



สถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

41 หมู่ 5 ถนนรักศักดิ์ขมูล ตำบลท่าช้าง อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000

โทรศัพท์/โทรสาร 0 3947 1056 , 0 3931 9111 ต่อ 10800

[www.rbru.ac.th/org/research](http://www.rbru.ac.th/org/research)

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
เนื่องในโอกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8

“การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม  
เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”



## PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
เนื่องในโอกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8

# “การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0” (ภาคโปสเตอร์)

วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ หอประชุมสิริรำไพพรรณี อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคาร 36)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

จัดโดย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา



## PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8

# “การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”

วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ หอประชุมสิริรำไพพรรณี อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคาร 36)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



# PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
“การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”

วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



จัดโดย...

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

## ถ้อยแถลง

การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
เนื่องในโอกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
“การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”  
วันที่ 19- 20 ธันวาคม 2560  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จัดงานการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11 เนื่องในโอกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8 “การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0” ระหว่างวันที่ 19-20 ธันวาคม 2560 ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี พระบรมราชินีในรัชกาลที่ 7 และปีนี้ยังเป็นปีพิเศษที่ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีเป็นเจ้าภาพหลัก ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา จัดงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8 ซึ่งถือเป็นความร่วมมือทางวิชาการระหว่างเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ทั้งยังเปิดโอกาสให้นักวิจัยเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำวิจัยร่วมกันระหว่างเครือข่ายการวิจัยและการวิจัยบูรณาการ ตลอดจนการเผยแพร่ผลงานสู่วิจัยสาธารณะ โดยกิจกรรมที่จัดขึ้นประกอบด้วย การบรรยายพิเศษจากผู้ทรงคุณวุฒิ การนำเสนอผลงานวิจัยแบบบรรยาย แบบโปสเตอร์ และนิทรรศการแสดงผลงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ทั้ง 5 แห่ง และคณะต่างๆ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ตลอดจนนักวิจัยรุ่นใหม่ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติครั้งนี้ จะสามารถเผยแพร่องค์ความรู้ ผลงานวิจัยของอาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสู่สาธารณชน พร้อมส่งเสริมผลักดัน ผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยให้สามารถพัฒนาสังคมไทยไปสู่การเป็นสังคมคุณภาพเพื่อการขับเคลื่อนประเทศไทยในยุค 4.0 ต่อไป



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





**คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ**

**การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11**

**และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8 (บุคคลภายนอก)**

อาจารย์ ดร.สวัสดิ์ อุดมโกชน์

ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต

ศาสตราจารย์ พิเศษ ดร.ยุวัฒน์ วุฒิเมธี

รองศาสตราจารย์ ดร.พิชณี โพธารามิก

ศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา รักษ์พลเมือง

รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย แหวนเพชร

อาจารย์ ดร.ดิเรก พรสีมา

นายแพทย์วิวัฒน์ สุพรสวัสดิ์

Professor Dr. Jaywant Singh

Professor Dr. Yannis Georgellis

Dr.Benedetta Crisafulli

Dr.Marvyn Boatswain

Dr.John Pereira

Dr.Rahul Chawdhry

รองศาสตราจารย์อรัม อรรถเจดีย์

รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาชา ภูจินดา

รองศาสตราจารย์ ดร.จินฉัตร ปะโคทั้ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด

**มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี**

อาจารย์ ดร.พงศ์ศรีณย์ จันทร์ชุ่ม

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ บุญกุศล

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ ดร.ดวงพร ไม้ประเสริฐ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

**มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณธำ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศชาย สถิตย์พนางค์

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ ดร.สุชรักษ์ แซ่เจี๋ย

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

**มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ สิงห์ม่วง

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งรวี อำนาจตระกูล

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ปรารถนา มณีฉาย

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์อธิพัฒน์ สิ้นทรโก

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

**มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนัญญา คำชिरะพิทักษ์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภาวรรณ แผงศรี

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ปิยะ กล้าประเสริฐ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์มนตรี ชินสมบูรณ์

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



### คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

#### มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

- รองศาสตราจารย์พรทิพา นิโรจน์
- รองศาสตราจารย์สุรีย์พร พาณิช้อตรา
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกสิ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลพรรณ ออสปอนพันธ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเริญ คังคะศรี
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐวุฒิ ทวีทรัพย์อุปลัมภ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศินี กุลพฤกษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทัศนัย ชัตติยวงษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธัญญาณี นิยมกิจ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภา วงษ์พิพัฒน์พงษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินาด โกศลานันท์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวรร
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชาวุฒิ วานิชสรรพ์
- อาจารย์ ดร.สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร
- อาจารย์ ดร.เสาวนีย์ เขียมจักร
- อาจารย์ ดร.พรโชค พิชญ อุสมบурณ์
- อาจารย์ ดร.สุพัตรา รักษาพรต
- อาจารย์ ดร.ชุตานา คุณสุข
- อาจารย์ ดร.โชติ เนื่องนันท์
- อาจารย์กนกวรรณ อยุ่ไสว
- อาจารย์ปรอยฝน วงศ์ขาวจันท์

- รองศาสตราจารย์นงนุช วงษ์สุวรรณ
- รองศาสตราจารย์ ดร.ถาวร นิยมเลี้ยง
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพย์วรรณ พูเพื่อง
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภดล แสงแห
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นักรบ เกียรติอ่ำ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุพงศ์ คันทวัลย์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย ศรีเบญจโชติ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตติมา สิงห์ธรรม
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ สมารักษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรินทร์ อรรถศรีวรร
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวัลรัตน์ สมนึก
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิศพนธ์ นิลนนท์
- อาจารย์ ดร.ภูวดล บัวบางพลู
- อาจารย์ ดร.เจนจบ สุขแสงประสิทธิ์
- อาจารย์ ดร.เชษฐนิรันธร์ อรุณ
- อาจารย์ ดร.หยาดรุ่ง สุวรรณรัตน์
- อาจารย์ ดร.วิกันยา ประทุมยศ
- อาจารย์ ดร.จิรภัทร จันทมาลี
- อาจารย์ ดร.ชีวะ ทัศนาศ
- อาจารย์เอื้อมพร รุ่งศิริ
- อาจารย์วิไลวรรณ เขตมรรคา

### คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

#### มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

- รองศาสตราจารย์ ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพชร
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์กลยา มฤครัฐอินแปลง
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จரியภรณ์ รุจิโมระ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิภา ทิพย์ประภา
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศชาย สถิตพนาวงศ์
- อาจารย์ ดร.ธีระวัฒน์ มอนไธสง
- อาจารย์ ดร.พรเทพ ฐัฒน
- อาจารย์ ดร.เอนก รักเงิน
- อาจารย์ ดร.วิศิษฐ์ เพียรการค้า
- อาจารย์ ดร.ประดินันท์ เอี่ยมสะอาด

- รองศาสตราจารย์จิตติมา อัครธิตินวงศ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ ไวยกุล
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาสนา บุญสม
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวี ฝ่ายเทศ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญไธ เจริญผล
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์พวงชมพู หงษ์ชัย
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุตติมา แก้วกระจ่าย
- อาจารย์ ดร.นริศนันท์ เดชสุระ
- อาจารย์ ดร.ชมพูนุท สุขหวาน
- อาจารย์ ดร.ภาคิน โชติเวศย์ศิลป์
- อาจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ แปงใจ

### มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรุวรรณ สิงห์ม่วง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนุช พุฒแก้ว  
ว่าที่ร้อยตรี ดร.เอกชัย ไชยดา  
อาจารย์ ดร.กิตติวงศ์ สาสวด  
อาจารย์ ดร.นรินทร์ กุลนภาดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร ดียิ่ง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ปริญญาภูมิชัย  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงเดือน ไม้สนธิ  
อาจารย์ ดร.เทพนคร ทาคง  
อาจารย์ ดร.ณัฐพล บัวเปลี่ยนสี  
อาจารย์ ดร.สินีนาถ เริ่มลาวรรณ

### มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

รองศาสตราจารย์ ดร.กาสัก เตชะขันหมาก  
รองศาสตราจารย์ ดร.พนิตสุภา ธรรมประมวล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธมนิจจารีย์ สารีพันธ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพียงใจ เจียรวิชัยกุล  
อาจารย์ ดร.วาสิตา เกิดผล ประสพศักดิ์  
อาจารย์ ดร.พงศ์ศรัณย์ จันทร์ชุ่ม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุไร เงินงอก  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำพล จุปะมัตถา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่  
อาจารย์ ดร.สยามล เทพทา  
อาจารย์ ดร.ดวงพร ไม้ประเสริฐ

### มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

รองศาสตราจารย์ ดร.กรินทร์ กาญจนานนท์  
รองศาสตราจารย์ ดร.มานะ ขาวเมฆ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพร พิษณุกุล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฒณา สุขลิ้ม  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำเนียง อภิสันติยาคม  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภาวรรณ แผงศรี  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจษฎา ความคุ้มเคย  
อาจารย์ ดร.รัตนา สีดี  
อาจารย์ ดร.ศศิธร จันทมฤก  
อาจารย์ ดร.ตनुชา สลิวังค์  
อาจารย์ ดร.ปิยะ กล้าประเสริฐ

รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรูญธรรม  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณ จัณฑ์ทอง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธาสินี นิลแสง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิดา ชาตยาภา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวดี ฑูปิยะ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารีย์ สงวนชื้อ  
อาจารย์ ดร.ภัสร์ภักดิ์ กัลยาณมิตร  
อาจารย์ ดร.เทิดศักดิ์ อินทโชติ  
อาจารย์ ดร.สมทรง บรรจงจิตินานต์  
อาจารย์ ดร.เลอลักษณ์ โอทกานนท์  
อาจารย์ ดร.สุพจน์ ทรายแก้ว

### มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันท์ชญา มหาพันธ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร ศรีญาณลักษณ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา พงศ์กิตติวิบูลย์  
อาจารย์ ดร.ณัฐา คำชู  
อาจารย์ ดร.อรอุษา พิมพ์สวัสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบุญณ เจตน์จำลอง  
อาจารย์ ดร.ณัฐภัทร พัฒนา  
อาจารย์ ดร.สมภพ ไหญโสमानัง  
อาจารย์วัชรพงษ์ แจ้งประจักษ์

### มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชา บุญยวานิชกุล





**คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคบรรยาย ภายในงาน (Commentators)**

รองศาสตราจารย์ ดร.จิณฉวีตร ปะโคทั้ง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด	มหาวิทยาลัยบูรพา
อาจารย์ ดร.ประชา อีนิ่ง	มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ศรัวิทย์ กุลโรจนภัทร	สภามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ปาอ้าย	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาขา ภูจินดา	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.กรินทร์ กาญจนานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ฯ
อาจารย์ ดร.จีรภา หินซุย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อาจารย์ ดร.นงนุช ชนะสิทธิ์	ข้าราชการบำนาญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจตน์จรรย์ อัจฉริยะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
	วิทยาเขตจันทบุรี

**คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคโปสเตอร์ ภายในงาน (Commentators)**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ สิงห์ม่วง	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
อาจารย์ ดร.พงศ์ศรีณีย์ จันทร์ชุ่ม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## สารบัญ

บทความวิจัย (ภาคโปสเตอร์)	หน้า
สาขา การศึกษา	1
ผลของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย	3
โดย <i>ฉัตรวิไล สุรินทร์ชมพู</i> , ขวัญธิดา ภาณุตานนท์, นิรมล แดงทองคำ, วิภาภรณ์ ทองยา, สุภาวดี สมณะศิริ	
การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	13
โดย <i>วินัย สว่างเรือง</i>	
การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา วิชาการบริหารการตลาด ภาคการศึกษาที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี	22
โดย <i>ณิชชา อ่อนอุดม</i>	
การพัฒนาสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	29
โดย <i>กนกนุช เหล่าทองสาร</i>	
การพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขต เศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด	39
โดย <i>หฤทัย อนุสรราชกิจ</i> , วราลี ถนอมชาติ	
การศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริม การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียง	46
โดย <i>วิมลพรรณ ช่างคิด</i>	
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบควิซีสเตอร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี	54
โดย <i>ลลิตธร มะระกานนท์</i>	
การพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของครูและบุคลากรทางการศึกษาโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน กรณีศึกษา: โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา	62
โดย <i>ลินดา นาคโปย</i>	
คุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	68
โดย <i>ปรียาภรณ์ นิลนนท์</i>	
แนวทางการจัดการเรียนการสอนรายวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม	74
โดย <i>ธนกร ภิบาลรักษ์</i> , เชษฐพันธ์ อรุณ, กนกวรรณ อยู่ใส	
ระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี	79
โดย <i>นันทนา แจ่มสว่าง</i>	
ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์	89
โดย <i>เยาวเรศ ใจเย็น</i>	



## สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ภาคโปสเตอร์)	หน้า
สาขา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	97
ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี	99
โดย ธนพิสิฐ จรัสแสงจิระโชติ, พรพิมล สงกระสันต์, กาญจนา สมพั้น	
ปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการป่าชุมชน ศึกษาเฉพาะพื้นที่ ตำบลชากไทย อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี	107
โดย กุลปราณี ศรีไย, ปาจารย์ สิงห์สุวรรณ, อติศร กุลวิทิต	
โครงการวิจัยปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบุกรุกพื้นที่ป่า: ศึกษาเฉพาะกรณี ปัญหาการบุกรุกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี	116
โดย อติศร กุลวิทิต, ปาจารย์ สิงห์สุวรรณ, กุลปราณี ศรีไย, สมปอง ทองมาตี, ณัชชา เมืองสง	
ศิลปะเพื่อการบำบัดต่อการเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ	125
โดย เบญจพร ประจง, ธนวัฒน์ กันภัย	
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาตำบลสองพี่น้อง อำเภอนาทม จังหวัดจันทบุรี	131
โดย วิทมา ธรรมเจริญ, นิตศนีย์ เจริญงาม, รุจิเรข ปราชญากุล	
ความต้องการด้านตลาดแรงงานของธุรกิจการท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลตะวันออก ของนักศึกษา สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ	140
โดย ประยงค์ วงศ์ชาวจันทร์, วินิชา วงศ์ชัย, เอี่ยมพร รุ่งศิริ, ณัฐธยาน์ จิรสุขธัญกร	
การจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม ตำบลตะปอน อำเภอลือชัย จังหวัดจันทบุรี	145
โดย คมพล สุวรรณกุล และคณะ	
ปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย	152
โดย วนิตา พิงสระน้อย	
การศึกษาพฤติกรรมและความพึงพอใจของสตรีอาสา ที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี”	157
โดย กาญจนา สมพั้น, พรพิมล สงกระสันต์, ธนพิสิฐ จรัสแสงจิระโชติ	
ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากรและนักศึกษา ในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี	161
โดย ธัญธรณ์ สุนทร, นงลักษณ์ บุญร่วม, มาลีวัลย์ เพชรรมณี, วิทมา ธรรมเจริญ	
กระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ	173
โดย กมลวรรณ วรรณธำ	
การประยุกต์ศิลปะการแสดงพื้นบ้านทุ่งตึกเพื่อสมรรถภาพทางกาย	182
โดย สมพงษ์ เส็มณีย์, รัชนีชีวาต์ ต้นตฤลวรา, ภารดี พึ่งสำราญ, สุทธิพันธ์ โสทวิถิ	
การสังเคราะห์งานวิจัยที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากโครงการ FRMU ปี 2555 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์	192
โดย วราภรณ์ สีนถาวร, สุพัฒน์ เศรษฐาคมกุล, อังคณา กุลนภาดล, พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ	

## สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ภาคโปสเตอร์)	หน้า
การพัฒนาพิพิธภัณฑ์มีชีวิตเพื่อการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ของตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี <i>โดย</i> กาสัก เตชะชั้นหมาก, <i>พนิตสุภา ธรรมประมวล</i> , กานดา เตชะชั้นหมาก	198
การศึกษาการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี <i>โดย</i> ภัทร ศรีสรवल, ปาริชาติ หงส์เกียรติขจร, ณัฐ ทานตวนิช	208
การนำเสนอแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรี ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชน สู่ประชาคมอาเซียน <i>โดย</i> ธนวัฒน์ กันภัย, เบญจพร ประจง	213
มาตรการทางกฎหมายในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล <i>โดย</i> อติชาติ พิพัฒน์ผล, สอาด หอมมณี, บวรวิทย์ เป็รื่องวงศ์	223
โมเดลในการตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมาตกแต่งภายในสาขาของธุรกิจจำหน่ายสินค้า ทะเบียนรถ <i>โดย</i> วิวัฒน์ ศรีปิ่นแก้ว, ปัญญาพัฒน์ โชติกะ, ณัฐพล เต็มธนาอนุรักษ์, ศรีศักดิ์ เย็นมะโนช, <i>ปกาศิต ฮงทอง</i>	234
รูปแบบของทุนทางวัฒนธรรมกับการจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชน: กรณีศึกษา ชุมชนบางสระแก้ว อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี <i>โดย</i> คมพล สุวรรณภูมิ, <i>ชาญชลัักษณ์ เขียมมิตร</i>	242
ข้อผิดพลาดในงานเขียนภาษาอังกฤษระดับอนุเขต : กรณีศึกษางานเขียนอนุเขตของนักศึกษา สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ และสาขาวิชาภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี <i>โดย</i> กนกวรรณ อยู่ไสว	248
การรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ฉบับผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการความสงบแห่งชาติ <i>โดย</i> เกียรติภูมิ จันเต, สุนทรี่ จินธรรม, อรพรรณ เจริญดง, สายรุ้ง ชอบชน	256
<b>สาขา การจัดการ/การบริหารธุรกิจ</b>	
สาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชี ของผู้ประกอบการจังหวัดสระบุรี <i>โดย</i> พิชญ์กสิณี นนท์กาญจนจินดา	265
การพัฒนาระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์ <i>โดย</i> อัจจิมา มั่นทน, มัชฌมกานต์ เผ่าสวัสดิ์, ธนภรณ์ อุตง	273
การบริหารเงินออมภายในครัวเรือน ของชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง <i>โดย</i> นิรินธนา บุษปฤกษ์	281
<b>สาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	
การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากใบเตียนกึ่งในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ก่อโรคบางชนิด <i>โดย</i> อุมภาพร ทาไธสง, ศศิมาภรณ์ วัฒนานุกุลกิจ	293



## สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ภาคโปสเตอร์)	หน้า
ผลของเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศในกระบวนการเคลือบผิวต่อสี และการสูญเสีย น้ำหนักของสาหร่ายพวงองุ่นระหว่างการเก็บรักษา <i>โดย วิชมนิ ยืนยงพุทธกาล, มณฑิ จันท์แสงกุล, ปภัสรา ธิระวิทยากุล, สุวรรณา วรสิงห์</i>	300
ผลของอุณหภูมิและน้ำตาลต่อการเจริญของ Salmonella Typhimurium ในกะทิ <i>โดย ศิริโฉม หุ่นแก้ว, ณัฐสุดา หนูเพชร</i>	308
ผลของสารกลุ่ม GRAS ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตและความรุนแรงของโรคที่เกิดจาก เชื้อรา Colletotrichum gloeosporioides สาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร <i>โดย พิฑูล นุชนวลรัตน์</i>	315
ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาว <i>โดย กาญจนา ทริมเพ็ง, ปาริชาติ เจริญสุข, คำรณ เสียดประดม</i>	323
การหาค่าความเร็วมากสุดในการเข้าโค้งของถนนภายในรั้วมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี ด้วยรถจักรยานยนต์ล้อขนาด 14 นิ้ว <i>โดย สมยศ ศรีคงรักษ์, อริสรา ไพรวลัย</i>	334
แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มของขนมทองพับ ของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วม <i>โดย อนงค์นาฏ เลิศรัตน์วรชัย, ทักษณา สง่าโยธิน, อัจจิมา ศุภจริยาวัตร</i>	340
สุขาภิบาลอาหารและการปนเปื้อนอาหารของตลาดนัด ในเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา <i>โดย นรา ระวาดชัย, คมอรัญ ป้องนา, ณัฐนนท์ พระสว่าง, ณัฐพงษ์ ศิริบุญ, สุรเกียรติ ออมอด, อภิวัฒน์ บัวประชุม</i>	349
การออกแบบและสร้างเครื่องเก็บใบไม้พวงท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก <i>โดย ไกรสร รวยป้อม, บุญฤทธิ์ บัวระบัด, ชาญณรงค์ ชูสุข</i>	359
การศึกษาผลของกกลม และพุทธรักษาในการบำบัดน้ำเสีย กรณีศึกษาน้ำเสีย จากร้านหมูกระทะในพื้นที่อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา <i>โดย ณัฐพร สนเผือก, วรพจน์ ทำเนียบ, สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์, วิริญญา ดวงมาลัย, กชกร นพวรรณ</i>	367
การตรวจสอบชนิดปลาจากผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซูชิ ที่วางจำหน่ายในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี โดยใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ด <i>โดย วิรัชรอง กรินทร์ธัญญกิจ, ชุตานา คุณสุข, พรทิพย์ คนรู้</i>	377
การผลิตเอทานอลด้วยยีสต์ทนแรงดันออสโมติกที่คัดแยกจากผลไม้ในจังหวัดจันทบุรี <i>โดย ปรัชญา เฉลียวฉลาด, วิญญู ภัคดี, เจนจิรา เนตรแสงศรี, ศิริวิมล ลาดโฮม</i>	386
เครื่องอัดปุ๋ยเม็ดจากทางใบปาล์มสำหรับเกษตรกรรายย่อย <i>โดย อัคมพงศ์ สถาวรินทุ, ร้อยทิศ ญาติเจริญ, สุรพงษ์ โช้ทอง</i>	395
การคัดเลือกแบคทีเรียชอบเค็มที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสเบื้องต้นจากกะปิ <i>โดย พรรณวิภา แผงศรี, จิราวรรณ แก้วน้ำเชื้อ</i>	403
การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานควบคุมคุณภาพงานฐานรากอาคาร <i>โดย สุภัทร ภัทรเกียรติพงษ์, อธิยากร อภินันท์รัตน์, ศักดา กลัดสมบัติ, ภัทรสุดา โพธิ์ศรี, ปภาศิต ฮงทอง</i>	409

## สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ภาคโปสเตอร์)	หน้า
การศึกษาสภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ: กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านโนนซอก ตำบลซากพง อำเภอกาบเชิง จังหวัดระยอง โดย <i>ถาวร ฉิมเลี้ยง</i> , พรชัย เหลืองวารี	418
อิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนหวายแดงจันทบูรในสภาพปลอดเชื้อ โดย <i>พรพรรณ สุขุมพินิจ</i>	431
การโคจรของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 โดย <i>ชูโฮมี สามเม</i> , ฐาภรณ์ เกิดแก้ว, วิระภรณ์ ไหมทอง, กาญจนา สิริกุลรัตน์	435
การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ IL Cancr โดย <i>วราภรณ์ บุญทาคำ</i> , วิระภรณ์ ไหมทอง	444
อัตราส่วนของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้วกับสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซล โดย <i>ภาวศุทธิ คตศิริกฤษกร</i> , วรนิษา อันชัน, กฤษฎา บุญชม	451
องค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา โดย <i>พีรวัฒน์ รัตนแสง</i> , วิระภรณ์ ไหมทอง	458
ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนร่วมกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการไหลเวียนอากาศแบบอิสระ โดย <i>กิ่งภา ธรรมศิริ</i> , กฤษฎา บุญชม	463
ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกับระบบอบแห้งที่มีการไหลเวียนอากาศแบบบังคับ โดย <i>นฤมล ชมภูฟู</i> , กฤษฎา บุญชม	470
การใช้ใบกระถินปนแห้งทดแทนโปรตีนจากรำละเอียดในปลาตะเพียนขาว โดย <i>ขวัญฤทัย อรรถวิไล</i> , เจนจิรา ชุมสิริ, <i>สรารุธ แสงสว่างโชติ</i>	477
การพัฒนาการตุนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค โดย <i>กมลมาศ วงษ์ใหญ่</i> , กัญชกาจ ออบอุ่น	483
การพัฒนาการตุนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน โดย <i>เกตนัสสิริ แพงเพชร</i> , <i>มัชฌกานต์ เผ่าสวัสดิ์</i>	488
การพัฒนากระบวนทัศน์เพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าฆ่ามัน กรณีศึกษา ร้านฟิวรี่ผ้าฆ่ามัน อำเภอมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง โดย <i>ไพรินทร์ มีศรี</i> , ไพรัช อุดม	493
การพัฒนาปฏิกรณ์ฟิล์มตรึงซีควอนซิ่งแบบซ์สำหรับกำจัดไนโตรเจนในน้ำเสียสังเคราะห์โดยจุลินทรีย์ไฮโดรโป โดย <i>อัมริกา เสี่ยมใจ</i> , เฉลิมราช วันทวิน	501
ความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลพื้นฟู (Halodule pinifolia), หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี โดย <i>ชุตานา คุมสุข</i> , พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา, สุจารี เพ็ชรคง	508
ผลของพืชสมุนไพรวงศ์ Zingiberaceae ต่อการควบคุมหนอนผีเสื้อใยผัก (Plutella xylostella L.) โดย <i>วัชรวิทย์ รัศมี</i> , จิรพร สวัสดิการ	517



## สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ภาคโปสเตอร์)	หน้า
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งเมล็ดทุเรียน โดย <i>วริศชนม์ นิลนนท์</i> , กุลพร พุทธิมี, จิรพร สวัสดิการ, สุพร สังข์สุวรรณ	526
การสร้างเครื่องสับเปลือกมะพร้าวน้ำหอมและทดสอบประสิทธิภาพการตัดวัสดุ โดย เสกสรร ทาระหอม, สิทธิพงษ์ ต้นสวัสดิ์, <i>สมศักดิ์ คำมา</i> , จารุวรรณ สิงห์ม่วง	532
ผลของการกำจัดโซเดียมซัลเฟตและไอออนของโลหะที่มีต่อประสิทธิภาพการดูดความชื้น ของซีลีกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์ โดย <i>วัลย์ลิกา สุขสำราญ</i> , เอกสิทธิ์ ศรีนาคา	542
การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินบริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดย <i>ณัฐวุฒิ จันทอง</i> , อัญชิภา เสงี่ยมใจ	551
การพัฒนาแป้งตอติญาจากแป้งข้าวฮางอกสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กบัสไบท์ โดย จารุวรรณ สุขสัมพันธ์, ชุตินา ก้องจวน, นูริน ประดับญาติ, <i>มนัญญา คำวชิระพิทักษ์</i>	559
การศึกษาค่าล้างการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สมิเยร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดย <i>ปริยรัตน์ นาคสุวรรณ</i> , ธนาภรณ์ สุขทั่วญาติ	567

# บทความวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation)

## สาขา การศึกษา

การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
เรื่อง “การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”  
วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ หอประชุมสิริรำไพพรรณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคาร 36)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี





## ผลของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

### The Results of the Use of Creative Art Activities That Affect the Basic Mathematical Skills. Of Students Kindergarten 2 Loei Rajabhat University.

ฉัตรวิไล สุรินทร์ชมพู, ขวัญธิดา ภาวภูตานนท์, นิรมล แดงทองคำ,  
วิภาภรณ์ ทองยา, สุภาวดี สมณะศิริ  
สาขาวิชาการศึกษาระดับปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1. พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 19 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแผนการจัดการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์จำนวน 16 แผน และใช้แบบบันทึกการสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินแผนศิลปะสร้างสรรค์และบันทึกหลังแผนการสอน โดยมาจัดกระทำข้อมูลเชิงคุณภาพใช้ระบบเวลาในการจัดเก็บข้อมูล 16 ครั้ง ครั้งละ 2 วัน/สัปดาห์ ได้แก่ วันจันทร์และวันพุธ วันละ 30 นาที รวมระยะเวลาในการศึกษาทั้งหมด 8 สัปดาห์ แบบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดประสบการณ์ จำนวน 15 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแผนการจัดการจัดประสบการณ์โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เด็กปฐมวัย มีผลการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องความสามารถในการบอกรูปร่างลักษณะที่เหมือนกันได้ บอกค่าจำนวนได้ และจำแนกรูปร่างลักษณะที่เหมือนกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนในกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ได้ฝึกปฏิบัติ การระบายสีรูปทรงต่างๆ การร้อยลูกปัด และการฉีกปะกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ทั้ง 3 อย่างนี้ส่งเสริมให้เด็กมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยมีแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจำนวน 15 ข้อ มีผลการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**คำสำคัญ:** กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์, ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์, ปฐมวัย, อนุบาล

#### Abstracts

This research aims. 1. Management development learning by using creative art activities, performance benchmark. 2. 70/70 to compare the math basic skills before and after events, creative arts group, the population used in this research is early childhood kindergarten. 2 year 2560 demonstration school Loei rajabhat University number 1 classroom number 19 people the tools that are used in research. This time plan for the experience of creative art 16 plans and use the observation record interview. Creative art and plans assessment form record after the lesson plan by organising an action using qualitative data storage time 16 times each 2 days/week include Mondays and Wednesdays. 30 minutes per day. The total duration of the study, all the 8 week measure mathematical skills before and after the experience, the number of 15 messages.

The research found that 1) development plan for the experience by using creative art activities with early childhood math basic skills results. The ability to tell the story of the appearance that the same amount of value and have been told, has the same shape, which is consistent with the



objectives of the plans to organize a creative art experience 2) to compare the basic mathematical skills before and after studying early childhood creative art activities that receive instruction in creative art activities practice. To paint different shapes of beads and shred all creative art activities cover 3. Encourage children to have basic math skills by measuring random mathematical Foundation of early childhood are the result number 15 basic skills math higher than before the creative art events, statistically significant at the .01 level.

**Keywords:** creative art activities, basic skills in math, early childhood, kindergarten.

## บทนำ

ทรัพยากรมนุษย์นับเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ประเทศใดที่คนในชาติมีความรู้ ประเทศนั้นย่อมมีความเจริญรุ่งเรือง ดังนั้นประเทศต่างๆ จึงให้ความสำคัญต่อการพัฒนาคนในชาติของตน การศึกษาคือการพัฒนาคนให้มีความรู้ที่สามารถสร้างคนให้มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมสูงขึ้น สร้างชาติให้ได้อย่างมีความสุขและรุ่งเรืองได้ (สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2542:86) ซึ่งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ควรต้องเริ่มตั้งแต่ปฐมวัย เพราะเด็กเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีค่ายิ่ง อนาคตของชาติจึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของเด็ก เด็กที่สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ มีพัฒนาการทุกด้านที่เหมาะสมกับวัยจะเป็นผู้ที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและเป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ ดังนั้นเด็กในวัยเริ่มแรกของชีวิตหรือที่เรียกว่า “เด็กปฐมวัย” คือวัยตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 6 ปี เป็นระยะที่สำคัญที่สุดของชีวิตทั้งนี้เพราะพัฒนาการทุกด้านของมนุษย์ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม บุคลิกภาพ โดยเฉพาะด้านสติปัญญาจะเจริญมากที่สุดในช่วงนี้ (เยวากา เตชะคุปต์, 2542:12)

ดังนั้น การส่งเสริมการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยในปัจจุบันจึงเป็นการจัดการศึกษาในลักษณะการอบรมเลี้ยงดู ให้การศึกษาแก่เด็กทุกด้าน โดยครอบคลุมเด็กทุกประเภทและส่งเสริมให้หน่วยงานต่างๆ มีส่วนร่วมในการอบรมเลี้ยงดู และจัดกระบวนการการเรียนรู้ในการศึกษาระดับนี้อีกด้วย (กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, 2546) ซึ่งการจัดการศึกษาปฐมวัยจะไม่ได้แบ่งออกเป็นรายวิชา แต่จะจัดรวมกันหรือบูรณาการเป็นหน่วยการสอน โดยมีกิจกรรมหลัก 6 กิจกรรม คือกิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ กิจกรรมเสริมประสบการณ์ กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ กิจกรรมเสรี กิจกรรมเกมการศึกษา และกิจกรรมกลางแจ้ง โดยมีการกำหนดแนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย คือยึดเด็กเป็นศูนย์กลางจัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัย ความสนใจ ความต้องการ ความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้อย่างสมบูรณ์ ทั้งระบบกาย ใจ และสมอง (บุรชัย ศิริมหาสาร, 2545:9) และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่ครู ผู้ปกครองต้องตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ในการจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้ เพราะทักษะทางคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันและสามารถบูรณาการการสอนให้เด็กได้มีทักษะความคิดรวบยอด การแก้ปัญหา และการคิดที่เป็นเหตุผล เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี (สิริณี บรรจง, 2549:1-2) จากการศึกษาข้อมูลการจัดการศึกษาปฐมวัยและการบูรณาการสอนกิจกรรมคณิตศาสตร์ มีทฤษฎีพัฒนาการเชอว์บ์ปัญญาของเพียเจท์ เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการปรับตัวเข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) ระหว่างอินทรีย์และสิ่งแวดล้อม เพียเจท์เชื่อว่าคนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมาพร้อมที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและโดยธรรมชาติของมนุษย์เป็นผู้พร้อมที่จะเริ่มกระทำก่อน (Active) ต่อสิ่งแวดล้อม และถือว่ามนุษย์เรามีแนวโน้มพื้นฐาน 2 ประการ ที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด คือแนวโน้มการจัดและรวบรวม (Organization) และแนวโน้มในการปรับตัว (Adaptation) กล่าวคือการจัดและรวบรวม หมายถึงการจัดและรวบรวมกระบวนการต่างๆ ภายใน เข้าเป็นระบบอย่างต่อเนื่อง เป็นระเบียบ และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา トラบที่ยังมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ส่วนการปรับตัวหมายถึงการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่ออยู่ในสภาพสมดุล การปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่าง คือ 1. การซึมซับหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่จะซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ให้รวมเข้าอยู่ในโครงสร้างของเชอว์บ์ปัญญา (Cognitive Structure) โดยจะเป็นการตีความหรือการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม เมื่อมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม 2. การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเชอว์บ์ปัญญาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่ หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงความคิดให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ซึ่งเป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญา (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2550 : 48) สอดคล้องกับทฤษฎีของคลีน (Kline, 2000: 568 – 571) ได้ศึกษาความคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

โดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนระดับอนุบาล พบว่า นอกจากการที่ครูจะมีส่วนในการจัดเตรียมกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ แล้วนั้น ผู้ปกครองยังมีส่วนอย่างมากในการให้การสนับสนุนให้เวลาในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ร่วมกับเด็ก นอกจากนี้ครูผู้สอนควรมีการสนับสนุนและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลอีกด้วย และ เทเลอร์ (Tayler, 1985 อ้างในนิตยา ประพฤติกิจ, 2537:4) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่สำคัญเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ชีวิตค้นคว้า แก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้กับเด็ก และต้องคำนึงว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตนั้นขึ้นอยู่กับระบบพัฒนาการของเด็กด้วยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2542:9) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก็คือประสบการณ์จริงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของเด็ก และกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นเพื่อสร้างความรู้และทักษะที่เหมาะสมกับวัยทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์และการจัดกิจกรรมจะต้องมีการวางแผนและเตรียมการอย่างดี และมุ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่มแบบมีส่วนร่วมโดยเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้โอกาสเด็กได้สร้างความรู้ และทักษะ ปฏิบัติให้เด็กรู้จักการค้นคว้าและแก้ปัญหาอย่างสนุกสนานมีทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานการศึกษาที่สูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

จากงานวิจัยทั้ง 3 เรื่องที่กล่าวมา แสดงให้เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์และการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นอย่างมาก ทั้งนี้การจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ครูและผู้ปกครอง หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรศึกษา และเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยอย่างถ่องแท้เสียก่อน ซึ่งการศึกษาข้อมูลในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยการสังเกตการสอนและสอบถามจากคุณครูประจำชั้นและนักศึกษาฝึกสอน จึงทำให้ทราบว่า ผู้เรียนไม่สนใจ เบื่อหน่ายในการเรียนเพราะเรื่องที่เป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ค่อนข้างยากเวลาทำกิจกรรมหรือใบงาน ผู้เรียนมักจะทำผิดและในการทำใบงานและกิจกรรมในครั้งต่อไป เด็กมักจะถามครูและเพื่อนจนเกิดความไม่มั่นใจในตัวเองจนส่งผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (นิตยา ผ่านวงศ์ , สัมภาษณ์ 20 มกราคม 2560)

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ทราบปัญหาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยจึงศึกษาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ เพื่อเด็กจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมในห้องเรียน ฝึกให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิด โดยไม่มีข้อจำกัดในการทำกิจกรรม ฝึกให้เด็กได้คิดนอกกรอบ มีจินตนาการ ให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดเกิดความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดผลิตหรือสิ่งแปลกใหม่ที่ไม่มีใครมาก่อน ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้จะเกิดจากการรวบรวมเอาความรู้ต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์แล้วรวบรวมความคิดเป็นสมมติฐาน แล้วรายงานผลที่ได้รับจากการค้นพบ ทอร์แรนซ์ (Torrance, 1962: อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ แก้วทอง, 2546: 22-24) พบว่า การเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยกิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย การวาดเส้น กิจกรรมระบายสี กิจกรรมภาพพิมพ์ กิจกรรมการปั้น กิจกรรมสีน้ำ การแสดงออกทางความคิด จินตนาการ และประสบการณ์ของเด็กสอดคล้องกับทฤษฎีของเพียเจท์ (Piaget, อ้างถึงใน Smith, 1997 : 20) ได้พูดถึงวิธีการเรียนรู้ว่าเด็กมีการเรียนรู้ที่เน้นการคิดหรือกระบวนการมากกว่าคำตอบ โดยให้เด็กมีการริเริ่ม ความกระตือรือร้นต่อสิ่งแวดล้อม หลีกเลียงการผลักดันเด็กให้เหมือนเช่นผู้ใหญ่ และให้เห็นบทบาทของครูเป็นผู้แนะแนวความรู้มากกว่าเป็นผู้บอกเด็กทุกอย่าง และงานวิจัยของเจษฎา มีสาระภิ (เจษฎา สาระภิ, 2559 : 17-19) กล่าวว่า กิจกรรมศิลปะมีค่าต่อการพัฒนาเด็กทำให้เด็กมีความสุข จิตใจร่าเริง รู้สึกว่าตนมีค่า มีความหมาย เป็นตัวกระตุ้นให้เด็กรู้จักช่วยเหลือตนเอง กล่าวพูด กล่าวแสดงออก ฝึกการสังเกต สำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และยังรู้จักผ่อนคลายระบายความรู้สึกนึกคิด หรือความคับข้องใจของตนโดยผ่านสื่อทางศิลปะออกมา ทั้งยังเป็นเครื่องมือในการสื่อความเข้าใจของเด็ก รวมทั้งส่งเสริมกระบวนการกลุ่มและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยเฉพาะกิจกรรมศิลปะที่ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสกับอุปกรณ์ที่หลากหลาย เด็กได้นับจำนวน ได้รู้ค่าจำนวนของสื่อ วัสดุ/อุปกรณ์ ผลงาน จำนวนสี ที่ใช้ทำกิจกรรมเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมอีกด้วย จากการวิจัยดังกล่าวทำให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย และการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เป็นตัวช่วยในการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์และส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา เพื่อเป็นการยืนยันประสิทธิภาพของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ ในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 พบว่า ผลของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ที่มีผลต่อ

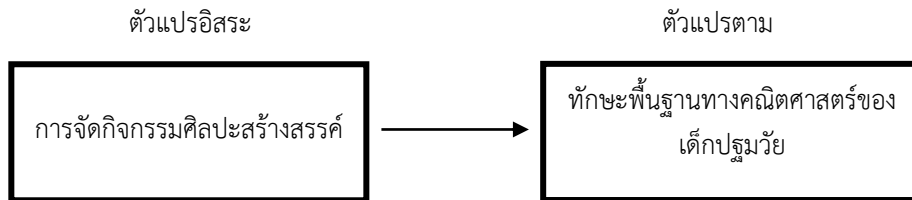


ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 ได้ผลดี สามารถช่วยพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 ได้จริง

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการแก้ปัญหาเรื่องการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและผู้วิจัยคาดหวังว่าหลังจากที่ได้จัดประสบการณ์ โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ดังกล่าวแล้วทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจะพัฒนาสูงขึ้น

### กรอบแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่เด็กชื่นชอบ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมระบายสีรูปทรง กิจกรรมฉีกปะ และ กิจกรรมร้อยลูกปัด เพื่อให้เด็กได้ใช้จินตนาการความคิดสร้างสรรค์ และเกิดความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน และยังช่วยให้เด็กได้มีทักษะทางสังคมกับเพื่อนให้ห้อง ตลอดจนสอดแทรกความรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น แสดงเป็นแผนภาพประกอบแนวคิดได้ดังภาพนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ

1. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 2/1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 19 คน

#### ตัวแปรที่ศึกษา มี 2 ประเภท

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variable) คือ การจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์
2. ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

อนุบาล หมายถึง เด็กนักเรียนชาย-หญิง ที่มีอายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาล 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ตำบลเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเลย จำนวน 19 คน เป็นเด็กชายจำนวน 12 คน และเด็กหญิงจำนวน 7 คน

เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กในวัยเริ่มแรกของชีวิต คือ วัยตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 6 ปี จัดได้ว่าเป็นระยะที่สำคัญที่สุดของชีวิต ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม บุคลิกภาพโดยเฉพาะด้านสติปัญญา จะเจริญมากที่สุดในช่วงนี้ และพัฒนาการใดๆ ในวัยนี้จะเป็นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อพัฒนาการในช่วงอื่นๆ ของชีวิตเป็นอย่างมาก

กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ หมายถึง กิจกรรมที่ใช้ความรู้สึกประกอบกับวัสดุและเทคนิควิธีต่างๆ เพื่อผลิตเป็นผลงานออกมา ดังนั้นการจัดประเภทของกิจกรรมทางศิลปะควรแบ่งตามลักษณะของผลงานที่ให้เกิด สร้างสรรค์เป็นหลัก (พีรพงศ์ กุลพิศาล, 2545)

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถพื้นฐานหรือทักษะเบื้องต้นที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการสังเกต การจำแนก รูปทรง การนับ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สร้างและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบวัดที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินความสามารถทาง คณิตศาสตร์ของบุคคล ซึ่งบ่งบอกถึงศักยภาพของบุคคล บุคคลนั้นจะสามารถเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ดีเพียงใด และเรียนรู้สิ่งใหม่ เป็นแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 3 เรื่อง คือ เรื่องรูปทรง การนับ และการจำแนก โดยใช้แบบวัดแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนนตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรม ศิลปะสร้างสรรค์ หมายถึง การสร้างและทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมศิลปะ สร้างสรรค์ เพื่อให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดโดยการนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในสภาพจริง และใช้แบบทดสอบในการ ประเมิน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง แล้ว นำไปทดลองเพื่อยืนยันผลอีกครั้ง เพื่อให้ผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนด คือ 70/70 ซึ่งมีความหมายดังนี้

70 ตัวหน้า หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 70

70 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการประเมินพัฒนาการทางด้านความคิดสร้างสรรค์หลังการเรียนรู้ ของนักเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 70

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนของ ผู้เรียนตามแนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยค่าดัชนีประสิทธิผล จะต้องมามีค่ามากกว่า 0.50 การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง การจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ความสำคัญของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย ทั้งนี้การจัดประสบการณ์ต้องจัดให้ครอบคลุมประสบการณ์ที่สำคัญที่กำหนดในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย และ ควรยืดหยุ่นให้มีสาระที่ควรรู้ที่เด็กสนใจและสาระที่ควรเรียนรู้ตามที่คุณสอนกำหนด เมื่อเด็กได้รับประสบการณ์ สำคัญและเด็กทำกิจกรรมในแต่ละหัวเรื่องแล้วเด็กควรจะเกิดแนวคิดตามที่ได้เสนอแนะในหลักสูตร

## ระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน คือ วันจันทร์และพุธ วันละ 30 นาที รวม 16 วัน

## วิธีการดำเนินการวิจัย

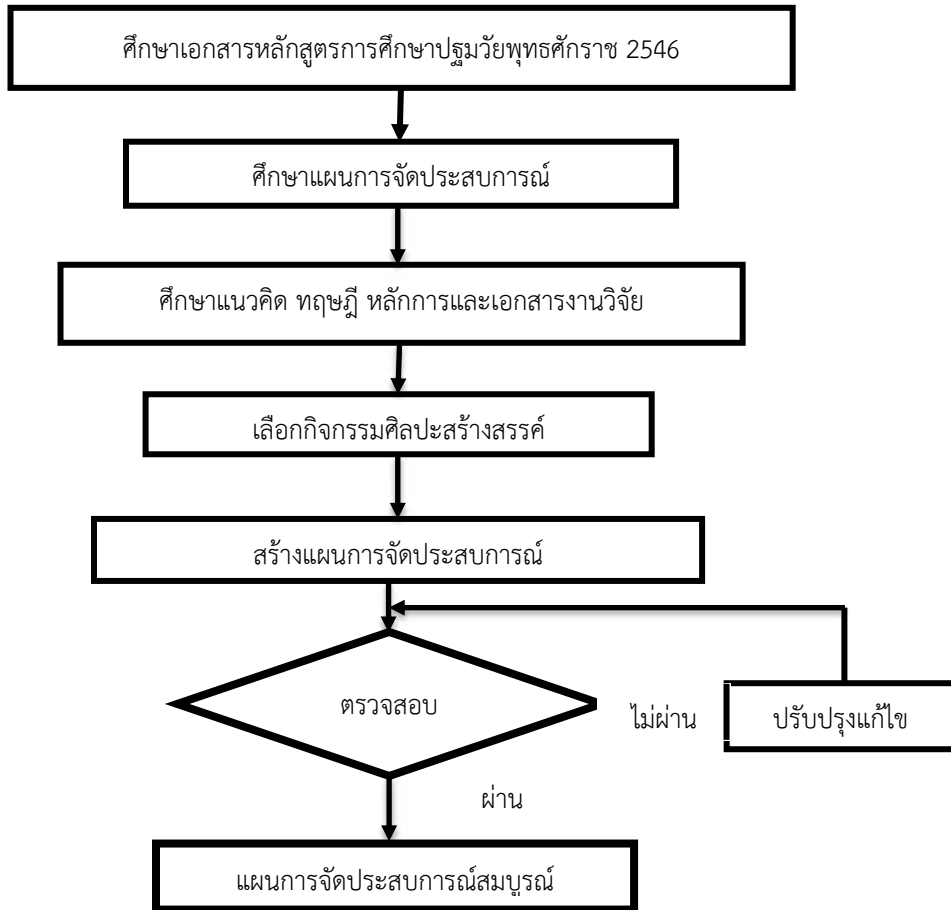
1. เครื่องมือในการวิจัย เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมิน โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือแต่ละประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง ประกอบด้วย
  - 1.1 แผนการจัดประสบการณ์กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมิน คือ
  - 1.2 แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังเรียนการจัดประสบการณ์



### ขั้นตอนที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. แผนการจัดประสบการณ์กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสร้างและหาวิธีหาคุณภาพแผนจัดประสบการณ์กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์

#### 2. ขั้นตอนการสร้างแบบวัด

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเครื่องมือวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น งานวิจัยของทวีศักดิ์ แก้วทอน (2546), คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว (2547) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสรรค์แบบวัดทางคณิตศาสตร์
2. สร้างแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์จำนวน 1 ชุด ดังนี้  
ชุดที่ 1 แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ
3. นำแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์ คือ
  - 1) ผศ.ดร.วัชร ร่วมคิด ประธานสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
  - 2) ผศ.อุบล ผลจันทร์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
  - 3) ดร. อนุภูมิ คำยัง อาจารย์ประจำรายวิชา
4. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เกณฑ์พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 2 ใน 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำให้แก้ไข ดังนี้
  - 4.1 ปรับปรุงภาพในข้อสอบให้ชัดเจนขึ้น
  - 4.2 ไม่ควรใส่คำชี้แจง เพราะไม่เหมาะสมกับวัยของเด็ก

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ทดสอบเด็กปฐมวัยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 19 คน ที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ตำบลเมือง อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder Richardson – 20) ดังตาราง 1

ตาราง 3 ค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาคัดเลือก

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จำนวนแบบทดสอบก่อนการคัดเลือก	จำนวนแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้	พิสัยของค่าความยาก (p)	พิสัยของอำนาจจำแนก (r)	ความเชื่อมั่น
คณิตศาสตร์ แสนสนุก	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (รูปทรง , จำนวนนับ , การจำแนก)	15	4	0.21 - 0.84	0.26 - 0.48	0.211

การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีความมุ่งหมายเฉพาะดังนี้ 1.พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ และมีสมมติฐาน คือ เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดประสบการณ์โดยกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ตำบลเมืองเลย อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 19 คน

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้วัดประเมิน โดยมีรายละเอียดและเครื่องมือแต่ละประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง คือ
  - 1.1 แผนการจัดการประสบการณ์กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมิน คือ

2.1 แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังเรียนการจัด ประสบการณ์ ซึ่งมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.211 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้วิธีการดำเนินการทดลองที่มีตัวแปรอิสระตัวแปรเดียว (Single – independent variable) โดยใช้แผนแบบก่อนการทดลอง (Pre – experimental design) แบบศึกษากลุ่มเดียว วัดก่อนและหลังเรียน (One – group pretest – posttest design) โดยก่อนเรียน ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อน แล้วจึงดำเนินการจัดประสบการณ์กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการสอน ผู้วิจัยจะทำการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัด ความสามารถฉบับเดิม แล้วรวมคะแนนการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Observation) – หลังเรียน (Post Observation) นำมาวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์





## สรุปผล

ผลของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย สามารถสรุปผลวิจัยได้ดังนี้

นักเรียนชั้นอนุบาล 2 มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดประสบการณ์โดยกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

## อภิปรายผลการวิจัย

จากงานวิจัย เรื่อง ผลของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

หลังจากนำแผนการจัดประสบการณ์ไปจัดกิจกรรมกับนักเรียนชั้นอนุบาล สังเกตได้ว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจร่วมมือในกิจกรรมศิลปะ เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ของกิจกรรมและสามารถนำไปสอนได้จริงและส่งเสริมพัฒนาการแต่ละด้านของเด็กให้เป็นไปตามคุณลักษณะตามวัยซึ่งตรงตามวัตถุประสงค์ของแผนที่เขียนขึ้น ซึ่งหลังจากการจัดกิจกรรม ได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยทำการทดสอบ ด้วยข้อสอบจำนวน 15 ข้อ ซึ่งได้ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่องผลของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลยพบว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 9.37 ( $\mu = 9.37, \sigma = 1.14$ ) ค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 14.58 ( $\mu = 14.58, \sigma = 0.67$ ) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงค่าการกระจายของคะแนนที่นักเรียนมีความสามารถทำการทดสอบได้เป็นส่วนมาก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้เรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในส่วนของเนื้อหา การใช้ภาษา และกิจกรรมที่จัดไว้ในแผนการจัดประสบการณ์กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เกิดความรู้ความเข้าใจและตั้งใจในเรื่องที่เรียน ทั้งยังมีกิจกรรมที่น่าสนใจ เช่น กิจกรรมระบายสี กิจกรรมฉีกกระดาษ กิจกรรมร้อยลูกปัด บรรยากาศการจัดประสบการณ์ภายในห้องเรียน จึงเต็มไปด้วยความสนุกสนานและทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จากความร่วมมือของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนากิจกรรมให้ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ เด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และได้นำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน ก็จะส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการเกิดความภาคภูมิใจในตัวเอง ส่งเสริมพัฒนาการในด้าน ร่างกาย อารมณ์-จิตใจ สังคม และสติปัญญา ทั้งยังส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ได้แก่ รูปทรงต่างๆ จำนวนนับ และการจำแนก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีศักดิ์ แก้วทอง (2546: 22-24) ที่ และชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2543: 25-27) ทำให้เด็กได้ฝึกการใช้จินตนาการอย่างอิสระ ซึ่งจะมีผลให้เด็กเป็นคนกล้าคิด กล้าริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ทำให้เด็กได้แสดงออกถึงสิ่งที่ตนคิด และรู้สึกโดยเฉพาะในเด็กเล็กที่ ยังไม่สามารถสื่อสารทางตัวอักษรได้ดีทำให้เด็กรักการทำงานและมีความภาคภูมิใจในตนเอง เมื่อการสร้างผลงานศิลปะของเด็กแต่ละชิ้นเสร็จสิ้นลง เด็กจะรู้สึกภาคภูมิใจกับผลงานของเขามาก ทำให้กระตือรือร้นที่จะสร้างผลงานชิ้นใหม่ต่อไปช่วยฝึกความประณีตและสมาธิเพราะในขณะที่เด็กพยายามควบคุมมือให้สามารถวาดระบายสี หรือประดิษฐ์สิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จนั้นต้องใช้ความตั้งใจ ความพยายามและใช้สมาธิที่แน่วแน่มั่นคงตามวุฒิภาวะของเด็กแต่ละวัย และ คมขวัญ อ่อนบึงพรวัว (2550 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการ เรียนรู้ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมและจำแนกรายทักษะมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นและอยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองมีคะแนนความสามารถทางทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ แคทลียา จักขุนันธ์ (2556 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการทดลองเด็กกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านแบบรูปด้านเวลาและด้านเรขาคณิตสูงกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 2) หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านแบบรูป ด้านเวลาและด้านเรขาคณิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จงรัก อ่วมมีเพียร (2547 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

หลังการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสมโดยรวมและจำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองพบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงสรุปได้ว่า ผลของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย หลังการเรียนรู้ค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ครูควรจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลาย เรียนรู้ผ่านการเล่นอย่างอิสระ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ทั้งยังให้ผู้เรียนเกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

เรื่อง ผลของการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย นำไปสู่ข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรศึกษารายละเอียดทุกขั้นตอนของแผนการจัดประสบการณ์กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนเพื่อว่าจะได้พัฒนาให้ตรงตามหลักสูตรบรรลุเป้าหมายในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน และตอบสนองการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ทักษะทางคณิตศาสตร์จะได้รับการพัฒนาที่ดีเมื่อมีการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องและจับช่วงเวลาในการทำกิจกรรมที่สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม
3. ในการจัดกิจกรรมหน่วยต่างๆ ควรจัดกิจกรรมในหน่วยที่ใกล้ตัวเด็กเพื่อปรับตัวในการใช้ ชีวิตประจำวัน และต่อยอดประสบการณ์เดิมของเด็ก

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบศึกษาในกลุ่มเดียว วกก่อน – หลังการทดลอง (one group pretest posttest design) ในครั้งต่อไป ควรใช้การทดลองแบบศึกษาโดยการสุ่มสองกลุ่ม วกก่อน-หลังการทดลอง (Randomized pretest posttest Control Group Design) เพื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
2. ควรเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระหว่างการจัดกิจกรรมโดยใช้ศิลปะสร้างสรรค์กับกิจกรรมอื่นๆ เช่น กิจกรรมปั้นกระดาษ กิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการ

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546** (สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี). กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว. (2550). **การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้รูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- แคลเลีย จักขุจันทร์. (2556). **ผลของการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้ศิลปะแบบบูรณาการที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล**. ปริญญาานิพนธ์ (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จงรัก อ่วมมีเพียร. (2547). **ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสม**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เจษฎา มีสาระภิ. (2559). **ศึกษาทักษะการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2543). **กระบวนการสร้างค่ายศิลปะ**. กรุงเทพฯ : สันติศิริการพิมพ์,



- ทวีศักดิ์ แก้วทอน. (2546). ผลของการใช้แบบฝึกกิจกรรมต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ กศ.ม (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- นิตยา ผ่านวงศ์. (20 มกราคม 2560). ครูประจำชั้นอนุบาล 2/3. สัมภาษณ์.
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2537). **คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. เพชรบุรี : วิทยาลัยครูเพชรบุรี
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2545). **แผนการจัดประสบการณ์ก่อนประถมศึกษาแบบบูรณาการ**.
- เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. (2542). **คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**. ภูเก็ต : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏภูเก็ต
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542). **การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย**. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- สิริมณี บรรจง. (2549). **เด็กปฐมวัยกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนสุนันทา. ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2550). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2542). **แนวการจัดการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษหน้าในรัตนพินิจนิตการศึกษา**. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชซิง.
- ชวลี อมาตย์กุล, ศุภรัตน์ เลิศพานิชกุล, ชญานนุตร์ บุญไพศาล, 48 – 107. **อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชซิง : มุลนิธิสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา**.
- Kline, K. 2000). **Early childhood teachers discuss the standard**. Teaching Children Mathematics. 6, (9) : 568-571.

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง  
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม  
โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of History Learning Activities Packages for Local  
Wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in  
Social Study, Religion and Culture Group by Using the Inquiry Process to  
Develop the Analytical Thinking Abilities of Prathomsuksa 6 Students.

วินัย สว่างเรือง

โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บูรวิทยาการ) จังหวัดจันทบุรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บูรวิทยาการ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 25 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบสำรวจความต้องการของท้องถิ่นเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชาประวัติศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ชุด 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ชุด 3) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 21 ชั่วโมง 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ 5) แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ 6) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด



วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นชนิดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความต้องการของผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมมีความต้องการ อยู่ในระดับมาก 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ 81.91/83.09 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง, เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้, ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

## Abstract

The purposes of this research were to ; 1) study the basic information and requirements of the history learning activities packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities of Prathomsuksa 6 students 2) develop and find the efficiency of the history learning activities packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities of Prathomsuksa 6 students based on the standard criteria 80/80 3) compare the learning achievement and analytical thinking of Prathomsuksa 6 students before and after using the history learning activities packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities of Prathomsuksa 6 students 4) study the satisfaction of Prathomsuksa 6 students after using the history learning activities packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities. The samples consisted of 25 Prathomsuksa 6/1 of Khlung Town Municipal School 1 (Buravitayakan) in second semester of academic year 2016 and were selected by cluster random sampling. The research instruments were 1) a set of questionnaires surveying local needs about the local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in history subject concerning social studies, religions and cultures 2) seven sets of history learning packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities. 3) seven lesson plans of history learning packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities. 4) a thirty items pre and

post achievement test about local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy 5) a thirty items pre and post ability test of analytical thinking about local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy 6) a ten items with 5 rating scale of satisfaction questionnaire. The data were analyzed by percentage, mean, standard deviation and t-test.

The results were as follows ; 1)The requirements to the history learning activities packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities of Prathomsuksa 6 students was at the high level. 2) The history learning activities packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities of Prathomsuksa 6 students had an efficiency of 81.91/83.09 which was higher than the criteria set at 80/80. 3)The learning achievement and analytical thinking abilities of Prathomsuksa 6 students after learning through the history learning activities packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities was higher than before learning statistically significant different at the .05 level. 4)The satisfaction of Prathomsuksa 6 toward the history learning activities packages for local wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy in Social Study, Religion and Culture Group by using the inquiry process to develop the analytical thinking abilities was at the highest level.

**Keywords:** Learning Activities Packages, The Local Wisdom in Khlung Town Based on Philosophy of Sufficiency Economy, The Inquiry Process, The Analytical Thinking Abilities

## บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้การฝึกการอบรมการสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการการสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 2) กระบวนการเรียนรู้ของบุคคลจะประสบความสำเร็จได้เมื่อการเรียนรู้นั้นเป็นเรื่องของการรู้จักคิดสร้างสรรค์และจินตนาการการจัดการเรียนรู้ให้บังเกิดแก่ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนได้รู้จักตนเอง เกิดความเชื่อมั่น สนใจใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์หาเหตุผล สืบค้นหาความจริงของชีวิต เจริญเติบโตเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นทรัพยากรที่สำคัญของชาติฉลาดรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2546 : 1)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งได้ให้ความสำคัญและกล่าวถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยบัญญัติไว้ในหลายมาตรา สรุปได้ดังนี้ มาตรา 7 บัญญัติไว้ว่า ในกระบวนการเรียนรู้ต้องปลูกฝังจิตสำนึก และส่งเสริมศาสนาและศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย มาตรา 23 บัญญัติว่าจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย มาตรา 27 บัญญัติว่า ให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดหลักสูตรแกนกลางของประเทศชั้น และให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหน้าที่ จัดทำสาระของหลักสูตร ในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาของชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรา 57 บัญญัติว่า ให้หน่วยงานทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาบุคคลในชุมชน ให้มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542, 2542 : 1- 30)

การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถในด้านอื่นๆ เหนือกว่าบุคคลอื่นๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งมวลเป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือการสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปเชิงเหตุผล การศึกษาหลักการ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ การตั้งสมมุติฐานที่มีผลมาจากการศึกษาค้นคว้าและการตัดสินใจในสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูง ที่เป็น



องค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551 : 48) สอดคล้องกับการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 เพื่อพัฒนาคนให้มีประสิทธิภาพ และศักยภาพมีความพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในทุกสถานการณ์สามารถดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข จากกระแสการปฏิรูปในปัจจุบันมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มตามศักยภาพของตนเอง ซึ่งสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการจัดการศึกษา คือ การทำให้บุคคลมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพราะการคิดวิเคราะห์ช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ ขณะเดียวกันการวิเคราะห์ก็เป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของคน ทำให้สามารถเรียนรู้ และเข้าใจความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกๆ ด้าน รวมทั้งทำให้เกิดความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงควรใช้การสอนที่ส่งเสริมให้เกิดการคิดและพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และยังสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552 : 2-3) สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของคณะกรรมการจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ที่ประเมินคุณภาพภายนอกรอบ 2 พ.ศ. 2554 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานที่ 9 ได้เสนอแนะว่าควรจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เข้าถึง ใช้ประโยชน์จากสื่อของจริง และแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในท้องถิ่นและธรรมชาติ โดยการบูรณาการการให้ครอบคลุมทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนทักษะ การมีนิสัยใฝ่เรียนรู้ของผู้เรียน ครูควรได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย รวมทั้งใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อสามารถจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นความสนใจและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากขึ้น ควรใช้วิธีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง และการวัดทักษะการคิดด้วย (โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑, 2554 : 31) และพบว่าสถานศึกษาส่วนใหญ่ได้ค่าเฉลี่ยด้านการคิดวิเคราะห์ต่ำสุด (ฉันท ชาติทอง, 2554 : คำนำ) สอดคล้องกับการรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2557 ของสถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการทดสอบแยกตามสาระการเรียนรู้ปรากฏว่า สาระประวัติศาสตร์ ระดับประเทศได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 53.09 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 46.27 ซึ่งต่ำกว่าทุกสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยประเทศ (โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑, 2558 : 2) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาประวัติศาสตร์ควรนำเทคนิคและวิธีการสอนที่ส่งเสริมการคิดมาพัฒนาความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์แก่นักเรียนและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

การนำกลยุทธ์การสอน หรือเทคนิคการสอนในรูปแบบต่าง ๆ มาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแนวทางหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการ หรือแนวทาง (Approach) ที่จะทำให้ผู้เรียนได้มาซึ่งองค์ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่มาจาก การสำรวจตรวจสอบ (investigation) อาจเป็นกิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบของการสังเกต การสำรวจหรือการทดลองตามสถานการณ์ที่เผชิญโดยเริ่มจากการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อนำไปสู่การสำรวจ ค้นคว้าและหาคำตอบ การตั้งคำถามจึงเป็นหัวใจของการสืบเสาะหาความรู้ จำเป็นต้องใช้ข้อมูล เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง จึงต้องมีการรวบรวมข้อมูลที่ครบถ้วน แม่นยำ ทั้งนี้ต้องผ่านการคิดวิเคราะห์ข้อมูลและใช้เหตุผลในการอธิบาย ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญขององค์ความรู้ที่ได้แล้วเชื่อมโยงคำอธิบายไปสู่องค์ความรู้ นั้น นอกจากนี้ผู้เรียนจะต้องมีการสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผล เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบ หรือหาข้อมูลเพิ่มเติม(ประมวล ศิริพันธ์แก้ว, 2551 : 1-2) โดยที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219 - 220) ได้เสนอแนะขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเหตุการณ์ ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามหรือกำหนดประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นคว้า เป็นการศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลที่ได้อธิบาย แผลผล สรุปผล และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ เป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิด ที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม และขั้นที่ 5 ประเมินผล เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ และนำไปสู่การประยุกต์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องต่อไป

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้กับนักเรียนได้อย่างมีคุณภาพนั้น เนื้อหาสาระที่นักเรียนได้เรียนรู้จะต้องมีความเหมาะสม และใช้วิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ สามารถพัฒนานักเรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการพัฒนาการเรียนรู้ รวมทั้งเนื้อหาที่ปรากฏในชุดกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่นตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงจะเป็นประโยชน์และมีความหมายต่อนักเรียนในการทำความเข้าใจ และนำไปใช้ได้อย่างมีคุณค่าเกิดความรัก ความภาคภูมิใจในท้องถิ่น และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และเผยแพร่ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงอย่างยั่งยืนประกอบกับผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บุรวิทยาการ) ได้พบปัญหาว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่สถานศึกษากำหนดที่ร้อยละ 60 โดยพิจารณาจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ปีการศึกษา 2557 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 56.60 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557 : 2) ในปีการศึกษา 2558 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 54.55 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558 : 2) ผลการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ดังกล่าว ปรากฏว่าผลคะแนนเฉลี่ยได้ลดลงทั้ง 2 ปี ได้สะท้อนให้เห็นว่าจำเป็นต้องมีความพยายามให้มากยิ่งขึ้นในการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของนักเรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และปัญหาจากการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรของสถานศึกษาได้มีการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาในปีการศึกษา 2554 ได้เพิ่มเติมสาระท้องถิ่น โดยการบูรณาการกับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ปัญหาที่พบคือ เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสาระท้องถิ่น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเล่าหรืออธิบายเรื่องราวในท้องถิ่น เช่น วัฒนธรรม ประเพณี หรือภูมิปัญญาในท้องถิ่นของตนได้ เป็นเหตุให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ในมาตรฐานการเรียนรู้มาตรฐาน ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรักความภูมิใจและธำรงความเป็นไทยของนักเรียนอยู่ระดับค่อนข้างต่ำ โดยปีการศึกษา 2557 เฉลี่ยร้อยละ 69.53 และปีการศึกษา 2558 เฉลี่ยร้อยละ 70.44 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ที่ร้อยละ 75 (ฝ่ายวิชาการ, 2559 : 4) ผู้วิจัยจึงได้เกิดความตระหนักและความจำเป็นที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ อันจะเกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนเป็นสำคัญ

จากเหตุผลการศึกษาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียน ในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6





## วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการ ( $R_1$ ) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาออกแบบและพัฒนา นวัตกรรม ( $D_1$ ) ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย ( $R_2$ ) และขั้นตอนที่ 4 พัฒนาประเมินผลและปรับปรุงนวัตกรรม ( $D_2$ ) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555 : 239) โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการ (Research : $R_1$ )

ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการจัดการเรียนการสอนมาตรฐานและตัวชี้วัด สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องจากหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับระเบียบวิธีและการออกแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ของมาเรียม นิลพันธุ์ (2555 : 239-245) แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์ และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจกำหนดแนวทางการพัฒนาและสร้างนวัตกรรม

### ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (การออกแบบและพัฒนา) (Development : $D_1$ )

ในขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีการสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพ

### ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย Development : $R_1$ (นำไปใช้จริง) (Implement)

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น เมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจริง

### ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา Development : $D_1$ (ประเมินและปรับปรุง) (Evaluation)

ในขั้นตอนนี้เป็นการประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น เมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและวิเคราะห์ข้อมูล

## ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าความต้องการของผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมมีความต้องการอยู่ในระดับมาก

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ 81.91/83.09 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

## สรุปและอภิปรายผล

จากผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความต้องการของผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมมีความต้องการอยู่ในระดับมาก

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ 81.91/83.09

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความต้องการของผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมมีความต้องการอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้ปกครองนักเรียน นักเรียน รวมถึงประชาชนที่อาศัยอยู่ในอำเภอขลุง เห็นความสำคัญและต้องการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ส่งเสริมให้นักเรียน มีพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์-จิตใจ สังคมและสติปัญญาที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ มีความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบต่างๆ และนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติกิจกรรมจริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขนิษฐา คำหล้า (2550 : 397) ที่ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง วิถีชีวิตของคนในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมจากการเผชิญสถานการณ์จริง และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้จากเนื้อหาสาระในชุดกิจกรรม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ 81.91 / 83.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ 80 / 80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความแตกต่างจากการเรียนรู้แบบปกติที่ใช้แบบเรียน หรือใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย ประกอบกับชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และมีคำแนะนำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามจึงทำให้สะดวกต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื้อหาสาระได้แบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ควรค่าแก่การเรียนรู้ เรียงลำดับต่อเนื่องกัน และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ผู้เรียนจึงมีโอกาสดูแลเรียนรู้ในแต่ละเรื่องตามความสามารถและประสบการณ์เดิม และช่วยให้พัฒนาความก้าวหน้าในการเรียนได้อย่างไม่มีขีดจำกัด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถรับรู้ประสบการณ์จริง จากสถานการณ์ใกล้ตัว ซึ่งเป็นการเสริมแรงในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ



ชนิษฐา คำหล้า (2550 : 397) ที่ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง วิถีชีวิตของคนในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 อาจเนื่องจากชุดกิจกรรมได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมจากการเผชิญสถานการณ์จริง นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้จากเนื้อหาสาระในชุดกิจกรรม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น ได้มีส่วนช่วยในการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญาให้กับผู้เรียน โดยส่งเสริมการค้นพบความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยให้จดจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโอนความรู้ได้ และการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ได้เชื่อมโยงเนื้อหาสาระเข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งถือว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ช่วยพัฒนามโนทัศน์แก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในการเรียนรู้ สามารถคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเองจากการแสวงหาความรู้ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรง ได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้ดี นอกจากนี้การที่ผู้เรียนค้นพบกระบวนการเรียนรู้ และทำงานอย่างมีขั้นตอน ได้ฝึกปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จะทำให้เป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รู้จักการวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ที่เผชิญอย่างมีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกระแสมิชนะเนตร (2546 : 96 - 97) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อาจเนื่องจาก กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีการตั้งคำถามให้คิดวิเคราะห์ จากหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจจากประเด็นที่ศึกษา มีการเชื่อมโยงความรู้เดิม รู้จักเลือกใช้ทักษะ และวิธีการเรียนรู้ ในการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปความรู้ที่ได้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง และการเรียนรู้ต่อไป ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เน้นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย ซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ มีความมั่นใจในการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉันทนา สัตย์ชื่อ (2552 : 52 - 53) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สิ่งแวดล้อม รอบ ๆ ตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว อาจเนื่องจาก การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และดำเนินการแสวงหาความรู้ สรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำทลายความสามารถ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และส่งเสริมความรู้สึกที่เป็นอิสระในการสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง

## ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทุกขั้นตอนซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้นั้นบรรลุผลตามเป้าหมายสูงสุด

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นเมืองขลุง ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ดังนั้นครูผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้สอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด และศักยภาพของผู้เรียน

## เอกสารอ้างอิง

- กระแสมิชนะนตร. (2546). ผลการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำตวน จังหวัดสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน). นนทบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชนิษฐา คำหล้า. (2550). ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่องวิถีชีวิตของคนในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). นนทบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ฉันท ชาติทอง. (2554). สอนคิด : การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด. นครปฐม : เพชรเกษมการพิมพ์
- ฉันทนา สัตย์ชื่อ. (2552). ผลการสอนที่เน้นการวิเคราะห์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. (2551). การจัดการเรียนการสอนที่ยึดแนวทางการสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ฝ่ายวิชาการ. (2559). สมุดบันทึกการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. จันทบุรี : โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร).
- มาเรียม นิลพันธ์. (2555). วิจัยทางการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและวิธีการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- \_\_\_\_\_. (2555). วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. นครปฐม. ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. 116(74) : 24 - 33 : มิถุนายน.
- โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร). (2554). รายงานประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐานรอบ 2 พ.ศ. 2554 ปีการศึกษา 2554. จันทบุรี : โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร).
- \_\_\_\_\_. (2558). รายงานผลคะแนนสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557. จันทบุรี : โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2557. กรุงเทพฯ : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- \_\_\_\_\_. (2558). ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2558. กรุงเทพฯ : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการเรียนรู้อิงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.



การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา วิชาการบริหารการตลาด  
ภาคการศึกษาที่ 2/2559มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
Study of Factors Affecting Student Attendance Marketing Management  
Semester 2 2/59 Thepsatri Rajabhat University  
ณิชชา อ่อนอดม  
สาขาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา และศึกษาสาเหตุที่ทำให้ นักศึกษามาเข้าเรียนหรือไม่มาเรียนในรายวิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี และนำข้อมูลไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมต่อไปกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษา สาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจที่เรียนในรายวิชาการบริหารการตลาด จำนวน 30คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาวิชาการบริหาร การตลาด จำนวนแบบสอบถาม 30 ชุด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา วิชาการบริหารการตลาด ที่มีระดับความคิดเห็น ในระดับมาก 4 อันดับแรก คือ 1) ลักษณะสภาพแวดล้อมของห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียน 2) สุขภาพจิตของนักศึกษา 3) ความเชื่อมั่นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน และ 4) สัมพันธภาพระหว่างนักศึกษา กับเพื่อน ซึ่งอาจารย์ผู้สอนได้นำผลการวิจัยไป ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:**การศึกษา, การเข้าชั้นเรียน, การบริหารการตลาด

**Abstract**

The purposes of this research werestudy factors and reasons that affect students' attendance to study the course of marketing management of not the second semester 2016 at ThepsatriRajabhat University. After finding the results of the study, they will be were to improve the management of teaching and learning procedure. The samples were 30 management and business computer science students. The sampling teachings is a purposive sampling technique. The instruments used employed was the questionnaire. Data were analyzed by percentage, mean and standard deviation.

The findings revealed that the factors and reasons which affect the student's attendance at the high level were; classroom environment and learning materials; mental health of students; the confidence in teacher and the relationships between students and friends respectively.

**Keywords:**education,Attendance, Marketing Management

## บทนำ

ชั้นเรียนมีความสำคัญ เปรียบเสมือนบ้านที่สองของนักศึกษา นักศึกษาจะใช้เวลาอยู่ในชั้นเรียนประมาณวันละ 5-6 ชั่วโมง อิทธิพลของชั้นเรียนจึงมีมากพอที่จะปลูกฝังลักษณะของเด็กให้เป็นแบบที่ต้องการได้ เช่น ให้เป็นตัวของตัวเอง ให้สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี ให้ชอบแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ให้มีความรับผิดชอบ ให้รู้จักคิดวิเคราะห์ ดังนั้นเพื่อให้นักศึกษามีคุณลักษณะนิสัยดังประสงค์ และมีความรู้สึกรอบอุ้นสบายใจในการอยู่ในชั้นเรียนผู้สอนจึงควรคำนึงถึงหลักการจัดชั้นเรียนคือ การจัดบรรยากาศทางด้านกายภาพ และการจัดบรรยากาศทางด้านจิตวิทยาในชั้นเรียนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ และเพื่อการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพของประเทศชาติต่อไป (ปราณี สาระจิตต์ (2537:อ้างอิงจาก สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2552, 47)

ผู้สอนหลายคนอาจจะเคยประสบกับปัญหาสิ่งที่พบบ่อยในชั้นเรียนคือความเบื่อหน่ายต่อการเรียนในห้องเรียน และเล่นโทรศัพท์มือถือในห้องเรียนนักศึกษาบางคนอาจจะไม่ชอบอาจารย์ผู้สอน เรียนไม่รู้เรื่อง ไม่มีความสุขกับการเรียนในวิชานั้นๆ หรืออาจมีปัญหาเกี่ยวกับเพื่อนร่วมห้อง คำตอบหนึ่งที่สามารถอธิบายได้คือคนเราแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆเช่นความสนใจความสามารถความพร้อมและความต้องการและสิ่งที่สำคัญคือคนเราแต่ละคนเรียนรู้ไม่เหมือนกันบางคนเรียนรู้ได้รวดเร็วในเรื่องหนึ่งแต่เรียนรู้ได้ช้าในอีกเรื่องหนึ่งนอกจากนั้นในเรื่องของความสนใจและความต้องการของผู้เรียนนั้นมีความสำคัญมากกับการเรียนรู้ของแต่ละคนโดยอาจจะมองย้อนกลับไปในอดีตจะพบว่า มีบางสิ่งบางอย่างที่เราเรียนรู้ได้เองโดยไม่ต้องมีคนสอนหรือต้องมานั่งเรียนในห้องเรียนนั้นคือเราเรียนรู้ได้เองจากความสนใจส่วนตัวหรือเรียนรู้ได้จากความต้องการของเราเพราะเรารักและสนใจที่จะเรียนรู้สิ่งนั้นโดยไม่ต้องมีใครมาบอกหรือมาสั่งให้เรียนถึงแม้ว่าบางครั้งจะมีปัญหาเกิดขึ้นเราก็จะแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวเราเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ จะเห็นว่าถ้าผู้สอนจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและเกิดความสนใจในเนื้อหาที่สอนจะทำให้ผู้เรียนมีความชอบและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองแสวงหาความรู้ด้วยตนเองนอกเหนือจากการสอนในห้องเรียน

ในความเป็นจริงบรรยากาศการเรียนการสอนที่เราเคยสัมผัสหรือเคยเรียนนั้นไม่ได้จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลมากนักอาจจะเป็นเพราะว่ามีจำนวนนักเรียนมากขึ้น (หนึ่งห้องมีนักเรียนประมาณ 30 - 50 คนแถมในบางวิชามีการรวมห้องจำนวนนักศึกษาก็จะเพิ่มขึ้นเป็น 70 - 100 คน) โอกาสที่ผู้สอนเองจะเข้าไปสัมผัสกับผู้เรียนเพื่อตอบสนองความต้องการรายบุคคลมีน้อยลงอีกทั้งการเรียนการสอนโดยมีผู้สอนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เป็นวิธีที่ง่ายต่อการสอนจึงเป็นเทคนิคที่นิยมนำมาใช้สอนคือ ผู้สอนจะยืนอยู่หน้าชั้นเรียนสอนเนื้อหาสิ่งเดียวกันในเวลาเดียวกันต่อนักศึกษาจำนวนมากและส่วนใหญ่ก็จะตั้งความหวังไว้ว่าทุกคนจะต้องเรียนได้เท่าๆกันซึ่งขัดกับหลักจิตวิทยาว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคลที่คนแต่ละคนมีความสนใจความสามารถความถนัดและมีวิธีเรียนรู้ที่ต่าง

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะรับความรู้ที่ถ่ายทอดได้ไม่เท่ากันการสอนโดยยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางเพียงอย่างเดียวจะไม่ตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลได้ครบทั้งหมดจึงทำให้ผู้เรียนบางส่วนเกิดความเบื่อหน่ายไม่ชอบเรียนและเกิดพฤติกรรมต่างๆที่ผู้สอนคิดว่าเป็นปัญหา

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา วิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อนำมาปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และหาวิธีที่จะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และเข้าชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้นักศึกษามาเข้าเรียนหรือไม่มาเรียนในรายวิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
2. เพื่อศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้ นักศึกษามาเข้าเรียนหรือไม่มาเรียนในรายวิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี และนำข้อมูลไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาในวิชาการบริหารการตลาด ในภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้กำหนดขอบเขตและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การบริหารการตลาด ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจที่เรียนในรายวิชา การบริหารการตลาด จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียน ตัวแปรตาม ได้แก่ การเข้าชั้นเรียนวิชาการบริหารการตลาด

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม ซึ่งมี 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีจำนวน 2 ข้อ

ส่วนที่ 2 คือ ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จำนวน 10 ข้อ

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาต่อปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาวิชาการบริหารการตลาด ภาคการศึกษาที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการบริหารการตลาด ประจำภาคเรียนที่ 2/2559 จำนวน 30 คน โดยใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่างและแจกแบบสอบถามให้กับนักศึกษาทั้งหมด 30 คน

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 1 คุณสมบัติส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการหาค่าร้อยละ

- การวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบสอบถามส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียน ทั้ง 10 ข้อ วิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนเป็นตัวชี้วัด โดยแบ่งช่วงเท่ากัน ซึ่งคะแนนสูงสุดเท่ากับ 5 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 1 เพื่อให้ได้ลักษณะเกณฑ์ เป็นแบบการแจกแจงปกติ

ระดับความคิดเห็นปรับระดับคะแนนได้ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น	ระดับค่าเฉลี่ย
มากที่สุด	4.21 – 5.00
มาก	3.41 – 4.20
ปานกลาง	2.61 – 3.40
น้อย	1.81 – 2.60
น้อยที่สุด	1.00 – 1.80

1.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1) ค่าร้อยละ (Percentage)

2) ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

## ผลการวิจัย

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ และการเข้าชั้นเรียน โดยการแจกแจงความถี่และการหาค่าร้อยละ ดังนี้

ตาราง 1 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
<b>1. เพศ</b>		
- ชาย	14	46.67
- หญิง	16	53.33
รวม	30	100.0
<b>2. การเข้าชั้นเรียน</b>		
- ต่ำกว่า 5 ครั้ง	0	0.0
- 6 – 10 ครั้ง	8	26.67
- 10 ครั้งขึ้นไป	22	73.33
รวม	30	100.0

จากตารางที่ 1 พบว่า ข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จำนวน 30 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 เป็นเพศชาย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67 และการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีจำนวนเข้าเรียนมากกว่า 10 ครั้งขึ้นไป จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 นักศึกษาที่เข้าเรียนอยู่ระหว่าง 6-10 ครั้ง มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67

**ส่วนที่ 2** ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ในภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของนักศึกษาต่อปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ในภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับที่
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	3.33	0.547	ปานกลาง	7
2. ลักษณะสภาพแวดล้อมของห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียน	3.70	0.794	มาก	1
3. ความเชื่อมั่นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน	3.50	0.731	มาก	3
4. สัมพันธภาพระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในระหว่างการเรียนในชั้นเรียน	3.27	0.450	ปานกลาง	9
5. สัมพันธภาพระหว่างนักศึกษากับเพื่อน	3.43	0.679	มาก	4
6. สภาวะทางเศรษฐกิจของครอบครัว	3.40	0.563	ปานกลาง	5
7. ความรับผิดชอบต่อตนเองของนักศึกษา	3.37	0.490	ปานกลาง	6
8. การเดินทางมามหาวิทยาลัย	2.57	0.858	น้อย	10
9. สุขภาพจิตของนักศึกษา	3.53	0.681	มาก	2
10. ความคาดหวังของผู้ปกครองต่อการเรียนของนักศึกษา	3.30	0.535	ปานกลาง	8

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา สาขาวิชาการจัดการการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนที่นักศึกษามีความคิดเห็นในระดับมาก ตามลำดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือลักษณะสภาพแวดล้อมของ





ห้องเรียน ( $\bar{X}=3.70$ ) สุขภาพจิตของนักศึกษา ( $\bar{X}=3.53$ ) ความเชื่อมั่นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน ( $\bar{X}=3.50$ ) และ สัมพันธภาพระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในระหว่างการเรียนในชั้นเรียน ( $\bar{X}=3.27$ )

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนที่นักศึกษามีความคิดเห็นในระดับปานกลาง ตามลำดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ สภาวะทางเศรษฐกิจของครอบครัว ( $\bar{X}=3.40$ ) ความรับผิดชอบต่อตนเองของนักศึกษา ( $\bar{X}=3.37$ ) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\bar{X}=3.33$ ) ความคาดหวังของผู้ปกครองต่อการเรียนของนักศึกษา ( $\bar{X}=3.30$ ) สัมพันธภาพระหว่างนักศึกษากับเพื่อน ( $\bar{X}=3.27$ ) และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนที่นักศึกษามีความคิดเห็นในระดับน้อย คือ การเดินทางมามหาวิทยาลัย ( $\bar{X}=2.57$ )

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จำนวนทั้งสิ้น 30 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 และเป็นเพศชาย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ส่วนใหญ่มีจำนวนเข้าเรียนมากกว่า 10 ครั้งขึ้นไป จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 นักศึกษาที่เข้าเรียนอยู่ระหว่าง 6-10 ครั้ง มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67

3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา สาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่มีความคิดเห็นในระดับมาก เรียงตามอันดับได้ดังนี้ คือ ลักษณะสภาพแวดล้อมของห้องเรียน มีคะแนนเป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ สุขภาพจิตของนักศึกษามีคะแนนเป็นอันดับ 2 รองลงมา คือ ความเชื่อมั่นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอนเป็นอันดับ 3 และ สัมพันธภาพระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในระหว่างการเรียนในชั้นเรียน เป็นอันดับ 4

4. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา สาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่มีความคิดเห็นระดับปานกลาง เรียงตามอันดับจากปัจจัยทั้งหมด ได้ดังนี้ คือ สภาวะทางเศรษฐกิจของครอบครัว ความรับผิดชอบต่อตนเองของนักศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคาดหวังของผู้ปกครองต่อการเรียนของนักศึกษา และสัมพันธภาพระหว่างนักศึกษากับเพื่อน เป็นปัจจัยที่ส่งผลเป็นอันดับที่ 5, 6, 7, 8 และ 9 ตามลำดับ

5. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา สาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่มีความคิดเห็นระดับน้อย คือ การเดินทางมามหาวิทยาลัย มีคะแนนเป็นอันดับสุดท้าย

### อภิปรายผล

พิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ในแต่ละประเด็นดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนในระดับปานกลาง เนื่องจาก รายวิชาการบริหารการตลาดเป็นกลุ่มวิชาแกน ซึ่งมีการเรียนการสอนในทุกภาคการศึกษา ทำให้โอกาสในการลงทะเบียนเรียนและสอบมีมากกว่า 1 ครั้งในปีการศึกษา และระบบการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPA) ของมหาวิทยาลัย ถ้านักศึกษาได้ผลการเรียน E ไม่นำมาคิดเฉลี่ยสะสม ทำให้นักศึกษาไม่มุงหวังเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากเท่าไรนัก ส่งผลให้ปัจจัยในข้อนี้ อยู่ในอันดับที่ 7 จาก 10 อันดับ (จารุทัศน์ สันติสิริสมบุรณ์, 2556)

2. ลักษณะสภาพแวดล้อมของห้องเรียน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนในระดับมาก เนื่องจาก มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีมีนักศึกษาจำนวนมาก และอยู่ในระหว่างดำเนินการสร้างอาคารเรียนแห่งใหม่ ซึ่งยังไม่เสร็จ

สมบูรณ์ อุปกรณ์ภายในห้องเรียนจึงยังไม่พร้อม เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ Projector เครื่องฉายภาพทึบแสง รวมไปถึงยังไม่ได้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อยู่ในขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้างซึ่งใช้เวลาอีกนานพอสมควรจึงส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะมีคะแนนมาเป็นอันดับ 1 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อริสรา อัครพิสิฐ (2558) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษารายวิชา 130-216 ภาษาอังกฤษทางธุรกิจพบว่า สภาพแวดล้อมของห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการเรียนการสอนที่ดีที่ทางมหาวิทยาลัยควรจัดหาให้นักศึกษารวมถึงบรรยากาศในการเรียนการสอนที่ดีอีกด้วย

3. ความเชื่อมั่นที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าเรียนในระดับมาก นักศึกษาให้คะแนนมาเป็นอันดับที่ 3 รองจากเรื่องสุขภาพจิตของนักศึกษา จากการสอบถามนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนในวิชานี้ พบว่า อาจารย์ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชากับวิชาอื่นๆ ได้ และอาจารย์ผู้สอนมีประสบการณ์ในการสอนและงานวิจัย รวมไปถึงอาจารย์ผู้สอนสามารถอธิบายได้เข้าใจง่าย ชัดเจน สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันได้อย่างดี (จารุทัศน์ สันตสิริสมบูรณ์, 2556)

4. สัมพันธภาพระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าเรียนในระดับปานกลาง และมีคะแนนเป็นอันดับรองสุดท้ายจากการสอบถามนักศึกษา พบว่าวิชาการบริหารการตลาด เป็นวิชาที่อยู่ในภาคการศึกษาที่ 2/2559 ซึ่งนักศึกษาได้อยู่ชั้นปีที่ 3 แล้ว จึงมีความคุ้นเคยกับอาจารย์ผู้สอนเป็นอย่างดี ประกอบกับอาจารย์ผู้สอนยังเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอีกด้วย ปัจจัยนี้จึงไม่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาเท่าใดนัก (จารุทัศน์ สันตสิริสมบูรณ์, 2556)

5. สัมพันธภาพระหว่างนักศึกษากับเพื่อน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนในระดับมาก เพราะนักศึกษาทั้งหมดที่เข้าเรียนในวิชาการบริหารการตลาดนี้ มี 2 สาขาวิชา จึงมีความสัมพันธ์กันเพื่อสาขาเดียวกันเท่านั้น และพื้นฐานทางความรู้ของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันอย่างมาก จึงทำให้การเรียนของนักศึกษาไม่เกาะกลุ่มกัน ปัจจัยนี้จึงส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา โดยถูกจัดให้อยู่ในอันดับที่ 4 จาก 10 อันดับ

6. สถานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนในระดับปานกลาง และมีคะแนนเป็นลำดับที่ 5 จาก 10 อันดับ การที่นักศึกษามีความเห็นว่าเป็นปัจจัยนี้ไม่ค่อยส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนนั้น เนื่องจากอัตราค่าหน่วยกิตและค่าบำรุงการศึกษาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยไม่แพงมากนัก เป็นหลักสูตรเหมาะจ่ายตลอดภาคการศึกษา เพราะเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐ และสามารถผ่อนผันค่าหน่วยกิตได้ ทำให้ผู้มีรายได้น้อยสามารถเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยได้ และยังสามารถทำงานไปด้วยเรียนควบคู่ไปด้วยได้อีกด้วย

7. ความรับผิดชอบของตนเองของนักศึกษา เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนในระดับปานกลาง เพราะวิชาการบริหารการตลาด เป็นวิชาที่อาจารย์ผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการกลุ่ม มีการแบ่งกลุ่มเพื่อช่วยกันทำงานในแต่ละสัปดาห์ตามหัวข้อของแผนการเรียน และนักศึกษาสามารถรับผิดชอบงานที่ส่งได้เป็นอย่างดี ปัจจัยนี้จึงไม่ค่อยส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา โดยถูกจัดให้อยู่ในอันดับที่ 6 จาก 10 อันดับ

8. การเดินทางมามหาวิทยาลัย เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนในระดับน้อย มีคะแนนมาเป็นอันดับสุดท้าย เนื่องจาก นักศึกษาส่วนใหญ่ที่เรียนวิชานี้ มีที่อยู่อาศัยใกล้กับมหาวิทยาลัยและการเดินทางมามหาวิทยาลัยก็มีความสะดวก มีรับส่งประจำทาง และบางคนมีรถส่วนตัว ปัจจัยนี้จึงไม่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา

9. สุขภาพจิตของนักศึกษา เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนในระดับมาก มีคะแนนมาเป็นอันดับ 2 จาก 10 อันดับ จากการสอบถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล พบว่า นักศึกษามีความวิตกกังวลในเรื่องของผลการเรียนเฉลี่ยสะสม เพราะกลัวว่าจะมีคะแนนไม่เพียงพอในการลงทะเบียนภาคการศึกษาถัดไป บางคนมีปัญหาส่วนตัว บางคนมีปัญหาครอบครัว บางคนมีความเครียดเรื่องความรัก บางคนติดเทคโนโลยี ชอบใช้ชีวิตอยู่ในโลกโซเชียล ซึ่งทำให้ปัจจัยนี้ส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาเป็นอย่างมากซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุทัศน์ สันตสิริสมบูรณ์ (2555) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษากระบวนวิชา ENV3301 มลภาวะอากาศเสี่ยง และการควบคุม ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555 พบว่า นักศึกษากำลังมีอายุอยู่ในช่วงวัยกึ่งเด็กกึ่งผู้ใหญ่ และต้องเดินทางมาศึกษาต่อโดยอยู่หอพักที่ไม่มีผู้ปกครองควบคุม แนะนำ การปรับตัวต่อสถานการณ์ที่ต้องอาศัยประสบการณ์บางครั้งอาจนำพาตนเองไปในทางที่ไม่ถูกต้องจึงต้องงัดปัญหาต่อผู้ปกครองทำให้สุขภาพจิตถดถอยซึมเศร้า และไม่ยอมพบผู้คนที่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา มีคะแนนเป็นอันดับที่ 3



10. ความคาดหวังของผู้ปกครองต่อการเรียนของนักศึกษา เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าชั้นเรียนในระดับปานกลาง และมีคะแนนเป็นลำดับที่ 8 จาก 10 อันดับ เนื่องจากผู้ปกครองนักศึกษาส่วนใหญ่มองว่าปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่ช่วยทำให้ การสื่อสารคล่องตัวและสะดวกมากยิ่งขึ้น สามารถติดตามและทราบได้ว่านักศึกษาอยู่ที่ไหน ทำอะไรอยู่ และมีความไวใจ ในตัวบุตรหลานของตนเองค่อนข้างสูง ปัจจัยนี้จึงไม่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา

### ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการ และคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการบริหารการตลาด ในภาคเรียนที่ 2/2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ผู้วิจัยได้แนวคิดที่จะเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนดังนี้

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. มหาวิทยาลัยควรมีการพัฒนา แก่ไข ปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนให้มีความพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ เพราะเป็นปัจจัยที่ส่งผลมาเป็นอันดับแรกที่นักศึกษาให้ความสำคัญ รวมไปถึงอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอน เพราะมีผลต่อความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างมาก

2. ควรมีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาที่เข้มแข็ง ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาอันดับต้นๆ ด้านสุขภาพจิตของนักศึกษา และความเชื่อมั่นต่ออาจารย์ผู้สอน ซึ่งทั้งสองปัจจัยมีความสัมพันธ์กัน โดยทั่วไปแล้วนักศึกษามักจะมีความคาดหวังในเรื่องของการเรียนการสอน อาจทำให้เกิดความกดดันต่อตัวนักศึกษาและส่งผลต่อสุขภาพจิต ทำให้เกิดความภาวะถดถอย ไม่อยากเข้าชั้นเรียน ซึ่งหากอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยสังเกตพฤติกรรม การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาแล้วจะช่วยลดปัญหาจากปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัยนี้ได้ และยังช่วยลดปัญหาการย้ายคณะเรียนของนักศึกษา การมีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาควรกระทำให้เป็นรูปธรรม อาจารย์ผู้ได้รับมอบหมายให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา จะต้องสร้างความคุ้นเคย สร้างความเชื่อมั่นและความเป็นกันเองกับนักศึกษา เพราะนอกจากจะให้คำปรึกษาปัญหาทั้งด้านการเรียนและปัญหาด้านสังคมแล้ว ยังต้องทำหน้าที่ชักจูงให้นักศึกษาประพฤติตนให้มีคุณธรรมจริยธรรม เพื่อที่จะเป็นกำลังสำคัญของประเทศต่อไป

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการสัมภาษณ์นักศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดมากขึ้นถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาเข้าเรียนรายวิชาอื่นๆ

2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาถึงปัจจัยสำคัญที่จะช่วยปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาการบริหารการตลาดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ รุ่งอรุณพิศาล. (2554). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการมาเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในรายวิชาการจัดการและพฤติกรรมองค์กร ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2554. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

จารุทัศน์ สันติสิริสมบุญ. (2556). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาระบบวิชา ENV 3301 มลภาวะอากาศ เสี่ยง และการควบคุมภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555.สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง : กรุงเทพมหานคร.

รุ่งนภา ถมมา. (2555). การศึกษาพฤติกรรมมารชาตเรียนในรายวิชาการบัญชีเบื้องต้น2ห้อง CD102วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ. เชียงใหม่: วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ.

อริสรา อัครพิสิฐ. (2558). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษารายวิชา 130-216 ภาษาอังกฤษทางธุรกิจ.สาขาวิชาการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศคณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยสยาม: กรุงเทพมหานคร.

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The computer assisted instruction development in science  
subject group on earth change in atmosphere for Mathayomsuksa I students

กนกนุช เหล่าทองสาร

โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี ๑ ตำบลวัดใหม่ อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี

บทคัดย่อ

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) หาประสิทธิผลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ (5) ประเมินระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี ๑ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 60 คน เป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยกลุ่มทดลองใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ และกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบปกติเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 เรื่อง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3) แบบประเมินระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้การพัฒนาสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (%), ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ), ค่าที (t-test) แบบ Dependent และค่าที (t-test) แบบ Independent

ผลการวิจัยพบว่า

1. สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.27/82.17 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80
2. ประสิทธิผลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.6703 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6703 หรือคิดเป็นร้อยละ 67.03
3. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.13$ )

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, บรรยากาศ, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



## Abstract

The computer assisted instruction development in science subject group on earth change in atmosphere for Mathayomsuksa I students. The purpose were 1) develop a computer assisted instruction was efficiency for 80/80 2) Effectiveness index of students by using computer assisted instruction 3) compared achievement between before and after of students that learning by computer assisted instruction 4) effectiveness index of computer assisted instruction 5) satisfaction of students to computer assisted instruction. The sample were Mathayomsuksa I students in the 2<sup>nd</sup> semester on 2016 TedsabanmuangChanthaburi I school, MuangChanthaburi, Chanthaburi Province 30 students by simple random sampling. The sample group was used the computer assisted instruction in science subject group on earth change in atmosphere and controlled group was used ordinary teaching. The research tools and quality testing were 1) the computer assisted instruction development in science subject group on earth change in atmosphere for Mathayomsuksa I students 8 unit 2) achievement tests 3) satisfaction test for the computer assisted instruction development in science subject group on earth change in atmosphere for Mathayomsuksa I students. Statistic was percentage, x, standard deviation (S.D.), Dependent t-test and independent t-test.

The research was found:

- 1) The computer assisted instruction development efficiency were 84.27/82.17 morethan standard efficiency 80/80.
- 2) Effectiveness index of students using by computer assisted instruction was 0.6703 which increase 0.6703 or 67.03%
- 3) Achievement of students that using by computer assisted instruction after learning higher than before on significant at .01level.
- 4) The comparison of the achievement of the study by using computer assisted instruction was higher than ordinary teaching significant at .01 level.
- 5) Satisfaction of students using by computer assisted instruction was good ( $\bar{X} = 4.13$ )

**Keywords:** computer assisted instruction, science subject group, atmosphere, Mathayomsuksa I students.

## บทนำ

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการวางรากฐานการพัฒนาบุคคลของประเทศให้มีคุณภาพมีการพัฒนาทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจสังคม และบุคลิกภาพซึ่งการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนที่เป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกายความรู้คุณธรรมมีจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการเรียนต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2551 : 3) จากสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอันเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่างๆเข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 หมวด 9 ที่กล่าวว่าเทคโนโลยี เพื่อการศึกษา รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการสร้างและพัฒนาแบบเรียนตำราหนังสือทางวิชาการสื่อสิ่งพิมพ์วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาโดยให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้สร้างและผู้ใช้เทคโนโลยีการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถและ

ทักษะในการสร้างรวมทั้งการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553 : 22-23)

การจัดสภาพการศึกษาในปัจจุบันโรงเรียนจึงต้องมีการปฏิรูปการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เท่าทันสถานการณ์โลก ต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกายจิตใจสติปัญญาความรู้ คุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 5) โดยการจัดการเรียนการสอนจะต้องเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและคำนึงถึงวิธีเรียนรู้ ผู้เรียนต้องศึกษาด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และมีคุณภาพมีโอกาสในการเรียนรู้ และเข้าถึงแหล่งเรียนรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม มีความสะดวกที่จะเรียนรู้มีความสุข และมีความสนใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองในทุกเวลาทุกสถานที่ในสภาพแวดล้อมที่เรียกว่า “สังคมแห่งการเรียนรู้” แนวทางในการเรียนรู้ที่สามารถทำได้วิธีหนึ่งคือ การพัฒนาสื่อการเรียนให้สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และศักยภาพของผู้เรียนเพราะสื่อการเรียนรู้ เป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาความรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ สื่อการเรียนการสอน จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งอีกประการหนึ่ง ต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเน้นให้ใช้สื่อใกล้ตัวที่มีอยู่ในท้องถิ่น ซึ่งสังคมโลกในปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ไร้พรมแดน การใช้สื่อประเภทเทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีบทบาทขึ้นด้วย (กรมวิชาการ, 2545 : 165)

ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา พบว่า มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ในสถาบันศึกษามากขึ้น นักการศึกษาได้คิดค้นวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้สอนในเนื้อหาวิชาต่างๆ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีคุณสมบัติ และความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆเมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับภูมิหลังการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา โดยลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจะเร็วหรือช้าตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหลายๆกรอบ (Frames) แต่ละกรอบจะมีเนื้อหาเรียงไว้มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับโดยมี ส่วนที่ผู้เรียนจะต้องตอบสนองด้วยการเขียนคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปของการเติมคำในช่องว่างเลือกคำตอบและมีส่วนที่เป็นเฉลยคำตอบที่ถูกต้องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยภาพกราฟิก และเสียงเป็นส่วนช่วยสร้างบรรยากาศให้บทเรียนสื่อความเข้าใจจากนามธรรมเป็นรูปธรรมได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานที่ได้เรียนรู้เนื่องจาก มีการโต้ตอบทันทีจากคอมพิวเตอร์ส่งผลโดยตรง (พิชิตที่อุปมา, 2551 : 108)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติได้แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี ๑ อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี จากคะแนน O-Net พิจารณาร้อยละของค่าเฉลี่ยในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2556-2557 พบว่า ปีการศึกษา 2556 ระดับประเทศได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.95 ระดับสังกัดได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.30 ระดับจังหวัดได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.12 และระดับโรงเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.98 ส่วนปีการศึกษา 2557 ระดับประเทศได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.62 ระดับสังกัดได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.07 ระดับจังหวัดได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 40.33 และระดับโรงเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.14 ผลการประเมินในระดับประเทศสูงขึ้น แต่ผลการประเมินในระดับโรงเรียนต่ำลง นอกจากนี้ผลการประเมินตามความสามารถด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี ๑ อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี มีค่าต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย และจากผลการประเมินพบว่า คะแนน O-Net ในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยลดลงและอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยเฉพาะสาระการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พลังงาน และสาระการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเรียนวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่นักเรียนต้องได้รับการพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ อีกมาก เป็นการสะท้อนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนปลายช่วงชั้นที่ 3 ว่ายังไม่น่าพอใจ ควรหาทางสนับสนุนให้เกิดพัฒนาการในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่เริ่มต้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มาก

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการพัฒนาสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งเรื่อง บรรยากาศ เป็นเนื้อหาที่อยู่ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก



เป็นเรื่องที่นักเรียนเข้าใจยากเนื้อหาสลับซับซ้อนขาดการเรียนรู้จากสภาพจริงประกอบกับครูขาดการใช้สื่อวัสดุและอุปกรณ์ที่เสริมหลักสูตรเนื่องจากมีราคาแพงจึงไม่สามารถจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียนอีกทั้งยังไม่สามารถชักจูงให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมองเห็นภาพจนและเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุดโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยกระตุ้นความสนใจและความเอาใจใส่ต่อบทเรียนของนักเรียนมากขึ้นอีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะในด้านการใช้คอมพิวเตอร์ให้มากขึ้นทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนตลอดจนจะเป็นการเน้นย้ำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและเพื่อให้การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บรรลุเจตนารมณ์ของหลักสูตร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อหาประสิทธิผลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนแบบปกติกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
5. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### สมมติฐานของการวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าการสอนแบบปกติ
5. นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี ๑ อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี จำนวน 180 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี ๑ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ต่อมาใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling) โดยวิธีการจับสลากห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี ๑ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ

กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี ๑ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 เรื่องที่ใช้จัดการเรียนการสอนคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ และคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1	องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ	เวลา 3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2	อุณหภูมิของอากาศ	เวลา 3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3	ความชื้นของอากาศ	เวลา 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4	ความกดอากาศ	เวลา 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 5	เมฆและฝน	เวลา 3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 6	ลมและพายุ	เวลา 3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 7	การพยากรณ์อากาศ	เวลา 3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 8	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	เวลา 3 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ที่ผ่านการคัดเลือกจากแบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ

3. แบบประเมินระดับความพึงพอใจ เกี่ยวกับการใช้การพัฒนาสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทราบถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน และปฏิบัติให้ถูกต้อง

2. ดำเนินการจัดห้องเรียน โดยผู้วิจัยได้จับสลากห้องเรียน เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่าง (Random Selection) ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มควบคุมสำหรับจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบปกติ





3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้เนื้อหาเดียวกัน โดยกลุ่มทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และกลุ่มควบคุมจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ใช้เวลาเรียนกลุ่มละ 24 ชั่วโมงโดยแยกวิธีดำเนินการวิจัยของวิธีการสอน 2 วิธี ดังนี้

3.1 การสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

3.1.1 ทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ก่อนดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกคะแนน

3.1.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

3.1.2.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

3.1.2.2 ชี้นสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.1.2.3 ชี้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

3.1.3 หลังจากเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ หลังจากเรียนจบ บันทึกคะแนน

3.1.4 นำคะแนนไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.2 การสอนปกติ

3.2.1 ทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ก่อนดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกคะแนน

3.2.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยได้วิเคราะห์ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

3.2.2.1 ชั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

3.2.2.2 ชั้นที่ 2 ชี้นสอน

3.2.2.3 ชั้นที่ 3 ชี้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

3.2.3 หลังจากเรียนตามแผนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจหลังจากเรียนจบ บันทึกคะแนน

4. เมื่อได้ผลคะแนนหลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่มแล้ว ผู้วิจัยนำคะแนนมาเปรียบเทียบ เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม

5. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

6. ดำเนินการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินระดับความพึงพอใจเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

7. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่เก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

1. กรอกรหัสลงในแบบกรอกรหัส (Coding Form) แล้วพิมพ์ข้อมูลลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

2. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เพื่อ

2.1 หาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำคะแนนนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำกิจกรรมในระหว่างเรียนแต่ละชุดมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ เทียบกับคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนทุกคนรวมกันแล้วหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) ตามเกณฑ์มาตรฐานการหาประสิทธิภาพ

2.2 วิเคราะห์หาประสิทธิผลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent

2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การสอนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อที่ผ่านการคัดเลือกแล้วโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent

2.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับการสอนแบบปกติ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วโดยใช้สูตร t-test แบบ Independent

2.6 วิเคราะห์หาค่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่จัดการเรียนการสอน โดยใช้แบบประเมินระดับความพึงพอใจเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## ผลการวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.27/82.17 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80
2. ประสิทธิผลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.6703 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6703 หรือคิดเป็นร้อยละ 67.03
3. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.13$ )

## สรุปและอภิปรายผล

1. สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.27/82.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 แสดงให้เห็นว่า สื่อการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 8 เรื่อง เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดเป็นไปตามสมมติฐานของการศึกษาวิจัย และสอดคล้องกับ เชมิญ กิจระการ (2546 : 46 - 51) ที่กล่าวโดยสรุปว่า การคำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน เป็นผลรวมของการหาคุณภาพทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข และเชิงคุณภาพที่แสดง

เป็นภาษาที่เข้าใจง่าย ดังนั้น ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน จึงเป็นองค์รวมของประสิทธิภาพในความหมายของการทำสิ่งที่ถูก และสอดคล้องกับ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 123-124) ที่กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายๆ เทคนิคและสามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ และสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของสายชล ต่ายนิล (2557 : 98) ที่พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา จำนวน 38 คนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพโดยรวม เท่ากับ 83.36/82.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงาน การวิจัยของวราญา รัตนดิลก ณ ภูเก็ต (2557 : 115) ที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีทวี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 21 คนพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 83.62/83.49 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

2. ประสิทธิภาพของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6703 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6703 หรือคิดเป็นร้อยละ 67.03 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานและสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของประเด็จ แสนเมืองแก้ว (2552 : 97) ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบอวัยวะของร่างกายมนุษย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 “วิรัชศึกษา” ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 คน พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 0.6815 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 68.15

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานและสอดคล้องกับ วชิระ วิชชุกรนนท์ (2544 : 5) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียงและเสียง ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายการเรียน มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนสูง สอดคล้องกับ สมศักดิ์ จีวีพัฒนา (2542 : 13) ที่กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถลดเวลาการเรียนลง มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้า ได้มีการเสริมแรงในการเรียน เข้าใจในการฝึกปฏิบัติด้วยสถานการณ์ที่จำลอง สามารถเก็บข้อมูลจะเพิ่มความสนใจ เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของพรพิมล พงศ์สุวรรณ และคณะ (2553 : 102) ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนห้วยราชพิทยาคม อำเภอห้วยราชจังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 31 คนพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของวิจิตราภรณ์ วิรัตน์ชัยวรรณ (2550 : 118) ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา ว 42181 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรดิตถ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ออนไลน์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาจากผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวิสุทธิ ตรีเงิน (2546 : 56) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต เรื่อง ระบบนิเวศ จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต เรื่อง ระบบนิเวศของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร (2547 : 85) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระหว่างวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ พบว่า หลังจากทดลองนักศึกษาที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน

5. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.13$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยและสอดคล้องกับวชิระ วิชชวรนนท์ (2544 : 7 - 11) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีการเสริมแรง (Reinforcement theories) ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ พافلอฟ (Pavlov) คือ พฤติกรรมใดๆ ที่จะเกิดขึ้นได้ ต่อเมื่อมีสิ่งเร้ามาเร้า และพฤติกรรมหนึ่งอาจจะไม่ได้เกิดจากสิ่งเร้าเพียงอย่างเดียว สิ่งเร้าอื่นก็สามารถทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นได้ ถ้าได้มีการวางเงื่อนไขที่ดี และทฤษฎีการเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ (Thorndike) คือ การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง พร้อมกับการเสริมแรงใจ เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจกับการเรียน เป็นต้น สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของวิภากร สวัสดิภาพ (2557 : 89) ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เมฆและการเกิดเมฆ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยกาฬสินธุ์ อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 23 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจในระดับ มาก

จากผลการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า สื่อการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีการส่งเสริมหรือพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น และทำให้ผู้วิจัยทราบหลักการและวิธีการแก้ปัญหาค้นคว้าเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

## ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่แปลกใหม่และทันสมัย มาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เช่น สร้างระบบสัมผัสหน้าจอคอมพิวเตอร์เหมือนโทรศัพท์รุ่นใหม่ๆ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในระบบการเรียนการสอนแบบ DLIT ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาได้ตลอดเวลาจากโทรศัพท์มือถือ หรือเครื่องสื่อสารที่ใช้ IT นอกจากการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตหรือไต้หวัน

2. ควรเตรียมอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่พร้อมสำหรับการใช้สื่อการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น มี Sound Card และลำโพงที่ทำให้เกิดเสียง หากผู้เรียนใช้พร้อมกันหลายคนควรใช้หูฟัง

3. ควรนำสื่อการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ เพื่อให้ได้ผลการศึกษาดูที่เที่ยงตรงและมีความเชื่อถือได้สูง

4. ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข เพื่อสนองนโยบายการปฏิรูปการศึกษา



## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2555). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ.2555-2559. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2558.จาก [http://www.tu.ac.th/org/ofrector/planning/m1\\_m1/m1\\_m11/05\\_plan.pdf](http://www.tu.ac.th/org/ofrector/planning/m1_m1/m1_m11/05_plan.pdf)
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประเด็จ แสนเมืองแก้ว. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบอวัยวะของร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สุรินทร์: โรงเรียนเทศบาล 2 “วิรัชศึกษา” เทศบาลเมืองสุรินทร์.
- เผชิญ กิจระการ. (2546). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/E2). การวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรพิมล พงศ์สุวรรณ และคณะ. (2553). การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พิชิต ที่อุปมา. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิระ วิชชุกรนนท์. (2544). คู่มือการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กำแพงเพชร: สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร.
- วรรณ รัตนดิถก ณ ภูเก็ต. (2557). รายงานผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. นครศรีธรรมราช: โรงเรียนเทศบาลวัดศรีทิว สำนักการศึกษาเทศบาลนครนครศรีธรรมราช.
- วิจิตรภรณ์ วิรัตน์ชัยวรรณ. (2550). รายงานผลการพัฒนาและการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา ว 42181 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. อุดรดิถก: โรงเรียนอุดรดิถก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษอุดรดิถก เขต 1.
- วิภาพร สวัสดิภาพ. (2557). รายงานการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง เมฆ และการเกิดเมฆ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กาฬสินธุ์: โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยกาฬสินธุ์.
- สมศักดิ์ จีวัฒนา. (2542). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. บุรีรัมย์: สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- สายชล ต่ายนิล. (2557). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2550). การวัดและการประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

## การพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด

### Development of The Occupational Competency for Student in Higher Education to Develop the Special Economic Zone : Trat Province

ทฤษฎี อนุสรราชกิจ, วราลี ถนอมชาติ  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด 2) พัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด ผู้เข้าร่วมการวิจัย คือ นักศึกษาระดับอุดมศึกษาในเขตจังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด จำนวน 20 คน การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพแบบมีการแทรกแซง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด และขั้นตอนที่ 3 การสรุป นำเสนอและถ่ายทอดผลการวิจัย ผลการวิจัย มีดังนี้

1. สมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด ประกอบด้วยสมรรถนะที่ควรส่งเสริมใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ เกี่ยวกับข้อมูลบริบทของพื้นที่ 2) ด้านเจตคติ คือ ความรัก ความตระหนักในคุณค่า และคุณลักษณะที่เหมาะสมต่อการประกอบอาชีพ และ 3) ด้านทักษะ คือ การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร และความสามารถด้านอาชีพที่มีความเกี่ยวเนื่องกับเกษตรกรรมและการท่องเที่ยว

2. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การพัฒนาความตระหนัก 2) การศึกษาบริบทพื้นที่ 3) การวางแผนการเรียนรู้ปฏิบัติการ 4) การปฏิบัติการในพื้นที่ และ 5) การสรุปและสะท้อนผลการเรียนรู้

คำสำคัญ: สมรรถนะด้านวิชาชีพ, นักศึกษา, อุดมศึกษา

#### Abstract

Development of The Occupational Competency for Student in Higher Education to Develop the Special Economic Zone : Trat Province

This research aimed 1) to study the knowledge of the occupational competency for students in higher education to develop the special economic zone : Trat province 2) develop the learning organization for enhance the occupational competency for students in higher education to develop the special economic zone : Trat province. The research participants were twenty students from the university in Chanthaburi, Rayong and Trat provinces. This study was a qualitative research with intervention. The research consisted of three steps: 1) study the data about the development of the occupational competency for students in higher education to develop the special economic zone : Trat province 2) the development of the learning

organization for enhance the occupational competency for students in higher education to develop the special economic zone : Trat province and 3) the conclusion of the research results.

The findings were as follows:

1. The occupational competency for students in higher education to develop the special economic zone : Trat province included the competency in 3 domains : 1) knowledge; the based-area data 2) attitude; love, realized in the value and to be properly characteristic for the occupation and 3) skill; the language for communication and the capability about agriculture and tourism.

2. The learning organization for enhance the occupational competency for students in higher education to develop the special economic zone : Trat province consisted of 4 main steps; 1) the making awareness 2) the studying of the area 3) the planning of the practice 4) the practice and 5) the learning conclusion and reflection .

**Keywords:** occupational competency, student, higher education

## บทนำ

การพัฒนาบุคคลเพื่อเตรียมการเข้าสู่การทำงานในท้องถิ่น จำเป็นที่ผู้จัดการศึกษาต้องคำนึงถึงบริบทพื้นฐาน และความต้องการแรงงานของท้องถิ่นอย่างแท้จริง การพัฒนานักศึกษาเพื่อเข้าสู่การทำงานนั้น จำเป็นต้องส่งเสริมให้นักศึกษามีสมรรถนะด้านอาชีพเพื่อให้อาจปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสุข เกิดความพึงพอใจทั้งผู้ทำงานและผู้จ้างงานได้นั้น จำเป็นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านอาชีพในทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านคุณลักษณะ และด้านทักษะ ประกอบกับพื้นที่ในเขตภาคตะวันออก คือ จังหวัดตราด เป็นบริบทพื้นที่ที่อยู่ในระดับดี ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ และชีวิต และการที่ประเทศไทยจะเข้าสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) ในปี 2558 เพื่อรองรับการเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน รัฐบาลได้มีนโยบายที่จะจัดตั้ง “เขตเศรษฐกิจพิเศษ” ในจังหวัดต่างๆ ตามแนวชายแดน โดย ด้านทาดเล็ก (ท่าเรือคลองใหญ่) จังหวัดตราด เป็น 1 ใน 6 เขตเศรษฐกิจพิเศษ ซึ่งหมายถึง หมายถึง เขตพื้นที่ที่จัดตั้งขึ้นเป็นการเฉพาะ ตามกฎหมาย เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมสนับสนุน และอำนวยความสะดวก รวมทั้งให้สิทธิพิเศษบางประการในการดำเนินกิจการต่างๆ เช่น การอุตสาหกรรม การพาณิชย์กรรม การบริการ หรือกิจการอื่นใดที่เป็นประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศ สิทธิประโยชน์ที่ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม การพาณิชย์กรรม หรือกิจการอื่นใดที่เป็นประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศที่ได้รับอยู่แล้วตามกฎหมายที่ใช้บังคับอยู่ในปัจจุบัน และประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษจากการที่ประเทศไทยจะเข้าสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ในปี 2558 นอกจากนั้นประเทศไทยยังมีสภาพทางภูมิศาสตร์เป็นศูนย์กลางของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การจัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ จึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากต่อประเทศไทย เพราะเป็นการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของสินค้าไทยในตลาดประเทศเพื่อนบ้าน และมีประโยชน์ที่จะได้รับประเด็นหนึ่งที่สำคัญคือ ก่อให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้นในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ที่มีการจัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ (พีระพงษ์ ละอาคา, 2558) ในส่วนของการพัฒนาสมรรถนะการจัดการความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า ควรพัฒนาสมรรถนะต่างๆ 9 สมรรถนะ ได้แก่ (1) มีความรู้ด้านหลักการจัดการความรู้ (2) มีความรู้ ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (3) มีทักษะด้านการบ่งชี้ความรู้ (4) มีทักษะในการจัดการความรู้ (5) มีทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล (6) มีทักษะในการแบ่งปันความรู้ (7) มีทักษะการคิดและแก้ปัญหา (8) มีจิตสำนึกด้านคุณธรรม จริยธรรม และความซื่อสัตย์ในการจัดการความรู้ และ (9) มีความรับผิดชอบ ในการแบ่งปัน ความรู้ (เบญญาภา คงมาลัย และ ศรเนตร อาร์โสภาพิเชษฐ, 2558) ซึ่งสมรรถนะเหล่านี้จะนำไปสู่การประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นของภาคตะวันออก มีบทบาทในการผลิตบัณฑิตเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนางานและอาชีพในท้องถิ่น ได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนา

นักศึกษาที่มีคุณภาพ รับผิดชอบต่อความต้องการของท้องถิ่น จากความสำคัญดังกล่าว จึงเป็นสิ่งผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะหาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพให้กับนักศึกษาเพื่อให้ได้ใช้ความรู้ ความสามารถในการพัฒนางานในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงใต้ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด
2. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด

### คำถามการวิจัย

1. สมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด มีลักษณะอย่างไร
2. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด มีลักษณะอย่างไร และมีองค์ประกอบอะไร

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพแบบมีการแทรกแซง (intervention) แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด ประกอบด้วย

1.1 การศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง คือ แนวคิดการพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพ การพัฒนานักศึกษา การจัดการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา และข้อมูลพื้นฐานของบริบทพื้นที่

1.2 การจัดประชุมเสวนา เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ความคิด ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับลักษณะ ความต้องการ และคุณลักษณะของสมรรถนะด้านอาชีพจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องในพื้นที่

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเสวนา โดยทำผู้วิจัยทำความเข้าใจ เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา ซึ่งข้อมูลที่ได้มาเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา และคุณลักษณะของนักศึกษาที่สามารถพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพที่เอื้อต่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด

1.4 ผู้วิจัยทำการสรุปข้อมูลทั้งหมดเป็นผลการวิจัย เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อ 1 คือ สมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด มีลักษณะอย่างไร

**ขั้นตอนที่ 2** การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด ประกอบด้วย

2.1 การพัฒนาต้นแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 การศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 การพัฒนาต้นแบบการจัดการเรียนรู้โดยการสังเคราะห์ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง สร้างต้นแบบการจัดการเรียนรู้

2.1.3 การทดลองใช้ต้นแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการคัดเลือกนักศึกษาผู้เข้าร่วมการวิจัย การดำเนินการตามขั้นตอนของต้นแบบการจัดการเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ และการวิเคราะห์และปรับการจัดการเรียนรู้





### ขั้นตอนที่ 3 การสรุป นำเสนอและถ่ายทอดผลการวิจัย ประกอบด้วย

#### 3.1 การรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามประเด็นคำถามวิจัย โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด วิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้จากการประชุมเสวนา และสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาพื้นที่ และผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนานักศึกษา ใช้การจัดระบบของข้อมูลด้วยวิธีการแบบนิรนัยและอุปนัย และสังเคราะห์ข้อสรุปย่อยๆ เข้าด้วยกัน และสร้างเป็นบทสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำวิจัยตามวิธีการแบบอุปนัย (Inductive)

3.2 การนำเสนอผลการวิจัย คือ สมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด และการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด

#### 3.3 การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่กลุ่มเป้าหมาย

### สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** สมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด

จากการศึกษาข้อมูลพื้นที่ และจากการประชุมเสวนาผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานักศึกษา และการพัฒนาบุคคลเข้าสู่การประกอบอาชีพในพื้นที่ สรุปข้อมูล ได้ในประเด็นองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่มีนัยสำคัญกับการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพของนักศึกษา ดังนี้

1. มุมมองภายนอก ประกอบด้วย ค่านิยมของสังคมไทย นโยบายการศึกษา และภาวะเศรษฐกิจ
  2. มุมมองภายใน ประกอบด้วย การจัดการศึกษาของสถานศึกษา และคุณลักษณะของผู้เรียน
- ผู้วิจัยได้สรุปข้อมูลทั้งหมด และวิเคราะห์ประเด็นหลัก ได้ข้อสรุปประเด็นการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ควรส่งเสริมในด้านต่อไปนี้

1. พัฒนาเจตคติให้ผู้เรียนรักการประกอบอาชีพ
2. สร้างเสริมคุณลักษณะที่เหมาะสมต่อการประกอบอาชีพ
3. สร้างความตระหนักในคุณค่าของการประกอบอาชีพ
4. พัฒนาการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร
5. พัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรมและการท่องเที่ยว

สรุปผลการวิจัยในตอนต้นที่ 1 สมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ควรส่งเสริมปรากฏใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ เกี่ยวกับข้อมูลบริบทที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพในพื้นที่ 2) ด้านเจตคติ คือ ความรัก ความตระหนักในคุณค่า และคุณลักษณะที่เหมาะสมต่อการประกอบอาชีพ และ 3) ด้านทักษะ คือ การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร และความสามารถด้านอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรมและการท่องเที่ยว

**ตอนที่ 2** การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด (ฉบับสมบูรณ์) มุ่งองค์ประกอบ ดังนี้

#### 1. บทนำ

ความคิดของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาฯ ฉบับนี้ ตั้งอยู่บนฐานความรู้ของข้อมูลความต้องการของบริบทพื้นที่ การทำความเข้าใจ และเรียนรู้ผ่านความเข้าใจ การตระหนักและเห็นคุณค่าของการประกอบอาชีพในพื้นที่ท้องถิ่น และการเรียนรู้ที่ผ่านการปฏิบัติจริงตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของหลักสูตรในสถาบันอุดมศึกษาที่มีบทบาทรับผิดชอบ

## 2. แนวคิดและหลักการของการจัดการเรียนรู้

แนวคิดหลักของการดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา นี้ ประกอบด้วย 1) แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะด้านอาชีพ 2) แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนา นักศึกษา 3) แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา และ 4) แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้

## 3. วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และให้บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานักศึกษาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนานักศึกษาระดับอุดมศึกษาให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับความต้องการของบริบทพื้นที่ และเกิดการพัฒนาในด้านสมรรถนะด้านวิชาชีพของตนเองได้

## 4. เงื่อนไขของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เป็นขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่สามารถบูรณาการในทุกรายวิชา ทุกสาระ และทุกชั้นปีที่กำลังศึกษาใน ระดับอุดมศึกษา

## 5. ยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ดังนี้ มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (active learning) ซึ่งผู้เรียนจะมีบทบาทและมีส่วนร่วม ในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## 6. ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้

การดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับ อุดมศึกษา เพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การพัฒนา ความตระหนักรู้ 2) การศึกษาบริบทพื้นที่ 3) การวางแผนการเรียนรู้ปฏิบัติการ 4) การปฏิบัติการในพื้นที่ และ 5) การสรุปและสะท้อนผลการเรียนรู้

## 7. แนวทางการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

ในการประเมินผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา สามารถประเมินผลใน 2 ประเด็น คือ 1) การประเมินการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เป็น การประเมินจากระหว่างและหลังจัดการเรียนรู้ 2) ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ผู้วิจัย ประเมินจากข้อมูลที่เกี่ยวกับ มุมมองและการปฏิบัติของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยประเมินจากการสัมภาษณ์ และการสนทนา กลุ่ม และบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา นักศึกษาเป็นผู้ตรวจสอบและยอมรับการเรียนรู้ของตนเอง นักศึกษาให้การ ยืนยันกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเองในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ที่เกี่ยวกับสมรรถนะทางวิชาชีพในสาขา ที่นักศึกษาศึกษาอยู่

## 8. แนวทางการนำการจัดการเรียนรู้ ไปใช้

การนำการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ไปใช้ ผู้ใช้ควรตระหนักถึงประเด็นต่างๆ ดังนี้

8.1 ผู้จัดการเรียนรู้มีบทบาทหลัก คือ เป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) ในการ ดำเนินการตามกระบวนการ จัดทำ แนะนำ ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือนักศึกษา กระตุ้นและให้กำลังใจแก่นักศึกษา เพื่อให้แสดงศักยภาพของตนเอง และตระหนักในคุณค่าของการประกอบอาชีพในท้องถิ่น รวมทั้งในด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับผู้เรียน

8.2 รายวิชา ระยะเวลาและช่วงเวลาของการดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะ ด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา นี้ สามารถปรับเปลี่ยนและบูรณาการได้กับทุกรายวิชา ขึ้นอยู่กับสาระ ของรายวิชา ภาคการศึกษา และสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องทุกชั้นปี โดยปรับเปลี่ยนรายละเอียดของ กิจกรรมการสอนให้เหมาะสม

8.3 ผู้จัดดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ควรศึกษาบริบทของท้องถิ่น และความสามารถของผู้เรียนในเบื้องต้น เพื่อการเข้าใจ ความแตกต่างและข้อจำกัดของบริบทที่แตกต่างกันของท้องถิ่นและผู้เรียน



## อภิปรายผลการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. สมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด เป็นข้อสรุปที่ได้จากการระดมความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการศึกษา และการประกอบอาชีพในพื้นที่ ผ่านการรวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์จนเกิดเป็นข้อสรุปในประเด็นสำคัญที่ควรนำไปพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะด้านอาชีพที่สอดคล้องความต้องการของท้องถิ่น คือ สมรรถนะใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านเจตคติ และคุณลักษณะที่เหมาะสมต่อการประกอบอาชีพ และ 3) ด้านทักษะ สอดคล้องกับ สักกัญญา รัชมีธรรมโชติ (2548) กล่าวว่า สมรรถนะเป็นส่วนประกอบขึ้นมาจากความรู้ ทักษะและเจตคติ / แรงจูงใจ หรือ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ / แรงจูงใจ ก่อให้เกิดสมรรถนะ โดยเฉพาะสมรรถนะที่เกี่ยวข้องในด้านเจตคติ คือ การสร้างความตระหนักในคุณค่าของการประกอบอาชีพ เป็นสมรรถนะที่สร้างความตระหนักให้กับผู้เรียน โดยเน้นความสำคัญกับการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับการประกอบอาชีพในท้องถิ่น

2. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดตราด ที่พัฒนาขึ้น ตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลบริบทของท้องถิ่น และการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความตระหนัก ผู้เรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพได้ทุกสาขาวิชาที่ศึกษา สามารถพัฒนาสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ เจตคติและคุณลักษณะ และทักษะการทำงาน กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนของการปฏิบัติการ เป็นการเรียนรู้แบบการลงมือปฏิบัติ (active learning) สอดคล้องกับ ยิวเรศ ภัคดิจิตร์ (2557) ที่กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมองได้แก่การคิดการแก้ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นทักษะการคิดขั้นสูง เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศและหลักการความคิดรวบยอด และความรู้เกิดจากประสบการณ์การสร้างองค์ความรู้และการสรุปบทวนของผู้เรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ปรับเข้ากับศตวรรษที่ 21 ได้

## ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาฯ ที่พัฒนาขึ้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปปรับใช้ได้ในทุกสาขาวิชา ผู้สอนพึงตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่เป็นสำคัญ และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมกับบริบทที่แตกต่างกันไป

2. การพัฒนานักศึกษาระดับอุดมศึกษาในหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษานั้น ปกติใช้เวลา 4-5 ปี ตามข้อกำหนดของหลักสูตร การนำการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ควรปรับให้เหมาะสมกับระดับการศึกษาในแต่ละชั้นปี โดยสามารถปรับให้มีระดับความง่าย ยาก ตามความสามารถและการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น

3. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอาชีพสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาฯ ที่พัฒนาขึ้น มีระยะเวลาของการวิจัยเพียง 1 ปีการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยต้องใช้เวลาในการศึกษาข้อมูลบริบทความต้องการของพื้นที่ในช่วงเวลาหนึ่ง การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้กับนักศึกษาจึงเป็นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ การนำไปปรับใช้ ควรมีการวางแผนให้มีการจัดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง และสามารถประสานสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาที่ศึกษา รวมทั้งควรมีการศึกษาวิจัย เฉพาะผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเมื่อได้จัดอย่างต่อเนื่องต่อไป



### เอกสารอ้างอิง

- เบญญาภา คงมาลัย และศรเนตร อารีโสภณพิเชฐ. (2558). การพัฒนาสมรรถนะการจัดการความรู้ของนิสิต  
นักศึกษา ระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21. วารสารครุศาสตร์, ปีที่ 43 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มี.ค. 2558).
- พีระพงษ์ ละอ้าคา. (2558). เขตเศรษฐกิจพิเศษของไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก : [http://www.uniquestmsu.msu.ac.th/index.php?option=NewsList&id\\_type=3&id\\_view=175&to=Back&](http://www.uniquestmsu.msu.ac.th/index.php?option=NewsList&id_type=3&id_view=175&to=Back&) (10 ธ.ค. 2558)
- สุกัญญา รัศมีธรรมโชติ. (2548). แนวทางการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ด้วย Competency. กรุงเทพฯ :  
ศิริวัฒนา อินเทอร์เน็ต จำกัด (มหาชน)
- เยาวเรศ ภัคดีจิตร. (2557). Active Learning กับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. เอกสารประกอบการเสวนาทาง  
วิชาการ “วันส่งเสริมวิชาการสู่คุณภาพการเรียนการสอน” 30 กรกฎาคม 2557 ณ หอประชุม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



การศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริม  
การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออก  
The Study Transformational Leadership of School Administrator under  
The Office of Non-Formal and Informal Education in Easter Region

วิมลพรรณ ช่างคิด

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออก ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครู จำแนกตามสถานภาพ ประสบการณ์ในการทำงาน และระดับการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา และครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออก จำนวน 302 คน โดยการสุ่มตัวอย่างใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ ไม่เป็นสัดส่วน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .97 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.99$ , S.D. = .53) โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ ( $\bar{X} = 4.17$ , S.D. = .64) ด้านการมีอิทธิพลเชิงอุดมการณ์ ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = .61) ด้านการกระตุ้นทางปัญญา ( $\bar{X} = 3.92$ , S.D. = .49) และด้านการคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคล ( $\bar{X} = 3.89$ , S.D. = .57) 2) ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออก จำแนกตามสถานภาพ ประสบการณ์ในการทำงาน และระดับการศึกษา โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**คำสำคัญ :** ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง, ผู้บริหารสถานศึกษา, การศึกษานอกระบบ, การศึกษาตามอัธยาศัย

Abstract

The purposes of research aimed to investigate and compare transformational leadership of school administrators in accordance with the opinions of school administrators and teachers under the Office of non-formal and Informal Education in eastern region, classified by position, working experience and level of education. The research samples drawn by disproportionately stratified random sampling were 302 school administrators and teachers under the Office of Non-formal and Informal education in the eastern region The instrument for data collection was a constructed set of five-rating scale questionnaire and the reliability was 0.97. The data were analyzed using percentage, arithmetic mean, standard deviation, and t-test.

The research findings were as follows 1) Transformational leadership of school administrators in broad view was ranked as high level. average order of descending order is motivational. ( $\bar{X}=3.99$ , S.D. = .53) the average order of descending order is motivational ( $\bar{X} = 4.17$ , S.D.=.64) the influence of ideology ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = .61) Intellectual stimulation ( $\bar{X} = 3.92$ , S.D. = .49) And the consideration of individuality ( $\bar{X} = 3.89$ , S.D. = .57) 2) The comparison of transformational leadership of school administrators, classified by position, working experience and level of education under the Office of non-formal and informal education in eastern region was different at .01 significant level statistically.

**Keywords:** Transformational Leadership, School Administrator, Non-formal, Informal Education

## บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึกอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งเป็นเจตนารมณ์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 โดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยการจัดการศึกษาให้ยึดหลักสำคัญที่ว่าเป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชน ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และการพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ การศึกษาตลอดชีวิตนั้นเป็นการจัดการศึกษาที่ผสมผสานระหว่างการศึกษาระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยเพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของชุมชน การศึกษาตลอดชีวิต จึงมีความเชื่อว่า มนุษย์มีศักยภาพที่จะเรียนรู้และสามารถพัฒนาตนเองได้มีอิสระที่จะเลือกเนื้อหา รูปแบบ วิธีการในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 4)

การพัฒนาประเทศในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 เป็นการนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่ พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้น เพื่อเตรียมความพร้อมในด้าน คน สังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนและสังคมไทยให้มีคุณภาพ มีโอกาสเข้าถึงทรัพยากรและได้รับประโยชน์จากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นธรรม รวมทั้งสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจด้วยฐานความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ บนพื้นฐานการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกัน ยังจำเป็นต้องบริหารจัดการแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 ให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม ภายใต้หลักการพัฒนาพื้นที่ ภารกิจ และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในสังคมไทย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาเพื่อประโยชน์สุขที่ยั่งยืนของสังคมไทยตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555 : 2)

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่หลักในการจัดและส่งเสริมให้ประชาชนได้รับโอกาสทางการศึกษาเพื่อพัฒนาตนเองและประเทศชาติให้ไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้บริหารเป็นตำแหน่งที่กำหนดขึ้นในองค์การมีอำนาจหน้าที่และได้รับความคาดหวังในการควบคุม การตัดสินใจ ดังนั้นผู้บริหารจะต้องมีคุณลักษณะของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงหรือการแปรสภาพในตัวบุคคล โดยผู้นำจะมุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงเรื่องค่านิยม คุณธรรม มาตรฐาน และการมองการณ์ไกลไปในอนาคต ผู้นำการเปลี่ยนแปลงจะให้ความสำคัญต่อการประเมิน เพื่อทราบถึงระดับแรงจูงใจของผู้ตามและพยายามหาแนวทางตอบสนองความต้องการและปฏิบัติต่อผู้ตามด้วยคุณค่าความเป็นมนุษย์

ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย องค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ด้านการสร้างบารมี (Charisma) หรือด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ (Idealized Influence) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวที่ผู้ตามจะต้องเชื่อถือศรัทธายอมปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ (Inspirational Motivation) หมายถึง การที่ผู้นำใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อชักนำให้ผู้ตามเห็นคุณค่าของงาน และปฏิบัติงานโดยไม่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัว ด้านการกระตุ้นทางปัญญา (Intellectual Stimulation) เป็นการที่ผู้นำพยายามที่กระตุ้นให้ผู้ตามใช้ปัญญาในการแก้ปัญหาโดยรอบคอบใช้เหตุผล และด้านการคำนึงถึงปัจเจกบุคคล (Individualized Consideration) โดยผู้นำจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและมอบหมายงานตามความถนัดของแต่ละคน ทำให้งานมีประสิทธิภาพ (Bass, 1999, อ้างถึงในรัตติกรณังจิวิศาล, 2548 : 22 - 24) ภาวะผู้นำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาในยุคปัจจุบันที่ต้องใช้ศักยภาพส่วนตัวเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและช่วยพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษาให้เป็นไปตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาและมีความเป็นสากลเหมาะสมกับยุคโลกาภิวัตน์

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงสนใจที่จะศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบันผู้บริหารมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใดที่จะนำสถานศึกษาไปสู่ความสำเร็จรวมทั้งการพัฒนาตนเองให้เป็นผู้บริหารที่มีคุณภาพด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริหารงาน เพื่อให้เกิดการบริหารสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล นอกจากนี้ผู้บริหารระดับสูงยังสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นกรอบในการชี้แจงการพัฒนา



ผู้บริหารสถานศึกษาให้มีศักยภาพสูงขึ้น สามารถปรับตัวทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครู
2. เพื่อเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครู จำแนกตามสถานภาพ ประสบการณ์ในการทำงาน และระดับการศึกษา

### วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ สถานภาพ ประสบการณ์การทำงาน และระดับการศึกษาของผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามความคิดเห็นของผู้บริหารและครู ได้แก่ การมีอิทธิพลเชิงอุดมการณ์ (Idealized influence) การสร้างแรงบันดาลใจ (Inspirational motivation) การกระตุ้นทางปัญญา (Intellectual stimulation) การคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคล (Individualized consideration) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

#### การกำหนดประชากร

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1,303 คน จำแนกเป็น จังหวัดตราด จำนวน 79 คน จันทบุรี จำนวน 152 คน ระยอง จำนวน 155 คน ชลบุรี จำนวน 223 คน สมุทรปราการ จำนวน 111 คน นครนายก จำนวน 65 คน ฉะเชิงเทรา จำนวน 239 คน ปราจีนบุรี จำนวน 137 คน และ สระแก้ว จำนวน 142 คน (สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย, 2559 : ออนไลน์)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2559 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยการใช้ตารางเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970 : 608) ได้กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 302 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร 92 คน ครู 210 คน การสุ่มตัวอย่างใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิไม่เป็นสัดส่วน (Disproportionately Stratified Random Sampling)

#### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาจากเอกสารตำราต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

2. ผู้วิจัยร่างแบบสอบถามเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัด สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. เสนอร่างแบบสอบถามให้ประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน และความเหมาะสมในการใช้ภาษา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of item - Objective Congruence : IOC) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.60-1.00

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ หลังจากนั้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของแบบสอบถามอีกครั้งหนึ่ง

6. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้ (Try - out) กับผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 30 คน แล้วนำมาหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Discrimination) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง .50 ถึง .83

7. ทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach, 1990 : 202 - 204) ซึ่งเท่ากับ .97

8. นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเชื่อมั่น และความสมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ถึงผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย

2. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามพร้อมหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยส่งสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม

3. ผู้วิจัยกำหนดวันในการเก็บรวบรวมแบบสอบถาม และดำเนินการเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยตนเอง มีการติดตามทวงถามจนได้รับแบบสอบถามกลับคืนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแต่ละฉบับ

2. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ สถานภาพ ประสบการณ์ในการทำงาน และระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ แล้วนำเสนอเป็นตารางประกอบความเรียง

3. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความหมายเป็นช่วงคะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และ บุญส่ง นิลแก้ว, 2553 : 23 - 24)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามสถานภาพ ประสบการณ์การทำงานและ ระดับการศึกษา โดยการทดสอบค่าที (t - test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

สถิติพื้นฐาน

1. ร้อยละ (%)

2. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence : IOC)

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)



สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบค่าที (t - test) เพื่อเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดศูนย์ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามความคิดเห็นของผู้บริหารและครูจำแนกตาม สถานภาพ ประสบการณ์ในการทำงาน และระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

## ผลการวิจัย

จากการศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและ การศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นครูผู้สอน คิดเป็นร้อยละ 69.50 สำเร็จ การศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 56.60 และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมาก คือ 10 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 50.70

2. ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัด สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา เป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.99, S.D. = .53$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ ( $\bar{X} = 4.17, S.D. = .64$ ) ด้านการมีอิทธิพลเชิงอุดมการณ์ ( $\bar{X} = 4.00, S.D. = .61$ ) ด้านการกระตุ้นทางปัญญา ( $\bar{X} = 3.92, S.D. = .49$ ) และด้านการคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคล ( $\bar{X} = 3.89, S.D. = .57$ )

3. เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการมีอิทธิพลเชิงอุดมการณ์ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00, S.D. = .61$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากและระดับปานกลาง ซึ่งเรียงตามค่าเฉลี่ยของระดับมากจากมากไป นาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ผู้บริหารตัดสินใจในการบริหารงานโดยคำนึงถึงเรื่องคุณธรรมจริยธรรมเป็นหลัก ตลอดจนให้ความ ยุติธรรมแก่ครูและบุคลากรทุกคน ( $\bar{X} = 4.50, S.D. = .71$ ) ผู้บริหารสถานศึกษามีความเสียสละ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม มากกว่าประโยชน์ส่วนตัว ( $\bar{X} = 4.46, S.D. = .79$ ) และผู้บริหารมีความเชื่อมั่นในตนเองต่อการปฏิบัติงาน ( $\bar{X} = 4.44, S.D. = .64$ ) ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.17, S.D. = .64$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ ซึ่งเรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ผู้บริหารมีความตั้งใจอย่างแน่วแน่ที่จะ ทำงานให้สำเร็จตามที่กำหนด ( $\bar{X} = 4.48, S.D. = .72$ ) ผู้บริหารมีเจตคติที่ดีกับผู้ร่วมงานในการปฏิบัติงาน ( $\bar{X} = 4.43, S.D. = .75$ ) และผู้บริหารส่งเสริมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานโดยให้ความไว้วางใจซึ่งกันและกัน ( $\bar{X} = 4.39, S.D. = .75$ ) การกระตุ้นทางปัญญา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.92, S.D. = .49$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ใน ระดับมากและระดับปานกลาง ซึ่งเรียงตามค่าเฉลี่ยของระดับมากจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ผู้บริหารให้ ความเอาใจใส่และเป็นกันเองต่อผู้ร่วมงานทุกคน ( $\bar{X} = 4.46, S.D. = .72$ ) ผู้บริหารส่งเสริมให้ผู้ร่วมงาน วิเคราะห์ สังเคราะห์ความคิดเห็นต่างๆเพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงาน ( $\bar{X} = 4.43, S.D. = .71$ ) และผู้บริหารชี้แนะให้ ผู้ร่วมงานหาจุดเด่น จุดด้อยของสถานศึกษาเพื่อพัฒนางาน ( $\bar{X} = 4.39, S.D. = .71$ ) ด้านการคำนึงถึงความเป็นปัจเจก บุคคล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.89, S.D. = .57$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากและ ระดับปานกลาง ซึ่งเรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ผู้บริหารสนับสนุนให้ผู้ร่วมงานทุกคนได้ พัฒนาตนเองตามศักยภาพ ( $\bar{X} = 4.38, S.D. = .73$ ) ผู้บริหารแสดงความชื่นชมในความสามารถและผลงานของครู แต่ละคน ( $\bar{X} = 4.34, S.D. = .79$ ) ผู้บริหารมอบหมายงานให้ผู้ร่วมงานโดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถของ ผู้ปฏิบัติงาน ( $\bar{X} = 4.30, S.D. = .76$ )

4. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและ การศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามสถานภาพ โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

5. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและ การศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตาม ประสบการณ์ในการทำงาน โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตาม ระดับการศึกษา โดยรวม และรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้ มีประเด็นสำคัญเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังต่อไปนี้

1. ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมของผู้บริหารสถานศึกษาแสดงให้เห็นถึงภาวะผู้นำ โดยเฉพาะความสามารถในการบริหารจัดการหรือการทำงานที่เป็นระบบ ส่งผลต่อการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพสูงตามไปด้วย ประกอบกับในภาวะปัจจุบันผู้บริหารสถานศึกษาต้องพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ดำเนินการปฏิรูปการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนต้องปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ความเป็นผู้นำทางการศึกษาตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 โดยผู้บริหารสถานศึกษาต้องบริหารจัดการศึกษาให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนมากที่สุด พัฒนาคณาภพการศึกษาเพื่อให้ทันต่อยุคการเปลี่ยนแปลงและก้าวสู่ทิศทางการพัฒนาที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สมพร จำปานิล (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 โดยภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกับงานวิจัยของ สุทิน สุทธิอาจ (2550 : 79) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารโรงเรียนตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ ชนิษฐา สิทธิจินดา (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

2. การเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามสถานภาพ โดยรวมและด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนนั้นมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ผู้บริหารสถานศึกษา มีภารกิจหลักในการนำพาองค์กรไปสู่ความสำเร็จโดยจะต้องเป็นผู้ริเริ่มในการวางแผน การตัดสินใจ การสั่งการ ส่วนครูผู้สอนมีหน้าที่โดยตรงในการปฏิบัติงานด้านการสอน รวมทั้งมีบทบาทในฐานะเป็นผู้ฝึก ผู้จัดประสบการณ์ ผู้ชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่เด็ก จึงทำให้มีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำแตกต่างกัน นอกจากนี้ ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนอาจมีแนวคิดในการทำงานแตกต่างกัน ตลอดจนความคาดหวังบางสิ่งบางอย่างของผู้บริหารสถานศึกษาต่อครูผู้สอน หรือความคาดหวังของครูผู้สอนต่อผู้บริหารสถานศึกษาอาจไม่สอดคล้องกัน ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนจึงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แตกต่างกันไป ในทิศทางเดียวกับงานวิจัย พรสุดา คุโนภาส (2554 : 84) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายที่ 40 (2) สำนักงานหนองจอก สังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาในกลุ่มโรงเรียนเครือข่าย 40 (2) สำนักงานหนองจอก สังกัดกรุงเทพมหานคร จำแนกตามสถานภาพพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงานโดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้ที่มีประสบการณ์มากมักจะมีความเชี่ยวชาญ ทักษะและประสบการณ์สูงในการทำงาน สามารถรับผิดชอบงานได้ดี มีวิธีการแก้ไขปัญหามากมาย ได้อย่างเหมาะสม ขณะที่ผู้ที่มีประสบการณ์ทำงานน้อยไม่ค่อยมีโอกาสทำงานใกล้ชิดกับผู้บริหาร หรือไม่ค่อยได้รับการชื่นชมจากผู้ร่วมงาน จึงทำให้มีมุมมองหรือความคิดเห็นที่แตกต่างกับครูผู้สอนที่มีประสบการณ์มาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ



อังรี กังสานุกูล (2553 : 119) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานพื้นที่การศึกษาจังหวัดชลบุรี 2 ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานพื้นที่การศึกษาจังหวัดชลบุรี 2 จำแนกตามประสบการณ์ของครูโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออก จำแนกตาม ระดับการศึกษา โดยรวมและด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้บริหารและครูผู้สอนที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีจะมีความเข้าใจต่อการบริหารจัดการของผู้บริหารสถานศึกษาและมีความเป็นไปได้ว่ากลุ่มผู้ที่มีการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีมักได้รับการส่งเสริมให้ดำรงตำแหน่งที่สูงขึ้นในสายงานบริหาร เช่น หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ หัวหน้าระดับชั้น ประกอบกับการได้มีโอกาสใกล้ชิดและร่วมงานกับผู้บริหารสถานศึกษาทำให้สามารถเรียนรู้การปฏิบัติงานเป็นอย่างดี ขณะที่ผู้ที่มีระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรีมีหน้าที่หลักในการปฏิบัติภารกิจตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชาเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามที่กำหนดไว้ การติดต่อสื่อสารหรือความใกล้ชิดสนิทสนมกับผู้บริหารจะเกิดขึ้นในกรณีที่มีปัญหาอุปสรรคในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้ผู้บริหารและครูผู้สอนที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรีมีความคิดเห็นต่อภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาแตกต่างจากผู้ที่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งเป็นไปในทางทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ ขนิษฐา ลิทธิจินดา (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการศึกษาเรื่องภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออก พบว่า ระดับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านการคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าด้านอื่นๆ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ผู้บริหารควรช่วยเหลือ ชี้แนะ ให้คำปรึกษา รับฟังเรื่องราวความคิดเห็นของผู้ร่วมงาน ตลอดจนเปิดโอกาสผู้ร่วมงานได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ รวมทั้งให้ครูมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามความต้องการของแต่ละบุคคล
2. ผู้บริหารควรสร้างขวัญและกำลังใจให้กับบุคลากรโดยการกล่าวยกย่องชมเชยอย่างจริงใจ ทั้งนี้เพราะองค์กรจะสามารถขับเคลื่อนได้ต้องอาศัยบุคลากรที่มีคุณภาพ หากบุคลากรได้รับการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากผู้บริหาร ตลอดจนรู้สึกว่าตนเองมีความสำคัญและคุณค่าต่อสถานศึกษา ย่อมส่งผลดีต่อประสิทธิผลขององค์กรในระยะยาว

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออก
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออกกับภูมิภาคอื่น ๆ ว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
3. ควรศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อวัฒนธรรมองค์การของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในภาคตะวันออก

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : กระทรวงฯ.
- ขนิษฐา ลิทธิจินดา. (2552). ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา. อุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การบริหารการศึกษา). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ. อุบลราชธานี.
- บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. (2553). “การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง.” การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 3 (1) : 22 - 25.



- พรสุดา คุโนภาส. (2554). การศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายที่ 40 (2) สำนักงานเขตหนองจอก สังกัดกรุงเทพมหานคร. งานนิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- รัตติกรณ์ จงวิศาล. (2548). ทฤษฎีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง. (ม.ป.พ.).
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). แผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559). สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. (2559). สำนักงาน กศน.จังหวัด. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [www.nfe.go.th](http://www.nfe.go.th). 30 กรกฎาคม 2559.
- สมพร เพ็ญจันทร์. (2547). แนวคิดและหลักการจัดการในองค์การสาธารณะ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุทิน สุทธิอาจ. (2550). ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การบริหารการศึกษา). อุดรธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุดรธานี.
- อังรี กังสานุกุล. (2553). ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดชลบุรี เขต 2. งานนิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Bass, B.M. (1999). *New Paradigm of Leadership : An Inquiry into Transformational Leadership*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum.
- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of Psychological Testing*. Tokyo : Tosho Insatsu.
- Krejcie, R. V. and Morgan, D. W. (January 1970). "Determining Sample Size for Research Activities," *Educational and Psychological Measurement*. 30(3) : 607-610.



การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี  
สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
A Project Based Learning Approach in QC Stories for Undergraduate Students  
in Industrial Technology Program, Thepsatri Rajabhat University

ลลิลธร มระกานนท์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี ในรายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม 2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2559 จำนวน 18 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรีและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติแบบที ผลการวิจัยพบว่า คะแนนทดสอบเฉลี่ยของนักศึกษาหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแตกต่างจากก่อนเรียนเท่ากับ 16.667 คะแนน โดยคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และเมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $p$  value = .000\*) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

**คำสำคัญ:** การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน, คิวซีสตอรี, การบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม

Abstract

The objectives of this research were to : 1. implement a project based learning approach in QC stories in industrial quality management subject, and 2. to explore pre-post achievement by a project based learning approach in QC stories. The samples included 18 undergraduate students in Industrial Management Field, Industrial Technology Program, Thepsatri Rajabhat University who have registered for Industrial quality management subject in 2016 academic year selected by purposive sampling. The instruments used in this research were project based learning approach in QC stories and achievement test. The statistics used in this study were percentage, mean and standard deviation. Hypothesis was tested by paired t-test. The analysis results shown that after learning from skill exercises, students got higher scores about 16.667. This research result indicated that the students had achievement score higher. It was statistically significant different at the .05 level.

**Keywords:** Project based learning, QC stories, Industrial quality management

## บทนำ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำและคำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เป็นการเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ชีวิตขณะที่เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมอิสระและพัฒนาตนเอง สามารถทำงานอย่างมีระบบ มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สามารถนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์และประเมินผลงานหาแนวทางในการพัฒนาและแก้ไขผลงานต่อไป (ศยามน อินสะอาด, 2555)

การจัดการระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยกิจกรรมการควบคุมคุณภาพเป็นกระบวนการจัดการระบบการทำงาน ในส่วนของคิวซีสตอรี เพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนในองค์กรเข้าใจหน้าที่ความรับผิดชอบ สามารถดำเนินงานสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนด อีกทั้งยังเป็นการติดตามกระบวนการ รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทัน่วงที จึงเป็นขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่ได้เงื่อนไขการพัฒนาบุคลากรให้เข้าใจถึงหลักการบริหารโครงการด้วยวงจร PDCA ซึ่งหมายถึง การวางแผน นำไปสู่การปฏิบัติการประเมินเพื่อยืนยันผลลัพธ์ และการดำเนินการแก้ไขในสิ่งที่จำเป็น (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2553)

ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม ได้เล็งเห็นถึงปัญหาการเรียนการสอนในชั้นเรียน เนื่องจากบทเรียนเรื่อง คิวซีสตอรี (QC Stories) มีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนของการทำกิจกรรมคิวซีสตอรีตั้งแต่การกำหนดหัวข้อปัญหาตรวจสอบสภาพปัจจุบันและตั้งเป้าหมาย การวางแผนการแก้ไข การวิเคราะห์สาเหตุ การกำหนดมาตรการตอบโต้และการปฏิบัติตามมาตรการ การติดตามผล รวมถึงการทำให้เป็นมาตรฐาน อีกทั้งยังมีเนื้อหาในส่วนของเครื่องมือสำหรับควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ชนิด (7 QC Tools) สถิติสำหรับการวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพ ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ จากปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ ส่งผลกระทบให้นักศึกษาส่วนใหญ่ซึ่งยังไม่ได้ผ่านการศึกษาในเชิงปฏิบัติ และด้วยเวลาในชั้นเรียนที่ค่อนข้างจำกัดส่งผลให้การบรรยายเพียงอย่างเดียวอาจยังไม่เห็นภาพที่ตีพอ ซึ่งวิธีการให้ได้มาซึ่งสภาพปัญหานั้น ผู้สอนมีวิธีการหลากหลายรูปแบบ ตั้งแต่สำรวจนักศึกษาด้วยการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อเก็บข้อมูลสภาพปัญหาเบื้องต้น ซึ่งจากการวิเคราะห์แบบทดสอบก่อนเรียน พบว่า นักศึกษายังขาดความพร้อมในการเตรียมตัวก่อนเรียน อีกทั้งยังมีวิธีการสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา การตอบคำถาม และการสอบถามข้อมูลนักศึกษาที่เข้าเรียน พบว่า นักศึกษาใช้เวลาทำความเข้าใจค่อนข้างนาน ขาดความคล่องในการวิเคราะห์และตีความหมาย กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 18 คน และเพื่อควบคุมผลการทดลองให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ จะเลือกเฉพาะนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนไม่น้อยกว่า 12 คาบตามแผนการสอน

จากปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี รายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ ต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี ในรายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี ในรายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี โดยมีวิธีดำเนินงานวิจัยดังนี้

**กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย** คือ นักศึกษาหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2/2559 จำนวน 18 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การคิดและเลือกหัวข้อโครงงาน 2) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3) การเขียนเค้าโครงของโครงงาน 4) การปฏิบัติโครงงาน 5) การเขียนรายงาน 6) การนำเสนอผลงานหรือการแสดงผลงาน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

3. แบบบันทึกข้อมูลการเรียนรู้

**การวางแผนและออกแบบการวิจัย**

1. ศึกษาวัตถุประสงค์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ประจำบทเรียน

2. ศึกษาหลักการและประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

3. ศึกษาและหาวิธีการได้มาซึ่งสภาพปัญหา

4. กำหนดหัวข้อวิจัย วิธีดำเนินงานวิจัย

5. กำหนดกรอบเวลาในการดำเนินงานวิจัย

**การออกแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน**

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis and McTaggart (1990) 4 ขั้น คือ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

ขั้นที่ 1 วางแผนการดำเนินงาน เป็นขั้นการวางแผน ออกแบบ และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ให้ความรู้กลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการเขียนและการจัดทำโครงงาน เริ่มจากการแบ่งกลุ่ม 3 คน และวิเคราะห์ประเด็นปัญหาหรือหัวข้อที่จะทำโครงงาน วางแผนการจัดทำโครงงาน รวมทั้งกำหนดกรอบการสังเกตผลการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

2. ให้กลุ่มตัวอย่างเขียนโครงร่าง โครงงานที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักการคิวซีสตอรี และนำเสนอแผนการจัดทำโครงงานต่อผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น รับฟังข้อเสนอแนะและตรวจสอบข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข

3. กลุ่มตัวอย่างลงมือปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดทำโครงงานตามคำแนะนำ

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่างดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการทำกิจกรรมคิวซีสตอรี โดยการประชุมกลุ่มเพื่อแบ่งหน้าที่และวางแผนการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลตามที่วางแผนไว้ จากห้องสมุด งานวิจัย และเว็บไซต์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ร่วมกันถึงวิธีการออกแบบวิธีการดำเนินงานโครงงานให้มีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 3 สังเกตการณ์ การประเมินผลระหว่างและหลังการปฏิบัติการ เป็นการติดตามผลการดำเนินการ ปัญหาและอุปสรรค เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขพัฒนา โดยในระหว่างปฏิบัติโครงงาน นักศึกษาทุกกลุ่มต้องมีการมีกรรายงานความก้าวหน้าทุกสัปดาห์ ผู้สอนทำการประเมินความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงาน และประเมินจากการสังเกตว่านักศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรม ส่วนการประเมินหลังการปฏิบัติ เป็นการรวบรวมเอกสารทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ อันได้แก่ คุณภาพโครงงาน และผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติงาน เป็นการประเมินโดยนำผลการวิเคราะห์คะแนนจากคุณภาพของโครงงาน และคะแนนผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อนำไปสรุปผลการศึกษา เป็นการสะท้อนกระบวนการเรียนรู้ จากนั้นนำผลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างแบบทดสอบตามเนื้อหาหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม และวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
4. นำผลการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข
5. นำไปทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าค่าความเชื่อมั่น โดยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ดัชนีความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.875 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 คะแนน สรุปได้ว่าข้อสอบออกได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายเป็นรายข้อพบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.49-0.62 จัดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยมีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.55 และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.64-0.73 จัดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.68 จากการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคของแบบทดสอบทั้งชุด เท่ากับ .9112 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงสามารถนำมาใช้ในการวิจัยได้

### การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติแบบที่ประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ, 2543)

### ผลการวิจัย

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี จากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาของบทเรียน กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน และจุดประสงค์การวัดเชิงพฤติกรรม ทำให้ผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำกิจกรรมเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง คิวซีสตอรี ใช้ระยะเวลา 6 สัปดาห์ และประเมินผลการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 7 โดยจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 3 คน และทำกิจกรรมโครงงานร่วมกัน โดยให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม Project Based Learning ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องโครงงาน
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การเขียนเค้าโครงของโครงงาน
4. การปฏิบัติโครงงาน
5. การเขียนรายงาน
6. การนำเสนอผลงานหรือการแสดงผลงาน

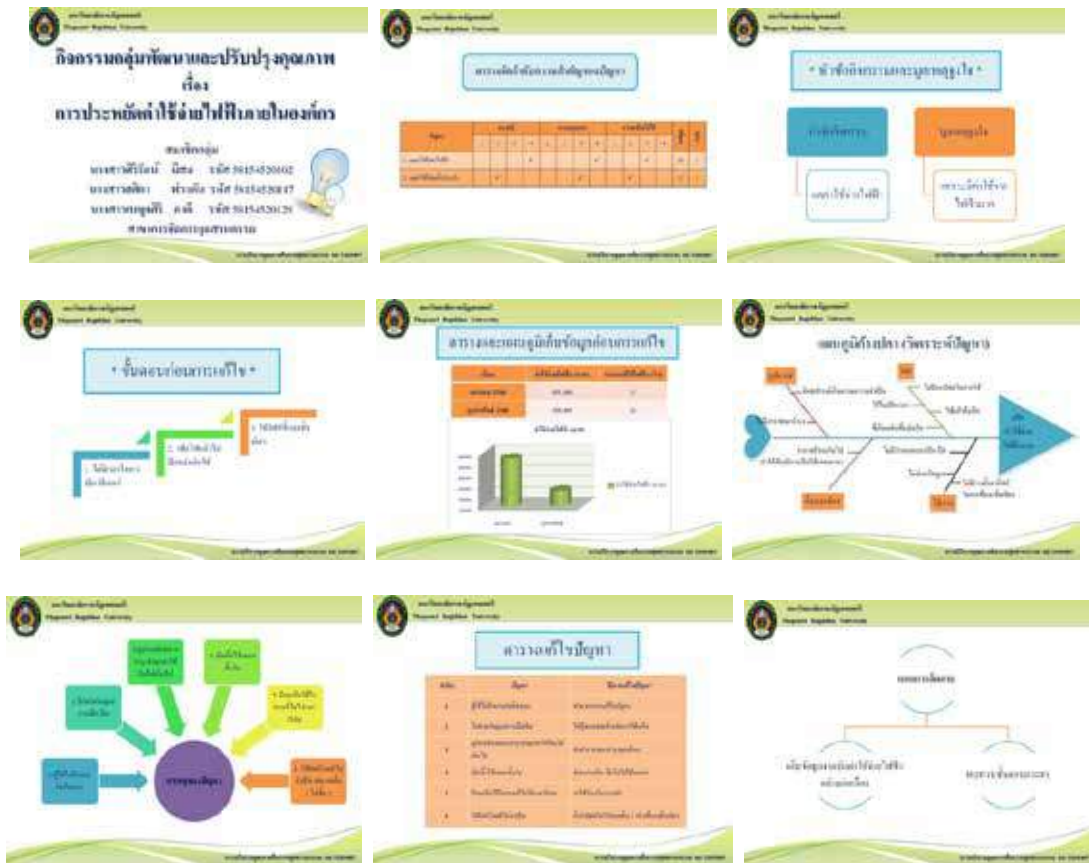
โดยได้จำนวนโครงงานในรูปแบบคิวซีสตอรีทั้งสิ้น 6 โครงงาน ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 โครงงาน QCC เรื่อง ลดค่าใช้จ่ายภายในองค์กร
- กลุ่มที่ 2 โครงงาน QCC เรื่อง ความปลอดภัยในโรงงาน
- กลุ่มที่ 3 โครงงาน QCC เรื่อง พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์
- กลุ่มที่ 4 โครงงาน QCC เรื่อง พัฒนาคุณภาพบุคลากร
- กลุ่มที่ 5 โครงงาน QCC เรื่อง ปรับปรุงสภาพแวดล้อม
- กลุ่มที่ 6 โครงงาน QCC เรื่อง เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน



กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบโครงงานเป็นฐานในครั้งนี ประกอบด้วย การวางแผนและจัดทำโครงงาน การศึกษาแนวคิดหลักการในการทำกิจกรรมควิซสตอรี การเก็บรวบรวมข้อมูล และการเขียนรายงานผลโครงงาน รวมทั้งการนำเสนอผลการออกแบบ ซึ่งจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะในกระบวนการทำกิจกรรมควิซสตอรีได้อย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ โดยตัวอย่างผลงานโครงงานของนักศึกษาที่ได้มีการนำเสนอจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบควิซสตอรีสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2

ในส่วนของผลการประเมินจากการสังเกตในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน พบว่า ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้เป็นอย่างดี โดยสมาชิกภายในกลุ่มได้ร่วมกันคิดและมีความตั้งใจในการลงมือทำอย่างเต็มความสามารถ รู้จักวิธีการระดมความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่ม โดยผลงานโครงงานของนักศึกษามีการออกแบบและวางแผนได้ดี มีความคิดสร้างสรรค์ มีการนำเทคนิคและแนวคิดทางด้านจัดการอุตสาหกรรมที่น่าสนใจมาประยุกต์ใช้ในหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย อีกทั้งยังพบว่า ผู้เรียนมีความมั่นใจมากขึ้น กล้าแสดงออกมากขึ้น มีทักษะในการสื่อสารที่ดีขึ้น จัดทำสื่อนำเสนอรวมถึงการถ่ายทอดผลงานที่ดำเนินการไว้ได้ดีขึ้น



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการนำเสนอโครงงานของนักศึกษาในกลุ่มที่ 1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบควิซสตอรี



ตารางประเมินผลเชิงคุณภาพ

ลำดับ	ปัญหา	วิธีการแก้ไข	ผล
1	ผลเรียน	ไม่มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	มีการประเมินผล
2	โครงการ	ความปลอดภัยในการทำงาน... ความปลอดภัยในการทำงาน... ความปลอดภัยในการทำงาน... ความปลอดภัยในการทำงาน...	มีการประเมินผล... มีการประเมินผล... มีการประเมินผล... มีการประเมินผล...
3	เครื่องมือ	ความปลอดภัยในการทำงาน	มีการประเมินผล
4	วิธีการ	ความปลอดภัยในการทำงาน	มีการประเมินผล

ภาพที่ 2 ตัวอย่างการนำเสนอโครงงานของนักศึกษาในกลุ่มที่ 2 จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี่

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี่ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณลักษณะทั่วไปของคะแนนทดสอบของนักศึกษาแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวซีสตอรี่

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนเรียน	18	40	12.56	5.853
หลังเรียน	18	40	29.22	4.906

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทั่วไปของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาจำนวน 18 คน มีคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ย 12.56 คะแนน ด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.853 และคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 29.22 คะแนน ด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.906 จากคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หลังจากเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน คะแนนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 16.66 คะแนน อีกทั้งยังพบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำหรือร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังและก่อนการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา จำนวน 18 คน ด้วยการทดสอบค่าสถิติที่ (paired t-test) แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่า paired t-test เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียน (N=18)

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์	$\bar{X}$	S.D.	pair t-test	p value
การทดสอบหลังเรียน-ก่อนเรียน	16.667	5.573	12.688	.000*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนทดสอบเฉลี่ยของนักศึกษาหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแตกต่างจากก่อนเรียนเท่ากับ 16.667 คะแนน โดยคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และเมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติที่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $p$  value = .000\*) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

### สรุปผลและอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวิสตอรี และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวิสตอรี ในรายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงวิชาการจัดการอุตสาหกรรม จำนวน 18 คน ซึ่งผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวิสตอรี พบว่า คะแนนทดสอบเฉลี่ยของนักศึกษาหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานแตกต่างจากก่อนเรียนเท่ากับ 16.667 คะแนน โดยคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และเมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติที่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $p$  value = .000\*) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

จากการวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวิสตอรี รายวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม โดยพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสยามน อินสะอาด (2555) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชาเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งพบว่า ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดและลงมือทำอย่างเต็มความสามารถ ผลงานของโครงการมีความคิดสร้างสรรค์ มีแนวคิดใหม่ที่น่าสนใจ และผู้เรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น มีทักษะในการสื่อสาร ถ่ายทอดผลงานได้ดี สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุวัฒน์ นิยมไทย (2553) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาซีพแบบผสมผสานโดยใช้ โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง อุตสาหกรรม สอดคล้องกับผลการวิจัยของมะลิวรรณ ทองคำ (2551) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความรู้เรื่องการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้กิจกรรมโครงงาน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุธินี รัตนศรี (2551) ซึ่งได้ดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารที่ได้รับการสอนโดยใช้โครงงาน โดยผลงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ด้วยโครงงานจะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ช่วยลดการขาดเรียน อีกทั้งยังเพิ่มทักษะในการเรียนรู้แบบร่วมมือ และช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพิ่มอัตราการเข้าเรียน เสริมสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง และพัฒนาทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ และเมื่อเปรียบเทียบกับจัดการเรียนรู้แบบอื่นแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน หากผู้เรียนได้มีส่วนรับผิดชอบในการทำโครงงาน และยังเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาทักษะที่ซับซ้อน เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การทำงานแบบร่วมมือและการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอนได้ปรึกษา พูดคุยกันมากขึ้น ช่วยสร้างสัมพันธ์ที่ดีร่วมกัน

### ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในรูปแบบคิวิสตอรีสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะ คือ ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานไปใช้ในการเรียนการสอนหรือประกอบการเรียนการสอน ในบทเรียนอื่นๆ ของวิชาการบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม และวิชาอื่นๆ ที่ครอบคลุมเนื้อหาในศาสตร์ลักษณะเดียวกัน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอน



2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ควรทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานกับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ หรือกับวิธีการสอนอื่นๆ อีกทั้งควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งรายวิชาหรือรายวิชาอื่นที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้

### เอกสารอ้างอิง

- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1990). *The action research reader*. 3rd edition. Geelong: Deakin University Press.
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2553). *หลักการควบคุมคุณภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2543). *สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: เรือนแก้ว.
- มะลิวรรณ ทองคำ. (2551). *การศึกษาความรู้เรื่องการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้กิจกรรมโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนหันวิทยายน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศยามน อินสะอาด. (2555). *การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ Project Based Learning ในรายวิชาเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี*. รายงานวิจัยในชั้นเรียน ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุธินี รัตนศรี. (2551). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โครงงาน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวัฒน์ นิยมไทย. (2553). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



การพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของครูและบุคลากรทางการศึกษาโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน  
กรณีศึกษา: โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา

Development of Research Potential For Teachers and Educations by Using  
School Based Approach: A Case Study of Chachoengsao Primary

Educational Service Area Offices

ลินดา นาคโปย

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาด้านการสอนและการวิจัยโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา กลุ่มเป้าหมาย เป็นครูผู้สอน จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยกำหนดให้ศึกษานิเทศก์ และผู้บริหารสถานศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทราทั้งเขต 1 และ เขต 2 เป็นผู้ร่วมวิจัย การศึกษาประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน การวางแผนการปฏิบัติและติดตามผล การติดตามและการประเมินและการให้ข้อมูลย้อนกลับ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดฝึกอบรมการวิจัยแบบสังเกตแบบมีส่วนร่วมแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง แบบบันทึกการประชุมของผู้ร่วมวิจัย แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม ตรวจสอบคุณภาพ และความถูกต้องของข้อมูล โดยใช้เทคนิคการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า

ผลการวิจัยพบว่า

สภาพปัจจุบันและปัญหาด้านการวิจัยในชั้นเรียนของครู พบว่าครูกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ยังไม่ได้ลงมือดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของตนเองอย่างเป็นรูปธรรมเนื่องจากประสบปัญหาในเรื่องมีภาระงานที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียนจำนวนมาก อีกทั้งยังมีงานในหน้าที่คือ งานด้านการสอน งานดูแลเอาใจใส่นักเรียน และมีครูกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในหลายประเด็นเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียนและขาดทักษะในเรื่องการวิจัยในชั้นเรียน ขาดแรงจูงใจ ขาดความกระตือรือร้นในการทำการวิจัยในชั้นเรียน ขาดเอกสารตำราที่เกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียน ขาดตัวอย่างงานวิจัยในชั้นเรียนเพื่อให้ครูได้ศึกษาเป็นตัวอย่าง ขาดการนิเทศติดตามผลและให้ความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ ขาดวัสดุอุปกรณ์และงบประมาณ ที่สนับสนุนให้ครูทำวิจัยในชั้นเรียน ผลจากการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของครูและบุคลากรทางการศึกษาโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานทำให้ครูได้รับการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ และได้รับความเอาใจใส่ดูแล ได้รับกำลังใจ รวมถึงการนิเทศติดตามจากผู้บริหารโรงเรียนส่งผลให้ครูสามารถพัฒนาตนเองด้านการสอน และการวิจัยในชั้นเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ครูผู้สอนมีความรู้ ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเน้นทักษะกระบวนการคิด และสามารถนำวิธีการสอนไปสู่การปฏิบัติจริงในชั้นเรียนได้ครบทุกขั้นตอน
2. ครูผู้สอนสามารถทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ:

Abstract

The objective of this research was to develop teachers and educational personnel. This research employed a school-based approach. The sample consisted of 30 teachers under Chachoengsao Primary Educational Service Area Offices. The educational supervisors and school administrators under the offices of Chachoengsao Primary Education Service Areas 1 and 2 were nominated as co-researchers. The study consisted of 4 steps, namely (1) formulating a plan for implementation and follows-up, (2) implementing, (3) following up and evaluating, and (4) providing

feedback. The instruments for data collection were a research training set, a participant observation form, an unstructured interview form, conference recording form for co-researchers, and group discussion recording form. Then, the obtained data were validated for quality and accuracy by triangulation.

The findings of the study are as follows:

As for current conditions and problems about classroom research, it finds that most participant teachers had not yet efficiently conducted classroom research due to many reasons. First, they had been already distributed by excessive school workload which included teaching and looking after students. Second, they lacked necessary factors for classroom research, namely knowledge, understanding, skills, motivation, enthusiasm, and information resource, exemplary research, supervision and assistance, material, and budget. Therefore, suggestion is given as follows: The teachers should be supported in every aspect. They should be provided with material, budget, supervision, moral support. The school administrators should implement a follow-up process. This would encourage the teachers to better themselves in teaching and conducting classroom research to the full extent, which would, in turn, lead to effective instruction.

As for current conditions and problems about classroom research, it finds that

1. The teachers gained knowledge and understanding about integrative instruction focusing on thinking process and they were able to implement the research outcomes into their classroom instruction in every step.

2. The teachers were able to conduct classroom action research aiming to effectively solve their students' learning problems.

**Keywords:**

## บทนำ

บริบทของสภาพปัญหาการศึกษาไทยจนนำมาซึ่งข้อเสนอเชิงยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษา พ.ศ. 2552-2561 ในมาตรการเร่งด่วนที่ต้องเร่งปฏิรูปใน 4 ประการ ได้แก่การพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่การพัฒนาคุณภาพครูยุคใหม่ การพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาและแหล่งเรียนรู้ยุคใหม่ และการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการใหม่ในส่วนของการพัฒนาคุณภาพครูยุคใหม่ได้มีการกำหนดแนวทางการปฏิรูปดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) 1) การพัฒนาระบบการผลิตครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา 2) การพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา 3) การใช้ครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาจะเห็นว่าแนวทางต่างๆ ที่เป็นมาตรการเร่งด่วนในการปฏิรูปครูยุคใหม่จะเป็นยุทธศาสตร์ทำงานเชิงระบบที่มุ่งเน้นการพัฒนา มุ่งเน้นระบบการปฏิบัติที่เรียกว่าใช้โรงเรียนเป็นฐานการพัฒนา (School-Based Management) เพื่อส่งผลต่อผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูต้องมีสมรรถนะของการเป็นนักวิจัยเพื่อนำไปสู่การพัฒนาทั้งครูและนักเรียนให้บังเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว องค์ประกอบที่สำคัญและได้รับการยอมรับโดยทั่วไปของการจัดการศึกษาได้แก่ หลักสูตร ผู้สอนหรือครู ผู้เรียนตลอดจนสภาพแวดล้อม ทั้งนี้ ผู้สอนหรือครูนั้น กล่าวได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด เนื่องจากครูเป็นผู้มีบทบาทหน้าที่สำคัญ คือ เป็นผู้วางแผนออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งผู้ปรับปรุงเป็นผู้กำหนดแผนแม่บทและเป็นนักวิจัย ซึ่งแนวคิดในการให้ครูเป็นนักวิจัยนั้นเป็นงานวิจัยที่เกิดจากการปฏิบัติงานของครูและถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการเปิดเผยผลการปฏิบัติงานของครู ซึ่ง เจริญศักดิ์ เจริญยง (2551) ได้ศึกษาการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานของโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาที่ 13 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2 พบว่า ด้านการมีส่วนร่วมและด้านการบริหารตนเองของครูในการจัดการศึกษามีความสำคัญในระดับมากจากแนวคิดที่ว่าครูผู้สอนมีอิสระในด้านความคิดจากบุคคลอื่นที่อยู่ภายนอกโรงเรียน ครูเข้าใจและรู้หน้าที่ของครู ครูเป็นผู้เชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานของตนเองตลอดจนครูเป็นผู้มีความสามารถที่จะเข้าใจและเชี่ยวชาญในการปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบอยู่ ครูผู้สอนเป็นผู้ใกล้ชิดนักเรียนมากที่สุดย่อมเข้าใจถึงสภาพปัญหาและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งสภาพปัญหาต่างๆ



ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในชั้นเรียนของตนเองมากกว่าบุคคลอื่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดที่สนับสนุนให้ครูมีบทบาทในฐานะนักวิจัยซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุทธิพร จิตต์มิตรภาพ (2557) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงโลกของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาสู่ “ครูมืออาชีพ”

จากแนวคิดดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของครูและบุคลากรทางการศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาฉะเชิงเทรา ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนในคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ นอกจากนี้บทบาทหน้าที่ในการสอน และผลิตบัณฑิตครูแล้ว สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การพัฒนาท้องถิ่นซึ่งเป็นพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ โดยเฉพาะการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาด้านการผลิตสื่อ นวัตกรรม และด้านการวิจัย โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน เพื่อให้ครูสามารถแก้ปัญหาในชั้นเรียน พัฒนาการจัดการเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นโรงเรียนเครือข่ายกับคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ซึ่งเป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาฉะเชิงเทรา ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุด และเป็นผู้กำหนด ทิศทางการปฏิบัติงานของครูในโรงเรียน คือ ผู้บริหารโรงเรียน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงกำหนดให้ผู้บริหารโรงเรียนทั้ง 6 โรงเรียนเป็นผู้ร่วมวิจัย และในการศึกษาวิจัยจากโรงเรียนตัวอย่างทั้ง 6 โรงเรียนนี้ใช้เป็นการวิจัยเฟสแรก เพื่อนำผลจากการศึกษาวิจัยไปต่อยอดกับโรงเรียนอื่น ๆ ในสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เพื่อให้โรงเรียนเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาด้านการสอน และการวิจัยโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ในการพัฒนากระบวนการการทำวิจัยในชั้นเรียน จากแนวคิดของ เคมมิส และแมค ทักการ์ท (Kemmis and McTaggart, 1966: 166) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติและติดตามผล ขั้นตอนการสังเกต และขั้นตอนการสะท้อนผล ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นการวางแผน (Planning) คือ การที่ผู้วิจัยและผู้ที่มีส่วนร่วมในการวิจัยร่วมกันกำหนดโครงสร้างของกิจกรรมหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับสภาพข้อมูลโดยทั่วไปเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการที่จะพัฒนาตนเองของคณะครูโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นการปฏิบัติตามแผน (Action) กลุ่มผู้วิจัยดำเนินการ 1) เตรียมความพร้อม โดยการสำรวจความพร้อมในด้านต่างๆ เช่น ด้านอาคาร สถานที่มีใช้ในการฝึกอบรม บุคลากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง วัสดุอุปกรณ์และจัดหาให้มีความพร้อม เพื่อให้การทำงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย 2) มอบหมายภาระหน้าที่ให้กับบุคคลที่เกี่ยวข้องตามหน้าที่ที่ได้รับแต่งตั้ง และสร้างความเข้าใจร่วมกันในการทำงานครั้งนี้ เพื่อให้การทำงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเกิดความชัดเจนในการปฏิบัติ 3) ลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ โดยดำเนินการพัฒนาครูด้านการสอนและการวิจัยในชั้นเรียน โดยจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 4) กลุ่มเป้าหมายลงมือทำการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามหัวข้อที่ตนเองสนใจ 5) กลุ่มผู้วิจัยดำเนินการนิเทศให้ความช่วยเหลือแก่ครูกลุ่มเป้าหมายที่เข้ารับการพัฒนาตนเองด้านการสอนและการวิจัยในชั้นเรียน มีการประชุมร่วมกัน กระตุ้นการทำงาน เสริมแรง เพื่อให้การปฏิบัติงานตามแผนประสบความสำเร็จตามระยะเวลาของการดำเนินการวิจัย พร้อมทั้งให้กำลังใจในการทำงาน ให้ข้อเสนอแนะในการทำงาน 6) ผู้วิจัยนำสรุปผลงานที่ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้วให้กลุ่มผู้วิจัยช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามแผนและระยะเวลาที่กำหนดไว้ 7) กลุ่มผู้วิจัยร่วมกันประชุม เพื่อสรุปผลการดำเนินการพัฒนาครูด้านการวิจัยในชั้นเรียน ร่วมกันประเมินผลการทำงาน และร่วมกันสะท้อนผลการทำงาน หลังจากดำเนินการเสร็จสิ้นลง โดยกลุ่มผู้วิจัยร่วมกันหาข้อสรุปเกี่ยวกับสภาพปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ในการที่จะนำไปปรับปรุง

ขั้นการสังเกต (Observation) กลุ่มผู้ร่วมวิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินการพัฒนาครูด้านการสอนและการวิจัยในชั้นเรียนตามแผนที่วางไว้ โดยใช้แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ บันทึกการประชุม การจดบันทึก และกล้องถ่ายภาพ โดยกลุ่มผู้วิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้ไปสะท้อนผลการทำงานในชั้นสะท้อนผล

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection) กลุ่มผู้ร่วมวิจัยดำเนินการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในชั้นสังเกตมาทำความเข้าใจร่วมกัน โดยข้อมูลมาวิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อยของการทำงาน สภาพปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติโดยกลุ่มผู้ร่วมวิจัย ร่วมกันวิพากษ์ วิเคราะห์ถึงผลการปฏิบัติตามแผนการที่ได้กำหนดไว้ร่วมกันหาข้อสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ปรับปรุงจุดด้อยที่เกิดขึ้น และเสริมส่วนที่เป็นจุดเด่นของการปฏิบัติงาน เพื่อให้การพัฒนากระบวนการ การวิจัยในชั้นเรียนเกิดประสิทธิภาพ และประสบความสำเร็จ ตามแผนที่วางไว้

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการสังเกต แบบบันทึกการสัมภาษณ์ แบบบันทึกการประชุม แบบบันทึกการปฏิบัติงาน มารวบรวมและจัดเป็นหมวดหมู่ตามกรอบแนวคิดของการวิจัย

2. ตรวจสอบคุณภาพ และความถูกต้องของข้อมูล โดยใช้เทคนิคการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation technique) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ โดยผู้วิจัยเลือกมา 2 ด้าน คือ

2.1 หลักสามเส้าด้านข้อมูล (Data triangulation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลหนึ่งจากบุคคลหนึ่งที่เกี่ยวข้องหลายคน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง และเชื่อถือได้

2.2 หลักสามเส้าด้านวิธีการ (Methodological triangulation) เป็นการใช้เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลหลายวิธี เช่น เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลจากการประชุม เก็บรวบรวมข้อมูลจากการจดบันทึกประจำวันเพื่อให้มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้

2.3 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สังเคราะห์ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มจัดกลุ่มให้เป็นหมวดหมู่ตามกรอบแนวคิดและความมุ่งหมายของการวิจัย

2.4 ประมวลผล และสรุปผลการวิจัยนำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบของการพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive analysis)

## ผลการวิจัย

สภาพปัจจุบันและปัญหาด้านการวิจัยในชั้นเรียนของครู พบว่า ครูกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ยังไม่ได้ลงมือดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของตนเองอย่างเป็นรูปธรรมเนื่องจากประสบปัญหาในเรื่องมีภาระงานที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียนจำนวนมาก อีกทั้งยังมีงานในหน้าที่คือ งานด้านการสอน งานดูแลเอาใจใส่นักเรียน และมีครูกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในหลายประเด็นเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียน และขาดทักษะในเรื่องการวิจัยในชั้นเรียนขาดแรงจูงใจ ขาดความกระตือรือร้นในการทำการวิจัยในชั้นเรียนขาดเอกสารตำราที่เกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียนขาดตัวอย่างงานวิจัยในชั้นเรียนเพื่อให้ครูได้ศึกษาเป็นตัวอย่างขาดการ นิเทศติดตามผล และให้ความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่รับผิดชอบขาดวัสดุอุปกรณ์และงบประมาณ ที่สนับสนุนให้ครูทำวิจัยในชั้นเรียนจากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยนำมาวางแผนในการดำเนินงานวิจัยโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานในการสอนและการวิจัยในชั้นเรียนของครูทำให้ครูได้รับการสนับสนุน ส่งเสริมในทุกด้าน เช่น วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ และได้รับความเอาใจใส่ดูแล การได้รับกำลังใจ รวมถึงการนิเทศติดตามจากผู้บริหารโรงเรียนส่งผลให้ครูสามารถพัฒนาตนเองด้านการสอนและการวิจัยในชั้นเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. ครูผู้สอนมีความรู้ ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเน้นทักษะกระบวนการคิด และสามารถนำวิธีการสอนไปสู่การปฏิบัติจริงในชั้นเรียนได้ครบทุกขั้นตอน

2. ครูผู้สอนสามารถทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ





## สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการอบรม การประชุมเชิงปฏิบัติการและการนิเทศภายในโดยใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และการวิจัยกับครูกลุ่มเป้าหมายของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 6 โรงเรียน พบว่า การใช้โรงเรียนเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยในชั้นเรียนของครู มีผลต่อการพัฒนาวิชาชีพครูและพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

1. ผลการดำเนินการพัฒนาครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยเน้นทักษะกระบวนการคิด และการทำวิจัยในชั้นเรียนใช้กิจกรรมอบรม สัมมนา ประชุมเชิงปฏิบัติ และจากการสัมภาษณ์ การประเมินแผนการเรียนรู้ ทำให้ครูผู้กลุ่มเป้าหมายมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการสอนและการวิจัยเพิ่มมากขึ้น สามารถเขียนแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเน้นทักษะกระบวนการคิดได้ ผลสืบเนื่องมาจากครูกลุ่มผู้เป้าหมายได้รับการอบรม และได้รับคำแนะนำจากผู้ร่วมวิจัย และวิทยากรที่มีความรู้ ความชำนาญในเรื่องการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยมาให้ความรู้อย่างใกล้ชิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรพล ถาวงษ์กลาง (2550) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลการวิจัย พบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองด้านการจัดการเรียนรู้ ต้องการที่จะเข้ารับการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญที่รู้จริง และให้มีการนิเทศการสอน มีการติดตามอย่างต่อเนื่อง

2. ด้านการพัฒนาตนเองของครูด้านการวิจัยในชั้นเรียน พบว่า ครูผู้สอนส่วนมากมีความตระหนักและเห็นความสำคัญของการวิจัยในชั้นเรียน มีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองในด้านการวิจัยในชั้นเรียน โดยต้องการมีส่วนร่วมในการพัฒนาตนเองด้านการวิจัยเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และเกิดทักษะการทำวิจัยในชั้นเรียน และต้องการใช้การวิจัยในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน พัฒนาความก้าวหน้าในการประกอบวิชาชีพครูและครูผู้สอน ต้องการให้ผู้บริหารสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ รวมทั้งจัดให้มีการนิเทศการสอนเพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป ทั้งนี้เนื่องจาก ครูตระหนักและเห็นความสำคัญและต้องการที่จะพัฒนาตนเองในด้านการวิจัยมีความสนใจที่จะเข้ารับการพัฒนาตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ทำให้ภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมครูผู้สอนเกิดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชวิญญ์ โสยกกุล (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง บทบาทผู้บริหารสถานศึกษาในการส่งเสริมการวิจัยในชั้นเรียนของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาในการส่งเสริมให้ครูทำวิจัยในชั้นเรียน โดยให้กำหนดเป็นนโยบายการบริหาร จัดหาแหล่งเรียนรู้ให้ครูเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียน และมีการจูงใจให้ครูทำวิจัยในชั้นเรียน สนับสนุนงบประมาณและสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัยในชั้นเรียนในการวิจัยนี้เมื่อผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาครูตามแผนงาน ผู้สอนสามารถทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพหลังจากเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานที่มีผู้บริหาร พร้อมทั้งศึกษานิเทศก์เป็นผู้ร่วมวิจัย และเป็นผู้นิเทศการสอนของครู การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำได้อย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กันในแต่ละวิชา มีทักษะในการใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนได้มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายใจ ประยูรสุข (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ความต้องการการนิเทศการสอนของครูผู้สอนโรงเรียนยานนาวาเขต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษกรุงเทพมหานคร เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการการนิเทศการสอนของครูผู้สอน อยู่ในระดับมาก ครูต้องการของงบประมาณสนับสนุนในการผลิตสื่อการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์ เหมาะสมกับเนื้อหา และเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้มากขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

1. โรงเรียนควรฝึกอบรมให้มีครูแกนนำที่เป็นนักวิจัยเชี่ยวชาญในด้านการวิจัยในชั้นเรียนในโรงเรียนเพื่อที่จะได้ช่วยเหลือให้คำปรึกษา และเป็นผู้นำในเชิงมือปฏิบัติ เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนที่ลงมือปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียนส่วนมากมีความต้องการผู้เชี่ยวชาญที่คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือตลอดเวลา

2. ผู้บริหารโรงเรียนควรสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูผู้สอนในโรงเรียนดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนโดยการจัดหาแหล่งข้อมูล เอกสารตำราเกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียน งบประมาณ วัสดุ และอุปกรณ์อย่างเพียงพอเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ และกระตุ้นให้ครูผู้สอนดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

## เอกสารอ้างอิง

จิรพล ถาวงษ์กลาง. (2550). การพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านโนนสะอาดพิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

เจริญศักดิ์ เจริญยง. (2551). การบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ของโรงเรียนในศูนย์เครือข่าย การศึกษาที่ 13 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พัชวิษฐ์ โสยังกุล. (2552). บทบาทผู้บริหารสถานศึกษาในการส่งเสริมการวิจัยในชั้นเรียน ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

สายใจ ประยูรสุข. (2552). ความต้องการการนิเทศการสอนของครูผู้สอนโรงเรียนยานนาวาเขต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. (2557). การเปลี่ยนแปลงโลกของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาสู่ “ครูมืออาชีพ”. แหล่งที่มา: [http://hu.swu.ac.th/files/km/55/2\\_changes\\_in\\_the\\_world21@.pdf](http://hu.swu.ac.th/files/km/55/2_changes_in_the_world21@.pdf). 16 กุมภาพันธ์ 2557

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 -2561). กรุงเทพมหานคร: บริษัทพริกหวานกราฟฟิคจำกัด.

Feldman, Allan. (2006). *Teacher Learning from Teachers: Knowledge and Understanding in Collaborative Action Research (Action Research)*. Dissertation Abstract International. Available Source: <http://thailis.uni.net.th>.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner* (3rd ed.). Geelong, Australia: Deakin University Press



คุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต  
The Study of 21<sup>st</sup> Century Learning Features of the Faculty of Science and  
Technology Rajabhat Rajanagarindra University According to the Needs of  
Graduate Users

ปรียาภรณ์ นิลนนท์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และด้านทักษะชีวิตและอาชีพ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ใช้บัณฑิตตามหลักสูตร ในปี พ.ศ. 2559 จำนวน 50 คน เลือกโดยวิธีการแบบเจาะจง ได้แก่ หลักสูตรเทคโนโลยีการเกษตร หลักสูตรการอาหารและธุรกิจบริการ หลักสูตรเคมี หลักสูตรชีววิทยา หลักสูตรฟิสิกส์ หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หลักสูตรความปลอดภัยและอาชีพ อนามัย หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม อยู่ในระดับความต้องการมาก ( $\bar{X}$  = 3.58; SD = 1.14)
2. ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี อยู่ในระดับความต้องการปานกลาง ( $\bar{X}$  = 3.44; SD = 1.14)
3. ด้านทักษะชีวิตและอาชีพ อยู่ในระดับความต้องการมาก ( $\bar{X}$  = 3.65; SD = 1.13)

จากการวิจัยจะเห็นว่า สถาบันอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานอุดมศึกษา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในโลกาภิวัตน์มุ่งหวังให้คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนาสร้างความเข้มแข็งในระบบเศรษฐกิจที่สามารถแข่งขันได้และการสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชนและสังคมโดยรวมได้ และข้อเสนอแนะของการวิจัยนี้ ควรศึกษาวิจัยในเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในเชิงลึกหรือเชิงคุณภาพให้มากขึ้น นอกเหนือจากเชิงการสำรวจเพียงอย่างเดียว เช่น การจัดสนทนากลุ่ม การจัดสัมมนาระหว่างผู้ใช้บัณฑิต และผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้ได้ข้อตกลงในการผลิตบัณฑิตตามศาสตร์และวิชาชีพ และได้ข้อมูลที่ละเอียด ชัดเจน และเป็นจริงมากขึ้น

**คำสำคัญ:** คุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, ผู้ใช้บัณฑิต

Abstract

This study aims to study the 21<sup>st</sup> century learning characteristics of the Faculty of Science and Technology, Rajabhat Rajanagarindra University According to the needs of graduate users in the field of skills and innovation. Information technology, media and technology, and life and career skills of the Faculty of Science and Technology Rajanagarindra Rajabhat University. The samples used were 50 graduate users who used the graduated students of academic year 2016. The sampling technique is a purposive sampling technique that consisted of Agricultural technology curriculum. Food and Business Service, Chemistry, Biology curriculum, Physics, Public Health, Environmental science, Safety and

Occupational Health, Information Technology, Computer science. The research instrument was a 5-rating scales questionnaire. The data were analyzed by percentage, mean, and standard deviation. The research of the study were as follows :

1. The skills of learning and innovation was at the high level ( $\bar{X}$ = 3.58)
2. Information, media and technology skills are at moderate level ( $\bar{X}$ = 3.44)
3. Life skills and career was at the high demand ( $\bar{X}$  = 3.65)

The research will see that. Higher education institutions in the 21<sup>st</sup> century need to develop quality and higher education standards to enhance the competitiveness of countries in globalization, aiming for people to be centers of development, strengthening of competitive economy and quality building. Good life for people and society as a whole and the suggestions of this research. Research on the satisfaction of the users in depth or quality should be studied more. Apart from exploration alone such as Group discussion Seminar between users and the person responsible for the course to obtain an agreement on the production of graduates by science and profession. And the information is clearer and more realistic.

**Keywords:** 21<sup>st</sup> Century Learning Features, Graduate Users

## บทนำ

สถาบันอุดมศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตบัณฑิต โดยต้องผลิตคนที่มีคุณภาพเจริญงอกงามด้วยภูมิแห่งปัญญา มีทักษะ คุณธรรมจริยธรรม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถดำรงชีวิตในสังคมร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552)

เนื่องจากในปัจจุบันความรู้และเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเข้มงวดด้านมาตรฐานวิชาชีพมากขึ้น มีการแข่งขันกันมากขึ้น และการทำงานมีลักษณะที่หลากหลายมากขึ้น ดังนั้น การกำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ จึงมีประโยชน์อย่างน้อย 3 ประการ คือ ประการแรก หน่วยงานของรัฐ องค์กรเอกชน ชุมชน สังคม ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติได้รับประโยชน์มากยิ่งขึ้น เพราะได้บัณฑิตที่มีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากขึ้น ประการที่สอง เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการใช้คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร วางแผนการจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรม และบริหารจัดการทรัพยากรต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ประการที่สาม เป็นประโยชน์ต่อตัวบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเหมาะสม เพราะจะทำให้มีโอกาสในการถูกคัดเลือกเข้าทำงานมากขึ้น และมีโอกาสในการก้าวหน้าในการทำงานมากขึ้น (คู่มือการประกันคุณภาพภายใน ระดับอุดมศึกษา ฉบับปีการศึกษา 2557, 2558)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) มาตรา 24 ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ โดยฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดการเรียนรู้ให้เกิดทุกเวลาทุกสถานที่ พัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพสอดคล้องกับ สถาบันการศึกษาที่ต้องเตรียมคนเข้าสู่ประชาคมอาเซียนและการพัฒนาคนในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องการผู้เรียนที่มีคุณลักษณะ คือ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การสื่อสารกับผู้ร่วมงาน การมีทักษะชีวิต การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหาและตัดสินใจ การใช้งานเทคโนโลยี (สุมาลี, 2550)

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า ปัจจุบันคุณลักษณะของคนในยุคศตวรรษที่ 21 มีความสำคัญ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์เพื่อรองรับศตวรรษที่ 21 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อความสำเร็จของการจัดการศึกษา และต่อหน่วยงานที่เป็นผู้ใช้บัณฑิต เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร วางแผนการจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรม และบริหารจัดการทรัพยากรต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และพัฒนานักศึกษาให้มีโอกาสในการถูกคัดเลือกเข้าทำงานมากขึ้น



### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต
2. เพื่อศึกษาคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต
3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะชีวิตและอาชีพ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

### วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นตัวแทนของประชากร คือ ผู้ใช้บัณฑิตตามหลักสูตรของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปี พ.ศ. 2559 เลือกโดยวิธีการแบบเจาะจง (หน่วยงานราชการ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หน่วยงานเอกชน และอื่นๆ) จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 50 คน ได้แก่ หลักสูตรเทคโนโลยีการเกษตร หลักสูตรการอาหารและธุรกิจบริการ หลักสูตรเคมี หลักสูตรชีววิทยา หลักสูตรฟิสิกส์ประยุกต์ หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หลักสูตรความปลอดภัยและอาชีวอนามัย หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ เก็บข้อมูลโดย 1) สร้างแบบสอบถามออนไลน์ และส่งแบบสอบถามทางโปรแกรมเมสเซนเจอร์ (ไลน์) หรืออีเมล ให้กับผู้ใช้บัณฑิต ในช่วงเดือนมีนาคม 2560 2) นำผลแบบสอบถามออนไลน์ที่ได้รับกลับคืนมาทางอีเมล และทำการประมวลผลต่อไป

### ผลการวิจัย

ผลจากการเก็บข้อมูลคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และด้านทักษะชีวิตและอาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้มุ่งศึกษาเฉพาะผู้ใช้บัณฑิตตามหลักสูตรในปีการศึกษา 2559 จำนวน 50 คน ประกอบด้วย 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (จำนวน 1 ข้อ)

ส่วนที่ 2 แบบสำรวจคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย

2.1 ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (จำนวน 5 ข้อ)

2.2 ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (จำนวน 4 ข้อ)

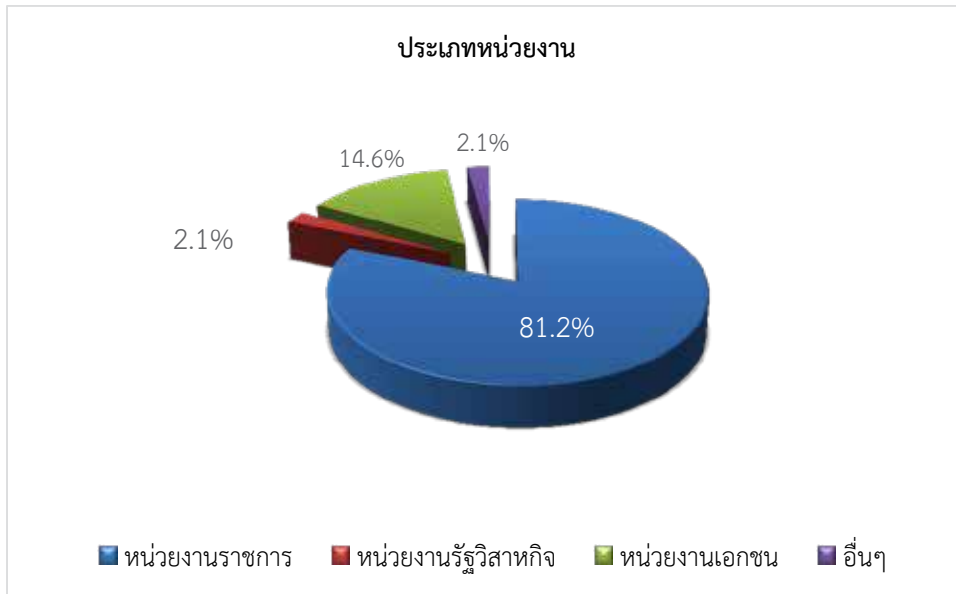
2.3 ด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (จำนวน 6 ข้อ)

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประเภทหน่วยงาน	จำนวน	ร้อยละ
หน่วยงานราชการ	41	81.2
หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ	1	2.1
หน่วยงานเอกชน/ธุรกิจ	7	14.6
อื่นๆ	1	2.1
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยงานราชการ คิดเป็นร้อยละ 81.2 รองลงมาปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยงานเอกชน/ธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ 14.6 และปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ และอื่นๆ มีเพียงร้อยละ 2.1



ภาพที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามประเภทหน่วยงาน

ตารางที่ 2 คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ ต้องการ
<b>ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม</b>			
มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่เรียนและเข้าใจขั้นตอน วิธีการปฏิบัติ	3.60	1.21	มาก
สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำนวัตกรรม	3.62	1.09	มาก
สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ และการวางแผนการทำงาน ได้เหมาะสม	3.56	1.16	มาก
สร้างงานใหม่ และนวัตกรรม ให้เกิดประสิทธิภาพต่อหน่วยงาน	3.60	1.12	มาก
สามารถประยุกต์ใช้แนวคิด หลักทฤษฎี เพื่อการแก้ไขต่างๆ	3.52	1.13	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>3.58</b>	<b>1.14</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี</b>			
มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์	3.62	1.19	มาก
มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการสื่อสารภาษาในแต่ละประเทศ ในอาเซียน	3.36	1.08	ปานกลาง



คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ ต้องการ
มีความสามารถประยุกต์ในการใช้สื่อและเทคโนโลยีครอบคลุม กลุ่มประเทศอาเซียนอย่างเหมาะสม	3.38	1.10	ปานกลาง
การประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ ในการ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของวิชาชีพ	3.38	1.19	ปานกลาง
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>3.44</b>	<b>1.14</b>	<b>ปานกลาง</b>
<b>ด้านทักษะชีวิตและอาชีพ</b>			
ตัดสินใจได้ถูกต้องรวดเร็วแก้ปัญหาอย่างสันติวิธี	3.68	1.04	มาก
มีความรู้รอบตัวที่จำเป็นต่อวิชาชีพ	3.68	1.04	มาก
มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้	3.68	1.04	มาก
มีภาวะผู้นำและเห็นปัญหาสังคมและลงมือทำเพื่อนำไปสู่การ เปลี่ยนแปลง	3.62	1.21	มาก
มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้	3.62	1.21	มาก
มีวิถีชีวิตประชาธิปไตย ยึดมั่นในหลักธรรมาภิบาล สันติวิธี/ สันติธรรม	3.64	1.22	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>3.65</b>	<b>1.13</b>	<b>มาก</b>
<b>เฉลี่ยรวมทั้งหมด</b>	<b>3.57</b>	<b>1.14</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ใช้บัณฑิตมีความต้องการบัณฑิตตามคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คณะ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับความต้องการมาก ( $\bar{X}$ = 3.57; SD=  
1.14) เมื่อพิจารณาความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตแต่ละด้าน พบว่า ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ( $\bar{X}$ = 3.58; SD= 1.14)  
และด้านทักษะชีวิตและอาชีพ ( $\bar{X}$ = 3.65 ; SD= 1.13) ซึ่งอยู่ในระดับความต้องการมาก ส่วนด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และ  
เทคโนโลยี ( $\bar{X}$ = 3.44 ; SD= 1.14) อยู่ในระดับความต้องการปานกลาง

ตารางที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

ด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม	ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี	ด้านทักษะชีวิตและอาชีพ
1. การเกิดนวัตกรรมต้องนำไปใช้ ได้จริง และให้เกิดประโยชน์ สูงสุด การเรียนและการ ทบทวนวรรณกรรมก่อให้เกิด นวัตกรรมที่ดี	1. ใช้สื่อประเภทต่างๆ เหมาะสมกับกลุ่มที่ ต้องการสื่อสาร 2. มีความรอบรู้ในสื่อสารสนเทศและเทคโนโลยี ที่ทันสมัยในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง 3. สามารถใช้เทคโนโลยีในการนำเสนองาน วิเคราะห์ข้อมูล และการประชาสัมพันธ์งาน ในระดับดี	1. มีการพัฒนาองค์ความรู้เสมอ และต่อเนื่อง 2. มีความเชี่ยวชาญในงานที่ได้รับ มอบหมายและสามารถ ถ่ายทอดให้บุคลากรภายใน และภายนอกหน่วยงาน 3. มีความอดทนและกระตือรือร้น ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอดเวลา
2. สามารถพัฒนาและต่อยอดงาน เดิม มีนวัตกรรมเพื่อพัฒนาและ แก้ไข	4. ใช้เทคโนโลยีสร้างสื่อการสอนได้ และสื่อสาร ในอาเซียนได้	4. ทำงานเป็น อดทน เสียสละ รักอาชีพ
3. ควรมีความพร้อมด้านวิชาการ และการประยุกต์นวัตกรรมใน ชุมชน		

## สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม และด้านทักษะชีวิตและอาชีพ ทำให้ทราบว่าผู้ใช้บัณฑิตมีความต้องการคุณลักษณะบัณฑิตในศตวรรษที่ 21 ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมาก อาจเนื่องมาจากสถาบันอุดมศึกษามีบทบาทอย่างสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้กับบ้านเมืองและเป็นสถาบันหลักที่มีบทบาทชั้นนำสังคม แก้ไขปัญหาด้วยวิชาการ และปัญญา สร้างความหวังของสังคม ซึ่งภารกิจหลักที่สถาบันอุดมศึกษาจะต้องปฏิบัติสู่ประการ คือ 1) การผลิตบัณฑิต 2) การวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ 3) การให้บริการวิชาการแก่สังคมเพื่อเป็นที่พึ่งของสังคม และ 4) การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมเพื่อรักษาเอกลักษณ์ของชาติ ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน เพื่อให้การเรียนรู้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 จึงควรเตรียมความพร้อมสร้างองค์ความรู้ ความชำนาญและความสามารถในการเรียนรู้ด้านต่างๆ ตั้งแต่ มาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรและวิธีการสอน การพัฒนาวิชาชีพ รวมถึงบรรยากาศการเรียนรู้ ให้ความสำคัญถึงสังคมในอนาคตที่ซับซ้อนช่วยให้เกิดความคล่องแคล่วและสามารถปรับตัว ดังนั้น สถาบันอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงจำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานอุดมศึกษาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในโลกาภิวัตน์ มุ่งหวังให้คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนาสร้างความเข้มแข็งในระบบเศรษฐกิจที่สามารถแข่งขันได้และการสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชนและสังคมโดยรวม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) ส่วนด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ผู้ใช้บัณฑิตมีความต้องการคุณลักษณะบัณฑิตในศตวรรษที่ 21 ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สอดคล้องกับ (พิณสุตา, 2552) เนื่องจากสภาวะการณ์ทางเศรษฐกิจสังคมการเมืองการปกครองสิ่งแวดล้อม และพลังงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและประชากรที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในกระแสโลกาภิวัตน์โดยพิจารณาปรับปรุงทั้งระบบทั้งด้านปรัชญาแนวคิด จุดมุ่งหมายหลักสูตรกระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา ทรัพยากรและการลงทุนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการศึกษาและรูปแบบการจัดการศึกษาแนวใหม่ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างทันที่ จึงส่งผลทำให้ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตอยู่ในระดับปานกลาง

## ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาวิจัยในเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในเชิงลึกหรือเชิงคุณภาพให้มากขึ้น นอกเหนือจากเชิงการสำรวจเพียงอย่างเดียว เช่น การจัดสนทนากลุ่ม การจัดสัมมนาระหว่างผู้ใช้บัณฑิต และผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อได้ข้อตกลงในการผลิตบัณฑิตตามศาสตร์และวิชาชีพ ได้ข้อมูลที่ละเอียด ชัดเจน และเป็นจริงมากขึ้น
2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสาขาวิชาต่างๆ ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรสำรวจความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทุกๆปีการศึกษา เพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตให้มากที่สุด

## เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการประกันคุณภาพภายในระดับอุดมศึกษา. (2558). **คู่มือการประกันคุณภาพภายใน ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2557**. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- พิณสุตา สิริรังศรี. (2552). **ภาพการศึกษาไทยในอนาคต 10 - 20 ปี**. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด.
- สุมาลี วงศ์ษา. (2550). **การศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความเมตตาครูณาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม** ปริญญาโทปรัชญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2552). **กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 (Thai Qualifications Framework for Higher Education)**. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติ เรื่อง “กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ : การพัฒนารายละเอียดของหลักสูตรและรายวิชาให้มีคุณภาพ” วันที่ 30 กันยายน – 2 ตุลาคม 2552 ณ โรงแรมเรดิสัน กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2542). **กรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565)**. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.





## แนวทางการจัดการเรียนการสอนรายวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม

### Pedagogical Approaches of the Course "Ethics for Self Development" by Using Participatory Procedures

ธนกร ภิบาลักษณ์, เชษฐณรงค์ อรุณ, กนกวรรณ อยู่ใส  
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

#### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน และศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่มีต่อวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 2 กลุ่ม ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 140 คน และกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง ประกอบไปด้วยผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้สอนจำนวน 1 คน นักศึกษาจำนวน 5 คน และผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ปกครอง จำนวน 3 คน รวมทั้งสิ้น 9 คน

ผลการศึกษาพบว่า สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน สภาพปัญหา มีเพียง 1 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ควรเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวกับจิตสำนึกต่อบิดามารดา และแนวทางจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ได้แก่ ควรมีกิจกรรมจิตอาสานอกมหาวิทยาลัย และสิ่งที่ผู้ปกครองต้องการให้จัดการเรียนการสอนที่เน้นในเรื่องความสำนึกต่อพระคุณของบิดามารดา

**คำสำคัญ:** จริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน, กระบวนการมีส่วนร่วม

#### Abstract

The purposes of this research are 1) to investigate problems of conducting a course "Ethics for Self Development" 2) to study participatory procedures among parents of students who registered the course. The population included two groups of students, each of which has 140 people. The sample included one course instructor, five students, and three people who are parents (totally nine). The sampling technique is a purposive sampling technique.

The findings showed only one problem of learning and instruction management in the course "Ethics for Self Development" which included the consciousness and gratitude to parents. The learning and instruction guideline for the course "Ethics for Self Development" was to organize the public mind activities outside the university. The students' parents needed the topic of consciousness and gratitude to parents to be taught in the course.

**Keywords:** Moral Education for Self Development, Participatory Procedures

#### บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 มาตรา 24 (5) กล่าวว่า "ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอนและอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ" และมาตรา 30 กล่าวว่า "ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา" (เชษฐณรงค์ อรุณ, 2557 : 1)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าครุมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้วิจัยและใช้ผลการวิจัยซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนมุ่งเน้นให้เป็นคนดี มีความรู้อย่างมีความสุขในสังคมไทยและสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงในกระแสโลกาภิวัตน์หรือกระแสวัฒนธรรม Social network หมวดวิชาศึกษาทั่วไปกำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียน มุ่งพัฒนาและเสริมสร้างคุณลักษณะความเป็นมนุษย์ (Human Being) และพลเมืองดี (Active Citizen) ให้แก่บัณฑิตทั้งด้านกาย จิต อารมณ์ เจตคติ และสร้างคุณภาพชีวิตให้มีความเจริญงอกงามด้านปัญญาธรรม ทักษะและ เจตคติ มีคุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนมีความรู้ในด้านศิลปวิทยาการที่สร้างบุคลิกลักษณะของผู้มีการศึกษา สามารถเป็นผู้นำ ผู้ตาม และดำรงชีวิตในสังคมระบอบประชาธิปไตย ปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ประกอบด้วยเนื้อหาสาระของ 4 กลุ่มวิชาได้แก่ กลุ่มวิชาภาษา และการสื่อสาร กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ และกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยต้องจัดบูรณาการเนื้อหาสาระเข้าด้วยกัน เพื่อให้เห็นการเชื่อมโยงขององค์ความรู้และการใช้ประโยชน์ จึงจัดเป็นรายวิชาบังคับทั้งหมดทุกคนต้องเรียน ทั้งในระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี เอกสารแนวทางการจัดการศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, (2552). (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://www.academic.cmru.ac.th> [16 มีนาคม 2558]

วิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนเป็นส่วนหนึ่งของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและที่สำคัญยิ่งกล่าวคือเป็นวิชาที่บังคับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ทุกชั้นปีต้องเรียนวิชาดังกล่าว ซึ่งคำอธิบายรายวิชาดังกล่าวได้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหมายของจริยศึกษา จริยธรรม แนวคิดทางจริยธรรม การนำหลักธรรมคำสอนทางศาสนาธรรมไปประยุกต์ใช้ และบูรณาการพัฒนาชีวิตตนเอง ได้แก่ รู้จักการปฏิบัติตนให้อยู่บนพื้นฐานของหลักศีลธรรมอันดีงาม ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของกระแสโลกาภิวัตน์ แต่ในสภาพปัจจุบันซึ่งนับตั้งแต่ปีการศึกษาที่ 1/2552 เป็นต้นมา ได้มีการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนขึ้นทั้งในภาคปกติและในภาคพิเศษ แต่ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เพราะเนื่องจากมีนักศึกษาเป็นจำนวนมาก ผู้สอนไม่สามารถบริหารจัดการได้อย่างทั่วถึง การจัดกิจกรรมในห้องเรียนยังไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ เป็นต้น กระบวนการสอนได้ใช้วิธีการสอนร่วมกันโดยมีจำนวนผู้สอน 5 คน แบ่งหน้าที่กันตามเนื้อหาที่ได้จัดทำแผนไว้ และต่อมาได้ใช้วิธีการสอนเพียง 1 คนก็ตามที่

ปัจจุบันปัญหาดังกล่าวได้ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเนื่องจากมีผลงานการวิจัยในชั้นเรียนของอาจารย์เชษฐณรงค์ อรชุน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาภากร มินวงษ์ ได้นำผลการวิจัยเมื่อปี พ.ศ. 2557 ได้นำไปใช้แก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้เป็นที่น่าพอใจ แต่การจัดการเรียนการสอนนั้นยังมีมิติที่ควรเพิ่มเติม ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจเพื่อที่จะค้นหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน โดยใช้กระบวนการของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนและเหมาะสมบรรลุถึงแนวคิดของคำอธิบายรายวิชาดังกล่าว และเพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ต่อไป

## คำถามการวิจัย

1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนมีอะไรบ้าง
2. ผู้ปกครองมีความประสงค์จะให้นักศึกษาได้รับองค์ความรู้ในเรื่องใดบ้างเกี่ยวกับวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน และแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ควรเป็นอย่างไร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

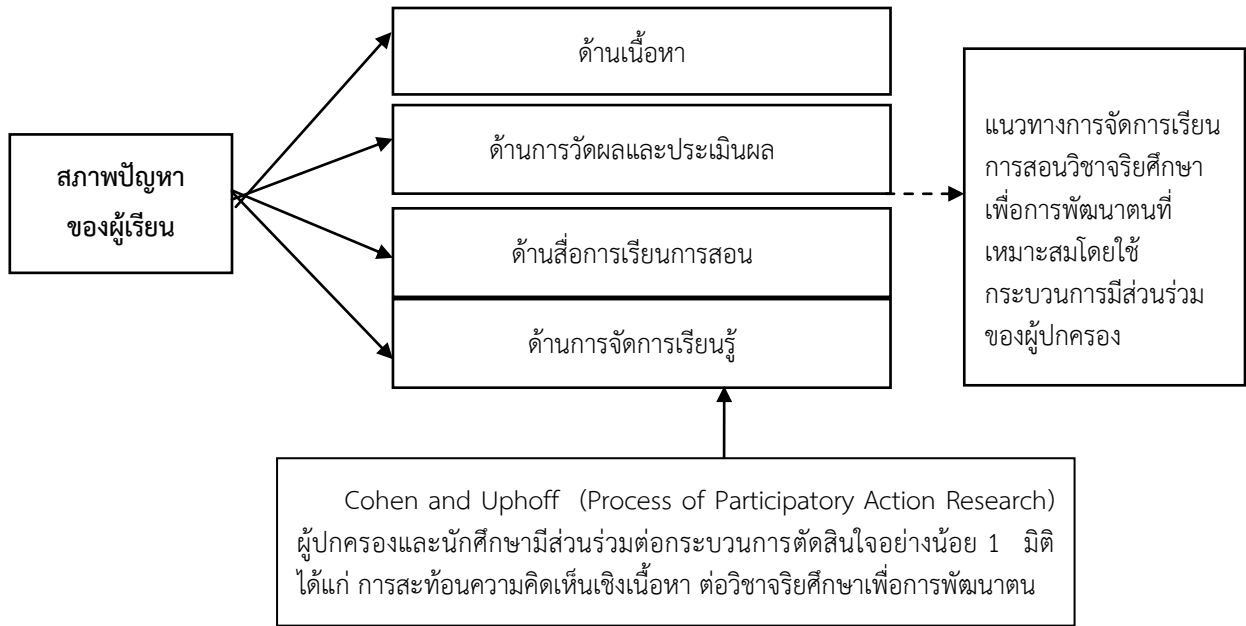
1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน
2. เพื่อศึกษาความประสงค์ของผู้ปกครองที่จะให้นักศึกษาได้รับองค์ความรู้ในเรื่องใดบ้าง เกี่ยวกับวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน และนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง

### ขอบเขตของการวิจัย

นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ภาคปกติ ที่ทำการลงทะเบียนเรียนรายวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จำนวน 140 คน ภาคการศึกษาที่ 2/2558

### กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ภายหลังจากผู้วิจัยได้สำรวจองค์ความรู้เกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน สามารถนำมาสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงกรอบแนวความคิดในการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในชั้นเรียนเรื่องแนวทางการจัดการเรียนการสอนรายวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยในชั้นเรียนเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ได้อย่างแท้จริง โดยมีขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 2 กลุ่ม ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 140 คน และกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง ประกอบไปด้วยผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้สอนจำนวน 1 คน นักศึกษาจำนวน 5 คน และผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ปกครองของนักศึกษา จำนวน 3 คน รวมทั้งสิ้น 9 คน ระยะเวลาในการทำวิจัย 8 เดือน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) การสังเกต (Observation) และการสนทนากลุ่ม (Focus group) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ ประกอบไปด้วย แนวคิด และทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม ประกอบไปด้วย การศึกษาวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย การสร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ ในการดำเนินการสัมภาษณ์จริงนั้นจะไม่มีกรเรียงลำดับของข้อคำถาม แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นอย่างเสรีภายใต้บรรยากาศการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันแบบเป็นกันเอง

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม ทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนนักศึกษาที่เรียนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนกลุ่มที่ 1 และ 2 และดำเนินการสัมภาษณ์โดยผู้สัมภาษณ์ใช้บรรยากาศการสัมภาษณ์ด้วยการสนทนากลุ่มแบบแลกเปลี่ยนแบบเป็นกันเอง

### วิธีการตรวจสอบข้อมูล

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่ได้รับทั้งหมดมาดำเนินการตรวจสอบ โดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) ด้านข้อมูล (Data Triangulation) ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบ ก็คือ การสอบแหล่งของข้อมูล โดยพิจารณาจากแหล่งข้อมูลบุคคลที่แตกต่างกันใน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้สอน กลุ่มนักศึกษา และกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ปกครองของนักศึกษา

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ภายหลังจากการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสนทนากลุ่ม ได้แก่ จัดกลุ่มข้อมูล เรียบเรียงข้อมูล จัดลำดับตามเนื้อหาที่ต้องการศึกษาเพื่อตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำเอาข้อสรุปที่ได้ มาทำการสังเคราะห์เพื่อให้ได้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมจากผู้ปกครองของนักศึกษา

### การนำเสนอข้อมูล

ภายหลังจากการสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกต และสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูล โดยใช้วิธีการรายงานเชิงพรรณนา โดยขั้นสุดท้ายจะนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม

### สรุปผล

การวิจัยเรื่องแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมครั้งนี้ได้ข้อค้นพบตามความมุ่งหมายของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน พบว่าสภาพปัญหามีเพียง 1 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ควรเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวกับจิตสำนึกต่อบิดามารดา

แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมที่เหมาะสม พบว่าควรมีแนวทางที่เหมาะสม 2 แนวทาง ได้แก่ ควรมีกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์นอกมหาวิทยาลัยและผู้ปกครองมีความประสงค์ให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวกับจิตสำนึกต่อบิดามารดา

### อภิปรายผล

จากข้อสรุปผลการวิจัยข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้ค้นพบประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำผลการวิจัยไปใช้แก้ปัญหาในห้องเรียนได้อย่างเหมาะสม ได้แก่ สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม พบว่าด้านการจัดการเรียนรู้ที่ยังไม่มีประสิทธิภาพซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา ประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของแบนดูรา (Bandura 1977 : 16 อ้างถึงในเชษฐพันธ์ อรุณ, 2557 : 6) ซึ่งได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับจริยธรรม คือ จริยธรรมเป็นกุญแจสำหรับการประเมินพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ด้านวิถีเรียนรู้ กล่าวคือ การเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์ตรงที่เกิดขึ้นโดยตนเอง หรือเกิดจากการสังเกตพฤติกรรมและผลกรรมของผู้อื่น นอกจากนี้มนุษย์ยังสามารถเรียนรู้จากการฟังคำบอกเล่าของผู้อื่น และจากการอ่านสิ่งๆที่ผู้อื่นบันทึกไว้ด้วยวิธีการเรียนรู้หลายรูปแบบทำให้มนุษย์เรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง เพราะฉะนั้นการก่อรูปของพฤติกรรมทางจริยธรรม จะต้องอาศัยกระบวนการ หรือการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญและมีอิทธิพลประการหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนค่อยๆ มีพัฒนาการทางจริยธรรมขึ้นเป็นลำดับ

ประเด็นสุดท้ายในการนำเสนอแนวทางการจัดการเรียน การสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมจากผู้ปกครอง เพื่อให้เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพนั้น ควรมีการจัดกิจกรรมบำเพ็ญ



ประโยชน์นอกมหาวิทยาลัย ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ได้แก่ เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น และกิจกรรมเนื้อหาวิชาควรเน้นเรื่องจิตสำนึกต่อบิดามารดาซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงผู้ปกครองมีความประสงค์ให้นักศึกษาเป็นคนดีมีความกตัญญูกตเวทิตาต่อบุพพการี สิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรง

เพราะฉะนั้นการเรียนรู้ในห้องเรียนยังไม่สามารถทำให้นักศึกษาได้รับองค์ความรู้ที่เพียงพอ การจัดกิจกรรมต่างๆจึงเป็นปัจจัยแวดล้อมหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความรู้ด้านจริยธรรมให้กับผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับประสบการณ์ตรง กระบวนการดังกล่าวจึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางจริยธรรม มีพัฒนาการด้านบุคลิกภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อการพัฒนาตนได้อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในมาตรา 6 และมาตรา 24 ซึ่งกล่าวไว้ว่าการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา เมื่อประมวลเปรียบเทียบกับผลงานวิจัยเรื่องแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนที่ผ่านมามีการศึกษาวิจัยเมื่อปี พ.ศ. 2557 (เชษฐพันธ์ อรุณ และ อาภากร มินวงษ์, 2557) พบว่าปรากฏการณ์ที่เป็นองค์ความรู้ชุดใหม่เมื่อได้มีการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมโดยผู้ปกครองพบว่า ผู้ปกครองต้องการให้นักศึกษาเป็นคนดีมีจิตสำนึกต่อบิดามารดาซึ่งหมายความว่าจัดการเรียนการสอนนั้นผู้สอนควรเน้นกิจกรรมกตัญญูกตเวทิตา และกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์หรือจิตอาสาควรมีการจัดกิจกรรมภายนอกมหาวิทยาลัย ประเด็นนี้จึงถือได้ว่าสอดคล้องกับทฤษฎีต้นไม้อัจฉริยะของดวงเดือน พันธมนาวิน (2543) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงสาเหตุพฤติกรรมของคนดีและคนเก่ง โดยได้ทำการประมวลผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสาเหตุของพฤติกรรมต่างๆ ของคนไทยทั้งเด็กและผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 6-60 ปี ซึ่งได้อธิบายปรากฏการณ์รากของต้นไม้อัจฉริยะได้กับสติปัญญา ประสบการณ์ทางสังคม และสุขภาพจิต

ดังนั้นการจัดกิจกรรมนอกมหาวิทยาลัยจึงเป็นส่วนหนึ่งของรากของต้นไม้อัจฉริยะ ซึ่งเป็นกระบวนการเชิงปฏิสัมพันธ์กับสังคมหรือชุมชนทำให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจทักษะชีวิตโดยตรง ซึ่งจากข้อค้นพบเดิมควรมีกิจกรรมจิตอาสาซึ่งเน้นภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น ส่วนแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน ได้แก่ ควรมีวิชชากรมาบรรยาย ควรมีกิจกรรมนันทนาการ และควรลดจำนวนนักศึกษาให้น้อยลง ไม่พบว่านักศึกษาและผู้ปกครองมีความเห็นที่แตกต่างซึ่งตีความได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาดังกล่าวที่ผ่านมายังคงมีประสิทธิภาพและควรนำแนวทางจัดการเรียนการสอนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมโดยผู้ปกครองไปทดลองใช้จริงในภาคการศึกษาต่อไป

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง การแต่งกายของนักศึกษา
2. ควรมีการทำวิจัยในชั้นเรียนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตนโดยใช้กระบวนการ การมีส่วนร่วม ได้แก่ ผู้สอน ผู้ปกครอง ผู้บริหารที่เกี่ยวข้อง และอาจารย์ที่ปรึกษา
3. ควรมีการทำวิจัยเชิงสำรวจเจตคตินักศึกษาต่อการเรียนวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน

### เอกสารอ้างอิง

- เชษฐพันธ์ อรุณ. (2557). แนวทางการจัดการเรียนการสอนรายวิชาจริยศึกษาเพื่อการพัฒนาตน. โครงการประชุมวิชาการระดับชาติด้านการศึกษาทั่วไป หัวข้อ “เปิดโลกกว้างทางปัญญา วิชาศึกษาทั่วไป” สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- ดวงเดือน พันธมนาวิน. (2543). (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.baanjommyut.com> [10 ธันวาคม 2558]
- เอกสารแนวทางการจัดการศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป. (2552). (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.academic.cmru.ac.th> [16 มีนาคม 2558]

## ระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

### Advisory system as perceived by students and advisors

#### At Thepsatri Rajabhat University

นันทนา แจ็งสว่าง

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์เกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อความคาดหวังให้อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิบัติ และสิ่งที่อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิบัติจริง 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการในการปฏิบัติงานของอาจารย์ที่ปรึกษา 3) เพื่อศึกษาปัญหาที่อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษพบจากการดำเนินงานของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษาจำนวน 247 คน และนักศึกษาทุกคณะจำนวน 600 คน ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม 2 ชุด เป็นแบบสอบถามสำหรับนักศึกษาและสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วน 5 ระดับ และแบบสอบถามปลายเปิด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าความถี่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. บทบาทที่คาดหวังของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยค่าคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือด้านบริการด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ด้านวินัย ด้านวิชาการ และด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัว ส่วนบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยค่าคะแนนเฉลี่ยที่ปฏิบัติจริงเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ด้านบริการ ด้านวินัย ด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ด้านวิชาการ และด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัว แต่เมื่อพิจารณาบทบาทที่คาดหวังกับบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาจากค่าคะแนนเฉลี่ยทุกด้านและรายชื่อ พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยบทบาทที่คาดหวังสูงกว่าบทบาทที่ปฏิบัติจริง

2. ระดับความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการและปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน อาจารย์ที่ปรึกษาโดยภาพรวมและทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ด้านนักศึกษา ด้านศักยภาพการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ด้านความพร้อมของเครื่องมือและข้อมูลสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา และด้านการบริหารจัดการ

3. ปัญหาที่อาจารย์ที่ปรึกษาพบในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่แจ้งข้อมูลให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบอย่างชัดเจน นักศึกษาไม่เคยมาพบ เวลาของอาจารย์กับนักศึกษาวางไม่ตรงกัน นักศึกษาที่ปรึกษามีจำนวนมากเกินไป คู่มือของนักศึกษาไม่ทันสมัย นักศึกษาไม่ให้ความสำคัญกับอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาขาดความเข้าใจ เช่น การลงทะเบียนรายวิชาต่างๆ นักศึกษาขาดทุนทรัพย์ในการเรียน นักศึกษามีปัญหาส่วนตัว อาจารย์ที่ปรึกษาไม่รับผิดชอบ นักศึกษาที่ปรึกษาของตนเองและแนะนำให้ไปขอคำปรึกษาจากอาจารย์ท่านอื่น นักศึกษาขอคำแนะนำจากรุ่นพี่เป็นสำคัญ หรือนักศึกษาไม่ทราบว่าใครเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลของนักศึกษาที่ปรึกษาหรือข้อมูลในระบบ นักศึกษาไม่เป็นปัจจุบัน และไม่มีโอกาสสอนนักศึกษาที่ปรึกษาของตนเอง

4. ปัญหาที่นักศึกษาพบในการเข้าขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาคืออาจารย์ไม่ว่าง มีภารกิจหลายอย่าง เช่น ประชุม ไปราชการ งานบริหาร มีงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นต้น อาจารย์มีเวลาน้อยในการให้คำปรึกษา ปัญหาเรื่องการเรียน นักศึกษาไม่กล้าเข้าพบ มีคนเข้าพบอาจารย์จำนวนมากทำให้อาจารย์ไม่ว่าง อาจารย์ที่ปรึกษาอยู่คนละสาขาและอาจารย์ให้คำปรึกษาได้ไม่เพียงพอ

**คำสำคัญ:** ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา, อาจารย์ที่ปรึกษา, นักศึกษา



## Abstract

The purposes of this research were to 1) study students' opinion on their expectation and perception of advising services from advisors, 2) examine advisors' opinion on their advising services, and 3) study problems on advisory system perceived by advisors and students. Research samples consisted of 247 advisors and 600 students. Research instrument comprised of 2 sets of questionnaire for students and advisors. The questionnaire contained 2 sections which were 5 rating scale and open-ended questions. The data were analyzed by percentage, arithmetic mean, and standard deviation.

The research findings were as follows:

1. According to students' opinion on their expectation, there was high level. The arithmetic mean could be ranged from maximum to minimum as follows: service, student development and orientation, discipline, academic skills, adaptation and personal privacy. And perception of advising services from advisors, there was high level. The arithmetic mean could be ranged from maximum to minimum as follows: service, discipline, student development and orientation, academic skills, adaptation and personal privacy. However, students' expectation higher perception of advising services from advisors.

2. According to advisors' opinion on their advising services and problems, there was moderate level in overall and all aspects. The arithmetic mean could be ranged from maximum to minimum as follows: student, advisor's competency, readiness for all instrument and data for advisors, and management.

3. There were importation problems for advisors. First, relevant departments did not inform clearly about advisory data. Some students never came to meet their advisors. Students and advisors did not have comfortable time to meet each other. There were too many students for advisors. Student instruction was out of date. Students did not pay attention to advisors. Students did not understand some process such as doing the registration on their course work. Students did not have money because of their personnel privacy problems. Advisors did not pay attention to their students and sent them to ask for some advice from other advisors. Some students asked for some advice from senior students. Students did not know their advisor. Advisor could not check for their students' data. The database was out of date. The last but not least, advisors did not have a chance to teach their students.

4. There were significant problems for students. First, their advisors did not have time for them because their advisors have many works such as on the meeting, on the government duty, on administrative working both in and out the university. Advisors did not have enough time for advising services especially in learning problems. Students did not feel comfortable to meet their advisors because advisors were busy with other students. Advisors were different major from their students.

**Keywords:** Advisory system, advisor, student

## บทนำ

ประเทศไทยได้ทำการปฏิรูปการศึกษามาแล้วหลายครั้งเพื่อให้ได้การศึกษาที่มีคุณภาพดีปัจจัยที่สำคัญที่สุดเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษาคือกระบวนการจัดการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วยการจัดการสอนของผู้สอนและความพร้อมในการเรียนของผู้เรียนการศึกษาระดับปริญญาตรีนั้นผู้เรียนส่วนมากเป็นวัยรุ่นตอนปลายหรือวัยรุ่นใหญ่ตอนต้นโดยมีอายุระหว่าง 16-21 ปีซึ่งเป็นวัยที่มีความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็น แต่มีประสบการณ์ในการดำเนินชีวิตน้อยเมื่อเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาจึงมักมีปัญหาหลายประการทั้งปัญหาส่วนตัว ปัญหาสังคม และปัญหาการเรียนที่แตกต่างจากการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาเป็นอย่างมาก ปัญหาของนิสิตนักศึกษาที่มีผลต่อสุขภาพจิตและสมาธิในการศึกษาถ้า นิสิตนักศึกษามีปัญหามากย่อมส่งผลทำให้สุขภาพจิตไม่ดีและมีสมาธิในการศึกษาน้อยลงจึงทำให้ผลการเรียนของนิสิต นักศึกษาจำนวนมากตกต่ำทำให้นิสิตนักศึกษากลุ่มนี้อยู่ในสถานภาพพินิจ (On probation) นิสิตนักศึกษานับไม่น้อย ถูกคัดชื่อออกเนื่องจากผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทำให้เกิดการสูญเสียทางการศึกษาเป็นอันมากดังนั้น สถาบันอุดมศึกษาโดยทั่วไปในทุกประเทศจึงได้จัดให้มีระบบการให้คำปรึกษาวิชาการเพื่อช่วยบรรเทาและแก้ไขปัญหา ของนิสิตนักศึกษาซึ่งจะช่วยให้ นิสิตนักศึกษามีความพร้อมในการศึกษาและทำให้การจัดการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา ได้ผลดียิ่งขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2554)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีเป็นสถาบันในระดับอุดมศึกษาที่ตั้งขึ้นเพื่อเตรียมผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถด้านวิชาชีพพร้อมทั้งมีคุณธรรมจริยธรรมและตอบสนองความต้องการของสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ ตลอดเวลา โดยมุ่งหวังให้บัณฑิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างเป็นสุขพึ่งตนเองได้และเป็นประชากรที่มีคุณภาพใน สังคมซึ่งทางมหาวิทยาลัยได้จัดระบบอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนักศึกษาได้มาปรึกษาในเรื่องส่วนตัว เรื่องการปรับตัวเข้ากับ สิ่งแวดล้อม เพื่อน และกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของระบบอาจารย์ที่ ปรึกษาเพื่อช่วยเหลือและพัฒนานักศึกษาในด้านต่าง ๆ ซึ่งได้จัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ นักศึกษาทุกคนตั้งแต่แรกเข้า ศึกษาในชั้นปีที่ 1 จนถึงสำเร็จการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาจะมีบทบาทสำคัญมากในการให้ความช่วยเหลือให้นักศึกษาให้เจริญงอกงามในทุก ๆ ด้านอาจารย์ ที่ปรึกษาจะเป็นผู้ใกล้ชิดสนิทสนมกับนักศึกษาเป็นผู้สังเกตปัญหาของนักศึกษาและให้ความช่วยเหลือหรือแนะนำ นักศึกษาในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ขณะเดียวกันนักศึกษาก็ให้ความสำคัญถึงบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาเช่นกันดังนั้น อาจารย์ที่ปรึกษาจึงมีบทบาทสำคัญส่วนหนึ่งในการป้องกันและแก้ไขปัญหาเป็นผู้ที่ได้รับความคาดหวังจากสังคมเนื่องจาก เป็นผู้ใกล้ชิดกับตัวนักศึกษาแต่ละคนมากกว่าผู้อื่นเพราะโดยหน้าที่ทางนิตินัยอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นเสมือนผู้ทำหน้าที่ ปรึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่นักศึกษาเข้ามาเป็นนักศึกษาจนจบการศึกษาพิจารณาผลการเรียนที่ผ่านมาเพื่ออนุญาต ให้นักศึกษาเลือกวิชาเรียนในภาคเรียนถัดไปและเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาส่วนหน้าที่ทางพฤตินัยอาจารย์ที่ ปรึกษาจะเป็นผู้เอาใจใส่ดูแลด้านความประพฤติช่วยแก้ปัญหาส่วนตัวของนักศึกษาที่อาจมีผลกระทบต่อการศึกษา บางครั้งอาจต้องช่วยในการหาทุนการศึกษาหรือหางานพิเศษอาจกล่าวได้ว่าภาระหน้าที่และบทบาทอาจารย์ที่ปรึกษาเป็น ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวทางการศึกษา ตลอดจนพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาในความ ดูแล (สมบัติ แสงพล, พนิดา สังฆพันธ์, ยุพดี เจริญสว่าง และณัฐภาพ เสขัง, 2554: 85)

จากการปฏิบัติหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาของผู้วิจัยโดยดูจากสภาพการปฏิบัติงานและปัญหาของการปฏิบัติงาน ของอาจารย์ที่ปรึกษาของมหาวิทยาลัยพบว่ายังขาดการวางแผนการปฏิบัติงานอาจารย์ที่ปรึกษาทำให้การประสานงาน ประสบปัญหาเพราะปฏิบัติงานที่ไม่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันบทบาทและหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาขาด ความสำคัญนักศึกษาไม่เห็นถึงประโยชน์ของการมีอาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละคนมีความเข้าใจในบทบาท และหน้าที่ของตนเองที่ไม่เหมือนกันไม่เข้าใจวิธีการปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาในปกครองของตนเองทำให้การแก้ปัญหาของ นักศึกษาขาดประสิทธิภาพขาดการติดตามประเมินผล อาจารย์ไม่มีความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษา มีการดำเนินงานที่ไม่ต่อเนื่องและไม่มีการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นรูปธรรม ทำให้ระบบของอาจารย์ที่ปรึกษา ประสบปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆของนักศึกษาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพดังนั้นผู้วิจัยจึงตระหนักถึง ความสำคัญของบทบาทและหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาของมหาวิทยาลัยเนื่องจากงานอาจารย์ที่ปรึกษาสามารถส่งผลต่อ นักศึกษาในหลาย ๆ ด้านทั้งด้านการเรียนด้านพฤติกรรมด้านการติดตามและประเมินผล ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ กับนักศึกษาด้านการติดต่อประสานงานในมหาวิทยาลัยด้านการให้คำแนะนำปรึกษาการเรียนต่อเป็นต้นซึ่งการมีระบบ ของอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาดูแลช่วยเหลือนักศึกษาอย่างใกล้ชิดกำหนดแต่งตั้งอาจารย์ในมหาวิทยาลัย



ให้ปฏิบัติหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำนักศึกษาและให้การช่วยเหลือดูแลนักศึกษาบอบทาบ และหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาจะสามารถทำให้การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งบุคคลที่มีบทบาทมากที่สุดในการจะปฏิบัติหน้าที่ให้ความช่วยเหลือแก่นักศึกษา คืออาจารย์ที่ปรึกษาดังนั้นการพัฒนาบทบาทและหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาจึงมีความจำเป็นเพราะอาจารย์ที่ปรึกษาเปรียบเสมือนพ่อแม่ผู้ปกครองในขณะที่นักศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัย

อย่างไรก็ตามระบบอาจารย์ที่ปรึกษายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษายังห่างเหินบางครั้งนักศึกษามีปัญหาแต่อาจารย์ที่ปรึกษาไม่ทราบปัญหาหรือไม่ได้มีบทบาทในการช่วยเหลือ นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาส่วนใหญ่อาจยังไม่ทราบบทบาทหน้าที่ของตนอย่างชัดเจนอีกทั้งช่วงเวลาวางระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาไม่ตรงกัน เนื่องจากอาจารย์มีภารกิจเกี่ยวกับการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ อีกทั้งมีภารกิจอื่นที่ต้องรับผิดชอบในการพัฒนาสาขาวิชา คณะ และมหาวิทยาลัย อาจทำให้แสดงบทบาทอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ได้เต็มที่ ส่วนนักศึกษาต้องเข้าชั้นเรียนตามตารางเรียนและต้องทำกิจกรรมต่างๆ ควบคู่กับการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระบบอาจารย์ที่ปรึกษายังไม่มีประสิทธิภาพและยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดระบบการให้คำปรึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้อย่างสมบูรณ์เพียงพอ

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาเกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับความต้องการของอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษา รวมทั้งให้บรรลุวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัยอันจะส่งผลดีต่อนักศึกษาในการปรับตัวสังคม มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อความคาดหวังให้อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิบัติ และสิ่งที่อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิบัติจริง
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการในการปฏิบัติงานของอาจารย์ที่ปรึกษา
3. เพื่อศึกษาปัญหาที่อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษพบจากการดำเนินงานของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษาจำนวน 247คนและนักศึกษาทุกคณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จำนวน 6 คณะ
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษาจำนวน 247คน ผู้วิจัยกำหนดเก็บข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ 100% ของประชากร และนักศึกษาทุกคณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีจำนวน 6 คณะ ๆ ละ 100 คนโดยกระจายทุกชั้นปี
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 2 ชุด ได้แก่
  - 3.1 แบบสอบถามชุดที่ 1 สำหรับนักศึกษามี 3 ตอน ประกอบด้วย
    - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
    - ตอนที่ 2 ความคาดหวังให้อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิบัติ และสิ่งที่อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิบัติจริง
    - ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่างๆ
  - 3.2 แบบสอบถามชุดที่ 2 สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา มี 3 ตอนประกอบด้วย
    - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
    - ตอนที่ 2 สภาพการดำเนินการและปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานของอาจารย์ที่ปรึกษา
    - ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่าง ๆ

ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยขอความร่วมมือจากคณะช่วยแจกแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษา

5. วิธีการดำเนินการวิจัย การวิจัยเรื่องระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

5.1 ผู้วิจัยค้นพบปัญหาเกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

5.2 ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ที่ปรึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.3 ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามจำนวน 2 ชุด คือ แบบสอบถามชุดที่ 1 สำหรับนักศึกษา แบบสอบถามชุดที่ 2 สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษา โดยการวัดระดับความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด

5.4 ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามเพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา

5.5 นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาคอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของตนเอง

5.6 ตรวจสอบแบบสอบถามที่นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาคอบเรียบร้อยแล้ว

5.7 วิเคราะห์ผลการวิจัยจากแบบสอบถามที่ตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

5.8 สรุปผลการวิจัย

6. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติตามประเด็นที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการประมวลผลข้อมูล ซึ่งสถิติที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis) ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean หรือ  $\bar{X}$ ) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าความถี่ (Frequency) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D)

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พบว่าบทบาทที่คาดหวังของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในทุกด้านอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.18) โดยค่าคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือด้านบริการด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ด้านวินัย ด้านวิชาการ และด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัวส่วนบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในทุกด้านอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.03) โดยค่าคะแนนเฉลี่ยที่ปฏิบัติจริงเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ด้านบริการ ด้านวินัย ด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ด้านวิชาการ และด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัว แต่เมื่อพิจารณาบทบาทที่คาดหวังกับบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาจากค่าคะแนนเฉลี่ยทุกด้านและรายชื่อ พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยบทบาทที่คาดหวังสูงกว่าบทบาทที่ปฏิบัติจริง

ในความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการและปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานอาจารย์ที่ปรึกษาโดยภาพรวมและทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X}$  = 3.19) โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ด้านนักศึกษาด้านศักยภาพการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ด้านความพร้อมของเครื่องมือและข้อมูลสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา และด้านการบริหารจัดการนอกจากนี้อาจารย์ที่ปรึกษายังพบปัญหาจากการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่แจ้งข้อมูลให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบอย่างชัดเจน นักศึกษาไม่เคยมาพบ เวลาของอาจารย์กับนักศึกษาวางไม่ตรงกันนักศึกษาที่ปรึกษามีจำนวนมากเกินไปคือนักศึกษาไม่ทันสมัย นักศึกษาไม่ให้ความสำคัญกับอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาขาดความเข้าใจ เช่น การลงทะเบียนรายวิชาต่างๆ นักศึกษาขาดทุนทรัพย์ในการเรียน นักศึกษามีปัญหาส่วนตัว อาจารย์ที่ปรึกษาไม่รับผิดชอบนักศึกษาที่ปรึกษาของตนเองและแนะนำให้ไปขอคำปรึกษาจากอาจารย์ท่านอื่นนักศึกษาขอคำแนะนำจากรุ่นพี่เป็นสำคัญหรือนักศึกษาไม่ทราบว่าใครเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลของนักศึกษาที่ปรึกษาหรือข้อมูลในระบบนักศึกษาไม่ปัจจุบัน และไม่มีโอกาสสอนนักศึกษาที่ปรึกษาของตนเองในขณะที่เดียวกันนักศึกษาก็มีปัญหาในการเข้าขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาคืออาจารย์ไม่ว่าง มีภารกิจหลายอย่าง เช่น ประชุม ไปราชการ งานบริหาร มีงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นต้น อาจารย์มีเวลาน้อยในการให้คำปรึกษาปัญหาเรื่องการเรียน นักศึกษาไม่กล้าเข้าพบ มีคนเข้าพบอาจารย์จำนวนมากทำให้อาจารย์ไม่ว่างอาจารย์ที่ปรึกษาอยู่คนละสาขาและอาจารย์ให้คำปรึกษาได้ไม่ดีพอ

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พบว่ามีจำนวนนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 600 คน โดยผู้ตอบแบบสอบถามเป็นนักศึกษาจากทุกคณะ ๆ ละ 100 คน มีจำนวนรวม 600 คน พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 352 คน คิดเป็นร้อยละ 58.70 และเพศชาย 248 คน คิดเป็นร้อยละ 41.30 นักศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 3 จำนวน 230 คน คิดเป็นร้อยละ 38 รองลงมาอยู่ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 จำนวน 165 คิดเป็นร้อยละ 27.50 ส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยสะสม (G.P.A.) ที่ได้รับในปัจจุบันอยู่ระหว่าง 2.00-2.49 จำนวน 233 คน คิดเป็นร้อยละ 38.80 รองลงมาอยู่ระหว่าง 2.50 – 2.99 จำนวน 200 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30 เมื่อนักศึกษามีปัญหาจะขอคำปรึกษาจากเพื่อนมากที่สุดจำนวน 248 คน คิดเป็นร้อยละ 41.30 รองลงมาจะขอคำปรึกษาจากบิดามารดาจำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 32 ส่วนความถี่ในการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาส่วนใหญ่ประมาณ 1-2 ครั้งต่อเดือนจำนวน 334 คน คิดเป็นร้อยละ 55.70 และรองลงมาที่มีความถี่ในการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาภาคเรียนละ 1 ครั้ง จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 16.50

ส่วนอาจารย์ที่ตอบแบบสอบถามเป็นอาจารย์จากทุกคณะ ๆ มีจำนวนรวม 247คนพบว่าอาจารย์ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 156คน คิดเป็นร้อยละ 63.20 และเพศชายจำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 36.80อาจารย์โดยส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 45ปีจำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 30.80 รองลงมามีอายุระหว่าง 31-35 ปี จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 22.70ซึ่งส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทจำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 72.50 รองลงมาเป็นวุฒิปริญญาเอกจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 25.50อาจารย์ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การเป็นอาจารย์ที่ปรึกษามากกว่า 10 ปี จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 44.50 รองลงมาประสบการณ์การเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 28.70ซึ่งมีอาจารย์ที่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาจำนวน 199 คน คิดเป็นร้อยละ 80.60และไม่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการเป็นที่ปรึกษาเลยจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 19.40 และปัจจุบันอาจารย์ส่วนใหญ่จะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษาภาคปกติจำนวน 180คน คิดเป็นร้อยละ 72.90 รองลงมาจะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งภาคปกติและภาคพิเศษจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 25.50

ซึ่งผู้วิจัยขอสรุปผลระดับความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับบทบาทที่คาดหวังกับบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาพบว่าบทบาทที่คาดหวังของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในทุกด้านอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.18$ ) โดยค่าคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ 1. ด้านบริการ ( $\bar{X} = 4.28$ ) 2. ด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ( $\bar{X} = 4.25$ ) 3. ด้านวินัย ( $\bar{X} = 4.23$ ) 4. ด้านวิชาการ ( $\bar{X} = 4.21$ ) และ 5. ด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัว ( $\bar{X} = 3.95$ ) ส่วนบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในทุกด้านอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.03$ ) โดยค่าคะแนนเฉลี่ยที่ปฏิบัติจริงเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ 1. ด้านบริการ ( $\bar{X} = 4.16$ ) 2. ด้านวินัย ( $\bar{X} = 4.13$ ) 3. ด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ( $\bar{X} = 4.09$ ) 4. ด้านวิชาการ ( $\bar{X} = 4.03$ ) และ 5. ด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัว ( $\bar{X} = 3.74$ ) เมื่อพิจารณาบทบาทที่คาดหวังกับบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาจากค่าคะแนนเฉลี่ยทุกด้านและรายชื่อ พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยบทบาทที่คาดหวังสูงกว่าบทบาทที่ปฏิบัติจริง

ส่วนระดับความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการและปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานของอาจารย์ที่ปรึกษา พบว่า ระดับความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการและปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานอาจารย์ที่ปรึกษาโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.19$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ 1. ด้านนักศึกษา ( $\bar{X} = 3.41$ ) 2. ด้านศักยภาพการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 3.36$ ) 3.ด้านความพร้อมของเครื่องมือและข้อมูลสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 3.13$ ) และ 4. ด้านการบริหารจัดการ ( $\bar{X} = 2.84$ )

เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ยรายด้านและรายชื่อ พบว่า

1. ด้านนักศึกษา อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.41$ )โดยเรียงลำดับข้อที่น้อยไปหามาก 3 ลำดับคือการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาตามกำหนดเวลาที่งานให้คำปรึกษาและแนวกำหนด ( $\bar{X} = 3.11$ ) สนใจในการติดตามข้อมูลข่าวสารของกลุ่มงานกิจการนักศึกษาที่เกี่ยวกับผลประโยชน์ของตนเอง ( $\bar{X} = 3.22$ ) และนักศึกษาให้ความสำคัญต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 3.24$ ) ส่วนด้านนักศึกษาที่มีระดับความเห็นมากที่สุดคือมีสัมพันธภาพที่ดีกับอาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 3.67$ )

2. ด้านศักยภาพการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.36$ ) โดยเรียงลำดับข้อที่น้อยไปหามาก 3 ลำดับคือไม่เข้าใจพฤติกรรมธรรมชาติของนักศึกษาวัยรุ่น ( $\bar{X} = 2.67$ ) ไม่ทราบบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างชัดเจน ( $\bar{X} = 2.83$ ) และขาดที่ปรึกษา/คำแนะนำในการปฏิบัติงานที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 2.98$ ) ส่วนด้านศักยภาพการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีระดับความเห็นมากที่สุด คือสามารถปฏิบัติตามจรรยาบรรณของอาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 4.11$ )

3. ด้านความพร้อมของเครื่องมือและข้อมูลสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.19$ ) โดยเรียงลำดับข้อที่น้อยไปหามาก 3 ลำดับคือแบบบันทึกต่างๆสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 2.96$ ) ข้อมูลเกี่ยวกับทุนการศึกษา ( $\bar{X} = 3.01$ ) และทะเบียนประวัติของนักศึกษา ( $\bar{X} = 3.07$ ) ส่วนด้านความพร้อมของเครื่องมือและข้อมูลสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีระดับความเห็นมากที่สุด คือคู่มือนักศึกษา ( $\bar{X} = 3.38$ )

4. ด้านการบริหารจัดการ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.84$ ) โดยเรียงลำดับข้อที่น้อยไปหามาก 3 ลำดับ คือ ผู้บริหารสอบถามและติดตามผลการปฏิบัติงานของอาจารย์ที่ปรึกษาสม่ำเสมอกับการรวบรวมและจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการให้คำปรึกษาให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 2.68$ ) การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้กับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อใช้ในการให้คำปรึกษา ( $\bar{X} = 2.69$ ) และการประสานงานให้ความร่วมมือและช่วยแก้ปัญหาให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 2.78$ ) ส่วนด้านการบริหารจัดการที่มีระดับความเห็นมากที่สุด คือมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้านนโยบายและกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยแก่อาจารย์ที่ปรึกษา ( $\bar{X} = 3.07$ )

ข้อเสนอแนะของนักศึกษาเกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษาประกอบด้วย 1) ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเข้าขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาคืออาจารย์ไม่ว่าง คิดภารกิจหลายอย่าง เช่น ประชุม ไปราชการ งานบริหาร มุ่งงานภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นต้นอาจารย์มีเวลาน้อยในการให้คำปรึกษาปัญหาเรื่องการเรียน นักศึกษาไม่กล้าเข้าพบ มีคนเข้าพบอาจารย์จำนวนมากทำให้อาจารย์ไม่ว่างอาจารย์ที่ปรึกษาอยู่คนละสาขาอาจารย์ให้คำปรึกษาได้ไม่ถี่ 2) สิ่งที่ต้องการให้อาจารย์ที่ปรึกษาดำเนินการเพื่อพัฒนานักศึกษา คือจัดประชุมนักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาให้ความสนใจกับนักศึกษามากขึ้นแนะนำการเรียนเป็นพิเศษอยากมีอาจารย์ที่ปรึกษาและอยากให้อาจารย์ที่ปรึกษามาพบบ่อย ช่วยดูแลเรื่องการเรียน แก้ปัญหาการเรียน อยากเรียนกับอาจารย์ที่ปรึกษา 3) ข้อเสนอแนะอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ที่ปรึกษา คือ อยากให้อาจารย์เข้ามาพบนักศึกษาเดือนละครั้งเอาใจใส่และสนใจกับนักศึกษามากขึ้นควรให้ข้อมูลกับนักศึกษาและมีความยุติธรรมกับนักศึกษาทุกคน

ข้อเสนอแนะของอาจารย์เกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษาประกอบด้วย 1) ปัญหาที่พบในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่แจ้งให้ที่ปรึกษาทราบอย่างชัดเจนนักศึกษาไม่เคยมาพบเวลาของอาจารย์กับนักศึกษาว่างไม่ตรงกันนักศึกษาที่ปรึกษามีจำนวนมากเกินไปคือมีนักศึกษาไม่ทันสมัย นักศึกษาไม่ให้ความสำคัญกับอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาขาดความเข้าใจ เช่น การลงทะเบียนรายวิชาต่างๆ นักศึกษาขาดทุนทรัพย์ในการเรียนมีปัญหาส่วนตัว อาจารย์ที่ปรึกษาไม่รับผิดชอบนักศึกษาที่ปรึกษาของตนเองและแนะนำให้ไปขอคำปรึกษาจากอาจารย์ท่านอื่นนักศึกษาขอคำแนะนำจากรุ่นพี่เป็นสำคัญหรือนักศึกษาไม่ทราบว่าใครเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลของนักศึกษาที่ปรึกษาหรือข้อมูลในระบบนักศึกษาไม่ปัจจุบัน และไม่มีโอกาสสอนนักศึกษาที่ปรึกษาของตนเอง 2) ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาและปรับปรุงระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้งานให้คำปรึกษาหรืองานที่ปรึกษามีประสิทธิภาพคือ การจัดอบรมแนวปฏิบัติและแจ้งแนวปฏิบัติให้ชัดเจนพิจารณาภาระงานของอาจารย์ เพราะหากภาระงานมากจะทำให้ไม่มีเวลาในการให้คำปรึกษา ส่งเสริมให้มีการพัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างจริงจัง อาจารย์ควรมีนักศึกษาที่ปรึกษาไม่เกิน 40 คน อาจารย์ที่ปรึกษารับผิดชอบนักศึกษาของตนเอง จัดตารางให้ตรงกันระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา คู่มืออาจารย์และนักศึกษาควรเป็นในรูปแบบเดียวกัน ควรมีระบบประเมินผลโดยนักศึกษาที่มีต่ออาจารย์ที่ปรึกษาจัดให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้สอนนักศึกษาของตนเองตั้งแต่ปี 1ให้นักศึกษามีสมุดประจำตัวรายงานผลการเรียนให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบ 3) ข้อเสนอแนะอื่นๆที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ควรจัดอบรมอาจารย์ที่ปรึกษาจัดให้มีการแข่งขันและให้รางวัลอาจารย์ที่ปรึกษาดีเด่นมีการประชุมและประชาสัมพันธ์เรื่องต่าง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบจัดกิจกรรมนักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้เหมาะสมกับนักศึกษามีการจัด Open House และรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา



### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อภิปรายผลได้ดังนี้

บทบาทที่คาดหวังของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในทุกด้านอยู่ในระดับมาก ได้แก่ด้านบริการ ด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ด้านวินัย ด้านวิชาการ และด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัว สอดคล้องกับงานวิจัยของประเสริฐศรี ธรรมวิหาร (2546) พบว่านักศึกษาทุกสาขาวิชาคาดหวังบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาตามภารกิจที่กำหนดในระดับมาก ทั้งในด้านวิชาการ ด้านสวัสดิการและการพัฒนานักศึกษา และด้านการบริการทั่วไป และงานวิจัยของสิริอร ช้อยุ่น, ภาสินี โทอินทร์ และวิระกาญจน์ สุเมธานุรักษ์กุล (2554) ที่พบว่าความคาดหวังของนักศึกษาต่อบทบาทอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งโดยรวมและรายด้านทั้ง5ด้านอยู่ในระดับมากได้แก่ด้านบริการด้านวินัยด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษาด้านวิชาการและด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัวรวมถึงงานวิจัยของสุรพลพหลภาคย์และชินกรจิรจรจรจิตกุล (2553) พบว่าบทบาทที่คาดหวังให้อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิบัติมากที่สุด ได้แก่ ด้านวิชาการ คือ การให้คำแนะนำเกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน วิธีการวัดและประเมินผล ด้านสภาพการเป็นอยู่และการปรับตัวคือ การให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการใช้ชีวิตภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยด้านระเบียบวินัย การเอาใจใส่ดูแลความประพฤติของนักศึกษา ด้านการพัฒนา นักศึกษา คือให้คำแนะนำเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลิกภาพ ด้านการเงิน คือให้คำแนะนำแหล่งงานและช่วยติดต่อกงานเพื่อสร้างรายได้ระหว่างเรียนด้านบริการและสวัสดิการ คือ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้บริการต่างๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น ห้องสมุด ห้องพยาบาล การผ่อนผัน การเกณฑ์ทหาร ฯลฯ

ส่วนบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในทุกด้านอยู่ในระดับมากได้แก่ด้านบริการ ด้านวินัย ด้านการพัฒนาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษาด้านวิชาการ และด้านการปรับตัวและเรื่องส่วนตัว สอดคล้องกับงานวิจัยของประเสริฐศรี ธรรมวิหาร (2546) พบว่าสภาพที่ปฏิบัติจริงเป็นไปตามความคาดหวังบางรายการอยู่ในระดับมาก บางรายการอยู่ในระดับปานกลาง และงานวิจัยของสุรพลพหลภาคย์และชินกรจิรจรจรจิตกุล (2553) พบว่าบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ปฏิบัติจริงมากที่สุด ได้แก่ ด้านวิชาการ คือ ให้การปรึกษา แนะนำ หรือ ตักเตือนด้านสภาพการเป็นอยู่และการปรับตัว คือให้คำแนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับการสร้างนิสัยที่ดีในการเรียนด้านระเบียบวินัย คือให้คำแนะนำเรื่องการมีระเบียบวินัยในตนเองด้านการพัฒนานักศึกษา คือ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลิกภาพด้านการเงิน คือให้คำแนะนำแหล่งงานและช่วยติดต่อกงานเพื่อสร้างรายได้ระหว่างเรียน ด้านบริการและสวัสดิการ คือเปิดโอกาสให้นักศึกษาเข้าพบเพื่อขอคำปรึกษา หรือคำแนะนำ รวมถึงงานวิจัยของกเชษฐกิ่งชนะ (2554) พบว่าบทบาทและหน้าที่ครูที่ปรึกษาทั้ง5ด้านมีการดำเนินการมากที่สุดคือด้านสภาพการปรับตัวได้แก่ให้คำแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการสร้างนิสัยที่ดีในการเรียนและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการปรับตัวในกลุ่มเพื่อนการคบเพื่อนรองลงมาด้านวิชาการได้แก่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียนการเพิ่มการถอนรายวิชาและการรักษาสภาพเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับด้านการพัฒนานักเรียนได้แก่ปลูกฝังให้มีเจตคติที่ดีและการมีความภูมิใจในวิชาชีพของตนด้านระเบียบวินัยได้แก่การประสานงานกับผู้ปกครองในการแก้ปัญหาความประพฤตินักเรียนและให้คำแนะนำในเรื่องการแต่งกายให้ถูกระเบียบและด้านสวัสดิการได้แก่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการขอรับทุนการศึกษา เมื่อพิจารณาบทบาทที่คาดหวังกับบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาจากค่าคะแนนเฉลี่ยทุกด้านและรายชื่อ พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยบทบาทที่คาดหวังสูงกว่าบทบาทที่ปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประเสริฐศรี ธรรมวิหาร (2546) พบว่าความคาดหวังสูงกว่าสภาพที่ปฏิบัติจริงทุกรายการในทุกสาขาวิชาและงานวิจัยของสิริอร ช้อยุ่น, ภาสินี โทอินทร์ และวิระกาญจน์ สุเมธานุรักษ์กุล (2554) พบว่าความคาดหวังของนักศึกษาต่อบทบาทอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งโดยรวมอยู่ในระดับมากทุกด้านแต่ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อบทบาทที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน

ระดับความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการและปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน อาจารย์ที่ปรึกษาโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเรียงลำดับมากไปหาน้อย คือ ด้านนักศึกษาด้านสภาพการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา3. ด้านความพร้อมของเครื่องมือและข้อมูลสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา และ4. ด้านการบริหารจัดการซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริอร ช้อยุ่น, ภาสินี โทอินทร์ และวิระกาญจน์ สุเมธานุรักษ์กุล (2554) พบว่าความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษา5 ด้านรวมทุกด้านมีความเห็นด้วยระดับปานกลางโดยด้านที่อาจารย์ที่ปรึกษาเห็นด้วยมากที่สุดได้แก่ด้านความพร้อมของเครื่องมือและข้อมูลสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาส่วนด้านที่อาจารย์ที่ปรึกษาเห็นด้วยปานกลางได้แก่ด้านการบริหารจัดการด้านอาจารย์ที่ปรึกษาด้านนักศึกษาและด้านงานให้คำปรึกษาแนะแนว

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการวิจัยเรื่องระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี มีข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย ดังนี้

1.มหาวิทยาลัยควรพิจารณาการดำเนินงานระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้ชัดเจนโดยนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของอาจารย์และนักศึกษาและเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ได้ตรงตามบทบาทหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

2.ควรจัดให้มีการประชุมเพื่อชี้แจงแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันและถือเป็นแนวปฏิบัติ รวมทั้งเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและนำเสนอปัญหาที่ได้ออกมาเพื่อร่วมกันหาแนวทางแก้ไขและพัฒนาให้ดีขึ้นและสอดคล้องตามที่นักศึกษาคาดหวังให้ปฏิบัติในบทบาทอาจารย์ที่ปรึกษา

3.ควรมีการจัดกิจกรรม หรือจัดตารางการให้คำปรึกษา เพื่อส่งเสริมสัมพันธ์ภาพอันดีระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนักศึกษาอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง

### ข้อเสนอแนะในวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยเรื่องระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี มีข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1.ควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของอาจารย์ที่ปรึกษาเช่นผู้บริหาร แนวทางการปฏิบัติ นักศึกษา สภาพแวดล้อม ภาระงานสอนและภาระงานอื่นๆ นอกจากการสอน เป็นต้น

2.ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะของอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษา

3.ควรมีการศึกษาบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา

## เอกสารอ้างอิง

กเชษฐกึ่งชนะ. (2554). บทบาทและหน้าที่ครูที่ปรึกษาสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดเชียงรายจังหวัดพะเยาจังหวัดแพร่จังหวัดน่าน.วิทยาลัยการอาชีพเทิงอำเภอเทิงจังหวัดเชียงราย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2550). สถิติสำหรับงานวิจัย.พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กัลยา วาณิชย์บัญชา.(2550). การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธานินทร์ ศิลป์จารุ.(2555). การวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS.พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนสามัญปิซิเนสเซอร์แอนดี้.

ประเสริฐศรี ธรรมวิหาร.(2546). การศึกษาเปรียบเทียบความคาดหวังและสภาพที่ปฏิบัติจริงเกี่ยวกับบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. (2554). แนวปฏิบัติเกี่ยวกับระบบงานอาจารย์ที่ปรึกษา ประจำปีการศึกษา 2554. ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ณ วันที่ 22 เมษายน 2554.

สมบัติ แสงพล, พนิดา สังฆพันธ์, ยุพดี เจริญสว่าง และณัฐภาพ เสขัง. (2554). บทบาทอาจารย์ที่ปรึกษาที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 16 (มกราคม): 83-93.

สิริอร ข้อยุ่น,ภาสินี โทอินทร์ และวิระกาญจน์ สุขเมฆานุรักษ์กุล. (2554). ระบบอาจารย์ที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีอุดรธานี. วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีอุดรธานี.



สุรพลพลภาคย์และชินกรจิรขจรจิตกุล. (2553). การศึกษาบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาที่คาดหวังและบทบาทที่ปฏิบัติจริงตามทัศนะของของนักศึกษาคณะเกษตรและชีวภาพมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.วารสารจันทรเกษมสาร.16 (กรกฎาคม-ธันวาคม): 24-33.

สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ. (2539). **คู่มืออาจารย์ที่ปรึกษาสถาบันราชภัฏฉบับปรับปรุง** 2539.กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.

สำนักงานวิชาการ.(2553). **คู่มืออาจารย์ที่ปรึกษา มหาวิทยาลัยโยนก**. ลำปาง: มหาวิทยาลัยโยนก.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2554). **การใช้ระบบการให้คำปรึกษาวิชาการระดับปริญญาตรีสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ**. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพนักศึกษา.

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน. (2555). **คู่มืออาจารย์ที่ปรึกษาปีการศึกษา 2555**.ปทุมธานี:มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

## ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาการศาสตร์

### Science Teacher Students' Understanding about the Nature of Science

เยาวเรศ ใจเย็น

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 4 จำนวน 67 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสำรวจความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จำนวน 14 ข้อ ที่ครอบคลุมธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และกิจการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเข้าใจชัดเจนเป็นอันดับแรก คิดเป็นร้อยละ 52.56 รองลงมาอยู่ในระดับไม่เข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 29.85 และทำยที่สุดอยู่ในระดับเข้าใจบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 17.59 เมื่อพิจารณารายประเด็นของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ พบว่า ประเด็นด้านกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์เป็นประเด็นที่นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.51 ประเด็นด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 76.12 ประเด็นด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 56.72 และประเด็นด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 23.38 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์, นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์, ความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์

#### Abstract

The purpose of this research was to study science teacher students' understanding about the nature of science. The sample consisted of 67 teacher students who were studying in Bachelor of Education Program in Science, general science field. The research instrument was the questionnaire which consisted of 14 items covering 4 aspects of nature of science: scientific knowledge, scientific inquiry, scientists' work, and scientific enterprise. Data were analyzed by interpretation. The statistics used were frequency and percentage.

The results found that the science teacher students understood the nature of science clearly 52.56%, did not understand 29.85%, and understood partially 17.59%. The students understood the 4 aspects studied most clearly in the scientists' work (98.51%), and understood clearly in the scientific enterprise (76.12%), scientific inquiry (56.72%), and scientific knowledge (23.38%) respectively.

**Keywords:** nature of science, science teacher students, understanding about the nature of science





## บทนำ

เป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของผู้รู้วิทยาศาสตร์ คือ เป็นผู้ที่มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of science) ซึ่งหมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับความเชื่อและค่านิยมที่แฝงอยู่ในความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Lederman, 1992) ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องจะมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจในประเด็นหรือข้อถกเถียงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (กาญจนา มหาลี และชาติรี ฝ่ายคำตา, 2553) การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประการหนึ่ง คือ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ จากแนวคิดดังกล่าว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงกำหนดให้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสาระที่ 8 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ และกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ไว้คือ “ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีแบบแผนที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน” (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) โดยแนะนำให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในลักษณะการบูรณาการกับมาตรฐานการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูผู้สอนเป็นจึงผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียน ในการนี้ สสวท. จึงกำหนดมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อมุ่งเน้นให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานที่สอดคล้องกับสังคมไทยและทัดเทียมกับนานาชาติ

อย่างไรก็ตาม สภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยยังคงเป็นปัญหาตั้งแต่ในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันนี้ ผลการวิจัยหลายเรื่องสะท้อนให้เห็นว่า ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ไม่เข้าใจถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ดังตัวอย่างงานวิจัยของ เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว (2550) ที่พบว่า ครูมักจะสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการบรรยาย ไม่ได้เน้นทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และไม่ได้บูรณาการธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อื่นๆ ทั้งนี้ ผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่าที่ควรทำให้นักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และไม่มีมุมมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (สุรยศ ทรัพย์ประกอบ, 2553) รวมถึงผลงานวิจัยของพญกมลพร ลลิตานุกฤษ และชาติรี ฝ่ายคำตา (2554) ที่พบว่า นักศึกษาครูมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ว่าวิทยาศาสตร์เป็นความรู้และกระบวนการ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อสังคม แต่อย่างไรก็ตามนักศึกษาเห็นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการไม่มีส่วนในการสร้างข้อความรู้ และวิทยาศาสตร์ไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรมผลที่เกิดขึ้นนี้สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยยังไม่บรรลุเป้าหมาย

แนวทางอย่างหนึ่งที่สามารถพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร คือ การพัฒนาให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรให้ความสำคัญกับลักษณะพื้นฐานของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ 4 ประการ ได้แก่ 1) ได้แก่ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2) ด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3) ด้านกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และ 4) ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ (สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์, 1993; สสวท., 2555)

คณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มีภารกิจสำคัญในการผลิตครูให้มีคุณภาพ มีความรู้ความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการประกอบวิชาชีพครูต่อไปได้ในการผลิตครูวิทยาศาสตร์ คณะครูศาสตร์เปิดการเรียนการสอนหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยเริ่มเปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 เป็นต้นมา เพื่อมุ่งเน้นพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ตรงตามเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปกำหนดให้รายวิชาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาเฉพาะด้านบังคับ รายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาซีพครุบังคับ และแนะนำให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาทักษะสำหรับครูวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นรายวิชาซีพครุเลือก เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาเพื่อจะได้นำไปพัฒนาผู้เรียนต่อไป ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และรายวิชาทักษะสำหรับครูวิทยาศาสตร์จึงสนใจศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต 5 ปี เพื่อนำผลการวิจัยไปพัฒนานักศึกษาครูเพื่อให้อาจจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

### ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธรรมชาติวิทยาศาสตร์เริ่มได้รับความสนใจในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยตั้งแต่ พุทธศักราช 2544 เป็นต้นมา โดยนักวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ศึกษา นักปรัชญาวิทยาศาสตร์ เห็นพ้องกันว่า การเรียนวิทยาศาสตร์เฉพาะในส่วนขององค์ความรู้และทักษะปฏิบัตินั้นไม่เพียงพอ ผู้เรียนยังต้องเข้าใจความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานมาจากปรัชญาวิทยาศาสตร์ ประวัติวิทยาศาสตร์ สังคมวิทยาและจิตวิทยาเพื่ออธิบายลักษณะของวิทยาศาสตร์ในหลายๆ แง่มุมจนกลายเป็นสิ่งที่เรียกว่า ธรรมชาติวิทยาศาสตร์

การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) ของผู้เรียน เนื่องจากความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงขอบเขต ข้อจำกัดของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนและคนในสังคมสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาที่เป็นประเด็นทางสังคมอันเป็นผลมาจากวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ รวมถึงตระหนักถึงคุณค่าและความจำเป็นของการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ของตนได้ดียิ่งขึ้น (สิรินภา กิจเกื้อกูล และคณะ, 2548)

องค์ประกอบธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดของประเทศไทยซึ่งเสนอโดย สสวท. (2553) มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ มุมมองทางวิทยาศาสตร์ (Scientific world view) การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) กิจการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific enterprise) และความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Relationship between science and technology) เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบของธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดของประเศสหรัฐอเมริกาซึ่งเสนอโดยสมาคมอเมริกาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (1989) ที่จัดกลุ่มไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ (The scientific worldview) การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) และกิจการทางวิทยาศาสตร์ (The scientific enterprise) พบว่าสาระสำคัญขององค์ประกอบของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ทั้งสองประเทศมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และเป็นที่น่าสนใจที่องค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของทั้งสองประเทศสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่มีต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Constructivist views) (Lederman, 1992) ทั้งนี้ องค์ประกอบเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคูในงานวิจัยนี้ดัดแปลงมาจากองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดของประเศสหรัฐอเมริกาซึ่งมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ (The scientific worldview) การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) และกิจการทางวิทยาศาสตร์ (The scientific enterprise) และเพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคู ผู้วิจัยจำแนกองค์ประกอบด้านการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์เป็น 2 ประเด็นย่อย ได้แก่ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ จึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคูในงานวิจัยนี้มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะ



หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งรวมถึงค่านิยมและความเชื่อที่แฝงอยู่ในความรู้ วิทยาศาสตร์และการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่คำนึงถึงความสัมพันธ์กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏร่ำไพพรรณณี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบสำรวจความ เข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสำรวจแบบตรวจสอบรายการ (Check list) และแสดงความ คิดเห็นประกอบการตอบคำถาม โดยสร้างจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ เป็นแบบตรวจสอบรายการ

**ตอนที่ 2** แบบสำรวจความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ซึ่งมี 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบตรวจสอบรายการ 3 ด้าน ได้แก่ เห็นด้วยกับข้อความ ไม่แน่ใจกับข้อความ และไม่เห็นด้วยกับข้อความ และ แสดงความคิดเห็นประกอบการตอบคำถาม จำนวน 14 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 และ เมื่อนำแบบสำรวจมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ - Coefficient) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มที่ศึกษาโดยกำหนดเวลาในการตอบแบบสำรวจเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอ่านคำตอบจากแบบสำรวจอย่างละเอียด แล้วจัดกลุ่มคำตอบและแบ่งประเภทของความ เข้าใจของข้อมูลที่ได้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครู ผู้วิจัยตรวจสอบกลุ่มของ ความเข้าใจอีกครั้งเพื่อเป็นการยืนยันถึงสิ่งที่ผู้วิจัยตีความ ความเข้าใจของนักศึกษาครูจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1. ระดับเข้าใจชัดเจน (Informed) หมายถึง นักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อข้อคำถามถูกต้องและแสดง เหตุผลประกอบชัดเจน ถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. ระดับเข้าใจบางส่วน (Ambiguous) หมายถึง นักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อข้อคำถามถูกต้องแต่แสดง เหตุผลประกอบคลุมเครือ หรือนักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อข้อคำถามลักษณะไม่แน่ใจ แต่แสดงเหตุผลประกอบถูกต้อง ตามหลักวิชาการ หรือนักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อข้อคำถามถูกต้อง แต่ไม่แสดงเหตุผลประกอบการแสดงความคิดเห็น
3. ระดับไม่เข้าใจ (Uninformed) หมายถึง นักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อข้อคำถามไม่ถูกต้องและแสดง เหตุผลประกอบคลุมเครือ คลาดเคลื่อนจากหลักวิชาการ หรือไม่แสดงเหตุผลประกอบการแสดงความคิดเห็นต่อ ข้อคำถาม

เกณฑ์การจำแนกความเข้าใจของนักศึกษาครูออกเป็น 3 กลุ่มนี้ ผู้วิจัยปรับมางานวิจัยของสุทธิดา จำรัส และนฤมล ยุตาคม (2551) ที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาเคมี

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนำเสนอ 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คือ นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในหลักสูตรฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2552 จำนวน 67 คน จำแนกตามเพศ และระดับคะแนนเฉลี่ย รายละเอียดแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	หญิง	62	92.54
	ชาย	5	7.46
ระดับคะแนนเฉลี่ย	น้อยกว่า 2.00	1	1.49
	2.00 – 2.50	24	35.82
	2.51 – 3.00	30	44.78
	3.01 – 3.50	9	13.43
	ไม่ระบุ	3	4.48

จากตาราง 1 นักศึกษามีเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยมีเพศหญิงจำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 92.54 และเพศชายจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 7.46 เมื่อวิเคราะห์ผลการเรียนโดยพิจารณาจากระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมพบว่า นักศึกษาครูที่มีผลการเรียนระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.51 – 3.00 จากระบบคะแนน 4.00 มีจำนวนมากที่สุด คือ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 44.78 นักศึกษาครูที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.00 – 2.50 มีจำนวนรองลงมา คือ 24 คน คิดเป็นร้อยละ 35.82 และนักศึกษาคูที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 3.01 – 3.50 มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 13.43 ส่วนนักศึกษาคูจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.48 ไม่ระบุคะแนนเฉลี่ยสะสมของตนเอง

**ตอนที่ 2** ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ นำเสนอโดยรวม รายด้าน และรายข้อ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 2

ผลการสอบถามความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคูโดยใช้แบบสำรวจแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จำแนกออกเป็น 4 ประเด็นได้แก่ ความเข้าใจด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge) ความเข้าใจด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) ความเข้าใจด้านกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (Scientist's work) และความเข้าใจด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific enterprise) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 2 ร้อยละของนักศึกษาที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จำแนกตามรายด้าน

รายด้าน	ร้อยละของนักศึกษาที่มีความเข้าใจระดับต่างๆ		
	เข้าใจชัดเจน (Informed)	เข้าใจบางส่วน (Ambiguous)	ไม่เข้าใจ (Uninformed)
ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge)	23.38	23.38	53.23
ด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry)	56.72	15.42	27.86
ด้านกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (Scientist's work)	98.51	1.49	0.00
ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific enterprise)	76.12	18.91	4.98
ภาพรวมความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	52.56	17.59	29.85

จากตาราง 2 พบว่า นักศึกษาคูมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเข้าใจชัดเจนเป็นอันดับแรก คิดเป็นร้อยละ 52.56 รองลงมาอยู่ในระดับไม่เข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 29.85 และท้ายที่สุดอยู่ในระดับเข้าใจบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 17.59

เมื่อพิจารณาความเข้าใจแต่ละระดับ พบว่า นักศึกษาคูมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์รายด้านต่างๆ อยู่ในระดับเข้าใจชัดเจน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประเด็นด้านกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์เป็นประเด็นที่นักศึกษาคูมีความเข้าใจชัดเจนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.51 รองลงมาเรียงลำดับจาก

มากไปน้อย คือประเด็นด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 76.12 ประเด็นด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 56.72 และประเด็นด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 23.38 ตามลำดับ

### สรุปผลและอภิปรายผล

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเข้าใจชัดเจนเป็นอันดับแรก คิดเป็นร้อยละ 52.56 รองลงมาอยู่ในระดับไม่เข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 29.85 และท้ายที่สุดอยู่ในระดับเข้าใจบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 17.59

เมื่อพิจารณารายประเด็นของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ พบว่า ประเด็นด้านกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์เป็นประเด็นที่นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.51 ประเด็นด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 76.12 ประเด็นด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 56.72 และประเด็นด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 23.38 ตามลำดับ

จากการศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในทุกประเด็น นักศึกษาครุส่วนใหญ่เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเข้าใจชัดเจน เมื่อพิจารณารายประเด็นของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ พบว่า ประเด็นด้านกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์เป็นประเด็นที่นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.51 ประเด็นด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 76.12 ประเด็นด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 56.72 และประเด็นด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุมีความเข้าใจชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 23.38 ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการจัดกิจกรรมของผู้สอนในหลักสูตรในลักษณะบูรณาการเนื้อหาเข้ากับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า ประเด็นด้านกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์เป็นประเด็นที่นักศึกษาครุส่วนใหญ่มีความเข้าใจระดับเข้าใจชัดเจน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากนักศึกษามีโอกาสเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ เน้นกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การดูแลและแนะนำจากผู้สอนที่มีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ประกอบกับนักศึกษาเรียนรู้รายวิชาเฉพาะด้านทุกรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรจากการจัดกิจกรรมของผู้สอนที่มีคุณภาพและประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ รวมถึงนักศึกษามีโอกาสเรียนรายวิชา 4001101 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาในกลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ ประสบการณ์การเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าวทั้งสองรายวิชาช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาครุมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเบลล์ และคณะ (Bell et al., 2003) ที่พบว่า การจัดโปรแกรมให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติการกับนักวิทยาศาสตร์ในห้องทดลองมีผลทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในด้านการทดลองทางวิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาประเด็นด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเด็นดังกล่าวมีความสอดคล้องกับประเด็นด้านการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาครุส่วนใหญ่มีความเข้าใจระดับเข้าใจชัดเจน และเมื่อพิจารณาผลการวิจัยเป็นรายข้อ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจระดับชัดเจนในทุกข้อคำถามในประเด็นนี้ ยกเว้นข้อคำถามที่ 5 “วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนตายตัว” ที่นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจอยู่ระดับไม่เข้าใจ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากนักศึกษาได้รับประสบการณ์จากการจัดกิจกรรมของผู้สอนที่เน้นย้ำลำดับขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้จากกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน ประสบการณ์ต่างๆ เหล่านี้ที่นักศึกษาได้รับตลอดการเรียนในหลักสูตรอาจส่งผลให้นักศึกษามีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิดา จำรัส และนฤมล ยุตาคม (2551) ที่ศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนเคมี และพบว่า ครูผู้สอนเคมีส่วนใหญ่เข้าใจว่าการทำงานทางวิทยาศาสตร์จะต้องดำเนินการตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น โดยมีลำดับขั้นตอนการทำงานที่ละเอียดชัดเจน ไม่สามารถดำเนินการข้ามขั้นตอนได้

ประเด็นด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์เป็นด้านหนึ่งที่นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจชัดเจน ซึ่งนักศึกษาสามารถตอบคำถามและอธิบายเหตุผลประกอบการตอบคำถามถูกต้อง โดยนักศึกษาเข้าใจและอธิบายว่า วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคมกิจกรรมหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับบุคคลในสังคม การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคม เช่น การโคลนนิ่ง การพยากรณ์อากาศ เป็นต้น ความเข้าใจด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์นี้สะท้อนให้เห็นว่านักศึกษาเชื่อมโยงความรู้และกิจการทางวิทยาศาสตร์สู่บริบททางสังคม ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2552) ที่พบว่านิสิตครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจถูกต้องเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ สังคม การเมือง และวัฒนธรรม

เมื่อพิจารณาด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่านักศึกษา ส่วนใหญ่ไม่มีความเข้าใจประเด็นด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อคำถามเกี่ยวกับการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์พัฒนาไปเป็นกฎเท่านั้น หรือการส่งสมข้อมูลหลักฐานมากขึ้นๆ ทำให้เกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มั่นคงหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์แสดงธรรมชาติตามที่เป็นอย่างจริง นักศึกษาแสดงแนวคิดในระดับไม่เข้าใจ โดยเฉพาะข้อคำถามเกี่ยวกับประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาส่วนใหญ่แสดงความคิดว่าทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาไปเป็นกฎได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักศึกษาไม่เข้าใจประเด็นดังกล่าว ทั้งนี้ กฎและทฤษฎีต่างก็เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แต่มีวิธีการได้มาซึ่งความรู้แตกต่างกัน สาเหตุหนึ่งที่นักศึกษาไม่เข้าใจประเด็นด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านมายังไม่เชื่อมโยงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และกิจการทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน การจัดกิจกรรมการทดลองหรือการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การสร้าง ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษานั้น ไม่ควรปล่อยให้ผลพลอยได้จากประสบการณ์ที่ได้จากการฝึกปฏิบัติหรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ควรมีการจัดจัดการเรียนรู้อย่างเปิดเผย (Explicit Instruction) เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน และสามารถนำไปสู่การพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมได้ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับข้อค้นพบของขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2552) ที่แสดงว่า นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ยังมีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เช่น ทฤษฎีมีความน่าเชื่อถือน้อยกว่ากฎ ทฤษฎีพัฒนาเป็นกฎได้ เป็นต้น

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้พบว่า ภาพรวมนักศึกษามีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ระดับเข้าใจชัดเจน แต่เมื่อพิจารณารายประเด็นพบว่านักศึกษายังไม่เข้าใจหลายประเด็น ดังนั้น ผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อะไรและการบูรณาการธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีจัดการเรียนรู้อย่างเปิดเผย (Explicit Instruction) เพื่อให้ให้นักศึกษาเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้

## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา มหาลี และชาติรี ฝ่ายคำตา. (2553). ความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. 16(5): 795-809.
- ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์. (2552). การพัฒนาคุณลักษณะครูที่พึงประสงค์ของนิสิตครูสาขาการสนทนาวิทยาศาสตร์หลักสูตรการผลิตครู 5 ปี: การศึกษาระยะยาว. รายงานการวิจัย เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- เทพกัญญา พรหมชาติแก้ว, สุรินทร์ สังข์อ่อง, และสมาน แก้วไวยุทธ. (2550). การพัฒนาการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเพื่อศึกษาแนวคิดและวิธีการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์. *วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. 13(4): 513-523.
- พดุมพร ลลิตานุรักษ์ และชาติรี ฝ่ายคำตา. (2554). ทรรศนะเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.). *วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. 17(5): 223-254.



- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **ครูวิทยาศาสตร์มีอาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพมหานคร: อินเทอร์เน็ตดูเคชั่น ซัพพลายส์ จำกัด.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: ชุมชมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- สิรินภา กิจเกื้อกูล, นฤมล ยุตาคม และอรุณี อิงคากุล. (2548). ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. **วิทยาสารเกษตรศาสตร์ (สาขาสังคมศาสตร์)**. 26(2): 133-145.
- สุรยศ ทรัพย์ประกอบ. (2553). **ความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของนิสิตสาขาการสอนวิทยาศาสตร์หลักสูตรการผลิตครู 5 ปี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุทธิดา จำรัส และนฤมล ยุตาคม. (2551). ความเข้าใจและการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในเรื่องโครงสร้างอะตอมของครูผู้สอนวิชาเคมี. **วิทยาสารเกษตรศาสตร์ (สาขาสังคมศาสตร์)**. 29 (3): 228-239.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). **Benchmarks for Science Literacy**. New York: Oxford University Press.
- Bell, R., Blair, L., Crawford, B.A., and Lederman, N.G. (2003). Just do it? Impact of a Science Apprenticeship Program on High School Students' Understandings of the Nature of Science and Scientific Inquiry. **Journal of Research in Science Teaching**. 40(5): 487-509.

# บทความวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation)

## สาขา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยร้ำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
เรื่อง “การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”  
วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ หอประชุมสิริร้ำไพพรรณี อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคาร 36)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏร้ำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี





## ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### Attitude and Use Behavior when using Facebook Live Program of Students in the Faculty of Communication Arts, Rambhai Barni Rajabhat University

ธนพิสิฐ จรัสแสงจิระโชติ, พรพิมล สงกระสันต์, กาญจนา สมพั้น

คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาทัศนคติต่อโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี 2) ศึกษาพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และ 3) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 494 คน โดยใช้การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชื่อถือได้ 95% ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 222 คน และใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งผู้วิจัยจะเจาะจงเลือกเฉพาะนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 – 4 ภาคปกติ ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2559 และเคยใช้โปรแกรม Facebook Live เท่านั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษามีทัศนคติต่อโปรแกรม Facebook Live ในเชิงบวก โดยนักศึกษามีทัศนคติว่าโปรแกรม Facebook Live สามารถถ่ายทอดเรื่องราวได้แบบทันทีทันใด (Real time) มากที่สุด รองลงมาคือ โปรแกรม Facebook Live ทำให้สามารถพูดคุยกับผู้อื่นได้อย่างอิสระ โปรแกรม Facebook Live ทำให้ติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โปรแกรม Facebook Live ใช้กระจายข่าวสารไปสู่คนจำนวนมาก และโปรแกรม Facebook Live ช่วยสร้างความสุขและความบันเทิงแก่นักศึกษา ตามลำดับ แต่นักศึกษามีทัศนคติว่าโปรแกรม Facebook Live ทำให้ได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ น้อยที่สุด 2) นักศึกษามีพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ดังนี้ นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live 1-3 ครั้ง/สัปดาห์ นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live แต่ละครั้งเป็นระยะเวลา 15-30 นาที นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live ในช่วงเวลา 18.01-24.00 น. นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live ที่บ้าน และนักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live โดยเป็นผู้ชมการถ่ายทอดสด และ 3) นักศึกษาใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ในระดับมาก โดยนักศึกษานำไปถ่ายทอดเรื่องราวในชีวิตประจำวัน มากที่สุด รองลงมาคือ ใช้ติดตามข่าวสาร ความเคลื่อนไหวต่างๆ ใช้พูดคุยกับเพื่อนหรือคนรู้จัก ใช้ติดตามดารา นักแสดง นักร้อง ที่ชื่นชอบ และใช้เพื่อขายสินค้าหรือบริการ ตามลำดับ แต่นักศึกษาใช้เพื่อฟังการบรรยายการเรียนการสอน น้อยที่สุด

**คำสำคัญ:** ทัศนคติ, พฤติกรรม, โปรแกรม Facebook Live

#### Abstract

The objectives of the study were 1) to examine the attitude on Facebook Live of Rambhai Barni Rajabhat University, School of Communications Arts students 2) to study the user behavior on Facebook Live of Rambhai Barni Rajabhat University School of Communications Arts student, and 3) to examine the

benefit of using Facebook Live of Rambhai Barni Rajabhat University School of Communications Arts students. The population was 494 Rambhai Barni Rajabhat University, Faculty of Communications Arts students. The representative samples consisted of 222, obtained by purposive sampling method, using a 95% confidence interval calculation. Questionnaire has been used as a research tool. Data analysis statistics are frequency, percentage, and mean. The results showed that: 1) Students have a very good attitude towards Facebook Live. They feel that Facebook Live can convey real time stories, gives freedom to communicate with others, makes communication with others fast and convenient, spread news to many people, and makes students happy and entertained. However students feel that Facebook Live helps them to learn and develop their skills the least. 2) Student behaviors on Facebook Live are as follows: Students are using Facebook Live 1-3 times a week, 15-30 minutes for each session. Students are using Facebook Live during 18.01 p.m. till midnight. Students are using Facebook Live at home and students are using Facebook Live to watch live shows. And 3) Students get benefits from Facebook Live as a tool to show their lifestyle, follow news and activities, connect with friends, follow their beloved actors, actresses and singers, sell products and services, but they tend to use Facebook Live on their study the least.

**Keywords:** Attitude, Use Behavior, Facebook Live Program

## บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมมีความทันสมัยมากขึ้น อันเกิดจากความเจริญก้าวหน้าทางการสื่อสาร ทำให้เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการสื่อสารเป็นอย่างมาก ซึ่งเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ได้เข้ามาลดอุปสรรคต่างๆ ในการสื่อสารจนแทบจะทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปสรรคในเรื่องของเวลาและระยะทาง ทำให้ปัจจุบันมนุษย์จึงต้องยอมรับเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิต คงจะปฏิเสธไม่ได้ว่าในปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของผู้คนทุกเพศทุกวัย ไม่ว่าจะเป็นการเข้าดูเว็บไซต์ เช็คอีเมลล์ หรือแม้กระทั่งการสื่อสารแบบ Interactive และนับเป็นเทคโนโลยีทางการสื่อสารที่จะนำผู้คนในทั่วทุกมุมโลกเข้าสู่การสื่อสารแบบไร้พรมแดน ปัจจุบันเวปไซต์ไวด์เว็บเป็นแหล่งรวมข้อมูลข่าวสารของอินเทอร์เน็ตที่รวมเอาข้อมูลของระบบเครือข่ายทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งถือว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจะสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ โดยข้อมูลที่อยู่ในเว็บจะมีลักษณะของตัวอักษรต่างๆ ข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและ VDO เป็นต้น ส่วนโปรแกรมที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมที่มีการเชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตในด้านต่างๆ มีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น สามารถอำนวยความสะดวกรวดเร็วแก่ผู้ใช้โปรแกรมได้เป็นอย่างดี เช่น โปรแกรมสนทนา (Chat) โปรแกรมค้นหาข้อมูล (Search Engine) โปรแกรมดูหนัง ฟังเพลง และโปรแกรมเล่นเกมต่างๆ ผ่านอินเทอร์เน็ต (Game online) เป็นต้น และโปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ โปรแกรมสนทนา (Chat) ที่สามารถถ่ายทอดสด (Live) ผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ ในอดีตโปรแกรมสนทนา (Chat) ผ่านทางอินเทอร์เน็ตนั้น จะเป็นเพียงการสนทนาด้วยข้อความที่เป็นเพียงตัวอักษรเพียงเท่านั้น เช่น โปรแกรม PIRCH และโปรแกรม ICQ เป็นต้น จากนั้นเทคโนโลยีก็ได้พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้เกิด โปรแกรมใหม่ๆ มากมาย เช่น โปรแกรม MSN Messenger โปรแกรม Yahoo! Messenger และโปรแกรม Skype เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมใหม่เหล่านี้ได้มีการพัฒนาขึ้นในอีกในระดับหนึ่งทำให้โปรแกรมสนทนา (Chat) สามารถใส่รูปต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปของตัวผู้ใช้เอง รูปสัตว์ เป็นต้น ทำให้คู่ที่สนทนาผ่านโปรแกรมสนทนา (Chat) สามารถเห็นรูปที่เราใช้ได้อยู่ การใช้ Icon Emotion แสดงอารมณ์ต่างๆ ทำให้คู่สนทนา

รู้ถึงอารมณ์ของผู้ใช้ได้ อีกทั้งยังสามารถพูดคุยด้วยเสียงจริงของผู้ใช้โปรแกรมผ่านไมโครโฟนทำให้คู่สนทนาสามารถได้ยินเสียงของผู้ใช้ได้ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมได้เป็นอย่างดี

แต่ในปัจจุบันโปรแกรมสนทนา (Chat) ได้พัฒนาขึ้นไปอีกขั้นหนึ่งซึ่งถือว่าเป็นโปรแกรมที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมสนทนา (Chat) ผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้สมบูรณ์แบบมากที่สุดและได้รับความนิยมมากที่สุดคือ โปรแกรม Facebook Live ที่สามารถถ่ายทอดสดเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ให้ผู้อื่นได้รับชมได้ โปรแกรม Facebook Live เป็นคุณสมบัติหนึ่งของ Facebook ที่สามารถทำการ “ถ่ายทอดสด” เรื่องราวต่างๆ ผ่านทาง Facebook โดยผู้ที่เป็เพื่อนของผู้ใช้งานหรือผู้ที่ติดตามเพจใดๆ ของ Facebook สามารถร่วมชมการถ่ายทอดสดนี้ไปพร้อมๆ กันได้ นอกจากนี้โปรแกรม Facebook Live ยังสามารถถ่ายทอดเรื่องราวได้แบบ Real-time content และสร้าง content ได้หลากหลายผ่านวิดีโอ ซึ่งโปรแกรม Facebook Live ใช้งานได้อย่างสะดวก เพียงแค่มี Smartphone ก็สามารถจัดรายการสดได้ทุกที่ทุกเวลา และโปรแกรม Facebook Live ยังถือเป็นการสื่อสารแบบ two ways communication เพราะขณะที่จัดรายการผู้ชมสามารถ feedback ผ่าน comment ได้ทันทีโดยการพิมพ์ แสดงความคิดเห็นให้ผู้ถ่ายทอดสดเห็นข้อความได้ทันที

ในปัจจุบันโปรแกรม Facebook Live มีขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในยุคปัจจุบัน เปิดโอกาสให้ผู้คนสามารถเข้าถึงกันและกันได้อย่างสะดวกง่ายดายเป็นสำคัญ เนื่องจากโปรแกรม Facebook Live มีจุดเด่นและข้อดีหลายประการ เช่น การถ่ายทอดสด การพิมพ์สนทนา ช่วยให้ประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสียในการเดินทาง เป็นเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การฝึกฝนภาษาต่างประเทศ รวมถึงทำให้คนพิการอย่างคนใบ้สามารถสนทนาผ่านภาษามือได้อย่างง่ายดาย ทำให้พ่อแม่ลูก ญาติพี่น้อง เพื่อนสนิทมิตรสหาย หัวหน้าที่บลูกน้องที่อยู่ห่างไกลคนละมุมโลก ได้สนทนาใกล้ชิดกันด้วยความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเรื่อง “ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี” เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติ พฤติกรรมการใช้ และการใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาทัศนคติต่อโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และ 3) เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) มุ่งศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 494 คน โดยใช้การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชื่อถือได้ 95% ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 222 คน และใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งผู้วิจัยจะเจาะจงเลือกเฉพาะนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1-4 ภาคปกติที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2559 และเคยใช้โปรแกรม Facebook Live เท่านั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปี สาขาวิชา และรายได้ต่อเดือน ตอนที่ 2 พฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ตอนที่ 3 ทัศนคติต่อโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ตอนที่ 4 การใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะต่อ

โปรแกรม Facebook Live ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองและทีมงานของผู้วิจัย โดยทำการแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างตามที่กำหนดไว้ในกาเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลประมาณ 15 วัน หลังจากนั้นผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ซึ่งจะทำการหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย โดยนำเสนอข้อมูลด้วยตารางแจกแจงความถี่ เพื่ออธิบายข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ 1. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปี สาขาวิชา และรายได้ต่อเดือน 2. พฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี 3. ทศนคติต่อโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และ 4. การใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง รองลงมาคือเพศชาย กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุ 19-20 ปี รองลงมาคืออายุ 21-22 ปี และอายุต่ำกว่า 19 ปี ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 23 ปีขึ้นไปมีจำนวนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 1 รองลงมาคือชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 มีจำนวนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ในสาขาวิชาการสื่อสารมวลชน รองลงมาคือการศึกษาการสื่อสารบูรณาการ และกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอยู่ในสาขาวิชานิเทศศาสตร์สองภาษามีจำนวนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 3,000 บาท รองลงมาคือ 3,000-6,000 บาท และ 6,001-9,000 บาท ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้ 12,001 บาทขึ้นไปมีจำนวนน้อยที่สุด

2. พฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้โปรแกรม Facebook Live 1-3 ครั้ง/สัปดาห์ รองลงมาคือ 4-6 ครั้ง/สัปดาห์ และทุกวัน ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้โปรแกรม Facebook Live นานๆ ครั้ง มีจำนวนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้โปรแกรม Facebook Live แต่ละครั้งเป็นระยะเวลา 15-30 นาที รองลงมาคือน้อยกว่า 15 นาที และ 31-60 นาที ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้โปรแกรม Facebook Live แต่ละครั้งเป็นระยะเวลา มากกว่า 60 นาที มีจำนวนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้โปรแกรม Facebook Live ในช่วงเวลา 18.01-24.00 น. รองลงมาคือ 12.01-18.00 น. และ 00.01-06.00 น. ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้โปรแกรม Facebook Live ในช่วงเวลา 06.01-12.00 น. มีจำนวนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้โปรแกรม Facebook Live ที่ บ้าน รองลงมาคือหอพัก และมหาวิทยาลัย และกลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรม Facebook Live ที่ร้านอินเทอร์เน็ตมีจำนวนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้โปรแกรม Facebook Live โดยเป็นผู้ชมการถ่ายทอดสด รองลงมาคือเป็นทั้งผู้ถ่ายทอดสดและผู้ชมการถ่ายทอดสด และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้โปรแกรม Facebook Live โดยเป็นผู้ถ่ายทอดสด มีจำนวนน้อยที่สุด

3. ทศนคติต่อโปรแกรม Facebook Live กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติต่อโปรแกรม Facebook Live ในเชิงบวก โดยกลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติว่าโปรแกรม Facebook Live สามารถถ่ายทอดเรื่องราวได้แบบทันทีทันใด (Real time) มากที่สุด รองลงมาคือ โปรแกรม Facebook Live ทำให้สามารถพูดคุยกับผู้อื่นได้อย่างอิสระ, โปรแกรม Facebook Live ทำให้ติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว, โปรแกรม Facebook Live ใช้กระจายข่าวสารไปสู่คนจำนวนมาก และโปรแกรม Facebook Live ช่วยสร้างความสุขและความบันเทิงให้แก่กลุ่มตัวอย่าง ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติว่าโปรแกรม Facebook Live ทำให้ได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ น้อยที่สุด

4. การใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live กลุ่มตัวอย่างใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ในระดับมาก โดยกลุ่มตัวอย่างใช้ถ่ายทอดเรื่องราวในชีวิตประจำวัน มากที่สุด รองลงมาคือ ใช้ติดตามข่าวสาร ความเคลื่อนไหวต่างๆ, ใช้พูดคุยกับเพื่อนหรือคนรู้จัก, ใช้ติดตามดารา นักแสดง นักร้อง ที่ชื่นชอบ และใช้เพื่อขายสินค้าหรือบริการ ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างใช้เพื่อฟังการบรรยายการเรียนการสอน น้อยที่สุด

5. ข้อเสนอแนะต่อโปรแกรม Facebook Live กลุ่มตัวอย่างมีข้อเสนอแนะต่อโปรแกรม Facebook Live ดังนี้ ควรจะมีการจัดอันดับการถ่ายทอดสดที่น่าสนใจ อยากให้ระบบในการถ่ายทอดสดมีภาพที่คมชัดมากขึ้น และอยากให้มียุทธศาสตร์การถ่ายทอดสดที่ไม่เหมาะสม

## อภิปรายผลการวิจัย

1. พฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live 1-3 ครั้ง/สัปดาห์ นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live แต่ละครั้งเป็นระยะเวลา 15-30 นาที นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live ในช่วงเวลา 18.01-24.00 น. นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live ที่บ้าน และนักศึกษามีโปรแกรม Facebook Live โดยเป็นผู้ชมการถ่ายทอดสด สอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของสุรพงษ์ โสธนะเสถียร (2533) กล่าวว่า พฤติกรรม คือ การกระทำ หรือพฤติกรรมใดๆ ของคนเราส่วนใหญ่เป็นการแสดงออกของบุคคล โดยมีพื้นฐานที่มาจากความรู้และทัศนคติของบุคคล เกิดขึ้นได้อันเนื่องมาจากการเปิดรับสื่อ และความแตกต่างในการแปลความสารที่ตนเองได้รับ จึงก่อให้เกิดประสบการณ์สังสรรค์ที่แตกต่างกัน อันจะมีผลกระทบต่อพฤติกรรมของบุคคล พฤติกรรม (Practice) การกระทำหรือพฤติกรรมใดๆ ของคนเราส่วนใหญ่เป็นการแสดงออกของบุคคล โดยมีพื้นฐานที่มาจากความรู้และทัศนคติของบุคคล ซึ่งความแตกต่างของความรู้และทัศนคติเกิดจากความแตกต่างในเรื่องการเปิดรับสื่อและความแตกต่างกันในการแปลความหมายของสารที่ตนเองได้รับ สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดประสบการณ์สังสรรค์ที่แตกต่างกัน อันจะมีผลกระทบต่อพฤติกรรมของบุคคล โดยทั่วไปการใช้การสื่อสารเพื่อโน้มน้าวพฤติกรรมนั้นมีวิธีการดังนี้ 1. การปลุกเร้าอารมณ์ (Emotion Arousal) เพื่อให้เกิดความตื่นตัวในการติดตามไม่ว่าด้วยภาพหรือเสียง 2. การเห็นอกเห็นใจ (Empathy) ด้วยการแสดงความอ่อนโยน เสียสละ และความกรุณาปราณี ยอมแพ้เพื่อความเป็นพระ ก็อาจโน้มน้าวใจผู้คนให้ยอมรับได้ 3. การสร้างแบบอย่างขึ้น ในใจ (Internalized Norms) เป็นการสร้างมาตรฐานอย่างหนึ่งขึ้นเพื่อให้มาตรฐานนั้นปลูกศรัทธาและเป็นตัวอย่างแก่ผู้รับสารที่จะต้องปฏิบัติตาม 4. การให้รางวัล (Reward) เช่น การลด แลก แจก แถม ในการโฆษณาเพื่อเป็นการจูงใจให้เลือกซื้อสินค้าที่หนึ่งๆ และผลการวิจัยพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประเด็นที่ว่านักศึกษามีโปรแกรม Facebook Live โดยเป็นผู้ชมการถ่ายทอดสด สอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของครอนบาช (Cronbach, 1963) ได้อธิบายพฤติกรรมของบุคคลเกิดขึ้นเพราะองค์ประกอบ 7 ประการต่อไปนี้ 1. ความมุ่งหมาย (Goal) เป็นความต้องการหรือวัตถุประสงค์ที่ทำให้เกิดกิจกรรม คนเราต้องทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการที่เกิดขึ้น กิจกรรมบางอย่างก็ให้ความพอใจหรือสนองความต้องการได้ทันที แต่ความต้องการหรือวัตถุประสงค์บางอย่างก็ต้องใช้เวลาจนจะสามารถบรรลุความต้องการ คนเราจะมีความต้องการหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน และมักจะต้องเลือกสนองตอบความต้องการที่รีบด่วนก่อน และสนองความต้องการที่ห่างออกไปภายหลัง 2. ความพร้อม (Readiness) หมายถึง ระดับวุฒิภาวะหรือความสามารถที่จำเป็นในการทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ คนเราไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้หมดทุกอย่าง ความต้องการบางอย่างอยู่นอกเหนือความสามารถของเขา 3. สถานการณ์ (Situation) เป็นเหตุการณ์ที่เปิดโอกาสให้เลือกทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ 4. การแปลความหมาย (Interpretation) ก่อนที่คนเราจะทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งลงไป เขาจะต้องพิจารณาสถานการณ์เสียก่อนแล้วตัดสินใจเลือกวิธีการที่คาดว่าจะให้ความพอใจมากที่สุด 5. การตอบสนอง (Response) เป็นการทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ โดยวิธีการที่ได้เลือกแล้ว ในขั้นการแปลความหมาย 6. ผลที่ได้รับหรือผลที่ตามมา (Consequence) เมื่อทำกิจกรรมแล้วย่อมได้รับผลจากการกระทำนั้น ผลที่ได้รับอาจตรงตามที่คิดไว้ (Confirm) หรืออาจตรงกันข้ามกับความคาดหมาย (Contradict) ก็ได้ และ 7. ปฏิกริยาต่อความผิดหวัง (Reaction to Thrashing) หากคนเราไม่สามารถสนองความต้องการได้ ก็กล่าวได้ว่าเขาประสบกับความผิดหวัง ในกรณีเช่นนี้เขาอาจจะย้อนจนกลับไปแปลความหมายเสียใหม่ และเลือกวิธีการตอบสนองใหม่ก็ได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยที่ว่า นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live ที่บ้าน และนักศึกษามีโปรแกรม Facebook Live โดยเป็นผู้ชมการถ่ายทอดสด ยัง



สอดคล้องกับงานวิจัยของปรเมศวร์ รัมย์ยากร (2546) ได้ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการสื่อสาร ทักษะคิด และการใช้ประโยชน์จากบริการกระดานข่าวผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บของวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า 1. ส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุ 21 ปี เป็นนิสิตและนักศึกษา 2. ส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างมีปริมาณการใช้กระดานข่าวในระดับต่ำ ใช้กระดานข่าวที่บ้าน นิยมเข้าเว็บไซต์ประเภทบันเทิง และมักเข้าไปอ่านกระทู้ในกระดานข่าวเพียงอย่างเดียว โดยเว็บไซต์ [www.pantip.com](http://www.pantip.com) เป็นเว็บไซต์ที่กลุ่มตัวอย่างเข้าไปใช้กระดานข่าวมากที่สุด 3. ปริมาณการใช้กระดานข่าวมีความสัมพันธ์กับทักษะคิดที่มีต่อกระดานข่าว 4. ปริมาณการใช้กระดานข่าวมีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์จากกระดานข่าว 5. ทักษะคิดที่มีต่อกระดานข่าวมีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์จากกระดานข่าว 6. ทักษะคิดที่มีต่อกระดานข่าวสามารถอธิบายการใช้ประโยชน์จากกระดานข่าวได้ดีที่สุด

2. ทักษะคิดต่อโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี นักศึกษามีทักษะคิดต่อโปรแกรม Facebook Live ในเชิงบวก สอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของซิมบาร์โดและเอบบอสเซน (Zimbardo and Ebbessen, 1977) กล่าวถึงทักษะคิดจะสามารถจำแนกออกได้ทั้งสิ้น 3 ประเภทดังต่อไปนี้ 1. ทักษะคิดทางบวก (Positive Attitude) ทักษะคิดทางบวกนี้จะชักนำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมในด้านดีต่อบุคคลอื่น ต่อเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ เนื่องจากบุคคลนั้นมีความรู้สึก สภาพอารมณ์ สะท้อนกลับต่อบุคคลนั้นในด้านดี การมีทักษะคิดที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็จะส่งผลให้เกิดการยอมรับความคิดหรือข้อมูลข่าวสารใหม่ๆ 2. ทักษะคิดทางลบ (Negative Attitude) ทักษะคิดทางลบเกิดขึ้นได้กับบุคคลทุกคน ทักษะคิดทางลบเกิดขึ้นเนื่องจากบุคคลนั้นมีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่ง เรื่องราวปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ทักษะคิดในทางลบมักจะเกิดขึ้นพร้อมกับความรู้สึกไม่พึงพอใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งส่งผลให้บุคคลนั้นปฏิเสธหรือเกิดอคติกับสิ่งต่างๆ เหล่านั้น และจะนำไปสู่การด่วนสรุปตัดสินใจในเรื่องต่างๆ โดยขาดข้อมูลที่ชัดเจน 3. ทักษะคิดนิ่งเฉย (Passive Attitude) เป็นทักษะคิดที่เกิดจากบุคคลนั้นไม่มีความคิดเห็นในเรื่องนั้นๆ โดยสิ้นเชิง ส่วนใหญ่มักจะมีสาเหตุมาจากการขาดข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ และผลการวิจัยที่ว่านักศึกษามีทักษะคิดต่อโปรแกรม Facebook Live ในเชิงบวกนั้น สอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของจุมพล รอดคำดี (2532) กล่าวว่าในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของมนุษย์นั้น จะมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงอยู่ 3 ระดับ คือ 1. การเปลี่ยนแปลงความคิด สิ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ จะมาจากแหล่งข้อมูลข่าวสารใหม่ ซึ่งอาจมาจากสื่อมวลชน หรือสื่อบุคคลอื่น 2. การเปลี่ยนความรู้สึก การเปลี่ยนระดับนี้ จะมาจากประสบการณ์ หรือความประทับใจ หรือสิ่งทำให้เกิดความสะเทือนใจ 3. การเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินชีวิตในสังคม ซึ่งไม่มีผลต่อบุคคลทำให้ต้องเปลี่ยนพฤติกรรมเดิมเสียใหม่ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง ถ้าความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมถูกกระทบในระดับใดก็ตาม จะมีผลต่อการเปลี่ยนทัศนคติทั้งสิ้น นอกจากนี้องค์ประกอบต่างๆ ในกระบวนการสื่อสาร เช่น คุณสมบัติของผู้ส่งสาร ลักษณะของข่าวสาร คุณสมบัติของช่องทางการสื่อสาร และคุณสมบัติของผู้รับสาร ล้วนมีผลกระทบต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงทัศนคติได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยที่ว่านักศึกษามีทักษะคิดต่อโปรแกรม Facebook Live ในเชิงบวกนั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอัทธเมศร์ จรัสแสงจิระโชติ (2551) ได้ศึกษาเรื่องทัศนคติและพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Camfrog ของเยาวชนไทย ผลการวิจัยในส่วนทัศนคติและพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Camfrog ของเยาวชนไทย พบว่า 1) เยาวชนไทยมีทัศนคติเชิงบวกต่อโปรแกรม Camfrog 2) เยาวชนไทยมีปริมาณการใช้โปรแกรม Camfrog อยู่ในระดับต่ำมาก 3) เยาวชนไทยมีจุดมุ่งหมายในการใช้โปรแกรม Camfrog ทั้ง 2 ด้าน คือใช้ในทางที่ดีและใช้ในทางที่ไม่ดี 4) เยาวชนไทยที่มีอายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ แตกต่างกันไป มีทัศนคติต่อโปรแกรม Camfrog แตกต่างกันไป 5) เยาวชนไทยที่มีเพศ อายุ และอาชีพ แตกต่างกันไป มีปริมาณการใช้โปรแกรม Camfrog แตกต่างกันไป 6) เยาวชนไทยที่มีเพศแตกต่างกันมีจุดมุ่งหมายในการใช้โปรแกรม Camfrog แตกต่างกันไป 7) ปริมาณการใช้โปรแกรม Camfrog มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับทัศนคติที่มีต่อโปรแกรม Camfrog ของเยาวชนไทย 8) ทักษะคิดที่มีต่อโปรแกรม Camfrog ไม่มีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายในการใช้โปรแกรม Camfrog ของเยาวชนไทย

3. การใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ของนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี นักศึกษาใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ในระดับมาก สอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของแมคควอล (McQuail) และคณะ (อ้างถึงใน ศิริชัย ศิริกายะ และกาญจนา แก้วเทพ, 2531) ได้ศึกษาตัวแปรความต้องการของผู้รับสารจากสื่อมวลชนไว้ดังนี้ 1. ความต้องการสารสนเทศ 2. ความต้องการสร้างความเป็นเอกลักษณ์ให้แก่บุคคล 3. ความต้องการรวมตัวและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม 4. ความต้องการความบันเทิง และผลการวิจัยที่ว่านักศึกษาใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ในระดับมากนั้นสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของเมอร์รีย์ และคิปแพคซ์ (Murry & Kippax, 1979 อ้างถึงใน พัทนี เขยจรรยา และประทุม ฤกษ์กลาง, 2540) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า บุคคลจะให้ความสนใจรับรู้ และจดจำข่าวสารที่จะให้ความพึงพอใจ หรือสามารถตอบสนองความต้องการของตนเอง บุคคลจะเปิดรับข่าวสารเท่าที่เขาคิดว่ามีประโยชน์หรือสนองความพอใจของเขาได้ และความต้องการต่างๆ ของบุคคลนั้น เป็นผลมาจากปัจจัยทางจิตวิทยา และสังคมของแต่ละบุคคล เช่น แรงจูงใจ ค่านิยม ฯลฯ บุคคลจะเลือกให้ใช้สื่อหรือเนื้อหาข่าวสาร เพื่อสนองประโยชน์ส่วนตน จากความหลากหลายของความต้องการหรือประโยชน์ของสื่อมวลชนเหล่านี้ มีผู้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อจัดประเภทของความต้องการของผู้รับสื่อมวลชน พบว่า ความต้องการมี 4 ประการ คือ 1. ความต้องการสร้างเอกลักษณ์ของตน 2. ความต้องการมีการติดต่อทางสังคม 3. ความต้องการสิ่งแปลกใหม่และความบันเทิง 4. ความต้องการข้อความจริงและความรู้สึกเกี่ยวกับโลก จากความต้องการดังกล่าวนี้ ทำให้เกิดพฤติกรรมการแสวงหาข่าวสาร (Information seeking) ซึ่งผู้รับสารสนใจเรื่องราวเหตุการณ์ต่างๆ และแสวงหาข่าวสารนั้นจากสื่อมวลชน พฤติกรรมการแสวงหาข่าวสารจึงเป็นพฤติกรรมอย่างหนึ่งซึ่งแสดงให้เห็นว่าประชาชนเลือกใช้สื่อและเนื้อหาข่าวสารอย่างไรและทำไม นอกจากนี้ผลการวิจัยที่ว่านักศึกษาใช้ประโยชน์จากโปรแกรม Facebook Live ในระดับมากนั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐริรา พุทธิโอราท (2546) ได้ศึกษาเรื่องการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจจากเว็บไซต์ "Sex Must Say" ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนมีการเปิดรับเว็บไซต์ "Sex Must Say" ในระดับที่ต่ำ 2. คอลัมน์ในเว็บไซต์ "Sex Must Say" 3 อันดับแรกที่นักเรียนมีความสนใจมากที่สุดคือ คอลัมน์ Sex Box, คอลัมน์ Sex Stories และคอลัมน์ Hot Topics 3. นักเรียนที่มีลักษณะทางประชากรแตกต่างกันมีการเปิดรับเว็บไซต์ "Sex Must Say" ไม่แตกต่างกัน 4. การใช้ประโยชน์และความพึงพอใจในเว็บไซต์ "Sex Must Say" ของนักเรียนอยู่ในระดับสูง 5. การเปิดรับเว็บไซต์ "Sex Must Say" มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการใช้ประโยชน์ของนักเรียน แต่ความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ 6. การเปิดรับเว็บไซต์ "Sex Must Say" ของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความพึงพอใจ และความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในระดับปานกลาง 7. ความพึงพอใจเว็บไซต์ "Sex Must Say" มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการใช้ประโยชน์ของนักเรียน และความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง

### ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีทัศนคติต่อโปรแกรม Facebook Live ว่าทำให้ได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ ในระดับน้อยที่สุด ดังนั้น ผู้ปกครองและครูอาจารย์ควรหาแนวทางและวิธีการในการส่งเสริมให้นักศึกษาใช้โปรแกรม Facebook Live ในทางที่เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เท่านั้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษากลุ่มตัวอย่างอื่นๆ เพื่อจะได้ทราบถึงทัศนคติและพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Facebook Live ของกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น





### เอกสารอ้างอิง

- จุมพล รอดคำดี. 2532. สื่อมวลชนเพื่อการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐริรา พุทธิโอวาท. 2546. การใช้ประโยชน์และความพึงพอใจจากเว็บไซต์ "Sex Must Say" ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรเมศวร์ รัมยาการ. 2546. พฤติกรรมการสื่อสาร ทักษะคิด และการใช้ประโยชน์ จากบริการกระดานข่าวผ่านระบบเว็ลต์ไวด์เว็บของวัยรุ่น ในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พีชนี เขยจรรยา และ ประทุม ฤกษ์กลาง. 2540. แนวคิดหลักนิเทศศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: เอลโล่การพิมพ์.
- ศิริชัย ศิริกายะ และ กาญจนา แก้วเทพ. 2531. ทฤษฎีการสื่อสารมวลชน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรพงษ์ ไสธนะเสถียร. 2533. การสื่อสารกับสังคม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัทธเมศร์ จรัสแสงจิระโชติ. 2551. ทักษะคิด และพฤติกรรมการใช้โปรแกรม Camfrog ของเยาวชนไทย. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Cronbach. 1963. **Educational Psychology**. New York: Harcourt Brace.
- Zimbardo and Ebbesen. 1977. **Influencing Attitude and Changing Behavior**. California: Addison Wesley Publishing Company.

## ปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการป่าชุมชน ศึกษาเฉพาะพื้นที่ ตำบลชากไทย อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี

### Legal issues related to the management of community forest: A case study for Chakthai, Khao Khitchakut District, Chanthaburi province

กุลปรานี ศรีไย, ปาจารย์ สิงห์สุวรรณ, อติศร กุลวิทิต

คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการป่าชุมชนในพื้นที่อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี โดยศึกษานโยบาย หลักเกณฑ์ วิธีการ มาตรการทางกฎหมายในการจัดการป่าชุมชน เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง พร้อมเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาคือเป็นประโยชน์ในการจัดการป่าชุมชนในอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ทั้งนี้นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอนวิชากฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีสมมติฐานว่ากฎหมาย มาตรการทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการจัดการป่าชุมชนในพื้นที่อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ต้องเคารพต่อสิทธิและเสรีภาพตามที่รัฐธรรมนูญรับรอง และสอดคล้องต่อหลักการอนุรักษทรัพย์ากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษทรัพย์ากรธรรมชาติ

จากการศึกษาพบว่า ในการจัดการป่าชุมชนในอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี สิทธิชุมชนในการจัดการป่าชุมชนนั้นยังไม่ได้ได้รับการรับรองตามกฎหมายทำให้เกิดความไม่มั่นคงในสิทธิการจัดการขาดความต่อเนื่อง และยังไม่มีการกระจายอำนาจในการจัดการหรือการมีส่วนร่วมอย่างสมบูรณ์ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องตรากฎหมายที่ให้การรับรองสิทธิของชุมชนในการจัดการป่าชุมชน

**คำสำคัญ:** การจัดการป่าชุมชน, อำเภอเขาคิชฌกูฏ, จังหวัดจันทบุรี, ปัญหาทางกฎหมาย

#### Abstract

The purpose of this study is to explore the problems in community forest management in the area of Khao Khitchakut District, Chanthaburi. The approach is mainly to examine policy, procedures, measures and legislative measures related to the management of community forest in order to analyze relevant legal issues and provide useful recommendations to manage community forest in Khao Khitchakut District, Chanthaburi. This can be applied for academic purpose in teaching environmental law and other relevant laws as well. The assumption is that law and regulation relating to the management of community forest must respect the rights and freedoms guaranteed by the Constitution and also be consistent with the principles of conservation of natural resources and the environment, the sustainable development principles and the principle of public participation in the conservation of natural resources.

The results indicated that the rights in management of community forest in the district Khitchakut, Chanthaburi have not been certified by the law. This results in instability in their rights, discontinuous in managing, and there is no decentralization to fully level the participation. As a result, it is necessary to enact laws to guarantee the rights of communities to manage community forests.

**Keywords:** Community forest management , Khitchakut District, Chanthaburi, Legal issues



## บทนำ

ในปัจจุบันมีการยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ทรัพยากรป่าไม้มีความสำคัญ ซึ่งมนุษย์ได้ใช้ประโยชน์โดยตรงและประโยชน์ในทางอ้อม รัฐบาลจึงต้องการสงวนพื้นที่ป่าไม้ให้ได้ประมาณ 160 ล้านไร่ โดยการตรากฎหมายเพื่อกำหนดเขตพื้นที่ป่าประเภทต่าง ๆ ขึ้น โดยพื้นที่ป่าที่กำหนดขึ้นนั้นเป็นอำนาจบริหารจัดการของรัฐแต่เพียงฝ่ายเดียว ทำให้รัฐไม่สามารถอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประชาชนที่ต่อถูกดำเนินคดีอีกเป็นจำนวนมาก ในปัจจุบันรัฐได้เริ่มใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรป่าไม้โดยชุมชน ซึ่งต้องการให้ชุมชนมีที่ดิน ไม้สำหรับเชื้อเพลิง พืชผักและสมุนไพรสำหรับเป็นอาหารและยารักษาโรค ของป่าและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากป่า ให้มีความเข้มแข็งและฟื้นฟูป่าและสภาพแวดล้อมที่มีสภาพเสื่อมโทรม และต้องการให้ป่าชุมชนเป็นแนวทางการแก้ปัญหาการแก่งแย่งทรัพยากรป่าไม้ระหว่างรัฐกับท้องถิ่น เพื่อลดปัญหาความขัดแย้งในการดูแลรักษาประโยชน์จากพื้นที่ป่า<sup>1</sup> ซึ่งได้มีการยกร่างและผลักดันกฎหมายเพื่อยอมรับการดำรงอยู่ของชุมชนและสิทธิชุมชนมายาวนานจนกระทั่งปัจจุบันสรุปได้ ดังนี้

1. ในปี พ.ศ. 2534 กรมป่าไม้ได้ยกร่างพระราชบัญญัติป่าชุมชนขึ้น แต่ได้รับการคัดค้านจากภาคประชาชนซึ่งเห็นว่าไม่มีเรื่องการรับรองสิทธิของชุมชนในการคุ้มครองและรักษาทรัพยากรในท้องถิ่น จึงมีความพยายามนำเสนอร่างพระราชบัญญัติที่จัดทำขึ้นคู่ขนานไปกับฉบับร่างของกรมป่าไม้

2. ในปี พ.ศ. 2539-2551 มีความพยายามในการจัดทำร่างพระราชบัญญัติป่าชุมชนที่สะท้อนความต้องการของทุกฝ่ายผ่านกระบวนการประชาพิจารณ์ แต่ได้รับการคัดค้านจากเครือข่ายของนักอนุรักษ์ ในประเด็นการอนุญาตให้มีการจัดตั้งป่าชุมชนในเขตป่าอนุรักษ์ ซึ่งกังวลว่าป่าชุมชนจะถูกใช้เป็นเครื่องมือของพวกนายทุนที่จะทำการว่าจ้างชาวบ้านตัดไม้ในเขตป่าอนุรักษ์ หลังจากนั้นกรอบการถกเถียงเกี่ยวกับเรื่องป่าชุมชนมีคำถามหลักเพียงคำถามเดียว คือ การจัดตั้งป่าชุมชนในพื้นที่อนุรักษ์ทำได้หรือไม่

โดยกลุ่มที่สนับสนุนแนวคิดป่าชุมชนในพื้นที่ป่าอนุรักษ์มองว่าป่าชุมชนมีศักยภาพในการคุ้มครองและรักษาระบบนิเวศ และการเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้าร่วมในการจัดการและใช้ประโยชน์จากป่านั้นนอกจากจะช่วยบรรเทาความยากจนแล้ว ยังจะนำไปสู่การอนุรักษ์และคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพอีกด้วยเพราะหากชาวบ้านได้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ตนเองพึ่งพิง ก็จะช่วยรักษาทรัพยากรเหล่านั้น นอกจากนี้ผู้สนับสนุนยังอ้างถึงประเด็นสิทธิชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น และศักยภาพของชุมชนท้องถิ่นในการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ

ส่วนผู้ที่คัดค้านมองว่าผืนป่าอนุรักษ์เป็นสมบัติส่วนรวมของชาติและเป็นผืนป่าผืนสุดท้ายของประเทศไทย ผืนป่าเหล่านี้เป็นพื้นที่ปาดันน้ำลำธารและแหล่งรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ หากทำลายผืนป่าเหล่านี้ จะทำให้ชีวิตของคนไทยและประชากรโลกในอนาคตตกอยู่ในความเสี่ยง

3. ในเดือนพฤศจิกายน 2551 สภานิติบัญญัติแห่งชาติได้ผ่านร่างพระราชบัญญัติป่าชุมชน ซึ่งให้มีการจัดตั้งป่าชุมชนในเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้ เฉพาะชุมชนท้องถิ่นที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เท่านั้น และไม่มีการอนุญาตให้มีการทำไม้ในเขตป่าชุมชนที่อยู่ในเขตป่าอนุรักษ์อย่างเด็ดขาด กลุ่มที่สนับสนุนการจัดตั้งป่าชุมชนในเขตป่าอนุรักษ์ จึงยื่นหนังสือร้องเรียนต่อศาลรัฐธรรมนูญ เพื่อวินิจฉัยว่าพระราชบัญญัติป่าชุมชนฉบับที่ผ่านสภานิติบัญญัติแห่งชาติขัดต่อรัฐธรรมนูญในเรื่องสิทธิชุมชนหรือไม่ ต่อมาในปลายปี พ.ศ. 2552 ศาลรัฐธรรมนูญวินิจฉัยว่าพระราชบัญญัติป่าชุมชนฉบับดังกล่าวตราขึ้นโดยไม่ถูกต้องตามบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญและเป็นอันตกไปตามรัฐธรรมนูญมาตรา 154 วรรคสาม เนื่องจากการออกเสียงของสมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติไม่ครบองค์ประชุม<sup>3</sup>

4. เมื่อร่างพระราชบัญญัติป่าชุมชนได้ตกไปแล้ว รัฐบาลก็เปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหาการบุกรุกที่ดินเป็นการดำเนินการโอนดินชุมชนแทนโดยให้กลุ่มประชาชนซึ่งอยู่ร่วมกันเป็นชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ การครอบครอง และการใช้ประโยชน์ในที่ดินของรัฐเพื่อแก้ปัญหาความขัดแย้งในการอ้างสิทธิครอบครอง การบุกรุกพื้นที่ของรัฐ ปัญหาความยากจนจากการไม่มีที่อยู่อาศัยหรือที่ทำกิน ความไม่เป็นธรรมในการกระจายการถือครองที่ดิน และปัญหา

<sup>1</sup>เพิ่มศักดิ์ มกราภิรมย์. (2548). การเมืองเรื่องป่าชุมชนบนเส้นทางสมานฉันท์ เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการประจำปี 2548 เรื่องสู่สังคมสมานฉันท์ วันที่ 26-27 พฤศจิกายน 2548 โรงแรมแอมบาสเตอร์จิติ จอมเทียน จังหวัดชลบุรี. หน้า 1.

<sup>2</sup>สุรินทร์ อ้นพรม. (2554, กรกฎาคม-ธันวาคม). “ป่าชุมชน : เทคโนโลยีอำนาจควบคุมชุมชนในเขตป่าขึ้นใหม่? กรณีศึกษาป่าชุมชนห้วยแก้ว อำเภอแม่ฮ่องสอน จังหวัดเชียงใหม่.” วารสารสังคมวิทยามานุษยวิทยา. หน้า 163-166. ประชาไท. (2548). ลำดับเหตุการณ์สำคัญร่างพร.บ.ป่าชุมชน. สืบค้นเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2557, จาก <http://www.prachatai.com>.

<sup>3</sup>คำวินิจฉัยศาลรัฐธรรมนูญที่ 15/2552.

ในเรื่องของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งโดนดชุมชนนั้น รัฐจะออกให้แก่ชุมชนใดชุมชนหนึ่งที่มีความเข้มแข็งและความพร้อมในการจัดการดูแลที่ดินร่วมกัน ไม่ได้ออกให้แก่บุคคลใดบุคคลหนึ่งเป็นการเฉพาะ แต่ชุมชนดังกล่าวมีเพียงสิทธิครอบครองเพื่อใช้ประโยชน์ตามกำหนดระยะเวลาหนึ่ง ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในรูปของค่าเช่าชุมชนไม่ได้กรรมสิทธิ์ในที่ดินจึงไม่สามารถจำหน่ายโอนได้

จะเห็นได้ว่า จนกระทั่งปัจจุบันป่าชุมชนก็ยังไม่ได้รับการรับรองโดยการมีกฎหมายเฉพาะต้องอาศัยการอนุญาตตามกฎหมายป่าไม้เป็นรายกรณีไป ซึ่งยังอยู่ระหว่างการดำเนินการของกรมป่าไม้กว่า 8,000 โครงการ โดยจังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งซึ่งมีทรัพยากรธรรมชาติและพื้นที่ป่าไม้อยู่มาก และมีความอุดมสมบูรณ์ในการทำเกษตรกรรมจึงทำให้การจัดตั้งและบริหารจัดการป่าชุมชนเป็นประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ เนื่องจากต้องดำเนินการตามนโยบายทั้งสองภาคส่วนให้มีความสมดุลและสามารถดำเนินการไปพร้อมกันได้ อย่างมีส่วนร่วมสามารถแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ ได้ 6 ระดับคือ<sup>4</sup> ระดับการให้ข้อมูล ระดับการเปิดรับฟังความคิดเห็นจากประชาชน ระดับการปรึกษาหารือ ระดับการวางแผนร่วมกัน ระดับการร่วมปฏิบัติ และระดับการกำกับโดยประชาชนโดยตรง คณะผู้วิจัยได้เลือกอำเภอเขาชีชมภูซึ่งเป็นอำเภอหนึ่งที่มีพื้นที่ป่าชุมชนที่ได้รับการจัดตั้งโดยกรมป่าไม้ 4 แห่ง เป็นตัวอย่างในการศึกษา คือ ป่าชุมชนบ้านสะทอน ป่าพื้นบ้านอาหารชุมชนบ้านคลองใหญ่ ป่าพื้นบ้านอาหารชุมชนบ้านลำพัง และ ป่าพื้นบ้านอาหารชุมชนบ้านทุ่งสะพาน

โดยจะเริ่มทำการศึกษาถึงแนวความคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการป่าชุมชนซึ่งในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย หลักการที่เกี่ยวข้องกับสิทธิและเสรีภาพ หลักการทั่วไปในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และแนวความคิดในการจัดการป่าโดยชุมชน จากนั้นจะได้ทำการศึกษาต่อไปถึงนโยบาย กฎหมาย มาตรการทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการจัดการป่าชุมชน เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการจัดการป่าชุมชนในพื้นที่อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี พร้อมทั้งจัดทำบทสรุปและข้อเสนอแนะ ตามลำดับต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการป่าชุมชนในพื้นที่อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษานโยบาย หลักเกณฑ์ วิธีการ มาตรการทางกฎหมายในการจัดการป่าชุมชน ในพื้นที่อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการจัดการป่าชุมชนในพื้นที่อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี
4. เพื่อศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นประโยชน์ในการจัดการป่าชุมชนในอำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี
5. เพื่อนำมาปรับใช้ในการเรียนการสอนวิชากฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

### วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยออกแบบสัมภาษณ์ และใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลสภาพและการจัดการป่าชุมชนในพื้นที่อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี จากเจ้าหน้าที่ซึ่งเป็นองค์กรบังคับใช้กฎหมายประชาชนผู้มีส่วนได้เสียซึ่งอาศัยในพื้นที่มาไม่น้อยกว่า 3 ปี คือ
  - 1.1 เจ้าหน้าที่ส่วนจัดการป่าชุมชน สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 9 (ชลบุรี) กรมป่าไม้
  - 1.2 ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 1 ตำบลจันทเขลม อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี
  - 1.3 ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 1 ตำบลตะเคียนทอง อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี
  - 1.4 ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 2 บ้านทุ่งสะพาน ตำบลชากไทย อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี
  - 1.5 ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 3 ตำบลจันทเขลม อำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี
2. ผู้วิจัยศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร (Documentary Study) ของห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่มีข้อมูล
3. ผู้วิจัยวิเคราะห์ สรุป และรายงานผลการวิจัยพร้อมเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา

<sup>4</sup> ถวิลวดี บุรีกุล และคณะ, (2550). วัตรระดับการบริหารจัดการที่ดี. นนทบุรี : สถาบันพระปกเกล้า. หน้า 78-80.



## ผลการวิจัย

จากการสัมภาษณ์และนำนักศึกษาในรายวิชากฎหมายสิ่งแวดล้อมภาคการศึกษาที่ 2/2557 เข้ารับฟังการบรรยายของผู้เชี่ยวชาญจากส่วนจัดการป่าชุมชน สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 9 (ชลบุรี) ตลอดจนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ แล้ว สามารถสรุปการจัดการป่าชุมชนในอำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดจันทบุรี มีผลกระทบในเชิงบวก คือ การจัดการป่าชุมชนเป็นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมและสนับสนุนการจัดการพื้นที่สาธารณะของชุมชนโดยได้รับงบประมาณสนับสนุนในการจัดการป่าซึ่งมีระดับการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ ในด้านเศรษฐกิจ พื้นที่ป่าชุมชนเป็นแหล่งอาหารของประชาชนในชุมชน ในด้านสังคม ย่อมเป็นพื้นที่สาธารณะที่ชุมชนจะเข้าไปใช้ประโยชน์ได้โดยลดความขัดแย้งกับเจ้าหน้าที่ อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ส่วนผลกระทบในเชิงลบนั้นพบว่า หากไม่มีเงื่อนไขในการอนุรักษ์สภาพป่าหรือเพิ่มพื้นที่ป่า การสนับสนุนงบประมาณและการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง พื้นที่ป่าชุมชนย่อมเสี่ยงที่จะถูกเปลี่ยนแปลงเพื่อการใช้ประโยชน์สาธารณะอย่างอื่นที่ไม่ใช่ป่าได้ เช่น การสร้างอาคารอเนกประสงค์ สนามกีฬาของชุมชน เป็นต้น แรงกดดันในเรื่องราคาของพืชเกษตรกรรม เช่น ทูเรียน ทำให้การขยายพื้นที่ป่ากระทำได้อย่างยาก และทำให้แม้จะลดความขัดแย้งกับเจ้าหน้าที่ได้ แต่ในการตกลงร่วมกันเพื่อกำหนดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลและชุมชน เช่น การเสนอให้ใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนเพื่อการท่องเที่ยว การสร้างบ้านพักตากอากาศ อันจะนำมาซึ่งการเพิ่มรายได้และนำมาซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม กฎหมายที่บังคับใช้อยู่ในปัจจุบันยังเป็นอุปสรรคต่อการจัดการป่าชุมชนตามกฎหมาย มีรายละเอียดดังนี้

1. แนวความคิดในเรื่องป่าชุมชนได้เข้ามาเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าซึ่งทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว และเดิมเป็นการบริหารจัดการของรัฐแต่เพียงฝ่ายเดียว

2. กฎหมายกำหนดข้อห้ามกระทำการเพื่อเป็นการคุ้มครองพื้นที่ เช่น ห้ามยึดถือหรือครอบครองป่า<sup>5</sup> หากฝ่าฝืนจะมีโทษจำคุก<sup>6</sup> ถูกฟ้องร้องเพื่อเรียกค่าเสียหายทางแพ่ง<sup>7</sup> หรือถูกบังคับทางปกครองโดยการริ้อถอนสิ่งที่เป็นอันตรายหรือสิ่งที่ทำให้เสื่อมสภาพป่าได้<sup>8</sup>

3. หากแต่กฎหมายในการกำหนดพื้นที่ป่า คือการได้มาตามกฎหมายที่ดิน หากมีการได้มาตามกฎหมายที่ดินแล้วก็ไม่เป็นพื้นที่ป่า จึงมีการทุจริตเพื่อทำให้ที่ดินนั้นมีเอกสารการได้มาตามกฎหมายที่ดิน ประกอบกับแผนที่แนบท้ายกฎหมายลำดับรองในการกำหนดเขตพื้นที่ป่ามิได้มีการสำรวจรังวัดที่ชัดเจนและมีความคลาดเคลื่อนสูง ทำให้ปัญหาการบุกรุกขยายพื้นที่นั้นมีความซับซ้อนและรุนแรงมาโดยตลอด

4. การกำหนดพื้นที่คลาดเคลื่อนส่งผลให้การบังคับใช้มาตรการต่าง ๆ ที่กฎหมายให้อำนาจในการคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ไม่มีประสิทธิภาพไปด้วย เช่น<sup>10</sup> จำเลยมักโต้แย้งว่ามีได้กระทำผิดเพราะเขตที่แผ้วถางนั้นเป็นไม่ใช่เขตอนุรักษ์ตามกฎหมาย

เมื่อได้ตรวจสอบแนวความคิดป่าชุมชนกับแนวความคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า

1. แนวความคิดป่าชุมชนโดยการจัดตั้งป่าชุมชนให้มีผลตามกฎหมายเป็นการกำหนดสิทธิในพื้นที่ดินของชุมชนเพื่อใช้ยื่นได้แก่บุคคลทั้งหลายทั่วไปไม่จำกัด ทำให้การอยู่อาศัยหรือทำเกษตรกรรมในพื้นที่ป่าชุมชนย่อมกระทำได้ตาม

<sup>5</sup> พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484, มาตรา 54.

<sup>6</sup> พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484, มาตรา 72 ตริ.

<sup>7</sup> พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535, มาตรา 97.

<sup>8</sup> พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507, มาตรา 25.

<sup>9</sup> แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) กำหนดให้มีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลแผนที่ 1:4,000.

<sup>10</sup> ณรงค์ ใจหาญ. (2534). "การดำเนินการทางกฎหมายกับผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507."

วารสารนิติศาสตร์ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์), ปีที่ 21, เล่ม 2, หน้า 197. ประยูรช ไชยพิณ. (2551). บทบาทศาลฎีกาต่อการบังคับใช้กฎหมายว่าด้วยทรัพยากรป่าไม้. หน้า 129-130.

กฎหมาย สอดคล้องกับเสรีภาพในการเลือกถิ่นที่อยู่ซึ่งยอมรับสิทธิของประชาชนในการกำหนดเจตจำนงตนเอง<sup>11</sup>ที่จะเลือก  
ว่าจะอยู่ในภูมิภาค จังหวัด อำเภอ ตำบล หรือหมู่บ้านใด ๆ ก็ได้<sup>12</sup>

2. การจัดการป่าโดยชุมชนสอดคล้องกับหลักการจัดการทรัพยากรโดยชุมชนของ Elinor Ostrom<sup>13</sup> ที่ยอมรับว่า  
ชุมชนสามารถจัดการทรัพยากรร่วมได้สำเร็จโดยปราศจากการควบคุมโดยอำนาจจากส่วนกลางหรือการทำให้ทรัพยากร  
ร่วมกลายเป็นทรัพย์สินเอกชน โดยการกำหนดกฎ กติกาในการจัดการทรัพยากรชุมชนใน 3 ระดับ คือ กฎระดับ  
ปฏิบัติการ กติกากำกับทางเลือกร่วม กติการะดับรัฐธรรมนูญ ซึ่งกฎกติกาดังกล่าวจะได้กำหนดสิทธิต่าง ๆ เอาไว้ 5  
ประเภท คือ สิทธิในการเข้าถึงทรัพยากร สิทธิในการใช้ประโยชน์ สิทธิในการจัดการ สิทธิในการกีดกัน สิทธิในการขาย  
หรือให้ยืมสิทธิข้างต้น

3. การจัดการป่าโดยชุมชนสอดคล้องกับหลักการกระจายอำนาจซึ่งต้องการมอบอำนาจการตัดสินใจไปยังระดับ  
ที่เหมาะสมที่สุด (subsidiarity) ที่สอดคล้องกับการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และเป็นการทำให้เป็นประชาธิปไตยมาก  
ยิ่งขึ้น (democratization) ซึ่งในการจัดการป่าชุมชนนั้น มีแผนในการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น<sup>14</sup>  
โดยให้กรมป่าไม้โอนภารกิจส่งเสริมอาสาพัฒนาป่าชุมชนให้กับองค์การบริหารส่วนตำบล โดยกรมป่าไม้ยังเป็นหน่วยงาน  
หลักในการส่งเสริมการจัดการป่าชุมชน

4. การจัดการป่าชุมชนสอดคล้องกับแนวความคิดที่ถือว่ามนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม (Ecocentric  
Approach) ที่ถือว่ากฎเกณฑ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมิใช่กฎเกณฑ์ที่อยู่สูงที่สุด หากแต่ยังมีกฎเกณฑ์ที่อยู่สูง  
กว่าและกฎเกณฑ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นก็ไม่อาจก้าวล่วงเสียได้และมนุษย์จะต้องตระหนักถึงและปฏิบัติตามด้วย ดังนั้นการ  
กระทำทั้งหลายของมนุษย์จะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยเสมอในฐานะมนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม  
และในที่สุดผู้ได้รับประโยชน์จะตกแก่มนุษย์จากการอยู่ร่วมกับสิ่งอื่น ๆ ในสิ่งแวดล้อม

5. การจัดการป่าชุมชนสอดคล้องสอดคล้องกับหลัก “การพัฒนาอย่างยั่งยืน” (Sustainable Development)  
ที่เป็นการทำให้ชุมชนในพื้นที่ป่าไม่มีความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตที่ดี มีการดำเนินกิจกรรมป่าไม้และอยู่ร่วมกับสังคมและ  
ชุมชนในท้องถิ่นได้โดยมีผลกระทบต่อชุมชนน้อยที่สุด มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าโดยไม่เป็นการทำลาย  
ต้นทุน มีการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ป่าไม่ให้ความอุดมสมบูรณ์ จึงเป็นการพัฒนาที่ตอบสนองความต้องการของคนยุคปัจจุบัน  
โดยไม่ทำให้คนรุ่นอนาคตต้องประนีประนอม เพื่อลดขีดความสามารถที่จะสนองความต้องการของเขาต่อไป

6. การจัดการป่าชุมชนเป็นการรับรองให้ชุมชนเข้ามีส่วนร่วมในการจัดการพื้นที่ป่าที่ย่อมสอดคล้องกับหลักการมี  
ส่วนร่วม ซึ่งแต่เดิมนั้นอำนาจในการจัดการเป็นอำนาจโดยตรงของรัฐหรือองค์กรของรัฐเท่านั้น<sup>15</sup> และเป็นการสนับสนุน  
มาตรการจูงใจในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้เป็นเครื่องมือเสริมเพื่อสร้างแรงจูงใจในการให้ผู้ออก  
มลพิษปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตซึ่งการจัดการป่าชุมชน

อย่างไรก็ตาม ปัญหาในการจัดตั้งและจัดการป่าชุมชนนั้นสามารถวิเคราะห์ได้ ดังนี้

1. นโยบายที่เกี่ยวข้องในการจัดการป่าชุมชน ได้แก่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นโยบายและ  
แผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ต่างยอมรับแนวคิดในการจัดการป่าโดยชุมชนแต่เนนโยบายของรัฐ  
หลายประการมีส่วนทำให้เกิดอุปสรรคในการจัดการป่าชุมชนไม่ประสบความสำเร็จ เช่น<sup>16</sup>นโยบายการพัฒนาโครงสร้าง  
พื้นฐาน ถนน เขื่อน การเปลี่ยนพื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมและการบริการ การท่องเที่ยว กับนโยบายการเพิ่ม

<sup>11</sup> จรัญ โฆษณานันท์. (2545). สิทธิมนุษยชนไร้พรมแดน ปรัชญา กฎหมาย และความเป็นจริงทางสังคม. หน้า 307-311.

<sup>12</sup>ชาติ ชัยเดชสุริยะ. (ม.ป.ป.). “สิทธิในฐานะมนุษย์อันพึงได้รับความเคารพและเป็นธรรม.” สิ่งแวดล้อมในรัฐธรรมนูญแปลง  
แนวคิดสู่ปฏิบัติ. หน้า 108.

<sup>13</sup>ดู Elinor Ostrom. (2011). อ้างถึงใน ชล บุนนาค. (ม.ป.ป.). การสำรวจองค์ความรู้เรื่องแนวคิดว่าด้วยการจัดการทรัพยากรร่วม :  
ประสบการณ์จากต่างประเทศและแนวคิดในประเทศไทย. หน้า 10-40.

<sup>14</sup>ประกาศคณะกรรมการการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เรื่องการบังคับใช้แผนการกระจายอำนาจให้แก่  
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 และแผนปฏิบัติการกำหนดขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น  
(ฉบับที่ 2).

<sup>15</sup>สุนีย์ มัลลิกมาลย์. (2545). รัฐธรรมนูญกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพิทักษ์รักษาทรัพยากรธรรมชาติและ  
สิ่งแวดล้อม. หน้า 49.

<sup>16</sup>ปิยาพร อรุณพงษ์. (2555). คู่มือการปฏิรูปที่ดิน. หน้า 41-42.



พื้นที่ป่าอนุรักษ์ ซึ่งเป็นการยากในทางปฏิบัติที่จะดำเนินนโยบายดังกล่าวควบคู่กันไปหากไม่มีนโยบายและแผนดำเนินการที่ชัดเจนแน่นอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอำเภอเขาคิชฌกูฏซึ่งมีการทำเกษตรกรรม ปลูกสวนผลไม้หรือยางพารายอมเอื้อต่อการบุกรุกหากพืชเหล่านั้นมีราคาดี ทำให้การจัดการป่าชุมชนไม่ประสบความสำเร็จ

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการจัดการป่าชุมชน แม้ในระดับนโยบายและรัฐธรรมนูญซึ่งเป็นกฎหมายสูงสุดจะยอมรับการจัดการป่าโดยชุมชน และมีความจำเป็นต้องตรากฎหมายป่าชุมชนเพื่อให้การจัดการป่าชุมชนมีแผนการจัดการป่าชุมชน ซึ่งประกอบไปด้วยกฎเกณฑ์ วิธีการใช้ กลไกการควบคุมบังคับได้ รับการรับรองโดยกฎหมายใช้บังคับกับบุคคลภายนอกได้ แต่เมื่อไม่สามารถจัดตั้งได้ตามกฎหมายการอยู่อาศัย การทำเกษตรกรรมในพื้นที่ยอมเป็นความผิด ซึ่งหากเป็นพื้นที่ป่าตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ป่าสงวนแห่งชาติตามพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 การยึดถือหรือครอบครองป่ายอมเป็นความผิดตามกฎหมาย

3. ป่าพื้นบ้านอาหารชุมชนบ้านลำพังตำบลตะเคียนทอง เนื้อที่ 35 ไร่ ป่าพื้นบ้านอาหารชุมชนบ้านทุ่งสะพานตำบลชากไทย เนื้อที่ 17 ไร่ และป่าพื้นบ้านอาหารชุมชนบ้านคลองใหญ่ ตำบลจันทเขลมเนื้อที่ 44-2-0 ไร่ อธิบดีกรมป่าไม้ อนุญาตให้จัดตั้งโดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 มาตรา 17 และมาตรา 32 ซึ่งถือว่าการจัดการป่าชุมชนเป็นการที่พนักงานเจ้าหน้าที่จัดกระทำไปเพื่อประโยชน์ในการบำรุงป่า การค้นคว้า หรือการทดลองในทางวิชาการ

4. ป่าชุมชนบ้านสะทอน ตำบลจันทเขลม เนื้อที่ 22 ไร่ และป่าชุมชนบ้านวังยายมุก ตำบลคลองพูน เนื้อที่ 25 ไร่ อธิบดีกรมป่าไม้ อนุญาตให้จัดตั้งโดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 มาตรา 19 ซึ่งถือว่าการจัดการป่าชุมชนเป็นการที่พนักงานเจ้าหน้าที่จัดกระทำไปในเขตป่าสงวนแห่งชาติ

5. เมื่อเปรียบเทียบกับสิทธิในที่ดินตามกฎหมายการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการเกษตรกรรมโดยเฉพาะ<sup>17</sup> ป่าชุมชนในอำเภอเขาคิชฌกูฏนั้นมีขนาดเนื้อที่ไม่เกิน 50 ไร่ ไม่เหมาะสมกับการทำเกษตรกรรมซึ่งตามหลักในทางเศรษฐศาสตร์การเกษตรนั้นต้องมีขนาดตามสมควร<sup>18</sup> และมีลักษณะเป็นการชั่วคราว ทำให้เกิดความไม่มั่นคงในสิทธิ

6. การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเรื่องโฉนดชุมชน โดยการให้ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย การจัดให้มีโฉนดชุมชน พ.ศ. 2553 มีลำดับชั้นตามกฎหมายที่ต่ำกว่ากฎหมายต่าง ๆ ที่ควบคุมพื้นที่ป่าของรัฐ เช่น พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติตามพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 ซึ่งยังไม่ได้มีการแก้ไขบทบัญญัติต่าง ๆ ให้เชื่อมโยงกัน ฉะนั้นเงื่อนไขการใช้ที่ดินจึงต้องตกอยู่ภายใต้กฎหมายในลำดับชั้นที่สูงกว่าเป็นสำคัญ<sup>19</sup>

7. องค์กรบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการจัดการป่าชุมชนในอำเภอเขาคิชฌกูฏ ได้แก่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมป่าไม้ สำนักจัดการป่าชุมชน และสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 9 (ชลบุรี) เป็นหลักยังไม่สอดคล้องกับหลักการกระจายอำนาจที่ให้อำนาจการตัดสินใจไปยังระดับที่เหมาะสมที่สุด (subsidiarity) นอกจากนั้นในระดับการมีส่วนร่วมยังไม่มียกข้อยกเว้นกำหนดให้สมาชิกในป่าชุมชนเข้าร่วมในการพิจารณาจัดตั้งจัดการและเพิกถอนป่าชุมชนนั้น

## สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า ในการจัดการป่าชุมชนในอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรีพบว่าสิทธิชุมชนในการจัดการป่าชุมชนนั้นยังไม่ได้ได้รับการรับรองตามกฎหมายทำให้เกิดความไม่มั่นคงในสิทธิทำให้การจัดการไม่ต่อเนื่อง และยังไม่มีการกระจายอำนาจในการจัดการหรือการมีส่วนร่วมอย่างสมบูรณ์ โดยรัฐบาลได้ใช้แนวทางในการแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการจำแนกที่ดินทั่วประเทศออกเป็นที่ดินที่ใช้เพื่อการอยู่อาศัยและที่ดินที่เป็นพื้นที่ป่า ส่งผลให้มีการตรากฎหมายเพื่อกำหนดเขตพื้นที่ป่าประเภทต่าง ๆ ขึ้นซึ่งมีความไม่เหมาะสมชัดเจนแน่นอน ทำให้รัฐไม่สามารถอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังมีประชาชนที่ต้องถูกดำเนินคดีอีกเป็นจำนวนมาก

รัฐจึงใช้แนวคิดป่าชุมชน เพื่อให้ชุมชนมีที่ดิน ไม้สำหรับเชื้อเพลิง พืชผักและสมุนไพรสำหรับเป็นอาหารและยารักษาโรค ของป่าและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากป่า และแนวทางการแก้ปัญหาการแก่งแย่งทรัพยากรป่าไม้ระหว่างรัฐกับ

<sup>17</sup> หมายเหตุ พระราชบัญญัติการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. 2518.

<sup>18</sup> ชัยวัฒน์ วงศ์วัฒนะ. (2520). กฎหมาย และการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม. หน้า 11.

<sup>19</sup> สมนึก ตุ่มสุภาพ. (2556). "โฉนดชุมชนและความมั่นคงทางกฎหมาย." โฉนดชุมชน จินตภาพที่จับต้องได้. หน้า 310.

ท้องถิ่น ลดความขัดแย้งในการดูแลรักษาประโยชน์จากพื้นที่ป่า ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม หลักการที่เกี่ยวข้องกับสิทธิและเสรีภาพของประชาชนจึงเป็นการจัดการทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืนและเป็นการรับรองคุ้มครองสิทธิและเสรีภาพของประชาชนตามหลักนิติรัฐด้วย ส่งผลให้นโยบายของประเทศในการจัดการป่าชุมชนยอมรับแนวคิดในการจัดการป่าโดยชุมชน และใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่า แต่บางนโยบายของรัฐหลายเป็นอุปสรรค เช่น นโยบายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ถนน เขื่อน การเปลี่ยนพื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมและการบริการ การท่องเที่ยว กับนโยบายการเพิ่มพื้นที่ป่าอนุรักษ์ หรือนโยบายการจำแนกที่ดิน เป็นต้น

ด้านกฎหมาย รัฐธรรมนูญซึ่งเป็นกฎหมายสูงสุด ได้ยอมรับการจัดการพื้นที่ป่าชุมชนโดยการกำหนดไว้ในแนวนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐ แต่เมื่อมาตราเป็นกฎหมายระดับพระราชบัญญัติกลับมีการถกเถียงกันอย่างมากถึงพื้นที่ในการจัดตั้งป่าชุมชนว่าสามารถทำในเขตอนุรักษ์ได้หรือไม่ ปัจจุบันร่างพระราชบัญญัติป่าชุมชนได้ตกไปตามคำวินิจฉัยของศาลรัฐธรรมนูญ ทำให้การจัดการป่าชุมชนยังไม่ได้รับการรับรองตามกฎหมายซึ่งเกิดความไม่แน่นอนแก่ผู้ที่อยู่ในชุมชนว่าจะถูกดำเนินคดีฐานบุกรุกครอบครองพื้นที่ป่าหรือไม่ การอนุญาตให้จัดตั้งโดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 หรือพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 มีลักษณะไม่มั่นคง ขนาดไม่เหมาะสมกับการทำเกษตรกรรม การจัดทำโฉนดชุมชนเป็นการอาศัยระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีซึ่งมีลำดับชั้นตามกฎหมายที่ต่ำกว่ากฎหมายต่าง ๆ ที่ควบคุมพื้นที่ป่าของรัฐคณะผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะการจัดการป่าชุมชนในอำเภอเขาติชมภู จังหวัดจันทบุรีนั้น ควรจัดทำร่างกฎหมายป่าชุมชนโดยผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อเป็นการรับรองสิทธิของชุมชนในการจัดการป่าให้มีผลทางกฎหมาย ควรกำหนดนโยบายป่าชุมชนให้มีความต่อเนื่อง เพื่อแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล นอกจากนี้ป่าชุมชนในอำเภอเขาติชมภูควรต้องมีนโยบายที่ชัดเจนสมดุลงเนื่องจากมีการทำเกษตรกรรมในพื้นที่ด้วย ควรเพิ่มเติมให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพิจารณาจัดตั้งป่าชุมชนโดยการกำหนดสัดส่วนให้สมาชิกเข้าไปเป็นกรรมการด้วย ควรเพิ่มกลไกให้เจ้าหน้าที่ของรัฐเข้ามามีส่วนร่วมในการให้คำปรึกษาการจัดการป่าชุมชน และควรเพิ่มมาตรการจูงใจในการจัดตั้งป่าชุมชน เช่น เงินให้เปล่า การให้เงินกู้ยืม การยกเว้นภาษี

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาประเด็นปัญหาทางกฎหมายในการจัดการป่าไม้โดยชุมชนพื้นที่ใกล้เคียง เช่น อำเภอมะขาม อำเภอแก่งหางแมว หรือในเขตอนุรักษ์ เช่น อุทยานแห่งชาติเขาติชมภู ซึ่งอยู่ภายใต้บังคับของกฎหมายที่แตกต่างกัน เพื่อให้เห็นภาพรวมของกฎหมายทั้งพื้นที่
2. ควรมีการศึกษาประเด็นปัญหาทางกฎหมายในการจัดการป่าชุมชนในต่างประเทศที่ใกล้เคียง เช่น ประเทศกัมพูชา เพื่อให้เห็นภาพรวมของกฎหมายที่กว้างมากขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พ. ศ. 2555.  
กรมป่าไม้. (2553). นโยบายป่าไม้แห่งชาติ. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2557, จาก <http://www.forest.go.th>.  
จังหวัดจันทบุรี. (2557). แผนพัฒนาจังหวัดจันทบุรี 4 ปี (พ.ศ.2557 - 2560). สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2558, จาก <http://www.chanthaburi.go.th/new/#&panel1-1>.  
เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง. (2534). วิวัฒนาการของการบุกเบิกที่ดินทำกินในเขตป่า. กรุงเทพมหานคร: สถาบันชุมชน ท้องถิ่นพัฒนา.  
ณรงค์ มหรรณพ, รังสิกร อุปพงษ์ และวิสูตร สมนึก. (2535). “กฎหมายว่าด้วยอุทยานแห่งชาติ” ในเอกสารการสอนชุดวิชากฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาการป่าไม้ หน่วยที่ 6. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช.  
นันทวัฒน์ บรมานันท์. (2547). การปกครองส่วนท้องถิ่น. หน้า17-20; อ้างถึงใน นันทวัฒน์ บรมานันท์. (2551). คำอธิบายกฎหมายปกครอง ครั้งที่ 3 โครงสร้างของฝ่ายปกครอง. สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2557, จาก <http://www.pub-law.net/publaw/view.aspx?id=1232>.  
บุญเลิศ อังศิริจินดา และชาญณรงค์ ชัยนิกิจ. (2535). “กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า”. ในเอกสารการสอนชุดวิชากฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาการป่าไม้ หน่วยที่ 7. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช.





- บวรศักดิ์ อุวรรณโณ. (2544). การมีส่วนร่วมในกระบวนการด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย: เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมในบริบทสังคมวัฒนธรรมไทย. ธรรมาภิบาลการมีส่วนร่วม ของประชาชนและกระบวนการด้านสิ่งแวดล้อม.
- บวรศักดิ์ อุวรรณโณ และนันทชัย เพียรสนอง. (2548). คำอธิบายวิชากฎหมายรัฐธรรมนูญ. กรุงเทพมหานคร: สำนักอบรมศึกษากฎหมายแห่งเนติบัณฑิตยสภา.
- บรรเจิด สิงคะเนติ. และ สมศักดิ์ นวตระกูลพิสุทธ์. (2542, พฤษภาคม-สิงหาคม). “หลักความได้ สัดส่วนตามหลักกฎหมายของเยอรมันและฝรั่งเศส” วารสารรัฐธรรมนูญปีที่ 1, เล่ม 2. หน้า 47-54.
- ประกาศคณะกรรมการการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เรื่องการบังคับใช้แผนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 และแผนปฏิบัติการกำหนดขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ฉบับที่ 2).
- ประมูล เพชรสว่าง. (2534). ป่าไม้กับที่ดินทำกิน: ข้อเท็จจริง ปัญหา และข้อเสนอแนะ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันนโยบายการศึกษา สมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- พนัส ทัศนียานนท์ และคณะ. (2532). รายงานผลการศึกษาวินิจฉัยกฎหมายสิ่งแวดล้อมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ระยะที่ 1. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542.
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535.
- พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484.
- พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2534.
- พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545.
- พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507
- ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการแก้ไขปัญหาคาการบุกรุกที่ดินของรัฐ พ.ศ. 2545.
- รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550.
- เรื่องศักดิ์ ศักดิ์แสง. (2544). องค์การบริหารส่วนตำบลกับการกระจายอำนาจจัดการทรัพยากรป่าไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชานิติศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- วิวัฒน์ คติธรรมนิത്യ. (บรรณาธิการ). (2536). สิทธิชุมชนการกระจายอำนาจจัดการทรัพยากร. กรุงเทพมหานคร: สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา.
- วิรัตน์ เรืองไชยศรี. (2551). การจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน. วารสารการจัดการป่าไม้, ปีที่ 2, 3. (รายงานการวิจัย). (น.22-23).
- วิวัฒน์ ปุกสุสโร และวิวัฒน์ ทาบึงกาฬ. (ม.ป.ป.). “รัฐธรรมนูญและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมและบทบาทของประชาชนในการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม”. สิ่งแวดล้อมในรัฐธรรมนูญแปลงแนวคิดสู่ปฏิบัติ เอกสารประกอบการสัมมนา กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- ศยามล ไกยูรวงศ์. (2538). ปัญหาทางกฎหมายและนโยบายของการใช้อำนาจรัฐที่เกี่ยวกับการจัดการที่ดินในเขตป่า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชานิติศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์
- สรรเสริญ อัจจุตมานัส. (2544). ปัญหาการบุกรุกทำลายป่ากับการแก้ไขโดยวิธีการปฏิรูปที่ดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชานิติศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- สุธาวัลย์ เสถียรไทย (ผู้จัดทำ). (2544). ธรรมาภิบาลการมีส่วนร่วมของประชาชนและกระบวนการด้าน สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: สายธาร.
- สุนีย์ มัลลิกมาลย์. (2545). รัฐธรรมนูญกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพิทักษ์รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรียา ปานแป้น และอนุวัฒน์ บุญนันท์. (2553). คู่มือสอบกฎหมายรัฐธรรมนูญ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: วิทยุชน.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2551). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2557, จาก <http://www.Nesdb.go.th>.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2551). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ. ศ. 2545-2549) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554). สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2557, จาก <http://www.nesdb.go.th>.

สำนักงานจังหวัดจันทบุรี. (มปป). วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดจันทบุรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2557, จาก <http://www.chanthaburi.go.th>.

สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดจันทบุรี. (มปป.). ข้อมูลประจำจังหวัดจันทบุรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2557, จาก <http://www.dnp.go.th/statistics/2556/stat2556.asp>.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2553). นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2557, จาก <http://www.onep.go.th>.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2555). แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2550 – 2554. และแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2555-2559. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2557, จาก <http://www.onep.go.th>.

อภิชัย พันธเสน. (2542). **ทำอย่างไรจึงจะได้ป่าและพื้นที่สีเขียวคืนมา**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

อำนาจ วงศ์บัณฑิต. (2550). **กฎหมายสิ่งแวดล้อม**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: วิญญูชน.



**โครงการวิจัยปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบุกรุกพื้นที่ป่า: ศึกษาเฉพาะกรณี  
ปัญหาการบุกรุกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาसอยดาว อำเภอสอยดาว จังหวัด จันทบุรี**  
**The research project for legal issues related to forest encroachment:  
A case study of encroachment at Khao Soi Dao wildlife sanctuary,  
Soi Dao District of Chanthaburi province problem**

**อดิศร กุลวิทิต, ปาจริย์ สิงห์สุวรรณ, กุลปราณี ศรีไย, สมปอง ทองมาดี, ณัฏชา เมืองสง**  
คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**บทคัดย่อ**

โครงการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี โดยศึกษานโยบาย หลักเกณฑ์ วิธีการ มาตรการทางกฎหมายและการบังคับใช้กฎหมายในการอนุรักษ์พื้นที่ เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาทางกฎหมายที่เป็นประโยชน์ในการกำหนดหลักเกณฑ์ของกฎหมาย การบังคับใช้มาตรการทางกฎหมาย และองค์กรบังคับใช้กฎหมายในการอนุรักษ์พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ทั้งนี้เพื่อนำมาปรับใช้ในการเรียนการสอนวิชากฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีสมมติฐานว่ากฎหมาย มาตรการทางกฎหมาย องค์กรผู้บังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการป้องกันการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ต้องสอดคล้องต่อหลักการอนุรักษ์ หลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งต้องไม่เป็นการละเมิดต่อสิทธิและเสรีภาพของประชาชนเกินสมควรโดยการเคารพต่อหลักนิติรัฐ

จากการศึกษาพบว่า ในการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี พบปัญหาทั้งในระดับนโยบายคือ มิได้จัดทำระบบข้อมูลในการจำแนกที่ดิน-ป่าไม้ตลอดจนการออกเอกสารสิทธิให้เป็นระบบเดียวกัน การกำหนดนโยบายหรือวัตถุประสงค์ในการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวจึงมีความผิดพลาดคลาดเคลื่อนตามไปด้วย ต่อมาเมื่อมีการกำหนดป่าสงวนแห่งชาติเขาสอยดาวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวโดยการตรากฎหมายลำดับรองจึงมีความคลาดเคลื่อนไม่มีรายละเอียดของเขตพื้นที่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวที่กำหนดขึ้นจึงมีประชาชนอาศัยอยู่ในพื้นที่ก่อนแล้ว และเป็นการกำหนดโดยรัฐฝ่ายเดียวขาดการมีส่วนร่วมดำเนินการด้วยจึงก่อให้เกิดความขัดแย้งต่อมา ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเขตพื้นที่และควบคุมครองเขตพื้นที่

**คำสำคัญ:** การบุกรุกพื้นที่ป่า, เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว, ปัญหาทางกฎหมาย

**Abstracts**

The objective of this thesis is to study the problems and causes of encroachment to Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Soi Dao District of Chanthaburi province. The methodology is mainly focused on policy, procedures, legal and law enforcement in the conservation area in order to address the problems and provide recommendations made over appropriate modalities and measures which are useful in determining the rules of law, implemented law and the law enforcement in the conservation area of Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Chanthaburi. This study can also be applied in the teaching of environmental law and other relevant laws. The assumption is that law and regulation including law enforcement organizations relating to the encroachment of Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Chanthaburi should be aligned with the principles of conservation for sustainable development and the principles involved in the conservation of natural resources. It is not violate the rights and freedoms of citizens inappropriately by respect the rule of law.

The finding of this study is that the major underlying reasons of encroachment at Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Chanthaburi are policy making, are not prepared systematically as well as the classification of land and forest including the issues of land right. As a result, the designation of policy or the purpose to manage Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary is ineffective and deviation as well. Eventually, the administrative of Khao Soi Dao National Forest Reserve and Khao Soi Dao Wildlife area specified by secondary legislation has no detail of area zone. Therefore many people live in the specified Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary area before then. The specification of area is barely established by public sector which lacks coordination and participation from local people. This circumstance is related to the cause of conflict. Consequently, it is important to restructure law and regulation related to area specification and protection.

**Keywords:** Encroachment to forest land, Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Legal issues

## บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้านป่าไม้ แต่ต่อมาได้เกิดภาวะพื้นที่ป่าไม้ลดลงเรื่อย ๆ ทุกปี จะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่ได้เริ่มมีนโยบายสงวนรักษาพื้นที่ป่าไม้ไว้ให้ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ประเทศทั้งหมด หรือประมาณ 160 ล้านไร่ ส่งผลให้มีการแก้ไขพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 การตราพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2503 ทำให้เกิดเขตพื้นที่ป่าไม้ ป่าสงวนแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่าขึ้น

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นการกำหนดเขตพื้นที่ป่าไม้ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 เนื่องจากมีความจำเป็นจะต้องเร่งรัดการขยายพันธุ์สัตว์ป่าและให้การสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าควบคู่กันไปและเนื่องจากปัจจุบันได้มีความตกลงระหว่างประเทศในการที่จะร่วมมือกันเพื่อสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าของท้องถิ่นอันเป็นทรัพยากรที่สำคัญของโลก<sup>1</sup> จึงกำหนดพื้นที่บริเวณที่มีสัตว์ป่าชุกชุมและสัตว์ป่าชนิดที่หายากหรือกำลังจะสูญพันธุ์อาศัยอยู่เป็นป่าที่อยู่ห่างไกลชุมชนพอสมควรให้เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าซึ่งปัจจุบันมีทั้งสิ้น 58 แห่ง เป็นเนื้อที่ 36,929.37 ตารางกิโลเมตร<sup>2</sup>

ในภาพรวมภายหลังที่ได้ประกาศกำหนดเขตพื้นที่ป่าประเภทต่าง ๆ แล้ว ประเทศยังคงประสบปัญหาการลดลงของพื้นที่ป่าซึ่งมีสาเหตุสรุปได้ว่า<sup>3</sup>

1) ก่อนมีการจัดตั้งกรมป่าไม้ การจัดการและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ชุมชนในแต่ละท้องถิ่นเป็นผู้นำดำเนินการเอง โดยรัฐสนับสนุนให้มีการบุกเบิกพื้นที่ป่าไม้เพื่อนำที่ดินมาทำกินสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและรัฐก็จะเข้าไปเก็บภาษี ตัดสินข้อพิพาท หรือบังคับเวนคืนเพื่อนำที่ดินมาทำสาธารณประโยชน์อื่น จะเห็นได้ว่าในช่วงนี้ราษฎรสามารถเข้าไปจับจองพื้นที่ในเขตป่าไม้ได้อย่างเสรี

2) เมื่อจัดตั้งกรมป่าไม้ มีการประกาศใช้กฎหมาย<sup>4</sup> กำหนดเขตพื้นที่ป่าประเภทต่าง ๆ เพื่อนำพื้นที่ดังกล่าวมาจัดการเอง แต่กฎหมายนั้นไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงทางภูมิศาสตร์การจัดทำแนวเขตพื้นที่ป่าโดยการตรากฎหมายลำดับ

<sup>1</sup>หมายเหตุ พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535.

<sup>2</sup>กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช(มปป). รายงานข้อมูลสถิติ 2556 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2558, จาก <http://www.dnp.go.th/statistics/2556/stat2556.asp>.

<sup>3</sup>เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง. (2534). วิวัฒนาการของการบุกเบิกที่ดินทำกินในเขตป่า. หน้า ก-ง., ประมูล เพชรสว่าง. (2534). **ป่าไม้กับที่ดินทำกิน : ข้อเท็จจริง ปัญหา และข้อเสนอแนะ**, (สมุดปกขาว ฉบับที่ 4 ส่วนหนึ่งของชุดเอกสารสำหรับคณะกรรมการมาธิการสามัญของรัฐสภา). หน้า 14-29, วิวัฒน์ คดีธรรมนิത്യ. (2542). สิทธิชุมชน การกระจายอำนาจจัดการทรัพยากร. หน้า 491-496. และอภิชัย พันธเสน. (2542). **ทำอย่างไรจึงจะได้ป่าและพื้นที่สีเขียวคืนมา**. หน้า 18,60.

<sup>4</sup>ดู พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองป่า พ.ศ. 2481, พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484, พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2503, พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504, พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507.



รองไม่ต้องเดินสำรวจด้วยเท้าแต่ใช้การขีดแนวเขตบนแผนที่และประกาศเป็นเขตพื้นที่ป่าไม่ได้เลย ทำให้ผู้ที่อาศัยในพื้นที่เป็นการอยู่อาศัยโดยไม่ได้รับอนุญาตจึงเกิดการจับกุมฟ้องร้องว่าราษฎรบุกรุกพื้นที่ป่า

3) การเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้ความต้องการใช้ทรัพยากรมีสูงขึ้น โดยเฉพาะความต้องการที่ดินเพื่อทำการเกษตรในพืชเศรษฐกิจ การเพาะเลี้ยงชายฝั่ง การปลูกไม้โตเร็วที่รัฐมีนโยบายให้การสนับสนุน ในขณะที่ที่ดินมีอยู่อย่างจำกัดและรัฐไม่มีที่ดินรองรับ ทำให้ราษฎรต้องบุกรุกเข้าไปอาศัยทำกินในเขตพื้นที่ป่า

4) การบังคับใช้นโยบายและกฎหมายที่ไม่ชัดเจนและขัดแย้งกันเองเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรัฐบาลบ่อยครั้งทำให้นโยบายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่ามีความแตกต่างกันจนกระทั่งขัดแย้งกันเองในที่สุด<sup>5</sup> เช่น ในบางรัฐบาลมีการจับกุมราษฎรที่บุกรุกพื้นที่อย่างจริงจัง แต่ก็มีหลายนโยบายที่สนับสนุนให้ราษฎรอยู่อาศัยในพื้นที่ต่อไปได้ เช่น คำสั่งปล่อยตัวและอนุญาตให้ราษฎรอยู่ในพื้นที่ต่อไปแต่ห้ามบุกรุกต่อ, โครงการหมู่บ้านป่าไม้, โครงการสิทธิทำกิน (ส. ท. ก.) ในเขตป่าไม้, การปฏิรูปที่ดินโดยสำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมเพื่อออกเอกสาร ส. ป. ก. 4-01 เป็นต้น

จังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งซึ่งมีทรัพยากรธรรมชาติและพื้นที่ป่าไม้อยู่มาก ตั้งอยู่ในภูมิภาคตะวันออกมีเนื้อที่ประมาณ 6,334.004 ตารางกิโลเมตร มีลักษณะภูมิประเทศที่หลากหลาย เป็นป่าไม้ ภูเขา ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นเขตป่าสงวน เขตอุทยานแห่งชาติ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า แสดงให้เห็นถึงพื้นที่ป่าไม้ ทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า ของป่าที่อุดมสมบูรณ์<sup>6</sup> เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวมีพื้นที่อยู่ในจังหวัดจันทบุรีแต่เดิมชื่อว่า ป่าสงวนเขา สอยดาว มีทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ ทรัพยากรป่าไม้ โดยแบ่งออกเป็นป่าดิบชื้นประกอบด้วยพรรณไม้ที่มีค่านานาชนิดขึ้นคลุมปะปนกันอย่างหนาแน่น เช่น ตะเคียนทอง มะค่าโมง ไม้ตระกูลยางและป่าเต็งรังหรือป่าโปร่งเป็นแหล่งที่มีทุ่งหญ้าและมีพรรณไม้ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์ป่าหลายชนิดส่วนทรัพยากรสัตว์ป่าก็อุดมสมบูรณ์ โดยมีสัตว์หายากใกล้จะสูญพันธุ์และมีถิ่นที่อยู่อาศัยเฉพาะบริเวณนี้เท่านั้น คือ กบอกหนาม ปลาชะโดน และค้างคาวปีกขนซึ่งพบเพียงแห่งเดียวในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว<sup>7</sup>

ก่อนที่จะมีการจัดตั้งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวในพื้นที่มีบุกรุกลักลอบตัดไม้ทำลายป่าและลักลอบล่าสัตว์ป่ากันในพื้นที่อยู่เสมอ กฎหมายซึ่งใช้บังคับในขณะนั้นคือ พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติไม่รัดกุมพอที่จะเอาผิดผู้ทำลายป่าและล่าสัตว์ป่าได้ กรมป่าไม้จึงดำเนินการเพื่อจัดตั้งให้เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดยครอบคลุมท้องที่รวม 5 ตำบล 3 อำเภอ ได้แก่ ตำบลทรายขาว ตำบลทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน ตำบลตะเคียนทอง ตำบลฉนวน อำเภอมะขาม และตำบลแก่งหางแมว อำเภอท่าใหม่<sup>8</sup> ต่อมามีความจำเป็นต้องใช้พื้นที่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวเพื่อดำเนินงานก่อสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งพล ประมาณ 35 ไร่จึงมีการเพิกถอนพื้นที่ในตำบลตะเคียนทอง กิ่งอำเภอเขาชีชมภู อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ออกจากจากการเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว<sup>9</sup> นอกจากนั้นยังมีการเปลี่ยนแปลงเขตการปกครองในท้องที่โดยการตั้งอำเภอเพิ่มเติม<sup>10</sup> ทำให้พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวในปัจจุบันมีพื้นที่ประมาณ 745 ตารางกิโลเมตร หรือ 465,602 ไร่ กระจายอยู่ในพื้นที่ 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอโป่งน้ำร้อนอำเภอเขาสอยดาว อำเภอแก่งหางแมวอำเภอมะขาม และอำเภอเขาชีชมภู มีหมู่บ้านที่อยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว 1 แห่ง คือ บ้านคลองพอก ตำบลทับช้าง อำเภอเขาสอยดาว ซึ่งทางเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวผ่อนผันให้อาศัยทำกินต่อไปแต่ไม่ให้มีการบุกรุกแผ้วถางเพิ่มเติม

ภายหลังจากที่มีการจัดตั้งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวแล้วก็ยังคงมีการบุกรุกลักลอบตัดไม้ทำลายป่าและลักลอบล่าสัตว์ป่าอยู่ตลอด โดยในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาปรากฏข้อเท็จจริงซึ่งเป็นที่ถกเถียงในสังคมเกี่ยวกับการบุกรุก

<sup>5</sup> สรรเสริญ อัจจุตมานัส. (2544). ปัญหาการบุกรุกทำลายป่ากับการแก้ไขโดยวิธีการปฏิรูปที่ดิน. หน้า 105-121.

<sup>6</sup> สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดจันทบุรี. (ม.ป.ป.). ข้อมูลประจำจังหวัดจันทบุรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2557, จาก <http://province.m-culture.go.th/chanthaburi/location.html>.

<sup>7</sup> สำนักงานอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2549). เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กันยายน 2557, จาก <http://www.web3.dnp.go.th>.

<sup>8</sup> ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 200 ประกาศ ณ วันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2515.

<sup>9</sup> พระราชกฤษฎีกาเพิกถอนเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขาสอยดาว บางส่วน ในท้องที่ตำบลตะเคียนทอง กิ่งอำเภอเขาชีชมภู อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พ.ศ. 2541, มาตรา 3.

<sup>10</sup> ดู พระราชกฤษฎีกาตั้งอำเภอเขาสอยดาว...พ.ศ. 2535, มาตรา 3(1), พระราชกฤษฎีกาตั้ง...อำเภอเขาชีชมภู...พ.ศ. 2550, มาตรา 3(13), พระราชกฤษฎีกาตั้ง...อำเภอแก่งหางแมว...พ.ศ. 2538, มาตรา 3(2).

พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวจังหวัดจันทบุรี คือ กรณีการดำเนินคดีกับเจ้าของกิจการสนามกอล์ฟสอยดาวไฮแลนด์ ตำบลทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในข้อหาพร้อมกันบุกรุก ยึดถือ ครอบครองที่ดิน เปลี่ยนแปลงทางน้ำในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ซึ่งมีการกล่าวหาตั้งแต่พ.ศ. 2544 โดยร้องเรียนไปที่คณะกรรมการการเกษตรและสหกรณ์วุฒิสภา ในขณะที่บริษัท สวนจันทบุรี จำกัดอ้างว่า ที่ดินนั้นมีทั้งพื้นที่ที่มีโฉนดที่ดิน เตรียมออกโฉนด รวมทั้งที่ดินที่ไม่มีเอกสารสิทธิ ปัจจุบันยังอยู่ระหว่างดำเนินคดี<sup>11</sup>

นอกจากนั้น ความรุนแรงในการบุกรุกลักลอบตัดไม้ทำลายป่าและลักลอบล่าสัตว์ป่าสามารถพิจารณาได้จากกรณีเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวทำการล้อมรั้วเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวทั้งสิ้นกว่า 465,000 ไร่ ระยะทางกว่า 200 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 4 อำเภอใน จังหวัดจันทบุรี คือ อำเภอสอยดาว อำเภอโป่งน้ำร้อน อำเภอมะขาม และอำเภอแก่งหางแมว ซึ่งเป็นการล้อมรั้วที่ยาวที่สุดและครอบคลุมพื้นที่มากที่สุดเป็นแห่งแรกของไทยในช่วง พ.ศ. 2552 เพื่อป้องกันการบุกรุกพื้นที่หลังจากพื้นที่ถูกบุกรุกไปแล้วกว่า 70,000 ไร่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงระดับของความรุนแรงในการบุกรุกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวได้เป็นอย่างดี<sup>12</sup>

บริบททางด้านกฎหมายได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวตั้งแต่การกำหนดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวขึ้นให้มีผลในทางกฎหมาย การกำหนดมาตรการทางกฎหมายทั้งในทางอาญา ทางแพ่ง และทางปกครอง พร้อมทั้งให้อำนาจแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ แต่บริบทในทางกฎหมายนั้นเองก็ได้เข้ามาเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การอนุรักษ์พื้นที่ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ทั้งยังละเมิดต่อสิทธิและเสรีภาพของประชาชนตามที่รัฐธรรมนูญได้กำหนดไว้อีกด้วย คณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการวิจัย เพื่อมุ่งศึกษาถึงปัญหาทางกฎหมายในการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี โดยจะเริ่มทำการศึกษาด้านแนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากนั้นจะทำการศึกษาด้าน กฎหมาย มาตรการทางกฎหมายและองค์กรที่เกี่ยวข้องในการป้องกันการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการป้องกันการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรีโดยแยกพิจารณาออกเป็นปัญหากฎหมาย ปัญหาการบังคับใช้กฎหมาย และปัญหาขององค์กรผู้บังคับใช้กฎหมาย ตามลำดับ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษานโยบาย หลักเกณฑ์ วิธีการ มาตรการทางกฎหมายและการบังคับใช้กฎหมายในการอนุรักษ์พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี
4. เพื่อศึกษาถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นประโยชน์ในการกำหนดหลักเกณฑ์ของกฎหมายการบังคับใช้มาตรการทางกฎหมาย และองค์กรบังคับใช้กฎหมายในการอนุรักษ์พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี
5. เพื่อนำมาปรับใช้ในการเรียนการสอนวิชากฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

### วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยออกแบบสัมภาษณ์ และใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลสภาพและปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว อำเภอเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี จากประชาชนผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ เจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว เป็นต้น
2. ผู้วิจัยศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร (Documentary Study) ของห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่มีข้อมูล

<sup>11</sup> ดู ไทยรัฐออนไลน์. (2556). อุทยานฯฟ้องแล้วเจ้าของสนามกอล์ฟฟูกเขาสอยดาว. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2558, จาก <http://www.thairath.co.th/content/357543>.

<sup>12</sup> ดู ครอบครัวยุว. (2552). จันทบุรี - ล้อมรั้วป่าเขาสอยดาวยาวกว่า 200 กม. ป้องกันบุกรุกป่า. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2558, จาก <http://www.krobkruakao.com>.



### 3. ผู้วิจัยวิเคราะห์ สรุป และรายงานผลการวิจัยพร้อมเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา

#### ผลการวิจัย

จากการสัมภาษณ์และนำนักศึกษาในรายวิชากฎหมายสิ่งแวดล้อมภาคการศึกษาที่ 2/2557 เข้ารับฟังการบรรยายของผู้เชี่ยวชาญจากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว ตลอดจนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ แล้วสามารถสรุปสภาพและความเป็นมาของปัญหาบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวได้ ดังนี้

1. ก่อนประกาศเขตพื้นที่เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว (พ.ศ. 2515) มีการตัดถนนสาย 317 จันทบุรี-สระแก้วผ่านบริเวณป่าสงวนแห่งชาติเขาสอยดาวทำให้การคมนาคมมีความสะดวก มีการอพยพของราษฎรที่เข้าไปทำงานกับบริษัทที่ได้รับสัมปทานการทำไม้ในพื้นที่ที่มีเพิ่มมากขึ้นแสดงถึงการตั้งถิ่นฐานหรือชุมชนในพื้นที่ก่อนประกาศให้พื้นที่เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว

2. เมื่อประกาศให้พื้นที่เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว (พ.ศ. 2517-2518) ราษฎรที่อยู่อาศัยในพื้นที่กลายเป็นผู้กระทำความผิดฐานบุกรุก รัฐบาลได้แก้ปัญหาโดยการให้อพยพประชาชนออกจากพื้นที่ไปยังพื้นที่ป่าเตรียมการสงวนป่าน้ำร้อน โดยจัดตั้งเป็นนิคมสหกรณ์ป่าน้ำร้อนและหมู่บ้านป่าไม้ ซึ่งถูกระงับโครงการใน พ.ศ. 2519 เนื่องจากถูกขัดขวางการดำเนินการจากประชาชนและผู้มีอิทธิพลในท้องถิ่น

3. นโยบายและยุทธศาสตร์ของจังหวัดจันทบุรี สนับสนุนการทำเกษตรกรรมและการท่องเที่ยว ซึ่งเป็นพื้นฐานของเศรษฐกิจ โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในจังหวัดจันทบุรีเกินครึ่งหนึ่งมาจากภาคเกษตรกรรม ประกอบกับทรัพยากรดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม สำหรับปลูกทุเรียน เงาะ มังคุด ลำไย และพริกไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งทุเรียนซึ่งจังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดที่มีการผลิตมากที่สุดในประเทศไทย<sup>13</sup> ซึ่งการทำเกษตรกรรมและการท่องเที่ยวนี้กลายเป็นแรงจูงใจสำคัญให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่า

ทางด้านกฎหมายพบว่าปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการป้องกันการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวแบ่งหัวข้อออกเป็น 3 หัวข้อ คือ ปัญหาด้านนโยบาย ปัญหาด้านกฎหมาย และปัญหาด้านองค์กรบังคับใช้กฎหมายตามลำดับ

1. ปัญหาด้านนโยบายที่เกี่ยวข้องในการป้องกันการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

1.1 นโยบายในการกำหนดพื้นที่ป่า แต่เดิมนโยบายของรัฐมีเป้าหมายในการสงวนรักษาพื้นที่ป่าไม้ไว้ให้ได้ไม่น้อยกว่า 160 ล้านไร่ จึงได้มีการตราพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 ทำให้เกิดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าซึ่งเป็นเขตอนุรักษ์ตามกฎหมาย ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมและเป็นช่องทางที่ทำให้เกิดความสับสนในการตรากฎหมาย การกำหนดพื้นที่ทำให้มีการทับซ้อนเพิ่มมากขึ้นและมักเกิดข้อโต้แย้งกับเจ้าของที่ดิน นำไปสู่การดำเนินคดีซึ่งมีข้อโต้แย้งว่าเป็นการกระทำเพื่อการปกป้องที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติจากการทำลายและการอ้างจารีตประเพณี

1.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ให้เร่งรัดปรับปรุงการกำหนดพื้นที่ป่าไม้ให้แน่นอนเพื่อกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน จัดทำทะเบียนผู้ถือครองที่ดินในพื้นที่อนุรักษ์ทั้งหมดเพื่อป้องกันการบุกรุกพื้นที่ สอดคล้องกับนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ<sup>14</sup> และแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2555-2559<sup>15</sup>

1.3 นโยบายบางประการของรัฐสนับสนุนให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าด้วย เช่น นโยบายที่เน้นด้านการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติเพื่อให้ได้ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจอย่างเต็มที่ ซึ่งพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี มีทรัพยากรธรรมชาติและพื้นที่ป่าไม้อยู่มาก การตัดถนนสาย 317 จันทบุรี-สระแก้วผ่านทำให้เกิด

<sup>13</sup>ดู สำนักงานจังหวัดจันทบุรี. (มปป). วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดจันทบุรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2557, จาก <http://www.chanthaburi.go.th>.

<sup>14</sup>สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2553). นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2557, จาก <http://www.onep.go.th>.

<sup>15</sup>สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2555). แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2550 - 2554. และ แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2555-2559. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2557, จาก <http://www.onep.go.th>.

การอพยพของประชาชนเข้าไปอยู่อาศัยในพื้นที่มากขึ้น รวมทั้งจังหวัดจันทบุรี สนับสนุนการทำเกษตรกรรมและการท่องเที่ยวจึงกลายเป็นแรงจูงใจสำคัญให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่า

1.4 การพิสูจน์สิทธิในที่ดิน เมื่อเกิดปัญหากรณีที่ราษฎรบุกรุกที่ดินของรัฐ จึงเกิดปัญหาว่าที่ดินนั้นใครควรมีสิทธิดีกว่า อันเป็นประเด็นนำไปสู่การร้องเรียนขอความเป็นธรรม ตลอดจนการใช้สิทธิทางศาล รัฐบาลได้แก้ไขปัญหามาโดยหลักการใช้กฎหมายว่า ถ้าราษฎรบุกรุกในภายหลังทางราชการประกาศเป็นเขตป่าไม้ ผู้บุกรุกย่อมไม่มีสิทธิในที่ดินนั้น จะเห็นได้ว่ารัฐเองก็ยอมรับว่าการกำหนดเขตพื้นที่ป่าไม้นั้นไม่ชัดเจนแน่นอน การใช้มาตรการพิสูจน์สิทธิดังกล่าวย่อมก่อให้เกิดความไม่เป็นธรรมแก่ประชาชน ทั้งเป็นการผลกระทบให้กับประชาชนในการพิสูจน์ว่าที่ดินของตนนั้นไม่ใช่พื้นที่ป่าไม้

1.5 นโยบายการมีส่วนร่วมในการจัดการพื้นที่ป่า แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพได้ยอมรับในหลักการให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยหน่วยงานของรัฐร่วมมือกับผู้มีส่วนได้เสียในการจัดทำแนวเขตพื้นที่อนุรักษ์ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับร่วมกัน แต่นโยบายในปัจจุบันเน้นไปทางการอนุรักษ์ ป้องกันการบุกรุกพื้นที่ มีการแบ่งพื้นที่และหน่วยพิทักษ์ป่าออกเป็นหลายจุดเพื่ออนุรักษ์พื้นที่ป่าที่ยังเหลืออยู่เพื่อให้ง่ายต่อการบริหารจัดการ

2. ปัญหาทางด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องในปัญหาการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

2.1 กฎหมายที่ไม่เหมาะสมชัดเจน การตราพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2548 ได้กำหนดในความหมายของคำว่า “ป่า” หมายความว่า ที่ดินที่ยังมิได้มีบุคคลได้มาตามประมวลกฎหมายที่ดิน ไม่ตรงกับ “ป่า” ในทางวิชาการและความเข้าใจของคนทั่วไป ย่อมหมายถึง สังคมของพืชหรือต้นไม้ที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มีเอกลักษณ์ทางโครงสร้างและพฤติกรรมเฉพาะ<sup>16</sup> ส่งผลกระทบถึงการกำหนดเขตป่าสงวนแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว เนื่องจากเดิมเป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติเขาสอยดาวมาก่อน การกำหนดเขตพื้นที่ป่าไม้จึงไม่ได้พิจารณาจากสภาพพื้นที่ตามวัตถุประสงค์ที่กฎหมายแต่ละฉบับกำหนดไว้เป็นสำคัญ และแม้พื้นที่นั้นจะมีความเหมาะสมที่จะเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ก็ไม่สามารถจะกำหนดได้เพราะมีการได้มาตามกฎหมายที่ดินแล้ว เช่น ที่ดินที่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรมกลับถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ป่าไม้ หรือกรณีการกล่าวหาสนามกอล์ฟสอยดาวไฮแลนด์บุกรุกพื้นที่

นอกจากนั้น ในการกำหนดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าต้องกระทำโดยการตรากฎหมายลำดับรอง<sup>17</sup> ได้แก่ พระราชกฤษฎีกาและกฎกระทรวง เพื่อกำหนดแนวเขต โดยจัดทำเป็นแผนที่แสดงแนวเขตแนบท้ายกฎหมายลำดับรอง แต่การกำหนดแนวเขตพื้นที่นี้ได้มีการสำรวจรังวัดจัดแบ่งจำแนกเขตไว้โดยชัดเจน ทำให้เกิดการทับซ้อนของพื้นที่ทั้งกับเขตพื้นที่ป่าไม้ประเภทต่าง ๆ และพื้นที่ตามกฎหมายอื่น

2.2 ปัญหาการบังคับใช้มาตรการทางกฎหมาย ใน “เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า” กฎหมายห้ามมิให้เข้ายึดถือหรือครอบครองกระทำด้วยประการใด ๆ อันเป็นการทำลายทรัพยากรในพื้นที่โดยมิได้รับอนุญาต ผู้ที่ฝ่าฝืนต้องรับโทษทางอาญา ซึ่งหลักในทางกฎหมายอาญานั้น ผู้กระทำจะต้องรับผิดชอบในทางอาญาก็ต่อเมื่อได้กระทำการซึ่งกฎหมายบัญญัติไว้เป็นความผิด โดยการกระทำนั้นต้องเป็นการกระทำโดยเจตนา คือ ต้องรู้ข้อเท็จจริงอันเป็นองค์ประกอบภายนอกของความผิด ซึ่งหากผู้กระทำไม่รู้ข้อเท็จจริงดังกล่าวจะถือว่าผู้กระทำมีเจตนาไม่ได้ ดังนั้นข้อเท็จจริงที่ว่าพื้นที่นั้นเป็น “เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า” เป็นข้อเท็จจริงอันเป็นองค์ประกอบภายนอกของความผิด ผู้กระทำต้องรู้ว่าพื้นที่นั้นเป็น “เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า” ด้วย หากไม่รู้ผู้กระทำย่อมไม่มีความรับผิดชอบทางอาญา ศาลต้องพิพากษายกฟ้อง ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากจากนโยบายของฝ่ายบริหารหรือการปฏิบัติของทางราชการ หรือมีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับกฎกระทรวงหรือพระราชกฤษฎีกากำหนดแนวเขตพื้นที่หรือการทำเครื่องหมายแสดงแนวเขตพื้นที่ หรือในการดำเนินคดีปกครองและแพ่งโดยทำให้ไม่สามารถเรียกค่าเสียหายจากผลของการละเมิดหรือบุกรุกโดยตรง เนื่องจากไม่มีข้อมูลรายละเอียดใน “เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า” เดิมมีทรัพยากรอะไรอยู่บ้าง เมื่อตรวจสอบพบว่าพื้นที่ป่าไม้ถูกบุกรุกทำลายจึงไม่ทราบว่าจะอะไรบ้างที่ถูกทำลายเสียหายไป

3. ปัญหาทางด้านองค์กรบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องในปัญหาการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

<sup>16</sup> เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง. เล่มเดิม. หน้า 22.

<sup>17</sup> พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507, มาตรา 6. พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504, มาตรา 6. พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535, มาตรา 33.





3.1 องค์การภาครัฐ “เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า” อยู่ในความรับผิดชอบหลักของ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช อำนาจหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานในการคุ้มครองพื้นที่ประเภทต่างๆ ขึ้นอยู่กับว่าพื้นที่นั้นเป็นพื้นที่ประเภทใดจึงสามารถหาหน่วยงานที่รับผิดชอบได้ ดังนั้นเมื่อเขตพื้นที่ไม่ชัดเจน มีการทับซ้อนของเขตพื้นที่ ก็ย่อมทำให้การดำเนินการตามโครงการและงบประมาณของแต่ละหน่วยงานมีความซ้ำซ้อนกันเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณและกำลังคน ในราชการส่วนภูมิภาค มีราชการส่วนภูมิภาคที่เกี่ยวข้องได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 2 (ศรีราชา) หน้าที่ป้องกันและปราบปรามการบุกรุกทำลายในพื้นที่อนุรักษ์ตามกฎหมายป่าไม้และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องในการดูแลรับผิดชอบพื้นที่ นอกจากนั้น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวจึงมีองค์การบังคับใช้กฎหมายในราชการส่วนท้องถิ่นได้แก่ องค์การบริหารส่วนจังหวัดจันทบุรี เทศบาลตำบลทรายขาว เทศบาลตำบลปะตง เทศบาลตำบลทับช้าง อำเภอสอยดาว เทศบาลตำบลทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน เทศบาลตำบลตะเคียนทอง อำเภอเขาคิชฌกูฏ เทศบาลตำบลฉนวน อำเภอมะขาม องค์การบริหารส่วนตำบลแก่งหางแมวอำเภอแก่งหางแมว รวมทั้งเทศบาลและองค์การองค์การบริหารส่วนตำบลที่มีเขตพื้นที่รับผิดชอบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว

3.2 องค์การภาคประชาชน ในการป้องกันการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ไม่มีบทบัญญัติให้ประชาชนได้เข้ามีส่วนร่วมตั้งแต่ในการกำหนดเขตพื้นที่ คือ ตั้งแต่ในระดับการกำหนดแผนหรือโครงการ ตลอดจนการกำหนดพื้นที่และแนวเขตของพื้นที่ว่าบริเวณใดควรเป็นพื้นที่ “เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า” ควรมีเงื่อนไขการอนุรักษ์ การใช้ประโยชน์ การจัดเก็บผลประโยชน์อย่างไร ผลที่เกิดขึ้นคือ ประชาชนในท้องถิ่นไม่สามารถที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมใด ๆ เลย ทั้งที่การกำหนดเขตพื้นที่ป่าไม้นั้นก็ไม่มีเกณฑ์ชีวิตที่เหมาะสม หรือมีแต่ก็ไม่ได้นำมาใช้ปฏิบัติ จึงเกิดความสับสน ความขัดแย้ง ในการใช้ประโยชน์และการใช้บังคับกฎหมาย<sup>18</sup>

### สรุปและอภิปรายผล

ปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการบุกรุกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี พบปัญหาทั้งในระดับนโยบายคือ มิได้จัดทำระบบข้อมูลในการจำแนกที่ดิน-ป่าไม้ตลอดจนการออกเอกสารสิทธิให้เป็นระบบเดียวกัน การไม่มีข้อมูลทำให้การใช้พื้นที่เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ การกำหนดนโยบายหรือวัตถุประสงค์ในการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวจึงมีความผิดพลาดคลาดเคลื่อนตามไปด้วย ต่อมาเมื่อมีการเมื่อมีการกำหนดป่าสงวนแห่งชาติเขาสอยดาวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวโดยการตรากฎหมายลำดับรองจึงมีความคลาดเคลื่อนไม่มีรายละเอียดของเขตพื้นที่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวที่กำหนดขึ้นจึงมีประชาชนอาศัยอยู่ในพื้นที่ก่อนแล้ว และเป็นการกำหนดโดยรัฐฝ่ายเดียวประชาชนไม่ได้มีส่วนร่วมดำเนินการด้วยจึงก่อให้เกิดข้อพิพาทขัดแย้งต่อมา

เมื่อได้แนวเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรีซึ่งมีความไม่ชัดเจนแล้วส่งผลให้เกิดการบุกรุกได้ง่ายจากทั้งประชาชนที่อาศัยอยู่เดิมและเข้าไปบุกรุกใหม่รวมทั้งอาศัยกลไกทางกฎหมายและอิทธิพลเพื่อทำให้ที่ดินนั้นมีการได้มาตามกฎหมายที่ดินแล้วไม่ถือว่าเป็นพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า จึงเห็นการยกข้อต่อสู้ว่าที่ดินนั้นมีโฉนดที่ดินหนังสือรับรองการทำประโยชน์หรือหลักฐานแจ้งการครอบครอง (สค.1) การอยู่อาศัยหรือทำประโยชน์ในพื้นที่จึงไม่มีความผิดฐานบุกรุกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอยู่เสมอ

เมื่อคดีขึ้นสู่การพิจารณาในศาล ประเด็นในข้อที่ว่าพื้นที่พิพาทเป็นพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหรือไม่ รวมทั้งรัฐหรือไม่ว่าพื้นที่นั้นเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเป็นข้อเท็จจริงอันเป็นองค์ประกอบความผิดที่สำคัญซึ่งหากจำเลยไม่รู้ ในคดีอาญาศาลอาจพิพากษายกฟ้องในคดีนั้นได้ ในคดีแพ่งรายละเอียดของทรัพยากรในเขตพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเป็นรายละเอียดที่สำคัญในการพิจารณาว่าค่าเสียหายในการบุกรุกพื้นที่นั้นมีเพียงใด ในทางปกครองก็เช่นกัน ก่อนที่เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจจะออกคำสั่งทางปกครองให้ผู้กระทำความผิดออกไปจากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าได้ ข้อเท็จจริงที่ต้องยุติเสียก่อนว่าพื้นที่นั้นเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า หากมีความไม่ชัดเจนผู้รับคำสั่งก็อาจโต้แย้งได้ซึ่งจะทำให้คำสั่งทางปกครองที่ออกไปนั้นไม่ชอบด้วยกฎหมายและอาจถูกเพิกถอนโดยศาลปกครองได้นอกจากนั้น การกำหนดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าที่ทับซ้อนไม่ชัดเจนนั้นทำให้การบังคับใช้มาตรการต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ตามที่กฎหมายให้อำนาจไว้มีการดำเนินงานที่ซ้ำซ้อน ไม่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

คณะผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะ ให้แก้ไขหลักเกณฑ์ในการกำหนดพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ให้เป็นที่ดินทุกประเภทสามารถถูกกำหนดให้เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าได้หากมีลักษณะตามที่หลักวิชาการ แล้วจึงใช้เป็นหลักในการ

<sup>18</sup> เรื่องศักดิ์ ศักดิ์แสง. (2544). องค์การบริหารส่วนตำบลกับการกระจายอำนาจการจัดการทรัพยากรป่าไม้. หน้า 59.

จัดทำข้อมูล สำรวจรังวัดเพื่อให้เกิดความชัดเจนเป็นระบบเดียวกันกับที่ดินประเภทอื่น ๆ ดังนั้นไม่ว่าที่ดินนั้นเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ใดก็สามารถเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าได้ โดยกฎหมายซึ่งมีผลเป็นการกำหนดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าก็ต้องมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ มีรายละเอียดที่ชัดเจน และประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมด้วย จึงจะลดความขัดแย้งและทำให้การบังคับใช้มาตรการทางกฎหมายตลอดจนการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ในการป้องกันและปราบปรามการบุกรุกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรีมีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาประเด็นปัญหาทางกฎหมายในพื้นที่ใกล้เคียง เช่น อุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ ซึ่งอยู่ภายใต้บังคับของกฎหมายที่แตกต่างกัน เพื่อให้เห็นภาพรวมของกฎหมายทั้งพื้นที่
2. ควรมีการศึกษาประเด็นปัญหาทางกฎหมายในพื้นที่ต่างประเทศที่ใกล้เคียง เช่น ประเทศกัมพูชา เพื่อให้เห็นภาพรวมของกฎหมายที่กว้างมากขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- เกียรติขจร วัจนะสวัสดิ์. (2549). **คำอธิบายกฎหมายอาญา ภาค 1**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: จีวีซการพิมพ์
- กฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พ.ศ. 2547.
- กฎกระทรวง แบ่งส่วนราชการเป็นกองบังคับการหรือส่วนราชการอย่างอื่นในสำนักงานตำรวจแห่งชาติ. พ.ศ. 2552.
- กฎกระทรวง แบ่งส่วนราชการในสำนักงานอัยการสูงสุด. พ.ศ. 2546.
- กรมป่าไม้. (2553). นโยบายป่าไม้แห่งชาติ. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2557, จาก <http://www.forest.go.th>.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2556). รายงานสรุปสถิติคดีเกี่ยวกับการป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ประจำปีงบประมาณ 2556. สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2556, จาก <http://www.dnp.go.th>.
- คณิต ณ นคร. (2543). **กฎหมายอาญา ภาคทั่วไป**. กรุงเทพมหานคร: วิญญูชน
- ครอบครัวข่าว 3. (2552). จันทบุรีล้อมรั้วป่าเขาสอยดาวยาวกว่า 200 กม. ป้องกันบุกรุกป่า. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2558, จาก <http://www.krobkruakao.com>.
- จังหวัดจันทบุรี. (2557). แผนพัฒนาจังหวัดจันทบุรี 4 ปี (พ.ศ. 2557 - 2560). สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2558, จาก <http://www.chanthaburi.go.th/new/#&panel1-1>.
- เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง. (2534). วิวัฒนาการของการบุกเบิกที่ดินทำกินในเขตป่า. กรุงเทพมหานคร: สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา.
- ดวงฤทัย เอสสะนาชาติ. (2542, มกราคม-กุมภาพันธ์). กรมป่าไม้ ความผิดพลาดจากการรวมศูนย์ ในเบื้องต้น. **วารสารโลกสีเขียว**. 7,6. หน้า 23-24.
- ไทยรัฐออนไลน์. (2556). อุทยานฯ ฟ้องแล้วเจ้าของสนามกอล์ฟฟรุ้งเขาสอยดาว. สืบค้นเมื่อ 25 พฤษภาคม 2558, จาก <http://www.thairath.co.th>.
- บรรเจิด สิงคะเนติ. (2547). **หลักพื้นฐานของสิทธิเสรีภาพและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ตามรัฐธรรมนูญ**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: วิญญูชน.
- บรรเจิด สิงคะเนติ. และ สมศักดิ์ นวตระกูลพิสุทธ์. (2542, พฤษภาคม-สิงหาคม). “หลักความได้สัดส่วนตามหลักกฎหมายของเยอรมันและฝรั่งเศส” **วารสารรัฐธรรมนูญปีที่ 1, เล่ม 2**. หน้า 47-54.
- บวรศักดิ์ อูวรรณโณ. (2544). **การมีส่วนร่วมในกระบวนการด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย: เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมในบริบทสังคมวัฒนธรรมไทย**. ธรรมาภิบาลการมีส่วนร่วม ของประชาชนและกระบวนการด้านสิ่งแวดล้อม.
- บวรศักดิ์ อูวรรณโณ และนันทชัย เพียรสนอง. (2548). **คำอธิบายวิชากฎหมายรัฐธรรมนูญ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักอบรมศึกษากฎหมายแห่งเนติบัณฑิตยสภา.
- บุญเลิศ อังศิริจินดา และชาญณรงค์ ขยันกิจ. (2535). “กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า”. ใน **เอกสารการสอนชุดวิชากฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาการป่าไม้ หน่วยที่ 7**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-5.



- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11.  
พระราชกฤษฎีกาเพิกถอนเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ป่าเขาสอยดาว บางส่วนในท้องที่ตำบลตะเคียนทอง กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พ.ศ. 2541.  
พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542.  
พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองป่า พ.ศ. 2481.  
พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535.  
ประมุข เพชรสว่าง. (2534). **ป่าไม้กับที่ดินทำกิน: ข้อเท็จจริง ปัญหา และข้อเสนอแนะ**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันนโยบายการศึกษา สมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย.  
พนัส ทัศนียานนท์ และคณะ. (2532). **รายงานผลการศึกษาวิจัยกฎหมายสิ่งแวดล้อมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ระยะที่ 1**. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
พระราชกฤษฎีกาเพิกถอนเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ป่าเขาสอยดาว บางส่วนในท้องที่ตำบล ตะเคียนทอง กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พ.ศ. 2541.  
มัลลิกา มนต์เสถียร. (2536). **การบังคับใช้กฎหมายเพื่อป้องกันและปราบปรามการบุกรุกป่าสงวนแห่งชาติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
ศยามล ไกยูรวงศ์. (2538). **ปัญหาทางกฎหมายและนโยบายของการใช้อำนาจรัฐที่เกี่ยวกับการจัดการที่ดินในเขตป่า**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์  
ศรีรัตน์ งามนิสัย. (2550). **หลักความพอสมควรแก่เหตุ: พัฒนาการและการปรับใช้ในระบบกฎหมายไทย**, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.  
ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2553). ไร่ “สอยดาว” หลักฐานรุกป่าโผล่. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2558, จาก <http://local.environment.in.th>.  
สรรเสริญ อัจจุตมานัส. (2544). **ปัญหาการบุกรุกทำลายป่ากับการแก้ไขโดยวิธีการปฏิรูปที่ดิน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง  
สุธาวัลย์ เสถียรไทย (ผู้จัดทำ). (2544). **ธรรมาภิบาลการมีส่วนร่วมของประชาชนและกระบวนการ ด้านสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพมหานคร: สายธาร.  
สุนีย์ มัลลิกมาลัย. (2545). **รัฐธรรมนูญกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพิทักษ์รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
สุรียา ปานแป้น และอนุวัฒน์ บุญนันท์. (2553). **คู่มือสอภกฎหมายรัฐธรรมนูญ**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: วิญญูชน.  
อภิชัย พันธเสน. (2542). **ทำอย่างไรจึงจะได้ป่าและพื้นที่สีเขียวคืนมา**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.  
อำนาจ วงศ์บัณฑิต. (2550). **กฎหมายสิ่งแวดล้อม**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: วิญญูชน.

## ศิลปะเพื่อการบำบัดต่อการเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ

### Art Therapy to Enhance the Self Esteem of the Elderly

เบญจพร ประจง, ธนวัฒน์ กันภัย

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) จัดกิจกรรมศิลปะบำบัดที่เสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ 2) ศึกษาความเปลี่ยนแปลงของการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป อาศัยอยู่ในพื้นที่หมู่ 2 ตำบลจันทนิมิต อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดและสมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 20 คน โดยไม่จำแนกเพศ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ แผนการจัดกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัด แบบประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่าระดับการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฯ สูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม โดยก่อนเข้าร่วมกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 2.76 อยู่ในระดับปานกลาง แต่หลังการเข้าร่วมกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 3.59 อยู่ในระดับมาก ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับมาก สรุปว่ากิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดต่อการเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นประโยชน์ในการเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ

**คำสำคัญ:** ศิลปะเพื่อการบำบัด, การเห็นคุณค่าในตนเอง, ผู้สูงอายุ

#### Abstract

The purposes of this research were : 1) to organize the art therapy activities to enhance self-esteem of the elderly, and 2) to study the changes of self-esteem of the elderly. The sample used in this research included 20 voluntary and qualified elderly people aged 60 years and older living in Moo 2, Tambon Chanthanimit, Amphoe Mueang, Chanthaburi Province. The instruments were a self-esteem measurement test, lessons of art therapy activities and an activity satisfaction questionnaire. The statistic used for data analysis was mean.

The results showed that the elderly people's self-esteem improved more after participating in the activities than before. The average scores were 2.76 (a medium level) before participation and 3.59 (a high level) after the participation. The overall satisfaction of the elderly people towards participating in the activities was at a high level. The art therapy activities were useful and effective for enhancing self-esteem of the elderly.

**Keywords:** Art Therapy, Self-Esteem, The Elderly

#### บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมของไทยมีผลสืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจของประเทศ จากลักษณะสังคมดั้งเดิมไปสู่ความเป็นสังคมสมัยใหม่ มีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม มีความเจริญก้าวหน้าและทันสมัยมากขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่ที่ต้องมีการปรับตัวอยู่ตลอดเวลา ซึ่งแต่เดิมในอดีตที่ผ่านมามคนไทยมีการอยู่ร่วมกันเป็นระบบเครือญาติ เป็นระบบครอบครัวขยายและมีความสัมพันธ์กันอย่างแนบแน่นก็ได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นครอบครัวเดี่ยวมากขึ้นตามความเจริญเติบโตของเมือง และจากการที่สมาชิกในครอบครัวได้แยกย้ายไปประกอบอาชีพที่แตกต่างกันในด้านอื่น ผลกระทบที่ตามมาคือ ผู้สูงอายุถูก



ทอดทิ้งให้อยู่ตามลำพัง มีการดำเนินชีวิตที่ด้อยคุณภาพ ทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ นอกจากนี้ บทบาทของผู้สูงอายุในชุมชนยังขาดความสำคัญลงไป ทำให้ผู้สูงอายุกลายเป็นภาระของสังคมที่จะต้องให้การดูแล

จากแนวโน้มของสังคมที่เปลี่ยนแปลงและลักษณะโครงสร้างของประชากรในปัจจุบันทำให้อายุขัยของผู้สูงอายุต้องอยู่คนเดียวไม่ได้อยู่กับครอบครัวมากขึ้น ต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่สืบเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม โครงสร้างประชากรตลอดจนรูปแบบของครอบครัว สิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีส่วนเกี่ยวเนื่องกันและส่งผลต่อการดำเนินชีวิตและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุทั้งด้านสุขภาพอนามัย ด้านการศึกษา ด้านความมั่นคงของรายได้และการทำงาน ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านสวัสดิการสังคม นอกจากนี้ผู้สูงอายุยังต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกาย จิตใจ สังคม อารมณ์และสติปัญญา การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ล้วนมีผลต่อผู้สูงอายุ ทั้งนี้ถ้าผู้สูงอายุไม่สามารถปรับตัวได้จะเกิดความเครียด 3 ลักษณะคือ ความเครียดทางร่างกาย ได้แก่ ความเครียดที่เกิดขึ้นทันทีทันใด มักมาจากสาเหตุของความเจ็บป่วยกะทันหัน การเป็นโรคและความเครียดอย่างต่อเนื่อง ลักษณะต่อมาคือความเครียดทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันที่จะต้องยอมรับและปรับตัวให้ได้ ลักษณะสุดท้าย คือ ความเครียดทางสังคมซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากรูปแบบของสังคมที่เปลี่ยนไป (นภาพร โชยวรรณ และจอห์น โนเดล, 2539)

การเห็นคุณค่าในตนเองมีความสำคัญอย่างมากต่อบุคคลในการดำเนินชีวิตในการปรับตัวทางอารมณ์สังคมและการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการมองชีวิตความสามารถด้านสังคมและอารมณ์เกิดจากการเห็นคุณค่าในตนเองบุคคลที่เห็นคุณค่าในตนเองสูงจะสามารถเผชิญกับอุปสรรคที่ผ่านเข้ามาในชีวิตได้ สามารถยอมรับเหตุการณ์ที่ทำให้ตนเองรู้สึกผิดหวัง ท้อแท้ใจ มีความเชื่อมั่นในตนเองมีความหวังและมีความกล้าหาญทำให้เป็นคนที่มีสุขสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขตามที่ตนปรารถนา (ปรัชญา โทมานะ, 2548) การเห็นคุณค่าในตนเองเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้เกิดขึ้นได้จากประสบการณ์ที่บุคคลได้รับ นักจิตวิทยาได้เสนอแนวทางในการพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง เช่น การจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่ผ่อนคลายโดยอาจใช้กิจกรรมคลายเครียดต่างๆ เพื่อให้เกิดความสดใสสงบและเกิดความสมดุล ระหว่างร่างกายและจิตใจหรือการจัดกิจกรรมเพื่อให้มีโอกาสในการแก้ปัญหา (วลัยพร นันท์ศุภวัฒน์, 2535)

ศิลปะบำบัดเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดกิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากเป็นกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุสามารถถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิดได้อย่างเต็มที่ รู้สึกผ่อนคลาย และเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการสื่อสารในเรื่องที่มีความยากลำบากในการพูด รวมทั้งสร้างความภูมิใจให้กับผู้สร้างสรรคงาน เกิดการยอมรับและนับถือ ความรู้สึกมีคุณค่าในตนเอง ศิลปะบำบัดสำหรับผู้สูงอายุนั้นเป็นการเสริมสร้างและสนองประสบการณ์ด้านสุนทรีย์ การสนทนา การวิจารณ์ผลงานศิลปะ รวมทั้งแผนกิจกรรมที่ให้ความนับถือผู้สูงอายุ ให้ความภูมิใจและความมั่นใจในตนเอง ซึ่งผลจากการจัดกิจกรรมดังกล่าวนี้จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้นำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนอื่นๆ ในระดับท้องถิ่น จังหวัด ภูมิภาค และประเทศต่อไป

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อจัดกิจกรรมศิลปะบำบัดที่เสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ
2. เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงของการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาในพื้นที่หมู่ 2 ตำบลจันทนิมิต อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี

2. ขอบเขตด้านประชากร

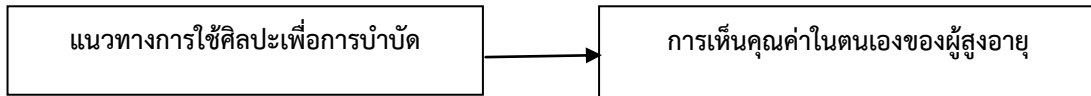
ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษากลุ่มผู้สูงอายุ ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป อาศัยอยู่ในพื้นที่หมู่ 2 ตำบลจันทนิมิต อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดและสมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 20 คน โดยไม่จำแนกเพศ

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาผลการจัดกิจกรรมศิลปะบำบัดเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ

## กรอบแนวความคิดในการวิจัย

จากแนวคิดทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดสำหรับโครงการวิจัยได้ ดังนี้



## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### ผลทางสังคม

1. กิจกรรมศิลปะบำบัดเป็นกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ ทำให้ผู้สูงอายุเกิดความภาคภูมิใจ รู้สึกว่าตนเองยังมีคุณค่าและเป็นส่วนหนึ่งของสังคม
2. การจัดนิทรรศการศิลปะเพื่อการบำบัดเป็นการจัดแสดงผลงานศิลปะของผู้สูงอายุ เป็นการเปิดโอกาสผู้สูงอายุวัยเดียวกันแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และทำกิจกรรมร่วมกัน
3. ด้านสังคมและชุมชน สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของสมาชิกในชุมชนให้เกิดการร่วมคิด และร่วมทำในการส่งเสริมคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุในชุมชนของตนเอง เกิดเครือข่ายความร่วมมือกับชุมชน
4. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจันทนิมิต (พื้นที่เป้าหมาย) สามารถนำโครงการที่ได้จากกระบวนการจัดกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดไปใช้ เพื่อสนับสนุนการส่งเสริมและการพัฒนาบุคคลกรในท้องถิ่นของตนเองได้
5. เกิดรูปแบบโครงการศิลปะเพื่อการบำบัดสำหรับชุมชนท้องถิ่น ที่มีการส่งเสริมคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุในชุมชนของตนเองและมีการเชื่อมโยงกับแผนนโยบายระดับท้องถิ่นและประเทศ

### ผลประโยชน์ทางวิชาการ

1. สามารถใช้เป็นกรณีศึกษาในรายวิชาศิลปะเพื่อการบำบัดและรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
2. นำผลที่ได้จากการวิจัยไปเผยแพร่ในวารสารการวิจัยในระดับชาติ และนานาชาติ เช่น วารสารวิจัยรำไพพรรณี และวารสารที่ได้รับการรับรอง (TCI)

### ผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์

1. ก่อให้เกิดรายได้ของผู้สูงอายุในชุมชนในการใช้กิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดและนำไปจำหน่าย

## วิธีการดำเนินการวิจัย

1. นำแบบวัดการเห็นคุณค่าในตนเอง ก่อนการจัดกิจกรรม (Pre Test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้สูงอายุทำก่อนการจัดกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัด และชักชวนให้เข้าร่วมกิจกรรมศิลปะเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเอง
2. ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดไปสอนกับกลุ่มตัวอย่างโดยการสอนทั้งหมด 3 ครั้ง สำหรับผู้สูงอายุ และมีการจัดนิทรรศการร่วมกันจำนวน 1 ครั้ง ครั้งละ 1.30 ชั่วโมง โดยมีผู้วิจัยควบคุมและติดตามผลในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละครั้ง
3. หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมศิลปะทั้งหมดตามแผนการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยให้ผู้สูงอายุทำแบบวัดการเห็นคุณค่าในตนเองหลังการจัดกิจกรรม (Post Test) ฉบับเดิม เพื่อวัดระดับการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ
4. ผู้วิจัยให้ผู้สูงอายุทำแบบประเมินการกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัด เพื่อวัดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรม
5. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถามแบบวัดการเห็นคุณค่าในตนเอง แบบประเมินความพึงพอใจแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ผลต่อไป
6. ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมด มาวิเคราะห์ผลโดยการหาค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$
7. สรุปและอภิปรายผลงานวิจัย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคลของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุมีจำนวนทั้งหมด 20 คน เป็นเพศหญิงจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 เป็นเพศชายจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00

มีอายุ 60 – 64 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 รองลงมา คืออายุ 65 – 69 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 อายุ 70 – 74 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 และมีอายุ 75 – 79 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

สถานภาพสมรสส่วนใหญ่สมรส จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมา คือหย่าหรือแยกกันอยู่ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 โสด จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00 และน้อยที่สุด คือ หม้าย จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00

มีอาชีพแม่บ้านมากที่สุด จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35.00 รองลงมา คือ ค้าขาย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ประกอบธุรกิจส่วนตัว จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 เป็นเกษตรกร จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00 และที่น้อยที่สุด คือ เป็นข้าราชการ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

### ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุก่อนและหลังการปฏิบัติกิจกรรมศิลปะ

พบว่า ภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างมีระดับการเห็นคุณค่าในตนเองหลังการเข้าร่วมกิจกรรมศิลปะบำบัด เพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมฯ ซึ่งค่าเฉลี่ยแบบทดสอบฯ ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมฯ มีค่าเฉลี่ย 2.76 อยู่ในระดับปานกลาง แต่หลังการเข้าร่วมกิจกรรมฯ มีค่าเฉลี่ย 3.59 อยู่ในระดับมาก

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเอง

พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.56$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้สึกกังวลเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมว่าจะทำออกมาไม่ได้ กลัวทำไม่ได้ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.80$ ) ดีใจที่ได้เจอเพื่อนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$ ) กิจกรรมนี้สนุกเพลิดเพลินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$ ) กิจกรรมนี้เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.05$ ) กิจกรรมนี้ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มเดียวกันอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ) ได้ความรู้ในสิ่งที่ไม่รู้มาก่อน มีประโยชน์ต่ออยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ) รู้สึกมีความภูมิใจในผลงานของตนเองอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.65$ ) มีความสุขที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ ) การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีความมั่นใจและเห็นคุณค่าในตนเองเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.15$ ) และอยากให้มีกิจกรรมแบบนี้อีกอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ )

## สรุปและอภิปรายผล

### ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ผลการวิจัย พบว่า จำนวนผู้สูงอายุมีทั้งหมด 20 คน ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุในช่วง 60 – 64 ปี คิดเป็นร้อยละ 55.00 รองลงมา คือในช่วงอายุ 65 – 69 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.00 ในช่วงอายุ 70 – 74 ปี คิดเป็นร้อยละ 10.00 ในช่วงอายุ 75 – 79 ปี คิดเป็นร้อยละ 10.00 และในช่วงอายุ 80 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 5.00 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 80.00 สถานภาพสมรสส่วนใหญ่สมรส คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาคือหย่าหรือแยกกันอยู่ คิดเป็นร้อยละ 25.00 โสด คิดเป็นร้อยละ 15.00 และน้อยที่สุดคือหม้าย จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 มีอาชีพแม่บ้านมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35.00 รองลงมา คือ ค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 25.00 ประกอบธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 20.00 เป็นเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 15.00 และที่น้อยที่สุด คือ เป็นข้าราชการ คิดเป็นร้อยละ 5.00

### ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม ศิลปะเพื่อการบำบัดฯ ผลการวิจัย พบว่า ภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างมีระดับการเห็นคุณค่าในตนเองหลังการเข้าร่วม

กิจกรรมศิลปะบำบัดเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมฯ ซึ่งค่าเฉลี่ยแบบทดสอบฯ ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมฯ มีค่าเฉลี่ย 2.76 อยู่ในระดับปานกลาง แต่หลังการเข้าร่วมกิจกรรมฯ มีค่าเฉลี่ย 3.59 อยู่ในระดับมาก

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเอง

ผลการวิจัย พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้สึกกังวลเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมว่าจะทำออกมาไม่ดี กลัวทำไม่ได้อยู่ในระดับปานกลาง รู้สึกดีใจที่ได้เจอเพื่อนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอยู่ในระดับมาก รู้สึกสนุก เพลิดเพลินอยู่ในระดับมาก เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์อยู่ในระดับมาก ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มเดียวกันอยู่ในระดับมาก ได้ความรู้ในสิ่งที่ไม่รู้มาก่อน มีประโยชน์ต่ออยู่ในระดับมาก มีความภูมิใจในผลงานของตนเองอยู่ในระดับมากที่สุด มีความสุขที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีความมั่นใจและเห็นคุณค่าในตนเองเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับมาก และอยากให้มีกิจกรรมแบบนี้อีกอยู่ในระดับมากที่สุด

### อภิปรายผลการวิจัย

การเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุฯ จากผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมศิลปะสามารถส่งเสริมให้เพิ่มการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aissen (1987) ที่ได้ศึกษาเรื่องการฝึกฝนผู้สูงอายุในกิจกรรมสร้างสรรค์ทางศิลปะ พบว่า เป็นการสร้างประสบการณ์ในด้านบวกให้กับผู้สูงอายุ เกิดการเรียนรู้วิธีการและเทคนิค เกิดความมั่นใจในตนเองมากขึ้น มีความมั่นคงทางอารมณ์ และพบว่าการใช้ศิลปะเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สูงอายุที่อยู่ในภาวะซึมเศร้า ว้าวุ่น และแยกตัวเองจากสังคม ยังสอดคล้องกับคานธีชา บุญยาว (2555) ที่ศึกษาเรื่องการออกแบบกิจกรรมศิลปะเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุในแต่ละช่วงวัย พบว่าการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุนั้นผู้สอนต้องมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเรื่องของศิลปะการเห็นคุณค่าในตนเอง และสมรรถภาพของผู้สูงอายุเพื่อให้สามารถสร้างกิจกรรมที่เหมาะสม สอดคล้องกับความสนใจ อายุ บรรยากาศขณะปฏิบัติงานควรมีความสนุกสนานและเป็นกันเอง ซึ่งจะทำให้ผู้สูงอายุเกิดความผ่อนคลาย ถ้าแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ส่วนนิทรรศการศิลปะนั้นมีความสำคัญมาก เพราะเป็นการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเกิดความภาคภูมิใจรู้สึกว่าคุณค่าและยังเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

นอกจากเหตุผลดังที่ได้กล่าวแล้วกิจกรรมศิลปะเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในกิจกรรมได้พัฒนามาจากกระบวนการทำงานศิลปะและแนวคิดการเห็นคุณค่าในตนเอง ประกอบกับสมรรถภาพทางด้านร่างกายของผู้สูงอายุด้วย ซึ่งวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้ผู้สูงอายุได้รับรู้ความสามารถ เกิดความภูมิใจในการสร้างผลงานและเกิดการเห็นคุณค่าในตนเอง ได้ถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิด ได้ร่วมทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน สร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีระหว่างผู้สูงอายุและผู้ชมงาน ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกดีในการเข้าสังคม รวมทั้งสร้างความภาคภูมิใจแก่ผู้สูงอายุเจ้าของผลงาน เกิดการเห็นคุณค่าในตนเองเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Maslow (อ้างถึงในเสรี ทองเลิศ, 2550) ที่กล่าวว่า การเห็นคุณค่าในตนเอง ประกอบด้วยสองส่วน ได้แก่ ความรู้สึกนับถือตนเอง มีความเคารพนับถือตนเองว่ามีความสำคัญและความสามารถในการทำสิ่งต่างๆ ให้ประสบความสำเร็จ ความรู้สึกต่อคุณค่าที่บุคคลอื่นมีต่อตน ได้รับการยอมรับความเอาใจใส่ให้มีความสำคัญ มีศักดิ์ศรีและเป็นที่ยกย่องของสังคม

ความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองพบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมศิลปะฯ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่าผู้สูงอายุที่เข้าร่วมกิจกรรมรู้สึกดีและมีความสุขที่ได้เข้าร่วมกิจกรรม ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน มีความภูมิใจจากการสร้างสรรค์งานศิลปะด้วยตนเอง นอกจากนี้การสร้างแรงจูงใจ พูดคุยและให้กำลังใจของผู้จัดกิจกรรมทั้งก่อนและระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมฯ นั้นน่าจะทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมฯ มีความมั่นใจในการแสดงออกมากขึ้น การสอดแทรกเรื่องราวการเพิ่มคุณค่าในตนเองทำให้มีการสื่อสารและทำงานร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นการได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ส่วนนิทรรศการศิลปะที่ได้จัดร่วมกันนั้นมีความสำคัญมาก เพราะเป็นการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเกิดความภาคภูมิใจรู้สึกว่าคุณค่าและยังเป็นส่วนหนึ่งของสังคม





การจัดกิจกรรมเพื่อการบำบัดเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองนี้ช่วยให้ผู้สูงอายุรู้สึกผ่อนคลาย เกิดความภูมิใจ เกิดการยอมรับนับถือตนเอง มีความมั่นใจและเห็นคุณค่าในตนเองเพิ่มขึ้น และผลจากการจัดกิจกรรมดังกล่าวนี้จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้นำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนอื่นๆ ในระดับท้องถิ่น จังหวัด ภูมิภาค และประเทศต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ควรพัฒนากิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดเพื่อส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุอย่างต่อเนื่อง
2. ควรมีการวิจัยซ้ำเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดเพื่อส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุโดยทำในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อจะได้เห็นผลของการจัดกิจกรรมที่สามารถนำไปพัฒนาระดับการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุได้จริง
3. ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมศิลปะเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านร่างกาย เช่น ผู้สูงอายุที่มีปัญหาสุขภาพ ผู้สูงอายุที่เจ็บป่วยเรื้อรัง เป็นต้น

#### ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

1. การจัดกิจกรรมศิลปะเพื่อการบำบัดเพื่อส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุนั้น ผู้จัดจำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของศิลปะ การเห็นคุณค่าในตนเอง รวมทั้งสมรรถภาพของผู้สูงอายุ เพื่อให้สามารถสร้างกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม
2. ควรสร้างบรรยากาศขณะปฏิบัติกิจกรรมศิลปะ ให้มีความรู้สึกสนุกสนานและเป็นกันเอง เพราะจะทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมรู้สึกผ่อนคลายและกล้าแสดงความคิดเห็นร่วมกัน
3. การจัดนิทรรศการเพื่อนำเสนอผลงานของผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความสำคัญมาก เพราะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดความภาคภูมิใจ รู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าและเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

#### ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1. ควรนำงานวิจัยไปบูรณาการกับการเรียนการสอน เช่น ในรายวิชาศิลปะเพื่อการบำบัด หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ โดยควรระบุไว้ในรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ให้ชัดเจน

### เอกสารอ้างอิง

- คานธีชา บุญยาว. (2555). การออกแบบกิจกรรมศิลปะเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุในแต่ละช่วงวัย. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภาพร ชโยวรรณและจอห์น โนเดล. (2539). รายงานการสำรวจสภาวะผู้สูงอายุในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สถาบันประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรัชญา โตมานะ. (2548). ความรู้สึกมีคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุและปัจจัยเกี่ยวเนื่องอื่นๆ. วารสารสุขภาพจิตแห่งประเทศไทย. 10 มกราคม หน้า 28 – 37.
- วลัยพร นันท์ศุภวัฒน์. (2535). การส่งเสริมสภาพจิตใจในผู้สูงอายุ. วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1 มกราคม หน้า 25 – 29.
- เสรี ทองเลิศ. (2550). ความต้องการของผู้สูงอายุที่มีต่อองค์การบริหารส่วนตำบลในเขตอำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี. รายงานการศึกษาระดับบัณฑิต วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Aissen, C. M. (1987). *Esthetic Training of the Elderly with Special Reference to the Therapeutic Effect of Pictorial Creative Activitive.* (online). Available : <http://ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=retrieve7=pubmed&d.15> ธันวาคม 2557.

## ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

Factors Related to Well-being of the Elderly : Case study in Song Phi Nong,  
Tha Mai District, Chanthaburi Province

วิทมา ธรรมเจริญ, นิตศนีย์ เจริญงาม, รุจิเรข ประชาญากุล  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ ผู้สูงอายุในตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรีจำนวน 295 คน โดยผู้สูงอายุที่ใช้ในการศึกษาคือ ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นแบบแบ่งสองขั้น (Two stage sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ได้แก่ การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) สำหรับทดสอบความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม และวิเคราะห์หาค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ด้วยค่า Odds ratio (OR) และใช้สถิติถดถอยโลจิสติกส์ (Multiple logistic regressions analysis) เพื่อค้นหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ หลังจากควบคุมอิทธิพลตัวแปรด้านอื่นๆ คือ ภาวะสุขภาพ พบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพดีมีโอกาสจะมีระดับความอยู่ดีมีสุขมาก มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพต่ำ 11.195 เท่า (AOR = 11.195, 95%CI = 5.499–22.791) และภาวะซึมเศร้า พบว่า ผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะซึมเศร้า มีโอกาสจะมีระดับความอยู่ดีมีสุขมาก มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้า 0.196 เท่า (AOR = 0.196, 95%CI = 0.090–0.424) มีความสัมพันธ์กับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**คำสำคัญ:** ความอยู่ดีมีสุข, ผู้สูงอายุ, ภาวะสุขภาพ, ภาวะซึมเศร้า

### Abstract

The objective of this research was to study factors related to well-being of the elderly in Song Phi Nong ,Tha Mai District, Chanthaburi Province. The sample are 295 persons in Song Phi Nong, Tha Mai District, Chanthaburi Province. Using two-stage sampling. The data were analyzed by descriptive statistics frequency, percentage and inferential statistics Chi-square test for test assumption between independent variable and dependent variable and multiple logistic regression analysis for fact finding factors related well-being to 95% CI. After adjusting for the influence of other variables, the results showed that health status related to well-being of the elderly, elderly well-being were greater chance than elderly poor beingto average 11.195 times (AOR = 11.195, 95%CI = 5.499–22.791) and depressive disorders related to well-being of the elderly, elderly who did not have depressive disorder was well-being greater chance elderly who with depression 0.196 times (AOR = 0.196, 95%CI = 0.090–0.424)

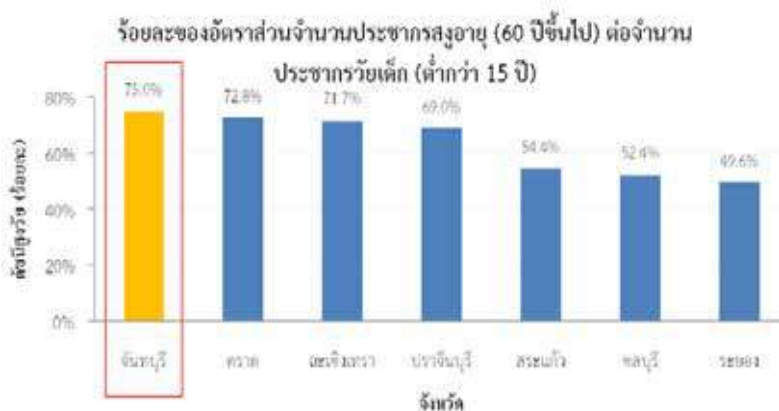
**Keywords:** well-being, elderly, health indicator, depressive disorders



## บทนำ

ประเทศไทยกำลังเผชิญหน้ากับภาวะการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรผู้สูงอายุ ซึ่งตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงวัยนั้นคือ “ดัชนีการสูงวัย” (Aging index) ที่แสดงถึงการเปรียบเทียบโครงสร้างการทดแทนกันของประชากรกลุ่มผู้สูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) กับกลุ่มประชากรวัยเด็ก (อายุต่ำกว่า 15 ปี) สาเหตุที่ทำให้ประชากรไทยเป็นสังคมผู้สูงอายุ สาเหตุหนึ่ง ได้แก่ อัตราการเกิดที่ลดลงในเวลา 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมา จากข้อมูลอัตราเจริญพันธุ์รวมแสดงให้เห็นว่าจำนวนบุตรโดยเฉลี่ยที่สตรีคนหนึ่งมีตลอดวัยเจริญพันธุ์ได้ลดลงเป็นลำดับจาก 4.9 คน ต่อสตรี 1 คน ในปี 2517 เหลือเพียงประมาณ 1.6 คน ต่อสตรี 1 คน ในปี 2556 เหลือเพียงประมาณ 1.3 คน ต่อสตรี 1 คน ในปี 2576 และสาเหตุที่สองที่ทำให้ประชากรไทยเป็นสังคมผู้สูงอายุ คือคนไทยมีอายุยืนยาวขึ้น จากอายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดของคนไทย 50 ปีก่อน อายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดของเพศชายประมาณ 55 ปี เพศหญิงประมาณ 62 ปี แต่ในปี พ.ศ. 2557 อายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดเพิ่มสูงขึ้น โดยเพศชายเพิ่มเป็น 72 ปี เพศหญิงเพิ่มเป็น 79 ปี และอีกสิบปีข้างหน้า อายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดของเพศชายเพิ่มเป็น 76 ปี และเพศหญิงเพิ่มเป็น 83 ปี (สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2557) จากปัญหาเรื่องดัชนีสูงวัยที่มีแนวโน้มสูงขึ้น ทำให้ผู้สูงอายุเริ่มเป็นปัญหาสำคัญ เนื่องจากอายุอวัยวะต่างๆ ในร่างกายถูกใช้งานมานาน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมถอยทุกด้าน (ประนอม โอทกานนท์, 2554) ซึ่งทางรัฐบาลได้มีการกำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) จนถึงปัจจุบันคือ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) โดยมีแนวคิดหลักเพื่อความอยู่ดีมีสุขของประชาชน นอกจากนี้รัฐบาลมีการจัดทำแผนผู้สูงอายุแห่งชาติฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2545 - 2664) ซึ่งกล่าวถึง การส่งเสริมผู้สูงอายุ ระบบคุ้มครองทางสังคมสำหรับผู้สูงอายุ การบริหารจัดการเพื่อการพัฒนาทางด้านผู้สูงอายุระดับชาติและการพัฒนาบุคลากรด้านผู้สูงอายุ รวมถึงการประมวลและพัฒนางานองค์ความรู้ด้านผู้สูงอายุและการติดตามประเมินผลการดำเนินการตามแผนผู้สูงอายุแห่งชาติ นอกจากนี้ในปี 2559 รัฐบาลมีนโยบายมุ่งเน้นดูแลผู้สูงอายุให้ครอบคลุมทุกจังหวัด ทุกอำเภอ ละ 1 ตำบลทั่วประเทศ เน้นแนวคิด “สังคมไทย ใส่ใจผู้สูงวัย เข้าใจ เข้าถึงถึงได้” เพื่อให้ผู้สูงอายุได้รับความเท่าเทียม และอยู่ดีมีสุข (ปิยะสกล สกลสัตยาทร, 2558)

จากสาเหตุดังกล่าวจะเห็นว่าประเทศไทยกำลังเผชิญกับสภาวะสังคมสูงวัยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และเมื่อพิจารณาในภาคตะวันออกของประเทศไทยที่เป็นแหล่งลงทุนทางด้านอุตสาหกรรมรถยนต์ น้ำมันและอิเล็กทรอนิกส์ รวมไปถึงแหล่งผลิตผลไม้ส่งออก และพืชพันธุ์ทางเกษตร พบว่า ร้อยละดัชนีสูงวัยของจังหวัดจันทบุรี สูงเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 75.0 ดังภาพที่ 1

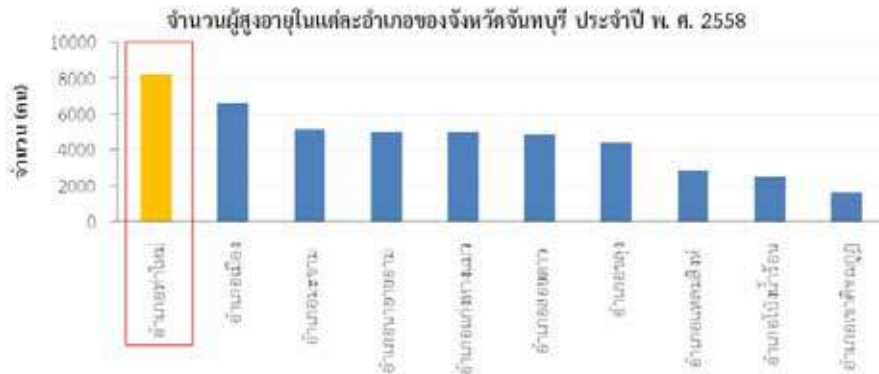


ภาพที่ 1 ร้อยละของอัตราส่วนจำนวนประชากรสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) ต่อจำนวนประชากรวัยเด็ก (ต่ำกว่า 15 ปี)

หมายเหตุ: ดัชนีการสูงวัย = ร้อยละของอัตราส่วนจำนวนประชากรสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) ต่อจำนวนประชากรวัยเด็ก (ต่ำกว่า 15 ปี) หรือ  $(Index\ of\ Aging-loA) = (P60+/P15-) \times 100$

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (2557)

สำหรับจังหวัดจันทบุรีพบว่าอำเภอที่มีผู้สูงอายุมากที่สุด คืออำเภอท่าใหม่ รองลงมาคืออำเภอเมือง และอำเภอมะขามตามลำดับ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 จำนวนผู้สูงอายุในแต่ละอำเภอของจังหวัดจันทบุรี ประจำปี พ.ศ.2558  
ที่มา: ระบบสถิติทางการทะเบียน (2558)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ ตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและพัฒนาความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 1. ประชากร ตัวอย่าง และการสุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้สูงอายุในตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 1,256 คน การหาขนาดตัวอย่างจากข้อมูลซึ่งทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ผู้วิจัยเลือกใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการประมาณสัดส่วนของประชากร โดยใช้สูตร (สุรินทร์ นียมางกูร, 2542: 48-49)

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

ให้  $N$  แทนขนาดประชากร โดยที่  $n_0 = \frac{Z^2 \alpha/2}{4e^2}$

- โดยที่
- $n$  = ขนาดตัวอย่าง
  - $Z$  = ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญทางสถิติ
  - $e$  = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้



โดยผู้วิจัยได้คำนวณขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ที่ทำให้ความคลาดเคลื่อน ( $e$ ) มีค่าไม่เกิน 0.05 ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ  $Z_{0.025}$  เท่ากับ 1.96 โดยจำนวนประชากรทั้งหมด ( $N$ ) 1,256 คน แทนค่าได้ดังนี้

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2}{4e^2} = \frac{(1.96)^2}{4(0.05)^2} = 384.16$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{384.16}{1256}} = 294.18 \approx 295$$

ดังนั้น จำนวนผู้สูงอายุที่เป็นตัวอย่างในการศึกษามีจำนวน 295 คน โดยผู้สูงอายุที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นแบบแบ่งสองขั้น (Two stage sampling)

## 2. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปของตัวอย่าง โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายข้อมูลที่มีอยู่ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) โดยใช้โปรแกรมทางสถิติในการประมวลผล
2. ใช้สถิติเชิงอ้างอิง ได้แก่ การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) สำหรับทดสอบความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม และวิเคราะห์หาค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ด้วยค่า Odds ratio (OR) และใช้สถิติถดถอยโลจิสติกส์ (Multiple logistic regressions analysis) เพื่อค้นหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ผลการวิจัย

### คุณลักษณะทั่วไปของตัวอย่าง

จากผู้สูงอายุที่ใช้ในการศึกษาจำนวนมี 295 คน พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 64.10 รองลงมาเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 35.90 ด้านอายุส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 60 – 69 ปี คิดเป็นร้อยละ 47.50 รองลงมาอายุระหว่าง 70 – 79 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.90 ด้านระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 84.10 รองลงมาจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 9.10 ด้านการประกอบอาชีพส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 60.30 รองลงมาคือว่างงาน/ไม่ได้ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 24.40 ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5,000 – 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 27.80 รองลงมาไม่มีรายได้ คิดเป็นร้อยละ 23.40 ด้านความเพียงพอของรายได้ พบว่าส่วนใหญ่ มีรายได้เพียงพอ ไม่มีเงินเก็บ คิดเป็นร้อยละ 39.00 รองลงมาไม่มีรายได้ไม่เพียงพอ คิดเป็นร้อยละ 31.50 ด้านภาระหนี้สินในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ไม่มีหนี้สิน คิดเป็นร้อยละ 57.30 รองลงมามีหนี้สิน คิดเป็นร้อยละ 42.70 ด้านสถานภาพใหญ่ประกอบมีสถานภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 57.60 รองลงมาไม่มีสถานภาพหม้าย คิดเป็นร้อยละ 27.5 ด้านสถานะในครอบครัว ส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 64.20 รองลงมาเป็นสมาชิกในครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 35.80 ด้านจำนวนสมาชิกในครอบครัว พบว่าส่วนใหญ่มีสมาชิกในครอบครัว 1 – 4 คน คิดเป็นร้อยละ 70.20 รองลงมาไม่มีสมาชิกในครอบครัวมากกว่า 4 คนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 29.80 ด้านผู้ดูแลความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน หรือผู้ดูแลเรื่องการรักษาพยาบาล พบว่าส่วนใหญ่ดูแลตนเองและมีบุตรสาว/บุตรชาย คิดเป็นร้อยละ 44.40 รองลงมาเป็นคู่สมรส คิดเป็นร้อยละ 14.60 ด้านภาวะสุขภาพ ส่วนใหญ่ผู้สูงอายุมีภาวะสุขภาพดี คิดเป็นร้อยละ 76.60 รองลงมาสุขภาพอยู่ในระดับภาวะสุขภาพปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 18.60 ด้านภาวะซึมเศร้า พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่มีภาวะซึมเศร้า คิดเป็นร้อยละ 80.30 ด้านการเข้าร่วมปฏิบัติภารกิจทางสังคม พบว่ามีผู้เข้าร่วมคิดเป็นร้อยละ 69.20 และด้านการเข้าร่วมปฏิบัติภารกิจทางศาสนา พบว่ามีผู้เข้าร่วมคิดเป็นร้อยละ 88.80 รายละเอียดดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้สูงอายุ จำแนกตามคุณลักษณะทั่วไป

คุณลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	106	35.90
หญิง	189	64.10
<b>อายุ</b>		
60 – 69 ปี	140	47.50
70 – 79 ปี	106	35.90
80 ปีขึ้นไป	49	16.60
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ไม่ได้เรียน	13	4.40
ประถมศึกษา	248	84.10
มัธยมศึกษา	27	9.10
ปวช./ อนุปริญญา (ปวส.)	4	1.40
ปริญญาตรี	3	1.00
<b>อาชีพ</b>		
ข้าราชการบำนาญ	5	1.70
ค้าขาย/ ธุรกิจส่วนตัว	16	5.40
รับจ้าง	22	7.40
เกษตรกร	178	60.30
ว่างงาน/ ไม่ได้ทำงาน	72	24.40
อื่นๆ	2	0.70
<b>รายได้เฉลี่ยต่อเดือน</b>		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	53	18.20
5,000 – 10,000 บาท	82	27.80
10,001 – 20,000 บาท	34	11.50
20,001 – 30,000 บาท	23	7.80
มากกว่า 30,000 บาท	34	11.50
ไม่มีรายได้	69	23.40
<b>ความเพียงพอของรายได้</b>		
รายได้เพียงพอ มีเงินเก็บ	87	29.50
รายได้เพียงพอ ไม่มีเงินเก็บ	115	39.00
รายได้ไม่เพียงพอ	93	31.50
<b>ภาระหนี้สินในปัจจุบัน</b>		
ไม่มีหนี้สิน	169	57.30
มีหนี้สิน	126	42.70
<b>สถานภาพ</b>		
โสด	21	7.10
สมรส	170	57.60
หม้าย	81	27.50
หย่า	7	2.40
แยกกันอยู่	15	5.10

คุณลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>สถานะในครอบครัว</b>		
หัวหน้าครอบครัว	190	64.20
สมาชิกครอบครัว	106	35.80
<b>จำนวนสมาชิกในครอบครัว (รวมตัวท่าน)</b>		
1 - 4 คน	207	70.20
มากกว่า 4 คนขึ้นไป	88	29.80
<b>ผู้ดูแลความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน หรือผู้ดูแลเรื่อง</b>		
<b>การรักษาพยาบาล (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)</b>		
ดูแลตนเอง	131	44.40
คู่สมรส	43	14.60
บุตรสาว/บุตรชาย	131	44.40
หลาน	32	10.80
ญาติ	6	2.00
เพื่อนบ้าน	6	2.00
<b>ภาวะสุขภาพ</b>		
ภาวะสุขภาพต่ำ	12	4.10
ภาวะสุขภาพปานกลาง	55	18.60
ภาวะสุขภาพต่ำ	226	76.60
<b>ภาวะซึมเศร้า</b>		
ไม่มีภาวะซึมเศร้า	237	80.30
มีภาวะซึมเศร้า	58	19.70
<b>การเข้าร่วมปฏิบัติการทางสังคม</b>		
ไม่ได้เข้าร่วม	91	30.80
เข้าร่วม	204	69.20
<b>การเข้าร่วมปฏิบัติการทางศาสนา</b>		
ไม่ได้เข้าร่วม	33	11.20
เข้าร่วม	262	88.80
<b>รวม</b>	<b>295</b>	<b>100.00</b>

#### การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ

จากปัจจัยทางด้านคุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ พบว่า ระดับการศึกษา ความเพียงพอของรายได้ ผู้ดูแลความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน หรือผู้ดูแลเรื่องการรักษาพยาบาล ภาวะสุขภาพ ภาวะซึมเศร้า และการเข้าร่วมปฏิบัติการทางศาสนา มีความสัมพันธ์กับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.002 (OR = 1.646, 95%CI = 0.195-13.928), 0.001 (OR = 2.656, 95%CI = 1.497-4.712), 0.001 (OR = 1.469, 95%CI = 0.620-3.481), 0.000 (OR = 10.942, 95%CI = 5.787-20.686), 0.000 (OR = 0.206, 95%CI = 0.110-0.385), 0.002 (OR = 3.203, 95%CI = 1.502-6.828) รายละเอียดดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ร้อยละ และระดับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ จำแนกตามปัจจัยทางด้านคุณลักษณะ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความ อยู่ดีมีสุข	ความอยู่ดีมีสุข		OR	95%CI	p-value
	ระดับน้อยถึงปานกลาง	ระดับมาก			
<b>เพศ</b>					
ชาย	24 (22.6%)	82 (77.4%)	1.126	0.633–2.001	0.687
หญิง	39 (20.6%)	150 (79.4%)			
<b>อายุ</b>					
60–69	26 (18.6%)	114 (81.4)	0.727	0.414–1.278	0.267
70 ปี ขึ้นไป	36 (23.9%)	118 (76.1%)			
<b>ระดับการศึกษา</b>					
< ปริญญาตรี	62 (21.5%)	226 (78.5%)	1.646	0.195–13.928	0.002*
≥ ปริญญาตรี	1 (14.3%)	6 (85.7%)			
<b>อาชีพ</b>					
ไม่ได้ทำงาน	17 (22.1%)	60 (77.9%)	1.059	0.565–1.1987	0.857
ทำงาน	46 (21.1%)	172 (78.9%)			
<b>รายได้</b>					
≤ 20000	52 (21.8%)	186 (78.2%)	1.169	0.566–2.417	0.673
> 20001	11 (19.3%)	46 (80.7%)			
<b>ความเพียงพอของรายได้</b>					
รายได้ไม่เพียงพอ	31 (33.3%)	62 (66.7%)	2.656	1.497–4.712	0.001*
รายได้เพียงพอ	32 (15.8%)	170 (84.2%)			
<b>ภาระหนี้สิน</b>					
ไม่มีหนี้สิน	32 (18.9%)	137 (81.1%)	0.716	0.409–1.252	0.240
มีหนี้สิน	31 (24.6%)	95 (75.4%)			
<b>สถานะภาพ</b>					
โสด/หม้าย/หย่า/ แยกกันอยู่	29 (23.4%)	95 (76.6%)	1.267	0.721–2.226	0.409
สมรส	33 (19.4%)	137 (80.6%)			
<b>สถานะในครอบครัว</b>					
หัวหน้าครอบครัว	37 (19.5%)	153 (80.5%)	0.735	0.415–1.300	0.289
สมาชิกครอบครัว	26 (24.30%)	79 (75.7%)			
<b>จำนวนสมาชิกในครอบครัว</b>					
≤ 4	42 (20.3%)	166 (79.7%)	0.812	0.448–1.474	0.493
> 5	21 (23.9%)	67 (76.1%)			
<b>ผู้ดูแลความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน หรือผู้ดูแลเรื่องการรักษาพยาบาล</b>					
คู่สมรส	7 (16.30%)	36 (83.70%)	1.469	0.620–3.481	0.001*
ไม่ใช่คู่สมรส	56 (22.2%)	196 (77.8%)			
<b>ภาวะสุขภาพ</b>					
ภาวะสุขภาพต่ำ	40 (59.7%)	27 (40.3%)	10.942	5.787–20.686	0.000*
ภาวะสุขภาพดี	23 (10.1%)	205 (89.9%)			
<b>ภาวะซึมเศร้า</b>					
ไม่มีภาวะซึมเศร้า	36 (15.2%)	201 (84.8%)	0.206	0.110–0.385	0.000*
มีภาวะซึมเศร้า	27 (46.6%)	31 (53.4%)			





ปัจจัยที่ส่งผลต่อความ อยู่ดีมีสุข	ความอยู่ดีมีสุข		OR	95%CI	p-value
	ระดับน้อยถึงปานกลาง	ระดับมาก			
<b>การเข้าร่วมปฏิบัติการทางสังคม</b>					
ไม่ได้เข้าร่วม	24 (26.4%)	67 (73.6%)	1.515	0.847-2.713	0.160
เข้าร่วม	39 (19.1%)	165 (80.9%)			
<b>การเข้าร่วมปฏิบัติการทางศาสนา</b>					
ไม่ได้เข้าร่วม	14 (42.14%)	19 (57.6%)	3.203	1.502-6.828	0.002*
เข้าร่วม	49 (18.7%)	213 (81.3%)			

หมายเหตุ \* หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีทั้งหมด 6 ปัจจัย จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีถดถอยโลจิสติกส์ (Multiple logistic regressions analysis) ซึ่งถือเป็นตัวแปรที่ใช้ในการทำนายความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ ซึ่งได้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ภาวะสุขภาพ พบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพดีมีโอกาสจะมีระดับความอยู่ดีมีสุขมาก มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพต่ำ 11.195 เท่า (AOR = 11.195, 95%CI = 5.499-22.791) และภาวะซึมเศร้า พบว่า ผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะซึมเศร้ามีโอกาสจะมีระดับความอยู่ดีมีสุขมาก มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้า 0.196 เท่า (AOR = 0.196, 95%CI = 0.090-0.424) รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีถดถอยโลจิสติกส์

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	AOR	95%CI	p-value
ระดับการศึกษา	0.511	0.048-5.484	0.579
ความเพียงพอของรายได้	2.474	1.223-5.003	0.120
ผู้ดูแลความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน หรือผู้ดูแลเรื่องการรักษาพยาบาล	1.168	0.418-3.266	0.768
ภาวะสุขภาพ	11.195	5.499-22.791	0.000*
ภาวะซึมเศร้า	0.196	0.090-0.424	0.000*
การเข้าร่วมปฏิบัติการทางศาสนา	2.076	0.806-5.351	0.130

หมายเหตุ \* หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

## สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุ หลังจากควบคุมอิทธิพลตัวแปรด้านอื่นๆ คือ ภาวะสุขภาพ พบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพดีมีโอกาสจะมีระดับความอยู่ดีมีสุขมาก มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพต่ำ 11.195 เท่า (AOR = 11.195, 95%CI = 5.499-22.791) และภาวะซึมเศร้า พบว่า ผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะซึมเศร้ามีโอกาสจะมีระดับความอยู่ดีมีสุขมาก มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้า 0.196 เท่า (AOR = 0.196, 95%CI = 0.090-0.424) มีความสัมพันธ์กับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาวะสุขภาพ (Health status) คือ ภาวะความสมบูรณ์ของร่างกาย มีความแข็งแรง ไม่เจ็บป่วย ซึ่งสามารถดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างปกติ ซึ่งจากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพดีมีโอกาสจะมีระดับความอยู่ดีมีสุขมาก มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพต่ำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จีราพร ทองดี และคณะ (2555) พบว่า คุณภาพชีวิตมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับภาวะสุขภาพ ( $r = .77, p < .01$ ) โดยคะแนนภาวะสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 59.10 รองลงมาอยู่ในระดับดี ร้อยละ 37.60 เนื่องจากผู้สูงอายุส่วนใหญ่เป็นวัยผู้สูง อายุตอนต้นซึ่งยังมีสุขภาพดี ไม่มีข้อจำกัดในการทำ กิจกรรมต่างๆ ทำให้เกิดความพึงพอใจที่สามารถ ปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน ดูแลตนเองและประกอบ อาชีพได้ ผู้สูงอายุที่ยังสามารถทำงานได้ ช่วยเหลือ ตัวเองได้ สามารถปฏิบัติกิจวัตร

ประจำวันได้ดี ทำให้ให้ผู้สูงอายุเกิดความรู้สึกมีคุณค่าในตนเอง และซึ่งส่งผลให้ผู้สูงอายุกลุ่มนี้มีภาวะสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์สุทธิ บัวแก้ว และรติพร ถึงฝั่ง (2559) พบว่า จากการศึกษาภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุไทยและอำนาจในการทำนายภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ สามารถทำนายภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุได้มากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .174 รองลงมาคือการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย มาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .164 โดยการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ พบว่าเมื่อผู้สูงอายุมี พฤติกรรมการดูแลสุขภาพที่มากขึ้นย่อมส่งผลให้สุขภาพดีขึ้น อีกทั้งการดูแลสุขภาพของตนเองยังเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่บุคคลกระทำเพื่อสุขภาพของตนเอง

ภาวะซึมเศร้า (Depressive disorders) คือ ภาวะที่บุคคลมีอาการซึมเศร้า รู้สึกหดหู่ ท้อแท้ หรือสิ้นหวัง จนส่งผลต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งจากผลการศึกษานี้พบว่า ผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะซึมเศร้ามีโอกาสที่จะมีระดับความอยู่ดีมีสุขมาก มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีชัย เชสูงเนิน และปิยธิดา คูหิรัญญรัตน์ (2554) พบว่า สัดส่วนของระดับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุที่เป็น สมาชิกสมาคมข้าราชการบำนาญและผู้สูงอายุ จังหวัดขอนแก่น โดยรวมอยู่ที่ระดับความอยู่ดีมีสุขมาก ส่วนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอยู่ดีมีสุข ได้แก่ ภาวะซึมเศร้า และรถยนต์ส่วนบุคคล ดังนั้น เพื่อการส่งเสริมและพัฒนา ความอยู่ดีมีสุขควรหาแนวทางในการป้องกันภาวะซึมเศร้า ที่อาจจะเกิดขึ้น และอำนวยความสะดวกต่อเดินทางของผู้สูงอายุเพื่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของสมาคมอย่างสม่ำเสมอต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นริสา วงศ์พนารักษ์ และสายสมร เฉลยภักดี (2557) พบว่า ผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย จิตใจ และสังคมไปในทางเสื่อม ส่งผลให้ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหา สุขภาพจิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดภาวะซึมเศร้า ผู้สูงอายุเกิดภาวะซึมเศร้าได้ง่ายจากปัญหาด้านร่างกายเพราะความเสื่อม ทำให้มีความสุขน้อย ส่งผลต่อสภาพอารมณ์ของผู้สูงอายุ ประกอบกับบทบาททางสังคมลดลง และอยู่ในภาวะพึ่งพาผู้อื่น จึงทำให้ ผู้สูงอายุซึมเศร้าได้ง่าย แต่ถ้าได้การบำบัดรักษาและการช่วยเหลือ ตลอดจนฟื้นฟูสุขภาพจิตผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้า ให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดีและมีความสุขในช่วงวัยท้ายของชีวิต

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาปัจจัยเชิงคุณภาพเกี่ยวกับความอยู่ดีมีสุขของผู้สูงอายุเพิ่มเติม
2. ควรเพิ่มการเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี

### เอกสารอ้างอิง

- ทวีชัย เชสูงเนิน และปิยธิดา คูหิรัญญรัตน์. (2554). ความอยู่ดีมีสุขและปัจจัยที่เกี่ยวข้องของผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกสมาคมข้าราชการ บำนาญบำนาญและผู้สูงอายุ จังหวัดขอนแก่น. *วารสารศรีนครินทร์*. 27: 190-194.
- จิราพร ทองดี ดาราวรรณ และฉันทนา นาคฉัตรีย์. (2555). ภาวะสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในจังหวัดชายแดนภาคใต้. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข*. 22(3): 88-99.
- พิมพ์สุทธิ บัวแก้ว และรติพร ถึงฝั่ง. (2559). การดูแลสุขภาพและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุไทย. *วารสารสมาคมนักวิจัย*. 21(2): 94-108.
- นริสา วงศ์พนารักษ์ และสายสมร เฉลยภักดี. (2557). ภาวะซึมเศร้า : ปัญหาสุขภาพจิตสำคัญในผู้สูงอายุ. *วารสารพยาบาลทหารบก*. 15 (กันยายน-ธันวาคม): 24-31
- ประนอม โอทกานนท์. (2554). *ชีวิตที่สุขสมบูรณ์ของผู้สูงอายุไทย หลักการ งานวิจัย และบทเรียนจากประสบการณ์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยะสกล สกลสัตยาทร. (2558). *เตรียมพร้อมสังคมผู้สูงอายุ ปี 59*. ค้นเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2559, สืบค้นจาก <http://www.thaihealth.or.th/>
- สถิติระบบทางทะเบียน. (2559). สถิติประชากรและบ้าน. ค้นเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2559, สืบค้นจาก [http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat\\_age.php](http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php)
- สุรินทร์ นียมางกูร. (2542). *เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

## ความต้องการด้านตลาดแรงงานของธุรกิจการท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลตะวันออก ของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ

### Labour Demands of Business English Students for Business Tourism in the Eastern Coast of Thailand

ปรอยฝน วงศ์ชาวจันทร์, วิศิษา วงศ์ชัย, เอี่ยมพร รุ่งศิริ, ณัฐธยาน์ จิรสุขฉันทกร  
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจที่ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ และเพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของสาขาวิชา เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เก็บรวบรวมโดยใช้แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ สถานประกอบการทางด้านธุรกิจท่องเที่ยวที่นักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจฝึกประสบการณ์วิชาชีพในปีการศึกษา 2559 ได้แก่จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตรัง และชลบุรี จำนวน 18 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสัมภาษณ์เชิงลึก

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ประกอบการมีความต้องการต่อคุณลักษณะอันพึงประสงค์เรียงลำดับจากมากสุดดังนี้ คือ ด้านความรับผิดชอบต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.17) รองลงมา คือ ด้านความมีคุณธรรม จริยธรรม มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.12) ส่วนด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์อันดับสาม คือ ความรู้ความสามารถในวิชาการ หรือวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.09) แนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนควรเน้นการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีที่หลากหลาย เช่น การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตัวเองและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้

**คำสำคัญ:** ธุรกิจการท่องเที่ยว, ชายฝั่งทะเลตะวันออก, นักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ

#### Abstract

The purposes of this research were 1) to investigate the demands of labours towards the Business English trainee students from the Faculty of Humanities and Social Sciences, and 2) to study the development guidelines for teaching in Business English Department. A survey method was employed in this study. The data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation. The subjects were 18 entrepreneurs in the Eastern coast of Thailand: Chanthaburi, Rayong, Trat and Chon Buri provinces. The instruments used for this study were a 5 rating scale questionnaire consisting of 20 items and an in-depth interview based on the purposes of this study.

The results showed that there were 3 aspects for the labour demands towards trainee students rating from highest to lowest needs as follows: responsibility ( $\bar{X}$  = 4.17), morality and ethics ( $\bar{X}$  = 4.12), and knowledge and skills ( $\bar{X}$  = 4.09) respectively. There are varieties of learning guidelines such as; organizing class discussion activities in the classroom with authentic topics of the workplaces and promoting active learning in the classroom.

**Keywords:** Business Tourism, Eastern Coast Thailand, Business English Students

## บทนำ

ในสังคมโลกยุคปัจจุบัน ภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลที่ใช้กันแพร่หลาย เป็นภาษาใช้งานของอาเซียนและภูมิภาคที่สำคัญยิ่งเพราะถือเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารโดยเฉพาะในด้านการค้าและธุรกิจ (อุตสาหกรรมบริการและการท่องเที่ยว) ซึ่งถือได้ว่าเป็นแหล่งที่มาของรายได้ในรูปแบบเงินตราต่างประเทศ จะมีส่วนช่วยสร้างเสถียรภาพให้กับบุคลากรชำระหนี้ได้เป็นอย่างมาก นอกจากนี้การท่องเที่ยวยังมีบทบาทช่วยกระตุ้นให้มีการนำเอาทรัพยากรของประเทศมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง (ประณีต คันธรส. 2559) ดังนั้น จึงต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร และการเรียนการสอนของ สถาบันอุดมศึกษาเพื่อให้ได้บัณฑิตด้านภาษาอังกฤษที่มีคุณภาพและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่สังคมคาดหวังปัจจุบันการดำเนินธุรกิจประสบกับการแข่งขันที่รุนแรงมาก ดังนั้นการดำเนินธุรกิจจึงต้องแสวงหาวิธี หรือ กลยุทธ์ใหม่ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่องค์กร หรือเพื่อความอยู่รอดขององค์กรทางธุรกิจ โดยเฉพาะด้านทักษะภาษาต่างประเทศที่ยังเป็นจุดอ่อนของแรงงานไทยนั้น ที่รัฐบาลควรถือเป็นโอกาสที่จะเร่งการพัฒนากำลังแรงงานที่เกี่ยวข้องในสาขาท่องเที่ยวให้มีความสามารถในการสื่อสารด้านภาษา (ยุพวรรณ นิงคลาภิวัฒน์. 2557) ดังนั้นภาษาอังกฤษจึงเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการดำเนินงานทางธุรกิจและการบริการ อนึ่งสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ทะเลตะวันออก จึงเป็นโอกาสที่จะผลิตบัณฑิตเพื่อตอบสนองความต้องการทางธุรกิจท่องเที่ยว และนอกจากนี้สาขาวิชาฯยังเพิ่มศักยภาพให้นักศึกษาโดยจัดให้มีการศึกษาดูงานและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกงาน ตามความต้องการของสถานประกอบการที่นักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์ เข้ารับการฝึกงาน เพื่อนำผลวิจัยมาใช้พัฒนาการเรียนการสอน รวมทั้งการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาในด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นในการฝึกงาน ซึ่งจะมีผลต่อการตอบรับนักศึกษาเข้าฝึกงานในรุ่นต่อไป และยังส่งผลต่องานอุตสาหกรรมบริการและการท่องเที่ยวที่จะได้บุคลากรที่มีคุณภาพอีกด้วย

## วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจที่ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ

## ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ สถานประกอบการด้านธุรกิจการท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลตะวันออกที่นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพฝึกงานในปีการศึกษา 2559 ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี 4 แห่ง ระยอง 3 แห่ง ตราด 6 แห่ง และชลบุรี 5 แห่ง จำนวนทั้งสิ้น 18 แห่ง
2. ระยะเวลาที่ศึกษาเริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2559 - กุมภาพันธ์ 2560

## คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ

บุคลากรในการปฏิบัติงานจำเป็นต้องพิจารณาจากลักษณะของการปฏิบัติที่ของลูกจ้าง มี 10 ข้อ คือ (จำเนียร จวงตระกูล, 2542 อ้างใน กฤตยา ฐานวรภัทร์, 2555: 13-14 )

1. มีความขยันหมั่นเพียรดี เป็นคนลงมือทำบากบั่นพากเพียรในการทำงานอย่างเสมอต้นเสมอปลาย ตรงต่อเวลา ทำงานบรรลุเป้าหมายเป็นที่ยอมรับของนายจ้าง
2. สร้างผลงานมีคุณภาพ เป็นคนที่ทำงานสำเร็จตรงตามเกณฑ์ที่องค์กรตั้งไว้ และทำงานได้ถูกต้อง ไม่ก่อให้เกิดข้อผิดพลาด และมีการตรวจสอบผลงานที่ทำอยู่เสมอ
3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ได้แก่ เพื่อนร่วมงาน นายจ้าง และองค์กร เป็นผู้ที่มีนายจ้างไว้วางใจที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขข้อผิดพลาดในการทำงานได้



4. มีความรู้ เป็นคนที่เข้าใจในงานที่ได้รับมอบหมายรู้วิธีการทำงาน ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับงานที่ทำเพิ่มเติมพร้อมที่จะเข้าไปถามผู้รู้เมื่อไม่เข้าใจ
5. มีความสามารถในการเรียนรู้งานเป็นอย่างดี ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่างๆ รอบตัวได้เป็นอย่างดี ศึกษาแนวคิดใหม่ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงใช้กับการทำงานอยู่ตลอดเวลา
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าตัดสินใจและมุ่งมั่น สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการที่ทำได้อย่างมั่นใจ
7. มีสามัญสำนึก มีดุลยพินิจ ไหวพริบ ทำสิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผลโดยพิจารณาอย่างรอบคอบแล้ว
8. มีมนุษยสัมพันธ์ดี รู้จักกาลเทศะ อารมณ์ดี มารยาทอ่อนน้อมถ่อมตน วางตัวได้เหมาะสม เข้ากับนายจ้างและเพื่อนร่วมงานได้เป็นอย่างดี
9. ให้ความสำคัญกับการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถติดต่อประสานงานเพื่อให้ความร่วมมือกับผู้อื่นได้ ยอมรับความเห็นของเพื่อนร่วมงาน นายจ้าง ลูกค้านได้
10. มีทัศนคติที่ดีต่องานและองค์กร เป็นคนมองสิ่งต่างๆ ในแง่บวก ซึ่งจะนำไปสู่การทำงานที่ดี

### มาตรฐานสมรรถนะร่วมวิชาชีพสำหรับการท่องเที่ยวอาเซียน

ยุพวรรณ นิ่งคลาภิวัฒน์ (2557) กล่าวว่า มาตรฐานสมรรถนะร่วมวิชาชีพสำหรับการท่องเที่ยว อาเซียน สาขารัฐกิจโรงแรม (4 แผนก 23 ตำแหน่งงาน) ประกอบด้วย สมรรถนะหลัก (Core Competencies) สมรรถนะทั่วไป (Generic Competencies) และ สมรรถนะ หน้าที่ (Functional Competencies) ของแต่ละตำแหน่งงานที่ต้องใช้ร่วมกันในกลุ่มอาเซียน ผู้ที่สำเร็จ การศึกษา และ ผู้ที่จะทำงานในสายวิชาชีพการโรงแรมในแต่ละตำแหน่งงาน จะต้องมีความสอดคล้องตามมาตรฐาน สมรรถนะร่วมวิชาชีพ การท่องเที่ยวอาเซียน สามารถไปประกอบอาชีพได้ในกลุ่ม ประเทศอาเซียนทุกประเทศ

สมรรถนะหลัก Core Competencies ที่ทุก ตำแหน่งงานต้องมี 5 ข้อ คือ

1. การทำงานร่วมกับผู้ร่วมงาน และลูกค้าอย่างมี ประสิทธิภาพ
2. การทำงานในสภาพสังคมที่หลากหลายได้
3. การดำเนินตามสุขอนามัยในที่ทำงาน และ ระเบียบความปลอดภัย
4. การปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติด้านสุขลักษณะ สถานที่
5. การรักษา และคงความรู้อุตสาหกรรมการบริการ

สมรรถนะทั่วไป Generic Competencies ที่ทุก ตำแหน่งงานต้องมี 6 ข้อ คือ

1. การสื่อสารทางโทรศัพท์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การปฏิบัติงานทั่วไป
3. การใช้เครื่องมือทางธุรกิจ และเทคโนโลยีทั่วไป
4. การส่งเสริมการบริการสินค้า และการต้อนรับ
5. การจัดการ และแก้ปัญหาความขัดแย้งในสถาน การณ์ต่างๆ
6. การสื่อสารภาษาอังกฤษได้ในระดับปฏิบัติการพื้นฐาน

### คุณภาพการบริการ

หลักสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการบริการในอุตสาหกรรมบริการ มี 10 ประการ (พาราสุรามาน ซีแอมล และเบอร์รี่, 2546 อ้างใน ศุภลักษณ์ สุริยะ, 2556: 48) ดังนี้

- 1) การฟัง (Listening) การทำความเข้าใจว่าความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า โดยการศึกษาศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับความคาดหวังและการรับรู้ทั้งของลูกค้าและของผู้ผลิตเอง
- 2) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) ความน่าเชื่อถือถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ และควรจะเป็นสิ่งแรกในองค์ประกอบของคุณภาพการศึกษา
- 3) การให้บริการขั้นพื้นฐาน (Basic Service) ผู้ให้บริการต้องส่งมอบการบริการขั้นพื้นฐานแก่ลูกค้า เช่น การรักษาความลับสัญญา

4) การออกแบบการบริการ (Service Design) การส่งมอบการบริการที่มีคุณค่ามากที่สุดแก่ลูกค้า ต้องอาศัยการพัฒนาและการออกแบบการบริการแบบองค์รวมทั้งระบบควบคู่ไปกับการจัดการที่ดีด้วย

5) การแก้ไขปัญหา (Recovery) เมื่อลูกค้าประสบปัญหาในการเข้ารับบริการ ผู้ให้บริการต้องยินดีรับฟังข้อร้องเรียนของลูกค้า และทำการแก้ไขให้เร็วที่สุด และนำปัญหาเหล่านั้นมาทำการพัฒนาและปรับปรุงให้ดีขึ้น

6) การสร้างความประหลาดใจให้กับลูกค้า (Surprising Customer) ถึงแม้ว่าความน่าเชื่อถือจะเป็นสิ่งสำคัญที่สุดขององค์ประกอบคุณภาพการบริการ แต่ในการตอบสนองความต้องการลูกค้ายังมีองค์ประกอบด้านอื่นๆ อีก เช่น การให้คำมั่นสัญญา การตอบสนอง และการดูแลเอาใจใส่

7) การปฏิบัติอย่างเสมอภาค (Fair Play) ผู้ให้บริการต้องให้การบริการแก่ลูกค้าอย่างเท่าเทียมกันทุกคน โดยแสดงความเสมอภาคทั้งต่อลูกค้าและพนักงาน

8) การทำงานเป็นทีม (Teamwork) การสร้างทีมงานในการส่งมอบการบริการที่มีคุณภาพแก่ลูกค้า

9) การวิจัยพนักงาน (Employee Research) การทำการวิจัยโดยใช้แหล่งข้อมูลจากพนักงานให้บริการ โดยตรงว่าระหว่างทำงานประสบปัญหาในการบริการอย่างไร และมีการปรึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงการบริการให้ดีขึ้นร่วมกัน

10) ผู้นำที่เป็นผู้รับใช้ (Servant Leadership) การบริการที่มีคุณภาพมาจากความสามารถในการสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานของพนักงานจากผู้นำองค์กร โดยจะต้องเป็นผู้นำที่คอยกระตุ้นให้พนักงานแสดงความสามารถที่ดีที่สุดของตนออกมา มีการให้การแนะนำชี้แนะแนวทางในการทำงาน รวมถึงคอยให้กำลังใจและดูแลพนักงาน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อศึกษาความต้องการด้านตลาดแรงงานของธุรกิจการท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลตะวันออกของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ ได้แก่ แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษา แบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบลิเคอร์ท (Likert Five Rating Scale) สอบถามเกี่ยวกับความต้องการคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษา และใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. บันทึกเสนอคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อขอหนังสือถึงสถานประกอบการภาคธุรกิจบริการ ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานประกอบการที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ดำเนินการแจกแบบสอบถามให้กับสถานประกอบการภาคธุรกิจท่องเที่ยวในจังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด และชลบุรี

3. จัดเก็บรวบรวมแบบสอบถาม แล้วนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เพื่อวิเคราะห์ถึงคุณลักษณะของนักศึกษาภาษาอังกฤษตามความต้องการของสถานประกอบการ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจัดหมวดหมู่เชิงเนื้อหา เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยใช้กรอบเนื้อหาในการวิเคราะห์ตามคุณลักษณะของนักศึกษาแต่ละด้าน ได้แก่ ความรู้ความสามารถในวิชาการหรือวิชาชีพ ด้านมีความรับผิดชอบต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ ด้านความมีคุณธรรมจริยธรรม



## สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาความต้องการด้านตลาดแรงงานของธุรกิจการท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลตะวันออกของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี สรุปได้ดังนี้

1. คุณลักษณะของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจที่ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการพบว่า สถานประกอบการมีความต้องการระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) ด้านความรับผิดชอบต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.17$ ) 2) ด้านความมีคุณธรรม จริยธรรม มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.12$ ) และ 3) ด้านความรู้ความสามารถในวิชาการหรือวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.09$ )

2. แนวทางการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจในพื้นที่จังหวัดจันทบุรีและระยอง ได้แก่ 1) ควรมีการปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กร และการทำงานร่วมกับบุคคลที่นักศึกษาไปปฏิบัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เนื่องจากนักศึกษาฝึกงานยังขาดความเข้าใจบทบาทของตนเองในการปฏิบัติตนเหมือนเป็นพนักงานของสถานประกอบการคนหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ ยุพวรรณ นังคลาภวัฒน์ (2557) ได้ศึกษาการเตรียมความพร้อมแรงงานด้านการท่องเที่ยวของไทยเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ได้กล่าวว่า สมรรถนะหลัก (Core Competencies) ในส่วนของวิชาชีพสำหรับการท่องเที่ยว อาเซียน สาขาธุรกิจโรงแรม ที่ทุกตำแหน่งงานต้องมี ได้แก่ การทำงานร่วมกับผู้ร่วมงาน และลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ 2) การพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและงานสำนักงาน ในส่วนของพื้นที่จังหวัดชลบุรี และตราด เป็นพื้นที่ที่มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเป็นจำนวนมาก พบว่าควรมีแนวทางการปรับปรุงจัดการเรียนการสอน ได้แก่ 1) ควรพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ 2) ควรมีทัศนคติที่ดีต่อองค์กร 3) ควรมีทักษะด้านจิตวิทยาในการบริการ ซึ่งการบริการ และการเอาใจใส่ลูกค้าถือเป็นหลักสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการบริการในอุตสาหกรรมบริการ (พาราสุรามาน ซีแทมและเบอร์รี่, 2546 อ้างใน ศุภลักษณ์ สุริยะ, 2556: 48) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมฆ ครอบรู้ และลักษณะพันธ์ บำรุงรัตนกุล (2558) ที่พบว่า บุคลากรควรมีทัศนคติที่ดีต่อองค์กรมีการวางตัวอย่างเหมาะสม มีความคิดแง่บวก มีความเป็นผู้ใหญ่ รู้จักการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลและมีจิตใจการบริการ

## ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการปรับปรุงหลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจให้ทันสมัย สอดรับกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ
2. ควรมีการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง
3. ควรส่งเสริมทักษะการปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กร

## เอกสารอ้างอิง

- กฤตสุตา เขียวอุบล และคณะ. (2557). แนวทางการพัฒนาคุณลักษณะของแรงงานตามความต้องการของสถานประกอบการภาคธุรกิจบริการในจังหวัดพิษณุโลก. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- กฤติยา ฐานวรภัทร์. (2555). การศึกษาคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับสถานประกอบการกรณีศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร. คณะสังคมศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่.
- ประนิมม คันธรส. (2559). คุณภาพการบริการกับความพึงพอใจของธุรกิจนำเที่ยว. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 4(2). หน้า 35
- เมฆ ครอบรู้ เมฆ ครอบรู้ และลักษณะพันธ์ บำรุงรัตนกุล. (2558). คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของสาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทางธุรกิจ. วารสารปัญญาภิวัฒน์, 7(2). หน้า 228
- ยุพวรรณ นังคลาภวัฒน์. (2557). การเตรียมความพร้อมแรงงานด้านการท่องเที่ยวของไทยเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย.
- ศุภลักษณ์ สุริยะ. (2556). แนวทางการพัฒนาคุณภาพการบริการของแผนกต้อนรับส่วนหน้าโรงแรมเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวอาเซียน กรณีศึกษา: โรงแรมบูติก กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

## การจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี<sup>1</sup>

### Creativity Tourism Management for Agricultural Tourism Route on Cultural Based: A Case Study of Ta-pon Subdistrict, Khlong District, Chanthaburi Province

คมพล สุวรรณภู และคณะ

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพของแหล่งท่องเที่ยว 2) ศักยภาพการจัดการท่องเที่ยว และ 3) รูปแบบการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยสัมภาษณ์เจาะลึกผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญ จำนวน 12 คน ประกอบด้วย กลุ่มผู้นำชุมชน ผู้ให้บริการ และนักท่องเที่ยว ข้อมูลที่ได้นำมาจำแนกหมวดหมู่ วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยหลักตรรกะเทียบเคียงแนวคิดทฤษฎี ควบคู่กับบริบท ผลการศึกษา พบว่า สภาพของแหล่งท่องเที่ยว เป็นชุมชนเกษตรกรรม แบบเกษตรผสมผสาน เลี้ยงสัตว์ ทำสวนผลไม้ ทำนา เป็นชุมชนดั้งเดิมที่มีประเพณีวัฒนธรรมที่โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ เช่น การชกเยื่อเกวียนพระบาท การเทศน์มหาชาติ จิตรกรรม ประติมากรรม สถาปัตยกรรม เป็นต้น สำหรับศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยว มีการนำแปลงเกษตรและวิถีชีวิตของชาวบ้านมาเป็นทุนในการจัดกิจกรรมการท่องเที่ยว มีการประชุมเตรียมความพร้อมในการต้อนรับนักท่องเที่ยว มีการแบ่งหน้าที่ ร่วมกันเสนอความคิดเห็นในการพัฒนากิจกรรม มีกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม นักท่องเที่ยวสามารถเข้ามามีส่วนร่วมกับชาวบ้านตามความถนัดผ่านประเพณีวัฒนธรรม มีภาคีภาคีในการให้ความรู้กับนักท่องเที่ยว ในส่วนของรูปแบบการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม สามารถนำเสนอวิถีชีวิต ความเป็นชุมชนให้นักท่องเที่ยวได้รับรู้และสัมผัส เน้นการใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับธรรมชาติ เรียนรู้ที่จะอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากธรรมชาติผ่านการทำกิจกรรมการเที่ยวชมสถานที่ การบอกเล่า และการแลกเปลี่ยนความรู้ วัฒนธรรมซึ่งกันและกัน ปัญหาอุปสรรค ยังเป็นการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตรแบบเฉพาะกลุ่มทำให้ขาดความร่วมมือกับคนในชุมชน คนในชุมชนจึงไม่ค่อยเห็นถึงประโยชน์และไม่สนใจเข้าร่วมกลุ่ม ภาครัฐยังไม่ให้การสนับสนุนเท่าที่ควร มีนักท่องเที่ยวเข้ามาเพียงบางช่วง แต่ในส่วนของเส้นทางท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ชาวบ้านทุกคนเป็นเจ้าของ มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และต้อนรับนักท่องเที่ยว

**คำสำคัญ :** การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์, เส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม

#### Abstract

The purpose of this research was to study tourism attractions, potential of tourism management, and creativity tourism management style. It was qualitative research which we data who collected from 12 key-informants including: community leaders, service staff and tourists.

<sup>1</sup> บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง “การจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี” โดย คมพล สุวรรณภู มีนักศึกษาคณะครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา ในรายวิชา ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น เป็นคณะทำงานวิจัย ประกอบด้วย ธนภฤต บรรจง ธนธรณ์ วิรุญญา ธนพล เจริญมรรคนาคทิพย์ ทองธรรมชาติ นุชานญา หาญณรงค์ พนิดา จันทาคำ ยูลาวัลย์ วงษ์สวัสดิ์ วารุณี ผลพุกษา โสภิตา อินหล้า และชชีพร พุ่มสุข





The results showed that 1) the figure of tourist attraction is an ancient agricultural community (integrated farming system); which has unique tradition and culture, primitive painting sculpture and architecture, 2) in the potential of tourist attraction, they bring agricultural areas and ways of life to be the capital for tourism management, and for 3) the tourism activities arrangement, they have preparation meeting for visitors greeting, staff assignment and brain storming for activities development. The tourists are available to participate in community's way of life. The creativity tourism management style on cultural based will present community's way of life for tourists' acknowledge to natural conservation by the activities, sight-seeing and cultural showing. obstacles however, there are two 1) agricultural tourism management is operated by specific group, unparticipated by the majority of community, so the people do not know about benefit and are uninterested to participate in activities, and 2) government does not support as much for tourist persuading.

**Keywords :** Creativity Tourism, Agricultural Tourism Route on Cultural Based

## บทนำ

ยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวไทย พ.ศ.2558-2560 ได้นำแนวคิดการพัฒนาใหม่ ๆ ที่เอื้อต่อการนำทรัพยากร จุดเด่นของแต่ละท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการท่องเที่ยวในแบบที่สร้างความดึงดูดน่าสนใจ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม ให้มีความเจริญเติบโต อีกทั้งพื้นฐานของประเทศไทยที่มีการทำการเกษตรเป็นรากฐานเดิม การผลิตในขั้นปฐมภูมิ เกิดเป็นการผลิตสินค้าและบริการที่ดัดแปลงให้เหมาะกับท้องถิ่น ความสามารถในการสร้างสรรค์วัฒนธรรม ประเพณีที่สอดคล้องกันเข้ากับการเกษตร นำมาซึ่งรายได้ให้กับประชาชน และความเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น ภาคตะวันออก มีความโดดเด่นในทางพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมแก่การทำการเกษตรและมีความหลากหลายในด้านวัฒนธรรม ทั้งด้วยภูมิประเทศที่มีทั้งชายฝั่ง ทะเลและภูเขา จึงมากมายด้วยสถานที่ท่องเที่ยว ตะปอน เป็นตำบลหนึ่งในอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี มีศักยภาพในการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ โดยเชื่อมโยงการเรียนรู้และเข้าใจในทรัพยากรธรรมชาติทางการเกษตร อันเกิดจากวิถีชีวิต ภูมิปัญญาของคนในท้องถิ่น เชื่อมโยงเข้ากับการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ที่เป็นการท่องเที่ยวเรียนรู้และเข้าใจในทรัพยากร ซึ่งเป็นมรดกทางวัฒนธรรมในด้านวิถีชีวิต (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2556: 63) เนื่องจากมีสังคมแบบเครือญาติ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ทำสวนผลไม้ที่หลากหลาย มากมายด้วยวัฒนธรรมอันเกิดมาจากความเชื่อความศรัทธาในพุทธศาสนา ความเชื่อในรอยพระพุทธรูป อันเกิดเป็นประเพณีชกเยื่อเกี่ยวพระบาท มีการทำบุญเทศมหาชาติทรงเครื่อง มีแหล่งต้นทุนทางวัฒนธรรม เช่น โบสถ์วัดตะปอนน้อย พระพุทธรูปเก่าแก่วัดตะปอนใหญ่ ทำให้ได้รับเลือกเป็นต้นแบบในการท่องเที่ยวเชิงเกษตรและวัฒนธรรมของจังหวัดจันทบุรี โดยได้รับการสนับสนุนจากเกษตรจังหวัดเป็นอย่างดี จึงมีความเหมาะสมที่จะบริหารจัดการให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างมีคุณภาพ ทั้งนี้ เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ อันจะนำไปสู่การเสริมสร้างพัฒนาที่เหมาะสม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ในฐานะที่เป็นที่สถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น จึงสนใจศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพของแหล่งท่องเที่ยวที่ปรากฏในชุมชน ศักยภาพการจัดการท่องเที่ยวของคนในชุมชน รวมถึงรูปแบบการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรมดั้งเดิม ให้สามารถสืบทอดและคงความเป็นเอกลักษณ์ได้อย่างต่อเนื่องยั่งยืนต่อไป

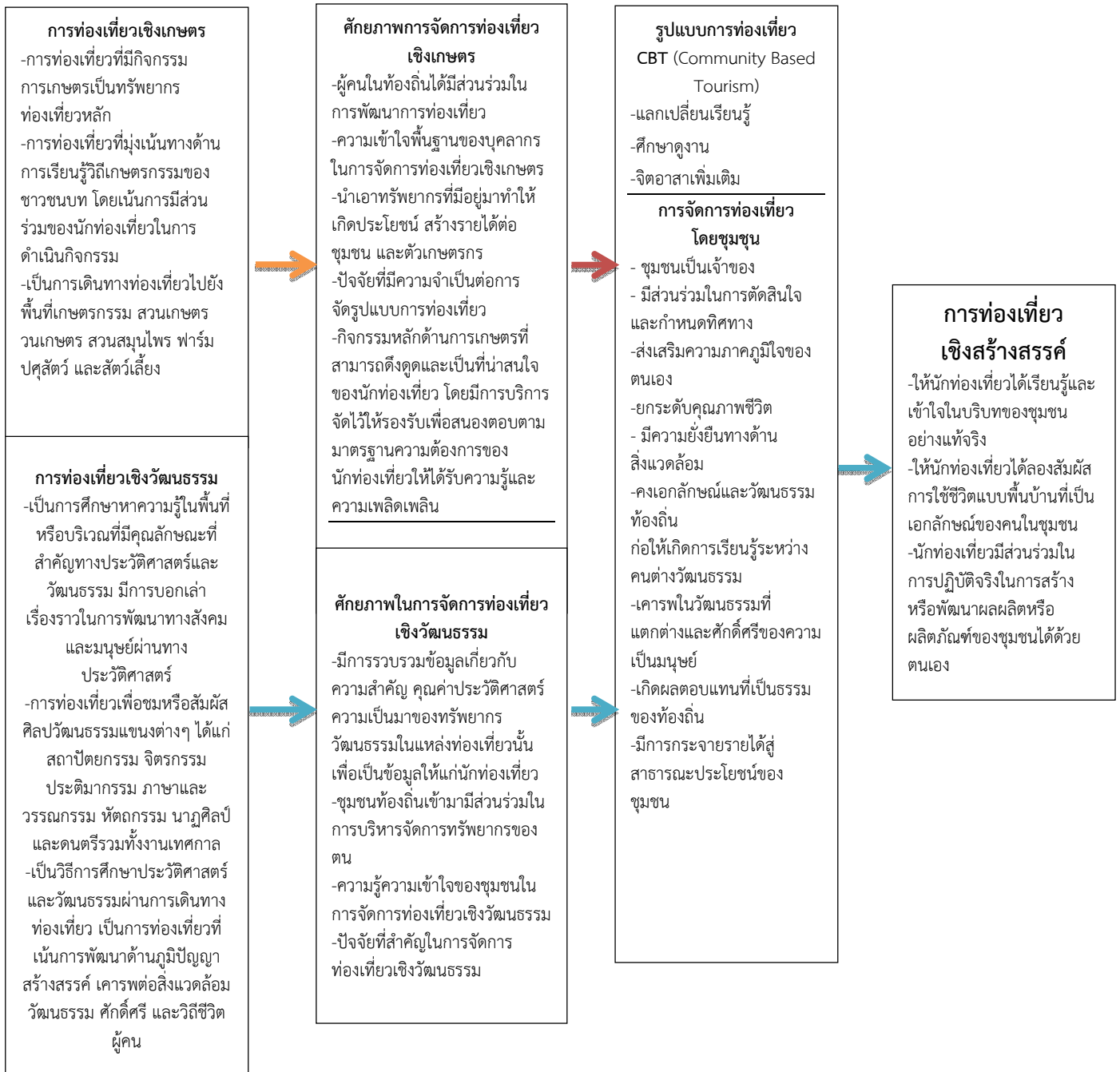
## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพของแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม
2. เพื่อศึกษาศักยภาพการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม
3. เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม

## วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study) โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) การศึกษาเอกสาร (Documentary Research) และการศึกษาภาคสนามด้วยวิธีการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม (Participatory Observation) และการสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) ผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญ (Key-informant) ประกอบด้วย กลุ่มผู้นำชุมชน ผู้ให้บริการ และนักท่องเที่ยว โดยทำการเลือกแบบเจาะจง รวมทั้งสิ้น 12 คน ตรวจสอบข้อมูลด้วยเทคนิคสามเส้า และนำข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ไปใช้ประกอบการวิเคราะห์ในภาพรวมของการศึกษา (Holistic Approach) จัดหมวดหมู่วิเคราะห์เนื้อหา โดยยึดหลักตรรกะเทียบเคียงแนวคิดควบคู่กับบริบทพื้นฐานของชุมชน

ทั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสาร (Documentary Study) เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวความคิดที่เกี่ยวข้องแล้วนำมากำหนดเป็นแนวคิดนำที่ใช้ในการศึกษา (Core Concept) ดังปรากฏรายละเอียดในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแนวคิดนำที่ใช้ในการศึกษา  
ที่มา : (พัฒนาโดยผู้วิจัย, 2559)



## ผลการวิจัย

สภาพของแหล่งท่องเที่ยว พบว่า มีแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร นักท่องเที่ยวสามารถเข้าร่วมกิจกรรมเรียนรู้และทดลองทำ มากที่สุด (ร้อยละ 66.67) รองลงมาเป็นการศึกษารูปแบบการทำเกษตร (ร้อยละ 58.33) การนำทรัพยากรทางการเกษตรที่มีอยู่ในชุมชนมาเป็นแหล่งท่องเที่ยว (ร้อยละ 58.33) โดยเป็นส่วนเกษตรแบบผสมผสาน (ร้อยละ 50.00) และมีโฮมสเตย์ให้นักท่องเที่ยวได้เรียนรู้วิถีชีวิตของชาวตะปอน (ร้อยละ 41.67) ตามลำดับ ส่วนแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม มีประเพณีชักเย่อเกวียนพระบาทและเทศน์มหาชาติ ที่โดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์ มากที่สุด (ร้อยละ 66.67) รองลงมา นักท่องเที่ยวสามารถสัมผัสวิถีชีวิต ประเพณี วัฒนธรรมของคนในชุมชน (ร้อยละ 66.67) เมื่อเข้ามาชมก็จะสัมผัสกับศิลปะท้องถิ่น จิตรกรรมฝาผนัง งานประติมากรรม รวมถึงเทศกาลประจำปี (ร้อยละ 41.67) รวมถึงการเข้ามาเที่ยวชมสถาปัตยกรรมที่มีอยู่ในชุมชน (ร้อยละ 41.67) ตามลำดับ

ศักยภาพการจัดการท่องเที่ยว พบว่า กลุ่มเกษตรมีการประชุมสมาชิกเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการท่องเที่ยว มากที่สุด (ร้อยละ 66.67) รองลงมา มีมีคหุเทศน์คอยให้บริการด้านข้อมูล (ร้อยละ 50.00) มีการใช้แปลงเกษตร เป็นทุนในการจัดการท่องเที่ยว (คิดเป็นร้อยละ 50.00) มีการแบ่งส่วนกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวจะได้เรียนรู้และรับชมแตกต่างกันออกไป (ร้อยละ 25.00) มีการนำผลผลิตที่มีในชุมชนมาบริการนักท่องเที่ยว (ร้อยละ 25.00) คนในชุมชนเป็นคนจัดกิจกรรมท่องเที่ยว ผลผลิตก็เอามาจากสวนของคนในชุมชนเอง (ร้อยละ 16.67) คนในชุมชนที่ไม่ได้เปิดสวนให้เข้าชม แต่มีผลไม้เล็กน้อยหรือมีผักก็ได้้นำเข้าไปร่วมกับกลุ่มในการจัดบริการได้ (ร้อยละ 16.67) ตามลำดับ ส่วนศักยภาพความเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม คนในชุมชนนำเสนอรูปแบบวิถีชีวิตของชุมชนเอง มากที่สุด (ร้อยละ 75.00) รองลงมา เมื่อมีงานบุญประเพณีชาวบ้านก็จะเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการ (ร้อยละ 66.67) ทั้งในเรื่องการทำนุบำรุงศาสนา กิจกรรมของทาง อบต. ชาวบ้านจะร่วมกันจัดสรรดูแลวัฒนธรรมของตน (ร้อยละ 50.00) อีกทั้งมีมีคหุเทศน์คอยให้ความรู้กับนักท่องเที่ยว พาเที่ยวชมศิลปะวัฒนธรรมของชุมชน (ร้อยละ 41.67) นักท่องเที่ยวที่เข้ามาศึกษาดูงาน หรือเที่ยวชมก็จะได้รับความเพลิดเพลิน ได้เข้ามาใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับวิถีความเป็นชาวตะปอนจริง ๆ (ร้อยละ 16.67) ตามลำดับ

รูปแบบการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม พบว่า มีการจัดสถานที่ให้บริการข้อมูล จัดแสดงวิถีชีวิตของความเป็นตะปอน มีโฮมสเตย์ มีมีคหุเทศน์ไว้บริการแก่นักท่องเที่ยว โดยในกระบวนการจัดการ จะมีการประชุมกลุ่มเพื่อให้สมาชิกได้เสนอแนวคิด มากที่สุด (ร้อยละ 83.33) รองลงมา คนในชุมชนจะร่วมด้วยช่วยกัน มีการแบ่งหน้าที่กันทำงาน เพื่อให้บริการแก่นักท่องเที่ยว (ร้อยละ 75.00) มีการช่วยกันดูแลทรัพยากรสิ่งแวดล้อมของส่วนรวม และพัฒนาเพื่อก่อให้เกิดการมีคุณภาพชีวิตที่ดีแบบยั่งยืน และสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน (ร้อยละ 75.00) จัดให้นักท่องเที่ยวได้ศึกษาทำความเข้าใจถึงความเป็นตะปอน ความเป็นมาของชุมชนว่ามีวิถีชีวิต มีการทำมาหากินอย่างไร มีวัฒนธรรมและประเพณีรูปแบบไหน (ร้อยละ 75.00) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์ระหว่างนักท่องเที่ยวกับชาวบ้าน ไม่ว่าจะเป็นการทำเกษตร การทำสวน การเลี้ยงสัตว์ รวมไปถึงเรื่องของวัฒนธรรมก็ไม่ปิดกั้นกับนักท่องเที่ยว (ร้อยละ 58.33) มีการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมและประเพณีของตำบล เปิดให้นักท่องเที่ยวได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม (ร้อยละ 33.33) อีกทั้งในการทำไร่ ทำสวน ยังมีการจัดสวนที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสวนผสมผสาน สวนเชิงเดี่ยว (ร้อยละ 16.66) ตามลำดับ ปัญหาอุปสรรค พบว่า ชาวบ้านขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และวัฒนธรรม มากที่สุด (ร้อยละ 75.00) รองลงมาขาดการสนับสนุนโดยตรงจากหน่วยงานท้องถิ่น (ร้อยละ 58.33) ขาดความร่วมมือในการจัดกิจกรรม การรวมกลุ่มเป็นไปได้อย่าง ผลไม้ออกตามช่วงฤดูกาลเท่านั้น (ร้อยละ 41.66) ไม่มีการกระจายรายได้ในชุมชน การดำเนินงานของกลุ่มไม่ได้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง (ร้อยละ 25.00) อีกทั้งการจัดกิจกรรมของกลุ่มยังไม่ได้เป็นไปตามแผนที่กำหนด (ร้อยละ 16.66)

## สรุปและอภิปราย

สภาพของแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรทำสวนผลไม้ รองลงมาเป็นการทำนาข้าวและรับจ้างทั่วไป มีสภาพของการเป็นแหล่งท่องเที่ยวอยู่ 2 ลักษณะ 1) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร ด้วยมีความอุดมสมบูรณ์หลากหลายในทรัพยากรธรรมชาติ มีเกษตรกรรมเป็นรายได้หลักจากการทำสวนผลไม้ และไร่นาสวนผสม มีหน่วยงานที่เห็นถึงประโยชน์ จึงได้เข้ามาอบรมชาวบ้านในการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และมีการจัดตั้งกลุ่มการท่องเที่ยวเชิงเกษตร โดยมีแกนนำ ในการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ชาวบ้านได้ใช้พื้นที่เกษตรกรรมของตนเป็นต้นทุนที่ในการจัดกิจกรรมการท่องเที่ยว ด้วยการเปิดสวนให้นักท่องเที่ยวมาเที่ยวชม ชิมผลไม้ และซื้อผลิตภัณฑ์ภายในชุมชน นักท่องเที่ยวจะได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางการเกษตร อีกทั้งได้เรียนรู้วิถีชีวิตของคนในชุมชน การใช้ชีวิต ภูมิปัญญาการทำเกษตร การทำสวนที่มีการปรับเปลี่ยนไปตามสภาพภูมิอากาศและฤดูกาล นอกจากนี้ยังมีการเปิดสวนบริการที่พักโฮมสเตย์ ให้นักท่องเที่ยวได้เข้ามาสัมผัสกับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ การดำรงชีวิต และวัฒนธรรมของชาวบ้าน และ 2) การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ตะปอนมีความโดดเด่นทางวัฒนธรรม ประเพณี มีความเก่าแก่ทางประวัติไม่น้อยกว่า 400 ปี โดยการบอกเล่าสืบต่อกันมาหลายนัย และมีการนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกัน มีวัฒนธรรมที่โดดเด่นเกี่ยวข้องกับวัด และศาสนา มีพระอุโบสถหลังเก่า 2 หลัง ตั้งอยู่ในวัดตะปอนน้อย และวัดตะปอนใหญ่ที่มีความเก่าแก่นับร้อยปี มีกิจกรรมฝาผนังที่บอกเล่าเรื่องราว และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนเมื่อครั้งอดีต มีวัฒนธรรมประเพณี สะท้อนผ่านวิถีชีวิต ภูมิปัญญา และงานบุญประเพณี อาทิ งานประเพณีชักเย่อเกวียนพระบาท งานเทศน์มหาชาติ การแห่ผ้าพระบาท ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะที่หาไม่ได้จากที่ใด มีการปฏิบัติสืบต่อกันมาอย่างยาวนาน ชาวบ้านร่วมมือร่วมใจกันจัดงานเทศกาล จะเห็นได้ว่า ชุมชนแห่งนี้มีความเข้มแข็งทางวัฒนธรรมเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังมีพิพิธภัณฑ์ชุมชนที่ได้รับรวบรวมของสำคัญ เก่าแก่ โดยได้รับความร่วมมือจากชาวบ้านที่ยินดีบริจาคสิ่งของให้กับทางพิพิธภัณฑ์ เพื่อให้ผู้ที่มาเยี่ยมชมได้ศึกษาถึงประวัติความเป็นมา วิถีชีวิตความเป็นอยู่ วัฒนธรรม ประเพณีที่บ่งบอกถึงความเป็นตะปอน

ศักยภาพการจัดการท่องเที่ยว ชาวบ้านรู้จักการนำทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ได้อย่างคุ้มค่า โดยไม่ทำลายสภาพแวดล้อมภายในชุมชน แต่เน้นการอนุรักษ์ และคงความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนในการท่องเที่ยวจัดการท่องเที่ยว ภายในกลุ่มจะมีการประชุมสมาชิกเพื่อหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการท่องเที่ยว มีการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนา กิจกรรมที่ให้บริการกับนักท่องเที่ยว มีการจัดแบ่งหน้าที่ให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม ในแต่ละสวนมีการจัดกิจกรรมที่ให้บริการแก่นักท่องเที่ยวแตกต่างกัน จึงมีการแบ่งนักท่องเที่ยวให้กระจายไปสวนต่าง ๆ ของสมาชิกภายในกลุ่ม มีการจัดโปรแกรมการท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวจะได้เข้าชมสวน ได้ชิมผลไม้สด ๆ จากสวน ได้เรียนรู้วิถีชีวิตการทำเกษตร ได้ทดลองลงมือทำกิจกรรมที่เป็นภูมิปัญญา อาทิ การเลี้ยงชันโรง การตอนกิ่ง การดูแลสวนผลไม้ อีกทั้งยังได้ใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับคนในชุมชน ซึ่งนักท่องเที่ยวจะได้เห็นวิถีชีวิตความเป็นอยู่ วัฒนธรรม และความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชน โดยมีรถลำนานักท่องเที่ยวไปยังสวนต่าง ๆ อีกทั้ง แหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ซึ่งจะมีมัคคุเทศก์ เจ้าของสวน และปราชญ์ชาวบ้านเป็นผู้ให้ความรู้ ถ้าเป็นช่วงเทศกาล นักท่องเที่ยวก็จะได้เห็นประเพณีที่เป็นเอกลักษณ์ และสามารถเข้าร่วมงานประเพณีกับชาวบ้านได้ โดยคนในชุมชน จะคอยให้การต้อนรับและแนะนำให้ได้รู้จัก เช่น ประเพณีชักเย่อเกวียนพระบาท นักท่องเที่ยวสามารถเข้าร่วมชักเย่อเกวียนพระบาทได้ แต่ถ้าไม่ใช่ช่วงเทศกาลก็จะมีการจัดให้นักเรียนในโรงเรียนตะปอนน้อย มาสาธิตให้นักท่องเที่ยวชมและลองเล่น คนในชุมชนทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม การอนุรักษ์และดูแลรักษาวัฒนธรรมประเพณีให้คงเอกลักษณ์ดั้งเดิม ไม่มีการเปลี่ยนแปลง มีแหล่งประวัติศาสตร์ชุมชนให้นักท่องเที่ยวเยี่ยมชม มีพระอุโบสถหลังเก่าที่อยู่ในวัดตะปอนน้อยและวัดตะปอนใหญ่ ภายในมีภาพจิตรกรรมฝาผนังที่บอกเล่าเรื่องในชีวิตประจำวันของชาวบ้าน และพุทธประวัติ มีพิพิธภัณฑ์ของชุมชนที่จัดแสดงของเก่าแก่ และความรู้ของชุมชนที่บอกเล่าถึงวิถีชีวิตการดำรงชีวิตตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน

รูปแบบการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม คนในชุมชนเป็นเจ้าของกิจการทั้งในเรื่องที่พัก และกิจกรรมการท่องเที่ยว แต่ยังเป็นการจัดการเฉพาะกลุ่ม ยังไม่ครอบคลุมทั้งชุมชน นักท่องเที่ยวสามารถมาศึกษาหาความรู้ในการทำเกษตร สัมผัสประเพณีวัฒนธรรมผ่านการสัมผัส เที่ยวชม และการให้ความรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน มัคคุเทศก์ รวมถึงคนในชุมชน แม้ไม่ได้อยู่ในกลุ่ม ๆ คนในชุมชนก็สามารถนำผลผลิตของตน



มาจำหน่ายได้ เพื่อสร้างรายได้ให้ภาคเกษตรกรรม ชาวตะปอนมีความภาคภูมิใจมีความรักและห่วงแหนในวัฒนธรรมประเพณี และวิถีความเป็นมาของชุมชนที่มีความเก่าแก่ คนในชุมชนจะมาร่วมกันจัดงาน โดยมีการเรียกประชุมผู้นำชุมชน มีการกระจายข่าวให้ชาวบ้านทราบและแบ่งหน้าที่กันทำ คนในชุมชนจะร่วมมือกันทุกครั้งที่จัดงาน เพื่อร่วมกันอนุรักษ์ สืบสาน ประเพณีวัฒนธรรม ตลอดจนเผยแพร่ให้นักท่องเที่ยวได้รับรู้ นักท่องเที่ยวที่มากจะได้ลงมือปฏิบัติในกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางด้านการเกษตร และด้านประเพณีวัฒนธรรม อาทิ กิจกรรมการชกเยื่อเกี่ยวพันพระบาท นักท่องเที่ยวที่มาพักที่โฮมสเตย์ จะได้ใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับชาวบ้านได้เห็นความเป็นอยู่ อาหารการกิน ปัญหาอุปสรรค การจัดการท่องเที่ยวยังเป็นการจัดการท่องเที่ยวแบบเฉพาะกลุ่ม ทำให้ขาดความร่วมมือกับคนในชุมชน อีกทั้งยังไม่ได้มีการกระจายสู่ภายนอกกลุ่มมากนัก ชาวบ้านในชุมชนจึงไม่ค่อยเห็นถึงประโยชน์ และไม่สนใจในการเข้าร่วมกลุ่มการท่องเที่ยวเท่าไรนัก ทางภาครัฐเองก็ไม่ได้ให้การสนับสนุนเท่าที่ควร และเนื่องจากผลไม้ที่เป็นผลิตภัณฑ์เฉพาะช่วงเท่านั้น ในส่วนของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ชาวบ้านทุกคนก็จะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและต้อนรับนักท่องเที่ยว แต่ยังไม่ได้เชื่อมโยงเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ปัญหาอุปสรรค ชาวบ้านขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม เนื่องจากชาวบ้านบางส่วนไม่ได้เข้าร่วมกับกิจกรรม และคนในชุมชนส่วนใหญ่ก็สนใจในการทำเกษตรหรือประกอบอาชีพของตน ทำให้ขาดความร่วมมือในการจัดกิจกรรมของชุมชน เพราะการรวมกลุ่มของคนในชุมชนเป็นไปได้ยาก ทางกลุ่มที่มีการจัดการท่องเที่ยว ไม่ได้มีการกระจายรายได้ไปนอกกลุ่ม ทำให้คนภายนอกไม่รู้และไม่สนใจในกิจกรรมที่จัด การจัดกิจกรรมไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด การดำเนินงานก็เป็นไปแบบไม่ต่อเนื่อง ผลไม้ที่ถือเป็นผลผลิตหลักของคนในชุมชนก็มีแค่เฉพาะบางช่วงเท่านั้น และทางภาครัฐ ในส่วนขององค์การบริหารส่วนตำบลเองก็ไม่ได้ให้การสนับสนุนเท่าที่ควร ไม่มีนโยบายที่ผลักดันการท่องเที่ยว และไม่ได้มีการอบรมให้ความรู้กับชาวบ้านในเรื่องของการท่องเที่ยว จึงทำให้การพัฒนาการท่องเที่ยวเป็นไปได้ยาก

จากผลการศึกษาดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ จีระนันท์ ทองสมัคร และคณะ (2556: 98) ที่กล่าวว่า ในปัจจุบันนี้แหล่งท่องเที่ยวอันเป็นที่พำนักการท่องเที่ยวหลายประเภท ไม่ได้มีระบบการบริหารจัดการที่ดีก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมและคุณภาพลดลง ซึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อไม่ว่าจะทางตรงและทางอ้อมต่อระบบเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และเป็นอุปสรรคในการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของประเทศไทยให้มีคุณภาพและความยั่งยืน การพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทุกรูปแบบ นั้นควรได้รับการส่งเสริมสนับสนุนจากรัฐบาล และองค์กรสาธารณชน ท้องถิ่นที่ควรจรร่วมรับการวางแผนในลักษณะที่ยอมรับให้ผลิตภัณฑ์ทางวัฒนธรรมท้องถิ่น กิจกรรมการท่องเที่ยวต่าง ๆ ในท้องถิ่นนั้นไม่เสื่อมสลายและกลายไปเป็นผลิตภัณฑ์ปกติทั่วไป

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. จากผลการศึกษา พบว่า ชุมชนมีความพร้อมในด้านทรัพยากรการท่องเที่ยว ดังนั้น องค์กรปกครองท้องถิ่น ควรส่งเสริมการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานวัฒนธรรม โดยเพิ่มเติมความพร้อมในการให้บริการแก่นักท่องเที่ยว เช่น มีการจัดทำป้ายบอกเส้นทาง และบริเวณเส้นทางควรมีวิวทิวทัศน์ที่สวยงามเหมาะแก่การเข้ามาศึกษาท่องเที่ยว

2. หน่วยงานในระดับท้องถิ่น ควรให้การสนับสนุนเกี่ยวกับการจัดกลุ่มเกษตรกรที่เข้มแข็ง โดยจัดทำตั้งแต่ขั้นตอนการประชุมกันของสมาชิก ไปจนถึงการให้บริการแก่นักท่องเที่ยว โดยสนับสนุนงบประมาณ และบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านเกษตรและวัฒนธรรม ให้เข้ามาช่วยเหลือชุมชน พร้อมทั้งให้ช่วยเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์กิจกรรมต่าง ๆ

### ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

1. ควรมีการปลูกฝังด้านการมีส่วนร่วมในการจัดการท่องเที่ยว เพื่อที่จะทำให้เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่างคนในชุมชนกับนักท่องเที่ยว โดยการสนับสนุนให้คนในชุมชนกับนักท่องเที่ยวได้เข้ามามีส่วนร่วมในการทำเกษตรและกิจกรรมของชุมชน ซึ่งจะให้นักท่องเที่ยวเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสามารถจดจำขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำกิจกรรมนั้นได้



2. ควรมีการถ่ายทอดวิถีชีวิตความเป็นชุมชนทั้งด้านการทำเกษตร และด้านประเพณีวัฒนธรรมของท้องถิ่น รวมถึงการมีส่วนร่วมในงานเทศกาลสำคัญต่าง ๆ ที่ได้จัดขึ้นในชุมชนเพื่อให้นักท่องเที่ยวได้เห็นถึงความสำคัญของการทำเกษตรและมีการอนุรักษ์วัฒนธรรมประเพณีอันดีงามนี้ต่อไป

#### ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1. ผู้นำชุมชนควรให้การสนับสนุน ส่งเสริม เผยแพร่ความรู้ ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวิถีชีวิตการทำเกษตรกรรมของชุมชน รวมถึงการให้ความรู้และทัศนคติที่ดีต่อการจัดการท่องเที่ยวแก่บุคคลในชุมชน เพื่อให้คนในชุมชนได้ตระหนักและเห็นถึงความสำคัญมากยิ่งขึ้น

#### เอกสารอ้างอิง

จิระนันท์ ทองสมัคร และคณะ. (2556). การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์: ทิศทางของการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน.

วารสารบริการและการท่องเที่ยวไทย. 8(2), 91-104.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2556). **ประชาคมวิจัย ปีที่ 18 ฉบับที่ 108**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา

<http://library.bcnv.ac.th/dublin.php?&f=dublin&ID=2504#.WEErEfmLTDC>. 30 กันยายน 2559.



## ปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย

### FACTORS THAT INFLUENCE THE RESEARCH OF UNIVERSITY PROFESSORS

วนิดา พิงสรน้อย

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

#### บทคัดย่อ

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ ด้านข้อมูลทั่วไป ด้านแรงจูงใจ และด้านที่เอื้อต่อการทำวิจัย มีวิธีการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ในมหาวิทยาลัย โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น ใช้สถิติพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน ผลการศึกษา พบว่า ข้อมูลทั่วไป ด้านแรงจูงใจ มีค่าเฉลี่ยในระดับมาก ส่วนที่เอื้อต่อการทำวิจัยมีค่าเฉลี่ยในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ ด้านข้อมูลทั่วไป ด้านแรงจูงใจ และด้านที่เอื้อต่อการทำวิจัย มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับจำนวนผลงานวิจัย เพราะส่งผลให้อาจารย์ในมหาวิทยาลัยมีผลงานวิจัยน้อย ยังไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของมหาวิทยาลัย ซึ่งอาจส่งผลต่อการประเมินคุณภาพการศึกษา

**คำสำคัญ:** ปัจจัยที่มีผล, ทำวิจัย, อาจารย์, มหาวิทยาลัย

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to study factors affecting on doing researches of university professors on general data, motivation and research facilitation. The research method was to collect data with questionnaires from a sample of professors in a University. And the data was analyzed by descriptive statistics and inferential statistics. The findings illustrated that the factors of general data and motivation were at high level, whereas the research facilitation was at moderate level. For relationship analysis, it revealed that the factors affecting on doing researches of university professors on general data, motivation and research facilitation were positively correlated to the number of research production. As a result, the university professors produced a few researches which were not achieve the goals of the University and could effect on assessment of academic quality.

**Keywords:** Affecting Factors, Doing Research, Professors, University

#### บทนำ

ปัจจุบันการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพ เน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเพิ่ม ศักยภาพการแก้ไข และวิเคราะห์ปัญหาการวิจัย เป็นวิธีการแสวงหาความรู้วิธีหนึ่ง แต่นักวิจัยส่วนใหญ่ยังไม่ได้นำความรู้กระบวนการวิจัยมาใช้ในสถานการณ์จริง การผลิตนักวิจัยทางการศึกษาที่มีความสามารถสูง เริ่มจากการศึกษาสมรรถภาพในการวิจัยและการประเมินทางการศึกษา และจำนวนงานวิจัยที่เพิ่มขึ้น ซึ่งปัจจุบันนักวิจัยยังมีจำนวนน้อยมาก มาตรฐานและคุณภาพผลงานวิจัยแตกต่างกัน ส่งผลให้มีปัญหาด้านความสามารถด้านการทำวิจัยในประเทศไทย เช่น บุคลากรขาดทักษะ ไม่มีความรู้พื้นฐานกระบวนการทำวิจัยการดำเนินงานไม่เป็นไปตามขั้นตอนขาดทรัพยากรผู้มีความรู้ ความชำนาญด้านงานวิจัย และไม่ได้นำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจังจากสถานการณ์วิกฤตทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอย่าง

รวดเร็วและสลับซับซ้อนมากขึ้น ทำให้ประเทศต้องพึ่งพาการวิจัย เพื่อใช้เป็นยุทธศาสตร์ และกลยุทธ์ในการนำไปสู่เป้าหมาย การพัฒนาประเทศที่มั่นคงและยั่งยืนสามารถดำรงอยู่ในประชาคมโลกได้อย่างมีเกียรติภูมิและมีศักดิ์ศรีรัฐบาลจึงได้กำหนด นโยบายการศึกษาวิจัยของรัฐไว้เพื่อเป็นแนวทางการวิจัย เน้นให้มีการส่งเสริมและพัฒนาการวิจัยให้มากขึ้น อันก่อให้เกิด ประโยชน์ต่อการพัฒนา และควมมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและสังคม สามารถแก้ปัญหาของประเทศได้

มหาวิทยาลัยต่าง ๆ อาทิ เช่น อาจารย์กลุ่มวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้กำหนดควิสัยทัศน์ให้เป็นที่ ยอมรับในระดับนานาชาติ มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนา และส่งเสริมการทำวิจัยของอาจารย์ ซึ่งภารกิจการวิจัยเป็น ภาระหน้าที่หนึ่งของมหาวิทยาลัยที่ควรสนับสนุน ส่งเสริม และมีการกำหนดนโยบายเพื่อเป็นทิศทางในการดำเนินงาน แต่ เป็นที่น่าสังเกตว่า สภาพแวดล้อมในการทำงานด้านนโยบาย โครงสร้างการบริหาร และงบประมาณที่มีลักษณะที่ เหมือนกัน อาจารย์บางส่วนก็มีการทำงานวิจัยสามารถทำงานวิจัยได้สำเร็จ แต่อาจารย์บางส่วนไม่สามารถทำงานวิจัยได้ สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ แต่เมื่อพิจารณาจากการทำวิจัยของอาจารย์ต่อจำนวนอาจารย์ประจำ พบว่า ทำวิจัยน้อย (43.50%) มีจำนวนโครงการวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย(28.25%) แสดงให้เห็นว่าศักยภาพการทำวิจัยของอาจารย์ สามารถทำงานวิจัยได้เสร็จตามกำหนดระยะเวลาเพียงประมาณไม่ถึงครึ่งหนึ่งของโครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ดังนั้น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย เพื่ออธิบายความสำคัญที่มาจากและปัญหา ของงานวิจัย ภูมิหลังของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อการทำวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ ด้านข้อมูลทั่วไป ด้านแรงจูงใจ และด้านที่เอื้อต่อการทำวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยประกอบด้วยประชากร และกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บ รวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

อาจารย์ในกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 506 คน การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการสุ่ม กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ โดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยเปิดตาราง Table for Determining Sample Size from a Given Population (Krejcie, R. V., and D. W., Morgan's study อ้างถึงใน สุภาพ ฉัตรภรณ์, 2552, น. 66) ได้จำนวนกลุ่ม ตัวอย่างอย่างน้อย 250 คน

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) ซึ่งผู้วิจัยพัฒนามาจากแบบสอบถามของชอลตา วิชัยพาณิชย์ (2554) ซึ่งกำหนดตามกรอบแนวคิด และวัตถุประสงค์ของการวิจัย และแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป มีแบบสอบถาม เกี่ยวกับปัจจัยแรงจูงใจ และแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย

2.2 การทดสอบ และหาประสิทธิภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้กำหนดการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องชัดเจน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try-Out) กับอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ชุด แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  -coefficient) ของครอนบัก โดยได้ค่าความเชื่อมั่น .9634 แล้วนำเครื่องมือที่ได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว นำไปจัดพิมพ์และเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 3.1 จัดทำหนังสือ เพื่อขอเข้าไปเก็บข้อมูลอาจารย์ในมหาวิทยาลัย
- 3.2 ผู้วิจัยจัดส่งเครื่องมือไปยังกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 250 ฉบับ
- 3.4 ตรวจสอบแบบสอบถามที่สมบูรณ์
- 3.5 นำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติ



#### 4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์และประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ โดยใช้สถิติพรรณนา และสถิติอนุมานดังต่อไปนี้

- 4.1 สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ และ ค่าร้อยละ ใช้อธิบายข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ค่าเฉลี่ย ใช้สำหรับการอธิบายข้อมูล ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้อธิบายการกระจายของข้อมูล
- 4.2 สถิติอนุมาน ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน เพื่อคำนวณระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร การวิเคราะห์ความแปรปรวน ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป
- 4.3 การแปลผลข้อมูล พิจารณาระหว่างคะแนนแต่ละระดับจากค่าอันตรภาคชั้น ซึ่งสูตรคำนวณหาอันตรภาคชั้น มาจากการหาพิสัยด้วยจำนวนชั้นของบุญเรียง ขจรศิลป์. (2542, น. 13) ใช้ในการแปลผลข้อมูลตัวแปรต้น ได้แก่ ด้านข้อมูลทั่วไป ด้านปัจจัยแรงจูงใจ และด้านปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย

#### ผลการวิจัย

##### 1. ด้านข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย

ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 230 คน พบว่า เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายมีอายุอยู่ระหว่าง 41-50 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับปริญญาเอก มีสถานภาพเป็นพนักงานมหาวิทยาลัย ร้อยละ 65.22 และดำรงตำแหน่งเป็นอาจารย์กว่าครึ่งหนึ่งของบุคลากรสายวิชาการทั้งหมด ร้อยละ 55.65 มีอายุการทำงานอยู่ระหว่าง 6-10 ปี บุคลากรมีผลงานวิจัย 1-3 เรื่อง ร้อยละ 45.22 และผู้ที่ไม่ได้มีผลงานวิจัยร้อยละ 21.30 ส่วนผลงานวิจัยในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา พบว่า บุคลากรสายวิชาการเกือบมีผลงานวิจัย 1-3 เรื่อง ร้อยละ 47.83 และไม่มีผลงานวิจัยเลย ร้อยละ 29.13 บุคลากรสายวิชาการจำนวนสองในสามมีงานวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ 1-3 เรื่อง ร้อยละ 31.74 และร้อยละ 30.87 ไม่มีงานวิจัยที่อยู่ในระหว่างดำเนินการ ลักษณะการทำวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ พบว่า ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นผู้ร่วมวิจัย ร้อยละ 50.00 รองลงมา คือ ทำเป็นคณะโดยที่ตนเองเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย และทำคนเดียว ร้อยละ 46.96 และ 30.87 ตามลำดับ

เหตุผลที่อาจารย์ในมหาวิทยาลัยทำวิจัย เพราะตระหนักว่าเป็นภาระหน้าที่ ร้อยละ 63.9 ต้องการผลงานเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งทางวิชาการร้อยละ 58.7 และความสนใจใคร่รู้ ร้อยละ 52.2 ส่วนเหตุผลที่บุคลากรสายวิชาการ กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพไม่ทำวิจัย คือ มีภาระงานสอนมากที่สุด ร้อยละ 69.1 ขาดความรู้และประสบการณ์ทำวิจัยร้อยละ 25.7 และมีขั้นตอนการเบิกจ่ายเงินยุ่งยากมาก ร้อยละ 21.7

แหล่งทุนที่อาจารย์ในมหาวิทยาลัยใช้สำหรับการทำวิจัย คือ งบประมาณรายได้ คิดเป็นร้อยละ 30.87 รองลงมา คือ งบประมาณแผ่นดิน ร้อยละ 23.48 และไม่ได้รับทุน ร้อยละ 28.26 โดยอาจารย์ในมหาวิทยาลัยได้รับเงินทุนน้อยกว่า 100,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.21 จากงบรายได้ ส่วนงบประมาณแผ่นดินจำนวนที่ได้รับ 100,001-500,000 บาท ร้อยละ 26.95 และ 500,001 -1,000,000 บาท มาจากทุนภาครัฐภายในประเทศร้อยละ 8.70 สำหรับจำนวนเงินมากกว่า 1,500,001 บาท ได้จากภาครัฐกิจและภาคอุตสาหกรรมเป็นแหล่งที่อาจารย์ในมหาวิทยาลัยได้รับน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 7.82

ผลงานวิจัยที่ทำสำเร็จ และการตีพิมพ์เผยแพร่ ในช่วง 5 ปี พบว่า อาจารย์ในมหาวิทยาลัยเกือบครึ่งหนึ่ง ร้อยละ 47.82 มีผลงานวิจัยที่สำเร็จ 1-3 เรื่อง โดยมีการตีพิมพ์เผยแพร่ ร้อยละ 45.65 เมื่อพิจารณาแล้ว พบว่า อาจารย์ในมหาวิทยาลัย จำนวนหนึ่งในสาม ร้อยละ 33.04 มีการทำวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่ จำนวน 1-3 เรื่อง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า มีผู้ไม่ทำวิจัย และไม่มีผลงานตีพิมพ์เผยแพร่เลย จำนวนเกือบหนึ่งในสี่ ร้อยละ 24.34 ของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

##### 2. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย

ตารางแสดง ข้อมูลทั่วไป ปัจจัยแรงจูงใจ และปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัยที่ส่งผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย

ข้อมูล	การแปลผล
<b>ข้อมูลทั่วไป</b>	<b>3.62 ± 0.95</b>
-ด้านทักษะการทำวิจัย	3.72 ± 0.90
-ด้านทัศนคติต่อการทำวิจัย	3.68 ± 0.98
-ด้านระยะเวลาในการทำวิจัย	3.29 ± 0.74
<b>ปัจจัยแรงจูงใจในการทำวิจัย</b>	<b>3.76 ± 0.87</b>
-ด้านความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน	3.90 ± 0.85
-ด้านการเห็นคุณค่าของตนเอง	3.76 ± 0.80
-ด้านการได้รับการยอมรับนับถือ	3.72 ± 0.88
-ด้านลักษณะงานที่รับผิดชอบ	3.69 ± 0.94
<b>ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย</b>	<b>3.40 ± 0.99</b>
-ด้านการสนับสนุนจากหน่วยงาน	3.64 ± 1.03
-ด้านเงินทุนในการทำวิจัย	3.59 ± 0.96
-ด้านวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวก	3.21 ± 0.96
-ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำวิจัย	3.14 ± 1.02

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± S.D.)

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป พบว่า ด้านทักษะการทำวิจัย ด้านระยะเวลาในการทำวิจัย และด้านทัศนคติต่อการทำวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับจากการวิจัยของชอลดา วิชัยพาณิชย์ (2554, น. 98-99) ที่พบว่า ปัจจัยด้านทักษะเชิงวิจัย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนงานวิจัย ซึ่งการมีประสบการณ์ในการทำวิจัย การได้รับโอกาสได้เพิ่มพูนทักษะการทำวิจัย มีความสัมพันธ์กับ ลักษณะงานที่รับผิดชอบมากที่สุด และมีความสัมพันธ์กับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่ำที่สุด และอาจารย์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีเวลาที่จะเพียงพอต่อการทำวิจัยและคุณภาพงานวิจัย แต่เวลาไม่ใช่ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการทำวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เท่ากับปัจจัยด้านทักษะเชิงวิจัย

2. จากการวิเคราะห์ปัจจัยแรงจูงใจในการทำวิจัย พบว่า ด้านการเห็นคุณค่าของตนเอง ด้านการได้รับการยอมรับนับถือ ด้านลักษณะงานที่รับผิดชอบ ด้านความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนผลงานวิจัยที่ทำทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรรวี เวียงเหล็ก (2553, น. 97-98) ที่ว่าการเห็นคุณค่าในตนเอง เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่ออัตมโนทัศน์ในการทำวิจัยในชั้นเรียนของข้าราชการครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพราะการยอมรับนับถือตนเองพัฒนาความรู้สึกมีคุณค่าในตัวเองว่ามีความสามารถในการทำงานประสบการณ์ในการทำงาน ถ้าได้พัฒนาความสามารถในตนเองให้ดีขึ้นทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง พัฒนามาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ของบุคคล ถ้าได้กระทำการที่ใจตนเองอยากทำ และได้รับผลสำเร็จในสิ่งนั้น

3. จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย พบว่า ด้านเงินงบประมาณในการทำวิจัย ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำวิจัย ด้านวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวก มีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของผลงานวิจัยของอภิญา หิรัญวงษ์ (2547, น. 194) พบว่า อาจารย์สาขาอาชีวศึกษาในระดับอุดมศึกษากลุ่มนี้มากกว่าครึ่งเล็กน้อยที่มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับเรื่อง ทุนวิจัยในระดับสูงจำนวนมากว่าครึ่งเล็กน้อย (56.5%) และผลงานวิจัยของวนิดา พิงระน้อย (2556, น. 101) พบว่า การสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก ไม่ว่าจะด้านเงินงบประมาณในการทำวิจัย ด้านวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวก ส่งเสริมให้บุคลากรสายวิชาการมีโอกาสเผยแพร่ผลงานวิจัย และนำผลงานวิจัยในการพิจารณาเลื่อนขั้นเงินเดือนเลื่อนตำแหน่งทางวิชาการ ให้สูงขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ อธิบายหรือตีความหมายผลการวิจัยให้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น โดยให้เหตุผลแก่ผลการทดลอง นำแนวคิด ทฤษฎีและผลการวิจัยมาสนับสนุน วิเคราะห์ความสอดคล้องหรือขัดแย้งกับทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการ ทำวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรส่งเสริม และสนับสนุนความรู้และประสบการณ์ในการทำวิจัยให้กับอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ที่ไม่มี ผลงานวิจัย และควรให้ผู้เชี่ยวชาญคอยเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำในการทำวิจัย
2. ให้การสนับสนุนการเผยแพร่ ตีพิมพ์ จดลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตรผลงานวิจัย เพื่อเป็นผลงานวิจัยในระดับ สหสาขาวิชา และส่งเสริมให้นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในระดับชาติ และนานาชาติ
3. ควรปรับภาระหน้าที่ และผลักดันให้บุคลากรสายวิชาการทำงานวิจัยเพิ่มมากขึ้น โดยนำผลงานวิจัยไปจด สิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร แจ้งลิขสิทธิ์ตีพิมพ์เผยแพร่หรือนำไปใช้ประโยชน์ ให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- ชอลดา วิชัยพาณิชย์. (2554). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ปทุมธานี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2540). คู่มือการวิจัยการเขียนรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และสุภาพ ฉัตรภรณ์. (2553). การออกแบบการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วนิดา พิงสรระน้อย. (2557). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำวิจัยของบุคลากรสายวิชาการกลุ่มวิทยาศาสตร์ สุขภาพ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ปทุมธานี. มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- วรรณิ์ แกมเกตุ. (2551). วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาพ ฉัตรภรณ์. (2552). ระเบียบวิธีการวิจัยทางคหกรรมศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2554). จรรยาบรรณนักวิจัย. คู่มือการประเมินผลข้อเสนอการ วิจัยของหน่วยงานภาครัฐที่เสนองบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ: สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

## การศึกษาพฤติกรรม และความพึงพอใจของสตรีอาสา ที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี”

### A Study on Behavior and Satisfaction of Women Volunteers towards Academic Service: Personality Development Project for Promoting Women's Potential

กาญจนา สมพันธ์, พรพิมล สงกระสันต์, ธนพิสิษฐ์ จรัสแสงจิระโชติ  
คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมของสตรีอาสาในเขตพื้นที่ตำบลท่าช้างหลังจากเข้าร่วมการอบรมโครงการ และความพึงพอใจของสตรีอาสาที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” โดยเป็นการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative Research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เข้ารับการอบรมโครงการบริการวิชาการ “การพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามปลายปิดและปลายเปิด สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผลการวิจัยพบว่า

1) ด้านพฤติกรรมการเข้าสังคมหลังการเข้ารับการอบรมการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” พบว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความมั่นใจมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 85.00 และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความมั่นใจมากขึ้น คิดเป็น ร้อยละ 85.00 และยังมีกังวล ในการเข้าสังคม คิดเป็นร้อยละ 15.00

2) ด้านความพึงพอใจของสตรีอาสาในเขตตำบลท่าช้าง ที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” พบว่าผู้เข้ารับการอบรมในโครงการ มีความพึงพอใจต่อภาพรวม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิทยากร ด้านการบริหารจัดการ และด้านการบริการของเจ้าหน้าที่ ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 96.40 โดยมีความพึงพอใจในด้านวิทยากรมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 97.80 รองลงมาคือความพึงพอใจด้านการบริการของเจ้าหน้าที่ คิดเป็นร้อยละ 96.40 และมีความพึงพอใจด้านการบริหารจัดการ คิดเป็นร้อยละ 95.60

**คำสำคัญ :** พฤติกรรม , ความพึงพอใจ , สตรีอาสา , บริการวิชาการ

#### Abstract

The purpose of this research was to study behavior and satisfaction of women volunteers towards the academic service “personality development project for promoting women's potential”. The subjects were 100 women volunteers. A questionnaire was used as the tool in this research. The data were analyzed by mean, standard deviation (S.D.) and percentage.

The results showed that:

1. After participating in the academic service, 85% of the subjects showed improvement in their confidence. However, it was found that 15% of the subjects had social anxiety.

2. The subjects' overall satisfaction towards the academic service project was at high level. They were satisfied with lecturers (97.80%), management (96.40%) and service officer (95.60%).

**Keywords :** behavior , satisfaction, women volunteers, academic service

## บทนำ

ราชภัฏรำไพพรรณี เป็นสถาบันเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น การให้บริการวิชาการแก่ชุมชนจึงเป็นหน้าที่ ที่สำคัญของการช่วยกันพัฒนาให้ท้องถิ่นมีความยั่งยืนทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาท้องถิ่นในด้านต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญสำหรับชุมชน การพัฒนาที่มีจุดเริ่มต้นจากฐานรากของชุมชนจะช่วยกันทำให้ชุมชนในเขตพื้นที่มีเข้มแข็ง ความสำเร็จในสิ่งเหล่านี้ล้วนต้องอาศัยความร่วมมือของคนในชุมชนเป็นสำคัญ การให้ความร่วมมือซึ่งต้องมีการประสานงาน ทั้งหน่วยงานภายในและภายนอกชุมชน ในเรื่องต่างๆ เป็นเรื่องจำเป็นเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ จึงทำให้ได้มีกลุ่มต่างๆ เกิดขึ้นในชุมชนมากมาย

สตรีอาสาเป็นอีกหนึ่งกลุ่มที่มีอยู่ทุกตำบล ในยุคปัจจุบันสตรีอาสาได้เข้ามามีบทบาทเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาชุมชน และสังคมในเรื่องต่างๆ มากขึ้น สตรีอาสาเป็นอีกกลุ่มหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงพลังของสตรี ในแต่ละชุมชนจะมีสตรีอาสารับผิดชอบในแต่ละเขตพื้นที่ กลายเป็นกำลังสำคัญของแต่ละชุมชน เช่นเดียวกับสตรีอาสา ในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าช้าง ซึ่งมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาชุมชน การปฏิบัติหน้าที่ของสตรีอาสาในปัจจุบันเป็นการทำงานเพื่อสังคม ชุมชน ในการทำงานของสตรีอาสาจึงไม่ใช่เพียงแต่การพบปะประสานงานกลุ่มสตรีอาสาในเขตพื้นที่เท่านั้น การติดต่อประสานงานของกลุ่มสตรีอาสาที่มีทั้งในเขตพื้นที่และนอกพื้นที่ สตรีอาสาในเขตพื้นที่ตำบลท่าช้างจึงกลายเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนสู่การพัฒนาเพื่อให้เกิดความเข้มแข็ง

สิ่งเหล่านี้ ล้วนเป็นเรื่องที่สตรีอาสาในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าช้าง อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ต่างตระหนักถึง และให้ความสำคัญในเรื่องของบุคลิกภาพเป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยทำให้สตรีอาสามีความมั่นใจในการเข้าสังคมมากขึ้น ในการเข้าสังคม ทำให้มีบุคลิกภาพที่โดดเด่น น่าเชื่อถือ เป็นการสร้างการยอมรับ ทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นฐานพลังที่สำคัญในการขับเคลื่อนกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน ให้ประสบความสำเร็จ

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นพนักงานมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี สาขาวิชาการ สังเกตคณะนิเทศศาสตร์จึงสนใจที่จะศึกษาถึงพฤติกรรม และความพึงพอใจของสตรีอาสา ที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

## วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมุ่งศึกษาถึงพฤติกรรมและความพึงพอใจของสตรีอาสา ที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือผู้เข้ารับการอบรมโครงการพัฒนาบุคลิกภาพ เพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี จำนวน 100 คน ตามที่ได้ลงทะเบียน และนำแบบสอบถามแจกกลุ่มตัวอย่างที่ลงทะเบียน เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษามารวบรวมเป็นข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลในองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม และความพึงพอใจของสตรีอาสา ที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริม ศักยภาพสตรี” และขอเสนอแนะแนวทางเพื่อการจัดโครงการบริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริม ศักยภาพสตรี”

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ประกอบด้วยคำถามปลายปิดและปลายเปิด โดยมีคำถาม 4 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย วุฒิการศึกษา อายุ อาชีพ ตอนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการเข้าสังคมภายหลังการเข้ารับการอบรมการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริม ศักยภาพสตรี” ตอนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” และตอนที่ 4 เป็นคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและขอเสนอแนะเกี่ยวกับการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี”

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง โดยมีนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์จำนวน 3 คน ซึ่งได้มีการอบรมชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ก่อนออกเก็บข้อมูลจริง และมีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำแบบสอบถามไปแจกให้กลุ่มตัวอย่างในวันที่มีการประชุมสตรีอาสาในเขตพื้นที่ตำบลท่าช้าง และขอรับคืนทันที

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา หาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำเสนอข้อมูลด้วยตารางแจกแจงความถี่ เพื่ออธิบายข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พฤติกรรมและความพึงพอใจของสตรีอาสา ที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี”

## ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามจบการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี จำนวน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และจบการศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 25.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 36 – 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.00 รองลงมา มีอายุระหว่าง 46 – 55 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.00 และมีอายุระหว่าง 25 – 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 19.00 ตามลำดับ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอาชีพทำสวน/ทำไร่ คิดเป็นร้อยละ 74.00 รองลงมา มีอาชีพค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 12.00 และเป็นแม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 8.00

พฤติกรรมในการเข้าสังคมภายหลังการเข้ารับการอบรมการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” ผลการวิจัยพบว่าส่วนใหญ่มีความถี่ในการเข้าสังคมมากขึ้นหลังจากได้เข้าร่วมอบรมการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” คิดเป็นร้อยละ 75.00 และผู้ตอบแบบสอบถามยังคงเข้าสังคมตามปกติ คิดเป็นร้อยละ 25.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความมั่นใจในการเข้าสังคมมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 85.00 และกลุ่มตัวอย่างยังคงมีความกังวลในการเข้าสังคม คิดเป็นร้อยละ 15.00

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

จากการวิจัยพบว่าสตรีอาสาในเขตพื้นที่ตำบลท่าช้างมีพฤติกรรมในการเข้าสังคมภายหลังการเข้ารับการอบรมการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” ซึ่งส่วนใหญ่สตรีอาสาที่มีความถี่ในการเข้าสังคมมากขึ้น และสตรีอาสาที่มีความมั่นใจในการเข้าสังคมมากขึ้นสอดคล้องกับหลักทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของ Maslow จากขั้นต้นไปสู่ความต้องการขั้นต่อไปได้เป็นลำดับดังนี้ 1. ความต้องการทางด้านร่างกาย ( Physiological needs ) 2. ความต้องการความปลอดภัย ( Safety needs ) 3. ความต้องการความรักและความเป็นเจ้าของ ( Belongingness and love needs ) 4. ความต้องการได้รับความนับถือยกย่อง ( Esteem needs ) 5. ความต้องการที่จะเข้าใจตนเองอย่างแท้จริง

สตรีอาสาในเขตพื้นที่ตำบลท่าช้างมีความพึงพอใจที่มีต่อการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ 3 ด้าน ด้านวิทยากร ด้านการบริหารจัดการ ด้านการบริการของเจ้าหน้าที่ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านวิทยากรมากที่สุด รองลงมา มีความพึงพอใจด้านการบริการของเจ้าหน้าที่ และมีความพึงพอใจด้านการบริหารจัดการเป็นอันดับที่ 3 โดยผู้ตอบแบบสอบถามที่เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจในการให้บริการวิชาการ “โครงการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งเสริมศักยภาพสตรี” ในทุก ๆ ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ สุกัญญา มีแก้ว (2554) ได้ศึกษาความพึงพอใจของประชาชนในการใช้บริการขององค์การบริหารส่วนตำบล เขตอำเภอ ท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าภาพรวมและรายด้านความพึงพอใจในการใช้บริการ อยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านอาคาร/สถานที่ ด้านพนักงานผู้ให้บริการ ด้านขั้นตอนการให้บริการ และด้านกระบวนการให้บริการ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ วรณวิศา ศรีสมุทร (2547) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจความพึงพอใจของสมาชิกต่อการให้บริการจากสำนักงานสหกรณ์การเกษตรสุวรรณภูมิ จำกัดทุกด้าน พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง สมหมาย เปี้ยถนอม (2551) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในการได้รับการบริการจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผลการวิจัยพบว่าในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านกิจการนักศึกษา ด้านอาคารสถานที่ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง และ กิตติธัช อิมวัฒน์กุล (2553) ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการให้บริการด้านโครงสร้าง พื้นฐานขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตอำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา พบว่ากลุ่มประชาชนในเขตพื้นที่ที่มีความพึงพอใจต่อการบริการ ด้านโครงสร้างพื้นฐานในภาพรวมในทุกด้านอยู่ในระดับ “ปานกลาง”



## ข้อเสนอแนะ

1. การจัดโครงการบริการวิชาการควรจัดหัวข้อการอบรมให้ตรงตามความต้องการของผู้รับบริการจากข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม
2. ควรมีการเปรียบเทียบความคาดหวังของผู้เข้ารับการอบรมบริการวิชาการกับความพึงพอใจที่ได้รับเพื่อนำผลมาพัฒนาการให้บริการวิชาการที่เหมาะสมต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กิตติธัช อิมวัฒน์กุล. (2553). การศึกษาความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการให้บริการด้านโครงสร้างพื้นฐานขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตอำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยสุรนารี
- ฉัตรพร เสมอใจ. (2550). พฤติกรรมผู้บริโภค . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ.
- ณรงค์ สมพงษ์. (2543). สื่อสารมวลชนเพื่องานส่งเสริม . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- นิตยา ต้นสาย. (2551). การศึกษาความคาดหวังของประชาชนที่มีต่อการให้บริการวิชาการของสถาบันและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี
- พรพิมล สงกระสันต์. (2551). ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี
- วรรณวิษา ศรีสมุทร (2547) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจความพึงพอใจของสมาชิกต่อการให้บริการจากสำนักงานสหกรณ์การเกษตรสุวรรณภูมิ จำกัด
- สมหมาย เปียถนอม. (2551). รายงานการวิจัยความพึงพอใจของนักศึกษาในการได้รับการบริการจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
- สุกัญญา มีแก้ว. (2554). การศึกษาความพึงพอใจของประชาชนในการใช้บริการขององค์การบริหารส่วนตำบลเขตอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ  
ของบุคลากรและนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

FACTORS AFFECTING PURCHASING BEHAVIOR VIA E-COMMERCE  
OF PERSONNEL AND STUDENTS IN RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY

ธัญธรณ์ สุนทร, นงลักษณ์ บุญร่วม, มาลีวัลย์ เพชรมณี, วิทมา ธรรมเจริญ  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี 2) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านลักษณะประชากรกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี 3) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และ 4) สร้างสมการพยากรณ์พฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 400 ราย โดยใช้เครื่องมือในการศึกษาคือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้วิเคราะห์คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, T-test, F-test การทดสอบรายคู่ด้วยวิธี LSD(LeastSignificant Difference) หากพบความแตกต่างแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ และการทดสอบสมมติฐานด้วยวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 18 - 25 ปี มีอาชีพนักศึกษา และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน น้อยกว่า 9,000 บาท ส่วนใหญ่มีเหตุผลในการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ คือ มีสินค้าและบริการที่ต้องการและความถี่ในการซื้อสินค้าน้อยกว่า 2 ครั้งต่อเดือน ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 300 - 600 บาท ประเภทสินค้า ได้แก่ เครื่องแต่งกายและเครื่องสำอาง มีรูปแบบการชำระเงินผ่านการโอนเงินผ่านธนาคาร ช่องทางที่เคยใช้ในการซื้อสินค้าและบริการ คือ เฟซบุ๊ก (Facebook), อินสตาแกรม (Instagram) และลาซาด้า (Lazada) ด้านความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านลักษณะประชากรกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ พบว่า เพศ แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พบว่า องค์ประกอบส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านส่งเสริมการตลาด สามารถร่วมกันพยากรณ์พฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซได้ร้อยละ 47.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** พฤติกรรมการซื้อสินค้า, พาณิชนียอิเล็กทรอนิกส์ (อีคอมเมิร์ซ), ส่วนประสมทางการตลาด

Abstract

The purposes of this research were as follows 1) to study the purchasing behavior via Electronic Commerce (E-commerce) of personnel and students in Rambhai Barni Rajabhat University, 2) to compare the differences of demographic factors and purchasing behavior via E-commerce of personnel and students in Rambhai Barni Rajabhat University, 3) to study the factors affecting purchasing behavior via E-commerce of personnel and students in Rambhai Barni Rajabhat University, and 4) to build up the equation of forecast on purchasing behavior via E-



commerce of personnelland students of Rambhai Barni Rajabhat University. The samples of research were 400 personnellandstudents in Rambhai Barni Rajabhat University. The research tool was a set of questionnaire. The datawere analyzed by Percentage, Means, Standard Deviation, t-test, One-way Variance Analysis, Test ofLeast Significant Difference of Pair of Sample Mean, and Multiple Regression Analysis.

The result showed that most of the respondents were female, aged 18 - 25 years old, having a student career and their average monthly income were less than 9,000 baht. Most of the reasons for buying through E-commerce were the products and services they needed. Frequency of purchase less than 2 times a month with average cost 300 - 600 baht. The product categories included costumes andcosmetics. There was a form of payment via bank transfer. The channels they used to purchase products and services were Facebook, Instagram and Lazada. The differences between demographic factors and E-commerce shopping behavior found gender differences had the behavior of purchasing goods andservices through E-commerce were not significantly different at the .05 level. Factors affecting E-commerce shopping behavior of personnelland students in Rambhai Barni Rajabhat University found Products,Price, Place and Promotion of Marketing Mix were factors affecting purchasing behavior via E-commercewhich could be forecasted that purchasing behavior via E-commerce was equaled to 47.5% at the .05statistically significant level.

**Keywords :** Shopping Behavior, Electronic Commerce (E-commerce), Marketing Mix

## บทนำ

สังคมปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงเป็นสังคมโลกาภิวัตน์ กล่าวคือ สังคมที่ไร้พรมแดน มนุษย์สามารถติดต่อสื่อสารกันอย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เนื่องมาจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ อุปกรณ์การสื่อสารต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล, โน้ตบุ๊ก และโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น รวมไปถึงระบบเครือข่ายสัญญาณต่าง ๆ

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการทำธุรกรรมการค้าที่เรียกว่า พาณิชนียอิเล็กทรอนิกส์ (ElectronicCommerce) หรืออีคอมเมิร์ซ (E-commerce) เริ่มขึ้นเมื่อประมาณปี 1990 ซึ่งเป็นการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางการค้าระหว่างผู้ค้ากับกลุ่มลูกค้า พาณิชนียอิเล็กทรอนิกส์กำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีผลตอบแทนที่คุ้มค่า เป็นการทำการค้าที่ไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง อีกทั้งยังเป็นการทำการค้าที่ไร้พรมแดน ไม่มีขีดจำกัดของเวลาและสถานที่ ทำให้สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้โดยตรงและรวดเร็ว จากสาเหตุที่กล่าวมานั้น จึงทำให้การซื้อขายผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นเรื่องสะดวกสบายสำหรับผู้บริโภค

จากการสำรวจตัวเลขของทาง We Are Social Digital Agency ในประเทศสิงคโปร์ เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ได้ทำการรวบรวมสถิติ และสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยจากประชากรทั้งหมดจำนวน 68 ล้านคน พบว่า มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตกว่า 38 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 56 ของประชากร ในด้านการใช้บริการและซื้อสินค้าออนไลน์ของคนไทย พบว่า มีการซื้อสินค้าหรือบริการออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 44 ค้นหาสินค้าหรือบริการผ่านออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 48 เข้าชมเว็บไซต์ของร้านค้าออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 40 สั่งซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 39 และสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านสมาร์ทโฟน คิดเป็นร้อยละ 31 (We Are Social Digital Agency, 2559)

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ได้สำรวจผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 29.8 ล้านคน พบว่าผู้ที่เคยจองหรือซื้อสินค้าและบริการผ่านทางอีคอมเมิร์ซมีเพียง ร้อยละ 7.9 โดยเป็นเพศหญิง ร้อยละ 65.7 และเพศชาย ร้อยละ 34.3 เมื่อพิจารณาตามกลุ่มอายุ พบว่า ผู้ที่เคยจองหรือซื้อสินค้าและบริการทางอีคอมเมิร์ซ ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอายุ 25 - 34 ปี ร้อยละ 35.0 รองลงมาเป็นกลุ่มอายุ 15 - 24 ปี ร้อยละ 28.4 และกลุ่มอายุ 35 - 49 ปี ร้อยละ 28.2(สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2559)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เป็นสถาบันอุดมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าช้าง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี เป็นสถาบันหนึ่งที่มีจำนวนนักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยเป็นจำนวนมาก และยังมีบุคลากรที่รับราชการหรือทำงานอยู่ในมหาวิทยาลัย ได้แก่ ครู/อาจารย์ และพนักงานมหาวิทยาลัย เป็นต้น มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีมีนักศึกษา ร้อยละ 92.71 รองลงมาคือ ครู/อาจารย์ ร้อยละ 4.29 และพนักงานมหาวิทยาลัย สายสนับสนุน ร้อยละ 3

จากข้อมูลในช่วงต้นที่กล่าวมา พบว่า ปัจจุบันธุรกิจการค้าได้มีการนำเทคโนโลยีพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออีคอมเมิร์ซ เข้ามาใช้เพื่ออำนวยความสะดวก และรวดเร็วในการค้าระหว่างผู้ค้ากับกลุ่มลูกค้า ประชากรในประเทศไทยที่มีความสนใจในการซื้อสินค้าและบริการผ่านอีคอมเมิร์ซส่วนใหญ่อยู่ในช่วงวัยรุ่น (15 - 24 ปี) และวัยทำงาน (25 - 34 ปี) ซึ่งเป็น 2 อันดับแรกที่เคยจองหรือซื้อสินค้าและบริการทางอีคอมเมิร์ซ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ดำเนินธุรกิจขายสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ และผู้ที่สนใจทำธุรกิจออนไลน์ได้นำไปใช้ในการพัฒนา วางแผนกลยุทธ์ และปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการและพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของผู้บริโภคมากที่สุด

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านลักษณะประชากร กับพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
4. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์พฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### ขอบเขตของงานวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหาในการศึกษาวิจัย คือ ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยที่ศึกษา 3 ด้านดังนี้
  - 1.1 ปัจจัยด้านลักษณะประชากร ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ และรายได้ต่อเดือน
  - 1.2 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด
  - 1.3 พฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ได้แก่ ด้านค้นหาข้อมูล ด้านการเลือกซื้อ ด้านประเมินคุณค่า และด้านพฤติกรรมหลังการขาย
2. กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาวิจัย คือ บุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
3. ระยะเวลาการทำวิจัย 3 เดือน คือ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560 ถึง กันยายน พ.ศ. 2560

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้องนำผลวิจัยไปพัฒนา และปรับปรุง เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค
2. ผู้ประกอบการรายใหม่ที่สนใจจะดำเนินธุรกิจค้าขายผ่านอีคอมเมิร์ซนำผลการวิจัยไปใช้ประกอบการวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสม
3. เพื่อนำผลการวิจัยไปประกอบการตัดสินใจในการทำธุรกิจด้านการวางแผน พัฒนาธุรกิจ ส่งเสริมการขายให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค



### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทบทวนวรรณกรรมและสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยเนื้อหาสาระของข้อมูล บทความต่าง ๆ ดังนี้

#### แนวคิดและทฤษฎีด้านพฤติกรรมผู้บริโภค

ศุภร เสรีรัตน์ (2540) ให้ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภคไว้ว่า พฤติกรรมที่ผู้บริโภคแสดงออกในการค้นหา (Searching) การซื้อ (Purchasing) การใช้ (Using) การประเมินผล (Evaluation) และการใช้จ่าย (Disposing) โดยผู้บริโภค คาดว่าจะสามารถตอบสนองความต้องการได้ หรืออาจหมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการซื้อและใช้สินค้าและบริการโดยผ่านการแลกเปลี่ยนที่บุคคลต้องมีการตัดสินใจทั้งก่อนและหลังการกระทำดังกล่าว โดยบุคคลที่ถือว่าเป็นผู้บริโภคคือ “บุคคลผู้มีสิทธิในการได้มาและใช้ไปซึ่งสินค้าและบริการที่ได้มีการเสนอขายโดยสถาบันทางการตลาด”

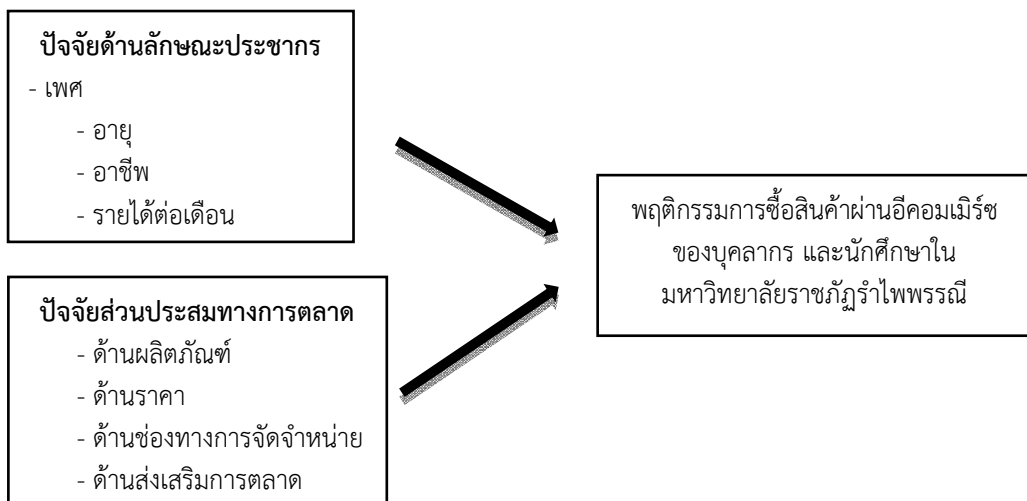
จากนิยามดังกล่าวผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การกระทำที่ผู้บริโภคแสดงออกถึง กระบวนการในการซื้อสินค้าและบริการเพื่อตอบสนองความพึงพอใจ โดยเริ่มตั้งแต่การค้นหาสินค้าและบริการ การเลือกซื้อ การประเมินคุณค่า ไปจนถึงประเมินผลจากการใช้สอย โดยพฤติกรรมผู้บริโภคนั้นหมายรวมถึงทั้งที่ผู้บริโภค จะตัดสินใจซื้อและตัดสินใจไม่ซื้อ ซึ่งพฤติกรรมของผู้บริโภคแต่ละคนนั้นมักจะได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยส่วนบุคคล เช่น ทัศนคติ การเรียนรู้ รับรู้ และความทรงจำ เป็นต้น

#### ทฤษฎีส่วผสมทางการตลาด

ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) หมายถึง เครื่องมือที่กิจการใช้ตอบสนองความต้องการและสร้างความพอใจให้กับกลุ่มลูกค้าที่เป็นเป้าหมาย ส่วนประสมการตลาดประกอบด้วยสิ่งที่กิจการใช้เพื่อสร้างอิทธิพลในการโน้มน้าวความต้องการสินค้าของกิจการ ส่วนประสมการตลาดแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 4 กลุ่ม ดังที่เรียกกันว่า “4Ps” อันได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) การจัดจำหน่าย (Place) และการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ ได้แก่ ปัจจัยด้านลักษณะประชากร และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำปัจจัยดังกล่าวมาพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้

#### กรอบแนวคิดทางการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดทางการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ บุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 9,955 คน (ฝ่ายทะเบียน และฝ่ายงานการเจ้าหน้าที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, 2560)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ บุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 400 คน จากการใช้สูตรของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) ในการหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดความเชื่อมั่นที่ 95%, ค่าความคลาดเคลื่อนบวกลบที่ 5%) จากนั้นใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายแบบแบ่งชั้นภูมิตามอาชีพ ซึ่งแบ่งเป็นครู/อาจารย์ พนักงานมหาวิทยาลัย สายสนับสนุน และนักศึกษา และทำการจัดสรรขนาดตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ

### 2. เครื่องมือที่ใช้การในวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามโดยโครงสร้างแบบสอบถามได้แบ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

**ส่วนที่ 1** เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านลักษณะประชากร เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบเลือกตอบ (Multiple Choices Question) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบเพียงข้อเดียว จำนวน 4 ข้อ

**ส่วนที่ 2** คำถามเกี่ยวกับลักษณะการซื้อสินค้าและบริการผ่านอีคอมเมิร์ซ เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบเลือกตอบ (Multiple Choices Question) จำนวน 6 ข้อ โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบ

**ส่วนที่ 3** เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale Method) มีจำนวนทั้งหมด 26 ข้อ ซึ่งแต่ละคำถามจะมีระดับความสำคัญ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด คำตอบจะถูกแปลงเป็นคะแนน 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

**ส่วนที่ 4** เป็นคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale Method) มีจำนวนทั้งหมด 17 ข้อ ซึ่งแต่ละคำถามจะมีระดับความสำคัญ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุดคำตอบจะถูกแปลงเป็นคะแนน 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

เกณฑ์วัดระดับค่าคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด (ส่วนที่ 3) และพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ (ส่วนที่ 4) มีดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.21 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.41 – 4.20	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.61 – 3.40	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.81 – 2.60	หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.80	หมายถึง	น้อยที่สุด

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) นำแบบสอบถามจำนวน 400 ชุด ไปสอบถามข้อมูลจากบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยแบ่งเป็นครู/อาจารย์ พนักงานมหาวิทยาลัย สายสนับสนุน และนักศึกษา

### 4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอและสรุปผลการวิจัยได้ใช้การคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น

4.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อแจกแจงความถี่ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.2 วิเคราะห์หาความแตกต่างของปัจจัย เพศ อายุ อาชีพ และรายได้ต่อเดือนที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่แตกต่างกัน โดยใช้สถิติ T-test และ OneWay ANOVA (F-Test) ในการหาความแตกต่าง

4.3 วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## ผลการศึกษา

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อแรกของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากรและนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

### ส่วนที่ 1 ลักษณะประชากรของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านลักษณะประชากรของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 400 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 298 คน คิดเป็นร้อยละ 74.5 อายุ 18 - 25 ปี จำนวน 371 คน คิดเป็นร้อยละ 92.8 ส่วนใหญ่มีอาชีพนักศึกษา จำนวน 371 คน คิดเป็นร้อยละ 92.8 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน น้อยกว่า 9,000 บาท จำนวน 288 คน คิดเป็นร้อยละ 72

### ส่วนที่ 2 ลักษณะการซื้อสินค้าและบริการผ่านอีคอมเมิร์ซของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีเหตุผลในการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ คือ มีสินค้าและบริการที่ต้องการ และความถี่ในการซื้อสินค้าและบริการน้อยกว่า 2 ครั้ง/เดือน มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการซื้อสินค้าแต่ละครั้ง 300 - 600 บาท ประเภทสินค้าและบริการที่ซื้อ คือ เครื่องแต่งกาย, เครื่องสำอาง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีรูปแบบการชำระเงินผ่านการโอนเงินผ่านธนาคาร/เอทีเอ็ม (ATM) และชำระเงินโดยใช้บริการเก็บเงินปลายทาง ช่องทางที่เคยใช้ในการซื้อสินค้าและบริการ คือ เฟซบุ๊ก (Facebook), อินสตาแกรม (Instagram) และลาซาด้า (Lazada)

### ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสำคัญ ของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความสำคัญ
<b>ด้านผลิตภัณฑ์</b>			
1. ความทันสมัยของผลิตภัณฑ์	4.37	0.564	มากที่สุด
2. คุณภาพของผลิตภัณฑ์	4.18	0.665	มาก
3. ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ เหมาะกับการใช้งาน	4.26	0.632	มากที่สุด
4. ผลิตภัณฑ์มีตราสินค้าเป็นที่รู้จัก	4.20	0.708	มาก
5. ชื่อเสียงของร้านค้า	4.16	0.725	มาก
6. ความสวยงามของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์	4.12	0.751	มาก
<b>ด้านผลิตภัณฑ์โดยรวม</b>	<b>4.21</b>	<b>0.441</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านราคา</b>			
1. ความเหมาะสมของราคากับคุณภาพของผลิตภัณฑ์	4.15	0.676	มาก
2. ราคาสินค้าถูกกว่าการซื้อด้วยวิธีอื่น	4.12	0.721	มาก
3. ความหลากหลายของวิธีการชำระเงิน	4.17	0.699	มาก
4. ความปลอดภัยในการชำระเงิน	4.10	0.758	มาก
5. เรียกเก็บเงินตามจำนวนจริงที่ระบุไว้ในเว็บไซต์	4.14	0.738	มาก
6. ความชัดเจนในการแสดงราคาสินค้า	4.09	0.760	มาก
7. ความเหมาะสมของค่าจัดส่งสินค้า	4.08	0.732	มาก
<b>ด้านราคาโดยรวม</b>	<b>4.12</b>	<b>0.464</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย</b>			
1. ความสะดวกในการค้นหา และเลือกซื้อสินค้า	4.28	0.654	มากที่สุด
2. เปิดให้บริการตลอดเวลา	4.34	0.668	มากที่สุด
3. ความสะดวกในการสั่งซื้อ	4.27	0.654	มากที่สุด
4. ความสะดวกของขั้นตอนการสั่งซื้อ	4.24	0.656	มากที่สุด

ตารางที่ 1(ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสำคัญ ของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความสำคัญ
5. ความน่าสนใจของเว็บไซต์	4.20	0.736	มาก
6. ความน่าเชื่อถือของสถานที่จำหน่าย	4.14	0.784	มาก
7. ความตรงต่อเวลาในการจัดส่งสินค้า	4.04	0.758	มาก
8. บริการจัดส่งสินค้าฟรี	3.92	0.907	มาก
<b>ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายโดยรวม</b>	<b>4.18</b>	<b>0.450</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านส่งเสริมการตลาด</b>			
1. การใช้สื่อโฆษณา เช่น สิ่งพิมพ์ วิทยุ อินเทอร์เน็ต	4.17	0.682	มาก
2. บุคลิกภาพของพนักงานขาย เช่น การตอบคำถาม ฯลฯ	4.06	0.778	มาก
3. การจัดกิจกรรมส่งเสริมการขาย เช่น มีการลด/แลก/แจก/แถม/ชิงโชค	4.05	0.731	มาก
4. การคืนเงิน/รับเปลี่ยนสินค้าเมื่อมีปัญหา	3.96	0.888	มาก
5. จัดโปรโมชั่นพิเศษสำหรับลูกค้าที่เป็นสมาชิก	3.98	0.819	มาก
<b>ด้านส่งเสริมการตลาดโดยรวม</b>	<b>4.04</b>	<b>0.610</b>	<b>มาก</b>
<b>ความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดโดยรวม</b>	<b>4.14</b>	<b>0.377</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดมีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.14$ , S.D. = 0.377) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 3 อันดับแรกคือ ด้านผลิตภัณฑ์ รองลงมาคือด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านราคาเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านผลิตภัณฑ์ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.21$ , S.D. = 0.441) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า 3 อันดับแรกคือ ความทันสมัยของผลิตภัณฑ์ ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน และผลิตภัณฑ์มีตราสินค้าเป็นที่รู้จัก มีค่าเฉลี่ย 4.37, 4.26 และ 4.20 ตามลำดับ

ด้านราคา เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.12$ , S.D. = 0.464) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า 3 อันดับแรกคือ ความหลากหลายของวิธีการชำระเงินความเหมาะสมของราคากับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และเรียกเก็บเงินตามจำนวนจริงที่ระบุไว้ในเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ย 4.17, 4.15 และ 4.14 ตามลำดับ

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.18$ , S.D. = 0.450) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า 3 อันดับแรกคือ เปิดให้บริการตลอดเวลา ความสะดวกในการค้นหาและเลือกซื้อสินค้า และความสะดวกในการสั่งซื้อ มีค่าเฉลี่ย 4.34, 4.28 และ 4.27 ตามลำดับ

ด้านส่งเสริมการตลาด เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.04$ , S.D. = 0.610) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า 3 อันดับแรกคือ การใช้สื่อโฆษณา เช่น สิ่งพิมพ์ วิทยุ อินเทอร์เน็ต บุคลิกภาพของพนักงานขาย เช่น การตอบคำถาม ฯลฯ และการจัดกิจกรรมส่งเสริมการขาย เช่น มีการลด/แลก/แจก/แถม/ชิงโชค มีค่าเฉลี่ย 4.17, 4.06 และ 4.05

#### ส่วนที่ 4 พฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านอีคอมเมิร์ซ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสำคัญ ของพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ

พฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับพฤติกรรม
<b>ด้านค้นหาข้อมูล</b>			
1. สอบถามจากเพื่อน/คนรู้จัก	4.01	0.777	มาก
2. สอบถามจากสมาชิกในครอบครัว	3.76	0.907	มาก
3. ค้นหาจากหนังสือพิมพ์/นิตยสาร	3.64	0.947	มาก
4. ค้นหาจากสื่อโฆษณาโทรทัศน์	3.82	0.904	มาก
5. ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต	4.37	0.781	มากที่สุด
<b>ด้านค้นหาข้อมูลโดยรวม</b>	<b>3.92</b>	<b>0.644</b>	<b>มาก</b>

ตารางที่ 2(ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสำคัญ ของพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ

พฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับพฤติกรรม
<b>ด้านการเลือกซื้อ</b>			
1. ซื้อสินค้าที่จัดโปรโมชั่นพิเศษ	4.37	0.720	มากที่สุด
2. ซื้อสินค้าตามกระแสนิยมในสังคม	4.16	0.830	มาก
3. ราคาสินค้าตรงกับความต้องการ	4.27	0.721	มากที่สุด
4. เลือกสินค้าที่มีตราสินค้าเป็นที่รู้จัก และมีภาพลักษณ์ที่ดี	4.20	0.766	มาก
<b>ด้านการเลือกซื้อโดยรวม</b>	<b>4.25</b>	<b>0.554</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการประเมินคุณค่า</b>			
1. อายุการใช้งานของสินค้า	4.17	0.718	มาก
2. ความแข็งแรง/ทนทาน ของผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์	4.17	0.776	มาก
3. การประกันสินค้า	4.13	0.788	มาก
4. คุณภาพของสินค้า	4.26	0.736	มากที่สุด
<b>ด้านการประเมินคุณค่าโดยรวม</b>	<b>4.18</b>	<b>0.606</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านพฤติกรรมหลังการขาย</b>			
1. ความพึงพอใจในสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์	4.25	0.680	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจในบริการจัดส่งสินค้า	4.11	0.730	มาก
3. การแนะนำ/บอกต่อ	4.03	0.726	มาก
4. การซื้อสินค้าซ้ำ	3.95	0.812	มาก
<b>ด้านพฤติกรรมหลังการขายโดยรวม</b>	<b>4.08</b>	<b>0.587</b>	<b>มาก</b>
<b>พฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซโดยรวม</b>	<b>4.11</b>	<b>0.444</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.11, S.D. = 0.444$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 3 อันดับแรกคือ ด้านการเลือกซื้อ รองลงมาคือ ด้านการประเมินคุณค่าและด้านพฤติกรรมหลังการขาย เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านค้นหาข้อมูล มีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.92, S.D. = 0.644$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า 3 อันดับแรกคือ ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต สอบถามจากเพื่อน/คนรู้จัก และค้นหาจากสื่อโฆษณา/โทรทัศน์ มีค่าเฉลี่ย 4.37, 4.01 และ 3.82 ตามลำดับ

ด้านการเลือกซื้อ มีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.25, S.D. = 0.554$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า 3 อันดับแรกคือ ซื้อสินค้าที่จัดโปรโมชั่นพิเศษ ราคาสินค้าตรงกับความต้องการ และเลือกสินค้าที่มีตราสินค้าเป็นที่รู้จัก และมีภาพลักษณ์ที่ดี มีค่าเฉลี่ย 4.37, 4.27 และ 4.20 ตามลำดับ

ด้านการประเมินคุณค่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.18, S.D. = 0.606$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 อันดับแรกคือ คุณภาพของสินค้า อายุการใช้งานของสินค้า และความแข็งแรง/ทนทานของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์มีค่าเฉลี่ย 4.26, 4.17 และ 4.17 ตามลำดับ

ด้านพฤติกรรมหลังการขาย มีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.08, S.D. = 0.587$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 อันดับแรกคือ ความพึงพอใจในสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ ความพึงพอใจในบริการจัดส่งสินค้า และการแนะนำ/บอกต่อมีค่าเฉลี่ย 4.25, 4.11 และ 4.03 ตามลำดับ

#### การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่าง (T-test และ F-Test)

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่สองของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านลักษณะประชากรกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มีผลการทดสอบตามสมมติฐาน ดังนี้

**สมมติฐานที่ 1** เพศ แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซที่ต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับระหว่างเพศกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านอีคอมเมิร์ซ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีเพศต่างกันจะมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**สมมติฐานที่ 2** อายุ แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซที่ต่างกัน

พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุต่างกันจะมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อวิเคราะห์เฉพาะด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุต่างกันจะมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซในด้านค้นหาข้อมูล และพฤติกรรมหลังการซื้อ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**สมมติฐานที่ 3** อาชีพ แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซที่ต่างกัน

พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอาชีพต่างกันจะมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อวิเคราะห์เฉพาะด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอาชีพต่างกันจะมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซในด้านค้นหาข้อมูล และพฤติกรรมหลังการซื้อ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**สมมติฐานที่ 4** รายได้ แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซที่ต่างกัน

พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้ต่างกันจะมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อวิเคราะห์เฉพาะด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้ต่างกันจะมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซในด้านค้นหาข้อมูล การประเมินคุณค่า และพฤติกรรมหลังการซื้อ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter Multiple Regression)

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่สามของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จากปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ ปัจจัยด้านลักษณะประชากร ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ และปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านส่งเสริมการตลาด ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

**สมมติฐานที่ 5** ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### ตารางที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
<b>ปัจจัยด้านลักษณะประชากร</b>					
ค่าคงที่ ( $x_1$ )	1.036	0.192	-	5.383	0.000*
เพศ ( $x_2$ )	0.008	0.037	0.007	0.206	0.837
อายุ ( $x_3$ )	- 0.092	0.142	- 0.073	- 0.647	0.518
อาชีพ ( $x_4$ )	- 0.158	0.123	- 0.154	- 1.280	0.201
รายได้/เดือน ( $x_5$ )	0.043	0.033	0.076	1.311	0.190
<b>ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด</b>					
ด้านผลิตภัณฑ์ ( $x_6$ )	0.180	0.045	0.179	3.965	0.000*
ด้านราคา ( $x_7$ )	0.190	0.042	0.198	4.486	0.000*
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ( $x_8$ )	0.184	0.046	0.186	3.962	0.000*
ด้านส่งเสริมการตลาด ( $x_9$ )	0.239	0.031	0.329	7.798	0.000*
R = 0.712    R <sup>2</sup> = 0.507    Adjusted R Square = 0.497					
Std. Error of the Estimate = 0.315    F = 50.310					

\* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $\alpha$ ) ที่ระดับ 0.05



จากตารางที่ 3 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซทั้ง 2 ปัจจัยหลัก สามารถอธิบายพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านอีคอมเมิร์ซได้ร้อยละ 49.7 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปของคะแนนมาตรฐานที่สามารถอธิบายพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มี 4 ด้าน ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ( $X_6$ ) ด้านราคา ( $X_7$ ) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ( $X_8$ ) และด้านส่งเสริมการตลาด ( $X_9$ )

#### สร้างสมการพยากรณ์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านอีคอมเมิร์ซ

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่สี่ของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อสร้างสมการพยากรณ์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จากปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ( $X_6$ ) ด้านราคา ( $X_7$ ) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ( $X_8$ ) และด้านส่งเสริมการตลาด ( $X_9$ ) ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter Multiple Regression) ดังนี้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรม กรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ	Adjusted R Square	F	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
ค่าคงที่	0.475	91.230	0.870	0.183		4.763	0.000*
ด้านผลิตภัณฑ์ ( $X_6$ )			0.175	0.046	0.174	3.791	0.000*
ด้านราคา ( $X_7$ )			0.176	0.043	0.183	4.080	0.000*
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ( $X_8$ )			0.159	0.047	0.162	3.393	0.001*
ด้านส่งเสริมการตลาด ( $X_9$ )			0.275	0.030	0.378	9.153	0.000*
R = 0.693    R <sup>2</sup> = 0.480    Adjusted R Square = 0.475							
Std. Error of the Estimate = 0.322    F = 91.230							

\* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $\alpha$ ) ที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า ด้านผลิตภัณฑ์ ( $X_6$ ) ด้านราคา ( $X_7$ ) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ( $X_8$ ) และด้านส่งเสริมการตลาด ( $X_9$ ) สามารถร่วมกันอธิบายพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (Y) ได้ร้อยละ 47.5 (Adjusted R Square = 0.475) โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ 0.322 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมการพยากรณ์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (Y) ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$Y = 0.870 + 0.175 (\text{ด้านผลิตภัณฑ์}) + 0.176 (\text{ด้านราคา}) + 0.159 (\text{ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย}) + 0.275 (\text{ด้านส่งเสริมการตลาด})$$

สมการพยากรณ์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (Z) ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z = 0.174 (\text{ด้านผลิตภัณฑ์}) + 0.183 (\text{ด้านราคา}) + 0.162 (\text{ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย}) + 0.378 (\text{ด้านส่งเสริมการตลาด})$$

## อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี คือ ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด ผลการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมมีความสำคัญอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 3 อันดับแรกคือ ด้านผลิตภัณฑ์ รองลงมา คือ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านราคา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราวุฒิ อภัยพงศ์ (2556) ศึกษาพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประชาชนวัยทำงาน พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 3 อันดับแรกของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด คือ ด้านราคา รองลงมา คือ ด้านผลิตภัณฑ์ และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านลักษณะประชากรกับพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พบว่า มีปัจจัยด้านลักษณะประชากรเพียงอย่างเดียว คือ เพศที่แตกต่างกันจะมีพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรัชย์ ศรีณรงค์ (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมในด้านการซื้อสินค้าผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทั้งเพศชายและเพศหญิง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่สามารถพยากรณ์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เมื่อวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า องค์ประกอบส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านส่งเสริมการตลาด สามารถร่วมกันพยากรณ์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซโดยรวมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสามารถพยากรณ์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซโดยรวมได้ร้อยละ 47.5 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิษฐา ลีมนนธิกุล (2554) ศึกษาการพยากรณ์กระบวนการตัดสินใจซื้อเครื่องเสียงภายในอาคารของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้ส่วนประสมทางการตลาด ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณโดยใช้องค์ประกอบส่วนประสมทางการตลาดเป็นตัวแปรทำนาย สามารถพยากรณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องเสียงในอาคารโดยรวมได้ร้อยละ 62.6 และพยากรณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องเสียงในอาคารในแต่ละขั้นตอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## ข้อเสนอแนะ

1. ผู้บริโภคแต่ละคนมีความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าผ่านอีคอมเมิร์ซอาจจะมีปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา และสถานการณ์ ขึ้นอยู่กับการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านนั้น ๆ
2. ผู้ประกอบการควรกำหนดกลยุทธ์ในการวางแผนสำหรับกลุ่มลูกค้าที่เคยซื้อสินค้าและบริการ โดยนำข้อมูลด้านพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้ามาประยุกต์ โดยคำนึงถึงความต้องการของความต้องการของลูกค้า เพื่อการกลับมาซื้อซ้ำสินค้าและบริการนั้น ๆ
3. งานวิจัยจะเห็นว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลและผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุด ดังนั้นจึงควรพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และตรงกับความต้องการของผู้บริโภคอย่างแท้จริง

## เอกสารอ้างอิง

โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.l3nr.org/posts/443980>.

สืบค้นวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2560.

ชนิษฐา ลิ้มสนธิกุล. 2554. การพยากรณ์การตัดสินใจซื้อเครื่องเสียงภายในอาคารของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

โดยใช้ส่วนประสมทางการตลาดด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ. ปรินญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

ฝ่ายทะเบียน และฝ่ายงานการเจ้าหน้าที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. 2560. จำนวนบุคลากร และนักศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. ข้อมูล ณ วันที่ 23 สิงหาคม 2560.

รวราวุฒิ อภัยพงศ์. 2556. พฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประชาชนวัยทำงาน

เขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยพิษณุโลก

ศุภร เสรีรัตน์. 2540. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร: ดอกหญ้า.

สุรัชย์ ศรีณรงค์. 2559. พฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการผ่านอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์

อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (สพธอ.). พฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตประจำปี 2559.

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.aripfan.com/etda-show-behavior-net-user-2559/>.

สืบค้นวันที่ 7 มีนาคม 2560.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. 2559. สสำรวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ

การสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ.2559. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. การสำรวจสถานภาพการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ของประเทศไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

<http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/electThaiRep57.pdf>.

สืบค้นวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2560.

We Are Social Digital Agency. พฤติกรรมผู้บริโภคเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย 2559. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: <https://www.marketingoops.com/reports/research/thai-digital-in-2016/>.

สืบค้นวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2560.

## กระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ

### The Policy Implementation Process of National Saving Fund

กมลวรรณ วรรณธำ

สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) วิเคราะห์กระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ และ 2) วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเก็บข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร ผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดหน่วยงานรับผิดชอบ การดำเนินนโยบาย การพัฒนาศักยภาพของการปฏิบัติงาน และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน และ 2) ปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ ได้แก่ ความล่าช้าของการนำนโยบายไปปฏิบัติ และการเข้าถึงการเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ

**คำสำคัญ:** กองทุนการออมแห่งชาติ, กระบวนการนำนโยบายไปปฏิบัติ, ปัญหาและอุปสรรค

#### Abstract

The objectives of this research were as follows: 1) to analyze the policy implementation process of National Saving Fund, and 2) to analyze the problems and obstacles to the policy implementation process of National Saving Fund. The research methodology was qualitative research, collecting the data by document analysis. The research results were as follows: 1) the policy implementation process of National Saving Fund consisted of four steps, determining the organization responsible, policy action, potential development in work performance and creating a network of cooperation among organization. And 2) the problems and obstacles to the policy implementation process of National Saving Fund were the delay in the policy implementation and getting access to the membership of National Saving Fund.

**Keywords:** National Saving Fund, the policy implementation process, the problems and obstacles

#### บทนำ

ก่อนปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยยังไม่มีระบบการออมเพื่อการดำรงชีพในยามชราภาพที่ครอบคลุมภาคประชาชนทุกกลุ่มอาชีพ โดยมีผู้ที่ยังไม่ได้รับความคุ้มครองจำนวน 35 ล้านคน หรือร้อยละ 53 ของประชากรทั้งหมด จึงส่งผลให้ประชาชนกลุ่มดังกล่าว มีความเสี่ยงที่จะตกอยู่ในความยากจนในวัยชรา (สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง, ม.ป.ป.) รวมทั้งประเทศไทยได้เข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ ภาครัฐจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบหลักประกันทางสังคมเพื่อการชราภาพ และสร้างช่องทางการออมเพื่อการเกษียณสำหรับผู้ที่อยู่ในวัยทำงาน กระทรวงการคลังจึงมีนโยบายในการจัดตั้งกองทุนการออมแห่งชาติ (กอช.) เพื่อเป็นช่องทางการออมขั้นพื้นฐานให้แก่ผู้ที่ยังไม่ได้รับความคุ้มครองเพื่อ



การชราภาพ ให้ได้รับผลประโยชน์ในรูปแบบบำนาญอันจะทำให้ประชาชนทุกภาคส่วนได้รับการดูแลจากภาครัฐอย่างทั่วถึง (สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง, ม.ป.ป.)

สำหรับเหตุผลหลักในการจัดตั้งกองทุนการออมแห่งชาติ มี 3 ประการ ประการแรก ความครอบคลุมในระบบการออมเพื่อวัยชราภาพยังไม่ทั่วถึง เมื่อพิจารณาระบบการออมเพื่อการเกษียณของไทยที่มีอยู่ ได้แก่ กองทุนประกันสังคม กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ และกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ ครอบคลุมเฉพาะแรงงานในระบบที่เป็นผู้มีรายได้อาจประจำ แต่แรงงานนอกระบบไม่ได้รับความคุ้มครอง ประการที่สอง ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างรวดเร็ว นำมาซึ่งความเสี่ยงของภาครัฐที่จะต้องจัดสรรงบประมาณจำนวนมากมาเลี้ยงดูคนชรา ในขณะที่ความเสี่ยงจากรายได้ภาษีคนวัยทำงานจะลดลงตามจำนวนคนวัยทำงานที่มีทิศทางลดลงด้วย และประการที่สาม ขาดช่องทางการออมที่เป็นระบบในการส่งเสริมวินัยการออมและเพิ่มเงินออมภาคครัวเรือน เครื่องมือการออมระยะยาวที่ประชาชนสามารถเข้าถึงและสอดคล้องกับความสามารถในการออมของประชาชนโดยเฉพาะแรงงานนอกระบบยังมีอยู่น้อยมาก ซึ่งหากประชาชนได้มีช่องทางหรือเครื่องมือการออมที่เป็นระบบและเข้าถึงได้ง่ายแล้ว ก็จะสามารถระดมเงินออมภาคครัวเรือนได้อย่างเต็มศักยภาพ (พระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554: เจตนารมณ์และสภาพปัญหาในการบังคับใช้, 2556: 3-4)

ดังนั้นกระทรวงการคลังจึงได้เสนอให้มีกฎหมายจัดตั้งกองทุนการออมเพื่อการชราภาพสำหรับแรงงานนอกระบบคือ พระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 ซึ่งพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาตั้งแต่วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2554 ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 12 พฤษภาคม 2554

สรุปสาระสำคัญของพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 (สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง, ม.ป.ป.) คือ กองทุนการออมแห่งชาติเป็นหน่วยงานของรัฐ และมีฐานะเป็นนิติบุคคลที่ไม่เป็นส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการออมทรัพย์ของสมาชิกและเพื่อเป็นหลักประกันการจ่ายบำนาญและให้ประโยชน์ตอบแทนแก่สมาชิกเมื่อสิ้นสมาชิกภาพ กองทุนประกอบด้วย เงินสะสม เงินสมทบ เงินหรือทรัพย์สินที่มีผู้บริจาคให้ เงินที่รัฐบาลจัดสรรให้ รายได้อื่น และดอกผลของเงินหรือทรัพย์สินของกองทุน ให้มีคณะกรรมการกองทุนการออมแห่งชาติมีอำนาจหน้าที่ อาทิ กำหนดนโยบาย และออกระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ และคำสั่งในการบริหารกิจการของกองทุน กำหนดนโยบายการลงทุนของกองทุนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการรับ เก็บรักษา และจ่ายเงินของกองทุน พิจารณามอบหมายให้สถาบันการเงินหรือนิติบุคคลอื่นจัดการเงินของกองทุน รวมทั้งกำกับดูแลการบริหารจัดการกองทุน

สำหรับผู้มีสิทธิเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ ต้องเป็นบุคคลสัญชาติไทย อายุไม่น้อยกว่า 15 ปี และไม่เกิน 60 ปี ไม่เป็นสมาชิกกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการกรุงเทพมหานคร กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการส่วนท้องถิ่น กองทุนประกันสังคม กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ กองทุนสงเคราะห์ตามกฎหมายว่าด้วยโรงเรียนเอกชน หรือสมาชิกกองทุนอื่นหรืออยู่ในระบบบำนาญอื่นตามที่กำหนดกฎกระทรวง และการจ่ายเงินเข้ากองทุนมาจาก 2 ฝ่าย คือผู้ออมจ่ายสะสม และรัฐจ่ายสมทบ (สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง, ม.ป.ป.)

เห็นได้ว่าหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารของกองทุนการออมแห่งชาติ โดยทั่วไปจะคล้ายกับการบริหารของกองทุนเกษียณอายุอื่น แต่จะมีประเด็นที่มีความแตกต่างกันอยู่บ้าง อาทิ กองทุนการออมแห่งชาติเป็นการออมภาคสมัครใจ ขณะที่กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการและกองทุนประกันสังคมเป็นกองทุนภาคบังคับ การรับประกันผลตอบแทน กองทุนการออมแห่งชาติมีการรับประกันผลตอบแทนไม่น้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 12 เดือน ในขณะที่กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ และกองทุนประกันสังคมไม่มี การให้สวัสดิการกองทุน กองทุนการออมแห่งชาติไม่มีการให้สวัสดิการ แต่กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ และกองทุนประกันสังคมมีการให้สวัสดิการบางส่วน และนโยบายการลงทุน กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ และกองทุนประกันสังคมมีนโยบายการลงทุนที่ลงทุนในสินทรัพย์เสี่ยงได้มากกว่ากองทุนการออมแห่งชาติ (สำนักงานงบประมาณของรัฐบาล, 2559: 27)

อย่างไรก็ตามแม้ว่าพระราชบัญญัติกองทุนแห่งชาติ พ.ศ. 2554 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 12 พฤษภาคม 2554 แต่ไม่สามารถเปิดรับสมาชิกได้ เนื่องจากมีความเปลี่ยนแปลงทางการเมืองหลายครั้งจึงทำให้การบังคับใช้ล่าช้ากว่า 4 ปี (สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2559: 25) มาในสมัยรัฐบาลภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา เป็นนายกรัฐมนตรี ได้กำหนดให้กองทุนการออมแห่งชาติ เป็นนโยบายของรัฐบาลเพื่อส่งเสริมให้ผู้ที่ประกอบอาชีพอิสระหรืออยู่นอกระบบบำเหน็จบำนาญของรัฐ หรือกองทุนเอกชนที่มีนายจ้างจ่ายสมทบแล้ว ได้ออมเงินเพื่อใช้ในยามเกษียณ ทั้งนี้ กองทุนการออมแห่งชาติได้เปิดรับสมัครสมาชิกได้ เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา สำหรับข้อมูลปัจจุบันของกองทุนการออมแห่งชาติ พบว่ามีเงินกองทุนรวม 2,443 ล้านบาท โดยแบ่งเป็นเงินสะสม 1,798 ล้านบาท และเงินสมทบ 645 ล้านบาท (กองทุนการออมแห่งชาติ, ม.ป.ป.) ในการวิจัยนี้มุ่งศึกษากระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ และวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาแนวทางหรือกลยุทธ์ในการนำนโยบายไปปฏิบัติให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของนโยบาย

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์กระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ
2. เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ

### ขอบเขตการวิจัย

การศึกษากระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา มุ่งศึกษาเฉพาะกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ และปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ
2. ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 – เดือนสิงหาคม 2560

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ
2. ทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ
3. สามารถนำผลการวิจัยไปพัฒนากระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ

รวมถึงปรับปรุงแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติเพื่อให้การดำเนินการเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร (Documentary Analysis) โดยรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ดังต่อไปนี้

1. หนังสือ ได้แก่ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการนำนโยบายสาธารณะไปปฏิบัติ
2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติ
3. เอกสารทางราชการ ได้แก่ พระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 และกฎ ระเบียบ และรายงานประจำปีที่เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554
4. งานวิจัย ได้แก่ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำนโยบายสาธารณะไปปฏิบัติ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติ



## วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. ผู้วิจัยตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล หรือเรียกว่าเป็นการตรวจสอบโดยใช้แหล่งข้อมูลที่ต่างกันเพื่อพิสูจน์ว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยไดมานั้นถูกต้องหรือไม่
2. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลและทำการจัดระเบียบข้อมูล โดยการแยกข้อมูลตามประเด็นในการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ศึกษา
3. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดระเบียบเสร็จแล้วมาเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อให้นำไปสู่ความเข้าใจต่อกระบวนการนำนโยบายการออมแห่งชาติไปปฏิบัติและปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ

## ผลการวิจัย

กระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ พระราชบัญญัติกองทุนแห่งชาติ พ.ศ. 2554 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 12 พฤษภาคม 2554 แต่ไม่สามารถเปิดรับสมาชิกได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงทางการทางการเมืองส่งผลถึงความต่อเนื่องในการนำนโยบายไปปฏิบัติ แต่มาในสมัยรัฐบาลภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา เป็นนายกรัฐมนตรี ได้กำหนดให้กองทุนการออมแห่งชาติ เป็นนโยบายของรัฐบาล รัฐบาลได้ผลักดันการตั้งกองทุนการออมแห่งชาติ (กอช.) ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐ กำกับดูแลโดยกระทรวงการคลัง แต่ไม่เป็นส่วนราชการ โดยบริหารงานแบบนิติบุคคล สำหรับกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ วิเคราะห์ได้ดังนี้

1. การกำหนดหน่วยงานรับผิดชอบ กระทรวงการคลังมีหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบนโยบาย เนื่องจากที่มาของกองทุนการออมแห่งชาตินั้นเกิดจากการที่สำนักเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลังได้ศึกษาวิจัยเครื่องมือการออมเพื่อการชราภาพที่เหมาะสม ดังนั้นกระทรวงการคลังจึงได้เสนอให้มีกฎหมายจัดตั้งกองทุนการออมเพื่อการชราภาพสำหรับแรงงานนอกระบบ ทั้งนี้ตามบทเฉพาะกาลของพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 ได้กำหนดให้รัฐบาลจัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดตั้งให้แก่กองทุนการออมแห่งชาติ ในวาระแรกเริ่มเป็นเงินจำนวน 1,000 ล้านบาท ซึ่งกระทรวงการคลังได้ขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดตั้งและการดำเนินงานของกองทุนแห่งชาติ และได้รับงบประมาณในปี พ.ศ. 2555 จำนวน 225 ล้านบาท และ ปี พ.ศ. 2556 จำนวน 500 ล้านบาท รวมเป็นจำนวน 725 ล้านบาท สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ได้เสนอของบประมาณจำนวน 350 ล้านบาท แต่ไม่ได้รับการจัดสรร เนื่องจากมีเงินคงเหลือจำนวน 676 ล้านบาท ซึ่งเพียงพอสำหรับการดำเนินงานของกองทุน (พระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554: เจตนารมณ์และสภาพปัญหาในการบังคับใช้, 2556:5)

2. การดำเนินนโยบาย เป็นการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติปรับเปลี่ยนให้เป็นแนวทางการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของนโยบาย ดังนี้

- 2.1 การออกอนุบัญญัติที่ออกตามพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 เพื่อขับเคลื่อนนโยบาย ประกอบด้วย กฎกระทรวง ประกาศกระทรวงการคลัง ประกาศคณะกรรมการกองทุนการออมแห่งชาติ ข้อบังคับคณะกรรมการกองทุนการออมแห่งชาติ ระเบียบคณะกรรมการกองทุนการออมแห่งชาติ ระเบียบกองทุนการออมแห่งชาติ ประกาศกองทุนการออมแห่งชาติ และคำสั่งกองทุนการออมแห่งชาติ เพื่อเป็นแนวทางการดำเนินงานของกองทุนการออมแห่งชาติ ในด้านการบริหาร ด้านบุคลากร ด้านสมาชิก ด้านการเงิน และด้านพัสดุ

- 2.2 การบริหารงานต้องมีคณะกรรมการกองทุนการออมแห่งชาติ จะประกอบด้วย กรรมการโดยตำแหน่ง 10 คน กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ 4 คนในด้านกฎหมาย บัญชี การเงินและการลงทุน และด้านสวัสดิการชุมชน นอกจากนี้ ยังมีกรรมการซึ่งเป็นสมาชิก 6 คน และกรรมการซึ่งเป็นผู้รับบำนาญ 1 คน รวมทั้งสิ้น 21

คน โดยคณะกรรมการกองทุนการออมแห่งชาติ ทำหน้าที่ในการกำหนดนโยบายและกำกับดูแลการบริหารกิจการของกองทุนให้มีประสิทธิภาพและมีธรรมาภิบาลในทุกด้าน ทั้งด้านการลงทุน งานบริการสมาชิก สำหรับโครงสร้างการบริหารสำนักงานของกองทุนการออมแห่งชาติ ประกอบด้วย เลขาธิการคณะกรรมการกองทุนการออมแห่งชาติเพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบการบริหารกิจการกองทุนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของกองทุนและนโยบายของคณะกรรมการกองทุนการออมแห่งชาติ รวมถึงหน้าที่อื่นตามพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 ซึ่งต้องได้มาจากการสรรหากลุ่มงานวางแผนการตลาดและการออม กลุ่มงานทะเบียนสมาชิกและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มงานบัญชีการเงิน กลุ่มงานบริหารเงินลงทุน และกลุ่มงานสนับสนุน สำหรับสำนักงานกองทุนการออมแห่งชาติปัจจุบันตั้งอยู่ที่ชั้น 2-3 อาคารเพ็ญศรี พิษณุธานี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร

2.3 การเปิดรับสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2558 ที่ตึกสันติไมตรี ทำเนียบรัฐบาล พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีและหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) เป็นประธานในพิธีเปิดกองทุนการออมแห่งชาติ

สำหรับคุณสมบัติผู้ที่มีสิทธิสมัครสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ ดังนี้

- 1) มีสัญชาติไทย 2
- 2) อายุ 15-60 ปี
- 3) ไม่เป็นผู้ประกันตนตามกฎหมายประกันสังคม
- 4) เป็นผู้ประกันตนมาตรา 40 (1) สามารถสมัครได้
- 5) ไม่เป็นข้าราชการ หรือสมาชิกกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ
- 6) ไม่เป็นสมาชิกกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ
- 7) มีอาชีพอิสระ ไม่มีนายจ้าง หรือ ไม่มีอาชีพ

เงื่อนไขการออม ดังนี้

- 1) ออมขั้นต่ำ 50 บาทต่อครั้ง ตลอดทั้งปี (มกราคม-ธันวาคม) ส่งเงินออมรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 13,200 บาท
- 2) ในระหว่างปี (มกราคม-ธันวาคม) จะส่งเงินออมอย่างไรก็ได้ตามความสะดวก ไม่จำเป็นต้องส่งทุกเดือน ยอดเงินที่ออมก็ไม่จำเป็นต้องเท่ากันทุกครั้งที่ส่ง แต่ในหนึ่งเดือนส่งเงินได้ 1 ครั้งเท่านั้น
- 3) มีสิทธิออมได้จนถึงอายุครบ 60 ปีบริบูรณ์ แล้วต้องยุติการออม โดยกองทุนการออมแห่งชาติจะแจ้งให้สมาชิกขอรับเงินคืน
- 4) กองทุนการออมแห่งชาติจะจ่ายเงินคืนสมาชิกแบบแบ่งจ่ายเป็นรายเดือนเท่านั้น โดยจะจ่ายคืนให้เดือนละเท่าไรขึ้นอยู่กับจำนวนเงิน ทั้งหมดที่สมาชิกมีอยู่กับกองทุน ซึ่งประกอบด้วย ส่วนที่หนึ่งเงินออมของสมาชิก ส่วนที่สองเงินสมทบจากรัฐบาล ส่วนที่สามดอกผลของเงินส่วนที่ 1 และ 2 รวมกัน แล้วนำมารวมกันเพื่อคำนวณหายอดเงินคืนแต่ละเดือน
- 5) ถ้าเมื่อคำนวณแล้วได้ผลลัพธ์ไม่น้อยกว่า 600 บาทต่อเดือน สมาชิกจะได้รับเงินคืนเป็นประจำทุกเดือน ตามผลลัพธ์ที่คำนวณได้ ไปจนกว่าสมาชิกจะเสียชีวิต ถึงแม้ว่าเงินในบัญชีของสมาชิกจะหมดลงแล้ว เรียกว่า บำนาญตลอดชีพ
- 6) ถ้าเมื่อคำนวณแล้วได้ผลลัพธ์น้อยกว่า 600 บาทต่อเดือน สมาชิกจะได้รับเงินคืนเดือนละ 600 บาททุกเดือน จนเมื่อ เงินในบัญชีของสมาชิกหมดลง กองทุนการออมแห่งชาติจะหยุดจ่ายคืน เรียกว่า เงินดำรงชีพ
- 7) ถ้าสมาชิกขอลาออกจากกองทุนก่อนอายุครบ 60 ปี สมาชิกจะได้รับเงินคืนเฉพาะในส่วนที่หนึ่ง เงินออมของสมาชิก และดอกผลของเงินออมส่วนที่ 1 โดย กองทุนการออมแห่งชาติจะรวมจ่ายคืนให้ในครั้งเดียว





8) ถ้าสมาชิกเสียชีวิต กองทุนการออมแห่งชาติจะจ่ายเงินทั้งหมด คือส่วนที่หนึ่งเงินออมของสมาชิก ส่วนที่สองเงินสมทบจากรัฐบาล และ ส่วนที่สามดอกผลของเงินส่วนที่หนึ่งและสองรวมกัน แล้วจ่ายเงินคืนให้กับผู้รับผลประโยชน์/ทายาทของสมาชิกในครั้งเดียว

ประโยชน์ที่สมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติจะได้รับ

1) เงินสมทบจากรัฐบาลในแต่ละปีที่ออม (มกราคม-ธันวาคม) กรณีอายุ 15-30 ปี รัฐสมทบให้ครึ่งหนึ่งของเงินออมแต่ละครั้ง โดยรวมกันทั้งปีไม่เกิน 600 บาท กรณีอายุ >30 – 50 ปี รัฐสมทบให้ 80% ของเงินออมแต่ละครั้ง โดยรวมกันทั้งปีไม่เกิน 960 บาท และอายุ >50 – 60 ปี รัฐสมทบให้เท่ากับเงินออมแต่ละครั้ง โดยรวมกันทั้งปีไม่เกิน 1,200 บาท

2) ดอกผลจากการลงทุน ที่รัฐบาลค้ำประกันผลตอบแทนไม่ต่ำกว่าดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของ 7 ธนาคาร

3) โอกาสได้รับบำนาญทุกเดือนตลอดชีวิต

การสมัครสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ สามารถสมัครได้ที่ธนาคารกรุงไทย ธนาคารออมสิน ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และธนาคารอาคารสงเคราะห์ โดยผู้สมัครต้องแสดงบัตรประจำตัวประชาชน และส่งเงินออมงวดแรก ขั้นต่ำ 50 บาท

สำหรับข้อมูลปัจจุบันของกองทุนการออมแห่งชาติ พบว่ามีเงินกองทุนรวม 2,443 ล้านบาท โดยแบ่งเป็นเงินสะสม 1,798 ล้านบาท และเงินสมทบ 645 ล้านบาท ข้อมูลจำนวนสมาชิก 526,587 คน ส่วนใหญ่อายุ 30 – 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 42.0 รองลงมา อายุ 50 – 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.2 อายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 15.3 และน้อยที่สุด อายุ 15 – 30 ปี ร้อยละ 5.5 การประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร ร้อยละ 55.5 รองลงมา ไม่ได้ประกอบอาชีพ ร้อยละ 18.9 ค่าขาย ร้อยละ 10.7 และน้อยที่สุด รับจ้าง และผู้ประกอบอาชีพอิสระ ร้อยละ 0.5 และถิ่นที่อยู่ของสมาชิก ส่วนใหญ่เป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 45.8 รองลงมาภาคกลาง 22.2 ภาคเหนือ ร้อยละ 12.9 ภาคใต้ ร้อยละ 10 ภาคตะวันออก ร้อยละ 5.2 และภาคตะวันตก ร้อยละ 4.2 (กองทุนการออมแห่งชาติ, ม.ป.ป.)

1.3 การพัฒนาศักยภาพของการปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการพัฒนาแนวทางการปฏิบัติงานของกองทุนการออมแห่งชาติ ให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น อาทิ แนวทางการดำเนินงานด้านข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ร่วมกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ธนาคารออมสิน ธนาคารกรุงไทย ในการเป็นหน่วยรับสมัครสมาชิก รวมทั้งกองทุนการออมแห่งชาติได้ประสานความร่วมมือกับกรมการปกครอง สำนักงานประกันสังคม และสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ในการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อใช้ในการตรวจสอบสิทธิของผู้สมัครเป็นสมาชิกของกองทุนฯ การพัฒนาระบบบริการสมาชิกบนอินเทอร์เน็ตผ่านเว็บไซต์ หรือ Web Service และการสร้างแอปพลิเคชันบนมือถือ (Mobile Application) เพื่ออำนวยความสะดวกแก่สมาชิกและประชาชนทั้งด้านข้อมูลข่าวสารสิทธิประโยชน์ และใช้บริการออนไลน์ต่างๆ อาทิ การตรวจสอบคุณสมบัติผู้ที่ต้องการสมัครสมาชิก หรือ การเรียกดูยอดเงินในบัญชีของสมาชิก

1.4 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน เนื่องจากการดำเนินนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานทั้งส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค เพื่อทำความเข้าใจแก่แรงงานนอกระบบที่มีสิทธิรับประโยชน์ตาม พระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 พร้อมทั้งการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจทางการเงินและการออมเพื่อการเกษียณแก่ประชาชน ดังนั้นกองทุนการออมแห่งชาติจึงทำความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ อาทิ กรมบัญชีกลาง เพื่ออาศัยโครงสร้างการบริหารและกลไกการจัดการภารกิจในพื้นที่ของสำนักงานคลังเขต และสำนักงานคลังจังหวัดทั่วประเทศ ในการลงพื้นที่เข้าถึงชาวบ้าน เพื่อนำเอาข้อมูลหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการออมกับกองทุนการออมแห่งชาติ ไปประชาสัมพันธ์แจ้งให้ชาวบ้านได้ทราบสิทธิของตนเอง และมีความเข้าใจว่าประโยชน์ที่จะได้รับจากการเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาตินั้นมีอะไรบ้าง ทั้งประโยชน์ด้านเงินสมทบที่จะได้รับจากรัฐบาล และ

โอกาสในอนาคตที่จะได้รับบำนาญตลอดชีวิต กรณีชุมนุมสหกรณ์เครดิตยูเนียนแห่งประเทศไทย จำกัด เพื่อส่งเสริมการสร้างวินัยการออมเพื่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดีในอนาคตให้กับสมาชิกสหกรณ์เครดิตยูเนียน สมาชิกกลุ่มเครดิตยูเนียน และขยายผลถึงครอบครัวของสมาชิกสหกรณ์และกลุ่มเครดิตยูเนียน ได้มีหลักประกันบำนาญชราภาพอย่างทั่วถึง

ปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ มีดังนี้

1. ปัญหาความล่าช้าของการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ ทั้งที่กฎหมายมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 12 พฤษภาคม 2554 แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองส่งผลให้การประกาศใช้กองทุนการออมแห่งชาติล่าช้าไปกว่า 4 ปี ส่งผลให้การออมเงินของแรงงานนอกระบบและการสมทบของรัฐบาลก็จะล่าช้าออกไป ส่งผลระยะยาวต่อจำนวนเงินบำนาญของแรงงานนอกระบบ

2. ปัญหาการเข้าถึงการเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ ผลการสำรวจของสำนักงานสถิติ 2559 พบว่ามีจำนวนผู้มีงานทำทั้งสิ้น 38.3 ล้านคน เป็นผู้ที่ทำงานที่ไม่ได้รับความคุ้มครองหรือไม่มีหลักประกันทางสังคมจากการทำงาน เรียกว่าแรงงานนอกระบบ 21.3 ล้านคน หรือร้อยละ 55.6 และที่เหลือเป็นแรงงานในระบบ 17.0 ล้านคน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2559) แต่เมื่อพิจารณาจำนวนสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติในปัจจุบันมีเพียง 526,587 คน คิดเป็นเพียงร้อยละ 2.47 ของจำนวนแรงงานนอกระบบเท่านั้น แสดงให้เห็นว่ามีปัญหาการเข้าถึงการเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ ซึ่งอาจมีหลายสาเหตุ เช่น แรงงานนอกระบบไม่เห็นความสำคัญต่อการออมเงิน แรงงานนอกระบบมีเงินไม่เพียงพอต่อการออม เป็นต้น

## อภิปรายผล

กระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การกำหนดหน่วยงานรับผิดชอบ โดยกระทรวงการคลังมีหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติ หลังจากที่พระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 ประกาศใช้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วรเดช จันทรศร (2552: 32-42) ที่สรุปสาระสำคัญได้ว่า เมื่อฝ่ายการเมืองหรือฝ่ายบริหารได้กำหนดนโยบายออกมาในรูปแบบใดรูปหนึ่ง ปกติจะมีการระบุให้หน่วยงาน ส่วนราชการ หรือองค์กรหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่แปลงนโยบายนั้นออกมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้เห็นได้ว่าการริเริ่มนโยบายนี้ก็มีที่มาจากสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลังได้ศึกษาวิเคราะห์แนวทางการสร้างเครื่องมือการออมเพื่อการชราภาพที่เหมาะสม โดยสำรวจความเป็นไปได้และความต้องการของแรงงาน โดยการจัดสัมมนารับฟังความคิดเห็นจากผู้แทนองค์กรการเงินชุมชน แรงงานตามกลุ่มอาชีพ รวมทั้งนักวิชาการ เพื่อให้ได้ข้อสรุปการจัดตั้งกองทุนการออมแห่งชาติ

2. การดำเนินนโยบาย เป็นการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติปรับเปลี่ยนให้เป็นแนวทางการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของนโยบาย ได้แก่ การออกอนุบัญญัติที่ออกตามพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554 เพื่อขับเคลื่อนนโยบาย การจัดระบบการบริหารงาน และการเปิดรับสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ เมื่อพิจารณาการดำเนินนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติ เห็นได้ว่ามีลักษณะเป็นการนำนโยบายไปปฏิบัติโดยหน่วยงานเดียว ซึ่ง กล้า ทองขาว (2548: 229-232) ได้อธิบายลักษณะการดำเนินนโยบาย สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ การจัดโครงสร้างการบริหารงานต้องไม่สลับซับซ้อน เพื่อช่วยให้กลไกการไหลเวียนของข้อมูลข่าวสาร การประสานงาน การตัดสินใจ การแก้ไขปัญหาการบริหารงานมีความคล่องตัว และสามารถระบอบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงาน มาสนับสนุนนโยบายและแผนขององค์กรให้มีประสิทธิภาพได้ชัดเจน ทั้งนี้งบประมาณแบบมุ่งเน้นผลมีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนากระบวนการจัดการทรัพยากรการบริหาร โดยมุ่งเน้นไปที่ผลสำเร็จขององค์กร เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่กลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับการจากนโยบาย

3. การพัฒนาศักยภาพของการปฏิบัติงาน อาจกล่าวได้ว่าเป็นการสร้างอย่างต่อเนื่องในการปฏิบัติให้เกิดขึ้นแก่นโยบาย ทรัพยากรนโยบายเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนให้นโยบายบรรลุผลสำเร็จ ทรัพยากรนโยบาย ได้แก่ บุคลากร



งบประมาณ อุปกรณ์ เครื่องมือ รวมทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย ซึ่งกองทุนการออมแห่งชาติได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาพัฒนาระบบการบริหารงาน สร้างประสิทธิภาพในการดำเนินงานของกองทุนฯ และสามารถอำนวยความสะดวกแก่สมาชิก เพื่อให้การดำเนินนโยบายเกิดความยั่งยืน นอกจากนี้เทคโนโลยีที่ช่วยสร้างศักยภาพการปฏิบัติงานแล้ว บุคลากรก็มีความสำคัญ ซึ่งศวิตา ประจวบแสง (2555:146) ได้อธิบายว่าสิ่งที่ช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานผ่านไปได้ด้วยดีคือเรื่องของบุคลากร หากบุคลากรมีความแน่นแฟ้น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน จะช่วยสร้างศักยภาพของการปฏิบัติงานได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Van Meter and Van Horn (1975: 448) ที่เห็นว่า ความตั้งใจของผู้ปฏิบัติ หมายถึงทัศนคติของผู้ปฏิบัติและการตอบสนองต่อการนำนโยบายไปปฏิบัติ ซึ่งผู้ปฏิบัติจะพิจารณาว่านโยบายมีความสอดคล้องกับผลประโยชน์ของตนหรือไม่สอดคล้องกับค่านิยมของตนหรือไม่ ดังนั้นความสำเร็จของการนำนโยบายไปปฏิบัติย่อมขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติให้การยอมรับและมีความปรารถนาที่จะนำนโยบายไปปฏิบัติจริง

4. การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน แม้ว่าการดำเนินนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติจะดำเนินการโดยองค์กรเดียว คือ กองทุนการออมแห่งชาติ แต่ในบริบทการปฏิบัติที่แท้จริงจำเป็นต้องสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่างๆ เพื่อสร้างการรับรู้เกี่ยวกับการออมให้แก่แรงงานนอกระบบทุกกลุ่มอาชีพ กองทุนการออมแห่งชาติจึงได้ความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งสถาบันทางการเงิน หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานภาคเอกชน และองค์กรชุมชนต่างๆ ดังนั้นสำหรับการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติการสนับสนุนนโยบายจากผู้ที่เกี่ยวข้องจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้การนำนโยบายไปปฏิบัติประสบผลสำเร็จได้ สอดคล้องกับการศึกษา สันติ ทวยมีฤทธิ์ และคณะ (2556:15) ศึกษาเรื่องการนำนโยบายสาธารณะด้านสุขภาพไปปฏิบัติจากการกระจายอำนาจด้านสุขภาพในสื่งค์การบริหารส่วนตำบลในประเทศไทย พบว่าการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายส่งผลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการนำนโยบายไปปฏิบัติขององค์การบริหารส่วนตำบล เนื่องจากองค์การบริหารส่วนตำบลไม่สามารถทำให้ประชาชนในพื้นที่มีสุขภาพดีหน่วยงานดี การนำภาคีเครือข่ายในพื้นที่หรือนอกพื้นที่มาร่วมงานพัฒนาสุขภาพ น่าจะเป็นแนวทางที่ถูกต้องและยั่งยืน

ปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ มีดังนี้

1. ปัญหาความล่าช้าของการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติถึง 4 ปี กล่าวคือการเปลี่ยนแปลงทางการเมือง ปี พ.ศ. 2555 ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายดูแลบำนาญผู้สูงอายุโดยการประกาศขยายความคุ้มครองผู้ประกันตนกรณีบำนาญให้กับแรงงานนอกระบบ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองอีกครั้งใน ปี พ.ศ. 2557 นโยบายของรัฐบาลยังคงให้กองทุนการออมแห่งชาติดำเนินต่อไปได้ (สำนักงบประมาณของรัฐบาล, 2559 :25) แสดงให้เห็นถึงการสนับสนุนของฝ่ายการเมืองต่อนโยบาย ส่งผลต่อความต่อเนื่องในการนำนโยบายไปปฏิบัติ รวมทั้งหากฝ่ายการเมืองสนับสนุนส่งเสริมนโยบายอย่างจริงจัง ย่อมทำให้นโยบายมีโอกาสประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของนโยบาย ในทางตรงกันข้าม หากฝ่ายการเมืองไม่สนับสนุน นโยบายดังกล่าวอาจหยุดชะงัก หรือถูกยกเลิกไปในที่สุด

2. ปัญหาการเข้าถึงการเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ เนื่องจากจำนวนแรงงานนอกระบบมีจำนวนมาก แต่จำนวนผู้สมัครเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติตั้งแต่ปี พ.ศ.2558 จนถึงปัจจุบัน เพียงร้อยละ 2.47 ของจำนวนแรงงานนอกระบบเท่านั้น สะท้อนถึงปัญหาการเข้าถึงการเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติ การสื่อสารประชาสัมพันธ์ การสร้างการรับรู้แก่แรงงานนอกระบบเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์ของกองทุนการออมแห่งชาติยังไม่ทั่วถึง สอดคล้องกับการศึกษา สันติ ทวยมีฤทธิ์ และคณะ (2556:14) ศึกษาเรื่องการนำนโยบายสาธารณะด้านสุขภาพไปปฏิบัติจากการกระจายอำนาจด้านสุขภาพในสื่งค์การบริหารส่วนตำบลในประเทศไทย พบว่าการสื่อสารภายนอกองค์การบริหารส่วนตำบลส่งผลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการนำนโยบายไปปฏิบัติขององค์การบริหารส่วนตำบล

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ควรประชาสัมพันธ์ให้แรงงานนอกระบบได้สมัครเข้าเป็นสมาชิกกองทุนการออมแห่งชาติในหลายช่องทาง รวมทั้งพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ที่ทันสมัยที่สามารถเข้าถึงประชาชนได้ง่าย เพื่อเป็นการเพิ่มระดมเงินฝากเข้ากองทุนการออมแห่งชาติ และเป็นการลดภาระแก่รัฐบาลสำหรับการดูแลประชาชนในอนาคต เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ

2. ควรสร้างการรับรู้ เพื่อให้เกิดตระหนักรู้เกี่ยวกับการออมให้แก่ประชาชนทุกวัย โดยเฉพาะเยาวชน เพื่อเป็นการปลูกฝังการมีวินัยการออมแก่เยาวชน เพราะการเริ่มออมตั้งแต่อายุน้อยย่อมจะได้รับเงินบำนาญที่เพียงพอในยามเกษียณอายุ

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ ทั้งในลักษณะการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2. ควรศึกษาประเมินผลการนำนโยบายกองทุนการออมแห่งชาติไปปฏิบัติ เพื่อนโยบายได้ดำเนินการไปได้ในระยะหนึ่ง เพื่อนำผลการประเมินไปปรับปรุงการนำนโยบายไปปฏิบัติให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

กล้า ทองขาว. (2548). การนำนโยบายและแผนการศึกษาไปปฏิบัติ : แนวคิด ทฤษฎี และแนวทางการดำเนินงาน.

นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

กองทุนการออมแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). **สถานะกองทุน**. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2560. จาก

<http://www.nsf.or.th/index.php/2016-05-24-08-35-27>

พระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ. 2554: เจตนารมณ์และสภาพปัญหาในการบังคับใช้. (2556).

จุลนิติ, 10(4).

วรเดช จันทรศร. (2552). **ทฤษฎีการนำนโยบายสาธารณะไปปฏิบัติ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

ศวิตา ประจวบแสง. (2555). **กระบวนการนำนโยบายไปปฏิบัติของพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535**.

วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (รัฐประศาสนศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล.

สันติ ทวยมีฤทธิ์ และคณะ. (2556). การนำนโยบายสาธารณะด้านสุขภาพไปปฏิบัติจากการกระจายอำนาจด้านสุขภาพ

ไปสู่องค์กรบริหารส่วนตำบลในประเทศไทย. **วารสารการวิจัยทางธุรกิจและการบริหาร**, 1(1), 1-20.

สำนักงานประมาณของรัฐสภา. (2559). **รายงานทางวิชาการสำนักงบประมาณของรัฐสภา การศึกษาการดำเนินการ**

**กองทุนการออมแห่งชาติ**. สำนักงานประมาณของรัฐสภา สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง. (ม.ป.ป.). **สาระสำคัญของพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ.**

2554. สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม 2560. จาก [http://www.fpo.go.th/FPO/member\\_profile/it-](http://www.fpo.go.th/FPO/member_profile/it-admin/upload/file/3(2).pdf)

[admin/upload/file/3\(2\).pdf](http://www.fpo.go.th/FPO/member_profile/it-admin/upload/file/3(2).pdf)

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง.(ม.ป.ป.). **Presentation สาระสำคัญของพระราชบัญญัติกองทุนการออมแห่งชาติ พ.ศ.**

2554. สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม 2560. จาก [http://www.fpo.go.th/FPO/member\\_profile/it-](http://www.fpo.go.th/FPO/member_profile/it-admin/upload/file/3(2).pdf)

[admin/upload/file/3\(2\).pdf](http://www.fpo.go.th/FPO/member_profile/it-admin/upload/file/3(2).pdf)

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2559). **การสำรวจแรงงานนอกระบบ พ.ศ. 2559**. สำนักงานสถิติแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร.

Van Meter, Donald S. and Van Horn, Carl E. (1975). "The Policy Implementation Process: A

Conceptual Framework". *Administration and Society*. 6(4), 447-448.



## การประยุกต์ศิลปะการแสดงพื้นบ้านแทงตึกเพื่อสมรรถภาพทางกาย The Application of 'Teng-Took' folk performing art for physical fitness

สมพงษ์ เล็งมณี, รัชนีชีวาต์ ต้นตึกุลวรา, ภารดี พึ่งสำราญ, สุทธิรัตน์ โสทธิณี, บดินทร์ ปั้นบำรุงกิจ

คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง องค์ความรู้สื่อการแสดงพื้นบ้านละครแทงตึกเพื่อเสริมสร้างสุขภาพชุมชนท้องถิ่นจันทบุรี วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ คือ การศึกษาองค์ความรู้สื่อพื้นบ้านละครแทงตึก การประยุกต์ใช้ท่ารำละคร แทงตึกมาเป็นท่าออกกำลังกาย และประเมินสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยท่ารำแทงตึก โดยออกแบบงานวิจัยผสมระหว่างเชิงคุณภาพ และการทดลอง เริ่มจากการค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับละครแทงตึก ซึ่งพบว่า องค์ความรู้เกี่ยวกับละครแทงตึกจันทบุรีที่สำคัญได้นำมาจากงานวิจัยของ ประภาศรี ศรีประดิษฐ์ (2545) จากนั้นจึงทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ท่ารำแทงตึกออกกำลังกาย โดยใช้วิธีสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่ม เพื่อเก็บข้อมูลวิจัยท่ารำการออกกำลังกายจากคณะจักรวาลมงคลศิลป์ นอกจากนี้ยังทำการศึกษาข้อมูลผ่านสื่อออนไลน์อย่าง youtube.com ประกอบการวิเคราะห์เรียนรู้การสาธิตจากท่ารำไปพร้อมกัน สำหรับการทดลองได้เจาะจงกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา นักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ 26 คน ทดลองออกกำลังกายด้วยท่ารำแทงตึกตามโปรแกรมการออกกำลังกาย 3 เดือน และทำการประเมินสมรรถภาพทางกาย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลสมรรถภาพทางกายได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ด้วยสถิติ repeated measures ANOVA เปรียบเทียบรายคู่ด้วยสถิติ Bonferroni ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลการวิจัยพบว่า องค์ความรู้ละครแทงตึก ได้แก่องค์ความรู้ที่มองเห็นได้ เช่น ดนตรีเพลงประกอบ นักแสดง เรื่องแสดง โรงละคร ฉาก ท่ารำ ส่วนความรู้ที่ไม่เปิดเผย เช่น ความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ การไหว้ครู การปลุกโรงละคร นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ท่ารำแม่บทละครแทงตึก 12 กระบวนท่า มาออกกำลังกายโดยคณะจักรวาลมงคลศิลป์ ผลการวิเคราะห์สมรรถภาพทางกาย พบว่า ท่ารำแทงตึกเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายได้อย่างแท้จริงทั้งกล้ามเนื้อแขน และขา ที่สำคัญคือ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ดังนั้นท่ารำแทงตึกจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อการสื่อสาร และส่งเสริมสุขภาพทางกาย และจิตใจให้กับชุมชนท้องถิ่นจันทบุรีได้แท้จริง

คำสำคัญ: ละครแทงตึก สมรรถภาพทางกาย

### Abstract

This study was a part of the research project named "The constructivism of 'Teng-Took' folk performing art with local community's health promotion in Chanthaburi province". The study aimed to study 'Teng-Took' folk performing art, using 12 dance figures to sport exercise, and evaluate the physical fitness pretest-posttest of the exercise dance. The research was designed as the mixed methods of both qualitative and experimental research. Firstly, the research started off by discovering the Teng-Took research paper of Sripradit, Prapasri (2002) and 12 Teng-Took dance figures were used as sport exercise. Data were collected by using participation observation, depth-interview, and focus-group discussion through Jakrawal Mongkolsil troupe. Moreover, the online media such as Teng-Took demonstration on youtube.com was to analyze on components of each dance figure. The 12 Teng-Took dance figures was a 3 month experimental program on 26 of communication arts students to

evaluate their physical fitness. The statistic of analysis consisted of mean, standard deviation--S.D., and repeated measures ANOVA were used to compare the mean difference within group. Bonferroni pairwise comparison was used to compare data when it found significant different at level .05

The results show that the Teng-Took knowledge composed with the visible knowledge i.e. thai music and folk song, performers, plot story, folk theater and set of scenery, and dance figures, and the invisible knowledge i.e. superstitious belief, homage to the teacher ceremonies, drama theater setting. Moreover, the 12 Teng-Took dance figures can be applied to dance as a sport exercise by Jakraval Mongkolsil troupe. The analysis of physical fitness result found that the 12 Teng-Took dance figures exercise program can increase all aspects of physical fitness. Grip strength leg strength and body flexibility after three months of exercising increased the physical fitness significantly at .05 level.

Keywords: Teng-took folk performing art, physical fitness

## บทนำ

การแสดงพื้นบ้าน แม้ว่าจะเป็นที่อยู่คู่ชุมชนท้องถิ่นมานาน แต่เมื่อสภาพทางสังคมเปลี่ยนแปลงไป จากนโยบายของรัฐในการพัฒนาประเทศให้ทันสมัย รวมทั้งการส่งเสริมด้านการท่องเที่ยว ทำให้ชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก การแสดงพื้นบ้าน “เท่งต๊ก” เป็นละครชาตรี มีความผูกพันกับชีวิตของชุมชนท้องถิ่นจับตัวมาอย่างยาวนาน เรียกได้ว่า เป็นสื่อการแสดงของภาคตะวันออกเฉียงของไทย เพราะอย่างน้อยแต่ละครอบครัวเมื่อมีเรื่องทุกข์ใจบ้าน และครอบครัวก็ต้องเคยบนบานศาลกล่าวกับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ พร้อมทั้งเคยหาละครมาแก้บนกันแทบทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังพบในงานประเพณีเทศกาลต่าง ๆ ของชุมชน เท่งต๊กก็เข้าไปมีส่วนร่วมเช่น การใช้เท่งต๊กแสดงถวายเจ้าพ่อตามชายทะเลทุกปี ในช่วงประเพณีทำบุญสงกรานต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเท่งต๊กมีความสัมพันธ์ทั้งกับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ประจำตำบล ซึ่งเป็นพื้นที่สาธารณะของชุมชนทั้งด้านกายภาพ คือ ไปแสดงในบริเวณศาลเจ้า มีความสัมพันธ์ในระดับจิตใจ หรือจินตนาการ

ความบันเทิงซึ่งเคยมีเท่งต๊กเป็นการแสดงของชุมชน กลับกลายเป็นมีคู่แข่งที่สำคัญอย่างสื่อมวลชน และเทคโนโลยีการสื่อสารรูปแบบอื่นๆ ที่ทันสมัย และบันเทิงกว่ามาแย่งบทบาทหน้าที่นี้ไป โอกาสที่คนในชุมชนจะมาพบปะสังสรรค์จึงน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับสมัยก่อนที่ยังมีเท่งต๊กให้ชมบ่อยๆ ชาวบ้านก็มักจะอึดใจจนหลานมาดูเท่งต๊ก และมานั่งพูดคุยกันสะท้อนให้เห็นถึงบทบาทหน้าที่ในการเป็นพื้นที่สาธารณะของชุมชนได้เป็นอย่างดี เมื่อวิถีชีวิตของชาวบ้านที่เป็นผู้ชมเท่งต๊กเปลี่ยนแปลงไป เท่งต๊กซึ่งเป็นการแสดงพื้นบ้านของชุมชนจึงมีอาจเลียงได้จากผลกระทบดังกล่าว

นอกจากชุมชนจะอ่อนแอแล้ว เมื่อมองมิติด้านวัฒนธรรมแล้วก็ถือว่าเป็นยุคถดถอยของเท่งต๊ก พื้นที่ หรือโอกาสการแสดงลดลง ศิลปินเริ่มเข้าสู่วัยชรา ภาวลักษณะของเท่งต๊กดูเฉย ไม่ทันสมัยในสายตาคนรุ่นใหม่ ประกอบกับการเรียนในระบบสมัยใหม่ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะดึงคนรุ่นใหม่ของชุมชนให้มาสนใจ หรือสืบทอด หรือบางคนสนใจก็ไม่มีเวลาไปฝึกหัด ความล้าสมัยของเท่งต๊กจึงเป็นสิ่งที่ศิลปินพื้นบ้านพยายามที่จะต่อสู้อย่างมาก ทำอย่างไรให้ดึงดูดใจคนรุ่นใหม่ทั้งในแง่ของการสืบทอด และในแง่ของการรับชม คณะศิลปินเท่งต๊กจึงพยายามปรับตัวให้ทันสมัย โดยการนำแสง สี เสียง การร้องเพลงลูกทุ่ง การเดินทางเครื่องมาใช้ดึงดูดผู้ชมรุ่นใหม่ ซึ่งการปรับตัวดังกล่าวอาจจะทำให้เอกลักษณ์บางอย่างของเท่งต๊กเสียหรือหายไป

สิ่งหนึ่งที่งานวิจัยชิ้นนี้พยายามที่จะแสดงภาพของเท่งต๊กในฐานะองค์ความรู้ที่มาจากชุมชน นอกจากจะเป็นบทเรียนสำคัญให้กับคนรุ่นใหม่แล้ว ยังเป็นการนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ในมิติทางด้านสุขภาพ ซึ่งเชื่อว่ากิจกรรมการแสดงเท่งต๊ก ทำทางการเคลื่อนไหวของการแสดงนั้นเป็นการช่วยเพื่อสุขภาพทางด้านร่างกายได้ หากมีการศึกษาอย่างจริงจัง และใช้เท่งต๊กในฐานะเป็นสื่อเพื่อสุขภาพ และอนามัย เสริมสร้างความเข้มแข็งของเท่งต๊กให้คงอยู่ และความเข้มแข็งทางด้านร่างกายให้กับผู้ชมในชุมชนท้องถิ่น นับเป็นบทบาทของการสื่อสารที่ทำหน้าที่สื่อสารสุขภาพเพื่อท้องถิ่นอย่างแท้จริง การสื่อสารสุขภาพจึงเป็นการสื่อสารเพื่อนำมาใจ มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเจาะจง มีโครงสร้างการทำงานแบบหน่วยงาน หรือองค์กร มีผู้นำหรือผู้ปฏิบัติการรณรงค์ มีการใช้สื่อ และการจัดกิจกรรมเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ด้านสุขภาพในรูปแบบของการสื่อสารสุขภาพที่จัดเป็นชุดกิจกรรมการสื่อสารที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้กลุ่มชุมชนท้องถิ่นรับรู้ สนใจ ตระหนัก และมีพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง และเหมาะสมเพื่อพัฒนาสุขภาพ และคุณภาพชีวิต จึงเป็น



การดำเนินงานรูปแบบหนึ่งในการสื่อสารสุขภาพ โดยเฉพาะการใช้แท่งตุ๊กเป็นสื่อเพื่อส่งเสริมสุขภาพ จากความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษาดังกล่าวที่ว่าด้วยการศึกษาองค์ความรู้แท่งตุ๊กในฐานะองค์ความรู้ของชุมชนท้องถิ่น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมสุขภาพ ตลอดจนการรณรงค์ให้คนในชุมชนท้องถิ่นมีสุขภาพที่ดี คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่ององค์ความรู้สื่อการแสดงพื้นบ้านแท่งตุ๊กเพื่อเสริมสร้างสุขภาพชุมชนท้องถิ่นจันทบุรี ภายใต้คำถามนำวิจัยที่ว่า (1) องค์ความรู้สื่อการแสดงพื้นบ้านละครแท่งตุ๊กของจันทบุรีเป็นอย่างไร (2) การประยุกต์ใช้ท่าละครแท่งตุ๊กจันทบุรีส่งเสริมสุขภาพชุมชนทำได้อย่างไร และ (3) การประเมินสมรรถนะทางกายจากท่ารำแท่งตุ๊กส่งเสริมสุขภาพชุมชนท้องถิ่นควรเป็นอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ความรู้สื่อการแสดงพื้นบ้านแท่งตุ๊กของจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อประยุกต์ใช้ท่าละครแท่งตุ๊กออกกำลังกายส่งเสริมสุขภาพชุมชน
3. เพื่อประเมินสมรรถนะทางร่างกายจากการประยุกต์ใช้ท่ารำแท่งตุ๊กออกกำลังกาย

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสื่อสารสุขภาพ: บทเรียนจากรำแท่งตุ๊กสู่สมรรถภาพทางกาย คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้กรอบการวิจัยตามแนวคิดเรื่องสื่อพื้นบ้าน แนวคิดการสื่อสารสุขภาพ แนวคิดการออกกำลังกาย และสมรรถภาพทางกาย ตลอดจนงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบกรวิเคราะห์ และอภิปรายผลการศึกษาดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้จึงเป็นการออกแบบงานวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลจากการทดลองก่อนและหลังเกี่ยวกับการประเมินสมรรถภาพทางกาย วิธีการดำเนินการวิจัยจึงสามารถอธิบายตามขั้นตอนการวิจัยได้ดังนี้

1. ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (key informant) ได้แก่ กลุ่มแกนนำศิลปินแท่งตุ๊กจากคณะจักรวาลมงคลศิลป์จำนวน 15 คน และกลุ่มหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมสนับสนุนให้สื่อการแสดงพื้นบ้านละครแท่งตุ๊กยังคงอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักเรียนที่แสดงการประยุกต์ท่ารำแท่งตุ๊กออกกำลังกายจากโรงเรียนวัดจันทนารามอำเภอเมืองจังหวัดจันทบุรี นอกจากนี้ยังได้เจาะจงกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์จำนวน 26 ดำเนินการวัดสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยละครแท่งตุ๊ก

2. วิธีการเก็บข้อมูล คณะผู้วิจัยใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลด้วยความหลากหลาย ได้แก่ การค้นคว้าเรื่องราวของละครแท่งตุ๊กจากงานวิจัย การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม และการประเมินผลสมรรถภาพทางกาย โดยการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อทดสอบสมรรถภาพทางกายตามแบบของ อริสรา ชูชื่อ (2550)

3. การนำเสนอข้อมูล เป็นการพรรณนาความ (narrative) จากข้อมูลที่ได้เชิงคุณภาพ เช่น การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์พูดคุย การสนทนากลุ่ม สำหรับข้อมูลจากการทดลองเป็นการวัดผลการประเมินสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยท่ารำแท่งตุ๊ก ด้วยวิธียึดเหยียด การทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อแขน และขา ทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation—S.D.) นอกจากนี้ยังใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยสถิติทดสอบ repeated measures ANOVA กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

### ผลการวิจัย

บทความวิจัยเรื่อง การสื่อสารสุขภาพ: บทเรียนจากรำแท่งตุ๊กสู่สมรรถภาพทางกาย คณะผู้วิจัยขอเสนอเป็น 2 ลักษณะคือ เรื่องราวว่าด้วยละครแท่งตุ๊กและการประยุกต์ท่ารำ และ การวิเคราะห์สมรรถภาพทางกายจากการออกกำลังกายด้วยท่ารำแท่งตุ๊ก

#### เรื่องราวว่าด้วยละครแท่งตุ๊กและการประยุกต์ท่ารำ

ประภาศรี ศรีประดิษฐ์ (2545) ได้ทำการศึกษารวบรวมเป็นองค์ความรู้ ซึ่งแท่งตุ๊กมีประวัติความเป็นมาอันยาวนานหลายชั่วอายุคน โดยนายทิม ภาคกิจ เป็นผู้สืบทอดจากครูขุนทอง ซึ่งเป็นครูคณะละครชาตรี แสดงละครเร่ที่ล่องเรือมาจากภาคใต้ และได้แต่งงานกับหญิงชาวจันทบุรี คือ นางช้อย ภาคกิจ ละครแท่งตุ๊กจึงถือกำเนิดตั้งแต่ปีพ.ศ.

2470 ชื่อ “แห่งตุ๊ก” เป็นการตั้งชื่อละครชาตรีตามเสียงความเด่นชัดของกลอง ซึ่งศิลปินนักแสดงให้ชื่อว่า “กลองตุ๊ก” ถือเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการแสดงละครแห่งตุ๊ก แม้ว่ายุคสมัยเปลี่ยนโดยนำเครื่องดนตรีไทยแบบอื่นมาประกอบวงการแสดงก็ตาม การสืบทอดการแสดงละครชาตรีมี 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่เป็นเครื่องญาติ และมีใช้เครื่องญาติ ทั้งนี้ความรุ่งเรืองในการสืบทอดกลับพบว่า เกิดขึ้นมากที่สุดในกลุ่มที่มีใช้เครื่องญาติของคณะละครโดยตรง ซึ่งคณะละครที่มีใช้เครื่องญาตินี้เองเป็นกลุ่มที่เรียนรู้แบบครูลูกพี่กจำ อธิบายได้ว่า ลักษณะดังกล่าวอาจจะเรียนรู้การแสดงผ่านครูละครเพียงชนิดเดียว ที่เหลือก็อาศัยทักษะการจดจำ และต่อยอดคิดค้นการแสดงเพื่อเอาใจผู้ชมจนกลายเป็นที่นิยม

ละครแห่งตุ๊กเป็นสื่อการแสดงที่ใช้ประกอบพิธีกรรมเกี่ยวกับความเชื่อ เช่นการแก้บนในลักษณะต่างๆ ตามวิถีชีวิตของชาวจันทบุรี ได้แก่ การแก้บนเกี่ยวกับการขายที่ ผลประกอบการธุรกิจสวนผลไม้ได้ผลกำไรในปีนั้นๆ การทำนา กู้ การแก้บนเกี่ยวกับการเลื่อนยศ เลื่อนตำแหน่ง การสอบเข้า สิ่งปรากฏให้เห็นอยู่ในปัจจุบัน คือ การแก้บนให้กับเจ้าที่ผู้ปกปักรักษาท้องทะเล เนื่องจากอำเภอแหลมสิงห์มีสภาพภูมิประเทศเป็นชายฝั่งทะเล ผู้คนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพชาวประมง การเดินเรือเพื่อออกหาปลาจับสัตว์ทะเล แต่ละครึ่งจึงเป็นความเสียดกับชีวิต บ่อยครั้งที่เจอคลื่นลมแรงก็จะบนบานศาลกล่าว ว่า ถ้ากลับมารอดปลอดภัยก็จะถวายเจ้าพ่อ เจ้าแม่ด้วยละครแห่งตุ๊ก เรียกได้ว่า ละครแห่งตุ๊กเป็นสื่อที่มีคุณค่าทางจิตใจของผู้ว่าจ้างที่ทำหน้าที่แสดงความเคารพต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์ ตลอดจนยังเป็นสื่อที่ทำหน้าที่ให้ความบันเทิงเอาใจผู้ชมจากอดีตจนปัจจุบัน

ลำดับการแสดงประกอบด้วย 4 ส่วน คือ กล่าวคำบูชา โหมโรงดนตรี รำก่อนการแสดง และการแสดงละครเพื่อ การแก้บน ซึ่งจะมีทั้งครบทั้ง 4 รูปแบบ คือ การร้องไห้เจ้า การรำถวายมือ การรำคุณครู และการรำชัตชาติ ซึ่งการรำคุณครู และการรำชัตชาติจะใช้แสดงเพื่อความบันเทิง สำหรับการประยุกต์ทำรำแห่งตุ๊กเพื่อการออกกำลังกายนั้น คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากการรำของคณะจักรวาลมงคลศิลป์ที่สอนให้กับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยใช้ทำรำแห่งตุ๊ก 12 กระบวนท่าดังกล่าว

ท่าที่ 1 แม่ลาย



ท่าที่ 2 กินรี



ท่าที่ 3 แผลงศร



ท่าที่ 4 สอดสร้อยมาลา



ท่าที่ 5 ช้างประสานงา



ท่าที่ 6 ชักแบ่งผลัดหน้า





ท่าที่ 7 บัวบาน



ท่าที่ 8 แมงมุมชักใย



ท่าที่ 9 ผลาเฝียงไหล



ท่าที่ 10 ไปรยดอกไม้หรือสะบัดจีบ



ท่าที่ 11 ชักสายทอง (ขวา)



ท่าที่ 12 ชักสายทอง (ซ้าย)



ภาพสาธิตการออกกำลังกายด้วยท่ารำแห่งตุ๊ก 12 กระบวนท่า จากคณะจักรวาลมงคลศิลป์  
ที่มา. สมพงษ์ และคณะ, 2558

**การวิเคราะห์สมรรถภาพทางกายจากการออกกำลังกายด้วยท่ารำแห่งตุ๊ก**

การประเมินสมรรถนะทางร่างกายจากการใช้ท่ารำแห่งตุ๊กในการออกกำลังกาย คณะผู้วิจัยได้ประยุกต์วิธีการวัดผลทางด้านสุขภาพเพียงบางส่วนจาก อริสรา ซูซื่อ (2550) ได้แก่ แรงบีบมือ แรงเหยียดขา และความอ่อนตัว และทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 26 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาจากคณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณีที่เข้าร่วมทดลองการออกกำลังกายด้วยท่ารำแห่งตุ๊ก เป็นเวลา 3 เดือน วัดผลก่อน-หลังการทดลอง ดังตาราง

ตารางการวัดสมรรถภาพทางกายด้วยการประยุกต์ท่ารำแห่งตุ๊กออกกำลังกาย

สมรรถภาพ	minimum	maximum	mean	S.D.
<b>แรงบีบมือ (น้ำหนักตัว/กก.)</b>				
ก่อนออกกำลังกาย	.10	.61	.38	.13
ออกกำลังกายเดือนที่ 1	.32	.88	.50	.12
ออกกำลังกายเดือนที่ 2	.44	.89	.61	.11
ออกกำลังกายเดือนที่ 3	.52	.88	.73	.09
<b>แรงเหยียดขา (น้ำหนักตัว/กก.)</b>				
ก่อนออกกำลังกาย	.25	2.80	1.66	.56
ออกกำลังกายเดือนที่ 1	1.11	2.87	2.19	.38

ออกกำลังกายเดือนที่ 2	2.02	3.02	2.52	.28
ออกกำลังกายเดือนที่ 3	2.45	3.18	2.94	.19
<b>ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)</b>				
ก่อนออกกำลังกาย	-11.0	2.0	-4.71	3.67
ออกกำลังกายเดือนที่ 1	-6.0	4.0	-1.05	2.62
ออกกำลังกายเดือนที่ 2	-2.0	16.0	6.88	4.60
ออกกำลังกายเดือนที่ 3	-1.5	18.5	10.28	5.59

จากตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ยการวัดสมรรถภาพทางกาย โดยแบ่งเป็นแรงบีบมือ แรงเหยียดขา และความอ่อนตัวของร่างกาย สามารถอธิบายได้ดังนี้

แรงบีบมือ ค่าเฉลี่ยแรงบีบมือต่อน้ำหนักตัวมีค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้นหลังออกกำลังกายด้วยท่ารำแห่งตึกตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยก่อนการออกกำลังกายพบว่า (mean= .38, S.D.= .13) หลังจากออกกำลังกายเดือนที่ 1 2 และ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยแรงบีบมือต่อน้ำหนักตัวคือ (mean= .50, S.D.= .12) (mean= .61, S.D.= .12) (mean=.73, S.D.= .09)

แรงเหยียดขา ค่าเฉลี่ยแรงเหยียดขาต่อน้ำหนักตัวมีค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้นหลังออกกำลังกายด้วยท่ารำแห่งตึกตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยก่อนการออกกำลังกายพบว่า (mean= 1.66, S.D.= .56) หลังจากออกกำลังกายเดือนที่ 1 2 และ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยแรงเหยียดขาต่อน้ำหนักตัวคือ (mean= 2.19, S.D.= .38) (mean= 2.52, S.D.= .28) (mean= 2.94, S.D.= .19)

ความอ่อนตัว ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวต่อเซนติเมตรจากการวัดความยืดเหยียดมีระดับการวัดที่สูงขึ้นหลังออกกำลังกายด้วยท่ารำแห่งตึกตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยก่อนการออกกำลังกายพบว่า (mean= -4.71, S.D.= 3.67) ซึ่งหลังออกกำลังกายค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวช่วงเดือนที่ 1 เดือนที่ 2 และเดือนที่ 3 พบว่า (mean= -1.05, S.D.= 2.62) (mean= 6.88, S.D.= 4.60) (mean= 10.28, S.D.= 5.59)

ตารางแสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัวก่อน-หลังการออกกำลังกายท่ารำแห่งตึก

#### Pairwise Comparisons

Measure: flexi		n= 26				
(I) flexi	(J) flexi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup>	
				Lower Bound		Upper Bound
1	2	-3.729 <sup>*</sup>	.223	.021	-6.161	-1.297
	3	-11.604 <sup>*</sup>	.447	.009	-16.468	-6.740
	4	-14.854 <sup>*</sup>	.699	.013	-22.468	-7.241
2	1	3.729 <sup>*</sup>	.223	.021	1.297	6.161
	3	-7.875 <sup>*</sup>	.300	.009	-11.138	-4.612
	4	-11.125 <sup>*</sup>	.632	.019	-18.004	-4.246
3	1	11.604 <sup>*</sup>	.447	.009	6.740	16.468
	2	7.875 <sup>*</sup>	.300	.009	4.612	11.138
	4	-3.250	.360	.072	-7.172	.672
4	1	14.854 <sup>*</sup>	.699	.013	7.241	22.468
	2	11.125 <sup>*</sup>	.632	.019	4.246	18.004
	3	3.250	.360	.072	-.672	7.172

Based on estimated marginal means \*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.



จากตารางแสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัวก่อน-หลังการออกกำลังกายท่ารำเพงตุ๊ก พบว่า การออกกำลังกายด้วยท่ารำเพงตุ๊กส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สูงขึ้นโดยเฉพาะความอ่อนตัวที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ดังนั้นการออกกำลังกายด้วยท่ารำเพงตุ๊กส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวของร่างกายมากที่สุด

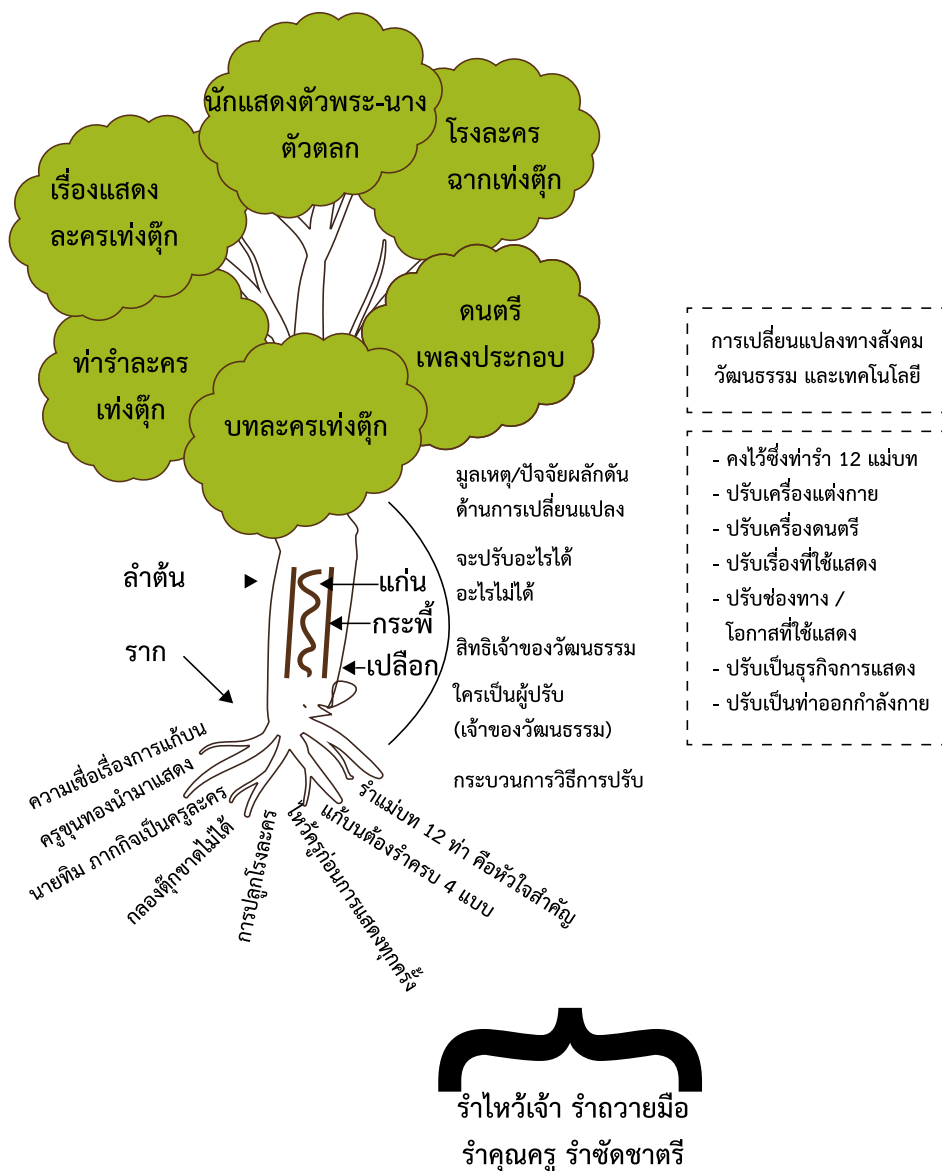
จากผลการวิจัยการประยุกต์ใช้ท่ารำมาออกกำลังกาย นอกจากความสวยงามอ่อนช้อยของท่ารำในลักษณะต่างๆ การจัดระเบียบร่างกายของผู้วิจัยยืนยันได้ว่า ท่ารำเพงตุ๊กสามารถนำมาประยุกต์เป็นท่าออกกำลังกายได้อย่างลงตัวกับเครื่องดนตรีพื้นบ้านอย่างกลองตุ๊ก และโทน ซึ่งถือได้ว่าเป็นการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายได้อย่างแท้จริง ที่สำคัญเป็นอีกหนึ่งวิธีการปรับตัวของละครแห่งตุ๊กที่ทำหน้าที่ส่งเสริมสุขภาพให้กับผู้ใช้ท่ารำเพงตุ๊กในการออกกำลังกายได้อย่างเพลิดเพลินอย่างต่อเนื่อง

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

บทเรียนจากละครแห่งตุ๊ก ได้แก่ ความรู้ที่มองเห็นได้ เช่น ดนตรีเพลงประกอบ นักแสดง เรื่องแสดง โรงละครมาก ท่ารำ ส่วนความรู้ที่ไม่เปิดเผย เช่น ความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ การไหว้ครู การปลุกโรงละคร นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ท่ารำแม่บทละครแห่งตุ๊ก 12 กระทบท่า ได้แก่ แม่ลาย กิณี แผลงศร สอดสร้อยมาลา ช้างประสานงา ชักแบ่งผลัดหน้า บัวบาน แมงมุมชักโย ผาลาเพียงไหล่ โปรยดอกไม้หรือสะบัดจีบ ชักสายทอง (ขวา) และชักสายทอง (ซ้าย) มาออกกำลังกายโดยคณะจักรวาลมงคลศิลป์ ผลการวิเคราะห์สมรรถภาพทางกาย พบว่า ท่ารำเพงตุ๊กเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายได้อย่างแท้จริงทั้งกล้ามเนื้อแขน และขา ที่สำคัญคือ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ จากการสรุปผลการวิจัยดังกล่าวสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ 2 ประเด็น ดังนี้

#### ประเด็นแรก ความรู้เกี่ยวกับแห่งตุ๊กสู่การออกกำลังกาย

แห่งตุ๊กเป็นสื่อของชุมชน เป็นสื่อของท้องถิ่น ที่นำไปสู่การพัฒนาท้องถิ่นตามยุคตามสมัย และยังคงดำรงอยู่ได้ในยุคปัจจุบันที่ต้องต่อกรกับเทคโนโลยีการสื่อสาร ละครแห่งตุ๊กก็จัดเป็นวัฒนธรรมย่อยเช่นเดียวกัน ตามมโนภาพทางวัฒนธรรม (งามพิศ สัตย์สงวน, 2543) จัดเป็นแบบแผนของชีวิตพฤติกรรมเกิดจากการเรียนรู้ของมนุษย์เพื่อตอบสนองความจำเป็นของมนุษย์ เกิดการถ่ายทอดทางสังคมโดยใช้สัญลักษณ์วัฒนธรรมเป็นสิ่งที่มียู่แล้วก่อนเราเกิด การเกิดมาในวัฒนธรรมใดก็จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในวัฒนธรรมนั้น และการที่ประชากรของสังคมต่างๆ มีพฤติกรรมอย่างเดียวกันแตกต่างกันนั้น เนื่องจากการมีการเรียนรู้แตกต่างกันไปตามวัฒนธรรมของตน เมื่อเข้าใจวัฒนธรรมและนิยามวัฒนธรรมชัดเจนแล้วก็จะศึกษาวัฒนธรรมในลักษณะที่เป็นวิทยาศาสตร์ได้ ในที่นี้คือ (1) ละครแห่งตุ๊ก คือ ความต้องการที่จะได้รับการตอบสนองทางชีววิทยา (biological needs) ซึ่งเป็นความต้องการพื้นฐาน (2) ละครแห่งตุ๊ก คือ ความต้องการทางสังคม (social needs) เนื่องจากการอยู่ร่วมกันของคนหมู่มากที่ต้องการมีการจัดระเบียบต่างๆ เพื่อให้เกิดการแบ่งหน้าที่ การร่วมมือกันแก้ไขปัญหาพื้นฐาน ความต้องการด้านนี้ ก่อให้เกิดวัฒนธรรม คือ การจัดระเบียบทางสังคม (social organization) โดยเฉพาะอย่างยิ่งละครแห่งตุ๊กเป็นสื่อที่ใช้ระดมพลังของคนในชุมชน และ (3) ละครแห่งตุ๊ก คือ ความต้องการทางจิตใจ (psychological needs) ซึ่งวัฒนธรรมที่มาตอบสนองความต้องการ คือ ระบบความเชื่อจากความต้องการของมนุษย์ เช่น การใช้ละครแห่งตุ๊กติดต่อสื่อสารกับเทพเจ้า สิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่ตนเคารพนับถือ โดยเชื่อว่าสิ่งศักดิ์สิทธิ์โปรดปรานการแสดงละครแห่งตุ๊ก และจะคุ้มครองลดบันดาลให้เกิดความสุข และความมั่นคงทางด้านจิตใจให้แก่ผู้จัดหาละครแห่งตุ๊กมาถวายสิ่งศักดิ์สิทธิ์ (งามพิศ สัตย์สงวน, 2543, หน้า 46-47) นับว่าเป็นองค์ความรู้ที่เห็นความสำคัญของการสื่อสารเชิงวัฒนธรรมได้ และสามารถวิเคราะห์คุณค่าของละครแห่งตุ๊กผ่านแบบจำลองต้นไม้แห่งคุณค่า (กาญจนา แก้วเทพ และคณะ, 2554) ได้ดังนี้



### ประเด็นที่สอง เท่งตึก 12 กระบวนทำกับสมรรถภาพทางกาย

การวิเคราะห์การใช้ท่ารำแตงตึกกับการออกกำลังกายนั้นสามารถใช้แผนภาพเกณฑ์บริบทของกระบวนการสื่อสารมาอธิบายให้สอดคล้องกับการสื่อสารสุขภาพโดยใช้ท่ารำละครแตงตึก 12 กระบวนทำเป็นสื่อในการรณรงค์ให้รักษาสุขภาพของปัจเจกบุคคลที่ได้รับการถ่ายทอดวิธีการออกกำลังกายด้วยท่ารำแตงตึก 12 กระบวนทำ (Northouse and Northouse, 1998) การออกกำลังกายนั้นเป็นการใช้เกณฑ์บริบทของกระบวนการสื่อสาร อันประกอบด้วย การสื่อสารในตัวบุคคล คือ ครูผู้สอน และสาธิตการรำแตงตึกให้ดูประกอบการออกกำลังกาย นำไปถ่ายทอดยังผู้ฝึกให้ฝึกปฏิบัติตามจัดเป็นการสื่อสารระหว่างบุคคล กรณีที่ผู้ฝึกท่ารำแตงตึกไปฝึกเรียนรู้วิธีรำแบบตัวต่อตัว ดังนั้นเมื่อนำไปฝึกรำกับเด็กนักเรียนจำนวนหนึ่งของโครงการเพื่อเสริมสุขภาพนักเรียนในโรงเรียน โดยที่ครูจักรวาล มงคลสุข เป็นต้นแบบทำให้ดู และมีนักเรียนจำนวนหนึ่งทำตาม ก็ถือว่าเป็นการสื่อสารกลุ่มย่อย จนกระทั่งวันหนึ่งกิจกรรมออกกำลังกายด้วยท่ารำแตงตึกนำเสนอผ่านสื่อสังคมเครือข่าย และอินเทอร์เน็ตอย่าง youtube.com ก็ถือว่าการสื่อสารเพื่อสุขภาพดังกล่าวเป็น

การสื่อสารมวลชน ดังนั้นจึงเป็นไปตามที่พบว่า การสื่อสารเป็นส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ในกระบวนการดูแลสุขภาพ โดยเฉพาะการฝึกท่าทางตึกต้องการใช้การแสดงสธิตทำร่าให้ดูชัดเจนว่าเป็นการออกกำลังกาย และการบอกกล่าวให้คำชี้แจงระหว่างปฏิบัติให้ดู (Northouse and Northouse, 1988) ดังนั้น หากมองความสัมพันธ์แบบจำลองการสื่อสารสุขภาพให้ความสำคัญในความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 3 ลักษณะ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ (health profession) ผู้รับบริการ (client) บุคคลที่มีความสัมพันธ์อื่นๆ (significant other)

การออกกำลังกายด้วยท่าทางตึก 12 กระบวนท่า ถือเป็นออกกำลังกายอย่างหนึ่งด้วยเหตุที่ การกระทำดังกล่าว คือ พฤติกรรมการทำกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้เกิดความแข็งแรงทางด้านร่างกายและจิตใจ มีการปฏิบัติซ้ำๆ เพื่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของระบบภายในร่างกาย โดยเฉพาะระบบกล้ามเนื้อ ระบบหัวใจ เป็นความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ตลอดจนการเผาผลาญพลังงานเพื่อการดูแลสุขภาพ (ACSM, 2006; บรรลุ ศิริพานิช, 2549; มนัส ยอดคำ, 2548; Pender, 2002; Bauman, 2004; ศุภาพร รัตนสิริ, 2551; สุจินดา สุวรรณ, 2552) นอกจากนี้ การออกกำลังกายด้วยท่าทางตึก 12 กระบวนท้านี้คล้ายกับการทำโยคะ (แก้วดวงคำ วงไชย, 2543) ซึ่งก็คือเป็น การออกกำลังกายที่ผสมกับการควบคุมการหายใจให้เข้าจังหวะกัน ต้องมีครูฝึกที่รู้จริง และปฏิบัติอย่างจริงจังให้เป็นประโยชน์สูงสุด การฝึกร่างกายด้วยโยคะจัดเป็นการออกกำลังกายในลักษณะยืดกล้ามเนื้อ (stretching exercise) และการเพิ่มความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ (strengthening exercise) จึงทำให้ร่างกายของผู้ฝึกโยคะมีความยืดหยุ่นดีกว่าคนปกติ เนื่องจากกล้ามเนื้อเยื่อ เอ็น และข้อต่อ มีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งโยคะกล้ามเนื้อ หรือเนื้อเยื่อจะถูกยืดให้มีความยาวเท่ากับความยาวปกติ ทำให้ลดอัตราเสี่ยงอันตรายที่เกิดขึ้นต่อร่างกายได้เป็นอย่างมาก ผู้ที่ฝึกโยคะจึงสามารถป้องกันตนเองไม่ให้เจ็บป่วยด้วยโรคทางกระดูก และกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี

การออกกำลังกายด้วยท่าทางตึก 12 กระบวนท่ายังมีความคล้ายคลึงของการใช้ท่ารำโนห์ราเพื่อการออกกำลังกาย (อริสรา ชูชื่อ, 2550) ซึ่ง ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งท่ารำโนห์รา และท่าทางตึก ส่งผลโดยตรงต่อความยืดหยุ่นทางด้านร่างกายภายหลังการออกกำลังกาย ซึ่งตามหลักทฤษฎีการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น หรือความอ่อนตัว เน้นการทำมุมเคลื่อนไหวของข้อต่อเพิ่มมากขึ้นด้วยการยืดกล้ามเนื้อให้ยาวกว่าปกติ โดยมีความหนักที่จะวัดได้คือ เกิดแรงตึง หรือรู้สึกไม่สบายขณะออกกำลังกายใช้เวลาอย่างน้อย 3 ครั้ง/ สัปดาห์ (Powers, S.K. and Dodo, S.L., 1977) ซึ่งวิธีการที่ได้ผลดีไม่เป็นอันตรายต่อการฝึกขาของเส้นเอ็น และกล้ามเนื้อแบบยืดค้างไว้ ประมาณ 3-10 วินาที แต่ละท่าทำซ้ำกัน 3-4 ครั้ง ซึ่งการรำส่วนใหญ่เป็นการยืดกล้ามเนื้อเกือบทุกส่วน กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อไหล่ กล้ามเนื้อลำตัวด้านหน้า และด้านข้าง การยืด ก็จะเป็นการยืดค้างมากกว่า 10 วินาที ซึ่งแต่ละท่าปฏิบัติได้หลายครั้ง จึงทำให้ผู้ออกกำลังกายด้วยท่าทางตึกมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อมากขึ้นสำหรับกล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อขา เวลาฝึกปฏิบัติออกกำลังกายนั้น ผู้ออกกำลังกายส่วนใหญ่ก็จะได้กำลังจากส่วนนี้เช่นเดียวกัน

### ข้อเสนอแนะ

ประการแรก คณะผู้วิจัยพบว่า ยังพบข้อจำกัดคือการประยุกต์ท่าทางตึกเพื่อการออกกำลังกายนั้น ยังจำกัดเฉพาะกลุ่มคือ การเป็นโครงการส่งเสริมสุขภาพให้โรงเรียนวัดจันทนาราม และวิทยาลัยนาฏศิลป์ชานรับการศึกษาในเชิงขนบธรรมเนียมที่เห็นควรจะอนุรักษ์ไว้ ดังนั้น หากการปรับประยุกต์ท่าทางตึกดังกล่าวมีประโยชน์ต่อสมรรถภาพทางกายอย่างแท้จริงก็ควรกำหนดนโยบาย และกิจกรรมการออกกำลังกายให้ขยายผลไปยังกลุ่มผู้สูงอายุ เพื่อตอบสนองการเป็นสังคมผู้สูงวัยในอนาคตอันใกล้ที่จะมาถึงนี้ ด้วยธรรมชาติของละครแห่งตึกเป็นสื่อที่เติบโตมาพร้อมผู้สูงอายุสามารถนำไปใช้เป็นที่ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุได้ก็จะเกิดประโยชน์ต่อการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงวัยได้ดี

ประการที่สอง การวัดสมรรถภาพทางกายจากงานวิจัยนี้ยังทำได้ไม่สมบูรณ์เท่าใดนัก ยังเป็นเพียงการเลือกและตั้งสมมติฐานของผู้วิจัยว่าการออกกำลังกายด้วยท่าทางตึกนั้นสิ่งที่จะได้รับสำหรับผู้ออกกำลังกายคือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา และข้อต่อ ตลอดจนน่าจะจะมีผลโดยตรงต่อระบบการยึดเหยียด และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อแต่ละส่วน ควรเพิ่มการประเมินสมรรถภาพทางกายให้ครบองค์ประกอบตามมาตรฐานของระบบการวัดสมรรถภาพทางกายจากหน่วยงานทั้งในระดับชาติ และระดับสากล

## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา แก้วเทพ และคณะ. (2554). **สื่อพื้นบ้านศึกษาในสายตานักวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์. แก้วปวงคำ วงไชย. (2543). **โยคะเพื่อสุขภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: เดลฟี.
- งามพิศ สัตย์สงวน. (2543). **หลักมานุษยวิทยาวัฒนธรรม** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: रामการพิมพ์ จำกัด.
- บรรลุ ศิริพานิช (บรรณาธิการ). (2549). **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: หมอชาวบ้าน.
- ประภาศรี ศรีประดิษฐ์. (2545). **ละครเท่งตึกในจังหวัดจันทบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนัส ยอดคำ. (2548). **สุขภาพกับการออกกำลังกาย**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ศุภาพร รัตน์สิริ. (2551). **ผลของการออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มช. ต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ**. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุจินดา สุวรรณ. (2552). **แรงจูงใจในการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้านซ์ของผู้ร่วมกิจกรรมแอโรบิคการกีฬาแห่งประเทศไทย**. สารนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อริสรา ชูชื่อ. (2550). **ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ามโนห์ราที่คัดสรรต่อสมรรถภาพทางกาย**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- American College of Sports Medicine--ACSM. (2006). **ACSM'guidelines for exercise testing and prescription** (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bauman, A. (2004). Health benefits of physical activity for older adults-epidemiological approaches to the evidence. In M. Morris & A. Schoo (Eds.), **Optimizing exercise and physical activity in older people** (pp. 1-25). London: Elsevier Science.
- Northouse, Laurel Lindhout, and Peter Guy Northouse. (1998). **Health Communication: Strategies for Health Professionals**. Michigan: Pearson education.
- Pender, N.J. (2002). **Health promotion in nursing practice** (3rd ed.). Connecticut: Appleton & Lange.



## การสังเคราะห์งานวิจัยที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากโครงการ FRMU

ปี 2555 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

The Research Synthesis from FRMU Project 2012 in

Faculty of Education, Rajabhat Rajanagarindra University

วารภรณ์ สีนถาวร, สุพัฒน์ เศรษฐมกุล, อังคณา กุลนภาดล, พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยของอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากโครงการ FRMU ปี 2555 จำนวน 10 โครงการ ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ โครงการวิจัยที่ได้รับงบประมาณสนับสนุน ได้เผยแพร่ผลงานในปี 2558 จำนวน 2 โครงการ และยังไม่ได้เผยแพร่ จำนวน 8 โครงการ ส่วนมากจำนวนนักวิจัย 1 คน ต่อโครงการวิจัย รองลงมา ได้แก่ จำนวนนักวิจัย 2 คน ต่อโครงการวิจัย ทุกโครงการใช้กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย ส่วนมากไม่ปรากฏเทคนิคการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง รองลงมา ได้แก่ ใช้สูตรคำนวณ ส่วนมากใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง รองลงมา ได้แก่ การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบอย่างง่าย ส่วนมากเป็นการวิจัยและพัฒนา รองลงมา ได้แก่ การวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยเชิงทดลองและการวิจัยแบบมีส่วนร่วม กรอบแนวคิดในการวิจัย ส่วนมากใช้การสังเคราะห์แนวคิด รองลงมา ได้แก่ ใช้ทฤษฎีของผู้อื่น ส่วนมากใช้เครื่องมือแบบผสมผสาน รองลงมา ได้แก่ ใช้แบบสอบถามในการวิจัย ส่วนมากหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรง รองลงมา ได้แก่ ความเชื่อมั่น ส่วนมากใช้ทั้งสถิติเชิงบรรยายและสถิติอ้างอิง รองลงมา ได้แก่ ใช้สถิติเชิงบรรยายเพียงอย่างเดียว ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จำนวน 6 โครงการ ในขณะที่ไม่ได้ตั้งสมมติฐานการวิจัย จำนวน 4 โครงการ

**คำสำคัญ:** การสังเคราะห์, คณะครุศาสตร์, โครงการวิจัย

### Abstract

The objective of this research was to synthesize research papers conducted by lecturers of the Faculty of Education, Rajanagarindra University, with the budget provided by FRMU Project 2012, totaling 10 projects. The results of this research were: Two research papers were published in 2015, and eight research papers have not been published. Most of research projects were carried out by one researcher, and two researchers per one project, respectively. All of research projects used sample group. In terms of sample size determination, most of research papers had no sample size determination techniques, and used formula for calculation, respectively. For the sample selection, most of research papers used purposive sampling and simple random, respectively. In regard to research design, most of research papers were research and development, survey research, experimental research, and participatory research, respectively. In terms of research conceptual framework, synthesizing was used the most and applying existing theories of other researchers, respectively. For research tools, mixed research tools were used the most, and questionnaires, respectively. In addition, the validity was assessed the most, and reliability, respectively. In terms of statistics used for analysis, descriptive statistics as well as inferential statistics were used the most and only descriptive statistics, respectively. In regard to hypothesis testing, the research results of six research projects were in accordance with the research hypothesis, and four research projects had no research hypothesis.

**Keywords:** Synthesizing, Faculty of Education, Research Projects

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นภูมิภาคตะวันออก โดยมหาวิทยาลัยได้กำหนดพันธกิจไว้ 5 ประการ 1) ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้คู่คุณธรรม สำนึกในความเป็นไทย มีความรักและผูกพันต่อท้องถิ่น อีกทั้งส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในชุมชน เพื่อช่วยให้คนในท้องถิ่นรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง 2) เสริมสร้างความเข้มแข็งของวิชาชีพครู ผลิตและพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง 3) ศึกษา วิจัย ส่งเสริมระบบการจัดการทรัพยากรท้องถิ่นอย่างยั่งยืน และสืบสานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อการประสานความร่วมมือและช่วยเหลือเกื้อกูลกันระหว่างมหาวิทยาลัย ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และองค์กรอื่นทั้งในและต่างประเทศ 4) ส่งเสริมให้ชุมชนมีความรู้ความเข้าใจในคุณค่าจิตสำนึกประชาธิปไตย คุณธรรม จริยธรรม และความภาคภูมิใจในศิลปะ วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของท้องถิ่นและของชาติ 5) มหาวิทยาลัยจัดระบบบริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาลอย่างมีมาตรฐาน และสามารถพึ่งพาตนเองได้

เพื่อตอบสนองนโยบายและมุ่งพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ มีนโยบายในการสนับสนุนทุนวิจัยประเภท FRMU ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการพัฒนาท้องถิ่น และด้วยนโยบายการส่งเสริมการทำวิจัย ทำให้อาจารย์คณะครุศาสตร์ ได้ผลผลิตงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ เป็นที่ยอมรับในระดับชาติและนานาชาติเพิ่มมากขึ้น จึงได้เกิดคำถามที่น่าสนใจหลายคำถาม เช่น งานวิจัยที่อาจารย์ได้รับทุนมีแนวโน้มในการศึกษาไปในทิศทางใด มีแนวคิดทฤษฎีใดที่อยู่เบื้องหลังของการศึกษา ตัวแปรที่ศึกษาเป็นเช่นใด นิยามตัวแปรนั้นอย่างไร แบบแผนการวิจัยเป็นแบบใด จากคำถามดังกล่าว หากได้นำมาพิจารณาและหาข้อสรุป จะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ต่อยอดในการศึกษาหรือนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทางการวิจัย ซึ่งแนวทางการพิจารณาจัดทำข้อสรุปสามารถดำเนินการได้ ด้วยกระบวนการสังเคราะห์งานวิจัย (Research Synthesis)

การสังเคราะห์งานวิจัย เป็นเทคนิควิธีการวิจัยตามระเบียบวิธีการที่นำผลการวิจัยจากหลายๆ งานวิจัยที่ศึกษาในประเด็นปัญหาวิจัยเดียวกันมาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบ ทำให้ได้คำตอบปัญหาวิจัยที่ต้องการ ซึ่งมีลักษณะที่กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัยมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญคือ งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์แต่ละเรื่องให้ข้อค้นพบแต่ละมุมของปรากฏการณ์ที่นักวิจัยต้องการศึกษาและเมื่อนำผลการวิจัยรวมกัน ผลการสังเคราะห์ที่ได้รับจะมีความกว้างขวางและลุ่มลึกมากกว่าที่จะได้รับจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) จุดมุ่งหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย เพื่อให้ได้ข้อความรู้ในเชิงสรุปผลการวิจัยที่มีอยู่กระจัดกระจายให้มีความชัดเจนและได้ข้อยุติยิ่งขึ้น การสังเคราะห์งานวิจัยคณะครุศาสตร์ ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อสรุปความรู้ ที่ได้จากการวิจัยที่ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องของนักวิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ.2555 ทำให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้สอดคล้องกับลักษณะของปัญหาหรือลักษณะของกลุ่มเป้าหมายที่มีความแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดผลงานทางวิชาการที่มีคุณค่าและสามารถนำไปต่อยอดความรู้ทางการวิจัยต่อไป

## วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

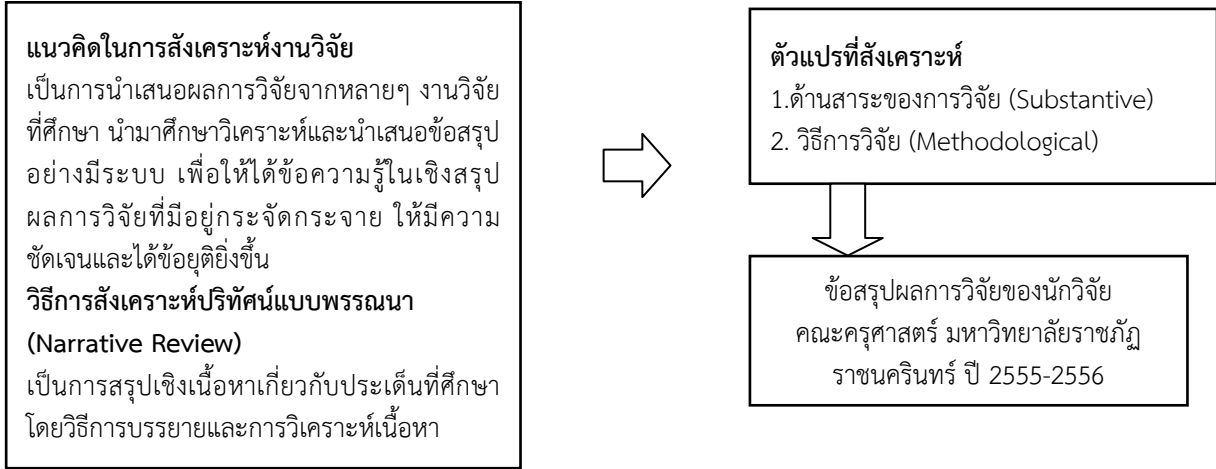
เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยของอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากโครงการ FRMU ปี 2555 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาด้านสาระของการวิจัย (Substantive)
2. ศึกษาด้านวิธีการดำเนินการวิจัย (Methodological)





### กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



### วิธีดำเนินการวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้ เป็นวิธีปริทัศน์แบบพรรณนา (Narrative Review) ที่เป็นการสรุปเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษา โดยวิธีการบรรยายลักษณะการวิเคราะห์เนื้อหา

#### ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตของโครงการวิจัย ได้แก่ โครงการวิจัยที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากโครงการ FRMU ปี 2555 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จำนวน 10 โครงการ ตัวแปรที่นำมาสังเคราะห์ ได้แก่ ด้านสาระของการวิจัย (Substantive) และวิธีการวิจัย (Methodological)

#### ขั้นตอนการวิจัย

1. สืบค้นและรวบรวมงานวิจัยจากโครงการ FRMU ปี 2555 จำนวน 10 โครงการ
2. สืบค้นรายงานการวิจัยของนักวิจัยในเบื้องต้น
3. จากนั้นจึงได้ประสานงานกับหัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อขอความร่วมมือในการรวบรวมรายงานการวิจัยฉบับเต็ม
4. กำหนดประเด็น/ ตัวแปรที่แสดงลักษณะและสาระของงานวิจัย ศึกษาและทำความเข้าใจสาระในรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ ระบุ จำแนก และลงรหัสงานวิจัย
5. ปรับข้อมูลจากงานวิจัยให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งต้องพิจารณาทั้งในส่วนที่เป็นสาระของงานวิจัย และวิธีการวิจัย ซึ่งจะครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษาแล้วแปลงให้เป็นไปตามรหัส ตามที่กำหนดคุณลักษณะของสิ่งที่วัด การจำแนกลงรหัสนี้จะสัมพันธ์กับคุณลักษณะงานวิจัยและผลการวิจัย
6. วิเคราะห์ลักษณะงานวิจัย จัดหมวดหมู่และทำการสังเคราะห์โดยการแจกแจงและวิเคราะห์เนื้อหาตามตัวแปรที่ศึกษา
7. เขียนรายงานการวิจัย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสำรวจ ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1. ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์งานวิจัย
2. เลือกประเภทของเครื่องมือให้เหมาะสมกับการสังเคราะห์ ซึ่งในที่นี้คณะผู้วิจัยเลือกแบบตรวจสอบรายการ (Check List)
3. ร่างแบบตรวจสอบรายการและนำมาพิจารณาร่วมกัน
4. นำแบบตรวจสอบรายการที่พัฒนาขึ้นไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย (IOC) ซึ่งคณะผู้วิจัยได้เลือกข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.5 ขึ้นไป

5. คณะผู้วิจัยได้นำแบบตรวจสอบรายการดังกล่าวมาทดลองใช้กับโครงการวิจัยจำนวน 3 โครงการ ของคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เพื่อให้คณะผู้วิจัยมีความเข้าใจที่ตรงกัน และมีการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมืออีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์จริงต่อไป

#### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การสังเคราะห์การวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ และแปลงค่าความถี่เป็นร้อยละ

#### ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

งานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการ FRMU ปี 2555 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ มีจำนวน 10 โครงการ ได้ทำการเผยแพร่ผลงานในปี 2558 จำนวน 2 โครงการ และยังไม่ได้ทำการเผยแพร่ จำนวน 8 โครงการ โดยโครงการที่ได้ทำการเผยแพร่ นำเสนอเวทีสัมมนาวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ จำนวน 1 และนำเสนอเวทีสัมมนาวิชาการและเสนอผลงานวิจัย ระดับนานาชาติจำนวน 1 โครงการ

จำนวนนักวิจัยต่อโครงการวิจัย จำนวนนักวิจัย 1 คน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมา ได้แก่ จำนวนนักวิจัย 2 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00

ประชากร/ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในโครงการวิจัย ทุกโครงการวิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

เทคนิคการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ไม่ปรากฏเทคนิคการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมา ได้แก่ ใช้สูตรคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 30.00

เทคนิคการเลือกตัวอย่าง ใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.00 รองลงมา ได้แก่ การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบอย่างง่าย คิดเป็นร้อยละ 20.00

รูปแบบของการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมา ได้แก่ การวิจัยเชิงสำรวจ คิดเป็นร้อยละ 30.00 และการวิจัยเชิงทดลองและการวิจัยแบบมีส่วนร่วม คิดเป็นร้อยละ 10.00

กรอบแนวคิดในการวิจัย มีกรอบแนวคิดโดยการสังเคราะห์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมา ได้แก่ มีกรอบแนวคิดโดยใช้ทฤษฎีของคนอื่น คิดเป็นร้อยละ 40.00 และไม่ปรากฏกรอบแนวคิด คิดเป็นร้อยละ 10.00

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบผสมผสานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 90.00 รองลงมา ได้แก่ แบบสอบถาม คิดเป็นร้อยละ 10.00

การหาคุณภาพของเครื่องมือ มีจำนวน 7 โครงการ ที่หาคุณภาพด้านความเที่ยงตรง รองลงมา ได้แก่ หาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น จำนวน 3 โครงการ และหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย จำนวน 1 โครงการ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ใช้ทั้งสถิติเชิงบรรยายและสถิติอ้างอิง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 90.00 รองลงมา ได้แก่ ใช้สถิติเชิงบรรยายเพียงอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 10.00

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.00 ในขณะที่ไม่ได้ตั้งสมมติฐานการวิจัย ร้อยละ 40.00

โครงการ การพัฒนาศักยภาพครูตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูสภาที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานของครูประถมในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 1 กรณีศึกษาสภาพและปัญหาโรงเรียนอนุบาลวัดพิศลาธิราชรังสฤษฎิ์ สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพครูระดับประถมศึกษาให้เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูสภา ในมาตรฐานที่ 3 การพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ

โครงการ การวิจัยและพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษให้แก่แก่นักเรียนในท้องถิ่น จากกระบวนการวิจัย นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการได้รับการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษ และมีทัศนคติต่อวิชาภาษาอังกฤษที่ดีขึ้น และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษและทัศนคติต่อวิชาภาษาอังกฤษให้กับโรงเรียนที่ร่วมในโครงการ

โครงการ การศึกษาความพร้อมของโรงเรียนและผู้ปกครองต่อการใช้อุปกรณ์ Tablet ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา เขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา สามารถใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อม สำหรับการจัดการศึกษาของโรงเรียนระดับประถมศึกษา

โครงการ กิจกรรมการอ่านเพื่อเพิ่มการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการได้รับการพัฒนาและสามารถใช้เป็นแนวกิจกรรมในการพัฒนาผู้เรียน



โครงการ การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นแบบบูรณาการ สาระการเรียนรู้อาเซียน สามารถนำผลการวิจัยไปขยายผลเพื่อจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา

โครงการ การพัฒนาสมรรถนะในการผลิตและการใช้ประโยชน์จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เครือข่ายการวิจัยการศึกษาของครูในจังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยทำให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบและผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์รวมทั้งเกิดการพัฒนาเครือข่ายการวิจัยทางการศึกษา

โครงการ การวิจัยและพัฒนาการป้องกันพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมจากการใช้อินเตอร์เน็ตของนักเรียนชั้นประถมศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา ด้วยเทคนิคการกำกับตนเอง จากโครงการวิจัยนี้ทำให้เกิดการพัฒนาผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

โครงการ การพัฒนารูปแบบการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อการจัดการความรู้ด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของโรงเรียนวัดลาดบัวขาว ตำบลหัวไทร อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา จากผลการวิจัยทำให้ครู และสมาชิกผู้เข้าร่วมโครงการเกิดความรู้ความเข้าใจในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนแบบมีส่วนร่วมและสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาของสถานศึกษา

โครงการ การพัฒนาการอ่าน เขียนของเด็กปฐมวัยโดยการจัดการประสบการณ์การสอนภาษาแบบธรรมชาติ จากผลการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาการด้านทักษะการอ่าน การเขียนให้กับเด็กในกลุ่มเป้าหมาย

โครงการ การวิจัยและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากผลการวิจัยสามารถใช้พัฒนาทักษะนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

## อภิปรายผลการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัย นำเสนอ 3 ตอน ดังนี้

### ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

งานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการ FRMU ปี 2555 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ มีจำนวน 10 โครงการ ได้ทำการเผยแพร่ผลงานในปี 2558 จำนวน 2 โครงการ และยังไม่ได้ทำการเผยแพร่ จำนวน 8 โครงการ โดยโครงการที่ได้ทำการเผยแพร่ นำเสนอเวทีสัมมนาวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ จำนวน 1 และนำเสนอเวทีสัมมนาวิชาการและเสนอผลงานวิจัย ระดับนานาชาติจำนวน 1 โครงการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปัจจัยหลายอย่าง เช่น อาจารย์มีภาระงานสอนและงานด้านอื่น ๆ มาก ทำให้ไม่มีเวลา ขาดแรงจูงใจในการนำเสนอผลงานวิจัย เป็นต้น

จำนวนนักวิจัยต่อโครงการวิจัย จำนวนนักวิจัย 1 คน มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ จำนวนนักวิจัย 2 คน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอาจารย์มีเวลาว่างไม่ตรงกัน จึงทำให้ขาดการติดต่อประสานงาน แต่อันที่จริงแล้วการทำงานวิจัยหากทำร่วมกันเป็นทีมจะทำให้เกิดการสร้างเครือข่าย ช่วยกันคิด ช่วยกันทำ ช่วยกันวางแผน ทำให้เกิดประสบการณ์การทำวิจัยร่วมกัน เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งปัจจุบันสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ได้กำหนดข้อตกลงเกี่ยวกับการขอทุนสนับสนุนจากโครงการ FRMU ว่า ผู้ขอทุนจะต้องทำงานร่วมกันเป็นทีมอย่างน้อย 3 คน ซึ่งน่าจะทำให้เกิดผลดีสำหรับการขอทุนในปีต่อ ๆ ไป

### ตอนที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร/ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในโครงการวิจัยที่ได้รับทุนปี 2555 ทุกโครงการใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากการใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทำให้ประหยัดทรัพยากรด้านบุคคล เวลา งบประมาณ ทำให้งานวิจัยเสร็จตามกำหนดเวลาแต่ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จะต้องมีความเป็นตัวแทนของประชากร โครงการวิจัยปี 2555 ส่วนมากไม่ปรากฏเทคนิคการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการวิจัยแต่ละประเภท แต่ถึงอย่างไรประเด็นนี้หากมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถึงเหตุผลว่านักวิจัยมีเหตุผลอย่างไรที่ไม่ได้ใช้เทคนิคการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างก็จะเป็นการดี งานวิจัยที่ได้รับทุนส่วนมากใช้เทคนิคการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการวิจัยที่นักวิจัยใช้ศึกษาในครั้งนั้น การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เป็นการเลือกตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็นซึ่งการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้ ผู้ตัดสินใจคือนักวิจัยเอง ซึ่งทำให้เกิดความลำเอียง (Bias) กับผลการวิจัย ซึ่งจะทำให้มีความเที่ยงตรงภายนอกต่ำ และไม่มีสถิติตัวใดเข้ามาจัดการกับความแปรปรวนได้

รูปแบบของการวิจัยส่วนมากเป็นการวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากทุน FRMU เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการทำงานร่วมกับท้องถิ่นซึ่งมีลักษณะการศึกษาปัญหาเพื่อพัฒนา

สำหรับการหาคุณภาพของเครื่องมือ ส่วนมากหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรง รองลงมาได้แก่ หากคุณภาพด้านความเชื่อมั่นอันที่จริงแล้วการหาคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเป็นคุณลักษณะของเครื่องมือที่สำคัญที่สุด ไม่ว่าจะเป็นแบบสอบถาม แบบทดสอบ แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ ควรจะต้องหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเป็นอันดับแรก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนมากใช้ทั้งสถิติเชิงบรรยายและสถิติอ้างอิง ทั้งนี้การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มาตรฐานวัดตัวแปร ประชากร/ กลุ่มตัวอย่าง รวมถึงสมมติฐานการวิจัย

### ตอนที่ 3 การสังเคราะห์องค์ความรู้

การพิสูจน์สมมติฐานในการวิจัยโครงการวิจัยที่ได้รับทุนปี 2555 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักวิจัยมีการแสวงหาความรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาอย่างดีแล้ว จึงทำให้ผลที่ได้จากการทำวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยแบบมีส่วนร่วม และ/หรือรูปแบบการวิจัยและพัฒนาให้มากขึ้น
2. ควรมีระบบบริหารการวิจัยให้เป็นรูปแบบที่ดี เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักวิจัย
3. ผู้บริหารควรทำความเข้าใจกับอาจารย์ถึงบทบาทหน้าที่ของอาจารย์มหาวิทยาลัย

ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่ได้ควรมีการเผยแพร่และนำไปใช้ให้มาก

### เอกสารอ้างอิง

- อุทุมพร จามรมาน. (2531). การสังเคราะห์งานวิจัย:เชิงปริมาณ. กรุงเทพฯ: พันนี้พลับบลิชชิง.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). การวิเคราะห์อภิมาน META-ANALYSIS. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. (2545). การสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาด้วยการวิเคราะห์อภิมานและการวิเคราะห์เนื้อหา. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานয়รัฐมนตรี
- Cooper, H. and Lindsay, J. J. (1997). *Research Synthesis and Meta-analysis*. In
- Glass, G.V. and others. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills: Sage Publication.



## การพัฒนาพิพิธภัณฑ์มีชีวิตเพื่อการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ของตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี

### [The Development of a Living Museum for Creative Learning and Tourism of Talechubsorn Sub-district, Muang Lopburi District, Lopburi Province

กาสัก เตชะชั้นหมาก, พนิตสุภา ธรรมประมวล, กานดา เตชะชั้นหมาก

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพิพิธภัณฑ์มีชีวิตบนฐานทุนทางวัฒนธรรมและจัดทำแผนส่งเสริมการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี เป็นการวิจัยและพัฒนาที่เน้นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ดำเนินการวิจัย 3 ระยะ คือ 1) การศึกษาบริบทและทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร เป็นการวิจัยภาคสนาม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการประชุมกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญและการสำรวจชุมชน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา 2) การพัฒนาพิพิธภัณฑ์มีชีวิตบนฐานทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมตามวงจร PDCA จากผู้มีส่วนสำคัญ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา และ 3) การจัดทำแผนพัฒนาการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ตำบลทะเลชุบศร เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยใช้การประชุมเชิงสร้างสรรค์ (FSC) จากผู้มีส่วนได้เสีย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยและพัฒนาที่สำคัญ คือ 1) ตำบลทะเลชุบศรมีทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาอย่างหลากหลาย 2) สามารถพัฒนาพิพิธภัณฑ์มีชีวิตที่เป็นการนำทุนทางวัฒนธรรมที่โดดเด่นของตำบลทะเลชุบศรเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ได้ 6 แห่ง จำแนกเป็น แหล่งประวัติศาสตร์ที่ภาคภูมิใจ (2 แห่ง คือ พระที่นั่งเย็น และแหล่งปลูกน้อยหน่าต้นแรกบนแผ่นดินไทย) แหล่งภูมิปัญญาด้านศิลปะและหัตถกรรม (3 แห่ง คือ ดินสอพองลือชื่อ ผลิตภัณฑ์นามระบือเครื่องทองเหลือง และหัตถกรรมไม้กวาด) และแหล่งภูมิปัญญาด้านอาหารพื้นบ้าน (1 แห่ง คือ ไข่เค็มดินสอพอง) และ 3) สามารถพัฒนาแผนการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์บนฐานทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร โดย 1) พัฒนาแหล่งผลิตดินสอพองให้เป็นสถานที่สำคัญในการสืบสานประเพณีสงกรานต์ และ 2) พัฒนาให้ตำบลทะเลชุบศรเป็นแหล่งปลูกน้อยหน่าพันธุ์ดั้งเดิมให้เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดลพบุรีสู่การจัดงาน “น้อยหน่าเนื้อลพบุรี” การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ทำให้เห็นว่าทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาตำบลทะเลชุบศรสามารถใช้เป็นทรัพยากรสำคัญในการส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของตำบลทะเลชุบศรและจังหวัดลพบุรีสู่เศรษฐกิจชุมชนบนฐานทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างเป็นระบบและยั่งยืนได้

**คำสำคัญ:** พิพิธภัณฑ์มีชีวิต, การเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์

#### Abstract

The research objectives were 1) to develop a living museum for creative and tourism and 2) to propose a plan for creative learning and tourism of Talechubsorn Sub-district, Muang Lopburi District, Lopburi Province. This research and development (R&D) process was divided into three phases as follows. 1) Regarding studying the contexts and cultural capital of Talechubsorn Sub-district, field research methodology was applied by in-depth interview, non-participatory observation, and focus group discussion. Data was analyzed using a content analysis method. 2) Regarding developing a living museum for creative learning and tourism, participatory action research methodology was applied by

the focus group discussion of key-informants and stakeholders to R&D by a PDCA cycle. 3) Regarding proposing a plan for creative learning and tourism, participatory action research methodology was applied by the focus group discussion of key-informants and stakeholders to R&D by FSC. The results were: 1) Talechubsorn Sub-district have inherited a variety of cultural identities and local wisdoms, 2) six living museums can be developed to identify Talechubsorn Sub-district folk ways and local wisdoms, community history, arts and handicrafts, and local cuisines. 3) A plan for creative learning and tourism based on the cultural capital of Talechubsorn Sub-district could be proposed.

**Keywords:** living museums, creative learning and tourism

## บทนำ

ชาติไทยเป็นชาติที่มีมรดกทางวัฒนธรรมอันแสดงถึงเอกลักษณ์ของชาติหลายประการ ที่ตกทอดมาจนถึงปัจจุบัน เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงศักดิ์ศรีของชาติ เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาจิตใจ เศรษฐกิจ และสังคม อันจะเป็นผลให้เกิดการพัฒนาและความมั่นคง ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองของประเทศชาติ (สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, 2513) ซึ่งประเวศ วะสี (2537) ได้ชี้ให้เห็นว่าจุดแข็งของไทยที่ชาติอื่นไม่มีคือ วัฒนธรรมไทย และเนื่องจากวัฒนธรรมมีความสำคัญต่อการสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ การกระจายรายได้ และการรักษาสภาพแวดล้อม ควรร่วมมือกันสร้างความเข้าใจเรื่องนี้ให้ชัดเจน และกำหนดยุทธศาสตร์ในการนำมรดกทางวัฒนธรรมมาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจ

พิพิธภัณฑ์เป็นเรื่องจำเป็นสำหรับสังคมทุกระดับ เพราะในแต่ละสังคม/ชุมชน/กลุ่มคน/วัฒนธรรมต่างมีผลผลิตทางวัฒนธรรมทั้งที่มีสภาพเป็นมรดกและยังเป็นวิถีชีวิตร่วมสมัยที่ยังใช้ประโยชน์อยู่มากมาย เป็นประจักษ์พยานที่แสดงถึงรากเหง้าความเป็นมาและพัฒนาการของชุมชน หน้าที่สำคัญของพิพิธภัณฑ์คือ การเป็นแหล่งเพิ่มพูนความรู้ กระตุ้นให้คนแสวงหาความรู้ อยากรเรียนรู้ และรู้ว่าจะหาความรู้ได้อย่างไร (สายันต์ ไพรชาญจิตรม, 2547) พิพิธภัณฑ์เป็นตัวกระตุ้นและสนับสนุนสังคมแห่งการเรียนรู้ กระตุ้นให้กระหายความรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์และส่งเสริมจินตนาการ (สุทธาสินี วัชรบูล, 2544) โดยในปัจจุบันได้มีการจัดเป็นพิพิธภัณฑ์มีชีวิต (living museum) ขึ้นในหลายประเทศและในหลายชุมชนของประเทศไทย โดยเน้นการนำเสนอความหลากหลายของวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของชุมชน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งความหลากหลายทางธรรมชาติด้วย โดยมักจัดนำเสนอในรูปแบบของข้อมูลความรู้และกิจกรรมที่ชุมชนยังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ที่ผู้ชมสามารถเรียนรู้ สัมผัส จับต้องได้ เพื่อให้ได้เรียนรู้และทำความเข้าใจได้เข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งล้วนแต่มีประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนรู้และการธำรงรักษาวัฒนธรรมและภูมิปัญญาของชุมชนและของชาติอย่างยิ่ง ความสำเร็จของพิพิธภัณฑ์มีชีวิตในแต่ละท้องถิ่นขึ้นอยู่กับว่ามีการศึกษารวบรวมสั่งสมความรู้และวัฒนธรรมของท้องถิ่น และสร้างความร่วมมือให้เป็นการดำเนินการโดยคนในท้องถิ่นเพื่อคนในท้องถิ่นเป็นสำคัญ (ศรีศักร วัลลิโภดม, 2551)

การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (creative learning) เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดและจินตนาการ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ไปสู่ความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยผู้เรียนต้องเรียนรู้ประวัติศาสตร์ ศิลปกรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี วิทยาศาสตร์ อันเป็นวัฒนธรรมพื้นฐานเพื่อ เข้าใจความหลากหลายของวัฒนธรรม เข้าใจสิ่งแวดล้อม และเข้าใจธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและที่จะเป็นไปในอนาคต ดังนั้น ผู้เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์ได้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546)

การท่องเที่ยวเป็นส่วนหนึ่งของระบบเศรษฐกิจชุมชน การท่องเที่ยวชุมชนที่มั่นคงและยั่งยืนต้องเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชุมชน และเศรษฐกิจชุมชน การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (creative tourism) เป็นทิศทางใหม่ของการท่องเที่ยวที่เน้นการที่นักท่องเที่ยวมีปฏิสัมพันธ์และร่วมในกิจกรรมที่เป็นวิถีชีวิต บริบททางสังคมและสิ่งแวดล้อมของชุมชน เป็นการสร้างความรักและความเข้าใจอันดีระหว่างนักท่องเที่ยวและผู้คนในชุมชน ช่วยยกระดับความคิดและจิตใจของนักท่องเที่ยวและผู้คนในชุมชน (สุดแดน วิสุทธิลักษณ์, 2555)

ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี เป็นตำบลที่อยู่ติดกับตัวเมืองลพบุรีมีประวัติความเป็นมาที่เกี่ยวข้องกับตำนานการสร้างเมืองลพบุรี มีความสำคัญในด้านต่างๆ มาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบัน (พ.ศ. 2559) เป็นที่ตั้งของ



สถานที่ราชการ หน่วยทหาร สถานศึกษา สนามกีฬา สวนสัตว์ แหล่งธุรกิจ โบราณสถานและสถานที่สำคัญในประวัติศาสตร์ และที่สำคัญ คือ ตำบลทะเลชุบศรนี้มีค่าขวัญประจำตำบลซึ่งแสดงถึงความสำคัญของประวัติศาสตร์และภูมิปัญญาของจังหวัดลพบุรี กล่าวคือ “ดินแดนแห่งดินสอพองลือชื่อ ผลิตภัณฑ์นามระบือเครื่องทองเหลือง งานฝีมือลือเลื่องหัตถกรรมไม้กวาด แหล่งประวัติศาสตร์พระที่นั่งเย็น” และเมื่อผนวกเข้ากับการที่ตำบลทะเลชุบศรอยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของจังหวัดลพบุรี (เช่น พระปรางค์สามยอด ศาลพระกาฬ เป็นต้น) แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักกันมากนัก ขาดการเชื่อมโยงระดับท้องถิ่นและชุมชนให้สอดคล้องกับจุดเด่น เอกลักษณ์ และศักยภาพเชิงพื้นที่ให้เป็นรูปธรรมที่สามารถเรียงร้อยเรื่องราว เชื่อมโยงเป็นกิจกรรมการท่องเที่ยวใหม่ๆ ที่น่าสนใจ ซึ่งกาสิกและคณะ (2557) ได้เสนอว่ายุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพทุนทางวัฒนธรรมในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ประกอบด้วย 2 ยุทธศาสตร์สำคัญ คือ การศึกษาและพัฒนาศักยภาพทุนทางวัฒนธรรมในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ และการสร้างโอกาส ส่งเสริม สนับสนุน กระตุ้น และอำนวยความสะดวกให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทุนทางวัฒนธรรมในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ ดังนั้น เพื่อให้ตำบลทะเลชุบศร ตำบลเมือง จังหวัดลพบุรี สามารถจัดการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์สู่เศรษฐกิจชุมชนบนฐานทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างเป็นระบบและยั่งยืนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาจังหวัดลพบุรี ประจำปี 2557-2560 ยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาการท่องเที่ยวเพื่อการเรียนรู้เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ประกอบกับมหาวิทยาลัยเทพสตรีในฐานะสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นสมควรทำหน้าที่เป็นหน่วยงานทางวิชาการโดยร่วมมือกับชุมชน/ท้องถิ่นอย่างใกล้ชิด ซึ่งนอกจากจะทำให้ชุมชน/ท้องถิ่นเกิดความรู้/เกิดเจตคติที่ดี/มีทักษะและสามารถอนุรักษ์และสืบทอดทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเป็นระบบและยั่งยืนโดยใช้ทุนทางวัฒนธรรมของตำบลทะเลชุบศรเป็นฐานแล้ว ยังจะก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติการจริง (interactive learning through action) ที่จะสามารถถ่ายทอดประสบการณ์การเรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา/พัฒนาในเรื่องอื่นๆ จนสามารถสร้างชุมชนให้เกิดความเข้มแข็งได้

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาพิพิธภัณฑน์มีชีวิตบนฐานทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
2. เพื่อจัดทำแผนส่งเสริมการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัด

ลพบุรี

### วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยและพัฒนาที่เน้นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยดำเนินการวิจัย 3 ระยะต่อเนื่องกัน โดยในแต่ละระยะมีวิธีดำเนินการโดยสังเขป ดังนี้

1. การศึกษาบริบทและทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพที่ประยุกต์ใช้วิจัยภาคสนาม ประชากรประกอบด้วย 2 กลุ่ม สำคัญ คือ 1) ผู้ทรงภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม จำนวน 16 คน และ 2) ประชาชน/ผู้รู้ชาวบ้าน/ผู้นำท้องถิ่น (ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ) จำนวน 20 คน ศึกษาบริบทและทุนทางวัฒนธรรมของตำบลทะเลชุบศร โดยการสำรวจชุมชน การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การประชุมกลุ่ม และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาแบบสร้างข้อสรุป

2. การพัฒนาพิพิธภัณฑน์มีชีวิตบนฐานทุนทางวัฒนธรรมของตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ใช้การวิจัยและพัฒนาที่ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) โดยการใช้ประชุมกลุ่มเฉพาะจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อประสานพลังซึ่งกันและกันของไตรพลังเพื่อการพัฒนา ได้แก่ 1) พลังปัญญา (อาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี รวม 3 คน) 2) พลังความร่วมมือ (อบต. ทะเลชุบศร กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน กลุ่มอาชีพ สภาวัฒนธรรมตำบล รวม 16 คน) และ 3) พลังสนับสนุน/นโยบาย (พัฒนาการจังหวัด วัฒนธรรมจังหวัด กศน. การท่องเที่ยวภาค 7 และสื่อมวลชน รวม 5 คน) พัฒนาพิพิธภัณฑน์มีชีวิต โดยนำบริบทและทุนทางวัฒนธรรมที่โดดเด่นของตำบลทะเลชุบศร และสามารถเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ได้ โดยใช้วงจรคุณภาพของ Deming กล่าวคือ P-ร่วมกันวางแผนและตัดสินใจ D-ร่วมกันลงมือปฏิบัติตามแผน C-ร่วมกันกำกับ/ติดตาม/ตรวจสอบการ

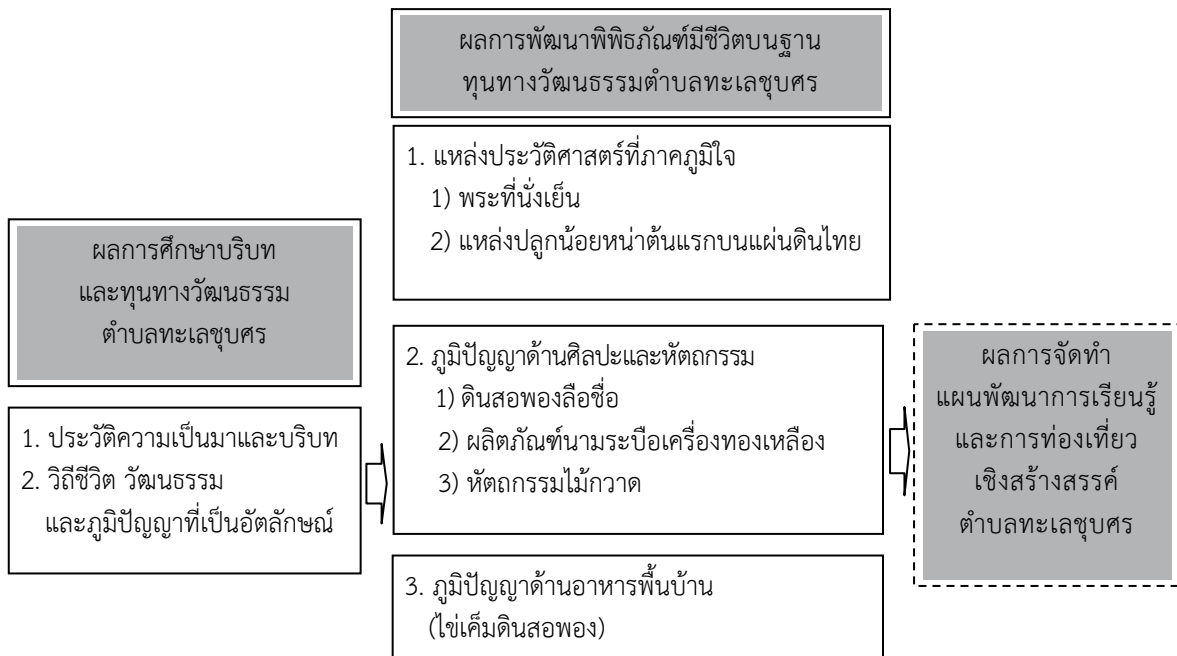
ปฏิบัติตามแผน และ A-ร่วมกันนำผลของการประเมินสู่การปรับปรุงและพัฒนาการปฏิบัติการให้ดียิ่งขึ้น และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาแบบสร้างข้อสรุป

3. การจัดทำแผนพัฒนาการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ใช้การวิจัยและพัฒนาโดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) โดยใช้การประชุมเชิงสร้างสรรค์ (FSC) จากผู้มีส่วนได้เสียเพื่อประสานพลังซึ่งกันและกันของไตรพลังเพื่อการพัฒนา (กลุ่มเดียวกับในระยะ 2) โดยร่วมกันจัดทำแผนพัฒนาการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์บนฐานทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร ในแหล่งพิพิธภัณฑน์มีชีวิตของตำบลทะเลชุบศร และผู้มีส่วนสำคัญและผู้เกี่ยวข้องร่วมกันสรุป ถอดบทเรียน และจัดการความรู้ (KM) และหาทางที่จะนำไปบรรจุไว้ในแผนการดำเนินงานของหน่วยงาน/องค์กรต่อไป และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาแบบสร้างข้อสรุป

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่สำคัญสรุปได้โดยสังเขป ดังนี้



#### 1. ผลการศึกษาริบทและทุนทางวัฒนธรรมของตำบลทะเลชุบศร

ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี มีที่มาตามตำนานย้อนไปถึงสมัยที่พระรามปราบทศกัณฐ์ได้สำเร็จจึงได้ปูนบำเหน็จรางวัลให้หนุมานเหาะตามครที่พระองค์แผลงไป ซึ่งครมาตกยังทุ่งพรหมมาสตร์ทำให้แผ่นดินลุกเป็นไฟจึงสุกกลายเป็นสีขาว ซึ่งหลงเหลือเป็นเอกลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ทะเลชุบศร เรียกว่า ดินสอพอง สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชได้มีการนำน้ำจากทะเลชุบศรไปใช้ในพระนารายณ์ราชนิเวศน์ โดยน้ำถูกส่งด้วยท่อน้ำดินเผาเข้าไปใช้ในพระราชวัง จึงนับเป็นระบบประปาที่เกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศไทย และยังเป็นที่ตั้งของพระที่นั่งไกรสรสีหราช (พระที่นั่งเย็น) ซึ่งเป็นพระที่นั่งที่สมเด็จพระนารายณ์มหาราช โปรดให้สร้างขึ้นเพื่อทรงสำราญพระราชอิริยาบถ และยังเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญทางดาราศาสตร์ ที่สมเด็จพระนารายณ์มหาราชทรงกล้องโทรทรรศน์ทอดพระเนตรจันทร์ปราศาศเต็มดวง เมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2228 และทอดพระเนตร สุริยุปราคา เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2231 ร่วมกับคณะทูตและบาทหลวงจากประเทศฝรั่งเศสที่พระเจ้าหลุยส์ที่ 14 ส่งมาเจริญสัมพันธไมตรี ซึ่งถือเป็นการศึกษาดาราศาสตร์ครั้งแรกในประเทศไทย ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2559) ตำบลทะเลชุบศรเป็นที่ตั้งของสถานที่ราชการ หน่วยทหาร สถานศึกษา สนามกีฬา สวนสัตว์ แหล่งธุรกิจ โบราณสถานและสถานที่สำคัญในประวัติศาสตร์ และที่สำคัญ คือ ตำบลทะเลชุบศรนี้มีคำขวัญประจำตำบลซึ่งแสดงถึงความสำคัญของประวัติศาสตร์และภูมิปัญญาของจังหวัดลพบุรี



2. ผลการพัฒนาพิพิธภัณฑ์มีชีวิตที่เป็นการนำทุนทางวัฒนธรรมที่โดดเด่นเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ได้ 6 แห่ง จำแนกตามทุนทางวัฒนธรรมได้ดังนี้

2.1 ตำบลทะเลชุบศร: ดินแดนแห่งดินสอพองลือชื่อ

ลพบุรีได้ชื่อว่าเป็นแหล่งผลิตดินสอพองที่มีคุณภาพดีที่สุดในประเทศไทย แหล่งผลิตอยู่ที่หมู่บ้านหินสองก้อน (ริมคลองชลประทาน-บริเวณสะพาน 6) หมู่ 4 ตำบลทะเลชุบศร เป็นหมู่บ้านที่มีการทำดินสอพองกันแทบทุกครัวเรือน

ภูมิปัญญาการผลิตดินสอพองถืออยู่คู่กับจังหวัดลพบุรีมาช้านาน สมควรที่จะเห็นคุณค่าความสำคัญและช่วยกันอนุรักษ์อย่างจริงจัง เพื่อให้ลูกหลานได้ใช้สอยประโยชน์ได้อย่างเต็มทีและเหมาะสม โดยเฉพาะการใช้เป็นสมุนไพรและนำมาสร้างความสนุกสนานในช่วงเทศกาลสงกรานต์



2.2 ตำบลทะเลชุบศร: ผลิตภัณฑ์นามระบือเครื่องทองเหลือง

การหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี จะเริ่มตั้งแต่เมื่อไรไม่มีหลักฐานยืนยันแน่ชัด แต่มีชื่อเสียง เป็นที่ยอมรับในฝีมือที่ประณีต สวยงาม และคงทนถาวร มีคุณค่าด้วยอัตลักษณ์เฉพาะ ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น ชุมชนบ้านท่ากระยางได้เรียนรู้และสืบทอดภูมิปัญญาการหล่อทองเหลืองแบบภูมิปัญญาไทยดั้งเดิมมาจนถึงปัจจุบัน





2.3 ตำบลทะเลชุบศร: ดินแดนแห่งไข่เค็มดินสอพอง

ด้วยความที่ลพบุรีเป็นแหล่งผลิตดินสอพองที่มีคุณภาพดีมาตั้งแต่สมัยโบราณ ไข่เค็มดินสอพองต้นตำรับแสนอร่อยนั้นเกิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2522 มีชื่อว่า “ไข่เค็มดินสอพองแม่บ้านทหารพลร่ม” หรือ “ไข่เค็มแม่บ้านพันปจว.” ผลิตโดยชมรมแม่บ้านกองพันปฏิบัติการจิตวิทยา หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษ หรือรู้จักกันดีในชื่อว่าชมรมแม่บ้านพัน ปจว. เลือกไข่แต่ไข่เป็ดใหม่สดฟองโตเป็นไข่เป็ดไล่ทุ่งจากอำเภอบ้านหมี่ นำมาจุ่มหรือชุบในโคลนเหนียวสีเทาอมขาวที่ทำจากดินสอพองผสมเกลือทะเลปนและน้ำ จากนั้นนำไปคลึงกลบด้วยขี้เถ้ากลบจนทั่วฟองจุดเด่นของไข่เค็มดินสอพองคือจะไม่เค็มมาก ไข่ขาวนิ่ม ไข่แดงมันเยิ้ม รสชาติมันๆ อร่อย ซึ่งคุณชายถนัดศรี ได้มอบใบรับรองความอร่อยไว้ตั้งแต่ปี 2533



2.4 ตำบลทะเลชุบศร: งานฝีมือลือเลื่องหัตถกรรมไม้กวาด

บ้านสะพานอิฐ หมู่ 3 ตำบลทะเลชุบศรมีการทำไม้กวาดทางมะพร้าวกันมาก (ราว 40 บ้าน) ถือเป็นแหล่งผลิตไม้กวาดทางมะพร้าวใหญ่ที่สุดในจังหวัดลพบุรี



2.5 ตำบลทะเลชุบศร: แหล่งประวัติศาสตร์พระที่นั่งเย็น

ปัจจุบันพระที่นั่งไกรสรสีหราช (พระที่นั่งเย็นหรือตำหนักทะเลชุบศร) ตั้งอยู่ที่ตำบลทะเลชุบศร ห่างจากตัวเมืองลพบุรีประมาณ 4 กิโลเมตร สภาพปัจจุบันคงเหลือกำแพง ผนัง และสันดินปรากฏอยู่ เป็นพระที่นั่งชั้นเดียวมีผังเป็นทรงจตุรมุข ทรงมุขหน้ามีมุขเด็จยื่นออกมาและมีสีหบัญชรกลางมุขเด็จ สำหรับสมเด็จพระนารายณ์ฯ เสด็จออกชุมนุมหน้าต่างและชุมนุมประตู่ทำเป็นซุ้มเรือนแก้วเป็นแบบแผนที่นิยมทำกันมากในอาคารสมัยสมเด็จพระนารายณ์ฯ มีความสำคัญในฐานะที่สมเด็จพระนารายณ์ฯ ใช้เป็นสถานที่สำรวจจันทบูรปราคา เมื่อ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2228 และทอดพระเนตรสุริยุปราคา เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2231 ร่วมกับบาทหลวงเยซุอิต และบุคคลในคณะทูตชุดแรก ที่พระเจ้าหลุยส์ที่ 14 แห่งประเทศฝรั่งเศสส่งมาเจริญสัมพันธไมตรี



2.6 ตำบลทะเลชุบศร: แหล่งปลูกน้อยหน่าต้นแรกบนแผ่นดินไทย

น้อยหน่าเป็นไม้ผลเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา การนำมาปลูกในประเทศไทยสันนิษฐานว่าชาวโปรตุเกสหรือชาวอังกฤษเป็นผู้ที่นำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อชาวโปรตุเกสเดินทางมาติดต่อค้าขายกับกรุงศรีอยุธยาได้นำเมล็ดพันธุ์น้อยหน่ามาด้วย และเมื่อเดินทางมาเฝ้าสมเด็จพระนารายณ์มหาราชที่เมืองลพบุรีได้เฝ้าฯ ที่พระที่นั่งไกรสรสีหราช จนได้มีการเพาะพันธุ์และปลูกน้อยหน่าต้นแรกบนแผ่นดินไทยขึ้นที่ตำบลทะเลชุบศรนี้ คือน้อยหน่าพันธุ์พื้นเมืองที่มีชื่อเสียงของลพบุรีในอดีต คือ น้อยหน่าพระที่นั่งเย็นหรือน้อยหน่าพระนารายณ์ ซึ่งเป็นน้อยหน่าฝ้ายหรือน้อยหน่าเนื้อ ต่อมาแพร่กระจายไปยังพื้นที่ต่างๆ รอบทะเลชุบศร เช่น บ้านน้ำจั้น เป็นต้น



3. ผลการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์บนฐานทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร ดังนี้

3.1 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์บนฐานทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร โดย

3.1.1 บรรจุไว้เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมของจังหวัดลพบุรี

3.1.2 สำรวจและจัดทำเส้นทางท่องเที่ยวต่อเนื่องจากพระปรางค์สามยอดและศาลพระกาฬ โดยใช้รถรางเดินทางต่อไปยังแหล่งทำไข่เค็มดินสอพอง (พัน ปจว.) (1 กม.) แหล่งหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง (1 กม.) แหล่งผลิตไม้กวาดบ้านสะพานอิฐ (1 กม.) แหล่งผลิตดินสอพองบ้านหินสองก้อนและศูนย์จำหน่ายสินค้า OTOP จังหวัดลพบุรี (1 กม.) พระที่นั่งเย็นและแหล่งปลูกน้อยหน่า (1 กม.) ซึ่งสำนักงานการท่องเที่ยวภาค 7 รับเป็นเจ้าภาพและผู้ประสานงาน

3.1.3 เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2559 ผู้ว่าราชการจังหวัดลพบุรี และผู้เกี่ยวข้องได้ไปเรียนรู้และเยี่ยมชมสวนน้อยหน่าของคุณมานิภา พันธุ์ฤทธิ์ ที่หมู่ 8 บ้านพระที่นั่งเย็น ซึ่งเป็นพันธุ์ดั้งเดิม ซึ่งทุกคนเห็นพ้องต้องกันว่าเป็น “น้อยหน่าที่หวานอร่อยที่สุดในประเทศไทย” และมีความเห็นร่วมกันว่า

1) ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรทำสวนได้ขยายการปลูกน้อยหน่าพันธุ์ดั้งเดิมที่ปลูกอยู่ที่หมู่ 8 บ้านพระที่นั่งเย็น ให้เต็มพื้นที่เพื่อเป็นผลไม้ประจำตำบลทะเลชุบศรและจังหวัดลพบุรี โดยสำนักงานเกษตรจังหวัดจัดทำโครงการ



2) เตรียมการจัดงาน “วันน้อยหน่าพระที่นั่งเย็น” เพื่อเป็นการสืบสานคุณค่าทางประวัติศาสตร์ของ “น้อยหน่าต้นแรกบนแผ่นดินไทยที่พระที่นั่งเย็น” และเป็นการสร้างคุณค่าทางสังคม (ชาวทะเลชุบศรรัก/ภาคภูมิใจในท้องถิ่น) เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ (สร้างอาชีพหารายได้) และดูแลสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกันด้วย

3.2 การทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์บนฐานทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศร ดังนี้

3.2.1 การทดลองจัดกิจกรรม “ถนนดินสอพอง” ในงานเทศกาลสงกรานต์

เมื่อวันที่ 13 เมษายน 2559 อบต.ทะเลชุบศร ร่วมกับ สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัด สภาวัฒนธรรมจังหวัด พร้อมทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชนทดลองจัดกิจกรรม “ถนนดินสอพอง” ในงานเทศกาลสงกรานต์ โดยผู้ว่าราชการจังหวัด ผู้ร่วมงาน และนักท่องเที่ยวได้เรียนรู้และทดลองทำดินสอพอง พร้อมทั้งร่วมกิจกรรมสงกรานต์ของชุมชนด้วย





### 3.2.2 การทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประวัติศาสตร์พระที่นั่งเย็น

เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2559 ผู้ว่าราชการจังหวัดลพบุรี ได้ร่วมกับชมรมอนุรักษ์โบราณสถานและโบราณวัตถุจังหวัดลพบุรี กลุ่มจิตอาสา และผู้นำในตำบลทะเลชุบศร ทำความสะอาดโบราณสถานพระที่นั่งเย็น พร้อมทั้งเรียนรู้คุณค่าและความสำคัญของพระที่นั่งเย็นและตำนานทะเลชุบศร



3.3 การสรุป ถอดบทเรียน และจัดการความรู้ และหาทางที่จะนำไปบรรจุไว้ในแผนการดำเนินงานของหน่วยงาน/องค์กรต่อไป โดยเฉพะามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีจะนำไปบูรณาการกับภารกิจด้านการผลิตบัณฑิต การวิจัย และการบริการสังคม

### สรุปและอภิปรายผล

1. ภูมิปัญญาคือพลังทางวัฒนธรรม เป็นอาวุธสำคัญเพื่อต่อสู้กับวิกฤติเศรษฐกิจทุนนิยม ต้องบำรุงรักษาแก้วที่สำคัญนี้ให้สมบูรณ์ แข็งแรง คงทน ซึ่งปัจจุบันกระบวนการพัฒนาประเทศกำลังพลิกผันจากกระแสหลักมาสู่กระแสพื้นบ้าน ทำให้คำว่า “ภูมิปัญญาชาวบ้าน ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และการพึ่งตนเอง” เป็นคำนิยามในกระบวนการพัฒนาปัจจุบัน ถึงเวลาที่ต้องทวนกลับไปมองคนบางกลุ่มที่ดำรงชีวิตตามวิถีชีวิตเดิมในอดีต มีชีวิตอยู่อย่างไม่มีปัญหาท่ามกลางวิกฤติเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีกลไกสำคัญที่เอื้อต่อการอนุรักษ์ พื้นฟู พัฒนาภูมิปัญญาอย่างเป็นระบบ แนวการจัดการศึกษาให้ความสำคัญกับภูมิปัญญาด้วยการนำมาพัฒนาเป็นหลักสูตรการเรียนการสอน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 และต่อเนื่องถึง ฉบับที่ 11 ก็เน้นการใช้ประโยชน์จากภูมิปัญญาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันบนพื้นฐานของการอนุรักษ์วัฒนธรรมและอัตลักษณ์ของความเป็นไทย มุ่งพัฒนาสู่สังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพ เป็นต้น (เสรี, 2536) นอกจากการให้ความสำคัญภูมิปัญญาในเชิงนโยบายดังกล่าวข้างต้นแล้วภูมิปัญญาที่มีความสำคัญที่เป็นเรื่องของคุณค่า จิตสำนึก ความรัก ความผูกพัน ที่มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับหลากหลายอาชีพเป็นทุนวัฒนธรรม (ประเวศ, 2541) ที่สามารถเป็นจุดคานงัดกับปัญหาต่างๆ ทางสังคมได้ ทุนทางวัฒนธรรมเป็นทุนทางจิตใจซึ่งบางครั้งการลงทุนในบางเรื่องใช้เวลาไปมากแต่ไม่ได้ใช้เงินเลย แต่เกิดขึ้นภายใต้กรอบวัฒนธรรมที่มีการบูรณาการทั้งเศรษฐกิจ จิตใจ สิ่งแวดล้อม และการเมือง การพัฒนาด้วยทุนทางวัฒนธรรมจึงเป็นการดำรงชีวิตอย่างสมดุลระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทุกสิ่งทุกอย่างเชื่อมโยงกัน สังคมไทยมีภูมิปัญญาที่หลากหลาย เช่น อาหารไทย ออ้อย และเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ผักผลไม้บริโภคมากจะลดการเป็นมะเร็งได้ การแพทย์แผนไทย ผ้าทอพื้นเมือง และศิลปหัตถกรรม สิ่งเหล่านี้คือทุนทางวัฒนธรรมที่มีอยู่สามารถนำมาพัฒนาให้เกิดผลทางเศรษฐกิจได้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของกาสักและคณะ (2557) ที่ได้ศึกษาและได้เสนอว่ายุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพทุนทางวัฒนธรรมในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 2 ยุทธศาสตร์สำคัญ คือ 1) การศึกษาและพัฒนาศักยภาพทุนทางวัฒนธรรมในชุมชน/ท้องถิ่นต่างๆ ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ และ 2) การสร้างโอกาส ส่งเสริม สนับสนุน กระตุ้น และอำนวยความสะดวกให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทุนทางวัฒนธรรมในชุมชน/ท้องถิ่นต่างๆ ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ของหน่วยงาน องค์กร และสถาบัน ทั้งของรัฐและเอกชน ทั้งในและนอกชุมชน/ท้องถิ่น

2. การท่องเที่ยวเป็นส่วนหนึ่งของระบบเศรษฐกิจชุมชน เช่น ระบบสุขภาพ การผลิต การแปรรูป จึงตอบสนองทั้งครอบครัว ชุมชน และนักท่องเที่ยวไปพร้อมกัน ทำให้มีสุขภาพดี มีอาหารการกินที่ดี มีระบบการจัดการที่ดี ชุมชนมีส่วนร่วมและได้ประโยชน์จากการจัดการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวชุมชนที่มั่นคงและยั่งยืนต้องเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชุมชนและเศรษฐกิจชุมชน การพัฒนาพิพิธภัณฑ์มีชีวิตบนฐานทุนทางวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศรในครั้งนี้จึงเป็นการพัฒนาจาก

คุณค่า จิตสำนึก ความรัก ความผูกพันที่สามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์กับหลากหลายของอาชีพที่เป็นทุนวัฒนธรรมตำบลทะเลชุบศรเอง ซึ่งสอดคล้องกับนิยามของการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ซึ่งเป็นกระบวนการที่คนและทิศทางใหม่ของการท่องเที่ยวในปัจจุบัน โดยเฉพาะการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่มีแนวโน้มที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นจากนักท่องเที่ยวรุ่นใหม่ ที่เคลื่อนจากความสนใจในมรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องได้ไปสู่มรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ (สุดแดน, 2555) สอดคล้องกับข้อเสนอของพนิตสุภาและกาสัก (2553) ที่ได้ศึกษาและได้เสนอกกลยุทธ์และแผนการตลาดเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในจังหวัดลพบุรีที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การจัดกิจกรรมส่งเสริม/สร้างโอกาสการท่องเที่ยวเพื่อการเรียนรู้ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมในจังหวัดลพบุรี

### เอกสารอ้างอิง

- กาสัก เต๊ะชั้นหมาก พนิตสุภา ธรรมประมวล และกานดา เต๊ะชั้นหมาก. (2557). **ยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพทุนทางวัฒนธรรมในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์จังหวัดอ่างทอง**. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2546). **แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2559)**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ประเวศ วะสี. (2547). **การพัฒนาต้องเอาวัฒนธรรมเป็นตัวตั้ง**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กองทุนส่งเสริมวัฒนธรรม สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ.
- พนิตสุภา ธรรมประมวลและกาสัก เต๊ะชั้นหมาก. (2553). **กลยุทธ์และแผนการตลาดเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมแบบมีส่วนร่วมในจังหวัดลพบุรี**. สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ.
- ศรีศักร วัลลิโภดม. (2551). **พิพิธภัณฑ์และประวัติศาสตร์ท้องถิ่น: กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิเล็ก-ประไพ วิริยะพันธุ์.
- สายันต์ ไพเราะจิตต์. (2547). **กระบวนการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นในงานพัฒนาชุมชน. ในการอบรมความรู้เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นและการพัฒนา. วันที่ 4-6 ตุลาคม 2547**. กรุงเทพฯ: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร.
- สุทธาสินี วัชรบูล. (2544). **รายงานการวิจัยพิพิธภัณฑ์: ขุมพลังแห่งการเรียนรู้ กรณีประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุดแดน วิสุทธิลักษณ์. (2555). **การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ: องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน).
- เสรี พงศ์พิศ. (2536). **บรรณาธิการ. ภูมิปัญญาชาวบ้านกับการพัฒนา (เล่ม 1)**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิภูมิปัญญา.



## การศึกษาการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### A Study of Participation in Strategic Management

#### Rambhai Barni Rajabhat University

ภัทร ศรีสรवल, ปาริชาติ หงส์เกียรติขจร, ณัฐ ทานตวนิช

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการมีส่วนร่วมและศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการบริหารเชิงกลยุทธ์ของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 262 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีระดับการศึกษาปริญญาตรี เป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสายสนับสนุน สังกัดสำนักงานอธิการบดี การมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายด้านของการบริหารเชิงกลยุทธ์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผนกลยุทธ์ ด้านการดำเนินกลยุทธ์ และด้านการประเมินและควบคุมกลยุทธ์ พบว่า การมีส่วนร่วมด้านการดำเนินกลยุทธ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด หากพิจารณาปัญหาจากระดับการมีส่วนร่วมพบว่าด้านการวางแผนกลยุทธ์มีส่วนร่วมน้อยที่สุด ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ ปัจจัยที่อยู่ในด้านภายในตัวบุคคล ด้านสภาพแวดล้อม และด้านจากบุคคลอื่น มีความเห็นในระดับมาก และปัจจัยที่อยู่ในด้านการรับผลประโยชน์มีความเห็นในระดับปานกลาง โดยปัจจัยด้านภายในตัวบุคคลมีค่าเฉลี่ยสูงสุด หากพิจารณารายข้อพบว่า 3 อันดับแรกที่มีคะแนนสูงสุดได้แก่ บุคลากรมีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเอง ตามมาด้วย บุคลากรมีทักษะความสามารถในตำแหน่งงานที่รับผิดชอบ และบุคลากรเข้าใจในเป้าหมายของหน่วยงาน ซึ่งอยู่ในด้านภายในตัวบุคคลทั้ง 3 ลำดับ จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่อยู่ในตัวบุคคลมีความสำคัญต่อการมีส่วนร่วมอย่างมาก และการทดสอบสมมติฐานในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ โดยจำแนกตามประเภทตำแหน่ง และหน่วยงาน ผลการเปรียบเทียบพบว่าบุคลากรที่อยู่ในตำแหน่ง และหน่วยงานต่างกัน จะมีส่วนร่วมในการบริหารเชิงกลยุทธ์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

**คำสำคัญ :** การมีส่วนร่วม, การบริหารเชิงกลยุทธ์

#### Abstracts

This quantitative research aims to study the level of participation and to study the problems and the solutions of participation in the strategic management of Rambhai Barni Rajabhat University staffs in the fiscal year 2015. The samples consisted of 262 staffs of Rambhai Barni Rajabhat University. Questionnaire was used as a research tool. Statistics, which were used for analysis, were frequency, percentage, average, standard deviation, and one - way analysis of variance. The results showed that most of the samples were female, who got a bachelor's degree, worked as a university staff in academic personnel support, and belonging to the office of the president. The overall involvement of people in strategic management was moderate. Three areas of strategic management; strategic planning, strategic operation, strategic evaluation and control; were considered. The results reported that the highest average of involvement was in a strategic operation, whereas, the lowest involvement was in a strategic planning. The personal factor, the environmental factor, and the interpersonal factor were the factors, which affected on the involvement of people in strategic

management at a high level. The benefits factor was at a moderate level. The personal factor was the maximum average that the top three factors were the understanding in their roles, the competency for their responsible job, and the understanding in the goals of the agency. Therefore, the personal factors were evident to be a very important factor for their participation. The hypothesis testing, which did the comparison of the average of the involvement of people in strategic management by categorized in positions and divisions, reported that persons in different positions and divisions had a significantly different participation in strategic management with a statistical significance at 0.05 .

**Keywords:** participation, strategic management

## บทนำ

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 รัฐบาลให้ความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงระบบบริหารภาครัฐไปสู่ “รูปแบบการบริหารจัดการภาครัฐแนวใหม่” ที่เน้นการทำงานโดยการบริหารผลสัมฤทธิ์ ยึดผลลัพธ์ในการทำงาน และมีการวัดเป็นรูปธรรม กระทรวงหรือกรมต่างๆ ได้นำระบบบริหารแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ (Result Based Management System : RBMS) มาใช้ โดยมีการแต่งตั้งคณะทำงานศึกษาและจัดทำแผนกลยุทธ์และประเมินผลสัมฤทธิ์ของงาน ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐ จึงจำเป็นต้องกำหนดทิศทางของหน่วยงานตนเอง ด้วยการจัดทำแผนกลยุทธ์หรือแผนยุทธศาสตร์ดังกล่าว (ปิ่นรศ มาลากุล ณ อยุธยา, 2551)

แผนกลยุทธ์หรือแผนยุทธศาสตร์ของหน่วยงานภาครัฐก็คือ กระบวนการตัดสินใจอย่างเป็นระบบในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด รวมถึงการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติ เพื่อบรรลุเป้าประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ อันเป็นผลประโยชน์ของส่วนรวม หรือประโยชน์สาธารณะ(Public Interest) ทั้งยังเป็นการสนองตอบต่อปัญหาและความต้องการของประชาชนอีกด้วย (จักษวัชร ศิริวรรณ, 2557) หรืออีกในหนึ่งก็คือ การวางแผนเป็นเครื่องมือในการบริหารงานหรือการจัดการที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพซึ่งต้องทำให้บุคลากรทุกฝ่ายรู้แนวทางการทำงานไปตามที่กำหนดไว้ มองเห็นวิธีการในการปฏิบัติงาน รู้สภาพปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และพร้อมที่จะตัดสินใจปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับเหตุการณ์ได้ด้วยการมีข้อมูลมารองรับ สามารถดำเนินงานได้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดทรัพยากรทั้งงบประมาณ เวลา เกิดการประสานงานร่วมกัน ลดความซ้ำซ้อน และความขัดแย้งช่วยให้ทุกฝ่ายเข้าใจบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจน มีประสิทธิภาพในการควบคุม กำกับ ติดตามและประเมินผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีได้มีความตระหนักถึงความสำคัญของการวางแผนซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย จึงได้กำหนดให้ทุกส่วนงานมีการวางแผนและดำเนินงานจัดทำแผนปฏิบัติราชการเป็นประจำทุกปีงบประมาณ โดยให้สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์มหาวิทยาลัยซึ่งจะเป็นการกระจายตัวชี้วัดในระดับมหาวิทยาลัยไปสู่หน่วยงานต่างๆ และตัวชี้วัดจากหน่วยงานส่งต่อถึงตัวชี้วัดรายบุคคลตามข้อตกลงการปฏิบัติราชการอย่างเป็นระบบ เพื่อมหาวิทยาลัยจะได้สำเร็จตามเป้าประสงค์และวิสัยทัศน์ที่ตั้งไว้ในระยะยาว และส่วนสำคัญที่จะทำให้ประสบความสำเร็จดังกล่าวคือ การบริหารจัดการอย่างเป็นรูปแบบ ซึ่งรูปแบบในการบริหารจัดการที่มุ่งเป้าหมายขององค์กรในระยะยาวซึ่งเป็นรูปแบบที่มหาวิทยาลัยใช้ก็คือ การบริหารเชิงกลยุทธ์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) การวางแผนกลยุทธ์
- 2) การดำเนินการตามแผนกลยุทธ์
- 3) การประเมิน ควบคุมกลยุทธ์

การพัฒนามหาวิทยาลัยให้ไปถึงเป้าหมายที่วางไว้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกๆ คนและหน่วยงานจะต้องมองและเดินไปในทิศทางและเป้าหมายเดียวกันจึงจะสำเร็จ ซึ่งต้องเกิดจากการวางแผนเป้าหมายที่ชัดเจน การดำเนินการตามกลยุทธ์ที่ตั้งไว้ ตลอดจนการประเมินผลการดำเนินงานเพื่อนำมาปรับปรุงและสร้างเกณฑ์มาตรฐานจากผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะต้องเกิดจากความร่วมมือร่วมใจของทุกฝ่ายจึงจะสามารถบรรลุตามวิสัยทัศน์/เป้าหมายที่วางไว้ได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อจะเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงการบริหารเชิงกลยุทธ์ในหน่วยงานและบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งต่อไป



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณีในการบริหารเชิงกลยุทธ์ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558
- 2) เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการการมีส่วนร่วมในการบริหารเชิงกลยุทธ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 จากความคิดเห็นของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสำรวจ (Survey Research) โดยประชากรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้คือบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2558 จำนวนประมาณทั้งสิ้น 760 คน คำนวณหาขนาดตัวอย่างที่น้อยที่สุด ที่ยอมรับได้มากที่สุดที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากรได้ตามสูตรของทาโรยามาเน่ ด้วยการแทนค่าในสูตรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในการเลือกตัวอย่าง โดยยอมให้มีความผิดพลาด ไม่เกิน 5% ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 262 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นชนิดสองทาง โดยการแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ หรือเรียกว่าแบ่งชั้นตามประเภทตำแหน่งและหน่วยงาน แล้วสุ่มตัวอย่างจากทุกกลุ่มย่อยตามค่าสัดส่วนแต่ละกลุ่ม และใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายในชั้นสุ่มจริง

### เครื่องมือในงานวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการศึกษาดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษางานวิจัย ทฤษฎี และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมและการบริหารเชิงกลยุทธ์ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการศึกษา

- 2) สร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาจากการศึกษาแนวความคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทบุคลากร หน่วยงานที่สังกัด ระยะเวลาการปฏิบัติงาน และประเภทตำแหน่ง จำนวน 8 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับระดับการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ จำนวน 14 ข้อ เป็นแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีของ เฟร็ด อาร์ เดวิด และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ใช้มาตราส่วนประมาณค่าของ Likert ประเมินค่า โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อแปลความหมายของแบบสอบถาม 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ จำนวน 14 ข้อ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ใช้มาตราส่วนประมาณค่าของ Likert ประเมินค่า โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อแปลความหมายของแบบสอบถาม 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

## ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยระดับการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี พบว่า ระดับการมีส่วนร่วมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 และหากพิจารณาทางด้านพบว่า อยู่ในระดับปานกลางทุกข้อ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการดำเนินกลยุทธ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.39 ตามมาด้วยด้านการประเมินและควบคุมกลยุทธ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.15 และ ด้านการวางแผนกลยุทธ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.11 ตามตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ จำแนกตามภาพรวมและรายด้าน

การมีส่วนร่วมในการบริหารเชิงกลยุทธ์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการวางแผนกลยุทธ์	3.11	1.11	ปานกลาง
ด้านการดำเนินกลยุทธ์	3.39	0.95	ปานกลาง
ด้านการประเมินและควบคุมกลยุทธ์	3.15	1.05	ปานกลาง
<b>การมีส่วนร่วมในการบริหารเชิงกลยุทธ์โดยรวม</b>	<b>3.24</b>	<b>0.96</b>	<b>ปานกลาง</b>

ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี พบว่า ปัจจัยที่อยู่ในด้านภายในตัวบุคคล ด้านสภาพแวดล้อม และด้านจากบุคคลอื่น มีความเห็นในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81, 3.62 และ 3.64 ตามลำดับ และปัจจัยที่อยู่ในด้านการรับผลประโยชน์มีความเห็นในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.45 โดยปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่ บุคลากรมีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 ตามมาด้วย บุคลากรมีทักษะความสามารถในตำแหน่งงานที่รับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 และ บุคลากรเข้าใจในเป้าหมายของหน่วยงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 ซึ่งอยู่ในระดับมากและเป็นปัจจัยภายในตัวบุคคลทั้ง 3 ลำดับ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยต่างๆ มีด้วยกันทั้งหมด 2 สมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 ตำแหน่งบุคลากรแต่ละประเภทมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์แตกต่างกัน พบว่าเป็นไปตามสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 2 บุคลากรแต่ละหน่วยงานมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์แตกต่างกัน พบว่าเป็นไปตามสมมติฐาน

## สรุปผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการมีส่วนร่วมและศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการบริหารเชิงกลยุทธ์ของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณีในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ผลวิจัยพบว่า การมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายด้านของการบริหารเชิงกลยุทธ์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผนกลยุทธ์ ด้านการดำเนินกลยุทธ์ และด้านการประเมินและควบคุมกลยุทธ์ พบว่า การมีส่วนร่วมด้านการดำเนินกลยุทธ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด หากพิจารณาปัญหาจากระดับการมีส่วนร่วมพบว่าด้านการวางแผนกลยุทธ์มีส่วนร่วมน้อยที่สุด ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ ปัจจัยที่อยู่ในด้านภายในตัวบุคคล ด้านสภาพแวดล้อม และด้านจากบุคคลอื่น มีความเห็นในระดับมาก และปัจจัยที่อยู่ในด้านการรับผลประโยชน์มีความเห็นในระดับปานกลาง โดยปัจจัยด้านภายในตัวบุคคลมีค่าเฉลี่ยสูงสุด หากพิจารณารายข้อพบว่า 3 อันดับแรกที่มีคะแนนสูงสุดได้แก่ บุคลากรมีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเอง ตามมาด้วย บุคลากรมีทักษะความสามารถในตำแหน่งงานที่รับผิดชอบ และบุคลากรเข้าใจในเป้าหมายของหน่วยงาน ซึ่งอยู่ในด้านภายในตัวบุคคลทั้ง 3 ลำดับ

## อภิปรายผล

จากการศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง และหากพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการวางแผนกลยุทธ์มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด สอดคล้องกับพรรณณา อิงพงษ์พันธ์ (2554 : 150) ได้ศึกษาเรื่องการบริหารเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารกับผลการปฏิบัติงานวิชาการในสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด กลุ่มการศึกษาท้องถิ่นที่ 1 ซึ่งโดยทั่วไปผู้ที่มิบทบาทในการวางแผนกลยุทธ์จะเป็นหัวหน้าหน่วยงานในแต่ละระดับ ผู้ทำงานทางด้านแผน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องบางส่วน เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการวางแผนเป้าหมายและกำหนดยุทธศาสตร์ของหน่วยงานนั้นๆ จึงทำให้บุคลากรในส่วนอื่นๆ จึงไม่ค่อยมีส่วนร่วมในกระบวนการดังกล่าว



จากการศึกษาระดับปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการบริหารเชิงกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี พบว่า ปัจจัยที่มีคะแนนสูงสุดคือด้านภายในตัวบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ สิริพัฒน์ ลากจิตร์ (2550 : ง) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจมีส่วนร่วมของประชาชนในการสนับสนุนการบริหารงานองค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอรินชาราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า สาเหตุที่คนตัดสินใจไม่เข้ามามีส่วนร่วมกิจกรรมเป็นปัจจัยด้านบุคคล คือในเรื่องการศึกษา ความรู้ทักษะประสบการณ์ ความคิดหรือปม (Stigmatizations) ของประชาชนที่คิดว่าตัวเองไม่สำคัญ ไม่ใช่หน้าที่ ไม่มีเวลา ขาดโอกาสการประกอบอาชีพ

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการวางแผนกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี จะเห็นได้ว่า ด้านการวางแผนกลยุทธ์มีส่วนร่วมที่น้อยที่สุด ซึ่งในการสร้างการมีส่วนร่วมที่น้อยที่สุดคือปัจจัยด้านภายในตัวบุคคล ซึ่งบุคคลเป็นพลังในการขับเคลื่อนองค์กรเพื่อพัฒนาไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ องค์กรจึงควรมีกระบวนการตั้งแต่การคัดเลือกบุคลากรเข้าทำงานให้เหมาะสมกับตำแหน่ง การกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบให้ชัดเจน การมอบอำนาจในการตัดสินใจในส่วนของการที่แต่ละบุคคลรับผิดชอบ การส่งเสริมพัฒนาความรู้ความสามารถเฉพาะตำแหน่งเพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญในงาน การให้ความสำคัญของหัวหน้าและเพื่อนร่วมงานมีการสื่อสารทั้งสองทาง มีถ่ายทอดแผนไปสู่การปฏิบัติและการแลกเปลี่ยนข้อมูลรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการเปิดโอกาสในการแสดงความคิดเห็นได้ตลอดเวลาและหลากหลายช่องทางซึ่งจะทำให้บุคลากรเกิดความรู้สึกการมีส่วนร่วมในการบริหารเชิงกลยุทธ์มากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาองค์กรอย่างมีส่วนร่วมและยั่งยืน

### เอกสารอ้างอิง

- จักษ์วัชร ศิริวรรณ. (2544). แนวคิด ความสำคัญ และกระบวนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <https://www.gotoknow.org/posts/437659>. 13 พฤศจิกายน 2557.
- ปิ่นยศ มาลากุล ณ อยุธยา. (2551). องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนกลยุทธ์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.si.kmutt.ac.th/nba1/modules/Upload/files/e-Learning>. 13 พฤศจิกายน 2557.
- พรรณภา อิงพงษ์พันธ์. (2554). การบริหารเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารกับผลการปฏิบัติงานวิชาการในสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด กลุ่มการศึกษาท้องถิ่นที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เฟร็ด อาร์ เดวิด. (2552). การบริหารเชิงกลยุทธ์ (แปลจาก strategic Management: Concepts and case โดย สโรจน์ โอพิทักษ์ชีวิน). กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.
- สิริพัฒน์ ลากจิตร์. (2550). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจมีส่วนร่วมของประชาชนในการสนับสนุนการบริหารงาน องค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอรินชาราบ จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชิน รุดดิษฐ์. (2556). การมีส่วนร่วมของประชาชนในการดำเนินนโยบายการบริหารจัดการที่ดีตามหลักธรรมาภิบาล ขององค์การบริหารส่วนตำบลสะตอน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ รัฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี.

## การนำเสนอแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรี ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน

### The Proposed Guidelines for the Development of Chanthaburi Museums into Community Learning Centers to Support ASEAN Community

ธนวัฒน์ ก้นภัย, เบญจพร ประจง

สาขาวิชาทัศนศิลป์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบของพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ชุมชนในจังหวัดจันทบุรีและนำเสนอแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารและภัณฑารักษ์พิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ชุมชนจังหวัดจันทบุรี จำนวน 6 คน อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญด้านวัฒนธรรมพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ชุมชน จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ มีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด วิเคราะห์ข้อมูลโดยสรุปและอภิปรายผลในประเด็นหลัก จัดกลุ่มข้อมูลตามประเด็นการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยรูปแบบวิธีการจัดการพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ชุมชนในจังหวัดจันทบุรีแบ่งได้ 5 ด้าน คือ 1) ด้านจุดมุ่งหมาย เน้นให้บริการคนในชุมชนและนักท่องเที่ยว 2) ด้านการบริหารจัดการ มีผู้นำเป็นศูนย์กลางในการให้ความรู้และค้นคว้ารวบรวมวัตถุจัดแสดง 3) ด้านกลุ่มเป้าหมาย เน้นการให้บริการความรู้กับคนในชุมชน นักเรียนนักศึกษา ตลอดจนนักท่องเที่ยว 4) ด้านรูปแบบ เน้นการอนุรักษ์ ให้ความรู้ ใช้ตัววัตถุในการจัดแสดง 5) ด้านการสร้างสรรค์ มีการจัดแสดงที่น่าสนใจพอสมควร สื่อประกอบการจัดแสดงขาดความหลากหลาย ขาดเนื้อหาประกอบการจัดแสดง และป้ายประชาสัมพันธ์ อีกทั้งยังขาดสื่อมัลติมีเดียเพื่อเพิ่มความสนใจให้กับผู้เข้าชม

แนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน 1) ด้านจุดมุ่งหมาย ศึกษารวบรวมโบราณวัตถุนำมาจัดแสดงเผยแพร่เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นเข้าใจเห็นความสำคัญและเผยแพร่ต่อประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน 2) ด้านการบริหารจัดการ ควรได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในส่วนของงบประมาณ การประชาสัมพันธ์แบบสองภาษา รวมทั้งการจัดหานักท่องเที่ยวในประเทศและประเทศสมาชิกอาเซียนเพื่อตอบรับนโยบายชาติ 3) ด้านกลุ่มเป้าหมาย ให้บริการทุกกลุ่มคนโดยคาดหวังให้คนในพื้นที่เห็นความสำคัญและต่อยอดสู่ประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน 4) ด้านรูปแบบ ตั้งขึ้นเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนและเผยแพร่ต่อชาติสมาชิกอาเซียน มีการสำรวจความต้องการของนักท่องเที่ยวในประเทศสมาชิกอาเซียน นำเสนอจุดเด่นให้ชัดเจน ภาครัฐต้องสนับสนุนการรวมกลุ่มพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ชุมชนเพื่อระดมความคิด สร้างความร่วมมือเพื่อนำเสนอจุดเด่นของพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนจัดรูปแบบ แบ่งเส้นทางท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับความต้องการของนักท่องเที่ยวในประชาคมอาเซียน 5) ด้านการสร้างสรรค์ เน้นการนำเสนอข้อมูลทางประวัติศาสตร์วัตถุสิ่งของโบราณ สร้างพิพิธภัณฑ์ที่มีความร่วมสมัย มีชีวิต ผู้เข้าชมสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ สิ่งที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษคือ การใช้ระบบสารสนเทศแบบหลากหลาย ทั้งป้ายประชาสัมพันธ์ สื่อบัตร แผ่นพับ คำอธิบายข้อมูลต่างๆ ควรมีอย่างน้อยสองภาษาคือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมทั้งภาษาในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน การจัดการแบบพหุวัฒนธรรมเพื่อให้สามารถเปิดรับประชาคมอาเซียนได้ต่อไป

คำสำคัญ: พิพิธภัณฑ์, จังหวัดจันทบุรี, ประชาคมอาเซียน



## Abstract

The purposes of this research were 1) to study the types of museums and learning centers in Chanthaburi Province and 2) to present guidelines for operating and managing the local museums as community learning centers in Chanthaburi Province to support ASEAN community. The sample used in this research consisted of six executives and curators of the museums and community learning centers in Chanthaburi Province and three instructors and experts in the local culture, museums, and community learning centers. The instrument used to collect the data was an open-ended interview. Data from the interview was analyzed by the conclusion and discussion about the main aspects.

The findings on the types of museums revealed the following aspects. 1) Regarding objectives, community learning centers and museums in Chanthaburi Province mainly served local residents and tourists. 2) Regarding management, local leaders transferred knowledge and assigned local residents the job of researching, collecting, and displaying the objects in the museums. 3) Regarding the target group, the focus was on serving local residents, students, university students, and tourists. 4) Regarding the model of features, the focus was on preserving and providing information to local residents. Generally, the community learning resources management was effective in spite of limited areas, making use of the illustration by those objects in the museums. 5) Regarding creativity, the display was moderately interesting with the lack of the diversity of media and contents as well as the information board in English. Furthermore, there were no multi-media to gain more attention from teenagers.

For operating and managing the local museums as community learning centers in Chanthaburi Province to support ASEAN Community, the findings on the guidelines suggested the following aspects. 1) In regard to objectives, the local museums research and collect ancient objects together with the cultural information about Chanthaburi Province. Then they exhibit them to public to raise their realization of the roots and the importance of their communities. The information concerning the identity of each local community should be communicated to both Thais and foreigners. 2) For management: the local museums and community learning centers should be financially sponsored by government sectors. All public relations should be communicated in both Thai and English to attract visitors from Thailand and other countries, especially those from ASEAN countries. 3) Regarding the target group, the local museums and community learning centers were established to serve people regardless of gender, age, nationality or language. However, it is expected that the local people will be the first group to realize the importance and values of their local communities. 4) About the model of features, the local museums and community centers were established to be the hub for local community learning center. Therefore, the need analysis among tourists in ASEAN countries should be conducted and the prominent features of each community should also be presented. The government sector should support the meeting and brainstorming between local museums and community learning centers to present their prominent features and should design tourism styles and travel routes based on the interests of each tourist group. 5) Regarding creativity, the focus should be on presenting historical information, the conservation of archaeological artifacts, and building contemporary, lively, and interactive museums. More importantly, various information systems such as information boards, programs, and brochures should be exploited and publicized at least in Thai and English. The languages of ASEAN countries are also important.

**Keywords:** museums, Chanthaburi Province, ASEAN

## บทนำ

สมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Association of South East Asian Nations : ASEAN) มีมติให้อาเซียนรวมตัวเป็นชุมชนหรือประชาคมเดียวกันให้สำเร็จภายในปี 2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความเข้าใจอันดีต่อกัน อำนวยความสะดวกด้านเสถียรภาพและความมั่นคงปลอดภัยทางการเมือง สร้างสรรค์ความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม การกีดกันการค้า บนพื้นฐานของความเสมอภาคและผลประโยชน์ร่วมกัน ประกอบด้วย 3 เสาหลักซึ่งเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ 1) ประชาคมการเมืองความมั่นคงอาเซียน 2) ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน 3) ประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน พันธกิจทางสังคมและวัฒนธรรมในอาเซียนมีบริบททางสังคมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือในกลุ่มประเทศอาเซียน เพื่อสร้างความเข้มแข็งและสานสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมของนานาประเทศ อันนำไปสู่ความร่วมมือที่ยั่งยืนและมั่นคงของกลุ่มประเทศสมาชิก

พิพิธภัณฑ์จัดตั้งขึ้นเพื่อการเก็บรักษาวัตถุที่มนุษย์สร้างขึ้น ทั้งในรูปแบบของโบราณวัตถุ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ประวัติศาสตร์ ให้บริการแก่สาธารณชนเพื่อประโยชน์ในการศึกษา สันทนาการ แสดงความภูมิใจของท้องถิ่น ดึงดูดนักท่องเที่ยว มีการจัดเก็บสิ่งของประเภทต่างๆจำนวนมากและจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน โดยทั้งแบบถาวรและชั่วคราวเพื่อการหมุนเวียนงานแสดงได้อย่างหลากหลาย พิพิธภัณฑ์จึงเป็นแหล่งเรียนรู้ที่แสดงออกถึงศิลปะ และวัฒนธรรม อีกทั้งยังเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ประชาชนเข้าถึง เข้าใจ และเรียนรู้เรื่องราวต่างๆได้ง่าย

จันทบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีทรัพยากรและสถานที่ท่องเที่ยวหลากหลาย มีความสำคัญในระดับประเทศในหลายด้านเช่น ด้านเศรษฐกิจ มีองค์ประกอบหลายอย่างที่ทำให้เศรษฐกิจเจริญเติบโตได้ดี ทั้งยังมีสถานที่ท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม เช่นชุมชนริมน้ำจันทบุรีที่เป็นแหล่งเรียนรู้เรื่องราวประวัติศาสตร์ความเป็นมา วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชาวจันทบุรี รวมถึงการเที่ยวชมแหล่งประวัติศาสตร์ทางโบราณคดีต่างๆ ตลอดจนพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ไม่ว่าจะเป็นหอจดหมายเหตุแห่งชาติจันทบุรี ค่ายเนินวง พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์การพาณิชย์นาวี โบราณสถานเมืองเพนียด พิพิธภัณฑ์วังสวนบ้านแก้ว เป็นต้น ซึ่งการที่จังหวัดจันทบุรีมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน คือด้านทิศตะวันออกของจังหวัดติดกับประเทศกัมพูชา ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม ค่านิยม ความเชื่อ ศาสนา ซึ่งถูกหล่อหลอมผ่านการเวลาจนเกิดเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นนั้นๆ เช่นนี้จังหวัดจันทบุรีในฐานะจังหวัดที่มีความสำคัญทั้งทางเศรษฐกิจ ประวัติศาสตร์ ตลอดจนประเพณีวัฒนธรรมอันดี จึงควรมีพิพิธภัณฑ์ที่สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชน ให้ประชาชนชาวไทย และประชาคมอาเซียนได้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อการสร้างความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของประเทศต่างๆร่วมกัน

เช่นนี้การที่ประชาชนจะสามารถเข้าใจบริบทของสังคมสังคมหนึ่ง ประเทศหนึ่งได้นั้นการศึกษาข้อมูลเรื่องราวของพื้นที่ผ่านพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ชุมชนย่อมเป็นเรื่องที่กระทำได้ง่าย เพราะผู้ชมสามารถได้ทั้งความรู้และความบันเทิง ซึ่งจะทำให้เข้าใจบริบทของพื้นที่นั้นได้ชัดเจนขึ้น เมื่อรู้เขารู้เราการนำพาประเทศสู่ประชาคมอาเซียนย่อมเป็นเรื่องที่ประชาชนจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้อีกทางหนึ่ง การจัดการพิพิธภัณฑ์ที่เหมาะสมจึงเป็นอีกช่องทางที่จะสานสัมพันธ์ให้สำเร็จตามที่สมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Association of South East Asian Nations : ASEAN) ได้ตั้งเป้าหมายไว้และตอบรับนโยบายชาติ

การวิจัยครั้งนี้จึงทำการศึกษารูปแบบของพิพิธภัณฑ์ในจังหวัดจันทบุรี เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชนสู่ประชาคมอาเซียนซึ่งนำไปสู่การส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนและการเปิดรับประชาคมอาเซียนได้อย่างยั่งยืน

## วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษารูปแบบการจัดการของพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดจันทบุรี
2. นำเสนอแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน

## ขอบเขตของโครงการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษางานวิจัยเรื่องนี้ ศึกษารูปแบบของพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดจันทบุรี และนำเสนอแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน

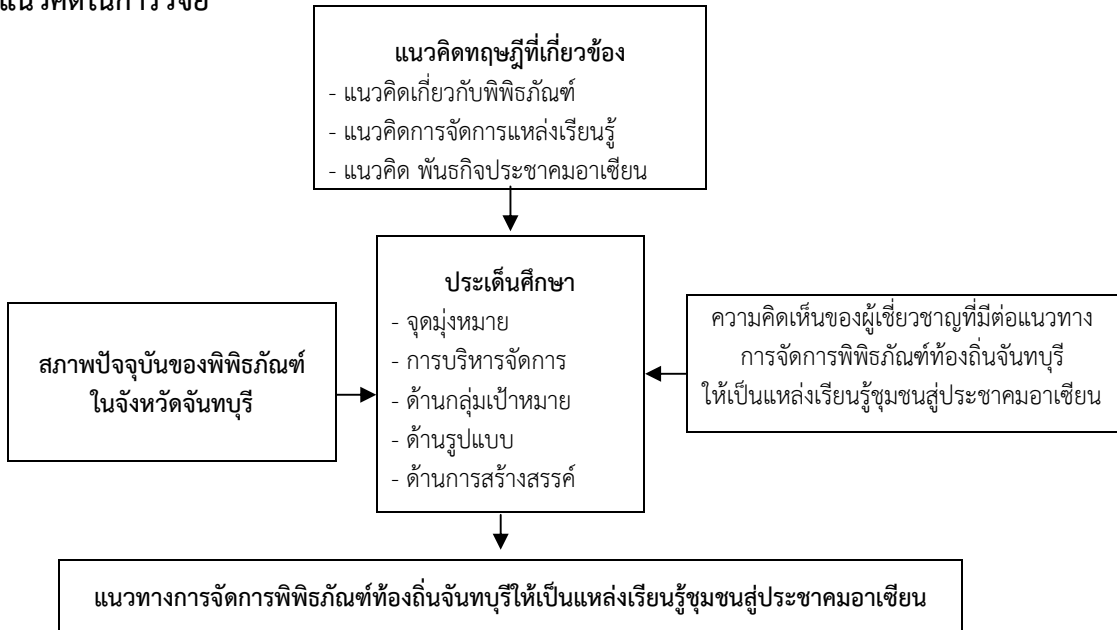


### 2. จำนวนประชากร/ กลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่ ผู้บริหาร ภัณฑารักษ์ ของพิพิธภัณฑสถานแห่งเรียนรู้ชุมชน ครู อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัฒนธรรม พิพิธภัณฑสถานแห่งเรียนรู้

3. ขอบเขตด้านสถานที่ขอบเขตด้านสถานที่ได้แก่หอจดหมายเหตุแห่งชาติจันทบุรี ค่ายเนินวงพิพิธภัณฑสถานประวัติศาสตร์การพาณิชย์นาวี โบราณสถานเมืองเพนียด พิพิธภัณฑสถานวังสวนบ้านแก้ว และชุมชนริมน้ำจันทบูรแห่งเรียนรู้บ้านเลขที่ 69

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



### วิธีการดำเนินการวิจัย

เพื่อให้งานวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์จึงได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล
2. การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แบบสังเกต  
เป็นแบบสังเกตรูปแบบการจัดการพิพิธภัณฑสถานแห่งเรียนรู้ชุมชนจังหวัดจันทบุรี

2. แบบสัมภาษณ์  
แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหาร ภัณฑารักษ์ ของพิพิธภัณฑสถานแห่งเรียนรู้ชุมชนในจังหวัดจันทบุรีมีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด (Open-end)

แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านวัฒนธรรมพิพิธภัณฑสถานแห่งเรียนรู้ชุมชน มีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด (Open-end)

## การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. แบบสังเกต

2. แบบสัมภาษณ์ มี 2 แบบคือ

2.1 แบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร ภัณฑารักษ์ของพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ให้สัมภาษณ์ นำมาแจกแจงความถี่แต่ละข้อแล้วจึงนำมาหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวข้องกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้ เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียนนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง

2.2 แบบสัมภาษณ์ครู อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัฒนธรรม พิพิธภัณฑ์ แหล่งเรียนรู้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ให้สัมภาษณ์ นำมาแจกแจงความถี่แต่ละข้อ แล้วจึงนำมาหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวข้องกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้ เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียนนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตรูปแบบการจัดการพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ชุมชนจังหวัดจันทบุรี

**ด้านจุดมุ่งหมาย** 1) พิพิธภัณฑ์โบราณสถานเมืองเพนียด วัดทองทั่วจากการสังเกตพบว่ามีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นสถานที่ในการศึกษารวบรวมโบราณวัตถุสิ่งของต่างๆ ที่ชาวบ้านได้ค้นพบและนำมามอบให้กับทางจังหวัดจึงเกิดการสร้างความร่วมมือจากคนในชุมชนท้องถิ่นนั้นๆ 2) หอจดหมายเหตุแห่งชาติ จันทบุรีจากการสังเกตพบว่ามีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นสถานที่รวบรวมวัตถุสิ่งของแสดงประวัติ ความเป็นมาเพื่อให้ความรู้ผู้ชมในการจะสามารถมองอดีต ปัจจุบัน และเห็นแนวโน้มในอนาคต 3) ชุมชนริมน้ำจันทบูรบ้านเรียนรู้อเลขที่ 69 จากการสังเกตพบว่ามีจุดมุ่งหมายเพื่อตอบสนองคนในชุมชนในการถ่ายทอดวิถีชีวิตดั้งเดิมของคนในชุมชน ในการเรียนรู้อดีต เพื่อเข้าใจปัจจุบัน และแนวทางในอนาคต 4) พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพานิชย์นาวิ จันทบุรีจากการสังเกตพบว่ามีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นสถานที่ในการศึกษา รวบรวมโบราณวัตถุสิ่งของต่างๆที่ได้ค้นพบ นำมาศึกษาหาที่มาที่ไป จัดเก็บ และนำออกแสดงเพื่อเผยแพร่ให้คนในชุมชน ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของโบราณวัตถุเหล่านั้นๆ 5) พิพิธภัณฑ์วังสวนบ้านแก้ว และพิพิธภัณฑ์วัฒนธรรมท้องถิ่นจันทบุรี จากการสังเกตพบว่ามีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นสถานที่ในการศึกษา รวบรวมโบราณวัตถุสิ่งของต่างๆและนำออกแสดงเพื่อเผยแพร่ให้คนในชุมชนได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของโบราณวัตถุเหล่านั้นๆ

**ด้านการบริหารจัดการ** 1) พิพิธภัณฑ์โบราณสถานเมืองเพนียด วัดทองทั่วจากการสังเกตพบว่ามีการบริหารจัดการโดยมีเจ้าอาวาสวัดเป็นศูนย์กลางให้ความรู้ชาวบ้านแบ่งหน้าที่ให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการค้นคว้ารวบรวมวัตถุและจัดแสดง 2) หอจดหมายเหตุแห่งชาติ จันทบุรี จากการสังเกตพบว่ามีการบริหารจัดการโดยหัวหน้าหอจดหมายเหตุเป็นผู้ประสานงานจัดประชุมเจ้าหน้าที่และแบ่งหน้าที่ หัวข้อการจัดนิทรรศการใช้หัวข้อที่เห็นว่าน่าสนใจ 3) ชุมชนริมน้ำจันทบูร บ้านเรียนรู้อเลขที่ 69จากการสังเกตพบว่ามีการบริหารจัดการโดยมีผู้นำชุมชนเป็นคนรวบรวมและก่อตั้งบ้านเรียนรู้อขึ้นและใช้รูปแบบการบริหารจัดการตนเองโดยรับอาสาสมัครช่วยงาน 4) พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพานิชย์นาวิ จันทบุรีจากการสังเกตพบว่ามีการบริหารจัดการโดยรูปแบบการบริหารหน่วยงานราชการภายใต้การกำกับดูแลของกรมศิลปากร 5) พิพิธภัณฑ์วังสวนบ้านแก้ว และพิพิธภัณฑ์วัฒนธรรมท้องถิ่นจันทบุรี จากการสังเกตพบว่ามีการบริหารจัดการโดยรูปแบบการบริหารงานภายใต้สำนักศิลปะและพัฒนชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**ด้านกลุ่มเป้าหมาย** 1) พิพิธภัณฑ์โบราณสถานเมืองเพนียด วัดทองทั่วจากการสังเกตพบว่าเน้นให้บริการความรู้กับผู้คนในชุมชนท้องถิ่นเห็นความสำคัญตลอดจนนำเสนอต่อนักท่องเที่ยวทั่วไปทั้งชาวไทยและต่างชาติ 2) หอจดหมายเหตุแห่งชาติ จันทบุรีจากการสังเกตพบว่าเน้นการให้บริการแก่ผู้ที่สนใจจะศึกษาหาความรู้ ทั้งนักเรียน นักศึกษา นักวิชาการ ประชาชนและนักท่องเที่ยวที่สนใจ 3) ชุมชนริมน้ำจันทบูร บ้านเรียนรู้อเลขที่ 69 จากการสังเกตพบว่าเน้นให้บริการแก่คนในชุมชน นักเรียน นักศึกษา ตลอดจนนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวชมชุมชนริมน้ำจันทบูร 4) พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพานิชย์นาวิ จันทบุรี จากการสังเกตพบว่าเน้นให้บริการแก่คนในชุมชน ผู้สนใจและนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ 5) พิพิธภัณฑ์วังสวนบ้านแก้ว และพิพิธภัณฑ์วัฒนธรรมท้องถิ่นจันทบุรี จากการสังเกตพบว่าเน้นให้บริการแก่นักศึกษา อาจารย์ บุคลากรในมหาวิทยาลัย ประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมวังสวนบ้านแก้ว





**ด้านรูปแบบ** 1) พิพิธภัณฑโอบราณสถานเมืองเพนียด วัดทองทั่ว จากการสังเกตพบว่ามีรูปแบบในการจัดการแหล่งเรียนรู้ได้ดีในพื้นที่จำกัดในส่วนของป้ายที่แสดงเนื้อหาประวัติความเป็นมาของพื้นที่ ช่วงเวลาประวัติศาสตร์ที่แสดงผลงาน แต่ในส่วนของการจัดวางโบราณวัตถุยังไม่ได้มีการบริหารจัดการที่ดีพอ วัตถุโบราณต่างๆยังมีการวางแสดงแบบกระจัดกระจายกันอยู่ไม่เป็นระเบียบเท่าที่ควร 2) หอจดหมายเหตุแห่งชาติ จันทบุรี จากการสังเกตพบว่ามีรูปแบบในการจัดแสดงผลงานค่อนข้างดีในพื้นที่จำกัด มีป้ายแสดงรายละเอียดของเรื่องราวที่จัดแสดง แบ่งสัดส่วนพื้นที่ได้ดี มีการใช้แสงไฟช่วยสร้างบรรยากาศของการจัดนิทรรศการได้ดี 3) ชุมชนริมน้ำจันทบูร บ้านเรียนรู้เลขที่ 69 จากการสังเกตพบว่ามีรูปแบบการจัดแสดงที่น่าสนใจในการถ่ายทอดวิถีชีวิตของคน ในชุมชนผ่านภาพถ่าย สิ่งของเครื่องใช้ที่จัดวางภายในสถาปัตยกรรมที่มีเอกลักษณ์น่าสนใจ แสดงเรื่องราวของประวัติความเป็นมา รายละเอียดความสวยงามของของสถาปัตยกรรม แต่ยังคงขาดคำอธิบายประกอบภาพถ่ายอยู่บ้าง 4) พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพานิชย์นาวิ จันทบุรี จากการสังเกตพบว่ามีรูปแบบการจัดแสดงที่เป็นมาตรฐาน แบ่งสัดส่วนการจัดแสดงได้ดี มีการเรียงร้อยเรื่องราวได้อย่างเป็นระบบ มีคำอธิบายประกอบภาพ และวัตถุสิ่งของได้ดี ตลอดจนการใช้สื่อแสง สี ได้อย่างน่าสนใจ 5) พิพิธภัณฑวังสวนบ้านแก้ว และพิพิธภัณฑวัฒนธรรมท้องถิ่นจันทบุรี จากการสังเกตพบว่ามีรูปแบบการจัดแสดงที่เป็นมาตรฐานแบ่งสัดส่วนพื้นที่แสดงชิ้นงานได้ดี แต่ยังคงขาดรายละเอียดประกอบวัตถุที่ใช้จัดแสดง และวัตถุบางชนิดควรจะได้มีการเก็บรักษาแบบเฉพาะเพื่อคงสภาพเดิมไว้ให้มากที่สุด

**ด้านการสร้างสรรค์** 1) พิพิธภัณฑโอบราณสถานเมืองเพนียด วัดทองทั่ว จากการสังเกตพบที่มีการจัดแสดงที่น่าสนใจพอสมควร สื่อประกอบการจัดแสดงค่อนข้างน้อยมีเพียงวัตถุโบราณนำมาจัดวางเท่านั้น ยังขาดรายละเอียดประกอบวัตถุต่างๆ มีการใช้แสงไฟจัดแสดงประกอบได้ดี ขาดในเรื่องของสื่อที่เป็นมัลติมีเดียเพื่อเพิ่มความสนใจต่อกลุ่มเยาวชน 2) หอจดหมายเหตุแห่งชาติ จันทบุรี จากการสังเกตพบที่มีการจัดแสดงที่มีความน่าสนใจจัดแสดงผลงานได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยมีการใช้วัตถุสิ่งของ ภาพถ่าย เอกสารหลักฐานมีคำอธิบายประกอบได้ดี ใช้แสงไฟช่วยทำให้ห้องมีมนต์น่าสนใจแต่ขาดในเรื่องของสื่อมัลติมีเดีย เช่นภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงบรรยายที่จะสามารถสร้างความน่าสนใจได้มากขึ้น 3) ชุมชนริมน้ำจันทบูร บ้านเรียนรู้เลขที่ 69 จากการสังเกตพบที่มีการจัดแสดงที่มีความน่าสนใจใช้สื่อที่เป็นภาพถ่าย ประกอบการจัดแสดงในพื้นที่บ้าน ที่เคยเป็นที่พักทำให้มีเรื่องราวสามารถส่งผ่านอารมณ์ความรู้สึกได้ดีในการซึมซับบรรยากาศวิถีชีวิต ของคนในชุมชน มีสื่อที่ดึงดูดความสนใจได้ดี เช่นมุมเครื่องแต่งกายที่ให้ผู้เข้าชมสามารถเปลี่ยนเพื่อถ่ายภาพกับฉากที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยข้อดีของแหล่งเรียนรู้ที่นี้คือเป็นอาคารเก่าที่ยังคงรักษาสภาพไว้ได้เป็นอย่างดี 4) พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพานิชย์นาวิ จันทบุรี จากการสังเกตพบที่มีการจัดแสดงได้อย่างเป็นระบบ มีสื่อที่สร้างความสนใจได้ดีมาก ทั้งสื่อจำลอง วัตถุจริง และสื่อมัลติมีเดียประกอบการจัดแสดง 5) พิพิธภัณฑวังสวนบ้านแก้ว และพิพิธภัณฑวัฒนธรรมท้องถิ่นจันทบุรี จากการสังเกตพบที่มีการใช้สื่อประกอบการจัดแสดงได้ดี คือวัตถุสิ่งของจัดวางได้ อย่างเป็นสัดส่วน แต่ยังคงขาดสื่อที่แสดงภาพและเสียง

## 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารภัณฑารักษ์พิพิธภัณฑแหล่งเรียนรู้

1) จุดมุ่งหมายในการก่อตั้งพิพิธภัณฑเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียนมี 4 ประเด็น เพื่อเป็นสถานที่ในการศึกษา รวบรวมโบราณวัตถุสิ่งของต่างๆที่ได้ค้นพบ นำมาศึกษาหาที่มาที่ไป จัดเก็บ และนำออกแสดงเพื่อเผยแพร่ให้คนในชุมชน ตลอดจนนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของโบราณวัตถุในพื้นที่นั้นๆ (2 คน) เพื่อตอบสนองคนในชุมชนในการถ่ายทอดวิถีชีวิตดั้งเดิมของคนในชุมชน ในการเรียนรู้อดีต เพื่อเข้าใจปัจจุบัน และแนวทางในอนาคต (2 คน) เพื่อเป็นสถานที่รวบรวมวัตถุสิ่งของ แสดงประวัติความเป็นมาเพื่อให้ความรู้ผู้ชมในการจะสามารถมองอดีต ที่ปัจจุบัน และเห็นแนวโน้มในอนาคต (1 คน) 2) แนวทางในการบริหารจัดการพิพิธภัณฑหรือแหล่งเรียนรู้ มีประเด็น 5 ประเด็น คือแบ่งหน้าที่รับผิดชอบโดยมีผู้อำนวยการสำนักศิลปวัฒนธรรมและพัฒนาชุมชน และหน้าที่ความรับผิดชอบของรองผู้อำนวยการ มัคคุเทศก์ (2 คน) การรวมกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการสืบค้นข้อมูลจากการลงพื้นที่ชุมชนสอบถามข้อมูลจากผู้เฒ่าในชุมชน และส่วนของฝ่ายวิชาการสืบค้นข้อมูลหลักฐานจากเอกสารต่างๆ (1 คน) การบริหารจัดการโดยอาสาสมัคร แบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามความสามารถที่มี โดยทำตามความเข้าใจและประสบการณ์ ได้รับเงินสนับสนุนจากหน่วยราชการและเงินบริจาค (1 คน) แบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามระบบการบริหารหอจดหมายเหตุแห่งชาติจันทบุรี (1 คน) แบ่งหน้าที่รับผิดชอบสองส่วนคือฝ่ายวิชาการ และฝ่ายบริหาร โดยได้รับเงินสนับสนุนจากกรมศิลปากร (1 คน) 3) เป้าหมายในการให้บริการแก่กลุ่มบุคคลผู้เข้ามาใช้บริการที่พิพิธภัณฑหอศิลป์และแหล่งเรียนรู้ มีประเด็น 1 ประเด็น คือมุ่งให้บริการแก่ประชาชนทุกเพศ ทุกวัย ทุกชาติทุกภาษา (6 คน) 4) ประเด็นที่เน้นในการใช้พิพิธภัณฑและหอศิลป์เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนมีประเด็น 1 ประเด็น คือเน้นการรับความรู้ในเรื่องของ

ประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสิ่งที่จัดแสดง โบราณคดี โบราณวัตถุ เข้าใจและเห็นคุณค่าของเรื่องราวต่างๆ (6 คน)

5) แนวโน้มในการพัฒนาเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับใช้เป็นพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน มีประเด็น 4 ประเด็น คือการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาภาษาของพนักงานในหน่วยงาน (2 คน) การพัฒนาภาษา ปรับปรุงข้อมูลการนำเสนอด้วยภาษาสากล คือภาษาอังกฤษ ในส่วนของป้ายประชาสัมพันธ์ แผ่นพับ ข้อมูลคำอธิบายที่มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (2 คน) การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอผ่านสื่อมัลติมีเดีย สื่อดิจิทัล (1 คน) การเขียนของบประมาณสนับสนุนในส่วนของพัฒนาอาคารสถานที่เพื่อขยายพื้นที่ในการจัดแสดงผลงาน และคำอธิบายภาษาอังกฤษ (1 คน) 6) ผลกระทบจากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนต่อการจัดการ พิพิธภัณฑ์เพื่อใช้พิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชน มีประเด็น 2 ประเด็น คือมีผลกระทบในเรื่องของการพัฒนาเพื่อประโยชน์กับทุกฝ่าย การจัดสื่อสิ่งพิมพ์ป้ายประชาสัมพันธ์ภาษาไทยควบคู่กับภาษาอังกฤษ (4 คน) มีผลกระทบในเรื่องของรูปแบบการจัดแสดงที่จะต้องมีการสร้างความน่าสนใจ และในส่วนของภาษาเพื่อให้นักท่องเที่ยวต่างชาติได้เข้าถึงข้อมูลได้ (2 คน) 7) วิธีและแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน มีประเด็น 4 ประเด็น คือพัฒนาด้านภาษาให้กับบุคลากรในหน่วยงาน จัดแปลเอกสาร ข้อความรู้ในลักษณะบทความ ป้ายประชาสัมพันธ์สองภาษา (3 คน) การปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำชมที่หลากหลาย การจัดทัวร์แหล่งเรียนรู้ เช่น รูปแบบท่องเที่ยวแบบครึ่งวัน หนึ่งวัน หรือหลายวัน เพื่อสร้างทางเลือกให้นักท่องเที่ยว อาจจัดการท่องเที่ยวตามฤดูกาล เช่นหน้าผลไม้มีการนำชมสวนผลไม้ และสอดแทรกเส้นทางไปตามแหล่งเรียนรู้ที่มีกระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ภายในจังหวัดจันทบุรี (1 คน) ต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ การวางแผนการจัดการท่องเที่ยว การแบ่งพื้นที่ท่องเที่ยวตามที่พื้นถิ่นมี มีการศึกษารูปแบบ สู่การออกแบบเส้นทางท่องเที่ยว จากนั้นทำการตลาดประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย เนื่องจากบางทีนักท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียนอาจยังไม่เห็นความสำคัญของการท่องเที่ยวในประเทศที่มีลักษณะวิถีความเป็นอยู่ที่ใกล้เคียงกัน (1 คน) การสร้างพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ที่ผู้เข้าชมสามารถมีส่วนร่วม มีการสร้างกิจกรรมที่เหมาะสมกับประชาคมอาเซียน เพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ในลักษณะสองภาษา เช่น ป้ายประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ สร้างช่องทางผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ตลอดจนการสร้างความร่วมมือระหว่างแหล่งเรียนรู้ด้วยกัน ทั้งในประเทศ หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และการสร้างความร่วมมือกับประชาคมอาเซียนต่างๆ (1 คน)

8) แนวโน้มการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน ควรดำเนินไปในทิศทางใด มีประเด็น 2 ประเด็น คือนับว่าเป็นการสร้างโอกาสให้กับทุกภาคส่วนในชุมชนควรมีแหล่งเรียนรู้เป็นสิ่งเชื่อมโยงสู่ภาคส่วนต่างๆ ในจังหวัด (4 คน) น่าจะได้รับการสนับสนุนมากขึ้นจากภาครัฐและเอกชน เนื่องจากเป็นนโยบายชาติ (2 คน)

### 3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวัฒนธรรมพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ชุมชนในเรื่องแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียนดังนี้

1) จุดมุ่งหมายในการก่อตั้งพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน มีประเด็น 2 ประเด็น คือเพื่อถ่ายทอดเรื่องราวผ่านโบราณวัตถุ วัตถุโบราณให้คนในชุมชนได้ทราบที่มาที่ไปของตนเอง และเผยแพร่สู่บุคคลภายนอก (2 คน) เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้วิถีชีวิตในอดีต ผ่านวัตถุสิ่งของโบราณ อาคารสถานที่ ที่เป็นลักษณะพื้นถิ่นที่พิพิธภัณฑ์หรือแหล่งเรียนรู้ที่ตั้งอยู่ และการเผยแพร่ความรู้นี้ต้องสามารถเข้าถึงกลุ่มผู้ชมทุกชนชั้น ทุกการศึกษา ทุกชาติ ทุกภาษา (1 คน) 2) แนวทางในการบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์หรือแหล่งเรียนรู้มีประเด็น 2 ประเด็นคือการสร้างเครือข่ายชุมชน โดยมีภาครัฐเป็นผู้ดำเนินการในการในการรวมกลุ่มความร่วมมือ (2 คน) แบ่งหน้าที่รับผิดชอบโดยเจ้าหน้าที่พนักงานในหน่วยงานนั้นต้องสามารถบริหารจัดการงานต่างๆ ได้ (1 คน) 3) เป้าหมายในการให้บริการแก่กลุ่มบุคคลผู้เข้ามาใช้บริการที่พิพิธภัณฑ์หอศิลป์และแหล่งเรียนรู้ มีประเด็น 1 ประเด็น คือมุ่งให้บริการแก่ประชาชนทุกเพศ ทุกวัย ทุกชาติทุกภาษา (1 คน) 4) ประเด็นที่เน้นในการใช้พิพิธภัณฑ์และหอศิลป์เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชน มีประเด็น 2 ประเด็นคือเน้นการรับความรู้ในเรื่องของประวัติศาสตร์ความเข้าใจและเห็นคุณค่าของเรื่องราวต่างๆ (2 คน) เน้นองค์ความรู้ที่มีความถูกต้องสามารถสื่อสารให้ผู้เข้าชมได้เข้าใจมากที่สุด เอกสารประกอบการจัดแสดงสำหรับผู้เข้าชมสามารถระดับคือ ข้อมูลอย่างง่าย ข้อมูลระดับกลาง ข้อมูลระดับยาก (1 คน) 5) แนวโน้มในการพัฒนาเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับใช้เป็นพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน มีประเด็น 2 ประเด็น คือเมื่อมีองค์ความรู้ต่างๆ แล้ว ต้องมีการคิดค้นวิธีการนำเสนอในรูปแบบระบบสารสนเทศที่ทันสมัย (2 คน) ศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มบุคคลที่เข้ามาใช้บริการในพิพิธภัณฑ์ แหล่งเรียนรู้ เพื่อจะสามารถจัดรูปแบบการนำเสนอที่ตอบสนองความต้องการได้ (1 คน) 6) ผลกระทบจากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนต่อการจัดการพิพิธภัณฑ์เพื่อใช้พิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชน มีประเด็น 2 ประเด็น คือมีผลกระทบในแง่ที่จะมีผู้เข้ามาศึกษาได้เยอะมากขึ้น เป็นโอกาสที่ดีในการพัฒนาใน



ด้านต่างๆของพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ (2 คน) มีผลกระทบในแง่ดีแต่ต้องมีการศึกษาวัฒนธรรมในแต่ละประเทศ เนื่องจากเป็นเรื่องละเอียดอ่อนดังนั้นการจัดแสดงหรือการเชื่อมโยงวัฒนธรรมในแต่ละประเทศสมาชิกต้องมีการศึกษาข้อมูลให้รอบคอบ (1 คน) 7) วิธีและแนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน มีประเด็น 3 ประเด็น คือการจัดองค์ความรู้ให้มีมาตรฐานสากล จัดทำวิธีการประชาสัมพันธ์โดยใช้ระบบสารสนเทศที่หลากหลาย ร่วมมือกับหน่วยงานเช่นมหาวิทยาลัยในการจัดอบรมภาษาให้กับเจ้าหน้าที่ ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาประเทศสมาชิกอาเซียน (1 คน) จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาที่จะแสดง การศึกษาพฤติกรรมของเป้าหมายทั้งด้านวัฒนธรรมและวิถีชีวิต การจัดการสื่อในรูปแบบต่างๆ (1 คน) การสร้างพิพิธภัณฑ์ให้มีชีวิต โดยการจัดแสดงบางส่วนให้ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมในการรับรู้ข้อมูลนั้นๆ (1 คน) 8) แนวโน้มการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน ควรดำเนินไปในทิศทางใด มีประเด็น 1 ประเด็น คือแนวโน้มในการพัฒนาเพื่อรองรับประชาคมอาเซียนต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐทั้งนโยบายชาติ และนโยบายจังหวัด (1 คน)

## สรุปและอภิปรายผล

### รูปแบบการจัดการของพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดจันทบุรี แบ่งได้ 5 ด้านดังนี้

พิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดจันทบุรีมีจุดมุ่งหมายในการก่อตั้งเพื่อเป็นสถานที่ในการศึกษารวบรวมโบราณวัตถุสิ่งของต่างๆ แสดงประวัติ ความเป็นมาเพื่อให้ความรู้ผู้ชมในการจะสามารถมองอดีต ปัจจุบัน และเห็นแนวโน้มในอนาคตและนำออกแสดงเพื่อเผยแพร่ให้คนในชุมชน ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของโบราณวัตถุสิ่งของ สอดคล้องกับปณิธา สระวาสี (2559) ที่กล่าวว่าพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นมีเป้าหมายการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น โดยสร้างคลังความรู้หรือแหล่งเรียนรู้ที่แสดงเรื่องราววิถีชีวิต ภูมิปัญญา มรดกท้องถิ่น และประวัติศาสตร์ท้องถิ่นโดยคนในชุมชนมีส่วนร่วม **ด้านการบริหารจัดการ** มีการบริหารจัดการโดยมีผู้นำเป็นศูนย์กลางในการให้ความรู้ชาวบ้านและแบ่งหน้าที่ให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการค้นคว้ารวบรวมวัตถุและจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ซึ่งเป็นรูปแบบของการจัดการท้องถิ่นอย่างแท้จริง ตามหลักการจัดการแบบ “บวร” คือบ้าน วัด และโรงเรียนสอดคล้องกับปณิธา สระวาสี (2559) ที่กล่าวว่าคนทำพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นส่วนใหญ่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์พิพิธภัณฑ์ตั้งแต่แรก แต่ก่อตั้งพิพิธภัณฑ์ขึ้นในหลายเหตุผลเช่นใจรัก เกรงวัตถุวัฒนธรรมในท้องถิ่นจะสูญหาย ต้องการให้เป็นแหล่งเรียนรู้ทักษะในงานพิพิธภัณฑ์มาจากการสังสมประสบการณ์ **กลุ่มเป้าหมาย** เน้นให้บริการความรู้กับผู้คนในชุมชนท้องถิ่น นักเรียน นักศึกษา ตลอดจนนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติ **ด้านรูปแบบ** มีรูปแบบในการจัดการแหล่งเรียนรู้ได้ในพื้นที่จำกัด เป็นรูปแบบพิพิธภัณฑ์เพื่อการรวบรวมวัตถุสิ่งของโบราณ **ด้านการสร้างสรรค์** มีการจัดแสดงที่น่าสนใจพอสมควร สื่อประกอบการจัดแสดงค่อนข้างน้อย ขาดเนื้อหาประกอบการจัดแสดง แผ่นพับนำชม โดยเฉพาะป้ายประชาสัมพันธ์ในลักษณะสองภาษา มีเพียงวัตถุโบราณนำมาจัดวางเท่านั้น ยังขาดรายละเอียดประกอบวัตถุต่างๆ มีการใช้แสงไฟจัดแสดงประกอบได้ดี ขาดในเรื่องของสื่อที่เป็นมัลติมีเดียเพื่อเพิ่มความสนใจต่อกลุ่มเยาวชน เช่นการจัดการพิพิธภัณฑ์แบบมีชีวิต สอดคล้องกับมาฆวดี บุญสมบัติ (2552) ที่กล่าวว่าควรมีการปรับปรุงและพัฒนาพิพิธภัณฑ์ในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การเน้นด้านการประชาสัมพันธ์ การจัดแสดงสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ และการนำเทคโนโลยีมาช่วยเป็นสื่อในการนำเสนอ รวมถึงการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ให้มากขึ้น

### แนวทางการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นจันทบุรีให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน

**ด้านจุดมุ่งหมาย** จุดมุ่งหมายในการก่อตั้งพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียนคือ เป็นสถานที่ในการศึกษารวบรวมโบราณวัตถุสิ่งของต่างๆ ข้อมูลทางวัฒนธรรมในชุมชนท้องถิ่นจังหวัดจันทบุรี และนำมาจัดแสดงเผยแพร่เพื่อให้ประชาชนในชุมชนท้องถิ่นเข้าใจรากเหง้าของตนเองและเห็นความสำคัญของพื้นที่ที่ตนเองอาศัยอยู่ ตลอดจนเผยแพร่ข้อมูลเอกลักษณ์ประจำพื้นที่นั้นๆ สู่อารยชนทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของโบราณวัตถุในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ชุมชนในจังหวัดจันทบุรีล้วนตระหนักและเห็นความสำคัญตามประเด็นดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากจังหวัดจันทบุรีมีชุมชนพื้นถิ่นที่มีเอกลักษณ์เป็นของตนเองดังนั้นรูปแบบพิพิธภัณฑ์หรือแหล่งเรียนรู้จึงมีความหลากหลายสอดคล้องกับมณีนุญา นวลศรี (2552) ที่กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของพิพิธภัณฑ์มี 6 ข้อ คือเพื่อให้เป็นแหล่งอ้างอิงและสืบทอดคุณค่าเอกลักษณ์และมรดกของชาติเพื่อเป็นแหล่งแสดงวิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรมของท้องถิ่นเพื่อเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าวิจัยเฉพาะทาง เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ตลอดชีวิตของชุมชน

**ด้านการบริหารจัดการ** การรวมกลุ่มสมาชิกในชุมชนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบยังไม่ชัดเจนโดยเฉพาะตำแหน่งภัณฑารักษ์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสอดคล้องกับมโนญญา นวลศรี (2552) ที่กล่าวว่าบุคลากรต้องมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีใจรักในการบริการการบริหารจัดการควรได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสนับสนุนและส่งเสริมพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ชุมชนในส่วนของงบประมาณเพราะการที่ภาครัฐเข้ามามีส่วนร่วมนั้นจะสร้างความน่าเชื่อถืองบประมาณที่เพียงพอต่อการบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์และสอดคล้องกับสุมาลี สังข์ศรี (2548) ที่กล่าวว่าควรประสานงานระหว่างพิพิธภัณฑ์ด้วยกันและประสานกับหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน รวมทั้งประสานงานกับหน่วยงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนบริษัทท่องเที่ยว นอกจากนี้ภาครัฐต้องเป็นสื่อในการประชาสัมพันธ์ต่อประเทศสมาชิกอาเซียนได้อย่างหลากหลายช่องทาง ดังนั้นต้องมีการประชาสัมพันธ์ในลักษณะสองภาษาคือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การจัดงานที่ท่องเที่ยวทั้งในและนอกประเทศ โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวในประเทศสมาชิกอาเซียน

**ด้านกลุ่มเป้าหมาย** มุ่งให้บริการแก่ประชาชนกลุ่มคนทุกเพศทุกวัย ทุกชาติ ทุกภาษา โดยคาดหวังให้กลุ่มคนในพื้นที่เห็นความสำคัญเป็นอันดับแรกและ มุ่งเน้นนักท่องเที่ยวในประเทศสมาชิกอาเซียนผ่านการประชาสัมพันธ์ตามสื่อต่างๆ สอดคล้องกับศรีศักร วัลลิโภดม (2545) ที่กล่าวว่าความรู้อันหนึ่งเป็นเรื่องภายใน ซึ่งผู้คนภายนอกไม่อาจทราบเรื่องราวได้เพราะฉะนั้นสิ่งเหล่านี้ถ้าสร้างขึ้นมาเป็นองค์ความรู้และนำมาจัดเป็นพิพิธภัณฑ์ขึ้นมานั้นจะส่งผลให้ผู้คนรู้จักตนเองมากขึ้น ขณะเดียวกันยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้คนต่างถิ่นได้เข้ามารู้จักอีกด้วย

**ด้านรูปแบบ** พิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนเน้นในการใช้พิพิธภัณฑ์และหอศิลป์เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนคือเน้นการรับความรู้ในเรื่องของประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสิ่งที่จัดแสดง โบราณคดี โบราณวัตถุ เข้าใจและเห็นคุณค่าของเรื่องราวต่างๆ ควรต้องมีการสำรวจความต้องการของกลุ่มนักท่องเที่ยวในประเทศสมาชิกอาเซียน นำเสนอจุดเด่นของแต่ละแหล่งให้มีความชัดเจน ภาครัฐต้องสนับสนุนการรวมกลุ่มพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ชุมชนเพื่อระดมความคิดเห็น การสร้างความร่วมมือในการนำเสนอจุดเด่นของพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการจัดรูปแบบการท่องเที่ยว การแบ่งเส้นทางการท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับกลุ่มนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่มแต่ละประเทศตามความสนใจ การเตรียมความพร้อมในการพัฒนาภาษาของพนักงานในหน่วยงานการพัฒนาภาษา ปรับปรุงข้อมูลการนำเสนอด้วยภาษาสากล ซึ่งการสร้างพิพิธภัณฑ์แหล่งเรียนรู้ให้มีชีวิตย้อมเป็นผลดีต่อทั้งตัวแหล่งเรียนรู้และผู้เข้าชม เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่แหล่งเรียนรู้ที่ต้องการจะสื่อสารกับผู้ชมได้อย่างแนบเนียน และเกิดประโยชน์เพราะเมื่อผู้ชมได้มีส่วนร่วมกับเรื่องต่างๆ ย่อมเกิดความผูกพันและความประทับใจขึ้นได้ สอดคล้องกับกับมาหวดี บุญสมบัติ (2552) ที่กล่าวว่าควรมีการปรับปรุงและพัฒนาพิพิธภัณฑ์ในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การเน้นด้านการประชาสัมพันธ์ การจัดแสดงสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ และการนำเทคโนโลยี มาช่วยเป็นสื่อในการนำเสนอ

**ด้านการสร้างสรรค์** เน้นการนำเสนอข้อมูลทางประวัติศาสตร์ การอนุรักษ์วัตถุสิ่งของโบราณ เน้นการสร้างพิพิธภัณฑ์ที่มีความร่วมสมัย สร้างพิพิธภัณฑ์ให้มีชีวิต ผู้เข้าชมสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ นอกจากนี้สิ่งที่ต้องเน้นคือการใช้ระบบสารสนเทศแบบหลากหลายทั้งป้ายประชาสัมพันธ์ สื่อบัตร แผ่นพับ คำอธิบายข้อมูลต่างๆ ควรมีอย่างน้อยสองภาษาคือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยภาษาในประเทศสมาชิกอาเซียนก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน พัฒนาด้านภาษาให้กับบุคลากรในหน่วยงาน จัดแปลเอกสาร ข้อความรู้ในลักษณะบทความ ป้ายประชาสัมพันธ์สองภาษา สอดคล้องกับกับมาหวดี บุญสมบัติ (2552) ที่กล่าวว่า การประชาสัมพันธ์พิพิธภัณฑ์ในสื่อต่าง ๆ จะมีผลอย่างยิ่งต่อการเพิ่มจำนวนผู้เข้าชม โดยเฉพาะการจัดทำป้ายบอกทางที่ชัดเจนหรือป้ายประชาสัมพันธ์ การปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำชมที่หลากหลาย ควรมีการจัดทัวร์แหล่งเรียนรู้ เช่น รูปแบบท่องเที่ยวแบบครึ่งวัน หนึ่งวัน หรือหลายวัน เพื่อสร้างทางเลือกให้นักท่องเที่ยว อาจจัดการท่องเที่ยวตามฤดูกาล เช่น หน้าฝนไม่มีการนำชมสวนผลไม้ และสอดแทรกเส้นทางไปตามแหล่งเรียนรู้ที่มีกระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ภายในจังหวัดจันทบุรี ต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ การวางแผนการจัดการท่องเที่ยว การแบ่งพื้นที่ท่องเที่ยวตามที่พื้นที่นั้นมี การศึกษารูปแบบ สู่การออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยว จากนั้นทำการตลาดประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน เพราะการสร้างการประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ได้อย่างมาก สอดคล้องกับศรีศักร วัลลิโภดม (2545) ที่กล่าวว่าในการจัดพิพิธภัณฑ์ขึ้นมาในปัจจุบันนี้ บางครั้งได้นำไปสู่การท่องเที่ยวแบบยั่งยืน และยังสอดคล้องกับปรีดีตา เฉลิมเผ่า กอนันทกุล (2559) ที่กล่าวว่าพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นมีแค่เพียงที่เก็บรวบรวมข้อมูล แต่กลับเป็นเครื่องมือในการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนต่อต้านการผูกขาดทางวัฒนธรรม สร้างความภาคภูมิใจ ส่งเสริมพหุทางวัฒนธรรม และจากการจัดการที่เป็นระบบและ



การร่วมมือของคนในชุมชนที่ดีแล้วนั้นการที่พิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดจันทบุรีจะสามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนเพื่อเปิดรับประชาคมอาเซียนก็จะสามารถเกิดขึ้นได้

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยในส่วนของพิพิธภัณฑ์หรือแหล่งเรียนรู้ในกลุ่มประชาคมอาเซียนเพื่อจะได้ทราบถึงลักษณะภาพรวมของแต่ละแหล่งเรียนรู้ในประชาคมอาเซียน ซึ่งจะนำมาสู่การพัฒนาและปรับปรุงแหล่งเรียนรู้ของจังหวัดจันทบุรีให้สอดคล้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ควรมีการสร้างความร่วมมือระหว่างพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ในประชาคมอาเซียนเพื่อการจัดแสดง และการประชาสัมพันธ์ต่อกลุ่มผู้ชมนักท่องเที่ยวในกลุ่มประชาคมอาเซียนด้วยกัน
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในเรื่องของการจัดเส้นทางท่องเที่ยวตามพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้เพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน

### เอกสารอ้างอิง

- ปณิตา สระวาสี. (2559). “เศรษฐกิจพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่น” ในพิพิธภัณฑ์. บรรณาธิการอิสระ ชุศรี. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- ปรีตตา เฉลิมเผ่า กอนันตกุล. (2559). “พิพิธภัณฑ์วิทยากับศาสตร์อื่นๆ: เขตแดนที่ต้องไม่ปักปัน” ในพิพิธภัณฑ์. บรรณาธิการอิสระ ชุศรี. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- มนัญญา นวลศรี. (2552). แนวทางในการจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นกรุงเทพมหานครให้เป็นแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิต วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชานโยบายการจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาฆวดี บุญสมบัติ. (2552). การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์พลเรือเอกพระเจ้าบรมวงศ์เธอ พระองค์เจ้าอาภากรเกียรติวงศ์ กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานวัฒนธรรม วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศรีศักร วัลลิโภดม. (2545). “พิพิธภัณฑ์ไทยในศตวรรษใหม่” ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ อัมรินทร์พรินติงแอนพบลิชซิงจำกัด.
- สุมาลี สัจจศรี. (2548). รายงานการวิจัย การจัดการเรียนรู้ของแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต: พิพิธภัณฑ์. บรรณาธิการ สุมาลี สัจจศรี. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

## มาตรการทางกฎหมายในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

### Legal Measures for the Protection of Personal Data

อติชาติ พิพัฒน์ผล, สอาด หอมมณี, บวรวิทย์ เป็รื่องวงศ์

คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

#### บทคัดย่อ

ปัญหากฎหมายคุ้มครองการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของไทยประกอบด้วยรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 35 และข้อมูลส่วนบุคคลในพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 และปัจจุบันได้มีการร่างแก้ไขพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ฉบับใหม่ ซึ่งยังไม่ทราบถึงเนื้อหาสาระในร่างพระราชบัญญัติดังกล่าวจะมีความครอบคลุมและมีมาตรฐานเทียบเท่ากับประเทศที่มีความเป็นสากลได้มากน้อยเพียงใด อีกทั้งพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550 ไม่สามารถยับยั้งการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลได้อย่างเต็มรูปแบบหรือมีประสิทธิภาพในการตรวจสอบ ผู้กระทำความผิดไม่เกรงกลัวต่อการละเมิดกฎหมายการดำเนินคดีต่อผู้กระทำความผิดได้อย่างเบ็ดเสร็จ

จากการศึกษาเปรียบเทียบกฎหมายเกี่ยวกับมาตรการทางกฎหมายในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประเทศไทยและต่างประเทศ พบว่า กลุ่มสหภาพยุโรป กลุ่มความร่วมมือทางเศรษฐกิจเอเชีย-แปซิฟิก ประเทศญี่ปุ่น ในปัจจุบันให้มีความเหมาะสม เป็นธรรม และมีสภาพบังคับใช้ได้จริง โดยมีกฎหมายเพื่อคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและเยียวยาความเสียหาย อันเกิดจากการละเมิดความเป็นส่วนตัวของบุคคล ผู้ศึกษาพบว่า ประเทศไทยควรจะต้องมีกฎหมายที่เกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลมาใช้บังคับ โดยการผลักดัน ร่างพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. .... ซึ่งมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้เป็นเจ้าของข้อมูลและควบคุมการใช้ข้อมูลส่วนบุคคลของแต่ละบุคคลไม่ให้ถูกล่วงละเมิดและเป็นบทบัญญัติของกฎหมายที่มีลักษณะเป็นกฎหมายกลางขยายขอบเขตการคุ้มครองสิทธิและเสรีภาพให้ครอบคลุม ข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดไว้เป็นการเฉพาะสู่การพิจารณาของสภานิติบัญญัติแห่งชาติเพื่อให้มีผลบังคับใช้เป็นกฎหมายต่อไป

**คำสำคัญ** มาตรการทางกฎหมาย , การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

#### Abstract

The legal issues relating to the law on privacy protection of Thailand involve Constitution of the Kingdom of Thailand B.E.2550, Section 35, and the protection of personal data under the Computer Crime Acts B.E.2550. In addition, a new draft of the amendment of Computer Crime Acts has already been concluded but the content of which is not clearly known if it would cover all significant issues and meet international standards globally recognized or not. Furthermore, such Computer Crime Acts B.E.2550 is not able to provide full range of effective protection against privacy infringement in terms of investigation process making the offenders not reluctant to violate the law while the prosecution cannot effectively bring those offenders to justice.

By conducting comparative study of legal measures on personal data protection of Thailand and other jurisdictions, the author found that existing legal measures applicable in EU, APEC and Japan can provide appropriate and fair treatment and really be enforced. They have specific laws for personal data protection and remedy for damage arisen from violation of privacy. The author further discovered that Thailand should also have the same kind of legislation on personal data protection through proposing draft Personal Data Protection Acts B.E..to the consideration by the National



Legislative Assembly. Its subject matter relates to offering the protections for those who own data and regulating the use of personal data in order to prevent it from being infringed. In general, this piece of legislation intends to extend specific protection of rights on personal data.

**Keywords:** legal measures, personal data protection

## บทนำ

ปัญหากฎหมายคุ้มครองการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของไทยประกอบด้วยรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 35 และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 และปัจจุบันได้มีการร่างแก้ไขพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ฉบับใหม่ ทำการปรับปรุงให้ทันสมัยเหมาะสมกับเวลาและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งยังมีได้มีการประกาศใช้แต่อย่างใดและยังไม่ทราบถึงเนื้อหาสาระในร่างพระราชบัญญัติดังกล่าวจะมีความครอบคลุมและมีมาตรฐานเทียบเท่ากับประเทศที่มีความเป็นสากลได้มากน้อยเพียงใดอีกทั้งพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550 ไม่สามารถยับยั้งการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลได้อย่างเต็มรูปแบบหรือมีประสิทธิภาพในการตรวจสอบ ผู้กระทำความผิดไม่เกรงกลัวต่อการละเมิดกฎหมายการดำเนินคดีต่อผู้กระทำความผิดได้ (คณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ,2558) อย่างเบ็ดเสร็จ ทั้งในแง่ของการสืบสวน พิสูจน์ทราบเพื่อหาพยานหลักฐานในการกระทำความผิด การจับกุมดำเนินคดี มาตรการในการควบคุมการดำเนินงานของหน่วยงานที่กำกับดูแลให้ปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด การปฏิบัติและควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เองมิให้กระทำการที่ผิดกฎหมาย หรือการกระทำที่เป็นการละเมิดกฎ ระเบียบ หรือข้อบังคับ อีกทั้งจรรยาบรรณในวิชาชีพและไม่ตกเป็นเครื่องมือของฝ่ายรัฐบาลหรือฝ่ายการเมืองในการดำเนินการอันเป็นลักษณะคุกคามฝ่ายตรงกันข้าม การประสานงานระหว่างหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการกำกับดูแลและตรวจสอบ มีคณะกรรมการ การอำนวยความสะดวก เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงสุด การกำหนดบทลงโทษหรือความรุนแรงของการกระทำความผิดในลักษณะต่าง ๆ ที่

สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงและเป็นที่ยอมรับของผู้ที่จะทำการละเมิดอีกทั้งหากมีการกระทำการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลไปแล้วผู้ถูกละเมิดสมควรที่จะต้องได้รับหรือมีมาตรการในการเยียวยาความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล ผู้เสียหายสามารถเรียกร้องให้ผู้ละเมิดชดเชยค่าสินไหมทดแทนจากผู้ละเมิดได้อย่างสมควรและมีความเหมาะสมทำให้ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายเฉพาะหรือกฎหมายทั่วไปที่ให้ความคุ้มครองข้อมูลและสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน มาตรการทางกฎหมายของประเทศที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะให้ความคุ้มครองข้อมูลและสิทธิส่วนบุคคลในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ (กิตติศักดิ์ จันเส 2555)จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงมาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชนจากการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ของประเทศไทยให้ทัดเทียมนานาชาติอารยประเทศ เพื่อให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของกฎหมายและบทบัญญัติในรัฐธรรมนูญในการคุ้มครองสิทธิส่วนบุคคลในด้านมาตรการการสืบค้นพยานหลักฐานในการกระทำความผิด มาตรการการจับกุมและการดำเนินคดีผู้กระทำ ความครอบคลุมของกฎหมายในทุกฐานความผิด ความรุนแรงของบทลงโทษที่สมเหตุสมผลการเยียวยาความเสียหายที่เกิดขึ้น การควบคุมตรวจสอบหน่วยงานภาคเอกชน และที่สำคัญที่สุดคือการควบคุมมิให้เจ้าหน้าที่ของรัฐกลายเป็นผู้กระทำความผิดเสียเอง อีกทั้งจะเป็นการส่งเสริมให้ประเทศไทยได้รับความน่าเชื่อถือและเป็นที่ไว้วางใจจากนานาชาติว่า มีบทบัญญัติของกฎหมายที่เป็นสากล และเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศในด้านกระบวนการยุติธรรมที่เป็นมาตรฐานและถูกต้องตามหลักการสากล ปัจจุบันได้ประกาศให้ธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ณ วันที่ 6 เมษายน พุทธศักราช 2560

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษา ประวัติ ความเป็นมา แนวคิด ทฤษฎี และความสำคัญของปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชนจากการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับต่างประเทศ

2. เพื่อศึกษามาตรการทางกฎหมายกฎหมายการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชนจากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับต่างประเทศ

3. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัญหามาตรการทางกฎหมายกฎหมายการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชนจากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับต่างประเทศ

4. เพื่อศึกษาแนวทางและนำมาเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขมาตรการทางกฎหมายให้คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชนจากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ให้มีมาตรฐานกฎหมายมีประสิทธิภาพและทัดเทียมอารยประเทศเพิ่มขึ้น

## ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### แนวคิดทฤษฎีทางกฎหมาย เกี่ยวกับสิทธิในความเป็นอยู่ส่วนตัว

สิทธิในความเป็นอยู่ส่วนตัวเป็นสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐานซึ่งถูกบัญญัติไว้ในข้อตกลงนานาชาติเกี่ยวกับสิทธิมนุษยชนจำนวนมาก และเป็นหัวใจสำคัญของการปกป้องศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์และเป็นพื้นฐานของสังคมประชาธิปไตย สิทธิในความเป็นอยู่ส่วนตัวยังส่งเสริมและสนับสนุนสิทธิอื่น ๆ เช่น เสรีภาพในการแสดงออก การเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร และการรวมตัวสมาคม สิทธิในความเป็นอยู่ส่วนตัวตั้งอยู่บนหลักการที่ว่า บุคคลควรมีพื้นที่เพื่อการพัฒนาตนเองอย่างเป็นอิสระ เพื่อแลกเปลี่ยนและมีเสรีภาพ มี “ปริณิถนส่วนตัว” ซึ่งอาจมีหรือไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยปราศจากการแทรกแซงของรัฐโดยพลการและจากการรบกวนโดยบุคคลที่ไม่ได้รับเชิญ กิจกรรมที่จำกัดสิทธิในความเป็นอยู่ส่วนตัว เช่น การสอดแนมและการปิดกั้นเนื้อหา จะสมเหตุผล ก็ต่อเมื่อมันถูกประกาศเป็นกฎหมายอยู่แล้ว มีความจำเป็นอันหลีกเลี่ยงไม่ได้เพื่อที่จะบรรลุเป้าประสงค์ที่ชอบธรรม และเป็นไปตามสัดส่วนที่สมควรกับเป้าประสงค์ที่ต้องการ

### การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในกฎหมายและข้อตกลงระหว่างประเทศ

ข้อบังคับฉบับนี้ได้เรียกร้องให้มีการบัญญัติกฎหมายคุ้มครองข้อมูลในแต่ละประเทศ เพื่อให้การคุ้มครองประชาชนมากขึ้น สำหรับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในส่วนที่เกี่ยวกับภาคเอกชน โดยเฉพาะในบริษัทเอกชนที่ประกอบธุรกิจการค้า ต้องยึดหลักการที่เป็นสาระสำคัญดังนี้ 1) การรักษาคุณภาพของข้อมูล 2) มาตรการของการประมวลผลข้อมูลที่ชอบด้วยกฎหมาย 3) ข้อกำหนดในการประมวลผลข้อมูลชนิดพิเศษ เช่น ข้อมูลส่วนตัวโดยเฉพาะ (sensitive data) 4) สิทธิในการได้รับแจ้งการเก็บข้อมูลต่างๆ ของเจ้าของข้อมูล 5) สิทธิในการเข้าถึงข้อมูลของเจ้าของข้อมูล 6) สิทธิในการคัดค้านการประมวลผลของเจ้าของข้อมูล 7) การรักษาความปลอดภัยในการประมวลผลข้อมูล 8) การส่งผ่านข้อมูลส่วนบุคคลไปยังประเทศที่สาม

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) ซึ่งจะทำการวิจัยโดยการศึกษาจากกฎหมายระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับมาตรการทางกฎหมาย โดยจะศึกษาค้นคว้าจากตัวบทกฎหมายระเบียบต่าง ๆ ทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ รวมทั้งข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานจริงทั้งของหน่วยงานรัฐ และหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้น ๆ รวมทั้งจากการค้นคว้าจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์วิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปและแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Description and Analytical Method)

## ผลการวิจัย

### 1. ปัญหาการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชน

สิทธิความเป็นส่วนตัวนั้น ในปัจจุบันพบว่าบุคคลอาจถูกละเมิด เนื่องจากเอกชนมักจะมีการเก็บข้อมูลของผู้บริโภคอยู่เสมอ เมื่อผู้บริโภคได้ทำการซื้อสินค้าหรือบริการ แม้กระทั่งในโลก อินเทอร์เน็ตภาคเอกชนก็มักจะใช้เป็นพื้นที่





เพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมทั่วไปของผู้บริโภคอยู่เสมอ ทั้งหมดเป็นไปโดยทั้งที่จรรู้หรือไม่รู้ก็ตาม ซึ่งข้อมูลทั้งหมดถูกนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวิจัยพฤติกรรมของผู้บริโภค สร้างฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) เพื่อต่อยอดสินค้าและบริการของเอกชนเอง ปัญหาคือ ผู้บริโภคไม่มีสิทธิแม้กระทั่งตัดสินใจว่าจะให้ความยินยอมหรือไม่ ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้น ๆ มีสิทธิที่จะควบคุมข้อมูลส่วนตัว

## 2. ปัญหาการถูกละเมิดด้านการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวจากสถาบันการเงิน

ปัจจุบันลูกค้าของสถาบันการเงินประสบปัญหากรณีที่สถาบันการเงินนำข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าบางประเภท เช่น หมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้า ไปเปิดเผยต่อบุคคลอื่น เช่น ผู้ประกอบการบัตรเครดิต หรือผู้ประกอบการประกันภัย เป็นเหตุให้ลูกค้าของสถาบันการเงินได้รับความเดือดร้อนรำคาญจากการเสนอขายสินค้าหรือบริการจากบริษัทดังกล่าว หรือในกรณีที่ข้อมูลเกี่ยวกับบัญชีเงินฝากหรือการทำธุรกรรมทางการเงินของลูกค้าธนาคารถูกเปิดเผยต่อสาธารณชน ซึ่งอาจเป็นต้นเหตุในการก่อให้เกิดปัญหาอาชญากรรมได้ เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ในวันจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ เหตุผลหนึ่งที่ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปัญหาเหล่านี้ยังคงเกิดขึ้นในสังคม คือ การที่ไม่มีบทบัญญัติแห่งกฎหมายบังคับใช้เพื่อให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าสถาบันการเงินนั่นเอง (คณาธิป ทองรวีวงศ์ 2555)

## 3. ปัญหาการถูกละเมิดสิทธิส่วนบุคคลเมื่อคนนั้นเป็นบุคคลสาธารณะ

สิทธิส่วนบุคคลของคนแต่ละคนก็มีไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับสถานะของ บุคคลผู้นั้นในสังคมด้วย กล่าวคือ เมื่อบุคคลผู้นั้นเป็นบุคคลสาธารณะ (Public Figure) สิทธิส่วนบุคคลของเขาก็จะลดน้อยถอยลง อาทิ ดารา ผู้ที่ต้องการให้ชื่อของตนติดปาก นักการเมืองหรือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เพราะเกี่ยวข้องกับการ บริหารประโยชน์ส่วนรวม โดยเราสามารถล่วงรู้ข้อมูลในด้านที่เกี่ยวข้องกับสาธารณะได้ ในส่วนของด้านความเป็น ส่วนตัวยังถือเป็นสิทธิส่วนบุคคลที่ไม่ควรละเมิด ในส่วนของที่มาของร่าง พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลว่าในปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคลเป็นการทั่วไป ทำให้มีการล่วงละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลที่กฎหมายยังครอบคลุมไม่ถึง เช่น ข้อมูล เกี่ยวกับพฤติกรรมทางเพศ ความเป็นอยู่ส่วนตัวอันไม่พึงเปิดเผย ประวัติอาชญากรรม หรือกิจกรรมส่วนตัวอื่น ๆ ที่ควร ปกปิดเป็นความลับสำหรับประเทศไทยได้มีการร่าง พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลออกมาแล้วทั้งสิ้น 2 ฉบับ ร่าง พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลฉบับแรก ได้ผ่านการพิจารณาของสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกาแล้ว และได้นำเข้าสู่สภานิติ สาระของร่าง พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ฉบับร่างโดยสพธอ. สามารถตั้งข้อสังเกตบางประการ อาทิ มาตรา 25 ห้ามมิให้เก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลเกี่ยวกับเชื้อชาติ เผ่าพันธุ์ ความคิดเห็นทางการเมือง ความเชื่อใน ลัทธิศาสนาหรือปรัชญา พฤติกรรมทางเพศ ประวัติอาชญากรรม ข้อมูลสุขภาพ หรือข้อมูลอื่นใดซึ่งกระทบความรู้สึก ของผู้อื่นหรือประชาชน ตามที่คณะกรรมการประกาศกำหนด โดยปราศจากความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลหรือบุคคล ที่เกี่ยวข้อง เว้นแต่ ได้รับ ยกเว้นตามมาตรา 23 (2) (3) หรือ (5) และกรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ลักษณะ ข้อมูลดังกล่าว เป็นข้อมูลอ่อนไหว ในอนุมาตรา 2 ห้ามมิให้เก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลโดยปราศจากความยินยอม จากเจ้าของข้อมูลหรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง เว้นแต่กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งไม่ควรเป็นอย่างยิ่งที่จะกำหนดเป็นข้อยกเว้นเพื่อเข้าถึงข้อมูลอ่อนไหว เป็นต้น มาตรา 26 ห้ามมิให้ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลใช้หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล เว้นแต่เป็นการใช้หรือเปิดเผย ตามวัตถุประสงค์หรือเป็นการจำเป็นเพื่อประโยชน์ที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับวัตถุประสงค์ของการเก็บ รวบรวม และได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลที่ให้ไว้ก่อนหรือในขณะนั้น ในกรณีที่ได้รับยกเว้นตามมาตรา 23 ผู้ควบคุม ข้อมูลส่วนบุคคลไม่จำเป็นต้องดำเนินการตามวรรคหนึ่ง โดยข้อยกเว้นตามมาตรา 23 ที่ผู้ควบคุมข้อมูลสามารถ เก็บ รวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลได้โดยไม่ต้องแจ้งแก่เจ้าของข้อมูลเพื่อทราบ อนุมาตรา 6 กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง แม้ว่ากฎหมายจำเป็นต้องเปิดช่องในการเพิ่มเติมข้อบัญญัติบางประการตาม อนุมาตรา 6 เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์และการบังคับใช้จริง โดยที่ไม่ต้องยกร่างใหม่ แต่หากมีการกำหนดกฎกระทรวง เพิ่มเติมที่อาจมีลักษณะของการจำกัดตัดสิทธิของประชาชนก็ถือเป็นสิ่งที่ไม่มีความเหมาะสม (ณกฤษ เศรษฐนันท์ 2558) ดังนั้นจึงไม่ควร มี ข้อยกเว้น และหากว่ามีความต้องการในการแก้ไขเพิ่มเติม ควรมีการเสนอเพิ่มเติมโดยออกเป็นพระราชกฤษฎีกาจะ มีความเหมาะสมมากกว่า เป็นต้น

#### 4. ปัญหาข้อมูลส่วนบุคคลจากการใช้สื่อสังคมออนไลน์

ความเร็วและความทันสมัยของเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารผ่าน ระบบอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันได้ถูกนำไปช่วยในธุรกิจกันอย่างแพร่หลาย รวมไปถึงธุรกิจประเภทธนาคาร สถาบันการเงิน ซึ่งส่วนมากจะมีการเปิดให้บริการธนาคารออนไลน์ (Internet Banking) เนื่องจากการให้บริการออนไลน์ ทำให้ลูกค้าสามารถเข้าถึงการให้บริการของผู้ประกอบธุรกิจได้มากยิ่งขึ้น และช่วยให้การดำเนินธุรกิจในด้านต่าง ๆ ทำได้โดยง่ายและมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยทั่วไปผู้ประกอบการธุรกิจบนอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่จะสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลของลูกค้า และเฝ้าติดตามพฤติกรรมในการใช้บริการของลูกค้าได้ ซึ่งจัดเป็นการดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้า โดยลูกค้าหรือผู้ใช้บริการอาจไม่ทราบหรืออาจ ไม่ได้ให้ความยินยอมแก่การกระทำดังกล่าว หรือแม้จะมีการให้ความยินยอมแล้วก็อาจจะมีการนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้เกินขอบเขตที่ได้ให้ความยินยอมไว้ได้ อันเป็นการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการได้ ดังนั้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการทำธุรกรรมออนไลน์ จึงมีความจำเป็นต้องให้ความคุ้มครองความปลอดภัยในข้อมูลส่วนบุคคลด้วย โดยวิธีการให้ความคุ้มครองที่ได้รับความนิยม ที่ผู้ประกอบการสามารถดำเนินการได้เอง ก็คือการจัดทำนโยบาย ความเป็นส่วนตัว หรือนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลนั่นเอง(เครือข่ายพลเมืองเน็ต 2556)

#### 5. ปัญหามาตรการทางกฎหมายของประเทศไทยเปรียบเทียบกับต่างประเทศ

เมื่อพิจารณาพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ... ของ ประเทศไทย เปรียบเทียบกับมาตรการทางกฎหมายในต่างประเทศ กล่าวคือ ตามมาตรการ ทางกฎหมายของสหภาพยุโรป (EU) คือ Privacy and Electronic Communications (EC Directive) (Amendment) Regulations 2011 และมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลออนไลน์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา คือ The Consumer Privacy Bill of Rights จะเห็นได้ว่ามีประเด็น ดังนี้ (Eckler, M 2011) 1)การบัญญัติกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลบนธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประเด็นหลักประเด็นแรกจะเห็นได้ว่าการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามร่างพระราชบัญญัติ คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ... ของประเทศไทยนั้น เป็นการบัญญัติการคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคลในฐานะเป็นกฎหมายกลางในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลทั่ว ๆ ไป โดยไม่ได้จำแนก ประเภทของการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งต่างจากมาตรการทางกฎหมายในต่างประเทศที่จะแยกประเภท ของการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในการดำเนินธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ออกมาจากบทบัญญัติ ในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในลักษณะอื่นอย่างชัดเจน อย่างเช่นตามมาตรการทางกฎหมาย ของสหภาพยุโรป (EU) คือ Privacy and Electronic Communications (EC Directive) (Amendment) Regulations 2011 ที่บัญญัติถึงการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในการติดต่อสื่อสาร ทางอิเล็กทรอนิกส์ และตาม The Consumer Privacy Bill of Rights ซึ่งเป็นมาตรการหลัก ในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลออนไลน์ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งนั่นทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลบนธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ได้รับการคุ้มครองโดยมีหลักการที่ชัดเจนและครอบคลุมเฉพาะเรื่อง สำหรับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประเทศไทย นั้นจะเห็นได้ว่าไม่ได้บัญญัติ แยกประเภทของการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลบนธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ออกมาจากการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคลในลักษณะอื่นๆ โดยรวมเข้าไว้เป็นกฎหมายกลางฉบับเดียว คือ ร่างพระราชบัญญัติ คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลนั้น ย่อมส่งผลให้มาตรการทางกฎหมายที่จะนำไปใช้เพื่อคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคลนั้นไม่สอดคล้องกับรูปแบบ ลักษณะ และวิธีการของการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลในการ ดำเนินธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งแตกต่างไปจากการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลที่ถูกจัดเก็บในลักษณะอื่น และย่อมส่งผลไปถึงการกำหนดหน้าที่ของผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลในการเก็บรวบรวมและ ดูแลข้อมูลส่วนบุคคล 2)การให้ความยินยอมในการเก็บรวบรวมใช้หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล ประเด็นในเรื่องนี้นั้นเมื่อศึกษาตามร่างพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของไทย จะพบว่าในบางมาตรา อย่างเช่น มาตรา 23, มาตรา 25, มาตรา 26, มาตรา 28, มาตรา 30 และ มาตรา 31 ได้บัญญัติถึง “การได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล” ในการเก็บรวบรวมใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับมาตรการ ทางกฎหมายในต่างประเทศดังกล่าวแล้วจะเห็นได้ว่าการบัญญัติถึง การได้รับความยินยอม จากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลไว้เช่นเดียวกัน แต่ได้บัญญัติไว้ในลักษณะของ “การได้รับ ความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล” ดังนั้น ในประเด็นนี้จึงทำให้เห็นถึงปัญหาในการบังคับ ใช้กับกรณีของการดำเนินธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากการได้รับความยินยอมเป็นหนังสือ จากเจ้าของข้อมูลนั้น หากเป็นการดำเนินธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเกิดขึ้นในระบบคอมพิวเตอร์ หรือการติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลจะขอความยินยอม เป็นหนังสือจาก



เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลได้อย่างไร หรือหากเป็นการขอความยินยอมจากเจ้าของ ข้อมูลส่วนบุคคลบนหน้า เว็บเพจ จะถือว่าการได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของข้อมูล ส่วนบุคคลหรือไม่ ซึ่งยังเป็นปัญหาที่คลุมเครือและต้องมีการตีความอยู่ 3) การแจ้งต่อเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล ในประเด็นนี้นั้นจากการศึกษาจะพบว่าตามร่างพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ในร่างมาตรา 16 ได้กำหนดถึงรายละเอียดที่ต้องแจ้งให้แก่เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลทราบก่อนหรือ ในขณะที่จะดำเนินการเก็บรวบรวม ซึ่งรายละเอียดดังกล่าวประกอบไปด้วย 1) ชื่อ สถานที่ทำการ และสถานภาพของผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลว่าเป็นบุคคลหรือ นิติบุคคล และเป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลเชิงธุรกิจหรือการพาณิชย์ ตามมาตรา 34 หรือไม่ 2) วัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในมาตรา 18 3) ประเภทของข้อมูลส่วนบุคคลที่มีการเก็บรวบรวมว่าเป็นข้อมูลส่วนบุคคลตามมาตรา 23 หรือไม่ การกำหนดระยะเวลาในการเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล หรือสิทธิของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลตามมาตรา 41 รายละเอียดอื่นตามที่คณะกรรมการประกาศกำหนดทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ Privacy and Electronic Communications (EC Directive) (Amendment) Regulations 2011 และ The Consumer Privacy Bill of Rights จะพบว่ามาตรการทางกฎหมายในต่างประเทศดังกล่าวนี้มีประเด็นการแจ้งแก่เจ้าของข้อมูล ที่เพิ่มเติมจากพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประเทศไทย โดยได้กำหนดให้ผู้ควบคุม ข้อมูลส่วนบุคคลต้องแจ้งแก่เจ้าของข้อมูลว่าข้อมูลส่วนบุคคลอะไรบ้างที่ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล ต้องการเก็บรวบรวม รวมทั้งแจ้งถึงการแชร์ข้อมูลดังกล่าวให้แก่บุคคลที่สามด้วยว่ามีหรือไม่อย่างไร ซึ่งหากพิจารณาตามร่างพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลแล้วก็จะพบว่าไม่ได้มีการบัญญัติ ถึงการแจ้งเกี่ยวกับการแชร์ข้อมูลดังกล่าวให้แก่บุคคลที่สามด้วยว่ามีหรือไม่อย่างไร และในประเด็น เรื่องประเภทของข้อมูลส่วนบุคคลที่มีการเก็บรวบรวมนั้นตามร่างพระราชบัญญัติดังกล่าว ในมาตรา 16 (3) ได้กล่าวถึง การแจ้งถึงประเภทของข้อมูลส่วนบุคคลที่มีการเก็บรวบรวมว่าเป็น ข้อมูลส่วนบุคคลตามมาตรา 23 หรือไม่ ซึ่งไม่ชัดเจนว่าหากมิใช่ข้อมูลส่วนบุคคลตามมาตรา 23 (ข้อมูลที่มีความอ่อนไหว) แล้ว ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลนั้นจำเป็นต้องแจ้งแก่เจ้าของข้อมูลหรือไม่ว่าพวกเขาจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนตัวอะไรของเจ้าของข้อมูลบ้าง

#### 6. การละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีคุกกี (cookie)

การละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีอย่างคุกกี (cookie) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ส่วนบุคคลนั้น เป็นปัญหาสำคัญที่ทั่วโลกตระหนักถึงและให้ความสนใจ กฎหมายจึงมีบทบาทสำคัญ และมีความจำเป็นในการคุ้มครองความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลในการดำเนินธุรกรรม อิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น พบว่าร่างพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลนั้นเป็นการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เป็นการทั่วไป ไม่ได้แยกบทบัญญัติในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลบนธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ไว้ต่างหาก อย่างในมาตรการทางกฎหมายของต่างประเทศ จึงส่งผลถึงประสิทธิภาพในการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคลบนธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ยังไม่ชัดเจนและครอบคลุมเพียงพอ ( ลัดดาวรรณ สุวรรณเวก 2555)

#### 7. ปัญหาการละเมิดสิทธิเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็นส่วนตัวออนไลน์

สถานการณ์เนื้อหาที่ละเมิดสิทธิและสิ่งยั่วยุบนโลกออนไลน์ว่าเทคโนโลยีในทุกวันนี้เติบโตแบบก้าว กระโดดอย่างรวดเร็ว มีสิ่งยั่วยุตต่างๆเกิดขึ้นมากมายและได้กลายมาเป็นปัญหาสังคมมาโดยตลอด นอกจากนี้ ในลักษณะของความเป็นโลกออนไลน์เอง ก็ทำให้บุคคลลุ่มหลง มีโลกส่วนตัวเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันคนร้ายเองก็มองเห็น โอกาสจากการที่ใช้เวลาอยู่บนโลกออนไลน์ สามารถหลอกลวงจนเป็นเหยื่อได้ ในส่วนของสถานการณ์เนื้อหาที่เป็นอันตรายบนโลกออนไลน์ ในต่างประเทศนั้น มีหลายกรณีที่น่าไปสู่การฆ่าตัวตาย แนวทางการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเนื้อหาที่เป็นอันตรายในโลกออนไลน์ ได้แก่ การสร้างภูมิคุ้มกันและการส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย โครงการสายด่วนขึ้นเพื่อรับแจ้งและให้ คำปรึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้อินเทอร์เน็ต รวมไปถึงการใช้ข้อกฎหมายในการจัดการผู้ที่สร้างเนื้อหาที่เป็นอันตราย นั้น ทั้งนี้ ในการทำงานเพื่อจัดการเนื้อหาที่เป็นอันตรายในโลกออนไลน์นั้น มีข้อจำกัดอยู่ หลายประการ ได้แก่ ข้อจำกัดด้านบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเนื้อหาที่เป็นอันตรายในโลกออนไลน์ข้อจำกัดด้านขาดแคลนงบประมาณ ข้อจำกัดด้านกฎหมายที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์และปัญหา(ณัฐกร ธรรมใจ 2558)

8. ปัญหาการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่ไม่มีมาตรการคุ้มครองในความเสียหายที่เกิดขึ้นตามมาจากการถูกละเมิดทั้งของรัฐและเอกชน

ปัจจุบันปัญหาการล่วงละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลมีอยู่เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะการนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้ประโยชน์เปิดเผยหรือเผยแพร่จนทำให้เกิดความเสียหาย ประเทศไทยมีการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลโดยบทบัญญัติของ พ.ร.บ.ข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540 แต่เนื่องจากใช้บังคับเฉพาะในหน่วยงานของรัฐเท่านั้น ไม่ครอบคลุมข้อมูลส่วนบุคคลที่อยู่ในภาคเอกชน ซึ่งมีปริมาณข้อมูลที่จัดเก็บไม่น้อยกว่าข้อมูลในภาครัฐ เช่น ข้อมูลในธนาคารพาณิชย์ ข้อมูลในโรงพยาบาลเอกชน ข้อมูลพนักงานลูกจ้างในบริษัท ห้างร้านเอกชนต่างๆ ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลสมาชิกกิจกรรมทางธุรกิจ ข้อมูลของผู้สมัครเป็นสมาชิกบัตรและบริการต่าง ๆ ดังนั้น เพื่อให้การคุ้มครองสิทธิในข้อมูลส่วนบุคคลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และลดช่องว่างของกฎหมายที่มีอยู่ จึงควรมีบทบัญญัติของกฎหมายที่มีลักษณะเป็นกฎหมายกลาง เพื่อขยายขอบเขตการคุ้มครองสิทธิและเสรีภาพให้ครอบคลุมข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมด สำนักงานรัฐมนตรี โดยสำนักงานคณะกรรมการข้อมูลข่าวสารของราชการ ได้ศึกษาเตรียมการดำเนินงานเพื่อการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชน และยกร่าง พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลขึ้นมา โดยร่างพระราชบัญญัติฯ ดังกล่าวมีสาระสำคัญ ดังนี้ (นิธาน พงศาปาน 2555)

1. กำหนดให้มี “คณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล” และกำหนดอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการ
2. จัดตั้งสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยเป็นสำนักงานในสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการข้อมูลข่าวสารของราชการ พร้อมทั้งกำหนดอำนาจหน้าที่ของสำนักงาน
3. กำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไข และวิธีการเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ การเก็บรวบรวม การใช้และการเปิดเผย รวมทั้งการเก็บรักษา การแก้ไขและการโอนข้อมูลส่วนบุคคล
4. กำหนดสิทธิของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล
5. กำหนดความรับผิดทางแพ่ง และบทลงโทษทางอาญาสำหรับผู้ก่อให้เกิดความเสียหายแก่เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล

นอกจากนี้โดยที่สื่อมวลชนมีความเกี่ยวข้องกับกรณีการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลอย่างมาก แต่ก็มีบทบาทในการเสริมสร้างการเรียนรู้แก่สังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพในขณะเดียวกัน ดังนั้น สื่อมวลชนจึงเป็น กลุ่มเป้าหมายสำคัญที่ควรจะมีบทบาทสำคัญในการสร้างการเรียนรู้ในเรื่องนี้แก่สังคม สื่อมวลชนยังมีความ เหมาะสมที่จะมีบทบาทนำในส่วนของ การเป็นตัวแทนประชาชนในการต่อสู้เพื่อคุ้มครองสิทธิความเป็นอยู่ ส่วนตัว หรือการใช้สิทธิในฐานะตัวแทนภาคประชาสังคม และโดยเฉพาะบทบาทในการเผยแพร่ความรู้กฎหมาย และการสร้างความเข้าใจเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทัศนคติและสร้างความตระหนักรู้ในสิทธิของประชาชน เพราะสื่อมวลชนมีกลไกที่จะทำหน้าที่ “สื่อ” ต่อ “มวลชน” ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าปัญหาจากการได้รับผลกระทบจากภาครัฐ หรือเอกชน คือส่วนในเรื่ององค์กรผู้มีอำนาจบังคับการให้เป็นไปตามกฎหมายนั้น งานวิจัยเห็นว่า รูปแบบองค์กร อิสระมีความเหมาะสมกับการจัดตั้งองค์กรเพื่อคุ้มครองสิทธิในความเป็นส่วนตัว และโดยที่การคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคลเป็นบริบทความสัมพันธ์ระหว่าง “รัฐ” กับ “ประชาชน” การใช้ อำนาจหน้าที่ตามกฎหมายของ องค์กร จะบรรลุเป้าหมายของการคุ้มครองสิทธิของประชาชนได้อย่างแท้จริง ก็ต่อเมื่อ องค์กรได้รับประกันความเป็นอิสระจากรัฐราชการทั้งฝ่ายบริหารและการเมือง

#### 9. ปัญหาองค์กรที่ทำหน้าที่ควบคุม เป็นองค์กรที่เป็นอิสระหรือไม่

ร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในหมวดที่ 9 ได้กำหนดหลักในเรื่องคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลไว้ ซึ่งได้กำหนดองค์ประกอบของคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลไว้ อีกทั้งได้กำหนดคุณสมบัติของคณะกรรมการไว้โดยกำหนดคุณสมบัติไว้หลายสาขา ถือว่าเป็นการสร้างความเป็นอิสระในการดำเนินงานต่างๆของคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล คือกรรมการแต่ละบุคคลสามารถดำเนินการต่างๆได้โดยไม่ต้องขึ้นต่อบุคคลใด บุคคลหนึ่ง อีกทั้งกรรมการแต่ละบุคคลก็จะมีอำนาจในตนเองมีอำนาจ ทำให้คณะกรรมการมีความสามารถในการดำเนินการต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมการดำเนินงานในทุกสาขา ทั้งสาขาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี การการเงิน เศรษฐศาสตร์ รวมถึงสาขาทางสังคมอย่างนิติศาสตร์ด้วย (กิตติพันธุ์ เกียรติสุนทร, 2537)

ดังนั้นการกำหนดคุณวุฒิของกรรมการหลายสาขานั้นก็จะช่วยให้การดำเนินงานไปอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งกรรมการก็ได้ขึ้นตรงต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่งทำให้การปฏิบัติตามหน้าที่เป็นอิสระและมีความเป็นกลาง ทำให้การดำเนินงานก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมของประเทศชาติ

#### 10. ปัญหาการเปิดเผยข้อมูลและข้อยกเว้นในการเปิดเผยข้อมูล

ร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในหมวดที่ 6 ได้กำหนดหลักการเปิดเผยข้อมูลทั่วไปและเฉพาะเจาะจงไว้ โดยหลักแล้วจะไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลที่มีการประมวลผลข้อมูลได้เลย หากปราศจากความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลโดยชัดแจ้ง ซึ่งหมายความว่าสามารถเปิดเผยข้อมูลที่มีการประมวลผลข้อมูลได้เพียงแต่เฉพาะได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูล ซึ่งร่างพระราชบัญญัตินี้ได้บัญญัติให้ต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรเพียงแต่แจ้งโดยชัดแจ้งก็เพียงพอที่จะเปิดเผยข้อมูลได้แล้วถือว่าเป็นประเด็นที่จะนำมาพิจารณาว่าการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลนั้นเป็นการละเมิดสิทธิของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลหรือไม่ ซึ่งการได้รับความยินยอมโดยชัดแจ้งนั้น หากพิจารณาแล้วการไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจะทำให้การพิสูจน์การละเมิดสิทธิในข้อมูลส่วนบุคคลค่อนข้างลำบาก อันเนื่องจากขาดหลักฐานที่ใช้ในการพิสูจน์ความผิด เพราะหากมีการให้ความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลเป็นลายลักษณ์อักษรเอกสารให้ความยินยอมดังกล่าวจะกลายเป็นพยานเอกสารซึ่งเป็นพยานที่มีน้ำหนักมากในการพิจารณาคดี(กระทรวงยุติธรรม, 2559)

อย่างไรก็ตามร่างพระราชบัญญัตินี้ได้บัญญัติถึงข้อยกเว้นที่สามารถเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลที่มีการประมวลผลโดยทั่วไปและโดยเฉพาะเจาะจงได้ โดยกำหนดข้อยกเว้นไว้ 9 ประการด้วยกัน โดยประเด็นที่น่าสนใจคือการเปิดเผยในขอบเขตของวิชาชีพหนังสือพิมพ์หรือการเขียนข่าวสื่อสารมวลชนโดยไม่ฝ่าฝืนบทบัญญัติของกฎหมายว่าด้วยเสรีภาพของสิ่งพิมพ์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องกำหนดข้อยกเว้นให้กับสื่อมวลชน เนื่องจากสื่อมวลชนมีหน้าที่พิทักษ์ผลประโยชน์ของประชาชน โดยจะพิทักษ์อย่างมีประสิทธิภาพได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยการเปิดเผยหรือการไหลผ่านของข้อมูลส่วนบุคคล ดังนั้นจำเป็นต้องบัญญัติข้อยกเว้นเพื่อที่จะให้การปฏิบัติหน้าที่ของสื่อมวลชนไม่เป็นอุปสรรคจากร่างพระราชบัญญัตินี้ดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามการยกเว้นให้เปิดเผยข้อมูลดังกล่าวก็มิได้อนุญาตให้เปิดเผยข้อมูลได้อย่างไม่จำกัดเพราะมีการกำหนดไว้ในมาตรา 26 เช่นกันว่า การเปิดเผยดังกล่าวต้องไม่ฝ่าฝืนบทบัญญัติของกฎหมายว่าด้วยเสรีภาพของสิ่งพิมพ์ หรือกระทบต่อการให้ความคุ้มครองความเป็นส่วนตัว หรือประโยชน์สาธารณะด้วยเช่นกัน

### สรุปและอภิปรายผล

1. ในอดีตที่ผ่านมา ความพยายามจัดการประเด็นอินเทอร์เน็ตกับสังคมโดยมากมักเป็นการออกมาตรการหรือนโยบายจากการรักษาหรือภายในกลุ่มประเด็น ซึ่งในทางหนึ่งมีข้อดีเพราะผู้เข้าร่วมหาหรือมีความเข้าใจในประเด็นดังกล่าว แต่ในอีกทางหนึ่งก็ทำให้ขาดมุมมองจากกลุ่มประเด็นที่อาจดูไม่เกี่ยวข้องกัน แต่อาจได้รับผลจากการดำเนินนโยบายเช่นกัน ความซับซ้อนในการออกแบบและดำเนินนโยบายอินเทอร์เน็ตกับสังคมดังกล่าว นำมาสู่ความริเริ่มในการจัดเวทีว่าด้วยการอภิบาลอินเทอร์เน็ต หรือ Internet Governance Forum (IGF) ทั้งในระดับสากลระดับ ภูมิภาค และระดับประเทศในหลายประเทศ ซึ่งพยายามจะนำกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับนโยบายอินเทอร์เน็ตในหลากหลาย ประเด็น หลากหลายระดับ มาร่วมหารือกันในประเด็นที่สำคัญต่างๆ อาทิ ความเป็นกลางของเครือข่าย (Net Neutrality) การละเมิดสิทธิในความเป็นส่วนตัวจากการสอดส่องการสื่อสารเป็นวงกว้าง การส่งเสริมการค้า ทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบมือถือ การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่องานด้านมนุษยธรรม เป็นต้น ซึ่งเมื่อการหารือเสร็จสิ้นแล้ว ข้อเสนอที่ได้จากเวทีดังกล่าว จะถูกรวบรวมผ่านหน่วยงานเจ้าของประเด็นเพื่อส่งต่อไปยังกลไกที่เกี่ยวข้องหรือเวที ที่ระดับสูงขึ้น อันจะทำให้การออกแบบนำเสนอนโยบายมีความรอบด้านและแก้ปัญหาได้อย่างเห็นผลมากขึ้น โดยเวที IGF ในระดับสากลจะจัดขึ้นปีละครั้ง และมีสหประชาชาติเป็นผู้สนับสนุน

2. จากการศึกษามาตรการทางกฎหมายของสหภาพยุโรป (EU) ตาม Privacy and Electronic Communications (EC Directive) (Amendment) Regulations 2011 พบว่ามาตรการ ดังกล่าวครอบคลุมถึงการคุกคามและเทคโนโลยีอื่นที่คล้ายกันสำหรับเก็บข้อมูล และการเข้าถึง ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้บนอุปกรณ์ของผู้ใช้ อย่างเช่น คอมพิวเตอร์หรือมือถือ ข้อบังคับในเรื่องนี้ ถูกออกแบบมาเพื่อที่จะคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต แม้ว่า

ข้อมูลที่ถูกเก็บไป จะไม่สามารถระบุตัวผู้ใช้ได้ นี่ไม่ใช่ข้อบังคับที่ออกแบบมาเพื่อจำกัดการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว แต่ใช้สำหรับป้องกันไม่ให้เกิดการเก็บข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ และป้องกันไม่ให้นำข้อมูลนั้น มาใช้ โดยที่ผู้ใช้ไม่อนุญาตและไม่ยินยอม 16 ตาม Directive มีบทบัญญัติในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลในการติดต่อ สื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ดังนี้ ใน Directive ตามข้อ 5 ได้มีการบัญญัติถึงความปลอดภัยของบริการติดต่อสื่อสาร ทางอิเล็กทรอนิกส์สาธารณะ โดยกำหนดให้ผู้ให้บริการติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์สาธารณะ (“ผู้ให้บริการ”) จะต้องปฏิบัติตามมาตรการทางเทคนิคและการจัดการที่เหมาะสมเพื่อที่จะปกป้อง ความปลอดภัยของบริการนั้น ซึ่งมาตรการดังกล่าวที่อ้างถึงนั้น อย่างน้อยที่สุดต้อง 1) ทำให้แน่ใจว่าข้อมูลส่วนบุคคลสามารถเข้าถึงได้เพียงโดยบุคคลที่ได้รับอนุญาตด้วยวัตถุประสงค์ที่ได้รับอำนาจโดยชอบด้วยกฎหมาย 2) ปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลที่ถูกเก็บหรือส่งผ่านจากความเสียหายโดยไม่ได้ตั้งใจหรือ โดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย, การสูญหาย หรือการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยไม่ได้ตั้งใจ และการเก็บข้อมูล โดยไม่ได้รับอนุญาตหรือโดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย, การดำเนินการ, การเข้าถึง หรือการเปิดเผย และ 3) ทำให้แน่ใจถึงการนำนโยบายความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการของข้อมูลส่วนบุคคล ไปปฏิบัติใช้ให้เกิดผล (Debussere, F 2005)

3. เมื่อพิจารณาพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ... ของ ประเทศไทย เปรียบเทียบกับ มาตรการทางกฎหมายในต่างประเทศ กล่าวคือ ตามมาตรการ ทางกฎหมายของสหภาพยุโรป (EU) คือ Privacy and Electronic Communications (EC Directive) (Amendment) Regulations 2011 และมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลออนไลน์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา คือ The Consumer Privacy Bill of Rights จะเห็นได้ว่ามีประเด็น ให้นำมาวิเคราะห์ที่อยู่ 5 ประเด็น ดังนี้ 8.1) การบัญญัติกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลบนธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประเด็นหลัก ประเด็นแรกจะเห็นได้ว่าการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามร่างพระราชบัญญัติ คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ... ของ ประเทศไทยนั้น เป็นการบัญญัติการคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคลในฐานะเป็นกฎหมายกลางในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ทั่วๆ ไป โดยไม่ได้จำแนก ประเภทของการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งต่างจากมาตรการทางกฎหมายในต่างประเทศที่จะแยก ประเภท ของการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในการดำเนินธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ออกมาจากบทบัญญัติ ในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในลักษณะอื่นอย่างชัดเจน อย่างเช่นตามมาตรการทางกฎหมาย ของสหภาพยุโรป (EU) คือ Privacy and Electronic Communications (EC Directive) (Amendment) Regulations 2011 ที่บัญญัติถึงการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในการติดต่อสื่อสาร ทางอิเล็กทรอนิกส์ และตาม The Consumer Privacy Bill of Rights ซึ่งเป็น มาตรการหลัก ในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลออนไลน์ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งนั่นทำให้ข้อมูลส่วนบุคคล บน ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ได้รับการคุ้มครองโดยมีหลักการที่ชัดเจนและครอบคลุมเฉพาะเรื่อง สำหรับกฎหมายคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคลของประเทศไทยนั้นจะเห็นได้ว่าไม่ได้บัญญัติ แยกประเภทของการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลบนธุรกรรม อิเล็กทรอนิกส์ออกมาจากการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคลในลักษณะอื่นๆ โดยรวมเข้าไว้เป็นกฎหมายฉบับเดียว คือ ร่างพระราชบัญญัติ คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลนั้น ย่อมส่งผลให้มาตรการทางกฎหมายที่จะนำไปใช้เพื่อคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคลนั้นไม่สอดคล้องกับรูปแบบ ลักษณะ และวิธีการของการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลในการ ดำเนินธุรกรรม อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งแตกต่างไปจากการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลที่ถูกจัดเก็บในลักษณะ อื่น และย่อมส่งผลไปถึงการกำหนด หน้าที่ของผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลในการเก็บรวบรวมและ ดูแลข้อมูลส่วนบุคคล 8.2) การให้ความยินยอมในการเก็บ รวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล ประเด็นในเรื่องนี้นั้นเมื่อศึกษาตามร่างพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของไทย จะพบว่าในบางมาตรา อย่างเช่นมาตรา 23, มาตรา 25, มาตรา 26, มาตรา 28, มาตรา 30 และ มาตรา 31 ได้บัญญัติถึง “การได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล” ในการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผย ข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับมาตรการ ทางกฎหมายในต่างประเทศดังกล่าวแล้วจะเห็นได้ว่ามีการ บัญญัติถึง การได้รับความยินยอม จากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลไว้เช่นเดียวกัน แต่ได้บัญญัติไว้ในลักษณะของ “การได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล” ดังนั้น ในประเด็นนี้จึงทำให้เห็นถึงปัญหาในการบังคับ ใช้กับกรณีของการ ดำเนินธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากการได้รับความยินยอมเป็นหนังสือ จากเจ้าของข้อมูลนั้น หากเป็นการดำเนิน ธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเกิดขึ้นในระบบคอมพิวเตอร์ หรือการติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้ควบคุมข้อมูล ส่วนบุคคลจะขอความยินยอม เป็นหนังสือจากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลได้อย่างไร หรือหากเป็นการขอความยินยอมจาก



เจ้าของ ข้อมูลส่วนบุคคลบนหน้าเว็บเพจ จะถือว่าเป็นการได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของข้อมูล ส่วนบุคคลหรือไม่ ซึ่งยังเป็นปัญหาที่คลุมเครือและต้องมีการตีความอยู่ (O'Donnell, M,2011)

ผู้วิจัยสรุปถึงความสำคัญและความจำเป็นทางกฎหมายเพื่อหาแนวทางให้ความคุ้มครองสิทธิความเป็นส่วนตัวของประชาชน ทั้งระดับประเทศหรือ องค์การระหว่างประเทศ โดยการตรากฎหมายเพื่อคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล อาทิ ในประเทศ อเมริกา ญี่ปุ่น ที่มีกฎหมายเพื่อคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและเยียวยาความเสียหาย อันเกิดจากการละเมิด ความเป็นส่วนตัวของบุคคลดังกล่าว ดังนั้นประเทศไทยจึงมีความจำเป็น ที่จะตรากฎหมายเพื่อคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชนในประเทศด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่อยู่ใน ความครอบครองของเอกชนขึ้นบังคับใช้เป็นการเฉพาะ ทำให้ไม่มีหลักประกันในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งเป็นสิทธิขั้นพื้นฐาน ดังนั้น เพื่อเป็นมาตรการในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล การคุ้มครองสิทธิใน ความเป็นส่วนตัวของบุคคลการจัดส่งข้อมูลข่าวสารในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศ มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว รวมทั้งเพื่อเป็นการอุดช่องว่างของกฎหมายที่มีอยู่จึงมีความจำเป็น ที่ประเทศไทยจะต้องมีกฎหมายที่เกี่ยวกับการ คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลมาใช้บังคับ โดยการผลักดัน ร่างพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. .... ซึ่งมีเนื้อหา สาระเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้เป็น เจ้าของข้อมูลและควบคุมการใช้ข้อมูลส่วนบุคคลของแต่ละบุคคลไม่ให้ถูกล่วงละเมิดและ เป็นบทบัญญัติ ของกฎหมายที่มีลักษณะเป็นกฎหมายกลางขยายขอบเขตการคุ้มครองสิทธิและเสรีภาพให้ครอบคลุม ข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดไว้เป็นการเฉพาะสู่การพิจารณาของสภานิติบัญญัติแห่งชาติเพื่อให้มีผล บังคับใช้เป็นกฎหมาย

ข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาการถูกละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

1. การเคารพสิทธิในความเป็นส่วนตัวของบุคคลของผู้ใช้บริการ สำนักงานเคารพและให้ความสำคัญถึงสิทธิ ข้อมูลส่วนบุคคลและการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของท่าน และสำนักงานตระหนักดีว่า ท่านในฐานะผู้ใช้บริการธุรกรรมทาง อิเล็กทรอนิกส์ของสำนักงาน หรือบริการอื่นใดของสำนักงานด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ย่อมมีความประสงค์ที่จะได้รับความมั่นคงปลอดภัยในการใช้บริการผ่านเว็บไซต์ของสำนักงาน

2. ข้อมูลส่วนบุคคลของท่านที่สำนักงานได้รับมา เช่น ชื่อ อายุ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขบัตร ประชาชน ข้อมูลทางการเงิน เป็นต้น ซึ่งสามารถส่งบอกตัวบุคคลของท่านได้ และเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความสมบูรณ์ ถูกต้อง เป็นปัจจุบัน และมีคุณภาพ จะถูกนำไปใช้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การดำเนินงานของท่าน และ สำนักงานจะดำเนินการมาตรการที่เข้มงวดในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย ตลอดจนการป้องกันมิให้มีการนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้โดยมิได้รับอนุญาตจากท่านก่อน

3. เพื่อรักษาผลประโยชน์ของบุคคลในเรื่องสิทธิความเป็นส่วนตัว เพื่อป้องกันการใช้ข้อมูลโดยมิชอบ และ ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดจากการใช้โดยมิชอบ ไม่ว่าจะเป็นการเก็บ การประมวลผล การใช้ประโยชน์ และการเปิดเผยหรือส่งต่อ (collect-process-use-disclosure/transfer) จึงควรต้องมีการกำหนดมาตรการการคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคล

4. เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการตระหนักรู้ของสาธารณะในเรื่องสิทธิความเป็นส่วนตัว โดยเฉพาะภาครัฐและภาคผู้ประกอบการที่มีการดำเนินการเกี่ยวข้องกับข้อมูลของประชาชนโดยตรง

5. เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจต่อผู้ดำเนินกิจกรรมเกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคล ทุกฝ่ายทั้งภาครัฐและภาค ธุรกิจเอกชน ตลอดจนการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และสร้างจิตสำนึกและความตระหนักรู้ในสิทธิความเป็นส่วนตัวของ ประชาชน ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะดำเนินการควบคู่กันไปกับการรอมผลของกระบวนการนิติบัญญัติ

6. ต้องแจ้งเจ้าของข้อมูลอย่างชัดเจนว่าจะมีการเก็บข้อมูลส่วนบุคคล วัตถุประสงค์การเก็บ ประเภทบุคคลหรือ องค์กรที่ข้อมูลส่วนบุคคลอาจได้รับการเปิดเผย ต้องแจ้งสิทธิของเจ้าของข้อมูลและมาตรการที่จะใช้ในการจำกัดการใช้ การเปิดเผย การเข้าถึง และการแก้ไข ทั้งนี้ต้องแจ้งก่อนหรือในขณะที่เก็บ หรือเร็วที่สุดหลังการจัดเก็บ

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงยุติธรรม. (2559). ร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ... .สืบค้นจาก <https://ictlawcenter.etda.or.th/news/detail/computer-2559> .วันที่ 1 พฤษภาคม 2560
- กิตติพันธุ์ เกียรติสุนทร. (2537). **มาตรการทางอาญาในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลปัจจุบัน**. วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขานิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติศักดิ์ จันเส. (2555). **มาตรการทางกฎหมายในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลกับการประกันชีวิต**. วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- คณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ. (2558). **กฎหมายด้านสิทธิมนุษยชน: พันธกรณีระหว่างประเทศ**. สืบค้นจาก <http://www.nhrc.or.th/Human-Rights-Knowledge/International-Human-Rights-Affairs/International-Law-of-human-rights.aspx> เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2560.
- คณาธิป ทองรวีวงศ์. (2555). **มาตรการทางกฎหมายในการคุ้มครองสิทธิในความเป็นอยู่ส่วนตัว: ศึกษากรณีการรบกวนสิทธิในความเป็นอยู่ส่วนตัวจากการใช้เว็บไซต์เครือข่ายสังคม**. วารสารวิชาการ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย, ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 พฤษภาคม 2555, 39-51.
- เครือข่ายพลเมืองเน็ต.(2556). **การละเมิดความเป็นอยู่ส่วนตัวออนไลน์ในสังคมไทย พ.ศ. 2556**. สืบค้นจาก <http://publicinfo.thaiairways.com/img/artical/pb01-08-59.pdf> เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2560
- ณกฤษ เสวตนันท์. (2558). **กฎหมายข้อมูลส่วนบุคคล (Data Privacy Law)**. สืบค้นจาก <http://lawyer-thailand.com> /เมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2560
- ณัฐกร ธรรมใจ. (2558). **ละเมิดสิทธิมนุษยชนสิ่งที่สื่อมวลชนพึงระวัง**. เอเอสทีวีผู้จัดการออนไลน์. วันที่ 10 เมษายน พ.ศ.2558.
- นิธาน์ พงศาปาน. (2555). **ปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลจากการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่**. วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ภารวี ปูนเสรีพัฒน์. (2557). **มาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลบนธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ : ศึกษากรณีการใช้กู๊กี้บนอินเทอร์เน็ต**. วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
- ลัดดาวรรณ สุวรรณเวก. (2555). **พฤติกรรมการณ์ละเมิดสิทธิส่วนบุคคลในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง**.วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสื่อสารมวลชน). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุภารัตน์ แก้วสุทธิ. (2553). **พฤติกรรมการณ์ใช้อินเทอร์เน็ต การรู้เท่าทันสื่อ และพฤติกรรมการณ์ป้องกันตัวเอง จากการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลทางอินเทอร์เน็ต**. วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขานิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Debussere, F. (2005). **The EU E-Privacy Directive : A Monstrous Attempt to Starve the Cookie Monster?**. Retrieved April 16, 2012, from <https://www.law.kuleuven.be/icri/publications/657FredericDebussereCookies.pdf>.
- O'Donnell, M. (2011). **Amazon.com Flash Cookie Class Action Lawsuit**. Retrieved May 26, 2012, from <http://www.topclassactions.com/lawsuit-settlements/lawsuit-news/1061-amazoncom-flash-cookie-class-action-lawsuit->.
- Eckler, M. (2011). **An Introduction to Flash Cookies; How to Manage Them**. Retrieved April 12, 2012, from <http://www.practicalecommerce.com/articles/2653-An-Introduction-to-Flash-Cookies-How-to-Manage-Them>.





## โมเดลในการตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมาตกแต่งภายในสาขาของธุรกิจจำนำสินเชื่อบีเยนรล Model of Decision in Contractor Selection for Interior Design of Auto – For – Cash Loan Business Branches

วิวัฒน์ ศรีปิ่นแก้ว, ปัญญาพัฒน์ โชติทิศา, ณัฐพล เต็มธนานุรักษ์, ศรีศักดิ์ เย็นมะโนช, ปภาศิต ฮงทอง  
คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก  
วิทยาเขตอุเทนถวาย

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้เพื่อการศึกษาโมเดลในการตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมาตกแต่งภายในสาขาของธุรกิจจำนำสินเชื่อบีเยนรล โดยศึกษาจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนงานขยายสาขาและปรับปรุงสาขาจำนวน 50 คน ภายในบริษัท (เขตภูมิภาค) ซึ่งในวิธีการสุ่มแบบเจาะจงในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Excel ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมาตกแต่งภายในสาขาด้านการบริหารโครงการสูงสุด (Mean=7.98 S.D.= 0.96) รองลงมาคือปัจจัยด้านเครื่องมือในการทำงาน (Mean = 7.93 S.D.=0.98) และปัจจัยด้านสถานะทางการเงิน (Mean=7.80 S.D.=0.88) ซึ่งจากการวิเคราะห์คุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาขณะเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขาระดับมากที่สุด (Mean= 8.18 S.D.=0.76) ซึ่งจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมา กับคุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมา ซึ่งคุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาดังสมการ  $คุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมา = 16.184 - 0.116$  (สถานะทางการเงิน)  $- 0.142$  (องค์กรภายในของผู้รับเหมา)  $+ 0.128$  (ทรัพยากรบุคคลของผู้รับเหมาภายในบริษัท)  $- 0.879$  (เครื่องมือในการทำงาน) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R เท่ากับ 0.6569 ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำมาประกอบในการคัดเลือกผู้รับเหมาตั้งแต่คุณสมบัติเบื้องต้น ความสามารถในการทำงานตามเวลาและคุณภาพตามเวลาในการขยายและปรับปรุงสาขาของบริษัทต่อไป

**คำสำคัญ:** การตัดสินใจ, คุณภาพโมเดล, ธุรกิจจำนำสินเชื่อบีเยนรล

### ABSTRACT

The research aims to study a decision model to select interior design contractor in a division of car loan business. This work is involved with creating plan to extend and improve the 50 persons for various branches in provincial part. Specified random method is used to collect data analyzed by excel program. It is found that the most significant factor to selector contractor is a part of project management (Mean = 7.98, SD = 0.96). The next significance is a part of working tools (Mean = 7.93, SD = 0.98) and the last significance is financial part (Mean = 7.80, SD = 0.88). From analyzing, it is found that service quality of contractor yields the highest operating the project (Mean = 8.18, SD = 0.76). From determining the relation between factors in selecting contractor and service quality of contractor, it can be expressed as equation:  $service\ quality\ of\ contractor = 16.184 - 0.116(Financial\ status) - 0.142(contractor\ organization) + 0.128(personnel\ resource\ of\ company) - 0.879(working\ tool)$  with correlation coefficient,  $R = 0.6569$ . From this research, it can be utilized to decide for selecting contractor from basic quality, capability of work and quality as time for extending and improving company later.

**Keywords:** Decision Making, Model Quality, Auto-For-Cash Loan

## บทนำ

ในการทำธุรกิจการให้บริการจำหน่ายสินค้าเชื่อทะเบียนรถแก่ประชาชนมีการแข่งขันกันในการให้บริการลูกค้าสูงมาก จากจำนวนปริมาณของสาขาที่เพิ่มขึ้น สาขาของบริษัทรายใหญ่ที่เป็นบริษัทมหาชน เช่น บริษัทเมืองไทยลิสซิ่ง จำกัด (มหาชน) มีสาขาอยู่ทั่วประเทศ 1200 สาขา, บริษัทศรีสวัสดิ์ พาวเวอร์ 1979 จำกัด (มหาชน) 1100 สาขา, บริษัทในกลุ่มธนาคารทีเอสบี ในนามสมหวังเงินสั่งได้ 400 สาขา, บริษัทในเครือธนาคารกรุงศรี ในนามบริษัท เงินดีดล้อ จำกัด และบริษัทให้บริการสินเชื่อท้องถิ่นในทุกจังหวัด เช่น ในทางภาคเหนือมีบริษัทที่มีชื่อเสียง ลิสซิ่ง จำกัด ทางภาคใต้มีบริษัทกระเป๋ารวมทุน จำกัด เพราะยอดการปล่อยสินเชื่อบริษัทจำหน่ายทะเบียนรถรวมกัน มากกว่า 30,000 ล้านบาทต่อปี ทำให้ทุกบริษัทที่ทำธุรกิจปล่อยสินเชื่อจำหน่ายทะเบียนรถเร่งการเปิดสาขาให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการทั่วประเทศไทย

บริษัทบางแห่งมีแผนงานการบริหารขยายการเปิดสาขาและปรับปรุงสาขา ทำให้ต้องมีการคัดเลือกผู้รับเหมางาน ตกแต่งภายในสาขาเข้ามาตกแต่งภายในอาคารพาณิชย์รูปแบบต่างๆ โดยมีสภาพอาคารที่แตกต่างกันไปตามทำเลที่ตั้งของอาคาร ที่มีทั้งอาคารพาณิชย์สร้างใหม่และที่ใช้งานมาก่อนหน้านี้แล้ว ที่ทางบริษัทเช่าจากเจ้าของอาคาร โดยงานตกแต่งภายในสาขาที่ทางผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการทั้งหมด ได้แก่ งานตกแต่งภายในสาขา, งานระบบไฟฟ้าและการสื่อสาร, งานระบบปรับอากาศและงานระบบรักษาความปลอดภัยภายในระยะเวลา 30 วันสำหรับสาขาใหม่และ 45 วันสำหรับสาขาปรับปรุงภายในสาขา ขั้นตอนในการคัดเลือกผู้รับเหมามีความสำคัญที่จะทำให้ทางบริษัทสามารถดำเนินการเปิดสาขาทำธุรกิจจำหน่ายบริษัทคู่แข่ง บางประเภทธุรกิจมีการวางแผนงานในการเลือกทำเลที่ตั้งสาขาเพื่อรองรับการเติบโตทางเศรษฐกิจและการขยายตัว เช่น อุตสาหกรรมค้าไม้และวัสดุก่อสร้างของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ให้ความสำคัญกับปัจจัยต้นทุนเป็นอันดับแรก ปัจจัยที่ดิน ปัจจัยการขนส่ง ปัจจัยตลาด และปัจจัยสังคมและชุมชน และปัจจัยความพร้อมของทำเลที่ตั้ง ในการให้น้ำหนักความสำคัญที่ผู้ตัดสินใจในทางเลือก (จุฬามาต อินทร์แก้ว, 2556) ขั้นตอนในการคัดเลือกผู้รับเหมามาตกแต่งภายในที่มีคุณสมบัติในด้านต่างๆ ตามที่บริษัทตั้งไว้จะทำให้ทางบริษัทสามารถขยายสาขาและปรับปรุงสาขาได้ตามแผนงานที่วางไว้ในแต่ละปี ในการคัดเลือกผู้รับเหมาเข้ามาทำงานตกแต่งภายในสาขาจะใช้ข้อมูลเบื้องต้นของผู้รับเหมามาศึกษา โดยผ่านกระบวนการวิธีวิจัยที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขา ตามที่บริษัทกำหนดไว้เท่านั้น

ดังนั้นความต้องการในการขยายสาขาและปรับปรุงสาขาของบริษัททำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะศึกษาปัจจัยและการคัดเลือกผู้รับเหมามาตกแต่งภายในสาขา เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการคัดเลือกผู้รับเหมามาตั้งแต่คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้รับเหมา ความสามารถในการทำงานตามเวลาที่กำหนด คุณภาพของงานตามเวลาที่กำหนด เพื่อการแก้ไขปัญหาในการทำงานของบริษัท และเพื่อให้ตรงความต้องการในการขยายสาขาและปรับปรุงสาขาของบริษัทต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อการศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายใน ของสาขาธุรกิจจำหน่ายสินค้าเชื่อทะเบียนรถ
2. เพื่อศึกษาโมเดลการตัดสินใจและคุณภาพการให้บริการของผู้รับเหมางานตกแต่งภายในของสาขาธุรกิจจำหน่ายสินค้าเชื่อทะเบียนรถ

## ระเบียบวิธีวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางแผนงานขยายสาขาและงานปรับปรุงสาขาในด้านต่างๆจำนวน 50 คนภายในบริษัท เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับขั้น (AHP) เป็นกระบวนการตัดสินใจระดับขั้นโดยการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่สามารถช่วยแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนกันของเหตุผลให้มีความเข้าใจง่ายขึ้นตามโครงสร้างของ AHP ซึ่งมีเป้าหมาย เภณท์หลัก เภณท์รอง และทางเลือกให้ออกมาเป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนตามลำดับขั้นของเหตุผลโดยสามารถทำให้มองเห็นได้ง่ายขึ้นเมื่อมีการแบ่งตามโครงสร้างของ AHP (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2557) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ (1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล (2) แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขา ประกอบด้วย สถานะการเงินองค์กรภายในของผู้รับเหมา ประสบการณ์ในการทำงานของผู้รับเหมา ทรัพยากรบุคคลของผู้รับเหมาภายในบริษัท เครื่องมือในการทำงาน การบริหารโครงการ (3) แบบสอบถามเกี่ยวกับการตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมามาตกแต่งภายในสาขา ประกอบด้วย การรับบริการ ขณะรับบริการ และหลังรับบริการ การวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม EXCEL 2010 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) วิเคราะห์ข้อมูลแจกแจง ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์โดยหาความสัมพันธ์ ใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ใช้โปรแกรม EXCEL 2010 ในการหาค่า

Multiple Regression ระหว่างโมเดลการตัดสินใจและคุณภาพในการให้บริการ จากงานวิจัยที่ผ่านมาในการตัดสินใจคัดเลือกใช้ผู้รับเหมาหลักสำหรับโครงการก่อสร้างในโพ้นทะเลในประเทศไทย ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ผู้รับเหมาหลักในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยพบว่าด้านเทคนิคการจัดการและการควบคุมโครงการมีความสำคัญเป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ด้านประสบการณ์ในการทำงานและด้านองค์กรของบริษัทในหน่วยงานมีความสำคัญมากถึงมากที่สุด และด้านเครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์ด้านสถานะทางการเงินของผู้รับเหมาและด้านทรัพยากรบุคคลมีความสำคัญมากตามลำดับเมื่อพิจารณาตามเงื่อนไขของเวลาโดยแบ่งเป็นก่อนการรับบริการขณะรับบริการและหลังจากเสร็จสิ้นโครงการพบว่าการบริการหรือความรับผิดชอบของผู้รับเหมาหลังเสร็จสิ้นโครงการมีความสำคัญมากถึงมากที่สุดรองลงมา ได้แก่ ขณะรับบริการและก่อนการรับบริการมีความสำคัญมากถึงมากที่สุด (เสวก ประทุมเมศ, 2556) อย่างไรก็ตามปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อความล่าช้าของโครงการ เช่น ในงานก่อสร้างของโครงการติดตั้งระบบประตูเป็นผลมาจากปัจจัยหลายปัจจัยในการสำรวจใช้วิธี Analytic Hierarchy Process ของโครงการทั้งภาครัฐ/รัฐวิสาหกิจและภาคเอกชน ได้แก่ปัจจัยด้านคน ปัจจัยทางด้านวัสดุ ปัจจัยทางด้านเครื่องจักร ปัจจัยทางด้านการเงิน ปัจจัยทางด้านการบริหารและปัจจัยสภาพภูมิประเทศ ซึ่งปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้ามากที่สุดทำให้เกิดความล่าช้าในงานก่อสร้างของทั้งโครงการ ได้แก่ ด้านการเงินด้านการบริหาร และด้านสภาพภูมิประเทศ ตามลำดับ ปัจจัยรองที่ส่งผลกระทบต่อคือ การขาดสภาพคล่องของการหมุนเวียนเงินของบริษัทรับเหมาภายในโครงการ การย้ายการทำงานจากระบบไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ และระบบใยแก้วนำแสงมายังตู้ทำงานชั่วคราวทำได้ยากเนื่องจากสถานีและด้านตรวจสอบมีการทำงานตลอด 24 ชั่วโมงไม่สามารถทำการย้ายได้ในครั้งเดียวได้ของสถานที่ที่ทำการปรับปรุงใหม่ การเบิกจ่ายเงินตามงวดงานที่ได้เงินล่าช้าของโครงการตามลำดับ (ภูษิต โพนทัน, 2555)

### ผลการศึกษาวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางแผนงานขยายสาขาและงานปรับปรุงสาขาในด้านต่างๆ ในส่วนภูมิภาค แสดงดังตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 58 มีอายุ 31 - 40 ปี ร้อยละ 54 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 80 มีประสบการณ์ในการทำงานในบริษัทธุรกิจจำนำสินค้าทะเบียนรถ 1-5 ปี ร้อยละ 58 มีประสบการณ์ในการคัดเลือกผู้รับเหมาในการตกแต่งภายในและปรับปรุงสาขาน้อยกว่า 100 สาขา ร้อยละ 50 และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนงานขยายสาขาและงานปรับปรุงสาขาฝ่ายบัญชีและฝ่ายสนับสนุนและการสื่อสารสาขาร้อยละ 16 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>1. เพศ</b>		
ชาย	29	58
หญิง	21	42
รวม	50	100
<b>2. อายุ</b>		
21 - 30 ปี	12	24
31 - 40 ปี	27	54
41 - 50 ปี	11	22
51 - 60 ปีขึ้นไป	-	-
รวม	50	100
<b>3. ระดับการศึกษา</b>		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	1	2
ปริญญาตรี	40	80
ปริญญาโท	9	18
ปริญญาเอก	-	-
รวม	50	100



4. ประสิทธิภาพในการทำงานในบริษัทธุรกิจจำหน่ายสินค้าเชือทะเลียนรด		
1 – 5 ปี	29	58
6 – 10 ปี	12	24
11 – 15 ปี	8	16
มากกว่า 15 ปีขึ้นไป	1	2
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
5. ประสิทธิภาพในการคัดเลือกผู้รับเหมาในการตกแต่งภายในและปรับปรุงสาขา		
น้อยกว่า 100 สาขา	25	50
100 – 200 สาขา	13	26
200 – 300 สาขา	5	10
มากกว่า 300 สาขา	7	14
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
6. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนงานขยายสาขาและงานปรับปรุงสาขา		
บอร์ดบริหารงาน	7	14
ฝ่ายบัญชีและการเงิน	8	16
ฝ่ายพัฒนาและบริหารงานขาย	7	14
ฝ่ายสนับสนุนและการสื่อสารสาขา	8	16
ฝ่ายจัดซื้อจัดหาภายในสาขา	6	12
หน่วยงานสรรหาพื้นที่สาขา	7	14
หน่วยงานพัฒนาและซ่อมบำรุงสาขา	7	14
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

ปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในภาพรวม แสดงดังตารางที่ 2 มีระดับความสำคัญมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านการบริหารโครงการ มีความสำคัญเป็นอันดับแรก โดยอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด อันดับที่สองคือ ด้านเครื่องมือในการทำงาน โดยอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด อันดับที่สามคือ ด้านสถานะทางการเงิน โดยอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด อันดับทีสี่ ด้านองค์กรภายในของผู้รับเหมา โดยอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด อันดับที่ยี่ห้า ด้านประสิทธิภาพในการทำงานของผู้รับเหมา โดยอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด อันดับที่ยี่หก ด้านทรัพยากรบุคคลของผู้รับเหมาภายในบริษัท โดยอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุดตามลำดับ

ตารางที่ 2 ปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายใน

ปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขา	Mean	S.D.	ระดับ	อันดับ
ด้านสถานะทางการเงิน	7.80	.88	มากที่สุดถึงมากที่สุด	3
ด้านองค์กรภายในของผู้รับเหมา	7.77	.68	มากที่สุดถึงมากที่สุด	4
ด้านประสิทธิภาพในการทำงานของผู้รับเหมา	7.74	.80	มากที่สุดถึงมากที่สุด	5
ด้านทรัพยากรบุคคลของผู้รับเหมาภายในบริษัท	7.58	.90	มากที่สุดถึงมากที่สุด	6
ด้านเครื่องมือในการทำงาน	7.93	.98	มากที่สุดถึงมากที่สุด	2
ด้านการบริหารโครงการ	7.98	.69	มากที่สุดถึงมากที่สุด	1
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>7.78</b>	<b>.64</b>	<b>มากที่สุดถึงมากที่สุด</b>	

ด้านการบริหารโครงการ ทางบริษัทให้ความสำคัญมากถึงมากที่สุด เนื่องจากทำให้ทางบริษัทได้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ในด้านการบริหารโครงการ เช่น การติดตามผลการดำเนินงานในด้านต่างๆ เป็นการเอาใจใส่ต่องานในทุกขั้นตอนในการทำงานตกแต่งภายในสาขา ทำให้ได้งานที่มีคุณภาพที่ดี ตรงตามงบประมาณในการตกแต่งภายในที่บริษัทวางไว้ในแต่ละสาขา งานตกแต่งภายในสาขาเสร็จตามกำหนดที่วางแผนไว้ ส่งผลให้ทางบริษัทมีความมั่นใจในตัวผู้รับเหมาว่าสามารถทำงานตกแต่งภายในสาขาได้ตามแผนงานที่วางไว้และมั่นใจว่าจะได้สาขาที่มีคุณภาพตามราคาที่จ่ายไป ได้สาขาตามแผนเปิดทำการในแต่ละเดือนทำให้มีรายรับเข้ามาภายในบริษัทตามที่วางเป้าหมายไว้ในแต่ละปีว่าจะทำกำไรได้เท่าไรในปีนั้นๆ ในส่วนทางผู้รับเหมาเองได้เตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ เพื่อทำงานตกแต่งภายในสาขาตามที่ทางบริษัทมอบหมายให้ในแต่ละปี

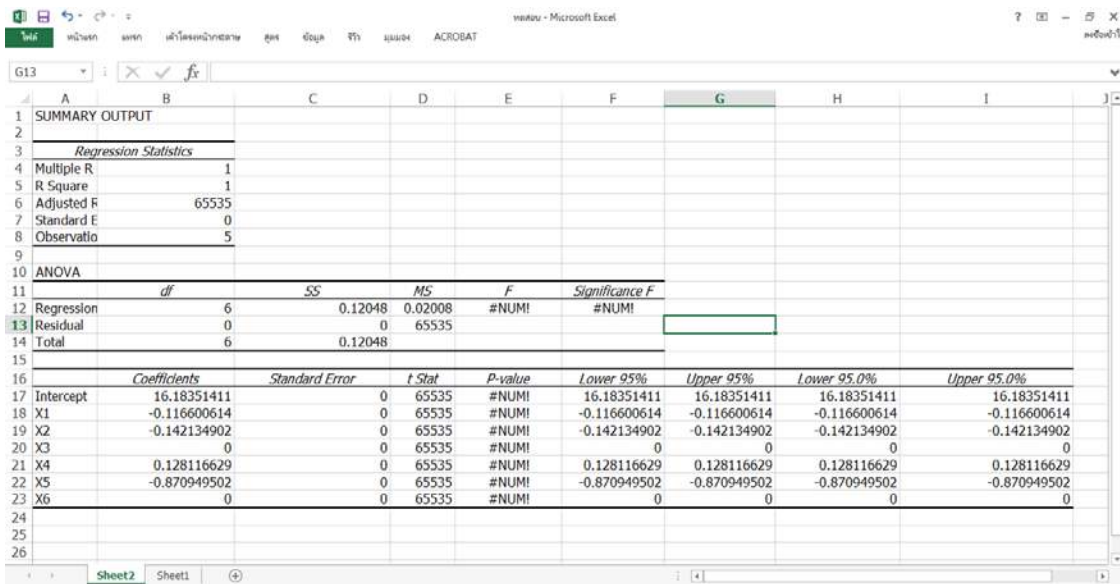
คุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาในภาพรวม แสดงดังตารางที่ 3 มีระดับความสำคัญมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านขณะเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา มีความสำคัญเป็นอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านหลังจากเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุดตามลำดับ

ตารางที่ 3 คุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาในภาพรวม

คุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาในภาพรวม	Mean	S.D.	ระดับ	อันดับ
ด้านก่อนเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา	7.63	0.85	มากถึงมากที่สุด	3
ด้านขณะเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา	8.18	0.76	มากที่สุด	1
ด้านหลังจากเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา	8.06	0.86	มากที่สุด	2
รวม	7.99	0.71	มากถึงมากที่สุด	

ด้านขณะเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา ทางบริษัทให้ความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากบริษัทต้องได้สาขาที่เสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดเปิดสาขา ได้สาขาที่มีคุณภาพที่ดีของงานตกแต่งภายในสาขา ได้สาขาที่อยู่ในงบประมาณงานตกแต่งภายในที่กำหนดไว้ ทางบริษัทจึงให้ความสำคัญในขณะเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขามากที่สุดเพราะส่งผลกระทบต่อบริษัทในหลายด้านที่สำคัญของบริษัท หากทางผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานได้ตามแผนการเปิดสาขาที่วางไว้ในแต่ละเดือน

ปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขา มีความสัมพันธ์กับระดับคุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีค่า SIG ( 2 TAILED) เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 กล่าวคือระดับปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายใน มีความสัมพันธ์กับระดับคุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson Correlation (r) เท่ากับ 0.6569 มีค่าความสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างสูงและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือระดับปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายใน มีระดับความสามารถมากขึ้น ก็จะทำให้คุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาเพิ่มขึ้นในระดับค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน ทางบริษัทต้องทำการคัดเลือกผู้รับเหมาได้ให้ตามมาตรฐานที่วางไว้ จะทำให้ทางบริษัทได้ งานตกแต่งภายในที่มีคุณภาพ ได้สาขาตามกำหนดในแต่ละปี ที่วางแผนไว้และอยู่ในตามงบประมาณงานตกแต่งภายในที่วางไว้ในแต่ละปี ผลจากการใช้โปรแกรม EXCEL 2010 ในการหาค่า Multiple Regression ระหว่างโมเดลการตัดสินใจและคุณภาพในการให้บริการ แสดงดังรูปที่ 1



SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	1							
R Square	1							
Adjusted R	65535							
Standard E	0							
Observatio	5							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	6	0.12048	0.02008	#NUM!	#NUM!			
Residual	0	0	65535					
Total	6	0.12048						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	16.18351411	0	65535	#NUM!	16.18351411	16.18351411	16.18351411	16.18351411
X1	-0.116600614	0	65535	#NUM!	-0.116600614	-0.116600614	-0.116600614	-0.116600614
X2	-0.142134902	0	65535	#NUM!	-0.142134902	-0.142134902	-0.142134902	-0.142134902
X3	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0
X4	0.128116629	0	65535	#NUM!	0.128116629	0.128116629	0.128116629	0.128116629
X5	-0.870949502	0	65535	#NUM!	-0.870949502	-0.870949502	-0.870949502	-0.870949502
X6	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

รูปที่ 1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขาและคุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาในภาพรวม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขาและคุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาในภาพรวมข้อมูลที่ได้ สามารถสร้างแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ได้ดังสมการ

$$Y = 16.184 - 0.116 (\text{สถานะทางการเงิน}) - 0.142 (\text{องค์กรภายในของผู้รับเหมา}) + 0.128 (\text{ทรัพยากรบุคคลของผู้รับเหมาภายในบริษัท}) - 0.879 (\text{เครื่องมือในการทำงาน})$$

โดยเมื่อ  $Y$  = คุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมา ด้านขณะเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา

- X1 = ด้านสถานะทางการเงิน
- X2 = ด้านองค์กรภายในของผู้รับเหมา
- X3 = ด้านประสบการณ์ในการทำงานของผู้รับเหมา
- X4 = ด้านทรัพยากรบุคคลของผู้รับเหมาภายในบริษัท
- X5 = ด้านเครื่องมือในการทำงาน
- X6 = ด้านการบริหารโครงการ

เมื่อพิจารณารายละเอียดเป็นรายด้านในการศึกษาปัจจัย สามารถสรุปได้ดังนี้

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขา โดยศึกษาแยกเป็นรายด้านของปัจจัยที่ศึกษาดังนี้

ด้านสถานะทางการเงินในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็น รายข้อพบว่า การเกี่ยวข้องกับการคอร์ปชั่นและการฟอกเงิน มีความสำคัญเป็นอันดับแรก โดยมี ความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งทางบริษัทมีค่านิยมหลัก (CORE VALUES) ในการต่อต้านการคอร์ปชั่นและการฟอกเงิน ในการเลือกที่จะเลือกบริษัทใดเข้ามาเป็นคู่ค้าหรือเข้ามาให้บริการในด้านต่างๆ ในกรณีที่ทางบริษัทตรวจพบจะหยุดทำธุรกรรมในด้านต่างๆ ทันที

ด้านองค์กรภายในของผู้รับเหมาในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นโยบายของบริษัทเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน มีความสำคัญ อันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าบริษัทเองก็ให้ความสำคัญกับพนักงานในเรื่องนี้จากการที่มีการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย



ระดับหัวหน้างานและจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพคอยดูแลพนักงานในการทำงานที่สามารถเสี่ยงจะเกิดอุบัติเหตุได้ ซึ่งทำให้พนักงานภายในบริษัทสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยในทุกกิจกรรมต่างๆ

ด้านประสบการณ์ในการทำงานของผู้รับเหมาในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าจำนวนงานตกแต่งภายในสาขาที่เสร็จตามสัญญา มีความสำคัญ เป็นอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด พบว่าบริษัทจะเน้นการทำงานให้เสร็จตามแผนงานที่จะต้องดำเนินการเปิดสาขาให้ได้ในแต่ละเดือนของบริษัท ในกรณีที่ผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานตกแต่งภายในได้ทันเวลาที่กำหนดจะทำให้กระทบต่อรายได้ของบริษัทในเดือนนั้นและส่งผลกระทบต่อผลกำไรรวมภายในปีนั้นด้วย

ด้านทรัพยากรบุคคลของผู้รับเหมาภายในบริษัทในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า SITE ENGINEER อยู่ประจำที่หน่วยงานตกแต่งภายในสาขาที่มีความสำคัญอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด วิศวกรบริษัทควรอยู่ประจำที่หน่วยงานตกแต่งภายในสาขา ควบคุมงานให้เสร็จตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งคอยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหน้างานและประสานงานในด้านต่างๆภายในหน่วยงานที่รับผิดชอบ

เครื่องมือในการทำงานในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ตรงกับประเภทของงานที่ทำ มีความสำคัญเป็นอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ตรงกับประเภทของงานที่ทำ จะทำให้ได้คุณภาพงานที่ดี ไม่มีการแก้ไขงานบ่อยครั้งทำให้ไม่เสียเวลาในการทำงานและทำให้ทางผู้รับเหมาทำงานให้เสร็จตามแผนที่กำหนด

การบริหารโครงการในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การติดตามผลการทำงานในด้านต่างๆ มีความสำคัญเป็นอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าทางบริษัทได้ให้ความสำคัญในการบริหารโครงการ เพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพที่ดี ตรงตามงบประมาณในการตกแต่งภายในที่บริษัทวางไว้ในแต่ละสาขา งานตกแต่งภายในสาขาเสร็จตามกำหนดที่วางแผนไว้

สำหรับการวิเคราะห์ด้านคุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาผู้รับเหมาในภาพรวม พบว่าคุณภาพในการให้บริการของผู้รับเหมาในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านขณะเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา มีความสำคัญเป็นอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านหลังจากเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขา โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุดตามลำดับ เมื่อพิจารณารายละเอียดเป็นรายด้านสามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านก่อนเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขาในภาพรวมมีความสำคัญมากถึงมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ค่าวัสดุและแรงงานเพื่อการดำเนินการตกแต่งภายในสาขาที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ทางบริษัทมีการกำหนดงบประมาณที่จะใช้ในแต่ละปี ในกรณีที่ค่าวัสดุและแรงงานเพื่อดำเนินการตกแต่งภายในสูงกว่าที่บริษัทกำหนด ทางบริษัทอาจจะใช้วิธีต่อรองราคาหรือไม่เลือกใช้ผู้รับเหมารายนั้นและในกรณีที่ค่าวัสดุและแรงงานต่ำกว่างบประมาณที่กำหนด ทางบริษัทจะขอลดลงงานที่ผ่านมาว่าคุณภาพงานได้มาตรฐานหรือไม่สามารถทำงานได้เสร็จจริงตามเวลาที่กำหนดและอยู่ในงบประมาณที่เสนอจริงหรือมีงานเพิ่ม-ลดในตอนงานแล้วเสร็จ

ด้านขณะเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขาในภาพรวมมีความสำคัญมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าการทำงานตกแต่งภายในสาขาเสร็จตามกำหนดเวลา มีความสำคัญอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ทางบริษัทต้องการเปิดทำการสาขาได้ตามกำหนดในแต่ละเดือน จากการที่ผู้รับเหมาสามารถทำงานตกแต่งภายในสาขาเสร็จตามกำหนดเวลานั้นเป็นเป้าหมายหลักของการคัดเลือกผู้รับเหมาของบริษัทเพราะผู้รับเหมาต้องทำการตกแต่งภายในสาขาให้ได้คุณภาพ เวลา และงบประมาณที่กำหนดไว้

ด้านหลังจากเข้าดำเนินการตกแต่งภายในสาขาในภาพรวมมีความสำคัญมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การรับประกันผลงานของงานตกแต่งภายในสาขา มีความสำคัญเป็นอันดับแรก โดยมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การรับประกันผลงานมีผลต่อการทำงานของผู้รับเหมาโดยตรง เนื่องจากหากผลงานออกมาดีทางผู้รับเหมาไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเข้ามาและเสียเวลาเพื่อเข้ามาเก็บงานความเรียบร้อยต่างๆภายในสาขา ในกรณีที่คุณภาพงานไม่ดี ทางบริษัทจะทำการยึดเงินประกันผลงานและออกหนังสือตัดเตือนผู้รับเหมา ก่อน ในส่วนของผู้รับเหมาที่ไม่ยอมเข้ามาทำงานเก็บความเรียบร้อยทางบริษัทจะดำเนินการยึดเงินประกันผลงานและขึ้นบัญชีดำไม่ให้เข้ามาทำงานในบริษัทและบริษัทในเครือทั้งหมดของบริษัท

## สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวางแผนงานขยายสาขาและงานปรับปรุงสาขาในด้านต่างๆได้ให้ความสำคัญในการตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขาของธุรกิจจำหน่ายสินค้าเชื้อหะเบียนรถในแต่ละปัจจัยในระดับมากถึงมากที่สุดใกล้เคียงกันทั้งหมด ทั้งด้านสถานะการเงิน ด้านองค์กรภายในของผู้รับเหมา ด้านประสบการณ์ในการทำงานของผู้รับเหมา ด้านทรัพยากรบุคคลของผู้รับเหมาภายในบริษัท ด้านเครื่องมือในการทำงาน ด้านการบริหารโครงการ ของผู้รับเหมา ดังนั้นในการตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมางานตกแต่งภายในสาขาของธุรกิจจำหน่ายสินค้าเชื้อหะเบียนรถ ทางบริษัทควรพิจารณาปัจจัยทุกด้านประกอบกัน เพื่อให้ทางบริษัทได้ผู้รับเหมาตามที่ต้องการ และควรทำการสำรวจความต้องการในด้านต่างๆภายในสาขาจากพนักงานที่ประจำสาขาเพิ่มเติม เพื่อจะได้ทราบความต้องการจากผู้ที่ใช้งานภายในสาขาที่แท้จริงด้วยว่าต้องการบริการของผู้รับเหมาในด้านอื่นเพิ่มเติมมากน้อยเพียงใด

## เอกสารอ้างอิง

- วิฑูรย์ ต้นศิริคงคล. (2542), AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก, กรุงเทพฯ: บริษัทกราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติง เซ็นเตอร์ จำกัด
- เสวก ประทุมเมศ. (2556), ปัจจัยและการตัดสินใจคัดเลือกใช้ผู้รับเหมาหลักสำหรับโครงการก่อสร้างในโพ้นทะเลในประเทศไทย การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา
- ภูชิต โพนทัน. (2555), ปัจจัยของความล่าช้าในงานก่อสร้างของโครงการติดตั้งระบบประตูตรวจสอบอัตโนมัติ : กรณีศึกษาท่าเรือกรุงเทพฯ วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- ปทุมธานี จุฑามาศ อินแก้ว. (2556), การศึกษาค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย





**รูปแบบของทุนทางวัฒนธรรมกับการจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชน:  
กรณีศึกษาชุมชนบางสระเก้าอำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี\***

**Cultural Capital and Environmental Management Styles:A Case Study of  
Bangsrakao Community, Laem Sing District,Chantaburi Province**

คมพล สุวรรณภู ขาญชลักษณ์ เยี่ยมมิตร

คณาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**บทคัดย่อ**

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ลักษณะทุนทางวัฒนธรรมของชุมชน 2) รูปแบบโครงสร้างของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อม และ 3) รูปแบบทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพศึกษาระยะกรณี เลือกพื้นที่แบบเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยศึกษาเอกสาร และสัมภาษณ์เจาะลึกผู้ให้ข้อมูลที่สำคัย จำนวน 10 คนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการจัดการสิ่งแวดล้อมบนฐานทุนทางวัฒนธรรมของคนในชุมชนบางสระเก้า นำข้อมูลมาจำแนกหมวดหมู่วิเคราะห์เนื้อหา โดยยึดหลักตรรกะเทียบเคียงแนวคิดทฤษฎีควบคู่กับบริบท

ผลการศึกษา พบว่า ลักษณะทุนทางวัฒนธรรมชุมชนบางสระเก้ามีการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยการทำหลักสูตรท้องถิ่นในสถานศึกษา การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ชุมชน การรวมกลุ่มเพื่อนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาแก้ไขปัญหาในการดำเนินชีวิตและใช้เป็นอาชีพเสริมให้แก่คนในชุมชน ในส่วนรูปแบบโครงสร้างของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อมคนในชุมชนปฏิบัติด้วยการรวมตัวกัน ค้นหาสาเหตุของปัญหา ทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และเสนอแนวทางแก้ไข โดยมีแกนนำชุมชนเป็นแรงผลักดันในการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ค้นหาทางออกร่วมกัน มีการพึ่งพาอาศัยกันมีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ รูปแบบทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น มีการอนุรักษ์ความดั้งเดิมให้คงอยู่ โดยเฉพาะการทำเรือสักก ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมชุมชน มีการอนุรักษ์อย่างจริงจัง โดยการปลูกป่า การห้ามจับสัตว์น้ำขนาดเล็กและการเก็บขยะ รวมถึงการจัดการแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ

ข้อเสนอแนะสำคัญ ควรมีการต่อยอดการพัฒนาตามความหลากหลายของทุนทางวัฒนธรรม และควรขยายผลให้เกิดเครือข่ายทางสังคมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนสู่สาธารณะให้มากขึ้น

**คำสำคัญ:** ทุนทางวัฒนธรรม, การจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชน

**Abstract**

This research aims at studying 1) culture capital of community,2) communities structure model and environmental management and 3) culture capital style and environmental management. The study used qualitative research in case study; used purposive sampling areas, collected data by documentary study and in-depth interview by 10 key-informants concerning to environmental management by culture

\*บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง “รูปแบบของทุนทางวัฒนธรรมกับการจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชน:กรณีศึกษาชุมชนบางสระเก้า อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี” โดย คมพล สุวรรณภูขาญชลักษณ์ เยี่ยมมิตรมีนักศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา ในรายวิชา ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้นเป็นคณะทำงานวิจัยประกอบด้วยจักรภัทร หรรษาพันธ์ุ ชลธิชา แสนเมืองมูลน้ำทิพย์ พวงพยอมพรทวี เม้นไธสงสุทธิยา ภูรินทร์สุพิชาญาณ์ ทองจบ สุภาพร ชัยเจริญกมล การอน และอภิญา ร่มเย็น

capital of community based in Bangsrakao community. Then, category and analyzing data and contextual analysis by comparison between rational concept and theories.

Finds of the research show that culture capital of community has inherited local wisdom, local curriculums development, establishing community learning center, gathering people to use local wisdom for life problem solving and make additional income. In case of community structure model and environmental management, The community has recovered crisis by leaders community has pushed up for gathering, finding cause and problems, review situations and suggestion. So, the culture capital style and environmental management comprised of local wisdom, which has original conservation especially, reed mat weaving. Natural resource and community environment, which has seriously conservation such as forest planting, restriction to small fishery, garbage disposal and aquaculture management.

Important recommendation: Should be cumulative develop by using culture capital diversity and making social network for learning exchange. Aims to perform environmental management of community to public in the future.

**Keywords:**Cultural Capital, Environmental Management

## บทนำ

ชุมชนบางสระเก้า อำเภอลำลูกเหล็ก จังหวัดจันทบุรี มีประวัติความเป็นมาที่ยาวนานมีทุนทางวัฒนธรรมที่โดดเด่น มีการจัดการและการพัฒนาที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของชุมชนเอง ภายใต้บริบทของทุนทางวัฒนธรรม เพื่อการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน ด้วยวิถีการดำรงชีวิตของคนในพื้นที่ของตำบลบางสระเก้าเป็นชุมชนที่มีลักษณะสังคมแบบเครือญาติ มีภูมิปัญญาวัฒนธรรมสืบเนื่องกันยาวนาน และมีการประสานงานรวมกลุ่มต่าง ๆ เพื่อให้ชุมชนได้บริหารจัดการตนเองก่อให้เกิดความเข้มแข็งของชุมชน สภาพพื้นที่ทางกายภาพทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลการทำเกษตรผสมผสาน ทั้งลำคลองและป่าชายเลนที่มีทรัพยากรอุดมสมบูรณ์ คนในชุมชนจึงมีความใกล้ชิดกับธรรมชาติ เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารที่หล่อเลี้ยงชีวิต และเป็นช่องทางในการทำมาหากินโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนและภูมิปัญญาที่สืบทอดกันมาทั้งการทำนา ทำสวน ปักต้นกก ทำประมง เลี้ยงกุ้งกุลาดำ เลี้ยงปลา รวมไปถึงอุตสาหกรรมในครัวเรือน อาทิ การทอเสื่อกกจันทบูร ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นและเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดจันทบุรี จึงทำให้ชุมชนบางสระเก้าเป็นชุมชนหนึ่งที่มีวิถีชีวิตที่น่าสนใจ อีกทั้งยังมีแหล่งท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นจากกลุ่มของชาวบ้าน เช่นศูนย์ศิลป์เสื่อกกบางสระเก้า เสื่อสุริยา กลุ่มทอเสื่อกก ป่าตะกาดใหญ่ (ป่าชายเลน) บ้านปลาธนาคารปูและตลาดส้มเมรุ เป็นต้น นอกจากนี้องค์การบริหารส่วนตำบล ได้บรรจุโครงการต่าง ๆ ที่ส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาในด้านการท่องเที่ยวไว้ในแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556 – 2558) เช่น โครงการจัดหารถพ่วงลากจูงเพื่อการท่องเที่ยว โครงการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยว โครงการมีคฤหบดีท้องถิ่น โครงการพัฒนาการท่องเที่ยวบ้านปลาธนาคารปู เป็นต้น (องค์การบริหารส่วนตำบลบางสระเก้า, 2555: 35)

จะเห็นได้ว่าบางสระเก้าเป็นชุมชนหนึ่งที่มีความเหมาะสมที่จะทำการศึกษาด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน เนื่องจากเป็นชุมชนหนึ่งที่เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ และมีความหลากหลายทางทรัพยากรธรรมชาติ พร้อมทั้งมีการดำเนินกิจกรรมในชุมชนที่หลากหลายรูปแบบ อันก่อให้เกิดรายได้แก่ชุมชน และเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภูมิปัญญา ท้องถิ่นที่มีอยู่ในชุมชน แต่หากได้มีการสร้างความตระหนัก การมีส่วนร่วมของผู้คนในชุมชนควบคู่ไปกับการพัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่ระบบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนที่เหมาะสมกับท้องถิ่นของตนนับตั้งแต่การที่มีเรืออวนรุน เริ่มรุกล้ำเข้ามาในลำคลองเกิดความขัดแย้งในการประกอบอาชีพจากสภาพปัญหาดังกล่าวคนในชุมชนจึงให้ความสำคัญกับการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนภายใต้บริบทของทุนทางวัฒนธรรม ทั้งในด้านของภูมิปัญญาประเพณีความเชื่อและพิธีกรรมที่ปรากฏอยู่ในชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ในฐานะสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น จึงเข้ามาศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาของชุมชนบางสระเก้าและชุมชนอื่นๆในบริบทที่คล้ายคลึงกันต่อไป



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนบางสระเก้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษารูปแบบโครงสร้างของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชนบางสระเก้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อศึกษารูปแบบทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชนบางสระเก้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี

## วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงคุณภาพ ทำการศึกษารายกรณี โดยเลือกพื้นที่แบบเจาะจงชุมชนที่มีความโดดเด่นในด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน ได้รับการยอมรับยกย่องจากหน่วยงานภาครัฐและองค์กรต่าง ๆ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาเอกสาร และการสัมภาษณ์เจาะลึกผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญโดยคัดเลือกจากบุคคลที่คนในชุมชนให้การยอมรับ ด้วยการ Snowball Technique จำนวน 10 คน ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการจัดการสิ่งแวดล้อมบนฐานทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนและนำข้อมูลมาจำแนกแจกแจงและจัดหมวดหมู่ตามแนวคิดสำคัญที่ใช้ในการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา โดยยึดหลักตรรกะเทียบเคียงแนวคิดควบคู่กับบริบทของชุมชน

## ผลการวิจัย

ลักษณะทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนพบว่า คนในชุมชนเห็นคุณค่าของการท่องเที่ยวมากที่สุดในปัจจุบันภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการท่องเที่ยวเป็นอาชีพหลักที่สามารถช่วยสร้างรายได้เสียจากที่ท่องเที่ยวไว้ในครัวเรือนในอดีต เปลี่ยนมาท่องเที่ยวเป็นการค้าขาย จึงมีส่วนช่วยในการแก้ไขปัญหาในการดำรงชีวิตของคนในชุมชน รองลงมา เป็นพิธีกรรมการบอกปู่อัยก่อนทำนา เป็นความเชื่อของคนในชุมชนที่ว่าถ้าได้ไหว้ปู่อัยแล้วจะทำให้การทำนาเป็นไปอย่างราบรื่นไม่มีอุปสรรค ซึ่งวิถีการดำเนินชีวิตตามวัฒนธรรมข้าว รวมถึงเมื่อข้าวท้องก็ให้เอาของเปรี้ยวไหว้แม่โพสพซึ่งคนในชุมชนมีความเชื่อว่าจะทำให้มีผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นและมีรายได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีประเพณีการแข่งขันเรือยาว เป็นประเพณีในเทศกาลงานลอยกระทงแล้วก็มีเรือยาวจากตำบลใกล้เคียงมารวมแข่งและการดำเนินชีวิตมีการล้อมวงกันดื่ม การร้องเพลงร่วมกันสมัยก่อนจะเกิดขึ้นในงานประเพณีต่างๆ ในงานบวชงานบุญ คนในหมู่บ้านก็จะมาช่วยกันดื่ม

รูปแบบโครงสร้างของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อม พบว่า ในปี พ.ศ. 2527 ได้รับผลกระทบจากผลของการพัฒนา โดยเฉพาะการทำบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เนื่องจากลักษณะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวย ทำให้ชาวบ้านของชาวบ้านถูกกลืนไปเป็นนาทุ่งของนายทุน ป่าชายเลนที่เคยเขียวชอุ่ม ถูกถากถางกลายเป็นบ่อเลี้ยงกุ้ง เมื่อการเลี้ยงกุ้งขยายวงกว้าง ราคากุ้งเริ่มตกต่ำ ต้นทุนการผลิตมีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง พื้นที่เลี้ยงกุ้งหลายแห่งเสื่อมโทรม ทำให้เกิดโรคระบาดอย่างรุนแรง เกษตรกรประสบกับภาวะขาดทุน ท้ายที่สุดผลกระทบเกิดกับแหล่งอาหารของชุมชน สัตว์น้ำตามธรรมชาติลดจำนวนลงสารเคมีตกค้างที่ไหลออกสู่ลำคลองธรรมชาติ ก่อปรกกับการเติบโตของชุมชน ความต้องการอาหารจากธรรมชาติก็เพิ่มมากขึ้นการจับสัตว์น้ำเพื่อบริโภคในครัวเรือนถูกแทนที่ด้วยการจับเพื่อการค้าขาย ชุมชนประมง “เรืออวนรุน” เริ่มรุกเข้ามาในลำคลองเกิดความขัดแย้งในการประกอบอาชีพจากสภาพปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นทำให้คนในชุมชนกวีวิกฤติโดยรวมตัวกันหาสาเหตุของปัญหา ทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และเสนอแนวทางแก้ไข โดยเสนอโครงการต่อกองทุนเพื่อการลงทุนเพื่อสังคม (Social Investment Fund :SIF) เป็นแรงผลักดันให้แกนนำในการพัฒนาชุมชน ได้คิดวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและค้นหาทางออกร่วมกัน คือ ตัดสินใจรื้อฟื้นวิถีชีวิตดั้งเดิม การท่องเที่ยว เป็นสิ่งเดียวที่ชาวบ้านพอจะฝากความหวังไว้ได้ จึงได้จัดตั้ง “ศูนย์ศิลป์สื่อบางสระเก้า” เพื่อส่งเสริมพัฒนาการท่องเที่ยว เมื่อประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง ชาวบ้านได้ขยายพื้นที่ปลูกวัตถุดิบมากขึ้น และสามารถลดต้นทุนในการท่องเที่ยว ต่อมาได้มีการรวบรวมองค์ความรู้จากกลุ่มองค์กรชุมชนแบบไม่เป็นทางการมาจัดให้เป็นระบบ จัดตั้งศูนย์เรียนรู้ในแต่ละหมู่บ้าน และเครือข่ายองค์กรชุมชนตำบลโดยวางโครงสร้างเพื่อจัดการทำแผนแม่บทชุมชนตามลักษณะกิจกรรมของกลุ่มองค์กรชุมชนเป็น 4 ยุทธศาสตร์ คือ 1) ยุทธศาสตร์องค์กรการเงินและสวัสดิการ มีการตั้ง “ธนาคาร” เป็นสถาบันการเงินชุมชน 2) ยุทธศาสตร์ส่งเสริมอาชีพเศรษฐกิจชุมชนตั้งเป้าให้เป็น

รัฐวิสาหกิจชุมชนโดยมี “ศูนย์ศิลป์เสือ” เป็นต้นแบบ 3) ยุทธศาสตร์เกษตรสิ่งแวดล้อม ทำการฟื้นฟูป่าตะกวดใหญ่รวมถึงส่งผลต่อยอดกิจกรรมบ้านปลาธนาคารปู และ 4) ยุทธศาสตร์สังคมวัฒนธรรมและสื่อชุมชนเป็นยุทธศาสตร์สำคัญเพื่อสื่อวัฒนธรรมวิถีชีวิตของชุมชนโดยใช้สื่อชุมชนสร้างความเข้าใจระหว่างภาครัฐ เอกชนและชาวบ้านให้เข้าใจตรงกันเกิดการขับเคลื่อนไปในทางเดียวกันก่อให้เกิดพลังซึ่งแนวคิดหลักของเครือข่ายชุมชนตำบลทั้ง 4 ยุทธศาสตร์ มีตัวแทนเป็นคณะกรรมการบริหาร และมีตัวแทนมาร่วมเป็น “คณะกรรมการเครือข่ายตำบลบางสระเก้า” ทำให้ผู้คนในชุมชนเชื่อมโยงผูกพันสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีจนเป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับในเรื่องของการเป็นชุมชนเข้มแข็งและจัดการ

รูปแบบทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อม พบว่า ด้านการอนุรักษ์ ประกอบด้วย 1) ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีการอนุรักษ์รักษางานฝีมือต่างๆที่คนในชุมชนได้เรียนรู้และสืบทอดมาให้กับเด็ก ๆ ซึ่งบางบ้านก็จะมีเด็กวัยรุ่นเข้ามาช่วยเหลืองานในครอบครัวโดยการเข้ามาช่วยทางบ้านทอเสื่อ เก็บกก ตากกก หรือแม้แต่กรรมวิธีในการย้อมเป็นต้น สิ่งต่างๆเหล่านี้ อาจจะเป็นสิ่งปกติของคนในชุมชน แต่เป็นนัยสำคัญในการอนุรักษ์รักษาการทอเสื่อกกบางสระเก้าโดยภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่ถือได้ว่ามีเอกลักษณ์อันก่ออย่างของตำบลได้แก่ การดำขนมจิ้ง มีการล้อมวงกันตำ การร้องเพลงร่วมกัน ในอดีตจะเกิดขึ้นในงานประเพณีต่างๆ ในงานบวช งานบุญ คนในหมู่บ้านก็จะมาช่วยกันตำ นอกจากนี้ยังมีการแข่งเรือ การทำบุญ ซึ่งถือได้ว่าเป็นวัฒนธรรมและประเพณีโบราณที่คนในหมู่บ้านร่วมกันอนุรักษ์และรักษาไว้ และ 2) ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในส่วนของ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีกฎระเบียบในการห้ามบุกรุกป่าสงวนดูแลคลองที่เป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำ

ด้านกิจกรรมการพัฒนา ประกอบด้วย 1) ภูมิปัญญาท้องถิ่น คนในชุมชนจัดให้มีแหล่งเรียนรู้การทอเสื่อ มีการจัดเป็นฐานจำลอง เป็นฐานต่างๆเพื่อให้ได้เห็นถึงวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของคนในชุมชน นอกจากนี้ยังมีฐานการแปรรูปอาหาร การทำกะปิ การทำน้ำปลา 2) ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชุมชนบางสระเก้ามีการนำเอาฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาบูรณาการกับการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน อาทิ การปลูกกก การย้อมกก จนมาถึงกระทั่งการแปรรูปอาหารด้วยชุมชนบางสระเก้ามีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มเหมาะกับการเพาะปลูกจึงมีต้นกกและต้นปอเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจำนวนมากทำให้ชาวบ้านมีวัสดุเพียงพอสอดต่อการทอเสื่อทั้งปีบ้านปลาธนาคารปู ชุมชนบางสระเก้าจัดให้มีการทำเตาไฟเพื่อเป็นที่อาศัยของสัตว์น้ำในลำคลอง ทำให้เกิดความคิดที่จะมาใช้ในชุมชน เพื่อการฟื้นฟูเพิ่มสัตว์น้ำตามธรรมชาติ เป็นแหล่งอาหารของชุมชน และเป็นการสร้างรายได้ให้กับครัวเรือนประมงน้ำตื้น และการเกษตรแบบผสมผสานพื้นที่ในการทำเกษตรส่วนใหญ่จะปลูกพืชแบบหมุนเวียนและทำการเกษตรแบบผสมผสาน มีการจัดสรรทรัพยากรน้ำ มีการจัดระบบหมุนเวียนน้ำในการทำการเกษตรก็จะมีการชลประทานของหมู่บ้านที่ไหลมาจากตำบลพลีผ่านในทุกๆหมู่ของตำบลบางสระเก้าและพื้นที่ในการทำเกษตรอย่างเหมาะสม คนในชุมชนมักนิยมปลูกข้าว ถั่วลิสงต้นกก ต้นปอ มะพร้าว น้ำหอม มะม่วงอกร่องซึ่งมะม่วงอกร่องที่นี้จะหวานกว่าที่อื่นเนื่องจากเป็นเขตน้ำก่ล่อย เป็นต้น โดยมีมีการปลูกพืชหมุนเวียนกันไป เมื่อถึงฤดูเกี่ยวข้าวเสร็จ ถึงหน้าแล้งก็จะปลูกข้าวโพดปลูกถั่วลิสง ปลูกข้าวโพดปลูกได้ 2-3 เดือนน้ำก็จะหมดและเป็นช่วงแล้งซึ่งน้ำจะน้อยมาก ไม่พอใช้ในการทำการเกษตร ปัจจุบันแก้ปัญหาโดยอาจดันน้ำจากเขื่อนมาไว้ให้ชาวบ้านได้ใช้ซึ่งก็อาจจะไม่ทั่วถึงมากนัก หรือบางบ้านจะปลูกต้นมะพร้าวไว้ตามคันนา รวมถึง พืชผักสมุนไพร ผักกิมถน เช่นชะอมที่เน้นการนำมาประกอบอาหารในครัวเรือน คนในชุมชนสามารถออกเรือหาปลาได้ไม่อดอยากเนื่องจากพื้นที่เต็มไปด้วยพืชที่ข้างทางสามารถนำไปประกอบอาหารได้

## สรุปและอภิปราย

ลักษณะทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนจะเห็นได้ว่าวัฒนธรรมประเพณีของคนในชุมชนมีประเพณีวัฒนธรรม ความเชื่อ การดำเนินชีวิต วิถีชีวิต และการประกอบอาชีพ ที่เป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจให้แก่คนในชุมชน รวมไปถึงการมีภูมิปัญญาในการทำเสื่อซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชาวบ้านเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประเพณีการแข่งเรือยาว ได้มีการกล่าวย้อนถึงประวัติศาสตร์สมัยพระเจ้าตากสินมหาราชได้มารวบรวมไพร่พลเพื่อกอบกู้กรุงศรีอยุธยาคืนจากพม่าและทรงสร้างอุต่อเรือเพื่อใช้ในการศึกษา ณ บ้านเสม็ดงาม ในอดีตหมู่บ้านเสม็ดงามเป็นหมู่บ้านร่วมกับบ้านบางสระเก้า ชาวบ้านทั้งสองหมู่บ้านได้มีส่วนร่วมในการต่อเรือด้วยเช่นกัน ภูมิปัญญาการต่อเรือได้ถูกถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นด้วยวิถีชีวิตของชาวบ้านที่อาศัยอยู่กับแม่น้ำลำคลองเพื่อให้เกิดการเชื่อมความสัมพันธ์กันระหว่างหมู่บ้านต่างๆ และหมู่บ้านข้างเคียง “ประเพณีการแข่งขันเรือยาว” จึง



เป็นกีฬาที่ใช้ในการเชื่อมประสานความสามัคคีของคนในหมู่บ้านต่างๆ นอกจากนี้ยังมีประเพณีที่สำคัญและทรงคุณค่าสำหรับคนในชุมชน ที่มีการสืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน ได้แก่ การทำบุญใต้ต้นโพธิ์ ประเพณีการสวดพระมาลัยแบบโบราณจำนวน 32 ทำนอง ประกอบด้วยร้านอกกับรำใน โดยร้านอกนั้นจะมีโหรีดนตรีไทย มีการสวดจากตู้พระธรรม และมีทำร้ายรำเฉพาะเป็นต้น รวมถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในการปลูกต้นกกซึ่งมีลักษณะเป็นเหง้าปลูกอยู่ในน้ำกล่อยเป็นนากกหากปลูกในน้ำจืดเส้นกกจะไม่ทนเป็นที่น่าสังเกตว่า การสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นจากบรรพบุรุษที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนความรู้จากรุ่นสู่รุ่นต่อมาได้มีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้าไปจัดทำไว้ในหลักสูตรท้องถิ่นในสถานศึกษา และมีการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ของชุมชนในทุกหมู่บ้านมีการรวมกลุ่มสตรี กลุ่มศูนย์ศิลป์สื่อ (สนาการ) เพื่อนำภูมิปัญญามาแก้ไข้ปัญหาในการดำเนินชีวิตทางเสื่อสุริยาได้เล็งเห็นถึงความสำคัญ เอกลักษณะ ความสวยงามและประโยชน์ของเสื่อกก และได้จัดทำกลุ่มสุริยาเสื่อกกขึ้น เพื่ออนุรักษ์ภูมิปัญญา ถ่ายทอดภูมิปัญญา และเป็นอาชีพเสริมให้แก่คนในชุมชนได้ทำให้ความเป็นอยู่ของคนในชุมชนบางสระเกล้าดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุภารักษ์ ประสงค์ทัน (2556) ที่ได้กล่าวถึงการนำทุนทางสังคมมาใช้เป็นแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทุนทางวัฒนธรรม อันก่อให้เกิดความเป็นมิตรไมตรีช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันส่งผลให้ชุมชนมีทุนมนุษย์ที่เข้มแข็ง รวมถึงงานวิจัยของปริญันท์ สิทธิจินดารและคณะ (2555) ที่กล่าวถึงการเกิดกลุ่มการท่องเที่ยวที่เข้มแข็งและร่วมกันสร้างระบบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชนในเบื้องต้นได้บนพื้นฐานทุนทางวัฒนธรรมของคนใน รวมถึงได้มีโอกาสฟื้นฟูวิถีวัฒนธรรมประเพณีของชุมชน อีกทั้งยังก่อให้เกิดเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน พร้อมทั้งขยายผลในการประชาสัมพันธ์ชุมชนสู่สาธารณะให้มากขึ้น

สำหรับรูปแบบโครงสร้างของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อมจะเห็นว่าบางสระเกล้ามีความสามารถในการพัฒนาชุมชนมีการรวบรวมองค์ความรู้จากกลุ่มองค์กรชุมชนแบบไม่เป็นทางการมาจัดให้เป็นระบบ จัดตั้งศูนย์เรียนรู้ในแต่ละหมู่บ้าน และเครือข่ายองค์กรชุมชนตำบลเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อการเรียนรู้ (Case Teaching) ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนบนพื้นฐานวิถีการดำรงชีวิตของคนในชุมชนได้ อาทิ การอนุรักษ์ป่าชายเลน ชุมชน มีป่าตระกาดใหญ่ เป็นป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์ชาวบ้านช่วยกันทำทางเดินเพื่อสามารถเดินเข้าไปชมธรรมชาติได้ และมีปากคลองน้ำเค็มขนาดใหญ่ที่ไหลออกสู่ทะเล จึงทำให้มีทิวทัศน์ที่สวยงามเหมาะแก่การมาชมวิวยุทธ และพักผ่อน นอกจากนี้ในแต่ละปีชาวบ้านได้เก็บใบจากมาเย็บ “ตับจาก” เพื่อมองหลังคา และซ่อมแซมบ้านเรือนจากสภาพปัญหาทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทำให้คนในชุมชน บางสระเกล้า ภู่วัดโดยรวมตัวกัน ค้นหาสาเหตุของปัญหา ทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และเสนอแนวทางแก้ไขแกนนำในการพัฒนาชุมชน เป็นแรงผลักดันให้ได้คิดวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและค้นหาทางออกร่วมกัน จะเห็นได้ว่าการจัดการสิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานวิถีการดำรงชีวิตของคนในชุมชน ยังคงมีการพึ่งพาอาศัยธรรมชาติ ใช้ชีวิตอย่างเรียบง่ายบนฐานทุนทางวัฒนธรรม มีการพึ่งพาอาศัยกันมีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุดแดน วิสุทธิลักษณ์และคณะ (2554) ซึ่งกล่าวถึงเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาชุมชนให้มีความยั่งยืนว่า ชุมชนต้องมีความตระหนักในคุณค่าของมรดกทางวัฒนธรรม และธรรมชาติของตนขณะเดียวกันก็มีความพร้อมที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผ่านการทำกิจกรรมร่วมกัน ภายใต้ความสมดุลในทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของชุมชนอย่างยั่งยืน

นอกจากนี้ รูปแบบทุนทางวัฒนธรรมของชุมชนกับการจัดการสิ่งแวดล้อม จะเห็นว่า บางสระเกล้า มีศักยภาพทั้งในด้านการอนุรักษ์ และด้านกิจกรรมการพัฒนา มีการดำเนินกิจกรรมในชุมชนที่หลากหลายรูปแบบ อันก่อให้เกิดรายได้แก่ชุมชน และเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภูมิปัญญา ท้องถิ่นที่มีอยู่ในชุมชน แต่หากได้มีการสร้างความตระหนัก การมีส่วนร่วมของผู้คนในชุมชนควบคู่ไปกับการพัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่ระบบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนที่เหมาะสมกับท้องถิ่นของตนจากรูปแบบของทุนทางวัฒนธรรมกับการจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชนด้านการอนุรักษ์สามารถกล่าวได้ว่า 1) ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีการอนุรักษ์ความดั้งเดิมให้คงอยู่คู่ลูกหลานไม่ว่าจะเป็นการทอเสื่อกกที่มีการสั่งสมความรู้สืบทอดมาตั้งแต่บรรพบุรุษไม่ว่าจะกี่รุ่นต่อกี่รุ่น ทุกบ้านก็ยังคงมีผู้ที่สืบทอด 2) ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมชุมชน ในธรรมชาติซึ่งเป็นแหล่งการทำมาหากินดำรงชีวิตและสร้างรายได้ให้แก่ชาวบ้านจึงได้มีการอนุรักษ์อย่างจริงจังในเรื่องการปลูกป่า การห้ามจับสัตว์น้ำขนาดเล็กและการเก็บขยะ เป็นต้น รวมถึงการจัดการแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ “บ้านปลาธนาคารปู” สอดคล้องกับผลการวิจัยของอุทิศ ทาหอมพิชิต วันดีและสำราญ ชูระตา (2558) ที่ได้นำอัตลักษณ์ทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชน มามีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชน

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. จากผลการศึกษา พบว่า การสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นจากบรรพบุรุษที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนความรู้จากรุ่นสู่รุ่น ดังนั้น ควรได้มีการต่อยอดการพัฒนาโดยจัดทำเป็น “หลักสูตรท้องถิ่นในสถานศึกษา” ซึ่งมีความแตกต่างหลายตามทุนทางวัฒนธรรมของแต่ละภูมิภาค

2. ควรขยายผลให้เกิดเครือข่ายทางสังคมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน พร้อมทั้งขยายผลในการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนสู่สาธารณะให้มากขึ้น

### ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

1. คนในชุมชนควรมีการรวมตัวกัน ค้นหาสาเหตุของปัญหา ทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และเสนอแนวทางแก้ไขร่วมกัน

2. คนในชุมชนควรร่วมมือกันจัดตั้ง “ศูนย์การเรียนรู้ของชุมชน” ในทุกหมู่บ้านเพื่อนำภูมิปัญญาท้องถิ่นของแต่ละพื้นที่มาใช้แก้ไขปัญหาในการดำเนินชีวิต บนฐานทุนทางวัฒนธรรม

### ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1. ครูในสถานศึกษา ควรเรียนรู้และถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นของคนในชุมชน โดยนำแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นมาประยุกต์กับการเรียนการสอน เพื่อให้เด็กเรียนรู้ได้รับประสบการณ์เรียนรู้ รัช และภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นของตน

## เอกสารอ้างอิง

ปรียนันท์ ลิทธิจินดารและคณะ. (2555).การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรโดยมีส่วนร่วมของชุมชน

ตำบลคลองพล อำเภอบางบาล จังหวัดจันทบุรี. จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี.

สุดแดน วิสุทธิลักษณ์และคณะ.(2554).การท่องเที่ยวสร้างสรรค์ เครื่องมือสำคัญนำไปสู่ชุมชนยั่งยืน.

กรุงเทพมหานคร : องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน).

สุภาภรณ์ ประสงค์ทัน. (2556).ทุนทางสังคมกับแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์

กรณีศึกษาชาวไทยพวน อำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร.

อุทิศ ทาหอมพิชิต วันดีและสำราญ สุระตา. (2558). ทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมในการ

จัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนบ้านตามา จังหวัดบุรีรัมย์. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม,

11 (2), 44-59.

องค์การบริหารส่วนตำบลบางสระเก้า. (2555). บริบทชุมชนตำบลบางสระเก้า อำเภอบางบาล จังหวัดจันทบุรี.

(ออนไลน์). แหล่งที่มา

[http://www.bangsarakao.go.th/default.phpmodules=person&gid=5&set=1&view\\_id=66](http://www.bangsarakao.go.th/default.phpmodules=person&gid=5&set=1&view_id=66). 30

สิงหาคม 2559.



ข้อผิดพลาดในงานเขียนภาษาอังกฤษระดับอนุเขต : กรณีศึกษาของนักศึกษา  
สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ และสาขาวิชาภาษาอังกฤษ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Errors in English Paragraph Writing: A Case Study of Business English  
Students and English Education Students of Rambhai Barni Rajabhat  
University

กนกวรรณ อยู่ไสว

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดในงานเขียนภาษาอังกฤษระดับอนุเขต ของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี และ 2) เพื่อรวบรวมข้อผิดพลาดที่มักใช้ผิดบ่อย (Common Errors) ในงานเขียนภาษาอังกฤษระดับอนุเขต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้นักศึกษามีทักษะการเขียนที่ดีขึ้น ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจชั้นปีที่ 2 หมู่ 1 นักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจชั้นปีที่ 2 หมู่ 2 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชา General Writing 1 การเขียน 1 (2022301) ในภาคการศึกษาที่ 2/2559 จำนวน 99 คน จากนั้นผู้วิจัยใช้วิธีจับฉลากเป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เพื่อสุ่มหากกลุ่มตัวอย่าง 40% ของจำนวนประชากรทั้งหมด จึงสามารถได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ งานเขียนภาษาอังกฤษระดับอนุเขต จำนวน 2 ชิ้น เรื่อง My Favorite Superstar และ My Childhood จากนั้นนำงานเขียนมาวิเคราะห์ตรวจหาข้อผิดพลาด แยกประเภทของข้อผิดพลาดเป็นรายบุคคล โดยประยุกต์ตารางการตรวจหาข้อผิดพลาดของ Alice Oshima และ Ann Hogue และวิเคราะห์ข้อผิดพลาดโดยใช้สถิติร้อยละ

ผลการวิจัยค้นพบข้อผิดพลาด 20 ชนิด 485 แห่ง โดยนักศึกษามีข้อผิดพลาดเรื่องการสะกดคำมากที่สุด จำนวน 97 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 20.00 และข้อผิดพลาดที่พบน้อยที่สุด คือการใช้เครื่องหมายวรรคตอน และการใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ จำนวน 1 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.20

เมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุข้อผิดพลาดเรื่องการสะกดคำ พบว่า มีปัจจัยมาจากผู้เรียนไม่ใส่ใจการเขียนสะกดคำว่าจะถูกหรือผิด เมื่อนักศึกษาเขียนอนุเขต ผู้เรียนไม่เคยใช้พจนานุกรม หรืออุปกรณ์ค้นคำเมื่อสงสัยว่าสะกดคำอย่างไร และผู้เรียนขาดการฝึกโดยเฉพาะในการเขียนตามคำบอก ดังนั้นแนวทางการแก้ไขที่เป็นไปได้ คือ ผู้สอนจะต้องกระตุ้นส่งเสริมให้นักศึกษารอบคอบกับการเขียนคำสะกดให้มากขึ้น และจัดกิจกรรมทางภาษาให้มากขึ้น เช่น เกมเขียนคำศัพท์ตามคำบอก จัดกิจกรรมแข่งขันสะกดคำ และเกมปริศนาอักษรไขว้ ในห้องศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งผู้สอนในทุกรายวิชาภาษาอังกฤษควรตรวจแก้ไขงานของนักศึกษาให้ละเอียดมากขึ้น เมื่อพบว่านักศึกษาค้นได้สะกดคำผิด ผู้สอนควรรีบเสนอแนะและให้ความช่วยเหลือไม่ปล่อยหรือเพิกเฉยให้ข้อบกพร่องในการเขียนสะกดคำของนักศึกษาผ่านไปโดยไม่ทักท้วง จนการเขียนสะกดคำผิดนี้กลายเป็นการใช้ภาษาผิดแบบถาวรในการเรียนภาษา

**คำสำคัญ:** การเขียนอนุเขต, ข้อผิดพลาด

Abstract

The purposes of this research were 1) to analyze errors in English paragraph writing of Business English students from the Faculty of Humanities and Social Sciences and English Education students from the Faculty of Education Rambhai Barni Rajabhat University Chanthaburi Province and 2) to collect the errors as Common Errors of English paragraph writing in order to make use of all the errors as guidelines for improving the students' writing skill. The research populations were 99 students including the second

year Business English students Group 1 and Group 2 from the Faculty of Humanities and Social Sciences as well as the third year English Education students from the Faculty of Education Rambhai Barni Rajabhat University Chanthaburi Province who all enrolled in the course “General Writing 1 (2022301)” in the second semester of 2016 academic year. The 39 students were 40% of the total population who were selected as the research sample group by using the Simple Random Sampling Method. The research tools were two pieces of English paragraphs on the topics of “My Favorite Superstar” and “My Childhood” and an error form, adapted from Alice Oshima and Ann Hogue’s Error Template, prepared to record the frequency of each type of errors done by the individual sample. The descriptive statistic was percentage used as the data analysis instrument.

The results of the study revealed 20 types of errors with 485 single errors. The findings were indicated that errors in spelling were most frequently found (97 errors: 20.00%) and errors in punctuation and capitalization were least frequently found (1 error: 0.20%). When the errors in spelling were analyzed, the following factors affecting to misspellings included the students were careless to check their English spellings when writing the paragraphs, the students had never looked up the English words in the dictionary, or they had never searched for how to spell the English words correctly in any equipment, and the students had never practiced how to write the correct spellings through the dictation activity. Possible guidelines to solve this problem are that the teachers should encourage the students to be more careful when writing the English words and the teachers should design more language activities such as dictation games, spelling bee competitions, and crossword puzzles held in the Self-Access Center. Moreover, the teachers in all English courses should pay more attention to carefully check the students’ assignments. Whenever the teachers find any students with incorrect spellings, they should not hesitate to tell and help the particular students, and they should not ignore the spelling errors until this type of errors becomes fossilization in language learning.

**Keywords:** Paragraph writing, Errors

## บทนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันภาษาอังกฤษได้รับการพิจารณาว่าเป็นหนึ่งปัจจัยหลักของการประสบความสำเร็จในทุกองค์การ ทั้งภาครัฐ และเอกชน ดังที่ข้อบัญญัติขององค์การอาเซียน ข้อที่ 34 ได้ระบุว่า “ภาษาที่ใช้ในการทำงานของอาเซียนคือภาษาอังกฤษ” (กระทรวงต่างประเทศ, 2556) นับว่าเป็นการเน้นย้ำถึงความสำคัญของภาษาอังกฤษ โดยองค์การอาเซียนซึ่งเป็นองค์การที่ได้รับการยอมรับในระดับโลก

เมื่อภาษาอังกฤษได้รับการยกระดับความสำคัญให้เป็นภาษาสากลที่ใช้การทำงาน เพื่อการสื่อสาร และใช้ในชีวิตประจำวัน การค้นคว้าหาข้อมูลจากตำราเอกสาร และเว็บไซต์ต่าง ๆ นักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นบัณฑิตในยุคที่ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประชาคมอาเซียน (AEC : ASEAN Economic Community) 10 ชาติสมาชิก จึงต้องสามารถสื่อสารภาษาอังกฤษในระดับนานาชาติได้

แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้การสื่อสารภาษาอังกฤษจะได้รับการเน้นย้ำความสำคัญผ่านการเรียนการสอน การจัดทำหลักสูตรที่เข้มข้น เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในทักษะภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การฟัง การอ่าน การพูด และการเขียน แต่ดูเหมือนว่าทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเป็นทักษะที่เป็นปัญหาที่สุด (รัตนา ภาพัชรอุดม, 2550)

ทั้งนี้เนื่องจากทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเป็นทักษะการส่งสาร หรือทักษะเชิงแสดงออก (productive skill) ซึ่งผู้ที่สามารถสื่อสารผ่านงานเขียนที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและเป็นงานเขียนที่สะท้อนถึงความคิดสร้างสรรค์ของผู้เขียนได้ประสบความสำเร็จนั้นต้องมีความพร้อมอย่างแท้จริง (สุมิตรา อังวัฒนกุล, 2540) เนื่องจากผู้เขียนต้องมีความรู้เรื่องโครงสร้างทางภาษาอังกฤษ กฎทางภาษาอังกฤษ คำศัพท์ การเรียงลำดับเนื้อความ และองค์ประกอบของงานเขียนภาษาอังกฤษ เป็นต้น ผู้เขียนท่านใดมีความสามารถดังกล่าว คือ สามารถถ่ายทอดเนื้อเรื่องที่ต้องการสื่อสาร หรือแสดงความคิดเห็นผ่านงานเขียนก็จะนับว่าประสบความสำเร็จในงานเขียน (Khaled Barkaoui, 2007)





จากการสุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การเขียน 1 General Writing 1 (2022301) พบว่านักศึกษาเกิดความท้อแท้ เนื่องจากความยากในการถ่ายทอด ทั้งนี้เพราะความสามารถในการเขียนที่ดีไม่ใช่ทักษะที่สามารถรับรู้ได้โดยธรรมชาติ แต่เป็นทักษะที่เกิดจากการฝึกฝน ทั้งรูปแบบของการเรียนในห้องเรียน หรือในสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดสื่อสารความคิด และเขียนได้ดี โดยใช้ประสบการณ์ของผู้เรียนเอง นอกจากนี้การเขียนยังเกี่ยวข้องกับความสามารถในการปะติดปะต่อคำให้เป็นประโยค เพื่อถ่ายทอดข้อมูลในรูปของงานเขียนเชิงเล่าเรื่อง (Narration) เชิงพรรณนา (Description) เชิงสาธก (Argumentation) (Johanne Myles, 2002)

นอกจากความชำนาญทางภาษาอังกฤษ ทั้งในเรื่องไวยากรณ์ คำศัพท์ และองค์ประกอบทางการเขียนภาษาอังกฤษ (Paragraph Organization) ตัวผู้เรียนเองจะต้องมีใจรักในการเขียน มีความขยันหมั่นเพียร สนใจ จึงจะสามารถสื่อสารผ่านงานเขียนได้ อัจฉิมา เกิดผล (2550) กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้เขียนและงานเขียนที่ดี ดังนี้ ผู้เขียนมีความสนใจในการอ่านหนังสือทุกประเภท อ่านเพื่อจะได้ศึกษาภาษาที่ใช้เขียน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถใช้ภาษาได้ดี ใช้ภาษาง่าย ๆ (simple) ค่อนข้างคุ้นเคย (familiar) ไม่สับสนวุ่นวาย (uncomplicated) ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย กระชับ (economical) เฉพาะเจาะจง (specific) มีประสบการณ์ในเรื่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี สามารถนำประสบการณ์ เหตุการณ์ ที่เคยพบเห็นมาประกอบงานเขียนได้ ยอมรับความคิดของผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุผล รู้จักกลวิธีในการเขียนชนิดต่าง ๆ สามารถเขียนเริ่มต้นเรื่อง (Introduction) ดำเนินเรื่อง (Body) และสรุปเรื่อง (Conclusion) มีมารยาทในการเขียน ไม่ลอกเลียนแบบใคร (No plagiarism) และไม่ได้ทำให้ผู้อื่นเสียหาย หรือเดือดร้อนจากงานเขียนของตน ชอบค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอจากหนังสือ ตำรา เอกสาร เว็บไซต์ และผู้เขียนต้องมีลักษณะอดทนไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ความยาก ข้อผิดพลาด หรือคำวิพากษ์วิจารณ์

คุณลักษณะของผู้เขียนและงานเขียนที่ดีที่สำคัญเหล่านี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ จอห์น ไบรอัน ฮีตัน (John Brian Heaton, 1990) ที่กล่าวว่า ทักษะการเขียนเปรียบเสมือนการเรียบเรียงความคิดของผู้เขียนออกมาเป็นตัวอักษร ซึ่งต้องมีความถูกต้องตามวิธีการเขียนของภาษาอังกฤษ มีองค์ประกอบที่สมบูรณ์ตามทฤษฎีการเขียน ซึ่งผู้เขียนต้องมีทักษะทางไวยากรณ์ คือต้องสามารถเขียนประโยคได้ถูกหลักไวยากรณ์ (Grammatical) มีทักษะทางลีลาภาษา (Style) คือสามารถเขียนประโยคได้หลากหลายแบบ อีกทั้งต้องมีทักษะกลไก คือสามารถใช้สัญลักษณ์ทางภาษาได้ถูกต้อง และทักษะการเลือกข้อความที่เหมาะสม คือสามารถเขียนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานเขียน

แต่อย่างไรก็ตาม ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษของผู้เรียนไทยยังมีข้อบกพร่อง ปัญหาที่พบมากที่สุดในการเขียนภาษาอังกฤษ คือนักเรียนไทยมักจะแปลไทยเป็นอังกฤษคำต่อคำ (Word by Word Translation) (หนึ่งฤทัย ลาที, 2556) และโครงสร้างทางไวยากรณ์อังกฤษเป็นปัญหาใหญ่ของนักเรียนไทย เพราะโครงสร้างของภาษาไทยและภาษาอังกฤษต่างกัน ปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากอิทธิพลของภาษาไทยเข้าไปแทรกอยู่ในการแสดงความคิดเห็นเป็นภาษาอังกฤษทำให้ข้อความที่เขียนนั้นแม้ว่านักศึกษาจะเขียนเป็นถ้อยคำภาษาอังกฤษก็ตาม แต่ใช้รูปแบบหรือโครงสร้างซึ่งคล้ายกับโครงสร้างในภาษาไทย ผสมกับโครงสร้างภาษาอังกฤษ ซึ่งถือว่าผิดไวยากรณ์ไม่ถูกต้องตามโครงสร้างของภาษาอังกฤษ ในบางครั้งทำให้งานเขียนของนักศึกษาไม่อาจสื่อความหมายแก่ผู้อ่านได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยซึ่งรับผิดชอบสอนวิชาการเขียน 1 General Writing (2022301) มักจะพบข้อผิดพลาดลักษณะที่เกิดจากการนำโครงสร้างภาษาไทยมาใช้ในการเขียนภาษาอังกฤษเช่นกัน

ถึงแม้ว่านักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ และนักศึกษาครุศาสตร์ สาขาวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้จะผ่านการเรียนในรายวิชารูปและการใช้ภาษาอังกฤษสมัยใหม่ 1 (2021101) และรูปและการใช้ภาษาอังกฤษสมัยใหม่ 2 (2021102) มาแล้วก็ตาม ในรายวิชาทั้งสองนี้มุ่งเน้นทบทวนเนื้อหา โครงสร้าง ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ ซึ่งนักศึกษาเรียนมาแล้วทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย แต่เนื่องจากนักศึกษามีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน ในรายวิชาทั้ง 2 รายวิชานี้จะปรับพื้นฐานเรื่องโครงสร้าง ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนถึงระดับสูง เพื่อให้นักศึกษาจะสามารถมีความรู้เพียงพอในการนำภาษาอังกฤษที่ถูกต้องไปใช้

นักศึกษาต้องผ่าน 2 รายวิชานี้ก่อนการเรียนวิชาการเขียน 1 แต่อย่างไรก็ตามนักศึกษาก็ยังมีปัญหาในการเขียน โดยมักเขียนภาษาอังกฤษผิดไปจากโครงสร้างของภาษาอังกฤษ แม้จะเป็นประโยคง่าย ๆ โดยในรายวิชาการเขียน 1 General Writing 1 (2022301) ได้เน้นย้ำถึงการนำความรู้จาก 2 รายวิชาแรกดังกล่าวข้างต้นมาใช้ในการเขียน ดังในรายละเอียดคำอธิบายรายวิชา ต่อไปนี้

This course emphasizes on how to write a basic paragraph in English with a good paragraph organization. It also focuses on how to write narrative and descriptive paragraphs. This is in order to encourage students to apply their English grammar and structures in a formal writing piece.

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในงานเขียนภาษาอังกฤษระดับอนุเขตของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
2. เพื่อรวบรวมข้อผิดพลาด แสดงตัวอย่างข้อผิดพลาดที่มักใช้ผิดบ่อย (Common Errors) ในอนุเขตของนักศึกษาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน ให้นักศึกษามีทักษะความสามารถในการเขียนให้ดียิ่งขึ้น

## วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย เรื่อง ข้อผิดพลาดในงานเขียนภาษาอังกฤษระดับอนุเขต: กรณีศึกษางานเขียนอนุเขตของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษ และสาขาวิชาภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาภาษาอังกฤษ หมู่ 1 นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาภาษาอังกฤษ หมู่ 2 สังกัดคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชา General Writing 1 การเขียน 1 (2022301) ในภาคการศึกษาที่ 2/2559 จำนวน 99 คน

ผู้วิจัยใช้วิธีการจับฉลากเพื่อสุ่มหากลุ่มตัวอย่างจำนวน 40% จากนักศึกษาใน 2 สาขาวิชาคือนักศึกษาสาขาภาษาอังกฤษและนักศึกษาสาขาภาษาอังกฤษ โดยจับฉลากจากเลขที่ตามลำดับการลงทะเบียนของกลุ่มประชากร จึงสามารถได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 39 คน

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยเตรียมเอกสารการสอน จำนวน 2 เรื่อง คือ Describing a person และ Telling about past events ผู้วิจัยมอบหมายให้นักศึกษาเขียนอนุเขต (Paragraph) จำนวน 10 ประโยค คือ เรื่อง My favorite Superstar ซึ่งมีลักษณะงานเขียนแบบพรรณนา (Description) และเรื่อง My Childhood ซึ่งมีลักษณะงานเขียนแบบเล่าเรื่อง (Narration)

### 3. ขั้นตอนการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยมีขั้นตอนการทำวิจัย ดังนี้

3.1 เตรียมเอกสารการสอนเพื่อเป็นตัวอย่าง และอธิบายการเขียนแบบพรรณนา (Description) เรื่อง Describing a person

3.2 นำเอกสารเรื่อง Describing a person บรรยายให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยเน้นให้นักศึกษาดูอนุเขตตัวอย่าง การใช้รูปประโยค (Sentence Structure) คำคุณศัพท์ (Adjective) คำกริยา (Verb) กาล (Tense) เครื่องหมายวรรคตอน (Punctuation) การใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ (Capitalization) สำนวน (Idiom and Expression) องค์ประกอบของอนุเขต (Paragraph Organization)

3.3 มอบหมายให้นักศึกษาเขียนอนุเขตจำนวน 10 ประโยค โดยผู้วิจัยกำหนดหัวข้อ (Topic) ว่า My Favorite Superstar

3.4 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมงานเขียนชิ้นที่ 1

3.5 เตรียมเอกสารการสอนเพื่อเป็นตัวอย่าง และอธิบายการเขียนแบบเล่าเรื่อง (Narration) เรื่อง Telling about past events

3.6 นำเอกสารเรื่อง Telling about past events บรรยายให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม โดยเน้นให้นักศึกษาดูอนุเขตตัวอย่าง การใช้รูปประโยคคำกริยาวิเศษณ์ (Adverb) คำกริยา (Verb) กาลที่ใช้กับเหตุการณ์ในอดีต (Past Simple Tense) และย้ำเตือนนักศึกษาเรื่อง เครื่องหมายวรรคตอน (Punctuation) การใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ (Capitalization) และองค์ประกอบของอนุเขต (Paragraph Organization)

3.7 มอบหมายให้นักศึกษาเขียนอนุเขตจำนวน 10 ประโยค โดยผู้วิจัยกำหนดหัวข้อ (Topic) ว่า My Childhood

3.8 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมงานเขียนชิ้นที่ 2

3.9 ผู้วิจัยจัดทำแบบฟอร์มบันทึกข้อผิดพลาดในการเขียนอนุเฉทของกลุ่มตัวอย่างแยกเป็นรายบุคคล โดยประยุกต์ตารางการตรวจและบันทึกข้อผิดพลาดในการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษของ Alice Oshima และ Ann Hogue (2005) มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในงานวิจัยนี้

3.10 ผู้วิจัยตรวจและวิเคราะห์ข้อผิดพลาดอนุเฉททั้ง 2 ชั้น ลงในตารางบันทึกข้อผิดพลาด จำแนกตามประเภทข้อผิดพลาด

3.11 ผู้วิจัยสรุปผลการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางข้อผิดพลาดส่วนบุคคล และคำนวณเป็นสถิติ เป็นร้อยละ

### ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิเคราะห์งานเขียนอนุเฉทของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในวิชา การเขียน 1 General Writing 1(2022301) ในภาคการศึกษาที่ 2/2559 ผู้วิจัยได้ค้นพบข้อผิดพลาด จากการวิเคราะห์โดยใช้ตารางแบบฟอร์มบันทึกข้อผิดพลาดในการเขียนอนุเฉท ซึ่งประยุกต์มาจากตารางการตรวจให้คะแนนการเขียนอนุเฉทของ Alice Oshima และ Ann Hogue ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ข้อผิดพลาดในงานเขียนอนุเฉท

ประเภท	จำนวน	ค่าร้อยละ
1. การสะกดคำ (Spelling)	97	20.00
2. การมีย่อหน้า (Indentation)	70	14.43
3. การมีประโยคแสดงใจความหลัก (Topic Sentence)	59	12.16
4. การมีประโยคสรุป (Concluding Sentence)	37	7.62
5. การใช้คำกริยาสอดคล้องกับประธาน (Subject-Verb Agreement)	32	6.59
6. การใช้รูปประโยคไม่สมบูรณ์ (Sentence Fragments)	30	6.18
7. การใช้กาลกับเหตุการณ์ในอดีต (Past Simple Tense)	25	5.15
8. การใช้คำกริยาช่วย (Auxiliary Verbs)	24	4.94
9. การใช้คำบุพบท (Prepositions)	20	4.12
10. การใช้รูปแบบคำกริยาหลังคำบุพบท (Verbs Forms after Prepositions)	17	3.50
11. การใช้คำนำหน้าคำนาม (Articles)	13	2.68
12. การเรียงลำดับคำ (Word Order)	12	2.47
13. การใช้คำคุณศัพท์ (Adjectives)	10	2.06
14. การใช้คำกริยาวิเศษณ์ (Adverbs)	9	1.85
15. การเรียงส่วนขยาย (Run-on sentences)	8	1.64
16. การใช้รูปแบบคำกริยาที่เท่าเทียมกัน (Pararellism)	7	1.44
17. การใช้คำนามเอกพจน์และพหูพจน์ (Singular and Plural Nouns)	7	1.44
18. การใช้คำไม่ตรงบริบทของหัวข้อ (Wrong Word Choice)	6	1.23
19. การใช้คำฟุ่มเฟือย (Repetitive and Redundant Words)	1	0.20
20. การใช้เครื่องหมายวรรคตอน และการใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ (Punctuation and Capitalization)	1	0.20
<b>รวมข้อผิดพลาด</b>	<b>485</b>	<b>100%</b>

จากการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของงานเขียนอนุเฉทใน 2 หัวข้องานเขียนคือ My Favorite Superstar ซึ่งเป็นการเขียนแบบพรรณนา (Description) และ My Childhood ซึ่งเป็นการเขียนแบบเล่าเรื่อง (Narration) ของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยชิ้นนี้ พบว่าจากข้อผิดพลาดจำนวน 485 แห่ง นักศึกษามีข้อผิดพลาดเรื่องการสะกดคำมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 20.00 ข้อผิดพลาดรองลงมาคือการมีย่อหน้า คิดเป็นร้อยละ 14.43 การมีประโยคแสดงใจความหลัก คิดเป็นร้อยละ 12.16 การมีประโยคสรุป คิดเป็นร้อยละ 7.62 การใช้คำกริยาสอดคล้องกับประธาน คิดเป็นร้อยละ 6.59 ข้อผิดพลาดที่พบน้อยที่สุดคือเครื่องหมายวรรคตอน และการใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 0.20

## สรุปและอภิปรายผล

1. จากการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในงานเขียนอนุเฉท ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยที่สุด คือ การสะกดคำ (Spelling) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน มีการสะกดคำผิดจำนวน 97 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 20.00 ซึ่งบุปผา บุญทิพย์ (2543) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสะกดคำให้ถูกต้องว่าการเขียนสะกดคำ คือว่าเป็นการสื่อสารด้วยการเขียน ถ้าเขียนสะกดคำผิดพลาด การสื่อสารจะไม่ชัดเจน ผู้รับสารจะไม่เข้าใจ หรือทำให้เข้าใจผิด การเขียนคำให้ถูกต้องจึงต้องฝึกฝนและระมัดระวัง สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนสะกดคำผิด หน่วยการศึกษานิเทศก์ กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเขียนสะกดคำผิดไว้ในคู่มือครูภาษาอังกฤษว่า ดังนี้

1.1 ผู้เรียนไม่ใส่ใจการเขียนว่าจะถูกหรือผิด

1.2 ผู้เรียนไม่เคยใช้พจนานุกรม หรืออุปกรณ์ค้นคำใด ๆ เมื่อสงสัยว่าสะกดคำอย่างไร จึงไม่มีโอกาสได้จดจำคำที่ถูกต้องตามพจนานุกรมไว้ใช้

1.3 ผู้เรียนขาดการฝึกโดยเฉพาะในการเขียนตามคำบอก (Dictation) ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงการจัดกิจกรรมที่กระตุ้น ส่งเสริม ให้นักศึกษารอบคอบกับการเขียนสะกดคำมากขึ้น เช่น มีกิจกรรมแข่งขันเขียนคำศัพท์ตามคำบอก (Dictation Game) หรือการแข่งขันสะกดคำ (Spelling Bee) หรือสนับสนุนอุปกรณ์เสริมทักษะการสะกดคำนอกชั่วโมงเรียนในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Access Center) เช่น อุปกรณ์เกม Crossword puzzle เป็นต้น อีกทั้งผู้สอนในทุกรายวิชาภาษาอังกฤษควรตรวจแก้ไขงานของนักศึกษาให้ละเอียดมากขึ้น เมื่อพบว่านักศึกษาคนใดสะกดคำผิด ควรเสนอแนะและใช้กิจกรรมดังกล่าวข้างต้นช่วยในการแก้ไขให้กับนักศึกษา ผู้สอนในทุกรายวิชาภาษาอังกฤษควรให้ความช่วยเหลืออย่างจริงจัง ไม่ปล่อยให้ข้อบกพร่องในการเขียนสะกดคำของนักศึกษาผ่านไปโดยไม่ทักท้วง จนการเขียนสะกดคำผิดนี้กลายเป็นการใช้ภาษาผิดถาวร (Fossilization) ซึ่งสอดคล้องกับ Jenaro A. Diaz-Ducca (2012) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้ภาษาผิดถาวรเกิดจากการใช้ภาษาที่ไม่ถูกต้องจนกลายเป็นนิสัย และยากที่จะได้รับการแก้ไข ซึ่งอาจเกิดจากตัวผู้เรียนเอง และจากครูผู้สอน

2. ข้อผิดพลาดลำดับรองลงมาคือ การมีย่อหน้า (Indentation) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน มีการเขียนอนุเฉทโดยไม่มีการย่อหน้า เมื่อเริ่มเขียนประโยคแรกของอนุเฉท จำนวน 70 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 14.43 ความจำเป็นในเว้นช่องว่างก่อนการเขียนประโยคแรกในการเขียนอนุเฉทนั้นมีความสำคัญมาก ซึ่งสอดคล้องกับ Elizabeth Liz (2017) ที่ได้ให้ความสำคัญกับการย่อหน้าในการเขียนอนุเฉทของข้อสอบ International English Language Testing System (IELTS) ในส่วนของแบบทดสอบการเขียนส่วนที่ 1 และ 2 ว่า ย่อหน้าช่วยให้ผู้อ่าน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประเมินอ่านงานเขียนของเราได้ทราบว่างานเขียนของเราเริ่มตรงบรรทัดใด หรือเมื่อผู้เขียนมีประเด็นที่ต้องการจะเขียนอธิบายใหม่ แล้วขึ้นอนุเฉทใหม่โดยการย่อหน้า จะทำให้ง่ายสำหรับผู้ตรวจประเมินอ่านงานเขียนของเรา ถ้าผู้อ่านงานเขียนไม่สามารถมองเห็นอนุเฉทของเรา เราจะได้คะแนนน้อยลง 25% เนื่องด้วยเหตุผลว่าผู้เขียนไม่มีสัญลักษณ์สากล เช่นการย่อหน้า (indentation) บอกผู้ประเมินให้อ่านได้อย่างชัดเจน ดังนั้นผู้สอนควรย้ำกับนักศึกษาหลังจากมอบหมายหัวข้อการเขียนในทันที และอาจกระตุ้นโดยการให้คะแนนเพิ่มเติมในงานเขียนอนุเฉทที่มีย่อหน้าชัดเจน

3. ข้อผิดพลาดด้านองค์ประกอบอนุเฉท (Paragraph Organization) จากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยค้นพบว่า กลุ่มตัวอย่าง 39 คน มีการเขียนอนุเฉทโดยขาดการมีประโยคแสดงใจความหลัก (Topic Sentence) จำนวน 59 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 12.16 รองลงมาคือ ขาดการมีประโยคสรุป (Concluding Sentence) จำนวน 37 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 7.62 ซึ่งอาจเป็นผลมาจากนักศึกษายังไม่มีความเข้าใจหลักการเขียนอนุเฉทในภาษาอังกฤษอย่างถ่องแท้ และติดการเขียนเรียงความจากภาษาไทย ทศพล ปิจจวงศ์ (2559) ได้กล่าวไว้ใน หลักการเขียนเรียงความภาษาไทย ว่าการเขียนเรียงความเป็นงานเขียนเพื่อแสดงความรู้ ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงความคิดเดียว โดยมีหัวใจสำคัญคือ คำนำ หรือบทนำ (Introduction) ซึ่งควรมีสัดส่วนเนื้อหาประมาณ 5-10% ของเนื้อหาเขียนทั้งหมด จากนั้นส่วนต่อมาของเรียงความ คือเนื้อเรื่อง (Body) ซึ่ง



เป็นส่วนที่เป็นสาระสำคัญของเรียงความชิ้นนั้น มีสัดส่วน 80-90% ของเนื้อหาทั้งหมด และส่วนสุดท้ายคือ บทสรุป (Conclusion) เป็นส่วนปิดเรื่องให้เกิดความประทับใจ คล้อยตามเนื้อหาเรื่องที่เขียนมาทั้งหมด ส่วนมากมีเพียงย่อหน้าเดียว สัดส่วนประมาณเดียวกับค่านำ คือ 5-10% ซึ่งจากหลักการเขียนเรียงความในภาษาไทยนี้ไม่มีกรกล่าวถึงประโยคแสดงใจความหลัก (Topic Sentence) เหมือนในงานเขียนภาษาอังกฤษซึ่งคือประโยคที่แสดงความคิดหลัก (Main Idea) ของอนุเฉท หรือเรียงความ ซึ่งมีได้เพียงประโยคเดียว อาจเขียนอยู่เป็นประโยคแรกของงานเขียน หรืออยู่ตอนกลางงานเขียน หรืออาจไม่มีประโยคแสดงใจความหลักเขียนปรากฏอยู่อย่างชัดเจน แต่เป็นลักษณะให้ผู้อ่าน อ่านทั้งอนุเฉทและสรุปเป็นความคิดหลัก (main idea) จากทั้งอนุเฉท มีลักษณะแสดงเป็นนัย (Implied Topic Sentence) (เอกนุช ฌ นคร. 2555: 29) จากความแตกต่างในหลักการเขียนของภาษาไทย และภาษาอังกฤษนี้อาจเป็นสาเหตุให้นักศึกษาขาดการเขียนประโยคแสดงใจความหลัก (Topic Sentence) ดังนั้นผู้สอนอาจช่วยเหลือนักศึกษา โดยจัดกระบวนการในการสอนเขียนโดยเริ่มจากระดับง่าย เช่น การคิดลอกแบบ เป็นขั้นตอนแรกให้ผู้เรียนได้รับการฝึกให้คุ้นกับลักษณะของอนุเฉทในภาษาอังกฤษ โดยการศึกษาจากอนุเฉทภาษาอังกฤษตัวอย่างให้มากขึ้น และวิเคราะห์หาประโยคแสดงใจความหลัก (Topic Sentence) จากนั้นลอกแบบลักษณะประโยคแสดงใจความหลักภาษาอังกฤษที่ดี ก่อนที่ผู้สอนจะให้เขียนอนุเฉทในภาษาอังกฤษแบบเต็มรูปแบบตามวิธีการของ River and Timperly 1972 (อ้างใน เอกนุช ฌ นคร, 2555) อีกทั้งผู้สอนควรเน้นย้ำถึงความสำคัญของการมีประโยคแสดงใจความหลัก (Topic Sentence) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเรื่อง Supporting English Acquisition โดย Rochester Institute of Technology (1990) ที่กล่าวว่างานเขียนที่ไม่มีประโยคแสดงใจความหลัก จะสร้างความยากลำบากให้ผู้อ่าน ทำให้ผู้อ่านไม่สามารถรู้ถึงสิ่งที่ผู้เขียนต้องการสื่อสาร เมื่ออ่านงานเขียนในครั้งแรก และจะสร้างความยากให้กับผู้เขียนที่ไม่มีแนวทางในการหาประโยคสนับสนุนที่ตรงประเด็น

4. ส่วนข้อผิดพลาดด้านอื่น ๆ ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะมีข้อผิดพลาดด้านไวยากรณ์ และโครงสร้างประโยค สิ่งที่ผู้วิจัยได้ค้นพบจึงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในการเขียนภาษาอังกฤษของงานวิจัยในแนวเดียวกันนี้เล่มอื่น ๆ ดังเช่น ต้องหทัย ทองงานขำ และกรรณิการ์ ประทุมโทน (2552) ซึ่งพบว่ากลุ่มตัวอย่างซึ่งได้รับมอบหมายให้เขียนบันทึกประจำวันภาษาอังกฤษมีข้อผิดพลาดเรื่องการใช้ verb tense มากที่สุด สุภาณี ชินวงศ์ (2543) ค้นพบว่านิสิตเขียนแสดงความคิดเห็นแนววิทยาศาสตร์ มีข้อผิดพลาดในเรื่องไวยากรณ์ภาษาอังกฤษมากที่สุด อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยข้อผิดพลาดทางการเขียนในต่างประเทศ ปัญหาข้อผิดพลาดที่ค้นพบส่วนใหญ่คือการใช้ไวยากรณ์ และโครงสร้างของภาษาอังกฤษเช่นกัน เช่น Sara Sirkka Mungungu (2010) ค้นพบว่าผู้เรียนมีข้อผิดพลาด 4 ประเภทด้วยกัน คือ การใช้ verb tense การใช้ preposition การใช้ article และการสะกดคำ ทั้งนี้ข้อผิดพลาดด้านไวยากรณ์ และโครงสร้างภาษาอังกฤษ อาจเป็นสาเหตุมาจาก ประการแรกการแทรกซ้อนของภาษาแม่ ซึ่งนำไปสู่ข้อผิดพลาดด้านการออกเสียง โครงสร้างไวยากรณ์ และการเลือกคำศัพท์ผิด ประการที่สองการสรุปกฎเกินจริง ผู้เรียนจะประมวลข้อมูลทางภาษาใหม่ในใจ และสร้างกฎเกณฑ์ทางภาษาขึ้นเอง ดังที่ Hubbard and others (1994) ได้กล่าวไว้ (อ้างใน นวลทิพย์ มหามงคล, 2548)

### ข้อเสนอแนะ

จากข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษา ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ดังนี้

1. ผู้สอนนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดงานเขียนอนุเฉทไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนทักษะการเขียน โดยเน้นแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบมากที่สุด คือด้านการสะกดคำ ด้านองค์ประกอบของอนุเฉทและด้านไวยากรณ์ และโครงสร้างภาษาอังกฤษ

2. งานวิจัยในครั้งต่อไป ผู้วิจัยสามารถเปลี่ยนให้นักศึกษาเขียนภาษาอังกฤษในงานเขียนแบบควบคุม (Controlled Writing) ก่อน เพื่อฝึกให้นักศึกษาเคยชินกับการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษ จากนั้นจึงค่อยให้นักศึกษาเขียนอนุเฉทแบบพรรณนา (Description) และเขียนอนุเฉทแบบเล่าเรื่อง (Narration)

3. สำหรับข้อผิดพลาดด้านไวยากรณ์และโครงสร้างภาษาอังกฤษ ผู้สอนอาจนำข้อผิดพลาดนี้มาสร้างเป็นแบบฝึกหัด Error Identification ให้นักศึกษาได้ทำก่อนการเขียนอนุเฉทตามหัวข้อที่ผู้สอนมอบหมาย ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตือนนักศึกษาทางอ้อมให้เพิ่มความรอบคอบในการใช้ภาษาอังกฤษให้มากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงต่างประเทศ. (2556). **กฎบัตรองค์การอาเซียน**. กรุงเทพฯ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **คู่มือครูภาษาอังกฤษ**. กรุงเทพฯ :สสศ. ลาดพร้าว.
- ต้องหทัย ทองงามขำ และกรรณิการ์ ประทุมโทน. (2552). **การศึกษาข้อผิดพลาดทางด้านไวยากรณ์ในการเขียนบันทึกประจำวันภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่พิษณุโลก**. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่พิษณุโลก. พิษณุโลก.
- ทศพล ปิจจวงศ์. **หลักการเขียนเรียงความภาษาไทย**. [online] เข้าถึงได้จาก <http://www.enconcept.com>. 2559.
- นวลทิพย์ มหามงคล. (2549). **การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในงานเขียนของนิสิตที่เรียนวิชา 0115102 ภาษาอังกฤษ II มหาวิทยาลัยทักษิณ ปีการศึกษา 2548**. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยทักษิณ. สงขลา :สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- บุพผา บุญทิพย์. (2543). **การเขียน**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- รัตนา ภวพัชรอุตม. (2550). **การสำรวจปัญหาและกลวิธีในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนไทยในโปรแกรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล**. งานวิจัยศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงธุรกิจและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุภาณี ชินวงศ์. (2543). **การศึกษาความสามารถในการเขียนของนิสิต วิชาภาษาอังกฤษสาขาวิทยาศาสตร์**. วารสารสถาบันภาษา ฉบับเดือนกันยายน – ธันวาคม 2543. สถาบันภาษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- สุมิตรา อังวัฒน์กุล. (2540). **วิธีสอนภาษาอังกฤษ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หนึ่งฤทัย ลาที. (2556). **การวิเคราะห์การแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยจากหนังสือเรื่องแอตแลนติก มหาสมุทรข้ามกาลเวลา**. งานวิจัยศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาอาชีพ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- อัจฉิมา เกิดผล. (2550). **หลักการเขียน 1**. กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกนุช ณ นคร. (2555). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นปัญหาการเขียนอนุเจตภาษาอังกฤษสำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 วิชาเอกภาษาอังกฤษ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม**. งานวิจัยศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ ในฐานะภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Alice Oshima and Ann Hogue. (2005). **Writing Academic English**. 4<sup>th</sup> Edition. New York :Pearson Longman Publishing.
- Elizabeth Liz. Should I Indent My Paragraph in IELTS Writing. [online]. Available:<http://www.ieltslia.com>. 2017.
- John Brain Heaton. (1990). **Writing English Language Tests (Longman Handbook for Language Teachers)**. 3<sup>rd</sup> Edition. New York :Longman Group (FE) Ltd.
- Jenaro A. Diaz-Ducca. Effects of Affective Variables on L2 Fossilization in Adults :A Critical Literature Review. [online]. Available: <http://www.dialnet.unirioja.es/>. 2012.
- Johanne Myles. The Writing Process and Error Analysis in Student Texts. [online]. Available: <http://www.tesl-ej.org/>. 2002.
- Khaled Barkaoui. Teaching Writing to Second Language Learners: Insights from Theory and Research. [online]. Available: <http://www.researchgate.net/>.2007.
- Rochester Institute of Technology. Supporting English Acquisition: Rochester Institute of Technology. [online]. Available: <http://www.ntid.rit.edu/>.1990.
- Sara Sirkka Mungungu. (2010). **Error Analysis: Investigating the Writing of ESL Namibian Learners**. Thesis Master of Arts Education. University of South Africa.



## การรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ฉบับผ่านความเห็นชอบจากคณะรักษาความสงบแห่งชาติ

### RECOGNITION OF PEOPLES FOR WASTES AND HAZARDOUS WASTES MANAGEMENT ROAD MAP BY NATIONAL COUNCIL FOR PEACE AND ORDER AGREEMENT

เกียรติภูมิ จันเต, สุนทรี จินธรรม, อรพรรณ เจริญตง, สายรุ้ง ขอบชน

เทศบาลตำบลปัว จังหวัดจันทบุรี

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ กลุ่มตัวอย่าง คือ ตัวแทนครัวเรือน 345 ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่น 0.84 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 69.3 รองลงมาเป็นเพศชาย ร้อยละ 30.7 อายุโดยเฉลี่ย 47.57 ปี มีรายได้ต่ออยู่ระหว่าง 5,000 - 10,000 บาท มากที่สุด ร้อยละ 45.5 การประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรมากที่สุด ร้อยละ 55.7 สถานภาพ สมรส มากที่สุด ร้อยละ 57.7 ระดับการศึกษา ไม่ได้เรียนหนังสือ มากที่สุด ร้อยละ 47.0 บ้านที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่เป็นบ้านของตนเอง ร้อยละ 88.7 จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.6 คน ปริมาณขยะโดยเฉลี่ยต่อครัวเรือนต่อวัน 4.5 กิโลกรัม การจัดการขยะในครัวเรือนส่วนใหญ่ทิ้งลงถังขยะที่เทศบาลจัดไว้ให้ ร้อยละ 68.1 รองลงมาเผากลางแจ้ง ร้อยละ 22.3 และฝังกลบ ร้อยละ 4.1 บทบาททางสังคม ส่วนใหญ่ไม่มีบทบาททางสังคม ร้อยละ 61.7 และมีบทบาททางสังคม ร้อยละ 39.3 ประชาชนรับรู้ว่ามีแผนที่แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ ร้อยละ 62.6 รับรู้เกี่ยวกับแผนที่แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายมากที่สุดคือ ชุมชนสามารถจัดการขยะมูลฝอยได้จะทำให้ประชาชนได้อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดี ร้อยละ 87.2 และการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายจะต้องรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ ปลุกจิตสำนึกและสร้างความตระหนักให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะมูลฝอย ร้อยละ 80.9

ข้อเสนอแนะการจัดการปัญหาขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายมีการจัดทำแผนและขั้นตอนการดำเนินงานโดยอาศัยแผนที่แนวทางการจัดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทั่วไปได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารให้มากที่สุด โดยอาศัยสื่อที่หลากหลายและสามารถเข้าถึงได้ง่าย ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นฐานการดำเนินงาน และการรับรู้ของประชาชนที่เพียงพอจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมดำเนินงาน ส่งผลให้ประสบผลสำเร็จและคุ้มค่ากับทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินงานของโครงการ

**คำสำคัญ :** การรับรู้ของประชาชน, การจัดการขยะมูลฝอย, คณะรักษาความสงบแห่งชาติ

#### ABSTRACT

This research had the objective to study the recognition of peoples for wastes and hazardous wastes management roadmap by national council for peace and order agreement. It was survey research. The sample group was representative household in the number of 345 samples. The tool used questionnaire and reliability by cronbach's alpha to 0.84, data analyze used were percentage, average.

The research was found that the sample group was female in the rate 69.3%, male in the rate of 30.7%. Age average 47.57 years. Most of them were income between 5,000 - 10,000 baths in the rate 45.5%. Most of them were agriculturists in the rate of 55.7%. Most of them were married in the rate 57.7%. Most of them did not study in the rate of 47.0%. Most of them resident were owner in the rate 88.7%. Members of family are average 4.6. Wastes household average 4.5 kgs. per day. Most of them were

waste management by trash in the rate 68.1, outdoors burning in the rate 22.3% and landfill in the rate 4.1%. Most of them did not social role in the rate 61.7% and had social role in the rate 39.3%. Sample group were recognition of peoples for wastes and hazardous wastes management roadmap by national council for peace and order agreement in the rate 62.6%. Most of them recognition of peoples for wastes and hazardous wastes management roadmap were community wastes management to useful for environmental and good health in the rate 87.2% and public relation advocate by instrument build attitude to participate screening wastes in the rate 80.9%.

Recommendation was that wastes and hazardous wastes management road map must public relation to peoples for information by media multi channel and accessibility. Local administration organize were base for implementation and recognition of peoples lead to participate in wastes and hazardous wastes management achievement, worth the resources used in the implementation of the project.

**Keywords :** Recognition of peoples , Wastes management, National council for peace and order

### ความสำคัญของปัญหา

การเพิ่มขึ้นของประชากรโลกอย่างต่อเนื่องมีความจำเป็นในการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้สนองเพื่อความต้องการของตนเองเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในอดีตที่ผ่านมาขาดความระมัดระวัง ไม่มีความรู้เพียงพอและการใช้เทคโนโลยีไม่เหมาะสม ไม่มีแผนการจัดการ ตลอดจนกระบวนการผลิตที่มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติหลายประเภท เช่น ทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ น้ำมัน และมีการปล่อยมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น(วินัย วีระวัฒนานนท์, 2555) ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้ทรัพยากร ส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของทรัพยากร ตั้งแต่ทรัพยากรดินซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูก ทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ ความหลากหลายทางชีวภาพต่างถูกทำลายอย่างรวดเร็ว ปัญหาน้ำเสีย มลภาวะทางอากาศ มลภาวะทางเสียง ขยะมูลฝอยและของเสีย และที่สำคัญเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ทำให้โลกร้อนขึ้นจะเห็นได้จากปรากฏการณ์ภัยพิบัติจากธรรมชาติ ได้แก่ อุทกภัย วาตภัย แผ่นดินไหว ซึ่งมีความรุนแรงและความถี่มากขึ้น (เกษม จันทรแก้ว, 2553)

นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันปัญหาขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายเป็นปัญหาสำคัญที่อยู่คู่กับสังคมไทยมายาวนาน และนับวันยังมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้น สาเหตุเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายทุกปีตามอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภคของประชาชนซึ่งในขณะเดียวกันปริมาณขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้องเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำ แม้ว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ทั้งการจัดเก็บ เคลื่อนย้าย รวมทั้งการทำลาย จะได้รับการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างระบบกำจัดขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังไม่เพียงพอกับปริมาณขยะมูลฝอยของของเสียอันตรายที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีซึ่งในปี 2555 พบปริมาณขยะชุมชนมีมากถึงประมาณ 24.73 ล้านตัน ในจำนวนนี้สามารถกำจัดได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ประมาณ 5.83 ล้านตัน และถูกนำกลับไปใช้ประโยชน์ประมาณ 5.28 ล้านตัน มูลฝอยส่วนที่เหลือกว่า 13.62 ล้านตัน ยังคงถูกกำจัดทิ้งอย่างไม่ถูกหลักวิชาการ ด้วยวิธีการเทกองกลางแจ้ง และการเผาในที่โล่ง (เกียรติภูมิ จันเต, 2559)

เมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2557 คณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ได้ให้ความเห็นชอบแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เสนอโดยกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) ไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำจัดขยะมูลฝอยตกค้างสะสมในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่วิกฤติ 2) สร้างรูปแบบการจัดการมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เหมาะสม เน้นการลดและคัดแยกขยะมูลฝอยที่ต้นทาง การจัดการขยะมูลฝอยแบบรวมศูนย์ และกำจัดโดยเทคโนโลยีผสมผสานเน้นการแปรรูปเป็นพลังงาน 3) วางระเบียบมาตรฐาน การบริหารจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย 4) สร้างวินัยของคนในชาติมุ่งสู่การจัดการที่ยั่งยืน ด้วยการให้ความรู้ และการบังคับใช้กฎหมาย (กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2557)

แผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ ได้นำไปสู่การปฏิบัติด้วยการมอบหมายภารกิจให้แก่กระทรวง กรม จังหวัด ตลอดจนองค์กรปกครองส่วน



ท้องถิ่น โดยให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมการดำเนินงานเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตามขั้นตอนการดำเนินงาน 4 ขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงสนใจใคร่รู้ (Curiosity) ว่าประชาชนรับรู้ Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติหรือไม่ เพื่อจะนำไปสู่การประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการเข้ามามีส่วนร่วมของประชาชนต่อการดำเนินงานมากยิ่งขึ้น จึงได้ศึกษาการรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาการรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ ดังนี้

#### 1. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ ระดับการศึกษา สถานภาพ ลักษณะที่อยู่อาศัย จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ปริมาณขยะในครัวเรือน การกำจัดขยะในครัวเรือน และบทบาททางสังคม

1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ การรับรู้ของประชาชนต่อ Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ

2. ประชากรในการวิจัย ได้แก่ ตัวแทนครัวเรือนที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ในเขตตำบลปลิว อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี จำนวน 2,987 ครัวเรือน (สำนักทะเบียนราษฎร์ อำเภอมะขาม , 2558)

3. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กำหนดโดยตารางเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) ได้จำนวนตัวแทนครัวเรือน 345 ตัวอย่าง จากนั้นหาสัดส่วนโดยการเทียบบัญญัติไตรยางศ์ จำนวน 12 หมู่บ้าน และสุ่มโดยการจับฉลาก

4. ระยะเวลาในการวิจัย เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558

5. พื้นที่การวิจัย ตำบลปลิว อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม มี 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ ระดับการศึกษา สถานภาพ ลักษณะที่อยู่อาศัย จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ปริมาณขยะในครัวเรือน การกำจัดขยะในครัวเรือน และบทบาททางสังคม เป็นแบบสอบถามปลายปิด

ส่วนที่ 2 การรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ เป็นแบบสอบถามปลายปิด

7. แบบสอบถามผ่านการตรวจความเที่ยงตรง (Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิและได้ปรับแก้ตามคำแนะนำแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกันแล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยสูตรของ Cronbach's alpha ได้เท่ากับ 0.84 จึงนำไปใช้เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาต่อไป

8. วิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

### ผลการวิจัย

การศึกษาการรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 69.3 รองลงมาเพศชาย ร้อยละ 30.7 อายุโดยเฉลี่ย 47.57 ปี มีรายได้ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5,000 - 10,000 บาท ร้อยละ 45.5 รองลงมาต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 33.6 และ 10,000 บาทขึ้นไป ร้อยละ 20.9

การประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร ร้อยละ 55.7 รองลงมาเป็นนักเรียนหรือนักศึกษาร้อยละ 22.3 และรับจ้างหรือลูกจ้างส่วนราชการ ร้อยละ 9.3 สถานภาพส่วนใหญ่สมรส ร้อยละ 57.7 รองลงมาโสด ร้อยละ 30.1 และหย่า ร้อยละ 8.1 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบระดับประถมศึกษา ร้อยละ 38.3 และมีมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 13.9

บ้านที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่เป็นบ้านของตนเอง ร้อยละ 88.7 รองลงมาอาศัยอยู่บ้านญาติ ร้อยละ 7.2 บ้านพักข้าราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 2.6 จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.6 คน ปริมาณขยะโดยเฉลี่ยต่อครัวเรือนต่อวัน 4.5 กิโลกรัม การจัดการขยะในครัวเรือนส่วนใหญ่ทิ้งลงถังขยะที่เทศบาลจัดไว้ให้ ร้อยละ 68.1 รองลงมา เผากลางแจ้ง ร้อยละ 22.3 และฝังกลบ ร้อยละ 4.1

บทบาททางสังคม ส่วนใหญ่ไม่มีบทบาททางสังคม ร้อยละ 61.7 และมีบทบาททางสังคม ร้อยละ 39.3 ส่วนใหญ่เป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ร้อยละ 13.9 รองลงมา เป็นสมาชิกสภาเทศบาล ร้อยละ 8.4 และ กำนันหรือผู้ใหญ่บ้าน ร้อยละ 8.4

ตารางที่ 1 การรับรู้ของประชาชน ต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ

ข้อที่	ประเด็นคำถามการรับรู้	การรับรู้	
		รับรู้	ไม่รับรู้
1	ท่านรับรู้หรือไม่ว่ามีแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ	216 (62.6)	129 (37.4)
2	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายจัดทำโดยกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	177 (51.3)	168 (48.7)
3	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินการแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย มี 4 ขั้นตอน	181 (52.5)	164 (47.5)
4	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ขั้นตอนที่ 1 คือ การกำจัดขยะมูลฝอยตกค้างสะสมในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่วิกฤติ	196 (56.8)	149 (43.2)
5	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ขั้นตอนที่ 2 คือ การสร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เหมาะสม	156 (45.2)	182 (52.8)
6	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ขั้นตอนที่ 3 คือ การวางระเบียบมาตรการการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย	196 (56.8)	149 (43.2)
7	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ขั้นตอนที่ 4 คือ การสร้างวินัยของคนในชาติ มุ่งสู่การจัดการที่ยั่งยืน	198 (57.4)	147 (42.6)
8	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย มีการใช้โมเดล LMS	184 (53.3)	161 (46.7)

ตารางที่ 1 (ต่อ) การรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ

ข้อที่	ประเด็นคำถามการรับรู้	การรับรู้	
		รับรู้	ไม่รับรู้
9	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย มีแนวทางการดำเนินงานระยะเร่งด่วน (6 เดือน) ระยะปานกลาง (1 ปี) ระยะยาว (1 ปีขึ้นไป)	203 (58.8)	142 (41.2)
10	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าจังหวัดที่มีขยะตกค้างระดับวิกฤติ ได้แก่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, ลพบุรี, นครปฐม, สระบุรี, สมุทรปราการ, ปทุมธานี	179 (51.9)	166 (48.1)
11	ท่านรับรู้หรือไม่ว่ามีกรอบระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการจัดการขยะ	160	185

	มูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2557	(46.4)	(53.6)
12	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้กำกับดูแลการบริหารจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นภายในจังหวัด ให้มีประสิทธิภาพและถูกต้องตามหลักวิชาการ	205 (59.4)	140 (40.6)
13	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย จะต้องมีการสร้างจิตสำนึกและวินัยในการจัดการขยะมูลฝอยให้แก่นักเรียนและเยาวชน	277 (80.3)	68 (19.7)
14	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย จะต้องรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ ปลุกจิตสำนึกและสร้างความตระหนักให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะมูลฝอย	279 (80.9)	66 (19.1)
15	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ส่งผลให้มีโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง	259 (75.1)	86 (24.9)
16	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าการคัดแยกขยะมูลฝอยแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย	265 (76.8)	80 (23.2)
17	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าขยะมูลฝอยสามารถแปรรูปเป็นพลังงานผลิตกระแสไฟฟ้าได้	226 (65.5)	119 (34.5)
18	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าเทศบาลตำบลปถวีมีเทศบัญญัติว่าด้วยการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอย ตั้งแต่ พ.ศ. 2557	252 (73.0)	93 (27.0)
19	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าขยะมูลฝอยหากมีการคัดแยกก่อนทิ้งแล้วจะสามารถนำไปสร้างรายได้ให้แก่ตนเองและครอบครัวได้	276 (80.0)	69 (20.0)
20	ท่านรับรู้หรือไม่ว่าหากชุมชนสามารถจัดการขยะมูลฝอยได้จะทำให้ประชาชนได้อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดี	301 (87.2)	44 (12.8)

จากตารางที่ 1 พบว่า ประชาชนรับรู้ว่ามีแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ ร้อยละ 62.6 และไม่รู้ ร้อยละ 37.4 ประชาชนรับรู้สูงที่สุดคือ หากชุมชนสามารถจัดการขยะมูลฝอยได้จะทำให้ประชาชนได้อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดี ร้อยละ 87.2 รองลงมาการรับรู้การดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย จะต้องรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ ปลุกจิตสำนึกและสร้างความตระหนักให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะมูลฝอย ร้อยละ 80.9 และประชาชนรู้น้อยที่สุดคือ การรับรู้เกี่ยวกับการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ขั้นตอนที่ 2 (การสร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เหมาะสม) ร้อยละ 45.2 และไม่รู้ ร้อยละ 52.8

### การอภิปรายผล

ผลการศึกษาการรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ มีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายผล ดังนี้

การรับรู้เกี่ยวกับการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ขั้นตอนที่ 2 คือ การสร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เหมาะสม ประชาชนรับรู้ ร้อยละ 45.2 และไม่รู้ ร้อยละ 52.8 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เสนอกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น ไม่ได้ถูกเผยแพร่ให้ประชาชนได้รับรู้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในระดับชุมชนหรือหมู่บ้าน หรือหากรับรู้แต่ไม่เข้าใจเนื่องจากแผนที่แนวทาง (Roadmap) มีภาษาทางวิชาการ จำเป็นจะต้องมีการสื่อสารที่ดีด้วยสื่อที่สามารถเข้าใจและเข้าถึงได้ง่าย สอดคล้องกับการศึกษาของ ดวงใจ ปินตามูล (2555) ที่ศึกษาเรื่องการ

จัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมของประชาชนในองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโสก อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าประชาชนมีความคิดเห็นระดับมากในการเข้ามามีส่วนร่วมประชุม อบรม ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย และหากมีการบริหารงานที่ดีก็จะทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้คล่องและประชาชนให้ความสนใจและเข้ามามีส่วนร่วมได้มากขึ้น และสอดคล้องกับ จันท์เพ็ญ มินคร (2554) ที่ศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนตำบลบางนางลี่ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า การประชาสัมพันธ์หรือชักชวนร่วมในโครงการรวมถึงการเข้าร่วมโครงการประชาชนยังไม่ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือโครงการอย่างแท้จริง ส่วนการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการมีส่วนร่วมของประชาชนด้านการจัดการขยะจากการศึกษา พบว่าส่วนใหญ่เห็นว่าการจัดการปัญหาขยะยังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ ประชาชนไม่เล็งเห็นความสำคัญในการแยกขยะก่อนที่จะนำไปทิ้งหรือกำจัด ขยะมีปริมาณมากทำให้เสียเวลายากต่อการแยก ขาดแนวทางหรือขาดการส่งเสริมให้ความร่วมมือในการแยกขยะ ขาดการรณรงค์และการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับความรู้และความเข้าใจรวมไปถึงประชาชนไม่มีส่วนร่วมในการจัดทำโครงการ

การรับรู้เกี่ยวกับการออกกระเป๋ยสำนักรัฐมนตรีว่าด้วยการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2557 พบว่า รับรู้ ร้อยละ 46.4 และไม่รับรู้ ร้อยละ 53.6 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการประกาศใช้กฎหมายของประเทศไทยจะประกาศในราชกิจจานุเบกษา และยังมีเผยแพร่ไปยังส่วนราชการ กระทรวง กรม จังหวัด อำเภอ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประชาชนอาจเข้าไม่ถึงข้อมูลข่าวสาร และอาจเป็นเรื่องที่ไม่กระทบต่อการดำรงชีวิตของตน จึงไม่ให้ความสนใจในการรับรู้

การรับรู้เกี่ยวกับการดำเนินการตามแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายจะต้องรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ ปลุกจิตสำนึกและสร้างความตระหนักให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะมูลฝอย พบว่า รับรู้ ร้อยละ 80.9 และไม่รับรู้ ร้อยละ 19.1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการสร้างกระแสสังคมเกี่ยวกับการคัดแยกเพื่อลดปริมาณขยะทางสื่อต่างๆ ทำให้ประชาชนได้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารและรับรู้ว่าการดำเนินงานจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายจะต้องให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมดำเนินการทุกขั้นตอนจึงจะประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับการศึกษาของอนุรักษ รัตนาคะ และ เกียรติภูมิ จันเต (2554) เรื่องการจัดการขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลปลิว อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พบว่า การแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยจะต้องจัดกิจกรรมเพื่อปลุกจิตสำนึกในการรักษาความสะอาดและการกำจัดขยะให้แก่เยาวชน และประชาชนทั่วไปให้เข้ามามีส่วนร่วมดำเนินงานตั้งแต่แนะนำเสนอปัญหาและความต้องการ การจัดทำโครงการ ลงมือปฏิบัติ และประเมินผลการดำเนินงาน

การรับรู้ว่าการจัดการขยะมูลฝอยได้จะทำให้ประชาชนได้อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดี พบว่า รับรู้ ร้อยละ 87.2 ไม่รับรู้ ร้อยละ 12.8 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าประชาชนได้รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นปัจจุบันและหน่วยงานราชการโดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้นได้ชักชวนให้ประชาชนดำเนินการจัดการขยะมูลฝอยจึงทำให้ประชาชนได้รับรู้ว่าการจัดการขยะแล้วจะมีสิ่งแวดล้อมที่ดี ลดการเกิดโรคในชุมชน ส่งผลต่อการมีสุขภาพดี สอดคล้องกับการศึกษาของ สุนิรัตน์ ยั่งยืน และคณะ (2556) เรื่องการวิจัยแบบมีส่วนร่วมในการจัดการธนาคารขยะของชุมชนบ้านหัวหนอง ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ประชาชนมีความพึงพอใจต่อการจัดตั้งธนาคารขยะของหมู่บ้าน อยากให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประชาชนรู้จักวิธีคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้อง มีส่วนร่วมในการจัดการ ปัญหาขยะของชุมชน สร้างรายได้ให้กับประชาชน ช่วยลดปริมาณขยะในชุมชน ชุมชนสะอาด ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนมีจิตสำนึกต่อปัญหาและประโยชน์ร่วมกัน ซึ่งการมีส่วนร่วมในการจัดการเป็นปัจจัยที่สำคัญ ถ้าทุกคนมีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนก็จะส่งผลให้เกิดการสร้างกลุ่มบุคคลที่สามารถพัฒนาการจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องการรับรู้ของประชาชนต่อแผนที่แนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายฉบับผ่านความเห็นชอบของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ มีข้อเสนอแนะจากการศึกษา ดังนี้

1. การจัดการปัญหาขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายมีการจัดทำแผนและขั้นตอนการดำเนินงานโดยอาศัยแผนที่แนวทาง (Roadmap) นั้น จะต้องมีการจัดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทั่วไปได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารให้มากที่สุด โดยอาศัยสื่อที่หลากหลายและสามารถเข้าถึงได้ง่าย ตลอดจนการใช้คำภาษาต่างประเทศ เช่น Roadmap ควรแปลเป็นภาษาไทยที่ประชาชนทุกคนสามารถเข้าใจได้ง่าย



2. การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ควรใช้องค์ประกอบรองส่วนท้องถิ่นเป็นฐานในการดำเนินงานตั้งแต่ การประชาสัมพันธ์ การจัดทำโครงการ ลงมือปฏิบัติ และประเมินผล เพราะหน่วยงานอยู่ในพื้นที่และใกล้ชิดประชาชนมากที่สุด

3. การรับรู้ของประชาชนย่อมนำไปสู่การเข้ามามีส่วนของประชาชน เพราะได้ข้อมูลที่เพียงพอต่อการตัดสินใจที่เห็นว่าตนเองและชุมชนจะได้ประโยชน์จากการเข้าร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ การดำเนินงานจะประสบผลสำเร็จคุ้มค่ากับทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ไปกับแผนงานหรือโครงการนั้นๆ

### เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). Roadmap การจัดการขยะผ่านความเห็นชอบ

ของคณะกรรมการความสงบแห่งชาติ. <http://infofile.pcd.go.th/waste/Roadmapbook.pdf?CFID=531562&CFTOKEN=49024710>.

เข้าถึงเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2558.

เกษม จันทร์แก้ว. (2553). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

เกียรติภูมิ จันเต. (2559). คู่มือการคัดแยกขยะที่ต้นทาง. โครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน

ในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี. หมึกพิมพ์. จันทบุรี.

จันทร์เพ็ญ มีนคร. (2554). การมีส่วนร่วมของประชาชนในการคัดแยกขยะมูลฝอยของชุมชนตำบล

บางนางลี่ อำเภอมะขาม จังหวัดสมุทรสงคราม. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ดวงใจ ปินตามูล. (2555). การจัดการขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมของประชาชนในองค์การบริหาร

ส่วนตำบลบ้านโสก อำเภอลำลูกเกด จังหวัดเพชรบูรณ์. สาขาการบริการการปกครองท้องถิ่น คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

วินัย วีระวัฒน์นนท์. (2555). สิ่งแวดล้อมศึกษาในยุคโลกไร้พรมแดน. พิษณุโลกดอทคอม. พิษณุโลก.

สำนักทะเบียนราษฎรอำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี. (2558). ทะเบียนจำนวนครัวเรือนตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี. อัดสำเนา.

สุนิรัตน์ ยั่งยืน และคนอื่นๆ. (2556). การวิจัยแบบมีส่วนร่วมในการจัดการธนาคารขยะของชุมชนบ้านหัวหนอง ตำบล

ขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อนุรักษ รัตนาคะ และเกียรติภูมิ จันเต. (2556). การจัดการขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลปัทวี อำเภอมะขาม

จังหวัดจันทบุรี. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม. 15(2). 18 - 25.

# บทความวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation) สาขา การจัดการ/การบริหารธุรกิจ

การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยร้ำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
เรื่อง “การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”  
วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560  
ณ หอประชุมสิริร้ำไพพรรณี อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคาร 36)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏร้ำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



## สาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชี ของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี

### Causal Factors Affecting Trust and Selection of Accounting Firm of Entrepreneurs in Saraburi

พิชญ์กสิณี นนท์กาญจน์จินดา  
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสาเหตุ ความแตกต่างกันของปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ และความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการให้บริการกับความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี โดยทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง ผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 324 ชุด เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลข้อมูลนั้นได้ใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ t-Test, F-Test (One - way ANOVA) และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis: MRA) ทดสอบสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัยพบว่า อายุ และประเภทของธุรกิจที่แตกต่างกัน มีผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคุณภาพการให้บริการ ด้านความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี มีมารยาทและความสุภาพเป็นมิตร มีความสัมพันธ์กับความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** ความไว้วางใจ, สำนักงานบัญชี, ผู้ประกอบการ

#### Abstract

This quantitative research aimed 1) to examine the cause factors which had impact on trust and selection of accounting firm of entrepreneurs in Saraburi province, and 2) to seek for the relationship between service quality and trust on accounting firm of entrepreneurs in Saraburi province. The samples were entrepreneurs in Saraburi province. The data collecting tool was 324 sets of questionnaires. A computerized statistic program was used for analyzing the data, and the statistics used for analyzing the data were T-test, F-Test, (One-Way ANOVA), and multiple regression analysis (MRA). The hypotheses were tested at statistical significantly of .05.

The findings showed that the differences of operation duration duration and type of business differently affected the entrepreneur's trust on accounting firm at statistical significance of .05, and service quality elements of responsibility and courteousness and friendliness were related to trust at statistical significance of .05.

**Keywords:** Trust, Accounting Company, Entrepreneurs



## บทนำ

การประกอบกิจการในอดีตนั้นยังเป็นการทำบัญชีแบบเรียบง่าย ไม่ยุ่งยาก แต่ในสภาพปัจจุบันการดำเนินธุรกิจ ประกอบกิจการของแต่ละอุตสาหกรรมย่อมต้องการทราบฐานะทางการเงินของกิจการ งบการเงินจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่ทำให้ทราบถึงฐานะการเงินของกิจการที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละรอบเวลา ซึ่งตาม พ.ร.บ. การบัญชี พ.ศ. 2543 กำหนดให้กิจการ ต้องมีการทำบัญชีและมีหน้าที่ต้องจัดทำงบการเงินส่งต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้าและกรมสรรพากร ภายในเวลา 5 เดือน หลังสิ้นรอบระยะเวลาบัญชี และตามแม่บทการบัญชี (ปรับปรุง 2552) งบการเงินจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูล เกี่ยวกับฐานะการเงิน ผลการดำเนินงานกระแสเงินสด และการเปลี่ยนแปลงฐานะการเงินของกิจการ อันเป็นประโยชน์ต่อ ผู้ใช้งบการเงินกลุ่มต่าง ๆ นอกจากนั้นงบการเงินยังแสดงถึงผลการบริหารงานของฝ่ายบริหารซึ่งได้รับมอบหมายให้ดูแล ทรัพยากรของกิจการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นงบการเงินจึงเป็นการแสดงให้ทราบถึงแนวโน้มและทิศทางของกิจการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง จึงเป็นสาเหตุที่จำเป็นอย่างยิ่งที่งบการเงินจะต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วน น่าเชื่อถือและเปรียบเทียบกันได้ ซึ่งผู้ที่มีหน้าที่จัดทำบัญชีมีอาจะเลย การจัดทำ งบการเงินได้ โดยต้อง จัดทำให้เป็นไปตามมาตรฐานการบัญชีและข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการให้ความเชื่อมั่นต่อผู้ใช้งบการเงิน (ปฏิญญา แก้วเจริญ, 2555)

ในปัจจุบันนี้การทำบัญชีถือเป็นวิชาชีพอิสระ ซึ่งทำหน้าที่ในการให้บริการจัดทำบัญชี โดยผู้ทำบัญชีต้องมีคุณสมบัติ ไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางการบัญชีหรือเทียบเท่า และต้องได้รับการฝึกอบรมตามที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนด โดยผู้ทำ บัญชีจะต้องปฏิบัติงานภายใต้พระราชบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการสอบบัญชี กฎระเบียบและข้อบังคับที่สภา วิชาชีพกำหนด ซึ่งเมื่อทางสภาวิชาชีพบัญชีประกาศใช้มาตรฐานการบัญชีฉบับใหม่ทำให้นักบัญชีเข้ามามีบทบาทสำคัญมาก ขึ้น แต่ส่วนใหญ่ นักบัญชีจะนิยมทำงานในองค์กรขนาดใหญ่ ที่ให้ค่าตอบแทนที่สูงและมีชื่อเสียง ดังนั้นกิจการขนาดกลาง และขนาดเล็กจึงนิยมใช้บริการของสำนักงานบัญชีเพราะได้รับความสะดวกสบายมากกว่าการจ้างนักบัญชี สำนักงานบัญชี จึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้นทั้งในเรื่อง การจดทะเบียนจัดตั้งกิจการ การวางระบบบัญชี การจัดทำบัญชี การตรวจสอบบัญชี การให้คำปรึกษาปัญหาทางบัญชีและภาษีอากรกับธุรกิจ ดังนั้นผู้ประกอบการจึงเลือกใช้สำนักงานบัญชีที่มีคุณภาพและ ตอบสนองความต้องการของกิจการ (ศรุต จิตต์คานนท์, 2556)

โดยสาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ คือ ทศนคติของผู้ประกอบการ ธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กประสบปัญหาจากการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีมากที่สุดโดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคม ถึงสิ้นเดือนมิถุนายนของทุกปี ซึ่งต้องมีการยื่นงบการเงินและแบบฟอร์มภาษีให้ทันกำหนด จึงทำให้ทราบถึงการตัดสินใจว่า จะมีการเปลี่ยนสำนักงานบัญชีใหม่หรือเลือกใช้สำนักงานบัญชีเดิมต่อไป และเหตุผลที่ทำให้ธุรกิจต้องเปลี่ยนสำนักงานบัญชี ใหม่ก็มีเหตุผลมาจาก ปิดงบให้ไม่ทัน ทำให้ภาษีมากเกินไป เพราะงบการเงินที่ออกมาไม่มีความล่าช้า ทำให้แก้ไขได้ไม่ทันเวลา ปิดงบกระชั้นชิดจนลูกค้าไม่มีโอกาสได้ตรวจสอบงบการเงินก่อน จะเห็นว่าช่วงเดือนมิถุนายนของทุกปีธุรกิจขนาดกลางและ ขนาดเล็กจะมีการยกเลิกสัญญาจากสำนักงานบัญชีเก่าเพื่อหาสำนักงานบัญชีแห่งใหม่มากที่สุด (ปิยรัตน์ คู่ณรงค์นันท์กุล, 2552)

ด้วยสาเหตุข้างต้นและจากการศึกษาของพื้นที่ดังกล่าว ผู้ศึกษามีความสนใจถึงสาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจใน การเลือกสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการจังหวัดสระบุรี เพราะต้องการทราบถึงปัจจัยและพฤติกรรมในการเลือกใช้ สำนักงานบัญชีตลอดจนปัญหา และอุปสรรคในการให้บริการของสำนักงานบัญชี องค์ความรู้ที่ได้จากหน่วยงานรัฐ เช่น กรม พัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ กรมสรรพากร กระทรวงการคลัง ในการให้ความรู้ ความเข้าใจแก่ผู้ประกอบการในการ เลือกใช้สำนักงานบัญชี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพของผู้ทำบัญชีให้สอดคล้องกับความต้องการของ ผู้ประกอบการต่อไป ซึ่งผู้วิจัยคาดว่า ผลการวิจัยที่ได้นั้นสามารถนำไปพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการ และ ยกกระดับความสามารถในการประกอบการของสำนักงานบัญชี เพื่อให้สามารถปรับตัวให้ทันต่อสภาพแวดล้อม และสภาพ เศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี
2. เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างกันของปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงาน บัญชีของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการให้บริการกับความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี ของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี

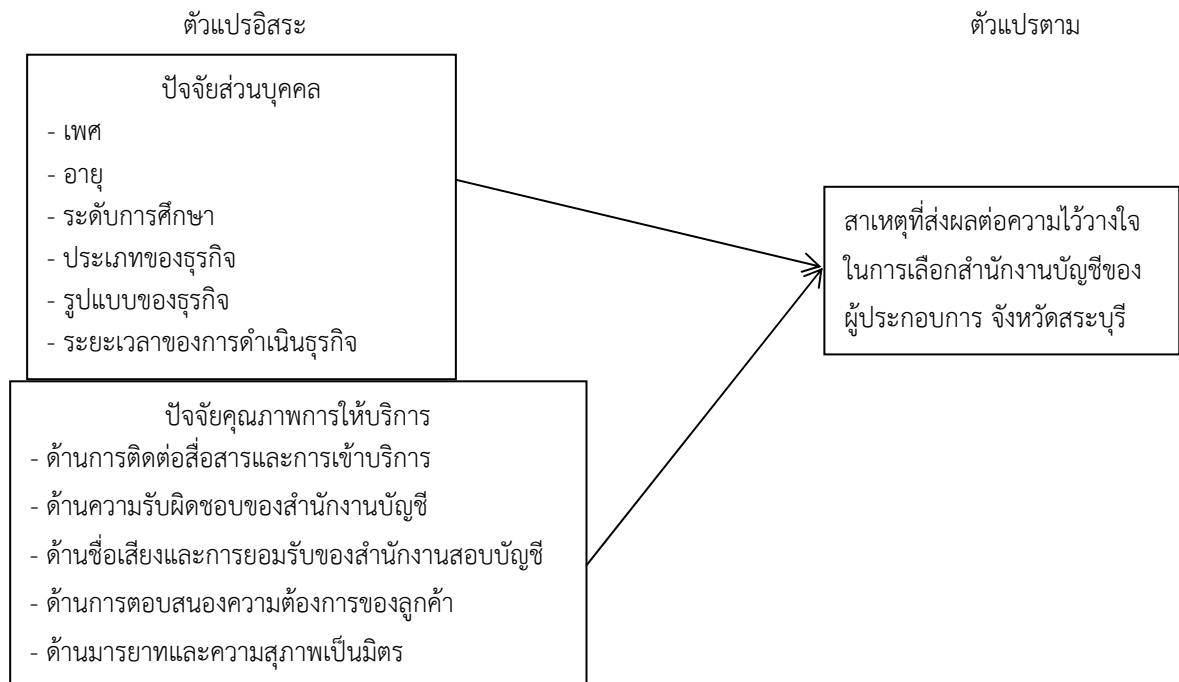
### สมมติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคลที่ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทของธุรกิจ รูปแบบของธุรกิจ และระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจ ที่แตกต่างกันมีผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการแตกต่างกัน
2. ปัจจัยคุณภาพการให้บริการมีความสัมพันธ์กับความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ สถานประกอบการ จังหวัดสระบุรี จำนวน 1,710 ราย
  - กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา โดยใช้สูตร Yamane จำนวน 324 ราย
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
  - 2.1 ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย
    - 2.1.1 ปัจจัยส่วนบุคคล
      - เพศ
      - อายุ
      - ระดับการศึกษา
      - ประเภทของธุรกิจ
      - รูปแบบของธุรกิจ
      - ระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจ
    - 2.1.2 ปัจจัยคุณภาพการให้บริการ
      - ด้านการติดต่อสื่อสารและการเข้าบริการ
      - ด้านความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี
      - ด้านชื่อเสียงและการยอมรับของสำนักงานสอบบัญชี
      - ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า
      - ด้านมารยาทและความสุภาพเป็นมิตร
  - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี

สระบุรี



ภาพ 1 กรอบแนวความคิด



### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ สถานประกอบการ จังหวัดสระบุรี จำนวน 1,710 ราย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา โดยใช้สูตร Yamane จำนวน 324 ราย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษานี้ใช้เครื่องมือแบบสอบถาม จากงานวิจัยของ สุกัญญา จันทรประภาพร (2542) ซึ่งนำมาปรับปรุงเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีลักษณะตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทของธุรกิจ รูปแบบของธุรกิจ และระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจ

ส่วนที่ 2 สาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารและการเข้าบริการ ด้านความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี ด้านชื่อเสียงและการยอมรับของสำนักงานสอบบัญชี ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และด้านมารยาทและคุณภาพเป็นมิตร

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ จะเป็นคำถามปลายเปิด เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล ที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้

#### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำราและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการศึกษา
2. สร้างแบบสอบถามตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการ
3. เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้พิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมของแบบสอบถาม
4. ปรับปรุงแก้ไขคำถามของแบบสอบถามให้ถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
5. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 324 ราย เป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์

ทั้งหมด

6. การวิเคราะห์ข้อมูลหัตถวิธาน ได้แก่ การศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางการจัดทำแบบสอบถามสำหรับการวิจัย

คุณภาพการให้บริการ ประกอบด้วยข้อความที่ให้เลือกตอบ ประกอบด้วยคำตอบ ในการแบ่งระดับคะแนนแบบ Rating Scale ของ Likert (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2551) มี 5 ระดับความสำคัญ คือ ความไว้วางใจมากที่สุด ความไว้วางใจมาก ความไว้วางใจปานกลาง ความไว้วางใจน้อย ความไว้วางใจน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระดับ ดังนี้

ระดับความสำคัญ	คะแนน
ความไว้วางใจมากที่สุด	5
ความไว้วางใจมาก	4
ความไว้วางใจปานกลาง	3
ความไว้วางใจน้อย	2
ความไว้วางใจน้อยที่สุด	1

และได้กำหนดคะแนนตามระดับความสำคัญเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.21-5.00	จัดอยู่ในระดับ	ความไว้วางใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.41-4.20	จัดอยู่ในระดับ	ความไว้วางใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.61-3.40	จัดอยู่ในระดับ	ความไว้วางใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.81-2.60	จัดอยู่ในระดับ	ความไว้วางใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.80	จัดอยู่ในระดับ	ความไว้วางใจน้อยที่สุด

### ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล

ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ 2560 ถึงเดือน พฤษภาคม 2560

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมาช่วยในการประมวลผลทางสถิติ ได้แก่

##### 1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic)

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลและความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ตอบแบบสอบถามใช้วิธีคำนวณโดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านปัจจัยคุณภาพการให้บริการ ใช้วิธีคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

##### 2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistic)

2.1 สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลที่ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทของธุรกิจ รูปแบบของธุรกิจ และระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจที่แตกต่างกันมีผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการที่แตกต่างกัน ใช้สถิติ T-Test ในกรณีตัวแปรอิสระ เพศ กับ รูปแบบของธุรกิจ และใช้สถิติ F-Test สำหรับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

2.2 สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยคุณภาพการให้บริการ ที่ประกอบด้วย ด้านการติดต่อสื่อสารและการเข้าบริการ ด้านความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี ด้านชื่อเสียงและการยอมรับของสำนักงานสอบบัญชี ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และด้านมารยาทและความสุภาพเป็นมิตร มีความสัมพันธ์กับความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี ใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression analysis: MRA)

### ผลการวิจัย

ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบธุรกิจบริการ และ จดทะเบียนเป็นรูปแบบบริษัทมากที่สุด โดยมีระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจมากกว่า 10 ปี เป็นส่วนมาก

#### ตาราง 1 ความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการ

ความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ด้านการติดต่อสื่อสารและการเข้าบริการ	4.48	0.60
- ด้านความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี	4.45	0.64
- ด้านชื่อเสียงและการยอมรับของสำนักงานสอบบัญชี	4.51	0.62
- ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า	4.32	0.69
- ด้านมารยาทและความสุภาพเป็นมิตร	4.31	0.68

จากตาราง 1 การวิเคราะห์ความคิดเห็นปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความคิดเห็นเรื่องชื่อเสียงและการยอมรับของสำนักงานสอบบัญชีมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.62 รองลงมา การติดต่อสื่อสารและการเข้าบริการ ความเต็มใจที่จะให้บริการ ต้องให้บริการและแก้ปัญหาอย่างรวดเร็ว โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.60 ความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.64 การตอบสนองความต้องการของลูกค้า ความรวดเร็วในการทำงาน และถูกต้อง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.69 มีมารยาทและความสุภาพเป็นมิตร เวลาที่ให้บริการ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.68

นำเสนอผลการทดสอบสมมติฐาน ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกันมีผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีที่แตกต่างกัน

ตาราง 2 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1

ปัจจัยทางประชากรศาสตร์	สถิติที่ใช้	ค่า sig
เพศ	t-Test	.334
อายุ	F-Test	.000*
ระดับการศึกษา	F-Test	.526
ประเภทของธุรกิจ	F-Test	.000*
รูปแบบของธุรกิจ	t-Test	.023*
ระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจ	F-Test	.645

สมมติฐานที่ 1 พบว่า อายุ ประเภทของธุรกิจและรูปแบบของธุรกิจที่แตกต่างกัน มีผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นำเสนอผลการทดสอบสมมติฐานด้วย MRA ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ มีผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี

ตาราง 3 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error			Tolerance	VIF
ค่าคงที่	11.111	1.434	7.749	.000		
ด้านการติดต่อสื่อสารและการเข้าบริการ	.036	.058	.618	.537	.556	1.798
ด้านความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี	.396	.068	5.872	.000	.234	4.267
ด้านชื่อเสียงและการยอมรับของสำนักงานสอบบัญชี	.043	.068	.637	.525	.206	4.852
ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า	.072	.038	1.877	.061	.568	1.760
ด้านมารยาทและความสุภาพเป็นมิตร	.181	.054	3.369	.001	.528	1.893

R = .690 R<sup>2</sup> = .477 S.E.E. = 3.1583 F = 71.741 Sig. = .000

สมมติฐานที่ 2 พบว่า ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการที่ประกอบไปด้วย ด้านความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี และด้านมารยาทและความสุภาพเป็นมิตร มีความสัมพันธ์กับความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05

### สรุปผลการวิจัย

ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบธุรกิจบริการ และ จัดทะเบียนเป็นรูปแบบบริษัทมากที่สุด โดยมีระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจมากกว่า 10 ปี เป็นส่วนมาก

ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความคิดเห็นเรื่อง ชื่อเสียงและการยอมรับของสำนักงานสอบบัญชีมากที่สุด รองลงมา การติดต่อสื่อสารและการเข้าบริการ ความเต็มใจที่จะให้บริการ ต้องให้บริการและแก้ปัญหาอย่างรวดเร็ว ความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี การตอบสนองความต้องการของลูกค้า ความรวดเร็วในการทำงาน และถูกต้อง และมีมารยาท ความสุภาพเป็นมิตร เวลาที่ให้บริการ มีผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ตอบแบบสอบถามค่อนข้างมาก ในเรื่องการรักษาข้อมูลขององค์กร ความมั่นใจว่าสำนักงานบัญชีมีความเป็นมืออาชีพ โดยอยากใช้บริการอีกต่อไปตลอดการดำเนินธุรกิจ

ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ที่ประกอบไปด้วย อายุ และประเภทของธุรกิจที่แตกต่างกัน มีผลต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี ที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

0.000 และ 0.000 ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ประกอบด้วยด้านความรับผิดชอบของสำนักงานบัญชี และด้านมารยาทและความสุภาพเป็นมิตร มีความสัมพันธ์กับความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการจังหวัดสระบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.000 และ 0.001 ตามลำดับ

### อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง สาเหตุที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการเลือกสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ จังหวัดสระบุรี ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับผู้ประกอบการ ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทของธุรกิจ รูปแบบของธุรกิจ และระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจ ซึ่งนำมาอภิปรายผลได้ คือผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 61.0 อายุต่ำกว่า 30 ปี ร้อยละ 36.4 การศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 69.3 รูปแบบของธุรกิจเป็นแบบบริษัทจำกัด ร้อยละ 75.8 และระยะเวลาของการดำเนินธุรกิจ มากกว่า 10 ปี ร้อยละ 43.8 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาลี สุขสำราญ (2552) และศรุต จิตต์ตคานนท์ (2556) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความไว้วางใจในการตัดสินใจเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ประกอบการมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าผู้ประกอบการ มีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ใน ระดับมาก เรียงลำดับจากค่ามากไปน้อยคือ ด้านความซื่อสัตย์ ด้านการตอบสนอง ด้านความเชื่อถือ ด้านความสามารถ ด้านความสุภาพอ่อนโยน ด้านการสื่อสาร ด้านการเข้าถึงบริการ ด้านความเข้าใจ ด้านความมั่นคง และด้านการสร้างสิ่งที่จับต้องได้ อยู่ในระดับปานกลาง และ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศันสนีย์ โสธรพิทักษ์กุล (2556) และอันธิกา สังข์เกื้อ (2554) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสำคัญกับการตัดสินใจเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ปัจจัยด้านสินค้าและบริการมีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีมากที่สุด รองลงมาคือด้านบุคลากร ส่วนปัจจัยด้านกระบวนการ ด้านสถานที่ ด้านกายภาพ ด้านราคา และปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการโดยรวมก็มีการที่มีรูปแบบของธุรกิจ ประเภทของธุรกิจ และจำนวนพนักงานบัญชีต่างก็มี ความคิดเห็นต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการค้นพบดังกล่าว ทำให้ทราบถึงข้อมูลที่ผู้ประกอบการใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี ซึ่งผู้ประกอบการไม่มีความรู้ ความชำนาญในด้านการบัญชีเพียงพอ ซึ่งบริษัทต้องมีการจัดทำบัญชีรายงานภาษี พร้อมทั้งนำส่งภาษีทุกประเภทต่อกรมสรรพากร ส่งผลถึงความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ เนื่องจากสำนักงานบัญชีต้องมีความน่าเชื่อถือและมีความสามารถในการจัดการแทนผู้ประกอบการได้ดีกว่าที่ผู้ประกอบการจะดำเนินการเอง มีความแม่นยำในงานบัญชี มีการนำเสนองานตรงเวลา และผู้ประกอบการต้องสามารถไว้วางใจที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุง และวางแผนในการพัฒนาการบริหารงานและสร้างกลยุทธ์การตลาดกับธุรกิจ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัยในครั้งนี้

1. ผู้วิจัยเสนอแนะให้นำข้อมูลการวิจัยเป็นแนวทางในการกำหนดคุณภาพการให้บริการ สร้างภาพลักษณ์ และ ความภักดีให้กับสำนักงานบัญชี เพื่อทำให้เกิดความไว้วางใจต่อสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการให้ได้มากที่สุด

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเพิ่มหัวข้อในการศึกษา เช่น ปัญหาที่ทำให้เกิดการเลิกจ้างของสำนักงานบัญชี
2. ควรทำการวิจัยเชิงเปรียบเทียบ ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้งานสำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชีของสำนักงานแต่ละขนาด



### เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาธุรกิจการค้าและกระทรวงพาณิชย์. (2543). พระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ. 2543. สวัสดิการกรมทะเบียนการค้า.
- ปฎิญา แก้วเจริญ. (2555). มุมมองในการเลือกใช้สำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. สารนิพนธ์บัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ปิยรัตน์ คุณรงค์นันทกุล. (2552). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการผู้ทำบัญชีของผู้ประกอบการธุรกิจยางพาราในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. สารนิพนธ์การจัดการธุรกิจเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- มาลี สุขสาราน. (2552). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการ ในจังหวัดนครปฐม. คั่นควาอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. (2551). การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรุต จิตต์คานนท์. (2556). ปัจจัยส่งผลกระทบต่อความไว้วางใจในการเลือกใช้สำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- คันสนีย์ โสธรพิทักษ์กุล. (2556). ความไว้วางใจในการเลือกใช้บริการ “ดีแทค” ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. วารสารการตลาด และการสื่อสาร. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มีนาคม 2556).
- สุกัญญา จันทรประภาพ. (2542). ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้สำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชี ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อันธิกา สังข์เกื้อ. (2554). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกใช้สำนักงานสอบบัญชีของบริษัทจำกัดในกรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

## การพัฒนาระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์

### A Development of Customer Relationship Management System for Car Care Business

อัจฉิมา มั่นทน, มัชฌมกานต์ เผ่าสวัสดิ์, ธนภรณ์ อุดง  
หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

#### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์และ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์วิธีการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนาที่ดำเนินการตามวงจรการพัฒนาแบบแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาขั้นตอนการทำงานในระบบเดิม โดยใช้พหุกรณีศึกษาจำนวน 4 กรณีศึกษามาเปรียบเทียบกัน เก็บข้อมูลวิจัยด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสังเกตอย่างมีส่วนร่วมเพื่อตรวจสอบสามเส้า ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาระบบสารสนเทศวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ยูเอ็มแอล และพัฒนาระบบโดยใช้ภาษา PHP ในการเขียนโปรแกรม และใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลขั้นตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ ใช้แบบประเมินซึ่งประยุกต์จากแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบแบบ Black box ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์จำนวน 5 คนเป็นผู้ประเมิน ผลการวิจัยพบว่าระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์ สามารถทำงานได้ตามกรอบของระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ คือ การติดตามลูกค้า สัมพันธ์ภาพกับลูกค้า และการทำให้เฉพาะเจาะจงบุคคล ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบพบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.62, S.D. = 0.44)

**คำสำคัญ:** การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ ระบบสารสนเทศการพัฒนาระบบสารสนเทศ

#### Abstract

The objectives of this research were 1) to develop a customer relationship management system for car care business, and 2) to evaluate the efficiency of the customer relationship management system for car care. The research was carried out through research and development methodology by using system development life cycle. In the first phase, this was studied the current system. Four case studies were used for comparison each other's. The data in this research were achieved through in-depth interviews, and participation observation. Two methods were used for data triangulation to review the operation steps and problems. In the second phase, this was the system development. UML was used for system analysis and design. In addition, the information system was developed by using PHP as a programming, and using MySQL as a database. The lastly phase was the system efficiency evaluation. The evaluation form was applied from black box evaluation form. Five software engineering experts were selected to evaluate the system. The results showed that a customer relationship management system for car care could be done in customer relationship management aspect, which were customer-prospecting, relations with customers, and personalization. The overall efficiency of customer relationship management system for car care was very good ( $\bar{X}$  = 4.62, S.D. = 0.44).

**Keywords:** customer relationship management, Information System, Information System Development



## บทนำ

ในภาวะที่ประเทศไทยอยู่ในช่วงของเศรษฐกิจถดถอย ประชาชนเริ่มมีการใช้จ่ายอย่างระมัดระวังมากยิ่งขึ้นจนทำให้เศรษฐกิจฝืดเคือง หากแต่ในมุมกลับกันนั้น เมื่อมีการเปิดตัวรถยนต์หรืองานมอเตอร์โชว์ ไม่ว่าจะเป็งานระดับประเทศหรือแค่ระดับโชว์รูม กลับพบว่ายอดการจอรยนต์ยังคงมีอยู่อย่างต่อเนื่องหรืออาจลดลงจากเดิมแค่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แสดงให้เห็นว่าธุรกิจยานยนต์ยังสามารถดำเนินกิจการได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิถีชีวิตของคนเมืองปัจจุบันนี้ รถยนต์มีบทบาทสำคัญในการยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น เนื่องจากระบบการขนส่งมวลชนยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างครอบคลุม อีกทั้งคนในวัยเริ่มทำงาน มักจะมองหารถยนต์คันแรกสักคัน เพื่อเป็นรางวัลให้กับชีวิตอีกด้วย จากรูปแบบการดำเนินชีวิตของคนเมืองพบว่ามักจะมีเวลาชีวิตที่จำกัด ทำให้มักจะต้องมองหาผู้ช่วยในการช่วยบริหารจัดการให้ชีวิตง่ายขึ้น ธุรกิจคาร์แคร์จึงเป็นธุรกิจหนึ่งที่เป็นตัวช่วยให้วิถีชีวิตของคนเมืองสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นนั่นเอง (ณัฐพล เทพวัลย์, 2552)

เมื่อธุรกิจคาร์แคร์เป็นทางเลือกที่ดีของคนเมือง ทำให้อัตราการแข่งขันของธุรกิจสูงขึ้น การที่จะทำให้ธุรกิจสามารถดำเนินกิจการได้ในระยะยาวนั้น นอกจากการต้องพัฒนาคุณภาพของการบริการให้ดีขึ้นแล้ว การดูแลลูกค้าถือว่าเป็นภารกิจที่สำคัญ (วัชกร เรืองโรจน์วิชัย, 2550) เนื่องจากลูกค้าถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการทำธุรกิจทุกประเภท ธุรกิจจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้าทั้งในปัจจุบันและอนาคต และพยายามดำเนินการให้บรรลุความต้องการของลูกค้า รวมทั้งทำให้เห็นความคาดหวังของลูกค้า เพื่อสร้างความประทับใจให้กับลูกค้า ให้อยู่กับเราไปนานๆ และเลือกที่จะใช้บริการกับเราต่อไป (Turban, et. Al, 2006) การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Management: CRM) กลายเป็นสิ่งหนึ่งที่ธุรกิจจำเป็นต้องให้ความสำคัญ โดยต้องจัดการกระบวนการหรือกิจกรรมใดๆ ที่นำมาสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า เพื่อสร้างความพึงพอใจในตัวสินค้าและบริการให้กับลูกค้าได้อย่างต่อเนื่อง สามารถรักษาลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าเกิดความจงรักภักดีในตราสินค้าและสร้างความสัมพันธ์อันดีต่อองค์กร โดยให้ได้รับประโยชน์ทั้งสองฝ่าย ทั้งต่อตัวลูกค้าและธุรกิจ (Win-Win Strategy) อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน (Cunningham and Song, 2007) ในการพัฒนาระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์นั้นควรจะต้องครอบคลุมการทำงานการติดตามลูกค้าสัมพันธ์ภาพกับลูกค้า และการทำให้เฉพาะเจาะจงบุคคล (ณัชชา เสาะสูงเนิน, 2558) นอกจากนี้ยังควรให้ความสำคัญกับการประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย และการโฆษณาอีกด้วย (กิตติยา ปลื้มจิตไพบูลย์, 2558)

ด้วยเหตุนี้จึงเกิดคำถามการวิจัยที่ว่าจะมีแนวทางในการพัฒนาระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์อย่างไร เพื่อให้ธุรกิจประสบความสำเร็จในการดำเนินงานมากที่สุด

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์

## วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ได้ดำเนินการตามวงจรการพัฒนา ระบบ(System Development Life Cycle: SDLC) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555) โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนด้วยกันได้แก่

### ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาขั้นตอนการทำงานในระบบเดิม

1.1 การศึกษาในครั้งนี้เริ่มต้นศึกษาขั้นตอนและปัญหาในระบบเดิม โดยใช้พหุกรณีศึกษา (Multiple case study) จำนวน 4 กรณีศึกษามาเปรียบเทียบกัน ซึ่งทั้ง 4 กรณีศึกษานี้จะเลือกจากธุรกิจคาร์แคร์ 4 รูปแบบด้วยกัน คือ

1) ธุรกิจบริการรักษารถโดยเฉพาะ ซึ่งจะเน้นให้บริการที่เป็นมาตรฐาน มีเครื่องมือให้การบริการหลากหลาย และมีการให้บริการที่ครบวงจร รูปแบบนี้อาจจะมีค่าบริการค่อนข้างสูง

2) ธุรกิจบริการรักษารถตามห้างสรรพสินค้า ส่วนมากจะเป็นแฟรนไชส์ที่ได้เปรียบในเรื่องของลูกค้าที่ใช้เวลาว่างในการพักผ่อนหรือซื้อของในห้างสรรพสินค้า มักจะนำรถมาใช้บริการในเวลาเดียวกันด้วย

3) ธุรกิจบริการรักษารถในสถานีบริการน้ำมัน เป็นรูปแบบของธุรกิจคาร์แคร์ที่กระจายตัวอยู่หลายๆ จุดตามสถานีบริการน้ำมันต่าง ๆ เน้นราคาให้บริการที่ถูกลงกว่าสองประเภทแรก

4) ธุรกิจบริการรักษารถที่ใช้เครื่องล้างอัตโนมัติ เป็นธุรกิจที่ลดต้นทุนในเรื่องของค่าจ้างแรงงานและลดปัญหาในเรื่องพื้นที่ เนื่องจากเป็นเครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติ ไม่ต้องใช้พื้นที่มากในการล้างรถ จะตอบโจทย์ลูกค้าที่มีเวลาค่อนข้างจำกัด

1.2 การเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ดำเนินการ 2 วิธีเพื่อตรวจสอบสามเส้า (Triangulation)อันจะทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ได้แก่

1) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) จากผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานของทั้ง 4 กรณีศึกษา ได้แก่ เจ้าของธุรกิจ และพนักงานผู้รับผิดชอบในการให้บริการ เพื่อทราบถึงขั้นตอนการทำงานที่แท้จริง และความต้องการของระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์ เพื่อสามารถตอบโจทย์ในการดำเนินธุรกิจได้อย่างดีที่สุด

2) การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม (Participant Observation) ด้วยการเข้าไปเป็นลูกค้าเพื่อเลือกใช้บริการต่าง ๆ ที่ทางธุรกิจดำเนินการ เพื่อศึกษาถึงขั้นตอนการให้บริการลูกค้าและปัญหาในการให้บริการอย่างแท้จริง

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมการวิจัยแบบกรณีศึกษา (Case Study Research) ในครั้งนี้คือ แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ใช้สมุดจดบันทึกภาคสนาม (Field Note) เครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายรูปในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล เริ่มต้นโดยการนำบันทึกภาคสนาม และการถอดรายละเอียดการสัมภาษณ์จากเครื่องบันทึกเสียง (Transcripts)มาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)และใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสรุปใจความสำคัญ(Thematic Analysis)

**ขั้นตอนที่ 2** การพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยมีรายละเอียดดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

หลังจากได้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 เพื่อเก็บรวบรวมขั้นตอนและปัญหาในการดำเนินงานในระบบเดิม ตลอดจนความต้องการของธุรกิจคาร์แคร์ที่มีต่อระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์แล้วนั้น พบว่าฟังก์ชันหลักที่ระบบจะต้องมี ได้แก่

1) การติดตามลูกค้า (Customer Prospecting) คือ ฟังก์ชันเพื่อทำการสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อเตรียมการบริการ และโปรโมชันสำหรับลูกค้า

2) สัมพันธภาพกับลูกค้า (Relations with Customers) คือ การเริ่มต้น การพัฒนาการรักษา และการสร้างช่องทางการติดต่อสื่อสารเพื่อรองรับลูกค้าให้รู้สึกดียิ่งขึ้นไปกับธุรกิจ

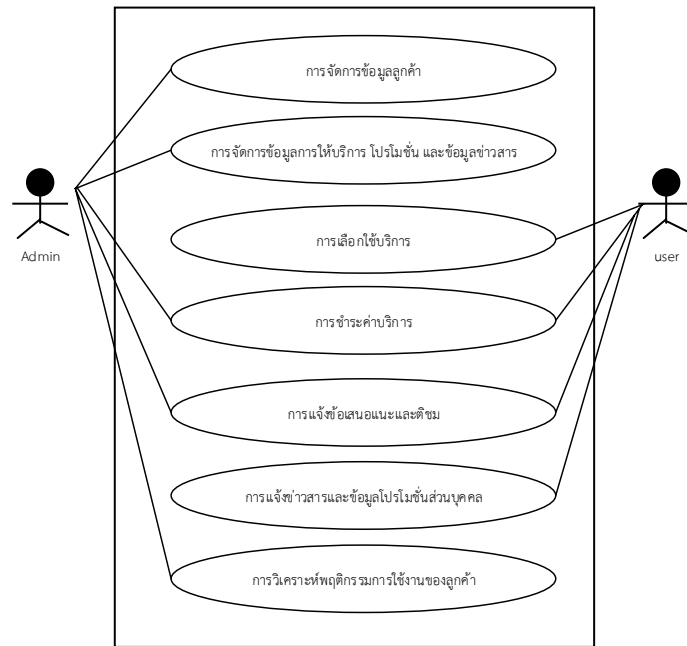
3) การทำให้เฉพาะเจาะจงบุคคล (Personalization) คือ การที่ธุรกิจนำเสนอลูกค้าถึงบริการที่มีสำหรับลูกค้าเป็นการเฉพาะเจาะจง

ผลการวิเคราะห์ระบบจึงแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1) ผู้ดูแลระบบ (Administration) คือ ผู้ที่ดูแลข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่อยู่ในระบบ มีหน้าที่ในการ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลให้มีความถูกต้องและทันสมัยอยู่ตลอดเวลาตลอดจนดูแลให้บริการลูกค้า และวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บริการของลูกค้าลูกค้า เพื่อนำมาวางแผนการดำเนินธุรกิจในอนาคตได้

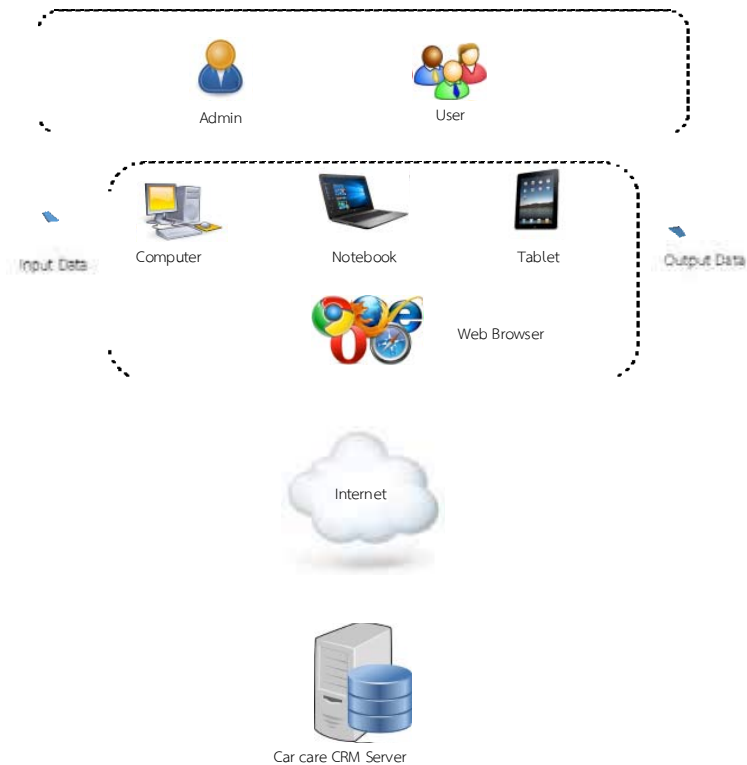
2) ผู้ใช้งาน (User) คือ ลูกค้าที่เข้ามาเป็นผู้รับบริการของคาร์แคร์

โดยได้ทำการวิเคราะห์ระบบโดยใช้แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) ของระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์

การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์แบ่งข้อมูลของสารสนเทศออกเป็น 2 กลุ่มคือ ข้อมูลนำเข้า (Input Data) และการนำออกข้อมูล (Output Data) โดยการนำเข้าข้อมูลนั้นเกิดขึ้นจากกลุ่มผู้ใช้งานทั้ง 2 ส่วน คือ ผู้ดูแลระบบ (Administration) และผู้ใช้งาน (User) โดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์แบบพกพา หรือแท็บเล็ต ซึ่งเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์ (Car care CRM Server) ที่อยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งเรียกดูผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 สถาปัตยกรรมระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์

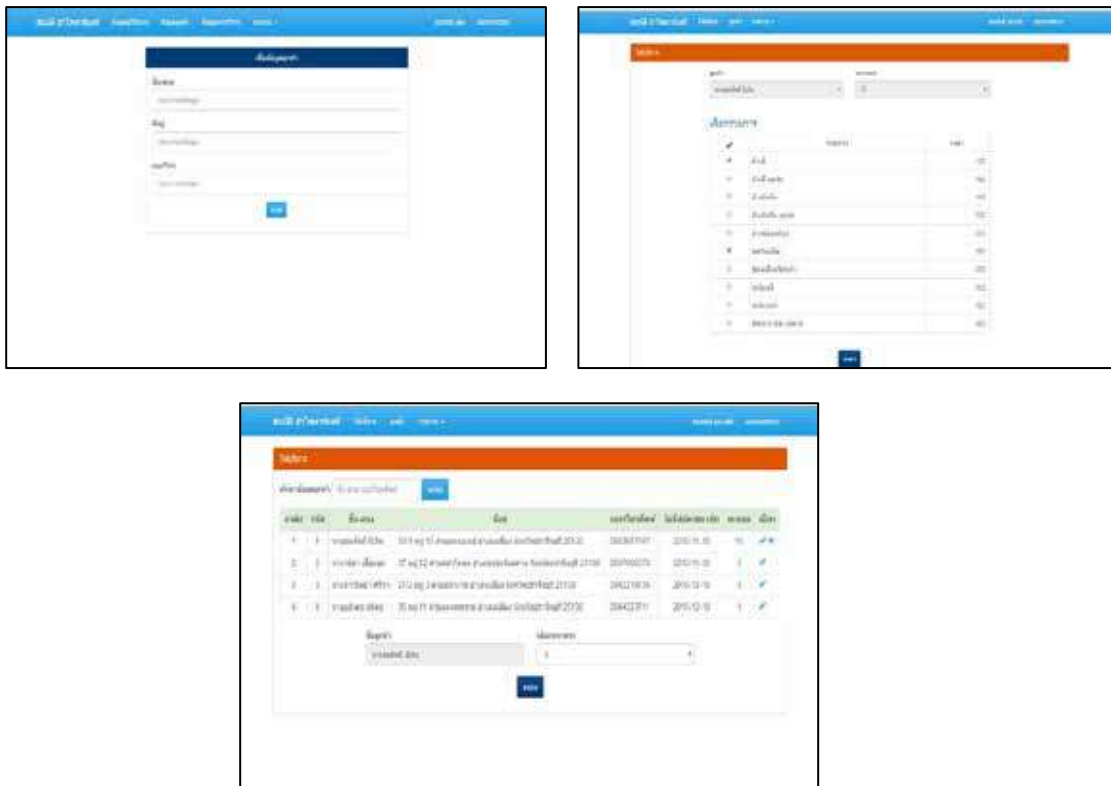
## 2.2 การพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์นี้ พัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษา PHP ในการเขียนคำสั่ง และใช้โปรแกรม MySQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล เมื่อพัฒนาเรียบร้อยแล้วจะดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และถูกต้องตามที่ออกแบบหรือไม่ เพื่อความมั่นใจว่าระบบจะทำงานได้อย่างสมบูรณ์

**ขั้นตอนที่ 3** การประเมินประสิทธิภาพของระบบใช้แบบประเมินซึ่งประยุกต์จากแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบแบบ Black box ซึ่งเป็นแบบมาตรวัดลิเคิร์ต(Likert Scale) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์จำนวน 5 คนเป็นผู้ประเมิน การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒินั้นใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเรียบร้อยแล้วนั้น จะใช้กระบวนการทางสถิติในการวิเคราะห์และประเมินผล โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) แล้วแปลผลระดับของประสิทธิภาพ

## ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์นั้น ได้แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรก คือ ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่ดูแลข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ให้บริการลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นการเลือกใช้บริการหรือชำระค่าบริการ ตรวจสอบผลการใช้บริการของลูกค้า ผ่านทางรายงานพฤติกรรมการใช้บริการของลูกค้าเพื่อนำมาวางแผนการดำเนินธุรกิจในอนาคตได้และแจ้งเตือนโปรโมชั่นใหม่ของธุรกิจให้ลูกค้าทราบเพื่อกระตุ้นเตือนให้เข้ามาใช้บริการ ส่วนที่ 2 เป็นการทำงานของลูกค้านที่สามารถเข้ามาสอบถามการให้บริการได้ตลอด ตรวจสอบสิทธิโปรโมชั่นต่างๆของตนเองตลอดจนรับการแจ้งเตือนโปรโมชั่นใหม่ของธุรกิจ ตัวอย่างหน้าจอของระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์ แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 หน้าจอของระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์

## 2. การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพ ได้ประยุกต์จากแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบแบบ Black Box โดยเลือกการประเมินเพื่อทดสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบในมุมมองต่างๆ ดังนี้ ความสามารถในการทำงานของระบบ (Functional Requirement Test) ความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional Test) ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test) ความเร็วในการทำงานของระบบ (Performance Test) และการรักษาความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

3.2 การประเมินประสิทธิภาพระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์ ใช้การวัดแบบมาตรวัดลิเคิร์ต (Likert Scale) จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ใช้กระบวนการทางสถิติวิเคราะห์และแปลผลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

การประเมิน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ประสิทธิภาพ
1. ความสามารถในการทำงานของระบบ ( Functional Requirement Test)			
1.1 ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.80	0.45	ดีมาก
1.2 ความสามารถของระบบในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล	4.40	0.55	ดี
1.3 ความสามารถของระบบโดยภาพรวม	4.60	0.55	ดีมาก
เฉลี่ย	4.60	0.51	ดีมาก
2. ความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional Test)			
2.1 ความถูกต้องของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.80	0.32	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล	4.40	0.48	ดี
2.3 ความถูกต้องของระบบในการพิมพ์รายงาน	4.60	0.48	ดีมาก
2.4 ความถูกต้องในการทำงานของระบบโดยภาพรวม	4.60	0.48	ดี
เฉลี่ย	4.65	0.44	ดีมาก
3. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)			
3.1 ความง่ายในการใช้ระบบ	4.60	4.48	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลในระบบ	4.40	4.48	ดี
3.3 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.80	4.32	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของการใช้โทสนีโดยภาพรวม	4.40	4.48	ดี
3.5 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่เลือกใช้	4.80	4.32	ดีมาก
3.6 ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	4.60	4.48	ดีมาก
เฉลี่ย	4.60	0.43	ดีมาก
4. ความเร็วในการทำงานของระบบ (Performance Test)			
4.1 ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	4.40	0.48	ดี
4.2 ความเร็วในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล	4.60	0.48	ดีมาก
4.3 ความเร็วในการสร้างรายงาน	4.60	0.48	ดีมาก
4.4 ความเร็วในการทำงานของระบบโดยภาพรวม	4.60	0.48	ดีมาก
เฉลี่ย	4.55	0.48	ดีมาก

5. การรักษาความปลอดภัยของระบบ (Security Test)	4.60	0.48	ดีมาก
5.1 เมื่อผู้ใช้งานป้อนข้อมูลผิดพลาดระบบมีการแจ้งเตือน	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 มีการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน	4.60	0.48	ดีมาก
5.3 ความปลอดภัยจากการเข้ามาเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลจากบุคคลภายนอก	4.78	0.32	ดีมาก
	เฉลี่ย		
	เฉลี่ย	4.62	0.44
			ดีมาก

ผลการประเมินในภาพรวมพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.62, S.D. = 0.44) ซึ่งเมื่อเทียบเคียงเป็นรายด้านยังคงพบว่าอยู่ในดีมากเช่นกัน โดยการรักษาความปลอดภัยของระบบ (Security Test) มีประสิทธิภาพดีมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.78, S.D. = 0.32) รองลงมาคือ ความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional Test) ( $\bar{X}$  = 4.65, S.D. = 0.44) ส่วนความเร็วในการทำงานของระบบ (Performance Test) มีประสิทธิภาพน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทุกด้าน แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.55, S.D. = 0.43)

### สรุปและอภิปรายผล

ระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์ได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากธุรกิจคาร์แคร์ 4 แห่ง โดยแต่ละแห่งจะเป็นตัวแทนของ ธุรกิจคาร์แคร์ทั้ง 4 รูปแบบ ได้แก่ ธุรกิจบริการรักษารถโดยเฉพาะ ธุรกิจบริการรักษารถตามห้างสรรพสินค้า ธุรกิจบริการรักษารถในสถานีบริการน้ำมัน และธุรกิจบริการรักษารถที่ใช้เครื่องล้างอัตโนมัติ ระบบได้แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรก คือ ผู้ดูแลระบบ และส่วนที่ 2 คือ ลูกค้าโดยการทำงานของระบบนั้นจะครอบคลุมถึงองค์ประกอบที่สำคัญของระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สอดคล้องกับฉชชฯ เสาะสูงเนิน (2558) ดังนี้ 1) การติดตามลูกค้า (Customer Prospecting) โดยระบบจะสามารถเก็บข้อมูลลูกค้า และการใช้บริการของลูกค้าได้ เพื่อวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมการใช้บริการ ซึ่งจะมาใช้ในการจัดกิจกรรมหรือโปรโมชั่นให้กับลูกค้า 2) สัมพันธภาพกับลูกค้า (Relations with Customers) ระบบสามารถส่งข้อมูลข่าวสาร และโปรโมชั่นใหม่ให้กับลูกค้าได้ และมีช่องทางให้ลูกค้าส่งข้อเสนอแนะหรือปัญหาจากการให้บริการ เพื่อนำมาปรับปรุงการดำเนินงานของธุรกิจได้ และ 3) การทำให้เฉพาะเจาะจงบุคคล (Personalization) ลูกค้าจะทราบถึงโปรโมชั่นต่างๆ ของตนเอง เช่น การสะสมแต้มเพื่อใช้บริการฟรี สิทธิในส่วนลด เป็นต้นซึ่ง ฟังก์ชันการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นมาสอดคล้องกับอมลรัฐ โชติกิจนุสรณ์ (2556) กิติยา ปลื้มจิตไพบูลย์(2558) และเสาวลักษณ์ อร่ามพงศานวัตและณัฐโชติ พรหมฤทธิ์ (2558)

เมื่อมาพิจารณา ผลการประเมินในภาพรวมพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.62, S.D. = 0.44) ซึ่งเมื่อเทียบเคียงเป็นรายด้านยังคงพบว่าอยู่ในดีมากเช่นกัน แต่เมื่อพิจารณาในรายข้อแล้วพบว่ามี 5 ข้อ ที่ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.40) ได้แก่ ความสามารถของระบบในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ความถูกต้องในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลในระบบความเหมาะสมของการใช้โทสนีโดยภาพรวม และความเร็วในการนำเสนอข้อมูล ซึ่งควรปรับปรุงระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง

### ข้อเสนอแนะ

ระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจคาร์แคร์ ได้พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ แต่ยังคงพบว่าบางด้านยังอยู่ในระดับดี ซึ่งได้แก่ ความสามารถของระบบในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ความถูกต้องในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลในระบบ ความเหมาะสมของการใช้โทสนีโดยภาพรวม และความเร็วในการนำเสนอข้อมูล จึงควรไปปรับปรุงในส่วนนี้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้จึงควรนำไปทดสอบระบบในการทำงานจริงใน 4 รูปแบบของธุรกิจคาร์แคร์ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบทั้ง 2 ส่วน

เพื่อการเข้าถึงลูกค้าที่มากขึ้นและสะดวกต่อการใช้งาน ในส่วนของลูกค้านั้นควรพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนมือถือ (Mobile Application)



## เอกสารอ้างอิง

- กิตติยา ปลื้มจิตไพบุลย์. (2557). *แนวทางในการพัฒนาการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับลูกค้าองค์กรของธุรกิจอินเทอร์เน็ต*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. กรุงเทพฯ.
- ณัชชา เสาะสูงเนิน (2558) *การศึกษากาการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Management: CRM) ที่มีผลต่อการใช้บริการซ้ำวัดสั้น สาขามาเก็ด 3 หัวหินวิลเลจ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการธุรกิจทั่วไป มหาวิทยาลัยศิลปากร. เพชรบุรี.
- ณัฐพล เทพวัลย์.(2552). *รายได้ด้วยธุรกิจ Car Care*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด.
- พัชรินทร์ประภากรธิตี. (2550). *การบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า และปัจจัยการบริหารงานที่มีผลต่อความจงรักภักดีของลูกค้าธนาคาร ธนชาติ จำกัด (มหาชน)*.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- วัชร เรืองโรจน์วิชัย .(2550). *ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าและการประยุกต์ใช้ระบบ CRM กับธุรกิจเกมออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็นซีทู จำกัด*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาลัยนวัตกรรมอุดมศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วรรณวี นงคินวล.(2552). *การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานขององค์กรในการนำระบบบริหารความสัมพันธ์ลูกค้ามาใช้ในองค์กร กรณีศึกษา บริษัทผู้ให้บริการด้านการเงิน*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการจัดการบริหารเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.กรุงเทพฯ.
- เสาวลักษณ์ อร่ามพงศานวัต และณัฐโชติ พรหมฤทธิ. (2558).ระบบจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. ในThe National Conference on Computing and Information Technology(NCCIT'08). 769-774.
- อมลณัฐ โชติกิจนุสรณ์. (2556).*การจัดการเทคโนโลยีการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สู่ความเป็นเลิศทางการบริการ*. วารสารการอาชีววะและเทคโนโลยีศึกษา. ปีที่ 3(6). 43-50.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม)*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Cunningham, C. and Song, Y. (2007). *A Taxonomy of Customer Relationship Management Analysis for Data Warehousing*. Portal ACM. 33(4). 97-102.
- Turban, E., Leidner, D., Mclean, E. and Wetherbe, J. (2006). *Information Technology for Management : Transforming Organizations in the Digital Economy*. 5th ed. Hoboben, NJ: John Wiley & Sons (Asia).



**การบริหารเงินออมภายในครัวเรือน  
ของชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ยอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง  
Savings Management by Households at Moo 11-12 TambolMueng-Tia,  
AmphorWiset Chai Chan, Ang Thong Province**

**นิรินธนา บุษปฤกษ์**

หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต คณะวิทยาการจัดการ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

**บทคัดย่อ**

การศึกษาวิจัย เรื่องการบริหารเงินออมภายในครัวเรือน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลรายได้และรายจ่ายครัวเรือน ศึกษารูปแบบและพฤติกรรมการออมของประชาชนในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง ในการวิจัยได้จำแนกรายจ่ายครัวเรือนออกเป็น 10 ประเภทหลัก ดังนี้ 1) ค่าเช่าบ้าน 2) ค่าของใช้จำเป็น 3) ค่าอาหาร 4) ค่ารักษาพยาบาล 5) ค่าน้ำ-ค่าไฟ 6) ค่าเลี้ยงดูบุตร/ส่งเสียครอบครัว 7) ค่าของใช้เบ็ดเตล็ด 8) ค่ากิจกรรมทางศาสนาและงานสังคม 9) ค่าโทรศัพท์ และ 10) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุระหว่าง 31-40 ปี สถานภาพสมรสแล้ว มีการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษา เป็นชาวอ่างทอง โดยกำเนิด อาชีพหลักคือเกษตรกร และอาชีพรองคือรับจ้างทั่วไป รายได้ต่อเดือนอยู่ระหว่าง 10,001-15,000 บาท ด้านรายจ่ายพบว่าคนในชุมชนจากกลุ่มตัวอย่าง จ่ายค่าอาหารและค่าเช่าบ้านมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง อยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 2,000 บาทต่อเดือน หรือไม่เกินร้อยละ 20 ของรายได้ขั้นต่ำ รองลงมาคือรายจ่ายในการซื้อของใช้จำเป็น, ค่าน้ำ-ค่าไฟ, ค่ารักษาพยาบาล, ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูบุตร/ส่งเสียครอบครัว อยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 1,000 บาทต่อเดือนหรือไม่เกินร้อยละ 10 ของรายได้ขั้นต่ำ และอันดับสุดท้ายเป็นค่าโทรศัพท์, ค่าใช้จ่ายอื่นๆ, ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมทางศาสนาและงานสังคม, และค่าของใช้เบ็ดเตล็ดอยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 500 บาทต่อเดือน หรือไม่เกินร้อยละ 5 ของรายได้ขั้นต่ำ ด้านรูปแบบและพฤติกรรมการออมของคนในชุมชน พบว่าส่วนใหญ่ใช้บริการธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรในรูปแบบของการฝากเงินโดยในรอบปีที่ผ่านมา มีจำนวนเงินออมอยู่ระหว่าง 20,000-50,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 16.67- 27.78 ของรายได้

**คำสำคัญ:**เงินออม, ค่าใช้จ่ายครัวเรือน

**Abstract**

This research studied the Savings Management by households, which aimed to report information about income and expenses of population living in Moo 11 -12 TambolMueng-Tia, AmphorWiset Chai Chan district, Ang Thong province. In this research, the households' expenses had been categorized into 10 main groups that were 1) rental expense 2) essential expense 3) food expense 4) health and medicine expense 5) water supply and electrical expense 6) family and children expense 7) miscellaneous expense 8) social and religious expense 9) telephone bill and 10) other expense, collected 300 questionnaires from sample group of population. The result could be summarized by 3 parts. The first part was about the general information of respondents, which most of them were men aged 31-40 years old, married, born in this province, high school educational background, main working as agricultures and having secondary job as general contractors, earnings for monthly ranged from 10,001 to 15,000 Baht. The second part of study found that people paid for food and rental at the highest, ranged lower than 2,000 Baht per month or not exceed 20% of minimum income, second high expenses were payment for essential, water supply and





electrical, health and medicine, family and children, ranged lower than 1,000 Baht per month or not exceed 10% of minimum income, the lease expenses were telephone bill, social and religious expense, miscellaneous expense and other expense which ranged lower than 500 Baht per month or not exceed 5% of minimum income. The third part found that most households had their saving in a form of savings account at the Bank of Agriculture and Agricultural Cooperatives, which the saving amount by the recent year were ranged 20,000-50,000 Baht or around 16.67% -27.78% of income.

**Keywords** Savings, Households expense

## บทนำ

การออมมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากว่า ประเทศจำเป็นต้องอาศัยเงินออมภายในประเทศนำไปเป็นเงินลงทุนในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ หากในระบบเศรษฐกิจมีปริมาณเงินลงทุนเพียงพอต่อความต้องการใช้เงินลงทุนย่อมส่งผลให้เกิดการลงทุนในโครงการต่างๆ เพิ่มขึ้นจากภาครัฐบาลและภาคเอกชน ประชาชนที่อยู่ในระบบเศรษฐกิจจะมีงานทำ ลดอัตราการว่างงาน อันจะส่งผลให้ประชาชนมีรายได้ มีกำลังในการใช้จ่ายเงินเพื่อการอุปโภคบริโภคเพิ่มมากขึ้น (ศูนย์ส่งเสริมการพัฒนาความรู้ตลาดทุน ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2557: 3) สร้างเสถียรภาพและลดความผันผวนทางเศรษฐกิจได้เป็นอย่างดี เพราะถ้าการออมของประเทศอยู่ในระดับสูงก็จะทำให้การลงทุนในประเทศไม่ต้องอาศัยเงินทุนจากต่างประเทศมากนัก แม้เศรษฐกิจในประเทศจะถดถอยก็ยังสามารถพึ่งพาเงินทุนภายในประเทศเองได้ เกิดการพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากการออมจะมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การออมยังมีความสำคัญต่อบุคคลในระดับครัวเรือน การออมของครัวเรือน หมายถึง ผลต่างระหว่างรายได้กับค่าใช้จ่ายเพื่อการอุปโภคและบริโภค (วิศิษฐ์ บิลมาศ และคณะ, 2557) เนื่องจากว่าเงินออมเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เป้าหมายทางการเงินที่กำหนดไว้ในอนาคตบรรลุผล และเงินออมที่เพิ่มขึ้นจะช่วยให้บุคคลมีทรัพย์สินเพียงพอสำหรับการดำรงชีพในอนาคตหรือในยามเกษียณ นอกจากนี้ การออมเป็นการสะสมเงินไว้ใช้ในยามจำเป็น ทั้งเมื่อประสบภัยธรรมชาติและสภาวะเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในภาคการเกษตรจากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลังและธนาคารแห่งประเทศไทยที่ได้ศึกษาสภาวะการออมภาคครัวเรือนของประเทศไทย ที่ผ่านมามีพบว่ามีสัดส่วนการออมภาคครัวเรือนต่อการออมของประเทศมีแนวโน้มลดลง สะท้อนปัญหาหนี้สินต่อครัวเรือนสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสำนักงานส่งเสริมการวิจัยแห่งชาติ ที่พบว่าจากการสำรวจรายรับรายจ่ายหนี้สินของครัวเรือนภายในจังหวัดอ่างทอง ภายใต้โครงการนำร่องบูรณาการจังหวัดเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน พบว่าในจังหวัดแห่งนี้ประสบปัญหาหนี้สินต่อครัวเรือนสูงมาก โดยเฉพาะพื้นที่ในชุมชนตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง ข้อเสนอที่ได้รับจากภาคประชาชนในพื้นที่ ที่จะช่วยในการปลดหนี้ของครัวเรือนได้คือ การออมตั้งนั้นการศึกษาวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การบริหารเงินออมของประชาชนในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง เพื่อให้เข้าใจถึงระดับรายได้ ค่าใช้จ่าย รูปแบบและพฤติกรรมกรรมการออมซึ่งจะนำไปสู่ข้อเสนอแนะต่อแนวทางในการส่งเสริมการออมให้เพิ่มสูงขึ้นเพื่อลดปัญหาหนี้สินภาคครัวเรือนในชุมชน

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารายได้และรายจ่ายของประชาชนในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง
2. เพื่อศึกษารูปแบบและพฤติกรรมกรรมการออมของประชาชนในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินการ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล
5. การนำเสนอผลการวิเคราะห์

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นชาวบ้านในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างของชาวบ้านในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทองโดยการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ตามสูตรของ Yamane (1976) โดยใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%จากการคำนวณด้วยสูตรดังกล่าว พบว่าจะต้องทำการสำรวจตัวอย่างในการวิจัยเท่ากับ 297 ตัวอย่าง เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นของกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจด้วยแบบสอบถาม ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนทั้งสิ้น 300 คน

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบสอบถาม ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านรายได้และค่าใช้จ่าย

ส่วนที่ 3 ข้อมูลรูปแบบการออมของครัวเรือน

### 3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นข้อมูลปฐมภูมิ จากชาวบ้านในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง โดยใช้วิธีการแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอธิบายผล

### 4. การวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยประเภทของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศ อายุ สถานภาพระดับการศึกษา ภูมิลำเนา อาชีพหลักและอาชีพรอง ข้อมูลด้านรายได้และรายจ่ายของชาวบ้านในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติร้อยละ และค่าเฉลี่ยเลขคณิต

### 5. การนำเสนอผลการวิเคราะห์

จากการวิจัยเชิงสำรวจ ผลการวิเคราะห์จะถูกนำเสนอในรูปแบบของตารางแสดงผลการแจกแจงความถี่เป็นร้อยละ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจของผู้อ่านมากที่สุด

## ผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่างของประชาชนในชุมชนหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง โดยใช้แบบสอบถาม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	165	55.00
หญิง	135	45.00
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	47	15.67
21 - 30 ปี	57	19.00
31 - 40 ปี	64	21.33
41 - 50 ปี	52	17.33
51 - 60 ปี	41	13.67
61 ปีขึ้นไป	39	13.00
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
โสด	85	28.33
สมรส	189	63.00
หม้าย/หย่า/แยกกันอยู่	26	8.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	114	38.00
มัธยมศึกษา/ปวช.-ปวส.	129	43.00
ปริญญาตรี	55	18.33
สูงกว่าปริญญาตรี	2	0.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	จำนวน	ร้อยละ
ภาคกลาง	272	90.67
ภาคอื่น	28	9.33
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอาชีพหลัก

อาชีพหลัก	จำนวน	ร้อยละ
เกษตรกร	162	54.00
นักเรียน/นักศึกษา	39	13.00
รับจ้างทั่วไป	45	15.00
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	26	8.67
พนักงานบริษัทเอกชน	12	4.00
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	4	1.33
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	12	4.00
รวม	300	100.00



ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอาชีพครอง

อาชีพครอง	จำนวน	ร้อยละ
เกษตรกร	39	13.00
รับจ้างทั่วไป	121	40.33
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	43	14.33
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	42	14.00
ไม่มี	55	18.33
รวม	300	100.00

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านรายได้และรายจ่าย

ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายได้ต่อเดือน

รายได้	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5,000 บาท	17	5.67
5,001 - 10,000 บาท	88	29.33
10,001 - 15,000 บาท	139	46.33
15,001 - 20,000 บาท	28	9.33
20,001 - 30,000 บาท	20	6.67
มากกว่า 30,000 บาท	8	2.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.9 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามลักษณะที่พักอาศัย

ลักษณะที่พักอาศัย	จำนวน	ร้อยละ
บ้านของตัวเอง	298	99.33
บ้านเช่า	0	0.00
หอพัก	2	0.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าเช่าบ้าน/หอพักต่อเดือน

ค่าเช่าบ้าน/หอพัก	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 2,000 บาท	2	0.67
2,001 - 3,000 บาท	0	0.00
รวม	2	0.67
บ้านของตัวเอง	298	99.33
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าของใช้จำเป็นต่อเดือน

ค่าของใช้จำเป็นต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1,000 บาท	187	62.33
1,001 - 1,500 บาท	62	20.67
1,501 - 2,000 บาท	45	15.00
2,001 - 3,000 บาท	2	0.67
3,001 - 4,000 บาท	4	1.33
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.12 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าอาหารต่อเดือน

ค่าอาหารต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 2,000 บาท	187	62.33
2,001 - 3,000 บาท	62	20.67
3,001 - 5,000 บาท	45	15.00
5,001 - 7,000 บาท	2	0.67
7,001 - 9,000 บาท	4	1.33
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.13 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่ารักษาพยาบาลต่อเดือน

ค่ารักษาพยาบาลต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1,000 บาท	248	82.67
1,001 - 1,500 บาท	27	9.00
1,501 - 2,000 บาท	13	4.33
2,001 - 2,500 บาท	12	4.00
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.14 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าน้ำ-ค่าไฟต่อเดือน

ค่าน้ำ-ค่าไฟต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1,000 บาท	135	45.00
1,001 - 1,500 บาท	90	30.00
1,501 - 2,500 บาท	59	19.67
2,501 - 3,500 บาท	9	3.00
มากกว่า 3,500 บาท	7	2.33
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.15 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าเลี้ยงดูบุตร/ส่งเสียครอบครัวต่อเดือน

ค่าเลี้ยงดูบุตร/ส่งเสียครอบครัวต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1,000 บาท	121	40.33
1,001 - 2,000 บาท	95	31.67
2,001 - 3,000 บาท	57	19.00
มากกว่า 3,000 บาท	27	9.00
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.16 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าของใช้เบ็ดเตล็ดต่อเดือน

ค่าของใช้เบ็ดเตล็ดต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 500 บาท	134	44.67
501 - 1,000 บาท	96	32.00
1,001 - 1,500 บาท	48	16.00
1,501 - 2,000 บาท	12	4.00
2,001 - 2,500 บาท	5	1.67
มากกว่า 2,500 บาท	5	1.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.17 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าของกิจกรรมทางศาสนาและงานสังคมต่อเดือน

ค่ากิจกรรมทางศาสนาและงานสังคมต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 500 บาท	132	44.00
501 - 1,000 บาท	89	29.67
1,001 - 1,500 บาท	66	22.00
1,501 - 2,000 บาท	8	2.67
2,001 - 2,500 บาท	5	1.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.18 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าโทรศัพท์ต่อเดือน

ค่าโทรศัพท์	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 500 บาท	263	87.67
501 - 1,000 บาท	19	6.33
1,001 - 1,500 บาท	10	3.33
มากกว่า 1,500 บาท	8	2.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.19 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายจ่ายค่าใช้จ่ายอื่นๆ ต่อเดือน

ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 500 บาท	105	35.00
501 - 1,000 บาท	78	26.00
1,001 - 1,500 บาท	77	25.67
มากกว่า 1,500 บาท	40	13.33
รวม	300	100.00

## สรุป อธิบายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

### 1. สรุป

#### 1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นชาวบ้านหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทองจำนวน 300 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีจำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 55 มีอายุระหว่าง 31-40 ปี สถานภาพสมรสแล้ว มีการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาเป็นชาวอ่างทองโดยกำเนิด อาชีพหลักคือเกษตรกร และอาชีพรองคือรับจ้างทั่วไป

#### 1.2 ข้อมูลด้านรายได้และรายจ่าย

ผลการศึกษาข้อมูลด้านรายได้และค่าใช้จ่าย โดยสำรวจกลุ่มตัวอย่างหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง จำนวน 300 คน ในด้านรายได้พบว่าส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนอยู่ระหว่าง 10,001-15,000 บาท ในด้านลักษณะที่อยู่อาศัยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 298 คน คิดเป็นร้อยละ 99.33 อาศัยอยู่ในบ้านของตนเอง ในด้านรายจ่ายของคนในชุมชนส่วนใหญ่มีรายจ่ายที่คิดเป็นจำนวนเงินมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง คือค่าอาหารและค่าเช่าบ้านอยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 2,000 บาทต่อเดือน หรือไม่เกินร้อยละ 20 ของรายได้ขั้นต้นตรงลงมาคือรายจ่ายในการซื้อของใช้จำเป็น, ค่าน้ำ-ค่าไฟ, ค่ารักษาพยาบาล, ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูบุตร/ส่งเสียครอบครัว คิดเป็นจำนวนเงินอยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 1,000 บาทต่อเดือน หรือไม่เกินร้อยละ 10 ของรายได้ขั้นต้น และอันดับสุดท้ายเป็นรายจ่ายอยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 500 บาทต่อเดือน หรือไม่เกินร้อยละ 5 ของรายได้ขั้นต้น คือค่าโทรศัพท์, ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมทางศาสนาและงานสังคม, ค่าของใช้เบ็ดเตล็ด, และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

ตารางสรุปข้อมูลรายจ่ายต่อเดือนของครัวเรือน ดังนี้

รายจ่าย	จำนวนเงิน/ต่อเดือน
ค่าเช่าบ้าน/หอพัก	น้อยกว่า 2,000 บาท
ค่าอาหารต่อเดือน	น้อยกว่า 2,000 บาท
ค่าของใช้จำเป็นต่อเดือน	น้อยกว่า 1,000 บาท
ค่ารักษาพยาบาลต่อเดือน	น้อยกว่า 1,000 บาท
ค่าเลี้ยงดูบุตร/ส่งเสียครอบครัวต่อเดือน	น้อยกว่า 1,000 บาท
ค่าน้ำ-ค่าไฟต่อเดือน	น้อยกว่า 1,000 บาท
ค่ากิจกรรมทางศาสนาและงานสังคมต่อเดือน	น้อยกว่า 500 บาท
ค่าโทรศัพท์	น้อยกว่า 500 บาท
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	น้อยกว่า 500 บาท
ค่าของใช้เบ็ดเตล็ดต่อเดือน	น้อยกว่า 500 บาท

### 1.3 ข้อมูลรูปแบบการออมของครัวเรือน

ผลการศึกษาข้อมูลรูปแบบและพฤติกรรมการออม ผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างหมู่ที่ 11-12 ตำบลม่วงเตี้ย อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง จำนวน 300 คน ส่วนใหญ่มีการออมเงินจากรายได้คงเหลือในรูปแบบการฝากเงินในบัญชีกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) สอดคล้องกับการที่ส่วนใหญ่มีอาชีพหลักเป็นเกษตรกร ข้อมูลด้านพฤติกรรมการออม พบว่าส่วนใหญ่มีจำนวนเงินออมในรอบปีที่ผ่านมา อยู่ระหว่าง 20,000- 50,000 บาทคิดเป็นร้อยละ 16.67- 27.78 ของรายได้

## 2. อภิปรายผล

ครัวเรือนส่วนใหญ่มีรายได้มากกว่าหนึ่งช่องทาง คือจากอาชีพหลักและอาชีพรอง ช่วยให้รายได้ต่อเดือนเพียงพอค่าใช้จ่าย และเกิดพฤติกรรมการออมเมื่อมีเงินเหลือครัวเรือนในภาคเกษตรที่มีรายได้ไม่แน่นอนก็เกิดการออมไม่สม่ำเสมอ มากบ้างน้อยบ้างในแต่ละครั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของชลกนก โฆษิตคณิน, ธีระพล มลิวัลย์ และชนิดาภา ดีสุขอนันต์ (2559) ที่ศึกษาพฤติกรรมการประหยัดและเก็บออมเงินตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของประชาชนในชุมชนตลาดเก่าสี่ชมพู ต.ศาลายา อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม พบว่ารายได้ต่อเดือนส่งผลให้การออมเปลี่ยนแปลงไปในทางบวก และค่าใช้จ่ายต่อเดือนส่งผลให้การออมเปลี่ยนแปลงไปในทางลบ และมุกดา โควทกุล(2559) ศึกษาการจัดการการเงินส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการออมของประชากรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่าพฤติกรรมการออมของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นรูปแบบบัญชีเงินฝากกับธนาคารพาณิชย์ โดยไม่ได้กำหนดสัดส่วนเงินออมต่อรายได้ที่แน่นอนไว้ ออมตามที่เหลือจากการใช้จ่ายในแต่ละเดือน ทั้งนี้อาจมีความแตกต่างของพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม จ.นครปฐม และ จ.อ่างทอง มีความคล้ายคลึงกันในลักษณะของพื้นที่ที่เป็นจังหวัดใกล้เคียงกับกรุงเทพมหานคร

## 3. ข้อเสนอแนะ

- 3.1 ควรให้คนในชุมชนพิจารณาการลดรายจ่าย-เพิ่มรายได้เบื้องต้น เช่น การปลูกผักสวนครัวไว้กินเอง และสามารถนำไปขายเพิ่มรายได้หากมากปริมาณมากเกินความจำเป็น, การดูแลรักษาสุขภาพป้องกันการเจ็บป่วย
- 3.2 ควรส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ ความเข้าใจการวางแผนทางการเงินในเบื้องต้น อาทิ การจดบันทึกรายรับ-รายจ่าย หรือบัญชีครัวเรือน ซึ่งจะช่วยให้ตระหนักถึงความสำคัญของการลดรายจ่าย อันเป็นหนทางที่จะทำให้มีรายได้คงเหลือ
- 3.3 ควรส่งเสริมให้ครัวเรือนมีการออมบนรากฐานของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อสร้างมั่นคงให้กับครอบครัว และเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ลูกหลาน

## เอกสารอ้างอิง

- ชลกนก โฆษิตคณิน, ธีระพล มลิวัลย์ และชนิดาภา ดีสุขอนันต์. (2559). พฤติกรรมการประหยัดและเก็บออมเงินตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของประชาชนในชุมชนตลาดเก่าสี่ชมพู ต.ศาลายา อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม. วารสารสหศาสตร์ศรีปทุม ชลบุรี. ปีที่ 2. ฉบับที่ 2. หน้า 14-21
- มุกดา โควทกุล. (2559). การจัดการการเงินส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการออมของประชากรในเขตกรุงเทพและปริมณฑล. วารสารเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจปริทัศน์. ปีที่ 12. ฉบับที่ 1. หน้า 128-149
- ศูนย์ส่งเสริมการพัฒนาความรู้ตลาดทุน ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2557). ตลาดการเงินและการลงทุนในหลักทรัพย์. (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ: ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
- วิศิษฐ์ บิลมาศ และคณะ. (2557). รูปแบบและพฤติกรรมการออมของครัวเรือนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์





# บทความวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation)

## สาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยร้ำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
เรื่อง “การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”  
วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ หอประชุมสิริร้ำไพพรรณี อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคาร 36)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏร้ำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี





## การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคบางชนิด

### A Study of Antibacterial Activity of Ethanolic Extract from *Lawsonia inermis* L. Leaves against Some Pathogenic Bacteria

อุมพร ทาโรสง , ศศิมาภรณ์ วัฒนานุกุลกิจ  
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งในการยับยั้งแบคทีเรีย 6 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* TISTR 687 และ *Bacillus subtilis* TISTR 008 จากการทดสอบด้วยวิธี disc diffusion ที่มีสารสกัดความเข้มข้น 2 มิลลิกรัม/ดิสก์ พบว่า สารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923, *B. cereus* TISTR 687 และ *B. subtilis* TISTR 008 โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone เท่ากับ  $13.83 \pm 0.76$ ,  $13.66 \pm 0.28$ ,  $11.50 \pm 0.50$  และ  $9.16 \pm 0.28$  มิลลิเมตร ตามลำดับ แต่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli* ATCC 25922 และ *S. Enteritidis* ATCC 13076 ได้ เมื่อหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของการยับยั้งจุลินทรีย์ ด้วยวิธี agar dilution พบว่าค่า MIC ของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งต่อแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบอยู่ในช่วง 1,250-5,000 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร โดยมีฤทธิ์สูงที่สุดในการยับยั้งเชื้อ *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923 และ *B. cereus* TISTR 687

**คำสำคัญ :** ใบเทียนกิ่ง, สารสกัดเอทานอล, ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์

#### Abstract

This study was aimed to determine antimicrobial activity of the ethanolic extract from *Lawsonia inermis* L. leaves against six species of bacteria which were *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* TISTR 687 and *Bacillus subtilis* TISTR 008. The results from disc diffusion at concentration of 2 mg/disc showed antibacterial activity of the ethanolic extract against *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923, *B. cereus* TISTR 687 and *B. subtilis* TISTR 008 with the diameter of inhibition zone of  $13.83 \pm 0.76$ ,  $13.66 \pm 0.28$ ,  $11.50 \pm 0.50$ ,  $9.16 \pm 0.28$  mm, respectively. However, ethanolic extract could not inhibit the growth of *E. coli* ATCC 25922 and *S. Enteritidis* ATCC 13076. The minimum inhibitory concentrations (MICs) of the extract determined by agar dilution method showed that the MICs of the extract against all tested bacteria varied from 1,250-5,000 µg/ml. The ethanolic extract exhibited the highest inhibition against *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923 and *B. cereus* TISTR 687.

**Keywords :** *Lawsonia inermis* L. Leaves, ethanolic extract, antimicrobial activity

#### บทนำ

โรคอาหารเป็นพิษ (food poisoning) เป็นโรคที่เกิดจากการกินอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อก่อโรค สารพิษที่สร้างจากเชื้อก่อโรค หรือสารพิษจากสิ่งอื่นๆ ที่ไม่ใช่เชื้อก่อโรค เช่น โลหะหนัก เป็นต้น โรคอาหารเป็นพิษพบได้ทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งโรคนี้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยและเสียชีวิต (Steiner, 2013; Joob & Wiwanitkit, 2015) แบคทีเรียที่มีกปนเปื้อนในอาหารและทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ ได้แก่ *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhimurium, *Escherichia coli* O157:H, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*

และ *Bacillus cereus* เป็นต้น (Harris et al., 2003; Le Loir et al., 2003; Mahmoud, 2014; Bottone, 2010) ดังนั้นจึงมีการใช้สารเคมีเป็นสารต้านจุลินทรีย์ในอาหารเพื่อลดอุบัติการณ์และควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร แต่ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจสุขภาพมากขึ้น นิยมนำสารจากธรรมชาติมาใช้แทนสารเคมีกันเสียในอาหารและเครื่องสำอาง โดยมีการนำสารสกัดจากธรรมชาติ โดยเฉพาะจากพืช มาใช้ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ เนื่องจากมีความปลอดภัยสูงเพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติ เป็นการลดการใช้สารเคมีและเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนามูลค่าเพิ่มของพืชสมุนไพรให้สูงและยั่งยืนขึ้น เช่น นำสารสกัดจากเมล็ดองุ่นมายับยั้งเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* ในหอยนางรมแกะเปลือก (shucked oysters) (Mahmoud, 2014) และใส่น้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาลงในแฮมเพื่อยับยั้งเชื้อ *Salmonella Enteritidis* (Rattanachaiyaporn & Phumkhaichorn, 2010) เป็นต้น

เทียนกิ่ง (*Lawsonia inermis* L.) เป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณหลากหลาย มีการนำส่วนต่างๆ ของเทียนกิ่งมาใช้ในการรักษาโรค เช่น กามโรค อากาการปวดท้อง ท้องร่วง ขับปัสสาวะ ขับประจำเดือน เป็นต้น (สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด, 2559) การศึกษาก่อนหน้านี้ได้มีการประเมินฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดเอทานอลจากส่วนต่างๆ ของเทียนกิ่ง พบว่าสารสกัดเอทานอลจากดอกมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ *B. subtilis* (Jeyaseelan et al., 2012) สารสกัดเอทานอลจากผลมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *E. coli* และ *S. aureus* (Jeyaseelan et al., 2012) สารสกัดเอทานอลจากเมล็ดมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *P. aeruginosa* (Habbal et al., 2011) และสารสกัดเอทานอลจากใบมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *E. coli* และ *S. aureus* (Jeyaseelan et al., 2012) จะเห็นได้ว่ามีรายงานฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของใบเทียนกิ่งไม่มากนัก อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งที่ปลูกในประเทศไทย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของใบเทียนกิ่ง ซึ่งใบเทียนกิ่งอาจเป็นแหล่งทางเลือกหนึ่งในการนำเอาสารจากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมเชื้อก่อโรคที่ปนเปื้อนในอาหาร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งต่อแบคทีเรียก่อโรคบางชนิด

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง (ดัดแปลงจาก Jeyaseelan et al., 2012)

นำใบเทียนกิ่งมาล้างด้วยน้ำให้สะอาดแล้วตากในที่ร่มเป็นเวลา 5 วัน นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นให้ละเอียดเป็นผง นำผงเทียนกิ่งจำนวน 400 กรัม ผสมกับ 95% เอทานอล (อัตราส่วน 1 ต่อ 3 (w/v)) ปริมาตร 1,200 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 7 วัน กรองสารละลายด้วยผ้าขาวบางเพื่อเอากากออก และกรองต่อด้วยกระดาษ Whatman No.1 จากนั้นนำสารละลายไประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่อง rotary-vacuum evaporater ที่อุณหภูมิ 32 °C ความดัน 56 mbar จะได้สารสกัดที่มีลักษณะเหนียวหนืด และคำนวณ %yield ตามสูตรด้านล่าง ทำการเก็บสารสกัดที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อใช้ในการทดลองขั้นตอนต่อไป

$$\%yield = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างหลังระเหยตัวทำละลาย} \times 100}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างเริ่มต้น}}$$

การทดสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์เบื้องต้นของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งด้วยวิธี disc diffusion (Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), 2012)

ทำการเพาะเลี้ยงแบคทีเรียทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) (NA + 1% NaCl ใช้สำหรับการเลี้ยงเชื้อ *V. parahaemolyticus*) บ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง เชื้อโคโลนีของแบคทีเรียทดสอบประมาณ 5-7 โคโลนี ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller-Hinton broth (MHB) (MHB + 1% NaCl ใช้สำหรับการเลี้ยงเชื้อ *V. parahaemolyticus*) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 4-6 ชั่วโมง ปรับความขุ่นของเชื้อทดสอบด้วย 0.85% NaCl ให้มีความขุ่นเท่ากับ McFarland Standard No. 0.5 ซึ่งมีเชื้อประมาณ  $1.5 \times 10^8$  CFU/มิลลิลิตร

ละลายสารสกัดจำนวน 0.2 กรัมใน 100% DMSO ปริมาตร 2 มิลลิลิตร จะได้สารสกัดความเข้มข้นสุดท้าย 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร แล้วกรองสารละลายด้วย Millipore filter ขนาดรูกรอง 0.45 ไมโครเมตร เพื่อให้ปราศจากเชื้อ จากนั้นหยดสารสกัดลงบนดิสก์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ดิสก์ละ 20 ไมโครลิตร จำนวน 2 ดิสก์ ซึ่งจะได้ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัม/ดิสก์ ทั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 15 นาที และใช้ไม้พันสำลีปราศจากเชื้อจุ่มเชื้อที่เตรียมไว้แล้วป้ายลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller-Hinton agar (MHA) (MHA + 1% NaCl ใช้สำหรับเลี้ยงเชื้อ *V. parahaemolyticus*) ให้ทั่ว ทั้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้งประมาณ 3-5 นาที วางแผ่นดิสก์ที่บรรจุสารสกัดที่เตรียมไว้ ดิสก์ยาปฏิชีวนะเตตราไซคลิน (tetracycline) (30 ไมโครกรัม/ดิสก์) ซึ่งเป็น positive control และดิสก์บรรจุ DMSO ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ซึ่งเป็น negative control ลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ นำจานเพาะเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง อ่านผลโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone บันทึกผลในหน่วยมิลลิเมตร (ทำการทดลอง 3 ครั้ง)

### การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อ (Minimal inhibitory concentration, MIC) ของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งด้วยวิธี agar dilution (ดัดแปลงจาก Cogo *et al.*, 2010; Berahou *et al.*, 2007)

เจือจางสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งแบบสองเท่า (two-fold dilution) ด้วย DMSO ให้มีความเข้มข้นดังนี้ 200, 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 1.562 และ 0.781 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จากนั้นดูดสารสกัดแต่ละความเข้มข้นมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MHA หลอมเหลว (อุณหภูมิประมาณ 50-55 °C) ปริมาตร 19 มิลลิลิตร (MHA + 1% NaCl ใช้สำหรับเลี้ยงเชื้อ *V. parahaemolyticus*) ผสมให้เข้ากันแล้วเทลงในจานเพาะเชื้อจะได้ความเข้มข้นสุดท้ายของสารทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ เท่ากับ 5,000, 2,500, 1,250, 625, 312.5, 156.25, 78.125 และ 39.062 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนชุดควบคุมทำเช่นเดียวกัน แต่เปลี่ยนจากการเติมสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งเป็นยาปฏิชีวนะเตตราไซคลิน (tetracycline) (positive control) ให้ได้ความเข้มข้นสุดท้ายตั้งแต่ 4 – 0.0625 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และ DMSO (negative control) ให้ได้ความเข้มข้นสุดท้าย 5% (เป็นความเข้มข้นสุดท้ายของ DMSO ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารทดสอบ 5,000 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร)

ทำการเจือจางเชื้อที่มีความขุ่นเท่ากับ McFarland Standard No. 0.5 โดยดูเซลล์แขวนลอยมา 100 ไมโครลิตร เติมน้ำใน 0.85% NaCl ปริมาตร 9.9 มิลลิลิตร จะได้ปริมาณเชื้อประมาณ  $1 \times 10^6$  CFU/มิลลิลิตร หยดเชื้อทดสอบแต่ละชนิด ปริมาตร 10 ไมโครลิตร ( $10^4$  CFU/หยด) ลงบนผิวหน้าอาหาร (เชื้อละ 2 หยด) และตั้งทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง แล้วนำจานเพาะเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง อ่านผลค่า MIC ซึ่งค่า MIC คือความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อทดสอบบนจานเพาะเชื้อ (ทำการทดลอง 3 ครั้ง)

## ผลการวิจัย

### การเตรียมสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง

หลังจากนำสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งไประเหยตัวทำละลายออกจนหมด จะได้สารสกัดลักษณะเหนียวหนืด สีดำ จำนวน 31.05 กรัม มีค่า %yield เท่ากับ 7.76

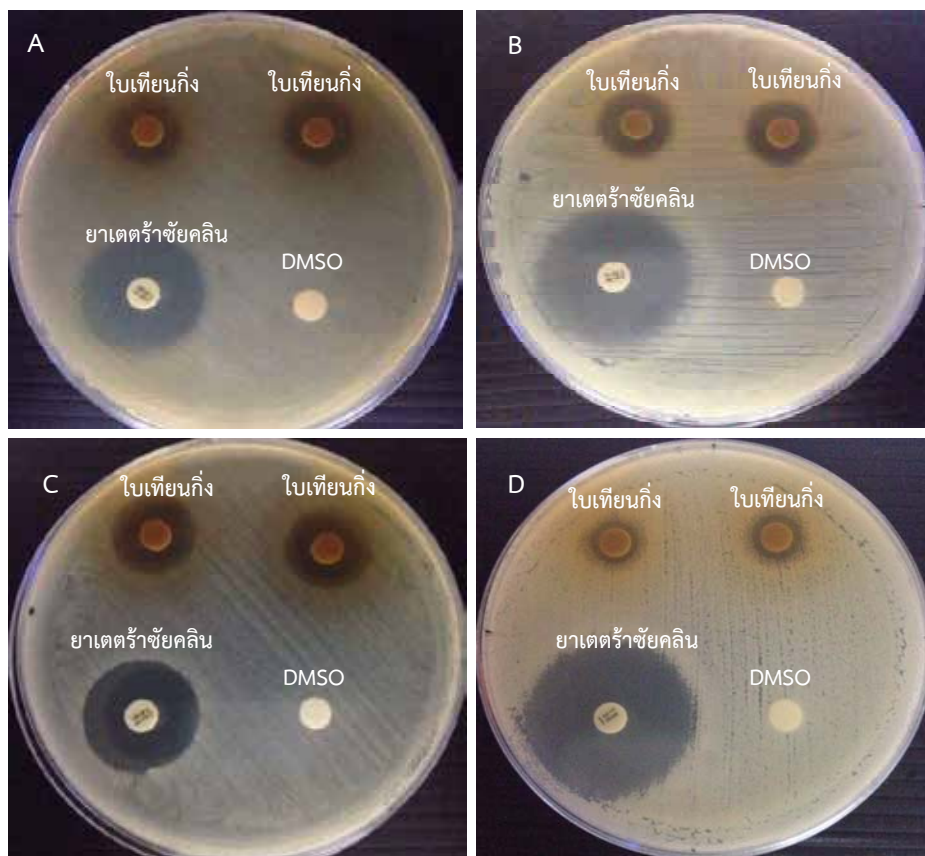
### การทดสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์เบื้องต้นด้วยวิธี disc diffusion

จากการนำสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งมาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคบางชนิด ได้แก่ *E. coli* ATCC 25922, *S. Enteritidis* ATCC 13076, *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923, *B. cereus* TISTR 687 และ *B. subtilis* TISTR 008 ด้วยวิธี disc diffusion ให้ผลดังตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง (2 มิลลิกรัม/ดิสก์) สามารถยับยั้งการเจริญของ *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923, *B. cereus* TISTR 687 และ *B. subtilis* TISTR 008 โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone อยู่ในช่วง  $9.16 \pm 0.28$  -  $13.83 \pm 0.76$  มิลลิเมตร ซึ่งลักษณะของ inhibition zone แสดงดังภาพที่ 1 แต่อย่างไรก็ตาม สารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งไม่สามารถยับยั้ง *E. coli* ATCC 25922 และ *S. Enteritidis* ATCC 13076 ได้ และพบว่าขนาด inhibition zone ของยาเตตราไซคลิน (ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัม/ดิสก์) ต่อเชื้อทดสอบทุกชนิด อยู่ในช่วง  $25.00 \pm 0.00$  -  $30.66 \pm 0.57$  มิลลิเมตร นอกจากนี้ยังพบว่าดิสก์ที่บรรจุ DMSO (negative control) ไม่เกิด inhibition zone

ตารางที่ 1 ขนาด inhibition zone ของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งต่อแบคทีเรียทดสอบ

แบคทีเรียทดสอบ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง inhibition zone (มิลลิเมตร) $\pm$ SD		
	สารทดสอบ (2 มิลลิกรัม/ดิสก์)	ยาเตตราไซคลิน (30 ไมโครกรัม/ดิสก์)	DMSO (20 ไมโครลิตร/ดิสก์)
<i>E. coli</i> ATCC 25922	NZ	25.00 $\pm$ 0.00	NZ
<i>S. Enteritidis</i> ATCC 13076	NZ	25.00 $\pm$ 0.00	NZ
<i>V. parahaemolyticus</i>	13.83 $\pm$ 0.76	23.66 $\pm$ 0.57	NZ
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	13.66 $\pm$ 0.28	27.33 $\pm$ 0.57	NZ
<i>B. cereus</i> TISTR 687	11.5 $\pm$ 0.5	22.00 $\pm$ 0.00	NZ
<i>B. subtilis</i> TISTR 008	9.16 $\pm$ 0.28	30.66 $\pm$ 0.57	NZ

หมายเหตุ: NZ หมายถึง ไม่มี inhibition zone

ภาพที่ 1 ลักษณะ inhibition zone ของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง (2 มิลลิกรัม/ดิสก์) ต่อ *V. parahaemolyticus* (A), *S. aureus* ATCC 25923 (B), *B. cereus* TISTR 687 (C) และ *B. subtilis* TISTR 008 (D)

### การหาค่า MIC ด้วยวิธี agar dilution

เมื่อนำสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง มาหาค่า MIC ต่อ *E. coli* ATCC 25922, *S. Enteritidis* ATCC 13076, *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923, *B. cereus* TISTR 687 และ *B. subtilis* TISTR 008 ด้วยวิธี agar dilution แสดงผลดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าค่า MIC ต่อแบคทีเรียทดสอบอยู่ในช่วง 1,250-5,000 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ซึ่ง *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923 และ *B. cereus* TISTR 687 มีความไวต่อสารสกัดมากที่สุด โดยมีค่า MIC เท่ากับ 1,250 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร รองลงมาคือ *B. subtilis* TISTR 008 มีค่า MIC เท่ากับ 2,500 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ส่วน *E. coli* ATCC 25922 และ *S. Enteritidis* ATCC 13076 มีความไวต่อสารสกัดน้อยที่สุด โดยมีค่า MIC เท่ากับ 5,000 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ส่วนค่า MIC ของยาเตตราซัยคลิน (positive control) ต่อแบคทีเรียทดสอบทั้งหมด อยู่ในช่วง 0.125-2 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อทดสอบทุกชนิดสามารถเจริญได้ปกติบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี DMSO ความเข้มข้น 5% (negative control)

ตารางที่ 2 ค่า MIC ของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งต่อแบคทีเรียทดสอบ

แบคทีเรียทดสอบ	ค่า MIC (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร)	
	สารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง	ยาเตตราซัยคลิน
<i>E. coli</i> ATCC 25922	5,000	2
<i>S. Enteritidis</i> ATCC 13076	5,000	2
<i>V. parahaemolyticus</i>	1,250	0.5
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	1,250	0.125
<i>B. cereus</i> TISTR 687	1,250	2
<i>B. subtilis</i> TISTR 008	2,500	2

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งความเข้มข้น 2 มิลลิกรัม/ดิสก์ สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *S. aureus* ATCC 25923, *B. cereus* TISTR 687, *B. subtilis* TISTR 008 และ *V. parahaemolyticus* โดยมีขนาด inhibition zone เท่ากับ  $13.66 \pm 0.28$ ,  $11.50 \pm 0.50$ ,  $9.16 \pm 0.28$  และ  $13.83 \pm 0.76$  มิลลิเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พบว่าสารสกัดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli* ATCC 25922 และ *S. Enteritidis* ATCC 13076 เมื่อนำสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งมาหาค่า MIC ด้วยวิธี agar dilution พบว่าเชื้อ *V. parahaemolyticus*, *S. aureus* ATCC 25923 และ *B. cereus* TISTR 687 มีความไวต่อสารสกัดมากที่สุดโดยมีค่า MIC เท่ากับ 1,250 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร รองลงมาคือ *B. subtilis* TISTR 008 มีค่า MIC เท่ากับ 2,500 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ส่วน *E. coli* ATCC 25922 และ *S. Enteritidis* ATCC 13076 ตื้อต่อสารสกัดมากที่สุด มีค่า MIC เท่ากับ 5,000 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพต้านจุลินทรีย์จากการทดสอบด้วยวิธี disc diffusion และ agar dilution โดยเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของขนาด inhibition zone กับค่า MIC พบว่า ให้ผลสอดคล้องกัน คือ ขนาด inhibition zone ใกล้เคียงกัน (11.5-13.83 มิลลิเมตร) มีค่า MIC เท่ากัน (1,250 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) ส่วนขนาด inhibition zone ต่ำหรือไม่เกิด inhibition zone มีค่า MIC สูง (2,500-5,000 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร)

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานวิจัยที่ผ่านมา (Jeyaseelan *et al.*, 2012; Nagarajan *et al.*, 2013; Sudharameshwari & Radhika, 2007; Khalaphallah & Soliman, 2014) ที่พบว่า สารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *E. coli*, *B. subtilis*, *B. cereus* และ *S. aureus* การศึกษานี้ยังพบว่า สารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งสามารถยับยั้ง *V. parahaemolyticus* รายงานก่อนหน้านี้พบว่า สารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งยังสามารถยับยั้ง *P. aeruginosa* (Habbal *et al.*, 2011) และสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อยีสต์และรา ได้แก่ *Candida albican* ATCC 7596, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton verrucosum* และ *Trichophyton violaceum* (Suleiman & Mohamed, 2014) มีการศึกษาพบว่า สารสกัดชนิดอื่นจากใบเทียนกิ่ง ได้แก่ สารสกัดเมทานอล สารสกัดคลอโรฟอร์ม สารสกัดอะซิโตน และสารสกัดน้ำ สามารถยับยั้งการ





เจริญของ *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, *S. Typhi*, *Klebseilla*, *S. epidermidis* และ *Shigella* ได้ (Gull et al., 2013) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าสารสกัดจากใบเทียนกิ่งมีฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ได้หลายชนิด

สาเหตุที่สารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่งสามารถยับยั้งแบคทีเรียที่นำมาทดสอบได้ เนื่องจากมีสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย แต่การศึกษานี้ไม่ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางพิษเคมีของสารสกัด อีกทั้งยังไม่มีรายงานองค์ประกอบพิษเคมีของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง อย่างไรก็ตามจากข้อมูลในปัจจุบัน มีการศึกษาสารประกอบทางพิษเคมีของสารสกัดเมทานอล จากใบเทียนกิ่งพบว่าประกอบด้วย โกลโคไซด์ (glycosides), ไฟโตสเตอรอล (phytosterol), สเตอรอยด์ (steroids), ซาโปนิน (saponins), แทนนิน (tannins) และ ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) (Raja et al., 2013) การศึกษาของ Gull et al. (2013) พบว่าสารสกัดเมทานอล สารสกัดอะซิโตน และสารสกัดน้ำจากใบเทียนกิ่ง ประกอบด้วย คาร์ดิโอไกลโคไซด์ (cardioglycosides), (เทอร์พีนอยด์) terpenoids, คาร์โบไฮเดรต (carbohydrates), ฟีนอล (phenols), ควินิน (quinines) และ แทนนิน (tannins) สารพิษเคมีที่เป็นองค์ประกอบของพืชสมุนไพรที่แสดงฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ ได้แก่ แอลคาลอยด์ (alkaloids), ฟลาโวนอยด์ (flavonoids), แทนนิน (tannins), เทอร์พีน (terpenes), ควินิน (quinines) และ เรซิน (resins) (Compean & Ynalvez, 2014) ซึ่งกลไกการออกฤทธิ์ของสารที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียจากพืช ได้แก่ ไปทำลายผนังเซลล์ของแบคทีเรีย ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ (cytoplasmic membrane) และโปรตีนที่เยื่อหุ้มเซลล์ (membrane protein) ทำให้เกิดการรั่วไหลของสารภายในเซลล์ และทำลาย proton motive force (Cetin-Karaca & Newman, 2015)

### ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาขั้นต่อไป เช่น ศึกษาองค์ประกอบทางพิษเคมีของสารสกัดเอทานอลจากใบเทียนกิ่ง และชนิดของสารที่เป็นองค์ประกอบที่ออกฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นสารต้านจุลินทรีย์จากธรรมชาติในการควบคุมเชื้อก่อโรคที่ปนเปื้อนในอาหาร

### เอกสารอ้างอิง

- สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด. [online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.rspg.or.th/plants\\_data/herbs/herbs\\_20\\_1.htm](http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_20_1.htm). วันที่สืบค้นข้อมูล 1 กรกฎาคม 2560.
- Berahou, A., Auhmanib, A., Fdil, N., Benharref, A., Jana, M., & Gadhi, C.A. (2007). Antibacterial activity of quercus ilex bark's extracts. *Journal of Ethnopharmacology*. 112(3) (July): 426-429.
- Bottone, E.J. (2010). *Bacillus cereus*, a volatile human pathogen. *Clinical Microbiology Reviews*. 23(2) (April): 382-398.
- Cetin-Karaca, H. & Newman, M.C. (2015). Antimicrobial efficacy of plant phenolic compounds against *Salmonella* and *Escherichia coli*. *Food Bioscience*. 11 (September): 8-16.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). (2012). *Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; approved standard-eleventh edition (M02-A11)*, 32(1) (January): 1-76.
- Cogo, L.L., Monteiro, C.L.B., Miguel, M.D., Miguel, O.G., Cunico, M.M., Ribeiro, M.L., Camargo, E.R.D., & Costa, L.M.D. (2010). Anti-*Helicobacter pylori* activity of plant extracts traditional used for the treatment of gastrointestinal disorders. *Brazilian Journal of Microbiology*. 41(2) (March): 304-309.
- Compean, K.L. & Ynalvez, R.A. (2014). Antimicrobial activity of plant secondary metabolites: a review. *Research Journal of Medicinal Plant*. 8(5): 204-213.
- Gull, I., Sohail, M., Aslam, M.S., & Athar, M.A. (2013). Phytochemical, toxicological and antimicrobial evaluation of *Lawsonia inermis* extracts against clinical isolates of pathogenic bacteria. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 1(December): 12:36.

- Habbal, O., Hasson, S.S., El-Hang, A. H., Al-Mahrooqi, Z., Al-Hashmi, N., Al-Bimani, Z., Al-Balushi, M.S., & Al-Jabri A.A. (2011). Antibacterial activity of *Lawsonia inermis* Linn (Henna) against *Pseudomonas aeruginosa*. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**. 1(3) (June): 173-176.
- Harris, L.J., Farber, J.N., Beuchat, L.R., Parish, M.E., Suslow, T.V., Garrett, E.H., & Busta, F.F. (2003). Outbreaks associated with fresh produce: incidence, growth, and survival of pathogens in fresh and fresh-cut produce. In **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**. 2(January): 78-141.
- Jeyaseelan, E.C., Jenothiny, S., Pathmanathan, M., & Jeyadevan, J. (2012). Antibacterial activity of sequentially extracted organic solvent extract of fruits, flowers and leaves of *Lawsonia inermis* L. from Jaffna. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**. 2(10) (October): 798-802.
- Joop, B., & Wiwanitkit, V. (2015). Food poisoning outbreak in Thailand: A review on situations. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**. 5(Supplement1) (June): S187-S189.
- Khalaohallah, R., & Soliman, W, S. (2014). Effect of henna and roselle extracts on pathogenic bacteria. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**. 4(4) (August): 292-296.
- Le Loir, Y., Baron, F., & Gautier, M. (2003). *Staphylococcus aureus* and food poisoning. **Genetics and molecular research**. 2(1) (March): 63-76.
- Mahmoud, B.S.M. (2014). The efficacy of grape seed extract, citric acid and lactic acid on the inactivation of *Vibrio parahaemolyticus* in shucked oysters. **Food Control**. 41(July): 13-16.
- Nagarajan, M., Rajasekaran, S., & Ganesh, K.S. (2013). Antibacterial activity of *Lawsonia inermis* L. **International Journal of Modern Biology and Medicine**. 4(3) (October): 169-175.
- Raja, W., Ovais, M., & Dubey, A. (2013). Phytochemical screening and antibacterial activity of *Lawsonia inermis* leaf extract. **International Journal of Microbiological Research**. 4(1): 33-36.
- Rattanachaikunsopon, P., & Phumkhachorn, P. (2010). Antimicrobial Activity of basil (*Ocimum basilicum*) oil against *Salmonella* Enteritidis in vitro and in food. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**. 74(6): 1200-1204.
- Steiner, T. (2013). Treating foodborne illness. **Infectious Disease Clinics of North America**. 27(3) (September): 555-576.
- Sudaharamehwari, K., & Radhika, J. (2007). Antibacterial screening of *Aegle marmelos*, *Lawsonia inermis* and *Albizia libbeck*. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**. 4(2): 199-204.
- Suleiman, E.A., & Mohamed, E.A. (2014). *In vitro* activity of *Lawsonia inermis* (Henna) on some pathogenic fungi. **Journal of Mycology**. 2014: 1-5.



ผลของเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศในกระบวนการเคลือบผิวต่อสี  
และการสูญเสียน้ำหนักของสาหร่ายพวงองุ่นระหว่างการเก็บรักษา  
Effect of Vacuum Impregnation Time in Coating Process on Color  
and Weight Loss of Green Caviar (*Caulerpalentillifera*) during Storage

วิษณีย์ ยืนยงพุทธกาล, มนฤดี จันทร์แสงกุล, ปภัสรา ธีระวิทยากุล, สุวรรณาวารสิงห์  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

บทคัดย่อ

เทคนิคการเคลือบผิวอาหารด้วยสารเคลือบที่สามารถบริโภคได้สามารถยืดอายุการเก็บอาหารได้ งานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงเทคนิคการเคลือบผิวสาหร่ายพวงองุ่นด้วยสารเคลือบที่เตรียมจากเจลวุ้นหางจรเข้ โดยการแช่สาหร่ายพวงองุ่นภายใต้สภาวะสุญญากาศ ที่ความดัน 500 มิลลิบาร์ โดยศึกษาผลของเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ (0 1 3 และ 5 นาที) ต่อคุณภาพของสาหร่ายพวงองุ่นระหว่างการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส ผลการทดลอง พบว่าเมื่อระยะเวลาการสุญญากาศเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าสี L\* (ความสว่าง) และ b\* (ความเป็นสีเหลือง) ลดลง (p<0.05) ในขณะที่ระยะเวลาการสุญญากาศไม่มีผลต่อค่าสี a\* (ความเป็นสีเขียว) และค่าการสูญเสียน้ำหนัก (p>0.05)

คำสำคัญ: การแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ, สาหร่ายพวงองุ่น, การยืดอายุการเก็บรักษา

Abstract

Food coating technique using edible film can prolong food storage. This research aimed to improve green caviar coating process with aloe vera gel coating agent. Vacuum impregnation of green caviar under 500 mbar was carried out. The effect of vacuum impregnation time (0, 1, 3 and 5 min) on the quality of the green caviar during storage for 15 days was studied. The result was showed that L\* (lightness) and b\* (yellowness) were decreased with vacuum impregnation time (p <0.05), whereas vacuum impregnation time was not effected on a\* (greenness) and weight loss (p>0.05).

Keywords : vacuum Impregnation, green caviar, shelf life extension

บทนำ

สาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpalentillifera*) มีชื่อสามัญว่า Sea grapes หรือ Green caviar เนื่องจากเป็นสาหร่ายทะเลสีเขียว มีลักษณะเป็นเม็ดกลมใสและเป็นช่อคล้ายพวงองุ่นหรือคล้ายไขปลาคาร์เวียร์ สาหร่ายพวงองุ่นมีรสชาติดีและมีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถนำมารับประทานสดเหมือนผักสด และสามารถนำมาปรุงอาหารเหมือนไขปลาคาร์เวียร์ สาหร่ายชนิดนี้อุดมไปด้วยวิตามินที่สำคัญ ได้แก่ วิตามินบี 2 วิตามินอี และวิตามินซี รวมทั้งมีแร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่ ไอโอดีน ฟอสฟอรัส สังกะสี แคลเซียม แมกนีเซียมเหล็ก แมงกานีส และโคบอลต์ มีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่หลายตำแหน่งในปริมาณสูง เป็นแหล่งที่ดีของกรดอะมิโนจำเป็น รวมทั้งเป็นแหล่งของสารพฤกษเคมีพวกสารประกอบฟีนอลิกที่มีสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ช่วยป้องกันการเกิดโรค เช่น โรคหัวใจล้มเหลวการเกิดเนื้องอก และโรคมะเร็ง (Ratana-arporn&Chirapart, 2006; Trono&Toma, 1993; นิสราภรณ์ ภักดีพันธ์, 2554) สาหร่ายพวงองุ่นเป็น 1 ใน 4 ชนิดของสาหร่ายทะเล ที่กรมประมงส่งเสริมให้เพาะเลี้ยงเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากเป็นชนิดสาหร่ายที่นิยมบริโภค สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ง่ายและมีลู่ทางการขยายสู่ตลาด โดยการส่งเสริมการเลี้ยงสาหร่ายทะเลในประเทศ จะช่วยลดการนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศ ได้ผลผลิตสาหร่ายทะเลที่มีคุณภาพสดสะอาด และปลอดภัยต่อผู้บริโภค (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, 2552) ในขณะที่การพัฒนาด้านการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นมีอยู่อย่างต่อเนื่อง จนในปัจจุบันมีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้ และมีแนวโน้มเป็นที่ต้องการของตลาด แต่พบปัญหาว่าสาหร่ายพวงองุ่นมีอายุหลังการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 10-12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง เนื่องจากยังคงมีกระบวนการหายใจ มีสภาวะเครียดทาง

กายภาพ และสาเหตุหลักเนื่องมาจากการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ (Vargas et al., 2009) คุณลักษณะด้านความสดใหม่ของสาหร่ายมีความสำคัญต่อการตอบสนองยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก การชะลอการเปลี่ยนแปลงของสาหร่ายหลังการเก็บเกี่ยวในด้านต่างๆจึงเป็นแนวทางที่ควรปฏิบัติ

สำหรับงานวิจัยนี้มีแนวคิดที่จะยืดอายุการเก็บสาหร่ายพวงองุ่น โดยประยุกต์ใช้การใช้เทคนิคการเคลือบผิวอาหารด้วยสารเคลือบที่สามารถบริโภคได้สามารถยืดอายุการเก็บอาหารได้ เนื่องจากช่วยลดการระเหยของน้ำ ทำให้ลดการสูญเสียน้ำหนัก ชะลอการสังเคราะห์เอทิลีนขัดขวางการเข้าออกของก๊าซ และสามารถปรับสภาพบรรยากาศภายในภาชนะบรรจุได้ (กษวรรณ ผาพรม, 2552; Martinez-Romero et al., 2013) ประสิทธิภาพของการใช้สารเคลือบตัวอย่างเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ปัจจัยสำคัญหนึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความคงตัวของความหนืด ความหนาของฟิล์มที่เคลือบ และการแผ่ขยายของสารเคลือบที่ทั่วถึงผิวอาหาร มีรายงานว่า การใช้เทคนิคการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ (Vacuum impregnation) เป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านการกระจายตัวและการฟอร์มฟิล์มให้มีลักษณะหนา จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบให้ดีขึ้น (Vargas et al., 2009) อย่างไรก็ตามความรุนแรงของการใช้สภาวะสุญญากาศก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมสำหรับอาหารแต่ละชนิด (Fitto, 1995) หากใช้สภาวะที่รุนแรงเกินไปอาจมีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์บางประการได้ โดยเฉพาะกรณีสาหร่ายพวงองุ่นมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นเม็ดกลมที่มีของเหลวภายใน การใช้แรงกลจากสภาวะสุญญากาศอาจมีผลต่อการรั่วไหลของของเหลวในเม็ดสาหร่ายและสารพฤกษเคมีที่สำคัญ รวมทั้งคุณภาพทางกายภาพด้านสีและเนื้อสัมผัส ทั้งนี้หากใช้สภาวะที่รุนแรงน้อยเกินไปอาจไม่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการเคลือบ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาผลของเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศในกระบวนการเคลือบผิวสาหร่ายพวงองุ่นต่อคุณภาพด้านสีและการสูญเสียน้ำหนักของสาหร่ายพวงองุ่นระหว่างการเก็บรักษา

### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

รับสาหร่ายพวงองุ่นอายุประมาณ 2 เดือน จากฟาร์มในจังหวัดเพชรบุรี คัดเลือกสาหร่ายพวงองุ่นที่มีลักษณะปรากฏดี มีเม็ดสีเขียวเรียงตัวกันแน่นเป็นช่อ และไม่มีตำหนิ ตัดแต่งให้มีความยาวช่อประมาณ 5 เซนติเมตร ล้างน้ำสะอาด 2 ครั้ง แล้วแช่ในสารละลายคลอรีนความเข้มข้นร้อยละ 0.002 เป็นเวลา 5 นาที สะเด็ดน้ำโดยวางบนตะแกรง

สารเคลือบเตรียมจากเจลวุ้นหางจระเข้โดยใช้วุ้นหางจระเข้ที่มีขนาดใบบัว 45 เซนติเมตร และมีเส้นรอบวงส่วนที่กว้างที่สุดประมาณ 12 เซนติเมตร ล้างใบบัวหางจระเข้ให้สะอาดด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง แล้วแช่ในสารละลายคลอรีนความเข้มข้นร้อยละ 0.002 เป็นเวลา 5 นาที ตัดส่วนปลายแหลม และบริเวณขอบของวุ้นหางจระเข้เพื่อแยกส่วนเปลือกออกจากส่วนเจล และหันเป็นชิ้นขนาดประมาณ  $1 \times 1$  เซนติเมตร นำเนื้อเจลมาล้างน้ำสะอาด 2 ครั้ง และล้างผ่านน้ำอุ่นอุณหภูมิ  $60 \pm 2$  องศาเซลเซียส 2 ครั้ง ทำให้เย็นทันทีโดยแช่ในน้ำเย็นอุณหภูมิ  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที แล้วสะเด็ดน้ำโดยวางบนตะแกรง นำมาบดให้ขนาดชิ้นเล็กกลงด้วยเครื่องบดอาหารเป็นเวลา 30 วินาที และนำไปบดต่อด้วยเครื่องปั่นผสมโอมิโกลินเซอร์เป็นเวลา 2 นาที เพื่อให้ได้เจลที่ละเอียดและเป็นเนื้อเดียวกันมากขึ้น แยกเอาส่วนกากที่มีลักษณะเป็นเส้นออกด้วยการกรองผ่านตะแกรงสแตนเลสขนาด 50 เมช นำเจลที่ได้มาเติมกรดซิตริกร้อยละ 0.5 โดยจะได้สารเคลือบที่มีพีเอชเท่ากับ  $2.8 \pm 0.1$  (ดัดแปลงจากวิธีของ Martinez-Romero et al., 2013; Navarro et al., 2011)

ในงานวิจัยนี้ต้องการศึกษาผลของเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศต่อคุณภาพของสาหร่ายพวงองุ่นระหว่างการเก็บรักษา โดยแปรเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ 4 ระดับดังนี้ 0 1 3 และ 5 นาที กำหนดใช้ความดัน 500 มิลลิบาร์ แล้วแช่ต่อที่สภาวะบรรยากาศเป็นเวลา 4 นาที (ดัดแปลงจาก วิธีของ Derossi et al., 2011) สำหรับการเคลือบสาหร่ายพวงองุ่นด้วยเจลวุ้นหางจระเข้ภายใต้สภาวะสุญญากาศดำเนินการได้โดยแช่สาหร่ายพวงองุ่นลงในสารเคลือบที่เตรียมไว้ภายใต้สภาวะสุญญากาศ ในการเคลือบแต่ละครั้งกำหนดใช้ปริมาตรสารเคลือบ 150 มิลลิลิตร ใช้สาหร่ายพวงองุ่นน้ำหนัก 30 กรัม โดยบรรจุในขวดรูปชมพู่ ปิดขวดรูปชมพู่ด้วยจุกยางให้เป็นระบบปิดและเชื่อมต่อกับปั๊มสุญญากาศ และแช่ในสารเคลือบตามเวลาที่กำหนด เมื่อครบเวลานำไปแช่ต่อที่สภาวะบรรยากาศเป็นเวลา 4 นาที แล้วนำสาหร่ายวางเรียงบนตะแกรงเป็นเวลา 5 นาที (ดัดแปลงจาก วิธีของ Vargas et al., 2009) นำสาหร่ายพวงองุ่น มาบรรจุในถุงพลาสติกชนิด Nylon/LDPE ขนาด  $7 \times 11$  เซนติเมตร โดยกำหนดปริมาณสาหร่ายพวงองุ่นถุงละประมาณ 30 กรัม ปิดผนึกสนิทและเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน สุ่มตัวอย่างสาหร่ายพวงองุ่นที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 5 10 และ 15 วัน มาวิเคราะห์ค่าสีและ



การสูญเสียน้ำหนัก สำหรับการวิเคราะห์ค่าสี นำสาหร่ายพวงองุ่นมาคั้นรูปก่อนการวัดค่าสี โดยการแช่สาหร่ายพวงองุ่นในน้ำสะอาด กำหนดอัตราส่วนระหว่างสาหร่ายพวงองุ่นกับน้ำ เท่ากับ 1:2 โดยน้ำหนัก แช่เป็นเวลา 5 นาที วางบนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าสี ด้วยเครื่อง Colorimeter รายงานเป็นค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  สำหรับการวิเคราะห์ค่าการสูญเสีย น้ำหนักเปรียบเทียบน้ำหนักสาหร่ายพวงองุ่นที่สุ่มมาระหว่างการเก็บรักษา กับน้ำหนักเริ่มต้น แล้วคำนวณเป็นร้อยละของการสูญเสีย น้ำหนัก

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test โดยพิจารณาทั้งผลของปัจจัยเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศและเวลาการเก็บรักษา โดยใช้โปรแกรม SPSS Version 23

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการแปรเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ ได้แก่ 1 3 และ 5 นาที โดยกำหนดใช้ความดัน 500 มิลลิบาร์ เปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ได้ผ่านการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ (ตัวควบคุม) ได้เป็น 4 สิ่งทดลอง นำสาหร่ายพวงองุ่นที่ไม่ผ่านและผ่านการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ มาแช่สารเคลือบจากเจลว่านทางจระเข้ต่อในสภาวะบรรยากาศเป็นเวลา 4 นาที และนำมาเก็บรักษาเป็นเวลา 15 วัน ผลการวิเคราะห์ค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ของสาหร่ายพวงองุ่นทุกสิ่งทดลอง แสดงดังตารางที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ วิเคราะห์ค่าสีโดยใช้เครื่องวัดสีและรายงานในระบบ CIE LAB พบว่าที่ระยะเวลาการเก็บรักษาเดียวกันค่าสี  $L^*$  และค่าสี  $b^*$  ของสาหร่ายพวงองุ่นแต่ละสิ่งทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สำหรับที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 0 วัน (หลังการเตรียมชิ้นต้น) พบว่าสาหร่ายพวงองุ่นที่ผ่านการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ (สิ่งทดลองที่ 2 3 และ 4) เป็นเวลามากขึ้น มีแนวโน้มให้ค่าสี  $L^*$  และค่าสี  $b^*$  ลดลง แสดงว่า เมื่อผ่านการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศนานขึ้น ทำให้สาหร่ายพวงองุ่นมีความสว่างและความเป็นสีเหลืองลดลง

เนื่องจากการลดลงของความดันในสภาวะสุญญากาศทำให้โครงสร้างภายในเซลล์ยุบตัวลง อีกทั้งโครงสร้างเนื้อเยื่อบริเวณเซลล์ผิวของสาหร่ายพวงองุ่นมีลักษณะค่อนข้างบางมาก เมื่อลดความดันลงมีผลให้ผนังเซลล์มีลักษณะอ่อนตัวลง อากาศในช่องว่างระหว่างเซลล์ถูกดูดออกมา และสามารถทำให้เซลล์เกิดการสูญเสียความต่ง (Fito, 1995; Chafer et al., 2003; ทิพวรรณ ทองสุข, 2553) เมื่อใช้เวลาน้ำในการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศเป็นเวลานานขึ้นจึงมีโอกาสดูดน้ำออกของเซลล์ ส่งผลให้น้ำภายในเซลล์ของสาหร่ายพวงองุ่นมีโอกาสสูญเสียความชื้นจากภายในเซลล์ได้มาก เมื่อนำมาคั้นรูปโดยแช่สาหร่ายพวงองุ่นในน้ำ จึงมีโอกาสดูดน้ำกลับได้น้อยลง ทำให้เซลล์ของสาหร่ายเรียงชิดติดกันและมีลักษณะคล้ำลงได้ จึงแสดงผลให้เห็นว่ามีความสว่างและความเป็นสีเหลืองลดลง

เมื่อพิจารณาที่ระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น 5 10 และ 15 วัน ยังคงพบแนวโน้มค่าสี  $L^*$  และค่าสี  $b^*$  คล้ายกันกับที่ 0 วัน กล่าวคือ สิ่งทดลองที่ผ่านการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศเป็นเวลานานขึ้น ค่าสี  $L^*$  และค่าสี  $b^*$  ยังคงมีแนวโน้มลดลงในขณะที่พิจารณาค่าสี  $a^*$  พบว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 15 วัน ค่าสี  $a^*$  ของสาหร่ายพวงองุ่นในแต่ละสิ่งทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) สาหร่ายพวงองุ่นที่ไม่ผ่านและผ่านการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศมีค่าสี  $a^*$  ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในช่วง (-2.15) ถึง (-2.97) แสดงให้เห็นว่าสภาวะการแช่ด้วยสุญญากาศไม่มีผลต่อสีเขียวของสาหร่ายพวงองุ่น โดยปกติสีเขียวของสาหร่ายพวงองุ่นเกิดจากการมีรงควัตถุคลอโรฟิลล์ โดยคลอโรฟิลล์จะอยู่ในคลอโรพลาสต์ซึ่งอยู่ใกล้กับผนังเซลล์ ในคลอโรพลาสต์มีอนุภาคเล็กๆ เรียกว่า กรานา (Grana) ซึ่งประกอบด้วยลามลลา (Lamella) คลอโรฟิลล์อยู่ในลามลลาและรวมตัวกับลิพิด โปรตีน และไลโปโปรตีน (Lipoprotine) จึงค่อนข้างยึดติดแน่นกับผนังเซลล์ ดังนั้นการใช้ความดันสุญญากาศในการเคลือบสาหร่ายซึ่งจัดเป็นการให้แรงกลกระทำกับวัตถุ อาจเป็นผลต่อความแข็งแรงของเซลล์ให้มีการยุบตัวลงเท่านั้น แต่ไม่เกิดการสูญเสียสภาพโครงสร้างของรงควัตถุคลอโรฟิลล์ จนทำให้ความเป็นสีเขียวของสาหร่ายพวงองุ่นลดลง ลักษณะของสาหร่ายพวงองุ่นที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 วัน และ 15 วัน ของทุกสิ่งทดลอง แสดงดังภาพที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าสี  $a^*$  ของสิ่งทดลองเดียวกัน พบว่า เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ทุกสิ่งทดลองมีแนวโน้มค่าสี  $a^*$  ลดลง แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) การที่สาหร่ายพวงองุ่นมีแนวโน้มค่าสี  $a^*$  ลดลงเมื่อเก็บไว้นานขึ้น อาจเนื่องจากระหว่างการเก็บรักษาสาหร่ายพวงองุ่น สาหร่ายพวงองุ่นถูกเคลือบด้วยเจลว่านทางจระเข้ที่มีสภาวะเป็นกรด โมเลกุลของคลอโรฟิลล์มีโอกาสสลายตัวเปลี่ยนโครงสร้างไปเมื่ออยู่ในสภาวะเป็นกรดนานขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้นนั่นเอง โดยกรดเป็นปัจจัยที่กระตุ้นให้อะตอมแมกนีเซียมที่อยู่ตรงศูนย์กลางของวงแหวนพอร์ไฟริน (Porphyrin ring) หลุดออกได้ง่ายขึ้น และสามารถถูกแทนที่ด้วยอะตอมของไฮโดรเจน



กลายเป็นโมเลกุลของฟีโอฟิติน (Pheophytin) ซึ่งการเปลี่ยนของโครงสร้างนี้เองที่ทำให้สีเขียวสดเปลี่ยนเป็นสีเขียวมะกอก (Olive green) ถึงสีเขียวอมน้ำตาล (Olive brown)

ตารางที่ 1 ค่าสี L\* ของสาหร่ายพวงองุ่นที่แปรรูปจยเวลาของการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

<sup>a,b,c</sup> คือ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

<sup>A,B,C</sup> คือ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 2 ค่าสี a\* ของสาหร่ายพวงองุ่นที่แปรรูปจยเวลาของการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ

สิ่งทดลองที่	เวลา (นาท)	ค่าเฉลี่ย L* ± SD			
		0 วัน	5 วัน	10 วัน	15 วัน
1 (ตัวควบคุม)	0	18.86±0.07 <sup>aA</sup>	19.96±0.11 <sup>ab</sup>	20.72±0.28 <sup>aC</sup>	21.49±0.25 <sup>aD</sup>
2	1	18.12±0.35 <sup>ba</sup>	19.64±0.11 <sup>abB</sup>	20.46±0.18 <sup>aC</sup>	21.23±0.17 <sup>aD</sup>
3	3	17.24±0.12 <sup>ca</sup>	18.84±0.25 <sup>bb</sup>	19.86±0.24 <sup>bc</sup>	20.84±0.23 <sup>abD</sup>
4	5	16.78±0.28 <sup>ca</sup>	17.98±0.53 <sup>cb</sup>	19.88±0.04 <sup>bc</sup>	20.36±0.33 <sup>bc</sup>

4±2 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

<sup>ns</sup> คือ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≥0.05)

ตารางที่ 3 ค่าสี b\* ของสาหร่ายพวงองุ่นที่แปรรูปจยเวลาของการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ

4±2 องศาเซลเซียสที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

สิ่งทดลองที่	เวลา (นาท)	ค่าเฉลี่ย a* ± SD			
		0 วัน <sup>ns</sup>	5 วัน <sup>ns</sup>	10 วัน <sup>ns</sup>	15 วัน <sup>ns</sup>
1 (ตัวควบคุม) <sup>ns</sup>	0	-2.92±0.25	-2.88±0.33	-2.50±0.50	-2.36±0.28
2 <sup>ns</sup>	1	-2.86±0.27	-2.97±0.11	-2.92±0.25	-2.33±0.50
3 <sup>ns</sup>	3	-2.78±0.28	-2.87±0.12	-2.34±0.33	-2.21±0.23
4 <sup>ns</sup>	5	-2.93±0.10	-2.74±0.36	-2.37±0.45	-2.15±0.42

<sup>a,b,c</sup> คือ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

<sup>A,B,C</sup> คือ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

สิ่งทดลองที่	เวลา (นาท)	ค่าเฉลี่ยค่าสี b* ± SD			
		0 วัน	5 วัน	10 วัน	15 วัน
1 (ตัวควบคุม)	0	9.36±0.28 <sup>aA</sup>	10.31±0.06 <sup>aA</sup>	11.86±0.42 <sup>ab</sup>	11.78±0.26 <sup>ab</sup>
2	1	8.83±0.11 <sup>ba</sup>	10.11±0.17 <sup>aA</sup>	11.64±0.05 <sup>ab</sup>	11.36±0.06 <sup>abc</sup>
3	3	8.30±0.15 <sup>bcA</sup>	9.78±0.12 <sup>bb</sup>	10.88±0.14 <sup>bc</sup>	10.95±0.08 <sup>bc</sup>
4	5	8.17±0.17 <sup>ca</sup>	9.68±0.05 <sup>ba</sup>	9.92±0.13 <sup>ca</sup>	10.01±0.21 <sup>cb</sup>



(ก) สิ่งทดลองที่ 1(0 นาที)



(ข) สิ่งทดลองที่ 2 (1 นาที)



(ค) สิ่งทดลองที่ 3 (3 นาที)



(ง) สิ่งทดลองที่ 4 (5 นาที)

ภาพที่ 1 สำหรับยพวงอุ้งนหลังการคืนรูป ที่ระยะเวลาการเก็บ 0 วัน เมื่อแปรเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ



(ก) สิ่งทดลองที่ 1(0 นาที)



(ข) สิ่งทดลองที่ 2 (1 นาที)



(ค) สิ่งทดลองที่ 3 (3 นาที)



(ง) สิ่งทดลองที่ 4 (5 นาที)

ภาพที่ 2 สำหรับยพวงอุ้งนหลังการคืนรูป ที่ระยะเวลาการเก็บ 15 วัน เมื่อแปรเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ

การใช้สภาวะสุญญากาศมีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมีภายในของเซลล์ผักผลไม้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยทำให้เกิดการสลายตัวของผนังเซลล์ รวมถึงพันธะเคมีภายในเซลล์ของเนื้อเยื่ออาจถูกทำลาย ส่งผลให้ความแข็งแรงของโครงสร้างผนังเซลล์ลดลง เนื้อสัมผัสของผักผลไม้จึงมีโอกาสนิ่มลงเมื่อผ่านการใช้สภาวะสุญญากาศ (Moreno et al., 2004) หากเกิดบาดแผลขึ้นกับเนื้อเยื่อของผักผลไม้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผนังเซลล์ ซึ่งลดการกีดขวางการผ่านเข้าออกของน้ำ จัดเป็นช่องทางหนึ่งที่ทำให้ให้น้ำในเซลล์ผักผลไม้สามารถผ่านเข้าออกได้ง่ายขึ้น ทำให้เกิดโอกาสการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช, 2544)

ผลการวิเคราะห์การสูญเสียน้ำหนักของสาหร่ายพวงองุ่นทุกสิ่งทดลอง แสดงดังตารางที่ 4 พบว่าที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 5 10 และ 15 วัน ค่าการสูญเสียน้ำหนักของสาหร่ายพวงองุ่นในแต่ละสิ่งทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) สาหร่ายพวงองุ่นที่ไม่ผ่านและผ่านการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศที่เวลาต่างๆ มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเมื่อเก็บรักษา 5 10 และ 15 วัน อยู่ในช่วง 0.07-0.10% 0.31-0.32% และ 0.32-0.37% ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศไม่ได้มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักจนสามารถตรวจวิเคราะห์ถึงความแตกต่างได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาวะสุญญากาศที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ไม่รุนแรงมากจนทำให้เซลล์ยวบตัวลงมากจนเกิดบาดแผลที่จะทำให้ของเหลวในเซลล์หรือเนื้อเยื่อสูญเสียน้ำหนักจนเกิดการสูญเสียน้ำหนัก ตลอดจนเวลาที่ใช้ในช่วง 1-5 นาที อาจไม่มีผลต่อการทำลายเซลล์มากขึ้นจนเป็นผลให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักที่แตกต่างกัน

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงของสภาวะสุญญากาศมีหลายประการ โดยส่วนใหญ่หากใช้ระดับความดันสุญญากาศที่รุนแรง และระยะเวลาที่สภาวะสุญญากาศนานขึ้น มักส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเซลล์มาก ตัวอย่างเช่น Mata et al. (1999) รายงานว่า การใช้สภาวะสุญญากาศสามารถช่วยการกระตุ้นการแพร่ของสารละลายซูโครสเข้าไปแทนที่อากาศในช่องว่างภายในเซลล์ของมะละกอได้ โดยการใช้สภาวะสุญญากาศส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ที่เป็นรูปเปิด ทำให้ซูโครสแพร่เข้าไปได้มากขึ้น และพบว่าหากเพิ่มเวลาที่สภาวะสุญญากาศนานขึ้น จนเกินสภาวะที่เหมาะสม มีผลให้โครงสร้างของเซลล์ยวบตัวลง เป็นการทำลายความแข็งแรงของผนังเซลล์ได้ แม้ว่าการใช้สภาวะสุญญากาศมีผลต่อการทำลายโครงสร้างของเซลล์ได้ แต่การที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเคลือบสารที่บริโภคได้ในสภาวะสุญญากาศ กลับเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านการกระจายตัวและการฟอร์มฟิล์มที่มีลักษณะหนาขึ้น จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบให้ดีขึ้น (Vargas et al., 2009) สำหรับงานวิจัยนี้ระยะเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ 1-5 นาที จึงมีส่วนช่วยให้เจลวุ้นทางจระเข้สามารถทำหน้าที่ขวางกั้นการสูญเสียน้ำหนักต่างๆ ได้ จึงลดการสูญเสียน้ำหนักของสาหร่ายพวงองุ่นไว้ได้ดีใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาผลของระยะเวลาการเก็บต่อการสูญเสียน้ำหนักของสิ่งทดลองเดียวกัน พบว่า เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ทุกสิ่งทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) การที่สาหร่ายพวงองุ่นมีการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากในระหว่างการเก็บรักษาสาหร่ายพวงองุ่นยังคงมีการหายใจ และมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำออกมาได้ ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น

ตารางที่ 4 ค่าการสูญเสียน้ำหนักของสาหร่ายพวงองุ่นที่แปรปัจจัยเวลาของการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

สิ่งทดลองที่	เวลา (นาที)	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนัก* (ร้อยละ) $\pm$ SD			
		0 วัน	5 วัน <sup>ns</sup>	10 วัน <sup>ns</sup>	15 วัน <sup>ns</sup>
1 (ตัวควบคุม)	0	-	0.09 $\pm$ 0.02 <sup>A</sup>	0.32 $\pm$ 0.02 <sup>B</sup>	0.35 $\pm$ 0.02 <sup>B</sup>
2	1	-	0.10 $\pm$ 0.02 <sup>A</sup>	0.31 $\pm$ 0.02 <sup>B</sup>	0.35 $\pm$ 0.02 <sup>B</sup>
3	3	-	0.09 $\pm$ 0.01 <sup>A</sup>	0.31 $\pm$ 0.03 <sup>B</sup>	0.32 $\pm$ 0.01 <sup>B</sup>
4	5	-	0.07 $\pm$ 0.01 <sup>A</sup>	0.32 $\pm$ 0.02 <sup>B</sup>	0.37 $\pm$ 0.03 <sup>B</sup>

<sup>ns</sup> คือ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

<sup>A,B,C</sup> คือ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

\* คำนวณจากน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงจากที่ระยะเวลาการเก็บ 0 วัน





## สรุป

จากการศึกษาผลของเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศต่อคุณภาพของสาหร่ายพวงองุ่นระหว่างการเก็บรักษา โดยแปรเวลาการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศ ได้แก่ 0 1 3 และ 5 นาที พบว่าการแช่ภายใต้สภาวะสุญญากาศมีผลทำให้ค่าสี  $L^*$  และค่าสี  $b^*$  แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แต่ไม่มีผลต่อค่าสี  $a^*$  และค่าการสูญเสียน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา 15 วัน สาหร่ายพวงองุ่นทุกสิ่งทดลองมีค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  อยู่ในช่วง 20.36-21.49, (-)2.15-(-)2.36 และ 10.01-11.78 ตามลำดับ โดยมีการสูญเสียน้ำหนักร้อยละ 0.32-0.35

## ข้อเสนอแนะ

ในการคัดเลือกหาสภาวะการเคลือบที่เหมาะสมที่สุดควรมีการประเมินคุณภาพด้านอื่นของสาหร่ายพวงองุ่นประกอบการพิจารณาด้วย เช่น การทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อประเมินความสด คุณภาพที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยสำหรับการบริโภคด้านจุลชีววิทยา และคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับการคงอยู่ของคุณค่าทางโภชนาการและสารพฤกษเคมี เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- กษวรรณ ฆาพรม. (2552). การใช้ไคโดซานและ 1-Methylcyclopropene ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลหมอนพันธุ์เชียงใหม่.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิ่งแท้ ศิริพานิช. (2544). ศรีวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 4. นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.
- ทิพวรรณ ทองสุข. (2553). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสและเทคนิคการปรับปรุงเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ผักผลไม้แปรรูป. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 29 (ตุลาคม-ธันวาคม): 456-469.
- นิสรารณ์ ภัคดีพันธ์. (2554). การเจริญเติบโตและคุณค่าทางอาหารของสาหร่ายพวงองุ่น. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง. การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเชิงพาณิชย์.[Online].เข้าถึงได้จาก: <http://www.jobgovern.com/7448>. 2552.
- Chafer, M., Gonzalez-Martinez, C., Fernandez, B., Perez, L. and Chiralt, A. (2003). Effect of Blanching and Vacuum Pulse Application on Osmotic Dehydration of Pear. *Food Science and Technology International*. 9 (October): 321-328.
- Derossi, A., Pilli, T., Penna, M.P.L. and seserini, C. (2011). pH reduction and vegetable tissue structure changes of zucchini slices during pulsed vacuum acidification. *LWT-Food science and technology*. 44 (November): 1901-1907.
- Fito, P. (1995). Modelling of vacuum osmotic dehydration of foods. *Journal of food Engineering*. 23: 313-328.
- Martínez-Romero, D., Castillo, S., Guillén, F., Díaz-Mula, H.M., Zapata, P.J., Valero, D. and Serrano, M. (2013). Aloe vera gel coating maintains quality and safety of ready-to-eat pomegranate arils. *Postharvest Biology and Technology*. 86 (December): 107-112.
- Mata, M., Perez, F. A., Garcia, H. S. and Tova, B. (1999). *Sensory quality and composition of osmotic dehydrate pre-cut papaya slices*. Mexico: Institute Technology.

- Moreno ,J., Bugue, G., Velasco, V.,Petzold, F., and Tabilo-Munizaga, G. (2004). Osmotic dehydration and vacuum impregnation on physicochemical properties of chilean papaya (*Caricacandamarcensis*). **Journal of Food Science**, 69(April): 1-5.
- Navarro, D.,Díaz-Mula, H.M.,Guillén, F., Zapata, P.J., Castillo, S., Serrano, M., Valero, D.and Martínez-Romero, D. (2011). Reduction of nectarine decay caused by *Rhizopusstolonifer*, *Botrytis cinerea* and *Penicilliumdigitatum* with Aloe vera gel alone or with the addition of thymol.**International Journal of Food Microbiology**.151 (December):241-246.
- Ratana-arporn, D.S. and Chirapart, A.L. (2006).Groeth Performance of *Caulerpa lentillifera*(lato) in lowered seawater pH.**Annual Review of Nutrition**.10:357-382.
- Trono G.C., Jr. and Toma, T. (1993). Cultivation of the green alga *Caulerpalentillifera*, In M. Ohno and T. C. Alan (eds.). **Seaweed Cultivation and Marine Ranching** (pp. 151). Kanakawa: Kanakawa International Fisheries Training Center.
- Vargas, M., Chiralt, A., Albors, A.and Martinez, C.G. (2009). Effect of chitosan-based edible coating applied by vacuum impregnation on quality preservation of fresh-cut carrot. **Postharvest Biology and Technology**. 51 (February): 263-271.



## ผลของอุณหภูมิและน้ำตาลต่อการเจริญของ *Salmonella* Typhimurium ในกะทิ Effect of Temperature and Sugar on Growth of *Salmonella* Typhimurium in Coconut Milk

ศิริโฉม พุงแก้า, ณัฐสุดา หนูเพชร

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการเจริญของ *Salmonella* Typhimurium ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและกะทิที่เติมน้ำตาลทรายเข้มข้นร้อยละ 10 ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิแช่เย็น โดยเติมเซลล์ลงในตัวอย่างกะทิเริ่มต้น 4 log CFU/กรัม นับจำนวนเซลล์ที่เวลาต่างๆ โดยเฉพาะด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ Xylose Lysine Desoxycholate agar ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง (อุณหภูมิเฉลี่ย  $25.57 \pm 0.06$  องศาเซลเซียส) *S.* Typhimurium เจริญในกะทิทั้งที่ไม่เติมน้ำตาลและที่เติมน้ำตาล โดยมีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นเฉลี่ย  $4.18 \pm 0.15$  และ  $4.24 \pm 0.18$  log CFU/กรัม ตามลำดับ ภายในเวลา 15 ชั่วโมง ในขณะที่เมื่อเก็บที่อุณหภูมิแช่เย็น (อุณหภูมิเฉลี่ย  $3.83 \pm 0.29$  องศาเซลเซียส) จำนวนเซลล์ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลลดลง  $0.41 \pm 0.10$  log CFU/กรัม ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นจำนวนไม่เปลี่ยนแปลงจนถึง 132 ชั่วโมง สำหรับกะทิที่เติมน้ำตาลจำนวน *S.* Typhimurium ไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลา 132 ชั่วโมง เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาหาค่าพารามิเตอร์การเจริญ ได้แก่ ระยะเวลาพัก (Lag time) และอัตราการเจริญจำเพาะ (Specific growth rate) โดยใช้โปรแกรม DMFit พบว่า *S.* Typhimurium ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและกะทิที่เติมน้ำตาลเก็บที่อุณหภูมิห้องมีระยะเวลาพักเท่ากับ 2.44 และ 2.89 ชั่วโมง ตามลำดับ และมีอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุดเท่ากับ 0.47 และ 0.45 ต่อชั่วโมง ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** การเจริญ *Salmonella* Typhimurium, กะทิ, อุณหภูมิ, น้ำตาล

### Abstract

The objective of this research was to compare growth of *Salmonella* Typhimurium in unsweetened and 10% sucrose coconut milk spiked with 4 log CFU/g and stored at room and refrigerated temperatures. An initial cell of 4 log CFU/g was inoculated into the coconut milk samples and the viable cells at various storage times were enumerated by colony counting on Xylose Lysine Desoxycholate Agar. The results showed that at room temperature ( $25.57 \pm 0.06$  °C) *S.* Typhimurium in unsweetened and sweetened coconut milk increased by  $4.18 \pm 0.15$  and  $4.24 \pm 0.18$  log CFU/g, respectively, after 15 h storage. At refrigerated storage ( $3.83 \pm 0.29$  °C), reduction of cells by  $0.41 \pm 0.10$  log CFU/g in unsweetened coconut milk was obtained after 48 h following by unchanged numbers until 132 h storage. In sweetened coconut milk, no significant changes of cell numbers were observed after 132 h refrigerated storage. The growth parameters of *S.* Typhimurium in the coconut milk determined using DMFit program revealed lag times of 2.44 and 2.89 h in unsweetened and sweetened coconut milk, respectively, while specific growth rates were calculated as 0.47 and 0.45 per h, respectively.

**Keywords:** Growth *Salmonella* Typhimurium, Coconut milk, Temperature, Sugar

## บทนำ

กะทิ หรือน้ำกะทิ (Coconut milk) เป็นของเหลวสีขาวขุ่นคล้ายน้ำมัน มีกลิ่นหอม มีรสหวานมัน ได้จากการคั้นหรือบีบเนื้อมะพร้าวแฉก ใช้เป็นส่วนผสมสำคัญในการประกอบอาหารไทยทั้งคาวและหวาน กะทิที่จำหน่ายในท้องตลาดอาจอยู่ในรูปกะทิสดหรือกะทิแปรรูป เช่น กะทิพาสเจอร์ไรซ์ กะทิบรรจุกระป๋อง กะทียูเอชที กะทิผง เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกะทิสดซึ่งมักมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนมาจากขั้นตอนการผลิต ดังนั้นหากยังไม่นำกะทิสดไปใช้ทันที จะต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เช่น แช่ในตู้เย็น หรือแช่เยือกแข็ง ซึ่งแม้ว่าการเก็บที่อุณหภูมิต่ำจะช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ปนเปื้อนแต่จุลินทรีย์ยังสามารถรอดชีวิตอยู่ได้ มีการศึกษาพบว่า *Salmonella* Typhimurium รอดชีวิตในกะทิแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ - 20 องศาเซลเซียส ได้ถึงร้อยละ 96.31 เมื่อเก็บนาน 30 วัน (วฤชณี ปรีชานฤชิตกุล และศิริโฉม พุงเกล้า, 2555) หรือแม้แต่กะทิที่ผ่านการแปรรูปแล้วหากมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนภายหลังและมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมจุลินทรีย์เหล่านี้จะสามารถเพิ่มจำนวนจนทำให้เกิดการเสื่อมเสีย หรือหากจุลินทรีย์ปนเปื้อนเป็นเชื้อก่อโรคจะทำให้กะทิไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค

*Salmonella* เป็นแบคทีเรียก่อโรคที่ติดต่อผ่านอาหาร (Foodborne disease) ที่สำคัญ และพบการระบาดได้ทั่วโลก โรคที่เกิดจาก *Salmonella* เรียกชื่อทั่วไปว่า Salmonellosis อาการของโรคจัดอยู่ในกลุ่มลำไส้อักเสบ (Gastroenteritis) *Salmonella* มีหลากหลายสายพันธุ์ โดยปัจจุบันจัดจำแนกได้กว่า 2,500 ซีโรไทป์ (Serotype) หรือ ซีโรวาร (Serovar) (Eng et al., 2015) โดยซีโรวารสำคัญและเป็นสาเหตุการระบาดได้บ่อย ได้แก่ *S. Enteritidis* และ *S. Typhimurium* (Carrasco et al., 2012) *Salmonella* มีถิ่นอาศัยในลำไส้มนุษย์และสัตว์เลือดอุ่นและแพร่กระจายไปยังสิ่งแวดล้อมจากสิ่งขับถ่าย และเข้าสู่อาหารผ่านการปนเปื้อนข้าม (Cross contamination) เนื่องจากความบกพร่องของสุขลักษณะการผลิตอาหาร (Carrasco et al., 2012) เมื่อ *Salmonella* ปนเปื้อนในอาหารหากปัจจัยภายในอาหารและปัจจัยภายนอกหรือสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิเหมาะสมเชื้อจะสามารถเจริญเพิ่มจำนวนจนถึงระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคได้

กะทิสดมีองค์ประกอบสารอาหารสำคัญ คือ ไขมันทั้งหมด ร้อยละ 28.28 กรัม โปรตีน ร้อยละ 2.65 กรัม และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 5.97 (วฤชณี ปรีชานฤชิตกุล และศิริโฉม พุงเกล้า, 2555) และมีค่าพีเอชประมาณ 6 จึงจัดเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ จึงเป็นอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เนื่องจากอุณหภูมิจัดเป็นปัจจัยภายนอกหรือสภาพแวดล้อมสำคัญที่ส่งผลต่อการเจริญและการอยู่รอดของจุลินทรีย์ และในการนำกะทิไปใช้ประกอบอาหารหวานหรือขนมจะมีการเติมน้ำตาลลงไป ซึ่งหากเติมในความเข้มข้นสูงอาจส่งผลให้แรงดันออสโมติก (Osmotic pressure) ของกะทิเพิ่มขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาผลของการเก็บกะทิที่อุณหภูมิแตกต่างกัน และผลของการเติมน้ำตาลในกะทิในอัตราส่วนร้อยละ 10 ต่อการเจริญและการอยู่รอดของ *S. Typhimurium* ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเพื่อลดความเสี่ยงจากเชื้อก่อโรคชนิดนี้ในกะทิเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคต่อไป

## วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาการเจริญของ *S. Typhimurium* ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและกะทิที่เติมน้ำตาลเข้มข้นร้อยละ 10 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิแช่เย็น รวมทั้งหาค่าพารามิเตอร์การเจริญของแบคทีเรียชนิดนี้ในกะทิ

## วิธีดำเนินการวิจัยการเตรียมเซลล์ *S. Typhimurium*

*S. Typhimurium* ที่ใช้ในการศึกษาแยกได้จากสิ่งแวดล้อมของฟาร์มสัตว์ปีกแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี นำมาชิตแยกเชื้อบนจานอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 18 ชั่วโมง เพาะโคโลนีเดี่ยว 3-4 โคโลนี ในอาหาร Tryptic Soy broth (TSB) 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 3-4 ชั่วโมง เจือจางเซลล์ด้วยสารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.85 วัดความขุ่นด้วยเครื่องวัดความขุ่น (Densimat, bioMerieux, France) ให้ได้ค่า 0.5 McFarland (มีเซลล์ประมาณ  $1.5 \times 10^8$  CFU/มิลลิลิตร) เจือจางเซลล์ลงอีก 100 เท่า ด้วย 0.85% NaCl จะได้ความเข้มข้นของเซลล์ประมาณ  $10^6$  CFU/มิลลิลิตร

### การเติมเชื้อและการเก็บ

กะทิที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ กะทิบรรจุกล่องยูเอชที เพื่อให้มีองค์ประกอบของกะทิเช่นเดียวกันในทุกการทดลอง แบ่งกะทิเป็น 2 ส่วนบรรจุในบีกเกอร์ที่ฆ่าเชื้อแล้ว เติมน้ำตาลทรายขาวลงในกะทิส่วนหนึ่งให้มีความเข้มข้นร้อยละ 10 คนให้ละลายจนหมด กะทิอีกส่วนไม่ต้องเติมน้ำตาล แบ่งกะทิแต่ละส่วนใส่ถุงพลาสติกปลอดเชื้อขนาด 12x18 เซนติเมตร ฤๅละ 25 กรัม ตรวจสอบการปนเปื้อนของ *Salmonella* ในตัวอย่างกะทิโดยวิธีเพิ่มจำนวนเชื้อ (Enrichment method) โดยสุ่มตัวอย่าง 25 กรัม เติม Buffered Peptone Water 225 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ถ่ายเชื้อ 1 มิลลิลิตร ลงใน Tetrathionate broth 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิเดิมนาน 24 ชั่วโมง ชีดแยกเชื้อบนจานอาหาร Xylose Lysine Desoxycholate agar บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จะต้องไม่พบโคโลนีของ *Salmonella* ซึ่งมีลักษณะสีแดงมีหรือไม่มีจุดดำ (Andrews et al., 2017)

ถ่ายเซลล์ *S. Typhimurium* ที่เตรียมได้ปริมาตร 250 ไมโครลิตร ลงในถุงบรรจุตัวอย่างกะทิ จะได้ความเข้มข้นเซลล์ประมาณ  $10^4$  CFU/กรัม หรือ 4 log CFU/กรัม แบ่งตัวอย่างเป็น 2 ส่วนนำส่วนหนึ่งเก็บที่อุณหภูมิห้อง และอีกส่วนเก็บแช่เย็นในตู้เย็น วัดอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิตู้เย็นโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์

### การนับจำนวน *S. Typhimurium*

เจือจางตัวอย่างแบบ 10 เท่า โดยเติมสารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาตร 225 มิลลิลิตร ลงในถุงบรรจุตัวอย่างกะทิ และเจือจางตัวอย่างต่อไปแบบ 10 เท่า และเพาะตัวอย่างความเจือจางที่เหมาะสมบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ Xylose Lysine Desoxycholate agar (XLD) ด้วยวิธีหยดตัวอย่าง (drop plate method) ทำซ้ำ 5 หยดต่อระดับความเจือจาง บ่มจาน XLD ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีและรายงานผลในหน่วย log CFU/กรัม

### การหาค่าพารามิเตอร์การเจริญของ *S. Typhimurium*

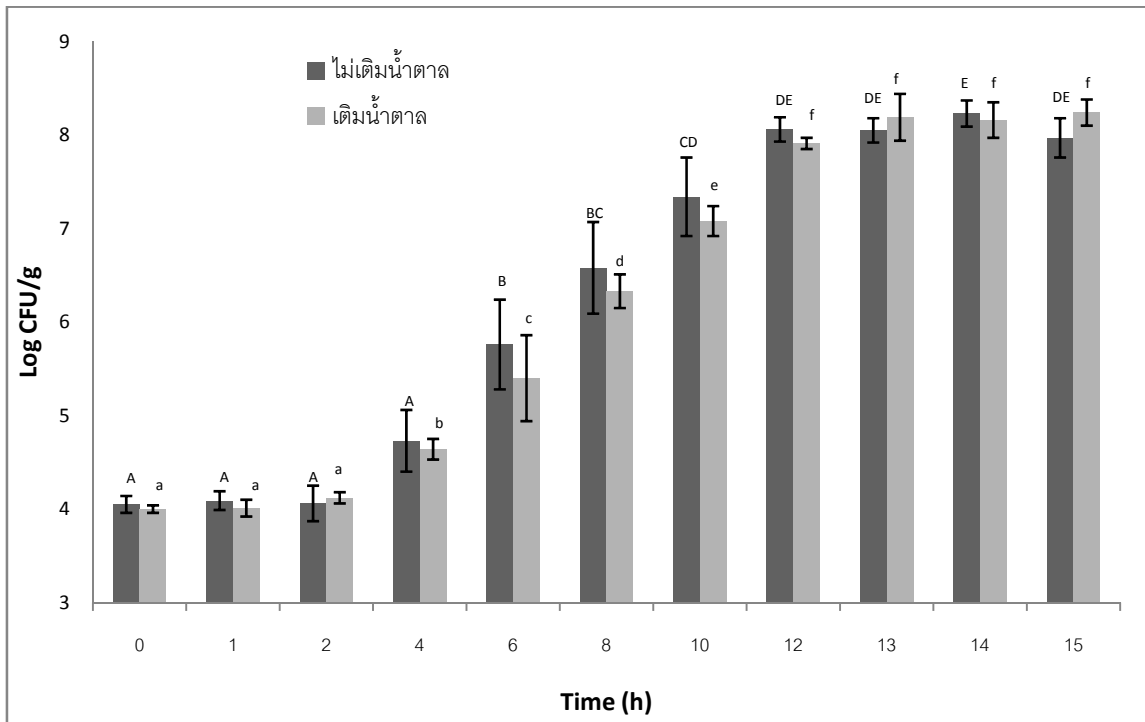
นำข้อมูล log CFU/กรัม ที่เวลาต่างๆ ที่ได้จากกะทิแต่ละชนิดวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม DMfit 3.5 for Excel 2007 (The ComBase Predictive Model, 2016) ซึ่งจะได้ค่าพารามิเตอร์การเจริญ ได้แก่ ระยะเวลาพัก (Lag time) อัตราการเจริญจำเพาะ (Specific growth rate) และจำนวนเซลล์สูงสุดของแต่ละชุดทดลอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล และสร้างกราฟระหว่างค่าเฉลี่ยข้อมูลกับระยะเวลา วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลที่ระยะเวลาต่างกันโดยใช้วิธี Tukey's Test ที่ระดับนัยสำคัญ  $P < 0.05$  และวิเคราะห์ความแตกต่างของระยะเวลาพัก และอัตราการเจริญจำเพาะโดยวิธี T-test โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics 22

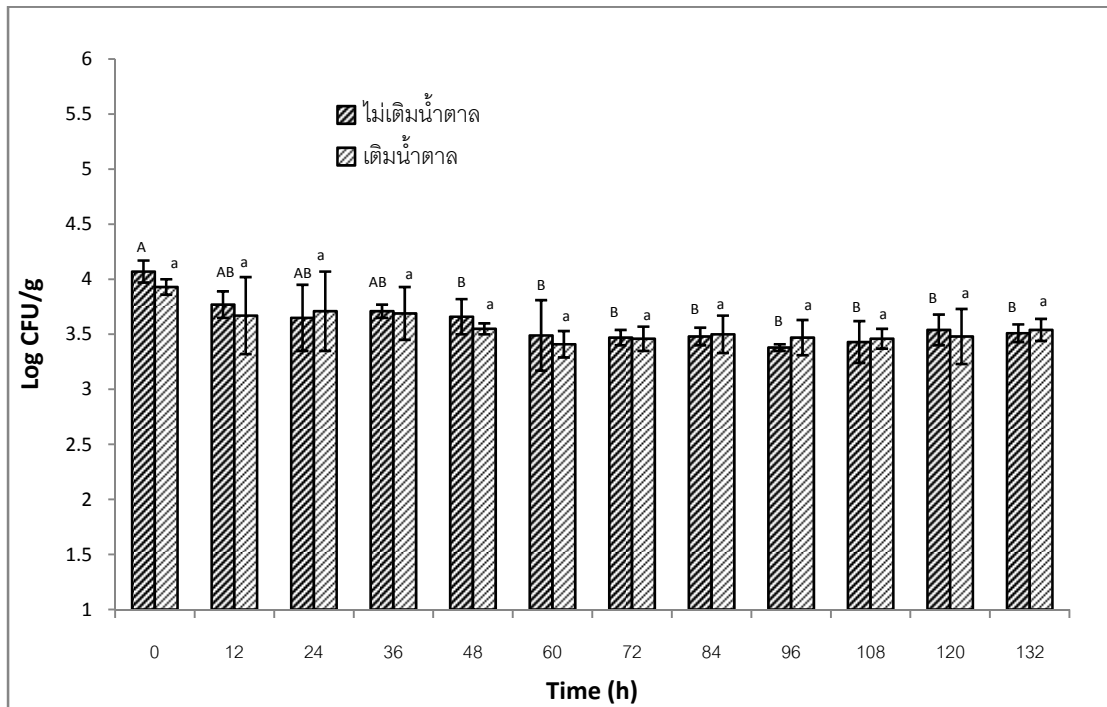
### ผลการวิจัย

การเจริญของ *S. Typhimurium* ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและเติมน้ำตาลร้อยละ 10 เก็บที่อุณหภูมิห้อง (อุณหภูมิเฉลี่ย  $25.57 \pm 0.06$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 15 ชั่วโมง แสดงในภาพที่ 1 ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาล เริ่มต้นมีเซลล์ *S. Typhimurium* เฉลี่ย  $4.05 \pm 0.09$  log CFU/กรัม และจำนวนไม่เปลี่ยนแปลงจนถึงชั่วโมงที่ 4 เมื่อเก็บไว้นาน 6 ชั่วโมงจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นแตกต่างจากเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) เป็น  $5.76 \pm 0.48$  log CFU/กรัม จากนั้นจำนวนเซลล์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงสูงสุดที่ 14 ชั่วโมง และลดลงในชั่วโมงที่ 15 คิดเป็นจำนวนเซลล์ที่เพิ่มขึ้นจากเริ่มต้น  $4.18 \pm 0.15$  log CFU/กรัม ในกะทิที่เติมน้ำตาล *S. Typhimurium* มีจำนวนเริ่มต้น  $4.00 \pm 0.04$  log CFU/กรัม และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเป็น  $4.46 \pm 0.11$  log CFU/กรัม เมื่อเก็บนาน 4 ชั่วโมง จากนั้นจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงชั่วโมงที่ 12 และคงที่จนถึง 15 ชั่วโมง คิดเป็นจำนวนเซลล์ที่เพิ่มขึ้นจากเริ่มต้น  $4.24 \pm 0.18$  log CFU/กรัม



ภาพที่ 1 การเจริญของ *Salmonella Typhimurium* ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและเติมน้ำตาลร้อยละ 10 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 ชั่วโมง (ตัวอักษรภาษาอังกฤษบนแท่งกราฟแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละชุดทดลองที่ระดับนัยสำคัญ  $P < 0.05$  ตัวอักษรที่เหมือนกันหมายถึงข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

ในกะทิที่เก็บแช่เย็น (อุณหภูมิเฉลี่ย  $3.83 \pm 0.29$  องศาเซลเซียส) *S. Typhimurium* ไม่มีการเจริญแต่อยู่รอดได้ตลอดระยะเวลา 132 ชั่วโมง โดยในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลจำนวนเซลล์ลดลงจากเริ่มต้น  $4.07 \pm 0.10$  log CFU/กรัม เป็น  $3.66 \pm 0.16$  log CFU/กรัม (ลดลง  $0.41 \pm 0.12$  log CFU/กรัม) ภายในเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นจำนวนเซลล์ไม่เปลี่ยนแปลงจนถึง 132 ชั่วโมง สำหรับกะทิที่เติมน้ำตาลพบว่า *S. Typhimurium* มีจำนวนไม่แตกต่างจากเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บ 132 ชั่วโมง โดยมีจำนวนระหว่าง  $3.41 \pm 0.12$  ถึง  $3.93 \pm 0.07$  log CFU/กรัม (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 การอยู่รอดของ *Salmonella Typhimurium* ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและเติมน้ำตาลร้อยละ 10 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิแช่เย็นเป็นเวลา 132 ชั่วโมง (ตัวอักษรภาษาอังกฤษบนแท่งกราฟแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละชุดทดลองที่ระดับนัยสำคัญ  $P < 0.05$  ตัวอักษรที่เหมือนกันหมายถึงข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

เมื่อนำข้อมูลจำนวนเซลล์ *S. Typhimurium* ในกะทิแต่ละชนิดที่ระยะเวลาแตกต่างกันวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม DMFit เพื่อหาระยะพักและอัตราการเจริญจำเพาะ และจำนวนเซลล์สูงสุด ได้ผลดังตารางที่ 1 พบว่าเมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง *S. Typhimurium* มีระยะพักในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและกะทิที่เติมน้ำตาลเท่ากับ 2.44 และ 2.89 ชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่เมื่อเก็บแช่เย็นจะไม่สามารถหาระยะพักของ *S. Typhimurium* ได้เนื่องจากเชื้อไม่มีการเจริญตลอดระยะเวลาที่ศึกษา 132 ชั่วโมง สำหรับอัตราการเจริญจำเพาะของ *S. Typhimurium* ในกะทิเก็บที่อุณหภูมิห้องนั้นหาค่าได้เท่ากับ 0.47 และ 0.45 ต่อชั่วโมง สำหรับกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและกะทิที่เติมน้ำตาลตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับกะทิที่เก็บแช่เย็นหาค่าอัตราการเจริญจำเพาะของ *S. Typhimurium* ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลได้เท่ากับ -0.0079 ต่อชั่วโมง ซึ่งค่าดังกล่าวแสดงอัตราการตายของแบคทีเรีย แต่ไม่สามารถหาอัตราการเจริญจำเพาะของแบคทีเรียในกะทิที่เติมน้ำตาลที่เก็บแช่เย็นได้

ตารางที่ 1 ค่าพารามิเตอร์การเจริญของ *Salmonella Typhimurium* ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและเติมน้ำตาลร้อยละ 10 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิแช่เย็น

พารามิเตอร์	อุณหภูมิห้อง		อุณหภูมิแช่เย็น	
	ไม่เติมน้ำตาล	เติมน้ำตาล	ไม่เติมน้ำตาล	เติมน้ำตาล
ระยะพัก (ชั่วโมง)	2.44 <sup>B</sup>	2.89 <sup>B</sup>	-	-
อัตราการเจริญจำเพาะ (ต่อชั่วโมง)	0.47 <sup>A</sup>	0.45 <sup>A</sup>	-0.0079	-
จำนวนเซลล์สูงสุด (log CFU/กรัม)	8.23 <sup>C</sup>	8.24 <sup>C</sup>	-	-

หมายเหตุ อักษรภาษาอังกฤษบนตัวเลขแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลในแถวที่ระดับนัยสำคัญ  $P < 0.05$  ตัวอักษรที่เหมือนกันหมายถึงข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราการเจริญจำเพาะที่มีเครื่องหมายลบหมายถึงอัตราการตาย เครื่องหมาย - หมายถึงไม่สามารถหาค่าได้เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม DMFit

## สรุปและอภิปรายผล

*Salmonella* Typhimurium สามารถเจริญในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลและกะทิที่เติมน้ำตาลร้อยละ 10 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องซึ่งวัดอุณหภูมิตลอดการทดลองได้เฉลี่ย  $25.57 \pm 0.06$  องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาในการปรับตัว หรือระยะพักช่วงเวลาหนึ่ง กล่าวคือ ใช้เวลาพัก 2.44 ชั่วโมง ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาล และใช้เวลาพัก 2.89 ชั่วโมง ในกะทิที่เติมน้ำตาลร้อยละ 10 การที่ *S. Typhimurium* ต้องใช้ระยะเวลาในการปรับตัวในกะทีก่อนการแบ่งเซลล์นั้นอธิบายได้ว่าเซลล์แบคทีเรียที่เติมลงในกะทิได้มาจากการเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic Soy Broth (TSB) ซึ่งมีองค์ประกอบแตกต่างจากองค์ประกอบของกะทิ ดังนั้น แบคทีเรียจึงต้องอาศัยระยะเวลาในการปรับตัวให้สามารถใช้สารอาหารในกะทิเพื่อการแบ่งเซลล์และเจริญเพิ่มจำนวนได้ และเมื่อเปรียบเทียบระยะพักที่ได้จากกะทิทั้งสองชนิดพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการมีน้ำตาลความเข้มข้นร้อยละ 10 ในกะทิไม่ส่งผลในการเพิ่มแรงดันออสโมติกของกะทิจนทำให้ *S. Typhimurium* ใช้เวลาในการปรับตัวยาวนานขึ้น ซึ่งการเลือกทดสอบที่ความเข้มข้นน้ำตาลร้อยละ 10 เนื่องจากเป็นค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาลที่ผู้วิจัยได้ข้อมูลมาจากการสำรวจขนมหวานที่มีการเติมกะทิที่จำหน่ายในร้านสะดวกซื้อ อย่างไรก็ตามการเติมน้ำตาลในกะทิเพื่อใช้ประกอบอาหารหวานนั้นมีการใช้กันหลากหลายอัตราส่วน ซึ่งหากใช้ในความเข้มข้นสูงกว่านี้อาจส่งผลให้แรงดันออสโมติกของกะทิเพิ่มสูงขึ้นและทำให้ระยะพักของ *S. Typhimurium* ยาวนานกว่านี้ก็ได้ หลังจากผ่านระยะปรับตัว *S. Typhimurium* จะแบ่งเซลล์และเข้าสู่ระยะการเจริญทวีคูณ (log or exponential phase) เนื่องจากอุณหภูมิห้องที่ทำการศึกษายู่ในช่วงอุณหภูมิที่ *Salmonella* เจริญได้ คือ อุณหภูมิ 5-47 องศาเซลเซียส (Smadi et al., 2012) ซึ่งระยะการเจริญทวีคูณนี้เป็นระยะที่ประชากรเซลล์มีอัตราการเจริญสูงสุดและคงที่ ซึ่งแสดงค่าอัตราการเจริญเป็นค่าอัตราการเจริญจำเพาะ (Specific growth rate,  $\mu$ ) โดยในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาล *S. Typhimurium* มีอัตราการเจริญจำเพาะเท่ากับ 0.47 ต่อชั่วโมง ซึ่งสามารถหาระยะเวลาแบ่งเซลล์ (Doubling time or Generation time) ได้จากความสัมพันธ์  $t_d = 0.693/\mu$  เมื่อ  $t_d$  หมายถึงระยะเวลาแบ่งเซลล์และ  $\mu$  หมายถึงอัตราการเจริญจำเพาะ (Waite et al., 2001) ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 1.47 ชั่วโมง หรือหมายความว่า *S. Typhimurium* ในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องหลังผ่านระยะปรับตัวจะแบ่งเซลล์ด้วยอัตราเร็วสูงสุด 1 ชั่วโมง 47 นาที สำหรับกะทิที่เติมน้ำตาลร้อยละ 10 นั้นหาว่าอัตราการเจริญจำเพาะของ *S. Typhimurium* ได้เท่ากับ 0.45 ต่อชั่วโมง ซึ่งเมื่อนำค่าดังกล่าวไปหาระยะเวลาแบ่งเซลล์โดยวิธีเดียวกันจะได้เท่ากับ 1.54 ชั่วโมง ซึ่งอธิบายได้ว่าหลังจากผ่านระยะพักแล้ว *S. Typhimurium* มีการแบ่งเซลล์ด้วยอัตราเร็วสูงสุด 1 ชั่วโมง 54 นาที ในกะทิที่เติมน้ำตาลเก็บที่อุณหภูมิห้อง

สำหรับการเก็บกะทิแช่เย็นซึ่งวัดอุณหภูมิในตัวเย็นตลอดระยะเวลาที่ศึกษาได้เฉลี่ย  $3.83 \pm 0.29$  องศาเซลเซียส พบว่า *S. Typhimurium* ไม่มีการเจริญในกะทิทั้งที่ไม่เติมน้ำตาลและเติมน้ำตาลเนื่องจากอุณหภูมิที่เก็บต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่เชื้อเจริญได้ อุณหภูมิต่ำส่งผลยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียเนื่องจากทำให้กิจกรรมของเซลล์ลดลงหรือหยุดชะงัก ทั้งการขนส่งสารอาหารเข้าเซลล์ การสังเคราะห์และกิจกรรมของเอนไซม์ภายในเซลล์ (Herbert and Sutherland, 2000) โดยในกะทิที่ไม่เติมน้ำตาลนั้นเซลล์บางส่วนเกิดการตายทำให้จำนวนเซลล์ลดลง 0.41 log CFU/กรัม ภายใน 48 ชั่วโมงแรก ซึ่งหาว่าอัตราการตายได้เท่ากับ 0.0079 ต่อชั่วโมง จากนั้นเซลล์จะรอดชีวิตอยู่และมีจำนวนไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลา 132 ชั่วโมงของการศึกษา ในขณะที่ในกะทิที่เติมน้ำตาลจำนวนเซลล์ไม่ลดลงตลอดระยะเวลา 132 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าการเติมน้ำตาลร้อยละ 10 ในกะทิทำให้ *S. Typhimurium* อยู่รอดที่อุณหภูมิต่ำได้ดีขึ้น

มีรายงานการศึกษาพารามิเตอร์การเจริญของ *Salmonella* ในอาหารที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน McQuestin et al. (2010) รายงานว่า *S. Typhimurium* DT104 ที่เติมลงในไข่เหลวพาสเจอร์ไรซ์มีระยะพักสั้นลงและมีอัตราการเจริญเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิการเก็บเพิ่มจาก 4 เป็น 42 องศาเซลเซียส โดยในไข่ทั้งฟองพาสเจอร์ไรซ์เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส *S. Typhimurium* DT104 มีระยะพัก 4.21 ชั่วโมง และมีอัตราการเจริญจำเพาะ 0.459 ต่อชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสแบคทีเรียไม่มีการเจริญแต่มีอัตราการตายเท่ากับ 0.00053 ต่อชั่วโมง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาไข่แดงพาสเจอร์ไรซ์ที่เติมน้ำตาลร้อยละ 10 พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส *S. Typhimurium* DT104 มีระยะพัก 3.5 ชั่วโมงและมีอัตราการเจริญจำเพาะ 0.333 ต่อชั่วโมง แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่าการเติมน้ำตาลส่งผลกระทบต่อการเจริญของแบคทีเรียสายพันธุ์นี้อย่างไรเนื่องจากผู้วิจัยไม่ได้ทำการทดลองกับไข่แดงพาสเจอร์ไรซ์ที่ไม่ได้เติมน้ำตาล นอกจากนี้ Rezende et al. (2016) รายงานว่า *Salmonella* ที่เติมลงในเปลือกและกาก Custard apple มีระยะพักลดลงและมีอัตราการเจริญสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิการเก็บเพิ่มขึ้นจาก 10 เป็น 30 องศา





เซลเซียส กล่าวโดยสรุป อุณหภูมิเป็นปัจจัยภายนอกที่สำคัญที่ส่งผลต่อการเจริญของแบคทีเรียในอาหารกะทิที่มี *S. Typhimurium* ปนเปื้อนเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเชื้อจะเจริญได้ดีจึงเป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคเนื่องจากเชื้อชนิดนี้ผ่านทางอาหาร การเก็บกะทิโดยการแช่เย็น *S. Typhimurium* รอดชีวิตได้และมีจำนวนไม่เปลี่ยนแปลงหรือลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นภายในระยะเวลา 132 ชั่วโมง หรือ 5 วัน นอกจากนั้นการเติมน้ำตาลเข้มข้นร้อยละ 10 ในกะทิไม่ส่งผลยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสายพันธุ์นี้อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการรักษาสุลักษณะในขั้นตอนการผลิตกะทิและขั้นตอนการนำกะทิมาประกอบอาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญเริ่มแรกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้ามของเชื้อก่อโรคชนิดนี้จากภายนอกมาสู่กะทิ และหากจำเป็นต้องเก็บกะทิไว้ก่อนบริโภคควรนำมาผ่านความร้อนเพื่อทำลายเชื้อที่อาจปนเปื้อนก่อน อย่างไรก็ตามการเติมน้ำตาลในกะทิเพื่อใช้ในรูปขนมหวานนั้น อาจมีการใช้ที่ความเข้มข้นน้อยหรือมากกว่านี้ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในแง่ผลของการเติมน้ำตาลต่อการเจริญและการอยู่รอดของเชื้อก่อโรคชนิดนี้ รวมทั้งศึกษาปัจจัยชนิดอื่นที่ปัจจัยภายในของกะทิและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและครบถ้วนเพื่อการป้องกันความเสี่ยงในการบริโภคกะทิต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- วฤชณี ปรีชานฤชิตกุล และศิริโฉม พุ่งแก้ว. (2555). ผลของระดับความเข้มข้นของน้ำกะทิต่อการรอดชีวิตและการบาดเจ็บของ *Salmonella Typhimurium* ระหว่างการเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง. ใน **การประชุมวิชาการอุตสาหกรรมเกษตร สจล.ครั้งที่ 1**. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 477-480.
- Andrews, W. H., Wang, H., Jacobson, A. and Hammack, T. Bacteriological Analytical Manual Chapter 5 *Salmonella*. [online]. Available: <https://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/laboratorymethods/ucm070149.htm>. 2017.
- Carrasco, E. Morales-Rueda, A. and Garcia-Gimeno, R. (2012). Cross-Contamination and Recontamination of *Salmonella* in Foods: A Review. **Food Research International**. 45(2): 545-556.
- Eng, S. -K., Pusparajah, P., Ab Mutalib, N.-S., Ser, H. -L., Chan, K. -G. and Lee, L. -H. (2015). *Salmonella*: A Review on Pathogenesis, Epidemiology and Antibiotic Resistance. **Frontiers in Life Science**. 8(3): 284-293.
- Herbert, R. A. and Sutherland, J. P. (2000). Chill Storage. In **The Microbiological Safety and Quality of Food**. Babara M. Lund, Tony C. Baird-Parker and Graham W. Gould, eds. Maryland: Aspens Publishers. pp.101-121.
- McQuestin, O. J., Musgrove, M. T. and Tamplin, M. L. (2010). Kinetics of Growth and Inactivation of *Salmonella enterica* serotype Typhimurium DT104 in Pasteurized Liquid Egg Products. **Food Microbiology**, 27: 396-402.
- Smadi, H., Sargeant, J. M., Shannon, H. S., Raina, P. (2012). Growth and Inactivation of *Salmonella* at Low Refrigerated Storage Temperatures and Thermal Inactivation on Raw Chicken Meat and Laboratory Media: Mixed Effect Meta-Analysis. **Journal of Epidemiology and Global Health**, 2: 165-179.
- Rezende, A. C., Crucello, J., Moreira, R. C., de Souza Sant'Ana, A. (2016). Growth Kinetics Parameters of *Salmonella* spp. in the Peel and in the Pulp of Custard Apple (*Annona squamosa*). **Procedia Food Science**, 7: 1-4.
- The ComBase Predictive Model. DMFit for Excel. [online]. Available: <http://www.combase.cc/index.php/en/tools>. 2016.
- Waites, M. J., Morgan, N. L., Rockey, J. S. and Higton, A. G. (2001). **Industrial Microbiology. An Introduction**. Wiltshire: Anthony Rowe.

ผลของสารกลุ่ม GRAS ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตและความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร  
Effect of GRAS Compounds on Fungal Growth Inhibition and Disease Severity of Postharvest Disease of Dragon Fruit Caused by *Colletotrichum gloeosporioides*

พิกุล นุชนวลรัตน์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### บทคัดย่อ

ผลของสารกลุ่ม GRAS (generally recognized as safe) ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกรบนอาหารทดลองพบว่า ammonium bicarbonate ความเข้มข้น 0.60 เปอร์เซ็นต์, ammonium carbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์, benzaldehyde ความเข้มข้น 0.005 เปอร์เซ็นต์, sodium bicarbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และ sodium benzoate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อราได้สมบูรณ์ citric acid มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยน้อยที่สุด เท่ากับ 3.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วน potassium metabisulphite ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ ผลการยับยั้งความรุนแรงของโรคพบว่าการจุ่มผลแก้วมังกรด้วย ammonium bicarbonate ความเข้มข้น 0.60 เปอร์เซ็นต์, ammonium carbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์, benzaldehyde ความเข้มข้น 0.005 เปอร์เซ็นต์, sodium bicarbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และ sodium benzoate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที มีผลยับยั้งความรุนแรงของโรคได้แตกต่างกันทางสถิติ โดยพบมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรคระหว่าง 36.06-100.00 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ:** โรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร, สารกลุ่ม GRAS (generally recognized as safe), แอมโมเนียมคาร์บอเนต, แอมโมเนียมไบคาร์บอเนต, โซเดียมเบนโซเอต, โซเดียมคาร์บอเนต, โซเดียมไบคาร์บอเนต

### Abstract

The effect of GRAS (generally recognized as safe) compounds as antifungal agents on the growth of *Colletotrichum gloeosporioides*, fungi causing postharvest disease of dragon fruit were studied. Ammonium bicarbonate 0.60%, ammonium carbonate 3%, benzaldehyde 0.005%, sodium bicarbonate 3% and sodium benzoate 3% showed completely inhibited mycelial growth and spore germination of the tested fungi. However a minimum inhibition in mycelium growth was observed with citric acid (3%) while potassium metabisulphite had no effect in both mycelium growth and spore germination. Postharvest application of ammonium bicarbonate 0.60%, ammonium carbonate 3%, sodium benzoate 3%, sodium bicarbonate 3% and benomyl 0.05% for 5 minutes after inoculation were effective in reducing disease severity with a significant reduction between 36.06–100.00%.

**Keywords:** postharvest disease of dragon fruit, GRAS (generally recognized as safe), ammonium carbonate, ammonium bicarbonate, sodium benzoate, sodium carbonate, sodium bicarbonate

### บทนำ

แก้วมังกรเป็นสินค้าเกษตรที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิต สามารถปลูกได้ในหลายพื้นที่ของประเทศ และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าและส่งออกแก้วมังกร ปัญหาที่สำคัญในการส่งออก คือ ปัญหาการเน่าเสียเนื่องจากโรคหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ โรคแอนแทรคโนส และโรคผลเน่า ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทั้งทางปริมาณและคุณภาพ สาเหตุของโรคแอนแทรคโนสพบมีรายงานว่าเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum*

*gloeosporioides* (Penz.) Penz.&Sacc. (Masyahit และคณะ, 2009) เกษตรกรนิยมทำการควบคุมโรคโดยการใช้สารเคมี เนื่องจากมีความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ผลเสียของการใช้สารเคมี คือการตกค้างของสารในเปลือกและผล ซึ่งทำให้เกิดพิษต่อผู้บริโภค ทำให้ประเทศคู่ค้ากีดกันทางการค้าโดยอ้างเหตุผลของสารพิษตกค้าง นอกจากนี้กระแสตื่นตัวในการรักษาสุขภาพของคนไทยและชาวต่างชาติมีสูงขึ้น ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่จะบริโภคอาหารปลอดภัยมากขึ้น ทำให้การใช้สารเคมีประเภทนี้มีแนวโน้มลดลง

ปัจจุบันมีการพยายามศึกษาการใช้วิธีอื่น ๆ ทดแทนการใช้สารเคมีกันอย่างกว้างขวาง จากการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาการใช้สารในกลุ่มที่ได้รับการยอมรับว่าปลอดภัย (GRAS, Generally Recognized As Safe) เช่น กรดอินทรีย์ และเกลือคาร์บอเนต ในการควบคุมโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ รายงานวิจัยของผ่องเพ็ญ และอภิรัตน์ (2553) ที่รายงานว่า sodium carbonate, sodium bicarbonate และ potassium carbonate ความเข้มข้นตั้งแต่ 2 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป และ potassium sorbate ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum musae*, *Lasiodiplodia theobromae* และ *Fusarium* sp. สาเหตุโรคข้าวเหนียวของกล้วยไม้ 100.00 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า sodium bicarbonate, potassium carbonate และ potassium sorbate ที่ความเข้มข้น 3, 3 และ 2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อทั้ง 3 ชนิดได้สมบูรณ์ ในขณะที่ sodium carbonate ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำลายสปอร์เชื้อ *C. musae* และ *Fusarium* sp. ได้สมบูรณ์ Hasan และคณะ (2012) รายงานว่า sodium bicarbonate ความเข้มข้น 2, 2.5 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะละกอไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนผลการทดลองในผลมะละกอพบว่า sodium bicarbonate ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์สามารถลดการเกิดโรค และความรุนแรงของโรคได้ดีที่สุดเท่ากับ 60.00 เปอร์เซ็นต์ Sivakumar และคณะ (2002) ทำการศึกษาผลของ ammonium carbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และ sodium bicarbonate ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนผสมของสารละลายเคลือบผิว ต่อความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสของมะละกอที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ผลการทดลองพบว่า ammonium carbonate มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคสูงกว่า sodium bicarbonate ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าสามารถลดการเกิดโรคได้ 70.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีผลต่อคุณภาพของมะละกอ

Palou และคณะ (2009) รายงานว่าการจุ่มผลของสโตนฟรุต (Stone Fruit) ได้แก่ California peaches, nectarines และ plums ลงในสารละลาย potassium sorbate และ sodium benzoate ความเข้มข้น 200 มิลลิโมล สามารถลดการเกิดโรค brown rot ที่เชื้อราสาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยว 7 ชนิด ได้แก่ *Monilinia fructicola*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium expansum*, *Mucor piriformis* และ *Rhizopus stolonifer* ได้ 40.00 เปอร์เซ็นต์ Perera และ Karunaratne (2001) รายงานว่า โดยจุ่มผลกล้วยใน acetic acid (pH 3) ที่ความเข้มข้น 0.20 เปอร์เซ็นต์, citric acid ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสในกล้วยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Sivakumar และคณะ (2001) รายงานผลการใช้ cinnamaldehyde ความเข้มข้น 30 ppm, acetaldehyde ความเข้มข้น 70 ppm, benzaldehyde ความเข้มข้น 50 ppm และ potassium metabisulphite ความเข้มข้น 250 ppm ในอาหารทดสอบ สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Gliocephalotrichum microclamydosporem*, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Botryodiplodia theobromae* สาเหตุโรค brown spot, anthracnose และ stem end rot ในเงาะได้สมบูรณ์ และสารทั้ง 4 ชนิด สามารถลดความรุนแรงของโรคทั้ง 3 โรคได้แตกต่างกัน

ดังนั้นแนวทางการใช้สารในกลุ่ม GRAS เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น และน่าสนใจในการนำมาศึกษา เพื่อลดความสูญเสียของผลผลิต และควบคุมคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกรให้ตรงตามความต้องการของตลาด สามารถส่งออกผลไม้ไปยังตลาดต่างประเทศที่มีการเข้มงวดในมาตรฐานความปลอดภัยด้านสินค้าเกษตรและอาหารได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของสารกลุ่ม GRAS ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และความรุนแรงของโรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. การทดสอบผลของสารกลุ่ม GRAS ที่มีต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

ทำการทดสอบสารกลุ่ม GRAS จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ammonium bicarbonate ความเข้มข้น 0.60 เปอร์เซ็นต์, ammonium carbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์, benzaldehyde ความเข้มข้น 0.005 เปอร์เซ็นต์, citric acid ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์, potassium metabisulphite ความเข้มข้น 0.025 เปอร์เซ็นต์, sodium bicarbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และ sodium benzoate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ที่ผสมในอาหาร PDA ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคลงการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร ด้วยวิธี poisoned food technique เปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งเป็นอาหาร PDA ที่ไม่มีการผสมสารใดๆ และอาหาร PDA ที่ผสมสารกำจัดเชื้อรา benomyl ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ ทำการทดสอบโดยนำชิ้นวัสดุที่ได้จากการใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เจาะเส้นใยบริเวณรอบโคโลนีเชื้อราที่ใช้ในการทดสอบที่อายุ 7 วัน วางบนผิวหน้าอาหารที่ใช้ในการทดสอบ บ่มเชื้อไว้ในที่อุณหภูมิห้อง วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยแต่ละทรีตเมนต์มี 10 ซ้ำ เมื่อเชื้อราชุดควบคุมเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ จึงทำการตรวจผลโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีที่เจริญ และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย โดยใช้สูตรเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง =  $[(A - B) / A] \times 100$  เมื่อ A คือ ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนชุดควบคุม และ B คือ ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนชุดทดสอบ

### 2. การทดสอบผลของสารกลุ่ม GRAS ที่มีต่อการงอกของสปอร์เชื้อรา

ทำการทดสอบโดยผสมสารกลุ่ม GRAS ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ทดสอบ ดังเช่นขั้นตอนที่ 1 ลงในอาหาร WA วางแผนการทดลองแบบ CRD แต่ละทรีตเมนต์ มี 10 ซ้ำ เมื่ออาหารแข็งแล้ว ใช้ micropipette ดูดสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา (spore suspension) ความเข้มข้น  $1 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนผิวหน้าอาหาร PDA หยดลงผิวหน้าอาหาร และทำการเกลี่ย (spread) ให้สปอร์กระจายตัวบนผิวอาหารอย่างสม่ำเสมอด้วยแท่งแก้วไค่งอที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว บ่มทิ้งไว้ในที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 16 ชั่วโมงจึงนำมาตรวจลักษณะการงอกของสปอร์เชื้อรา และนับเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกจำนวนสปอร์ที่งอก และสปอร์ทั้งหมดในแต่ละฟิล์มภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของสปอร์โดยใช้สูตรโดยใช้สูตรเช่นเดียวกับการคำนวณเปอร์เซ็นต์ยับยั้งเส้นใยในข้อ 1 เมื่อ A คือ จำนวนสปอร์เชื้อราที่งอกเมื่อไม่ได้ผสมสาร GRAS ที่ใช้ในการทดสอบ (ชุดควบคุม) B คือ จำนวนสปอร์เชื้อราที่งอกเมื่อได้ผสมสาร GRAS ที่ใช้ในการทดสอบ

### 3. ผลของสารกลุ่ม GRAS ต่อการยับยั้งความรุนแรงของโรคลงการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร

ทำการทดลองในผล (*In vivo* test) เพื่อทดสอบผลในการยับยั้งความรุนแรงของโรค โดยคัดเลือกผลแก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาวเปลือกแดงที่มีอายุการเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน  $30 \pm 2$  วัน น้ำหนักต่อผลประมาณ 375-450 กรัม จากสวนธนาคารอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ที่ปลูกแก้วมังกรเพื่อการค้าและมีการดำเนินการปลูกตามระบบเกษตรที่ดี (GAP) ทำการขนส่งมายังห้องปฏิบัติการแล้วทำการคัดคุณภาพอีกครั้ง เพื่อความสม่ำเสมอของคุณภาพผล นำผลแก้วมังกรที่ทำความสะอาดแล้วมาทำแผล แล้วนำไปปลูกเชื้อด้วยเส้นใยเชื้อราที่มีอายุ 7 วัน หลังการปลูกเชื้อ 5 ชั่วโมง กลุ่มผลที่ได้รับการปลูกเชื้อลงในทรีตเมนต์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ที่ได้จากการคัดเลือกในผลการทดลองขั้นตอนที่ 1 และ 2 ได้แก่ ammonium bicarbonate ความเข้มข้น 0.60 เปอร์เซ็นต์, ammonium carbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์, benzaldehyde ความเข้มข้น 0.005 เปอร์เซ็นต์, sodium bicarbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และ sodium benzoate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 5 นาที ผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง โดยบรรจุในตะกร้าพลาสติก และคลุมด้วยถุงพลาสติกใสเพื่อให้ความชื้นที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 90 - 95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำถุงพลาสติกออก วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยแต่ละ ทรีตเมนต์มี 10 ซ้ำ หลังการเก็บรักษา 7 วัน ตรวจผลโดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อ เปรียบเทียบกับชุดการทดลองควบคุม (non-treated control) ที่กลุ่มผลที่ได้รับการปลูกเชื้อในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความรุนแรงของโรคโดยใช้สูตรเช่นเดียวกับการคำนวณเปอร์เซ็นต์ยับยั้งเส้นใยในข้อ 1 เมื่อ A คือ ขนาดของแผลในชุดควบคุม ส่วน B คือ ขนาดของแผลในชุดการทดลองที่จุ่มสาร GRAS ในชุดทดสอบ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์

## ผลการวิจัย

### 1. ผลของสารกลุ่ม GRAS ต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

ผลการทดลองพบว่าสาร GRAS แต่ละชนิดมีผลยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1) อาหาร PDA ที่ผสมสาร ammonium carbonate, ammonium bicarbonate, benzaldehyde, sodium bicarbonate, sodium benzoate และ benomyl มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้สมบูรณ์ เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สาร citric acid มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเพียงเล็กน้อย เท่ากับ 3.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วน potassium metabisulphite ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย (ภาพที่ 1)

### 2. ผลของสารกลุ่ม GRAS ต่อการงอกของสปอร์เชื้อรา

ผลการทดลองพบว่าสาร GRAS แต่ละชนิดมีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1) อาหาร WA ที่ผสมสาร ammonium bicarbonate, ammonium carbonate, benzaldehyde, citric acid, sodium benzoate และ sodium bicarbonate พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์ได้สมบูรณ์ เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม รองลงมาคือ benomyl พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์เท่ากับ 99.80 เปอร์เซ็นต์ ส่วน potassium metabisulphite พบว่าไม่มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์ (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกรบนอาหารที่ผสมสาร GRAS ที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

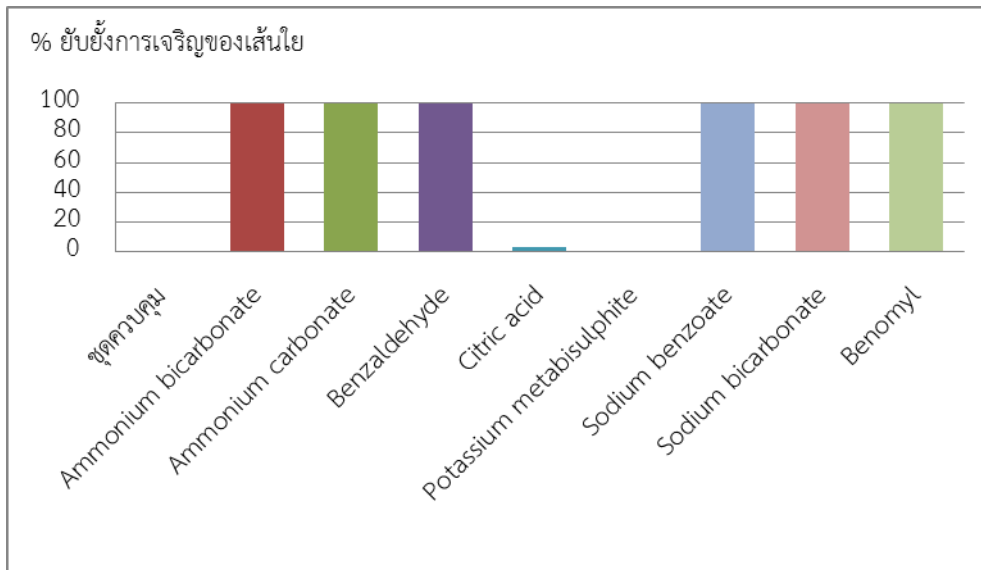
		% ยับยั้งการเจริญของเส้นใย	% ยับยั้งการงอกของสปอร์
T1	ชุดควบคุม (อาหารที่ไม่ผสมสารใด ๆ)	0.00 c	0.00 c
T2	Ammonium bicarbonate	100.00 a	100.00 a
T3	Ammonium carbonate	100.00 a	100.00 a
T4	Benzaldehyde	100.00 a	100.00 a
T5	Citric acid	3.00 b	100.00 a
T6	Potassium metabisulphite	0.00 c	0.00 c
T7	Sodium benzoate	100.00 a	100.00 a
T8	Sodium bicarbonate	100.00 a	100.00 a
T9	Benomyl	100.00 a	99.80 b
	F-test	**	**
	C.V. (%)	7.97	12.04

## หมายเหตุ

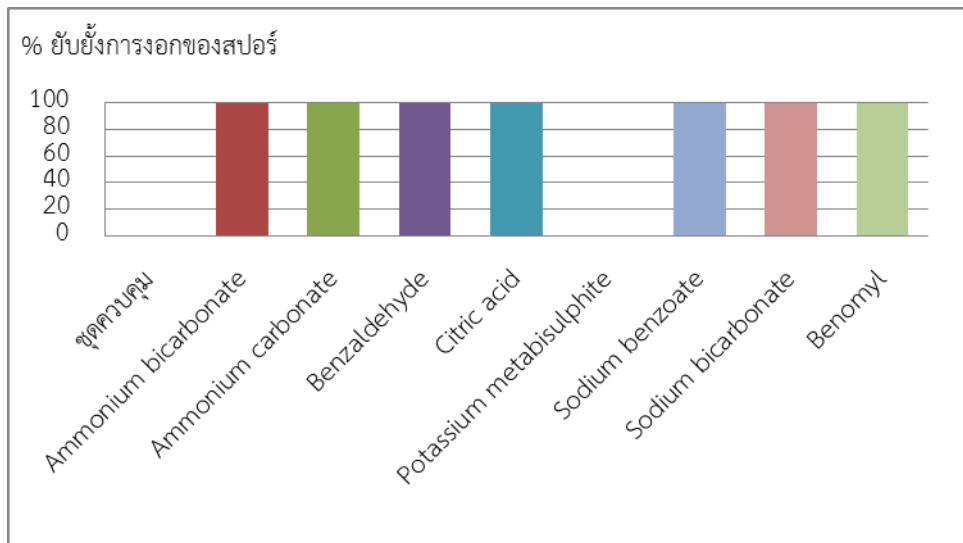
\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เขียนกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร PDA ที่ผสมสาร GRAS ที่ใช้ในการทดสอบ และสารเคมี benomyl เมื่อปอมที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร WA ที่ผสมสาร GRAS ที่ใช้ในการทดสอบ หลังทำการทดลอง 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง

### 3. ผลของสารกลุ่ม GRAS ต่อการยับยั้งความรุนแรงของโรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร

เมื่อนำผลแก้วมังกรที่ปลูกด้วยเส้นใยเชื้อรามารวมในสารกลุ่ม GRAS และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่าสารกลุ่ม GRAS มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 2) โดยพบว่าผลแก้วมังกรที่จุ่ม sodium benzoate และสารเคมี benomyl มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรคเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับขูดควบคุม รองลงมา คือ ammonium carbonate, benzaldehyde, ammonium bicarbonate และ sodium bicarbonate พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรคเท่ากับ 78.15, 46.81, 45.01 และ 36.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 3)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรค เมื่อจุ่มผลแก้วมังกรที่ได้รับการปลูกเชื้อราในสารละลายที่ผสมสาร GRAS และ สาร benomyl ที่ใช้ในการทดสอบ เป็นเวลา 5 นาที หลังการเก็บรักษา 7 วัน

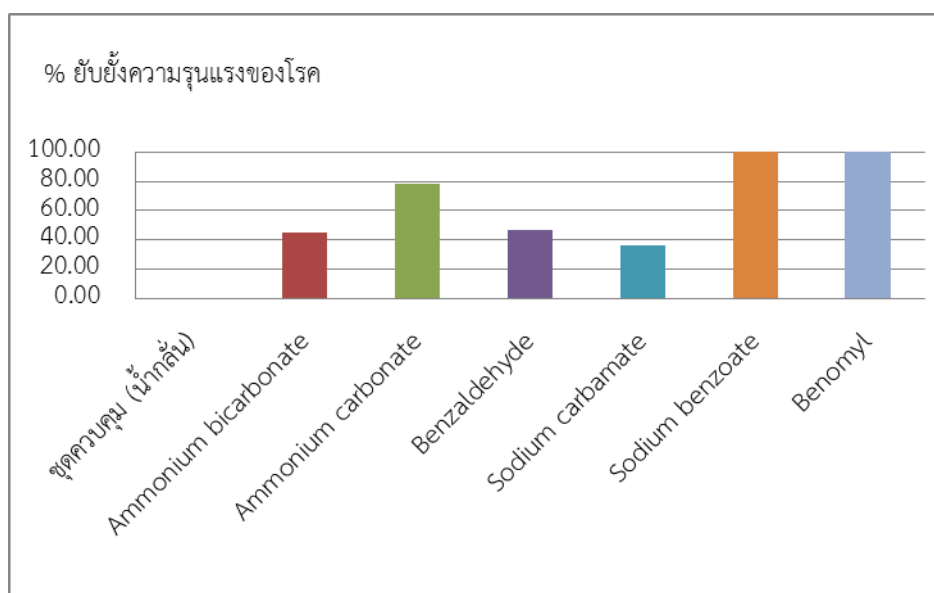
ทรีตเมนต์	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรค
T1 ชุดควบคุม (น้ำกลั่น)	0.00 F
T2 ammonium bicarbonate	45.01 D
T3 ammonium carbonate	78.15 B
T4 Benzaldehyde	46.81 C
T5 sodium bicarbonate	36.06 E
T6 sodium benzoate	100.00 A
T7 Benomyl	100.00 A
F-test	**
C.V. (%)	7.97

#### หมายเหตุ

\*\* = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เขียนกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)



ภาพที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลแก้วมังกรที่จุ่มสาร GRAS ชนิดต่าง ๆ หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน

#### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดสอบสารกลุ่ม GRAS และสารเคมี benomyl ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เป็นสาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร พบว่าทุกทรีตเมนต์มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย และยับยั้งการงอกของสปอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาหารทดลองที่ผสมสาร ammonium bicarbonate ความเข้มข้น 0.60 เปอร์เซ็นต์, ammonium carbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์, benzaldehyde ความเข้มข้น 0.005 เปอร์เซ็นต์, sodium carbonate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และ sodium benzoate ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อราได้ เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และเมื่อนำสาร GRAS ที่คัดเลือกได้ไปทดสอบผลยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลแก้วมังกร

พบว่า ammonium bicarbonate, ammonium carbonate, sodium benzoate, sodium bicarbonate และ benomyl มีผลยับยั้งความรุนแรงของโรคหลังการเก็บเกี่ยวในผลแก้วมังกรที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรคระหว่าง 36.06-100.00 เปอร์เซ็นต์ โดย sodium benzoate และ benomyl มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรคเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ammonium carbonate, benzaldehyde, ammonium bicarbonate และ sodium bicarbonate พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความรุนแรงของโรคเท่ากับ 78.15, 46.81, 45.01 และ 36.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าสารกลุ่ม GRAS ที่ใช้ในการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา และยับยั้งความรุนแรงของโรคแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของสารที่เลือกใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sivakumar และคณะ (2001) ที่รายงานว่าอาหารทดสอบที่ผสม cinnamaldehyde ความเข้มข้น 30 ppm, acetaldehyde ความเข้มข้น 70 ppm, benzaldehyde ความเข้มข้น 50 ppm และ potassium metabisulphite ความเข้มข้น 250 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Gliocephalotrichum microchlamydosporum*, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Botryodiplodia theobromae* สาเหตุโรค brown spot, anthracnose และ stem end rot ในเงาะได้สมบูรณ์ และสารทั้ง 4 ชนิดสามารถลดความรุนแรงของโรคทั้ง 3 โรคได้แตกต่างกัน การที่เส้นใยเชื้อราไม่สามารถเจริญหรือมีการเจริญเติบโตลดลงอาจเนื่องมาจากเกลือคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตมีความเป็นด่างสูง จึงมีผลโดยตรงต่อกิจกรรมของผนังเซลล์ ทำให้ cell membrane permeability ของเชื้อราเพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อสรีรวิทยาต่างๆ ภายในเซลล์ของเชื้อราทำให้เชื้อราไม่สามารถเจริญเป็นปกติได้ (Palmer และคณะ, 1997) สอดคล้องกับรายงานของ Arslan และคณะ (2009) ที่รายงานว่า ammonium bicarbonate ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่ม pH ของดินให้สูงขึ้น มีผลยับยั้งเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ของเมลอนได้สมบูรณ์

## เอกสารอ้างอิง

- ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์ และอภิรดี อุทัยรัตนกิจ. (2553). ผลร่วมของ Food additives ร่วมกับความร้อนต่อการมีชีวิตรอดของเชื้อราสาเหตุโรคขั้วหวีเน่าของกล้วย. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร** 41 : 1 (พิเศษ) : 357-360.
- Arslan, U., İlhan, K., Vardar, C. and Karabulut, O. A. (2009). Evaluation of Antifungal Activity of Food Additives Against Soilborne Phytopathogenic Fungi. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**. 25 (3): 537-543.
- Hasan, M.F., Mahmud, T.M.M., Kadir, J., Ding, P., Zaidul, I.S.M. (2009). Sensitivity of *Colletotrichum gloeosporioides* to Sodium Bicarbonate on The Development of Anthracnose in Papaya (*Carica papaya* L. cv. *frangi*). [online]. Available: [www.cropj.com/hasan\\_6\\_1\\_2012\\_17\\_22.pdf](http://www.cropj.com/hasan_6_1_2012_17_22.pdf). 2012.
- Masyahit, M., Sijam, K., Awang, Y., and Satar, M.G.M. (2009). The First Report of the Occurrence of Anthracnose Disease Caused By *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz.&Sacc. on Dragon Fruit (*Hylocereus* spp.) in Peninsular Malaysia. **American Journal of Applied Science**. 6 (5): 902-912.
- Palou, L., Smilanick, J., and Crisosto, C.H. (2009). Evaluation of Food Additives as Alternative or Complementary Chemicals to Conventional Fungicides for the Control of Major Postharvest Diseases of Stone Fruit. **Journal of Food Protection**. 72 (5): 1037-1046.
- Palmer, C.L., Horst, R.K. and Langhans, R.W. 1997. Use of bicarbonate to inhibit in vitro colony growth of *Botrytis cinera*. **Plant Disease**. 81 (2): 1432-1438.
- Perera, O.D.A.N. and Karunaratne, A.M. (2001). Response of Bananas to Postharvest Acid Treatments. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**. 76 (1): 70-76.





Sivakumar, D., Wilson Wijeratnam, R.S. and Wijesundera, R.L.C. Effect of GRAS Compounds on Mycelial Growth, Pectic Enzyme Activity and Disease Severity of Postharvest Pathogens on Rambutan (*Nephelium lappaceum*). [online]. Available: <http://rdcu.be/oSFD>. 2001.

Sivakumar, D., Hewarathgamagae, N.K., Wilson Wijeratnam, R.S. and Wijesundera, R.L.C. Effect of Ammonium Carbonate and Sodium Bicarbonate on Anthracnose of Papaya. [online]. Available: <http://rdcu.be/oSFH>. 2002.

## ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว

Antibacterial Activity of Essential Oil from *Melaleuca cajuputi* Powell. Leaves against Some Pathogenic Bacteria

กาญจนา หริ่มเพ็ง, ปาริชาติ เจริญสุข, คำรณ เลียดประถม

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในการต้านแบคทีเรียก่อโรค จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (สายพันธุ์ที่ไวต่อยาเมทิซิลลิน, MSSA), *S. aureus* ATCC 43300 (สายพันธุ์ที่ดื้อยาเมทิซิลลิน, MRSA), *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 และ *Salmonella* Typhimurium ATCC 13311 การตรวจกรองฤทธิ์ต้านแบคทีเรียเบื้องต้นด้วยวิธี disc diffusion พบว่าดิสก์บรรจุ น้ำมันหอมระเหย 16 ไมโครลิตรต่อดิสก์ แสดงฤทธิ์ยับยั้ง *S. aureus* ได้ทั้งสายพันธุ์ MRSA และ MSSA โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้งเท่ากับ  $14.1 \pm 1.82$  และ  $11.3 \pm 0.57$  มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียด้วยวิธี broth macrodilution พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งแบคทีเรีย (MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในการฆ่าแบคทีเรีย (MBC) ที่ใช้ยับยั้งและฆ่า *S. aureus* ทั้งสองสายพันธุ์มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.12 - 0.25 และ 0.25 - 0.5 ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าอัตราส่วน MBC/MIC มีค่าไม่เกิน 4 เท่า แสดงให้เห็นว่าฤทธิ์ต้าน *S. aureus* สายพันธุ์ที่ใช้ทดสอบของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวเป็นแบบฤทธิ์ฆ่าแบคทีเรีย (bactericidal activity) อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวที่ความเข้มข้น  $\leq 16$  ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร ยังไม่สามารถแสดงฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 และ *S. Typhimurium* ATCC 13311 ได้

คำสำคัญ : เสม็ดขาว, ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย, น้ำมันหอมระเหย, MRSA, MSSA

## Abstract

This research aimed to determine antibacterial activity of essential oil from the leaves of *Melaleuca cajuputi* Powell against 5 strains of pathogenic bacteria, namely *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (methicillin susceptible *S. aureus*, MSSA), *S. aureus* ATCC 43300 (methicillin resistant *S. aureus*, MRSA), *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 and *Salmonella* Typhimurium ATCC 13311. The antibacterial effect of the essential oil was screen via disc diffusion method. As a result, the discs impregnated with the essential oil 16  $\mu$ l/disc exhibited inhibitory activity against both strains of MRSA and MSSA with inhibition zone diameter in range of  $14 \pm 1.82$  and  $11.3 \pm 0.57$  mm, respectively. The minimal inhibitory concentrations (MICs) and minimal bactericidal concentrations (MBCs) of the essential oil against the tested organisms were also investigated using broth macrodilution method. As a result, the essential oil exhibited the antibacterial effect against the tested strains of MRSA and MSSA with the MIC and MBC values in range of 0.12 to 0.25  $\mu$ l/ml and 0.25 to 0.5  $\mu$ l/ml, respectively. According to a ratio of those MBCs/MICs were not over 4 times, this data indicated bactericidal activity of the *M. cajuputi* oil against the tested strains of *S. aureus*. Unfortunately, the highest tested concentration of the oil at 16  $\mu$ l/ml could not demonstrate any inhibitory effect against *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 and *S. Typhimurium* ATCC 13311.

Keywords : *Melaleuca cajuputi*, Antibacterial activity, Essential Oil, MRSA, MSSA



## บทนำ

ปัจจุบันโรคติดเชื้อจากแบคทีเรียยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของทุกประเทศทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดเชื้อแบคทีเรียดื้อยาปฏิชีวนะซึ่งมักเกิดขึ้นกับผู้ป่วยที่นอนรักษาตัวอยู่ในโรงพยาบาล ทำให้ยากต่อการรักษาและมีอัตราการเสียชีวิตสูง จากการศึกษาผลกระทบจากการติดเชื้อดื้อยาด้านจุลชีพในโรงพยาบาลของประเทศไทยจำนวนรวมทั้งสิ้น 1,023 แห่ง โดยสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขในปี 2553 พบว่า *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* และ *Staphylococcus aureus* สายพันธุ์ที่ดื้อยาเมทิซิลลิน (methicillin-resistant *S. aureus*, MRSA) เป็นแบคทีเรียสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่พบได้บ่อยและมักดื้อยาปฏิชีวนะหลายขนาน (ภานุมาศ และคณะ, 2555) โรคติดเชื้อแบคทีเรียในโรงพยาบาลที่พบบ่อยอันดับหนึ่งคือโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจและปอดบวมโดยพบว่ามี *P. aeruginosa*, เป็นสาเหตุหลักของการติดเชื้อ (ร้อยละ 22-31) โรคติดเชื้อแบคทีเรียในโรงพยาบาลที่พบได้บ่อยเป็นอันดับสองคือการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะซึ่งมี *E. coli* เป็นสาเหตุหลักของการติดเชื้อ (ร้อยละ 11-18) มักพบในผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายสวนหรือใส่เครื่องมือผ่านเข้าทางเดินปัสสาวะ และการติดเชื้อแบคทีเรียในโรงพยาบาลที่พบได้บ่อยเป็นอันดับที่สามคือการติดเชื้อแบคทีเรียผ่านทางบาดแผลผ่าตัดและการติดเชื้อในกระแสเลือดโดยพบว่ามี *S. aureus* เป็นสาเหตุหลักของการติดเชื้อ (ร้อยละ 5-17) ทำให้เกิดฝีหนองบริเวณแผลผ่าตัดหรือการติดเชื้อในกระแสเลือด นอกจากนี้ปัญหาโรคติดเชื้อแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหารยังคงเป็นปัญหาสำคัญที่สามารถเกิดขึ้นได้กับประชาชนทั่วไปในชุมชนโดยเกิดจากการติดเชื้อผ่านทางอาหารและน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อก่อโรค เช่น *Salmonella Typhimurium* เป็นต้น (สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย, 2556; สมหวัง ด่านวิชัย, 2544; Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2016a; CDC, 2016b; CDC, 2016c) ในปี ค.ศ. 2014 O'Neill รายงานว่าในแต่ละปีมีประชากรทั่วโลกเสียชีวิตจากการติดเชื้อดื้อยาประมาณปีละ 700,000 คน และจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 10 ล้านคนในปี ค.ศ. 2050 ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทางเศรษฐกิจทั่วโลกคิดเป็นมูลค่า 100 ล้านล้านเหรียญสหรัฐอเมริกาหากยังไม่มีการใดๆ ในการแก้ปัญหาดังกล่าว (O'Neill, 2014) สำหรับการศึกษาเบื้องต้นในประเทศไทยพบว่าการติดเชื้อแบคทีเรียดื้อยาประมาณปีละ 88,000 ราย ซึ่งมีอัตราการเสียชีวิตประมาณร้อยละ 4.3 ต่อปี คิดเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจโดยรวมสูงถึง 4.2 หมื่นล้านบาท (ภานุมาศ และคณะ, 2555) การใช้ยาปฏิชีวนะที่ไม่เหมาะสมหรือใช้โดยไม่จำเป็นทำให้ปัญหาการดื้อยาของแบคทีเรียเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ประสิทธิภาพของยาปฏิชีวนะที่มีอยู่ลดลง ยังมีการใช้ยาปฏิชีวนะเพิ่มมากขึ้นเท่าใดก็จะทำให้เกิดปัญหาการดื้อยาเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว การที่แบคทีเรียสามารถพัฒนากลไกการดื้อยาภายหลังจากการผลิตและนำยาปฏิชีวนะใหม่ๆ มาใช้ทุกครั้งทำให้ขาดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจสำหรับอุตสาหกรรมด้านเวชภัณฑ์และยารักษาโรคในการพัฒนา ยาปฏิชีวนะชนิดใหม่ๆ (Ventola, 2015) และทุกประเทศทั่วโลกกำลังก้าวเข้าสู่ “ยุคหลังยาปฏิชีวนะ (postantibiotic era)” ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้นักวิจัยพยายามค้นหาแหล่งของสารต้านจุลินทรีย์ชนิดใหม่ๆ เพื่อใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะเดิมที่เริ่มใช้รักษาไม่ได้ผลและ/หรือนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ และอุตสาหกรรมอาหารเพื่อลดการใช้ยาปฏิชีวนะในห่วงโซ่การผลิตอาหารซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการแพร่กระจายการปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะและแบคทีเรียดื้อยาในสิ่งแวดล้อม พืชสมุนไพรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มของพืชสมุนไพรที่มีประวัติการใช้รักษาโรคและการใช้ประโยชน์ต่างๆ มายาวนานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันซึ่งแสดงว่ามีสรรพคุณและความปลอดภัยเป็นที่ยอมรับได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารสกัดจากสมุนไพรในกลุ่มของน้ำมันหอมระเหย (essential oil, EO) เป็นสารหอมระเหยธรรมชาติที่ได้จากพืชที่มีกลิ่นหอม (Aromatic plants) เป็นสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่พืชผลิตขึ้นเพื่อป้องกันการรุกรานของศัตรู เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และแมลง รวมทั้งสัตว์กินพืชต่างๆ น้ำมันหอมระเหยเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เช่น ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ ฤทธิ์ต้านอักเสบ และระงับความรู้สึกได้ ดังนั้นจึงมีการนำน้ำมันหอมระเหยมาใช้เป็นสารนอมอาหาร ต้านจุลินทรีย์ ลดการอักเสบ บรรเทาอาการปวดและยาลดไข้เฉพาะที่มาตั้งแต่สมัยยุคกลางจนถึงปัจจุบัน (Bakkali et al., 2008)

เสม็ดขาว (*Melaleuca cajuputi* Powell.) เป็นพืชในวงศ์ชมพู่ (Myrtaceae) เป็นไม้ต้น สูง 5-25 เมตร เรือนยอดแคบ ลำต้นมักบิด เปลือกสีขาวนวลเป็นแผ่นบางๆ เรียงซ้อนกันเป็นปีกหนานุ่ม เปลือกชั้นในบางสีน้ำตาล ยอดอ่อนกิ่งอ่อนและใบอ่อน มีขนสีขาวเป็นมันคล้ายเส้นไหม ใบสด มีรสขมหอมร้อน มีกลิ่นหอมคล้ายน้ำมันยูคาลิปตัสเนื่องจากการสะสมน้ำมันหอมระเหย (Essential Oil) ไว้ในต่อมน้ำมันบริเวณใบ มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ต้านการอักเสบ แก้กึ่งตุ่ม แผล รักษารักษาโรคลำไส้อักเสบ โรคปวดข้อรูมาติซึม น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดเรียกว่าน้ำมันเขียวหรือน้ำมันคาจูพุท (cajuput oil) เป็นยาสามัญประจำบ้านในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ใช้ขับลม แก้อืด ท้องอืด ขับพยาธิ แก้ไอ ใช้หัด ขับเสมหะ แก้หลอดลมอักเสบ ปวดข้อ รักษาโรคผิวหนังและรักษาสิว (นิจศิริ เรื่องรังสี และชัชชัย มังคละคุปต์, 2547; สำนักจัดการป่าชุมชน กรมป่าไม้, 2551; Doran, 2016) สำหรับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *Staphylococcus epidermidis*, *S. aureus*, *Streptococcus* sp. และ *Propionibacterium acne* (กนกวรรณ เวธน์ภาคิน และกัญญา มัชฌิมาวีวัฒน์, 2552; อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์ และคณะ, 2546) อย่างไรก็ตามข้อมูลเกี่ยวกับฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในประเทศไทยยังไม่มากนัก ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียบางชนิดที่เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ *Salmonella Typhimurium* แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อที่แผล ฝี หนองต่างๆ ได้แก่ *S. aureus* ทั้งสายพันธุ์ที่ดื้อยาเมทิซิลลิน (MRSA) และสายพันธุ์ที่ไวต่อยาเมทิซิลลิน (methicillin susceptible *S. aureus*, MSSA) รวมทั้งแบคทีเรียมาตรฐาน *Escherichia coli* ATCC 25922 ที่ใช้ในการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพทั่วไปเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาและพัฒนาเป็นสารต้านแบคทีเรียสำหรับทดแทนหรือใช้ร่วมกับยาปฏิชีวนะเดิมที่ใช้รักษาไม่ได้ผล

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในการยับยั้งและฆ่าแบคทีเรียก่อโรบบางชนิด

### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างพืชได้รับความอนุเคราะห์และจัดจำแนกชนิดโดยโครงการพัฒนาป่าไม้ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ทำการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวด้วยวิธีการต้มกลั่นด้วยน้ำ (hydrodistillation) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยใช้อัตราส่วนใบเสม็ดขาวสด 150 กรัมต่อน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร นำของเหลวผสมระหว่างน้ำและน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้ส่วนของน้ำมันหอมระเหยแยกออกจากชั้นน้ำ เก็บส่วนน้ำมันหอมระเหยใส่ขวดแก้วปราศจากเชื้อ ปิดทับด้วยอลูมิเนียมฟอยด์และเก็บไว้ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น คำนวณปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้โดยคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักใบเสม็ดขาวสด (% yield) ดังสมการต่อไปนี้

$$\% \text{ Yield} = \frac{\text{ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว (กรัม)}}{\text{น้ำหนักสดของใบเสม็ดขาว (กรัม)}} \times 100$$

แบคทีเรียทดสอบ จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923 (MSSA), *S. aureus* ATCC 43300 (MRSA) *S. Typhimurium* ATCC 13311 และ *P. aeruginosa* ATCC 27853 ได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา การเตรียมกล้าเชื้อทดสอบทำได้โดยถ่ายเชื้อที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ  $-70^{\circ}\text{C}$  มาเพาะเลี้ยงในอาหาร Tryptic soy agar (TSA) ที่อุณหภูมิ  $37^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง เลือกโคโลนีเดี่ยวจำนวน 5-7 โคโลนีมาเพาะเลี้ยงในอาหาร Tryptic soy broth (TSB) ที่อุณหภูมิ  $37^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง นำแขวนลอยกล้าเชื้อที่ได้มาปรับความขุ่นให้ได้เท่ากับสารละลายมาตรฐาน McFarland No. 0.5 ซึ่งเทียบเท่ากับกล้าเชื้อที่มีความหนาแน่นเท่ากับ  $1.5 \times 10^8$  CFU ต่อ มิลลิลิตร (ใช้สำหรับการศึกษาด้วยวิธี disk diffusion) และนำมาเจือจางต่อด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ cation adjust Mueller-Hinton II broth (CAMHB) หรือ CAMHB ที่เติม NaCl ร้อยละ 2 (สำหรับ MRSA) เพื่อให้ได้แขวนลอยกล้าเชื้อที่มีความหนาแน่นเท่ากับ  $5 \times 10^5$  CFU ต่อ มิลลิลิตร (ใช้สำหรับการทดสอบด้วยวิธี broth macrodilution)

การตรวจกรองฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียเบื้องต้นด้วยวิธี Disc diffusion ตามมาตรฐานของ Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) M02-A12 (CLSI, 2012a) ทำได้โดยการนำกล้าเชื้อ ( $1.5 \times 10^8$  CFU ต่อ มิลลิลิตร) มา



ป้ายลงบนผิวหน้าอาหาร Mueller Hinton Agar (MHA) หรือ MHA ที่เติม NaCl ร้อยละ 2 (สำหรับ MRSA) โดยใช้ไม้พันสำลีปราศจากเชื้อป้ายให้ทั่วเป็นแนว 3 ระบาย ตั้งทิ้งไว้สักครู่แต่ไม่ควรเกิน 15 นาที หลังจากนั้นนำแผ่นดิสก์ (antibiotic assay disc) ปราศจากเชื้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร) ที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาว 16, 8, 4, 2 และ 1 ไมโครลิตรต่อดิสก์ มาวางลงบนผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยมีดิสก์บรรจุ 100% Dimethylsulfoxide (DMSO) ปริมาตร 20 ไมโครลิตรต่อดิสก์ เป็นชุดควบคุมผลลบ และดิสก์ยาปฏิชีวนะ cefoxitin (30 ไมโครกรัมต่อดิสก์) และดิสก์ยาปฏิชีวนะ Gentamycin (10 ไมโครกรัมต่อดิสก์) เป็นชุดควบคุมระบบทดสอบตามคำแนะนำใน CLSI M100-S22 (CLSI, 2012c) สำหรับแบคทีเรียแกรมบวกและแบคทีเรียแกรมลบตามลำดับ นำไปบ่ม เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 35±2 องศาเซลเซียส อ่านผลโดยการวัดขนาดความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้งแบคทีเรียทดสอบ (Inhibition zone) มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร (หมายเหตุ\* น้ำมันหอมระเหยถูกเจือจางด้วย ตัวทำละลาย DMSO เพื่อปรับปริมาตรในการบรรจุลงบนแผ่นดิสก์ให้เท่ากับ 20 ไมโครลิตร)

**การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียด้วยวิธี broth macrodilution** ทำการประเมินฤทธิ์ต้านแบคทีเรียทดสอบโดยการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งแบคทีเรีย (Minimum inhibitory concentration, MIC) ด้วยวิธี broth macrodilution ซึ่งดัดแปลงมาจาก CLSI M07-A09 (CLSI, 2012b) โดยเติมน้ำมันหอมระเหยที่เจือจางด้วย dimethyl sulfoxide (DMSO) ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ลงในหลอดทดสอบ หลังจากนั้นเติมแขวนลอยกล้าเชื้อ ( $5 \times 10^5$  CFUต่อมิลลิลิตร) ปริมาตร 980 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน โดยความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำมันหอมระเหยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03–16 ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร นำไปบ่ม ที่อุณหภูมิ 35°C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง เติมสารละลาย resazurin ที่มีความเข้มข้น 1.35 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 10 ไมโครลิตร นำไปบ่มต่อที่สภาวะเดิม 2-4 ชั่วโมง อ่านค่า MIC จากหลอดที่มีความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยต่ำที่สุดที่ไม่พบการเจริญของแบคทีเรีย (อาหารเป็นสีม่วง) (Bolouiri, Sadiki, & Ibsouda, 2016; Pereira, Dias, Vasconcelo, Rosa & Saavedra, 2013) และตรวจสอบการรอดชีวิตของแบคทีเรียในน้ำเลี้ยงเชื้อของหลอดทดสอบแต่ละความเข้มข้นโดยเทคนิค drop plate บนอาหาร TSA เพื่อหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่ฆ่าแบคทีเรีย (Minimum Bactericidal concentration, MBC) บันทึกค่าความเข้มข้นของหลอดทดสอบที่ไม่พบการเจริญของแบคทีเรียจากน้ำเลี้ยงเชื้อบนผิวหน้าอาหาร TSA เป็นค่า MBC สำหรับชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบจะทำการตรวจหาค่า MIC ของยาปฏิชีวนะ gentamicin และยาปฏิชีวนะ oxacilin ต่อเชื้อ *P. aeruginosa* ATCC 27853 และ *S. aureus* ATCC 25923 ตามลำดับ โดยอ้างอิงจาก CLSI M100-S22 (CLSI, 2012c) และใช้ DMSO (ความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับร้อยละ 2) เป็นตัวแปรควบคุมเชิงลบ

**การวิเคราะห์ทางสถิติ** ชุดข้อมูลของการทดสอบด้วยวิธี Disc diffusion คำนวณจากผลการทดลอง 3 ครั้งที่เป็นอิสระต่อกัน โดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และความแตกต่างของชุดข้อมูลด้วย One-way ANOVA และ Duncan multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p$  value = 0.05) โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS for Windows เวอร์ชัน 17.0

## ผลการวิจัย

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวสดน้ำหนัก 1,390 กรัม ด้วยวิธีการต้มกลั่นด้วยน้ำในอัตราส่วนใบเสมีดขาวสดต่อน้ำกลั่นเท่ากับ 3:10 จะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเหลืองอมน้ำตาล และมีกลิ่นหอมอ่อนๆ ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ (กรัม) คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักใบเสมีดขาวสด (กรัม) (% Yield) มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.19 (ตารางที่ 1)

การตรวจสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวในการยับยั้งแบคทีเรียทดสอบสายพันธุ์ต่างๆ ด้วยวิธี disk diffusion พบว่าดิสก์น้ำมันหอมระเหยเสมีดขาวที่ขนาดบรรจุตั้งแต่ 1-16 ไมโครลิตรต่อดิสก์ สามารถแสดงฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* ที่ใช้ทดสอบได้ทั้งสองสายพันธุ์ ซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้งที่เกิดขึ้นแปรผันโดยตรงกับปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่บรรจุในแผ่นดิสก์โดยค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 และ *S. aureus* ATCC 43300 ของดิสก์น้ำมันหอมระเหยดังกล่าวมีค่าพิสัย (range) อยู่ในช่วง 7.0±0.00 ถึง 11.3±0.57 และ 9.3±1.15 ถึง 14.1±1.82 มิลลิเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามดิสก์น้ำมันหอมระเหย

เสมีดขาวขนาดบรรจุต่างๆ ที่ใช้ทดสอบไม่แสดงฤทธิ์ยับยั้ง *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 และ *S. Typhimurium* ATCC 13311 (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ยังพบว่าดิสก์บรรจุ DMSO ที่ใช้เป็นชุดควบคุมผลบไม่แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียทดสอบทุกสายพันธุ์ สำหรับการทดลองชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้ง *S. aureus* ATCC 25923 ของดิสก์ยาปฏิชีวนะ cefoxitin และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้ง *P. aeruginosa* ATCC 27853 ของดิสก์ยาปฏิชีวนะ gentamicin อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดของ CLSI M100-S22 (CLSI, 2012c)

**ตารางที่ 1** ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักใบเสมีดขาวสด (% yield)

ชนิดของพืชตัวอย่าง	น้ำหนักของพืชตัวอย่าง	น้ำหนักของน้ำมันหอมระเหย	% Yield
ใบสด ของเสมีดขาว	1,390 กรัม	2.6 กรัม	0.19

**ตารางที่ 2** ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้งแบคทีเรียทดสอบสายพันธุ์ต่างๆ ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาว เมื่อทดสอบด้วยวิธี Disk diffusion (แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร)<sup>(n)</sup>

แบคทีเรียทดสอบ	ดิสก์บรรจุน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาว (ไม่โครลิตรต่อดิสก์)					ดิสก์ยาปฏิชีวนะ (ไม่โครกรัมต่อดิสก์)	
	16	8	4	2	1	cefoxitin <sup>(ข)</sup>	gentamycin <sup>(ค)</sup>
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	11.3 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	10.1 $\pm$ 0.17 <sup>ab</sup>	9.0 $\pm$ 0.00 <sup>bc</sup>	7.8 $\pm$ 0.23 <sup>c</sup>	7.0 $\pm$ 0.00 <sup>c</sup>	25.4 $\pm$ 1.40 (S)	ไม่ได้ทดสอบ
<i>S. aureus</i> ATCC 43300	14.1 $\pm$ 1.82 <sup>d</sup>	12.7 $\pm$ 1.66 <sup>de</sup>	11.4 $\pm$ 1.25 <sup>ef</sup>	10.3 $\pm$ 1.15 <sup>f</sup>	9.3 $\pm$ 1.15 <sup>f</sup>	13.6 $\pm$ 2.08 (R)	ไม่ได้ทดสอบ
<i>E. coli</i> ATCC 25922	NZ	NZ	NZ	NZ	NZ	ไม่ได้ทดสอบ	18.0 $\pm$ 1.73 (S)
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	NZ	NZ	NZ	NZ	NZ	ไม่ได้ทดสอบ	20.6 $\pm$ 0.57 (S)
<i>S. Typhimurium</i> ATCC 13311	NZ	NZ	NZ	NZ	NZ	ไม่ได้ทดสอบ	18.3 $\pm$ 0.57 (S)

หมายเหตุ NZ ไม่เกิดบริเวณยับยั้ง (no inhibition zone)

(ก) ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากผลการทดลอง 3 ซ้ำ และอักษรกำกับที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p$  value < 0.05) ของชุดข้อมูลที่อยู่ในแถวหรือคอลัมน์เดียวกัน

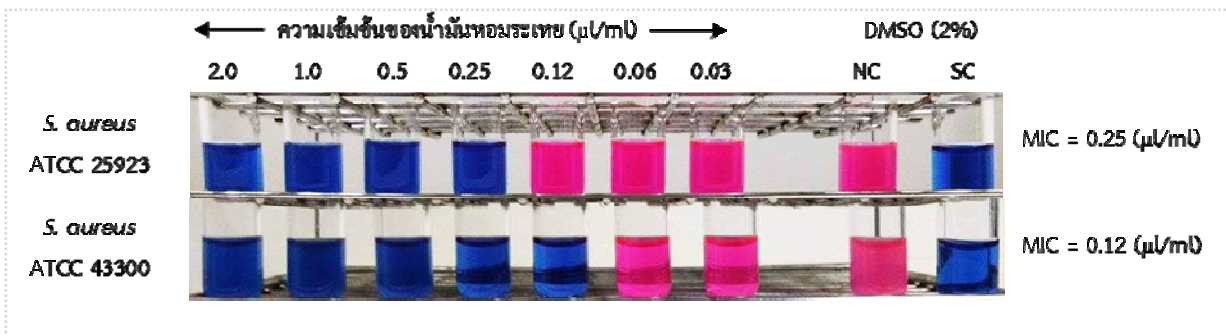
(ข) ชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบสำหรับแบคทีเรียแกรมบวก

(ค) ชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบสำหรับแบคทีเรียแกรมลบ

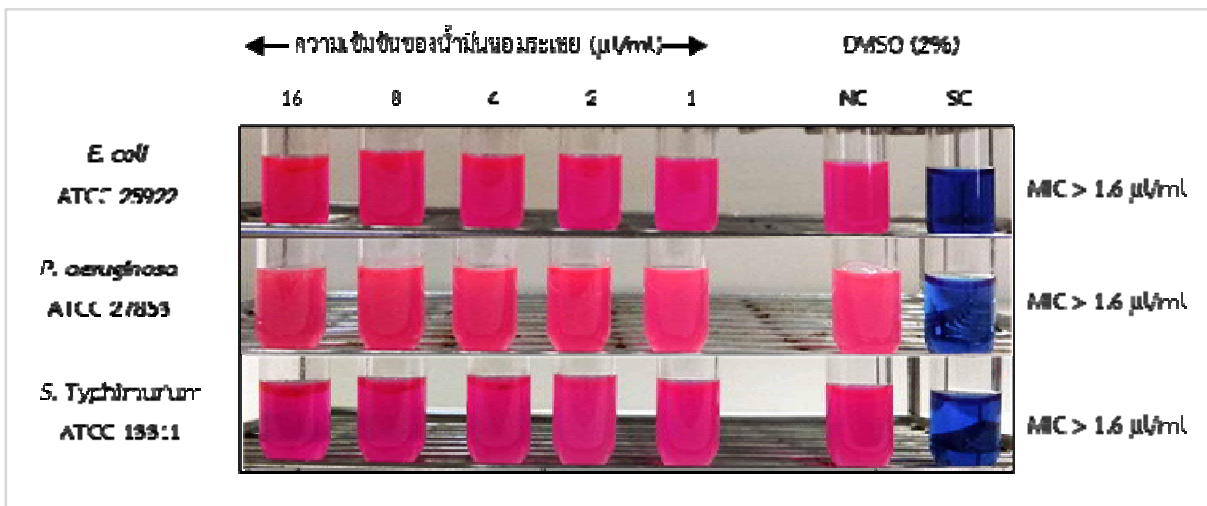
(S) แบคทีเรียไวต่อยาปฏิชีวนะ ตามเกณฑ์การแปลผลของ CLSI

(R) แบคทีเรียดื้อยาปฏิชีวนะ ตามเกณฑ์การแปลผลของ CLSI

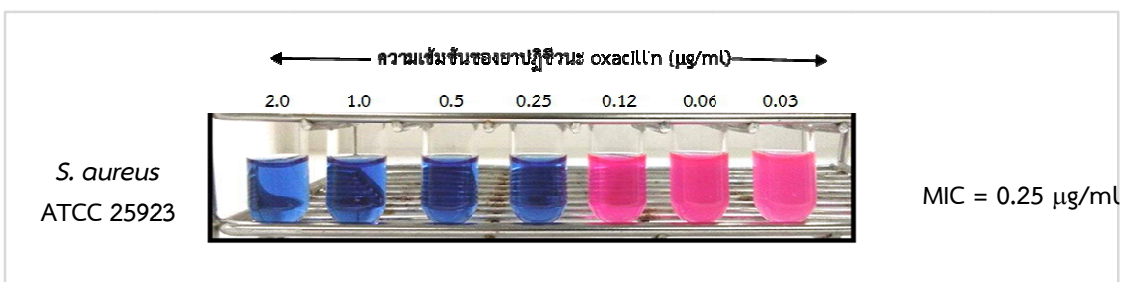
การประเมินฤทธิ์ต้านแบคทีเรียทดสอบโดยการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งแบคทีเรีย (MIC) ด้วยวิธี broth macrodilution พบว่าค่า MIC ของน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ยับยั้ง *S. aureus* ATCC 25923 และ *S. aureus* ATCC 43300 มีค่าเท่ากับ 0.25 และ 0.12 ไมโครลิตรต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 1) ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยทุกระดับความเข้มข้นที่ใช้ในการทดสอบ (0.03 - 16 ไมโครลิตรต่อมิลลิเมตร) ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมลบทั้งสามชนิดได้ (ภาพที่ 2) สำหรับชุดควบคุมการทดลองพบว่าแบคทีเรียทดสอบสามารถเจริญได้ดีในหลอดทดสอบควบคุมผลบ (negative control, NC) ซึ่งมีเพียงกล้ำเชื้อในอาหาร CAMHB ผสม DMSO (ความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับร้อยละ 2) และไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ใดๆ ในอาหารเลี้ยงเชื้อ CAMHB ที่ผสม DMSO ความเข้มข้นสุดท้ายร้อยละ 2 ซึ่งใช้เป็นชุดควบคุมสภาวะปลอดเชื้อของระบบ (sterility control, SC) สำหรับชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบพบว่า ค่า MIC ของยาปฏิชีวนะ oxacillin ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 มีค่าอยู่ในช่วง 0.25-0.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร (ภาพที่ 3) และค่า MIC ของยาปฏิชีวนะ gentamicin ในการยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* ATCC 27853 มีค่าเท่ากับ 2.0 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร (ภาพที่ 4) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดของ CLSI M100-S22 (CLSI, 2012c)



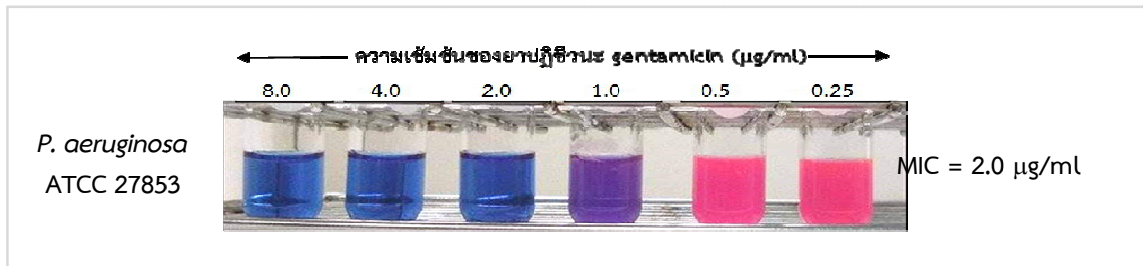
ภาพที่ 1 ผลการตรวจหาค่า MIC ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในการยับยั้ง *S. aureus* สายพันธุ์ต่างๆ ด้วยวิธี broth macrodilution: NC, ชุดควบคุมผลลบ; SC, ชุดควบคุมสภาวะปลอดเชื้อ



ภาพที่ 2 ผลการตรวจหาค่า MIC ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในการยับยั้งแบคทีเรียแกรมลบชนิดต่างๆ ด้วยวิธี broth macrodilution: NC, ชุดควบคุมผลลบ; SC, ชุดควบคุมสภาวะปลอดเชื้อ



ภาพที่ 3 ผลการตรวจหาค่า MIC ของยาปฏิชีวนะ oxacillin ที่ยับยั้ง *S. aureus* ATCC 25923: ค่า MIC ของยาปฏิชีวนะ oxacillin ที่ยับยั้ง *S. aureus* ATCC 25923 มีค่าเท่ากับ 0.25 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (ชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบสำหรับแบคทีเรียแกรมบวก)



ภาพที่ 4 ผลการตรวจหาค่า MIC ของยาปฏิชีวนะ gentamicin ที่ใช้ยับยั้ง *P. aeruginosa* ATCC 27853: ค่า MIC ของ gentamicin ที่ใช้ยับยั้ง *P. aeruginosa* ATCC 27853 มีค่าเท่ากับ 2.0 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (ชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบสำหรับแบคทีเรียแกรมลบ)

การตรวจหาค่า MBC ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวที่ใช้ในการฆ่าแบคทีเรียทดสอบพบว่า MBC ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวที่ใช้ฆ่า *S. aureus* ATCC 25923 และ *S. aureus* ATCC 43300 มีค่าเท่ากับ 0.5 และ 0.25 ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า MIC และ MBC ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวที่ยับยั้งและฆ่า *S. aureus* ทั้งสองสายพันธุ์พบว่า MBC มีค่าสูงกว่า MIC ไม่เกิน 4 เท่า แสดงให้เห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวออกฤทธิ์ต้าน *S. aureus* ทั้งสองสายพันธุ์ แบบฆ่าแบคทีเรีย (bactericidal effect) ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาว ยาปฏิชีวนะในการยับยั้งแบคทีเรียทดสอบ โดยวิธี broth macrodilution (ค่าที่ได้มาจากผลการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง)

แบคทีเรียทดสอบ	MIC และ MBC ของน้ำมันหอมระเหย (ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร)		MIC ของยาปฏิชีวนะ (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)	
	MIC	MBC	Oxacillin <sup>(ก)</sup>	Gentamicin <sup>(ข)</sup>
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	0.25	0.5	0.25-0.5	ไม่ได้ทดสอบ
<i>S. aureus</i> ATCC 43300	0.12	0.25	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ได้ทดสอบ
<i>E. coli</i> ATCC 25922	> 16 <sup>(ค)</sup>	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ได้ทดสอบ
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	> 16 <sup>(ค)</sup>	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ได้ทดสอบ	2.0
<i>S. Typhimurium</i> ATCC 13311	> 16 <sup>(ค)</sup>	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ได้ทดสอบ

หมายเหตุ (ก) ชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบสำหรับแบคทีเรียแกรมบวก

(ข) ชุดควบคุมคุณภาพของระบบทดสอบสำหรับแบคทีเรียแกรมลบ

(ค) ยังไม่ทราบค่า MIC





## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

น้ำมันหอมระเหยเป็นสารอินทรีย์ระเหยง่ายที่มีกลิ่นหอม เป็นสารเมแทบอลิซึมทุติยภูมิที่พืชสังเคราะห์และเก็บสะสมอยู่ในเซลล์หรือต่อมเฉพาะแตกต่างกันตามกลุ่มชนิดของพืช เสม็ดขาว (*Melaleuca cajuputi* Powell) เป็นพืชในวงศ์หว่า (Myrtaceae) มีการสะสมน้ำมันหอมระเหยในโพรงขับน้ำมัน (secretory cavity) บริเวณส่วนใบของพืช เมื่อผู้วิจัยนำใบสดของเสม็ดขาวที่เก็บมาจากป่าเสม็ดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมาต้มกลั่นด้วยน้ำเป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ได้น้ำมันหอมระเหยที่มีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเหลืองอมน้ำตาล มีกลิ่นหอมอ่อนๆ สอดคล้องกับรายงานของ อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์ และคณะ (2546) ที่ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวโดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่ได้มีสีเหลืองปนน้ำตาลใส แต่มีลักษณะแตกต่างจากน้ำมันคาจูพุท (*Cajuput oil*) หรือ “น้ำมันเขียว” ซึ่งเป็นน้ำมันหอมระเหยทางการค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ และน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวที่เก็บมาจากป่าพรุในภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งมีลักษณะใสสีเขียวอ่อน (Brophy, ศิริพันธ์ ทับทิมเทศ, ทรรคนีย์ กิติรัตนตระกูล และชวจิตร อนันตโชค, 2545) โดยน้ำมันเสม็ดขาวที่นำเข้ามาจากต่างประเทศส่วนใหญ่สกัดได้จากเสม็ดขาวชนิดพันธุ์ที่มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* ในขณะที่ไม่เสม็ดขาวในประเทศไทยซึ่งมีเพียงชนิดเดียว มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Melaleuca cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz) Barlow (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560) แสดงให้เห็นว่าคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวมีความผันแปรขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์และสภาวะแวดล้อมของพื้นที่ที่มีการกระจายพันธุ์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชนิดพันธุ์ของพืชที่แตกต่างกันหรือพืชชนิดพันธุ์เดียวกันแต่เจริญในสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันอาจมีการสังเคราะห์และเก็บสะสมสารพฤกษเคมีที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวมีความแปรผันแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ สภาวะแวดล้อมที่พืชเจริญเติบโต ฤดูกาลที่เก็บเกี่ยว รวมทั้งวิธีการและระยะเวลาที่ใช้ในการสกัด โดยในงานวิจัยนี้พบว่า ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.19 ของน้ำหนักใบสด ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานวิจัยอื่นๆ ซึ่งพบว่า มีปริมาณสูงถึงร้อยละ 0.42-1.42% ของน้ำหนักใบเสม็ดขาว (อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์ และคณะ; Brophy และคณะ, 2545)

การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในการยับยั้งแบคทีเรียเบื้องต้นโดยวิธี Disc diffusion พบว่าสามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ทั้งสายพันธุ์ที่ดื้อยาเมทิซิลลิน (ATCC 43300) และสายพันธุ์ที่ไวต่อยาเมทิซิลลิน (ATCC 25923) โดยมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* สายพันธุ์ที่ดื้อต่อยาเมทิซิลลินได้ดีกว่า *S. aureus* สายพันธุ์ที่ไวต่อยาเมทิซิลลินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติการดื้อยาปฏิชีวนะเมทิซิลลินของแบคทีเรียทดสอบไม่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว จึงอาจเป็นไปได้ว่าน้ำมันหอมระเหยมีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียแตกต่างจากยาปฏิชีวนะเมทิซิลลิน นอกจากนี้ยังพบว่าความกว้างของบริเวณยับยั้งแบคทีเรียทดสอบแปรผันตามปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ทดสอบโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างแผ่นดิสก์ทดสอบที่มีขนาดบรรจุน้ำมันหอมระเหย  $\geq 8$  ไมโครลิตร และแผ่นดิสก์ที่บรรจุน้ำมันหอมระเหย  $\leq 2$  ไมโครลิตร พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ผลการทดสอบดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวน่าจะมีศักยภาพในการนำไปพัฒนาเป็นสารต้านแบคทีเรียเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการติดเชื้อ *S. aureus* ได้ อย่างไรก็ตามการทดสอบด้วยวิธี Disc diffusion เป็นเพียงการทดสอบเชิงคุณภาพแบบกึ่งปริมาณ (semi-quantitative method) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงทำการทดสอบเพิ่มเติมโดยการตรวจหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี broth macrodilution ซึ่งพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวมีประสิทธิภาพในการยับยั้ง *S. aureus* ทั้งสองสายพันธุ์ได้ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า MIC อยู่ในช่วง 0.12 – 0.25 ไมโครลิตรต่อมิลลิตร และมีค่า MBC อยู่ในช่วง 0.25 – 0.50 ไมโครลิตรต่อมิลลิตร ซึ่งสัดส่วนระหว่าง MBC/MIC มีค่าไม่เกิน 4 เท่า แสดงให้เห็นว่าฤทธิ์ต้าน *S. aureus* สายพันธุ์ที่ใช้ทดสอบของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวเป็นแบบฆ่าแบคทีเรีย (bactericidal activity) (Pankey & Sabath, 2004) อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้นสูงสุดที่ใช้ในการทดสอบ (16 ไมโครลิตรต่อมิลลิตร) ยังไม่สามารถแสดงฤทธิ์ยับยั้ง *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 และ *S. Typhimurium* ATCC 13311 ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Trombetta et al. (2005) ที่กล่าวว่าโดยทั่วไปแบคทีเรียแกรมลบจะทนต่อน้ำมันหอมระเหยซึ่งมีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ (hydrophobicity) ได้ดีกว่าแบคทีเรีย

แกรมบวก ทั้งนี้เนื่องจากมาจากแบคทีเรียแกรมลบมีองค์ประกอบของผนังเซลล์ที่ซับซ้อนมากกว่าแบคทีเรียแกรมบวกโดยมีเยื่อหุ้มชั้นนอกสุดที่เรียกว่า Outer membrane (OM) ประกอบด้วยไลโปโพลีแซคคาไรด์ (lipopolysaccharide, LPS) ฟอสโฟลิปิด (phospholipid) และโปรตีนหลายชนิด ซึ่งสามารถป้องกันการซึมผ่านของโมเลกุลที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic molecules) มีเพียงส่วนน้อยของโมเลกุลไม่ชอบน้ำเท่านั้นที่สามารถซึมผ่านเข้าสู่เซลล์แบคทีเรียแกรมลบได้ทางโปรตีนพอริน (porin proteins) ซึ่งปกติแล้วเป็นช่องทางให้โมเลกุลที่ชอบน้ำผ่านเข้าสู่เซลล์ (hydrophilic transmembrane channels) ทำให้น้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากธรรมชาติต่างๆ ที่มีโมเลกุลไม่ชอบน้ำเป็นองค์ประกอบผ่านเข้าสู่เซลล์แบคทีเรียแกรมลบได้น้อยมากจึงไม่สามารถออกฤทธิ์ต้านเชื้อได้ (Nikaido, 1994; Vaara, 1992) ดังนั้นผู้วิจัยคาดว่าองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียน่าจะเป็นสารในกลุ่มที่ไม่ชอบน้ำเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งต้องทำการตรวจวิเคราะห์ในการศึกษาขั้นต่อไป อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาข้อมูลจากรายงานวิจัยพบว่าองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวนั้นส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่มโมโนเทอร์พีน (Brophy, Craven, & Doran, 2013) ซึ่งเป็นสารไฮโดรคาร์บอนในกลุ่มเทอร์พีน (terpenes) ที่มีรายงานว่ามักจะไม่มียุทธในการยับยั้งแบคทีเรียที่เรียกว่ากลุ่มแกรมลบ (Nazzaro *et al.*, 2013) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและสายพันธุ์ของแบคทีเรียที่นำมาทดสอบเป็นสำคัญ

## บทสรุป

เสมีดขาว (*Melaleuca cajuputi* Powell.) เป็นพืชที่พบได้ทั่วไปบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำในป่าพรุหรือหลังป่าชายเลน มีการสะสมน้ำมันหอมระเหยในส่วนของใบ น้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวมีฤทธิ์ยับยั้งและฆ่า *S. aureus* ซึ่งเป็นแบคทีเรียก่อโรคได้หลายระบบในร่างกายของมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดเชื้อบริเวณผิวหนังและแผลผ่าตัดซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในผู้ป่วยที่นอนรักษาตัวในโรงพยาบาล โดยน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวสามารถฆ่า *S. aureus* ได้ทั้งสายพันธุ์ที่ไวและดื้อยาเมทิซิลลิน ดังนั้นน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวจึงมีศักยภาพในการที่จะนำไปพัฒนาเป็นสารต้านแบคทีเรียดังกล่าวได้ในอนาคต

## ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นเพียงการศึกษาที่นำเสนอข้อมูลขั้นพื้นฐาน ดังนั้นควรมีการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวเพื่อประเมินศักยภาพในการผลิตเป็นน้ำมันหอมระเหยทางการค้า (ต้องมีปริมาณ 1.8 cineole สูง) และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวในการยับยั้งและฆ่า *S. aureus* สายพันธุ์ต่างๆ ที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วย ความเป็นพิษ (toxicity) และฤทธิ์ก่อภูมิแพ้ (Allergic activity) ของน้ำมันหอมระเหย ตลอดจนผลขององค์ประกอบต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ต่อฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหย ก่อนที่จะนำน้ำมันหอมระเหยจากใบเสมีดขาวมาประยุกต์เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพผิวต่างๆ เพื่อลดการติดเชื้อจาก *S. aureus* ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมในยุคประเทศไทย 4.0

## เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ เวรณภากิน และ กัญญา มัชฌิมาวีวัฒน์. (2552). การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อก่อให้เกิดลิ่วของน้ำมันหอมระเหยจากพืช. งานวิจัยปริญญาเอนศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นิจศิริ เรื่องรังสี และธวัชชัย มังคละคุปต์. (2547). สมุนไพรไทย (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ. บริษัทฐานการพิมพ์.
- นิจศิริ เรื่องรังสี. (2550). ตำราวิชาการ สุนทรบำบัด. [online] เข้าถึงได้จาก [http://thaicamdb.info/.../PDF/สุนทรบำบัด\\_บทที่2\\_part1.pdf](http://thaicamdb.info/.../PDF/สุนทรบำบัด_บทที่2_part1.pdf). วันที่สืบค้นข้อมูล 28 พฤษภาคม 2560
- ภาณุมาศ ภูมาศ, วิษณุ ธรรมลิขิตกุล, ภูษิต ประคองสาย, ดวงรัตน์ โพธิ์, อาทร รุ่งไพบูลย์ และสุพล ลิ้มวัฒนานนท์. (2555). ผลกระทบด้านสุขภาพและเศรษฐศาสตร์จากการติดเชื้อดื้อยาด้านจุลชีพในประเทศไทย: การศึกษาเบื้องต้น. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข. 6(3): 352-360.
- สำนักสุขภาพิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. (2556). สรุปข้อมูลสถานการณ์ โรคติดต่อระบบทางเดินอาหารและน้ำ ปี 2551-2555 (จากรายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์) กรณีโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน อาหารเป็นพิษ และอหิวาตกโรค (Acute diarrhea, Food poisoning and Cholera). [online] เข้าถึงได้จาก [http://foodsafety.anamai.moph.go.th/download/D\\_surveillance](http://foodsafety.anamai.moph.go.th/download/D_surveillance) สถานการณ์โรคติดต่อระบบทางเดินอาหารและน้ำ%20ปี%202551-2555.pdf. วันที่สืบค้นข้อมูล 26 มีนาคม 2560.



- สำนักจัดการป่าชุมชน กรมป่าไม้. (2551). การใช้ประโยชน์จากเสม็ดขาว. [online] เข้าถึงได้จาก <http://forest.go.th/pachumchon/index.php?option=com> วันที่สืบค้นข้อมูล 17 มกราคม 2560
- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2560). การผลิตน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปและเสม็ดขาว. [online] เข้าถึงได้จาก <http://www3.rdi.ku.ac.th/?p=24894> วันที่สืบค้นข้อมูล 26 มีนาคม 2560.
- สมหวัง ด่านชัยวิจิตร. (2544). โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ. งานตำราวารสารและสิ่งพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีการศึกษาแพทยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์, อุดมลักษณ์ สุขอัติตะ, ประภัสสร รักถาวร, ยุพา มงคลสุข, วิภารัตน์ รัตนะ, มะลิวัลย์ ธนะสมบัติ และ วิชัย หฤทัยธนาสันติ. (2546). การออกฤทธิ์ต้านการเจริญของจุลินทรีย์ของน้ำมันเสม็ดขาวในประเทศไทย. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41. หน้า 284-291.
- Brophy, J. J., ศิรินันท์ ทับทิมเทศ, ทรรศนีย์ กิติรัตน์ตระการ และชูจิตร์ อนันต์โชค. (2545). น้ำมัน หอมระเหยจากใบเสม็ด (Cajuput Oil) (Volatile leaf oil of *Melaleuca cajuputi*). ใน รายงานการประชุมวิชาการป่าไม้ ประจำปี 2545 หน้า 304 –313.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., and Idaomar, M. (2008). Biological Effects of Essential Oils – A Review. **Food and Chemical Toxicology**. 46(2): 446-475.
- Balouiri, M., Sadiki, M., and Ibsouda, S.K. (2016). Methods for *in vitro* evaluating antimicrobial activity : A Review. **Journal of Pharmaceutical Analysis**. 6: 71-79.
- Brophy, J. J., Craven, L. A., and Doran, J. C. (2013). **Melaleucas: Their botany, essential oils and uses**. Canberra: ACT Australian center for international agricultural research.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016a). ***Pseudomonas aeruginosa* in Healthcare Settings**. [online] available: <http://www.cdc.gov/hai/organisms/pseudomonas.html>. 2016.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016b). **Staphylococcal food poisoning**. [online] available: <https://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/staphylococcal.html>. 2016.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016c). ***Escherichia coli* (E. coli)**. [online] available: <https://www.cdc.gov/ecoli/pdfs/cdc-e.-coli-factsheet.pdf>. 2016.
- Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI ), 2012a, **Performance Standard for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests**; Approved Standard-Eleventh Edition. *CLSI M02-A11*, 32(1), 1-76.
- Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI ), 2012b, **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Growth Aerobically**: Approved Standard-Ninth Edition, *CLSI M07-A09*, 32(2), 1-68.
- Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI ), 2012c, **Performance Standard for Antimicrobial Susceptibility Tests**: Twenty-Second informational Supplement. *CLSI M100-S22*, 32(3), 1-188.
- Doran, J.C. (2016) ***Melaleuca cajuputi* (PROSEA) Plant Resources of South-East Asia**. [online] available: [http://uses.plantnet-project.org/en/Melaleuca\\_cajuputi\\_\(PROSEA\)](http://uses.plantnet-project.org/en/Melaleuca_cajuputi_(PROSEA)). 2016.
- Nazzaro, F., Fratianni, F., De Martino, L., Coppola, R., and De Feo, V. (2013). Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria. **Pharmaceuticals (Basel)**. 6(12): 1451-1474.
- Nikaido H. (1994). Prevention of drug access to bacterial targets: Permeability barriers and active efflux. **Science**. 264: 382–388.

- O'Neill, J. (2014). Antimicrobial Resistance: **Tackling a crisis for the health and wealth of nations. The review on Antimicrobial Resistance.** [online] available: <https://amr-review.org>. 2017.
- Pankey, G.A., and Sabath, L.D. (2004). Clinical Relevance of Bacteriostatic versus Bactericidal Mechanisms of Action in the Treatment of Gram-Positive Bacterial Infections. **Clinical Infectious Diseases.** 38: 864–70.
- Pereira, V., Dias, C., Vasconcelos, M. C., Rosa, E., and Saavedra, M. J. (2012). Antibacterial activity and synergistic effects between *Eucalyptus globulus* leaf residues (essential oils and extracts) and antibiotics against several isolates of respiratory tract infections (*Pseudomonas aeruginosa*). **Industrial Crops and Products.** 52: 1-7.
- Vaara M. (1992). Agents that increase the permeability of the outer membrane. **Microbiological Review.** 56: 395–411.
- Ventola, C.L. (2015). The Antibiotic Resistance Crisis. **Pharmacy and Therapeutics.** 40:4, 227-283.



## การหาค่าความเร็วมากสุดในการเข้าโค้งของถนนภายในรั้วมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี ด้วยรถจักรยานยนต์ล้อขนาด 14 นิ้ว

### Determining the Maximum Speed of Curvature on the Road in Rambhai Barni Rajabhat University with a 14-inch wheel motorcycle.

สมยศ ศรีคงรักษ์, อริสรา ไพรวลัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาค่าความเร็วมากสุดในการเข้าโค้งของถนนลาดยางภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี จังหวัดจันทบุรี จำนวน 8 โค้ง มีรัศมีมีความโค้งอยู่ในช่วง 15 ถึง 32 เมตร โดยใช้รถจักรยานยนต์รุ่น All New Fino ซึ่งมีล้อขนาด 14 นิ้ว ผลของการศึกษาพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นถนนลาดยางกับยางรถจักรยานยนต์ มีค่าเท่ากับ 0.671 และจากการคำนวณใช้ความเร็วอยู่ในช่วง 35 ถึง 52 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเร็วที่ได้จากการคำนวณดังกล่าวนี้กับการทดลองขับซึ่งจริงได้ร้อยละความแตกต่าง 8.174 ถึง 14.157

**คำสำคัญ :** ความเร็วมากสุด ทางโค้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

#### Abstract

This research aimed study to the maximum velocity measurement in the curve of a 14-inch wheel motorcycle in Rambhai Barni Rajabhat University Chanthaburi province, The number of curves tested was 8, with a radius of curvature in the range of 15 to 32 meters. All New Fino model with 14-inch wheels was used to test. The results of study were as follows :The coefficient of friction by the pavement surface with the motorcycle tires was 0.671, calculated from the speed range of 35 to 52 kilometers per hour The comparison of the actual driving and the test was different between 8.174 - 14.157 %.

**Keyword :** Maximum Speed The Curve Rambhai Barni Rajabhat University

#### บทนำ

อุบัติเหตุจากการใช้รถจักรยานยนต์ถือเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ประกอบไปด้วย ความผิดพลาดของผู้ใช้ถนน ความบกพร่องของถนน และสิ่งแฉกแฉก จากสถิติอุบัติเหตุจราจรของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2549 พบว่า สาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุ 3 อันดับแรก ได้แก่ ขับรถเร็วเกินอัตราที่กำหนด ตัดหน้ากระชั้นชิด และแซงรถผิดกฎหมาย อุบัติเหตุเนื่องจากรถจักรยานยนต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากความนิยมใช้รถจักรยานยนต์ในกลุ่มวัยรุ่น รวมไปถึงผู้ที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในเขตที่ไม่มีระบบขนส่งสาธารณะที่เหมาะสมเพียงพอกับความต้องการเดินทางของนิสิต นักศึกษา ผู้คนส่วนใหญ่สามารถขับขีรถจักรยานยนต์เพื่อประกอบกิจกรรมต่างๆ อย่างคล่องตัว รวดเร็ว แต่สิ่งที่ตามมาคือจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดจากรถจักรยานยนต์ทั้งภายใน และโดยรอบมหาวิทยาลัย สำหรับอุบัติเหตุของการใช้รถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้นภายในรั้วมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี มีเกือบทุกวันโดยเฉพาะช่วงเปิดภาคเรียน เนื่องจากในช่วง พ.ศ. 2556-2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี มีจำนวนนักศึกษาเพิ่มมากขึ้น (กองบริการการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี, 2559) ประกอบ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อส่งเสริมและป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้รถจักรยานยนต์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
2. เพื่อหาความเร็วมากสุดในการเข้าโค้งของถนนในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
3. เพื่อนำความรู้ที่ได้เรียนมา นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

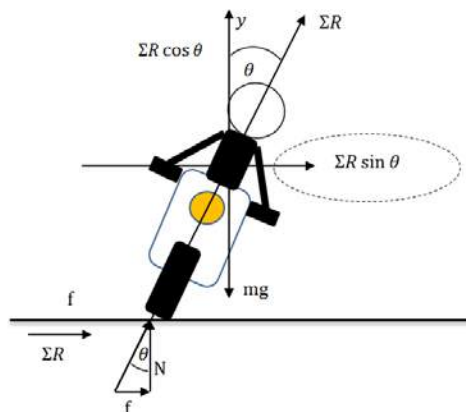
## ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ghandour, R. et al.(2010) ทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานมากสุดของยางรถยนต์กับพื้นถนน 4 สภาพ คือ สภาพถนนแห้ง สภาพถนนเปียก สภาพถนนมีหิมะและสภาพถนนที่เป็นน้ำแข็ง โดยการสร้างแบบจำลองที่คำนวณผ่านคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่าสามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์เสียดทานมากสุดของพื้นถนนแห้ง พื้นถนนเปียก พื้นถนนมีหิมะและพื้นถนนที่เป็นน้ำแข็งเป็น 0.9361 0.6354 0.2284 และ 0.0667 ตามลำดับ

Perssan, B.N.J et al.(2005) ศึกษาแรงเสียดทานของยางกับพื้นถนนขรุขระที่อยู่ในสภาพแห้งกับพื้นถนนขรุขระที่อยู่ในสภาพเปียกน้ำ โดยการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กำหนดความเร็วให้ต่ำกว่า 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กำหนดอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส ในการศึกษาพบว่าแรงเสียดทานของยางกับพื้นถนนขรุขระแบบเปียกจะมีค่าน้อยลงเมื่อเทียบกับถนนขรุขระแบบแห้ง โดยมีค่าลดลงประมาณร้อยละ 20 ถึง 30 เหตุหนึ่งเกิดจากคุณสมบัติของยางที่เมื่อเจอ น้ำ ความหนืดของยางจะลดลง ยางจะกลายเป็นแข็งกระด้าง ทำให้ความเสียดทานลดลง และพิจารณาเพิ่มเติมในกรณีของพื้นถนนขรุขระในสภาพเปียกน้ำ โดยเงื่อนไขที่เหมือนกันแต่ลดอุณหภูมิจาก 60 องศาเซลเซียส จนเหลือ 30 องศาเซลเซียส พบว่าแรงเสียดทานที่เกิดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ยังมีค่าน้อยกว่าของกรณีพื้นถนนขรุขระสภาพแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

Roth, F.L. et al. (1942) ศึกษาแรงเสียดทานของยางกับพื้นถนนเรียบกับพื้นถนนหยาบ และปรับเปลี่ยนส่วนประกอบทางเคมีของยางที่ให้มีความอ่อนนุ่ม มีการกำหนดความเร็วในช่วง 10 ถึง 10<sup>-4</sup> เซนติเมตรต่อวินาที พบว่า ค่าความเร็วที่จะได้ค่าแรงเสียดทานใกล้เคียงกับค่าแรงเสียดทานสถิตคือ 10 เซนติเมตรต่อวินาที พื้นถนนหยาบมีค่าแรงเสียดทานจะมากกว่าพื้นถนนเรียบ ส่วนประกอบทางเคมีที่ทำให้ยางอ่อนนุ่มมีผลต่อโมดูลัสของยาง ควรหลีกเลี่ยงส่วนประกอบที่เป็น แร่กซึ น้ำมัน และวัสดุอื่นๆ ที่จะทำให้สัมประสิทธิ์เสียดทานลดลง และควรทำความสะอาดยางเพื่อเพิ่มแรงเสียดทาน

เมื่อรถจักรยานยนต์เข้าโค้งบนถนนเรียบ พบว่า จะมีแรงเสียดทานพุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางความโค้งของถนน สามารถหาความสัมพันธ์ของความเร็วมากสุดที่ใช้ ( $v$ ) กับรัศมีความโค้ง ( $r$ ) และสัมประสิทธิ์เสียดทาน ( $\mu$ ) ได้จาก  $v^2 = \mu rg$



ภาพที่ 1 แสดงแรงเสียดทานที่พุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางความโค้งของถนนเมื่อรถจักรยานยนต์เข้าโค้ง

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. สำรวจจำนวนและวัดรัศมีทางโค้งของถนนภายในรั้วมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและแบ่งเส้นทางในการทำวิจัยครั้งนี้ โดยเลือกเส้นทางที่ไม่มีลูกระนาด และเป็นถนนประเภทลาดยาง โดยเลือกจำนวนโค้งที่จะทำการทดลองทั้งหมด 8 โค้ง และวัดรัศมีด้วยการกำหนดตำแหน่งของทางโค้งเป็น ตำแหน่งเริ่มโค้ง ตำแหน่งกลางโค้ง และตำแหน่งท้ายโค้ง จากนั้นวัดระยะห่างจากตำแหน่งเริ่มโค้งถึงตำแหน่งท้ายโค้ง และวัดความสูงของโค้งจากตำแหน่งกลางโค้ง
2. สำรวจประเภทรถจักรยานยนต์ที่นักศึกษาใช้ในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยกำหนดเป็น 2 ประเภท คือ รถจักรยานยนต์ที่มีล้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว กับล้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 17 นิ้ว
3. หาค่าสัมประสิทธิ์เสียดทานของพื้นถนนลาดยางกับยางของรถจักรยานยนต์ที่จะนำมาทำวิจัยในครั้งนี้
4. หาค่าคงตัวของสปริงที่จะนำมาทำวิจัยในครั้งนี้ โดยการถ่วงถุงทรายถ่วงละ 8 กิโลกรัม จำนวน 7 ครั้ง และบันทึกค่าน้ำหนักถุงทรายและระยะยืดของสปริงในแต่ละครั้ง เพื่อนำไปเขียนกราฟ
5. เปรียบเทียบค่าความเร็วมากที่สุดที่ได้จากการคำนวณ กับค่าที่ได้จากการลงมือขี่ทดสอบจริง

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้เป็นการคำนวณหาค่าความเร็วมากสุดในการเข้าโค้งของถนนภายในรั้วมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เปรียบเทียบผลการทดสอบขับซึ่งจริง เพื่อจะได้มีข้อมูลความเร็วดังกล่าวนี้ไปใช้ให้เกิดความปลอดภัยในการใช้รถจักรยานยนต์ โดย ผลปรากฏดังต่อไปนี้

### 1. จำนวนโค้งและรัศมีทางโค้งในรั้วมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากการสำรวจและเลือกเส้นทางที่ไม่มีลูกระนาด ผู้วิจัยเลือกจำนวนโค้งทั้งหมด 8 โค้ง ทำการวัดค่าระยะห่างของตำแหน่งเริ่มโค้งถึงตำแหน่งท้ายโค้ง ความสูงโค้ง แล้วได้ค่ารัศมีของโค้งทั้งหมด 8 โค้ง รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าระยะห่างตำแหน่งเริ่มโค้งถึงตำแหน่งท้ายโค้ง ความสูงโค้ง และรัศมีความโค้ง

รายชื่อทางโค้ง	ระยะห่างตำแหน่งเริ่มโค้งถึง ตำแหน่งท้ายโค้ง (เมตร)	ความสูงโค้ง (เมตร)	รัศมีความโค้ง (เมตร)
1. โค้งหลังทางเข้ามหาวิทยาลัยประตู 1	26.49	2.92	32
2. โค้งหลังป้อมยามจ่ายบัตรเข้า-ออก	30	4.24	28
3. โค้งต้นมะขามใหญ่ติดสนามกอล์ฟ	20.05	2.08	25
4. โค้งเรือนเขียว	21.75	2.94	22
5. โค้งหน้าตึกเทคโนโลยีการเกษตรฯ เข้า	24.26	6.40	15
6. โค้งหลังตึกเทคโนโลยีการเกษตรฯ	18.60	1.30	30
7. โค้งหอพักหญิง	14.77	2.10	16
8. โค้งหน้าตึกเทคโนโลยีการเกษตรฯ ออก	20.30	1.74	30

### 2. ประเภทของรถจักรยานยนต์ที่ใช้ทดลอง

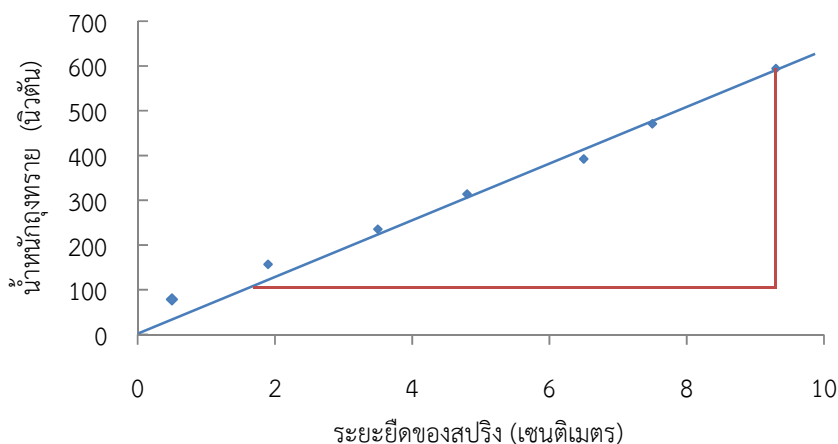
ผู้วิจัยสำรวจการใช้รถจักรยานยนต์ของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ รถจักรยานยนต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 14 นิ้ว และรถจักรยานยนต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 17 นิ้ว โดยทำการสำรวจจำนวนรถจักรยานยนต์ในวันที่ 10 ถึง 14 ตุลาคม พ.ศ. 2559 เวลา 7.00 ถึง 9.30 น. รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนรถจักรยานยนต์เข้าประตู 1 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วัน	จำนวนรถจักรยานยนต์ (คัน)	
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 14 นิ้ว	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 17 นิ้ว
จันทร์	1001	641
อังคาร	1145	658
พุธ	1235	630
พฤหัสบดี	1309	619
ศุกร์	1196	689
รวม	5586	3237

จากผลการสำรวจ พบว่ารถจักรยานยนต์ส่วนใหญ่ที่ใช้ คือ รถจักรยานยนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 14 นิ้ว โดยคิดเป็น 1.726 เท่าของรถจักรยานยนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 17 นิ้ว ทำให้ผู้วิจัยเลือกใช้รถจักรยานยนต์รุ่น All New Fino ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 14 นิ้ว

### 3. ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นถนนลาดยางกับยางรถจักรยานยนต์



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะยึดของสปริงกับน้ำหนักถูกพราย

ผู้วิจัยหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นถนนลาดยางกับยางรถจักรยานยนต์ เมื่อน้ำหนักของรถจักรยานยนต์ที่นำมาทำวิจัยมีค่า 941.472 นิวตัน โดยมีค่าของน้ำหนักถูกพรายกับระยะยึดของสปริง แสดงดังภาพที่ 2 พบว่า ความชันของกราฟ คือค่าคงตัวของสปริง มีค่า 5301 นิวตันต่อเมตร พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นถนนลาดยางกับยางรถจักรยานยนต์ เมื่อได้ระยะยึดของสปริง จากการลากรถจักรยานยนต์ เป็นค่าเฉลี่ย คือ 0.1196 เมตร จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นถนนลาดยางกับยางรถจักรยานยนต์ มีค่า 0.671 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน 0.65 มีความคลาดเคลื่อนร้อยละ 3.076



## 4. คำนวนค่าความเร็วมากที่สุดที่สามารถเข้าโค้งได้อย่างปลอดภัย

ผู้วิจัยแทนค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นถนนลาดยางกับยางรถจักรยานยนต์ รัศมีมีความโค้งของถนนทั้ง 8 โค้ง ได้ความเร็วมากที่สุดที่สามารถเข้าโค้งได้อย่างปลอดภัย แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าความเร็วมากที่สุดที่สามารถเข้าโค้งได้อย่างปลอดภัย

รายชื่อทางโค้ง	ค่าจากการคำนวณ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
1. โค้งหลังทางเข้ามหาวิทยาลัยประตู 1	52.240
2. โค้งหลังป้อมยามจ่ายบัตรเข้า-ออก	48.866
3. โค้งต้นมะขามใหญ่ติดสนามกอล์ฟ	46.303
4. โค้งเรือนเขียว	43.316
5. โค้งหน้าตึกเทคโนโลยีการเกษตรขาเข้า	35.766
6. โค้งหลังตึกเทคโนโลยีการเกษตร	50.580
7. โค้งหอพักหญิง	36.940
8. โค้งหน้าตึกเทคโนโลยีการเกษตรขาออก	50.580

## 5. เปรียบเทียบค่าความเร็วมากที่สุดที่สามารถเข้าโค้งได้อย่างปลอดภัยจากการคำนวณกับการทดสอบที่จริง

ผู้วิจัยนำรถจักรยานยนต์มาทดลองขับที่จริง บันทึกค่าความเร็วที่ได้จากหน้าปัด โดยแต่ละโค้งทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำค่าความเร็วที่บันทึกได้จากหน้าปัดรถจักรยานยนต์มาหา ร้อยละความแตกต่าง ดังผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าความเร็วมากที่สุดที่ได้จากการคำนวณ จากการทดลองที่จริง และค่าร้อยละความแตกต่าง

รายชื่อทางโค้ง	ค่าจากการทดลองที่จริง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	ค่าจากการคำนวณ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	ร้อยละความแตกต่าง
1. โค้งหลังทางเข้ามหาวิทยาลัยประตู 1	45.333	52.240	14.157
2. โค้งหลังป้อมยามจ่ายบัตรเข้า-ออก	43.333	48.866	12.001
3. โค้งต้นมะขามใหญ่ติดสนามกอล์ฟ	42.667	46.303	8.174
4. โค้งเรือนเขียว	39.667	43.316	8.794
5. โค้งหน้าตึกเทคโนโลยีการเกษตรขาเข้า	32.667	35.766	9.057
6. โค้งหลังตึกเทคโนโลยีการเกษตร	46.667	50.580	8.047
7. โค้งหอพักหญิง	32.667	36.940	12.277
8. โค้งหน้าตึกเทคโนโลยีการเกษตรขาออก	46.333	50.580	8.765

## สรุปและอภิปรายผล

ผลการหาค่าความเร็วมากสุดในการเข้าโค้งของถนนภายในรั้วมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี มีจำนวน 8 โค้ง โดยใช้รถจักรยานยนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 14 นิ้ว รุ่น All new Fino ทดลองขับที่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นถนนลาดยางกับยางรถจักรยานยนต์มีค่า 0.671 ขณะขับที่รถจักรยานยนต์ผู้วิจัยเข้าโค้งเอียงทำมุมอยู่ในช่วง 8 ถึง 15 องศา ซึ่งสรุปผลแสดงค่าดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่ารัศมี ความเร็วมากที่สุดจากการทดลอง ความเร็วมากที่สุดจากการคำนวณ และร้อยละของความแตกต่าง

รายชื่อทางโค้ง	รัศมีความโค้งของถนน (เมตร)	ค่าจากการทดลอง ขับขี่จริง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	ค่าจากการคำนวณ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	ร้อยละความแตกต่าง
1. โค้งหลังทางเข้ามหาวิทยาลัยประตู 1	32	45.333	52.240	14.157
2. โค้งหลังป้อมยามจ่ายบัตรเข้า-ออก	28	43.333	48.866	12.001
3. โค้งต้นมะขามใหญ่ติดสนามกอล์ฟ	25	42.667	46.303	8.174
4. โค้งเรือนเขียว	22	39.667	43.316	8.794
5. โค้งหน้าตึกเทคโนโลยีการเกษตรฯ	15	32.667	35.766	9.057
6. โค้งหลังตึกเทคโนโลยีการเกษตร	30	46.667	50.580	8.047
7. โค้งหอพักหญิง	16	32.667	36.940	12.277
8. โค้งหน้าตึกเทคโนโลยีการเกษตรฯ	30	46.333	50.580	8.765

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองโดยใช้ยางรถจักรยานยนต์ยี่ห้ออื่นที่ต่างจากผู้วิจัยได้ทำการทดลอง ใช้วัดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานพื้นถนนลาดยางกับยางรถจักรยานยนต์ ในสภาพของถนนที่ต่างจากการวิจัย
2. สำหรับการขี่รถจักรยานยนต์เข้าโค้งจริงของนักศึกษาจะไม่ได้เข้าโค้งตามเส้นกลางจราจร โดยนักศึกษาจะเข้าโค้งอย่างอิสระ และจะได้ความเร็วในการเข้าโค้ง ต่างไปจากผลของงานวิจัยนี้
3. สำหรับพื้นถนนในแต่ละโค้งที่นำมาพิจารณาความเร็วมากที่สุดในการเข้าโค้ง ผู้วิจัยได้เสมือนพื้นถนนให้ราบเรียบ แต่เพื่อความถูกต้องแม่นยำของการคำนวณ อาจจะต้องคำนึงถึงมุมยกของพื้นถนนในแต่ละโค้งเพิ่มอีกด้วย

### เอกสารอ้างอิง

- กองบริการการศึกษา หน่วยงานทะเบียนและประมวลผล, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. (2559). จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [www.rbru.ac.th/news/attach](http://www.rbru.ac.th/news/attach). วันที่สืบค้น 14 สิงหาคม 2559.
- นรินทร์ เนาวประทีป. (2536). **ฟิสิกส์ ม.6 เล่ม 1 ว 024**. หจก.สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- นิติพงษ์ วิไลพันธุ์ และคณะ. (2550). การศึกษาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของพื้นรองเท้าภายใต้สภาวะพื้นผิวที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- Ghandour, R., Victorino, A., Doumiati, M. and Charara, A. 2010. Tire/road friction coefficient Estimation applied to road safety, **Mediterranean Conference**. 18<sup>th</sup> Morocco. 1485-1490.
- Persson, B.N.G, Trtatgion, U, Albohn, O. and Tosatti, E. 2005. Rubber friction on wet and dry Road **Physical Review B** 71. 035428.
- Roth, F.L., Driscoll, R.L. and Holt, H.L. 1942. Friction Properties Of Rubber. **National Bureau of Standards**. 28. : 439-462.



## แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มของขนมทองพับของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วม

The value added method of crispy golden snack of Ban Sa Yai school,  
Bo Rai district, Trat province with student participation

อนงค์นาฏ เลิศรัตนาวรชัย, ทักษณา สง่าโยธิน, อัจจิมา ศุภจริยาวัตร  
วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับ และเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลโดยการสนทนากลุ่ม กลุ่มตัวอย่างคือ คุณครูที่รับผิดชอบสอนไพรพับ SY จำนวน 6 คน และเป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ เก็บข้อมูลโดยการสังเกตสภาพแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ (1) ด้านผลประโยชน์หลักควรเพิ่มรสชาติของขนมทองพับให้มีความหลากหลายและทันสมัย เช่น รสชาติขนมทองพับจากการประกวดครั้งนี้ (รสลาบ, รสน้ำพริกเผาหมูหยอง ฯ), รสผลไม้ท้องถิ่น (ทุเรียน, มังคุด ฯ), รสบาปี้คว เป็นต้น (2) ด้านผลิตภัณฑ์คาดหวังให้ความสำคัญกับรูปลักษณ์และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และ (3) ด้านศักยภาพผลิตภัณฑ์ให้ความสำคัญกับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า เพื่อยกระดับให้กับผลิตภัณฑ์ และผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ พบว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมกิจกรรมการประกวด ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ และนักเรียนแสดงออกถึงความรู้ ความสามารถในด้านของความคิดสร้างสรรค์ได้

**คำสำคัญ :** ขนมทองพับ, การออกแบบรสชาติ, พัฒนาผลิตภัณฑ์, มูลค่าเพิ่ม

### Abstract

The objectives of this research was to allow students to participate in the design contest for crispy Golden snack and to study the development of value added products. This research was a qualitative research. The data was collected by focus group discussion. The sample group was 6 teachers responsible for herbs fold SY. It was also an action research with the data was collected by observing the environment. The sample group was 30 students at 5th and 6th grade levels. From the results, it was found that ways to add value to crispy golden snack were: (1) for the main benefits, the taste of crispy golden snack should be enhanced with variety and modernism such as tastes of the golden crispy snack from this contest: (laab, seasoning. Chili paste and dried shredded pork), local fruits taste (durian, mangosteen, etc.), and BBQ, etc. (2) In the aspect of product, it was expected to focus on the appearance and quality of the product, and (3) The ability to focus on product development, packaging, and branding to enhance the product. From the results of an action research, it was found that the student fully participated in the contest and expressed the knowledge and creativity.

**Keywords:** golden crispy pancake, taste design, [product development, value added

### บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการซึ่งทำหน้าที่หลักรับผิดชอบเรื่องการศึกษาของประเทศ ได้เห็นประโยชน์ของการร่วมมือของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ในการเข้ามาเป็นส่วนสนับสนุนของการจัดการคุณภาพการศึกษาของประเทศไทย โดยมีการมอบหน้าที่ให้กับคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จัดทำโครงการโรงเรียนประชารัฐ เพื่อร่วมขับเคลื่อนและยกระดับการศึกษาให้เกิดผลสำเร็จที่จะส่งผลต่อการสร้างความเข้มแข็งด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน ซึ่งจะให้

ความสำคัญกับการฝึกทักษะอาชีพให้นักเรียนภายในโครงการโรงเรียนพระราชรัฐ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ครอบครัวมีปัญหา และมีรายได้น้อย โครงการโรงเรียนพระราชรัฐจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ในการสร้างอาชีพอย่างยั่งยืน เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระทางครอบครัวและช่วยเหลือตนเอง

โรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอป่าไร่ จังหวัดตราด ซึ่งเป็นหนึ่งในโรงเรียนของโครงการโรงเรียนพระราชรัฐ ซึ่งเป็นโรงเรียนดีเด่นประจำตำบล เปิดสอนนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 1 จนถึง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 3 จากภาพลักษณ์ของโรงเรียนมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ เนื่องจากครอบครัวของนักเรียนส่วนใหญ่มีฐานะยากจน โรงเรียนจึงได้พัฒนาแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียน เช่น บ่อเลี้ยงปลา สวนสมุนไพร เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์ให้กับตนเอง นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมและฝึกอาชีพต่างๆ เช่นการทำขนม การจักสาน การเลี้ยงปลา และการถนอมอาหาร จากการเรียนรู้การทำขนมต่างๆ จนค้นพบการทำขนมทองพับ ซึ่งเป็นขนมไทยโบราณที่ควรรักษาไว้ เพื่อให้คนรุ่นหลังได้รู้จัก นักเรียนสามารถสืบทอดการทำขนมทองพับต่อไปในอนาคต เหตุผลของการเลือกทำขนมทองพับนั้นมาจากทางโรงเรียนต้องการส่งเสริมและฝึกทักษะอาชีพให้กับนักเรียนและสร้างรายได้ระหว่างเรียนให้กับนักเรียน ซึ่งขนมทองพับเป็นผลิตภัณฑ์ในโครงการ 1 โรงเรียน 1 อาชีพ 1 ผลิตภัณฑ์ โดยการทำสมุนไพรภายในโรงเรียนมาสร้างเป็นรสชาติของขนมทองพับภายใต้ชื่อ สมุนไพรพับ SY ซึ่งชื่อนี้ได้มาจากการที่ทางโรงเรียนเน้นการแปรรูปผลิตภัณฑ์โดยใช้สมุนไพรเป็นหลัก โดยนำสมุนไพรที่มีอยู่ในโรงเรียนมาเป็นส่วนผสม ซึ่งมีผลิตภัณฑ์หลักเป็นขนมทองพับสมุนไพร ส่วน SY คืออักษรย่อภาษาอังกฤษของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ ซึ่งประกอบด้วยสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ กระชาย ใบมะกรูด และตะไคร้ ซึ่งเป็นรสชาติที่ผู้บริโภคในปัจจุบันจะชื่นชอบความหลากหลายและแปลกใหม่ ผู้บริโภคบางกลุ่มอาจไม่ชื่นชอบการรับประทานสมุนไพร

ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับของโรงเรียน และต้องการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ครั้งนี้ด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการจัดการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับ โดยให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบรสชาติใหม่ที่แตกต่างจากเดิม เพื่อให้ได้รสชาติของขนมทองพับที่หลากหลายและแปลกใหม่ เป็นรสชาติที่ทันสมัย ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ของโรงเรียน และนักเรียนยังสามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพ ช่วยเสริมสร้างรายได้ให้กับตนเองและครอบครัว โรงเรียนสามารถนำรสชาติใหม่ที่ได้จากการประกวดไปพัฒนาต่อยอดให้กับผลิตภัณฑ์ของโรงเรียน

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอป่าไร่ จังหวัดตราด
2. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอป่าไร่ จังหวัดตราด เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณรงค์ โพธิ์พุกขานันท์, กิตติชัย นวลทอง และนิศยา วิวัฒน์อัศวิน (2559) ศึกษาการวิจัยเรื่อง การพัฒนาน้ำข้าวกล้องผสมสมุนไพรโดยวิธีการบูรณาการจัดการความรู้สู่ชุมชน ของนักวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมกลุ่มภาคกลาง กรณีศึกษา: กลุ่มวิสาหกิจชุมชนชุมชนน้ำข้าวกล้องผสมสมุนไพรบึงบา ตำบลบึงบา อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ผลการศึกษาพบว่ามีความร่วมมือในการดำเนินงาน มีความเสียสละ มีความมุ่งมั่นตั้งใจในการพัฒนารูปแบบน้ำข้าวกล้องผสมสมุนไพร

มณีนรัตน์ รัตนพันธ์ (2559) ได้ศึกษาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของขนมทองม้วน กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา พบว่าด้านผลิตภัณฑ์ คือ รสชาติที่หลากหลาย อีกทั้งผลการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่ารสชาติขนมทองม้วนที่ผู้บริโภคนิยมซื้อค่อนข้างจะมีแนวโน้มการให้ความสำคัญเรื่องสุขภาพ การเพิ่มความทันสมัยให้เหมือนกับขนมขบเคี้ยวทันสมัย เช่น ทองม้วนรสนม รสช็อกโกแลต ทองม้วนแบบมีไส้ต่างๆ เช่น โก๋หยอง สับปะรด มะม่วง หรือเน้นเคี้ยวเพลิน การสร้างคุณค่าในสายตาของลูกค้า เน้นเรื่องสุขภาพ ความสดใหม่ และอายุการเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์ควรมีมาตรฐานคุณภาพ ได้แก่ อ.ย. สินค้าโอท็อป และให้ตรงกับพฤติกรรมเหตุผลในการซื้อขนมทองม้วน คือ รสชาติอร่อย หวานมัน



สมถวิล พลแสน และดร.ธีระ ฤทธิรอด (2558) ได้ศึกษาแนวทางการเพิ่มยอดขายขนมไทยของร้านบ้านขนมไทย จังหวัดขอนแก่น พบว่า การสร้างความแตกต่างด้านผลิตภัณฑ์โดยการเปลี่ยนรูปลักษณะของขนมเช่น ขนมชั้นเปลี่ยนจากรูปแบบสี่เหลี่ยมชั้นๆ เป็นรูปแบบดอกกุหลาบ ฯลฯ เป็นต้น เพิ่มคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น มิติของขนาด (เล็กกลางใหญ่) วัสดุที่ใช้ (ปลอดภัย 100%) ที่มาของส่วนผสม (จากธรรมชาติ) บรรจุภัณฑ์ (กล่องพลาสติกใส) ฯลฯ เป็นต้น สร้างความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดเป้าหมาย สร้างความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ เช่น ผลิตภัณฑ์มี อ.ย. เป็นต้น สร้างรูปแบบเป็นของตัวเองหรือมีสไตล์ของผลิตภัณฑ์สร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ เช่น สูตร ส่วนผสม ขนาด สี รูปแบบขนม เป็นต้น และรักษาผลผลิตอย่างคงเส้นคงวาของผลิตภัณฑ์ เช่นรักษาคุณภาพ และรสชาติของขนมให้สม่ำเสมอ เป็นต้น

จรงค์ชัย สมใจ, ณิชฐิตา เครือเพชร และสุพัตรา ไพพร(2560) ศึกษาเรื่องการศึกษาแนวทางการเพิ่มศักยภาพทางการตลาดของขนมข้าวกระยาคุป้าหนู พบว่าด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคส่วนใหญ่เมื่อได้รับประทานขนมข้าวกระยาคุแล้วให้การยอมรับในเรื่องรสชาติของผลิตภัณฑ์ว่าอร่อย แต่ควรมีการปรับปรุงในเรื่องของบรรจุภัณฑ์และตราสินค้าให้มีความโดดเด่น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ และในปัจจุบันในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารของผู้บริโภค มักคำนึงถึงคุณภาพ ความปลอดภัย สะอาด ดังนั้นเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือในตัวผลิตภัณฑ์ให้แก่ผู้บริโภค ผู้ประกอบการควรขออนุญาต อ.ย. สำนักงานกรรมการอาหารและยาเพื่อจำหน่ายต่อไป

วรรณจง โกรตนะ (2551) ได้ศึกษาการวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ กลุ่มขนมไทย กรณีศึกษา : ขนมนางเล็ดกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรชาวกุดชาวม่วงใจ ตำบลห้วยกะปิ อำเภอมะนังบุรี จังหวัดชลบุรี ผลการวิจัยพบว่าได้พัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมนางเล็ดให้มีรูปแบบที่สวยงาม สะดวกแก่การบริโภค โดยบรรจุภัณฑ์ชั้นในเป็นของพลาสติก บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกเป็นกล่องสี่เหลี่ยม พร้อมตราสัญลักษณ์ "แสงตะวัน" เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าขนมนางเล็ดของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรชาวกุดชาวม่วงใจ ทำให้ได้รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามและทันสมัย

ศรีสุตา สีสาววัฒน์, พสนันท์ บุญช่วยและ ณิชฐิภัทร์ เทียนจันทร์ (2558) ศึกษาเรื่อง แนวทางการพัฒนาการตลาด OTOP ผู้สภากล อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม พบการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการส่วนมากมีความสามารถในการจัดหาวัตถุดิบในการผลิต ควบคุมคุณภาพตามมาตรฐาน มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบและถูกต้อง มีการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม และสามารถผลิตสินค้าตามความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอ

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งใช้คำถามปลายเปิด (Open-end questions) และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกวดออกแบบรสชาตินมทองพับ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการศึกษารายละเอียด โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยเชิงคุณภาพ ประชากรคือ คุณครูโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด จำนวน 13 คน กลุ่มตัวอย่างคือ คุณครูที่รับผิดชอบผลิตภัณฑ์สมุนไพร SY จำนวน 6 คน ส่วนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประชากรคือ นักเรียนโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด จำนวน 253 คน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนที่เข้าร่วมการประกวดออกแบบรสชาตินมทองพับ จำนวน 30 คน

### 2. วิธีการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเชิงคุณภาพใช้วิธีสนทนากลุ่มในการเก็บข้อมูล โดยสนทนากลุ่มกับคุณครูที่รับผิดชอบผลิตภัณฑ์สมุนไพร SY โดยใช้วิธีการจัดบันทึกรวบรวมข้อมูลทั้งหมดและใช้คำถามปลายเปิด (Open-end questions) แล้วนำผลที่ได้จากการสนทนากลุ่มมากำหนดเป็นเกณฑ์ตัดสินการประกวดออกแบบรสชาตินมทองพับ และนำผลจากการประกวดมาสนทนากลุ่มเพื่อหาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมทองพับ ส่วนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ใช้วิธีการจัดประกวดโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมเพื่อให้ได้รสชาตินมทองพับใหม่จากความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

### 3. เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยเชิงคุณภาพใช้วิธีสนทนากลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ สนทนากลุ่มก่อนการประกวด แบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยใช้คำถามปลายเปิด ดังนี้ (1) ข้อมูลทั่วไปของผู้สนทนากลุ่ม (2) แบบสนทนากลุ่มเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดประกวดออกแบบรสชาตินมทองพับ (3) แบบสนทนากลุ่มเกี่ยวกับเกณฑ์ตัดสินการประกวดออกแบบรสชาตินมทองพับ (4) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และสนทนากลุ่มหลังการประกวด แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ (1) ข้อมูลทั่วไปของผู้สนทนากลุ่ม

- (2) แบบสนทนากลุ่มเกี่ยวกับองค์ประกอบผลิตภัณฑ์ (3) แบบสนทนากลุ่มเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ  
(4) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การวิจัยเชิงปฏิบัติการใช้วิธีการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ (1) กติกาการแข่งขัน กำหนดตามผลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม (2) เกณฑ์การตัดสิน กำหนดตามผลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม (3) รางวัลในการประกวด ได้แก่ อุปกรณ์การเรียน

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม และการจัดประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และวิเคราะห์ความหมายทางความรู้สึกหรือวิเคราะห์นัยที่แอบแฝง (Latent) ซึ่งจะรวมการตีความและนัยทางบริบทของภาษาไว้ด้วย (ทักษัญญา ส่งาโยธิน, 2557)

### ผลการวิจัย

การวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน การสนทนากลุ่มก่อนการจัดประกวด เพื่อกำหนดกติกาการจัดประกวดและเกณฑ์การตัดสิน และการสนทนากลุ่มหลังการประกวด เพื่อนำผลการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับตามองค์ประกอบผลิตภัณฑ์ สำหรับข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มกับคุณครูที่รับผิดชอบผลิตภัณฑ์ขนมทองพับของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด จำนวน 6 คน ผลการสนทนากลุ่มได้ดังต่อไปนี้

#### 1. กติกาการจัดประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับ ดังนี้

1.1 ผู้เข้าแข่งขันต้องเป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 (เนื่องจากนักเรียนระดับชั้นดังกล่าวเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีศักยภาพเพียงพอต่อการเข้าร่วมกิจกรรมและยังไม่เคยทำขนมทองพับเหมือนกัน ส่วนนักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่านั้นเป็นนักเรียนที่ทางคุณครูได้ฝึกสอนการทำขนมทองพับมาก่อน) จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน

1.2 ผู้เข้าแข่งขันต้องออกแบบรสชาติขนมทองพับให้มีความแปลกใหม่ แตกต่างจากรสชาติเดิม พร้อมทั้งออกแบบบรรจุภัณฑ์และตราสินค้าตามความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

2. เกณฑ์ตัดสินการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับ (จากการสนทนากลุ่ม) กำหนดตามองค์ประกอบผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์ตัดสินการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับ

เกณฑ์การตัดสินการประกวด	คะแนน
1. ด้านผลประโยชน์หลัก	
1.1 ประโยชน์จากการใช้วัตถุดิบ เช่น สรรพคุณของวัตถุดิบที่ใช้ (ใบมะกรูด, งามดำ, มังคุด เป็นต้น)	10
1.2 ความอร่อยของรสชาติ (หวาน มัน เค็ม)	10
1.3 ความเหมาะสมของรสชาติกับผลิตภัณฑ์	10
2. ด้านผลิตภัณฑ์คาดหวัง	
2.1 ความคิดสร้างสรรค์ของรูปลักษณ์และคุณภาพของผลิตภัณฑ์	10
2.2 ผลิตภัณฑ์มีสีสันสวยงาม น่าสนใจ	10
3. ด้านศักยภาพผลิตภัณฑ์	
3.1 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า	10
รวม	60

3. การแข่งขันการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับ ของนักเรียนโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด โดยที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องสร้างสรรค์ผลงานให้เสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด



ภาพที่ 1 การทำขนมทองพับของนักเรียนที่เข้าร่วมการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับ  
ที่มา: ผู้วิจัยถ่าย ณ วันที่ 26 พฤษภาคม 2560



ภาพที่ 2 ผลงานการออกแบบรสชาติขนมทองพับรางวัลที่ 1 กลุ่มทองพับเบรกแตก  
ที่มา: ผู้วิจัยถ่าย ณ วันที่ 26 พฤษภาคม 2560

เหตุผลของคณะกรรมการในการตัดสินรางวัลที่ 1 คือ ด้านผลประโยชน์หลัก มีการนำสมุนไพรอย่างพริก มะนาว หอมแดง ผักชีฝรั่ง ใส่เข้ามาในส่วนผสมของแป้ง ซึ่งมีสรรพคุณที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ และมีรสชาติที่กลมกล่อม มีรสเปรี้ยว เค็ม หวานเล็กน้อย เผ็ดปานกลาง สัมผัสได้ถึงรสชาติของลาบอย่างชัดเจน เป็นรสชาติที่มีความทันสมัยและสร้างความปลอดภัย ส่วนด้านผลิตภัณฑ์คาดหวัง ลักษณะการพับมีรูปทรงที่ไม่แตกต่างจากเดิม แต่มีการพับที่เรียบร้อย มีการเก็บรายละเอียดส่วนขอบของขนมทองพับ มีการจัดวางอย่างพอดี น่าสนใจ แป้งมีความกรอบและบาง และมีสีส้มออกสีส้มเด่นชัดที่ได้มาจากส่วนผสมสีถึงรสลาบได้ดี และด้านศักยภาพผลิตภัณฑ์ การออกแบบบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า ยังขาดความโดดเด่น ดูเรียบง่าย



ภาพที่ 3 ผลงานการออกแบบรสชาติขนมทองพับรางวัลที่ 2 กลุ่มทองพับไฮโซ  
ที่มา: ผู้วิจัยถ่าย ณ วันที่ 26 พฤษภาคม 2560

เหตุผลของคณะกรรมการในการตัดสินรางวัลที่ 2 คือ ด้านผลประโยชน์หลัก มีการนำมะพร้าว ข้าวโพด และงาดำ ใส่เข้ามาเป็นส่วนผสมของแป้ง ซึ่งมีสรรพคุณที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย และรสชาติได้รสชาติหวานของข้าวโพด มะพร้าวและ งาทำให้ได้รสชาติมัน ส่วนไส้ของขนมนี้มีรสชาติหวานของฝอยทอง นมข้น รสชาติเปรี้ยวของเยลลี่ สีส่ได้ถึงรสชาติของขนมหวานที่มีความหลากหลาย ส่วนด้านผลิตภัณฑ์คาดหวัง การพับมีรูปลักษณ์ทรงสี่เหลี่ยมที่แตกต่างจากการพับแบบเดิม มี จุดด้อยในเรื่องความกรอบของแป้ง การใส่ข้าวโพดเป็นส่วนผสมของแป้งทำให้เห็นสีเหลืองของข้าวโพดอย่างเด่นชัด และด้าน ศักยภาพผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์เป็นกล่องสี่เหลี่ยมดูเรียบ แต่มีสีสันสดใส ตราสินค้ายังไม่โดดเด่น



ภาพที่ 4 ผลงานการออกแบบรสชาติขนมทองพับรางวัลที่ 3 กลุ่มรสผลไม้  
ที่มา: ผู้วิจัยถ่าย ณ วันที่ 26 พฤษภาคม 2560

เหตุผลของคณะกรรมการในการตัดสินรางวัลที่ 3 คือ ด้านผลประโยชน์หลัก วัตถุประสงค์ที่ใช้เป็นผลไม้ท้องถิ่น เช่น ทุเรียน, มังคุด, สับปะรด, กัลย เป็นต้น ซึ่งผลไม้ทุกชนิดมีประโยชน์ต่อร่างกายทั้งสิ้น และโดยเฉพาะเรื่องของรสชาติ เมื่อรับประทานเข้าไปจะสัมผัสได้ถึงรสชาติของผลไม้ชนิดนั้นอย่างชัดเจน ผลไม้บางชนิดมีกลิ่นเป็นเอกลักษณ์ โดยเฉพาะ ทุเรียน ส่วนด้านผลิตภัณฑ์คาดหวัง การพับแม้รูปร่างจะไม่แปลกใหม่ แต่มีการพับที่เรียบร้อย มีขนาดสม่ำเสมอ แต่สีสันของ ขนมนี้มีสีที่คล้ายอาจจะเนื่องมาจากสีของผลไม้ที่ใช้ และด้านศักยภาพผลิตภัณฑ์ มีการออกแบบบรรจุภัณฑ์เป็นกล่อง กระดาษทรงแปดเหลี่ยมมีความแปลกใหม่ และสีที่เลือกใช้มีความโดดเด่น ช่วยดึงดูดความสนใจ





4. สนทนากลุ่มหลังการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับ เมื่อผู้วิจัยได้ผลการประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทำการสนทนากลุ่มกับผู้ที่ได้รับติดชอบผลิตภัณฑ์สมุนไพร SY จำนวน 6 คน เกี่ยวกับองค์ประกอบผลิตภัณฑ์ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ ดังนี้

ข้อมูลทั่วไปของผู้สนทนากลุ่มจำนวน 6 คน ประกอบด้วย คุณครูเบญจวรรณ ปานทับ ( ครูชำนาญการพิเศษ), คุณครูสายชล เขตภิบาล (ครูชำนาญการพิเศษ), คุณครูลัดดา จันทสาร (ครูชำนาญการ), คุณครูกรรณก พองมาก (ครูชำนาญการ), คุณครูสุนันทา มาลัย (ครูผู้ช่วย) และคุณครูวัลภัทร สุทธิวาริ (ครูผู้ช่วย)

4.1 ด้านผลประโยชน์หลัก พบว่า ผู้สนทนากลุ่มส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการพัฒนารสชาติที่ใช้ในการประกวด เช่น รสลาบ, รสน้ำพริกเผาหมูหยอง, รสผอยทอง เป็นต้น และต้องการพัฒนารสชาติผลไม้ท้องถิ่น เช่น ทูเรียน, เงาะ, มังคุด, สับปะรด เป็นต้น ช่วยส่งเสริมผลไม้ท้องถิ่น และผู้สนทนากลุ่มส่วนหนึ่งมีความเห็นว่าการพัฒนารสชาติที่ทันสมัย เช่น รสبابี้ควิ, รสชีส, รสبابี้ก้า เป็นต้น ซึ่งเป็นรสชาติที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความสนใจ

4.2 ด้านผลิตภัณฑ์คาดหวัง พบว่า ผู้สนทนากลุ่มส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการพัฒนารูปลักษณ์ผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น การออกแบบการพับให้มีลักษณะแตกต่างจากเดิม (การพับทรงสี่เหลี่ยม ฯ) สีสีนของขนม และต้องการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะเรื่องความกรอบของขนมทองพับ เพราะผู้บริโภคชื่นชอบการรับประทานขนมทองพับที่กรอบ สด ใหม่ และการรักษาความสะอาด ถูกหลักอนามัย ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ เป็นผลิตภัณฑ์ low fat รับประทานแล้วไม่อ้วน

4.3 ด้านศักยภาพผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้สนทนากลุ่มส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการพัฒนาบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า โดยการจัดประกวดออกแบบให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้การประกวด โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยให้การออกแบบ และนำผลงานที่ได้จากการประกวดไปพัฒนาต่อยอดให้กับผลิตภัณฑ์ของโรงเรียน เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ให้มีศักยภาพมากขึ้น และผู้สนทนากลุ่มส่วนหนึ่งมีความเห็นว่าการจ้างร้านออกแบบบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า เนื่องจากผู้ออกแบบมีความรู้ ความสามารถทางด้านนี้โดยตรง

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลจากการสังเกตสภาพแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของนักเรียนระหว่างการแข่งขันประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอป่าไร่ จังหวัดตราด พบว่านักเรียนโรงเรียนบ้านสระใหญ่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการแข่งขัน ซึ่งผลที่นักเรียนได้จากจากการเข้าร่วมกิจกรรมคือ นักเรียนได้แสดงออกถึงความสามารถ ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบพัฒนารสชาติขนมทองพับให้มีความแปลกใหม่ ทันสมัย และหลากหลายมากขึ้น นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในการทำขนมทองพับ เรียนรู้การทำงานเป็นทีมได้เป็นอย่างดี และรู้จักหน้าที่ของตนเอง มีการแบ่งหน้าที่ไว้อย่างชัดเจน นักเรียนมีน้ำใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการแข่งขัน รู้จักวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในระหว่างการแข่งขัน

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มของขนมทองพับของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอป่าไร่ จังหวัดตราด โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วม สำหรับวัตถุประสงค์ของการจัดประกวดออกแบบรสชาติขนมทองพับเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกวดของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอป่าไร่ จังหวัดตราด จากการวิจัยพบว่า สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิธีการทำขนมทองพับ ได้แสดงออกถึงความสามารถ และความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบรสชาติขนมทองพับให้มีความแปลกใหม่ ทันสมัย และนักเรียนให้ความร่วมมือในการร่วมกิจกรรมเป็นอย่างดี รู้จักการทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ณรงค์ โพธิ์พุกขานันท์, กิตติชัย นวลทอง และนิตยา วิวัฒน์อัศวิน (2559) ศึกษาการวิจัยเรื่อง การพัฒนาข้าวกล้องผสมสมุนไพรโดยวิธีการบูรณาการจัดการความรู้สู่ชุมชน ของนักวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมกลุ่มภาคกลาง กรณีศึกษา: กลุ่มวิสาหกิจชุมชนชุมชนน้ำข้าวกล้องผสมสมุนไพรบึงบา ตำบลบึงบา อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ผลการศึกษาพบว่ามีความร่วมมือในการดำเนินงาน มีความเสียสละ มีความมุ่งมั่นตั้งใจในการพัฒนารูปแบบน้ำข้าวกล้องผสมสมุนไพร

สำหรับวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของโรงเรียนบ้านสระใหญ่ อำเภอป่าไร่ จังหวัดตราด จากการวิจัยพบว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับควรพัฒนารสชาติให้มีความทันสมัย และหลากหลายให้ตรงตามกับความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น รสลาบ, รสผลไม้ท้องถิ่น (รสมังคุด รสทุเรียน รสสับปะรด ฯ), รสبابี้ควิ, รสبابี้ก้า เป็นต้น เพื่อเป็นการเพิ่มความน่าสนใจให้กับผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมณีรัตน์ รัตนพันธ์ (2559) ได้ศึกษาเรื่องพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของขนมทองม้วน กรณีศึกษาจังหวัด

สงขลา พบว่าด้านผลิตภัณฑ์ ควรมีรสชาติที่หลากหลาย อีกทั้งผลการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่ารสชาติขนมทองม้วนที่ผู้บริโภคนิยมซื้อ ค่อนข้างจะมีแนวโน้มการให้ความสำคัญ การเพิ่มความทันสมัยให้เหมือนกับขนมขบเคี้ยวทันสมัย เช่น ทองม้วนรสนม รสช็อกโกแลต ทองม้วนแบบมีไส้ต่างๆ เช่น ไก่หยอง, สับปะรด, มะม่วง หรือเน้นเคี้ยวเพลิน ควรพัฒนารูปลักษณ์และคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ เช่น การพับ ความกรอบ สี สีสัน ความสะอาดถูกหลักอนามัย วัตถุดิบที่เลือกใช้ควรเป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติเป็น ส่วนใหญ่ สูตรของขนมจะต้องเป็นมาตรฐานคงที่ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมถวิล พลแสน และธีระ ฤทธิรอด (2558) ได้ศึกษาแนวทางการเพิ่มยอดขายขนมไทยของร้านบ้านขนมไทย จังหวัดขอนแก่น พบว่าการสร้างความแตกต่างด้าน ผลิตภัณฑ์โดยการเปลี่ยนรูปลักษณะของขนมเช่น ขนมชั้นเปลี่ยนจากรูปแบบสี่เหลี่ยมชั้นๆ เป็นรูปแบบดอกกุหลาบ ฯลฯ เป็นต้น เพิ่มคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น มิติของขนาด (เล็กกลางใหญ่) วัสดุที่ใช้ (ปลอดภัย 100%) ที่มาของส่วนผสม (จาก ธรรมชาติ) เป็นต้น สร้างความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ เช่น ผลิตภัณฑ์มี อ.ย. เป็นต้น สร้างรูปแบบเป็นของตัวเองหรือมีสไตล์ ของผลิตภัณฑ์สร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ เช่น สูตร ส่วนผสม ขนาด สี รูปแบบขนม เป็นต้น และรักษาผลผลิตอย่าง คงเส้นคงวาของผลิตภัณฑ์ เช่นรักษาคุณภาพ และรสชาติของขนมให้สม่ำเสมอ เป็นต้น และควรพัฒนาบรรจุภัณฑ์และตรา สินค้า เพื่อเป็นการสร้างมาตรฐานให้กับผลิตภัณฑ์และเป็นการยกระดับผลิตภัณฑ์ ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้สูงขึ้น สอดคล้องกับ งานวิจัยของจรงค์ สมใจ, ณิชฐิตา เครือเพชร และสุพัตรา ไพพร (2560) ศึกษาเรื่องการศึกษาแนวทางการเพิ่มศักยภาพทาง การตลาดของขนมข้าวกระยาคูป่าหนู พบว่าด้านผลิตภัณฑ์ ควรมีการปรับปรุงในเรื่องของบรรจุภัณฑ์และตราสินค้าให้มีความ โดดเด่น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1.1 ควรจัดกิจกรรม สอนให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการทำขนมทองพับในหลากหลายชั้นการศึกษา เพราะนักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจและต้องการเรียนรู้วิธีการทำขนมทองพับเพื่อที่จะนำความรู้ที่ได้ไปสร้างเป็นทักษะอาชีพให้กับนักเรียน

1.2 จากการวิจัยควรนำผลงานการออกแบบรสชาติของนักเรียนไปต่อยอดกับผลิตภัณฑ์ขนมทองพับของโรงเรียน เนื่องจากรสชาติที่ได้เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนและยังเป็นรสชาติที่มีความทันสมัยตรงตามความต้องการของ ผู้บริโภคในปัจจุบัน และควรสร้างมาตรฐานด้านคุณภาพให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น การรักษารสชาติให้มีความสม่ำเสมอ การรักษา ความกรอบของขนม เป็นต้น

1.3 จากการวิจัยควรพัฒนาบรรจุภัณฑ์และตราสินค้าให้เป็นมาตรฐานมากขึ้น เพื่อที่จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ ผลิตภัณฑ์ และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่นๆ

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเรื่ององค์ประกอบบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า เพื่อสร้างศักยภาพในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ ขนมทองพับ

2.2 ควรศึกษาเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภค เพื่อให้ทราบถึงความต้องการของผู้บริโภค เพื่อให้สามารถตอบสนองได้ตรง ความต้องการของผู้บริโภค

2.3 ควรศึกษาเรื่องช่องทางการจัดจำหน่าย เพื่อให้สามารถกระจายสินค้าไปยังแหล่งจำหน่ายต่างๆ สามารถเพิ่ม ยอดขายให้กับทางโรงเรียน



## เอกสารอ้างอิง

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวง. โรงเรียนพระราชรัฐ. เข้าถึงได้จาก:

[http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=44709&Key=news\\_act.2559](http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=44709&Key=news_act.2559).

ชลธิศ ดาราวงษ์. (2558). **การจัดการผลิตภัณฑ์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส.

ณรงค์ โพธิ์ฤกษ์พานันท์, กิตติชัย นวลทอง และนิตยา วิวัฒน์อัศวิน. การพัฒนาน้ำข้าวกล้องผสมสมุนไพรโดยวิธีการบูรณาการการจัดการความรู้สู่ชุมชน ของนักวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมกลุ่มภาคกลาง กรณีศึกษา: กลุ่มวิสาหกิจชุมชนชุมชนน้ำข้าวกล้องผสมสมุนไพรบึงบา ตำบลบึงบา อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี. เข้าถึงได้จาก: <http://bus.rmutp.ac.th/research/myfile/2017-01-28-999-36.pdf>. 2559.

มนิรัตน์ รัตนพันธ์. พัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของขนมทองม้วน กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา. เข้าถึงได้จาก:

[http://www.journal.msu.ac.th/upload/articles/article1686\\_61734.pdf](http://www.journal.msu.ac.th/upload/articles/article1686_61734.pdf). 2559.

จงรักษ์ สมใจ, ณัฐธิดา เครือเพชร และสุพัตรา ไพพร. การศึกษาแนวทางการเพิ่มศักยภาพทางการตลาดของขนมข้าวกระยาคุบ่าหนู. เข้าถึงได้จาก: [http://research.pbru.ac.th/Research2016/registration/files/e2ex3w\\_20160617\\_120404.pdf](http://research.pbru.ac.th/Research2016/registration/files/e2ex3w_20160617_120404.pdf). 2560.

วรรณจง ไกรตันะ. (2551). **การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ กลุ่มขนมไทย**

**กรณีศึกษา : ขนมนางเล็ดกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรชากุดซำร่วมใจ ตำบลห้วยกะปิ**

**อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.

ศรีสุดา สีลาสุวัฒน์, พสชนันท์ บุญช่วยและ ณัฐปภัสร เทียนจันทร์.แนวทางการพัฒนาการตลาด OTOP ผู้สากรอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม. เข้าถึงได้จาก: <http://korat.cdd.go.th/wp-content/uploads/sites/22/2017/06/Fulltext.pdf>.2558.

สมถวิล พลแสน และธีระ ฤทธิรอด. แนวทางการเพิ่มยอดขายขนมไทยของร้านบ้านขนมไทย จังหวัดขอนแก่น. เข้าถึงได้ จาก: [file:///C:/Users/User/Downloads/31045-68561-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/31045-68561-1-PB%20(3).pdf). 2558.

## สุขาภิบาลอาหารและการปนเปื้อนอาหารของตลาดนัด ในเทศบาลตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

### Food sanitation and Food Contamination in Suranaree Municipal, Muang District, Nakhon Ratchasima Province

นรา ระวาดชัย, คมอรัญญา ป็องนาน, ณัฐนนท์ พระสว่าง, นัฐพงษ์ ศิริบุญ, สุรเกียรติ ออมอด, อภิวัฒน์ บัวประชุม  
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

#### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพรรณนาคั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสุขาภิบาลอาหารและการปนเปื้อนในอาหารของตลาดนัดเขตเทศบาลตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา แบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลทั่วไปของสุขาภิบาลตลาดนัดทั้ง 2 แห่ง ในเทศบาลตำบลสุรนารี และประชากรที่ใช้ในการศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนของอาหารที่จำหน่ายอาหารในตลาดนัด 2 แห่ง ในเขตเทศบาลตำบลสุรนารี วิเคราะห์ข้อมูลสุขาภิบาลตลาดนัดจากแบบประเมินพัฒนาและยกระดับ ตลาดนัดน้ำซ้อ (ตล.2) และแปลผลการตรวจอาหารตามเกณฑ์ชุดทดสอบอย่างง่าย โดยใช้สถิติพรรณนา

ผลการศึกษาพบว่า ตลาดนัดทั้งสองแห่งเป็นตลาดนัดที่ไม่มีเลขที่ใบอนุญาต และไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินของการพัฒนายกระดับตลาดนัดน้ำซ้อ (ตล.2) พบสิ่งแปลกปลอมที่เป็นการตรวจทางกายภาพ คือ ในจำพวกอาหารสดและอาหารสำเร็จรูปที่มีแมลงวันตอม การปนเปื้อนทางเคมี ตรวจพบการปนเปื้อนในอาหาร คือ สารฟอร์มาลีนในปลาหมึก สารกันราในมะม่วงตอง สารโพลาร์ที่เกินเกณฑ์กำหนด การปนเปื้อนทางชีวภาพ ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็ง

คำสำคัญ: สุขาภิบาลอาหาร, ตลาดนัด, การปนเปื้อนในอาหาร

#### Abstract

This descriptive research purposed to study food sanitation and contamination in the food market in Suranaree Municipal Muang district, Nakhon Ratchasima province. The population was divided into two groups: a population-based study of the general of sanitation markets and a population-based study on the contamination of food products sold in the markets. The data were collected from store in both markets.

The results revealed that market without permit numbers and failed to assess the development of elevated market buying (Set2) found an unknown physical examination among fresh food and delivery with flies. Chemical contamination detects food contamination is formalin in squid, mold substances of mango pickle, polar substances that exceed defined thresholds and coliform bacteria in ice.

**Keywords:** Food sanitation, Market, Contaminant



## บทนำ

อาหารเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ซึ่งมนุษย์ต้องการอาหารเพื่อสร้างพลังงานให้กับอวัยวะต่าง ๆ ทำให้ร่างกายมีการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ แต่จากสภาพสังคมปัจจุบันความไม่ปลอดภัยในการบริโภคอาหารของประชาชน นับวันยิ่งเพิ่มความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมทำให้วิถีชีวิตของประชาชนเปลี่ยนแปลงไปด้วยจากการปรุงอาหารรับประทานในครัวเรือน มาเป็นการบริโภคอาหารนอกบ้านและซื้ออาหารปรุงสำเร็จมารับประทานมากขึ้น จึงต้องพึ่งการบริการจากร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหารรวมถึงอาหารจากตลาดนัด ดังนั้นถ้าอาหารที่มีวางจำหน่ายหรือบริการไม่สะอาด มีเชื้อโรคหรือสารพิษปนเปื้อน ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคเกิดการเจ็บป่วยได้ ซึ่งถ้าภาวะการเจ็บป่วยเกิดจากสาเหตุนี้มากขึ้น ก็ย่อมจะเป็นปัญหาสาธารณสุขของชุมชนและของประเทศต่อไปได้ อาหารที่สะอาด ปราศจากเชื้อโรค และไม่มีสารเคมีปนเปื้อนนั้นเป็นสิ่งที่ต้องการของผู้บริโภคทุกคน แต่สิ่งที่ยังคงเป็นปัญหาที่ต้องมีการปรับปรุงพัฒนา เช่น ขาดการเอาใจใส่ วิถีชีวิตที่รีบเร่ง การพึ่งพาอาหารนอกบ้านมากขึ้น อาหารพร้อมปรุง อาหารพร้อมบริโภค บรรจุในภาชนะต่างๆ เช่น กระจบอง ถุงพลาสติก กล่องโฟม การซื้ออาหารที่ผลิตจากโรงงานที่วางจำหน่ายในร้านค้าจึงควรพิจารณาคุณภาพอาหารทุกครั้งบ่อยครั้งที่ผู้บริโภคต้องเสี่ยงกับโรคอาหารเป็นพิษ เกิดจากกระบวนการเตรียม การปรุง การเก็บรักษาไม่ถูกสุขลักษณะ ของผู้ประกอบการ ร้านค้า รถเร่ แผงลอยรวมถึงตลาดนัด มีโอกาสการปนเปื้อนสิ่งที่เป็นอันตราย (Hazards) ได้แก่ อันตรายทางกายภาพ อันตรายทางเคมี อันตรายทางชีวภาพ ตลาดนัดเป็นสถานที่ซึ่งปกติจัดไว้ให้ผู้ค้าใช้เป็นที่ชุมนุมเพื่อจำหน่ายสินค้าประเภท สัตว์ เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ หรืออาหารอันมีสภาพเป็นของสด ประกอบหรือปรุงแล้วหรือของเสียง่าย ไม่ว่าจะมีการจำหน่ายสินค้าประเภทอื่นด้วยหรือไม่ก็ตาม รวมถึงบริเวณซึ่งจัดไว้สำหรับผู้ค้าใช้เป็นที่ชุมนุมเพื่อจำหน่ายสินค้าประเภทดังกล่าวเป็นประจำหรือเป็นครั้งคราวหรือตามวันที่กำหนด

ข้อมูลจาก 56 จังหวัด พบว่า สถานประกอบการที่มีจำหน่ายอาหารจำนวนมากที่สุด คือ แผงลอยจำหน่ายอาหาร จำนวน 48,368 แห่ง รองลงมา คือ ร้านอาหาร โรงอาหารของสถานศึกษา ตลาดประเภทที่ 2 (ตลาดนัด) ตลาดประเภทที่ 1 จากการเฝ้าระวังการปนเปื้อนทางชีวภาพซึ่งที่เฝ้าระวัง คือ โคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารพร้อมบริโภค เครื่องดื่ม น้ำแข็ง ภาชนะสัมผัสอาหารและผู้สัมผัสอาหาร โดยใช้ชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียขั้นต้น (SI-2) พบสารปนเปื้อนแบคทีเรียสูงสุดจากมือผู้สัมผัสอาหาร รองลงมาคือภาชนะสัมผัสอาหารและน้ำแข็ง โดยอาหารพร้อมบริโภคและเครื่องดื่มมีตัวอย่างที่ไม่พบการปนเปื้อน การศึกษา การปนเปื้อนสารเคมีในอาหารประกอบด้วย สารฟอกขาว สารฟอร์มาลีน สารกันราสารฆ่าแมลง สารบอแรกซ์ สารเร่งเนื้อแดง และน้ำมันทอดซ้ำ โดยใช้ชุดทดสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พบการปนเปื้อนสารเร่งเนื้อแดงมากที่สุด คือเนื้อหมู รองลงมาคือ สารปนเปื้อนสารฆ่าแมลงในผักผลไม้และสารโพลาร์จากน้ำมันทอดซ้ำ (รายงานสถานการณ์อนามัยสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย, 2557)

ข้อมูลจากสถานการณ์สุขภาพอาหารในเทศบาลตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา พบว่าตลาดที่เปิดให้บริการส่วนใหญ่ไม่ได้ขอใบอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบในพื้นที่ คือเปิดตลาดขึ้นเอง ชาวบ้านตั้งแผงลอยขึ้นแบบไม่เป็นไปตามแบบแผนโครงสร้างตลาด การจัดการระบบต่างๆของตลาด เช่น ห้องสุขา การจัดการขยะมูลฝอย ระบบน้ำทิ้ง ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด อีกทั้งอาหารที่จำหน่ายภายในตลาดยังบอกไม่ได้ว่าเป็นไปตามหลักการจัดการสุขภาพอาหาร

จากข้อมูลและสภาพปัญหาที่กล่าวมา โรคที่เกิดจากน้ำและอาหารเป็นสื่อยังคงเป็นปัญหาอยู่และยังมีผู้ป่วยจำนวนมาก ดังนั้น ผู้ศึกษาเล็งเห็นความสำคัญจึงสนใจทำการศึกษาและวิจัยการปนเปื้อนทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพในร้านจำหน่ายอาหารของตลาดนัด เทศบาลตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เพื่อศึกษาสถานการณ์สุขภาพอาหาร ให้สะอาด ถูกสุขลักษณะ ปลอดภัยจากเชื้อโรค ไม่ให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคและเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพร้านจำหน่ายอาหารตลาดนัดให้ได้ตามมาตรฐานต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของสุขาภิบาลตลาดนัดที่จำหน่ายอาหาร ในเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ ในอาหารตลาดนัด เทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาการปนเปื้อนสารเคมีและแบคทีเรียในอาหาร ของร้านค้าผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารในตลาดประเภทที่ 2 (ตลาดนัด) ในเขตการปกครองของเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งประชากรที่จะใช้ในการศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มตามประเด็นในการศึกษา ได้แก่ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลทั่วไปของสุขาภิบาลตลาดนัดซึ่งมีตลาดนัดอยู่ 2 แห่ง และสถานการณ์การปนเปื้อนของอาหารที่จำหน่ายในตลาดนัด โดยเก็บตัวอย่างอาหารจาก ตลาดนัด ก จำนวนร้านค้าทั้งหมด 22 ร้าน และตลาดนัด ข จำนวนร้านค้าทั้งหมด 27 ร้าน ในเขตการปกครองของเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

### 1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เพื่อศึกษาการปนเปื้อนสารเคมีและแบคทีเรียในอาหารของร้านค้าผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารในตลาดประเภทที่ 2 (ตลาดนัด) ในเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

- 1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของสุขาภิบาลตลาดนัดที่จำหน่ายอาหาร จากตลาด 2 แห่ง
- 1.2 ศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนอาหารที่จำหน่ายในตลาดนัดที่มีการปนเปื้อนในส่วนของอาหารที่จำหน่าย ได้แก่

#### 1.2.1 การปนเปื้อนทางกายภาพในอาหาร

- เศษแก้ว โลหะ ไม้ กรวด หิน เศษวัสดุอื่นๆ

#### 1.2.2 การปนเปื้อนทางเคมีในอาหาร

- สารบอแรกซ์ ได้แก่ หมูและหมูแปรรูป เช่น หมูบด ลูกชิ้น ไส้กรอก หมูยอ ผลไม้ ผลไม้แช่อิ่ม
- สารฟอร์มาลีน ได้แก่ หมึก ปลาทุ
- สารฟอกขาว ได้แก่ หน่อไม้ดอง กระถ่อนดอง ชิงฝอย ถั่วงอก ผ่าซีรี้ว
- สารกันรา ได้แก่ ผลไม้ดอง ผักดอง
- สารโพลาร์ได้แก่น้ำมันทอดซ้ำ

#### 1.2.3 การปนเปื้อนทางชีวภาพในอาหาร

- โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ได้แก่ น้ำส้มเกล็ดหิมะ น้ำแข็ง

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 2.1 แบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำชื้อ (แบบ ตล.2)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของตลาดนัดเป็นแบบตรวจสอบรายการแบบชนิดปลายปิด (Check-List)

ส่วนที่ 2 แบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำชื้อ (ตล.2)

ส่วนที่ 3 สถานการณ์อาหารที่ปนเปื้อนในตลาดนัด

#### 2.2 ตรวจสอบการปนเปื้อนทางกายภาพโดยวิธีการสังเกตด้วยตาเปล่า

#### 2.3 ชุดทดสอบการปนเปื้อนในอาหาร

2.3.1 ชุดทดสอบบอแรกซ์ (ผงกรอบ) ในอาหาร ใช้ทดสอบสารบอแรกซ์

2.3.2 ชุดทดสอบโซเดียมไฮโดรซัลไฟด์ (สารฟอกขาว) ในอาหาร ใช้ทดสอบสารฟอกขาว



- 2.3.3 ชุดทดสอบฟอร์มาลินในอาหาร ใช้ทดสอบสารฟอร์มาลิน
- 2.3.4 ชุดทดสอบกรดซาลิซิลิกในอาหาร (สารกันรา) ใช้ทดสอบสารกันรา
- 2.3.5 เครื่องมือทดสอบสารโพลาร์ ใช้ทดสอบสารโพลาร์
- 2.3.6 ชุดทดสอบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียขั้นต้น SI-2 ใช้ทดสอบหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูล โดยเก็บข้อมูลจากร้านจำหน่ายอาหารในตลาดนัดทั้ง 2 ตลาด มีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

- 3.1 ติดต่อประสานงานกับเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
- 3.2 ลงสำรวจพื้นที่
- 3.3 เลือกตรวจอาหารที่คาดว่าจะมีการปนเปื้อนที่มีการจำหน่ายในตลาดนัด ทั้ง 2 แห่ง
- 3.4 ประเมินแบบ (ตล.2) และชุดทดสอบการปนเปื้อนในอาหาร
- 3.5 ตรวจสอบรายละเอียดและความเรียบร้อย แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของกรวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แยกวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

- 4.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำชื่อ (ตล.2)

โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ระดับ คือ

ผ่าน 10 ข้อ	หมายถึง	ระดับพื้นฐาน
ผ่าน 15 ข้อ	หมายถึง	ระดับดี
ผ่าน 20 ข้อ	หมายถึง	ระดับดีมาก

4.2 ใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการแปรผลการตรวจอาหารตามเกณฑ์การประเมินผล เพื่อใช้สรุปผลสถานการณ์อาหารปนเปื้อน มีดังนี้

- 4.2.1 แปรผลการตรวจอาหารตามเกณฑ์การประเมินผลของสารแต่ละชนิด
- 4.2.2 วิเคราะห์สถานการณ์อาหารปนเปื้อนโดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage)

### ผลการวิจัย

การศึกษาการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารเคมีและแบคทีเรียในอาหาร ของร้านผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารในตลาดประเภทที่ 2 (ตลาดนัด) ในเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยนำเสนอโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของตลาดนัด

**ส่วนที่ 2** แบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำชื่อ (แบบ ตล.2 ) ข้อมูลทั่วไปของตลาดนัดเป็นแบบตรวจสอบรายการแบบชนิดปลายปิด (Check-List)

**ส่วนที่ 3** สถานการณ์อาหารที่ปนเปื้อนในตลาดนัด ในเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของตลาด

**ตลาดนัด ก**

ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 3 ตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30000 เป็นตลาดที่ไม่มีเลขที่ใบอนุญาต เปิดทำการปี พ.ศ.2555 เวลาเปิดทำการสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันอังคาร วันพฤหัสบดีและ วันเสาร์ มีจำนวนร้านค้าทั้งหมด 22 ร้าน

**ตลาดนัด ข**

ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 3 ตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30000 เป็นตลาดที่ไม่มีเลขที่ใบอนุญาต เปิดทำการปี พ.ศ.2550 เวลาเปิดทำการสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันอาทิตย์ วันพุธและวันศุกร์ มีจำนวนร้านค้าทั้งหมด 27 ร้าน

## ส่วนที่ 2 แบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำชื่อ

ตารางที่ 1 แบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำชื่อ (ตล.2) ตลาดนัด ก และตลาดนัด ข

รายละเอียดการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ตลาดนัด ก	ตลาดนัด ข.
1. มีทะเบียนผู้ขายของในตลาด โดยระบุประเภทสินค้าที่จำหน่าย	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
2. กรณีที่มีโครงสร้างเฉพาะเสาและหลังคา โครงสร้างคลุม ผ้าใบ เต็นท์ร่มหรือสิ่งอื่นใดในลักษณะเดียวกันต้องอยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรง	ไม่ผ่าน	ผ่าน
3. บริเวณสำหรับขายของประเภทอาหารสด ต้องจัดให้เป็นสัดส่วน โดยเฉพาะโดยมีลักษณะเป็นพื้นเรียบ แข็งแรง ไม่ลื่น ไม่มีน้ำขัง	ผ่าน	ผ่าน
4. จัดให้มีการป้องกันไม่ให้น้ำหรือของเหลวจากแผงจำหน่ายอาหาร ประเภทเนื้อสัตว์ชำแหละไหลลงสู่พื้นตลาด	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
5. แผงจำหน่ายอาหารทำด้วยวัสดุถาวร เรียบ ทำความสะอาดง่ายสูง จากพื้นไม่น้อยกว่า 60 ซม. และอาจเป็นแบบพับเก็บได้	ผ่าน	ผ่าน
6. อาหารปรุงสำเร็จต้องมีการปกปิด	ผ่าน	ผ่าน
7. ผู้ขายและผู้ช่วยขายของ สินค้าประเภทอาหาร ต้องสวมผ้ากันเปื้อน และหมวกหรือเน็คคลุมผม และปฏิบัติตามหลักสุขอนามัยส่วนบุคคล และในกรณีที่มีการปรุงประกอบอาหาร ต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหาร	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
8. มีที่เก็บรวบรวม หรือที่รองรับมูลฝอยอย่างเพียงพอและถูกสุขลักษณะ	ผ่าน	ผ่าน
9. มีการทำความสะอาดตลาดเป็นประจำทุกวันที่เปิดทำการ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
10. แผงจำหน่ายอาหารผ่านเกณฑ์การตรวจสอบสารปนเปื้อน 4 ชนิด ได้แก่ ฟอรัมาลิน, สารกันรา, สารบอแรกซ์, สารฟอกขาว	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
11. จัดให้มีน้ำประปาหรือน้ำสะอาดใช้อย่างเพียงพอ	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
12. จัดให้มีห้องส้วม ที่ปัสสาวะและอ่างล้างมือที่เพียงพอและถูกสุขลักษณะ	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
13. เครื่องมือ เครื่องใช้ และภาชนะอุปกรณ์ ต้องสะอาดและปลอดภัย มีการล้างทำความสะอาด และจัดเก็บอย่างถูกต้อง	ไม่ผ่าน	ผ่าน
14. ไม่ใช่แสงหรือวัสดุอื่นใดที่ทำให้ผู้บริโภคมองเห็นอาหารต่างจากสภาพที่เป็นจริง	ผ่าน	ผ่าน
15. อาหารสดเฉพาะเนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และอาหารทะเลเก็บรักษาในอุณหภูมิที่เหมาะสม	ผ่าน	ผ่าน
16. ทางเดินในตลาดมีความกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร	ผ่าน	ผ่าน
17. ผู้ขายและผู้ช่วยขายของต้องผ่านการอบรมความรู้ด้านสุขาภิบาลอาหาร	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
18. จัดให้มีที่ล้างทำความสะอาดอาหารและภาชนะในบริเวณแผงจำหน่ายอาหารสด แผงจำหน่ายอาหารประเภท	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
20. มีการควบคุมดูแลมิให้เกิดเหตุรำคาญ มลพิษที่เป็นอันตรายหรือการระบาดของโรคติดต่อ	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน



### ส่วนที่ 3 สถานการณ์อาหารที่ปนเปื้อนในตลาดนัด ในเทศบาลตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

วิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนทางกายภาพ โดยวิธีการสังเกตอาหารที่มีการจำหน่ายในแผงที่อยู่ในตลาดนัด ก และ ข

สถานการณ์การปนเปื้อนทางกายภาพ โดยวิธีการสังเกตอาหารที่มีการจำหน่ายในแผงที่อยู่ในตลาดนัดทั้งสองแห่งนี้ มีการจำหน่ายอาหารที่ตรวจออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. อาหารสด ได้แก่ ผักสด เนื้อหมูสด ปลาหมึกสด ปลาสด ไก่สด ไข่ไก่สด
2. อาหารสำเร็จ ได้แก่ แกงปรุงสุก ขนมไทย ขนมเค้ก น้ำอัดลม ลูกชิ้น เครื่องปรุงสำเร็จรูป
3. อาหารกึ่งสำเร็จ ได้แก่ ลูกชิ้น หมูยอ เส้นหมี่ แหนม ไส้กรอกอีสาน

ในการตรวจอาหารทางด้านกายภาพ พบสิ่งแปลกที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค คือ มีแมลงวันที่ยังบินตอมอาหารในบางร้านที่จำหน่ายอาหารโดยไม่มีกรงกันแมลงวัน ในจำพวกอาหารสดและอาหารสำเร็จรูป ซึ่งแมลงวันเป็นสาเหตุของการเกิดโรคอุจจาระร่วงได้

**วิเคราะห์สถานการณ์อาหารปนเปื้อน** โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างอาหารที่ได้จำหน่ายในตลาดนัดทั้ง 2 ตลาด มาตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาสารปนเปื้อนในอาหาร ในรูปแบบตารางประกอบอธิบาย ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 จำนวนร้อยละของอาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อน ของตลาดนัด ก

ประเภทสารที่ตรวจ	ประเภทอาหาร	จำนวนที่ตรวจ	จำนวนที่พบ	ร้อยละ
สารฟอร์มาลีน	หมึก	3	1	33.33
สารบอแรกซ์	ลูกชิ้น	3	0	0
	เนื้อหมูสด	2	0	0
	เนื้อหมูบด	3	0	0
	หมูยอ	2	0	0
	แหนม	3	0	0
	ไส้กรอกอีสาน	2	0	0
	สารฟอกขาว	ขนมจีน	1	0
	ถั่วงอก	1	0	0
สารกันรา	หน่อไม้ดอง	3	0	0
	ผักกาดดอง	4	0	0
	มะม่วงดอง	2	1	50.00
สารโพลาร์	น้ำมันทอดซ้ำ	4	3	75.00
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	น้ำแข็ง	1	1	100.00

จากตารางที่ 2 พบว่า อาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อน คือ ตรวจพบสารฟอร์มาลีน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ตรวจพบสารกันรา 1 ตัวอย่างจากมะม่วงดอง คิดเป็นร้อยละ 50 ตรวจพบสารโพลาร์ 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 75 ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็ง 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 3 จำนวนร้อยละของอาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อน ของตลาดนัด ข

ประเภทสารที่ตรวจ	ประเภทอาหาร	จำนวนที่ตรวจ	จำนวนที่พบ	ร้อยละ
สารฟอร์มาลีน	หมึก	3	1	33.33
	ปลาทุ	1	0	0
สารบอแรกซ์	ลูกชิ้น	3	0	0
	เนื้อหมูสด	2	0	0
	เนื้อหมูบด	2	0	0
	หมูยอ	3	0	0
	ไส้กรอกอีสาน	3	0	0
สารฟอกขาว	ขนมจีน	1	0	0
	ถั่วงอก	1	0	0
สารกันรา	หน่อไม้ดอง	3	0	0
	ผักกาดดอง	4	0	0
	มะม่วงดอง	2	1	50.00
	มะขามดอง	1	0	0
สารโพลาร์	น้ำมันทอดซ้ำ	4	3	75.00
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	น้ำแข็ง	1	1	100.00
	น้ำส้มเกร็ดหิมะ	2	0	0

จากตารางที่ 3 พบว่า อาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อน คือ ตรวจพบสารฟอร์มาลีน 1 ตัวอย่างในปลาหมึก คิดเป็นร้อยละ 100 ตรวจพบสารกันรา 1 ตัวอย่าง จากมะม่วงดอง คิดเป็นร้อยละ 50.00 ตรวจพบสารโพลาร์ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100

## อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

### สรุปผลการวิจัย

#### 1. ข้อมูลทั่วไปของตลาด

ข้อมูลทั่วไปของตลาดนัด ก และตลาดนัด ข เป็นตลาดนัดที่เปิดทำการมาแล้วไม่ต่ำกว่า 3 ปี ซึ่งตลาดนัด ทั้ง 2 แห่งนี้ เป็นตลาดนัดที่ไม่มีการจดทะเบียนหรือไม่มีเลขที่ใบอนุญาต ตลาดนัด ก มีจำนวนร้านค้า/แผงลอย ทั้งสิ้น 22 ร้าน และตลาดนัด ข มีจำนวนร้านค้า/แผงลอย ทั้งสิ้น 27 ร้าน ซึ่งในบางวันอาจมาไม่ครบทุกร้านหรือทุกแผงขาย ซึ่งตลาดนัดทั้ง 2 แห่งนี้ เปิดทำการสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ตลาดนัด ก เปิดทำการวันอังคาร วันพฤหัสบดี และวันเสาร์ ส่วนตลาดนัด ข เปิดทำการวันอาทิตย์ วันพุธ และวันศุกร์

#### 2. แบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำซื้อ (ตล.2)

แบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำซื้อ (ตล.2) ตลาดนัดทั้ง 2 แห่ง มีอยู่ 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ผ่าน 10 ข้อ อยู่ในระดับพื้นฐาน ผ่าน 15 ข้อ อยู่ในระดับดี และผ่าน 20 ข้อ อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งจากการประเมินพบว่า ตลาดนัด ก ผ่านการประเมินอยู่ 8 ข้อปรากฏว่าและตลาดนัด ข ผ่านการประเมินอยู่ 9 ดังนั้นตลาดนัดทั้ง 2 แห่งนี้ไม่ผ่านแบบประเมินการพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำซื้อ (ตล.2)

#### 3. ด้านสถานการณ์อาหารปนเปื้อน

วิเคราะห์สถานการณ์อาหารปนเปื้อน โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างอาหารที่จำหน่ายในตลาดนัด ทั้ง 2 แห่ง มาตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาสารปนเปื้อนในอาหาร ซึ่งยังพบการปนเปื้อนอยู่ในอาหาร โดยตลาด ก ตรวจพบสารฟอร์มาลีน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ตรวจพบสารกันรา 1 ตัวอย่างจากมะม่วงดอง คิดเป็นร้อยละ 50 ตรวจพบสารโพลาร์ 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 75 ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็ง 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 และตลาดนัด ข ตรวจพบสารฟอร์มาลีน 1 ตัวอย่างในปลาหมึก คิดเป็นร้อยละ

100 ตรวจพบสารกันรา 1 ตัวอย่าง จากมะม่วงทอง คิดเป็นร้อยละ 50.00 ตรวจพบสารโพลาร์ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100

## อภิปรายผล

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาสุขภาพโภชนาการและการปนเปื้อนในอาหารของตลาดนัดในเทศบาลตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา มีประเด็นที่น่าสนใจที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้

### 1. ข้อมูลทั่วไปของตลาด

ตลาดนัด ก และตลาดนัด ข เป็นตลาดนัดที่เปิดทำการสัปดาห์ละ 3 วัน ตลาดนัด ก เปิดทำการทุกวันอังคาร วันพฤหัสบดี และวันเสาร์ ส่วนตลาดนัด ข เปิดทำการทุกวันอาทิตย์ วันพุธ และวันศุกร์ ซึ่งตลาดนัดทั้ง 2 แห่งนี้เป็นตลาดนัดที่ไม่มีการจดทะเบียนหรือไม่มีเลขที่ใบอนุญาต ตลาดนัด ก มีจำนวนร้านค้า/แผงลอย ทั้งสิ้น 22 ร้าน และตลาดนัด ข มีจำนวนร้านค้า/แผงลอย ทั้งสิ้น 27 ร้าน

### 2. แบบประเมินพัฒนาและยกระดับตลาดนัด นำซื้อ (ตล.2)

จากการศึกษาตลาดทั้ง 2 แห่ง พบว่า เป็นตลาดของเอกชนซึ่งไม่มีการจดทะเบียนและไม่มีเลขที่ใบอนุญาต ในส่วนผู้จำหน่ายอาหารในตลาดไม่สวมหน้ากากป้องกันหรือเน็ตคลุมผม ไม่มีห้องสุขาและอ่างล้างมือที่ถูกต้องลักษณะ และไม่มีที่รองรับขยะมูลฝอยอย่างเพียงพอและถูกสุขลักษณะ จากการประเมินตลาดพบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินตลาดประเภทที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับ กรรณ สุขแท้ (2550) ได้ศึกษาสถานการณ์และการดำเนินงานตลาดประเภทที่ 2 ในเขตเทศบาล ของพื้นที่เขตตรวจราชการที่ 3 จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างตลาดประเภทที่ 2 ในเขตเทศบาลจำนวน 71 แห่ง พบว่าส่วนใหญ่เป็นตลาดของเอกชน แต่ไม่ได้ขออนุญาตจัดตั้งตลาด คิดเป็นร้อยละ 50.7 รองลงมาเป็นตลาดของเอกชน และได้ขออนุญาตจัดตั้งตลาดแล้วร้อยละ 31.0 มีเพียงร้อยละ 18.3 เท่านั้นที่เป็นตลาดของเทศบาล ตลาดส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เช่าคิดเป็นร้อยละ 66.2 และจำหน่ายเพียงสัปดาห์ ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ 76.1 จากการประเมินสภาพตลาดพบว่า ตลาดทั้ง 71 แห่ง ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินตลาดประเภทที่ 2 โดยข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมากที่สุดคือ การจัดการขยะมูลฝอยของตลาดไม่มีการแยกประเภทขยะ เป็นขยะสดและขยะทั่วไป ซึ่งมีตลาดที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวเพียง 1 แห่งเท่านั้น

### 3. สถานการณ์อาหารปนเปื้อน

3.1 การปนเปื้อนทางกายภาพ จากการสังเกตทางกายภาพอาหารที่จำหน่ายในตลาดนัดจำพวกอาหารสด เช่น เนื้อหมู ปลา กุ้ง ปลาหมึก ไม่มีภาชนะรองอาหาร มีแมลงมาตอมอาหาร ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค แต่จากการสังเกตทางกายภาพในอาหารสำเร็จรูป ไม่พบการปนเปื้อนของสิ่งแปลกปลอมใดๆ เช่น เส้นผม ใบไม้ แมลง เนื่องจากในบริเวณแผงลอยจำหน่ายอาหารมีหลังคาปกคลุม อีกทั้งภาชนะที่ใส่อาหารยังมีการนำพลาสติกใสมาคลุมซึ่งง่ายต่อการเลือกซื้อของผู้บริโภค

3.2 สารฟอร์มาลิน อาหารที่ปนเปื้อนสารฟอร์มาลินมักเกิดจากการเติมสาร ฟอร์มาลินลงไป ในอาหาร ในระหว่าง ขั้นตอนการขนส่งจากแหล่งผลิต เพื่อป้องกันการเน่าเสียหรืออาจเกิดจากผู้จำหน่ายรายย่อยเติมสาร ฟอร์มาลินลงไปเพื่อต้องการให้อาหารมีสภาพสดใหม่และสามารถเก็บไว้ได้นานขึ้นทั้งนี้อาจเกิดจาก ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ในเรื่องพิษภัยของสารฟอร์มาลินที่ส่งผลต่อสุขภาพหรืออาจเกิดจากการที่ผู้ผลิตผู้ขนส่งและผู้จำหน่ายไม่มีจิตสำนึกที่ดีต่อสุขภาพของผู้บริโภคมุ่งหวังเพียงรายได้เท่านั้น จากการนำอาหารมาทดสอบ พบการปนเปื้อนของสารฟอร์มาลินในตัวอย่างอาหารที่นำมาทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับ วิลาสินี ดีปัญญา (2550) ได้ศึกษา การหาปริมาณฟอร์มาลินในอาหารสดในตลาด เขตเทศบาลเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งพบการปนเปื้อนฟอร์มาลินในอาหารสด 6 ชนิด ได้แก่ ปลาหมึกสด ปลาหมึกกรอบ แมงกะพรุน เนื้อปลาสด กุ้งสด และผ้าชีวี่

3.3 สารบอแรกซ์ ปัญหาอาหารปนเปื้อนสารบอแรกซ์ที่มีสาเหตุของการปนเปื้อนเกิดขึ้นได้ทั้งจาก ขั้นตอนการผลิตอาหารจำพวกเนื้อสัตว์แปรรูป เช่น ลูกชิ้น หมูยอไส้กรอกหมูบดและอาจเกิดขึ้นได้ในขั้นตอนการจำหน่ายที่ผู้ขายเติมลงไปเพื่อถนอมอาหารเช่นนำมาทาเนื้อหมูสด เพื่อรักษาสภาพให้ดูสดใหม่ จากการนำอาหารมาทดสอบ ไม่พบการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ในกลุ่มตัวอย่างอาหารที่นำมาทดสอบ เนื่องจากมีการประกาศควบคุมการ นำสารบอแรกซ์มาใช้ในอาหารอย่างเข้มงวด อีกทั้งควบคุมในส่วนของการจำหน่ายสารบอแรกซ์และควบคุมฉลาก เพื่อให้ผู้ผลิตอาหารได้รับรู้ว่าสารบอแรกซ์เป็นสารที่ห้ามนำมาใช้ในอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับ สมร นุ่มผ่อง (2549)

ได้ศึกษาสถานการณ์อาหารปนเปื้อนและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้ออาหารที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนเพื่อจำหน่ายของผู้ขาย ในตลาดสด เขตเทศบาลตำบลแะ อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครราชสีมา ไม่พบการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ในอาหาร

3.4 สารฟอกขาว ปัญหาที่พบว่าผู้ขายบางส่วนนิยมนำสารฟอกขาวมาใช้ในอาหารเพื่อให้อาหารดูน่ารับประทานโดยเฉพาะอาหารประเภทหน่อไม้ดอง ผักดอง ชিংหั้นฝอย จากการนำอาหารมาทดสอบ ไม่พบการปนเปื้อนสารฟอกขาวในกลุ่มตัวอย่างอาหารที่นำมาทดสอบ เนื่องจากมีการบรรจุผ่านสื่อต่างๆ ทำให้ผู้ซื้อไม่เลือกซื้อหน่อไม้ดองหรือผักอื่นๆ ที่มีลักษณะขาวผิดปกติ ซึ่งอีกทั้งในปัจจุบันมีการผลิตอาหารโดยคนในชุมชนออกมาจำหน่ายเอง ซึ่งสอดคล้องกับ สมร นุ่มผ่อง (2549) ได้ศึกษาสถานการณ์อาหารปนเปื้อนและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้ออาหารที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนเพื่อจำหน่ายของผู้ขาย ในตลาดสด เขตเทศบาลตำบลแะ อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งไม่พบการปนเปื้อนสารฟอกขาวในอาหาร เนื่องจากมีการบรรจุให้ความรู้ในการเลือกซื้อพร้อมทั้งให้คำแนะนำ

3.5 สารกันรา สาเหตุของการปนเปื้อนสารกันราพบว่าเกิดจากการที่ผู้ขายเติมสารกันราลงในอาหารหรือเกิดจากแหล่งผลิต ซึ่งจากการดำเนินงานพบว่าปัญหาการปนเปื้อนสารกันราส่วนใหญ่เกิดมาจากแหล่งผลิตแล้วส่งมาจำหน่ายในตลาดสดแห่งใหญ่ๆ จากการนำตัวอย่างอาหารมาทดสอบ พบว่ามีการปนเปื้อนของสารกันราในมะม่วงดอง อาจเกิดจากการที่ผู้จำหน่ายขาดความรู้และความเข้าใจในอันตรายของสารกันราซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับ รพีพร สมใจ (2555) ได้ศึกษาสารกันราห้ามใช้ในผลไม้ดองที่จำหน่ายในอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พบว่ามีการปนเปื้อนสารกันราห้ามใช้ใน องุ่นดอง มะยมดอง และกระเทียมดอง

3.6 สารโพลาร์ สาเหตุของการปนเปื้อนสารโพลาร์เกิดจากการที่ผู้ขายนำน้ำมันที่ใช้แล้ว นำกลับมาใช้ซ้ำซึ่งนี้อาจเกิดจากผู้จำหน่ายรู้เท่าไม่ถึงการณ์ในเรื่องพิษภัยของสารโพลาร์ที่ส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งมุ่งหวังแต่เพียงรายได้และลดค่าใช้จ่ายในการผลิตอาหาร ซึ่งจากการนำน้ำมันมาทดสอบพบว่ามีปริมาณการปนเปื้อนสารโพลาร์เกินมาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับ นันทพงศ์ จันทมาศ (2554) ได้ศึกษาระยะเวลาของการใช้น้ำมันทอดซ้ำทอดไปต่อการเกิดสารโพลาร์ พบปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำในการทดสอบครั้งที่13

3.7 โคลิฟอร์ม สาเหตุของการปนเปื้อนโคลิฟอร์มอาจเกิดจากขั้นตอนการผลิตหรือผู้จำหน่ายละเลยการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่าย อาจส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มได้ จากการนำตัวอย่างน้ำและน้ำแข็งมาทดสอบ พบว่ามีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง ซึ่งสอดคล้องกับ ราตรี ลีละวงค์เทวัญและคณะ (2548) ได้ศึกษา การตรวจหา แบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำดื่มสาธารณะจากโรงอาหารในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2548 พบการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำดื่ม ซึ่งอาจเกิดจากคุณภาพของเครื่องกรองน้ำหรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่ต้องได้รับการซ่อมบำรุง

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1.1 ควรมีการศึกษาวิจัยปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการเลือกซื้ออาหารเพื่อจำหน่าย เพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอในการสรุปผลการวิจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้ออาหารที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนเพื่อจำหน่ายของผู้ขายในภาพรวม

1.2 ศึกษาทวิวิธการพัฒนาเครือข่ายงานคุ้มครองผู้บริโภค เพื่อให้เกิดการรวมพลังในการต่อรองกับผู้ประกอบการในการผลิตอาหารที่ปลอดภัยออกสู่ท้องตลาด



### เอกสารอ้างอิง

- วิลาสินี ดีปัญญา. (2550). การหาปริมาณฟอร์มาลินในอาหารสดจากตลาดในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สมร นุ่มผ่อง. (2549). สถานการณ์อาหารปนเปื้อนและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้ออาหารที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนเพื่อจำหน่ายของผู้ขาย ในตลาดสดเขตเทศบาลตำบลชะ อำเภอบึงสามพัน จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- รพีพร สมใจ. (2555). สารกันราห้ามใช้ในผลไม้ดองที่จำหน่ายในอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- นันทพงศ์ จันทมาศ. (2554). การศึกษาระยะเวลาของการใช้น้ำมันทอดซ้ำทอดไก่ต่อการเกิดสารโพลาร์. สถาบันวิจัยและนวัตกรรม. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- ราตรี ลีละวงศ์เทวีญ อารี เทเลอร์และกัลยา อารี. (2548). การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (coliform bacteria) ในน้ำดื่มสาธารณะจากโรงอาหารในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต. ทุนวิจัยเสริมหลักสูตร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

## การออกแบบและสร้างเครื่องเก็บใบไม้ฟางท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก The Design and Construction of Keep leaves a small tractor

ไกรสร รวยป้อม, บุญฤทธิ์ บัวระบัตติ, ชาญณรงค์ ชูสุข  
สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

### บทคัดย่อ

การออกแบบและสร้างเครื่องเก็บใบไม้ฟางท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบความสามารถของเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟางท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กตัวเครื่อง ตัวเครื่อง มีขนาดความกว้าง 1,312 มิลลิเมตร ความยาว 1,740 มิลลิเมตร และมีความสูง 450 มิลลิเมตร การทำงานของเครื่องโดยใช้กำลังจากเพลาอำนาจกำลังของรถแทรกเตอร์ ส่งกำลังไปยังชุดกระปุกเกียร์ทดรอบ โดยมีคลัตช์ ทำหน้าที่ตัดต่อกำลังระหว่างเพลาอำนาจกำลังของรถแทรกเตอร์ กับชุดกระปุกเกียร์ทดรอบ ซึ่งมีอัตราทด 1:2 ส่งกำลังต่อไปยังชุดใบแปร่งปัด โดยชุดใบแปร่งปัดมีลักษณะเป็นทรงกระบอก โดยใช้แผ่นยางเป็นใบปัด ใช้สายพานลิ้มส่งกำลังจากกระปุกเกียร์ทดรอบ ไปยังชุดใบแปร่งปัด มีช่องสำหรับใส่ใบไม้อยู่ทางด้านหลังของแปร่งปัด และมีช่องสำหรับเปิดทิ้งใบไม้อยู่บริเวณด้านล่างของตัวเครื่อง การทดสอบความสามารถการทำงานของเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟางท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก โดยกำหนดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 1,700 รอบต่อนาที และกำหนดความเร็วรอบของเพลาอำนาจกำลัง 540 รอบต่อนาที โดยใช้เกียร์ LOW 4 และ เกียร์ HIGH 1 ในการทดสอบ ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ ความกว้าง 5 เมตร ความยาว 10 เมตร เท่ากับ 50 ตารางเมตร ความกว้างที่สามารถเก็บได้ กว้าง 1,100 มิลลิเมตร ผลการทดสอบ การเก็บใบไม้โดยใช้เกียร์ LOW 4 ใช้เวลาในการเก็บเฉลี่ย 114 วินาที ปริมาณใบไม้ที่สามารถเก็บได้คิดเป็นร้อยละ 56.6 ของปริมาณใบไม้ทั้งหมด การเก็บใบไม้โดยใช้เกียร์ HIGH 1 ใช้เวลาในการเก็บเฉลี่ย 43 วินาที ปริมาณใบไม้ที่สามารถเก็บได้คิดเป็นร้อยละ 66.6 ของปริมาณใบไม้ทั้งหมด

**คำสำคัญ :** แทรกเตอร์, ฟางท้าย, เก็บใบไม้

### Abstract

The design and construction of Keep leaves a small tractor. Objective to construct and test the ability of collecting machine of small tractor leaves on the machine. The machine has the width, 1 312 mm. 1 740 mm, length and height 450 mm. Run by the shaft of tractor, director of Transmission gearbox to carry around the clutch acts between the shaft power are editing director of tractor with a series of gearbox test cycle. The rate of test 1: 2 sent troops to set brush to wipe. The series leaves brush a cylinder using the rubber sheet is a leaf to wipe. Wedge belt transmission from the gearbox reducer round to set brush to wipe. A channel for put leaves on the back of the brush. And a channel for open leave leaves area at the bottom of the machine. Test the work of collecting machine for small tractor, the trail leaves The speed of the engine, 1 700 rpm. The speed of the shaft is 540 director). Using gears and gear LOW 4 HIGH 1 in test, the size of the space used in the test. The width 5 meters length 10 meters of 50 square meters, width can keep. 1 100 mm wide, the test result of collecting leaves using gears. LOW 4 takes to average 114 seconds. The leaves that can keep thinking was 56.6 volume of all the leaves collecting leaves using gear HIGH 1 takes to average 43 seconds. The leaves that can keep thinking was 66.6 quantity of leaves

**Keywords :** Tractor, trailer, Keep leaves

## บทนำ

บนถนนมีการปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อให้เกิดความสวยงามและให้ร่มเงา โดยสิ่งที่นำไปใช้ในการปรับปรุงทิวทัศน์จะเป็นประเภทต้นไม้ เมื่อใบไม้แห้งก็จะเกิดการร่วงหล่นลงบนพื้นถนน ทำให้เกิดปัญหาถนนสกปรกเมื่อใบไม้เกิดการสะสมกันมากขึ้น ก็จะทำให้เกิดปัญหาในการสัญจรทางถนน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุในการใช้รถใช้ถนนในการเดินทางได้ ยิ่งปล่อยไว้นานหรือการจัดการกับปริมาณของใบไม้ที่กระจายอยู่บนถนนไม่เพียงพอ ก็จะทำให้ใบไม้เพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อยๆ และเป็นปัญหาใหญ่ในการจัดการ การที่จะใช้แรงงานคนก็จะต้องใช้เวลาในการเก็บเป็นเวลานานและต้องใช้คนเป็นจำนวนมากและยังมีความเสี่ยงในขณะปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาดในขณะปฏิบัติงานบนถนน การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการกำจัดเศษใบไม้บนถนนเป็นอีกแนวทางหนึ่ง ที่สามารถลดเวลาและขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

จึงมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องมือเพื่อเข้ามาช่วยปัญหาดังกล่าว ที่จะสามารถเก็บใบไม้แห้งได้ปริมาณที่มากกว่างานคน และใช้เวลาในการเก็บน้อย เพื่ออำนวยความสะดวกทั้งลดจำนวนแรงงาน ลดระยะเวลาในการเก็บและลดอัตราเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

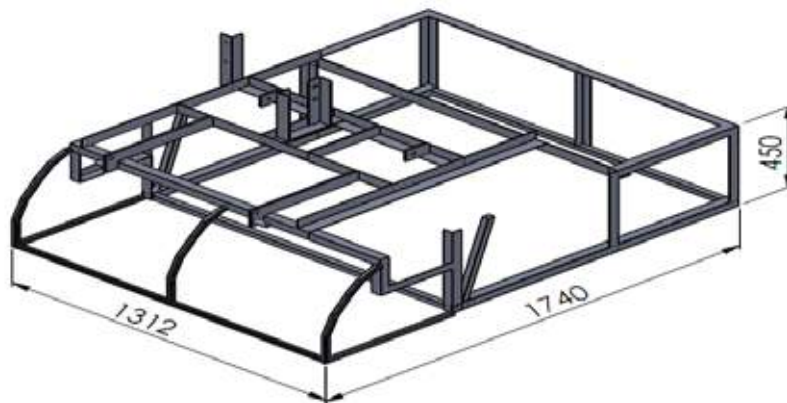
เพื่อออกแบบสร้างและทดสอบความสามารถของเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟุ้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก

## อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการศึกษา

ในการทดสอบครั้งนี้ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการไว้ 2 ขั้นตอน คือ การสร้างตัวเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟุ้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก และการทดสอบเพื่อหาความสามารถของเครื่อง

### 1. วิธีการสร้างเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟุ้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กมีส่วนประกอบดังนี้

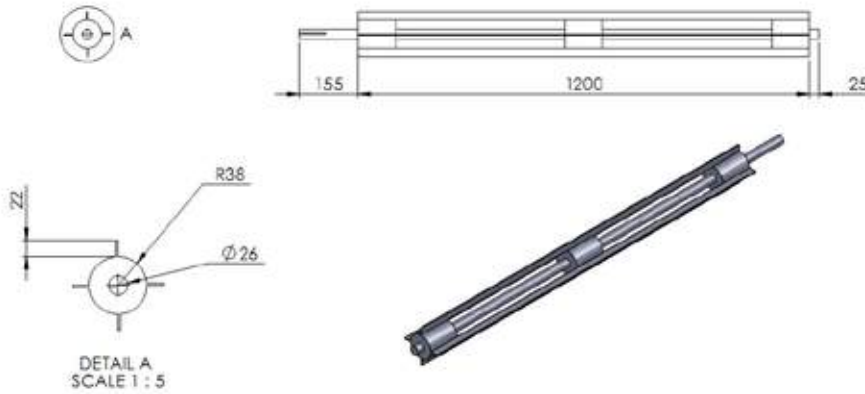
1.1 สร้างโครงเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟุ้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการยึดและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ โครงสร้างที่ใช้เหล็กกล่องขนาด 1 นิ้ว × 1 นิ้ว × 0.08 นิ้ว และใช้เหล็กฉากขนาด 1.5 นิ้ว × 1.5 นิ้ว × 0.17 นิ้ว ในส่วนที่รองรับเพลลาเพื่อรองรับการติดตั้งแบร็งและอุปกรณ์ต่างๆ



ภาพที่ 1 โครงสร้างเครื่อง

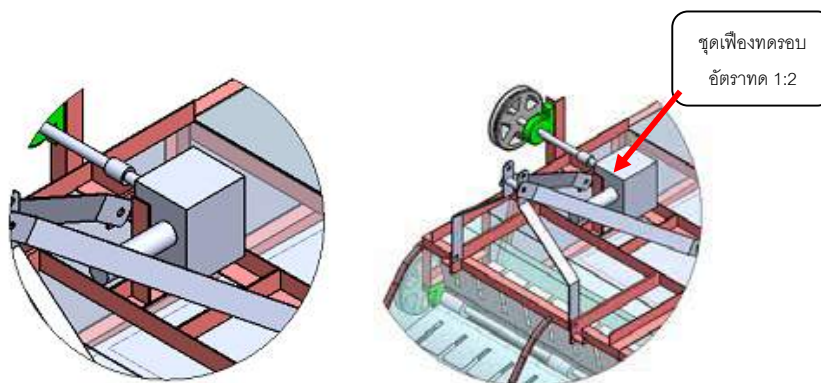
### 1.2 สร้างชุดใบปิด

ออกแบบให้ใบปิดมีลักษณะเป็นแนวตรงและขนานไปในทิศทางแนวเดียวกับเพลลา ใช้เพลลาขนาด 1 นิ้ว ทำเป็นชุดใบปิดโดยมีจำนวนใบปิดมีจำนวน 4 ใบ ใช้สำหรับปิดเศษใบไม้เข้าสู่ถังเก็บ



ภาพที่ 2 ชุดยึดใบปิด

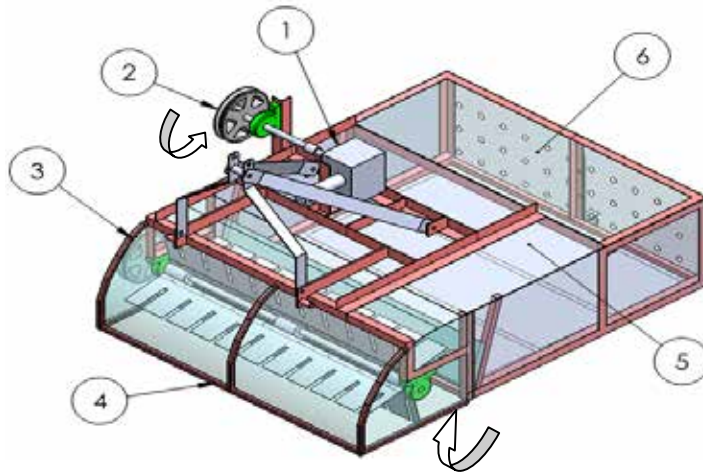
1.3 ออกแบบสร้างชุดถ่ายทอดกำลัง โดยรับกำลังจากเพลลาอำนาจกำลังและส่งต่อไปยังชุดเกียร์ทดรอบเพื่อส่งกำลังไปยังอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามตำแหน่ง และลำดับการทำงานของเครื่อง



ภาพที่ 3 ชุดถ่ายทอดกำลัง

1.4 การทำงานของเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟุ้งท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเริ่ม (1) เฟืองทดรอบรับกำลังจากเพลลาอำนาจกำลังที่ส่งมาจากรถแทรกเตอร์ (2) พูลีย์ทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังไปยังชุดใบปิด (3) หมุนลักษณะตามเข็มนาฬิกาเพื่อกวาดและรวบรวมวัสดุเข้าไปเก็บในช่องทางเข้า (4) และส่งวัสดุไปยังถังเก็บ (5) ผ่านเหล็กกั้นที่ทำหน้าที่กั้นวัสดุย้อนออกจากถังเก็บ ในการทำงานขณะเดียวกันก็เกิดแรงลมจากการหมุนของแปลงด้วยเพื่อช่วยให้วัสดุเกิดการเคลื่อนที่ โดยแรงลมจะระบายออกผ่านช่องระบาย (6) ตะแกรงช่องเก็บทางด้านในของตัวเครื่อง





ภาพที่ 4 หลักการทำงานของเครื่อง

2. วิธีการทดสอบการทำงานของเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟวงท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก

2.1. กำหนดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 1,700 รอบต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วที่เพลลาอำนาจกำลังมีแรงบิดสูงสุด (ตามคู่มือรถแทรกเตอร์)



ภาพที่ 5 การทดสอบการทำงานของเกียร์ LOW 4 และ HIGH 1

- 2.2 ใช้ความเร็วรอบของเพลลาอำนาจกำลัง (PTO) 540 รอบต่อนาที
- 2.3. ใช้เกียร์ LOW 4 และ HIGH 1 ในการทดสอบและ ทำการทดสอบที่ตำแหน่งเกียร์ทั้ง 2 ตำแหน่งๆละ 5 ครั้ง
- 2.4. กำหนดและเตรียมขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ กว้าง 5 เมตร ยาว 10 เมตร เท่ากับ 50 ตารางเมตร โดยการโรยเศษใบไม้และเศษวัสดุให้เต็มพื้นที่

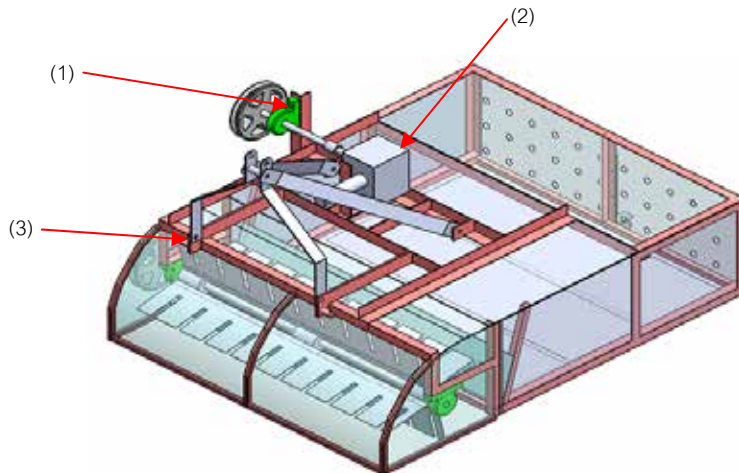


ภาพที่ 6 พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ



ภาพที่ 7 การทดสอบการทำงานของเครื่อง

2.5 นำเครื่องมือติดตั้งกับตัวรถแทรกเตอร์และทำการ ทดสอบโดยการวิ่งเก็บเศษใบไม้ในพื้นที่ที่กำหนดไว้ บันทึกค่าการทดสอบ โดยบันทึกค่า เวลาที่ใช้ในการทำงาน และลักษณะของพื้นที่ที่เก็บว่าเก็บได้หมดหรือไม่



ภาพที่ 8 ความเร็วรอบที่วัดได้จากทางปฏิบัติ

## 3. นำผลที่ได้จากการทดสอบทั้ง 2 แบบมาเปรียบเทียบ

## 3.1 ค่าความเร็วรอบที่วัดได้จากทางปฏิบัติ

(1) ความเร็วรอบเพล่าอานวยกำลัง

= 366 รอบต่อนาที

(2) ความเร็วรอบชุดกระปุกเกียร์ทด

= 732 รอบต่อนาที

(3) ความเร็วรอบของชุดใบปัด

= 878 รอบต่อนาที

## 3.2 ค่าที่คำนวณได้จากทางทฤษฎี

ความเร็วรอบเพล่าอานวยกำลัง 540 รอบต่อนาที ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อขับ 6 นิ้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อตาม 5 นิ้ว

จากสูตร

 $D_1 =$  เส้นผ่านศูนย์กลางล้อขับ $D_2 =$  เส้นผ่านศูนย์กลางล้อตาม $I =$  อัตราทด $N_1 =$  ความเร็วรอบของล้อขับ (เฟืองขับ) $N_2 =$  ความเร็วรอบของล้อตาม(เฟืองตาม)

$$\text{สรุป} \quad I = \frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

อัตราทดรอบของชุดกระปุกเกียร์ทดรอบ

$$= 1 : 2$$

ดังนั้น ความเร็วรอบชุดกระปุกเกียร์ทด

$$540 \times 2 = 1,080 \text{ รอบต่อนาที}$$

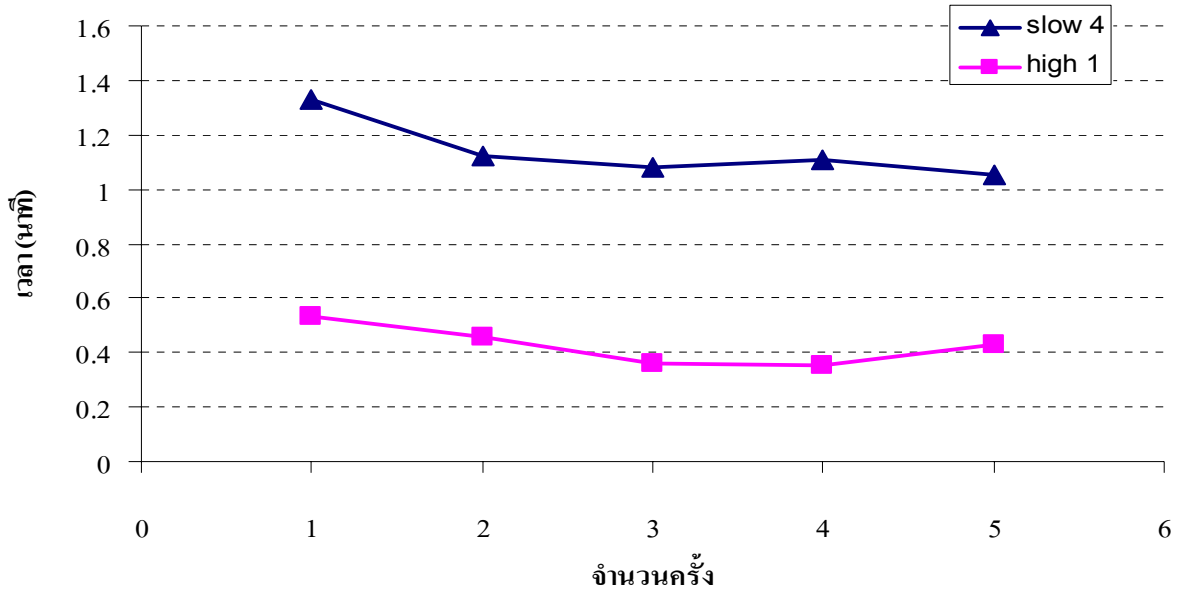
$$I = 1,296 \text{ รอบต่อนาที}$$

$$\text{ความเร็วรอบ แปรง} = 1,296 \text{ รอบต่อนาที}$$

สรุปการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้จากทางทฤษฎีกับค่าความเร็วรอบที่วัดได้จากการปฏิบัติงานจริง เนื่องจากการทำงานจริงของเครื่องจะเกิดความผิดพลาดหรือแรงเสียดทานภายในอุปกรณ์ต่างๆ ของตัวเครื่องไม่ว่าจะเป็นระบบส่งกำลังต่างๆ การสั่นไถลของสายพาน ทำให้ค่าที่ได้สามารถบอกถึงความเร็วรอบที่สูญเสียไปในระบบของการทำงานของเครื่อง ดังนั้นค่าที่คำนวณได้จากทางทฤษฎีจึงมีค่ามากกว่าค่าความเร็วรอบที่วัดได้จากทางปฏิบัติ

**ผลการวิจัย**

จากการศึกษาพบว่า ในการทดสอบเก็บใบไม้โดยใช้เกียร์ LOW 4 มีเศษใบไม้เหลืออยู่เล็กน้อย ใช้เวลาในการเก็บมากกว่า เพราะว่า ความเร็วในการเคลื่อนที่ในการวิ่งเก็บช้ากว่า จึงเก็บได้ละเอียดกว่าเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีอุปสรรคส่วนเกียร์ HIGH 1 จากการเก็บมีใบไม้เหลืออยู่ปานกลาง ใช้เวลาน้อยกว่า เพราะว่า ความเร็วในการเคลื่อนที่วิ่งของรถแทรกเตอร์เร็วกว่า แต่การเก็บจะเก็บไม่ละเอียดเหมาะ สำหรับพื้นที่ที่มีความสะดวกในการวิ่งไม่มีอุปสรรคหรือสิ่งกีดขวางในการทำงาน



ภาพที่ 9 กราฟเปรียบเทียบระยะเวลาที่ได้จากการทดสอบ

## สรุปผลและอภิปรายผล

### สรุปผล

การทดสอบเก็บใบไม้โดยใช้เกียร์ LOW 4 โดยกำหนดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 1,700 รอบต่อนาที และกำหนดความเร็วรอบของเพลาอำนวยการ 540 รอบต่อนาที ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบความกว้าง 5 เมตร ความยาว 10 เมตร เท่ากับ 50 ตารางเมตร ใช้เวลาในการเก็บเฉลี่ย 114 วินาที ลักษณะในการเก็บมีใบไม้เหลืออยู่เล็กน้อย ปริมาณใบไม้ที่สามารถเก็บได้คิดเป็นร้อยละ 56.6 ของปริมาณใบไม้ทั้งหมด เก็บใบไม้โดยใช้เกียร์ HIGH 1 โดยกำหนดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 1,700 รอบต่อนาที และกำหนดความเร็วรอบของเพลาอำนวยการ 540 รอบต่อนาที ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ ความกว้าง 5 เมตร ความยาว 10 เมตร เท่ากับ 50 ตารางเมตร ใช้เวลาในการเก็บเฉลี่ย 43 วินาที ลักษณะในการเก็บมีใบไม้เหลืออยู่ปานกลาง ปริมาณใบไม้ที่สามารถเก็บได้คิดเป็นร้อยละ 66.6 ของปริมาณใบไม้ทั้งหมด

### อภิปรายผล

จากการทดสอบเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในกรณีที่ 1 โดยใช้เกียร์ LOW 4 จะใช้ระยะเวลาในการเก็บใบไม้เฉลี่ย 114 วินาที โดยจะมีใบไม้เหลืออยู่เล็กน้อยในพื้นที่

จากการทดสอบเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก ในกรณีที่ 2 โดยใช้เกียร์ HIGH 1 จะใช้ระยะเวลาในการเก็บใบไม้เฉลี่ย 43 วินาที โดยจะมีใบไม้เหลืออยู่ปานกลางในพื้นที่

จากผลการทดสอบเครื่องเก็บใบไม้ต่อฟ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก สามารถที่จะทำงานเก็บใบไม้ได้จริง และไม่เกิดเสียงดังขณะทำงาน แต่สิ่งที่ควรปรับปรุงขณะที่เครื่องเก็บใบไม้ต่อฟ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก ทำงานจะเกิดฝุ่นบริเวณด้านหลังของเครื่องและควรเปลี่ยนล้อด้านหลังเครื่องจากล้อเหล็กเป็นแบบล้อยางเพื่อไม่ทำให้เกิดรอยบนผิวถนน ใช้เกียร์ LOW 4 ซึ่งเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่มีอุปสรรคในการทำงาน และใช้เกียร์ HIGH 1 ซึ่งเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ราบเรียบ และมีพื้นที่ทำงานจำนวนมาก



### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณ ประจำปี 2555

### เอกสารอ้างอิง

จักร จักกะพาก. (2528). **เครื่องจักรกลเกษตร**. สำนักพิมพ์ ดวงกลม จำกัด  
จำนง พุ่มคำ. (2536). **คณิตศาสตร์เข้าสู่อุตสาหกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ดวงกลมสมัย.  
จำเนียร ศิลปะวานิช . (2538) . **เฟื่อง** . บริษัทสยามสปอร์ต ซินดิเคท, กรุงเทพฯ,  
ประณต กุลประสูติ. (2544) . **แทรกเตอร์**. หจก.พินันท์ พับบลิชซิง, กรุงเทพฯ,

การศึกษาผลของกกกลม และพุทธรักษาในการบำบัดน้ำเสีย  
กรณีศึกษาน้ำเสียจากร้านหมูกระทะในพื้นที่อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

A Study on the Results of *Cyperus corymbosus* Rotttd.

and *Canna indica* L. for Water Treatment

A Case Study : Wastewater from the Barbeque Restaurants in

Bangkla District, Chachoengsao Province

ณัฐพร สนเผือก , วรพจน์ ทำเนียบ , สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ , วิริญญา ดวงมาลัย , กชกร นพวรรณ  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาคุณภาพน้ำเสียจากร้านหมูกระทะภายหลังการบำบัดน้ำเสียทางด้านกายภาพ และ 2) ศึกษาผลการบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพของกกกลม และพุทธรักษา โดยนำน้ำเสียจากร้านหมูกระทะมาทำการตกตะกอนและไขมัน นำไปกรองผ่านชั้นหิน ถ่าน ทราวย และผ้าขาวบาง จากนั้นวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียทั้งก่อน และภายหลังการบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการทางด้านชีวภาพ โดยการปลูกกกกลม และพุทธรักษา ชนิดละ 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ เป็นระยะเวลา 30 และ 60 วัน เปรียบเทียบผลการบำบัดน้ำเสียของพืชทั้งสองชนิดกับชุดควบคุม โดยตรวจวัดการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ น้ำหนักต้น ความสูงต้น ความยาวราก และความกว้างใบ พร้อมทั้งการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งก่อนและหลังการบำบัด โดยพารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพน้ำ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) และปริมาณน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)

ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพน้ำเสียจากร้านหมูกระทะภายหลังการบำบัดทางด้านกายภาพด้วยการกรอง ส่งผลให้คุณภาพน้ำดีขึ้น โดยน้ำเสียมีค่า TDS และ ค่า Oil & Grease ลดลงร้อยละ 79.26 และ 42.61 ตามลำดับ ในขณะที่ค่า DO ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ภายหลังการบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพด้วยกกกลม และพุทธรักษาในช่วงระยะเวลาบำบัด 30 วัน พบว่า น้ำที่ได้ภายหลังการบำบัดมีค่า TDS ลดลงร้อยละ 2.06 และ 70.58 ตามลำดับ ค่า Oil & Grease ลดลงร้อยละ 30.17 และ 34.47 ตามลำดับ และค่า BOD ลดลงร้อยละ 46.00 และ 63.23 ตามลำดับ โดยพืชทั้งสองชนิดมีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น ต้นกกกลมมีค่าน้ำหนักต้น ความสูงต้น ความยาวราก และความกว้างใบสูงสุด เท่ากับ 12.33 กรัม 105.5 เซนติเมตร 12.83 เซนติเมตร และ 3.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ต้นพุทธรักษา มีค่าน้ำหนักต้น ความสูงต้น ความยาวราก และความกว้างใบสูงสุด เท่ากับ 458 กรัม 87.3 เซนติเมตร 36.3 เซนติเมตร และ 12.96 เซนติเมตร ตามลำดับ และภายหลังการบำบัดทางด้านชีวภาพช่วงระยะเวลาบำบัด 60 วัน พบว่า น้ำมีค่า BOD และ ค่า Oil & Grease เพิ่มขึ้น อีกทั้งพืชทั้งสองชนิดมีการเจริญเติบโตที่ช้าลง ดังนั้นระยะเวลาการบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพด้วยพืชนาน 30 วัน มีความเหมาะสมมากกว่าระยะเวลา 60 วัน โดยต้นพุทธรักษา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น มีความทนทาน และเหมาะสมสำหรับนำมาใช้บำบัดน้ำเสียได้ดีกว่าต้นกกกลม

คำสำคัญ: น้ำเสียจากร้านหมูกระทะ, การบำบัดน้ำเสีย, พืชบำบัด

Abstract

The objects of this study were 1) to study the wastewater quality from the barbeque restaurants after physical wastewater treatments and 2) to study the effect of *Cyperus corymbosus* Rotttd. and *Canna indica* L. for biological wastewater treatments. The water quality was analysed before and after the physical treatments by using the trap food wastewater filtration with rock charcoal sand and whites. The water quality was analysed before and after biological treatments by planting with *Cyperus corymbosus* Rotttd. and *Canna indica* L. ,each type 10 trees for 30 and 60

days. The effect of phytoremediation from the two species by such as weight, height, roots length and wide leaves were compared. The water quality was analysed before and after remediation includes parameter pH Value (pH), Total Dissolved Solid (TDS), Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD) and Oil & Grease.

The results of study found that the water quality from the barbeque restaurants was better after physical treatments with filter, The TDS and Oil & Grease were 79.26 and 42.61 percent decreased, respectively while DO was not varied. The water quality after biological treatments by using *Cyperus corymbosus* Rotttd. and *Canna indica* L. during treatment for 30 days found that the TDS were 2.06 and 70.58 percent decreased, respectively, Oil & Grease were 30.17 and 34.47 percent decreased, respectively and BOD were 46.00 and 63.23 percent increased, respectively. The two plant species was growing better, the maximum of weight, height, roots length and wide leaves of *Cyperus corymbosus* Rotttd. were 12.33 g 105.5 cm 12.83 cm and 3.33 cm, respectively, while *Canna indica* L. were 458 g 87.3 cm 36.3 cm and 12.96 cm, respectively. The water quality after biological treatments during treatment for 60 days found that BOD and Oil & Grease were increased and the two plants species was growing slowly. Thus, the period of biological treatments with the two plant species during 30 days were suitable more than 60 days. The *Canna indica* L. was increased growth, more tolerance and suitable for wastewater treatment better than the *Cyperus corymbosus* Rotttd.

**Keywords :** Wastewater from Barbeque Restaurant, Wastewater Treatment, Phytoremediation

## บทนำ

ปัจจุบันในจังหวัดฉะเชิงเทรามีสถานประกอบการร้านอาหารหมูกระทะจำนวนมากเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นที่นิยมของประชาชนในพื้นที่ มีการใช้น้ำปริมาณมากในการประกอบการธุรกิจร้านอาหารหมูกระทะ เช่น การทำความสะอาดภาชนะ เครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับการปรุง และประกอบอาหาร จึงเป็นผลทำให้น้ำที่ใช้แล้วมีการปนเปื้อนของเศษอาหาร และไขมัน ค่อนข้างสูง น้ำที่มีการปนเปื้อนเหล่านี้มีปริมาณมากและยังไม่มี การบำบัดคุณภาพน้ำให้ดีขึ้นก่อนถูกปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ส่งผลให้น้ำเน่าเสีย ปนเปื้อนเชื้อโรค และส่งกลิ่นเหม็นเพิ่มมากขึ้น หากไม่มีการจัดการน้ำทิ้งที่ดี อีกทั้งไม่มีการบำบัดน้ำเสียเพื่อลดการปนเปื้อนของน้ำทิ้งก่อนระบายลงท่อระบายน้ำสาธารณะ อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ และสิ่งแวดล้อมได้ เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต รวมทั้งสุขภาพและอนามัยของประชาชน ตลอดจนสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้นและบริเวณใกล้เคียง โดยปัญหาที่สำคัญที่ทำให้น้ำเสียมีปริมาณมากเกิดขึ้นจากผู้ประกอบการไม่มีความรู้ในเรื่องของการจัดการน้ำทิ้งที่ไม่มีการบำบัดน้ำเสียเพื่อลดปริมาณการปนเปื้อนก่อนที่จะปล่อยน้ำทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ดังนั้นรูปแบบการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการ แก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำเสียได้ ทั้งนี้การบำบัดน้ำเสีย สามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธี ทั้งวิธีการทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ

การบำบัดน้ำเสียโดยการใช้พืชบำบัดนั้น เป็นการบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพที่นำสนใจจนได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำมาประยุกต์ใช้บำบัดน้ำเสียในชุมชน ครุฑเรือน และร้านอาหาร ซึ่งการบำบัดน้ำเสียโดยการใช้พืชแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ระบบพืชกรองน้ำเสีย และระบบพืชบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชน้ำ โดยระบบพืชกรองน้ำเสีย หมายถึงระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้พืชในการกรองหรือฟอกน้ำให้สะอาดขึ้น อันเป็นผลมาจากพืชจะดูดซับธาตุอาหารที่มีอยู่ในน้ำเสียนำไปใช้ในการเจริญเติบโต โดยการทำการแปลงหรือบ่อเพื่อกักเก็บน้ำเสีย วิธีการนี้นิยมใช้พืชประเภท ธูปฤาษี กกกลม และหญ้านอนดินเซีย ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชน้ำเป็นระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติ โดยอาศัยพืช จุลินทรีย์ และดินเป็นตัวบำบัด มีกลไกในการบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดปริมาณบีโอดี สารอินทรีย์ที่ตกตะกอนได้จะจมตัวลงสู่ก้นบ่อเกิดการย่อยสลายแล้วซึมลงดิน ส่วนสารละลายอินทรีย์ถูกกำจัดโดยจุลินทรีย์ ทั้งที่เกาะติดอยู่กับพืชน้ำ และแขวนลอยอยู่ในน้ำ และพืชน้ำที่ใช้ในการบำบัดจะใช้พืชพื้นเมือง หรือพืชที่หาได้ในท้องถิ่นเพื่อช่วยบำบัดน้ำเสีย โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยระบบการบำบัดรูปแบบนี้มีการดูแลรักษาที่ง่ายและมีค่าใช้จ่ายน้อย จึงเป็นที่นิยมและได้รับการพัฒนาอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ซึ่งพืชน้ำที่นำมาประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพควรเป็นพืชที่ทนทาน เจริญเติบโตเร็ว ดูแลรักษาง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพุทธรักษา กกกลม ธูปฤาษี ตาลปัตรฤาษี และผักตบชวา

ซึ่งพืชเหล่านี้มีผลการวิจัยว่าสามารถนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนในรูปแบบบึงประดิษฐ์ได้ดี (ศศิธร, 2538; สนธิเดช, 2547 ; ฉัตรชัย และคณะ, 2554)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการบำบัดน้ำทิ้งจากร้านหมูกระทะ ซึ่งเป็นน้ำทิ้งการปนเปื้อนของน้ำมันและไขมัน และสารอินทรีย์ในปริมาณสูง โดยสนใจศึกษาวิธีการบำบัดน้ำเสียทางกายภาพขั้นต้น ด้วยวิธีการดักเศษอาหารและเศษไขมันด้วยการกรองผ่านชั้นหิน ถ่าน ทราบาย และผ้าขาวบาง ศึกษาคุณภาพน้ำที่ได้ภายหลังจากการบำบัดทางกายภาพ แล้วจึงนำน้ำดังกล่าวไปบำบัดโดยวิธีการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพด้วยพืชเป็นการบำบัดขั้นสุดท้าย ซึ่งจะเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของต้นกกกลม และต้นพุทธรักษา โดยพิจารณาจากลักษณะการเจริญเติบโตของพืช และคุณภาพน้ำที่ได้ภายหลังจากการบำบัดทางชีวภาพด้วยพืชทั้ง 2 ชนิด ที่ระยะเวลา 30 วัน และ 60 วัน

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำเสียจากร้านหมูกระทะจากการบำบัดน้ำเสียทางด้านกายภาพ และเพื่อศึกษาผลการบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพของกกกลมและพุทธรักษา

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

### 1. น้ำเสียที่ใช้ในการวิจัย

น้ำเสียที่ใช้ในการวิจัย คือ น้ำใช้แล้วจากร้านหมูกระทะแห่งหนึ่งในเขตอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งร้านหมูกระทะดังกล่าวมีขนาดพื้นที่ประมาณ 800 ตารางเมตร ซึ่งจัดเป็นอาคารประเภท ข ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

### 2. การบำบัดน้ำเสียขั้นต้นด้วยวิธีทางด้านกายภาพ โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนแรก คือ การใช้ถังดักไขมันที่ทำจากถังพลาสติกมาดักเศษอาหาร และไขมัน โดยใช้ตะแกรงและถังดักไขมันที่อยู่ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ ขั้นตอนที่สอง คือ การกรองน้ำเสียจากร้านหมูกระทะที่ผ่านการดักเศษอาหารและไขมันในขั้นตอนแรกมาแล้ว โดยขั้นกรองจะประกอบด้วย หินหยาบ หินละเอียด ถ่านทุบละเอียด ทราบายหยาบ ทราบายละเอียด และผ้าขาวบาง ด้วยกลไกการปล่อยน้ำแบบค่อยๆ ปล่อยให้กระจายลงชั้นกรองด้านบนให้ค่อยๆ ไหลลงสู่ชั้นล่างแล้วไหลลงถังที่เตรียมรองรับน้ำที่ผ่านการกรองเสร็จแล้ว

### 3. การคัดเลือกพืช

พืชที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ กกกลม (*Cyperus corymbosus* Rott.) และพุทธรักษา (*Canna indica* L.) ทำการคัดเลือกกกกลม และพุทธรักษา โดยพืชแต่ละชนิดนั้นจะคัดเลือกพืชที่มีอายุ และขนาดใกล้เคียงกัน ตัดแต่งต้นและรากต้นพืชที่สมบูรณ์

### 4. การออกแบบบ่อบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพ

การออกแบบบ่อสำหรับปลูกพืชใน 1 บ่อ วงซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร สูง 35 เซนติเมตร ออกแบบเป็น 3 ส่วน เท่าๆ กัน คือ ส่วนล่างสุดของบ่อสำหรับใส่ดินสำหรับปลูกพืช หนา 15 เซนติเมตร ส่วนกลางของบ่อสำหรับเติมน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดทางกายภาพมาแล้ว 75 ลิตร สูง 15 เซนติเมตร ส่วนบนสุดของบ่อปล่อยให้อากาศ สูง 10 เซนติเมตร

### 5. การปลูกกกกลม และพุทธรักษาเพื่อบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ

การปลูกกกกลม และพุทธรักษาทั้งหมด 4 บ่อ และบ่อควบคุม 1 บ่อ โดยแต่ละบ่อมีรายละเอียด ดังนี้ บ่อที่ 1 บ่อควบคุม ไม่มีการปลูกพืชใดๆ ใส่ น้ำเสียจากร้านหมูกระทะที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นทางกายภาพแล้ว 75 ลิตร ให้เป็นบ่อควบคุมในการทดลอง บ่อที่ 2 บ่อกกกลม 10 ต้นกับน้ำเสียจากร้านหมูกระทะที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นทางกายภาพแล้ว 75 ลิตร บ่อที่ 3 บ่อพุทธรักษา 10 ต้นกับน้ำเสียจากร้านหมูกระทะที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นทางกายภาพแล้ว 75 ลิตร บ่อที่ 4 บ่อกกกลม 10 ต้นกับน้ำเปล่า 75 ลิตร และบ่อที่ 5 บ่อพุทธรักษา 10 ต้นกับน้ำเปล่า 75 ลิตร โดยแยกปลูกในบ่อวงซีเมนต์ จำนวนชนิดละ 2 บ่อ เป็นระยะเวลานาน 30 วัน และ 60 วัน

### 6. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของพืช

ภายหลังจากการปลูกพืชบำบัดน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ ระยะเวลา 30 วัน และ 60 วัน ดำเนินการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการเจริญเติบโตของพืชทางกายภาพทั้งก่อนการปลูก และภายหลังจากการปลูก ประกอบด้วย



น้ำหนักต้น ความสูงต้น ความกว้างใบ และความยาวราก รวมทั้งวัดอัตราการเจริญเติบโตของพีชระหว่างปลูก ประกอบด้วย ค่าความสูงต้น และความกว้างใบ

#### 7. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนและหลังการบำบัดทางกายภาพ และทางชีวภาพ

ดำเนินการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งก่อนและหลังการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางด้านกายภาพ (การกรอง) และชีวภาพ (การปลูกกกกลม และพืชรักษา) โดยพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์และวิธีการวิเคราะห์ มีดังนี้

- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) วิธีการวิเคราะห์ pH meter
- ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) วิธีการวิเคราะห์ ระบุแหล่งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส ในเวลา 1 ชั่วโมง
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) วิธีการวิเคราะห์ วิธีการ Azide Modification
- ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) วิธีการวิเคราะห์ วิธีการ Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน
- ปริมาณน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) วิธีการวิเคราะห์ การสกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

#### ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนการบำบัดทางด้านกายภาพ (ก่อนการกรองผ่านชั้นหิน ถ่าน ทราย และผ้าขาวบาง)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนการบำบัดทางด้านกายภาพ พบว่า น้ำเสียจากร้านหมูกระทะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 5.5 ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) มีค่าเท่ากับ 328 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าเท่ากับ 0 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) มีค่าเท่ากับ 14 มิลลิกรัม/ลิตร และปริมาณน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) มีค่าเท่ากับ 6,308 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนการบำบัดทางด้านกายภาพ

พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์	คุณภาพน้ำก่อนการบำบัดทางด้านกายภาพ (ก่อนการกรอง) (มิลลิกรัม/ลิตร)	ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร (ประเภท ข) * (มิลลิกรัม/ลิตร)
pH	5.5	5-9
Total Dissolved Solids (TDS)	328	ไม่เกิน 500
Oil & Grease	6,308	ไม่เกิน 20
Dissolved Oxygen (DO)	0	-
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	14	ไม่เกิน 30

\* หมายเหตุ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (ประเภท ข) (ร้านหมูกระทะมีขนาดพื้นที่ประมาณ 800 ตารางเมตร จัดเป็นอาคารประเภท ข)

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังการบำบัดทางด้านกายภาพ (หลังการกรองผ่านชั้นหิน ถ่าน ทราย และผ้าขาวบาง)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังการบำบัดทางด้านกายภาพ พบว่า น้ำเสียจากร้านหมูกระทะหลังการบำบัดทางด้านกายภาพ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 7.4 ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) มีค่าเท่ากับ 68 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าเท่ากับ 0 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) มีค่าเท่ากับ 21.3 มิลลิกรัม/ลิตร และปริมาณน้ำมันและไขมัน มีค่าเท่ากับ 3620 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังการบำบัดทางด้านกายภาพ

พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์	คุณภาพน้ำหลังการบำบัดทางด้านกายภาพ (หลังการกรอง) (มิลลิกรัม/ลิตร)	ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร (ประเภท ข) * (มิลลิกรัม/ลิตร)
pH	7.4	5-9
Total Dissolved Solids (TDS)	68	ไม่เกิน 500
Oil & Grease	3,620	ไม่เกิน 20
Dissolved Oxygen (DO)	0	-
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	21.3	ไม่เกิน 30

\* หมายเหตุ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (ประเภท ข) (ร้านหมูกระทะมีขนาดพื้นที่ประมาณ 800 ตารางเมตร จัดเป็นอาคารประเภท ข)



ภาพที่ 1 การบำบัดน้ำเสียทางด้านกายภาพ (การดักไขมันและเศษอาหาร ด้วยการกรองผ่านชั้นหินหยาบ หินละเอียด ถ่านทุบละเอียด ทรายหยาบ ทรายละเอียด และผ้าขาวบาง)

### 3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังการบำบัดทางด้านชีวภาพด้วยกกกลม และพุทธรักษา

น้ำเสียจากร้านหมูกระทะภายหลังการบำบัดทางด้านชีวภาพด้วยกกกลมเป็นระยะเวลา 30 วัน และ 60 วัน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 8 และ 7.5 ตามลำดับ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) มีค่าเท่ากับ 66.6 มิลลิกรัม/ลิตร และ 52 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าเท่ากับ 0.3 มิลลิกรัม/ลิตร และ 6.1 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) มีค่าเท่ากับ 11.5 มิลลิกรัม/ลิตร และ 27 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และปริมาณน้ำมันและไขมัน มีค่าเท่ากับ 2,528 มิลลิกรัม/ลิตร และ 2,868 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ

น้ำเสียจากร้านหมูกระทะภายหลังการบำบัดด้วยพุทธรักษาเป็นระยะเวลา 30 วัน และ 60 วัน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 7.9 และ 7.5 ตามลำดับ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) มีค่าเท่ากับ 20 มิลลิกรัม/ลิตร และ 8 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าเท่ากับ 0.7 มิลลิกรัม/ลิตร และ 3.8 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) มีค่าเท่ากับ 7.83 มิลลิกรัม/ลิตร และ 22.16 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และปริมาณน้ำมันและไขมัน มีค่าเท่ากับ 2,372 มิลลิกรัม/ลิตร และ 1,304 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 2 และตารางที่ 3



ภาพที่ 2 การบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพ (การบำบัดด้วยกกกลมและพุทธรักษา)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังการบำบัดทางด้านชีวภาพด้วยกกกลม และพุทธรักษา

	ระยะเวลาบำบัด 30 วัน					ระยะเวลาบำบัด 60 วัน				
	pH	TDS (มก./ล)	Oil & Grease (มก./ล)	DO (มก./ล)	BOD (มก./ล)	pH	TDS (มก./ล)	Oil & Grease (มก./ล)	DO (มก./ล)	BOD (มก./ล)
กกกลม-น้ำเปล่า	7.9	23.33	40	2	2.3	7.6	40	156	6.3	12.9
กกกลม-น้ำเสีย	8.0	66.6	2,528	0.3	11.5	7.5	52	2,868	6.1	27
พุทธรักษา-น้ำเปล่า	7.6	0	72	2.6	2.7	7.6	8	232	4.2	5.3
พุทธรักษา-น้ำเสีย	7.9	20	2,372	0.7	7.83	7.5	8	1,304	3.8	22.16
ควบคุม (น้ำเสีย)	8.0	43.33	3,128	0.3	3.75	7.5	148	3,700	5.4	16
ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง										
จากอาคาร (ประเภท ข) * (มิลลิกรัม/ลิตร)	5-9	500	ไม่เกิน 20	-	ไม่เกิน 30	5-9	500	ไม่เกิน 20	-	ไม่เกิน 30

\* หมายเหตุ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (ประเภท ข) (ร้านหมูกระทะมีขนาดพื้นที่ประมาณ 800 ตารางเมตร จัดเป็นอาคารประเภท ข)

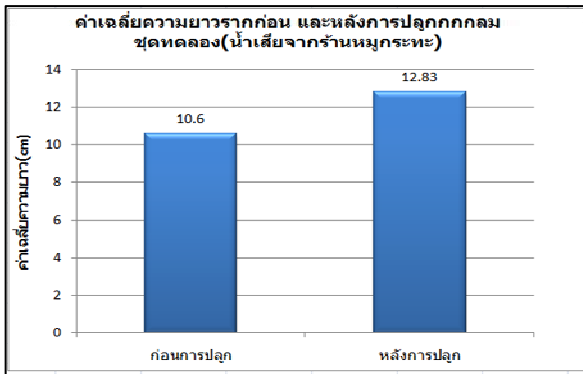
#### 4. ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตของต้นกกกลม และต้นพุทธรักษา

ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตด้านความยาวรากของต้นกกกลม และต้นพุทธรักษา พบว่า ก่อนการปลูกและหลังการปลูกต้นกกกลมทั้ง 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะเป็นระยะเวลา 60 วัน ต้นกกกลมมีค่าเฉลี่ยของความยาวรากเท่ากับ 10.6 เซนติเมตร และ 12.83 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตด้านความยาวรากของต้นพุทธรักษา พบว่า ก่อนการปลูกและหลังการปลูกต้นพุทธรักษาทั้ง 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะเป็นระยะเวลา 60 วัน ต้นพุทธรักษา มีค่าเฉลี่ยของความยาวรากเท่ากับ 9.8 เซนติเมตร และ 36.3 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 3 และภาพที่ 4

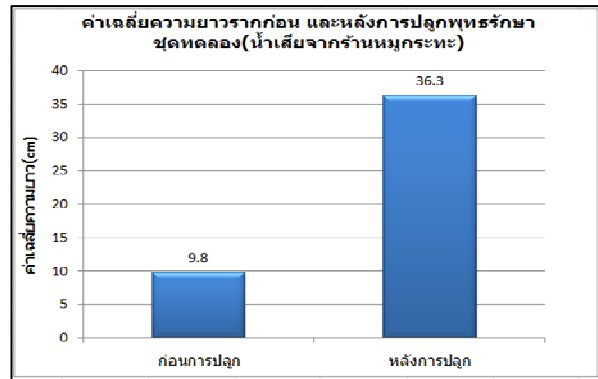
ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักต้นของต้นกกกลม และต้นพุทธรักษา พบว่า ก่อนการปลูกและหลังการปลูกต้นกกกลมทั้ง 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ เป็นระยะเวลา 60 วัน ต้นกกกลมมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นเท่ากับ 20 กรัม และ 12.33 กรัม ตามลำดับ ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักต้นของต้นพุทธรักษา พบว่า ก่อนการปลูกและหลังการปลูกต้นพุทธรักษาทั้ง 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ เป็นระยะเวลา 60 วัน ต้นพุทธรักษา มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นเท่ากับ 300 กรัม และ 458 กรัม ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 5 และภาพที่ 6

ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นของต้นกกกลม และต้นพุทธรักษา พบว่า ก่อนการปลูกและหลังการปลูกต้นกกกลมทั้ง 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ เป็นระยะเวลา 60 วัน ต้นกกกลมมีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นเท่ากับ 30.79 เซนติเมตร และ 105.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นของต้นพุทธรักษา พบว่า ก่อนการปลูกและหลังการปลูกต้นพุทธรักษาทั้ง 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ เป็นระยะเวลา 60 วัน ต้นพุทธรักษา มีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นเท่ากับ 75.4 เซนติเมตร และ 87.3 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8

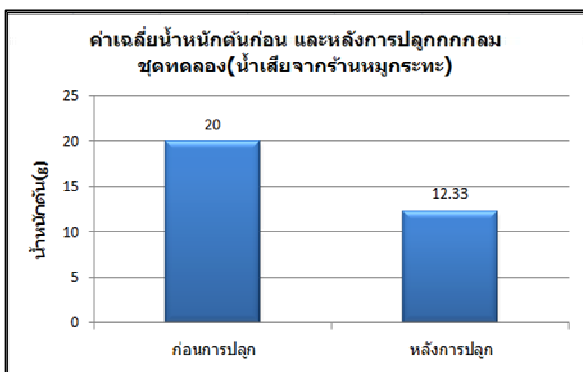
ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตด้านความกว้างใบของต้นกกกลม และต้นพุทธรักษา พบว่า ก่อนการปลูกและหลังการปลูกต้นกกกลมทั้ง 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ เป็นระยะเวลา 60 วัน ต้นกกกลมมีค่าเฉลี่ยของความกว้างใบเท่ากับ 3.29 เซนติเมตร และ 3.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตด้านความกว้างใบของต้นพุทธรักษา พบว่า ก่อนการปลูกและหลังการปลูกต้นพุทธรักษาทั้ง 10 ต้น ในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ เป็นระยะเวลา 60 วัน ต้นพุทธรักษา มีค่าเฉลี่ยของความกว้างใบเท่ากับ 12.17 เซนติเมตร และ 12.96 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 9 และภาพที่ 10



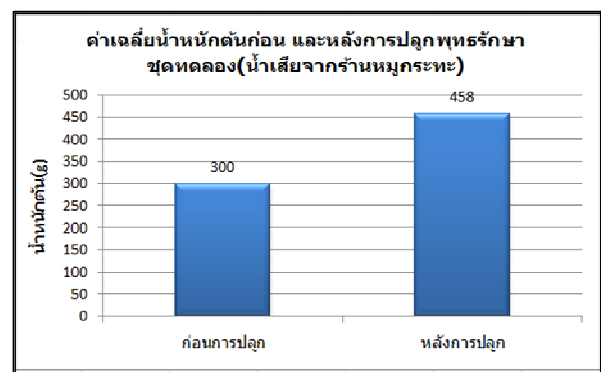
ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยความยาวรากของต้นกกกลม



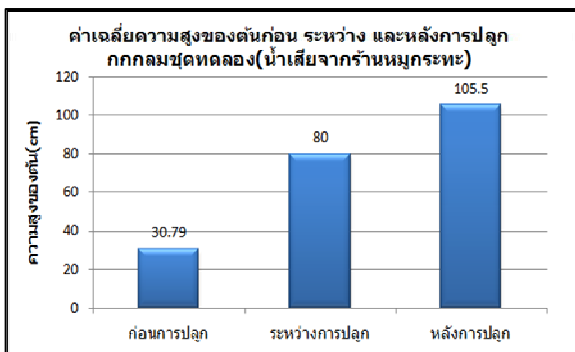
ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยความยาวรากของต้นพุทธรักษา



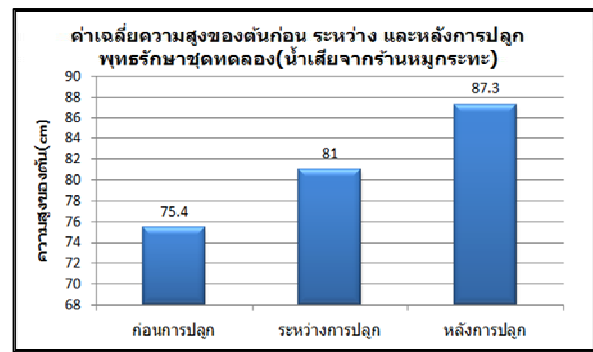
ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นของต้นกกกลม



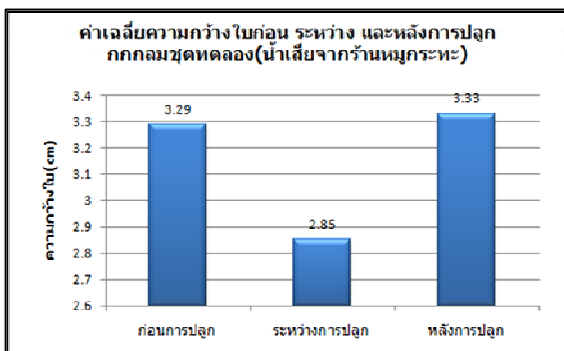
ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นของต้นพุทธรักษา



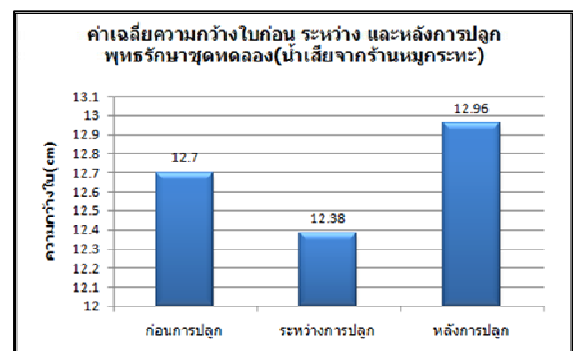
ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นของต้นกกกลม



ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นของต้นพุทธรักษา



ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยความกว้างใบของต้นกกกลม



ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยความกว้างใบของต้นพุทธรักษา

เมื่อเปรียบเทียบค่าการเจริญเติบโตด้านความยาวรากระหว่างต้นพุทธรักษากับต้นกกกลม พบว่า ต้นพุทธรักษา มีค่าเฉลี่ยความยาวรากของทั้ง 10 ต้นเท่ากับ 26.5 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าค่าความยาวรากของต้นกกกลม และด้าน น้ำหนักต้นระหว่างต้นพุทธรักษากับต้นกกกลม พบว่า ต้นพุทธรักษา มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นของทั้ง 10 ต้นเท่ากับ 158 กรัม ซึ่งมากกว่าค่าน้ำหนักต้นของต้นกกกลม ซึ่งประเมินได้ว่าต้นพุทธรักษานั้น มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าและมีค่าความยาว รากและค่าน้ำหนักต้นที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมากกว่าต้นกกกลม **ในขณะที่ด้านความสูงของต้นระหว่างต้นพุทธรักษา กับต้นกกกลม พบว่า ต้นกกกลม มีค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นของทั้ง 10 ต้นเท่ากับ 78.75 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าค่า ความสูงของลำต้นของต้นพุทธรักษา และด้านความกว้างใบระหว่างต้นพุทธรักษากับต้นกกกลม พบว่า ต้นกกกลม มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบของทั้ง 10 ต้นเท่ากับ 1 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าค่าความกว้างใบของต้นพุทธรักษา ดังนั้นจึงอาจ ประเมินได้ว่าต้นกกกลม มีค่าความสูงของลำต้นที่เพิ่มขึ้น และมีค่าความกว้างใบที่เพิ่มขึ้นมากกว่าต้นพุทธรักษา**

## สรุปผลและอภิปรายผล

### สรุปผล

#### ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

น้ำเสียจากร้านหมูกระทะหลังการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางด้านกายภาพ (การกรองผ่านชั้นหยาบ หิน ละเอียด ถ่านทุบละเอียด ทRAYหยาบ ทRAYละเอียด และผ้าขาวบาง) และหลังการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางด้าน ชีวภาพช่วงที่ 1 (ระยะเวลาบำบัด 30 วัน) และช่วงที่ 2 (ระยะเวลาบำบัด 60 วัน) มีคุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่า pH ค่า TDS และ ค่า BOD มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (ประเภท ข) (เนื่องจาก ร้านหมูกระทะมีขนาดพื้นที่ประมาณ 800 ตารางเมตร จัดเป็นอาคารประเภท ข) ในขณะที่ค่า Oil & Grease มีค่าเกิน เกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (ประเภท ข) ทั้งนี้การบำบัดน้ำเสียด้วย วิธีการทางด้านกายภาพ (การกรองผ่านชั้นหยาบ หินละเอียด ถ่านทุบละเอียด ทRAYหยาบ ทRAYละเอียด และผ้าขาว บาง) ทำให้น้ำเสียมีค่า TDS และ ค่า Oil & Grease ลดลงร้อยละ 79.26 และ 42.61 ตามลำดับ ในขณะที่ ค่า BOD มีค่าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 52.14

คุณภาพน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยวิธีการทางด้านชีวภาพด้วยต้นกกกลมในช่วงที่ 1 (ระยะเวลาบำบัด 30 วัน) มีค่า TDS, Oil & Grease และค่า BOD ลดลงร้อยละ 2.06, 30.17 และ 46.00 ตามลำดับ ในขณะที่คุณภาพน้ำเสียหลัง การบำบัดด้วยวิธีการทางด้านชีวภาพด้วยต้นพุทธรักษาในช่วงที่ 1 (ระยะเวลาบำบัด 30 วัน) มีค่า TDS, Oil & Grease และค่า BOD ลดลงร้อยละ 70.58, 34.47 และ 63.23 ตามลำดับ คุณภาพน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยวิธีการทางด้าน ชีวภาพด้วยต้นกกกลมในช่วงที่ 2 (ระยะเวลาบำบัด 60 วัน) มีค่า TDS และ Oil & Grease ลดลงร้อยละ 23.53 และ 20.77 ตามลำดับ แต่มีค่า BOD เพิ่มขึ้นร้อยละ 26.76 ในขณะที่คุณภาพน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยวิธีการทางด้านชีวภาพ ด้วยต้นพุทธรักษาในช่วงที่ 2 (ระยะเวลาบำบัด 60 วัน) มีค่า TDS และค่า Oil & Grease ลดลงร้อยละ 88.23 และ 63.97 ตามลำดับ แต่มีค่า BOD เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.03 โดยพบว่าการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางด้านชีวภาพด้วยพืชทั้ง 2 ชนิด ในช่วงที่ 1 (ระยะเวลาบำบัด 30 วัน) ส่งผลให้คุณภาพน้ำดีกว่าในช่วงที่ 2 (ระยะเวลาบำบัด 60 วัน) และต้น พุทธรักษา มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียดีกว่าต้นกกกลม ทั้งนี้ช่วงระยะเวลาการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 30 วัน

#### ผลการตรวจวัดลักษณะการเจริญเติบโตของต้นพุทธรักษา และต้นกกกลม

น้ำเสียจากร้านหมูกระทะที่ผ่านการบำบัดด้วยวิธีการทางด้านชีวภาพโดยต้นกกกลม และต้นพุทธรักษา พบว่า พืชทั้ง 2 ชนิด สามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นด้วยวิธีการทางด้านกายภาพแล้ว โดยจากการที่ใช้ ต้นกกกลม และต้นพุทธรักษาบำบัดน้ำเสียจากร้านหมูกระทะพบว่า พืชทั้งสองชนิดมีการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น สังเกตได้จากต้นกกกลมที่มีความสูงเฉลี่ยของต้นเพิ่มขึ้น 74.71 เซนติเมตร และต้นพุทธรักษาที่มีความยาวของรากเพิ่มขึ้น 26.5 เซนติเมตร และมีน้ำหนักต้นเพิ่มขึ้น 158 กรัม ซึ่งต้นกกกลมมีการเจริญเติบโตด้านความสูงของลำต้น และ ความกว้างใบที่ดีกว่าต้นพุทธรักษา ในขณะที่ต้นพุทธรักษา มีการเจริญเติบโตด้านความยาวราก และน้ำหนักของต้นที่ ดีกว่าต้นกกกลม

## อภิปรายผล

ในด้านคุณภาพน้ำ จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียจากร้านหมูกระทะหลังการบำบัดด้วยวิธีทางด้านกายภาพ และชีวภาพด้วยพืช พบว่า วิธีการบำบัดน้ำเสียทางด้านกายภาพมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากร้านหมูกระทะได้จริง สังเกตจากค่า TDS และ ค่า Oil & Grease ที่ลดลง อีกทั้งวิธีการบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพด้วยต้นกกกลมและต้นพุทธรักษาช่วงที่ 1 (ระยะเวลาการบำบัด 30 วัน) มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากร้านหมูกระทะได้ดีกว่าช่วงที่ 2 (ระยะเวลาการบำบัด 60 วัน) ซึ่งระยะเวลาการบำบัด 30 วันเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการบำบัดน้ำเสียด้วยพืชทั้ง 2 ชนิด โดยต้นกกกลมมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย ส่งผลให้น้ำเสียมีค่า Oil & Grease และ BOD ลดลงจากเดิม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของศศิธร (2539) ที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของต้นกกกลม และต้นแห้วทรงกระเทียมในพื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นเพื่อการบำบัดน้ำเสียชุมชน ซึ่งพบว่า ต้นกกกลมที่ปลูกในน้ำเสียระดับความลึก 0.15 เมตร มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณ BOD ได้มากกว่าร้อยละ 40 โดยต้นกกกลมมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียดีกว่าต้นแห้วทรงกระเทียม

ในขณะที่ต้นพุทธรักษามีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย ส่งผลให้น้ำเสีย มีค่า TDS, Oil & Grease และ BOD ลดลงจากเดิม อีกทั้งน้ำมีค่า DO เพิ่มขึ้น ส่งผลให้คุณภาพของน้ำเสียดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธรรมเรศ และกรรณิการ์ (2538) ที่ได้ทำการศึกษาการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรด้วยพืชน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา พุทธรักษา และกกกลม ผักตบชวาร่วมกับพุทธรักษา และผักตบชวาร่วมกับกกกลม เป็นระยะเวลา 1 เดือน ผลการศึกษาพบว่าพุทธรักษา และกกกลม มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกร โดยสามารถลดค่า BOD จากวันแรกของการบำบัด พืชทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการลดค่าปริมาณฟอสเฟตและของแข็งทั้งหมดสูงสุดใน 2 สัปดาห์แรกของการบำบัด นอกจากนี้พบว่าพืชทุกชนิดมีความสามารถในการรักษาระดับความเป็นกรด-ด่างของน้ำเสียให้มีค่าอยู่ในช่วง 7.7-8.5 อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจินดาวัลย์ และคณะ (2554) ที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของพุทธรักษาในการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยระบบบึงประดิษฐ์แบบการไหลใต้ผิวดิน โดยพบว่า ความหนาแน่นในการปลูกพุทธรักษา 20 ต้น/ตารางเมตร สามารถบำบัดน้ำเสียได้ดี ทำให้น้ำเสียมีค่า BOD ลดลงร้อยละ 90.67 ค่าปริมาณสารแขวนลอย ลดลงร้อยละ 98.53 และค่า TKN ลดลงร้อยละ 98.88 โดยได้สรุปไว้ว่าต้นพุทธรักษาสามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำเสียชุมชน

นอกจากนี้เป็นที่น่าสังเกตว่าน้ำที่ผ่านการบำบัดทางชีวภาพด้วยพืชทั้ง 2 ชนิดที่ระยะเวลาการบำบัด 60 วัน มีค่า BOD สูงขึ้น ซึ่งอาจเป็นเพราะน้ำเสียที่อยู่ในสภาวะนิ่งและยังเป็นเวลานาน ประกอบกับมีการเน่าเปื่อยและย่อยสลายของรากพืชในน้ำ จึงเป็นส่วนกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำเสียมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณความต้องการออกซิเจนของจุลินทรีย์ในน้ำเสียเพิ่มขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งเมื่อปลูกต้นกกกลมและต้นพุทธรักษาในน้ำเปล่าเป็นระยะเวลา 60 วัน พบค่า TDS และ Oil & Grease เพิ่มขึ้นจากเดิม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อปลูกพืชในน้ำ พืชจะปลดปล่อยสารอินทรีย์ ไอออน และแร่ธาตุในน้ำมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้น้ำดังกล่าวมีค่า TDS และ Oil & Grease มากขึ้น

ในด้านการเจริญเติบโตของพืช พบว่า ต้นกกกลม และต้นพุทธรักษาสามารถเจริญเติบโตได้ดีแม้ปลูกในน้ำเสียจากร้านหมูกระทะ แต่อย่างไรก็ตามต้นพุทธรักษามีความทนทาน และมีค่าการเจริญเติบโตที่ดีกว่าต้นกกกลม สังเกตได้จากมีค่าน้ำหนักต้น ความยาวราก ความสูงต้น และความกว้างใบที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีความเหมาะสมในการนำมาใช้บำบัดน้ำเสียชุมชนได้ดีกว่าต้นกกกลม โดยสามารถนำต้นพุทธรักษามาประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนได้ต่อไปในอนาคต

## กิตติกรรมประกาศ

ผลการศึกษาชิ้นนี้ได้ดำเนินการศึกษาสำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางเคมีและชีวภาพ ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ และสารเคมีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้ ด้วยความดีและประโยชน์อันใดเนื่องจากการศึกษาชิ้นนี้ ขอมอบแต่ บุญการี และผู้มีพระคุณทุกๆ ท่านที่ให้การสนับสนุน เป็นที่ปรึกษา และเป็นกำลังใจที่ดีให้กับผู้วิจัยเสมอมาจนทำให้ผู้วิจัยสามารถสร้างสรรค์งานชิ้นนี้ทั้งจากความรู้อันประเสริฐจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2545). **ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ**: สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. จินดาวัลย์ วิบูลย์อุทัย เขาวายุท พรพิมลเทพ และพัฒน์พงษ์ ฟองเพชร. (2554). ประสิทธิภาพของพุทธรักษาในการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยระบบบึงประดิษฐ์แบบการไหลได้ผิวดิน. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม. ปีที่ 14, ฉบับที่ 1 (ต.ค. - ธ.ค. 2554) : 23-34.
- ฉัตรชัย ยาทะเล วิไล รอดกลิ่น และศศิวรรณ เกตบพ. (2554). **ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนแบบระบบบึงประดิษฐ์ ด้วยพุทธรักษา และตาลปัตรฤาษี**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร : กรุงเทพฯ.
- ธรรมเรศ เชื้อสาวดี และกรรณิการ์ ว่องวุฒิญาณ. (2538). การบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรด้วยผักตบชวา พุทธรักษา และกกกลม. **แก่นเกษตร**. ปีที่ 33 ฉบับที่ 3 ( ก.ค.-ก.ย. 2538 ) หน้า 121-129.
- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด พ.ศ. 2548. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 122 ตอนที่ 125 ง. (29 ธันวาคม 2548): 4-10.
- ศศิธร พุทธรังษ์. (2538). **ประสิทธิภาพของกกกลม (*Cyperus corymbosus*) และแห้วทรงกระเทียม (*Eleocharis dulcis*)**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม. มหาวิทยาลัยพะเยา: กรุงเทพฯ.
- สนธิเดช จิตวิมลนิมิต. (2547). **ประสิทธิภาพของบึงประดิษฐ์โดยใช้ ฤๅษีและพุทธรักษา**. วิทยาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี: กรุงเทพฯ.

## การตรวจสอบชนิดปลาจากผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซูชิ ที่วางจำหน่ายในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี โดยใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ด

### Identification of Fish Species from Sushi Products Sold in Mueang District, Chanthaburi Province Using DNA Barcoding

วิรัชรอง กรินทร์ธัญญกิจ, ชุตานา คุณสุข, พรทิพย์ คนรู้

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เทคนิคดีเอ็นเอบาร์โค้ด หรือรหัสพันธุกรรมในส่วนของยีนไซโตโครมออกซิเดส วัน (Cytochrome oxidase I; COI) เพื่อระบุชนิดปลาจากผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซูชิ ที่วางจำหน่ายในอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี โดยเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ซูชิปลาดิบ จำนวน 2 ชนิด คือ ซูชิแซลมอนและซูชิทูน่า รวมทั้งสิ้น 49 ตัวอย่าง จากร้านขายซูชิประเภทร้านค้าแผงลอยในท้องตลาด ห้างสรรพสินค้า และร้านอาหารญี่ปุ่นจำนวน 11 ร้าน จากการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD ผลการศึกษาพบว่าไม่มีการแทนที่หรือการปลอมปนของเนื้อปลานชนิดอื่นในผลิตภัณฑ์ซูชิ โดยตัวอย่างปลาจากซูชิแซลมอนระบุชนิดได้เป็นปลาแซลมอนแอตแลนติก (*Salmo salar*) และปลาแซลมอนเทราต์ (*Oncorhynchus mykiss*) และตัวอย่างปลาจากซูชิทูน่าระบุชนิดได้เป็นปลาทูน่าครีบลีอง (*Thunnus albacares*) ปลาโอดำ (*Thunnus tonggol*) และปลาทูน่าตาโต (*Thunnus obesus*) โดยมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมสูงถึง 99-100% การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าดีเอ็นเอบาร์โค้ด เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ตรวจสอบชนิดปลาในผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้จากลักษณะทางสัณฐาน ซึ่งมีส่วนช่วยในการป้องกันและเฝ้าระวังการแทนที่เนื้อปลาในผลิตภัณฑ์อาหารโดยมิชอบ

**คำสำคัญ :** ดีเอ็นเอบาร์โค้ด, ยีนไซโตโครม ออกซิเดส วัน, การตรวจสอบชนิด, ซูชิ

#### Abstract

The aim of this study was to determine fish species from sushi products sold in Mueang District, Chanthaburi Province using DNA barcoding based on the Cytochrome oxidase I (COI) gene. In this study, 49 sushi samples (Tuna and Salmon sushi) were collected from 11 sushi bars in the markets, supermarkets in the department stores and sushi restaurants. The COI sequences were blasted with GenBank and BOLD genetic databases to confirm species identification. The results showed that there was no substitution and wrongly labelling. The Salmon sushi matched the database sequences of *Salmon salar* and *Oncorhynchus mykiss* and Tuna sushi was identified as *Thunnus albacares*, *Thunnus tonggol* and *Thunnus obesus* with the high genetic similarity (99-100%). The results from this study demonstrated that DNA barcoding is a powerful tool for identification of fish species from food products that could not be identified using morphology. This DNA-based method can be used to prevent fish species substitution on the commercial products.

**Keywords :** DNA barcoding, Cytochrome oxidase I gene, Species identification, Sushi





## บทนำ

ในปัจจุบัน มีสินค้าหรือผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิดที่พบปัญหาการแทนที่หรือการปลอมปนเนื้อสัตว์ที่ไม่ตรงกับที่ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารที่ทำจากเนื้อปลา ซึ่งอาจพบในลักษณะของการแทนที่เนื้อปลาราคาแพงด้วยปลาที่มีราคาถูกกว่า หรือการปลอมปนเนื้อปลาชนิดที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น การใช้เนื้อปลาปักเป้า อาจทำให้ผู้บริโภคได้รับพิษ tetrodotoxin ซึ่งมีผลทำให้เกิดอาการชาอหิวาต์ปาก กล้ามเนื้ออ่อนแรง และอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ (ตุจฤดี ปานพรหมมินทร์, 2556) การกระทำลักษณะเช่นนี้ถือว่าการละเมิดสิทธิของผู้บริโภค และอาจทำให้ผู้บริโภคได้รับอันตรายได้ ดังนั้นการตรวจพิสูจน์ชนิดของเนื้อปลา รวมถึงเนื้อสัตว์อื่นๆ ในผลิตภัณฑ์อาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ซูชิ (Sushi) หรือข้าวปั้นหน้าปลาดิบ เป็นอาหารญี่ปุ่นประเภทหนึ่งที่ได้รับคามนิยมจากคนไทยเป็นลำดับต้นๆ โดยลักษณะของอาหารประเภทนี้ประกอบด้วยข้าวสุกปรุงรสด้วยน้ำส้มสายชู ปั้นเป็นก้อนพอดีคำ และมีอาหารทะเลชนิดต่างๆ มาวางไว้ด้านบน โดยปลาที่นิยมนำมาทำซูชิ ได้แก่ ปลาทูน่าและปลาแซลมอน ในปัจจุบันอาหารประเภทนี้หาทานได้ง่ายในหลาย ๆ ประเทศทั่วโลกและเป็นอาหารในลำดับต้นๆ ที่มีการตรวจพบว่ามีสารแทนที่เนื้อปลาในผลิตภัณฑ์ (Lowenstein, Amato and Kolokotronis, 2009) เช่น มีการแทนที่เนื้อปลาทูน่าในผลิตภัณฑ์ซูชิ ด้วยเนื้อปลาชนิดอื่นที่มีราคาถูกกว่า ได้แก่ ปลาหมอเทศ (*Oreochromis mossambicus*) (Wong and Hanner, 2008) ปลานิล (*Mozambique tilapia*) (ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร, 2552) และปลาอินทรีย่นน้ำลึก escolar (*Lepidocybium flavorunneum*) (Lowenstein, Amato and Kolokotronis, 2009) ซึ่งปลาอินทรีย่นน้ำลึกชนิดนี้พบว่ามีสารพิษ gempylotoxin ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร (Vandamme et al., 2016) อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบหรือระบุชนิดของปลาในผลิตภัณฑ์อาหาร โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานนั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก จึงมีการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางพันธุกรรม ซึ่งมีเอกลักษณ์เฉพาะสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ

ดีเอ็นเอบาร์โค้ด (DNA barcoding) ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับนำมาใช้ในการจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิต โดยในสัตว์จะใช้วิธีการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีนไซโตโครม ออกซิเดส วัน (Cytochrome oxidase I; COI) ในไมโทคอนเดรียลดีเอ็นเอ (Mitochondrial DNA) เนื่องจากพบว่า ลำดับนิวคลีโอไทด์ส่วนนี้มีความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันมากกว่าสิ่งมีชีวิตภายในชนิดเดียวกัน (พรณรงค์ สิริปิยะสิงห์ และอรุณรัตน์ ฉวีราช, 2554) ดีเอ็นเอบาร์โค้ดสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลากหลายด้าน รวมถึงนำมาใช้ในการตรวจสอบชนิดของเนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์อาหารได้อย่างแม่นยำ (ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร, 2552)

ในประเทศไทย มีการจำหน่ายซูชิกันอย่างแพร่หลาย รวมถึงในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี พบว่ามีซูชิวางจำหน่ายอยู่ทั่วไป ทั้งตามร้านค้าประเภทแผงลอยตามท้องตลาด ในห้างสรรพสินค้า และร้านอาหารญี่ปุ่น ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะใช้ข้อมูลทางพันธุกรรมในส่วนของยีน COI หรือดีเอ็นเอบาร์โค้ด มาใช้ในการตรวจสอบชนิดของปลาจากผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซูชิ ที่มีวางจำหน่ายในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี โดยผลที่ได้จากการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการตรวจสอบความปลอดภัยในอาหาร เพื่อเป็นการคุ้มครองสิทธิและความปลอดภัยให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งจะนำไปสู่ความมั่นคงทางด้านอาหารในประเทศได้เป็นอย่างดี

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบการแทนที่หรือการปลอมปนเนื้อปลา โดยการตรวจสอบชนิดปลาจากผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซูชิ ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ด้วยวิธีดีเอ็นเอบาร์โค้ด

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

เก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อปลาจากผลิตภัณฑ์ซูชิ โดยซื้อจากร้านขายผลิตภัณฑ์ซูชิ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี จากการสำรวจพบมีขายอยู่ใน 3 ตำบล ได้แก่ ตำบลจันทนิมิต ตำบลท่าช้าง และตำบลวัดใหม่ จำนวน 11 ร้าน ซึ่งเป็นร้านค้าประเภทร้านค้าแผงลอยในตลาด แผนกซูชิเปอร์มาร์เก็ตในห้างสรรพสินค้า และร้านอาหารญี่ปุ่น ในช่วงเดือนมีนาคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2560 โดยซื้อซูชิหน้าปลาที่ระบุว่าเป็นซูชิแซลมอนและทูน่า ชนิดละ 3-4 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 49 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) โดยแต่ละตัวอย่างแยกบรรจุในถุงพลาสติกที่สะอาด ผนึกปากถุง และรักษาสภาพตัวอย่างโดยการแช่น้ำแข็งระหว่างการเดินทางเพื่อนำกลับมาที่ห้องปฏิบัติการพันธุศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อปลาใส่หลอดไมโครเซนตริฟิวจ์ ขนาด 1.5 มิลลิลิตร (ml) รักษาสภาพไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำไปสกัดดีเอ็นเอ

สกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างปลาทั้ง 49 ตัวอย่าง โดยใช้เนื้อเยื่อปลาปริมาณ 0.07 กรัม ด้วยชุดน้ำยาสำเร็จรูป FavorPrep™ Tissue Genomic DNA Extraction Kit (Favorgen, Taiwan) และดำเนินการสกัดดีเอ็นเอตามคำแนะนำของผู้ผลิต จากนั้นตรวจสอบคุณภาพดีเอ็นเอที่สกัดได้โดยวิธี 1% อะกาโรสเจล อิเล็กโทรโฟรีซิส (Agarose gel electrophoresis)

นำดีเอ็นเอที่สกัดได้ไปเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนที่ยีน COI ด้วยเทคนิค PCR โดยมีปริมาตรทั้งหมด 50 ไมโครลิตร (µl) ประกอบด้วย 1x Taq buffer, 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 0.5 µM forward และ reverse primers (FishF1 และ FishR1) (Ward et al., 2005), 0.2 mM dNTPs, 1U Taq DNA Polymerase (recombinant) (Fermentas, Germany) และดีเอ็นเอที่สกัดได้ ปริมาตร 2-4 µl และมีสภาวะการทำงานทั้งหมด 35 รอบ ดังนี้ อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที, 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที และ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นทำผลิตภัณฑ์ PCR ที่ได้ให้บริสุทธิ์ โดยใช้ชุดน้ำยาสำเร็จรูป GenepHlow™ Gel/PCR kit (Geneaid, Taiwan) แล้วส่งไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์ที่บริษัท MacroGen ประเทศเกาหลีใต้

ตารางที่ 1 ข้อมูลสถานที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของซูชิ และรหัสตัวอย่าง

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของซูชิ	รหัสตัวอย่าง
แผนกซูชิเปอร์มาร์เก็ต ห้างสรรพสินค้า A	ทูน่า	TU_JM_RO_36, 55, 56, 57
	แซลมอน	SAL_JM_RO_04, 05, 77, 78
ร้านอาหารญี่ปุ่น ห้างสรรพสินค้า A	แซลมอน	SAL_JM_OI_01, 02, 03
ร้านอาหารญี่ปุ่น ห้างสรรพสินค้า B	แซลมอน	SAL_JM_BC_82, 83, 84
ร้านขายซูชิ ห้างสรรพสินค้า C	แซลมอน	SAL_WM_LT_19, 20, 21
ร้านอาหารญี่ปุ่น D	ทูน่า	TU_JM_MR_01, 02, 03
	แซลมอน	SAL_JM_MR_01, 02, 03
ร้านอาหารญี่ปุ่น E	ทูน่า	TU_TS_TYB_01, 02, 03 TU_TS_TYJ_01, 02, 03
	แซลมอน	SAL_TS_TY_01, 02, 03
ร้านขายซูชิ ตลาดจตุจักร	แซลมอน	SAL_JM_JJ_01, 02, 03, 85
ร้านขายซูชิ ตลาดน้ำพุ	แซลมอน	SAL_JM_NP_16, 17, 18
ร้านขายซูชิ ตลาดเจริญสุข	แซลมอน	SAL_TC_JRS_22, 23, 24
ร้านขายซูชิ ตลาดเขาไร่ยา	แซลมอน	SAL_TC_KRY_99, 103, 104, 105
ร้านขายซูชิ ตลาดพั่งจิตร	แซลมอน	SAL_TC_PJ_100, 101, 102

ตรวจสอบความถูกต้องของลำดับนิวคลีโอไทด์ของแต่ละตัวอย่าง โดยตรวจสอบลักษณะของกราฟโครมาโทแกรม (Chromatogram) ด้วยโปรแกรม MEGA v.6.0 (Tamura et al., 2013) ระบุชนิดปลาโดยนำลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนที่ยีน COI ของแต่ละตัวอย่างไปเปรียบเทียบกับความคล้ายคลึงกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank โดยใช้โปรแกรม Blastn (Nucleotide Basic Local Alignment Search Tool) และฐานข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ด BOLD (Barcode of Life Data Systems)

### ผลการวิจัย

จากการนำดีเอ็นเอของตัวอย่างปลาจากผลิตภัณฑ์ซูชิ จำนวน 49 ตัวอย่าง มาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนที่ยีน COI ด้วยปฏิกิริยา PCR พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ในทุกตัวอย่าง และเมื่อตรวจสอบลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้พบว่าแต่ละตัวอย่างมีความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ต่าง ๆ กัน โดยมีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 662 คู่เบส และอยู่ในช่วง 615-681 คู่เบส (ตารางที่ 2)



ผลจากการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของลำดับนิวคลีโอไทด์ทางด้านปลาย 5' ของยีน COI ของตัวอย่างขึ้นเนื้อปลาจากผลิตภัณฑ์ซูชิจำนวน 49 ตัวอย่าง กับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD พบว่าได้ผลการระบุชนิดปลาในทุก ๆ ตัวอย่าง โดยมีความสอดคล้องกันทั้ง 2 ฐานข้อมูล และมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม (% Max identities) เท่ากับ 100% ทั้งในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD จำนวน 29 ตัวอย่าง และอีก 20 ตัวอย่าง มีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมจากการเปรียบเทียบเท่ากับ 99% ในฐานข้อมูล GenBank และ 100% ในฐานข้อมูล BOLD (ตารางที่ 2) ในกรณีที่ค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 99% พบว่าความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างกับลำดับนิวคลีโอไทด์ในฐานข้อมูล GenBank เป็นการกลายพันธุ์แบบการแทนที่นิวคลีโอไทด์ (Base substitution) ชนิดทรานซิชัน (Transition) ผลการตรวจสอบชนิดของปลาสามารถระบุชนิดปลาได้ 5 ชนิด คือ ปลาทูน่าครีบลีอง (*Thunnus albacares*) ปลาแซลมอนเทรardt (*Oncorhynchus mykiss*) ปลาแซลมอนแอตแลนติก (*Salmo salar*) ปลาโอต๋า (*Thunnus tonggol*) และปลาทูน่าตาโต (*Thunnus obesus*) โดยปลาทูน่าครีบลีอง (*T. albacares*) พบ 7 ตัวอย่าง ซึ่งมาจากผลิตภัณฑ์ซูชิทูน่าจากแผนกซูเปอร์มาร์เก็ตในห้างสรรพสินค้า A (4 ตัวอย่าง) และร้านอาหารญี่ปุ่น D (3 ตัวอย่าง) ปลาแซลมอนเทรardt (*O. mykiss*) พบ 20 ตัวอย่าง โดยมาจากผลิตภัณฑ์ซูชิแซลมอนจากแผนกซูเปอร์มาร์เก็ตในห้างสรรพสินค้า A (2 ตัวอย่าง) ร้านอาหารญี่ปุ่น ในห้างสรรพสินค้า A (3 ตัวอย่าง) ร้านอาหารญี่ปุ่นในห้างสรรพสินค้า B (3 ตัวอย่าง) ร้านขายซูชิในห้างสรรพสินค้า C (3 ตัวอย่าง) ร้านขายซูชิในตลาดจตุจักร (3 ตัวอย่าง) ร้านขายซูชิในตลาดน้ำพุ (3 ตัวอย่าง) และร้านขายซูชิในตลาดเจริญสุข (3 ตัวอย่าง) ปลาแซลมอนแอตแลนติก (*S. salar*) พบ 16 ตัวอย่าง ซึ่งมาจากผลิตภัณฑ์ซูชิแซลมอนจากแผนกซูเปอร์มาร์เก็ตในห้างสรรพสินค้า A (2 ตัวอย่าง) ร้านอาหารญี่ปุ่น D (3 ตัวอย่าง) ร้านอาหารญี่ปุ่น E (3 ตัวอย่าง) ร้านขายซูชิในตลาดจตุจักร (1 ตัวอย่าง) ร้านขายซูชิในตลาดเขาไร่ยา (4 ตัวอย่าง) และร้านขายซูชิในตลาดพิจิตร (3 ตัวอย่าง) ปลาโอต๋า (*T. tonggol*) และปลาทูน่าตาโต (*T. obesus*) พบอย่างละ 3 ตัวอย่าง โดยเป็นผลิตภัณฑ์ซูชิทูน่าจากร้านอาหารญี่ปุ่น E

**ตารางที่ 2** ความยาวลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI และผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ของตัวอย่างปลาจากผลิตภัณฑ์ซูชิ จำนวน 49 ตัวอย่าง กับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD

รหัสตัวอย่าง	ความยาวลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI (คู่เบส)	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ GenBank และ BOLD			
		Max Identities GenBank (Accession No.)	Max Identities BOLD	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
TU_JM_RO_36	678	100% (KF528374)	100%	<i>Thunnus albacares</i>	ปลาทูน่าครีบลีอง
TU_JM_RO_55	678	100% (KF528374)	100%	<i>Thunnus albacares</i>	ปลาทูน่าครีบลีอง
TU_JM_RO_56	670	100% (KF528374)	100%	<i>Thunnus albacares</i>	ปลาทูน่าครีบลีอง
TU_JM_RO_57	675	100% (KF528374)	100%	<i>Thunnus albacares</i>	ปลาทูน่าครีบลีอง
SAL_JM_RO_04	673	100% (KX781867)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทรardt
SAL_JM_RO_05	665	100% (KX781867)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทรardt
SAL_JM_RO_77	641	99% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก



ตารางที่ 2 (ต่อ)

รหัสตัวอย่าง	ความยาวลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI (คู่เบส)	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ GenBank และ BOLD			
		Max Identities GenBank (Accession No.)	Max Identities BOLD	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
SAL_JM_RO_78	680	99% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_JM_OI_01	669	100% (DQ288270)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_OI_02	671	100% (DQ288270)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_OI_03	673	100% (DQ288270)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_BC_82	616	100% (KX781852)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_BC_83	616	100% (KX781852)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_BC_84	615	100% (KX781852)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_WM_LT_19	667	100% (HQ339969)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_WM_LT_20	667	100% (HQ339969)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_WM_LT_21	668	100% (HQ339969)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
TU_JM_MR_01	662	100% (KF528374)	100%	<i>Thunnus albacares</i>	ปลาทูน่าครีบน้ำเงิน
TU_JM_MR_02	681	99% (KF528374)	100%	<i>Thunnus albacares</i>	ปลาทูน่าครีบน้ำเงิน
TU_JM_MR_03	678	99% (KF528374)	100%	<i>Thunnus albacares</i>	ปลาทูน่าครีบน้ำเงิน
SAL_JM_MR_01	673	100% (KF792729)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_JM_MR_02	670	100% (KF792729)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_JM_MR_03	669	100% (KF792729)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
TU_TS_TYB_01	651	100% (HQ425780)	100%	<i>Thunnus tonggol</i>	ปลาโอดำ
TU_TS_TYB_02	651	100% (HQ425780)	100%	<i>Thunnus tonggol</i>	ปลาโอดำ
TU_TS_TYB_03	651	100% (HQ425780)	100%	<i>Thunnus tonggol</i>	ปลาโอดำ



ตารางที่ 2 (ต่อ)

รหัสตัวอย่าง	ความยาวลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI (คู่เบส)	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ GenBank และ BOLD			
		Max Identities GenBank (Accession No.)	Max Identities BOLD	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
TU_TS_TYJ_01	660	99% (JN086152)	100%	<i>Thunnus obesus</i>	ปลาทูน่าตาโต
TU_TS_TYJ_02	673	99% (JN086152)	100%	<i>Thunnus obesus</i>	ปลาทูน่าตาโต
TU_TS_TYJ_03	673	99% (JN086152)	100%	<i>Thunnus obesus</i>	ปลาทูน่าตาโต
SAL_TS_TY_01	668	100% (KF792729)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_TS_TY_02	671	99% (KF792729)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_TS_TY_03	673	100% (KF792729)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_JM_JJ_01	669	99% (KX781867)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_JJ_02	672	99% (KX781867)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_JJ_03	615	99% (KX781867)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_JJ_85	617	100% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_JM_NP_16	675	99% (KX781867)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_NP_17	671	99% (KX781867)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_JM_NP_18	676	99% (KX781867)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_TC_JRS_22	667	99% (KX781852)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_TC_JRS_23	668	100% (KX781852)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_TC_JRS_24	642	99% (KX781852)	100%	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ปลาแซลมอนเทราต์
SAL_TC_KRY_99	661	100% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_TC_KRY_103	665	100% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_TC_KRY_104	676	99% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รหัสตัวอย่าง	ความยาวลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI (คู่เบส)	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ GenBank และ BOLD			
		Max Identities GenBank (Accession No.)	Max Identities BOLD	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
SAL_TC_KRY_105	661	100% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_TC_PJ_100	679	99% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_TC_PJ_101	643	99% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก
SAL_TC_PJ_102	635	99% (KX781943)	100%	<i>Salmo salar</i>	ปลาแซลมอนแอตแลนติก

### สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาการตรวจสอบชนิดของปลาจากผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซูชิที่มีวางจำหน่ายในพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดจันทบุรี ในครั้งนี้ ได้เลือกใช้ข้อมูลทางพันธุกรรมดีเอ็นเอบาร์โค้ด ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI ในไมโทคอนเดรียลดีเอ็นเอ (Mitochondrial DNA) ซึ่งยีนนี้มีข้อได้เปรียบกว่ายีนในไมโทคอนเดรียลดีเอ็นเออื่น ๆ ในการนำมาใช้เป็นข้อมูลจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิต คือ ยีน COI มีความแปรผันต่ำหรืออาจไม่มีความแตกต่างกันเลยในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน แต่พบที่มีความแปรผันสูงในสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน นอกจากนี้ยีนดังกล่าวยังมีบริเวณอนุรักษ์ (Conserved region) สำหรับใช้ในการออกแบบไพรเมอร์ (Primer) ที่เป็น Universal primer ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ไพรเมอร์ที่ใช้เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนของยีน COI คือ ไพรเมอร์ FishF1 และ FishR1 ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Ward และคณะ (2005) ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนของยีน COI ขนาดประมาณ 700 คู่เบสเพื่อจำแนกชนิดปลาทะเลกว่า 200 ชนิดในประเทศออสเตรเลีย อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่าไพรเมอร์คู่นี้สามารถนำมาใช้เป็น Universal primer สำหรับใช้ในการตรวจสอบชนิดของปลาจากผลิตภัณฑ์อาหารได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ใช้ไพรเมอร์ FishF1 และ FishR1 ในการตรวจสอบชนิดปลาจากผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ซูชิ (Faisal, Azizah and Darlina, 2012; Vandamme et al., 2016) ผลิตภัณฑ์ปลารมควัน เช่น ปลาไหล ปลาทูน่า และปลาโอเกี เป็นต้น (Smith, Mcveagh and Steinke, 2008) เนื้อปลาแซลมอนสดและรมควัน (Keskin and Atar, 2011; Erica, 2012) ผลิตภัณฑ์อาหารอิตาลีชื่อ Palombo ที่ทำจากเนื้อปลาฉลาม (Barbuto et al., 2010) เป็นต้น

ผลการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI ของตัวอย่างชิ้นเนื้อปลาจากผลิตภัณฑ์อาหารซูชิจำนวน 49 ตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างชิ้นเนื้อปลากับข้อมูลพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ในฐานข้อมูลรหัสพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD พบว่าสามารถจำแนกชนิดตัวอย่างชิ้นเนื้อปลาจากผลิตภัณฑ์ซูชิได้ทั้งหมด 5 ชนิด คือ ปลาแซลมอนแอตแลนติก (*Salmo salar*) ปลาแซลมอนเทราร์ทหรือปลาเรนโบว์เทราร์ท (*Oncorhynchus mykiss*) ปลาทูน่าครีบลีอง (*Thunnus albacares*) ปลาโอดำ (*Thunnus tonggol*) และปลาทูน่าตาโต (*T. obesus*) โดยพบว่ามีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม (Max Identities) อยู่ในช่วง 99% - 100% ซึ่งเป็นค่าที่สูงและยอมรับได้ในการนำมาใช้ระบุชนิดของสัตว์ (จุลฤดี ปานพรหมมินทร์, 2556) ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซูชิที่รวบรวมได้ จากการสุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านขายซูชิทั้งในตลาด ห้างสรรพสินค้า และร้านอาหารญี่ปุ่นจำนวน 11 ร้านในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ไม่พบการแทนที่หรือการปลอมปนของเนื้อปลาชนิดอื่นที่ไม่ตรงกับที่ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์หรือตามคำโฆษณาของผู้ขาย โดยตัวอย่างปลาจากซูชิแซลมอนระบุได้เป็นปลาแซลมอนแอตแลนติก (*S. salar*) และปลาแซลมอนเทราร์ทหรือปลาเรนโบว์เทราร์ท (*O. mykiss*) และตัวอย่างปลาจากซูชิทูน่าระบุชนิดได้เป็น



ปลาทูนาคีรีบเหลือง (*T. albacares*) ปลาโอดำ (*T. tonggol*) และปลาทูนาคาโต (*T. obesus*) โดยปลาแซลมอนที่นิยมนำมาบริโภคในลักษณะของปลาดิบและใช้ในผลิตภัณฑ์ซูชิมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ ปลาแซลมอนแอตแลนติกและปลาแซลมอนแปซิฟิก ปลาแซลมอนแอตแลนติก คือชนิด *S. salar* และปลาแซลมอนแปซิฟิกเป็นปลาในสกุล *Oncorhynchus* มีหลายชนิด เช่น *O. mykiss*, *O. keta*, *O. kisutch*, *O. tshawytscha*, *O. gorbuscha*, *O. nerka* และ *O. masou* (Cline, 2012) ส่วนปลาทูนาคีรีบเหลือง (*T. albacares*) ปลาโอดำ (*T. tonggol*) และปลาทูนาคาโต (*T. obesus*) ที่พบในการศึกษาครั้งนี้แล้ว ก็ยังมีปลาทูนาคีรีบชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในสกุลเดียวกัน ได้แก่ ปลาอัลบาคอร์ (*T. alauca*) ปลาทูนาคีรีบน้ำเงินใต้ (*T. maccoyii*) ปลาทูนาคีรีบน้ำเงินเหนือ (*T. thynnus*) ปลาทูนาคีรีบน้ำเงินแปซิฟิก (*T. orientalis*) และปลาทูนาคีรีบดำ (*T. atlanticus*) (Lowenstein, Amato and Kolotronis, 2009; Vandamme et al., 2016)

ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบปัญหาการแทนที่หรือการปลอมปนเนื้อปลาชนิดอื่นที่ไม่ตรงกับชนิดปลาที่ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์หรือตามคำโฆษณา หรือเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องที่ดี ทำให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซูชิปลาในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ยังคงอยู่ในมาตรฐานของความปลอดภัย ซึ่งวิธีการนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการเฝ้าระวังปัญหาการแทนที่และการปลอมปนอาหารในผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาประเภทอื่น ๆ

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประจำปีงบประมาณ 2560

### เอกสารอ้างอิง

- ตุจตุติ ปานพรหมมินทร์ (2556). ดีเอ็นเอบาร์โค้ดในปลาและการประยุกต์ใช้. *วารสารนเรศวรพะเยา*. 6(3): 174-184.
- พรณรงค์ สิริปิยะสิงห์ และอรุณรัตน์ ฉวีราช. (2554). ดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตกรณีศึกษา: จีน Cytochrome c oxidase I (COI) ในสัตว์. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. 5(2): 205-210.
- ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร (2552). *ข่าวสารเทคโนโลยีคุณภาพการเกษตร*. 1(3): 1-16.
- Barbuto, M., Galimberti, A., Ferri, E., Labra, M., Malandra, R., Galli, P. and Casiraghi, M. (2010). DNA barcoding reveals fraudulent substitutions in shark seafood products: The Italian case of “palombo” (*Mustelus* spp.). *Food Research International*. 43: 376–381.
- Cline, E. (2012). Market place substitution of Atlantic salmon for Pacific salmon in Washington State detected by DNA barcoding. *Food Research International*. 45(1): 388–393.
- Erica, C. (2012). Market place substitution of Atlantic salmon for Pacific salmon in Washington State detected by DNA barcoding. *Food Research International*. 45(1): 388–393.
- Faisal, A.G., Azizah, S.M.N. and Darlina, M.N. (2012). Utilisation of DNA barcoding for identification of fish products. In *The Proceedings of The 2<sup>nd</sup> Annual International Conference Syiah Kuala University*. 2(1): 55-58.
- Keskin, E. and Atar, H.H. 2011. DNA barcoding in identification of raw and smoked salmonid products. In *International Conference Aquaculture & Fishery*. Belgrade (Serbia).
- Lowenstein, J.H., Amato, G., Kolokotronis, S-O. (2009). The real maccoyii: Identifying tuna sushi with DNA barcodes – contrasting characteristic attributes and genetic distances. *PLoS ONE*. 4(11): doi:10.1371/journal.pone.0007866.
- Smith, P.J., Mcveagh, S.M. and Steinke, D. (2008). DNA barcoding for the identification of smoked fish products. *Journal of Fish Biology*. 72: 464–471.
- Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A. and Kumar, S. (2013). MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*. 30(12): 2725-2729.



- Vandamme, S.G., Griffiths, A.M., Taylor, S-A., Di Muri, C., Hankard, E.A., Towne, J.A., Watson, M. and Mariani, S. (2016). Sushi barcoding in the UK: another kettle of fish. **PeerJ**. 4:e1891; DOI10.7717/peerj.1891.
- Ward, R.D., Zemlak, T.S., Innes, B.H., Last, P.R. and Hebert, P.D.N. (2005). DNA barcoding Australia's fish species. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences**. 350(1462): 1847-1857.
- Wong, E. H-K. and Hanner, R. H. (2008). DNA barcoding detects market substitution in North American seafood. **Food Research International**. 41: 828–837.





## การผลิตเอทานอลด้วยยีสต์ทนแรงดันออสโมติกที่คัดแยกจากผลไม้ในจังหวัดจันทบุรี

### Ethanol Production by Osmotolerant Yeast Isolated from Fruits

#### in Chanthaburi Province

ปรัชญา เกลียวฉลาด, วิทยุ ภักดี, เจนจิรา เนตรแสงศรี และศิริวิมล ลาดโฮม  
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดแยกและคัดเลือกยีสต์ทนแรงดันออสโมติก ซึ่งสามารถผลิตเอทานอลได้จากสับปะรด มะละกอ และกล้วยหอม พบว่าสามารถคัดแยกยีสต์ได้ทั้งหมด 28 ไอโซเลท เมื่อนำยีสต์ที่คัดแยกได้มาทำการคัดเลือกหายีสต์ที่มีความสามารถในการทนแรงดันออสโมติก พบว่า ยีสต์จำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท Pi-09, Pi-11, Pa-01, Pa-04, Ba-01 และ Ba-07 สามารถหมักให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอาหารที่มีกลูโคส 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ได้สูงที่สุด จากนั้นยีสต์ไอโซเลทเหล่านี้ถูกนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการหมักเอทานอลในอาหารที่มีกลูโคส 15 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก พบว่า ไอโซเลท Ba-01 สามารถผลิตปริมาณเอทานอลได้สูงที่สุดเท่ากับ 53.72 กรัมต่อลิตร ที่เวลาการหมัก 24 ชั่วโมง

**คำสำคัญ :** ยีสต์ทนแรงดันออสโมติก, การคัดแยก, การผลิตเอทานอล

#### Abstract

The aims of this research was conducted to isolate and screen osmotolerant yeast for ethanol production from pineapple, papaya and banana. It was found that twenty-eight isolates were obtained from fruit samples. All of them were screened for osmotolerant yeast. The results revealed that six isolates namely Pi-09, Pi-11, Pa-01, Pa-04, Ba-01 and Ba-07 were able to ferment and showed the strongest the positive to carbon dioxide gas production in 2% (w/v) glucose culture medium. These isolates were further tested for their efficiency to produce the ethanol fermentation using carbon fermentation broth test medium containing 15% (w/v) glucose. Ba-01 showed the highest ethanol production was 53.72 g/L after fermentation 24 hours.

**Keywords :** Osmotolerant yeast, Isolation, Ethanol production

#### บทนำ

ปัจจุบันเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงในหลายประเทศทั่วโลก เนื่องจากแหล่งผลิตมีจำนวนจำกัด จึงไม่สามารถผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงได้เพียงพอกับความต้องการที่สูงขึ้นตามความเจริญทางเศรษฐกิจ (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2542) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนยานพาหนะ เครื่องจักรกลทางการเกษตร และน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ทั้งนี้ น้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งเป็นปิโตรเลียมชนิดหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปไม่สามารถผลิตขึ้นใหม่ทดแทนได้ (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2543) นอกจากนี้ทั่วโลกยังประสบกับปัญหาค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีราคาสูงและผันผวนอยู่ตลอดเวลา และมีแนวโน้มที่จะปรับตัวสูงขึ้น ทำให้มีความพยายามในการค้นหาแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงทดแทน โดยเอทานอลเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่ได้รับความสนใจในการศึกษาอย่างแพร่หลายในการนำเอทานอลมาเป็นส่วนผสมในน้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ เช่น เป็นพลังงานหมุนเวียนที่สะอาด สามารถผลิตได้ในปริมาณมากในระยะเวลานาน สามารถลดการนำเข้าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในประเทศ และช่วยลดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย (Puligundla et al., 2011) สำหรับประเทศไทยมีการผลิตเอทานอลเป็นพลังงานทดแทนเช่นกัน โดยวัตถุดิบส่วนใหญ่ที่ใช้ในการผลิตเอทานอลเป็นผลผลิตที่ได้จากการเกษตรหรือเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง

กากน้ำตาล มันฝรั่ง และข้าวฟ่าง เป็นต้น ซึ่งวัสดุคับเหล่านี้ถูกนำมาผลิตเอทานอลด้วยกระบวนการทางชีวภาพ คือ ใช้กระบวนการหมัก (Fermentation) ด้วยยีสต์ (Yeast) ซึ่งยีสต์จะเปลี่ยนวัตถุดิบ (Substrate) เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และเอทานอล

ยีสต์ทนแรงดันออสโมติก (Osmotolerant yeast) เป็นยีสต์ที่สามารถเจริญในบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง เช่น เจริญในสิ่งแวดล้อมที่มีเกลือความเข้มข้นสูง เช่น น้ำกร่อย น้ำเค็ม หรือเจริญในอาหารที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบ เช่น ผักดองเค็ม ซีอิ้ว เต้าเจี้ยว เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถพบในอาหารที่มีน้ำตาลความเข้มข้นสูงถึง 40 - 70 เปอร์เซ็นต์ เช่น น้ำผึ้ง น้ำผลไม้เข้มข้น แยม ผลไม้รสหวาน และน้ำเชื่อม เป็นต้น (ศศิธร และคณะ, 2544) นอกจากนี้ยังมียีสต์หลายสายพันธุ์ที่สามารถเจริญในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณของเอทานอล และกรดอะซิติกเข้มข้นสูง (Pfannebecker et al., 2016) ทั้งนี้คุณสมบัติของยีสต์ที่ใช้ในการผลิตเอทานอลจะต้องสามารถใช้สารตั้งต้นได้หลายชนิด ให้ผลผลิตเอทานอลสูง มีอัตราการหมักเอทานอลได้อย่างรวดเร็ว ให้ปริมาณผลผลิตของเอทานอลสูง ยีสต์ที่นำมาใช้ต้องมีประสิทธิภาพสูงในกระบวนการหมัก กล่าวคือ ต้องสามารถทนต่อเอทานอลที่มีความเข้มข้นสูง (Ethanol tolerance) เนื่องจากระหว่างกระบวนการหมักจะมีเอทานอลบางส่วนสะสมอยู่ในเซลล์ยีสต์ สามารถทำให้เซลล์แตกได้ ดังนั้นยีสต์ที่สามารถทนต่อความเข้มข้นของเอทานอลได้สูงนั้นจะส่งผลให้การผลิตเอทานอลเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ยีสต์ที่ใช้ในกระบวนการหมักควรทนต่ออุณหภูมิสูง เนื่องจากระหว่างการผลิตเอทานอลจะมีอุณหภูมิสูงเนื่องจากมีการปล่อยความร้อนออกมา ทนกรด และควรทนต่อแรงดันออสโมซิสได้ดี เนื่องจากสามารถใช้อาหารที่มีปริมาณน้ำตาลเริ่มต้นสูง ซึ่งน้ำตาลจำเป็นต่อการเจริญของยีสต์ เมื่อมีน้ำตาลมากพอยีสต์จึงเจริญอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการผลิตเอทานอลในปริมาณที่สูงขึ้น (กุสุมาวดี, 2559) ซึ่งยีสต์ที่มีความเหมาะสมในระดับอุตสาหกรรมควรมีศักยภาพในการหมักเอทานอลได้รวดเร็ว และมีความสามารถในการจับกลุ่มตกตะกอนได้ดี เพื่อสะดวกในการเก็บเกี่ยวผลผลิต (Brooks, 2008; Pereira et al., 2010)

ยีสต์ที่นิยมนำมาใช้ในการหมักเอทานอลในระดับอุตสาหกรรมทั้งในประเทศและต่างประเทศส่วนใหญ่จะใช้ยีสต์สายพันธุ์ *Saccharomyces cerevisiae*, *S. bayanus*, *S. paradoxus* และ *S. pastorianus* เป็นต้น (Ali and Khan, 2014) ซึ่งยีสต์สายพันธุ์เหล่านี้ที่อุณหภูมิและสภาวะเหมาะสมสามารถผลิตเอทานอลได้สูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร อุณหภูมิที่ใช้โดยทั่วไปในกระบวนการหมักเอทานอลจากยีสต์อยู่ระหว่าง 25 - 35 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ระหว่างกระบวนการหมักจะเกิดความร้อนขึ้นจากเมแทบอลิซึมของยีสต์ ดังนั้นความร้อนจากการผลิตเอทานอลในระดับอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นต้องถูกระบายหรือถูกทำให้ลดลงโดยใช้ระบบหล่อเย็น และมีการควบคุมอุณหภูมิที่ใช้ในการหมักให้อยู่ในช่วง 30 - 35 องศาเซลเซียส (ชุตินา ศรีจิว, 2548)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การวิจัยในครั้งนี้จึงมีจุดมุ่งหมายในการคัดแยกยีสต์สายพันธุ์ที่สามารถเจริญได้ในอาหารที่มีน้ำตาลความเข้มข้นสูงและสามารถหมักเอทานอลได้อย่างรวดเร็วจากผลไม้ในท้องถิ่น ซึ่งผลการศึกษานี้จะเป็นความรู้และข้อมูลพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเอทานอลเพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการผลิตพลังงานทดแทน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อคัดแยกและคัดเลือกยีสต์ที่ทนแรงดันออสโมติกจากผลไม้
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และสรีรวิทยาของยีสต์ไอโซเลทที่คัดเลือกได้
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการหมักผลิตเอทานอลของยีสต์ที่คัดเลือกได้

### วิธีดำเนินการวิจัย

**การคัดแยกยีสต์จากผลไม้ในเขตจังหวัดจันทบุรี** (ดัดแปลงจากวิธีการของสุมาลี เหลืองสกุล, 2539)

นำตัวอย่างผลไม้ ได้แก่ สับปะรด มะละกอ และกล้วยหอม จำนวน 9 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นผลไม้ที่ปลูกในจังหวัดจันทบุรี มาทำการเจือจางในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ และทำการตีปั่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นทำการเจือจางตัวอย่างจนถึง  $10^{-5}$  ดูดตัวอย่างผลไม้แต่ละความเจือจางใส่ในจานเพาะเชื้อที่เติมกรดทาร์ทาริก (10%) ปริมาตร 1.1 มิลลิลิตร ใน Potato dextrose agar (PDA) หลอมเหลว 100 มิลลิลิตร ทำการ Pour plate และนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 - 5 วัน จากนั้นคัดแยกยีสต์ที่ได้แต่ละไอโซเลท โดยพิจารณาจากลักษณะโคโลนีที่แตกต่างกัน และนำมาแยก



ให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ จากนั้นเก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์ที่คัดแยกได้ในอาหาร Yeast extract-malt extract agar (YM) ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ทดสอบในขั้นต่อไป

**การศึกษาคุณลักษณะทางสรีรวิทยาของยีสต์** (ดัดแปลงจากวิธีการของ Kurtzman et al., 2011)

1) การศึกษาคุณลักษณะสัณฐานวิทยาของยีสต์

นำยีสต์มาเพาะเลี้ยงให้ได้โคโลนีเดี่ยว โดยทำการขีดลากแบบไขว้ (Cross streak) ลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ YM บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง ศึกษาลักษณะการเจริญบนอาหารแข็ง สังเกตสีและลักษณะโคโลนีของยีสต์แล้วถ่ายเชื้อลงใน YM broth บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง ศึกษาลักษณะการเจริญของเชื้อในอาหารเหลว รวมทั้งสังเกตลักษณะรูปร่าง การเรียงตัว และการเพิ่มจำนวนของเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2) ศึกษาการสร้างแอสโคสปอร์

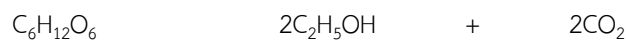
นำยีสต์มาขีดลากแบบไขว้บนอาหาร 5% malt extract agar บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และอาหาร YM agar บ่มที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นตรวจดูการสร้างแอสโคสปอร์ที่เวลา 3, 7, 14, 21, 28, 35 และ 42 วัน บันทึกผลการสร้างแอสโคสปอร์ในแอสคัส จำนวน และรูปร่าง

3) ศึกษาการสร้างเส้นใยแท้และเส้นใยเทียม

เพาะเลี้ยงยีสต์บนอาหาร PDA ด้วยวิธี Dalmau plate technique โดยใช้เข็มเย็บเชื้อลากเป็นเส้นตรง และทำ point inoculation 2 ตำแหน่ง ในจานเพาะเชื้อเดียวกัน ปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์ที่ปลอดเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิห้องหรือที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 - 10 วัน ตรวจการสร้างเส้นใยเทียมและเส้นใยแท้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บริเวณที่ปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์

**การคัดเลือกยีสต์ที่มีความสามารถในการหมักน้ำตาลกลูโคส** (ดัดแปลงจากวิธีการของ Banett และคณะ, 2000 และ สาวิตรี ลิ้มทอง, 2549)

ทำการเพาะเลี้ยงยีสต์ที่คัดแยกได้ในอาหารเหลว YM ให้มีอายุ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาเตรียมสารละลายแขวนลอยเซลล์ (Cell suspension) และถ่ายเซลล์แขวนลอยซึ่งมีปริมาณเซลล์เท่ากับ  $10^7$  CFU/มิลลิลิตร ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ลงในอาหารเหลว Yeast extract broth ที่มีน้ำตาลกลูโคสความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีหลอดดักแก๊ส (Durham tube) ใส่อยู่ จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน สังเกตผลการหมัก โดยพิจารณาจากการสร้างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในหลอดดักแก๊ส หากยีสต์สามารถผลิตแก๊สได้ในปริมาณสูงจัดว่าเป็นเชื้อที่สามารถผลิตเอทานอล เนื่องจากแก๊สที่เกิดขึ้นนี้เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการหมักเอทานอล ดังสมการ



ทั้งนี้ยีสต์ที่สามารถหมักน้ำตาลกลูโคสได้จะถูกคัดเลือกเพื่อนำไปศึกษาความสามารถในการหมักเอทานอลในขั้นต่อไป

**การศึกษาการหมักสำหรับผลิตเอทานอลของยีสต์ที่คัดเลือกได้** (ดัดแปลงจากวิธีการของนฤมล โตอ่อน, 2549; สุครัตน์ แซ่ใจ, 2555 และ Brooks, 2008)

เพาะเลี้ยงยีสต์ที่คัดเลือกลงในอาหาร Carbon fermentation test broth ที่มีน้ำตาลกลูโคสความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จากนั้นนำไปบ่มบนเครื่องเขย่าแนวระนาบด้วยความเร็วรอบ 100 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ทำการเก็บตัวอย่างที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง นำตัวอย่างน้ำหมักมาวิเคราะห์หาปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้ด้วยเครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์ (Ebulliometer) ทำการวิเคราะห์ผลตามวิธีของนฤมล โตอ่อน (2549)

## ผลการวิจัย

**ตัวอย่างผลไม้ที่ใช้ในการคัดแยกยีสต์**

ตัวอย่างผลไม้ที่ใช้ในการคัดแยกออสโมฟิลิกยีสต์ในการวิจัยในครั้งนี้ นำมาจากตลาดนัดเขาไระยา จังหวัดจันทบุรี ได้แก่ สับปะรด มะละกอ และกล้วยหอม ทั้งนี้ได้ตั้งชื่อรหัสตัวอย่างดังนี้ สับปะรด (Pineapple) รหัสตัวอย่างคือ Pi มะละกอ (Papaya) รหัสตัวอย่างคือ Pa และกล้วยหอม (Banana) รหัสตัวอย่างคือ Ba

### การคัดแยกเชื้อยีสต์จากผลไม้

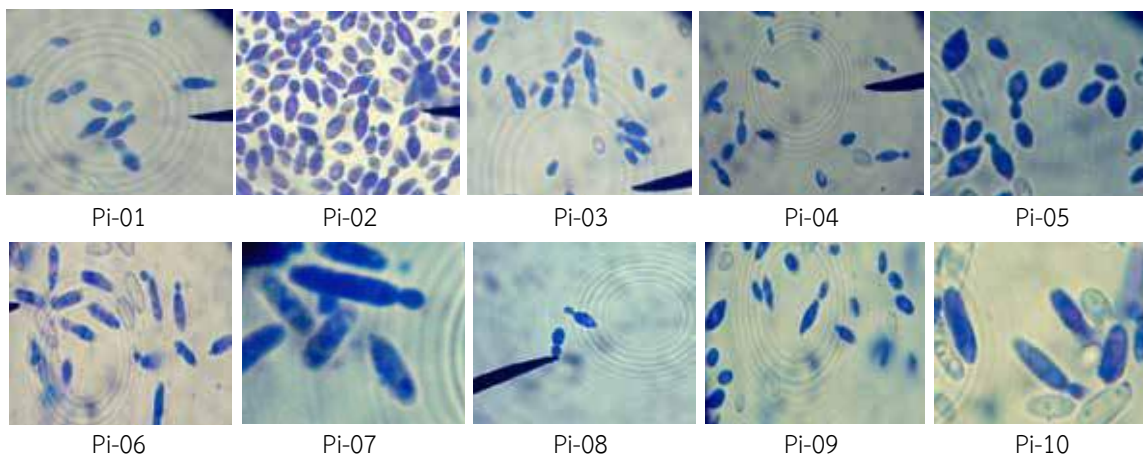
จากการคัดแยกยีสต์จากผลไม้ทั้ง 3 ชนิด จำนวน 9 ตัวอย่าง ที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร Potato dextrose agar (PDA) เติมกรดทาร์ทริกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถคัดแยกเชื้อยีสต์ได้ทั้งหมด 28 ไอโซเลท ในจำนวนนี้ แยกได้จากสับปะรด 11 ไอโซเลท มะละกอ 10 ไอโซเลท และกล้วยหอม 7 ไอโซเลท ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รหัสไอโซเลทของยีสต์ที่คัดแยกได้จากผลไม้

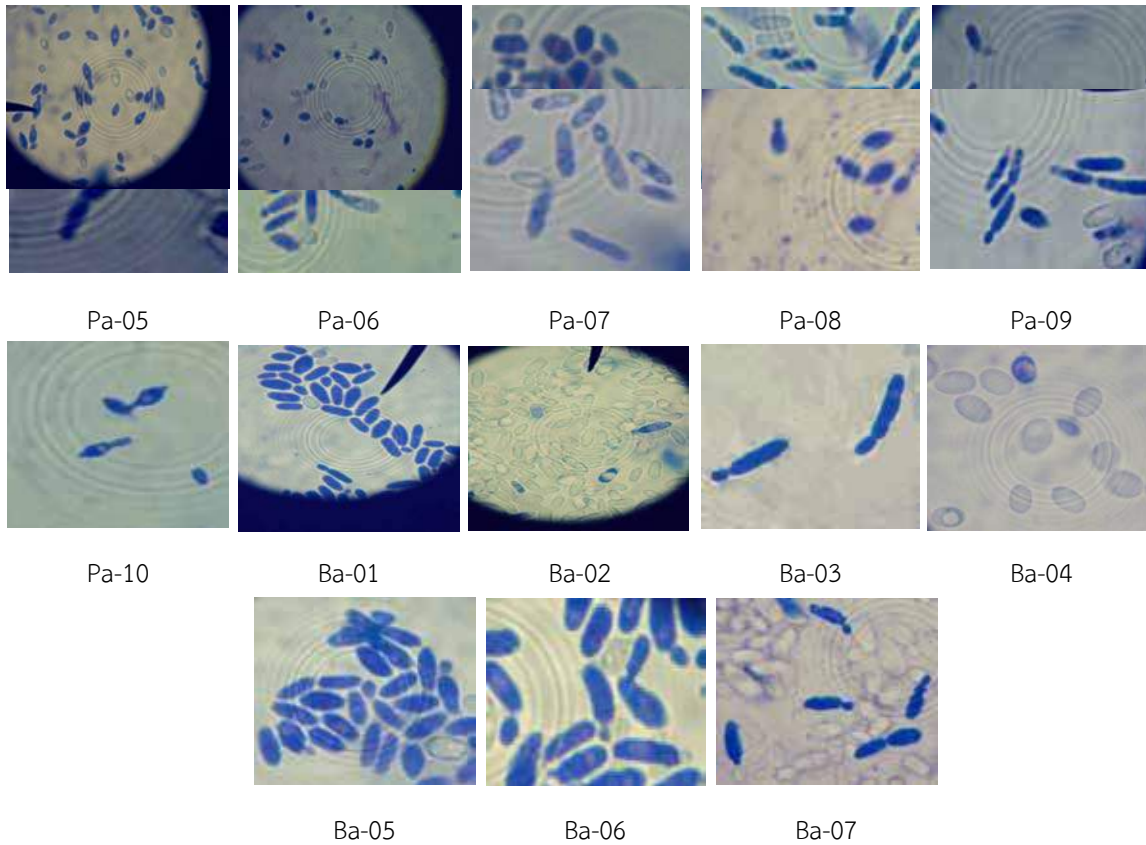
ผลไม้	รหัสไอโซเลท	ผลไม้	รหัสไอโซเลท	ผลไม้	รหัสไอโซเลท
สับปะรด (Pineapple)	Pi-01	มะละกอ (Papaya)	Pa-01	กล้วยหอม (Banana)	Ba-01
	Pi-02		Pa-02		Ba-02
	Pi-03		Pa-03		Ba-03
	Pi-04		Pa-04		Ba-04
	Pi-05		Pa-05		Ba-05
	Pi-06		Pa-06		Ba-06
	Pi-07		Pa-07		Ba-07
	Pi-08		Pa-08		-
	Pi-09		Pa-09		-
	Pi-10		Pa-10		-
	Pi-11		-		-
รวมทั้งหมด			28		

### ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของยีสต์ที่คัดแยกได้

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของยีสต์แต่ละไอโซเลทพบว่า โคโลนีส่วนใหญ่มีรูปร่างกลม ขอบโคโลนีมีลักษณะเรียบ บางชนิดมีขอบหยัก โคโลนีมีการยกนูนสูงจากผิวหน้าอาหาร ผิวโคโลนีมีลักษณะเรียบด้านขรุขระ และมันวาว โดยโคโลนีที่แยกได้ทุกไอโซเลทมีสีขาว จากนั้นนำโคโลนีที่ได้มาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่า ยีสต์แต่ละไอโซเลทมีรูปร่างแตกต่างกัน คือ รูปร่างรีและปลายด้านหนึ่งแหลม รูปร่างยาว รูปร่างไข่-รี และรูปร่างกลม-รี เมื่อทำการศึกษาลักษณะการเจริญของเชื้อในอาหารเหลวพบว่า ยีสต์แต่ละไอโซเลทสามารถเจริญในอาหารเหลวได้แตกต่างกัน คือ เจริญบนผิวหน้าอาหาร เจริญได้ทั่วหลอดอาหาร และเชื้อลอยเป็นฝ้าที่ผิวหน้าอาหาร หรือจับกลุ่มกันเป็นก้อนเล็ก ๆ ตกตะกอน ลักษณะเซลล์ยีสต์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แสดงดังภาพที่ 1



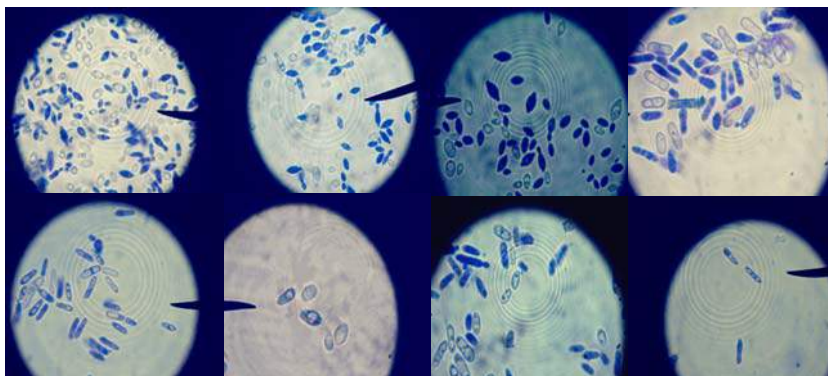
ภาพที่ 1 ลักษณะเซลล์ยีสต์ที่คัดแยกได้จากผลไม้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์



ภาพที่ 1 (ต่อ)

### ศึกษาการสร้างแอสโคสปอร์

จากการศึกษาลักษณะการสร้างแอสโคสปอร์ของยีสต์แต่ละไอโซเลทภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่า ยีสต์สามารถสร้างแอสโคสปอร์ได้ทุกไอโซเลท โดยแอสโคสปอร์ส่วนใหญ่มีรูปร่างกลมถึงรี โดยปลายด้านหนึ่งแหลม มักสร้างแอสโคสปอร์ 1 สปอร์ใน 1 แอสคัส โดยแอสคัสส่วนใหญ่มีรูปร่างยาวหรือรูปร่างไข่-รี ตัวอย่างการสร้างแอสโคสปอร์แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างรูปร่างแอสโคสปอร์ของยีสต์ที่คัดแยกจากผลไม้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

### ศึกษาการสร้างเส้นใยแท้และเส้นใยเทียม

จากการศึกษาลักษณะการสร้างเส้นใยแท้และเส้นใยเทียมของยีสต์ทุกไอโซเลท โดยเฉพาะเลี้ยงบนอาหาร Potato dextrose agar (PDA) โดยวิธี Dalmau plate technique บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 - 10 วัน โดยตรวจ

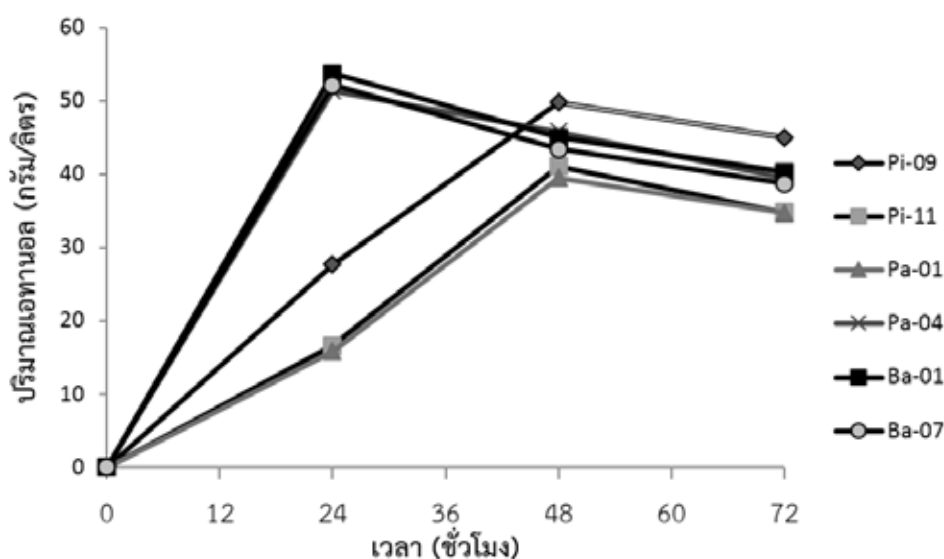
การสร้างเส้นใยแท้และเส้นใยเทียมภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ผลการทดลองพบว่า ส่วนใหญ่ยีสต์แต่ละไอโซเลทจะสร้างเส้นใยเทียม และมีบางไอโซเลทที่สร้างเส้นใยแท้โดยการสร้างอาร์โทสปอร์

#### การคัดเลือกยีสต์ที่มีความสามารถในการหมักน้ำตาลกลูโคส

เมื่อนำยีสต์ที่คัดแยกได้จากผลไม้จำนวน 28 ไอโซเลท มาทดสอบความสามารถในการหมักน้ำตาลกลูโคส โดยตรวจดูการสร้างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอาหารเหลว Yeast extract broth ที่มีน้ำตาลกลูโคสความเข้มข้น 2 % (w/v) พบว่า เชื้อทดสอบสามารถสร้างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้ทุกไอโซเลท อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ได้คัดเลือกเฉพาะไอโซเลทที่มีการหมักรุนแรง คือ สามารถสร้างแก๊สเต็มหลอดดักแก๊สภายใน 24 ชั่วโมง พบว่ามี 6 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท Pi-09, Pi-11, Pa-01, Pa-04, Ba-01 และ Ba-07 เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

#### ศึกษาการหมักสำหรับการผลิตเอทานอลของยีสต์ที่คัดเลือกได้

ความสามารถในการหมักเพื่อผลิตเอทานอลของเชื้อยีสต์ที่คัดเลือกได้ในอาหาร Carbon fermentation test broth ที่มีน้ำตาลกลูโคสเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นแหล่งคาร์บอนพบว่า ไอโซเลท Pi-09 มีปริมาณการผลิตเอทานอลได้สูงสุดที่ 48 ชั่วโมง ภายหลังจากการหมัก โดยสามารถผลิตเอทานอลได้เท่ากับ 49.77 กรัม/ลิตร ในขณะที่ไอโซเลท Pi-11 สามารถผลิตเอทานอลได้สูงสุดภายใน 48 ชั่วโมง และสามารถผลิตเอทานอลเท่ากับ 41.08 กรัม/ลิตร และไอโซเลท Pa-01 สามารถผลิตเอทานอลได้สูงสุดภายใน 48 ชั่วโมง สามารถผลิตเอทานอลเท่ากับ 39.50 กรัม/ลิตร ซึ่งพบว่ายังคงต่ำกว่าไอโซเลท Pa-04 ที่ผลิตเอทานอลในชั่วโมงที่ 24 ของการหมักได้สูงถึง 51.35 กรัม/ลิตร และการหมักของไอโซเลท Ba-01 สามารถผลิตเอทานอลได้สูงกว่าทุกไอโซเลทที่ชั่วโมงที่ 24 ของการหมัก ซึ่งสามารถผลิตเอทานอลได้เท่ากับ 53.72 กรัม/ลิตร ส่วนไอโซเลท Ba-07 สามารถผลิตเอทานอลได้สูงที่ชั่วโมงที่ 24 ของการหมัก ซึ่งผลิตเอทานอลได้ 52.14 กรัม/ลิตร เมื่อเปรียบเทียบการผลิตเอทานอลของเชื้อยีสต์ทั้ง 6 ไอโซเลท พบว่า ไอโซเลท Ba-01 สามารถผลิตเอทานอลจากอาหารที่มีน้ำตาลกลูโคสเข้มข้นสูงดีกว่าทุกไอโซเลท และสามารถใช้แหล่งคาร์บอนในการผลิตเอทานอลได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 3 การผลิตเอทานอลของไอโซเลท Pi-09, Pi-11, Pa-01, Pa-04, Ba-01 และ Ba-07 ในอาหาร Carbon fermentation test broth ที่มีน้ำตาลกลูโคสเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์

#### สรุปและอภิปรายผล

จากการคัดแยกยีสต์ที่ทนต่อแรงดันออสโมติกจากตัวอย่างผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ สับปะรด มะละกอ และกล้วยหอม จำนวน 9 ตัวอย่าง ซึ่งนำมาจากตลาดนัดเขาไร่ยา อำเภอมะนัง จังหวัดจันทบุรี พบว่า สามารถคัดแยกยีสต์ได้จำนวน 28 ไอโซเลท จากนั้นนำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาบนอาหารแข็ง YM agar พบว่า ยีสต์ส่วนใหญ่มีโคโลนีรูปร่างกลม สีขาว มีทั้งขอบเรียบและขอบหยัก เมื่อศึกษาลักษณะเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่า เซลล์ยีสต์ส่วนใหญ่เป็นรูปไข่-รี ยาวกลมและรี ปลายด้านหนึ่งแหลม เมื่อศึกษาการเจริญในอาหารเหลว YM broth พบว่า ยีสต์แต่ละไอโซเลทมีการเจริญ



แตกต่างกัน เช่น เจริญทั่วหลอดอาหาร เจริญบนผิวหนังอาหาร เป็นฝ้าที่ผิวหนังอาหาร และจับกลุ่มตกตะกอน โดยงานวิจัยของ สุดารัตน์ แซ่โจว (2555) รายงานว่า การตกตะกอนของเชื้อยีสต์จะเป็นผลดีต่ออุตสาหกรรมการผลิตเอทานอล เนื่องจากง่ายต่อการแยกเซลล์ออกจากกระบวนการผลิตเอทานอล การศึกษาการสร้างแอสโคสปอร์บนอาหารแข็ง YM agar ซึ่งบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ผลการศึกษาพบว่า เชื้อยีสต์ทุกไอโซเลทสามารถสร้างแอสโคสปอร์ได้ และเมื่อตรวจสอบแอสโคสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า แอสโคสปอร์มีรูปร่างกลมถึงรี และพบจำนวนสปอร์ 1-2 สปอร์ ทั้งนี้การสร้างแอสโคสปอร์มักจะเกิดในสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญ ดังนั้นอาหารที่ใช้เพื่อให้ยีสต์สร้างสปอร์มักมีคาร์โบไฮเดรตในปริมาณน้อย ทั้งนี้ยีสต์บางชนิดสามารถตรวจพบสปอร์เมื่อบ่มเชื้อที่อุณหภูมิเหมาะสมภายใน 48 ชั่วโมง (สาวิตรี ลิ้มทอง, 2549; Nagatsuka และคณะ, 2002)

การศึกษาก่อสร้างเส้นใยแท้และเส้นใยเทียมของยีสต์ที่คัดแยกได้ทั้ง 28 ไอโซเลท บนอาหารแข็ง PDA agar โดยวิธี Dalmau plate technique พบว่าส่วนใหญ่ยีสต์แต่ละไอโซเลทสร้างเส้นใยเทียม และมีบางไอโซเลทที่สร้างเส้นใยแท้โดยการสร้างอาร์โทสปอร์ ซึ่งกระบวนการสร้างเส้นใยแท้และเส้นใยเทียมในยีสต์จะแตกต่างกัน และยีสต์ที่สร้างเส้นใยเหล่านี้เมื่อกลับไปอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญมากกว่าจะกลับเป็นเซลล์เดี่ยว แสดงว่าการเจริญของเส้นใยเป็นการปรับตัวของยีสต์เมื่อขาดแคลนอาหาร (Gimeno et al., 1992)

ผลการทดลองการหมักเพื่อผลิตแอลกอฮอล์พบว่า สามารถคัดเลือกยีสต์ได้จำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ Pi-09, Pi-11, Pa-01, Pa-04, Ba-01 และ Ba-07 ซึ่งเป็นไอโซเลทที่สามารถหมักและผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้รุนแรงและสามารถสร้างแก๊สได้เต็มหลอดดักแก๊ส จากนั้นนำเชื้อยีสต์ทั้ง 6 ไอโซเลท มาศึกษาการหมักเพื่อผลิตเอทานอลในอาหารที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลสูง ทั้งนี้ความเข้มข้นของน้ำตาลสูงในอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงยีสต์เพื่อผลิตเอทานอลนั้นส่งผลให้การหมักเป็นไปอย่างช้าๆ และสามารถผลิตเอทานอลได้ในปริมาณที่ต่ำ ดังนั้นการใช้สายพันธุ์ยีสต์ที่ทนต่อแรงดันออสโมติกจะทำให้การหมักมีประสิทธิภาพสูง อีกทั้งยังเป็นการลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ไม่ทนต่อแรงดันออสโมติก (กุสุมาวดี, 2559) ดังนั้นการวิจัยนี้จึงทดสอบการหมักเอทานอลในอาหาร Carbon fermentation test broth ที่มีปริมาณน้ำตาลกลูโคสเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นแหล่งคาร์บอน ซึ่งทำการบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยทำการเก็บตัวอย่างที่เวลา 24, 48, และ 72 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่า ยีสต์ทุกไอโซเลทสามารถผลิตเอทานอลได้ โดยยีสต์ทนแรงดันออสโมติกที่แยกได้จากกล้วยหอม คือ ไอโซเลท Ba-01 สามารถผลิตเอทานอลได้สูงสุดโดยสามารถผลิตเอทานอลได้เท่ากับ 53.72 กรัม/ลิตร ที่ 24 ชั่วโมงหลังจากการบ่มเชื้อ รองลงมาคือ ไอโซเลท Pa-04 ที่แยกได้จากมะละกอ สามารถผลิตเอทานอลในชั่วโมงที่ 24 ของการหมักได้สูงถึง 51.35 กรัม/ลิตร ในขณะที่ไอโซเลท Pi-09 ซึ่งแยกได้จากสับปะรดมีปริมาณการผลิตเอทานอลได้สูงสุดที่ 48 ชั่วโมง ภายหลังจากการหมัก โดยสามารถผลิตเอทานอลได้เท่ากับ 49.77 กรัม/ลิตร สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sasirin และคณะ (2011) ซึ่งได้ทำการศึกษาก่อนการผลิตเอทานอลของยีสต์ *S. cerevisiae* TISTR 5596 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ 6 ที่ใช้ควบคุมการผลิตเอทานอลในระดับอุตสาหกรรมเชื้อเพลิง พบว่า *S. cerevisiae* TISTR 5596 สามารถผลิตเอทานอลได้สูงสุดที่สุดเท่ากับ 8.14 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร สายพันธุ์ยีสต์ทนแรงดันออสโมติกที่มีรายงาน เช่น *Debaryomyces hansenii*, *Pichia farinose*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Z. bailii*, *Z. mellis*, *Torulaspora delbrueckii*, *T. delbrueckii*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Wickerhamomyces anomalus* และ *Candida* sp. เป็นต้น (Bubnova et al., 2014; Pfannebecker et al., 2016)

จากการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นได้ว่า ยีสต์ทนแรงดันออสโมติกที่คัดเลือกได้จากผลไม้ในเขตจังหวัดจันทบุรี มีศักยภาพในการผลิตเอทานอลและเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเอทานอลในระดับอุตสาหกรรม

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ยีสต์ที่แยกได้จากผลไม้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิตเอทานอลได้ อย่างไรก็ตามพบว่ายีสต์ที่คัดเลือกได้นั้นสามารถผลิตเอทานอลได้ในปริมาณที่ไม่สูงมาก ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาในด้านปัจจัยและสภาวะแวดล้อมที่มีผลต่ออิทธิพลการหมักเพื่อผลิตเอทานอล ตลอดจนศึกษาแนวทางการปรับปรุงสายพันธุ์ยีสต์เพื่อเพิ่มผลผลิตของเอทานอลให้เพิ่มขึ้นต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- Ali, M. N. and Khan, M. M. (2014). Screening, identification and characterization of alcohol tolerant potential bioethanol producing yeasts. **Current Research in Microbiology and Biotechnology**. 2 (1), 316-324.
- Barnett, J. A., Payne, R. W. and Yarrow, D. (2000). **Yeasts: Characteristics and Identification**. New York, USA: Cambridge University Press.
- Bubnová, M., Zemančíková, J. and Sychrová, H. (2014). Osmotolerant yeast species differ in basic physiological parameters and in tolerance of non-osmotic stresses. **Yeast**. 31: 309-321.
- Brooks, A. (2008). Ethanol production potential of local yeast strains isolated from ripe banana. **Journal of Biotechnology**, 7 (20), 3749-3752.
- Gimeno, C. J., Ljungdahl, P. O., Styles, C. A. and Fink, G. R. (1992). Unipolar cell division in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* lead to filamentous growth: Regulation by starvation and RAS. Elsevier. **Cell**. 68: 1077-1090.
- Kurtzman, C.P., Fell, J.W., Boekhout, T., Robert, V. (2011). Methods for isolation, phenotypic characterization and maintenance of yeasts. In: Kurtzman, C.P., Fell, J.W. and Boekhout, T. (eds). *The yeasts, a taxonomic study*, 5<sup>th</sup> edn. Elsevier, 87-110.
- Nagatsuka, Y., Kawasaki, S., Limtong, S., Mikata, K. and Seki, T. (2002) *Citeromuces siamensis* sp. Nov., a new halotolerant yeast isolate in Thailand. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**. 52: 2315-2319.
- Paturau, J. M. (1969). **By-products of cane sugar industry**. Elsevier Publishing, Amsterdams.
- Pfannebecker, J., Schiffer-Hetz, C. Fröhlich, J. and Becker, B. (2016). Culture medium optimization for osmotolerant yeasts by use of a parallel fermenter system and rapid microbiological testing. **Journal of Microbiological Methods**. 130: 14-22.
- Pereira, F. B., Guimares, P. M., Teixeira, J. A. and Domingues, L. (2010). Optimization low-cost medium for very high gravity ethanol fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* using statistical experimental designs. **Journal of Biotechnology letters**. 101, 7856-7863.
- Sasirin, L., Kumaree, N. and Nuttaput, J. (2011). Comparison of ethanol production from cassava chips by fermentation using five yeast strains. **Rangsit Journal of Arts and Sciences**. 1(2), 113-120.
- Yarrow, D. (1998). **Methods for the Isolation, Maintenance and Identification of Yeast**. The Yeast, A Taxonomic Study. 4<sup>th</sup> edition. Elsevier, Amsterdam. pp. 77-100.
- กุสุมาวดี ฐานเจริญ. (2559). การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเอทานอลจากน้ำอ้อยโดยยีสต์ทนอุณหภูมิสูง. รายงานการวิจัย สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชุตินา ศรีจิว. (2548). การผลิตเอทานอลเชื้อเพลิงจากน้ำอ้อยโดยยีสต์ที่ทนอุณหภูมิสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นฤมล โตอ่อน. (2549). ยีสต์สายพันธุ์ทนร้อนและการประยุกต์ใช้ ในการผลิตเอทานอล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศศิธร จินตามรรกฎ, สาวิตรี ลิ้มทอง, วิเชียร ยงมานิตชัย และปณูพริกา หะรินสุต. (2544). การจัดจำแนกยีสต์ทนเค็มที่แยกได้ในประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39, 5-7 กุมภาพันธ์ 2544 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน, กรุงเทพฯ, หน้า 11-18.
- สาวิตรี ลิ้มทอง. (2549). ยีสต์: ความหลากหลายและเทคโนโลยีชีวภาพ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.





สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2543). มาตรการและแนวทางแก้ไขปัญหาภาวะการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูล วันที่ 18 กันยายน 2559.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2542). พลังงานและทางเลือกการใช้เชื้อเพลิงของประเทศไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูล วันที่ 18 กันยายน 2559.

สุดารัตน์ แซ่โจว. (2555). การแยกและคัดเลือกยีสต์ที่มีความสามารถในการย่อยแป้งเพื่อผลิตเอทานอล. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุมาลี เหลืองสกุล. (2539). คู่มือปฏิบัติจุลชีววิทยาทางอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 2). ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.

## เครื่องอัดปุ๋ยเม็ดจากทางใบปาล์มสำหรับเกษตรกรรายย่อย

### A Fertilizer Pellet Machine from Palm Leaves for Smallholder Farmers

อัคมพงศ์ สถาวรินทุ, ร้อยทิศ ญาติเจริญ, สุรพงษ์ โช้ทอง

สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

#### บทคัดย่อ

เครื่องอัดปุ๋ยเม็ดใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวส่งกำลังขนาด 2 แรงม้า ถ่ายทอดกำลังผ่านสายพานและพลูเลย์ไปยังเกลียวอัดขนาด 3.5 นิ้ว สำหรับอัดปุ๋ยผ่านรูของหน้าแป้นเพื่อผลิตปุ๋ยเม็ด โดยมีความชื้นก่อนอัด 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยเม็ดที่ได้จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร โดยที่ความเร็วรอบ 330 รอบต่อนาที อัตราส่วนผสมของทางใบปาล์มต่อมูลสัตว์ที่ 1 : 2 มีค่าความสามารถเชิงวัสดุของเครื่องอัดปุ๋ยเม็ดสูงสุด คือ 187.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จากผลการวิเคราะห์ปุ๋ย ปรากฏว่า ปุ๋ยที่มีปริมาณของมูลสัตว์ที่เพิ่มสูงขึ้นจะมีปริมาณของอินทรีย์วัตถุเพิ่มสูงขึ้น แต่ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน โปแทสเซียม และฟอสฟอรัส) จะลดลงเมื่อเทียบกับอัตราส่วนผสมที่มีปริมาณของทางใบปาล์มมากกว่า ผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่า ที่อัตราส่วนผสม 1 : 1 มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 37.2 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน โปแทสเซียม และฟอสฟอรัส) 3.2 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ :** เครื่องอัดเม็ดปุ๋ย, ทางใบปาล์ม

#### Abstract

A Fertilizer pellets machine used a 2 hp electric motor as a power transmission through the belt and pulley to screw 3.5 inch compressors diameter which compressed fertilizer through the hole of screw compressor for using fertilizer pellets. The humidity of fertilizer was 60-70 percent before compressing. Fertilizer pellets had a diameter of 5 mm. The maximum machine's material capability at machine speed of 330 rpm and the ratio of the palm leaves and manure fertilizer 1: 2 was 187.78 kg/hr. Results from fertilizer pellets analysis showed that the quantity of organic matter will be increased with higher blended of the quantity of manure fertilizer ratio. However the quantity of main nutrients (N, P, and K) will be decreased with higher blended palm leaves ratio. Finally, this study can be concluded that the ratio of the palm leaves and manure fertilizer 1: 1 would be the best match for an organic matter 37.2 percent and main nutrients (N, P, and K) 3.2 percent.

**Keywords :** Fertilizer Pellet Machine, Palm Leaves



## บทนำ

ในประเทศไทยพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม การปลูกพืชชนิดต่างๆ ต้องควบคู่กับการรดน้ำและใส่ปุ๋ยเพื่อการเจริญเติบโตปุ๋ยเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืช ถ้าพืชได้ปุ๋ยน้อยหรือขาดปุ๋ยก็จะมีเจริญเติบโตงอกงามทั้งยังให้ผลผลิตน้อยหรือไม่ได้เลย การทำปุ๋ยอินทรีย์หรือยังเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าปุ๋ยชีวภาพคือ ปุ๋ยที่เกิดจากการนำเอามูลสัตว์และเศษพืชต่างๆ ที่เหลือทิ้งจากการทำการเกษตร ซึ่งพืชเหล่านี้จะมีประโยชน์ต่อดินและพืช เป็นการเพิ่มจุลินทรีย์ในดินและรักษาความอุดมสมบูรณ์ในดินอยู่เสมอ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในประเทศไทยมีการเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องมาจากนโยบายของรัฐบาลในการลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสนับสนุนใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทน รวมทั้งการทำเกษตรอินทรีย์ที่มีเพิ่มมากขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้มี

การขยายตัวเพิ่มมากขึ้นจึงต้องการวัตถุดิบมากตามไปด้วย โดยวัตถุดิบส่วนใหญ่ได้จากวัชพืชหรือวัสดุเหลือทิ้งจากการทำการเกษตร สิ่งเหล่านี้บางส่วนได้มาจากผลผลิตหรือกิ่งก้านของพืชที่ทำการเพาะปลูก ในประเทศไทยมีการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นจำนวนมาก ซึ่งต้องมีการตัดแต่งทางใบปาล์ม เพื่อให้สะดวกในการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์ม ดังนั้นจะมีทางใบปาล์มที่ถูกตัดทิ้งไว้ในพื้นที่ เพื่อก่อให้เกิดมูลค่าและเกิดประโยชน์จากทางใบปาล์ม จึงควรนำมาแปรรูปเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งจะได้ประโยชน์มากกว่าปล่อยให้ทิ้งไว้ในพื้นที่ แต่เมื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์เสร็จแล้วจะมีปัญหาในการเก็บรักษาปุ๋ยและการนำไปใช้งาน การทำปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่ายและช่วยลดการฟุ้งกระจายของปุ๋ย

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นจึงมีแนวคิดในการจัดทำเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยจากทางใบปาล์มวัสดุสำหรับเกษตรกร เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งานและยืดระยะเวลาในการเก็บรักษาปุ๋ยให้นานยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นการนำสิ่งที่เหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างและทดสอบความสามารถของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยจากทางใบปาล์มสำหรับเกษตรกรรายย่อย

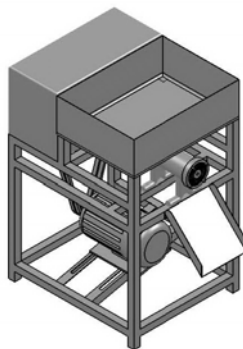
## อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

ในการทดสอบครั้งนี้ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการไว้ 2 ขั้นตอน คือ การสร้างตัวเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยจากทางใบปาล์มสำหรับเกษตรกร และการทดสอบเพื่อหาความสามารถของเครื่อง

### 1. วิธีการสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยจากทางใบปาล์มสำหรับเกษตรกร

ในการสร้างเครื่องผลิตปุ๋ยเม็ดจากทางใบปาล์ม ซึ่งต้องมีการออกแบบของแต่ละส่วนเพื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 1.1 ออกแบบโครงสร้างเพื่อรองรับระบบส่งถ่ายกำลัง ถึงบ่อนและเกลียวอัด



ภาพที่ 1 โครงสร้างเครื่องอัดปุ๋ยเม็ด

1.2 สร้างโครงสร้างเครื่องผลิตปุ๋ยเม็ดจากทางใบปาล์มด้วยเหล็กกล่อง 1.5 x 1.5 นิ้ว โดยมีขนาดความสูง 103 เซนติเมตร ความกว้าง 60 เซนติเมตร ความยาว 88 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 2

1.3 ทำการสร้างถังป้อนปุ๋ยจากทางใบปาล์มขนาดความยาว 59 เซนติเมตร ความกว้าง 43 เซนติเมตร ความสูง 19 เซนติเมตร และความหนาของแผ่นเหล็ก 0.1 เซนติเมตร รูช่องป้อนขนาด 92 เซนติเมตร

1.4 ทำการสร้างฝาครอบพลูเล่ย์ขนาดความยาว 59 เซนติเมตร ความกว้าง 27 เซนติเมตร ความสูง 33 เซนติเมตร และความหนาของแผ่นเหล็ก 0.1 เซนติเมตร



ภาพที่ 2 เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยจากทางใบปาล์ม

2. วิธีการทดสอบหาความสามารถของเครื่องผลิตปุ๋ยเม็ดจากทางใบปาล์ม

ในการทดสอบเครื่องผลิตปุ๋ยเม็ดจากทางใบปาล์ม จะมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำการเตรียมปุ๋ยที่ผ่านการหมักแล้ว ของแต่ละอัตราส่วนผสมของทางใบปาล์มและมูลสัตว์ที่ต้องการคือ 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 ตามลำดับ ซึ่งมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ลักษณะของปุ๋ยที่ผ่านการหมักก่อนนำไปอัดเม็ด

2.2 จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างปุ๋ยของแต่ละอัตราส่วนผสมที่แยกไว้มาวัดค่าความชื้นโดยใช้เครื่องวัด ซึ่งค่าความชื้นที่ใช้จะมีค่าอยู่ที่ช่วง 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมที่สุด

2.3 ทดสอบความเร็วรอบที่ 3 ความเร็วรอบ คือ 200 รอบต่อนาที 250 รอบต่อนาที และ 330 รอบต่อนาที โดยพิจารณาจากพลูเลย์และสายพานที่ได้จากสูตรการคำนวณ

$$N_2 = N_1 \left( \frac{D_1}{D_2} \right)$$

- โดยที่
- $D_1$  = เส้นผ่านศูนย์กลางพลูเลย์ขับ
  - $D_2$  = เส้นผ่านศูนย์กลางพลูเลย์ตาม (เพลากลีวยอด)
  - $N_1$  = ความเร็วรอบของพลูเลย์ขับ
  - $N_2$  = ความเร็วรอบของพลูเลย์ตาม (เพลากลีวยอด)

ในการวัดความเร็วรอบจะทำการวัดที่เพลากลีวยอด นำปุ๋ยที่มีความชื้นที่เหมาะสมแล้วใส่ลงในถังป้อน หลังจากนั้นเปิดเครื่องให้ทำงานโดยการจับเวลา 30 วินาที แล้วทำการปิดเครื่องเพื่อให้ปุ๋ยที่จะนำมาทดสอบอยู่ในเกลียวอดก่อนทุกครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้ค่าที่ได้คลาดเคลื่อน

2.4 หลังจากนั้นเปิดเครื่องแล้วเริ่มจับเวลาอีกครั้ง โดยเริ่มจับเวลาตั้งแต่เครื่องเริ่มทำงาน ปุ๋ยจะไหลออกมาผ่านรูหน้าเป็นแล้วไหลลงสู่ถาดรอง ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ปุ๋ยที่ถูกอัดออกมาลงสู่ถาดรอง

2.5 หลังจากปุ๋ยลงสู่ถาดรองแล้ว ก็จะตกลงสู่ภาชนะที่วางอยู่บนเครื่องชั่งน้ำหนัก จนปุ๋ยตกลงมาได้น้ำหนัก 10 กิโลกรัม แล้วจึงทำการหยุดเวลาแล้วหยุดการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ชั่งน้ำหนักปุ๋ยที่ผลิตได้ 10 กิโลกรัม

2.6 นำปุ๋ยที่ผ่านการผลิตด้วยเครื่องผลิตปุ๋ยเม็ดแล้ว ไปตากแดดลดความชื้นให้เหลือความชื้นไม่เกิน 30 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนผสม จุลินทรีย์มีการย่อยสลายต่อไปและทำให้สูญเสียธาตุอาหาร ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การตากปุ๋ย

9. นำปุ๋ย ดังแสดงในภาพที่ 7 ที่ตากแห้งแล้วไปตรวจสอบคุณภาพ และคำนวณหาค่าความสามารถเชิงวัสดุ ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้งหลังจากสิ้นสุดการผลิตปุ๋ยเม็ดในแต่ละอัตราส่วนผสม ควรทำความสะอาดเครื่องผลิตปุ๋ยเม็ด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดค่าที่ได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง เพราะอาจมีเศษปุ๋ยที่ติดค้างอยู่ในเครื่องสะสมอยู่



ภาพที่ 7 ลักษณะของปุ๋ยเม็ดที่ผ่านกระบวนการผลิตจากเครื่องอัดปุ๋ยเม็ด

### 3. ผลการวิจัย

#### 3.1. ผลการศึกษาความสามารถเชิงวัสดุของเครื่องอัดปุ๋ยเม็ด

ในการทดสอบเครื่องอัดปุ๋ยเม็ด โดยการชั่งน้ำหนักปุ๋ยที่ผลิตได้จำนวน 10 กิโลกรัม จะได้ค่าความสามารถเชิงวัสดุของเครื่องที่ความเร็วรอบและอัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักต่างๆ กัน ดังแสดงในตารางที่ 1

### ตารางที่ 1 ค่าความสามารถเชิงวัสดุของเครื่องอัดปุ๋ยเม็ด

ความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)	อัตราส่วนผสม(โดยน้ำหนัก) ทางใบปาล์ม : มูลสัตว์	ค่าความสามารถเชิงวัสดุ (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)
200	2: 1	ไม่สามารถทดสอบได้
	1: 1	ไม่สามารถทดสอบได้
	1: 2	ไม่สามารถทดสอบได้
250	2: 1	ไม่สามารถทดสอบได้
	1: 1	166.69
	1: 2	172.79
330	2: 1	165.76
	1: 1	176.68
	1: 2	187.78

หมายเหตุ หาค่าความสามารถโดยใช้น้ำหนักส่วนผสม 10 กิโลกรัม

จากตารางที่ 1 พบว่า ที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที อัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 และความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที ที่อัตราส่วนผสม 2 : 1 ไม่สามารถทดสอบเพื่อหาค่าความสามารถเชิงวัสดุได้ โดยที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที ที่อัตราส่วนผสม 1 : 1 และ 1 : 2 ให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุ 166.69 และ 172.79 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนของความเร็วรอบที่ 330 รอบต่อนาที ที่อัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 ให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุ คือ 165.76, 176.68 และ 187.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ

### 3.2 ผลการวิเคราะห์ปุ๋ย

ในการวิเคราะห์ปุ๋ย โดยการนำปุ๋ยที่ผลิตได้ทั้ง 3 อัตราส่วนผสม ไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 โดยกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยผลิต ได้ทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าความเป็นกรด - ด่างของอัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 คือ 7.7, 7.7 และ 7.5 ตามลำดับ ค่าปริมาณความชื้นของอัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 คือ 48.2, 10.3 และ 22.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าปริมาณไนโตรเจนของอัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 คือ 1.3, 2.1 และ 1.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสเฟตของอัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 คือ 2.0, 1.0 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณโพแทสเซียมของอัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 คือ 0.2, 0.1 และ 0.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่าการนำไฟฟ้าของอัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 คือ 2.0, 1.0 และ 0.1 เดซิซีเมนต่อเมตร ตามลำดับ ปริมาณอินทรีย์วัตถุของอัตราส่วนผสม 2 : 1, 1 : 1 และ 1 : 2 คือ 25.8, 37.2 และ 43.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยที่อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของทุกอัตราส่วนผสมมีค่าเท่ากัน คือ 12 : 1

**ตารางที่ 2** รายงานผลการทดสอบตัวอย่างปุ๋ย

รายการทดสอบ	ค่ามาตรฐานที่กำหนด กรมวิชาการเกษตร (ปี พ.ศ. 2548)	ผลการทดสอบ		
		2 : 1 (ตัวอย่าง 1)	1 : 1 (ตัวอย่าง 2)	1 : 2 (ตัวอย่าง 3)
1. ความเป็นกรด - ด่าง	5.5 - 8.5	7.7	7.7	7.5
2. ความชื้น (%)	ไม่เกิน 35	48.2	10.3	22.6
3. ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ไม่น้อยกว่า 1.0	1.3	2.1	1.8
4. ฟอสเฟตทั้งหมด (%)	ไม่น้อยกว่า 0.5	2.0	1.0	0.1
5. โพแทชทั้งหมด (%)	ไม่น้อยกว่า 0.5	0.2	0.1	0.3
6. ค่าการนำไฟฟ้า (dS/m)	ไม่เกิน 6 เดซิซีเมนต่อเมตร	0.1	0.4	0.2
7. อินทรีย์วัตถุ (%)	ไม่น้อยกว่า 30	25.8	37.2	43.7
8. C/N ratio	ไม่เกิน 20 : 1	12 : 1	12 : 1	12 : 1
9. แคมเซียมทั้งหมด (%)	-	1.7	2.7	2.1
10. แมกนีเซียมทั้งหมด (%)	-	0.4	0.8	0.6

หมายเหตุ อัตราส่วนผสมของปุ๋ย ระหว่าง ทางใบปาล์ม : มูลสัตว์

**สรุปผลและอภิปรายผล**
**สรุปผล**

จากการทดสอบเครื่องอัดปุ๋ยเม็ด จากการทดสอบทั้งหมด 3 ความเร็วรอบปรากฏว่า ที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที ไม่สามารถทดสอบได้ในทุกอัตราส่วนผสม และที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที อัตราส่วนผสมที่ 2 : 1 เครื่องไม่สามารถผลิตเป็นปุ๋ยเม็ดได้ แต่อัตราส่วนผสมของปุ๋ยที่ดีที่สุดสำหรับความเร็วรอบนี้คือ อัตราส่วนผสมที่ 1 : 2 โดยให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุสูงสุดที่สุดคือ 172.79 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งเมื่อเทียบกับอัตราส่วนผสมอื่นๆ แล้วจะให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุมากกว่า เนื่องจากอัตราส่วนผสมของมูลสัตว์มากกว่าอัตราส่วนผสมอื่นๆ ส่วนอัตราส่วนผสมที่ 1 : 1 ให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุ 166.69 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ความเร็วรอบ 330 รอบต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วรอบที่ดีที่สุดของเครื่องผลิตปุ๋ยเม็ดจากทางใบปาล์ม โดยที่อัตราส่วนผสมที่ดีที่สุดของเครื่องคือ อัตราส่วนผสมที่ 1 : 2 มีค่าความสามารถเชิงวัสดุ 187.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุมากกว่าอัตราส่วนผสมอื่นๆ คือ อัตราส่วนผสม 1 : 1 และ 2 : 1 มีค่าความสามารถเชิงวัสดุ 176.68 กิโลกรัมต่อชั่วโมงและ 165.76 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ปุ๋ย ปรากฏว่า อัตราส่วนผสมของปุ๋ยที่มีคุณสมบัติตรงตามค่ามาตรฐานกำหนดและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ คือ อัตราส่วนผสม 1 : 1 เพราะมีปริมาณธาตุอาหารหลักตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน 2 ชนิด คือ ไนโตรเจนและฟอสเฟต โดยมีค่าเท่ากับ 2.1 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าของอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน(C/N) 12 : 1 โดยที่ค่าความชื้นและปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าตรงตามเกณฑ์มาตรฐานคือ 10.3 และ 37.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

**อภิปรายผล**

จากการทดสอบเครื่องอัดปุ๋ยเม็ด เมื่อพิจารณาที่ความเร็วรอบเดียวกันปุ๋ยที่มีอัตราส่วนผสมของมูลสัตว์ที่เพิ่มสูงขึ้น จะให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมูลสัตว์ที่หมักเกิดการย่อยสลายได้ดี อีกทั้งเศษทางใบปาล์มที่มีลักษณะเหนียวและแข็งมีปริมาณน้อยกว่า ทำให้ปุ๋ยที่ถูกบีบอัดด้วยสกรูและถูกตัดด้วยใบมีดแล้วออกจากหน้าแป้นเพื่อการผลิตเป็นปุ๋ยเม็ดได้ดี และเมื่อพิจารณาที่อัตราส่วนผสมเดียวกันที่ความเร็วรอบสูงขึ้นจะให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากความเร็วรอบในการบีบอัดของสกรูการตัดของใบมีดที่สูงขึ้นทำให้ปุ๋ยที่ถูกบีบอัดด้วยสกรูและถูกตัดด้วยใบมีดแล้วออกจากหน้า



แป้นเพื่อการผลิตเป็นปุ๋ยเม็ดได้ดี จากการพิจารณาที่ความเร็วรอบและอัตราส่วนผสมดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ที่ความเร็วรอบ 330 รอบต่อนาที ในอัตราส่วนผสม 1 : 2 จะให้ค่าความสามารถเชิงวัสดุสูงที่สุดคือ 187.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที ในทุกอัตราส่วนผสม นั้นไม่สามารถผลิตเป็นปุ๋ยเม็ดได้ เนื่องจากความเร็วรอบต่ำทำให้ปุ๋ยเกิดการอุดตันที่ปลายสกรูอัด และที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที อัตราส่วนผสม 2 : 1 นั้นไม่สามารถผลิตเป็นปุ๋ยอัดเม็ดได้ เนื่องจากอัตราส่วนผสมของทางใบปาล์มมีลักษณะเหนียวและแข็งที่มีปริมาณมากกว่ามูลสัตว์ทำให้ใบมีดไม่สามารถตัดได้จึงทำให้เกิดอุดตันที่ปลายสกรูอัด

จากผลการวิเคราะห์ปุ๋ย ปรากฏว่า ปุ๋ยที่มีปริมาณของมูลสัตว์เพิ่มสูงขึ้นจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมูลสัตว์เมื่อมีการหมักและการย่อยสลายก็จะเปลี่ยนเป็นอินทรีย์วัตถุจึงทำให้มีปริมาณมาก แต่ปริมาณธาตุอาหารหลักจะลดลงเมื่อเทียบกับอัตราส่วนผสมที่มีปริมาณของทางใบปาล์มมากกว่า เนื่องจากทางใบปาล์มที่นำไปหมักจะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายจนเกิดเป็นธาตุอาหารหลัก จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ปุ๋ยในอัตราส่วนผสมดังที่กล่าวมาแล้วนั้น คือ อัตราส่วนผสม 1 : 2 จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดคือ 43.7 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณธาตุอาหารหลักมีค่าน้อยเกินไป โดยที่อัตราส่วนผสม 2 : 1 จะให้ปริมาณธาตุอาหารหลักมากที่สุดเมื่อนำมารวมกัน คือ 3.5 เปอร์เซ็นต์ แต่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนผสม 1 : 1 ซึ่งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากถึง 37.2 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณธาตุอาหารหลักเมื่อนำมารวมกันถึง 3.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมและตรงตามค่ามาตรฐานที่กำหนด

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณประจำปี 2558 และขอขอบคุณกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ได้ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์ธาตุอาหารที่มีอยู่ในปุ๋ย

### เอกสารอ้างอิง

- จิรพงษ์ ประสิทธิ์เขต และคณะ. (2548). **ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิต การใช้ มาตรฐานและคุณภาพ**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และ ชาญ ถนัดงาน. (2541). **การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 2**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สอนรินทร์ เรื่องปรัชญากุล. (2547). **เอกสารประกอบการสอนการทดสอบสมรรถนะแทรกเตอร์และเครื่องทุ่นแรง**. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตสุรินทร์. สุรินทร์.

## การคัดเลือกแบคทีเรียชอบเค็มที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสเบื้องต้นจากกะปิ

### Preliminary Screening of Protease Producing Halophilic Bacteria from Shrimp Paste (Ka-pi)

พรรณวิภา แพงศรี, จิรวรรณ แก้วน้ำเชื้อ

หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

#### บทคัดย่อ

กะปิเป็นอาหารหมักพื้นบ้านของประเทศไทยและประเทศในแถบเอเชีย ทำได้จากการหมักกุ้งเคี้ยวด้วยเกลือแกง โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ที่เจริญได้ในสภาวะที่มีเกลือและผลิตเอนไซม์โปรติเอสที่สามารถย่อยสลายโปรตีนได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อแยกและคัดเลือกแบคทีเรียชอบเค็มที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสจากกะปิ และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา รวมทั้งระบุสายพันธุ์ด้วยวิธีการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วน 16S rDNA ของแบคทีเรียที่คัดเลือกได้ การแยกเชื้อจากตัวอย่างจากกะปิจำนวน 10 ตัวอย่าง พบว่าสามารถแยกเชื้อได้ทั้งหมด 11 ไอโซเลต และเมื่อทำการทดสอบการย่อยสลายโปรตีนพบว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลต K 92 สามารถย่อยสลายโปรตีนได้สูงสุดซึ่งมีอัตราส่วนวงใสต่อโคโลนีเท่ากับ 4.70 จากนั้นศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อไอโซเลต K 92 พบว่าเชื้อมีลักษณะรูปร่างท่อน ติดสีแกรมบวกและจากการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ตำแหน่ง 16Sr DNA พบว่าเชื้อไอโซเลต K 92 มีความใกล้เคียงกับแบคทีเรียสายพันธุ์ *Bacillus thuringiensis* มีเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึง 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานเกี่ยวกับแบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ที่มีความสำคัญในการผลิตเอนไซม์โปรติเอสและนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ต่อไป

**คำสำคัญ :** โปรติเอส, *Bacillus*, กะปิ, แบคทีเรียชอบเค็ม

#### Abstract

Shrimp Paste (ka-pi) is served as the traditional fermented food of Thailand and over Asia. Raw materials were used shrimp and salts, which that fermented by microorganisms. Microorganisms produce protease enzymes that can be hydrolyze the protein. This research was focused on the isolation of protease producing halophilic bacteria from ka-pi samples and consequently morphology identification as well as 16S rDNA gene sequencing. The result found that 11 protease producing bacteria were isolated from ten ka-pi samples. Beside to the protease activity determination on skim milk medium, the isolate K 92 showed the highest ratio of the diameter clear zone between to bacteria colony at 4.70. Moreover, the deduced protease producing bacteria K92 was identified though the morphology followed by 16S rDNA analysis. The result revealed that the bacteria isolate K 92 was rod shape, gram positive and exhibited the highest topology to the strain *Bacillus thuringiensis* with 99% identity. However, the isolated bacteria was grouped in the genus *Bacillus*, the significantly protease producing bacteria for further industrial protease applications.

**Keywords :** Protease, *Bacillus*, Shrimp Paste, Halophilic Bacteria



## บทนำ

กะปิ (Ka-pi) เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากการถนอมอาหาร (Food preservation) ด้วยวิธีการหมักเกลือ (Salt curing) ใช้วัตถุดิบหลักคือกุ้งฝอยหรือเคย ในแถบเอเชียจะมีชื่อเรียกต่างกัน เช่น Bagoong *aramang* ในฟิลิปปินส์ (Montano *et al.*, 2001) Shiokara ในญี่ปุ่น (Mizutani *et al.*, 1992) Terasi ในอินโดนีเซีย (Kobayashi *et al.*, 2004) ส่วนในประเทศไทยมีกะปิมากมายหลายชนิดให้เลือกรับประทาน กะปิแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน ทั้งคุณภาพ วัตถุดิบ กรรมวิธีผลิต ตามแต่ท้องถิ่นนั้น ๆ ซึ่งมีลักษณะกึ่งแข็ง เนื้อเนียน นุ่ม มีสีม่วงเข้ม นิยมใช้เป็นเครื่องปรุงรสและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งที่ดีของโปรตีน แคลเซียม กรดอะมิโนและวิตามิน มีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยมีโปรตีนประมาณร้อยละ 45-65 ต่อน้ำหนักกะปิแห้ง ในการผลิตนิยมผลิตในแถบพื้นที่ชายฝั่งทะเล โดยกระบวนการหมักจากเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งระหว่างการหมักกะปิพบแบคทีเรียที่ชอบเจริญในสภาวะที่มีเกลือซึ่งผลิตเอนไซม์โปรติเอส (Protease) ทำหน้าที่ในการย่อยสลายโปรตีนในกุ้งฝอยให้มีโมเลกุลเล็กลง ส่วนเกลือช่วยป้องกันวัตถุดิบที่ไข่มุไม่ให้เกิดการเน่าเสียและป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ก่อโรค

เอนไซม์โปรติเอส (Protease) เป็นเอนไซม์ที่จัดอยู่ในกลุ่มของเอนไซม์ไฮโดรเลสที่สามารถเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายพันธะเปปไทด์ในโปรตีน ทำให้เกิดเปปไทด์และกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อรสชาติของอาหารหมัก และเป็นสารตั้งต้นที่สามารถทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบอื่น ๆ ในอาหาร เช่น น้ำตาล ไขมัน เกิดเป็นสารใหม่ที่ให้กลิ่น สี และลักษณะเฉพาะตัว (Chaveesuk *et al.*, 1993)

เอนไซม์โปรติเอสผลิตได้จากจุลินทรีย์หลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของแบคทีเรีย เช่น *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis*, *Staphylococcus aureus* และ *Pseudomonas alcaligenes* เป็นต้น (วัชรา นิคมขำ, 2545) หรือแบคทีเรียชอบเค็มปานกลาง (Moderate halophilic bacteria) ที่พบในผลิตภัณฑ์กะปิ เช่น *Lentibacillus kapialis* (Pakdeeto *et al.*, 2007) นอกจากนี้ยังพบว่าแบคทีเรียส่วนใหญ่ที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสในผลิตภัณฑ์กะปิจากอินโดนีเซีย (Terasi) คือ *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Kurthia* รวมทั้งหัวเชื้อที่ใช้ในการผลิตมักพบแบคทีเรียสายพันธุ์ *Bacillus brevis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus subtilis* และ *Micrococcus kristinae* (Kobayashi *et al.*, 2003) ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะผลิตเอนไซม์ที่ช่วยย่อยสลายโปรตีนให้เป็นเปปไทด์ และกรดอะมิโน และสร้างสารอินทรีย์อื่น ๆ ช่วยเพิ่มกลิ่นและรสของกะปิดีขึ้น ดังนั้นเอนไซม์โปรติเอสผลิตได้จากจุลินทรีย์หลายชนิดโดยเฉพาะกลุ่มแบคทีเรียชอบเค็มจึงเป็นแหล่งจุลินทรีย์ผลิตเอนไซม์โปรติเอสได้ดี เพราะเอนไซม์ที่ผลิตขึ้นจากจุลินทรีย์ เหล่านี้ไม่เพียงแต่จะเป็นพวกชอบเกลือ บางชนิดยังเป็นทนอุณหภูมิสูงได้อีกด้วย (Sánchez-Porro *et al.*, 2003) ในประเทศไทยมีกะปิ มากมายหลายชนิด กะปิแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบ และกรรมวิธีการ ผลิตตามแต่ท้องถิ่นนั้นๆ โดยส่วนใหญ่ทำมาจากกุ้งเคย ซึ่งมีมากในแถบชายฝั่งอันดามัน ดังนั้นจึงมีการผลิตกะปิ ในหลาย ๆ แห่งของพื้นที่ติดกับทะเล รวมทั้งบริเวณปากอ่าวไทยแถบจังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรปราการ สมุทรสาคร และเพชรบุรี เป็นต้น และส่งจำหน่ายตามตลาดต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกและคัดเลือกแบคทีเรียชอบเค็มที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสจากกะปิ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

## วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อคัดแยกและบ่งชี้สายพันธุ์แบคทีเรียชอบเค็มจากกะปิที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสได้

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

### แหล่งตัวอย่าง

ตัวอย่างกะปิ 10 ตัวอย่างจากตลาด 3 แห่ง ได้แก่ ตลาดประตูน้ำพระอินทร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 3 ตัวอย่าง, ตลาดไท จังหวัดปทุมธานี 4 ตัวอย่าง และตลาดบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี 3 ตัวอย่าง

### การแยกเชื้อแบคทีเรียชอบเค็มที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอส

นำตัวอย่าง 10 กรัมใส่ในขวดชมพูที่มีน้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วโดยทำการเจือจางที่ระดับต่าง ๆ ปิเปตสารละลายแต่ละความเจือจางปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร เพาะเลี้ยงในอาหารแข็งนิวเตรียนท์ (Nutrient agar, NA) ที่เติมโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (น้ำหนักต่อปริมาตร) และสกีมมิลค์ (Skim milk) ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร (Poluri *et al.*, 2003) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ศึกษาการเจริญของเชื้อ ลักษณะโคโลนี สีหรือรูปร่างที่แตกต่างกัน แยกเชื้อให้บริสุทธิ์และเก็บลงในอาหารแข็งนิวเตรียนท์ (NA slant) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และเก็บเพื่อใช้ในการทดลองขั้นต่อไป

### การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียชอบเค็มที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอส

นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้มาทดสอบการย่อยสลายโปรตีนของแบคทีเรียที่แยกได้บนอาหารแข็งสกีมมิลค์ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตโคโลนีที่สร้างวงใส (Clear zone) วัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสและเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี เพื่อคำนวณอัตราส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสต่อเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (Kanlayakrit and Bovornreungroj, 2005) เก็บตัวอย่างเชื้อที่แยกได้ลงในอาหารแข็งนิวเตรียนท์ (NA slant) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เก็บเพื่อใช้ในการทดลองขั้นต่อไป

### ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียที่คัดเลือกได้

สังเกตลักษณะของรูปร่าง สีของโคโลนีของแบคทีเรียที่เจริญบนอาหารแข็ง ย้อมแกรมด้วยเทคนิค Gram's staining เพื่อศึกษาการติดสีและรูปร่างเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

### ศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วน 16S rDNA ของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้

ศึกษานิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วนบริเวณ 16S rDNA โดยส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่บริษัท แมคโครเจน(Macrogen) ประเทศเกาหลี ทำการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วน 16S rDNA ด้วยเทคนิค Polymerase chain reaction (PCR) โดยใช้ไพรเมอร์ 27F 5' (AGA GTT TGA TCMTGG CTC AG) 3' และ 1492R 5' (TAC GGY TAC CTT GTT ACG ACT T) 3' และในการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ ใช้ไพรเมอร์ 785F 5' (GGA TTA GAT ACC CTG GTA) 3' และ 907R 5' (CCG TCA ATT CMT TTR AGT TT) 3' เปรียบเทียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วนบริเวณ 16S rDNA กับฐานข้อมูลใน GenBank โดยใช้โปรแกรม The Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) เพื่อจำแนกสายพันธุ์แบคทีเรีย

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### การแยกแบคทีเรียชอบเค็มที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอส

จากการนำตัวอย่างจากกะปิจาก 3 แหล่งจำนวน 10 ตัวอย่าง ได้แก่ ตลาดประตูน้ำพระอินทร์ จ.พระนครศรีอยุธยา 3 ตัวอย่าง ตลาดไท จ.ปทุมธานี 4 ตัวอย่าง ตลาดบ้านไร่ จ. อุทัยธานี 4 ตัวอย่าง มาแยกเชื้อแบคทีเรียชอบเค็มในอาหารแข็งนิวเตรียนท์ (Nutrient agar, NA) ที่เติมโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (น้ำหนักต่อปริมาตร) และสกีมมิลค์ (Skim milk) ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร พบว่าสามารถคัดแยกเชื้อแบคทีเรียจากตัวอย่างกะปิจากตลาดประตูน้ำพระอินทร์ จ.พระนครศรีอยุธยา สามารถคัดแยกได้ 3 ไอโซเลต ได้แก่ ไอโซเลต K 14 K 15 และ K 27 ตัวอย่างกะปิจาก ตลาดไท จ.ปทุมธานี สามารถคัดแยกได้ 3 ไอโซเลต ได้แก่ ไอโซเลต K 55 K 64 และ K 65 และตัวอย่างกะปิจาก ตลาดบ้านไร่ จ. อุทัยธานี สามารถคัดแยกได้ 5 ไอโซเลต ได้แก่ ไอโซเลต K 92 K 93 K 94 K 95 และ K 97 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การคัดแยกเชื้อแบคทีเรียชอบเค็มจากตัวอย่างกะปิ

ตัวอย่าง	แหล่ง	จำนวน	ไอโซเลต
1	ตลาดประตุน้ำพระอินทร์ จ.พระนครศรีอยุธยา	2	K 14 K 15
2	ตลาดประตุน้ำพระอินทร์ จ.พระนครศรีอยุธยา	1	K 27
3	ตลาดประตุน้ำพระอินทร์ จ.พระนครศรีอยุธยา	-	-
4	ตลาดไท จ. ปทุมธานี	-	-
5	ตลาดไท จ. ปทุมธานี	1	K 55
6	ตลาดไท จ. ปทุมธานี	2	K 64 K 65
7	ตลาดไท จ. ปทุมธานี	-	-
8	ตลาดบ้านไร่ จ.อุทัยธานี	-	-
9	ตลาดบ้านไร่ จ.อุทัยธานี	5	K 92 K 93 K 94 K 95 K 97
10	ตลาดบ้านไร่ จ.อุทัยธานี	-	-

จากนั้นคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียที่มีลักษณะของโคโลนีที่ต่างกัน เช่น สี รูปร่าง และลักษณะโคโลนี มาแยกให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์

#### คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียชอบเค็มที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอสได้

จากการแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายโปรตีนได้จะสังเกตได้จากบริเวณวงใสรอบโคโลนีซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียสามารถย่อยสลายโปรตีนในอาหารแข็งสกีมมิลล์ได้ (ภาพที่ 1) พบว่าเชื้อที่แยกได้คือไอโซเลต K 92 สามารถย่อยสลายโปรตีนได้สูงสุดซึ่งมีอัตราส่วนวงใสต่อโคโลนีเท่ากับ 4.70 ในขณะที่ K 15 K 14 K 95 และ K 93 มีอัตราส่วนวงใสต่อโคโลนีเท่ากับ 4.66 4.65 0.82 และ 0.31 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองใกล้เคียงกับ Ismail (2014) ในการศึกษาแยกเชื้อแบคทีเรียที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสในอาหารหมักของประเทศมาเลเซียได้ 3 สายพันธุ์ คือ *Bacillus sp.*, *Enterococcus gallinarum* และ *Bacillus thuringiensis* ซึ่งมีอัตราส่วนวงใสต่อโคโลนีเท่ากับ 0, 1.9 และ 3.2 ตามลำดับ และเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียไอโซเลต K 92 มีแนวโน้มในการย่อยสลายโปรตีนได้สูงสุด จึงคัดเลือกไอโซเลต K 92 ไปศึกษาสายพันธุ์แบคทีเรียด้วยการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วน 16s rDNA เป็นลำดับต่อไป



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการย่อยโปรตีนบนอาหารสกีมมิลล์ของเชื้อที่แยกได้

### ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อที่แยกได้

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรียที่มีแนวโน้มในการย่อยสลายโปรตีนได้สูงคือ K 92 K 15 K 14 K 93 และ K 95 พบว่าแบคทีเรียที่แยกได้ มีลักษณะโคโลนีสีขาวขุ่น ขอบหยัก ติดสีแกรมบวก มีรูปร่างท่อน จากการศึกษาพบว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยามีความสอดคล้องกับการศึกษาของอำพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์และคณะ (2558) ทำการคัดแยกแบคทีเรียที่ชอบเค็มที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอส จากตัวอย่างปลาร้า พบว่าแบคทีเรียที่แยกได้ 12 ไอโซเลต พบว่ามี 9 ไอโซเลต ได้แก่ SA2 SA3 SB1 SC1 SC2 SD1 SE1 SF1 และ SF3 มีลักษณะโคโลนี กลมมน ขอบเรียบ ผิวมันวาวทั้งหมด และ 3 ไอโซเลต ได้แก่ SA1 SE2 และ SF2 มีลักษณะโคโลนีกลม แบน ขอบหยักเป็นคลื่น ผิวด้าน

### ศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วน 16S rDNA ของแบคทีเรียไอโซเลต K 92

การตรวจสอบข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วน 16S rDNA ของแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายโปรตีนได้โดยการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ในฐานข้อมูล GeneBank พบว่าเชื้อไอโซเลต K 92 มีความใกล้เคียงกับแบคทีเรียสายพันธุ์ *Bacillus thuringiensis* มีเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับ Ismail (2014) ที่สามารถแยกเชื้อจากอาหารหมักของประเทศมาเลเซียพบเชื้อแบคทีเรียจำนวนสามสายพันธุ์ที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสได้ ได้แก่ *Bacillus* sp., *Enterococcus gallinarum* และ *Bacillus thuringiensis* นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อทำการแยกเชื้อในกะปิพื้นบ้าน (Terasi) ของประเทศมาเลเซีย แบคทีเรียที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสได้สูงสุด คือรหัส S1-13 มีลักษณะรูปร่างท่อน ติดอยู่ในกลุ่ม *B. subtilis* / *B. amyloliquefaciens* (Chukeatirote et al., 2016) ส่วนในประเทศไทยมีการศึกษาโดยแยกเชื้อแบคทีเรียจากกะปิ พบว่าสายพันธุ์ที่แยกได้และเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิต vegetarian kapi ได้แก่ แบคทีเรียไอโซเลต RY1 ซึ่งอยู่ในกลุ่ม *Bacillus subtilis* (Wittanalai et al., 2010) นอกจากนี้ยังพบว่าการศึกษาของ Pakdeeto et al. (2007) ซึ่งแยกเชื้อจากตัวอย่างกะปิของประเทศไทยพบแบคทีเรียที่สามารถเจริญได้ในสภาวะเค็มปานกลางที่ระดับความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ 5-30 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่เชื้อสายพันธุ์ *Lentibacillus kapialis*

ดังนั้นจะเห็นว่าเชื้อแบคทีเรียที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสและแยกได้จากตัวอย่างกะปิหรืออาหารหมักที่มีเกลือส่วนใหญ่เป็นเชื้อในสกุล *Bacillus* ซึ่งมีความสำคัญในการผลิตเอนไซม์โปรติเอส ดังนั้นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* K 92 ที่แยกได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ปลาร้า น้ำปลา เป็นต้น ซึ่งเอนไซม์โปรติเอสมีบทบาทในการย่อยโปรตีนในเนื้อปลา และอาจช่วยลดระยะเวลาในการหมักให้เร็วขึ้น หรือนำไปประยุกต์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้

### สรุปผลการทดลอง

จากการคัดแยกแบคทีเรียที่ชอบเค็มและสามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสได้จากตัวอย่างกะปิ พบว่าสามารถแยกแบคทีเรียได้จำนวน 11 ไอโซเลต และเมื่อคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียที่คาดว่าสามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสโดยนำไปทดสอบการย่อยสลายโปรตีนพบว่าเชื้อที่แยกได้ไอโซเลต K 92 สามารถย่อยสลายโปรตีนได้สูงสุดซึ่งมีอัตราส่วนวงใสต่อโคโลนีเท่ากับ 4.70 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและเปรียบเทียบข้อมูลนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วน 16S rDNA ของไอโซเลต K 92 พบว่ามีลักษณะโคโลนีมีสีขาวขุ่น รูปร่างท่อน ติดสีแกรมบวก และมีความใกล้เคียงกับแบคทีเรียสายพันธุ์ *Bacillus thuringiensis* มีเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นสายพันธุ์กลุ่มสำคัญที่สามารถผลิตเอนไซม์โปรติเอสได้ จึงสามารถนำไปประยุกต์ในการผลิตเอนไซม์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้ และใช้เป็นกล้าเชื้อในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารหมักต่อไป



## เอกสารอ้างอิง

- วัชราน นิคมขำ. (2545). การศึกษาแบคทีเรียทนเค็มและชอบเค็มที่มีการผลิตเอนไซม์โปรติเอสในน้ำปลา. วิทยานิพนธ์ ประกาศนียบัตรบัณฑิต. สาขาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- อำพรธณ ชัยกุลเสวีวัฒน์ ชนิดา ชูพรม และอายุรีน มานะ. (2558). การคัดแยกแบคทีเรียชอบเค็มที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอสจากปลาร้า. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม. 10 (1): 1-8.
- Chaveesuk, R., Smith, J.P. and Simson, B.K. (1993). Production of fish sauce and acceleration of sauce fermentation using proteolytic enzymes. **Journal of Aquatic Food Product Technology**. 2(3): 59-77.
- Chukeatirote, E., Arfarita, N., Waratrujiwong, T. and Kanghae, A. (2016). A taxonomic study of *Bacillus* sp. strain S1-13 isolated from Terasi, an Indonesian shrimp paste. **International Food Research Journal**. 23(6): 2719-2722.
- Ismail N.B. (2014). **Proteolytic activity characterization of bacteria isolated from Malaysian traditional fermented food**. A dissertation of the degree of Master of Science (Biotechnology) Faculty of Biosciences and Medical Engineering Universiti Teknologi Malaysia.
- Kanlayakrit, W. and Bovornreungroj, P. (2005). Isolation and Characterization of salt-loving protease producing bacteria from fish sauce samples. **Kasetsart Journal (Natural Science)**. 39: 88 – 97.
- Kobayashi T., Hajiwara M., Wahyuni M., Kitakada T., Hamada-Sato N., Imada C. and Waanabe E. (2003). Isolation and characterization of halophilic lactic acid bacteria isolated from “terasi” shrimp paste: A traditional fermented seafood product in Indonesia. **The Journal of General and Applied Microbiology**. 49: 279-286.
- Kobayashi T., Kajiwara M., Wahyuni M., Hamada-Sato N., Imada C. and Watanabe E. (2004). Effect of culture conditions on lactic acid production of *Tetragenococcus species*. **Journal Applied Microbiology**. 96: 1215-1221.
- Mizutani T., Kimizuka A., Ruddle K. and Ishige N. (1992). Chemical components of fermented fish products. **Journal of Food Composition and Analysis**. 5: 152-159.
- Montano N., Gavino G. and Gavino V.C. (2001). Polyunsaturated fatty acid contents of some traditional fish and shrimp paste condiments of Philippines. **Food Chemistry**. 75: 155-158.
- Pakdeeto A., Tanasupawat S., Thawai C., Moonmangmee S., Kudo T. and Itoh T. (2007). *Lentibacillus kapialis* sp. nov., from fermented shrimp paste in Thailand. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**. 57: 364-369.
- Poluri E, Kunamneni A. and Davuluri SA. (2003). Purification and partial characterization of thermostable serine alkaline protease from a newly isolated *Bacillus subtilis* PE-11. **AAPS PharmSciTech**. 4(4): 56.
- Sánchez-Porro, C., Mellado, E., Bertoldo, C., Antranikian, G. and Ventosa, A. (2003). Screening and characterization of the protease CP1 produced by the moderately halophilic bacterium *Pseudalteromonas* sp. strain CP76. **Extremophiles**. 7: 221-228.
- Wittanalai S., Chandet N. and N. Rakariyatham. (2010). Selection of Starter Cultures for the Production of Vegetarian Kapi, a Thai Fermented Condiment. **Chiang Mai Journal of Science**. 37(2): 314-325.

## การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานควบคุมคุณภาพงานฐานรากอาคาร Application of FMEA Technique in Quality Control of Building Foundation work

สุภัทร ภัทรเกียรติพงษ์, อธิยากร อภินันท์รัตน์, ศักดา กลัดสมบัติ, ภัทรสุดา โพธิ์ศรี, ปภาสิต ฮงทอง  
คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับงานฐานราก โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) การวิจัยนี้เริ่มจากการรวบรวมและศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างฐานรากอาคารสูงและปัจจัยที่ส่งผลต่อการควบคุมคุณภาพงานฐานรากและเกิดงานล่าช้า และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของการก่อสร้างฐานราก โดยการนำข้อมูลของปัญหามาวิเคราะห์ด้วยตาราง RPN เพื่อให้ได้ข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นกับการก่อสร้างฐานราก และนำมาใช้เป็นแบบสอบถามร่วมกับการประชุมระดมสมอง แล้วทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหาในแต่ละหมวดงาน จากผลการศึกษาเทคนิค FMEA สามารถระบุถึงสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่ตามมา โดยแยกเป็นหมวดงานชุดปรับระดับดินค่าลำดับความเสี่ยงที่สูงที่สุด คือ 53.45 เป็นประเภทของการใช้เครื่องจักรในการทำงาน หมวดงานเหล็กเสริมคอนกรีตค่าลำดับความเสี่ยงที่สูงที่สุด คือ 57.31 เป็นประเภทของการใช้วัสดุ หมวดงานแบบหล่อคอนกรีต สามารถแยกออกเป็นหมวดงานแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีตค่าลำดับความเสี่ยงที่สูงที่สุด คือ 57.39 เป็นเป็นประเภทของความชำนาญของแรงงาน หมวดงานแบบหล่อคอนกรีต หลังเทคอนกรีตค่าลำดับความเสี่ยงที่สูงที่สุด คือ 48.88 เป็นประเภทของเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน และหมวดงานคอนกรีตค่าลำดับความเสี่ยงที่สูงที่สุด คือ 57.68 เป็นประเภทของวัสดุที่ใช้ในการทำงาน

**คำสำคัญ:** การควบคุมคุณภาพ, ฐานราก, เทคนิค FMEA

### Abstract

The purpose of this research is to investigate the problem of foundation by applying the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). The research begins with the collection and study the related research of the high-rise building foundation and the factors causing the delay including the quality control of the foundation. To investigate the problems of the foundation, the data is analyzed by using the Risk Prior Number (RPN) in order to get the information to provide a questionnaire along with the brainstormed meeting and to analyze the causes and the solutions of the problem in section. The FMEA technique can identify the cause of the problem and its consequences by separating into categories like the soil adjusting level section, of which the highest RPN rank is 53.45, will be categorized as the type of machine used in the work. The reinforcement steel section, of which the highest RPN is 57.31, will be categorized as the using of material. The concrete molding section can be categorized differently as the type of the skill labor for concrete molding before pouring concrete, of which the highest RPN rank is 57.39. The type of machine used in work for Concrete molding after pouring concrete, of which the highest RPN rank is 48.88. For the concrete section, of which the highest RPN rank is 57.68, will be categorized as the type of material used in the work.

**Keywords:** Quality Control, Foundation, FMEA Technique





## บทนำ

ช่วงเวลาที่ผ่านมาธุรกิจการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ มีความรวดเร็วในการก่อสร้างเพื่อส่งมอบและโอนบ้านให้กับลูกค้าเป็นอย่างมาก เนื่องจากเจ้าของโครงการได้มีการนำเงินมาจากการกู้ธนาคารเพื่อก่อสร้างโครงการ ดังนั้นถ้าเจ้าของโครงการหรือผู้ควบคุมงานสามารถสร้างและโอนบ้านให้กับลูกค้าได้เร็วเท่าไร ก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนจากดอกเบี้ยเงินกู้ได้อีกทาง ในอีกด้านหนึ่ง การจัดการเรื่องคุณภาพของงานก่อสร้างก็ยังสามารถลดปัญหาเรื่องการรื้อหรือการทำให้ใหม่ได้ ซึ่งเป็นการประหยัดทั้งค่าวัสดุ ค่าแรง และค่าดอกเบี้ยที่เกิดจากความล่าช้าได้อีกด้วย ดังนั้นถ้าเจ้าของโครงการหรือผู้ควบคุมงานสามารถควบคุมคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมได้ก็จะเป็นการลดระยะเวลาในการก่อสร้าง จะช่วยให้สามารถลดต้นทุนการก่อสร้างและเพิ่มกำไรให้กับโครงการได้อีกทาง และยังเป็นการสร้างความไว้วางใจให้กับลูกค้าที่ได้ทำการซื้อสินค้าและบริการกับเจ้าของโครงการ

ด้วยเหตุผลข้างต้นทำให้ผู้ประกอบการและผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ มีความจะเป็นจะต้องหาเครื่องมือและหาวิธีการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการ เพื่อเป็นการลดต้นทุนในงานก่อสร้าง และยังเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความหน้าเชื่อถือ หรือเป็นภาพลักษณ์ที่ดีให้กับโครงการ(เชาว์วัชร ทัศนภิญโญ, 2553)

การก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ในประเทศไทยได้มีการพัฒนาไปอย่างมาก เนื่องจากการเติบโตของธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ทำให้สามารถพบเห็นอาคารที่มีขนาดใหญ่อยู่เป็นจำนวนมากเกิดขึ้นตามพื้นที่เศรษฐกิจต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณใกล้เคียงกับสถานีรถไฟฟ้า และอาคารที่มีขนาดใหญ่ส่วนมากจะเป็นอาคารชุดพักอาศัยที่มีความสูงมาก ๆ โดยอาคารที่มีความสูงอย่างมากจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีในการก่อสร้างค่อนข้างสูง เพื่อลดปัญหาในการก่อสร้างและจะต้องมีการควบคุมคุณภาพในการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานของงานวิศวกรรมให้ได้ดีที่สุด โครงสร้างของอาคารสูงโดยทั่วไปจะเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่จะต้องรับน้ำหนักจากตัวอาคารทั้งหมด ทำให้การควบคุมคุณภาพของงานก่อสร้าง มีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่ง

การควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะอาคารที่มีขนาดใหญ่และมีผู้พักอาศัยอยู่มาก ดังนั้นมาตรฐานของงานก่อสร้าง จึงควรมีการตรวจสอบและกำหนดมาตรฐานในการทำงานรวมถึงการวางแผนการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน (มฤดี ภูวนิชย์, 2552) การวางแผนการแก้ปัญหาในงานก่อสร้างจะช่วยเมื่อเกิดปัญหาขึ้นเราจะมีแผนการรับมือในการแก้ปัญหา ทั้งยังเป็นการลดระยะเวลาในการทำงาน และยังมีผลเกี่ยวกับงบประมาณในการลงทุนด้วย

ในการก่อสร้างโครงสร้างของอาคารขนาดใหญ่ เราสามารถแบ่งส่วนงานออกได้หลายอย่างด้วยกัน เช่น งานเสาเข็ม งานฐานราก คาน พื้น เสา งานในส่วนต่าง ๆ อาจมีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้เสมอ (ณัฐพงศ์ มกระธัช และ ยศพงศ์ วงศ์ระวีกุล, 2556) ซึ่งความผิดพลาดเหล่านี้ ลูกค้าอาจจะไม่เห็นในเวลาที่ได้รับมอบงานที่เสร็จแล้ว เพราะจะมีการแก้ไขและเก็บความเรียบร้อยก่อนการส่งมอบ แต่ในส่วนของผู้ก่อสร้างจะต้องเสียค่าใช้จ่าย ทั้งค่าของและค่าแรงในการแก้ไขงานที่เกิดความผิดพลาด และยิ่งเสียเวลาในการแก้ไขงานทำให้เกิดความล่าช้าในงาน (สุจินต์ จินาพันธุ์, 2559) ดังนั้นเราจึงควรมีการศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาและตรวจสอบคุณภาพของงานฐานรากของอาคารตัวอย่างจะเป็นการศึกษาและติดตามถึงวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงการตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ ด้วยวิธี Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) จะทำให้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในรูปแบบต่างๆ ของงานก่อสร้างฐานรากของอาคารสูง ซึ่งในงานฐานรากจะมีความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ ของงานโครงสร้าง แต่จะเป็นสิ่งที่ไม่มีการมองเห็นเนื่องจากฐานรากโดยส่วนใหญ่จะจมอยู่ใต้ดิน ทำให้ไม่มีใครมองเห็น จะมีผู้ที่ทราบถึงปัญหาก็คือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเฉพาะในงานเท่านั้น ดังนั้นการก่อสร้างฐานรากของอาคารจึงเป็นสิ่งที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ในการทำงาน เพื่อให้เป็นไปตามหลักการทางวิศวกรรม

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1 เพื่อศึกษาใช้เทคนิคด้านคุณภาพ ในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของงานฐานรากด้วยเทคนิคเอฟเอ็มอีเอ Failure Mode and Effect Analysis ( FMEA )
- 2 เพื่อประยุกต์ใช้ Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA) เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงคุณภาพงานฐานรากของอาคารสูง

## ระเบียบการวิจัย

ขอบเขตของการศึกษาในโครงการตัวอย่างซึ่งเป็นอาคารพักอาศัย สูง 37 ชั้น ความสูงรวม 127.05 เมตร ยังอยู่ในช่วงของระยะเวลาในการก่อสร้างงานโครงสร้าง จึงทำให้สามารถเก็บข้อมูลและศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับงานก่อสร้างฐานรากได้อย่างครบถ้วน

1. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลการก่อสร้างฐานรากใช้ระยะเวลารวม 5 เดือน (กรกฎาคม 2559 – พฤศจิกายน 2559)
2. ได้มีการแยกหมวดของงานฐานรากไว้เป็น 4 หมวด ดังนี้
  1. งานขุดปรับระดับดินและเทคอนกรีตหยาบ
  2. งานผูกเหล็กเสริมคอนกรีต
  3. งานไม้แบบหรือแบบหล่อคอนกรีต
  4. งานคอนกรีต
3. ใช้เทคนิค PFMEA ในการปรับปรุงงานก่อสร้างฐานราก
4. วิธีการเก็บข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลจะเป็นการประชุมและทำแบบสอบถามจากบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการก่อสร้างงานฐานรากโดยแยกเป็น ผู้ควบคุมงานก่อสร้างและผู้รับเหมางานก่อสร้าง จำนวน 15 คน เพื่อหาความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับการก่อสร้างงานฐานราก และหาข้อสรุปถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับงานก่อสร้างฐานราก
5. การวัดระดับความเสี่ยง และทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่า Risk Priority Number(RPN) ตามสูตรดังนี้

$$RPN = S \times O \times D$$

RPN	เมื่อหมายถึง	ตัวเลขลำดับความเสี่ยง Risk Priority Number
S	Severity	คือ ความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่อง
O	Occurrence	คือ โอกาสในการเกิด
D	Detection	คือ ความสามารถในการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง

## ผลการวิจัย

1. FMEA ของงานขุดปรับระดับดิน จะพบว่าปัญหาเรื่องการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงสูงที่สุดจึงควรมีการวางแผนและจะต้องมีการเลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูกต้องเพื่อลดปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณสูงเกินความจำเป็น ในงานเทลิ้นไม้มีการบดอัดทรายเป็นงานที่มีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงต่ำที่สุด และอาจทำให้เกิดความบกพร่องในการทำงานได้จึงต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด แต่ใช้วิธีการเทลิ้นคอนกรีตให้มีความหนากว่ามาตรฐานได้เพื่อลดเวลาในการบดอัดทรายได้ดังแสดงในตารางที่ 1



### ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FMEA ของงานชุดปรับระดับดิน

Faliure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน...งานตรวจสอบคุณภาพงานฐานราก ....

By...สุภัทร ภัทรเกียรติพงษ์... Date...3/6/2017...

TEAM.....

FMEA No...1/5...

FMEA.....

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความรุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น	การตรวจจับปัญหา (D)	RPN
งานชุดปรับระดับ	ความชำนาญของแรงงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	4.20	ไม่มีการอบรมหรือการพัฒนาแรงงาน	2.67	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงาน	3.47	38.91
	การวางระดับผิดพลาด	ฐานรากไม่ได้ระดับ	3.93	ไม่มีความชำนาญของแรงงาน	2.93	เลือกใช้แรงงานที่มีความชำนาญมาใช้งาน	3.47	39.96
	ความประมาทในการทำงาน	อาจเกิดอุบัติเหตุระหว่างการทำงาน	3.80	ความบกพร่องในการทำงาน	3.13	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อสร้างจิตสำนึกในการทำงาน	3.67	43.65
	ต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่	งบประมาณสูง	4.00	ใช้งบประมาณสูง	3.40	เลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี	3.93	53.45
	เครื่องมือมีจำนวนมาก	เลือกใช้เครื่องจักรผิดประเภท	3.87	การเลือกใช้เครื่องมือผิดประเภท	3.00	เลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี	4.00	46.44
	เครื่องจักรชำรุดเสียหาย	ความล่าช้าในการทำงาน	3.87	ไม่มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรก่อนทำงาน	2.87	จะต้องมีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนและหลังทำงาน	3.73	41.43
กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความรุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น	การตรวจจับปัญหา (D)	RPN
งานชุดปรับระดับ	การเคลื่อนไม่มีการบดอัดทราย	พื้นฐานรากทรุด	3.67	ความบกพร่องในการทำงาน	2.47	จะต้องมีการตรวจสอบการทำงานอย่างละเอียดและถูกต้อง	3.93	35.63
	ดินสไลด์เนื่องจากแรงดันดินภายนอก	ผนังบ่อถล่มจะเกิดความล่าช้าในการทำงาน	4.07	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.07	จะต้องมีการตรวจสอบการทำงานอย่างละเอียดและถูกต้อง	3.47	43.36
	มีน้ำขังภายในหลุม	เป็นอุปสรรคในการทำงาน	3.53	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.00	เตรียมเครื่องจักรที่ใช้ในการสูบน้ำให้พร้อมตลอดเวลา	3.87	40.98
	การทำงานผิดขั้นตอน	ความล่าช้าในการทำงาน	4.27	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.13	จะต้องมีการฝึกอบรมและวางแผนการทำงาน	3.93	52.52
	ระยะเวลาในการทำงานไม่เพียงพอ	ฐานรากไม่ได้คุณภาพเกิดความล่าช้าในการทำงาน	4.13	ระยะเวลาไม่เพียงพอ	3.13	จะต้องมีการวางแผนเรื่องเวลาการทำงานอย่างละเอียด	3.80	49.12
	การเลือกใช้วิธีการทำงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	4.00	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.00	จะต้องมีการวางแผนการทำงานอย่างละเอียด	3.80	45.60

2. FMEA ของงานเหล็กเสริมคอนกรีตจะพบว่าปัญหาเรื่องการใช้เหล็กผิดประเภทค่าเฉลี่ยความเสี่ยงสูงที่สุดจึงควรมีการวางแผนการทำงานและแผนการใช้วัสดุอย่างถูกต้องเพื่อลดปัญหาเกี่ยวกับระยะเวลาในการทำงานและการทำงานไม่ได้คุณภาพ ในปัญหาเรื่องไม่มีการวางแผนงานเป็นปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงต่ำที่สุด และอาจทำให้เกิดความบกพร่องในการทำงานและอาจทำให้ฐานรากไม่ได้คุณภาพดังแสดงในตารางที่ 2

## ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FMEA ของงานหลักเสริมคอนกรีต

Faliure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน...งานตรวจสอบคุณภาพงานฐานราก ....

By...สุภัทร ภัทรเกียรติพงษ์... Date...3/6/2017...

TEAM.....

FMEA No...3/5...

FMEA.....

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความ รุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่ อาจ เกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่ เกิดขึ้น	การ ตรวจจับ ปัญหา (D)	RPN
งานหลักเสริม คอนกรีต	ความชำนาญของผู้ควบคุม งาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.87	ไม่มีการอบรมหรือการ พัฒนาแรงงาน	2.80	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อ พัฒนาฝีมือแรงงาน	3.73	40.42
	แรงงานไม่เข้าใจในงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.93	ความประมาทในการ ทำงาน	3.13	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อ พัฒนาฝีมือแรงงาน	3.73	45.88
	แรงงานไม่เพียงพอต่อการ ทำงาน	งานไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด	3.80	ไม่มีการวางแผนการ ทำงานที่ดี	2.93	จะต้องมีการวางแผนเรื่อง แรงงานอย่างละเอียด	3.87	43.09
	การทำงานผิดขั้นตอน	งานไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด	3.73	การเลือกใช้วิธีการ ทำงานไม่ดี	2.87	จะต้องมีการฝึกอบรมและ วางแผนการทำงาน	3.80	40.68
	ระยะเวลาในการทำงานไม่ เพียงพอ	งานไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด	3.60	ระยะเวลาไม่เพียงพอ	3.07	จะต้องมีการวางแผนเรื่อง เวลาการทำงานอย่าง ละเอียด	4.00	44.21
	ความชำนาญของแรงงาน	งานไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด	3.53	ไม่มีการอบรมหรือการ พัฒนาแรงงาน	2.73	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อ พัฒนาฝีมือแรงงาน	3.87	37.29
	ต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่	งบประมาณสูง	3.53	ไม่มีการวางแผนการ ทำงานที่ดี	2.80	เลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูก วิธี	4.00	39.54
	เครื่องมือมีจำนวนมาก	งบประมาณสูง	3.53	การเลือกใช้เครื่องมือผิด ประเภท	3.13	เลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูก วิธี	3.87	42.76
เหล็กไม่เพียงพอในการ ทำงาน	งานไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด	4.00	ไม่มีการวางแผนการ ทำงานที่ดี	3.00	จะต้องมีการวางแผนเรื่อง วัสดุที่ใช้ในการทำงาน อย่างละเอียด	4.20	50.40	
กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความ รุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่ อาจ เกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่ เกิดขึ้น	การ ตรวจจับ ปัญหา (D)	RPN
งานหลักเสริม คอนกรีต	การใช้เหล็กผิดขนาด ประเภท	งานไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด	4.40	ความประมาทในการ ทำงาน	3.20	จะต้องมีการวางแผนเรื่อง วัสดุที่ใช้ในการทำงาน อย่างถูกต้อง	4.07	57.31
	เครื่องจักรชำรุดเสียหาย	งานไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด	4.00	ไม่มีการบำรุงรักษา เครื่องจักรก่อนทำงาน	3.00	จะต้องมีการตรวจสอบ เครื่องจักรก่อนและหลัง ทำงาน	3.93	47.16
	การวางเหล็กผิดรูปแบบ	งานไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด	4.13	ความประมาทในการ ทำงาน	2.93	จะต้องศึกษาและอบรม ขั้นตอนการทำงานอยู่เสมอ	4.07	49.25
	การผูกมัดไม่ได้มาตรฐาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.87	ความประมาทในการ ทำงาน	3.47	จะต้องศึกษาและอบรม ขั้นตอนการทำงานอยู่เสมอ	4.00	53.72
	ไม่มีการวางแผนการทำงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.87	ไม่มีการวางแผนการ ทำงานที่ดี	2.33	จะต้องมีการวางแผนการ ทำงานอย่างละเอียด	4.00	36.07

### 3. FMEA ของงานแบบหล่อคอนกรีต จะแยกออกเป็น

3.1 FMEA ของงานแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีตจะพบว่าปัญหาความชำนาญของแรงงานมีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงสูงที่สุดจึงควรมีฝึกอบรมเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงาน ในปัญหาเรื่องมีน้ำซังภายในแบบหล่อคอนกรีตเป็นปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงต่ำที่สุด และอาจเป็นอุปสรรคในการทำงานได้ จึงควรมีการเตรียมเครื่องจักรที่ใช้ในการสูบน้ำออกตลอดเวลาที่แสดงในตารางที่ 3



**ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FMEA ของงานแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีต**

Faliure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน...งานตรวจสอบคุณภาพงานฐานราก ....

By...สุภัทร ภัทรเกียรติพงษ์... Date...3/6/2017...

TEAM.....

FMEA No...2/5...

FMEA.....

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความรุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น	การตรวจจับปัญหา (D)	RPN
งานแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีต	มีน้ำซังภายในแบบหล่อคอนกรีต	เป็นอุปสรรคในการทำงาน	3.13	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.00	เตรียมเครื่องจักรที่ใช้ในการดูดน้ำให้พร้อมตลอดเวลา	3.67	34.46
	วัสดุไม่เพียงพอต่อการทำงาน	ความล่าช้าในการทำงาน	4.20	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.40	จะต้องมีการวางแผนเรื่องวัสดุอย่างละเอียด	3.73	53.26
	แบบหล่อคอนกรีตชำรุด	เป็นอุปสรรคในการทำงาน	4.13	ความประมาทในการทำงาน	2.93	ควรเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพ	3.67	44.41
	ความสกปรกของพื้นผิว	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.73	ความประมาทในการทำงาน	2.87	จะต้องมีการทำความสะอาดวัสดุที่นำมาใช้อ้อยู่ตลอดเวลา	4.00	42.82
	ไม่มีการศึกษาแบบก่อนทำงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	4.20	ความประมาทในการทำงาน	3.07	ศึกษาและตรวจสอบแบบก่อนการทำงานอย่างละเอียด	3.93	50.67
	แรงงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน	ความล่าช้าในการทำงาน	3.87	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.20	จะต้องมีการวางแผนเรื่องแรงงานอย่างละเอียด	3.80	47.06
	การทำงานผิดขั้นตอน	เป็นอุปสรรคในการทำงาน	3.67	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	2.80	จะต้องมีการฝึกอบรมและวางแผนการทำงาน	3.47	35.66
	เครื่องจักรไม่เพียงพอต่อการการทำงาน	ความล่าช้าในการทำงาน	3.80	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.33	จะต้องมีการวางแผนเรื่องเครื่องจักรที่ใช้ในงานอย่างละเอียด	3.67	46.44
	ระยะเวลาในการทำงานไม่เพียงพอ	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ/เกิดความล่าช้าในการทำงาน	3.67	ระยะเวลาไม่เพียงพอ	2.93	จะต้องมีการวางแผนเรื่องเวลาการทำงานอย่างละเอียด	4.07	43.77
ไม่มีการวางแผนการทำงาน	เกิดความล่าช้าในการทำงาน	3.87	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	2.73	จะต้องมีการวางแผนการทำงานอย่างละเอียด	3.80	40.15	

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความรุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น	การตรวจจับปัญหา (D)	RPN
งานแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีต	ความชำนาญของแรงงาน	แบบหล่อไม่ได้คุณภาพ	4.27	ไม่มีการอบรมหรือการพัฒนาแรงงาน	3.20	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงาน	4.20	57.39
	การวางระดับผิดพลาด	ฐานรากไม่ได้ระดับ	3.93	ไม่มีความชำนาญของแรงงาน	2.73	เลือกใช้แรงงานที่มีความชำนาญมาใช้งาน	3.80	40.77
	เครื่องมือมีจำนวนมาก	เลือกใช้เครื่องจักรผิดประเภท	3.87	การเลือกใช้เครื่องมือผิดประเภท	3.27	เลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี	3.67	46.44
	เครื่องจักรชำรุดเสียหาย	ความล่าช้าในการทำงาน	4.00	ไม่มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรก่อนทำงาน	3.00	จะต้องมีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนและหลังทำงาน	3.80	45.60

3.2 FMEA ของงานแบบหล่อคอนกรีต หลังเทคอนกรีตจะพบว่าปัญหาเครื่องจักรชำรุดเสียหายมีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงสูงสุดซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานจึงควรมีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนและหลังทำงานอยู่เสมอ ในปัญหาเรื่องคอนกรีตชำรุดเสียหายเป็นปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงต่ำที่สุด และเป็นปัญหาเรื่องคุณภาพในการทำงาน จึงควรมีการกำหนดมาตรฐานการทำงานอย่างละเอียดทุกขั้นตอนดังแสดงในตารางที่ 4



#### ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FMEA ของงานแบบหล่อคอนกรีต หลังเทคอนกรีต

Faliure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน...งานตรวจสอบคุณภาพงานฐานราก ....

By...สุภัทร ภัทรเกียรติพงษ์... Date...3/6/2017...

TEAM.....

FMEA No...5/5...

FMEA.....

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความรุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น	การตรวจจับปัญหา (D)	RPN
งานแบบหล่อคอนกรีต หลังเทคอนกรีต	วัสดุไม่เพียงพอต่อการทำงาน	ความล่าช้าในการทำงาน	3.87	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.13	จะต้องมีการวางแผนเรื่องวัสดุที่ใช้ในการทำงานอย่างละเอียด	4.00	48.45
	คอนกรีตชำรุดเสียหาย	เกิดรอยแตกร้าวบริเวณฐานราก	3.67	การเลือกใช้วิธีการทำงานไม่ดี	2.73	จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานการทำงานอย่างละเอียด	3.60	36.07
	การถอดแบบก่อนระยะเวลาที่กำหนด	ฐานรากไม่ได้มาตรฐาน	3.80	ความประมาทในการทำงาน	2.73	จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานการทำงานอย่างละเอียด	3.73	38.70
	การทำงานผิดขั้นตอน	เป็นอุปสรรคในการทำงาน	4.07	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	3.27	จะต้องมีการฝึกอบรมและวางแผนการทำงาน	3.67	48.84
	ความประมาทในการทำงาน	อาจเกิดอุบัติเหตุระหว่างการดำเนินงาน	3.87	ความบกพร่องในการทำงาน	2.67	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อสร้างจิตสำนึกในการทำงาน	3.53	36.48
	แรงงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน	ความล่าช้าในการทำงาน	3.73	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	2.87	จะต้องมีการวางแผนเรื่องแรงงานอย่างละเอียด	3.87	41.43
	ความชำนาญของแรงงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.80	ไม่มีการอบรมหรือการพัฒนาแรงงาน	3.20	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงาน	3.33	40.49
	เครื่องจักรไม่เพียงพอต่อการดำเนินงาน	ความล่าช้าในการทำงาน	4.00	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	2.80	จะต้องมีการวางแผนเรื่องเครื่องจักรที่ใช้ในงานอย่างละเอียด	3.80	42.56
	เครื่องมือมีจำนวนมาก	เลือกใช้เครื่องจักรผิดประเภท	3.60	การเลือกใช้เครื่องมือผิดประเภท	2.87	เลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี	4.00	41.33
	ระยะเวลาในการทำงานไม่เพียงพอ	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ/เกิดความล่าช้าในการทำงาน	3.73	ระยะเวลาไม่เพียงพอ	2.80	จะต้องมีการวางแผนเรื่องเวลาการทำงานอย่างละเอียด	3.87	40.42
การถอดแบบผิดวิธี	ฐานรากไม่ได้มาตรฐาน	3.73	ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ดี	2.80	จะต้องมีการวางแผนการทำงานอย่างละเอียด	3.93	41.04	

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความรุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น	การตรวจจับปัญหา (D)	RPN
งานแบบหล่อคอนกรีต หลังเทคอนกรีต	ความชำนาญของผู้ควบคุมงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	4.20	ไม่มีการอบรมหรือการพัฒนาแรงงาน	2.87	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงาน	3.87	46.65
	เครื่องจักรชำรุดเสียหาย	ความล่าช้าในการทำงาน	3.67	ไม่มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรก่อนทำงาน	3.33	จะต้องมีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนและหลังทำงาน	4.00	48.88

4. FMEA ของงานคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีตจะพบว่าปัญหาคุณภาพของคอนกรีตไม่ตรงตามมาตรฐานมีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงสูงที่สุดจึงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ และคุณภาพของคอนกรีตเป็นปัญหาเรื่องของคุณภาพในการทำงานด้วย ในปัญหาเรื่องการทำงานผิดขั้นตอนเป็นปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยความเสี่ยงต่ำที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องการทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด จึงควรมีการอบรมและวางแผนการทำงานอย่างละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 5



**ตารางที่ 5 ตารางแสดงการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FMEA ของงานเทคนิคกรีด**

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน...งานตรวจสอบคุณภาพงานฐานราก ....

By...สุภัทร ภัทรเกียรติพงษ์... Date...3/6/2017...

TEAM.....

FMEA No...4/5...

FMEA.....

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ผลที่ตามมา	ความรุนแรง (S)	สาเหตุของปัญหา	โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (O)	วิธีป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น	การตรวจจับปัญหา (D)	RPN
งานคอนกรีต	คุณภาพของคอนกรีตไม่ตรงตามมาตรฐาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	4.33	ความประมาทในการทำงาน	3.33	จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของคอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ	4.00	57.68
	ความสกปรกของพื้นผิว	ฐานรากชำรุดเสียหาย	3.33	ความประมาทในการทำงาน	3.00	จะต้องมีการตรวจสอบพื้นผิวอย่างสม่ำเสมอ	3.80	37.96
	การทำงานผิดขั้นตอน	งานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	3.67	ไม่มีกรวางแผนการทำงานที่ดี	2.73	จะต้องมีการฝึกอบรมและวางแผนการทำงาน	3.47	34.77
	ระยะเวลาในการทำงานไม่เพียงพอ	งานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	3.80	ระยะเวลาไม่เพียงพอ	2.93	จะต้องมีการวางแผนเรื่องเวลาการทำงานอย่างละเอียด	3.80	42.31
	การวางแผนการทำงานไม่ดี	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.80	ไม่มีกรวางแผนการทำงานที่ดี	2.47	จะต้องมีการวางแผนการทำงานอย่างละเอียด	3.73	35.01
	ความชำนาญของผู้ควบคุมงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	4.07	ไม่มีกรอบรมหรือการพัฒนาแรงงาน	3.07	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงาน	3.93	49.10
	การใช้เครื่องมือผิดวิธี	งานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	3.87	ความประมาทในการทำงาน	3.00	ให้มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง	3.73	43.31
	แรงงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน	งานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	3.60	ไม่มีกรวางแผนการทำงานที่ดี	3.13	จะต้องมีการวางแผนเรื่องแรงงานอย่างละเอียด	4.07	45.86
	ความชำนาญของแรงงาน	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.67	ไม่มีกรอบรมหรือการพัฒนาแรงงาน	2.80	ให้มีการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงาน	3.60	36.99
	ต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่	งบประมาณสูง	3.67	ไม่มีกรวางแผนการทำงานที่ดี	3.00	เลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี	3.93	43.27
	เครื่องมือมีจำนวนมาก	งบประมาณสูง	3.47	การเลือกใช้เครื่องมือผิดประเภท	2.80	เลือกใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี	3.60	34.98
	เครื่องจักรคอนกรีตชำรุด	งานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	3.33	ไม่มีกรบำรุงรักษาเครื่องจักรก่อนทำงาน	3.07	จะต้องมีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนและหลังทำงาน	3.80	38.85
	ความไม่ต่อเนื่องของคอนกรีต ทั้งระยะเกิน 30 นาที	ฐานรากไม่ได้คุณภาพ	3.80	ไม่มีกรวางแผนการทำงานที่ดี	3.07	จะต้องมีการวางแผนเรื่องการขนส่งคอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ	3.67	42.81

**อภิปรายผลการวิจัย**

การศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานควบคุมคุณภาพงานฐานรากอาคารสูง ในงานชุดปรับระดับดิน พบว่าปัญหาที่ลำดับความเสี่ยงที่มีค่าสูงสุด คือ 53.45 เป็นของงานเครื่องจักรขนาดใหญ่ ซึ่งอยู่ในหมวดงานของงานเครื่องจักร ทำให้เราสามารถสรุปได้ว่าเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงในการควบคุมคุณภาพของงานชุดปรับระดับดิน

การศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานควบคุมคุณภาพงานฐานรากอาคารสูง ในงานเหล็กเสริมคอนกรีต พบว่าปัญหาที่ลำดับความเสี่ยงสูงสุด คือ 57.31 เป็นการเลือกใช้เหล็กผิดประเภท ซึ่งอยู่ในหมวดงานของวัสดุที่ใช้ในงานฐานราก ทำให้เราสามารถสรุปได้ว่าเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงในการควบคุมคุณภาพของงานเหล็กเสริมคอนกรีต

การศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานควบคุมคุณภาพงานฐานรากอาคารสูง ในงานแบบหล่อคอนกรีต จะแยกออกเป็น งานแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีต พบว่าปัญหาที่ลำดับความเสี่ยงสูงสุด คือ 57.39 เป็นความชำนาญของแรงงานซึ่งอยู่ในหมวดแรงงาน ทำให้เราสามารถสรุปได้ว่าเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงในการควบคุมคุณภาพของงานแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีต ในงานแบบหล่อคอนกรีต หลังเทคอนกรีต พบว่า

ปัญหาที่มีค่าลำดับความเสี่ยงสูงสุด คือ 48.88 เป็นเครื่องจักรชำรุดเสียหาย ซึ่งอยู่ในหมวดงานเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน ทำให้เราสามารถสรุปได้ว่าเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงในการควบคุมคุณภาพของงานแบบหล่อคอนกรีต หลังเทคอนกรีต

การศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานควบคุมคุณภาพงานฐานรากอาคารสูง ในงานคอนกรีตพบว่าปัญหาที่มีค่าลำดับความเสี่ยงสูงสุด คือ 57.68 เป็นคุณภาพของคอนกรีตไม่ตรงตามมาตรฐาน ซึ่งอยู่ในหมวดงานวัสดุที่ใช้ในการทำงาน ทำให้เราสามารถสรุปได้ว่าเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงในการควบคุมคุณภาพของงานคอนกรีต

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานควบคุมคุณภาพงานฐานรากอาคารสูง ค่าเฉลี่ยของลำดับความเสี่ยงของแต่ละงานซึ่งมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันในแต่ละหมวดงาน พบหมวดงานคอนกรีตมีค่าลำดับความเสี่ยงที่สูงที่สุดจึงเป็นหมวดงานที่ต้องให้ความสำคัญมากที่สุด อย่างไรก็ตามงานแต่ละประเภทมีความเสี่ยงของการทำงานเหมือนกัน จึงควรที่จะมีการตรวจสอบการทำงานในทุกขั้นตอนอย่างละเอียด เพราะความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอาจส่งผลทำให้เกิดผลเสียในหลายๆ ด้าน ทั้งด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพของงาน ปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับงานฐานรากอาคารสูง โดยประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานควบคุมคุณภาพงานฐานรากอาคารสูง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในรูปแบบของ Process FMEA (PFMEA) การปรับปรุงการผลิตโดยวิธีการ FMEA ในการควบคุมคุณภาพในการผลิตเพียงอย่างเดียวไม่ได้ครอบคลุมถึงการปรับปรุงการออกแบบและการปรับปรุงการบริการ

### เอกสารอ้างอิง

เชาววิฑูร์ ทัศนภิญโญ. (2553). ความผิดปกติในกระบวนการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ณัฐพงศ์ มกระธัช และ ยศพงษ์ วงศ์ระวีกุล. (2556). เทคนิคการก่อสร้างฐานรากคอนกรีตขนาดใหญ่ ในงานอาคารสูง. กรุงเทพฯ: วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปี2556

มลฤดี ภิญชวินิชย์. (2552). การควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบงานก่อสร้างบ้านพักอาศัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุจินต์ จินาพันธุ์. (2559). ศึกษาการประเมินค่าผลิตภาพแรงงานสำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็ก กรณีศึกษาอาคารพักอาศัย 3 ชั้น กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย





**การศึกษาสภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ : กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกร  
ผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง**

**Study on Conditions of Beef Cattle Raising of Farmers : A Case Study of  
Beef Cattle Raising of Farmers in Baan Naichak Group, Tambol Chakpong,  
Amphoe Klaeng, Rayong Province**

ถาวร ฉิมเลี้ยง, พรชัย เหลืองวารี  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางสังคม - เศรษฐกิจ สภาพการเลี้ยง และปัญหาการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรกลุ่มผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อจำนวน 20 ราย โดยใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุระหว่าง 50 - 59 ปี มีการศึกษาระดับประถมศึกษา อาชีพหลักทำสวนผลไม้ มีสมาชิกในครัวเรือน 4 - 5 คน มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อ 6 - 10 ปี จำนวนโคเนื้อที่เลี้ยง 1 - 5 ตัว มีรายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อ 20,000 - 50,000 บาทต่อปี รายจ่ายในการเลี้ยงโคเนื้อ 500 - 10,000 บาทต่อปี มีจำนวนแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ 1 คน มีพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ 1 - 5 ไร่ มีพื้นที่ในการปลูกหญ้า 1 - 3 ไร่ พันธุ์โคเนื้อที่เลี้ยงมากที่สุดเป็นพันธุ์ลูกผสมพื้นเมือง - บราห์มัน ใช้วิธีการผสมพันธุ์แบบจูงพ่อพันธุ์ผสมและการผสมเทียม ไม่ใช้อาหารข้นในการเลี้ยงโคเนื้อ (ร้อยละ 50.0) มีการให้แร่ธาตุ ไวตามินเสริมแก่โคเนื้อ มีการทำวัคซีนป้องกันโรคโคเนื้อ(ปากและเท้าเปื่อย) ปัญหาในการเลี้ยงโคเนื้อ ได้แก่ ขาดพ่อโคเนื้อพันธุ์ดี ขาดความรู้ในการด้านอาหารและการให้อาหารโคเนื้อ มีพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์น้อย จะเห็นได้ว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อเป็นเกษตรกรรายย่อย และต้องการความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคเนื้อ

**คำสำคัญ :** สภาพการเลี้ยงโคเนื้อ, กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก, จังหวัดระยอง

**Abstract**

The objectives of this research were to study on socio - economic characteristics, conditions and some problems of beef cattle raising of farmers in Baan Naichak Group, Tambol Chakpong, Amphoe Klaeng, Rayong Province. The samples were 20 farmers who raised beef cattle and the data were collected by interviewing. The statistical analyses were frequency and percentage. The results found that the majority of farmers were male with age between 50 to 59 years old. The farmers completed primary school level and their main occupation were fruit gardeners. They had four to five persons of their household members. They had the experience in beef cattle raising for one to five years. The number of cattle was one to five heads. The income from beef cattle raising was range from 20,000 to 50,000 baht per year and the expense of beef cattle raising was range from 500 to 10,000 baht per year. The labor in beef cattle raising was one person. They used their land for raising beef cattle one to 5 rai and they grew forage crops one to three rai. The most beef cattle which were

raised were Thai indigenous x Brahman crossbred cattle. For breeding, they bred their animals by sires and artificial insemination. They did not give any concentrate to their animals (50.0%). However, they gave minerals and vitamins supplement to their animals. Their animals were vaccinated for disease control and prevention (foot and mouth disease). They had problems in beef production such as lack of good sires, lack of know-how in feed and feeding, and few areas for forage plantation. It was found that the beef cattle raising farmers are smallholder farmers and they need to be supported by related agencies in order to develop beef cattle raising.

**Keywords :** Conditions of Beef Cattle Raising, Beef Cattle Raising Farmers in Baan Naichak Group, Rayong Province

## บทนำ

การเลี้ยงโคเนื้อเป็นอาชีพทางการเกษตรที่สำคัญอย่างหนึ่งของไทย รัฐบาลได้ส่งเสริมและสนับสนุนมาอย่างจริงจังและต่อเนื่อง จากสถิติกรมปศุสัตว์ปี 2558 มีเกษตรกรเลี้ยงโคเนื้อ จำนวน 764,668 ครัวเรือน จำนวนโคเนื้อ 4,407,108 ตัว ส่วนใหญ่เป็นโคพื้นเมือง/ลูกผสม มีจำนวน 2,702,229 ตัว รองลงมาเป็นโคพันธุ์/ลูกผสม จำนวน 1,533,002 ตัว และโคขุน จำนวน 171,807 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2558) อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อยังประสบปัญหาหลายอย่าง ได้แก่ ขาดความรู้ในด้านการจัดการเลี้ยงดูโคเนื้อ ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ ทำให้โคได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ การปรับปรุงพันธุ์ยังไม่ทั่วถึง ปัญหาโรคระบาดสัตว์ ทำให้การผลิตโคเนื้อไม่เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศ ดังนั้นกรมปศุสัตว์จึงจัดทำแผนยุทธศาสตร์การผลิตโคเนื้อปี 2555 - 2559 ในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการผลิต ด้านการควบคุมป้องกันโรค ด้านการตลาด ด้านการศึกษา และวิจัยการพัฒนาโคเนื้อ และด้านการบริหารจัดการองค์กร (คณะกรรมการยุทธศาสตร์โคเนื้อ, 2555) และมีการส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อที่สำคัญเช่น โครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อตามแผนปรับโครงสร้างการผลิตการเกษตร (คปร) โครงการธนาคารโค-กระบือเพื่อเกษตรกรตามพระราชดำริ โครงการโคล้านครอบครัว เป็นต้น และทางสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดระยองได้มีการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ดังกล่าวเพื่อที่จะมุ่งส่งเสริมและสนับสนุนการเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในจังหวัดระยองโดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบระดับจังหวัดและปศุสัตว์อำเภอที่เกี่ยวข้องได้ร่วมคัดเลือกพื้นที่ ชี้แจงโครงการถ่ายทอดความรู้ด้านการเลี้ยงโคเนื้อ การจัดการด้านอาหารสัตว์ การดูแลสุขภาพสัตว์ การป้องกันโรคในโคเนื้อ ทั้งในรูปแบบการฝึกอบรม การสาธิต การทัศนศึกษาดูงาน เพื่อให้เกษตรกรได้รับความรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง (กรมปศุสัตว์, 2557) อย่างไรก็ตามการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในจังหวัดระยองยังมีข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคในการส่งเสริมอยู่หลายประการ ได้แก่ อุปสรรคด้านบุคลากร งบประมาณ ความพร้อมทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ความต้องการของเกษตรกร โดยเฉพาะเกษตรกรบ้านในชาก ตำบลชากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำสวนยางพารา สวนผลไม้ เช่นทุเรียน เงาะ มังคุด เป็นต้น และในขณะเดียวกันก็มีการเลี้ยงโคเป็นอาชีพเสริม และเพื่อนำมูลโคไปใช้เป็นปุ๋ยบำรุงสวน เมื่อขายโคได้ราคาต่ำ ถูกพ่อค้าคนกลางกดราคา มีปัญหาในการเลี้ยงมากมาย และในช่วงเวลาดังกล่าวราคาโคเริ่มตกต่ำ จึงชักชวนกันรวมกลุ่มตั้งเป็นกลุ่มเกษตรกรบ้านในชาก เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และต่อราคาซื้อขายโคกับพ่อค้า มีการพบปะพูดคุยกันมากขึ้น ทำให้รู้ข่าวความเคลื่อนไหวของราคาโคมากขึ้น และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อด้วยกัน ทำให้เกษตรกรได้รับการสนับสนุนในด้านต่าง ๆ จากทางราชการ แต่อาชีพการเลี้ยงโคเนื้อยังมีข้อจำกัดในหลายเรื่องทั้งเรื่องพันธุ์โค และรูปแบบการเลี้ยงที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จึงทำให้อาชีพการเลี้ยงโคเนื้อไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร จากปัญหาดังกล่าวจึงศึกษาถึงลักษณะพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ สภาพการเลี้ยง ปัญหาในการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรบ้านในชาก ตำบลชากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการดำเนินงานส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร จะช่วยในการพัฒนาการเลี้ยงโคเนื้อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและสามารถเลี้ยงโคเนื้อเป็นระบบธุรกิจได้



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคม สภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง
2. เพื่อศึกษาปัญหาการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงลักษณะพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคม สภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง ตั้งแต่ เดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน พ.ศ.2558

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง จำนวน 21 ราย ส่วนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ จำนวน 20 ราย และการสุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ ลักษณะพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ สภาพการเลี้ยงและปัญหาการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง(Structured Interview) ประกอบด้วยคำถามแบบปิด (closed question) และคำถามแบบเปิด (open-ended question) ที่ได้รับการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้อง ครบถ้วนของคำถาม จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) และเลือกใช้ข้อที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00 จากนั้นนำมาทดสอบกับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย เพื่อนำมาตรวจสอบและหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) พบว่าแบบสัมภาษณ์มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร

ตอนที่ 2 สภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร

ตอนที่ 3 ปัญหาการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรบ้านในซาก ตำบลชากพง อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในระหว่างเดือนกรกฎาคม พฤศจิกายน 2558 โดยขอความอนุเคราะห์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ปศุสัตว์อำเภอกงหราและเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลและรวบรวมแบบสัมภาษณ์กลับคืน จำนวน 20 ราย

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางด้านสังคม ทางด้านเศรษฐกิจ สภาพการเลี้ยงโคเนื้อ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ประกอบด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency) จำนวนค่าร้อยละ (Percentage) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นข้อความหรือข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอในรูปแบบการบรรยายหรือพรรณนา

## ผลการวิจัย

### ลักษณะพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ

จากตารางที่ 1 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 95.0) มีอายุระหว่าง 50 – 59 ปี (ร้อยละ 40.0) มีอายุระหว่าง 40 – 49 ปี และมากกว่า 60 ปี จำนวนเท่ากัน (ร้อยละ 30.0) มีการศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 55.0) ส่วนที่เหลือมีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา/ปวช (ร้อยละ 45.0) ประกอบอาชีพทำการเกษตรโดยทำสวน (ร้อยละ 85.0) นอกนั้นประกอบอาชีพรับจ้าง (ร้อยละ 15.0) มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 – 5 คน (ร้อยละ 75.0) รองลงมา มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1 – 3 คน (ร้อยละ 15.0) มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อ 6 – 10 ปี (ร้อยละ 55.0) รองลงมา มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อมากกว่า 10 ปี (ร้อยละ 30.0) และมีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อ 1 – 5 ปี (ร้อยละ 15.0) มีจำนวนโคเนื้อที่เลี้ยง 1 – 5 ตัวมากที่สุด (ร้อยละ 45.0) รองลงมา มีจำนวนโคเนื้อที่เลี้ยงมากกว่า 10 ตัว (ร้อยละ 30.0) และมีจำนวนโคเนื้อที่เลี้ยง 6 – 10 ตัว ตามลำดับ มีรายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อ 20,000 – 50,000 บาท (ร้อยละ 55.0) รองลงมา มีรายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อมากกว่า 80,000 บาท (ร้อยละ 25.0) และมีรายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อ 50,001 – 80,000 บาท (ร้อยละ 20.0) มีรายจ่ายจากการเลี้ยงโคเนื้อในช่วง 500 – 10,000 บาท (ร้อยละ 55.0) รองลงมา มีรายจ่ายจากการเลี้ยงโคเนื้อในช่วง 10,001 – 19,500 บาท (ร้อยละ 25.0) และมีรายจ่ายจากการเลี้ยงโคเนื้อมากกว่า 19,500 บาท (ร้อยละ 20.0) มีจำนวนแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อจำนวน 1 คน (ร้อยละ 70.0) ส่วนที่เหลือ มีจำนวนแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ 2 คนขึ้นไป (ร้อยละ 30.0) มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตรมากกว่า 10 ไร่ มากที่สุด (ร้อยละ 40.0) รองลงมา มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตร 6 – 10 ไร่ (ร้อยละ 35.0) และมีพื้นที่ถือครองทางการเกษตร 1 – 5 ไร่ (ร้อยละ 25.0) มีพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ 1 – 5 ไร่ (ร้อยละ 75.0) รองลงมา มีพื้นที่เลี้ยงโคเนื้อ 6 – 10 ไร่ (ร้อยละ 15.0) และมีพื้นที่เลี้ยงโคเนื้อมากกว่า 10 ไร่ (ร้อยละ 10) พื้นที่ใช้ในการปลูกหญ้า 1 – 3 ไร่ (ร้อยละ 70.0) รองลงมา มีพื้นที่ใช้ในการปลูกหญ้า มากกว่า 3 ไร่ (ร้อยละ 20.0) และมีพื้นที่ใช้ในการปลูกหญ้าน้อยกว่า 1 ไร่ (ร้อยละ 10.0) ตามลำดับ และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อทั้งหมดไม่ได้กู้เงินมาใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ (ร้อยละ 100.0) เป็นการใช้เงินทุนส่วนตัว

### สภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ

สภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ (ตารางที่ 2) ในแต่ละด้านมีดังต่อไปนี้

**ด้านพันธุ์โคเนื้อ** เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนมากเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์ลูกผสมพื้นเมือง – บราห์มัน (ร้อยละ 65.0) และโคเนื้อพันธุ์ลูกผสมพื้นเมือง – ซาโรเลส (ร้อยละ 35.0) วิธีการเริ่มต้นเลี้ยงโคเนื้อ ส่วนใหญ่นิยมซื้อลูกโคทั้งเพศผู้และเพศเมียมาเลี้ยง (ร้อยละ 75.0) และซื้อลูกโคเพศเมียมาเลี้ยง (ร้อยละ 25.0) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่คัดเลือกพันธุ์โดยวิธีดูรูปร่างลักษณะโคเนื้อ (ร้อยละ 70.0) ส่วนที่เหลือใช้วิธีดูขนาดและอายุ (ร้อยละ 30.0)

**ด้านการผสมพันธุ์โคเนื้อ** เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนมากนิยมใช้วิธีการผสมพันธุ์แบบจูงพ่อพันธุ์ผสมและการผสมเทียม (ร้อยละ 70.0) ส่วนที่เหลือใช้วิธีการผสมเทียม (ร้อยละ 30.0) เมื่อโคเป็นสัตว์เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อได้ขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 75.0) เกษตรกรทั้งหมดเสียค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์เนื้อ (ร้อยละ 100.0) โดยเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 500 บาทต่อครั้ง และโคเนื้อผสมพันธุ์จำนวน 2 ครั้ง (ร้อยละ 100.0) ถึงจะผสมติด

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ จำแนกตามสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	19	95.0
หญิง	1	5.0
<b>อายุ</b>		
40 – 49 ปี	6	30.0
50 – 59 ปี	8	40.0
มากกว่า 59 ปี	6	30.0
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ประถมศึกษา	11	55.0
มัธยมศึกษา/ปวช	9	45.0
สูงกว่ามัธยมศึกษา/ปวช	0	0
<b>อาชีพหลัก</b>		
การเกษตร(ทำสวน)	17	85.0
รับจ้าง	3	15.0
ค้าขาย/รับราชการ/อื่น ๆ	0	0
<b>จำนวนสมาชิกในครัวเรือน</b>		
1 – 3 คน	3	15.0
4 – 5 คน	15	75.0
มากกว่า 5 คนขึ้นไป	2	10.0
<b>ประสบการณ์การเลี้ยงโคเนื้อ</b>		
1 – 5 ปี	3	15.0
6 – 10 ปี	11	55.0
มากกว่า 10 ปี	6	30.0
<b>จำนวนโคเนื้อที่เกษตรกรเลี้ยง</b>		
1 – 5 ตัว	9	45.0
6 – 10 ตัว	5	25.0
มากกว่า 10 ตัว	6	30.0
<b>รายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อในรอบปี</b>		
20,000 - 50,000 บาท	11	55.0
50,001 – 80,000 บาท	4	20.0
มากกว่า 80,000 บาท	5	25
<b>รายจ่ายในการเลี้ยงโคเนื้อในรอบปี</b>		
500 - 10,000 บาท	11	55.0
10,001 – 19,500 บาท	3	15.0
มากกว่า 19,500 บาท	6	30.0
<b>จำนวนแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ</b>		
1 คน	14	70.0
2 คนขึ้นไป	6	30.0
<b>พื้นที่ถือครองทางการเกษตร</b>		
1 – 5 ไร่	5	25
6 – 10 ไร่	7	35.0

## ตารางที่ 1 (ต่อ)...

สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
มากกว่า 10 ไร่	8	40.0
พื้นที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ		
1 - 3 ไร่	15	75.0
4 - 6 ไร่	3	15.0
มากกว่า 6 ไร่	2	10.0
พื้นที่ใช้ปลูกหญ้า		
น้อยกว่า 1 ไร่	2	10.0
1 - 3 ไร่	14	70.0
มากกว่า 3 ไร่	4	20.0
แหล่งเงินทุนที่นำมาใช้เลี้ยงโคเนื้อ		
ไม่ได้กู้	20	100.0
ธกส./สหกรณ์/เพื่อนบ้าน/ญาติพี่น้อง	0	0

**ด้านอาหารและการให้อาหาร** เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่ปลูกหญ้าพื้นเมือง(ร้อยละ 60.0) ซึ่งเป็นหญ้าที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น หญ้าเพ็ก หญ้าชันกาด หญ้าปากควาย ฯลฯ ส่วนที่เหลือปลูกหญ้าเนเปียร์ ปากช่อง วิธีการเลี้ยงโคเนื้อ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 65.0) นิยมเลี้ยงปล่อยตามทุ่งหญ้าธรรมชาติ รองลงมาใช้วิธีเกี่ยวมาให้กิน (ร้อยละ 30.0) และใช้ทั้งปล่อยตามทุ่งหญ้าธรรมชาติและเกี่ยวมาให้กิน (ร้อยละ 5.0) เกษตรกรทั้งหมดมีหญ้าไม่เพียงพอสำหรับเลี้ยงโคเนื้อ (ร้อยละ 100.0) มักขาดแคลนหญ้าในช่วงฤดูร้อน (ร้อยละ 100.0) พืชอาหารสัตว์ทดแทนที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อนิยมใช้ฟางข้าว (ร้อยละ 95.0) ส่วนที่เหลือใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ต้นกล้วย (ร้อยละ 5.0) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อไม่นิยมใช้ฟางข้าวหมักยูเรีย/ฟางข้าวอัดก้อน เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใช้อาหารข้นในการเลี้ยงโคเนื้อ (ร้อยละ 50.0) รองลงมาซื้อวัตถุดิบมาผสมบางส่วน (ร้อยละ 40.0) ส่วนที่เหลือซื้อวัตถุดิบมาผสมเองทั้งหมดและซื้ออาหารสำเร็จรูปทั้งหมดในจำนวนเท่ากัน (ร้อยละ 5.0) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่มีการให้แร่ธาตุ ไวตามินเสริมแก่โคเนื้อเป็นบางครั้ง (ร้อยละ 90.0) ส่วนที่เหลือมีการให้แร่ธาตุ ไวตามินเสริมตลอดทั้งปี (ร้อยละ 10.0) เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้ทำการถนอมพืชอาหารสัตว์ไว้ใช้ (ร้อยละ 65.0) ส่วนที่เหลือทำหญ้าหมัก (ร้อยละ 35.0) ไม่มีเกษตรกรที่ทำหญ้าแห้งเลย แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่ได้จากบ่อน้ำ (ร้อยละ 70.0)

**ด้านโรงเรือนและสิ่งก่อสร้าง** เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่มีโรงเรือนโคเนื้อเป็นโรงเรือนไม้ (ร้อยละ 90.0) ส่วนที่เหลือเป็นโรงเรือนปูนซีเมนต์ (ร้อยละ 10.0) โรงเรือนมีขนาด 16 - 30 ตารางเมตร และขนาด 31 - 50 ตารางเมตรมีสัดส่วนเท่ากัน (ร้อยละ 40.0) ส่วนที่เหลือมีโรงเรือนขนาด มากกว่า 50 ตารางเมตร (ร้อยละ 20.0) สถานที่ตั้งโรงเรือนโคเนื้อส่วนใหญ่อยู่ห่างจากบ้านพักอาศัย (ร้อยละ 90.0) และมีอยู่ติดข้างบ้านพักอาศัย (ร้อยละ 10.0) ลักษณะพื้นที่คอกส่วนใหญ่ใช้พื้นดิน (ร้อยละ 90.0) และเป็นพื้นคอนกรีต (ร้อยละ 10.0) ลักษณะของหลังคาส่วนใหญ่มุงหลังคาด้วยกระเบื้อง (ร้อยละ 90.0) ส่วนที่เหลือใช้สังกะสีมุงหลังคา(ร้อยละ 10.0)

**ด้านการควบคุมและป้องกันโรค** โคเนื้อของเกษตรกรทั้งหมดไม่เคยเกิดโรคระบาด (ร้อยละ 100.0) ในกรณีที่เกิดโรคขึ้นคาดว่า จะใช้วิธีการรักษาโดยการติดต่อเจ้าหน้าที่สัตวแพทย์และอาสาปศุสัตว์ ในจำนวนเท่ากัน (ร้อยละ 50.0) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อทั้งหมดได้ทำวัคซีนป้องกันโรค (ร้อยละ 100.0) ซึ่งวัคซีนที่ทำนั้นเพื่อป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ จำแนกตามสภาพการเลี้ยงโคเนื้อ

สภาพการเลี้ยงโคเนื้อ	จำนวน	ร้อยละ
<b>ด้านพันธุ์โคเนื้อ</b>		
พันธุ์โคเนื้อที่เลี้ยง		
ลูกผสมพื้นเมือง – บราห์มัน	13	65.0
ลูกผสมพื้นเมือง – ซาโรเลส	7	35.0
พันธุ์พื้นเมือง/บราห์มันแท้/ซาโรเลสแท้	0	0
วิธีการเริ่มต้นเลี้ยงโคเนื้อ		
ซื้อลูกโคเพศเมียมาเลี้ยง	5	25.0
ซื้อลูกโคทั้งเพศผู้และเพศเมียมาเลี้ยง	15	75.0
ซื้อพ่อโค/ซื้อแม่โค/ซื้อลูกโคเพศผู้มาเลี้ยง	0	0
วิธีการคัดเลือกพันธุ์โคเนื้อมาเลี้ยง		
ดูรูปร่างลักษณะโคเนื้อ	14	70.0
ดูขนาดและอายุ	6	30.0
<b>ด้านการผสมพันธุ์โคเนื้อ</b>		
วิธีการผสมพันธุ์โคเนื้อ		
ปล่อยให้พ่อพันธุ์คุมฝูง	0	0
การจูงผสม	0	0
การผสมเทียม	6	30.0
ใช้ทั้งแบบจูงพ่อพันธุ์ผสมและผสมเทียม	14	70.0
อื่น ๆ	0	0
การขอความร่วมมือและช่วยเหลือเมื่อโคเป็นสัตว์		
ไม่ได้ขอความร่วมมือจากใคร(ดำเนินการเอง)	0	0
เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์	15	75.0
สัตวแพทย์	5	5.0
อื่น ๆ	0	0
ค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์ต่อครั้ง		
ไม่ได้เสียค่าใช้จ่าย	0	0
เสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ( $\bar{X}$ = 500 บาท)	20	100.0
จำนวนครั้งในการผสมพันธุ์เพื่อให้ผสมติด		
1 ครั้ง	0	0
2 ครั้ง	20	100.0
<b>ด้านอาหารและการให้อาหารโคเนื้อ</b>		
ชนิดของหญ้าที่ปลูกในแปลง		
เนเปียร์	8	40.0
กินนี	0	0
มอริซัสหรือหญ้าขน	0	0
รูชี้	0	0
หญ้าพื้นเมือง	12	60
วิธีการเลี้ยงโคเนื้อ		
ปล่อยให้แปลงหญ้าและถั่วที่ปลูก	0	0
ปล่อยให้ตามทุ่งหญ้าธรรมชาติ	13	65.0
เกี่ยวมาให้กิน	6	30.0



ตารางที่ 2 (ต่อ)...

สภาพการเลี้ยงโคนเนื้อ	จำนวน	ร้อยละ
ใช้ทั้งปล่อยตามทุ่งหญ้าธรรมชาติและเกี่ยวมาให้กิน	1	5.0
หญ้าที่ใช้เลี้ยงโคนเนื้อเพียงพอหรือไม่		
เพียงพอ	0	0
ไม่เพียงพอ	20	100.0
ฤดูกาลที่ขาดแคลนหญ้า		
ฤดูร้อน	20	100.0
ฤดูฝน	0	0
ฤดูหนาว	0	0
พืชอาหารสัตว์ทดแทนที่ใช้ในการเลี้ยงโคนเนื้อ		
ฟางข้าว	19	95.0
ฟางข้าวหมักยูเรีย	0	0
ฟางข้าวแห้งอัดก้อน	0	0
วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเช่น ต้นกล้วย	1	5.0
การจัดการเกี่ยวกับอาหารชั้น		
ไม่ใช้อาหารชั้น	10	50.0
ซื้อวัตถุดิบมาผสมเองทั้งหมด	1	5.0
ซื้อวัตถุดิบมาผสมบางส่วน	8	40.0
ซื้ออาหารสำเร็จรูปบางส่วน	0	0
ซื้ออาหารสำเร็จรูปทั้งหมด	1	5.0
การให้แร่ธาตุ ไวตามินเสริมแก่โค		
ไม่เคย	0	0
ให้เป็นบางครั้ง	18	90.0
ให้ตลอดปี	2	10.0
การถนอมพืชอาหารสัตว์		
ไม่ได้ทำ	13	65.0
หญ้าแห้ง	0	0
หญ้าหมัก	7	35.0
แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงโคนเนื้อ		
แม่น้ำลำคลอง	0	0
สระน้ำ	6	30.0
บ่อน้ำ	14	70.0
<b>ด้านโรงเรือนและสิ่งก่อสร้าง</b>		
ลักษณะโรงเรือน (สิ่งก่อสร้าง เช่น เส้า รั้ว )		
ไม่มี	0	0
โรงเรือนไม้	18	90.0
โรงเรือนปูนซีเมนต์	2	10.0
ขนาดโรงเรือน		
16 – 30 ตารางเมตร	8	40.0
31 – 50 ตารางเมตร	8	40.0
มากกว่า 50 ตารางเมตร	4	20.0
สถานที่ตั้งโรงเรือน		
แยกห่างจากบ้าน	2	90.0



## ตารางที่ 2 (ต่อ)...

สภาพการเลี้ยงโคเนื้อ	จำนวน	ร้อยละ
แยกห่างจากบ้าน	2	10.0
อยู่ใต้ถุนบ้าน	0	0
ลักษณะพื้นคอก		
ดิน	18	90.0
คอนกรีต	2	10.0
ไม้	0	0
ลักษณะหลังคา		
กระเบื้อง	15	75.0
สังกะสี	5	25.0
จาก/หญ้าคา	0	0
<b>ด้านการควบคุมและป้องกันโรค</b>		
การเกิดโรคโคเนื้อ (โรคระบาด)		
ไม่เคย	20	100.0
เคย	0	0
วิธีการที่คาดว่าจะใช้ในการรักษาโรคโคเนื้อเมื่อเกิดโรค		
ปล่อยไว้ไม่รักษา	0	0
ซื้อยามารักษาเอง	0	0
ติดต่อเจ้าหน้าที่สัตวแพทย์	10	50.0
ติดต่ออาสาปศุสัตว์	10	50.0
การทำวัคซีนป้องกันโรคโคเนื้อ		
ไม่เคย	0	0
เคย (ปากและเท้าเปื่อย)	20	100.0

## 3. ปัญหาในการเลี้ยงโคเนื้อ

จากการศึกษาสภาพปัญหาในการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ มีดังนี้ 1) **ด้านพันธุ์โคเนื้อ** เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อขาดพ่อโคพันธุ์ดี ไม่นิยมซื้อพ่อพันธุ์โคเนื้อ 2) **ด้านการผสมพันธุ์โคเนื้อ** เกษตรกรขาดความรู้ในการผสมพันธุ์โคเนื้อ ทำให้โคเนื้อต้องผสม 2 ครั้งถึงจะติด เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ไม่เพียงพอกับความต้องการในการผสมเทียม มีเกษตรกรบางรายใช้วิธีการว่าจ้างโคพ่อพันธุ์ให้มาผสมเมื่อแม่โคเป็นสัด ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการเช่าพ่อพันธุ์ 3) **ด้านอาหารและการให้อาหาร** เกษตรกรขาดความรู้ในการด้านอาหารและการให้อาหารโคเนื้อ โคเนื้อส่วนใหญ่จะโตช้าเนื่องจากได้รับอาหารไม่เพียงพอ เกษตรกรไม่มีความรู้ในการถนอมพืชอาหารสัตว์และพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ปลูก มีพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์น้อย เกษตรกรบางรายมีการเช่าที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ ขาดพันธุ์หญ้าหรือพันธุ์ถั่วอาหารสัตว์ 4) **ด้านโรงเรียนและสิ่งก่อสร้าง** วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างโรงเรียนมีราคาแพง การก่อสร้างโรงเรียนที่ยังไม่ได้มาตรฐาน เกษตรกรมีเงินทุนน้อย 5) **ด้านการควบคุมและป้องกันโรค** เกษตรกรขาดความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรค โดยเฉพาะเมื่อซื้อโคเนื้อมาเลี้ยงจะไม่มีมีการสังเกตอาการ หรือมีการกักสัตว์ก่อน มักจะเลี้ยงรวมในฝูงเลย

## สรุปและอภิปรายผล

### ลักษณะพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 50 - 59 ปี (ร้อยละ 40.0) มีการศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 55.0) ส่วนที่เหลือมีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาหรือ ระดับ ปวช. ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพหลักในการทำการเกษตร (ร้อยละ 85.0) จะเห็นได้ว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อจัดอยู่ช่วงอายุที่ค่อนข้างมาก เนื่องจากคนรุ่นใหม่เรียนหนังสือสูงขึ้น สนใจทำงานด้านอื่นมากกว่าและคิดว่าการทำการเกษตรนั้นลำบากเป็นงานหนัก ทำให้เกษตรกรที่ยังทำงานด้านการเกษตรอยู่เดิม หันมาสนใจการเลี้ยงโคเนื้อเป็นอาชีพเสริม นอกเหนือจากการทำการสวนผลไม้ สวนยางพารา เพื่อนำมูลโคมาใช้เป็นปุ๋ยใช้ในสวนไร่นา เป็นการเพิ่มรายได้ และใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้เป็นอาหารโคเนื้อ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 - 5 คน (ร้อยละ 75.0) เกษตรกรส่วนใหญ่มีจำนวนโคเนื้อที่เลี้ยง 1 - 5 ตัว (ร้อยละ 45.0) มีรายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อในรอบปีที่ผ่านมา 20,000 - 50,000 บาท (ร้อยละ 55.0) ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อมาแล้ว จึงเหมาะกับการเลี้ยงโคเนื้อเป็นอาชีพเสริม และมีรายจ่ายจากการเลี้ยงโคเนื้อในรอบปีที่ผ่านมาในช่วง 500 - 10,000 บาท (ร้อยละ 55.0) โดยรายจ่ายจะใช้เป็นค่าผสมพันธุ์โค ชื่อโคเนื้อเข้ามาเลี้ยงในบางราย และค่าอาหารโคเนื้อในบางครั้ง มีจำนวนแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อจำนวน 1 คน (ร้อยละ 70.0) โดยจะเป็นแรงงานในครอบครัว เป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยมีจำนวนโคเนื้อไม่มาก นอกจากนี้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อทั้งหมดไม่ได้กู้เงินมาใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ (ร้อยละ 100.0) เพราะเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่มีอาชีพหลักในการทำการเกษตรอื่นอยู่แล้ว เช่น ทำสวนผลไม้ ยางพารา เป็นต้น แต่ทำการเลี้ยงโคเนื้อเป็นอาชีพเสริม ซึ่งใกล้เคียงกับ ถาวร ฉิมเลี้ยง และ พรชัย เหลืองวาริ (2559) ที่ได้ศึกษาสภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อในจังหวัดจันทบุรี พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุมากกว่า 54 ปี การศึกษาระดับประถมศึกษา นับถือศาสนาพุทธ มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 - 5 คน อาชีพหลักทำการเกษตร อาชีพรองรับจ้างและค้าขาย และมีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อ 1 - 5 ปี มีจำนวนโคเนื้อ 1 - 5 ตัว รายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อน้อยกว่า 60,000 บาทต่อปี รายจ่ายจากการเลี้ยงโคเนื้อน้อยกว่า 1,200 บาทต่อปี จำนวนแรงงานที่ใช้เลี้ยงโคเนื้อ 1 คน

### สภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ

สภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลซากพง อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

**ด้านพันธุ์โคเนื้อ** พันธุ์โคเนื้อที่เลี้ยงมากที่สุด พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนมากเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์ลูกผสมพื้นเมือง - บราห์มัน (ร้อยละ 65.0) และโคเนื้อพันธุ์ลูกผสมพื้นเมือง - ชาโรเลส (ร้อยละ 35.0) ส่วนโคพันธุ์พื้นเมืองและโคพันธุ์แท้อื่น ๆ ไม่นิยมเลี้ยง ทั้งนี้เนื่องจากโคพันธุ์พื้นเมือง จะมีรูปร่างเล็ก เจริญเติบโตช้า เกษตรกรจึงนิยมเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์ลูกผสมบราห์มันหรือลูกผสมชาโรเลสที่รับจากการผสมเทียมที่เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ได้นำน้ำเชื้อมาผสม เพื่อปรับปรุงพันธุ์ และบางครั้งมีการรับจ้างผสมพันธุ์โคเนื้อโดยพ่อพันธุ์จากเกษตรกรรายอื่นก็มี ซึ่งจะทำให้โคเนื้อลูกผสมเลี้ยงง่ายกว่าโคเนื้อพันธุ์แท้พันธุ์อื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีขนาดน้ำหนักดี ขยายง่ายและได้ราคาดีกว่าโคพื้นเมือง ซึ่งสอดคล้องกับ ดนัยศักดิ์ เย็นใจ และ ภาณุ อินทฤทธิ์ (2558) ที่ศึกษาสภาพการเลี้ยงและความต้องการส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย อำเภอมืองระยอง อำเภอกาญจนบุรี และอำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคพันธุ์ลูกผสมอเมริกันบราห์มัน - พื้นเมืองมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของกรมปศุสัตว์ที่ต้องการให้โคพันธุ์ลูกผสมอเมริกันบราห์มันเป็นแม่พันธุ์พื้นฐานในการผลิตโคเนื้อและโคขุนของเกษตรกรรายย่อย วิธีการเริ่มต้นเลี้ยงโคเนื้อ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมซื้อลูกโคทั้งเพศผู้และเพศเมียมาเลี้ยง (ร้อยละ 75.0) และซื้อลูกโคเพศเมียมาเลี้ยง (ร้อยละ 25.0) เนื่องจากการซื้อลูกโคที่มีขนาดเล็กมีราคาถูกกว่าการซื้อพ่อโค ชื่อแม่โค จึงเป็นการลงทุนที่ไม่มาก เหมาะสมสำหรับเกษตรกรรายย่อยที่มีทุนน้อย วิธีการคัดเลือกพันธุ์โคเนื้อส่วนใหญ่คัดเลือกพันธุ์โดยอาศัยดูจากรูปร่างลักษณะโคเนื้อ (ร้อยละ 70.0) เกษตรกรจะดูรูปร่างลักษณะของโคเนื้อก่อนที่จะตัดสินใจซื้อ เพราะว่ารูปร่างลักษณะภายนอกเป็นสิ่งแรกที่เกษตรกรมองเห็นว่าโคเนื้อที่จะซื้อนั้นมีลักษณะตรงตามความต้องการหรือไม่ (ทรงศักดิ์ เทพหนู, 2552) ส่วนเกษตรกร



ที่เหลื่อคัดเลือโดยอาศัยดูจากขนาดและอายุ (ร้อยละ 30.0) โดยการประมาณอายุจากฟันชุดแรกและดูจากขนาดของร่างกายที่ใหญ่หรือมีโอกาศที่จะโตเร็ว ไม่มีการดูจากน้ำหนักตัวหรือลักษณะอื่น ๆ

**ด้านการผสมพันธุ์** เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนมากนิยมใช้วิธีการผสมพันธุ์ทั้งสองแบบคือ การจูงพ่อพันธุ์ผสมและการผสมเทียม (ร้อยละ 70.0) เนื่องจากมีความสะดวก เพราะได้รับการช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์และมีเกษตรกรบางรายมีการเข้าโคพ่อพันธุ์เพื่อใช้ผสมพันธุ์แม่โคเมื่อเป็นสัด ส่วนที่เหลื่อใช้วิธีการผสมเทียม (ร้อยละ 30.0) ไม่มีการปล่อยพ่อพันธุ์คุมฝูง และวิธีการจูงผสม เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีจำนวนโคเนื้อไม่มาก จึงไม่นิยมซื้อพ่อพันธุ์มาคุมฝูงในการขอความร่วมมือในการผสมพันธุ์โคเนื้อเมื่อโคเป็นสัด เกษตรกรได้ติดต่อขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 75.0) ส่วนที่เหลื่อขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่สัตวแพทย์ (ร้อยละ 25.0) และไม่มีการดำเนินการเอง ทั้งนี้เนื่องจากสถานที่เลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้ออยู่ไม่ไกลจากสำนักงานปศุสัตว์อำเภอแกลง ประกอบกับการคมนาคมสะดวก จึงทำให้การเดินทางติดต่อไปมาสะดวก (ศูนย์ข้อมูลประเทศไทย, 2558) เกษตรกร แต่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อทุกรายเสียค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์โคเนื้อ (ร้อยละ 100.0) โดยเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 500 บาทต่อครั้ง จะเป็นการเสียค่าเช่าพ่อพันธุ์โคเนื้อหรือค่าน้ำเชื้อ และจำนวนครั้งในการผสมพันธุ์โคเนื้อเพื่อให้ผสมติด พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อทั้งหมดผสมพันธุ์โคเนื้อจำนวน 2 ครั้งโดย (ร้อยละ 100.0)

**ด้านอาหารและการให้อาหาร** เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่ปลูกหญ้าพื้นเมือง (ร้อยละ 60.0) โดยมักจะเป็นหญ้าที่ขึ้นเองตามธรรมชาติและได้ดูแลรักษาไว้ เช่น หญ้าเพ็ก หญ้าชันกาด หญ้าปากควาย ฯลฯ ส่วนเกษตรกรที่เหลื่อปลูกหญ้าเนเปียร์ ปากช่อง 1 เพราะได้รับการสนับสนุนด้านพันธุ์หญ้าจากเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ ซึ่งให้ผลผลิตดีและมีการเจริญเติบโตดี คุณค่าทางอาหารสูง (ไกรลาศ เขียวทอง, 2554) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่ (ร้อยละ 65.0) นิยมเลี้ยงโคเนื้อโดยปล่อยตามทุ่งหญ้าธรรมชาติ เนื่องจากในหมู่บ้านในชากนั้นจะมีพื้นที่สาธารณะรอบบึงสำนักใหญ่ที่เป็นทุ่งหญ้าตามธรรมชาติ สามารถใช้เลี้ยงโคเนื้อได้ รองลงมาใช้วิธีเกี่ยวมาให้กิน (ร้อยละ 30.0) และใช้ทั้งปล่อยตามทุ่งหญ้าธรรมชาติและเกี่ยวมาให้กิน (ร้อยละ 5.0) ไม่มีการปล่อยลงแปลงหญ้าและถั่วที่ปลูก ทั้งนี้เพราะเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่มีพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อ 1 – 5 ไร่ (ร้อยละ 75.0) ซึ่งถือว่าน้อย หญ้าที่ใช้ในการเลี้ยงโคเนื้อไม่เพียงพอสำหรับเลี้ยงโคเนื้อ (ร้อยละ 100.0) มักขาดแคลนหญ้าในช่วงฤดูร้อน (ร้อยละ 100.0) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่จึงนิยมใช้ฟางข้าว (ร้อยละ 95.0) เป็นอาหารสัตว์ทดแทนหญ้า ส่วนเกษตรกรรายอื่น ๆ ใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ต้นกล้วย (ร้อยละ 5.0) ไม่นิยมใช้ฟางข้าวหมักยูเรีย/ฟางข้าวอัดก้อน อาจเป็นเพราะเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อไม่มีการทำหญ้าแห้งเลย ในการจัดการเกี่ยวกับอาหารชั้น เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใช้อาหารชั้นในการเลี้ยงโคเนื้อ (ร้อยละ 50.0) รองลงมาซื้อวัตถุดิบมาผสมบางส่วน (ร้อยละ 40.0) ส่วนที่เหลื่อซื้อวัตถุดิบมาผสมเองทั้งหมดและซื้ออาหารสำเร็จรูปทั้งหมดจำนวนเท่ากัน (ร้อยละ 5.0) โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่ใช้อาหารชั้นจะมีการเลี้ยงโคขุนจึงมีการซื้อกากมันสำปะหลังที่มีราคาถูกมาใช้ในการผสมเป็นอาหารชั้น เนื่องจากมีโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังหลายโรงที่อยู่บริเวณใกล้เคียง เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่มีการให้แร่ธาตุ ไวตามินเสริมแก่โคเนื้อเป็นบางครั้ง (ร้อยละ 90.0) ซึ่งอาจเป็นเพราะหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องจากภาครัฐให้การสนับสนุนแร่ธาตุแก่กลุ่มเกษตรกรอย่างต่อเนื่องตลอดมา ในการถนอมอาหาร เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้ทำการถนอมพืชอาหารสัตว์ไว้ใช้ (ร้อยละ 65.0) ส่วนเกษตรกรที่เหลื่อนั้นทำหญ้าหมัก (ร้อยละ 35.0) เนื่องจากได้รับการฝึกอบรมในการทำหญ้าหมักมาแล้ว โดยใช้วิธีการหมักในถังพลาสติก อย่างไรก็ตามไม่มีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อรายใดที่ทำหญ้าแห้ง แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงโคเนื้อ พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อใช้น้ำจากบ่อน้ำเลี้ยงโคเนื้อเป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70.0) รองลงมาใช้น้ำจากสระน้ำ (ร้อยละ 30.0) ไม่มีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลอง

**ด้านโรงเรือนและสิ่งก่อสร้าง** โรงเรือนในการเลี้ยงโคเนื้อ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่มีโรงเรือนในการเลี้ยงโคเนื้อเป็นโรงเรือนไม้ (ร้อยละ 90.0) โดยใช้ไม้จากธรรมชาติมาใช้ในการก่อสร้าง ส่วนที่เหลื่อเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีโรงเรือนในการเลี้ยงโคเนื้อเป็นโรงเรือนปูนซีเมนต์ (ร้อยละ 10.0) เป็นโรงเรือนที่ได้มาตรฐานฟาร์ม ซึ่งได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ โดยมีโรงเรือนขนาด 16 – 30 ตารางเมตร และขนาด 31 – 50 ตารางเมตรเท่ากัน (ร้อยละ

ละ 40.0) ตั้งอยู่ห่างจากบ้านพักอาศัย (ร้อยละ 90.0) ลักษณะพื้นคอกนั้นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่ใช้พื้นดินเป็นพื้นคอก (ร้อยละ 90.0) เนื่องจากเป็นการลงทุนน้อย ส่วนที่เป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่ใช้พื้นคอนกรีต (ร้อยละ 10.0) ซึ่งง่ายต่อการทำความสะอาด ลักษณะของหลังคานั้นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่มุงหลังคาด้วยกระเบื้อง (ร้อยละ 90.0) ส่วนที่เหลือเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่ใช้สังกะสีมุงหลังคา(ร้อยละ 10.0) ไม่มีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อรายใดที่มุงหลังคาด้วยจากหรือหญ้าคา กระเบื้องและสังกะสีมีอายุการใช้งานได้นาน และราคาไม่แพงมาก

**ด้านการควบคุมและป้องกันโรค** การเกิดโรคโคเนื้อ พบว่า โคเนื้อของเกษตรกรทั้งหมดไม่เคยเกิดโรคระบาด (ร้อยละ 100.0) จะมีบ้างก็เป็นเพียงบาดแผลเล็กน้อย วิธีการที่ใช้ในการรักษาโรคโคเนื้อเมื่อเกิดโรค พบว่า โคเนื้อของเกษตรกรไม่เคยเกิดโรคระบาดร้ายแรง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ทรงศักดิ์ เทพหนู (2552) พบว่าโคเนื้อของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยเกิดโรคระบาดที่ร้ายแรง ถ้าในกรณีที่เกิดโรคขึ้นคาดว่าจะใช้วิธีการรักษาโดยการติดต่อเจ้าหน้าที่สัตวแพทย์และอาสาปศุสัตว์ ในจำนวนเท่ากัน (ร้อยละ 50.0) ส่วนการทำวัคซีนป้องกันโรคโคเนื้อ พบว่า เกษตรกรทั้งหมดได้ทำวัคซีนป้องกันโรคโคเนื้อ (ร้อยละ 100.0) ซึ่งวัคซีนที่ทำนั้นเพื่อป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการสนับสนุนด้านพันธุ์โคเนื้อให้แก่เกษตรกร โดยหาพันธุ์ที่เหมาะสมและราคาถูก จัดหาน้ำเชื้อโคพันธุ์ลูกผสมมาใช้ผสมเทียม
2. ควรมีการศึกษาวัตถุดิบอาหารสัตว์ คุณภาพและองค์ประกอบของวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิดที่มีในท้องถิ่น รวมถึงข้อจำกัดในการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ เพื่อให้เกษตรกรนำมาผสมเลี้ยงโคขุนหรือใช้เลี้ยงเสริมในฤดูแล้ง เนื่องจากเกษตรกรขาดแคลนหญ้าและพืชอาหารสัตว์ในช่วงฤดูแล้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เช่น กากมันสำปะหลัง เปลือกทุเรียนหมัก พืชอาหารสัตว์หมัก พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมในการปลูกในพื้นที่ที่จำกัด
3. ควรมีการศึกษาในเรื่องการผลิตโคเนื้อคุณภาพ เช่น การเลี้ยงโคขุนในเชิงธุรกิจ การผลิตโคเนื้ออินทรีย์ ช่องทางการตลาดโคเนื้อ การวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตโคขุนคุณภาพ เป็นต้น



## เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ รายอำเภอ ปีงบประมาณ 2557 : จังหวัดระยอง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : [http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat\\_web/yearly/2557/aumpher/2.beefcattle\\_amp.pdf](http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/yearly/2557/aumpher/2.beefcattle_amp.pdf). (2558).
- กรมปศุสัตว์. ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ รายจังหวัด ปีงบประมาณ 2558 [ออนไลน์] .เข้าถึงได้จาก : [http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat\\_web/yearly/2558/province/2.beefcattle\\_pr](http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/yearly/2558/province/2.beefcattle_pr) (2559)
- ไกรลาศ เขียวทอง. (2554). คู่มือการปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.
- दनัยศักดิ์ เย็นใจ และ ภาณุ อินทฤทธิ์. (2558). การศึกษาสภาพการเลี้ยงโคเนื้อ และความต้องการส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร ในอำเภอบ้านค่าย อำเภอเมืองระยอง อำเภอแกลงและอำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง. ระเบียบวิชาการเลขที่ : 58(2) - 0216(2) - 036. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.
- ถาวร ฉิมเลี้ยง และพรชัย เหลืองวาริ. (2559). การศึกษาสภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี. วารสารวิจัยไร่ไพพรรณี. 10( 3 ) : 73 – 80.
- ทรงศักดิ์ เทพหนู. (2552). การศึกษาสภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรตำบลท่าเรืออำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- คณะกรรมการยุทธศาสตร์โคเนื้อ. ยุทธศาสตร์โคเนื้อ พ.ศ.2555-2559. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : [http://www.dld.go.th/th/images/stories/news/.../55-59%20strategy\\_beef.pdf](http://www.dld.go.th/th/images/stories/news/.../55-59%20strategy_beef.pdf). ( 2557 ).
- ศูนย์ข้อมูลประเทศไทย. ตำบลชากพง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://rayong.kapook.com> > ภาคตะวันออก > จ.ระยอง > อ.แกลง (2558).

## อิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนหวายแดงจันทบูร ในสภาพปลอดเชื้อ

### Effects of Mannitol on *In Vitro* Growth Reduction of *Renanthera coccinea* Lour

พรพรรณ สุขุมพินิจ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

#### บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบูรที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and went (1949) โดยเติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and went (1949) ที่ทำการเติมน้ำตาลแมนนิทอลระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 6 ระดับคือ 0, 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แบ่งการทดลองออกเป็น 7 สิ่งทดลอง ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การเติมน้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเจริญเติบโตทางความสูงของต้นอ่อนกล้วยไม้เหลืองจันทบูรได้ดีที่สุด โดยมีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุด คือ 0.77 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างกับการเติมน้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ (0.78 เซนติเมตร) ซึ่งสามารถขยายเวลาในการเปลี่ยนถ่ายอาหารใหม่ออกไปได้มากกว่า 7 เดือน เมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and went (1949) เติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ความสูงของลำลูกกล้วยเฉลี่ยสูงสุด (1.17 เซนติเมตร) และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.29 เซนติเมตร

**คำสำคัญ:** แมนนิทอล, การลดการเจริญเติบโต, หวายแดงจันทบูร

#### Abstract

The study on the effects of mannitol in reducing *in vitro* growth of *Renanthera coccinea* Lour. seedling for prolong subculture with Vacin and Went (1949) media supplementation, different concentrations of mannitol (0, 2, 4, 6, 8 and 10 percent) and 2 percent of sucrose were used. The experiment was conducted following Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatments in each treatment consisted of ten replicates with four explants per bottle. Results showed that plant height was reduced when applied with 8 and 10 percent of mannitol (0.78 and 0.77 cm, respectively) and could preserve for 7 months without subculture when compared with basic medium (2 percent of sucrose). The highest plant height (1.17 cm) and widest pseudo-bulb diameter (0.29 cm) were obtained from seedling cultured on Vacin and Went (1949) medium containing 2 percent of sucrose.

**Keywords:** Mannitol, Slow growth technique, *Renanthera coccinea* Lour.

#### บทนำ

ปัจจุบันพบว่ากล้วยไม้ป่าหลายๆ ชนิดที่อยู่ในสภาพธรรมชาติมีจำนวนลดลงจนถึงขั้นวิกฤต ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายประการด้วยกันคือ สภาวะโลกร้อน การลักลอบเผาป่า การตัดไม้ทำลายป่า หรือแม้กระทั่งการลักลอบเก็บกล้วยไม้เพื่อนำมาขาย ส่งผลให้กล้วยไม้ป่าที่อาศัยอยู่ในสภาพธรรมชาตินี้มีจำนวนลดลง จากการสำรวจของภาคีสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (ไซเตส) ในปี พ.ศ. 2535 พบว่า กล้วยไม้ป่าของไทยบางชนิดถูกจัดอันดับเป็นกล้วยไม้หายากของโลก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการอนุรักษ์และเก็บรักษาพันธุ์กรรมกล้วยไม้ป่าอย่างจริงจังโดยเร็ว กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่จัดอยู่ในวงศ์ Orchidaceae ซึ่งมีการพัฒนามากที่สุดในบรรดาพืชมีดอกทั้งหมด เป็นพืชที่มีการสำรวจพบมากที่สุดในปัจจุบันประมาณ 796 สกุล และพบมากกว่า 17,500 ชนิด สำหรับในประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแล้ว 168 สกุล และพบมากกว่า 1,170 ชนิด (สลิล, 2549) บางชนิดพบเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น หวายแดงจันทบูร เป็นกล้วยไม้ท้องถิ่นที่พบเฉพาะในเขต



ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบมากที่จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Renanthera coccinea* Lour. ดอกมีสีส้มแดงจนไปถึงสีแดงสด (Kamemoto and Sagarik, 1975) จึงเป็นที่นิยมใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ลูกผสมใหม่ๆ แต่ที่พบเห็นทั่วไปในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ที่เป็นลูกผสม ซึ่งกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรีที่เป็นสายพันธุ์แท้หาได้ยากและมีจำนวนลดลงเป็นอย่างมาก

การใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในสภาพปลอดเชื้อ สามารถเพิ่มประชากรกล้วยไม้อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ป่าในสภาพปลอดเชื่อนั้นเป็นการเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ดให้สูงกว่าการงอกตามธรรมชาติ และยังคงความหลากหลายทางพันธุกรรมเอาไว้ด้วย เพื่อให้พันธุ์กล้วยไม้คงอยู่และหลีกเลี่ยงการสูญเสียจากปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น การเก็บรักษาพันธุกรรมพืชที่ได้อีกวิธีหนึ่งคือ การเก็บรักษาพันธุกรรมในห้องปฏิบัติการหรือการเก็บรักษาพันธุกรรมในสภาพปลอดเชื้อ โดยปกติการเก็บรักษาพันธุ์พืชส่วนใหญ่จะเป็นการเก็บในรูปของเมล็ดพันธุ์พืช แต่เมล็ดพันธุ์บางชนิดมีอายุสั้นไม่สามารถเก็บรักษาได้นานแม้ว่าจะเก็บในอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ในขณะเดียวกันนั้นพันธุกรรมที่อาจเกิดการสูญหายและเสี่ยงต่อการกลายพันธุ์ได้ Razdan (1994) กล่าวว่า การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์พืช ซึ่งมีข้อดี คือ ใช้พื้นที่น้อย ปราศจากโรคและแมลง สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนมากในเวลาอันสั้น การเก็บรักษาเชื้อพันธุ์พืชในสภาพปลอดเชื่อนั้นสามารถรักษาความมีชีวิตไว้ได้นานและสามารถใช้เก็บรักษาจากส่วนต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น โปรงไตพลาสติก เซลล์แขวนลอย ละอองเกสร อับเรณู แคลลัส เนื้อเยื่อ เอ็มบริโอ เมล็ด และส่วนอวัยวะต่างๆ ของพืช (รังสฤษดิ์, 2545) การขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อโดยการนำเมล็ดกล้วยไม้มาเพาะเลี้ยงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถเพิ่มปริมาณกล้วยไม้ให้มีจำนวนมากขึ้นและยังสามารถคงความหลากหลายทางพันธุกรรมไว้เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต การนำเทคนิคการชะลอการเจริญเติบโตซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชสามารถทำได้หลายวิธี เช่น วิธีการลดอุณหภูมิ การลดสภาพแสงในการเพาะเลี้ยง การดัดแปลงสภาพบรรยากาศ

การปรับแต่งอาหารเพาะเลี้ยงโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มตัวยับยั้งการออสโมซิส (osmosis) ในอาหารเพาะเลี้ยงนั้นสามารถทำได้โดยการเติมน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูง เช่น แมนนิทอล (mannitol) (รังสฤษดิ์, 2545) ซึ่งเทคนิคการชะลอการเจริญเติบโตนี้สามารถยืดระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายอาหารต่อไป เนื่องจากแมนนิทอลที่มีความเข้มข้นสูงจะส่งผลให้พืชเกิดความเครียด อันเนื่องมาจากการออสโมซิสจึงมีผลไปยับยั้งการเจริญเติบโต ดังรายงานของ Lopez *et al.* (1998) ทำการทดลองโดยใช้แมนนิทอล 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียสในการชะลอการเจริญเติบโตของมันฝรั่งพบว่าสามารถขยายเวลาในการเปลี่ยนอาหารออกไปได้ 8 เดือนหรืออาจจะมากกว่า 12 เดือน ซึ่งโดยปกติมันฝรั่งต้องทำการเปลี่ยนอาหารเพาะเลี้ยงทุก 4 ถึง 8 สัปดาห์ การเก็บรักษาด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการเก็บส่วนปลายยอดและต้นที่ชักงา (plantlets) แล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลในการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรีให้มีการเจริญเติบโตช้าลง และเพื่อยืดระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายอาหารออกไปให้ได้มากกว่า 1 เดือน ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ อย่างเช่น สารเคมี รวมไปถึงแรงงานในการปฏิบัติงานได้อีกทางหนึ่งด้วย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำตาลแมนนิทอลที่แตกต่างกันต่อการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรี

## วิธีดำเนินการวิจัย

### การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มีระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 7 ระดับ เป็นสิ่งทดลอง มีทั้งหมด 7 สิ่งทดลองๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 4 ต้น มีรายละเอียดดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) ไม่เติมน้ำตาล สิ่งทดลองที่ 2 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองที่ 3 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 2 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองที่ 4 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 4 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองที่ 5 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 6 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองที่ 6 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 8 เปอร์เซ็นต์ และสิ่งทดลองที่ 7 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 10 เปอร์เซ็นต์

### ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำตาลแมนนิทอลแตกต่างกัน 6 ระดับ คือ 0, 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์
2. คัดเลือกต้นอ่อนของกล้วยไม้หวายแดงจันทบูรที่มีความสูงเฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร ย้ายลงอาหารสังเคราะห์แต่ละสูตรที่ทำการเตรียมไว้ตั้งข้อ 1 ในตู้ปลอดเชื้อ
3. ภายหลังจากย้ายต้นอ่อนหวายแดงจันทบูรลงอาหารสังเคราะห์แต่ละสูตรแล้ว นำไปเลี้ยงในห้องควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25±1 องศาเซลเซียส ภายใต้อากาศแสงฟลูออเรสเซนต์ 16 ชั่วโมงต่อวัน
4. สังเกตและบันทึกผลการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบูร

### การเก็บบันทึกข้อมูล

เก็บบันทึกข้อมูลจากการเจริญเติบโตของหวายแดงจันทบูรทุก ๆ 1 เดือน โดยเก็บข้อมูลดังนี้

1. ความสูงของลำลูกกล้วย: วัดจากโคนต้น (บนผิวอาหารสังเคราะห์) จนถึงปลายลำลูกกล้วย
2. เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วย: วัดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณที่กว้างที่สุดของลำลูกกล้วย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บบันทึกข้อมูลทางความสูง และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ในแต่ละเดือน มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

### ผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบูร ซึ่งทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) ที่เติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสังเคราะห์ Modified Vacin and Went (1949) ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำตาลแมนนิทอลแตกต่างกัน 6 ระดับ คือ 0, 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การเติมน้ำตาลที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันส่งผลต่อความสูงของต้นอ่อนหวายแดงจันทบูรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสูตรอาหารเพาะเลี้ยงปกติที่ทำการเติมด้วยน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานให้กับพืช มีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยมากที่สุดคือ 1.17 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ (0.29 เซนติเมตร) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ความสูงของลำลูกกล้วยต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบูร

สิ่งทดลอง	ความสูง (เซนติเมตร)						
	ภายหลังการทดลอง (เดือน)						
	1	2	3	4	5	6	7
VW ไม่เติมน้ำตาล	0.60	0.63	0.66	0.68 <sup>bc</sup>	0.72 <sup>ab</sup>	0.90 <sup>ab</sup>	1.02 <sup>ab</sup>
VW + ซูโครส 2 %	0.61	0.62	0.67	0.84 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>	1.10 <sup>a</sup>	1.17 <sup>a</sup>
VW + แมนนิทอล 2 %	0.52	0.55	0.56	0.64 <sup>bc</sup>	0.72 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>b</sup>	0.83 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 4 %	0.51	0.56	0.58	0.66 <sup>bc</sup>	0.77 <sup>ab</sup>	0.85 <sup>ab</sup>	0.94 <sup>abc</sup>
VW + แมนนิทอล 6 %	0.53	0.58	0.72	0.76 <sup>ab</sup>	0.79 <sup>ab</sup>	0.83 <sup>ab</sup>	0.87 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 8 %	0.46	0.54	0.56	0.60 <sup>bc</sup>	0.64 <sup>b</sup>	0.75 <sup>b</sup>	0.78 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 10 %	0.44	0.51	0.53	0.56 <sup>c</sup>	0.60 <sup>b</sup>	0.64 <sup>b</sup>	0.77 <sup>c</sup>
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	**

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์



ส่วนการใช้น้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรีได้ดีไม่แตกต่างกัน โดยการเติมน้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ต้นอ่อนหวายแดงจันทบุรีมีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 0.77 เซนติเมตร ซึ่งสามารถชะลอความสูงของลำลูกกล้วยหวายแดงจันทบุรีได้มากที่สุด และสามารถยืดระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายอาหารออกไปได้ถึง 7 เดือน สอดคล้องกับการรายงานของ Lopez et al. (1998) ที่ใช้น้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ สามารถยืดระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายอาหารของม้วนฝรั่งออกไปได้มากกว่า 8 เดือน การปรับแต่งอาหารเพาะเลี้ยงเพื่อลดหรือชะลอการเจริญเติบโตของพืช เพื่อยืดระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายอาหารเพาะเลี้ยงออกไปให้นานยิ่งขึ้น ด้วยการเพิ่มตัวยับยั้งการออสโมซิส อย่างเช่นการเติมน้ำตาลความเข้มข้นสูงลงในอาหารเพาะเลี้ยง น้ำตาลความเข้มข้นสูงจะส่งผลให้พืชเกิดความเครียดจากการออสโมซิสจึงมีผลไปยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชได้ (รังสฤษฎ์, 2545)

ตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรี

สิ่งทดลอง	เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)						
	ภายหลังการทดลอง (เดือน)						
	1	2	3	4	5	6	7
VW ไม่เติมน้ำตาล	0.19	0.19	0.21	0.22	0.23	0.23	0.27 <sup>ab</sup>
VW + ซูโครส 2 %	0.17	0.18	0.19	0.19	0.22	0.25	0.29 <sup>a</sup>
VW + แมนนิทอล 2 %	0.16	0.19	0.19	0.20	0.20	0.23	0.25 <sup>ab</sup>
VW + แมนนิทอล 4 %	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 6 %	0.14	0.14	0.15	0.16	0.21	0.21	0.21 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 8 %	0.11	0.12	0.14	0.16	0.17	0.17	0.18 <sup>c</sup>
VW + แมนนิทอล 10 %	0.15	0.17	0.17	0.18	0.19	0.19	0.20 <sup>c</sup>
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\*\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

## สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรีที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) โดยการเติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอลที่มีระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 6 ระดับ คือ 0, 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 7 เดือน พบว่าการเติมน้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับ 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถควบคุมการเจริญเติบโตได้ดีไม่ต่างกัน ซึ่งสามารถยืดอายุการเปลี่ยนอาหารไปได้ถึง 7 เดือน

## เอกสารอ้างอิง

สลิล สิทธิสังจธรรม (2549). กล้วยไม้ป่าเมืองไทย. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

รังสฤษฎ์ กาวีตะ. (2545). การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช: หลักการและเทคนิค. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Lopez, H.D., M.J. Casas and I.M. Scott. (1998). Storage of potato microplants *in vitro* the presence of acetylsalicylic acid. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 54: 145-152.

Razdan, M.K. (1994). *An Introduction to plant tissue culture*. England :Chaman Enterprises.

## การโคจรของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 Orbit of Thaicom 1 Thaicom 2 And Thaicom 3 Satellites

ชูโฮมี สามแม, ฐากร เกิดแก้ว, วิระภรณ์ ไหมทอง, กาญจนา สิริกุลรัตน์  
ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ กองทัพอากาศ

### บทคัดย่อ

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการโคจรของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 โดยการติดตามตำแหน่งการโคจรและความสูงของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 พิจารณาแรงที่มีผลต่อการโคจร โดยใช้โปรแกรม Real Time จากเว็บไซต์ <http://www.n2yo.com> การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของตำแหน่ง และความสูง จากการบันทึกผล แสดงข้อมูลเป็นกราฟโดยใช้โปรแกรม MATLAB และแผนที่แรงโน้มถ่วงของโลก (Map of the Gravity) พบว่า ดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 มีค่าความสูงต่ำที่สุดเป็น 36,074 ,35,959.66 และ 35,856.00 กิโลเมตร ความสูงสูงสุด 36,122.50 , 36,002.63 และ 36,579.66 กิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบโลก 93,148 และ 67 วันตามลำดับ

จากระดับความสูงที่แตกต่างกัน ทำให้การโคจรรอบโลกของขยะอวกาศแต่ละดวงนั้นมีใช้เวลาดำเนินการต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามกฎข้อที่สามของเคปเลอร์ นอกจากนี้ยังมีแรงภายนอกมีการรบกวนต่อการโคจรอีกด้วย โดยแรงที่มีผลกระทบมากที่สุดคือแรงดึงดูดจากโลก แรงดึงดูดจากดวงจันทร์ แรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์ และความแรงของลมสุริยะ ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ดาวเทียมไทยคม 1, ดาวเทียมไทยคม 2, ดาวเทียมไทยคม 3, ขยะอวกาศ, กฎเคปเลอร์,

### Abstract

This research aims to study space junks by tracking the orbit of the Thaicom 1 Thaicom 2 and Thaicom 3 considering the contributing factors that affect their orbits by using the real time program on the website [www.n2yo.com](http://www.n2yo.com). The study provided preliminary information about position and height of the space junks, which the graphs and Map of the Gravity were displayed by MATLAB program. The results show that the satellites orbit from the east to the west. The minimum height of Thaicom 1 Thaicom 2 and Thaicom 3 satellite is 36,074 35959.01 and 35856.00 kilometers and the maximum height is 36,122.50, 36,002.63 and 36579.66 kilometers. The period is 93 148 and 67 days. respectively

The differences height cause the differences period of the space junks orbit according to the Kepler's third law. Furthermore, the external forces interfere there orbits too. The greatest impact is the gravitational force from the Earth, the Moon, the Sun and the solar wind, respectively.

**Keywords:** Thaicom 1, Thaicom 2, Thaicom 3, Space Junk, Kepler's Law



## บทนำ

ในปัจจุบันดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 นั้นเป็นดาวเทียมประเภทสื่อสาร ที่มีวงโคจรเป็นวงโคจรสถิต ปัจจุบันนั้นได้ปลดระวางกลายเป็นขยะอวกาศที่ลอยอยู่ในชั้นบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์ เคลื่อนที่ด้วยแรงเฉื่อย โดยที่ขยะอวกาศนั้นหมายถึง เศษดาวเทียมที่ปลดระวางที่ไม่ได้ใช้งาน แต่ยังคงอยู่ในวงโคจรไม่ตกลงสู่พื้นโลกหรือล่องลอยเข้าไปสู่อวกาศ ทั้งนี้ยังหมายถึงเศษเครื่องมือจากการปล่อยดาวเทียม จรวดนำส่ง และยั้งรวมถึงเศษซากที่ถูกชนจากขยะอวกาศด้วยตัวเอง

ขยะอวกาศยังคงเป็นปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ ถ้าหากมีแรงภายนอกที่มากกระทำอาจส่งผลให้การโคจรของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 มีการรบกวนกับวงโคจรของยานอวกาศหรือดาวเทียมดวงอื่น ถ้ามีการชนกันจะสร้างความเสียหายแก่ดาวเทียมและยานอวกาศที่ประจำการอยู่ในวงโคจร ทั้งหมดล้วนเป็นภัยต่อยานอวกาศและดาวเทียม ปัญหาขยะอวกาศยังเป็นปัญหาสำคัญเนื่องจากจำนวนของขยะอวกาศที่เพิ่มมากขึ้นและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ขยะอวกาศมีหลากหลายขนาดตั้งแต่ 1 เซนติเมตรไปจนถึงขนาดเป็นเมตร โดยที่ขยะเหล่านี้อยู่ในวงโคจรสุสาน ซึ่งเป็นวงโคจรที่มีความสูงมากกว่าวงโคจรสถิตประมาณ 200 กิโลเมตร และยังคงลอยอยู่ในอวกาศ ดังนั้นการติดตามตำแหน่งการโคจรและความสูงของขยะอวกาศและการศึกษาแรงภายนอกที่มากกระทำต่อตำแหน่งการโคจร และความสูงของขยะอวกาศนั้นสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการป้องกันการสร้างความเสียหายให้กับดาวเทียมดวงอื่นต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

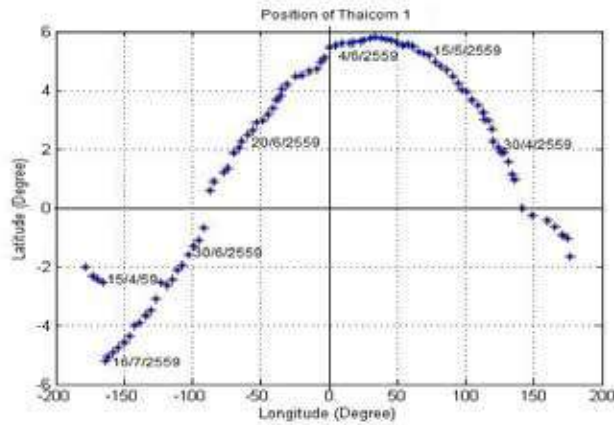
1. เพื่อศึกษาการโคจรของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นหาว่าข้อมูลเบื้องต้นของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 เช่น ปีที่ปล่อย ชนิดของดาวเทียม ชนิดของวงโคจร เป็นต้น
2. สังเกตและติดตาม ละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) และความสูง (Altitude) ของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 โดยโปรแกรม Real Time จากเว็บไซต์ <http://www.n2yo.com> โดยจะสังเกตทุกวันในช่วงเวลา 22:00 น.
3. แสดงกราฟโดยแบ่งเป็นสองกราฟคือ กราฟแสดงตำแหน่ง ละติจูด ลองจิจูดและกราฟแสดงความสูง กับ เวลา (วัน) ของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 โดยใช้โปรแกรม MATLAB ในการแสดง
4. นำข้อมูลจากกราฟมาวิเคราะห์และไปแสดงตำแหน่งบนแผนที่แรงโน้มถ่วงของโลก
5. วิเคราะห์แรงภายนอกที่มากกระทำต่อการลอยของขยะอวกาศ
6. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

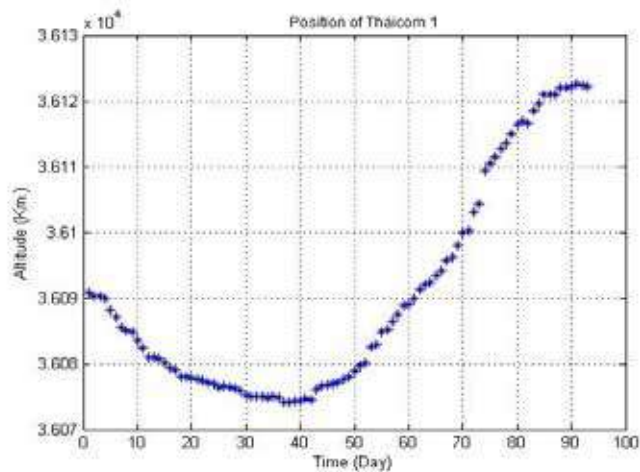
### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ดาวเทียมไทยคม 1 โคจรรอบโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก โดยที่เริ่มที่ตำแหน่ง ละติจูด  $2.56^{\circ} S$  ลองจิจูด  $165.21^{\circ} W$  ในวันที่ 15 เมษายน 2559 และสิ้นสุดที่ตำแหน่ง ละติจูด  $5.20^{\circ} S$  ลองจิจูด  $163.73^{\circ} W$  ในวันที่ 16 กรกฎาคม 2559 ดังรูปที่ 1



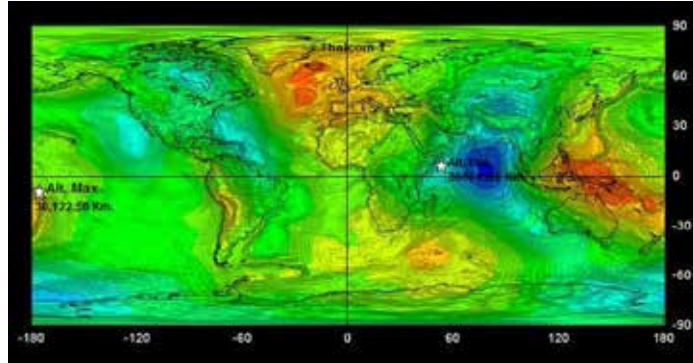
รูปที่ 1 ตำแหน่ง ละติจูด และ ลองจิจูด ของดาวเทียมไทยคม 1

การโคจรของดาวเทียมไทยคม 1 ใช้เวลาในการโคจรรอบโลกเป็นเวลา 93 วัน โดยมีระดับความสูงที่ต่ำสุดเป็น 36,074.00 กิโลเมตร ความสูงที่สูงที่สุด 36,122.50 กิโลเมตร ดังรูปที่ 2



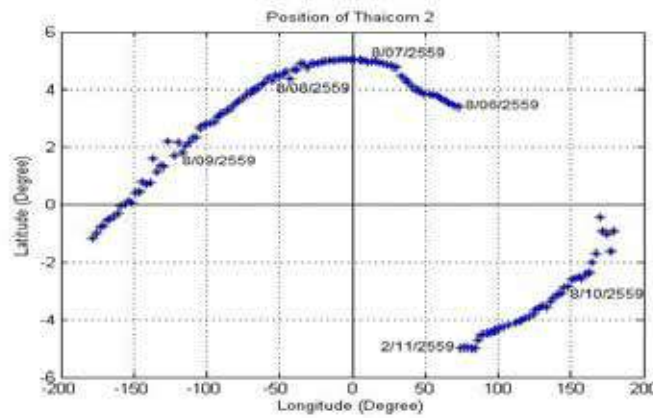
รูปที่ 2 ความสูงกับเวลา(วัน) การโคจรของดาวเทียมไทยคม 1

ความสูงต่ำสุดของดาวเทียมไทยคม 1 คือวันที่ 22 พฤษภาคม 2559 ที่ตำแหน่งละติจูด  $5.62^{\circ}$  N ลองจิจูด  $49.12^{\circ}$  E ความสูงสูงสุดของดาวเทียมไทยคม 1 คือ วันที่ 14 กรกฎาคม 2559 ที่ตำแหน่ง ละติจูด  $4.93^{\circ}$  S ลองจิจูด  $157.88^{\circ}$  W ดังรูปที่ 3



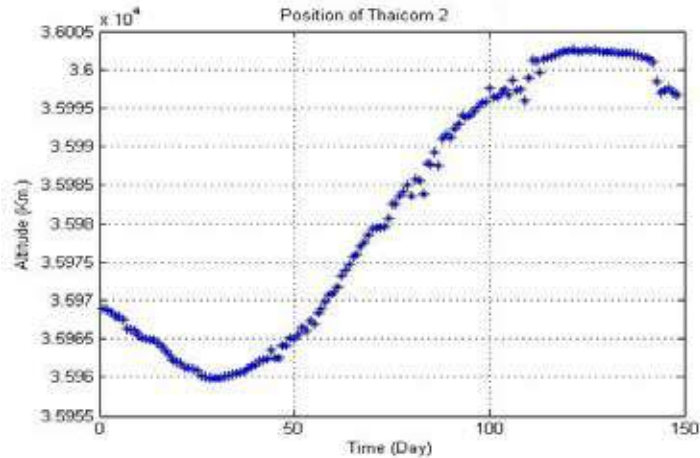
รูปที่ 3 แผนที่แสดงตำแหน่งของความสูงสูงสุดและความสูงต่ำสุด ของดาวเทียมไทยคม 1 เมื่อเทียบกับแผนที่แรงโน้มถ่วงของโลก

ดาวเทียมไทยคม 2 โคจรรอบโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก โดยที่เริ่มที่ตำแหน่ง ละติจูด  $3.32^{\circ}$  N ลองจิจูด  $73.66^{\circ}$  E วันที่ 8 มิถุนายน 2559 และสิ้นสุดที่ตำแหน่ง ละติจูด  $4.98^{\circ}$  S ลองจิจูด  $74.32^{\circ}$  E วันที่ 2 พฤศจิกายน 2559 ดังรูปที่ 4



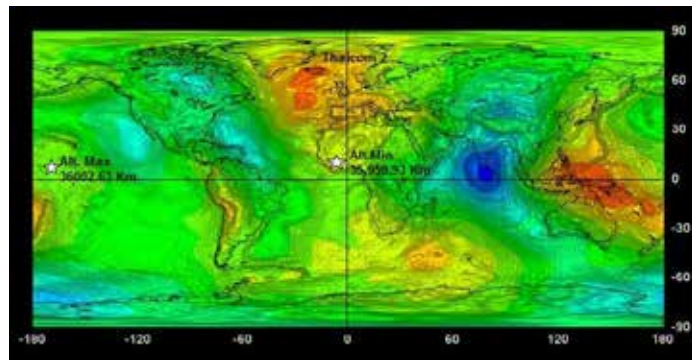
รูปที่ 4 ตำแหน่ง ละติจูด และลองจิจูด ของดาวเทียมไทยคม 2

การโคจรของดาวเทียมไทยคม 2 ใช้เวลาในการโคจร 148 วัน โดยมีระดับความสูงต่ำที่สุด เท่ากับ 35,959.93 กิโลเมตร ดาวเทียมมีระดับความสูงที่สุดเท่ากับ 36,002.63 กิโลเมตร ดัง รูปที่ 5



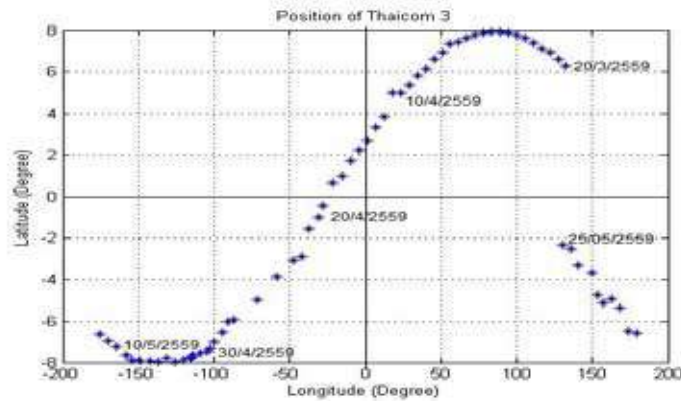
รูปที่ 5 ความสูงกับเวลา(วัน) การโคจรของดาวเทียมไทยคม 2

ความสูงต่ำสุดของดาวเทียมไทยคม 2 คือ วันที่ 9 กรกฎาคม 2559 ที่ตำแหน่ง ละติจูด  $5.03^{\circ}$  N ลองจิจูด  $1.42^{\circ}$  W และความสูงสูงสุดของดาวเทียมไทยคม 2 คือ วันที่ 11 ตุลาคม 2559 ที่ตำแหน่ง ละติจูด  $4.28^{\circ}$  N ลองจิจูด  $147.30^{\circ}$  W ดังรูปที่ 6



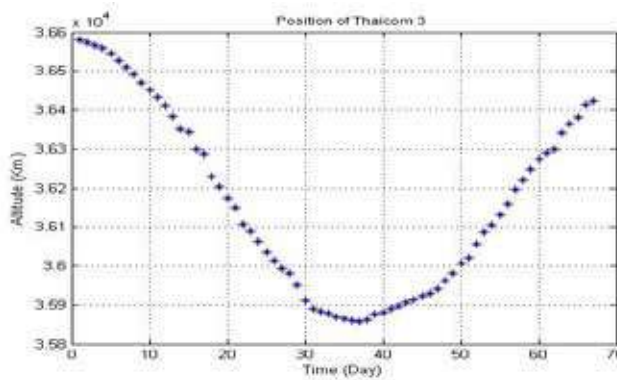
รูปที่ 6 แผนที่แสดงตำแหน่งของความสูงสูงสุด และความสูงต่ำสุด  
ของดาวเทียมไทยคม 2 เมื่อเทียบกับแผนที่แรงโน้มถ่วงของโลก

ดาวเทียมไทยคม 3 โคจรรอบโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก โดยที่เริ่มที่ตำแหน่ง ละติจูด  $5.83^{\circ}$  N ลองจิจูด  $137.83^{\circ}$  E วันที่ 20 มีนาคม 2559 และสิ้นสุดที่ตำแหน่ง ละติจูด  $2.51^{\circ}$  S ลองจิจูด  $135.54^{\circ}$  E วันที่ 25 พฤษภาคม 2559 ดังรูปที่ 7



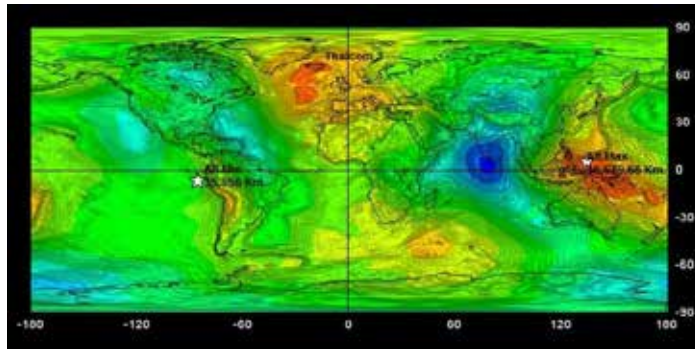
รูปที่ 7 ตำแหน่งละติจูด และลองจิจูด ของดาวเทียมไทยคม 3

การโคจรของดาวเทียมไทยคม 3 ใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 67 วัน โดยมีระดับความสูงต่ำที่สุดเท่ากับ 35,856.00 กิโลเมตร ดาวเทียมมีความสูงที่สุดเท่ากับ 36,579.66 กิโลเมตร ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ความสูงกับเวลา(วัน) การโคจรของดาวเทียมไทยคม 3

ความสูงต่ำสุดของดาวเทียมไทยคม 3 คือ วันที่ 26 เมษายน 2559 ที่ตำแหน่งละติจูด  $5.92^{\circ}S$  ลองจิจูด  $86.64^{\circ}W$  และความสูงสูงสุดของดาวเทียมไทยคม 3 คือวันที่ 21 มีนาคม 2559 ที่ตำแหน่งละติจูด  $6.27^{\circ}N$  ลองจิจูด  $132.59^{\circ}E$  ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แผนที่แสดงตำแหน่งของความสูงสูงสุดและความสูงต่ำสุดของดาวเทียมไทยคม 3 เมื่อเทียบกับแผนที่แรงโน้มถ่วงของโลก

โดยความสูงของดาวเทียมทั้งสามดวงที่มีมากกว่าความสูงของวงโคจรสถิต ซึ่งวงโคจรสถิตนั้นมีความสูง 35,786 กิโลเมตร ทำให้ทราบได้ว่าดาวเทียมไทยคมทั้งสามดวงนั้นอยู่ในวงโคจรสุสาน ซึ่งเป็นวงโคจรสำหรับดาวเทียมที่หมดอายุการใช้งานแล้วโดยวงโคจรสุสานจะสูงกว่าวงโคจรสถิตของดาวเทียมประมาณ 200 กิโลเมตร การที่ดาวเทียมทั้งสามมีความสูงต่างกัน ทำให้การโคจรรอบโลกแต่ละดวงนั้นใช้เวลาที่ต่างกัน ควรเป็นไปตามกฎข้อที่สามของเคปเลอร์ (กำลังสองของคาบวงโคจรของดาวเทียม แปรผันตาม กำลังสามของระยะห่างจากโลก) ดังสมการที่ 1

$$T^2 \propto R^3 \quad (1)$$

เมื่อ  $T$  คือ คาบวงโคจร

$R$  คือ ระยะห่างจากโลก

แต่เนื่องด้วยขยะอวกาศลอยด้วยแรงเฉื่อย เมื่อมีแรงภายนอกมารบกวนทำให้ความสูงมีการเปลี่ยนแปลง แรงรบกวนจากภายนอกที่มีผลต่อขยะอวกาศมากที่สุดคือแรงดึงดูดจากโลกเพราะระยะห่างจากขยะอวกาศที่น้อย ถัดมาคือแรงดึงดูดจากดวงจันทร์เนื่องจากระยะห่างจากขยะอวกาศที่มากกว่าทำให้แรงดึงดูดที่กระทำนั้นน้อยกว่าแรงดึงดูดจากโลกสุดท้ายถึงแม้แรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์คือระยะห่างจะมากแต่ เนื่องจากมีมวลมากทำให้มีแรงดึงดูดมารบกวนการเคลื่อนที่ของขยะอวกาศ โดยทั้งสามแรงรบกวนที่กล่าวมานั้นเป็นไปตามกฎของแรงดึงดูดระหว่างมวลดัง สมการที่ 2

$$F_g = G \frac{M_{\text{sat}} M_{\text{Cen}}}{R^2} \quad (2)$$

เมื่อ  $F_g$  คือ แรงดึงดูดระหว่างมวล

$G$  คือ ค่าคงที่ของแรงโน้มถ่วง =  $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

$M_{\text{sat}}$  คือ มวลของดาวเทียม

$M_{\text{cen}}$  คือ มวลของวัตถุใดๆ เช่น โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์





นอกจากนี้ปัจจัยสุดท้ายที่มีผลต่อการลอยของขยะอวกาศคือ ความแรงจากลมสุริยะที่มีผลต่อการเบี่ยงเบนของวงโคจรของขยะอวกาศ แต่ความแรงของลมสุริยะจะรุนแรงทุกๆ 11 ปี นับได้ว่าเป็นแรงรบกวนน้อยที่สุด

### สรุปผลการวิจัย

การติดตามตำแหน่งของดาวเทียมไทยคม 1 ดาวเทียมไทยคม 2 ดาวเทียมไทยคม 3 ได้ผลการติดตามดังนี้

1. ดาวเทียมไทยคม 1 โคจรรอบโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก โดยเริ่มที่ตำแหน่งละติจูด  $2.56^{\circ} S$  ลองจิจูด  $165.21^{\circ} W$  ใช้เวลาในการโคจร 93 วัน มีความสูงต่ำสุด 36,074.00 กิโลเมตร และมีความสูงสูงสุด 36,122.50 กิโลเมตร

2. ดาวเทียมไทยคม 2 โคจรรอบโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก โดยเริ่มที่ตำแหน่งละติจูด  $3.32^{\circ} N$  ลองจิจูด  $73.66^{\circ} E$  ใช้เวลาในการโคจร 149 วัน มีความสูงต่ำที่สุด 35,959.01 กิโลเมตร และมีความสูงสูงสุด 36,002.63 กิโลเมตร

3. ดาวเทียมไทยคม 3 โคจรรอบโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก โดยเริ่มที่ตำแหน่งละติจูด  $5.83^{\circ} N$  ลองจิจูด  $137.98^{\circ} E$  ใช้เวลาในการโคจร 67 วัน มีความสูงต่ำที่สุด 35,856 กิโลเมตร และมีความสูงสูงสุด 36,579.66 กิโลเมตร

ดาวเทียมทั้งสามดวงนั้นเป็นดาวเทียมที่ปลดระวางแล้วกลายเป็นขยะอวกาศที่ลอยด้วยแรงเฉื่อย โดยคาบการโคจรควรจะเป็นไปตามกฎข้อที่สามของเคปเลอร์ แต่เนื่องด้วยมีแรงจากภายนอกมากระทำ ทำให้ตำแหน่งและความสูงของขยะอวกาศนั้นเปลี่ยนแปลง แรงและปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อขยะอวกาศมากที่สุดคือ แรงดึงดูดจากโลก แรงดึงดูดจากดวงจันทร์ แรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์และความแรงของพายุสุริยะ ซึ่งดาวเทียมทั้งสามดวงนี้ถูกส่งไปยังวงโคจรสุสานแล้ว เพื่อหลีกเลี่ยงการชนกันกับดาวเทียมที่ใช้งานอยู่และเพื่อเพิ่มพื้นที่ให้กับดาวเทียมดวงต่อไปได้

### ข้อเสนอแนะ

ผู้ทำการวิจัยควรที่จะเพิ่มช่วงเวลาการติดตามในแต่ละวันให้มากขึ้น กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มความแม่นยำของข้อมูล นอกจากนี้ควรติดตามการโคจรของดาวเทียมจำนวนรอบที่มากขึ้น เพื่อได้ทราบถึงลักษณะการโคจรที่หลากหลายของดาวเทียม และควรติดตามดาวเทียมดวงอื่นที่เป็นชนิดเดียวกัน และสถานะเดียวกัน (ปลดระวาง) เพื่อเปรียบเทียบการโคจร และทิศทางโคจร

## เอกสารอ้างอิง

- ชูโฮมี สามี วีระภรณ์ ไหมทอง และ ฐากร เกิดแก้ว. (2560). การตำแหน่งและความสูงของขยะอวกาศดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 2. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี
- Xavier Pasco. (2003) **Space Mission, Applications and Exploration.** Cambridge University : Joanna.
- ฐากร เกิดแก้ว. **กฎของเคปเลอร์.** [Online]. Available : <http://www.lesa.biz/astronomy/cosmos/kepler.2016>.
- ฐากร เกิดแก้ว. **วงโคจรของดาวเทียม.** [Online]. Available : <http://www.lesa.biz/space-technology/satellite/orbits.2016>.
- ฐากร เกิดแก้ว. **กฎของนิวตัน.** [Online]. Available : <http://www.lesa.biz/astronomy/cosmos/newton.2016>.
- อาจารย์จันทมาศ. **ปัญหาที่เกิดขึ้นจากขยะอวกาศ.** [Online]. Available : <http://www.narit.or.th/index.php/astronomy-article/2339-space-junk.2016>.
- Flint Wild. **What Is an Orbit?.** [Online]. Available : <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-orbit-58.html.2016>.
- Galactic. **Orbit.** [Online]. Available : <http://satellites.spacesim.org/english/anatomy/orbit/index.html.2016>
- Jonathan Amos. Monday, 28 June 2010. Science correspondent.  
**Goce satellite views Earth's gravity in high definition .** Retrieved from : <http://news.bbc.co.uk/2/hi/sci/tech/8767763.stm>
- Mark Garcia. **Space Debris and Human Spacecraft.** [Online]. Available : [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/news/orbital\\_debris.html.2016](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/news/orbital_debris.html.2016)



## การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri Period Change of a Binary System IL Cancri

วารกรณ์ บุญทาคำ, วีระภรณ์ ไหมทอง

ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ข้อมูลในระหว่างวันที่ 28-29 มกราคม 2560 โดยการถ่ายภาพจากซีซีดีผ่านกล้องโทรทรรศน์ขนาด 0.5 เมตร ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ7รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา แสงที่ได้นำมาวิเคราะห์ความสว่างและสร้างกราฟแสงโดยใช้โปรแกรม Maxlm DL6 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงด้วยแผนภาพ O-C พบว่า ระบบดาวคู่ IL Cancri เปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงมีค่าเพิ่มขึ้นด้วยอัตรา  $2.9 \times 10^{-3}$  วินาทีต่อปี

**คำสำคัญ:** IL Cancri, การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสง, ระบบดาวคู่, ดาวแปรแสง

### Abstract

The objective in this research is to study the period change of a Binary System IL Cancri. The binary system was observed in January 28<sup>th</sup>-29<sup>th</sup>, 2017. This work used the 0.5 meters diameter telescopes with CCD at Regional Observatory for the Public, Chachoengsao. The magnitude of the IL Cancri was analyzed by Maxlm DL6 program to construct the light curve. The period change was analyzed by O-C diagram. The result shows that the period change is increasing with  $2.9 \times 10^{-3}$  seconds per year.

**Keywords:** IL Cancri, Period Change, Binary Star, Variable Star

### บทนำ

ระบบดาวคู่ (Binary Systems) เป็นระบบดาวที่ประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นดาวฤกษ์ 2 ดวงอยู่ภายใต้สนามความโน้มถ่วงซึ่งกันและกัน ทำให้ดาวฤกษ์ทั้งสองดวงจึงโคจรรอบกันโดยทั่วไปแล้วสมาชิกทั้งสองดวงของระบบดาวคู่จะถือกำเนิดในกลุ่มก๊าซเดียวกัน ดังนั้นสมาชิกแต่ละดวงจึงมีอายุและองค์ประกอบเริ่มต้นเหมือนกัน (บุญรักษาสุนทรธรรม, 2550) โดยที่แต่ละดวงจะมีความสว่างแตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตสามารถนำมาสร้างกราฟแสง (light curve) การลดลงหรือการเพิ่มขึ้นของแสงจากระบบดาวคู่ที่เวลาต่างๆ กัน ลักษณะของกราฟแสงที่มีการลดลงของเส้นกราฟหมายถึงมีการโคจรบังกันภายในระบบดาวตามแนวสังเกตการณ์โดยถ้าสมาชิกดวงสว่างมากกว่าโคจรไปอยู่ด้านหลังสมาชิกดวงที่สว่างน้อยกว่า ลักษณะของกราฟแสงที่ได้ในเวลานั้นจะมีการลดลงของแสงในปริมาณที่มาก เรียกเป็นอุปราคาปฐมภูมิ (primary eclipse) และเรียกเวลานั้นเป็นค่าต่ำสุดปฐมภูมิ (primary minimum, Min I) ในทางกลับกัน ถ้าสมาชิกที่สว่างน้อยกว่าโคจรไปอยู่ด้านหลังสมาชิกดวงที่สว่างมากกว่า กราฟแสงที่ได้ก็จะมี การลดลงของแสง แต่ในปริมาณที่น้อยกว่า เรียกเป็นอุปราคาทุติยภูมิ (secondary eclipse) และเรียกเวลานั้นเป็นค่าต่ำสุดทุติยภูมิ (secondary minimum, Min II) การโคจรรอบกันของระบบดาวคู่หนึ่งรอบจะเกิดการบังกันที่ทำให้ปริมาณแสงลดลงสองครั้ง ซึ่งเวลาที่ระบบดาวคู่โคจรรอบโดยสมบูรณ์เรียกว่าคาบ (period) ทำให้นักดาราศาสตร์สามารถศึกษาวิวัฒนาการของการเปลี่ยนแปลงในระบบดาวคู่ได้

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาระบบดาวคู่ IL Cancri (IL Cnc) ซึ่งจัดเป็นระบบดาวคู่อุปราคาแบบแตะกัน (Contact Binary System) อยู่ที่ตำแหน่ง R.A. 8h55m51.507 และ Dec. +20°03' 38.56" มีค่า Magnitude B เท่ากับ 12.4 และ Magnitude V เท่ากับ 12.66 โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์จากภาพถ่ายซีซีดีผ่านกล้องโทรทรรศน์ขนาด 0.5 เมตรเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงและวิวัฒนาการของระบบดาวคู่

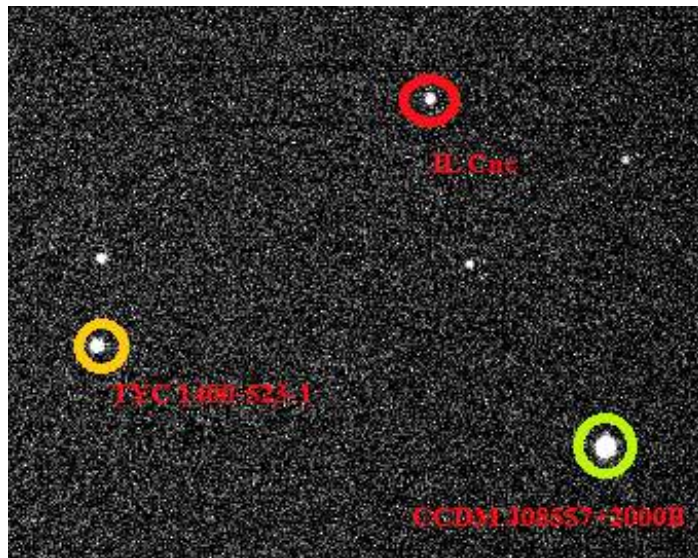
### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri

## วิธีดำเนินการงานวิจัย

### 1. การเก็บข้อมูล

ระบบดาวคู่ IL Cancri เป็นดาวคู่อุปราคาแบบแตะกัน (Contact Binary System) ประเภท W Uma type ทำการเก็บข้อมูลดาวจากภาพถ่ายซีซีดีผ่านแผ่นกรองแสงในช่วงความยาวคลื่นแสงสีน้ำเงิน (B) และแสงสีเหลือง (V) เชื่อมต่อกับกล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เมตร ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา เมื่อวันที่ 28-29 มกราคม 2560 ได้ตัวอย่างภาพถ่ายของระบบดาวคู่นี้ดังรูปที่ 1 และข้อมูลเบื้องต้นของระบบดาวคู่ดาว IL Cancri และดาวอ้างอิง แสดงได้ดังตารางที่ 1



รูปที่ 1 ระบบดาวคู่ IL Cancri และดาวอ้างอิง

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของระบบดาวคู่ IL Cancri และดาวอ้างอิง

Star	R.A.(h m s)	Dec.(° ' ")	V magnitude
IL Cnc	08 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 26.712 <sup>s</sup>	+20° 03' 38.56"	12.66
TYC 1400-523-1 (Comparison)	08 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 04.244 <sup>s</sup>	+20° 00' 08.03"	11.65
CCDM J08557+2000B (Check)	08 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 39.84 <sup>s</sup>	+20° 00' 17.8"	12.8

ข้อมูลจาก : SIMBAD Astronomical Database

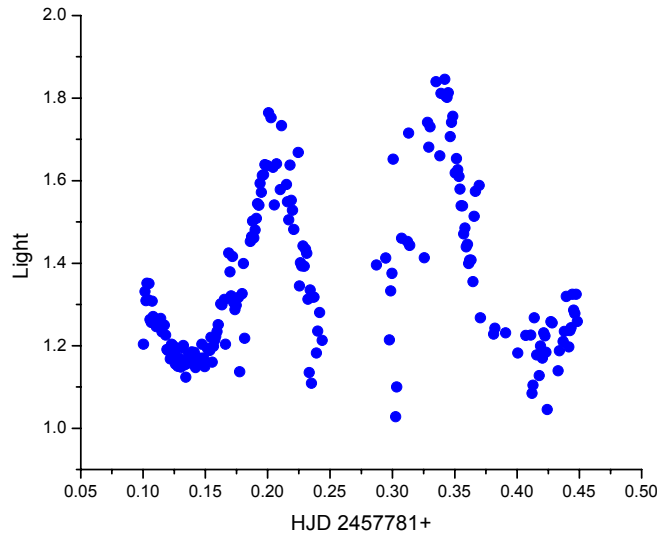
### 2. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ระบบดาวคู่ IL Cancri โดยทำการ Reduction เพื่อลบสัญญาณรบกวนบนภาพถ่ายหลังจากนั้นทำการวัดแสงด้วยเทคนิควิธีดิฟเฟอเรนเชียลโฟโตเมตรี (differential photometry) ด้วยโปรแกรม MaxIm DL6 จากนั้นแปลงค่าวันจูเลียน (Julian Date) ให้เป็นวันจูเลียนศูนย์กลางสุริยะ (Heliocentric Julian Date) นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าเวลาที่แสงน้อยที่สุด (time of minimum) ในช่วงเวลาการเกิดอุปราคาของระบบดาวคู่ IL Cancri แล้วทำการหาค่าการเปลี่ยนแปลงคาบวงโคจรของระบบดาวคู่ IL Cancri โดยใช้แผนภาพ O-C (O-C Diagram)

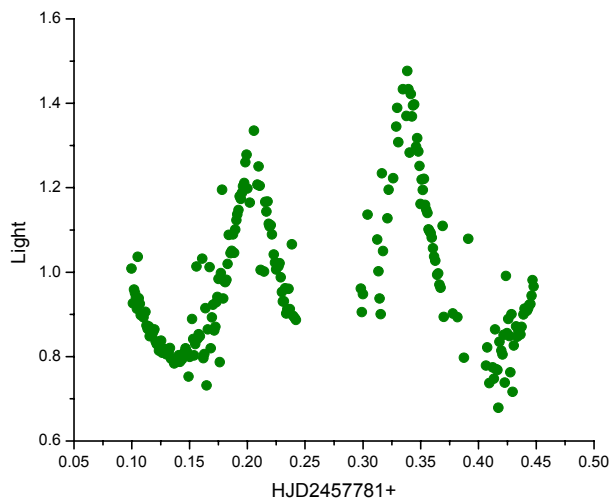


### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัยการเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri ในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงินและความยาวคลื่นสีเหลืองได้ผ่านการ Reduction และขั้นตอนการทำโฟโตเมตรี (Photometry) ด้วยโปรแกรม MaxIm DL6 เพื่อวัดค่าความสว่างของดาว โดยการคำนวณเวลาเป็น JD จากนั้นแปลงค่าจาก JD เป็น HJD จะได้กราฟแสง (Light Curve) ในช่วงความยาวคลื่นแสงสีน้ำเงินและแสงสีเหลือง ดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3 ตามลำดับ



รูปที่ 2 กราฟแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri ในช่วงความยาวคลื่นแสงสีน้ำเงิน



รูปที่ 3 กราฟแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri ในช่วงความยาวคลื่นแสงสีเหลือง

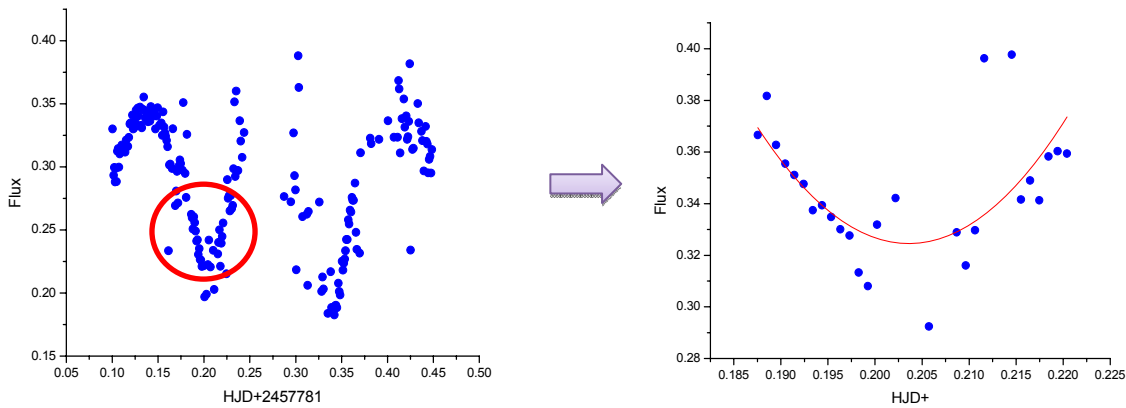
จากกราฟแสงรูปที่ 2 และรูปที่ 3 สามารถหาค่าเวลาที่แสงน้อยสุดของระบบดาวคู่ IL Cancri เท่ากับ 2457781.20438341 และใช้สมการของ J.M. Kreiner จาก <http://www.as.up.krakow.pl/minicalc/CNCIL.HTM> ดังสมการ

$$\text{Min I} = 2452500.220 + 0.2676557E \quad (1)$$

จากค่าเวลาที่แสงน้อยที่สุดที่ได้จากการสังเกตการณ์ ( O ) เพื่อคำนวณหาค่า Epoch และคำนวณหาค่าเวลาที่แสงน้อยที่สุด ( C ) จากสมการแล้วหาผลต่างของค่าเวลาที่แสงน้อยที่สุด O - C

1. การคำนวณหาค่าเวลาที่แสงน้อยที่สุดจากการสังเกตการณ์ HJD ( O ) โดยนำจุดต่ำสุดของกราฟมาวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 หาค่าเวลาน้อยสุดในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงิน โดยการ Fit Polynomial ทำให้ความชันของกราฟเป็นศูนย์ เพื่อหาจุดต่ำสุดโดยใช้โปรแกรม Origin 8 ดังนี้



รูปที่ 4 เลือกจุดที่ต่ำสุดของกราฟ เพื่อ Fit Polynomial

Description	Perform Polynomial Fitting
User Name	Administrator
Operation Time	2/9/2017 23:50:14
Equation	$y = \text{Intercept} + B1*x^1 + B2*x^2$
Report Status	New Analysis Report
Weight	No Weighting

		Value	Standard Error
Flux	Intercept	6.21151	0.94946
	B1	-58.44287	9.32137
	B2	142.42669	22.8214

รูปที่ 5 ค่าที่ได้จากการ Fit Polynomial ในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงิน

จากสมการ  $y = ax^2 + bx + c$

$$\frac{dy}{dx} = 2ax + b$$

$$0 = 2ax + b$$

$$x = \frac{-b}{2a}$$

แทนค่าที่ได้ลงในสมการข้างต้น จะได้

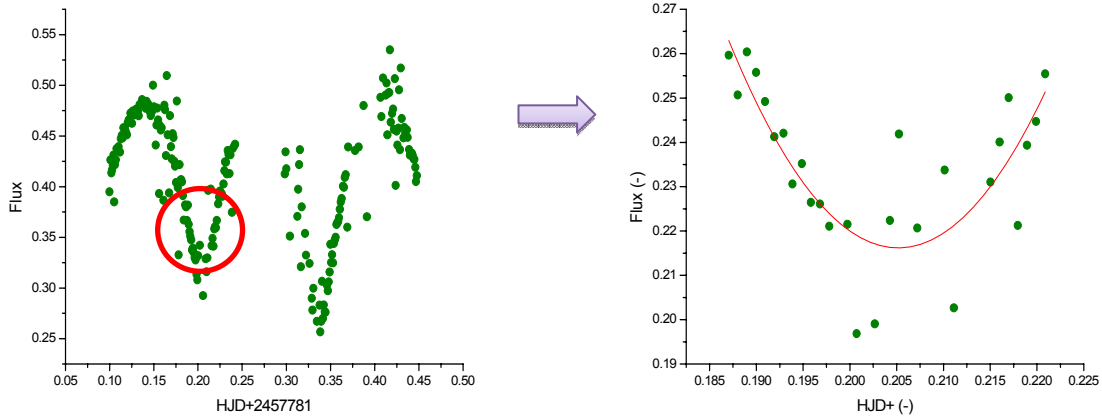
$$\frac{dy}{dx} = 142.42669x^2 - 58.44287x + 6.21151$$

$$0 = 284.85338x - 58.44287$$

$$x = \frac{58.44287}{284.85338}$$

ดังนั้น  $X_b = 0.205168252$

1.2 หาค่าเวลาน้อยสุดในช่วงความยาวคลื่นสีเหลือง โดยการ Fit Polynomialทำให้ความชันของกราฟเป็นศูนย์ เพื่อหาจุดต่ำสุดโดยใช้โปรแกรม Origin 8 ดังนี้



รูปที่ 6 เลือกจุดที่ต่ำสุดของกราฟ เพื่อ Fit Polynomial

Description	Perform Polynomial Fitting
User Name	Administrator
Operation Time	13/8/2017 15:37:45
Equation	y = Intercept + B1*x + B2*x <sup>2</sup>
Report Status	New Analysis Report
Weight	No Weighting

	Value	Standard Error
Intercept	7.52049	1.89895
B1	-70.68755	18.6474
B2	173.5954	45.66895

รูปที่ 7 ค่าที่ได้จากการ Fit Polynomial ในช่วงความยาวคลื่นสีเหลือง

แทนค่าที่ไดลงในสมการข้างต้น จะได้

$$\frac{dy}{dx} = 173.5954x^2 - 70.68755x + 7.52049$$

$$0 = 347.1908x - 70.68755$$

$$x = \frac{70.68755}{347.1908}$$

ดังนั้น  $x_v = 0.20359856$

1.3 หาค่าเฉลี่ยเวลาที่แสงน้อยสุด ได้ดังนี้

$$x_{avg} = \frac{x_v + x_b}{2}$$

$$= \frac{0.205168252 + 0.203598569}{2}$$

$$= 0.20438341$$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเวลาที่แสงน้อยสุด คือ  $2457781 + 0.20438341 = 2457781.02438341$



2. การคำนวณหาค่า Epoch จากสมการที่ J.M. Kreiner ได้คำนวณไว้ จากค่าเวลาที่แสงน้อยที่สุดที่ได้จากการสังเกตการณ์ (O) แทนลงไปนสมการที่ 1

$$\text{จะได้ } 2457781.20438341 = 2452500.220 + 0.2676557E$$

$$2457781.20438341 - 2452500.220 = 0.2676557E$$

$$E = \frac{5280.984383}{0.2676557}$$

$$E = 19730.5$$

3. การคำนวณหาค่าเวลาที่แสงน้อยสุดจากการคำนวณ HJD (C) จากสมการที่ J.M. Kreiner ได้คำนวณไว้ แทนค่า Epoch ลงไปในสมการที่ 1

$$\text{จะได้ } \text{HJD (C)} = 2452500.220 + 0.2676557 (19730.5)$$

$$\text{HJD (C)} = 2452500.220 + 5280.980789$$

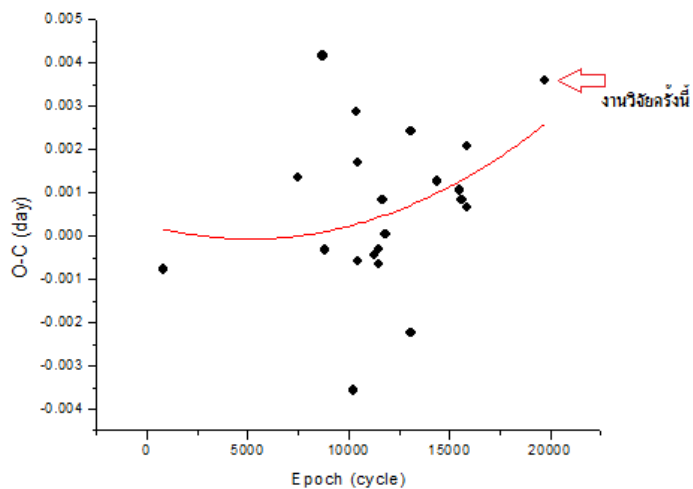
$$= 2457781.20078885$$

4. หาค่า O - C ได้ดังนี้

$$O - C = 2457781.02438341 - 2457781.20078885$$

$$= 0.00359456$$

ค่า O - C ที่ได้จากการสังเกตการณ์นี้ประกอบกับค่า O - C ที่นักดาราศาสตร์ท่านอื่นๆ เคยทำไว้ นำมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง O - C กับ Epoch ได้กราฟดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง O - C กับ Epoch ของระบบดาวคู่ IL Cancri

จากกราฟซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง O - C กับ Epoch ของระบบดาวคู่ IL Cancri เมื่อวิเคราะห์หาในเชิงตัวเลขด้วยจากสมการ Polynomial Fitting Method ดังนี้

$$O - C = 2.57194 \times 10^{-4} - 1.26876 \times 10^{-7}E + 1.24105 \times 10^{-11}E^2 \quad (2)$$

เราสามารถใส่สมการที่ (2) สามารถคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงคาบการโคจรของระบบดาวคู่ IL Cancri ได้ดังนี้





$$\frac{dP}{dE} = 2 (1.24105 \times 10^{-11})$$

$$= 2.4821 \times 10^{-11} \text{ วันต่อรอบ(3)}$$

สมการ (3) แสดงว่าดาวคู่ IL Cancri มีอัตราการเปลี่ยนแปลงคาบวงโคจร เท่ากับ  $2.4821 \times 10^{-11}$  วันต่อการเคลื่อนที่ครบหนึ่งรอบ หรือมีอัตราการเปลี่ยนแปลงคาบเทียบกับเวลา จะได้

$$\frac{dP}{dt} = 2.9 \times 10^{-3} \text{ วินาทีต่อปี}$$

ดังนั้น อัตราการเปลี่ยนแปลงคาบการโคจรที่ได้จากการสังเกตการณ์ด้วยแผนภาพ O-C มีค่าเป็นบวก หมายถึงคาบวงโคจรของระบบดาวคู่ IL Cancri มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น  $2.9 \times 10^{-3}$  วินาทีต่อปีพบว่าการเพิ่มขึ้นของระยะห่างระหว่างดาวทั้งสองมีค่าเพิ่มมากขึ้นทำให้คาบการโคจรของดาวทั้งสองมีค่าเพิ่มมากขึ้นด้วย ระยะห่างระหว่างดาวทั้งสองนี้จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จนดาวทั้งสองแยกจากกัน ดังนั้นจึงเกิดการเปลี่ยนประเภทของดาวคู่จากระบบดาวคู่แบบติดกันไปเป็นระบบดาวคู่แบบแตกกัน และกลับมาเป็นดาวคู่แบบแตกกันอีก สลับกันไปเรื่อยๆ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี Thermal Relaxation Oscillation (TRO)

### สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ของระบบดาวคู่ IL Cancri โดยกล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เมตรร่วมกับกล้องซีซีดีในวันที่ 28-29 เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ณหอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 พระชนมพรรษา จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า มีคาบการโคจรประมาณ 0.267655 วันเมื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri โดยใช้แผนภาพ O-C ซึ่งสร้างจากค่าเวลาที่แสงน้อยที่สุดคือวัน HJD ที่ 2457781.20438341 พบว่าคาบการโคจรของระบบดาวคู่ IL Cancri มีการเพิ่มขึ้นด้วยอัตรา  $2.9 \times 10^{-3}$  วินาทีต่อปี ซึ่งหมายถึงการเพิ่มขึ้นของระยะห่างระหว่างดาวทั้ง 2 ซึ่งมีแนวโน้มว่าระบบดาวคู่ IL Cancri นี้ มีวิวัฒนาการที่สอดคล้องกับทฤษฎี Thermal Relaxation Oscillation (TRO)

### ข้อเสนอแนะ

ควรหาคาบการโคจรเพิ่มขึ้น เพื่อศึกษาคุณค่า O - C

### เอกสารอ้างอิง

- จุฑามาศ วังรัก .(2558). การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ CE Leonis. รายงานการวิจัยโครงการวิจัยทางฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- ชนกพร ไชยวงศ์ษา. (2560). การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ RW Comae Berenices. รายงานการวิจัยโครงการวิจัยทางฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ต้องใจ จาย. (2560). การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงระบบดาวคู่ TY Ursae Majoris . รายงานการวิจัยโครงการวิจัยทางฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- นิตยา จำปารัตน์. (2560). การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ FT Lyncis. รายงานการวิจัยโครงการวิจัยทางฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- บุญรักษา สุนทรธรรม. (2550). ดาราศาสตร์ฟิสิกส์. เชียงใหม่: ภาควิชาฟิสิกส์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- J.M. Kreiner. (2004). *Acta Astronomica*, [Online] Retrieved November 29, 2017, from <http://www.as.up.krakow.pl/minicalc/CNCIL.HTM>
- SIMBAD Astronomical Database . (2011). **IL Cnc Available data**. [Online] Retrieved November 27, 2017, from <https://simbad.u-strasbg.fr>

## อัตราส่วนของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้วกับสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซล

### Ratio of waste vegetable oil to methanol and physical properties of biodiesel

ภาวศุทธิ์ คดีศิริกฤษ, วรนิษา อันชัน, กฤษฎา บุญชม

ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลปริมาณในอัตราน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอล (เกรดการค้า) เป็น 500 ต่อ 75, 105, 135 และ 170 mL โดยใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มวล 6.75 และ 9 กรัมเป็นสารเร่งปฏิกิริยาในแต่ละอัตราส่วนเพื่อหาอัตราส่วนที่ดีที่สุด โดยเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลกับค่ามาตรฐาน ปริมาณที่ผลิตได้ และวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต จากการวิจัยพบว่า อัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลที่ดีที่สุด สำหรับสารเร่งปฏิกิริยาในปริมาณ 6.75 กรัมคือ 500 ต่อ 170 mL ให้ค่าสมบัติทางกายภาพดังนี้ ค่าความหนืด 4.88 cSt ค่าจุดวาบไฟ 170 °C ค่าจุดไหลเท 3 °C ค่าความร้อน 9529.29 Cal/g และค่าความถ่วงจำเพาะ 0.876 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลเฉลี่ยที่ผลิตได้มากที่สุดคือ 317.67 mL สำหรับสารเร่งปฏิกิริยาในปริมาณ 9 กรัมอัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลที่ดีที่สุดคือ 500 ต่อ 105 mL ให้ค่าสมบัติทางกายภาพดังนี้ ค่าความหนืด 4.79 cSt ค่าจุดวาบไฟ 178 °C ค่าจุดไหลเท 3 °C ค่าความร้อน 9575.95 Cal/g และค่าความถ่วงจำเพาะ 0.878 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลเฉลี่ยที่ผลิตได้มากที่สุดคือ 332.33 mL และเมื่อเปรียบเทียบใน 2 อัตราส่วนพบว่าอัตราส่วนเมทานอลต่อน้ำมันพืช 105 ต่อ 500 mL ที่ใช้สารเร่งปฏิกิริยาในปริมาณ 9 กรัม เป็นอัตราส่วนที่ดีที่สุด เนื่องจากได้ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่มาก มีสมบัติทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์คุณลักษณะและคุณภาพไบโอดีเซลสำหรับโครงการไบโอดีเซลชุมชนและมีต้นทุนการผลิต 37.25 บาทต่อลิตร ซึ่งต่ำกว่าอีกอัตราส่วน 26.09 %

**คำสำคัญ :** ไบโอดีเซล, สมบัติทางกายภาพปริมาณที่ผลิตได้ ต้นทุนการผลิต

#### Abstract

The purpose of this study is to find physical properties, quantities of biodiesel at any ratio of waste vegetable oil to methanol (commercial grade). The ratios of waste vegetable oil to methanol were 500:75 mL, 500:105 mL, 500:135 mL and 500:170 mL. Potassium hydroxide (KOH) was used as a catalyst 6.75 and 9 grams in each concentration. The best ratios were considered by comparing physical properties with biodiesel standards, quantity produced and production cost. The study found that when 6.75 grams of potassium hydroxide (KOH) was used, the best ratio of waste vegetable oil to methanol was 500:170 mL. The physical properties are as follows: 4.88 cSt Viscosity, 170 °C Flash Point, 3 °C Pour Point, 9529.29 Cal/g Heating Value, and 0.876 Specific Gravity complies with standards. The average of biodiesel produced was 317.67 mL. When 9 grams of potassium hydroxide (KOH) was used, the best ratio is 500:105 mL. The physical properties are as follows: 4.79 cSt Viscosity, 178 °C Flash Point, 3 °C Pour Point, 9575.95 Cal/g Heating Value, and 0.878 of Specific Gravity. The average of biodiesel produced was 332.33 mL. All findings were as theoretically expected, and suggested that the most efficient way to produce biodiesel is to use 9 grams of potassium hydroxide (KOH) with 105 mL of methanol as biodiesel productivity was maximized at a low cost and of a good quality that meets the Community Biodiesel Project's requirements. Production cost of this ratio was 37.25 baht per liter that lower than another ratio 26.09 %.

**Keywords :** Biodiesel, Physical properties, Quantity produced, Production cost

## บทนำ

ไบโอดีเซล คือ น้ำมันเชื้อเพลิงที่เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล ที่ได้มาจากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ โดยผ่านกระบวนการทางเคมีกับแอลกอฮอล์ หรือกระบวนการทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันซึ่งเป็นกระบวนการที่นำน้ำมันพืช ไขมันสัตว์ หรือจากน้ำมันใช้แล้ว มาทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ โดยมีเบส (ต่าง) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยานี้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ผสมระหว่างไบโอดีเซลและกลีเซอรินจึงต้องมีการแยกชั้นกลีเซอรอลออกจากไบโอดีเซล แล้วนำไบโอดีเซลที่ได้มาล้างน้ำ และแยกน้ำออกจนได้ไบโอดีเซลที่บริสุทธิ์ โดยทั่วไป วัตถุดิบที่นำมาผลิตเป็นไบโอดีเซล ได้แก่ น้ำมันพืชใช้แล้วและน้ำมันพืชสกัดใหม่จากปาล์ม น้ำมันมะพร้าว ถั่วเหลือง ละครู้งา เมล็ดทานตะวัน พบว่าปาล์มน้ำมันเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซลที่มีศักยภาพสูงสุดในประเทศไทย เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตต่ำ ปริมาณผลผลิตสูง และราคาต่ำกว่าพืชน้ำมันอื่น จึงถูกกำหนดให้เป็นวัตถุดิบหลักสำหรับผลิตไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลจึงเป็นพลังงานทดแทนที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศไทย และยังเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาประเทศ เนื่องจาก ผลิตได้จากวัตถุดิบหลักที่มีอยู่แล้วในประเทศไทย ทำให้สามารถลดการนำเข้าน้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศ ลดการขาดดุลการค้า เสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทยอีกประการหนึ่งด้วยและยังลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อเกิดภาวะโลกร้อน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล โดยใช้สารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ปริมาณ 6.75 และ 9 กรัม เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อหาอัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลที่ดีที่สุด ในการผลิตไบโอดีเซลโดยทำการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพเปรียบเทียบกับไบโอดีเซลมาตรฐาน ปริมาณที่ผลิตได้ และต้นทุนการผลิต โดยผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยคาดหวังว่าจะเป็นองค์ความรู้สำหรับชุมชนหรือบุคคลทั่วไปที่จะเป็นแนวทางการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลสำหรับชุมชน

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้กับค่ามาตรฐาน
2. เพื่อวิเคราะห์หาอัตราส่วนที่ดีที่สุดในการผลิตไบโอดีเซล

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการผลิตไบโอดีเซลเป็นแบบเกรดอุตสาหกรรมโดยแบ่งการดำเนินการวิจัยเป็นสองขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะแบ่งอัตราส่วนเมทานอลเป็น 75, 105, 135 และ 170 mL เท่ากัน ใช้สารเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในปริมาณ 6.75 และ 9 กรัม ทุกอัตราส่วน

## ขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว

### 1. การเตรียมสารละลายแอลกอฮอล์

เตรียมเมทานอล 75, 105, 135 และ 170 mL ในปิ๊กเกอร์ซึ่งสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 6.75 และ 9 กรัม แล้วเทลงในปิ๊กเกอร์เมทานอลอัตราส่วนต่างๆ จากนั้นคนจนสารละลายได้สารละลายแอลกอฮอล์ ในแต่ละอัตราส่วน

### 2. การผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

กรองน้ำมันพืชปริมาตร 500 mL ลงในปิ๊กเกอร์อุ่นน้ำมันที่เตรียมไว้บนเครื่องกวนสาร (Hot plate & Magnetic stirrer) ให้ได้อุณหภูมิ 60 °C จากนั้นปิดเครื่องกวนสาร เติสารละลายแอลกอฮอล์ ที่เตรียมไว้ในอัตราส่วนต่างๆ ลงในปิ๊กเกอร์น้ำมันที่ร้อน 60°C กวนน้ำมันและสารละลายแอลกอฮอล์ให้เข้ากัน โดยตั้งค่าการกวนที่ 500 รอบ/นาที ใช้เวลากวน 30 นาที หลังจากการกวน ตั้งน้ำมันทิ้งไว้ให้อุณหภูมิ 40-50 °C จากนั้นเทลงในภาชนะที่แห้งและสะอาด เพื่อให้กลีเซอรินแยกตัว ใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง จะสังเกตเห็นการแยกชั้นชัดเจนระหว่างไบโอดีเซล (ของเหลวสีใส) อยู่ด้านบนกับกลีเซอริน (สีน้ำตาลเหนียวถึงเป็นก้อน) อยู่ด้านล่างนำน้ำมันไบโอดีเซลที่ได้ไปตรวจด้วยเครื่องตรวจวัดโครงสร้างของสารโดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงอินฟราเรด (Fourier Transform Infrared Spectroscopy หรือ FTIR)

### 3. การล้างไบโอดีเซล

นำไบโอดีเซลที่แยกชั้นจากกลีเซอริน ใส่ในภาชนะและเติมน้ำเปล่าสะอาด 10%w/w ของไบโอดีเซลที่ได้ กวนน้ำกับไบโอดีเซลให้เข้ากัน โดยตั้งค่าการกวนที่ 300 รอบ/นาที ใช้เวลากวน 3 นาที จะเห็นของเหลวในขวดทั้งหมด เป็นสีขาวขุ่นจากนั้นตั้งทิ้งไว้ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จะสังเกตเห็นสีของไบโอดีเซลชั้นบนอ่อนกว่าก่อนการล้างแยกน้ำออกจากไบโอดีเซล ชั้นน้ำจะมีแอลกอฮอล์ออกมาด้วยเล็กน้อย ไม่เป็นพิษ สามารถทิ้งลงพื้นดินหรือท่อน้ำทิ้งได้ สามารถนำไปใช้ล้างพื้นและคราบสิ่งสกปรกได้ล้างซ้ำด้วยวิธีการแบบเดิม 2 ครั้ง ไบโอดีเซลที่ได้จะใสขึ้นและน้ำชั้นล่างก็จะใสขึ้นด้วย

### 4. การต้มเพื่อกำจัดน้ำในไบโอดีเซล

นำไบโอดีเซลที่ผ่านการล้างแล้วทั้ง 4 อัตราส่วน มาต้มบนเครื่องกวนสาร ให้ได้อุณหภูมิ 100 °C พร้อมทั้งตั้งค่าการกวนที่ 300 รอบ/นาที ใช้เวลาประมาณ 10 นาที เพื่อให้ น้ำในไบโอดีเซลระเหยออกโดยเร็วหลังจากการกวนตั้งน้ำมันทิ้งไว้ให้อุณหภูมิ 40-50 °C วัดปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่ได้ จากนั้นเทลงในภาชนะที่แห้งและสะอาด

### 5. การวิเคราะห์ผล

ตรวจวัดโครงสร้างของสารโดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงอินฟราเรดและการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพด้านอื่นเทียบกับค่ามาตรฐานรวมทั้งการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมในการผลิตกับชุมชน

## ผลการวิจัย

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยอัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลกับสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลแสดงดังต่อไปนี้

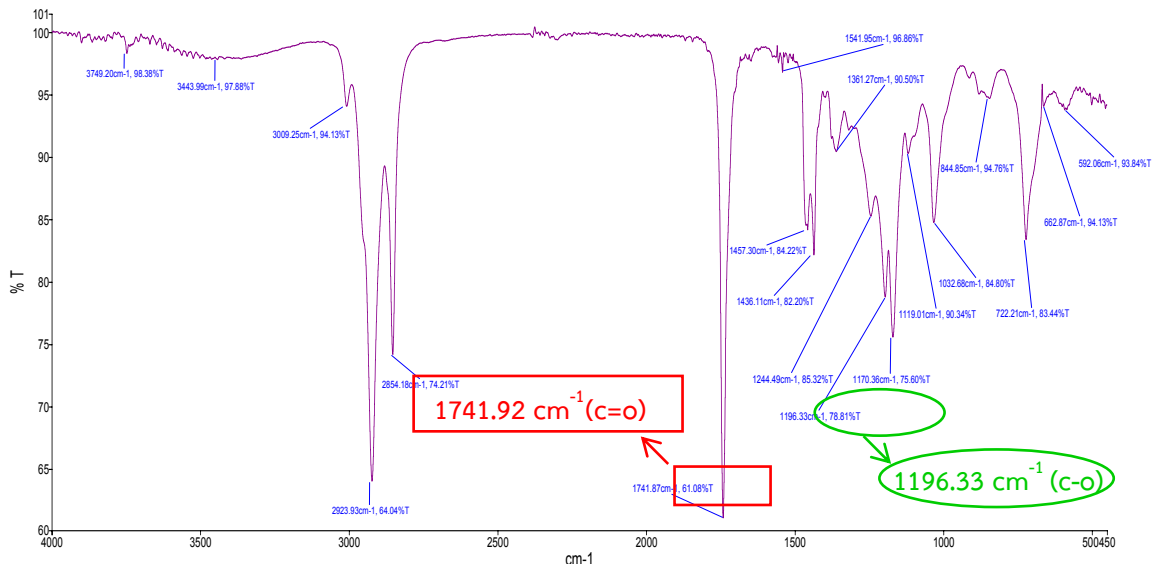
### 1. ลักษณะทางกายภาพน้ำมัน

ก่อนทำปฏิกิริยา น้ำมันมีสีเหลืองเข้ม มีลักษณะโปร่งใส ขณะทำปฏิกิริยา น้ำมันมีสีเหลืองเข้มและขุ่น จะเกิดฟองเดือดเล็กน้อยตอนเริ่มต้นทำปฏิกิริยา และหลังทำปฏิกิริยา จะเห็นการแยกชั้นของน้ำมันไบโอดีเซลที่มีสีเหลืองอ่อนกับกลีเซอรินที่มีสีน้ำตาลชัดเจนเมื่อนำไบโอดีเซลที่ผลิตได้มาล้าง น้ำมันไบโอดีเซลผสมกับน้ำ ทำให้น้ำมันมีสีเหลืองขุ่น ตั้งทิ้งไว้ 4-5 ชั่วโมง จะเห็นการแยกชั้นของน้ำมันไบโอดีเซลที่มีสีเหลืองโปร่งใสกับน้ำที่มีสีขาวขุ่น และเมื่อล้างครั้งที่ 2 จะเห็นการแยกชั้นของน้ำมันไบโอดีเซลที่มีสีเหลืองโปร่งใสมากขึ้นกับน้ำที่มีสีหลังจากนั้นนำน้ำมันไบโอดีเซลจากการล้างมาต้มเพื่อกำจัดน้ำในไบโอดีเซลขณะต้มน้ำมันไบโอดีเซล จะมีไอน้ำระเหยออกมา เมื่อถึงอุณหภูมิ 100 °C น้ำมันไบโอดีเซลมีสีเหลืองใส ไม่ขุ่น และไม่มีตะกอน

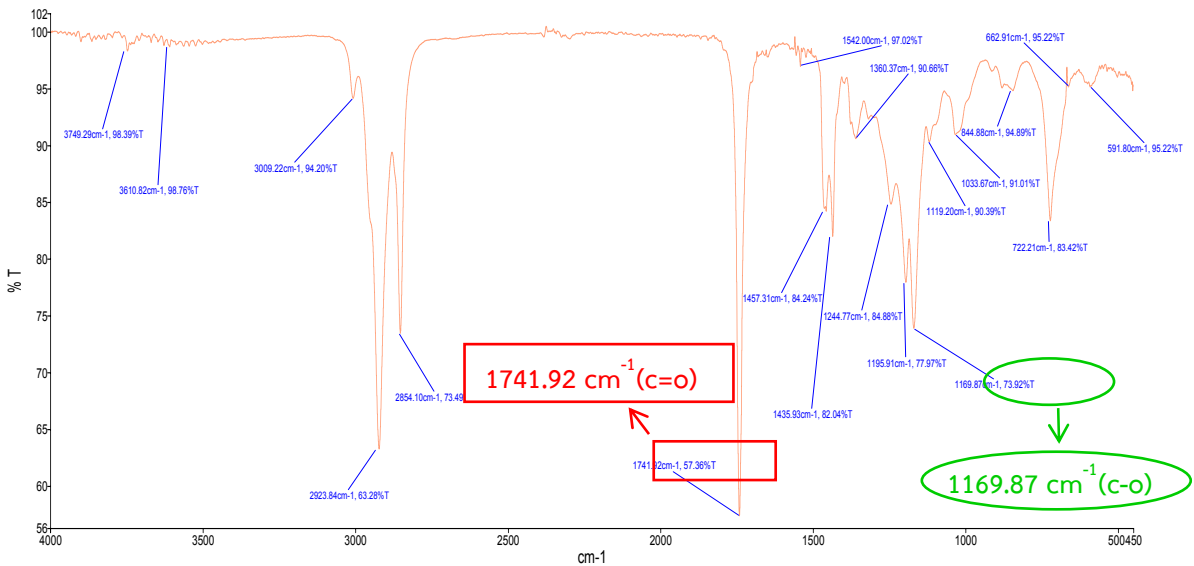
อัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลที่ให้ผลผลิตในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในปริมาณ 6.75 กรัม ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 317.67 mL ที่อัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอล 500 : 170 mL และใช้สารเร่งปฏิกิริยาในปริมาณ 9 กรัม ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 332.33 mL ที่อัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอล 500 : 105 mL เมื่อได้ผลผลิตแล้ว ผู้วิจัยจึงนำไปวิเคราะห์โครงสร้างของสารโดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงอินฟราเรดเพื่ออาศัยการหาหมู่ฟังก์ชันของโมเลกุลและการอ่านค่าพีคจากการสั่นของหมู่ฟังก์ชันนั้น

### 2. โครงสร้างของสารโดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงอินฟราเรด (Fourier Transform Infrared Spectroscopy หรือ FTIR)

เมื่อได้ผลผลิตแล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องตรวจวัดโครงสร้างของสารโดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงอินฟราเรดเพื่ออาศัยการหาหมู่ฟังก์ชันของโมเลกุลและการอ่านค่าพีคจากการสั่นของหมู่ฟังก์ชันนั้น แสดงในรูปที่ 1 และ 2 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 ค่าความยาวคลื่นของน้ำมันไบโอดีเซลจากอัตราส่วนเมทานอล170 mL แบบใช้สารเร่งปฏิกิริยา โพลแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในปริมาณ 6.75 กรัม



รูปที่ 2 ค่าความยาวคลื่นของน้ำมันไบโอดีเซลจากอัตราส่วนเมทานอล105 mL แบบใช้สารเร่งปฏิกิริยา โพลแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในปริมาณ 9 กรัม

จากรูปที่ 1 และ 2 แสดงถึงโครงสร้างต่างๆที่มีอยู่ในน้ำมัน ซึ่งแต่ละองค์ประกอบจะทำให้ค่าพีคของกราฟที่แตกต่างกัน ซึ่งช่วงคลื่นที่แสดงให้เห็นถึงความถี่ของพันธะที่ประมาณ  $1735\text{ cm}^{-1}$  (C=O) และที่ประมาณ  $1000 - 1300\text{ cm}^{-1}$  (C-O)

### 3. การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตขึ้น

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซล

สมบัติทางกายภาพ	วิธีทดสอบ	เกณฑ์เบื้องต้น	สมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตขึ้น			
			ปริมาณ Methanol (mL)			
			75 mL	105 mL	135 mL	170 mL
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มวล 6.75 กรัม						
ความหนืดที่ 40 °C, CSt	ASTM D445	1.9 – 8 cSt	6.06	5.93	4.84	4.88
จุดวาบไฟ, °C	ASTM D-93	>120°C	188 °C	175 °C	176 °C	170 °C
จุดไหลเท, °C	ASTM D-97	< 6 °C	3 °C	3 °C	3 °C	3 °C
ค่าความร้อน, Cal/g	Bomb Calorimeter	> 9000 Cal/g	9434.29 Cal/g	9433.81 Cal/g	9529.29 Cal/g	9515 Cal/g
ความถ่วงจำเพาะ	ขวด ถ.พ	0.86–0.90	0.880	0.878	0.877	0.876
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ มวล 9 กรัม						
ความหนืดที่ 40 °C, CSt	ASTM D445	1.9 – 8 cSt	6.23	4.79	4.88	4.76
จุดวาบไฟ, °C	ASTM D-93	>120°C	178 °C	178 °C	177 °C	178 °C
จุดไหลเท, °C	ASTM D-97	< 6 °C	3 °C	3 °C	3 °C	0 °C
ค่าความร้อน, Cal/g	Bomb Calorimeter	> 9000 Cal/g	9449.05 Cal/g	9575.95 Cal/g	9497.38 Cal/g	9503.57 Cal/g
ความถ่วงจำเพาะ	ขวด ถ.พ	0.86–0.90	0.880	0.878	0.876	0.876

จากตารางที่ 1 สารเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มวล 6.75 กรัมอัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลที่ดีที่สุด คือ 500 : 170 mL เนื่องจากมีสมบัติทางกายภาพที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของไบโอดีเซลชุมชน และมีปริมาณเฉลี่ยที่ผลิตได้มากที่สุดคือ 317.67 mL ส่วนกรณีของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มวล 9 กรัมอัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลที่ดีที่สุด คือ 500 : 105 mL เนื่องจากมีสมบัติทางกายภาพที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และมีปริมาณเฉลี่ยที่ผลิตได้มากที่สุด 332.33 mL นำทั้ง 2 อัตราส่วนมาวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเพื่อหาอัตราส่วนที่ดีที่สุด

### 4. การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

ตารางที่ 2 ต้นทุนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล 1 ลิตร

โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ มวล 6.75 กรัม			
วัตถุดิบและสารเคมี	ปริมาณที่ใช้	ต้นทุน	คิดเป็นเงิน (บาท)
น้ำมันพืชใช้แล้ว	0.5 ลิตร	ลิตรละ 10 บาท	5 บาท
Methanol	0.17 ลิตร	ลิตรละ 60 บาท	10.2 บาท
Potassium hydroxide	6.75 กรัม	กิโลกรัมละ 120 บาท	0.81 บาท
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ มวล 9 กรัม			
น้ำมันพืชใช้แล้ว	0.5 ลิตร	ลิตรละ 10 บาท	5 บาท
Methanol	0.105 ลิตร	ลิตรละ 60 บาท	6.3 บาท
Potassium hydroxide	9 กรัม	กิโลกรัมละ 120 บาท	1.08 บาท



จากตารางที่ 2 น้ำมันพืชใช้แล้ว 0.5 ลิตร ผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้เฉลี่ย 0.31767 ลิตร รวมต้นทุนการผลิตคิดเป็น 16.01 บาท ถ้าผลิตน้ำมันไบโอดีเซล 1 ลิตร รวมต้นทุนการผลิตคิดเป็น 50.4 บาท สำหรับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ มวล 9 กรัม ในปริมาณ 9 กรัม ที่อัตราส่วนเมทานอล 105 มิลลิลิตร น้ำมันพืชใช้แล้ว 0.5 ลิตร จะผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้เฉลี่ย 0.33233 ลิตร (ตารางที่ 4.1) รวมต้นทุนการผลิตคิดเป็น 12.38 บาท ถ้าผลิตน้ำมันไบโอดีเซล 1 ลิตร รวมต้นทุนการผลิตคิดเป็น 37.25 บาท จะเห็นว่าที่อัตราส่วนนี้ ได้ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่มากและมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า โดยการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล 1 ลิตร มีต้นทุนต่ำกว่าถึง 26.09% ถึงแม้ว่าน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้จะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าน้ำมันดีเซล แต่ในด้านสิ่งแวดล้อมการผสมไบโอดีเซลในสัดส่วนต่างๆ ช่วยลดมลพิษทางอากาศได้ ช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยสู่บรรยากาศซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะเรือนกระจกนอกจากนี้ไบโอดีเซลยังช่วยแก้ปัญหาการนำน้ำมันประกอบอาหารที่ใช้แล้วทิ้งไขมันพืชและไขมันสัตว์มาใช้ซ้ำ ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพทั้งเสี่ยงต่อโรคมะเร็งปอด ความดันโลหิตสูงเป็นพิษต่อระบบสมอง ระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน และอวัยวะสำคัญต่างๆ

### สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาอัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลกับสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลสามารถสรุปได้ดังนี้

การศึกษาอัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วกับสมบัติทางกายภาพและปริมาณที่ผลิตได้แบบใช้สารเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในปริมาณ 6.75 กรัม อัตราส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วต่อเมทานอลที่เหมาะสมคือ 500 : 170 mL ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลเฉลี่ยที่ผลิตได้มากที่สุดคือ 317.67 mL ให้ค่าสมบัติทางกายภาพดังนี้ ค่าความหนืด 4.88 cSt ค่าจุดวาบไฟ 170 °C ค่าจุดไหลเท 3 °C ค่าความร้อน 9529.29 Cal/g และค่าความถ่วงจำเพาะ 0.876 แบบใช้สารเร่งปฏิกิริยาในปริมาณ 9 กรัม อัตราส่วนน้ำมันต่อเมทานอลที่เหมาะสมคือ 500 : 105 ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่วัดได้เฉลี่ยมากที่สุด 332.33 mL ให้ค่าสมบัติทางกายภาพดังนี้ ค่าความหนืด 4.79 cSt ค่าจุดวาบไฟ 178 °C ค่าจุดไหลเท 3 °C ค่าความร้อน 9575.95 Cal/g และค่าความถ่วงจำเพาะ 0.878 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานไบโอดีเซลชุมชน และเมื่อนำน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องตรวจวัดโครงสร้างของสารโดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงอินฟราเรด พบว่าพีคของกราฟทั้งหมดมีการแสดงให้เห็นว่ามีหมู่ฟังก์ชันเอสเทอร์ (C=O) มีค่าความถี่ประมาณ 1735  $\text{cm}^{-1}$  และ (C-O) มีค่าความถี่ประมาณ 1000-1300  $\text{cm}^{-1}$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสม แบบใช้สารเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในปริมาณ 9 กรัม อัตราส่วนน้ำมันต่อเมทานอลที่ 105 mL เหมาะสมที่สุด เนื่องจากได้ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่มาก มีสมบัติทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไบโอดีเซลชุมชนและมีต้นทุนการผลิตต่ำ

### ปัญหาและข้อเสนอแนะ

- 1) เพื่อให้ได้ปริมาณไบโอดีเซลที่ผลิตได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ควรมีการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพด้านอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การกลั่น จำนวนซีเทน เป็นต้น
- 2) การผลิตน้ำมันไบโอดีเซล อาจใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมออกไซด์ที่สังเคราะห์โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งชนิดต่างๆ เช่น เปลือกไข่ เปลือกหอย และหินปูนเป็นตัวเร่งที่สามารถเตรียมได้ง่าย ราคาถูก

### เอกสารอ้างอิง

- ชวลิต งามจรัสศรีวิชัย. (2551). เทคโนโลยีและการพัฒนาการผลิตไบโอดีเซล. ศูนย์วิจัยเชื้อเพลิงภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาคริต ทองอุไร, สัญชัย กลิ่นพิบูล, ชิต ลิ้มวรพันธ์ และ เสถียร วาณิชวิริยะ. (2545). รายงานการวิจัยเพื่อการแปรรูปน้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องจักรกลการเกษตร. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- ธรรมศักดิ์ พันธุ์แสนศรี และ อนุกุล จันทร์แก้ว.(2553). รายงานการวิจัย “การศึกษาสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กในการทำงานจริงโดยใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว”. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- วรุฒิ จุฬาลักษณ์านุกูล. (2550). การผลิตไบโอดีเซลด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา : เชื้อเพลิงชีวภาพยุคใหม่. จุฬาสัมพันธ์, ปีที่ 50 ฉบับที่ 26, วันจันทร์ที่ 9 กรกฎาคม 2550.
- วิศเวศ งามจันทร์ทพิทย์, ศุภวัฒน์ บุญขวาง และ ศุภเกียรติ สังข์เกิด. (2551.วิทยานิพนธ์บัณฑิต “การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วด้วยคลื่นไมโครเวฟ”. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศิริวรรณ ศิลป์สกุลสุข. (2550).บทความ การควบคุมคุณภาพไบโอดีเซล. โครงการเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- เศวตศักดิ์ หลักทอง. (2553). วิทยานิพนธ์บัณฑิต “การวิเคราะห์ Response Surface สำหรับการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันที่ใช้แล้วซึ่งประกอบด้วยกรดไขมันอิสระสูง”. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศูนย์ข้อมูลพลังงานไทย. (2557). ค่าความร้อนของน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซ. เข้าถึงได้จาก : <http://www.gasthai.com/energy/article/html/130.html> (สืบค้นวันที่ 29 มีนาคม 2560).
- ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. (2557). Bomb Calorimeter. เข้าถึงได้จาก :<http://www.sec.psu.ac.th/home/ebook/sec-magazine-2557-05-energy-testing/secmagazine-2557-05-energy-testing.pdf>.(สืบค้นวันที่ 1 สิงหาคม 2559).
- ศูนย์นวัตกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.(2555). FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY. เข้าถึงได้จาก : [http://www.mic.eng.ku.ac.th/facilities-detail.php?id\\_sub=41&id=37](http://www.mic.eng.ku.ac.th/facilities-detail.php?id_sub=41&id=37). (สืบค้นวันที่ 22 กรกฎาคม 2559).
- สมาน เต่านันท์. (2545).วิทยานิพนธ์บัณฑิต “การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซล”. โปรแกรมฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป. สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.
- สายฝน เกียวสัมพันธ์. (2545).ขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซลชนิดเมทิลเอสเทอร์จากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว. เข้าถึงได้จาก : [http://www.navy.mi.th/science/download/brithday84\\_bio.doc](http://www.navy.mi.th/science/download/brithday84_bio.doc) (สืบค้นวันที่ 15 มิถุนายน 2559).
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2550).ไบโอดีเซลพลังงานใหม่เพื่อคนไทย. เข้าถึงได้จาก : <http://www.pccns.in.th/bookmark/upload/sm157/T316/เอกสารวิชาไบโอดีเซล.doc> (สืบค้นวันที่ 15 มิถุนายน 2559).





## องค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา

### Orbital Elements of an Asteroid Vesta

พีรวัฒน์ รัตนแสง, วิระภรณ์ ไหมทอง, กาญจนา ทองบุญนาค

ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตาจากภาพถ่ายด้วยกล้องดิจิทัล DSLR รุ่น Canon EOS 6D โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 9-11 มีนาคม 2560 ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา ผลการศึกษาองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา โดยใช้โปรแกรม Orbit calculator พบว่าองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตามีค่าความรีของวงโคจร ( $e$ ) = 0.381328 ค่าครึ่งแกนยาวของวงโคจร ( $a$ ) = 1.589724 AU ค่าลองจิจูดของแอสเซนดิงโหนด ( $\omega$ ) = 195.2887 องศา โหนด ( $\Omega$ ) = 349.0696 ความโน้มเอียง ( $i$ ) = 0.6378 องศา ค่าระยะเพอริฮีเลียน ( $q$ ) = 0.983518 และพบว่ามีความเร็วที่ดาวเคราะห์น้อยเวสตาอยู่ ณ ตำแหน่งเพอริฮีเลียน ( $T$ ) คือวันที่ 22 มีนาคม 2560 เวลา 16:26:10 น

**คำสำคัญ:** เวสตา, องค์ประกอบวงโคจร, ดาวเคราะห์น้อย

#### Abstract

In this research aims to study the composition of the orbit of the asteroid Vesta from images by using digital DSLR a Canon EOS 6D. The images was observed in March 9<sup>th</sup>-11<sup>th</sup>, 2017. Observatory for the Public, Chachoengsao. Calculate the orbital elements using the Orbit calculator. The results found that the orbit eccentricity ( $e$ ) = 0.381328, semi-major axis ( $a$ ) = 1.589724 AU, orbit inclination ( $i$ ) = 0.6378 degrees, argument of perihelion ( $\omega$ ) = 195.2887 degrees Longitude of the ascending node ( $\Omega$ ) = 349.0696 Perihelion distance ( $q$ ) = 0.983518 and the time of the planet at Perihelion ( $T$ ) is March 22, 2560 at 16:26:10.

**Keywords:** Vesta, Orbital Elements, Asteroid

#### บทนำ

ในระบบสุริยะมีดาวเคราะห์น้อยอยู่เป็นจำนวนมากส่วนใหญ่มีวงโคจรอยู่ระหว่างดาวอังคารและดาวพฤหัสบดี เรียกว่า แถบดาวเคราะห์น้อย (Asteroid belt) อย่างไรก็ตามมีบางดวงที่มีวงโคจรออกนอกแถบดาวเคราะห์น้อยซึ่งองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยแต่ละดวงจะส่งผลให้ลักษณะวงโคจรมีความแตกต่างกันออกไป เช่น วงโคจรที่มีค่าความรีสูงอาจมีบางช่วงเวลาที่มีการเคลื่อนที่เข้าใกล้ดวงอาทิตย์และบางช่วงเวลามีการเคลื่อนที่ไกลกว่าดาวพลูโต

ในการศึกษาดาวเคราะห์น้อยนั้นจะอาศัยหลักการการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์น้อยในหมู่ดาวฤกษ์ต่างๆที่เป็นฉากหลัง เมื่อทำการสังเกตการณ์ดาวเคราะห์น้อยจะปรากฏให้เห็นคล้ายดาวฤกษ์ดวงหนึ่งเท่านั้นแต่ลักษณะการเคลื่อนที่จะไม่เหมือนดาวฤกษ์ เมื่อทำการสังเกตการณ์ในเวลาต่าง ๆ กัน จะพบดาวเคราะห์น้อยมีตำแหน่งเปลี่ยนแปลงไป ในงานนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตาซึ่งเป็นดาวเคราะห์น้อยที่มีขนาดใหญ่ที่เป็นลำดับสองในแถบดาวเคราะห์น้อย มีค่าแมกนิจูดปรากฏประมาณ 6 โดยใช้ภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล DSLR รุ่น Canon EOS 6D เพื่อคำนวณตำแหน่งในช่วงเวลาต่าง ๆ และวิเคราะห์องค์ประกอบวงโคจร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา

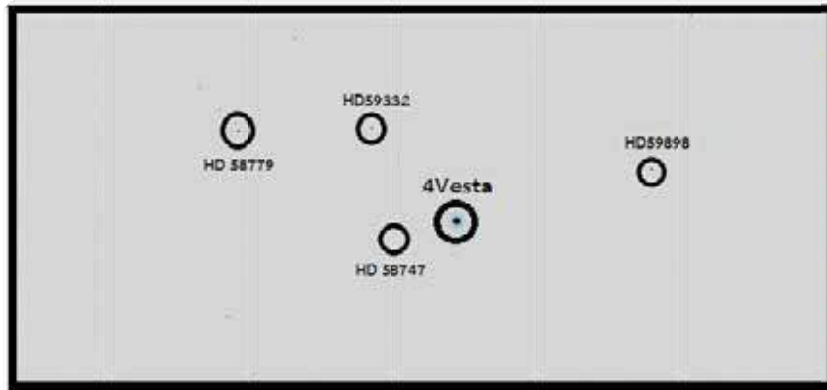
## วิธีดำเนินการวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา จากภาพถ่ายโดยใช้กล้องดิจิทัล DSLR รุ่น Canon EOS 6D ซึ่งได้ทำการสังเกตการณ์ ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบตำแหน่งดาวอ้างอิงโดยใช้โปรแกรม Iris และโปรแกรม Hn sky เพื่อหาดำแหน่ง R.A. และ Dec. เพื่อนำมาคำนวณหาดำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยเวสตา โดยใช้โปรแกรม Sky Image Processor (SIP) แล้วนำตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยเวสตาที่ได้ มาคำนวณหาองค์ประกอบวงโคจรด้วยโปรแกรม Orbital calculator และสร้างแบบจำลองของดาวเคราะห์น้อยเวสตาจากโปรแกรม Plot Object Element

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การถ่ายภาพโดยใช้กล้องดิจิทัล DSLR รุ่น Canon EOS 6D เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณต่อเข้ากับกล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา โดยทำการเก็บข้อมูล ระหว่างวันที่ 9-11 มีนาคม พ.ศ. 2560

1. ภาพถ่ายดาวเคราะห์น้อยเวสตาในวันที่ 9 มีนาคม 2560 ได้ตั้งภาพที่ 1 และตำแหน่งของดาวอ้างอิงแสดงดังตารางที่ 1

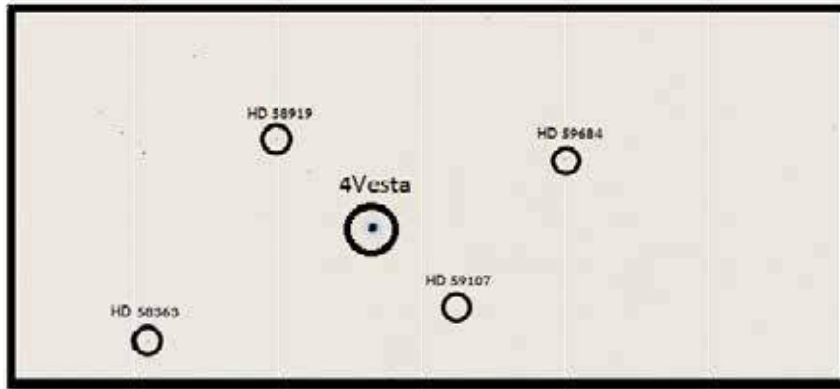


ภาพที่ 1 เปรียบเทียบดาวอ้างอิงกับดาวเคราะห์น้อยเวสตาจากโปรแกรม IRIS  
ณ วันที่ 9 มีนาคม 2560 เวลาเวลา 22:01 น. GMT+7

ตารางที่ 1 ตำแหน่งของดาวอ้างอิงที่ใช้ในการหาดำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยเวสตา ณ วันที่ 9 มีนาคม 2560 เวลา 22:01 น. GMT+7

ดาวอ้างอิง	ตำแหน่ง R.A. (h m s)	ตำแหน่ง Dec. (° ' ")
HD 59332	7 30 24.2846	+25 26 55.068
HD 58747	7 28 00.9174	+26 13 39.069
HD 58779	7 28 03.0586	+25 01 40.623
HD 59898	7 33 08.6897	+29 26 02.084

2. ภาพถ่ายดาวเคราะห์น้อยเวสตาในวันที่ 10 มีนาคม 2560 ได้ดังภาพที่ 2 และตำแหน่งของดาวอ้างอิงแสดงดังตารางที่ 2

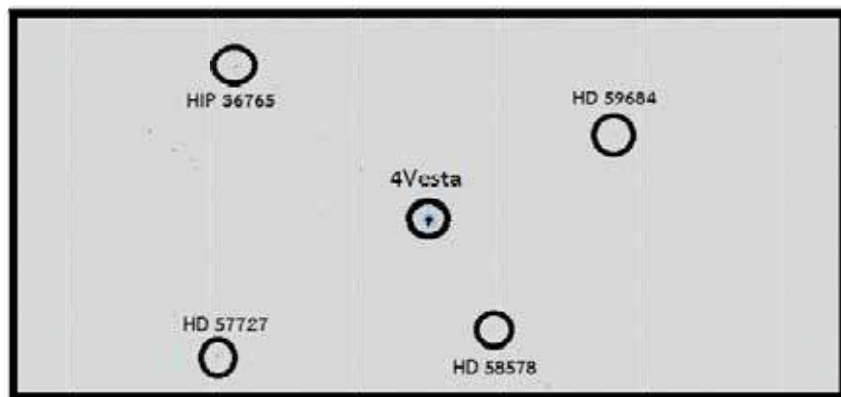


ภาพที่ 2 เปรียบเทียบดาวอ้างอิงกับดาวเคราะห์น้อยเวสตาจากโปรแกรม IRIS ณ วันที่ 10 มีนาคม 2560 เวลาเวลา 22:04 น. GMT+7

ตารางที่ 2 ตำแหน่งของดาวอ้างอิงที่ใช้ในการหาตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยเวสตา ณ วันที่ 10 มีนาคม 2560 เวลา 22:04 น. GMT+7

ดาวอ้างอิง	ตำแหน่ง R.A. (h m s)	ตำแหน่ง Dec. (° ' ")
HD 59684	7 32 12.8837	+27 07 30.569
HD 59107	7 29 32.0125	+26 55 42.627
HD 58919	7 28 40.6224	+24 38 55.002
HD 58363	7 26 18.3072	+25 57 16.257

3. ภาพถ่ายดาวเคราะห์น้อยเวสตาในวันที่ 11 มีนาคม 2560 ได้ดังภาพที่ 3 และตำแหน่งของดาวอ้างอิงแสดงดังตารางที่ 3



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบดาวอ้างอิงกับดาวเคราะห์น้อยเวสตาจากโปรแกรม IRIS ณ วันที่ 11 มีนาคม 2560 เวลาเวลา 23:26 น. GMT+7

**ตารางที่ 3** ตำแหน่งของดาวอ้างอิงที่ใช้ในการหาตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยเวสตา ณ วันที่ 11 มีนาคม 2560 เวลา 23:26 น. GMT+7

ดาวอ้างอิง	ตำแหน่ง R.A. (h m s)	ตำแหน่ง Dec. (° ' ")
HIP 36765	7 33 42.5364	+26 24 01.699
HD 59684	7 32 12.8837	+27 07 30.569
HD 58578	7 27 16.8286	+27 17 55.481
HD 57727	7 23 28.51057	+25 03 01.9095

เมื่อวิเคราะห์ตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยเวสตาในแต่ละวัน จากภาพถ่ายและตำแหน่งของดาวอ้างอิง ได้ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยเวสตา

วันที่	เวลา	R.A. (h m s)	Dec. (° ' ")
9 มีนาคม 2560	22.01 น.	7 32 41.0585327830554	+23 27 48.325233730217
10 มีนาคม 2560	22.03 น.	7 29 22.263594771306785	+26 19 27.454723891769675
11 มีนาคม 2560	23.24 น.	7 29 52.96392628659689	+25 57 46.31559883776248

จากตำแหน่ง R.A. และ Dec. ของดาวเคราะห์น้อยเวสตาที่ได้ สามารถคำนวณหาองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา ได้ในตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** องค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตาที่คำนวณได้

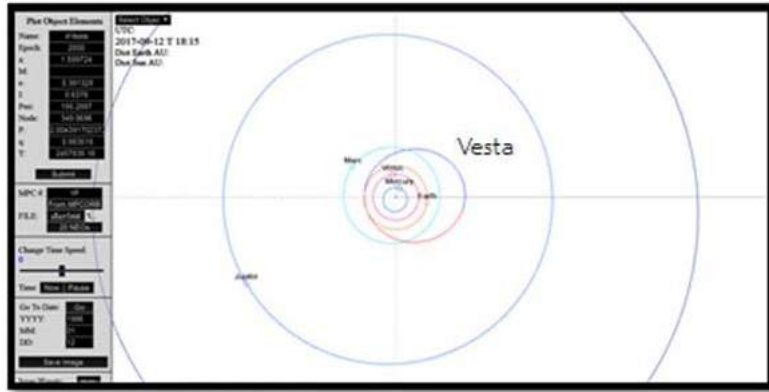
องค์ประกอบวงโคจร	ค่าที่คำนวณได้
ค่าความรีของวงโคจร ( $e$ )	0.381328
ค่าครึ่งแกนยาวของวงโคจร ( $a$ )	1.589724
ค่าความโน้มเอียง ( $i$ )	0.6378
ค่าลองจิจูดของแอสเซนดิงโหนด ( $\omega$ )	195.2887
ค่าโหนด ( $\Omega$ )	349.0696
ค่าเวลา ณ ตำแหน่งเพอริฮีเลียน ( $T$ )	2457835.18
ค่าระยะเพอริฮีเลียน ( $q$ )	0.983518

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตาที่คำนวณได้กับค่าจริงที่อ้างอิงจาก NASA แสดงได้ดังตารางที่ 6

**ตารางที่ 6** ตารางแสดงองค์ประกอบวงโคจรที่คำนวณได้กับองค์ประกอบวงโคจรที่อ้างอิงจาก NASA

องค์ประกอบวงโคจร	ค่าที่คำนวณได้	ค่าจริงโดยอ้างอิงจาก NASA
ค่าความรีของวงโคจร ( $e$ )	0.381328	0.08915261042902074
ค่าครึ่งแกนยาวของวงโคจร ( $a$ )	1.589724	2.361777559799509
ค่าความโน้มเอียง ( $i$ )	0.6378	2.1512189250907
ค่าลองจิจูดของแอสเซนดิงโหนด ( $\omega$ )	195.2887	150.9430865320649
ค่าโหนด ( $\Omega$ )	349.0696	103.8358792056089
ค่าเวลา ณ ตำแหน่งเพอริฮีเลียน ( $T$ )	2457835.18	2458248.301104802767
ค่าระยะเพอริฮีเลียน ( $q$ )	0.983518	2.1512189250907

เมื่อนำค่าองค์ประกอบวงโคจรที่คำนวณได้ มาสร้างแบบจำลองของดาวเคราะห์น้อยเวสตา จากโปรแกรม Plot Object Element ได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แบบจำลององค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา

### สรุปผลการวิจัย

เมื่อวิเคราะห์ตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยเวสตาพบว่า วงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตาเป็นรูปร่างรีที่มีรูปร่างค่อนข้างกลม และมีค่าความรีสูง วงโคจรอยู่ในตำแหน่ง  $\omega = 195.288$  องศา,  $i = 0.6378$  องศา และวันที่ดาวเคราะห์น้อยเวสตาอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด (จุดเพอริฮีเลียน) คือวันที่ 22 มีนาคม 2560 เวลา 16:26:10.น

ความแตกต่างขององค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตาที่คำนวณได้กับค่าจริง อาจเป็นผลมาจากการคำนวณโดยเลือกช่วงเวลาเพียงช่วงเวลาหนึ่งของการโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา ซึ่งเมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ใช้ในการโคจรทั้งหมด เป็นเพียงเวลาเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงส่งผลให้องค์ประกอบวงโคจรที่คำนวณได้มีการคลาดเคลื่อน

### ข้อเสนอแนะ

ควรทำการสังเกตการณ์ในหลายๆ ช่วงเวลา และแปรค่าระยะห่างของช่วงเวลาในการถ่ายภาพเพื่อวิเคราะห์ห่องค์ประกอบวงโคจรให้เที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

ดลฤดี งามสม. (2549).การวิเคราะห์วงโคจรของดาวเคราะห์น้อยจูโนและดาวเคราะห์น้อยเวสตาโดยใช้เทคนิค ซีซีดีโฟโตเมตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ไพวัน บัดดา.(2542). การวิเคราะห์วงโคจรของดาวหางเฮล-บอปป์โดยข้อมูลจากซีซีดีโฟโตเมตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Karttunen, H., Kroger, K., Oja, H., Poutanen, M. and Donner, K.J. (1987). **Fundamental Astronomy** : Germany: Springer – Verlag Berlin Heidelberg.

Carrol, B.W. and Ostile, D.A. (1996).**An Introduction to Modern Astrophysics**. United State of America: Addison - Wesley Publishing Company.



## ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนร่วมกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ที่มีการไหลเวียนอากาศแบบอิสระ

### The efficiency of a solar water heating system combined with solar drying system based on free convection condition

กิ่งภา ธรรมศิริ, กฤษณา บุญชม

ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนร่วมกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ถูกออกแบบจากแนวคิดการใช้ประโยชน์ร่วมกันของแผงรับรังสีดวงอาทิตย์ โดยทำการเก็บข้อมูล ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิที่แผงรับรังสี อุณหภูมิใต้ถัง อุณหภูมิในถัง และความเร็วลม อุณหภูมิอากาศ ในเดือนพฤษภาคม 2560 ในช่วงเวลา 9.00 – 15.00 น. ผลการศึกษาพบว่า ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ย มีค่าเท่ากับ  $472.80 \text{ W/m}^2$  ความเร็วลมเฉลี่ย  $0.0619 \text{ m/s}$  อุณหภูมิเฉลี่ยที่แผงรับรังสี ได้ถึงน้ำร้อน ในถังน้ำร้อน และอุณหภูมิอากาศ คือ  $54.75 \text{ }^\circ\text{C}$   $51.21 \text{ }^\circ\text{C}$   $50.54 \text{ }^\circ\text{C}$  และ  $32.65 \text{ }^\circ\text{C}$  และอัตราการไหลของน้ำเท่ากับ  $6.50 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$  ค่าประสิทธิภาพของระบบ ถูกประเมินจากประสิทธิภาพของแผงรับรังสี และประสิทธิภาพถังเก็บน้ำร้อนในการแลกเปลี่ยนความร้อนพบว่าประสิทธิภาพของแผงรับรังสี ถังเก็บน้ำร้อน และระบบ คือ 0.8873, 0.1164 และ 0.1025 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์, ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์, การไหลเวียนอากาศแบบอิสระ

#### Abstract

The aim of this study is to evaluation the efficiency of hot water production system combined with the drying system. It was designed from the concept of mutual use of the solar collector. Solar radiation, temperature at collector, temperature under the tank, temperature in the tank, air temperature and wind speed were collected in May, 2017, from 9:00 am to 3:00 pm. The results found as followed: average solar radiation  $472.80 \text{ W/m}^2$ , average of wind speed  $0.0619 \text{ m/s}$  and average temperature  $54.75 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $51.21 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $50.54 \text{ }^\circ\text{C}$  and  $32.65 \text{ }^\circ\text{C}$ , respectively. The flow rate of water in system was  $6.50 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ . The efficiency of system was evaluated from efficiency of collector and efficiency of hot water tanks. The efficiency was as follows 0.1025, 0.8873 and 0.1164, respectively.

**Keywords:** Solar water heating system, solar drying system, free convection

#### บทนำ

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่ประเทศไทยมีศักยภาพที่มีความร้อนสูง ค่าพลังงานเฉลี่ยต่อวัน คือ  $18.2 \text{ MJ/m}^2\text{-day}$  โดยในปัจจุบัน มีการประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้า ผลิตความร้อนในรูปแบบอากาศร้อนและผลิตน้ำร้อนโดยปกติก็จะเป็นระบบที่แยกกัน คือผลิตอย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบผลิตความร้อนที่ผลิตทั้งอากาศร้อนและน้ำร้อน ซึ่งทั้งสองระบบต้องมีตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ (Solar Collector) ในแนวคิดการใช้ประโยชน์ร่วมกันของแผงรับรังสีแบบแผ่นเรียบ (Flat plate collector) ซึ่งแผงรับรังสีเมื่อได้รับพลังงานมันจะถ่ายโอน

พลังงานออกมา ในรูปแบบของการนำ การพา การแผ่รังสีความร้อน ให้กับน้ำและอากาศ โดยในระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้หลักการทางธรรมชาติที่เรียกว่า “Thermosyphon” คือ น้ำร้อนจะลอยขึ้นในขณะที่น้ำเย็นจะไหลลง น้ำเย็นในส่วนล่างของถังเก็บน้ำจะไหลลงสู่ส่วนล่างของแผงรับแสงอาทิตย์(Solar Collector) เมื่อพลังงานแสงอาทิตย์ตกกระทบกับแผง ตัวแผงก็จะสะสมพลังงานในรูปของพลังงานความร้อน และเมื่อน้ำเย็นไหลเข้าสู่แผงจากด้านล่างจึงได้รับถ่ายทอดพลังงานความร้อนจากแผงและสะสมจนมีอุณหภูมิสูงขึ้นกลายเป็นน้ำร้อนแล้วลอยตัวขึ้นไปตามท่อเข้าสู่ส่วนบนของถังเก็บน้ำร้อน

ดังนั้นจากแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและสร้างระบบผลิตน้ำร้อนและอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับระบบอบแห้งในเรือนไขการแบบไหลเวียนอากาศแบบอิสระ

### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการไหลเวียนอากาศแบบอิสระ

### วิธีดำเนินการงานวิจัย

ออกแบบและสร้างเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกับระบบอบแห้ง



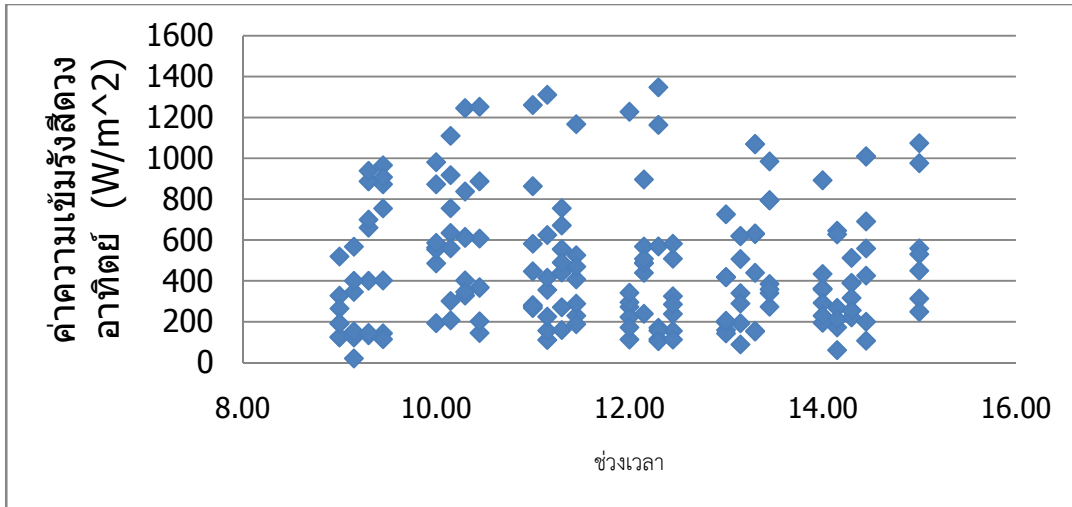
เก็บข้อมูล อุณหภูมิที่แผงน้ำร้อน ( $T_1$ )  
อุณหภูมิใต้ถัง( $T_2$ )อุณหภูมิในถังน้ำอุ่น( $T_3$ )  
อุณหภูมิอากาศ ( $T_a$ )ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์  
อัตราการไหลของน้ำในระบบ และความเร็วลม



รวบรวมข้อมูลและประเมินค่าพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ในส่วนของพลังงานขาเข้า พลังงานขาออก ประสิทธิภาพแผงรับรังสี ประสิทธิภาพของถังน้ำร้อน ประสิทธิภาพของระบบ และสรุปผล

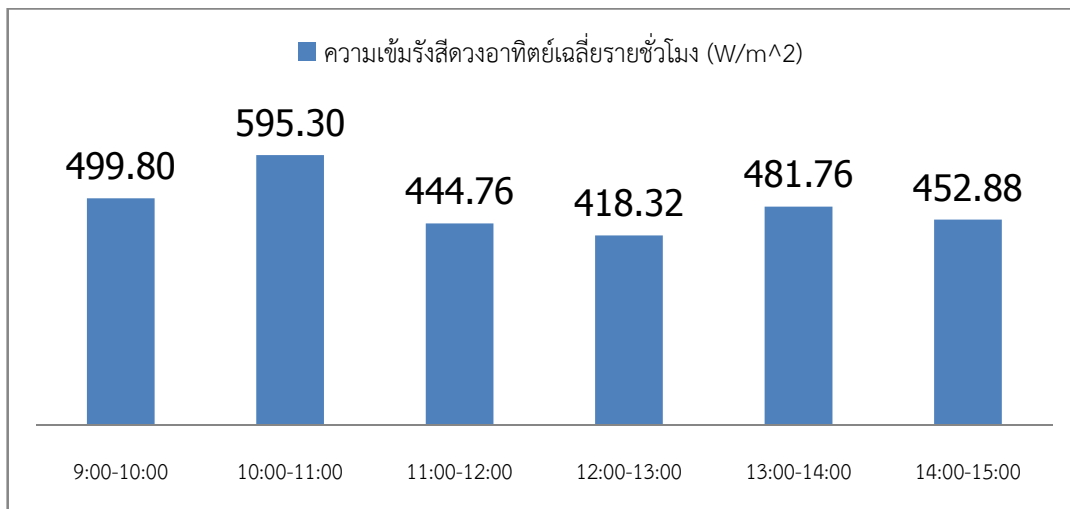
### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในการศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการไหลเวียนอากาศแบบอิสระ มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินค่าประสิทธิภาพของระบบ คือปริมาณดังต่อไปนี้ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ 1เป็นรูปแสดงค่าความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ที่ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 09:00 – 15:00 น.



รูปที่ 1 แสดงค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ ณ ช่วงเวลาต่างๆ ที่ทำการเก็บข้อมูล (W/m<sup>2</sup>)

จากรูปที่ 1 ค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงเวลา 09:00 – 15:00 น. กระจายอยู่ในช่วง 200 – 800 W/m<sup>2</sup> ร้อยละ 61.71 และการกระจายช่วงที่มากที่สุดคือ ช่วงเวลา 10:00-13:00 น. และในเดือนพฤษภาคม 2560 เป็นช่วงเวลาที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรงพัดปกคลุมทะเลอันดามันและประเทศไทย ภาคเหนือตอนบน มีฝนมากกว่าปกติ 50% ของพื้นที่ ทำให้มีค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ ที่ต่ำกว่า 200 W/m<sup>2</sup> ถึงร้อยละ 21.71 และเมื่อทำการพิจารณาเป็นค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงของรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาต่างๆ แสดงในรูปที่ 2



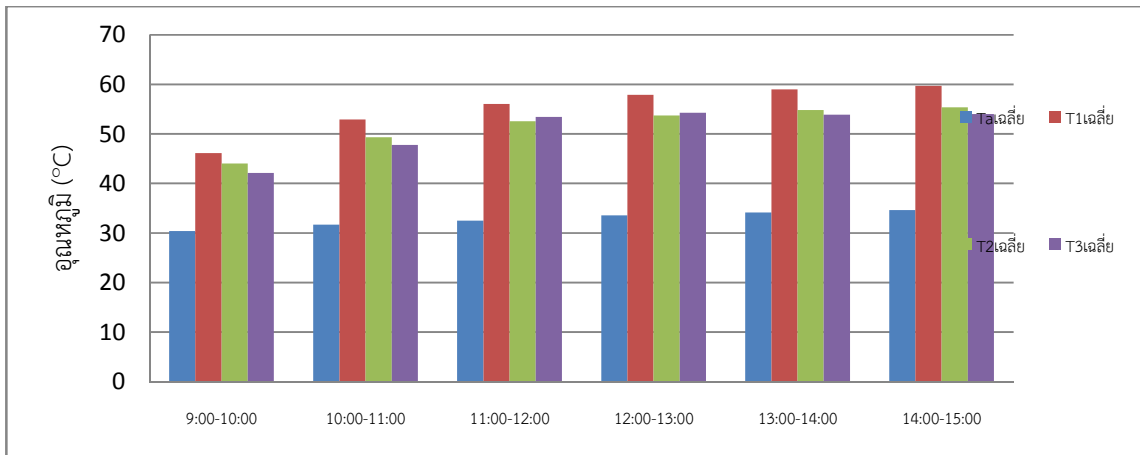
รูปที่ 2 แสดงค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยรายชั่วโมง (W/m<sup>2</sup>)

จากรูปที่ 2 ค่าความเข้มรังสีเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงเวลาต่างๆ ของเดือนพฤษภาคม 2560 อยู่ในช่วง 400 – 600 (W/m<sup>2</sup>) และช่วงเวลาที่ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์มากที่สุด คือ 10:00-11:00 น. อยู่ที่ 595.30 W/m<sup>2</sup> ช่วงเวลาที่มีความเข้มรังสีดวงอาทิตย์น้อยที่สุดคือ 12:00-13:00 น. อยู่ที่ 418.32 W/m<sup>2</sup>





อุณหภูมิ แสดงดังรูปที่ 3 ซึ่งแสดงค่าของอุณหภูมิเฉลี่ย ณ ช่วงเวลาต่างๆ



รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (T<sub>1</sub> T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> และ T<sub>a</sub>) ที่ตำแหน่งต่างๆ กับเวลา T<sub>1</sub> T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> และ T<sub>a</sub>

หมายเหตุ T<sub>1</sub> คือ อุณหภูมิที่แผงรับรังสีดวงอาทิตย์ (°C) T<sub>3</sub> คืออุณหภูมิในถังน้ำร้อน (°C)  
 T<sub>2</sub> คืออุณหภูมิใต้ถังน้ำร้อน (°C) T<sub>a</sub> คืออุณหภูมิของอากาศ (°C)

จากรูป T<sub>a</sub> ในช่วงเวลา 09:00-10:00 น. , 10:00-11:00 น. , 11:00-12:00 น. 12:00-13:00 น. 13:00-14:00 น. , 14:00-15:00 น. เท่ากับ 30.39 °C, 31.68 °C, 32.50 °C, 33.57 °C, 34.14 °C, 34.64 °C ตามลำดับ

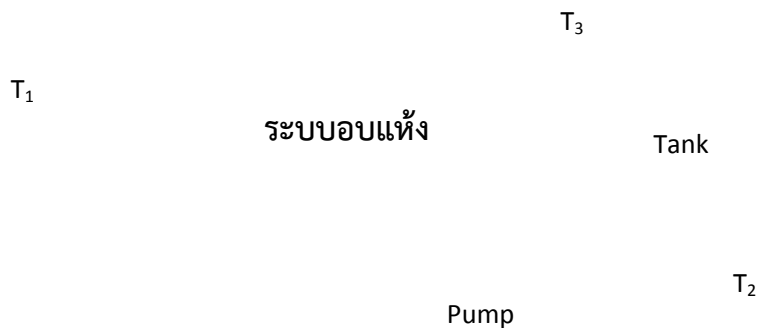
T<sub>1</sub> ในช่วงเวลา 09:00-10:00 น. , 10:00-11:00 น. , 11:00-12:00 น. 12:00-13:00 น. 13:00-14:00 น. 14:00-15:00 น. เท่ากับ 46.14 °C, 52.93 °C, 56.04 °C, 57.89 °C, 59.00 °C, 59.68 °C ตามลำดับ

T<sub>2</sub> ในช่วงเวลา 09:00-10:00 น. , 10:00-11:00 น. , 11:00-12:00 น. 12:00-13:00 น. 13:00-14:00 น. 14:00-15:00 น. เท่ากับ 44.04 °C, 49.32 °C, 52.57 °C, 53.71 °C, 54.82 °C, 55.39 °C ตามลำดับ

T<sub>3</sub> ในช่วงเวลา 09:00-10:00 น. , 10:00-11:00 น. , 11:00-12:00 น. 12:00-13:00 น. 13:00-14:00 น. 14:00-15:00 น. เท่ากับ 42.03 °C, 49.79 °C, 53.43 °C, 54.23 °C, 53.89 °C, 54.00 °C ตามลำดับ

และจากรูปพบว่าที่อุณหภูมิเฉลี่ยที่แผง ในถังและใต้ถัง มีค่าเท่ากับ 61.71 °C, 55.57 °C และ 55.14 °C ตามลำดับ สูงขึ้นตามช่วงเวลาที่สูงขึ้นเนื่องจากแผงรับรังสีสะสมพลังงานจากแสงอาทิตย์

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงระบบ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ(John A.Duffie and William A. Beckman)มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องดังนี้ รังสีดวงอาทิตย์ตกกระทบแผงรับรังสี คือพลังงานต่อหนึ่งหน่วยเวลาที่แผงได้รับ ( $P_{in}$ ) เป็นไปตามสมการที่ (1)

$$P_{in} = GA \tag{1}$$

โดยที่  $G$  คือ รังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบแผงรับรังสี ( $W/m^2$ )  $A$  คือ พื้นที่ของแผงรับรังสี

พลังงานที่น้ำได้รับต่อหนึ่งหน่วยเวลา( $P_{out}$ )หาได้จากสมการ (2)

$$P_{out} = \rho \dot{V} c (T_1 - T_2) \tag{2}$$

โดยที่  $\rho$  คือ ความหนาแน่นของของเหลว ( $kg/m^3$ )  $\dot{V}$  คือ อัตราการไหลของของเหลว ( $m^3/s$ )  
 $c$  คือ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของของเหลว ( $J/g - K$ )  $T_1$  คือ อุณหภูมิที่แผงรับรังสี ( $^{\circ}C$ )  
 $T_2$  คือ อุณหภูมิใต้ถัง ( $^{\circ}C$ )

ประสิทธิภาพของแผงรับรังสี ( $\eta_c$ ) หาได้จากสมการ (3)

$$\eta_c = \frac{P_{out}}{P_{in}} \tag{3}$$

ค่าคงที่ของปริมาณที่เกี่ยวข้องแสดงในตารางที่ 1

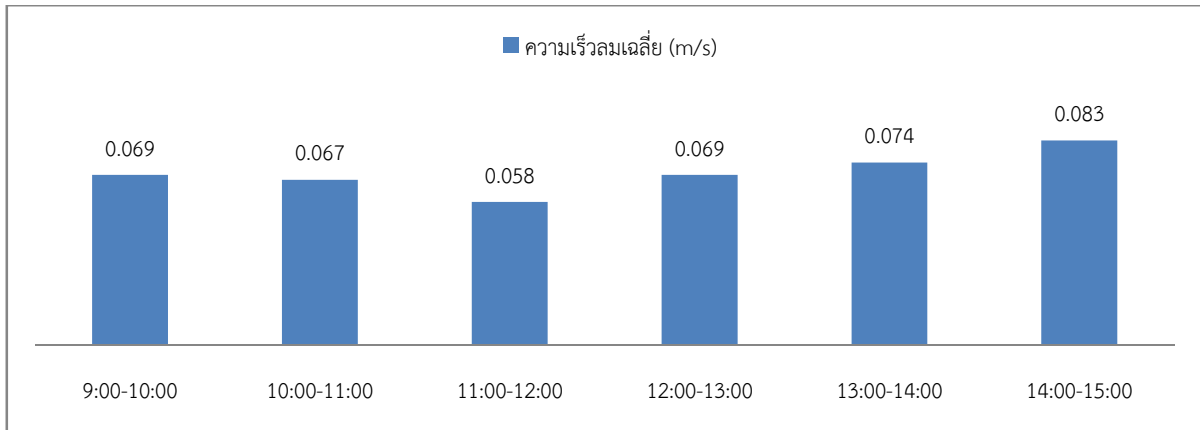
ตารางที่ 1 ค่าคงที่ของปริมาณที่เกี่ยวข้อง

$\rho$ ( $kg/m^3$ )	$c$ ( $kJ/kg - K$ )	ปริมาตรถัง (L)
994	4.187	50

จากการแทนค่าในสมการที่ (1) และ (2) ทำให้ได้ พลังงานต่อหน่วยเวลาในด้านขาเข้าเฉลี่ยจากทุกช่วงเวลา (พลังงานต่อหนึ่งหน่วยเวลาที่แผงได้รับ ( $P_{in}$ )) เท่ากับ 1,026.71 J/s และพลังงานต่อหน่วยเวลาในด้านขาออกเฉลี่ยจากทุกช่วงเวลา (พลังงานที่น้ำได้รับต่อหนึ่งหน่วยเวลา ( $P_{out}$ )) เท่ากับ 910.97 J/s และอีกปริมาณที่มีผลกับประสิทธิภาพของแผงรับรังสีคือการสูญเสียความร้อนเนื่องจากลม ความเร็วลมจึงเป็นปริมาณที่ต้องคำนึงถึง ดังที่ McAdam (1945)(John A.Duffie and William A. Beckman)ได้เสนอสมการสัมประสิทธิ์การพาความร้อนซึ่งรวมถึงการแผ่รังสีไว้ในสมการด้วย

$$h = 5.7 + 3.8v \tag{4}$$

จากสมการแสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนขึ้นอยู่กับความเร็วลม ( $v$ ) จากการเก็บข้อมูลของความเร็วลมเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลาดังแสดงในรูปที่ 5 ค่าความเร็วลมที่ผ่านแผงรับรังสีมีค่าต่ำมาก ทำให้การสูญเสียความร้อนน้อยถ่ายโอนพลังงานได้มากจึงทำให้ประสิทธิภาพของแผงค่อนข้างสูง



รูปที่ 5 แสดงค่าความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมง (m/s)

และในการหาประสิทธิภาพของการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนยังมีขั้นตอนต่อจากแผงรับรังสี คือ การแลกเปลี่ยนความร้อนในถัง จากน้ำร้อนที่ไหลในวงจรของแผงรับรังสีกับน้ำในถัง การพิจารณา ระบบแลกเปลี่ยนความร้อนในถัง ทำได้จากสมการ (5) โดยพิจารณาในรูปแบบของความร้อนสะสม

$$\eta_T = \frac{Q_u}{Q_{in}} = \frac{m_T c \Delta T}{m_c c \Delta T (3600)} \quad (5)$$

โดยที่  $Q_u$  คือ พลังงานความร้อนที่น้ำในถังได้รับ (J)

$Q_{in}$  คือ พลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในน้ำที่ไหลวน (J)

จากการแทนค่าลงในสมการที่ (5) ทำให้ได้ค่า  $Q_{in}$  เท่ากับ 21,252,063.86 J และ  $Q_u$  เท่ากับ 2,474,831.03 J

ประสิทธิภาพของระบบสามารถคำนวณได้ตามสมการ (6)(ACRE. Renewable Energy Ltd.)

$$\eta_s = \eta_c \eta_T \quad (6)$$

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของระบบที่มีการไหลเวียนของอากาศแบบอิสระ

ประสิทธิภาพของแผงรับรังสี ( $\eta_c$ )	ประสิทธิภาพของถัง ( $\eta_T$ )	ประสิทธิภาพของระบบ ( $\eta_s$ )
0.8873	0.1164	0.1025

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของแผงรับรังสีมีค่าที่ดี มีการสูญเสียพลังงานน้อยเนื่องจากการสูญเสียพลังงานจากลมน้อย ความเร็วลมเฉลี่ย 0.0619 m/s นอกจากนี้ตัวแผงยังมีฝาครอบอีก 1 ชั้น สำหรับให้เกิดอากาศร้อนไหลเข้าสู่ระบบอบแห้ง ก็เป็นส่วนหนึ่งของการลดการสูญเสียความร้อน เนื่องจากรังสีความร้อนจะสะท้อนผิวด้านในของฝาครอบกลับมาที่แผงรับรังสี แต่เนื่องจากในช่วงเดือนพฤษภาคม 2560 เป็นช่วงมรสุมทำให้ความชื้นรังสีดวงอาทิตย์ค่อนข้างต่ำอันเนื่องมาจากเมฆฝน ทำให้อุณหภูมิในถังน้ำไม่สูงมากนัก โดยค่าเฉลี่ยของ  $T_1$   $T_2$   $T_3$  สูงสุด อยู่ที่ 61.71°C, 55.57°C และ 55.14 °C ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อนในถังค่อนข้างต่ำ จึงทำให้ค่าประสิทธิภาพทั้งหมดระบบต่ำไปด้วย



### สรุปผลการวิจัย

จากผลศึกษาหาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำอุ่นพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับระบบอบแห้งที่มีการไหลเวียนของอากาศแบบอิสระ ซึ่งได้ทำการทดลองในช่วงเดือน พฤษภาคม 2560 ในช่วงเวลา 09:00 – 15:00 น. โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ คือ ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ย มีค่าเท่ากับ  $472.80 \text{ W/m}^2$  และอุณหภูมิเฉลี่ยที่แผงรับรังสี ได้ถึง ในถังน้ำ และอุณหภูมิอากาศ อยู่ที่  $54.75^\circ\text{C}$ ,  $51.21^\circ\text{C}$ ,  $50.54^\circ\text{C}$  และ  $32.65^\circ\text{C}$  ตามลำดับ และค่าประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมเท่ากับ 0.103

### เอกสารอ้างอิง

John A.Duffie and William A. Beckman. (1991). *Solar engineering of thermal process*, John Wiley&son.INC, USA.

ACRE.Renewable Energy Ltd.(2003).*Resource book, Introduction to Renewable energy Technologies*, Australia



## ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกับระบบ อบแห้งที่มีการไหลเวียนอากาศแบบบังคับ

### The efficiency of a solar water heating system combined with solar drying system based on forced convection condition

นฤมล ชมภูฟู, กฤษณา บุญชม

ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนร่วมกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ถูกออกแบบจากแนวคิดการใช้ประโยชน์ร่วมกันของแผงรับรังสีดวงอาทิตย์ โดยทำการเก็บข้อมูล ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิที่แผงรับรังสี อุณหภูมิใต้ถัง อุณหภูมิในถัง และความเร็วลม อุณหภูมิอากาศ ในเดือนพฤษภาคม 2560 เวลา 9.00 – 15.00 น. ผลการศึกษาพบว่า ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ย มีค่าเท่ากับ  $458.06 \text{ W/m}^2$  ความเร็วลมเฉลี่ย  $4.18 \text{ m/s}$  อุณหภูมิเฉลี่ยที่แผงรับรังสี ใต้ถังน้ำร้อน ในถังน้ำร้อน และอุณหภูมิอากาศ คือ  $46.98^\circ\text{C}$   $44.94^\circ\text{C}$   $46.27^\circ\text{C}$  และ  $36.15^\circ\text{C}$  และอัตราการไหลของน้ำเท่ากับ  $6.50 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$  ค่าประสิทธิภาพของระบบ ถูกประเมินจากประสิทธิภาพของแผงรับรังสี และประสิทธิภาพถังเก็บน้ำร้อนในการแลกเปลี่ยนความร้อน พบว่าประสิทธิภาพของแผงรับรังสี ถังเก็บน้ำร้อน และระบบ คือ 0.6367, 0.1883 และ 0.1199 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์, ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์, การไหลเวียนอากาศแบบอิสระ

#### Abstracts

The aim of this study is to evaluation the efficiency of hot water production system combined with the drying system. It was designed from the concept of mutual use of the solar collector. Solar radiation, temperature at collector, temperature under the tank, temperature in the tank, air temperature and wind speed were collected in May, 2017, from 9:00 am to 3:00 pm. The results found as followed: average solar radiation  $458.06 \text{ W/m}^2$ , average of wind speed  $4.18 \text{ m/s}$  and average temperature  $46.98^\circ\text{C}$ ,  $44.94^\circ\text{C}$ ,  $46.27^\circ\text{C}$  and  $36.15^\circ\text{C}$ , respectively. The flow rate of water in system was  $6.50 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ . The efficiency of system was evaluated from efficiency of collector and efficiency of hot water tanks. The efficiency was as follows 0.1199, 0.6367, and 0.1883, respectively.

**Keywords:** Solar water heating system, solar drying system, force convection

#### บทนำ

พลังงานเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก ไม่ว่าจะเป็นการเจริญเติบโตของสิ่งต่างๆ และการใช้ชีวิตประจำวัน พลังงานจึงจำเป็นอย่างมากต่อประชากรโลกที่ย่อมสูงขึ้น เนื่องจากประชากรบนโลกเพิ่มขึ้นอยู่ทุกวัน เราจึงจำเป็นที่จะต้องหาพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่ประเทศไทยมีศักยภาพ ค่าพลังงานเฉลี่ยต่อวันคือ  $18.2 \text{ MJ/m}^2\text{-day}$  โดยในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้า ผลิตความร้อนในรูปแบบอากาศร้อน และผลิตน้ำร้อน โดยปกติก็จะเป็นระบบที่แยกกันคือผลิตอย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบผลิตความร้อนที่ผลิตทั้งอากาศร้อนและน้ำร้อน ซึ่งทั้งสองระบบต้องมีตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ (Solar Collector) ในแนวคิดการใช้ประโยชน์ร่วมกันของแผง

รับรังสีแบบแผ่นเรียบ (Flat plate collector) ซึ่งแผงรับรังสีเมื่อได้รับพลังงานมันจะถ่ายโอนพลังงานออกมาในรูปแบบของการนำ การพา การแผ่รังสีความร้อน ให้กับน้ำและอากาศ โดยในระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้หลักการทางธรรมชาติที่เรียกว่า “Thermo syphon” คือ น้ำร้อนจะลอยขึ้นในขณะที่น้ำเย็นจะไหลลง น้ำเย็นในส่วนล่างของถังเก็บน้ำจะไหลลงสู่ส่วนล่างของแผงรับแสงอาทิตย์ (Solar Collector) เมื่อพลังงานแสงอาทิตย์ตกกระทบกับแผง ตัวแผงก็จะสะสมพลังงานในรูปของพลังงานความร้อน และเมื่อน้ำเย็นไหลเข้าสู่แผงจากด้านล่าง จึงได้รับถ่ายทอดพลังงานความร้อนจากแผงและสะสมจนมีอุณหภูมิสูงขึ้นกลายเป็นน้ำร้อน แล้วลอยตัวขึ้นไปตามท่อเข้าสู่ส่วนบนของถังเก็บน้ำร้อน

ดังนั้นจากแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและสร้างระบบผลิตน้ำร้อน และอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับระบบอบแห้งในเรือนไขการแบบไหลเวียนอากาศแบบบังคับ

### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

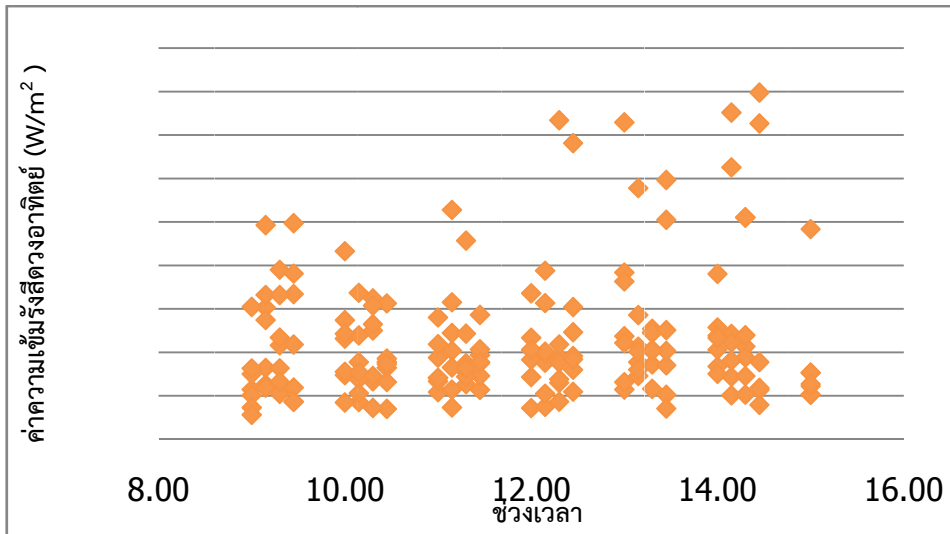
เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบอบแห้งที่มีการไหลเวียนอากาศแบบบังคับ

### วิธีดำเนินการงานวิจัย



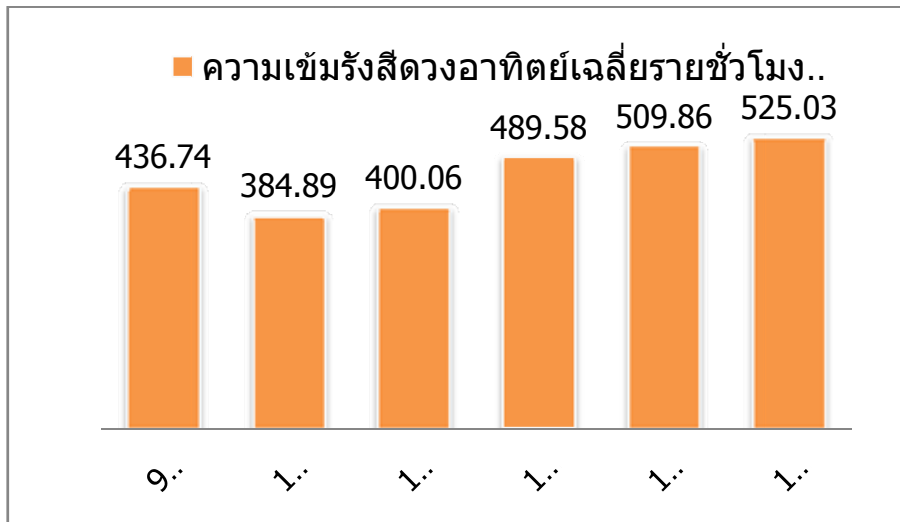
ในการศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการไหลเวียนอากาศแบบบังคับ มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินค่าประสิทธิภาพของระบบ คือ ปริมาณดังต่อไปนี้

1. ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 เป็นรูปแสดงค่าความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ที่ทำการเก็บข้อมูล ในช่วงเวลา 09:00 – 15:00 น.



รูปที่ 1 แสดงค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ ณ ช่วงเวลาต่างๆ ที่ทำการเก็บข้อมูล ( $W/m^2$ )

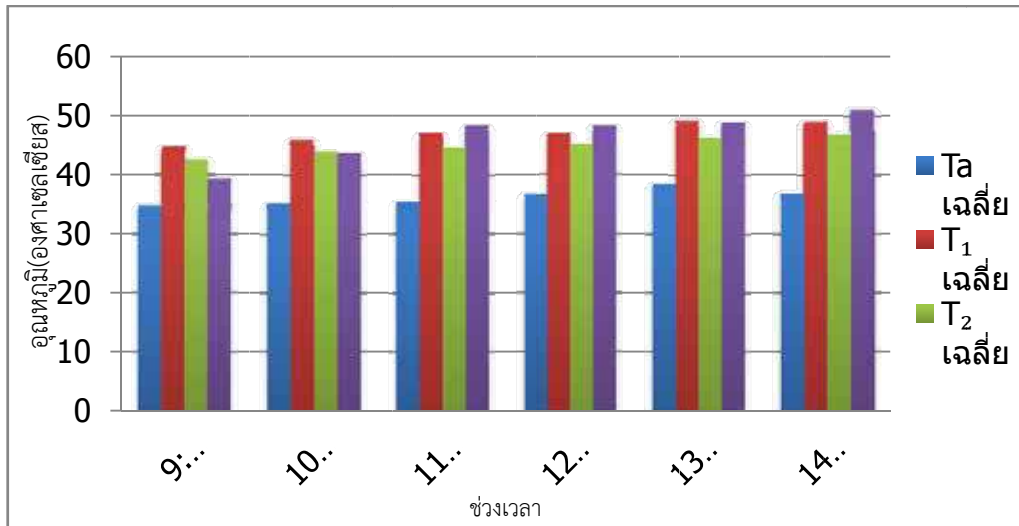
จากรูปที่ 1 ค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์มากที่สุดในช่วงเวลา 14:00-15:00น. มีค่าเท่ากับ  $525.03 W/m^2$  และค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์จับกลุ่มกันอยู่ในช่วงระดับ  $200-400 W/m^2$  โดยค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ที่กระจายอยู่ในช่วง  $200-800 W/m^2$  ร้อยละ 89.71% ค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ที่ต่ำกว่า  $200 W/m^2$  ร้อยละ 7.42 % และในเดือนมิถุนายน 2560 เป็นช่วงเวลาของอิทธิพลของลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้มีผลต่อความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในบริเวณต่างๆ ของประเทศสูงขึ้น ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมและมีฝนตกมาก ทำให้ทั่วทั้งประเทศได้รับรังสีดวงอาทิตย์ลดลงจากเดือนพฤษภาคม โดยค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ทั่วประเทศกระจายอยู่ในช่วง  $15-21 MJ/m^2-day$  เมื่อทำการพิจารณาเป็นค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงของรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาต่างๆ แสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยรายชั่วโมง ( $W/m^2$ )

จากรูปที่ 2 ค่าความเข้มรังสีเฉลี่ยรายชั่วโมงมากที่สุดในช่วงเวลา 14:00-15:00น. มีค่าเท่ากับ 525.03 W/m<sup>2</sup> และค่าความเข้มรังสีเฉลี่ยรายชั่วโมงน้อยที่สุดในช่วงเวลา 10:00-11:00น. มีค่าเท่ากับ 384.89 W/m<sup>2</sup>

2. อุณหภูมิ แสดงดังรูปที่ 3 ซึ่งแสดงค่าของอุณหภูมิเฉลี่ย ณ เวลาต่างๆ



รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (T<sub>1</sub> T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> และ T<sub>a</sub>) ที่ตำแหน่งต่างๆ กับเวลา T<sub>1</sub> T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> และ T<sub>a</sub>

- โดยที่
- T<sub>a</sub> คือ อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย (°C)
  - T<sub>1</sub> คือ อุณหภูมิที่แผงรับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ย (°C)
  - T<sub>2</sub> คือ อุณหภูมิใต้ถังน้ำร้อนเฉลี่ย (°C)
  - T<sub>3</sub> คือ อุณหภูมิในถังน้ำร้อนเฉลี่ย (°C)

จากรูปที่ 3 พบว่าค่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 36.27°C และมีค่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยมากที่สุดในช่วงเวลา 14:00-15:00น. เท่ากับ 36.92°C

ค่าอุณหภูมิที่แผงรับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 47.20°C และมีค่าอุณหภูมิที่แผงรับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยมากที่สุดในช่วงเวลา 13:00-14:00น. เท่ากับ 49.32°C

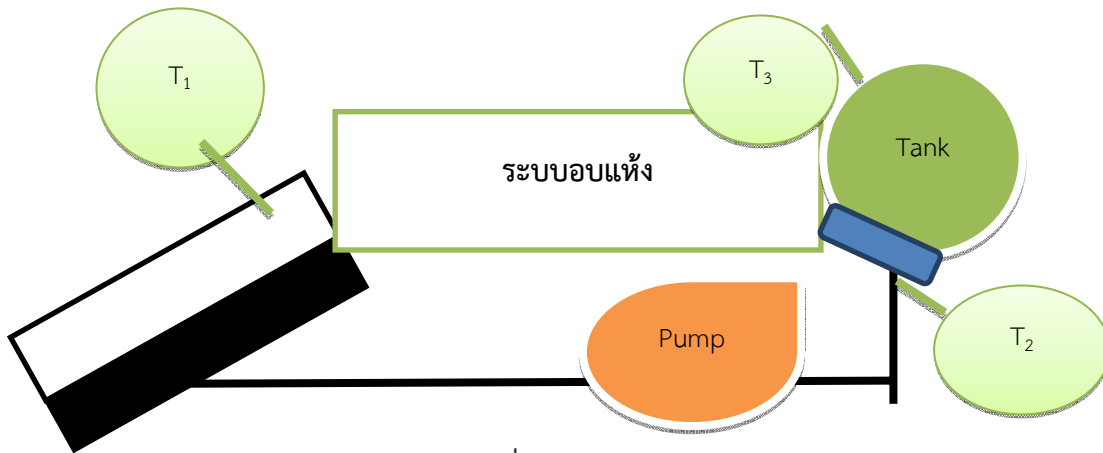
ค่าอุณหภูมิใต้ถังน้ำร้อนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 44.99°C และมีค่าอุณหภูมิใต้ถังน้ำร้อนเฉลี่ยมากที่สุดในช่วงเวลา 14:00-15:00น. เท่ากับ 47°C

ค่าอุณหภูมิในถังน้ำร้อนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 46.66°C และมีอุณหภูมิในถังน้ำร้อนเฉลี่ยมากที่สุดในช่วงเวลา 14:00-15:00น. เท่ากับ 51.42°C

ซึ่งจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่แผงรับรังสีดวงอาทิตย์ ใต้ถังน้ำร้อน และในถังน้ำร้อน สูงขึ้นตามเวลาที่มากขึ้นเนื่องจากแผงรับรังสีสะสมพลังงานจากแสงอาทิตย์



### 3.การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงระบบ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (John A. Duffie and William A. Beckman) มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องดังนี้ รังสีดวงอาทิตย์ตกกระทบแผงรับรังสี คือพลังงานต่อหนึ่งหน่วยเวลาที่แผงได้รับ ( $P_{in}$ ) เป็นไปตามสมการที่ (1)

$$P_{in} = GA \tag{1}$$

โดยที่  $G$  คือ รังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบแผงรับรังสี ( $W/m^2$ )  
 $A$  คือ พื้นที่ของแผงรับรังสี

พลังงานที่น้ำได้รับต่อหนึ่งหน่วยเวลา ( $P_{out}$ ) หาได้จากสมการ (2)

$$P_{out} = \rho \dot{V} c (T_1 - T_2) \tag{2}$$

โดยที่  $\rho$  คือ ความหนาแน่นของของเหลว =  $994 \text{ kg/m}^3$   
 $\dot{V}$  คือ อัตราการไหลของของเหลว =  $6.50 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$   
 $c$  คือ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของของเหลว =  $4.187 \text{ kJ/g} \cdot \text{K}$   
 $T_1$  คือ อุณหภูมิที่แผงรับรังสี ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 $T_2$  คือ อุณหภูมิใต้ถัง ( $^{\circ}\text{C}$ )

ประสิทธิภาพของแผงรับรังสี ( $\eta_c$ ) หาได้จากสมการ (3)

$$\eta_c = \frac{P_{out}}{P_{in}} \tag{3}$$

โดยค่าคงที่ของปริมาณที่เกี่ยวข้องแสดงในตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ค่าคงที่ของปริมาณที่เกี่ยวข้อง

ปริมาตรถัง (L)	พื้นที่แผงรับรังสี (m <sup>2</sup> )
50	2.044

จากการแทนค่าในสมการที่ (1) และ (2) ทำให้ได้ พลังงานต่อหน่วยเวลาในด้านขาเข้าเฉลี่ยจากทุกช่วงเวลา (พลังงานต่อหนึ่งหน่วยเวลาที่แผงได้รับ ( $P_{in}$ )) เท่ากับ 951.84 J/s และพลังงานต่อหน่วยเวลาในด้านขาออกเฉลี่ยจากทุกช่วงเวลา (พลังงานที่น้ำได้รับต่อหนึ่งหน่วยเวลา ( $P_{out}$ )) เท่ากับ 599.03 J/s และอีกปริมาณที่มีผลกับประสิทธิภาพของแผงรับรังสีคือ การสูญเสียความร้อนเนื่องจากลม ความเร็วลมจึงเป็นปริมาณที่ต้องคำนึงถึงดังที่ McAdam (1945) (John A. Duffie and William A. Beckman) ได้เสนอสมการสัมประสิทธิ์การพาความร้อนซึ่งรวมถึงการแผ่รังสีไว้ในสมการด้วย

$$h = 5.7 + 3.8 v \quad (4)$$

จากสมการแสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนขึ้นอยู่กับความเร็วลม ( $v$ )

4. ความเร็วลม

จากการเก็บข้อมูลของความเร็วลมเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลาดังแสดงในรูปที่ 4.1 ค่าความเร็วลมที่ผ่านแผงรับรังสีมีค่าปานกลาง เนื่องจากอาศัยลมจากพัดลมที่มีการไหลผ่านช่องตรงกลางของตู้อบแห้ง ซึ่งมีการสูญเสียความร้อนให้กับตู้อบแห้งไปบางส่วน และทำให้การสูญเสียความร้อนน้อยถ่ายโอนพลังงานได้มากจึงทำให้ประสิทธิภาพของแผงค่อนข้างสูง

รูปที่ 5 แสดงค่าความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมง (m/s)



และในการหาประสิทธิภาพของการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนยังมีขั้นตอนต่อจากแผงรับรังสีคือ การแลกเปลี่ยนความร้อนในถัง จากน้ำร้อนที่ไหลในวงจรของแผงรับรังสีกับน้ำในถัง การพิจารณาแบบแลกเปลี่ยนความร้อนในถัง หาได้จากสมการ (5) โดยพิจารณาในรูปแบบของความร้อนสะสม

$$\eta_T = \frac{Q_u}{Q_{in}} = \frac{m_T c \Delta T}{\dot{m}_c c \Delta T (3600)} \quad (5)$$

โดยที่  $Q_u$  คือ พลังงานความร้อนที่น้ำในถังได้รับ (J)  
 $Q_{in}$  คือ พลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในน้ำที่ไหลวน (J)

จากการแทนค่าลงในสมการที่ (5) ทำให้ได้ค่า  $Q_{in}$  เท่ากับ 12,939,063.43 J และ  $Q_u$  เท่ากับ 2,437,671.4 J



ประสิทธิภาพของระบบสามารถคำนวณได้ตามสมการ (6) (ACRE. Renewable Energy Ltd.)

$$\eta_s = \eta_c \eta_T \tag{6}$$

$\eta_c$  คือ ประสิทธิภาพของแผงรับรังสี

$\eta_T$  คือ ประสิทธิภาพของของถังเก็บน้ำร้อน

$\eta_s$  คือ ประสิทธิภาพรวมทั้งระบบ

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของระบบที่มีการไหลเวียนของอากาศแบบบังคับ

ประสิทธิภาพของแผงรับรังสี ( $\eta_c$ )	ประสิทธิภาพของของถังเก็บน้ำร้อน ( $\eta_T$ )	ประสิทธิภาพรวมทั้งระบบ ( $\eta_s$ )
0.6367	0.1883	0.1199

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของแผงรับรังสีมีค่าน้อย มีการสูญเสียพลังงานความร้อนให้กับตู้อบแห้งไปบางส่วน แต่การสูญเสียพลังงานจากลมมีน้อย ความเร็วลมเฉลี่ย 4.18 m/s นอกจากนี้ตัวแผงยังมีฝาครอบอีก 1 ชั้น สำหรับให้เกิดอากาศร้อนไหลเข้าสู่ระบบอบแห้ง ก็เป็นส่วนหนึ่งของการลดการสูญเสียความร้อน เนื่องจากรังสีความร้อนจะสะท้อนผิวด้านในของฝาครอบกลับมาที่แผงรับรังสี แต่เนื่องจากในช่วงเดือนมิถุนายน 2560 เป็นช่วงเวลาของอิทธิพลของลมมรสุมทำให้ความเข้มข้นรังสีดวงอาทิตย์ค่อนข้างต่ำอันเนื่องมาจากเมฆฝน ทำให้อุณหภูมิในถังน้ำไม่สูงมากนัก โดยค่าเฉลี่ยของ  $T_1, T_2, T_3$  สูงสุดอยู่ที่ 49.32°C, 47°C และ 51.42°C ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อนในถังค่อนข้างต่ำ จึงทำให้ค่าประสิทธิภาพทั้งหมดของระบบต่ำไปด้วย

### สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำอุ่นพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกับระบบอบแห้งที่มีการไหลเวียนอากาศแบบบังคับ ซึ่งได้ทำการทดลองในช่วงเดือนมิถุนายน 2560 ในช่วงเวลา 09:00 – 15:00 น. โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ คือ ความเข้มข้นรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 458.06 W/m<sup>2</sup> และอุณหภูมิเฉลี่ยที่แผงรับรังสี ได้ถึง ในถังน้ำ และอุณหภูมิอากาศอยู่ที่ 47.20°C 44.99°C 46.66°C และ 36.27°C ตามลำดับ และค่าประสิทธิภาพของทั้งระบบในภาพรวมเท่ากับ 0.1199 ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานในระบบน้อย เนื่องจากลมจากพัดลมช่วยลดการสูญเสียพลังงานความร้อน และตัวแผงจะมีฝาครอบที่ช่วยลดการสูญเสียความร้อนจากลม ซึ่งในการทดลองนี้มีลมน้อย จึงสูญเสียพลังงานความร้อนได้น้อยและเป็นไปตามสมการการสูญเสียพลังงานความร้อน ส่งผลทำให้ค่าประสิทธิภาพลดลง

### เอกสารอ้างอิง

John A. Duffie and William A. Beckman. (1991). *Solar engineering of thermal process*, John Wiley&son.INC, USA.

ACRE. Renewable Energy Ltd. (2003). *Resource book, Introduction to Renewable energy Technologies*, Australia

## การใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนโปรตีนจากรำละเอียดในปลาตะเพียนขาว Use of Ground Dried Lead Tree Leaveto Replace Rice Bran in Diets for

Silver Barb; *Barbonymusgonionotus*

ขวัญฤทัย อรรถวิไล, เจนจิรา ชุมสิริ, สราวุธ แสงสว่างโชติ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนโปรตีนจากรำละเอียดในอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาวอายุ 30 วันโดยใช้อาหารทดลอง 5 สูตร ซึ่งมีการใช้ใบกระถินป่นแห้งปริมาณแตกต่างกัน คือ 0 (Control), 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด โดยให้อาหารปลาตะเพียนขาว 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวทำการทดลอง 45 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนโปรตีนจากรำละเอียดในปลาตะเพียนขาวมีผลต่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะกลุ่มปลาตะเพียนขาวที่ได้รับอาหารในชุดการทดลองที่ใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนรำละเอียดในระดับ 30% มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด ส่งผลให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

**คำสำคัญ:** ใบกระถิน, รำละเอียด, ปลาตะเพียน

### Abstract

The experiment on replacement of rice bran protein with ground dried lead tree leaves meal protein in diet for 30 days old *Barbonymusgonionotus* at level of 0, 10, 20, 30 and 40 percent. The experiment was conducted following Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments in each treatment consisted of 3 replicates. The fish were fed with 10 percentage of body weight for 45 days. Replacement with ground dried lead tree leaves meal protein in diet showed significantly differences ( $p \leq 0.05$ ) on growth rate. At the level of 30 percent of ground dried lead tree leaves meal protein showed the highest growth rate.

**Keywords:** lead tree leaves, rice bran, *Barbonymusgonionotus*

### บทนำ

ปลาตะเพียนขาวเป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทยนิยมบริโภคโดยสามารถนำมาประกอบอาหารได้ในหลายรูปแบบเป็นปลาที่สามารถเลี้ยงและเพาะขยายพันธุ์ได้ง่ายโดยทั่วไปการเลี้ยงปลาตะเพียนขาวสามารถเลี้ยงได้หลายลักษณะเช่นการเลี้ยงในบ่อดินการเลี้ยงในนาข้าวการเลี้ยงในกระชังและการเลี้ยงในบ่อคอนกรีตเป็นต้นจัดเป็นปลาที่กินอาหารง่ายเนื่องจากเป็นปลากินพืช (Herbivorous fish) แต่ในการเลี้ยงในระบบกึ่งพัฒนา (Semi-intensive system) และการเลี้ยงแบบพัฒนา (Intensive system) จะนิยมใช้อาหารสำเร็จรูป (Complete feed) ในการเลี้ยงเนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการอย่างครบถ้วนสะดวกในการใช้และเก็บรักษาสามารถหาซื้อได้ง่ายแต่อาหารสำเร็จรูปมีราคาค่อนข้างแพงและในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำค่าใช้จ่ายด้านอาหารจัดเป็นต้นทุนหลักโดยมีสัดส่วนประมาณ 50-80 เปอร์เซ็นต์ (เวียง, 2543) ดังนั้นจึงทำให้มีผู้สนใจมาศึกษาหาวัตถุดิบในท้องถิ่นที่สามารถหาได้ง่ายและราคาถูกมาใช้ทดแทนในสูตรอาหารสำเร็จรูปเพื่อเป็นการลดต้นทุนเช่นการใช้เปลือกทุเรียนเปลือกกล้วยไข่และมันสำปะหลังทดแทนปลายข้าวการใช้กากมะพร้าวและใบกระถินเป็นอาหารเสริมโปรตีนเป็นต้น



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลาตะเพียนขาว ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปผสมกากถั่วเหลืองและใบกระถินป่น
2. เพื่อให้ทราบสัดส่วนที่เหมาะสมของกากถั่วเหลืองและใบกระถินป่นในส่วนผสมของอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาว

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomize Design, CRD) โดยแบ่งออกเป็น 5 ชุดการทดลองตามปริมาณใบกระถินป่นแห้งที่ใช้ทดแทนรำละเอียดที่ผสมในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาวใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนรำละเอียด 0 (Control), 10, 20, 30 และ 40 % แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำทำการเลี้ยงปลาตะเพียนขาวที่มีอายุประมาณ 30 วันในตู้กระจกที่ขนาด 46 x 137 x 53 เซนติเมตร ความหนาแน่น 20 ตัว/ตู้ให้อากาศตลอดเวลาในระหว่างการทดลอง

อาหารที่ใช้ในการทดลองเป็นอาหารที่เตรียมขึ้นเองโดยตัดแปลงจากสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาวของกรมประมง มีโปรตีนประมาณ 26 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยวัตถุดิบคือปลาป่นกากถั่วเหลืองปลายข้าวรำละเอียดสารเหนียววิตามินแร่ธาตุรวม และใบกระถินป่นให้อาหาร 10 % ของน้ำหนักตัว วันละ 2 ครั้ง

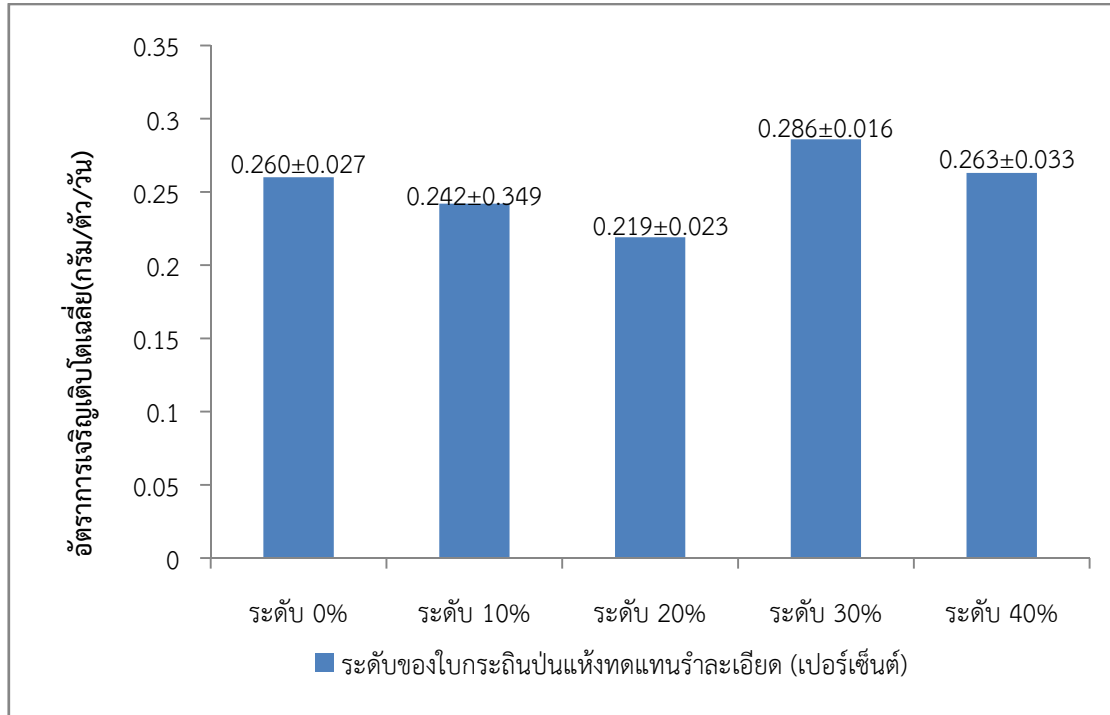
ชั่งน้ำหนักวัดความยาวปลาทุก 15 วัน มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยตลอดการทดลอง

## ผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาวโดยเปรียบเทียบสัดส่วนที่แตกต่างกัน 5 ระดับคือ 0, 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์เป็นระยะเวลา 45 วันโดยปลาตะเพียนขาวที่นำมาทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น  $3.363 \pm 0.82$  กรัมและความยาวเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ  $6.333 \pm 0.33$  เซนติเมตรปรากฏผลการทดลองดังนี้

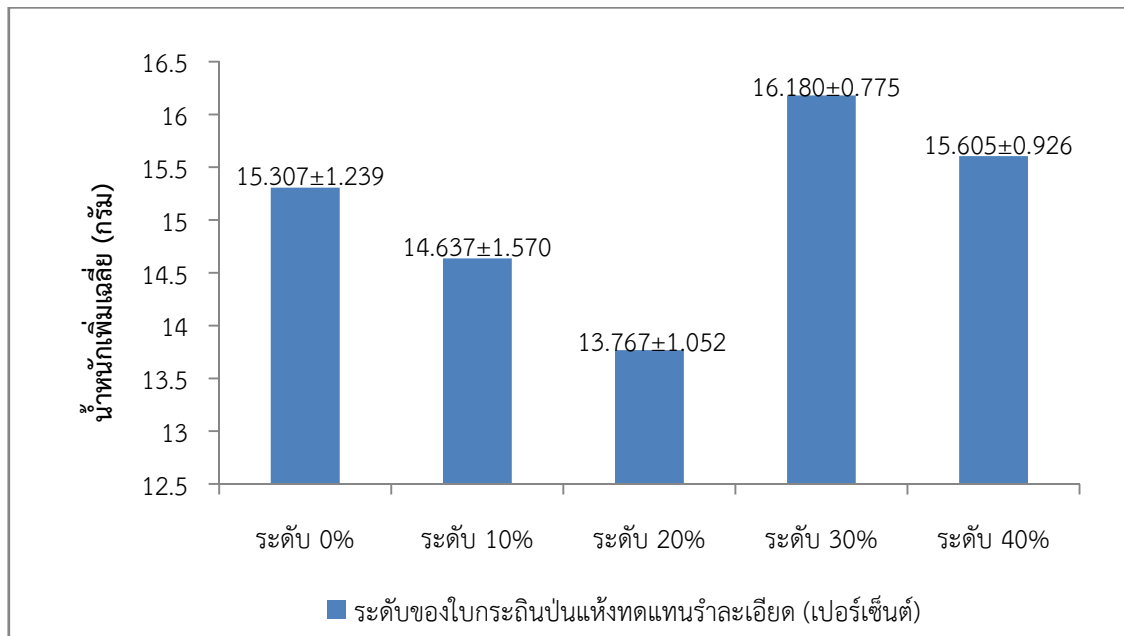
### อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กรัมต่อตัวต่อวัน) ของปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 (0 : 100), 10 (10 : 90), 20 (20 : 80), 30 (30 : 70) และ 40 (40 : 60) เปอร์เซ็นต์มีค่าเท่ากับ  $0.260 \pm 0.027$ ,  $0.242 \pm 0.349$ ,  $0.219 \pm 0.023$ ,  $0.286 \pm 0.016$  และ  $0.263 \pm 0.033$  กรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับโดยปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุดที่สุตรองลงมาได้แก่ปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 40, 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับส่วนปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยน้อยที่สุดเมื่อนำอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้ใบกระถินป่นแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับแตกต่างกันดังกล่าวไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ ) (ภาพที่ 1)



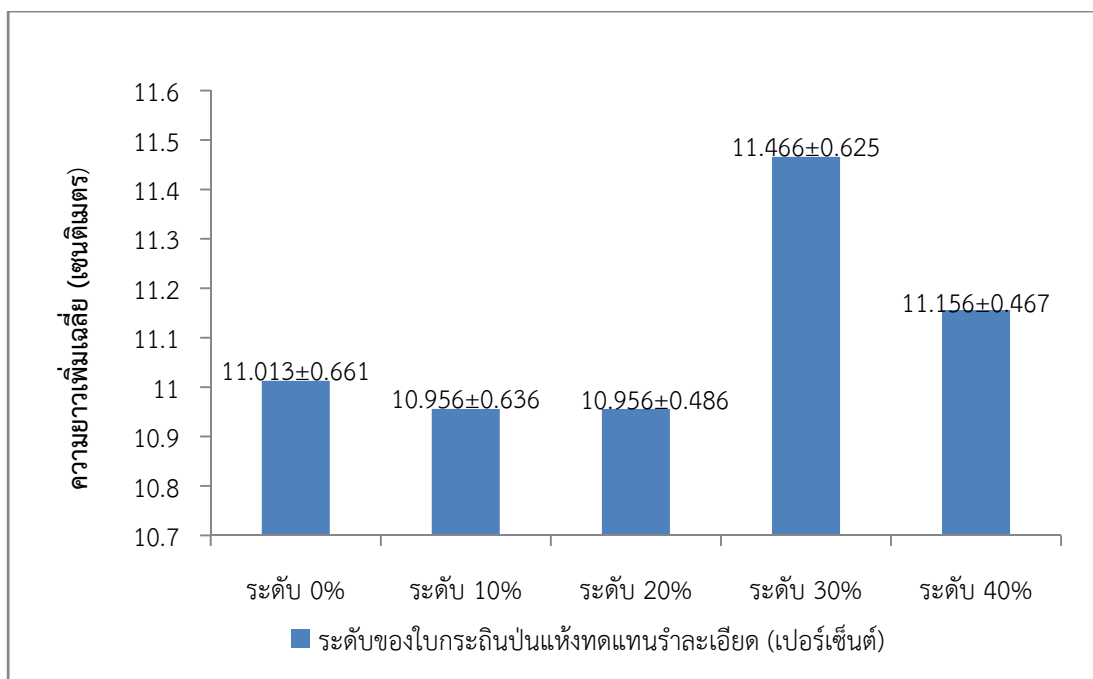
ภาพที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กรัม/ตัว/วัน) ของปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยโบกระถินปนแห้งทดแทนรำละเอียด

#### น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย



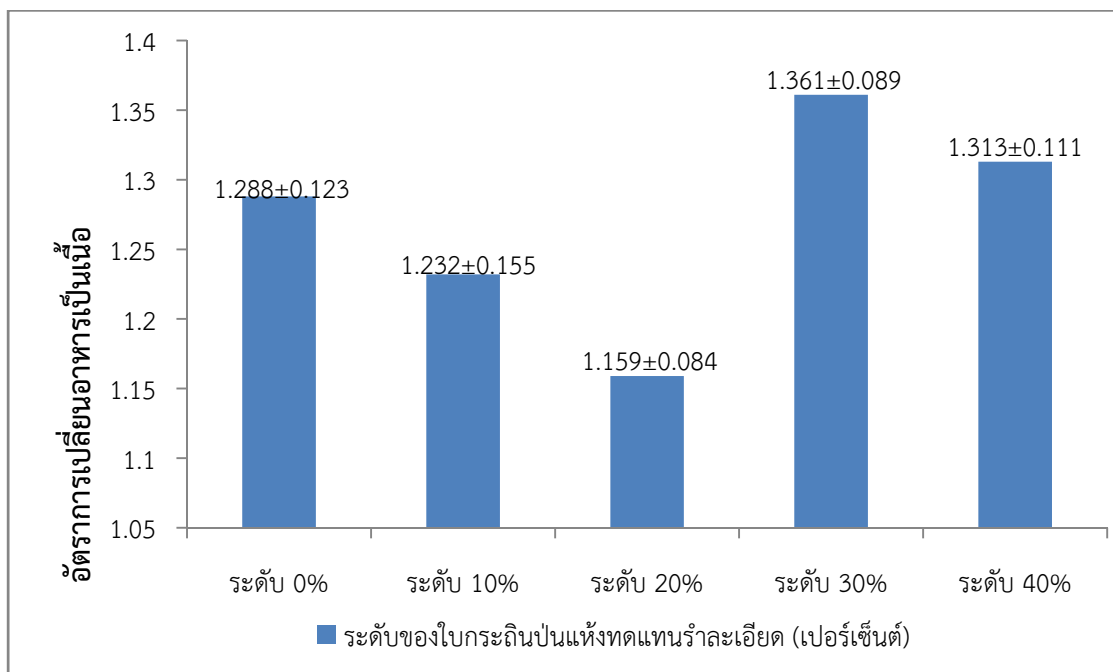
ภาพที่ 2 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยโบกระถินปนแห้งทดแทนรำละเอียด

ความยาวเพิ่มเฉลี่ย



ภาพที่ 3 ความยาวเพิ่มเฉลี่ยของปลาดูที่เลี้ยงด้วยใบกระถินปนแห้งทดแทนรำละเอียด

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) เฉลี่ย



ภาพที่ 4 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) เฉลี่ยของปลาดูที่เลี้ยงด้วยใบกระถินปนแห้งทดแทนรำละเอียด

### อัตราการรอดตาย

อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยไบโกระถินปนแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับแตกต่างกัน 5 ระดับ เป็นระยะเวลา 45 วัน ผลการทดลองพบว่าปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยไบโกระถินปนแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับมีอัตราการรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์

### คุณภาพน้ำตลอดการทดลอง

จากการทดลองระยะเวลา 45 วันได้ทำการเก็บข้อมูลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ข้อมูลที่ได้ คือ อุณหภูมิในช่วง 27-29 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ในช่วง 7.5-8.7 ปริมาณแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) อยู่ในช่วง 0.5-0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณไนไตรท์ ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) อยู่ในช่วง 0.1 สำหรับปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen, DO) ไม่ได้ทำการวัดเนื่องจากมีการให้อากาศจากเครื่องเป่าอากาศ (Blower) ผ่านหัวทรายตลอดเวลาการทดลองค่าคุณภาพน้ำที่วัดได้เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาตะเพียนขาว

### สรุปและอภิปรายผล

จากผลการทดลองการใช้ไบโกระถินปนแห้งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาวที่แตกต่างกัน 5 ระดับเป็นระยะเวลา 45 วัน โดยปลาตะเพียนขาวที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ  $3.363 \pm 0.816$  กรัมและความยาวเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ  $6.333 \pm 0.329$  เซนติเมตร พบว่า ปลาตะเพียนขาวมีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยความยาวเพิ่มเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) เฉลี่ยอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยการทดแทนที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลการทดลองดีที่สุดเกือบทุกด้านโดยในธรรมชาติปลาตะเพียนขาวเป็นปลากินพืชซึ่งจะย่อยอาหารในลำไส้จึงมีส่วนของลำไส้ยาวมากที่สุด (วีรพงศ์, 2536) จึงทำให้ปลาตะเพียนขาวสามารถกินอาหารที่มีการผสมไบโกระถินปนแห้งทดแทนรำละเอียดได้ดี ไบโกระถินปนแห้งมีคุณค่าทางโปรตีน 22.19 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับรำละเอียด ที่มีคุณค่าทางโปรตีนเพียง 13.07 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองเลี้ยงปลาตะเพียนขาวด้วยอาหารทั้ง 5 ชุดการทดลอง พบว่ามีอัตราการรอดตายของปลาตะเพียนขาวในระหว่างการทดลอง 100 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้เรื่องต้นทุนค่าอาหารในแต่ละสูตรพบว่าการใช้ไบโกระถินปนแห้งมาเป็นวัตถุดิบทดแทนรำละเอียดที่เลี้ยงปลาตะเพียนขาวสามารถลดต้นทุนในการผลิตอาหารได้เป็นอย่างดีเพราะไบโกระถินสามารถพบและหาได้ทั่วไปตามท้องถื่นใกล้บ้าน

### เอกสารอ้างอิง

- จรรย์ จันทลักษณ์. (2540). สถิติวิธีวิเคราะห์ และการวางแผนงานวิจัย. บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด. กรุงเทพฯ.
- เจษฎา อีสหะ. (2541). การทดลองการใช้เปลือกกล้วยแห้งบดละเอียดทดแทนปลายข้าวเป็นส่วนผสมของอาหารเม็ดในการเพาะเลี้ยงปลาตะเพียนขาวและปลาแรด. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา. พระนครศรีอยุธยา.
- ประวิทย์ สรนิรนารถ. (2531). การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วไป. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ภุชงค์ วงศ์นิยม. (2552). การใช้เปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาว. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. จันทบุรี.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจากรุวรรณ สมศิริ. (2528). คุณสมบัติของน้ำและวิธีการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด, กรมประมง.
- วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. (2536). อาหารปลา. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- วุฒิพร พรหมขุนทอง กิจการ ศุภมาตย์ และดวงรัตน์ เทศประสิทธิ์. (2528). การใช้สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายพวงขะโด และผักตบชวาผสมในอาหารเพื่อใช้อุณหภูมิปลาตะเพียนขาว *Puntiusgonionotus* (Bleeker). รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.





- เวียง เชื้อโพธิ์หัก. (2545). โภชนศาสตร์สัตว์น้ำและการให้อาหารสัตว์น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศักดิ์ชัย ชูโชติ. (2530). การเลี้ยงปลาน้ำจืด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ศักดิ์ชัย ชูโชติ. (2536). การเลี้ยงปลาน้ำจืด.โอ.เอส.พรินต์ติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- ศุภสิทธิ์ ศิลปะสิทธิ์. (2544). การใช้ผักตบชวาทดแทนโปรตีนในอาหารเลี้ยงปลาแรด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ.
- สถาบันการวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. (2536). การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืด. กรมประมง. กรุงเทพฯ.
- สมควร ตีร์คมี. (2542). การเลี้ยงปลาเบญจพรรณ.บริษัท เลิฟแอนด์ลิฟเพรส จำกัด. กรุงเทพฯ.
- สันต์ นาคะสุวรรณ. (2548). คู่มือปลาน้ำจืด.โรงพิมพ์เทพพิทักษ์. กรุงเทพฯ.
- สุขฤดี ดีบุคคา. (2548). ผลของการเสริมผลไบบิวบกในอาหารลูกปลาตุ๊กบักอูย. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. เพชรบุรี.
- สุภาพร สุกสีเหลือง. 2538. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. บริษัท พิมพ์ดี จำกัด. กรุงเทพฯ.
- สุรินทร์ ฤทธิ์จรุง และวัฒนะ ลีลาภัทร. (ม.ป.ป.) การเลี้ยงลูกปลาในขนาดเล็กให้เป็นลูกปลาในขนาดใหญ่โดยให้อาหารด้วยไรแดงและไข่น้ำ. รายงานการวิจัย. สถานีประมงจังหวัดสุรินทร์. สุรินทร์.
- อนรรักษ์ เขียวขจรเขต, อมรรัตน์ วันอังคาร, กุลยาภัสร์ วุฒิจาริ, ณัฐมนตรี คงกระพันธ์ และ ณัฐพงศ์ วงศ์ใหญ่. (2555). การใช้ประโยชน์จากแหนแดงอบแห้งในอาหารปลานิลแดงแปลงเพศ. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.
- อรุณี สมมณี และ จิตรีนุส พุ่มศิริ. (ม.ป.ป.) การใช้กากถั่วเหลืองและแหนเปิดเป็นอาหารสมทบในการเลี้ยงปลานิลในกระชัง. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. (2531). การเพาะขยายพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

## การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค

### A Development of Cartoon Animation on

### “Aedes: The carrier of Dengue fever”

กมลมาศ วงษ์ใหญ่ , กัญชกาจ ออบุ่น

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค 2) ประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค และ 3) ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และผู้ใช้งานจำนวน 22 คน เครื่องมือในการวิจัย คือ 1) การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค 2) แบบประเมินคุณภาพ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค ที่พัฒนาขึ้นเป็นการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ มีความยาว 12-13 นาที เนื้อหาในการ์ตูนแอนิเมชันนี้มีหลายหัวข้อ ได้แก่ ยุงลาย โรคไข้เลือดออก และการกำจัดยุงลาย โดยการ์ตูนเรื่องนี้สามารถใช้เป็นสื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกและการป้องกันได้ 2) ผลการประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค จากผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74

**คำสำคัญ :** แอนิเมชัน, การ์ตูน, ยุงลาย, ไข้เลือดออก

#### Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop cartoon animation on “Aedes: The carrier of Dengue fever”, 2) to assess quality of cartoon animation on “Aedes: The carrier of Dengue fever”, and 3). to evaluate the usage of satisfaction of cartoon animation on “Aedes: The carrier of Dengue fever”. The participants were: 1) 5 experts, and 2) 22 users. The instruments of the research were: 1) cartoon animation on “Aedes: The carrier of Dengue fever”, 2) the quality assessment form and 3) the satisfaction questionnaire. Statistical mean and standard deviation were used for data analysis.

The results of the research were as follow: 1) Cartoon animation on “Aedes: The carrier of Dengue fever” was 2D Animation. This animation has a length of 12-13 minutes. The content in this cartoon animation has many topics including Mosquito (Aedes), Dengue fever, and how to eliminate mosquito (Aedes). This cartoon animation can use as media for disseminate knowledge about Dengue fever and the prevention, 2) The quality assessment results of cartoon animation on “Aedes: The carrier of Dengue fever” were the highest level ( $\bar{x}$ =4.25, S.D.=0.61), and 3) The result from the study of the user’s satisfaction towards the system were high level ( $\bar{x}$ =3.71, S.D.=0.74).

**Keywords :** Animation, Cartoon, Aedes, Dengue fever



## บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue virus) โดยมียุงลายเป็นตัวนำโรค ในแต่ละปีมีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกจากทุกภาคของประเทศไทยเป็นจำนวนมาก โรคนี้เกิดได้ตลอดทั้งปี ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเป็นเด็กช่วงอายุ 5-24 ปี เด็กเล็ก ผู้ใหญ่ และผู้สูงอายุ ก็สามารถป่วยเป็นไข้เลือดออกได้ ยุงลายที่เป็นตัวนำโรคไข้เลือดออกเป็นยุงที่กัดในเวลากลางวัน หลังจากถูกยุงที่มีเชื้อกัดจะอยู่ในร่างกายคนประมาณ 5-8 วัน ผู้ป่วยจะเริ่มมีอาการคือ มีไข้สูงประมาณ 2-7 วัน และมีอาการจุดเลือดออกได้ผิวหนังตามแขนขา ข้อพับ (สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลงกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2558)

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พยากรณ์โรคที่ต้องจับตามองและเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดในปี 2560 มี 4 โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคไข้เลือดออก โรคไข้หวัดใหญ่ โรคมือ เท้า ปาก และโรคเมลิออยโดสิส และจากสถานการณ์ของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทยในปัจจุบัน พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยมีจำนวนมากกว่าในอดีตแต่มีอัตราป่วยตายลดลงเนื่องจากเทคโนโลยีการรักษาที่ดีขึ้น ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 5-24 ปี โดยมีแนวโน้มผู้ใหญ่ป่วยมากขึ้นกว่าในอดีต การใช้วัคซีนป้องกันไข้เลือดออกเป็นเพียงส่วนหนึ่งของมาตรการป้องกันโรคไข้เลือดออกแบบองค์รวม กล่าวคือ ประเทศยังคงต้องเร่งรัดมาตรการควบคุมกำจัดลูกน้ำยุงลายและยุงตัวแก่ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถป้องกันประชาชนจากการป่วยและเสียชีวิตจากโรคไข้เลือดออกได้อย่างแท้จริง (กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน กรมควบคุมโรค, 2560)

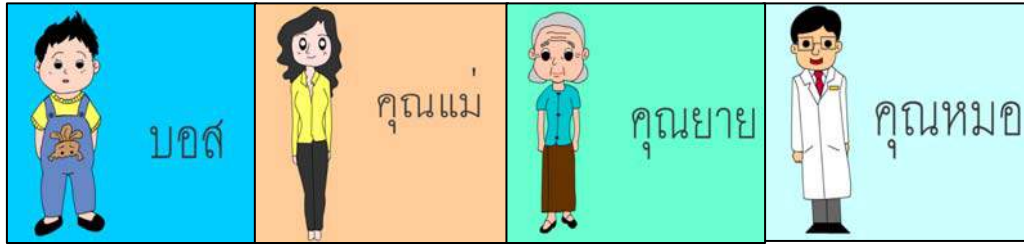
ปัจจุบันมีการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกในแผ่นพับ โปสเตอร์ หรือเว็บไซต์ และถ้าต้องการให้ความรู้กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเด็ก การพัฒนาสื่อแอนิเมชันหรือการ์ตูนจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก ผู้จัดทำจึงได้จัดทำการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค สำหรับเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก ยุงลายและการกำจัดยุงลาย โดยสามารถนำการ์ตูนไปใช้เป็นสื่อประกอบการสอนในโรงเรียนสำหรับเด็กหรือใช้เป็นสื่อเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไปในโรงพยาบาลในชุมชน เพื่อป้องกันการเกิดโรคไข้เลือดออก ลดจำนวนผู้ป่วยและการเสียชีวิตจากโรคไข้เลือดออก

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค
2. เพื่อประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย คือผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และผู้ใช้งานจำนวน 22 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค แบบประเมินคุณภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ
3. การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ
  - 3.1 ขั้นตอนการเตรียมการผลิต ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยุงลาย โรคไข้เลือดออก และการกำจัดยุงลาย และศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ จากนั้นวิเคราะห์และออกแบบการ์ตูน โดยเขียนเรื่องย่อ ออกแบบตัวละคร ออกแบบฉาก และเขียนบทดำเนินเรื่อง
  - 3.2 ขั้นตอนการผลิต เริ่มจากการวาดตัวละคร ฉาก สร้างแอนิเมชัน ใส่สี แสง และเงา ในการ์ตูน ใส่เสียงตัวละคร เสียงประกอบ และนำส่วนประกอบทั้งหมดมาประกอบกันเป็นการ์ตูนแอนิเมชัน
  - 3.3 ขั้นตอนหลังการผลิต นำการ์ตูนแอนิเมชันมาทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข ให้ถูกต้องสมบูรณ์



รูปที่ 1 ตัวละครในการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค

4. การประเมินคุณภาพและการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค ผู้วิจัยได้ศึกษาและสร้างแบบประเมิน โดยแบบประเมินคุณภาพ แบ่งการประเมินเป็น 3 ด้าน คือด้านเนื้อหา ด้านภาพและเสียง และด้านเทคนิค แบบประเมินคุณภาพและแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินเป็น 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับมาก
- 3 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับน้อย
- 1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลหลังจากชมการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค จากนั้นแก้ไขตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำ ส่วนแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยให้ผู้ใช้งานนำการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค ไปใช้และประเมินความพึงพอใจ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว นำข้อมูลมาประมวลผล โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งการแปลความหมายเพื่อจัดระดับเป็นดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง ระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง ระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

### ผลการวิจัย

การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค มีผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้ ผลการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค เป็นการ์ตูน 2 มิติที่มีความยาว 12-13 นาที เนื้อหาของการ์ตูนแอนิเมชันเกี่ยวกับยุงลาย โรคไข้เลือดออก และการกำจัดยุงลาย



## รูปที่ 2 ตัวอย่างจากการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยูงลายพาหะนำโรค

ผลการประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยูงลายพาหะนำโรค จากผู้เชี่ยวชาญ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยูงลายพาหะนำโรค

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>			
1.1 ความเหมาะสมของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.40	0.55	มากที่สุด
1.3 การจัดลำดับเนื้อหา	4.40	0.55	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยด้านเนื้อหา</b>	<b>4.60</b>	<b>0.37</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>2. ด้านภาพและเสียง</b>			
2.1 การออกแบบตัวละคร	4.20	0.45	มาก
2.2 การออกแบบฉาก	4.00	0.71	มาก
2.3 เสียงประกอบ	3.80	0.84	มาก
<b>เฉลี่ยด้านภาพและเสียง</b>	<b>4.00</b>	<b>0.66</b>	<b>มาก</b>
<b>3. ด้านเทคนิค</b>			
3.1 การเคลื่อนไหวของตัวละคร	3.80	0.84	มาก
3.2 ความเหมาะสมของแสงและสี	4.20	0.84	มาก
3.3 การตัดต่อ	4.00	1.00	มาก
3.4 การ์ตูนเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยด้านเทคนิค</b>	<b>4.15</b>	<b>0.81</b>	<b>มาก</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.25</b>	<b>0.61</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 1 คุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยูงลายพาหะนำโรค มีคุณภาพในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$ =4.25, S.D.=0.61) และในด้านเนื้อหา มีระดับคุณภาพมากที่สุด ( $\bar{X}$ =4.60, S.D.=0.37) ด้านภาพและเสียง มีระดับคุณภาพมาก ( $\bar{X}$ =4.00, S.D.=0.66) และด้านเทคนิค มีระดับคุณภาพมาก ( $\bar{X}$ =4.15, S.D.=0.81)

ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยูงลายพาหะนำโรค มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยูงลายพาหะนำโรค

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การเคลื่อนไหวของตัวการ์ตูน	3.50	0.67	มาก
2. การออกแบบฉาก	3.59	0.59	มาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.73	1.03	มาก
4. สีสีนของการ์ตูน	3.64	0.73	มาก
5. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	3.55	0.67	มาก
6. ประโยชน์ในการนำการ์ตูนไปใช้	4.27	0.77	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>3.71</b>	<b>0.74</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 2 ความพึงพอใจต่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยูงลายพาหะนำโรค ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X}$ =3.71, S.D.=0.74)

## สรุปและอภิปรายผล

1. การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค  
การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค มีเนื้อหาเกี่ยวกับยุงลาย โรคไข้เลือดออก และการกำจัดยุงลาย เป็นการ์ตูนที่สามารถใช้เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกและการป้องกัน โดยสามารถนำการ์ตูนไปใช้เป็นสื่อประกอบการสอนในโรงเรียนสำหรับเด็ก หรือใช้เป็นสื่อเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไปในโรงพยาบาลในชุมชน
2. คุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค  
การประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค มีการประเมิน 3 ด้าน คือด้านเนื้อหา ด้านภาพและเสียง และด้านเทคนิค ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 สรุปได้ว่าการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค มีคุณภาพในระดับมากที่สุด
3. ความพึงพอใจในการใช้งานการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค  
ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 สรุปได้ว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก  
จากผลการวิจัยพบว่า สอดคล้องกับผลงานของภาสกร ปาละกุล และสุภัทรา สุวรรณหงส์ (2560) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อการสาธารณสุข เรื่อง โรคไข้เลือดออก บทความวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ เบญจมิตรวิชาการ ครั้งที่ 7 ผลการวิจัยนี้พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมของสื่อมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

## ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาเทคนิคในการสร้างการเคลื่อนไหวของตัวละครเพื่อให้การ์ตูนสมจริง
2. การประเมินคุณภาพอาจมีกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้นำการ์ตูนแอนิเมชันไปใช้งาน เช่น ครูผู้สอน ผู้ปกครอง โรงพยาบาล เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คำแนะนำประชาชน เรื่อง การนำวัคซีนป้องกันไข้เลือดออกมาใช้เป็นเครื่องมือในการป้องกันควบคุมโรคในประเทศไทย. [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.ddc.moph.go.th/login/filedata/vaccine\\_dengue.pdf](http://www.ddc.moph.go.th/login/filedata/vaccine_dengue.pdf). 2560.
- दनय मंगकव. (2552). *Flash Cartoon Animation*. นนทบุรี: ไอดีซี.
- นรินทรรัตน์ เย็นจิตร และนิธินันท์ มาตา. (2559). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง โรคมือ เท้า ปาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2*. หน้า 340-346.
- ภควัด ภาวสุทธิ และสุนธรา จันทาพูน. (2560). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง ไข้เลือดออก. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5*. หน้า 1471-1475.
- ภัททรา เหลืองวิลาศ. (2551). *มือใหม่ Flash CS3 ใช้งานอย่างมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ภาสกร ปาละกุล และสุภัทรา สุวรรณหงส์. (2560). การพัฒนาสื่อเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อการสาธารณสุข เรื่อง โรคไข้เลือดออก. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ เบญจมิตรวิชาการ ครั้งที่ 7*. หน้า 119-126.
- สำนักโรคติดต่ออันตราย กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2558). *โรคไข้เลือดออกสำหรับประชาชนและเครือข่ายภาคประชาสังคม: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย*.



## การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน

### The development of Cartoon Animation “Diligent”

เกตน์สิริ แพงเพชร, มัชฌมกานต์ เผ่าสวัสดิ์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

#### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน และ 2) ประเมินประสิทธิภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Flash CS7, Adobe Photoshop CS7 และ OcenAudio เป็นสื่อให้ความรู้แก่เด็กระดับประถมศึกษา เรื่องคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการ ด้านความขยัน 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน จากผู้เชี่ยวชาญ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62

**คำสำคัญ :** แอนิเมชัน, การ์ตูน, ความขยัน

#### Abstract

This research purposes were 1) to develop the cartoon animation “diligent”, and 2) to evaluate the efficiency of the cartoon animation “diligent”. Five experts were selected as the sample in this study. The research tools could be divided into two set, which are cartoon animation “diligent” and the efficiency evaluation form. The statistic for data analysis were mean and standard deviation.

The research results found that, 1)Cartoon animation “diligent” was developed by using Adobe Flash CS7, Adobe Photoshop CS7andOcenAudio programs. It was media for the student in the primary school. In addition, it was a part of eight morals2)The efficiency of cartoon animation “diligent” that evaluated by the experts was very good ( $\bar{x}$  = 4.42, S.D. = 0.62)

**Keywords :** Animation, Cartoon, Diligent

#### บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายเร่งรัดการปฏิรูปการศึกษา โดยยึดคุณธรรมนำความรู้สร้างความตระหนักสำนึกในคุณค่าของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความสมานฉันท์ สันติวิธี วิถีประชาธิปไตยพัฒนาคนโดยใช้คุณธรรมเป็นพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความร่วมมือของสถาบันครอบครัว ชุมชน สถาบันศาสนา และสถาบันการศึกษาเพื่อพัฒนาเยาวชนให้เป็นคนดี มีความรู้ และอยู่ดีมีสุข (วิชัย ตันศิริ, 2549) โดยคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการได้แก่ ขยัน ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวินัย สุภาพ สะอาด สามัคคี มีน้ำใจ โดยมีจุดเน้นเพื่อพัฒนาเยาวชนให้เป็นคนดี มีความรู้ และอยู่ดีมีสุข ด้วยการใช้คุณธรรมเป็นพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้ (นิภา กู้พงษ์ศักดิ์, 2559) ความขยันเป็นคุณธรรมแรกที่ค่านึงถึง โดยมีความสำคัญต้งพระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชฯ พระราชทานเพื่อเชิญลงพิมพ์ในหนังสือวันเด็ก ประจำปี 2530 ความว่า “เด็กๆ นอกจากจะต้องเรียนความรู้แล้ว ยังต้องหัดทำงาน และทำความดีด้วย เพราะการทำงานจะช่วยให้มีความสามารถ มีความขยัน อดทน พึ่งตนเองได้ และการทำดีนั้นจะช่วยให้มีความสุข ความเจริญ ทั้งป้องกันตนไว้ไม่ให้ตกต่ำ” โดยขยัน หมายถึง ความตั้งใจเพียรพยายามทำหน้าที่การทำงานอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ อดทน ไม่ท้อถอยเมื่อพบอุปสรรค นอกจากนี้ในการสอนเยาวชนนั้น ความขยันเพียงอย่างเดียว

ไม่เพียงพอ แต่ความยั่งยืนต้องควบคู่กับการใช้ปัญญาแก้ปัญหาจนเกิดผลสำเร็จตามความมุ่งหมายด้วยนั่นเอง (ภัทริยา งามมุข, 2553)

การใช้การ์ตูนในการปลูกฝังคุณธรรม เป็นทางเลือกหนึ่งที่ดีในปัจจุบัน เนื่องจากวัยเด็กนี้เป็นวัยที่ชอบฟัง ชอบดู และมีจินตนาการกว้างไกล การปลูกฝังในสิ่งที่เราต้องการสอนลงไปในการ์ตูนจะช่วยให้สามารถเข้าถึงเด็กและดึงดูดความสนใจได้นาน สามารถที่จะสอดแทรกและแฝงคติ ข้อคิด คุณธรรมจริยธรรมให้ซึมซาบเข้าไปในจิตใจได้สำนึกของเด็กได้ โดยไม่รู้ตัว (ราชัน สมตาตะ และปิยะศักดิ์ ถีอาสนา, 2558) คุณสมบัติของการ์ตูนแอนิเมชันที่ใช้ตัวการ์ตูนเป็นหลักในการเล่าเรื่องมีความน่าสนใจและดึงดูดเด็กให้ติดตามดู จึงเหมาะสมกับการสอดแทรกหลักคุณธรรมเข้าไปในเรื่อง ด้วยการให้เหตุการณ์หรือการกระทำของตัวละครนั้นเพื่อสะท้อนถึงสิ่งที่ควรกระทำโดยที่เด็กไม่รู้ตัวว่าถูกสอน แต่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ด้วยตัวของเด็กเอง (อรพรรณ อำนวยศิลป์, 2556) ด้วยเหตุนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความยั่งยืน สำหรับเด็ก เพื่อจะได้ปลูกฝังแนวคิดเรื่องความยั่งยืน อันจะทำให้เด็กได้เรียนรู้ และก่อให้เกิดเป็นลักษณะนิสัยอันดี เพื่อจะได้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ดี และประสบความสำเร็จในการทำงานและการใช้ชีวิตในอนาคตได้ และบรรลุตามเป้าหมายหนึ่งในการปฏิรูปการศึกษาด้านคุณธรรมพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความยั่งยืน
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความยั่งยืน

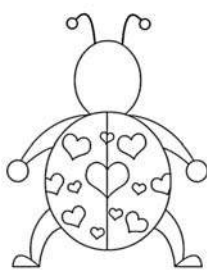
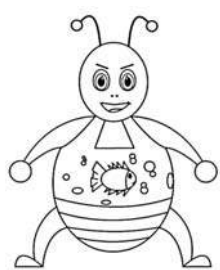
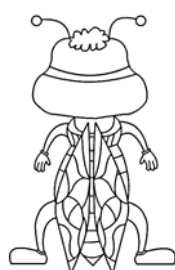
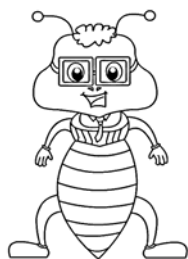
### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความยั่งยืน ผู้วิจัยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้  
 ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนเตรียมการผลิต

- 1) ศึกษาเนื้อหาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนจากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม เพื่อหากรอบแนวคิดที่สำคัญ เพื่อนำมาออกแบบเนื้อเรื่อง
  - 3) เขียนเนื้อเรื่องย่อ โดยใช้กรอบแนวคิดที่ได้จากวิเคราะห์ โดยสอดแทรก และแฝงคติ ข้อคิด เรื่องความยั่งยืน
- ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการผลิต

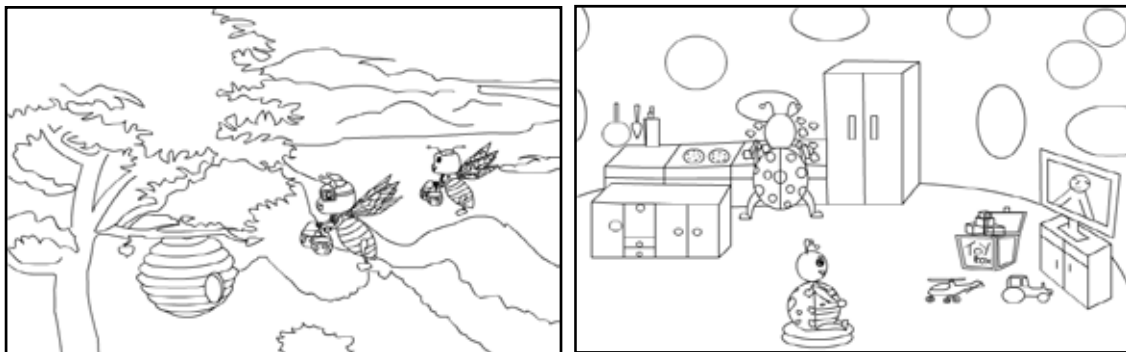
1) ศึกษาวิธีการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน รวมถึงเครื่องมือและโปรแกรมที่จะใช้ในการสร้าง และการออกแบบ

- 2) นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาออกแบบตัวละคร และออกแบบฉาก



รูปที่ 1 ตัวอย่างการออกแบบตัวละคร





รูปที่ 2 ตัวอย่างการออกแบบฉาก

3) ออกแบบบทดำเนินเรื่อง ตามลำดับขั้นตอนของเนื้อเรื่อง โดยนำตัวละครที่ออกแบบมาประกอบกับฉากที่ได้ ออกแบบไว้

4) นำบทดำเนินเรื่องมาทำการเคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดเรื่องราวต่างๆ ใส่แสง สี และเงา พากย์เสียง และใส่เสียง ประกอบ ให้เป็นการดูแอนิเมชัน

5) นำการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน ไปทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข ให้สมบูรณ์มากขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน

1) สร้างเครื่องมือในการวิจัย คือแบบประเมินประสิทธิภาพ โดยได้ประยุกต์จากแบบประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง น้องมะลิผู้พิชิตผัก (ธีระชัย สุริยศรี กมลมาศ วงษ์ใหญ่ และมัชฌมกานต์ เผ่าสวัสดิ์, 2560) เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินเป็น 5 ระดับตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

5 หมายถึง ระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับมาก

3 หมายถึง ระดับปานกลาง

2 หมายถึง ระดับน้อย

1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

2) นำแบบประเมินประสิทธิภาพ เพื่อไปสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มเป้าหมาย คือผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและแอนิเมชัน จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง

3) เมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการทางสถิติ คือค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในการวิเคราะห์และสรุปผลว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใด ตามเกณฑ์ 5 ระดับของเบสท์ (Best, 1977; อัจจิมา มั่นทน, 2559) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนากำตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน สามารถดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนากำตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน เป็นกำตูนแอนิเมชัน 2 มิติ มีตัวละครทั้งหมด 4 ตัวละคร ได้แก่ 1) แม่มิ่งหลวง มีอุปนิสัยใจดี ขยันและอดทน 2) ผึ้งน้อย มีอุปนิสัยขยัน อดทน ชอบช่วยเหลือผู้อื่น 3) แม่เต่าทอง มีอุปนิสัยใจดี รักลูกและตามใจลูก 4) เต่าทอง อุปนิสัย ขี้เกียจ ไม่มีความอดทน ไม่ขยัน และเอาแต่ใจ เรื่องราวเป็นการเลี้ยงดูลูกของครอบครัวมิ่งหลวง และครอบครัวเต่าทอง โดยครอบครัวมิ่งหลวง สอนให้ลูกขยันทำงานเก็บน้ำหวานจากเกสรดอกไม้เพื่อนำมาบ่มให้เป็นน้ำผึ้ง เป็นการเก็บทุนอาหารไว้ในยามจำเป็น และเพื่อจะได้ฝึกฝนการหากินของผึ้งน้อยในอนาคตได้ ซึ่งต่างจากครอบครัวเต่าทอง ที่ลูกเต่าทองเกียจคร้าน และเอาแต่ใจ ไม่เคยช่วยแม่เต่าทองให้การออกหาอาหารเลย เมื่อเกิดอุปสรรคในการดำเนินชีวิตขึ้นครอบครัวเต่าทองไม่สามารถดำเนินชีวิตอยู่ต่อไปได้ ส่วนครอบครัวมิ่งหลวงสามารถฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ ได้ เพราะความขยันเป็นเกราะป้องกันให้สามารถดำเนินชีวิตในอนาคตต่อไปได้



รูปที่ 3 ตัวอย่างภาพจากกำตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพกำตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน ผู้วิจัยได้สรุปผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยใช้สถิติคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สามารถสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญได้ดังตารางที่ 1

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. การออกแบบตัวละคร	4.20	0.84	มาก
2. การเคลื่อนไหวของตัวละคร	4.20	0.84	มาก
3. การออกแบบฉาก	4.20	0.84	มาก
4. ความเหมาะสมของเนื้อหา บทดำเนินเรื่อง	4.20	0.45	มาก
5. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4.60	0.55	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเสียงตัวละคร	4.60	0.55	มากที่สุด
7. สีสีนของกำตูน	4.60	0.55	มากที่สุด
8. ความน่าสนใจของกำตูน	4.40	0.55	มาก
9. กำตูนเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.42</b>	<b>0.62</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของกำตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก โดยในด้ำนกำตูนเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งานมีระดับประสิทธิภาพมากที่สุด



## สรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องความขยัน พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Flash CS7, Adobe Photoshop CS7 และ OcenAudio สามารถนำไปเป็นสื่อประกอบการให้ความรู้เกี่ยวกับคุณธรรม ด้านความขยัน เพื่อจะได้ปลูกฝังแนวคิดเรื่องความขยัน อันจะทำให้เด็กได้เรียนรู้ และก่อให้เกิดเป็นลักษณะนิสัยอันดีเพื่อจะได้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ดี และประสบความสำเร็จในการทำงานและการใช้ชีวิตในอนาคตได้

2. ประสิทธิภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 โดยผลการประเมินมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก จากผลการประเมินพบว่าสอดคล้องกับผลงานของเจนจิรา โครตสิทธ์ และนฤมล อินทริกษ์ (2558) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ลอยกระทง บทความวิจัยในการประชุมระดับชาติ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 1 ผลการวิจัยนี้พบว่าการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ควรนำการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือเด็กในวัยประถมศึกษา และศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อการ์ตูนแอนิเมชันเรื่องนี้

## เอกสารอ้างอิง

- เจนจิรา โครตสิทธ์ และนฤมล อินทริกษ์. (2558). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ลอยกระทง. **การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 1.12-13 พฤษภาคม 2558.** (31-35). ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ธีรชัย สุริยศรี กมลมาศ วงษ์ใหญ่ และมัชฌมกานต์ เผ่าสวัสดิ์. (2560). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง น่องมะลิ ผู้พิชิตผัก. **การประชุมวิชาการระดับชาติ การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ประจำปี 2560.21 กรกฎาคม 2560.** ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- นิภา กุ้พงษ์ศักดิ์. (2559). การสอดแทรกคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการ ผ่านโครงการเรียนรู้แดนมังกร: สะท้อนวิถีไทย ครั้งที่ 7. **เทคโนโลยีภาคใต้.** ปีที่ 9(1):111-120.
- ภัทริยา งามมุข. (2553). คุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการกับการสอนวิชา ศป.303 ศิลปวัฒนธรรมไทย. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติ “ผลการสอนสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมระดับอุดมศึกษา”.** ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. 238.
- ราชนัน สมตาเตะ และปิยะศักดิ์ ถีอาสนา. (2558). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เต้าน้อยผู้อดทน. **การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการนวัตกรรมครั้งที่ 1. 12-13 พฤษภาคม 2558.** ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิชัย ต้นศิริ. (2549). **อุดมการณ์ทางการศึกษา ทฤษฎีและภาคปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรพรรณ อำนวยศิลป์. (2556). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติเรื่องคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการให้แก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 74 (ชุมชนบ้านศรีวัง). **วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช.** ปีที่ 32 (2): 16-25.
- อัจฉิมา มั่นทน. (2559). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การแต่งเครื่องแบบทหาร. **วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.** ปีที่ 11(ฉบับพิเศษ): 110-117.

การพัฒนาสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าม่าน  
กรณีศึกษา ร้านพ็ออาร์ผ้าม่าน อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง  
The Development of Information Systems for Curtain Price:  
A Case Study of PR Curtain Muang Ang Thong, Ang Thong

ไพรินทร์ มีศรี , ไพรัช อุดม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าม่าน 2) ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ โดยใช้วงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle : SDLC) ในการพัฒนาระบบ และใช้แผนภาพบริบท (Context Diagram) และแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล (Dataflow Diagram) มาใช้ในการวิเคราะห์ และออกแบบ ระบบที่พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ดูแลระบบ และส่วนของผู้ใช้ระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบแบบสัมภาษณ์ 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ และ 3) โปรแกรม PHP และ MySQL ผลการวิจัยพบว่า ได้ระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าม่าน ที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ และความพึงพอใจในการใช้งานระบบ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ :** ระบบสารสนเทศ, การวิจัยและพัฒนา, ประเมินราคาผ้าม่าน

### Abstract

This research was used the research and development methodology for improving quality and increasing management efficiency by using information technology. The purposes of this study were 1) to develop the information system for estimated curtain cost, 2) to evaluate the user satisfaction. System development life cycle was the method for development. Context Diagram and Data flow Diagram was used for system analysis and design. The information system for estimated cost of curtain could be divided in to two parts, which are administrator and user. The research tools were 1) interview form, 2) user satisfaction form, and 3) PHP Language and MySQL Program. This research found that the information system for estimated curtain cost had the user satisfaction conform to the user requirement. The overall efficiency of the system is very good ( $\bar{x} = 4.40$ , S.D. = 0.53).

**Keywords:** information systems, research and development, estimated curtain cost

### บทนำ

ผ้าม่านคือวัสดุที่ใช้สำหรับบังตา เพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน อาจใช้บังตาบนเวทีการแสดง ใช้บังตาสำหรับห้องลงเสื้อผ้า บังตาสำหรับบ้านหรือที่พักอาศัยเพื่อความเป็นส่วนตัว ป้องกันแสงแดด กันความร้อน หรือเพื่อความสวยงาม การออกแบบและตัดเย็บผ้าม่าน เป็นการออกแบบและตัดเย็บผ้าม่านตามความต้องการของลูกค้า บางสถานที่มีการใช้ผ้าม่านในการตกแต่งตามส่วนต่าง ๆ ของห้องไม่เฉพาะแค่บริเวณหน้าต่างเท่านั้น ยังรวมไปถึงบริเวณโดยรอบของห้อง เช่น ห้องที่มีส่วนของผนังเป็นกระจก จะมีการตกแต่งผ้าม่านประดับเอาไว้ เพื่อช่วยเสริมบรรยากาศของห้องไม่ให้ดูโล่งหรือเรียบจนดูน่าเบื่อมากเกินไป บางสถานที่ก็มีการประดับผ้าม่านเอาไว้ตามบานประตู โดยเฉพาะประตูที่มีขนาดใหญ่



ใหญ่อย่างห้องโถง เพื่อเพิ่มความหรูหราให้กับตัวห้องนั้น ๆ นอกจากนั้นการติดตั้งผ้า幔มากกว่าหนึ่งชั้นโดยส่วนมากมักจะเป็นผ้าโปร่ง

ปัจจุบันร้านฟิวเจอร์ผ้า幔 ตั้งอยู่ที่อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง ดำเนินธุรกิจให้บริการติดตั้งผ้า幔ให้กับลูกค้าที่เป็นที่พักอาศัย อาคารสำนักงาน หรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่ต้องการใช้บริการ โดยให้บริการทั่วประเทศ ซึ่งลูกค้าจะทำการติดต่อสอบถามข้อมูลเบื้องต้นผ่านทางโทรศัพท์ จากนั้นทางร้านจะส่งพนักงานไปดูสถานที่ เพื่อที่จะทำการประเมินราคาตามสถานที่ที่ลูกค้าต้องการ ข้อมูลงานต่าง ๆ จะการบันทึกลงในสมุดบันทึกงาน ได้แก่ ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการคำนวณขนาดหน้าต่าง ข้อมูลการประเมินราคาของงานตัดเย็บผ้า幔 ข้อมูลผ้าที่ต้องใช้ในการตัดเย็บ ราง幔 และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งผ้า幔 ซึ่งรวมถึงข้อมูลการติดตั้ง วันที่ สถานที่ ที่ทางร้านจะต้องไปดำเนินการติดตั้งผ้า幔ให้กับลูกค้า บริการหลังการขายเช่น การซักผ้า幔 หรือการแก้ไข ซ่อมแซมผ้า幔ให้อยู่ในรูปแบบที่สมบูรณ์พร้อมใช้งาน และทางร้านฟิวเจอร์ผ้า幔มีพนักงานหลายคน อาจทำให้เกิดความเข้าใจผิดและคลาดเคลื่อนในการคำนวณและประเมินงาน เพราะการคำนวณงานค่อนข้างซับซ้อน บางครั้งทำให้การตัดเย็บผ้า幔ไม่ตรงกับที่ต้องติดตั้งให้ลูกค้าจริง ส่งผลให้เกิดความเสียหายกับทางร้าน การบริหารจัดการวัสดุ อุปกรณ์และสินค้าไม่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและนำมาใช้เพื่อกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมที่สุดด้วยการศึกษาความเป็นไปได้ (อริยา ปรีชาพานิช, 2557) การวิเคราะห์ การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้า幔 กรณีศึกษา ร้านฟิวเจอร์ผ้า幔 เพื่อให้สามารถจัดการข้อมูลพนักงาน ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลสินค้า ข้อมูลการประเมินราคา การส่งทำข้อมูล การชำระเงินและพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน สามารถเรียกดูและตรวจสอบข้อมูลพิมพ์รายงานรายงานข้อมูลสินค้า รายงานข้อมูลการรับงาน รายงานข้อมูลการชำระเงิน และรายงานต่าง ๆ ที่ผู้บริหารหรือเจ้าของกิจการสามารถนำไปใช้เพื่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางธุรกิจแบบใหม่ทั้งหมด ด้วยการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ เพื่อลดต้นทุน ปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2554)

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้า幔 กรณีศึกษา ร้านฟิวเจอร์ผ้า幔
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้า幔 กรณีศึกษา ร้านฟิวเจอร์ผ้า幔

### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้า幔 กรณีศึกษา ร้านฟิวเจอร์ผ้า幔 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยนำวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหาจนกระทั่งการพัฒนาและทดสอบระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

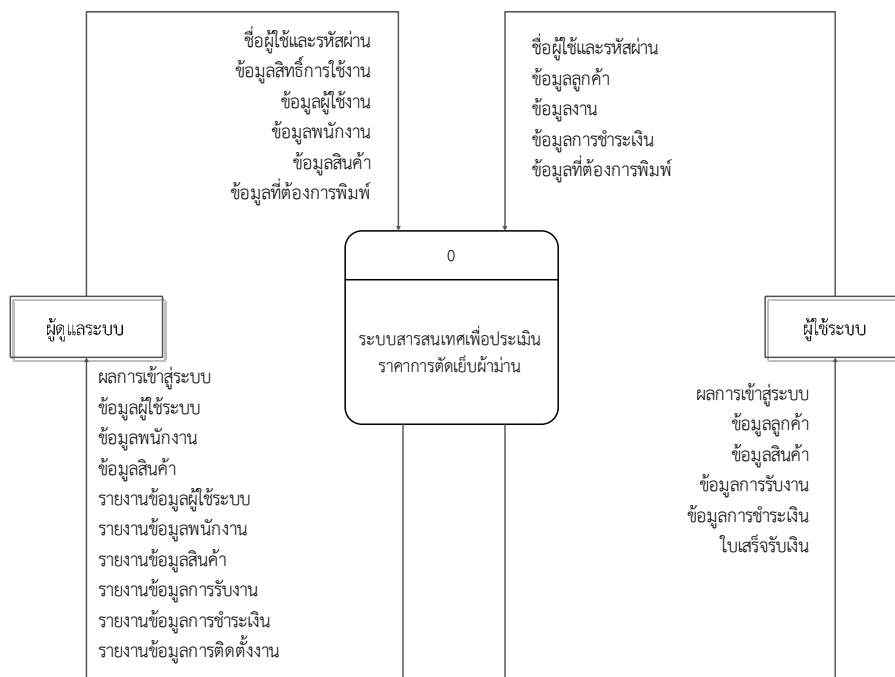
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่แบบสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ
2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจัดการการตัดเย็บผ้า幔
3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ โปรแกรม MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล และใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนของการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้า幔 กรณีศึกษา ร้าน PR ผ้า幔 โดยนำวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการศึกษาสภาพของระบบปัจจุบัน เป็นการสำรวจสภาพปัญหาของการดำเนินงานปัจจุบัน รวบรวมข้อเท็จจริงที่ได้จากการศึกษาระบบ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการการทำงานทั้งหมด รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระบบของการประเมินราคา (อริยา ปรีชาพานิช, 2557)

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ศึกษารายละเอียดจากกระบวนการทำงานของระบบงานปัจจุบัน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย Gane and Sarson (1979) ผลจากการวิเคราะห์ระบบ ได้แก่ แผนภาพบริบท (Context Diagram) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) สามารถนำไปใช้ในการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) นำไปใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบส่วนข้อมูลนำเข้า (Input Design) การออกแบบส่วนแสดงผลข้อมูล (Output Design) และการออกแบบหน้าจอหลักของระบบ



ภาพที่ 1 แผนภาพบริบทระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้า  
กรณีศึกษา ร้านฟิวเจอร์ ผ้าผืน อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ การนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ระบบมาออกแบบระบบงานใหม่ ประกอบด้วย การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบโปรแกรม การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การออกแบบจอภาพของระบบงาน และการออกแบบรูปแบบการค้นหาข้อมูล

4. ขั้นตอนการพัฒนาาระบบ การพัฒนาระบบเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ร่วมกับการจัดการฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล และใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาระบบ

5. ขั้นตอนการทดสอบระบบ การติดตั้งระบบเพื่อทำการทดสอบการทำงานของระบบกับข้อมูลทดสอบ โดยทำการทดสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบ ทดสอบการทำงานแต่ละส่วนของโปรแกรมเพื่อประเมินหาข้อผิดพลาด ทดสอบการแสดงผลลัพธ์ของระบบ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ผลการทดสอบระบบพบว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ

6. ขั้นตอนการประเมินระบบ เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ โดยให้ผู้เกี่ยวข้องทำการทดลองใช้ระบบเป็นระยะเวลา 1 เดือน เครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการพัฒนาระบบเป็นแบบสอบถามเพื่อการประเมินประสิทธิภาพของการทำงานของระบบ (ศิริัญญา เดชสา, กมลมาศ วงษ์ใหญ่ และไพรินทร์ มีศรี, 2560) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพของระบบ และความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายข้อมูลใช้วิธีของ Likert Scale แบบจำแนกแต่ละช่วงย่อยต่างกัน แบ่งระดับคะแนนเป็น 5 ระดับเพื่อใช้ในการปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพต่อการนำไปใช้งาน ใช้วิธีการทดสอบแบบ Black-box เพื่อประเมินคุณภาพการทำงานของโปรแกรมให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในการพัฒนาระบบงาน โดยประเมินประสิทธิภาพของระบบ

2 ด้าน คือ ด้านของการใช้งาน และด้านของข้อมูลและสารสนเทศ ผลการประเมินพบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในระดับดี

### ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาในระบบสารสนเทศ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน กรณีศึกษา ร้าน ร้านพ็อร์ผ้าผ้าม่านผ้าผ้าม่าน โดยผลการพัฒนาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ และ 2) ส่วนของผู้ใช้งานระบบ

1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าสู่ระบบและจัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ และกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ จัดการข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ได้แก่ ข้อมูลผ้าผ้าม่าน ข้อมูลรางม่าน ตรวจสอบข้อมูล ข้อมูลสินค้า ข้อมูลการรับงาน ข้อมูลการชำระเงิน และจัดพิมพ์รายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น รายงานข้อมูลผู้ใช้ระบบ รายงานข้อมูลพนักงาน รายงานข้อมูลสินค้า รายงานข้อมูลการรับงาน รายงานข้อมูลการชำระเงิน

หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ ซึ่งมีข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า รายงานข้อมูล แสดงข้อมูลผู้ใช้ระบบและสถานะของการใช้ระบบ



ภาพที่ 2 หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ใช้ระบบ ซึ่งมีข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้ระบบ ได้แก่ รหัสผู้ใช้งาน ชื่อ-นามสกุล ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน สถานะ และสามารถปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ระบบได้ โดยการคลิกปุ่มแก้ไขข้อมูล

รหัสผู้ใช้งาน	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อผู้ใช้	รหัสผ่าน	สถานะ	แก้ไขข้อมูล
007	นพ. นพ.	นพ.	123456789	ใช้งาน	แก้ไข
008	นพ. นพ.	นพ.	987	ยกเลิกใช้งาน	แก้ไข
009	นพ. นพ.	นพ.	98765	ใช้งาน	แก้ไข
004	นพ. นพ.	นพ.	12345	ยกเลิกใช้งาน	แก้ไข
003	นพ. นพ.	นพ.	123456789	ใช้งาน	แก้ไข
002	นพ. นพ.	นพ.	98765	ใช้งาน	แก้ไข

ภาพที่ 3 หน้าจอข้อมูลผู้ใช้ระบบ

หน้าจอแสดงข้อมูลสินค้าผ้าผ้าม่าน ประกอบด้วย เมนูจัดการข้อมูลสินค้า และ เมนูจัดการข้อมูลบริษัทผู้จำหน่าย ผู้ใช้งานสามารถ เพิ่ม แก้ไขข้อมูลสินค้า และบริษัทผู้จำหน่ายสินค้าได้

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ยี่ห้อ	ประเภทผ้า	พว. (กก.)	พว. (ม.)	ราคา	สต็อก
004127	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	250	250	85บาท	มี
004131	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	250	250	85บาท	มี
004135	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	150	300	85บาท	มี
004139	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	150	1000	85บาท	มี
004143	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	ผ้าฝ้าย	250	400	85บาท	มี

ภาพที่ 4 หน้าจอแสดงข้อมูลสินค้า (ผ้า)

หน้าจอการรายงานแสดงข้อมูลการรับงานตามช่วงเวลาที่ต้องการตรวจสอบ โดยระบบจะแสดงข้อมูล วันที่รับงาน วันที่ตัดตั้ง ชื่อลูกค้า ประเภทงาน ชื่อสินค้าผ้า ชื่อสินค้าราง

ลำดับ	วันที่รับงาน	วันที่ตัดตั้ง	ชื่อลูกค้า	ประเภทงาน	ชื่อสินค้าผ้า	ชื่อสินค้าราง
1	วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ.2558	วันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ.2558	นาง โฉม อนุพงษ์	ผ้าฝ้าย (โรง)	ผ้าฝ้าย	รางฝ้าย
2	วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ.2558	วันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ.2558	นาง โฉม อนุพงษ์	ผ้าฝ้าย (โรง)	ผ้าฝ้าย	รางฝ้าย
3	วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ.2558	วันที่ 22 มิถุนายน พ.ศ.2558	นาง ฉวีพร ชื่นชื่น	ผ้าฝ้าย (โรง)	ผ้าฝ้าย	รางฝ้าย

ภาพที่ 5 หน้าจอการรายงานแสดงข้อมูลการรับงาน

2) ส่วนของผู้ใช้งานระบบ สามารถจัดการข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการรับงาน คำนวณราคา ตรวจสอบการชำระเงิน และพิมพ์รายงานต่าง ๆ ได้ โดยในการรับงานตัดตั้งผ้าฝ้ายจะมีการรับข้อมูลการสั่งทำ แสดงข้อมูลการสั่งทำและแก้ไขข้อมูลการสั่งทำให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้



ภาพที่ 6 หน้าจอจัดการข้อมูลการสั่งทำ

หน้าจอข้อมูลการสั่งทำ โดยจะแสดงข้อมูลลูกค้า และ การทำงานผู้ใช้งานจะต้องเลือก ประเภทของงาน เลือกราง เลือกผ้า เลือกราง วันสั่งทำ วันตัดตั้ง และบันทึกข้อมูล





ภาพที่ 7 หน้าจอเพิ่มข้อมูลการสั่งทำ

หน้าจอการคำนวณราคาผ้า幔 โดยจะมีช่องรับข้อมูลขนาดความกว้าง ความสูง ราคาผ้า ราคาราง จำนวนชุด และสามารถคำนวณราคาและแสดงผลได้



ภาพที่ 8 หน้าจอเมนูคำนวณราคาผ้า幔

หน้าจอการชำระเงิน โดยจะแสดงข้อมูลลูกค้าและข้อมูลการสั่งทำ จำนวนเงินทั้งหมด เงินมัดจำ คงเหลือ และยืนยันการชำระเงิน



ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงข้อมูลการชำระเงิน

ใบเสร็จรับเงิน หลังจากลูกค้าทำการชำระเงินแล้วสามารถพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน โดยประกอบด้วย ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลสั่งทำ ขนาดงาน จำนวนเงินทั้งหมด จำนวนเงินที่ชำระแล้ว จำนวนเงินคงเหลือ เพื่อเป็นหลักฐานให้กับลูกค้า



ภาพที่ 10 ข้อมูลใบเสร็จรับเงิน

2. ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยประเมินจากผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ทั้ง 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ดูแลระบบ และส่วนของผู้ใช้ระบบ เพื่อตรวจสอบว่าซอฟต์แวร์สามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการอบรมการใช้ระบบสารสนเทศ ผู้ใช้ทดลองใช้งานและประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน คือด้านการใช้งาน และด้านข้อมูลและสารสนเทศ พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ผลการประเมินอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับพจนานัด เมืองเหนือ และสิทธา คงธนจิตติ (2559) พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมกระบวนการผลิตรถยนต์มีการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับดี และความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมภาพรวมอยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D	ประสิทธิภาพ
<b>ด้านการใช้งาน</b>			
1.1 มีความเหมาะสมในการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้	4.38	0.52	มาก
1.2 ระบบใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน	4.13	0.64	มาก
1.3 ระบบช่วยลดเวลาในการตรวจสอบข้อมูล	4.25	0.46	มาก
1.4 มีการตรวจสอบสถานะในการเข้าถึงฐานข้อมูลในแต่ละส่วนของผู้ใช้งาน	4.38	0.52	มาก
1.5 ระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและมีประโยชน์ต่อการใช้งาน	4.25	0.71	มาก
<b>ด้านข้อมูลและสารสนเทศ</b>			
2.1 สามารถเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศได้ง่ายและรวดเร็ว	4.25	0.46	มาก
2.2 ข้อมูลและสารสนเทศมีความถูกต้องและชัดเจนน่าเชื่อถือ	4.38	0.52	มาก
2.3 ข้อมูลและสารสนเทศตรงตามความต้องการใช้งาน	4.25	0.71	มาก
2.4 ข้อมูลและสารสนเทศมีความเป็นปัจจุบัน	4.38	0.52	มาก
2.5 ข้อมูลและสารสนเทศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.75	0.46	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.40</b>	<b>0.53</b>	<b>มาก</b>



## สรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยสรุปผลการและอภิปรายผลการวิจัยระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน ตามประเด็น ดังนี้

1. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าสู่ระบบและจัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ และกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ จัดการข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ได้แก่ ข้อมูลผ้าผ้าม่าน ข้อมูลรางม่าน ตรวจสอบข้อมูล ข้อมูลสินค้า ข้อมูลการรับงาน ข้อมูลการชำระเงิน และจัดพิมพ์รายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น รายงานข้อมูลผู้ใช้ระบบ รายงานข้อมูลพนักงาน รายงานข้อมูลสินค้า รายงานข้อมูลการรับงาน รายงานข้อมูลการชำระเงิน 2) ส่วนของผู้ใช้ระบบ สามารถจัดการข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการรับงาน คำนวณราคา ตรวจสอบการชำระเงิน และพิมพ์รายงานต่าง ๆ ได้ โดยในการรับงานติดตั้งผ้าผ้าม่าน จะมีการรับข้อมูลการสั่งทำ แสดงข้อมูลการสั่งทำและแก้ไขข้อมูลการสั่งทำให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้ รวมทั้ง การประเมินราคาเพื่อให้สอดคล้องกับงบประมาณของลูกค้า ซึ่งระบบที่ได้ทำการพัฒนานั้นตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ และสอดคล้องกับไพรินทร์ มีศรี พีรภัทร บุตรโคษา และกมลมาศ วงษ์ใหญ่ ในการพัฒนาระบบสารสนเทศจัดการเอกสารการเงิน ภูมิศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด อาร์บีเอส เอ็นจิเนียริ่ง พบว่าการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลเอกสารและจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของห้างหุ้นส่วน การค้นหา ตรวจสอบข้อมูล การคิดคำนวณตัวเลข ตลอดจน การออกใบแจ้งหนี้/ใบวางบิลและใบกำกับภาษี

2. การประเมินความพึงพอใจของระบบ หลังจากติดตั้งระบบและใช้งานแล้ว ผู้ใช้ระบบจะทำการประเมินผล การใช้ระบบสารสนเทศในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับด้านข้อมูลและสารสนเทศ ผู้ใช้ระบบ มีความพึงพอใจต่อการใช้งานของระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ผลการประเมิน อยู่ในระดับมาก โดยข้อมูลและสารสนเทศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน ผู้วิจัยพบว่าระบบบางส่วนยังสามารถพัฒนาต่อเนื่อง เพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้ และทำให้มีประสิทธิภาพในการใช้งาน โดยมีข้อเสนอแนะในการใช้งาน ระบบให้มีประสิทธิภาพและรองรับกับหน้าจอของอุปกรณ์ทุกชนิด ครอบคลุมคอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียดหน้าจอที่แตกต่างกัน ไปจนถึงโทรศัพท์มือถือ Smart Phone และ Tablet ต่าง ๆ ที่มีมาตรฐานขนาดหน้าจอที่แตกต่างกัน

## เอกสารอ้างอิง

- นพนันต์ เมืองเหนือ และสิทธา คงชนจิตติ. (2559). การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมกระบวนการผลิต วิทยนต. วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. ปีที่ 6(2). 182-196.
- ไพรินทร์ มีศรี พีรภัทร บุตรโคษา และกมลมาศ วงษ์ใหญ่. (2558). ระบบสารสนเทศจัดการเอกสารการเงิน ภูมิศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด อาร์บีเอส เอ็นจิเนียริ่ง. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 41. วันที่ 8-9 ธันวาคม 2559. (หน้า 183-191). ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- หิรัญญา เดชสา กมลมาศ วงษ์ใหญ่ และไพรินทร์ มีศรี. (2560). การพัฒนาระบบจัดการร้านจำหน่ายศาลพระภูมิ ภูมิศึกษาร้านขวัญเจริญ. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5. วันที่ 25 พฤษภาคม 2560. (หน้า 1433-1438). ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร.
- อรยา ปรีชาพานิช. (2557). คู่มือเรียน การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) (ฉบับสมบูรณ์). นนทบุรี : ไรต์ซี.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2554). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Gane, C. and Sarson, T. (1979). *Structured System Analysis*, Prentice – Hall.

## การพัฒนาปฏิกรณ์ฟิล์มตรึงซีควนซิงแบตซ์สำหรับกำจัดไนโตรเจนในน้ำเสียสังเคราะห์ โดยจุลินทรีย์ออโตโทรป

### Development of Sequencing Batch Biofilm Reactor for Nitrogen Removal by Autotrophic Microorganism

อณิศา เสี่ยมใจ, เฉลิมราช วันทวิน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

#### บทคัดย่อ

น้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดแบบไร้อากาศจะมีอัตราส่วนของซีโอดีต่อไนโตรเจนต่ำ ทำให้ยากต่อการกำจัดไนโตรเจนในกระบวนการไนตริฟิเคชันและดีไนตริฟิเคชันแบบดั้งเดิม ในงานวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาปฏิกรณ์ฟิล์มตรึงซีควนซิงแบตซ์โดยใช้ตัวกลางเป็นพลาสติกพื้นที่ผิวจำเพาะ  $332 \text{ m}^2/\text{m}^3$  เพื่อให้เกิดกระบวนการกำจัดไนโตรเจนออโตโทรปิกสมบูรณ์ผ่านไนไตรต์ (Complete Autotrophic Nitrogen removal Over Nitrite : CANON) โดยจุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรป 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มแอรโรบิกแอมโมเนียออกซิไดซ์ที่สร้างไนไตรต์ และอีกกลุ่ม (อนาโม็อกซ์) เป็นแอนแอรโรบิกแอมโมเนียออกซิไดซ์ที่ใช้ไนไตรต์ อัตราส่วนของออกซิเจนที่ใช้ต่อไนโตรเจนที่ถูกกำจัด ซึ่งคำนวณจากสมการมวลสารสัมพันธ์ของกระบวนการ CANON มีค่าเท่ากับ  $1.94 \text{ g.O}_2 / \text{g.N}$  ทำการทดลองโดยการควบคุมอัตราการเติมอากาศแบบต่อเนื่อง เวลาในวัฏจักรเท่ากับ 48 ชั่วโมง ใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่ไม่มีสารอินทรีย์ น้ำเสียสังเคราะห์มีความเข้มข้นแอมโมเนียในน้ำเข้าประมาณ  $300 \text{ mg.N/l}$ . ควบคุมระยะเวลาพักน้ำ 48 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ  $83.1 \pm 8.8$  ในขณะที่ประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียเป็นร้อยละ  $92.1 \pm 4.3$

**คำสำคัญ :** ปฏิกรณ์ฟิล์มตรึงซีควนซิงแบตซ์, กระบวนการกำจัดไนโตรเจนออโตโทรปิกสมบูรณ์ผ่านไนไตรต์, อัตราการเติมอากาศ, บำบัดไนโตรเจน

#### Abstract

Nitrogen removal by traditional nitrification and denitrification is difficult to low organic nitrogen ratio in anaerobically treated. This study attempted to modify the Sequencing Batch Biofilm reactor coupling with CANON process. Plastic media of  $332 \text{ m}^2/\text{m}^3$  specific surface area was used in the experiment. Completely Autotrophic Nitrogen removal Over Nitrite (CANON) process is biological nitrogen removal by 2 groups of autotrophic microorganism. The first group is aerobic ammonia oxidation and the other (ANAMMOX) is anaerobic ammonium oxidation. The consumption ratio of oxygen to nitrogen calculated from stoichiometric equations for CANON process equals to  $1.94 \text{ g O}_2 / \text{g N}$ . The aeration in Sequencing Batch Biofilm Reactor (SBBR) was continuous supplying (SBBR-WC). Synthetic wastewater without organic matter. Wastewater has an ammonia concentration of about  $300 \text{ mg/l}$ . The hydraulic retention time was controlled at 48 hours. It was found that total nitrogen removal efficiencies and ammonia removal efficiencies were  $83.1 \pm 8.8 \%$  and  $92.1 \pm 4.3 \%$ , respectively

**Keywords :** Sequencing Batch Biofilm Reactor, SBBR, CANON process, Aeration Rate, Nitrogen removal

## บทนำ

ปัจจุบันน้ำเสียก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก โดยหนึ่งในสาเหตุอาจมาจากธาตุอาหารไนโตรเจนปนเปื้อนมากับน้ำเสียที่ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ เมื่อมีปริมาณไนโตรเจนที่มากเกินไปจะก่อให้เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) และเกิดปัญหาต่อแหล่งน้ำ (V.H. Smith.,2009) น้ำเสียที่มีปริมาณธาตุอาหารจำพวกไนโตรเจนมาก ได้แก่ น้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร (Strous, M., et al., 1997) การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำทิ้งจึงมีความจำเป็นในการป้องกันการเกิดปัญหาต่อแหล่งน้ำ การบำบัดน้ำเสียส่วนมากจะผ่านการบำบัดแบบไร้อากาศก่อนแล้วจึงผ่านการบำบัดแบบใช้อากาศ โดยการผ่านการบำบัดแบบไร้อากาศเป็นการลดปริมาณสารอินทรีย์ลงแต่ยังคงมีความเข้มข้นของ COD/N ต่ำและเมื่อมาผ่านการบำบัดแบบใช้อากาศ ซึ่งมีกระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification) และดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการเติมอากาศและสารอินทรีย์ เพื่อให้กระบวนการเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ เพราะฉะนั้นจึงมีการนำจุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรป (Autotrophs) มาใช้ในกระบวนการบำบัดไนโตรเจนแบบไร้อากาศ กระบวนการนี้สามารถเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนโตรเจนก๊าซได้โดยใช้ไนไตรต์เป็นสารรับอิเล็กตรอน ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่ากระบวนการ Anaerobic Ammonium Oxidation (ANAMMOX) (Xiao Dong., et al., 2003; Y.-H. Ahn., et al., 2004) โดยกระบวนการนี้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเติมสารอินทรีย์และลดค่าใช้จ่ายในการเติมอากาศ ดังนั้นจึงมีการนำจุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรปมาใช้ร่วมกับถึงปฏิกรณ์ที่เหมาะสม

งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาการนำจุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรปมาใช้ร่วมกับถังปฏิกรณ์ซีควนซ์ซึ่งแบบตซ์ (Sequencing Batch Reactor) โดยมีกรนำเอาจุลินทรีย์ไปเกาะบนตัวกลางทำให้เกิดเป็นชั้นฟิล์มขึ้น ชั้นฟิล์มแบ่งออกเป็น 2 ชั้น โดยชั้นฟิล์มทั้งสองชั้นจะแบ่งแยกกันเนื่องจากการแพร่เข้าไปของออกซิเจนละลายน้ำ ชั้นฟิล์มชั้นนอกที่สัมผัสกับอากาศจะก่อให้เกิดกระบวนการออโตโทรปไนตริฟิเคชัน จะเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนไตรต์ ส่วนชั้นฟิล์มชั้นในไม่มีอากาศจะเกิดเป็นระบบไร้อากาศทำให้เกิดกระบวนการออโตโทรปดีไนตริฟิเคชัน ซึ่งอาจจะใช้ไนไตรต์เป็นสารรับอิเล็กตรอนเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนโตรเจนก๊าซ ดังนั้นจึงนำระบบฟิล์มตรึงมาใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนโดยใช้เวลาการดำเนินการในแต่ละรอบที่ 48 ชั่วโมง

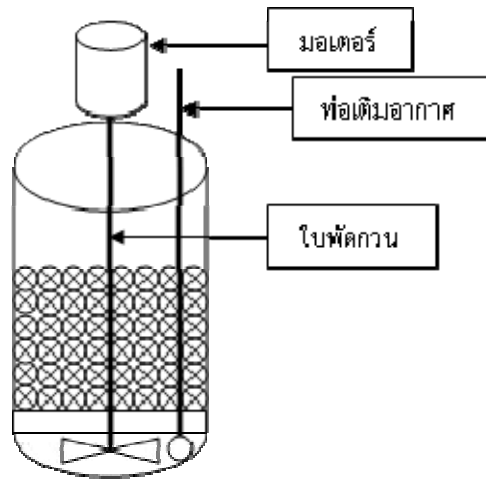
## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาปฏิกรณ์ฟิล์มตรึงซีควนซ์ซึ่งแบบตซ์สำหรับกำจัดไนโตรเจนในน้ำเสียสังเคราะห์ โดยใช้จุลินทรีย์ในกลุ่มออโตโทรป

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

### ถังปฏิกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ปฏิกรณ์แบบฟิล์มตรึงซีควนซ์ซึ่งแบบตซ์ (SBBR) ซึ่งประกอบด้วย ท่ออะคริลิกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร จำนวน 2 คอลัมน์ โดยในแต่ละคอลัมน์มีปริมาตรใช้งาน 10 ลิตรและภายในแต่ละคอลัมน์ใส่ตัวกลางพลาสติกเพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะ มีการติดตั้งใบพัดกวนเพื่อให้มีการกวนผสมตลอดเวลา และมีหัวฟูเติมอากาศที่ด้านล่างของถังปฏิกรณ์ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะปฏิกรณ์ฟิล์มตรึงซีควนซึ่งแบคทีเรียใช้ในการทดลอง

#### ตัวกลางพลาสติก

เป็นตัวกลางพลาสติกสีฟ้า ทำจากพลาสติกโพลีโพรไพลีน มีพื้นที่ผิวจำเพาะที่ใช้ในการทดลอง 322 ตารางเมตร ต่อลูกบาศก์เมตร สูง 4 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4 เซนติเมตร มีความถ่วงจำเพาะ 0.91 ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวกลางพลาสติกที่ใช้ในการทดลอง

สำหรับการป้อนสารอาหารจะทำการเตรียมสารอาหารในถังและทำการป้อนสารอาหารโดยใช้ปั๊มดูดน้ำจากถังเข้าไปในแต่ละถังปฏิกรณ์อย่างช้าๆ เพื่อไม่ให้จุลินทรีย์หลุดลอกจากตัวกลางมากเกินไป ส่วนน้ำขาออกจะใช้วิธีการกักน้ำ

#### เชื้อจุลินทรีย์

เชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นเป็นสไลด์เอเอสที่นำมาจากโรงบำบัดน้ำทิ้งชุมชนหนองแวมและนำมาเลี้ยงในถังซีควนซึ่งแบคทีเรีย โดยใช้ น้ำเสียจะจงสำหรับแอโรบิกและแอนแอโรบิกอโตโทรฟแอมโมเนียออกซิไดซิงแบคทีเรีย

#### น้ำเสีย

ใช้น้ำเสียสังเคราะห์เตรียมตามวิธีของ Van de Graaf และคณะ (1996) มีส่วนประกอบของน้ำเสียดังนี้  $\text{NaHCO}_3$  0.4185 ก./ล.,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.0272 ก./ล.,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.3 ก./ล.,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0.18 ก./ล. trace element 1 ประกอบด้วย EDTA 5 ก./ล.,  $\text{FeSO}_4$  5 ก./ล. trace element 2 ประกอบด้วย EDTA 15 ก./ล.,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.43 ก./ล.,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0.24 ก./ล.,  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  0.99 ก./ล.,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  0.25 ก./ล.,  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0.22 ก./ล.,  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0.19 ก./ล.,  $\text{NaSeO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  0.21 ก./ล.,  $\text{H}_3\text{BO}_4$  0.014 ก./ล. เติม element ทั้ง trace element 1 และ 2 อย่างละ 1 มล. ต่อ 1 ลิตรของน้ำเสียสังเคราะห์ โดยมีค่า ความเข้มข้นของ  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  400 มก./ล.

### การดำเนินการในระบบฟิล์มตรึงซีควนซิงแบตซ์ (SBBR)

ใช้น้ำเสียสังเคราะห์ในการดำเนินการทดลอง เวลาพักน้ำ 48 ชั่วโมง เวลา 1 วัฏจักร 48 ชั่วโมงและทำการเติมอากาศตลอดเวลาแบ่งการทดลองออกเป็น

1. ควบคุมความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำในช่วง 0.6-1.0 มก./ล.ใช้ปฏิกรณ์ SBBR 2 ถึง เป็นการทำให้เรียกการทดลอง SBBR1 และ SBBR2
2. ควบคุมอัตราการไหลของอากาศจากค่าอัตราการถ่ายเทมวลออกซิเจนให้เท่ากับความต้องการออกซิเจนในกระบวนการ CANON เรียกการทดลอง SBBR-C

### วิธีวิเคราะห์

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรต์และไนเตรต อ้างอิงจาก Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (1998) ซึ่งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ทำการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1 ใน การวิเคราะห์แต่ละครั้งจะทำการเก็บน้ำทั้งขาเข้าและขาออก

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์และวิธีการวิเคราะห์ (APHA, AWWA and WEF., 1998)

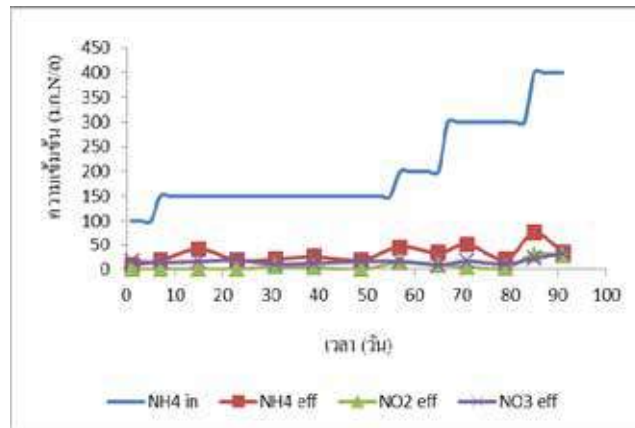
พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์	วิธีการวิเคราะห์
DO	Membrane electrode method (4500-O : G)
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Titration Method (4500-NH <sub>3</sub> C)
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cadmium Reduction Method (4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> E)
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Colorimetric Method (4500-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> B)

### ผลการวิจัย

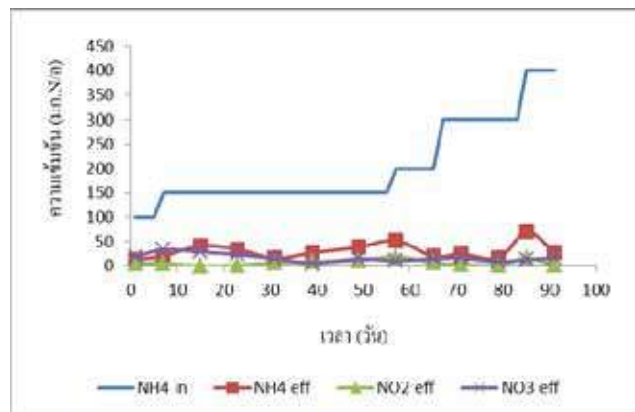
การให้อากาศแบบต่อเนื่องโดยการควบคุมออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่า 1 มก.O<sub>2</sub>/ล.

การให้อากาศต่ำ ๆ พิจารณาจากความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำให้มีค่าต่ำกว่า 1 มก.O<sub>2</sub>/ล. โดยไม่มีการควบคุมอัตราการไหลของอากาศ การตรึงฟิล์มเป็นการดำเนินการในถังปฏิกรณ์ฟิล์มตรึงซีควนซิงแบตซ์ เป็นการนำเอาตัวกลางพลาสติกใส่ลงไปในถังเพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะ โดยแบ่งเป็นสองการทดลอง SBBR1 และ SBBR2 ดำเนินการเหมือนกัน ทำการป้อนน้ำเสียสังเคราะห์ โดยเริ่มป้อนที่ความเข้มข้นแอมโมเนีย 100 มก.N/ล. จนถึงความเข้มข้นแอมโมเนีย 400 มก.N/ล. มีการกวนผสมตลอดเวลา ควบคุมเวลากักน้ำ 48 ชั่วโมง มีการวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรต์และไนเตรตในน้ำออก ผลการวิเคราะห์น้ำดังแสดงในรูปที่ 3 และ 4 สำหรับ SBBR1 และ SBBR2 ตามลำดับ

การทดลองในถัง SBBR1 และ SBBR2 เป็นผลการทดลองในช่วงการตรึงฟิล์มและป้อนอากาศโดยควบคุมออกซิเจนละลายน้ำให้ต่ำกว่า 1 มก.O<sub>2</sub>/ล. โดยกำหนดให้มีการเติมความเข้มข้นของแอมโมเนียในน้ำเข้า 100 - 400 มก.N/ล. จากความเข้มข้นสารประกอบไนโตรเจนในน้ำออกในรูปที่ 3 และ 4 นำมาคำนวณประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนพบว่า อยู่ในช่วงร้อยละ 62 ถึง 89 และร้อยละ 53 ถึง 91 ของการทดลอง SBBR1 และ SBBR2 ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียอยู่ในช่วงร้อยละ 73 ถึง 94 ของทั้งการทดลอง SBBR1 และ SBBR2 จะเห็นได้ว่าทั้งสองการทดลองมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแอมโมเนียในน้ำเข้าและสารประกอบไนโตรเจนในน้ำออกของปฏิกรณ์ SBBR1

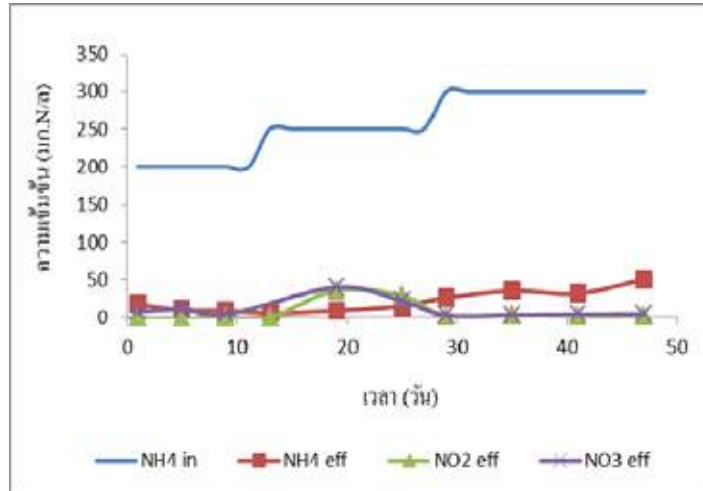


รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแอมโมเนียในน้ำเข้าและสารประกอบไนโตรเจนในน้ำออกของปฏิกรณ์ SBBR2

#### การควบคุมอัตราการเติมอากาศ

การดำเนินงาน SBBR-C โดยควบคุมอัตราการเติมอากาศตามที่ได้คำนวณได้จากสมการมวลสารสัมพันธ์ เป็นการเติมอากาศต่อเนื่องและมีอัตราการเติมอากาศเท่ากับความต้องการสำหรับกระบวนการ CANON ดำเนินการในระบบฟิล์มตรึงชีวะแขวนลอย (SBBR) ที่เวลาวัฏจักร 48 ชั่วโมง โดยได้ทำการป้อนน้ำเสียสังเคราะห์ โดยมีความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจน 200-300 มก. N/ล. ปริมาตร 10 ลิตรต่อ 2 วัน ได้ทำการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ และแสดงค่าความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจน ไนไตรต์ไนโตรเจนและไนเตรทไนโตรเจนในน้ำออก ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์น้ำให้เห็นในรูปที่ 5 ในการทดลอง SBBR-C เป็นการเติมอากาศต่อเนื่องและมีอัตราการเติมอากาศเท่ากับความต้องการสำหรับกระบวนการ CANON (Sliekers, A.O., et al, 2001) แสดงดังรูปที่ 5 โดยแสดงข้อมูลหลังการเปลี่ยนน้ำโดยดึงน้ำทั้งหมดออกจากถัง ในวันที่ 0 - 12 มีการเติมอากาศด้วยอัตราการเติมอากาศ 0.28 ลิตร/นาที่และมีการเติมความเข้มข้นแอมโมเนียเข้าระบบ 200 มก. N/ล. เมื่อวิเคราะห์น้ำออกพบว่า ปริมาณแอมโมเนีย ไนไตรต์และไนเตรทเหลือเพียงเล็กน้อยในระบบ ในวันที่ 13 - 25 เติมอากาศด้วยอัตราการเติมอากาศ 0.35 ลิตร/นาที่ และมีการเติมความเข้มข้นของแอมโมเนียเข้าระบบ 250 มก. N/ล. ในน้ำออกพบว่า มีปริมาณไนไตรต์และไนเตรทเพิ่มมากขึ้นแต่ปริมาณแอมโมเนียยังน้อยเช่นเดิม ส่วนในวันที่ 26 - 47 มีการเติมอากาศด้วยอัตราการเติมอากาศ 0.42 ลิตร/นาที่และมีการเติมความเข้มข้นแอมโมเนียเข้าระบบ 300 มก. N/ล. ในน้ำออกพบว่า ปริมาณไนไตรต์และไนเตรทน้อยแต่ปริมาณแอมโมเนียสูง อาจเป็นเพราะมีการเกิดไนไตรต์ที่น้อยเกินไปทำให้ไม่เพียงพอต่อการใช้งานของจุลินทรีย์อนาแอกซ์ ในการเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนโตรเจนก๊าซ ทำให้พบปริมาณแอมโมเนียสูงในระบบ โดยพบว่าประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ 83.1±8.8 ในขณะที่ประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียเป็นร้อยละ 92.1±4.3





**รูปที่ 5** การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแอมโมเนียในน้ำเข้าและสารประกอบไนโตรเจนในน้ำออกของการทดลอง SBBR-C

**ตัวกลางที่ใช้ในการทดลอง**

ตัวกลางที่ใช้ในการทดลองเป็นตัวกลางพลาสติกสีฟ้า ทำจากพลาสติกโพลิโพรไพลีน มีพื้นที่ผิวจำเพาะที่ใช้ในการทดลอง 322 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร สูง 4 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4 เซนติเมตร มีความถ่วงจำเพาะ 0.91 เมื่อทำการเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นดังตารางที่ 2 พบว่า ตัวกลางที่ใช้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับตัวกลางอื่น แต่มีประสิทธิภาพน้อยกว่าตัวกลางเส้นใย อาจเพราะตัวกลางเส้นใยมีพื้นที่ผิวจำเพาะมากทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถยึดเกาะได้ดีกว่าตัวกลางพลาสติก

**ตารางที่ 2** การเปรียบเทียบการตรึงฟิล์มในตัวกลางที่ต่างกัน

ถึง ปฏิกรณ์	ตัวกลาง	HRT (วัน)	ความเข้มข้น แอมโมเนียเข้า (mg.N/l.)	ค่าออกซิเจน ละลาย (mg./ล.)	ประสิทธิภาพการ กำจัดแอมโมเนีย ไนโตรเจน (ร้อยละ)	อ้างอิง
FFBR	พลาสติก	2	212.8±18.9	0.75±0.1	89.8	(มนชรัตน์ บุญมา, 2551)
UFFR	เส้นใย	2	146.64±14.78	0.75±0.25	94	(อุรารินทร์ เจ้าเพ็ญ, 2550)
FFBR	พลาสติก	2	100-200	0.5	78.15	(กัลดตี เทียนจวง, 2553)
SBBR	พลาสติก	2	100-400	0.5	84.28±7.71	งานวิจัยนี้

หมายเหตุ FFBR =Fixed Film Baffle Reactor UFFR = Upflow Fixed Film Reactor SBBR = Sequencing Batch Biofilm Reactor

**สรุปและอภิปรายผลการวิจัย**

การเติมอากาศต่ำๆ แบบต่อเนื่อง เพื่อรักษาความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำ ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมออกซิเจนต่อลิตร ในปฏิกรณ์ SBBR มีประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนและแอมโมเนียได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 53 และ 73 ตามลำดับที่เวลากักพักน้ำ 48 ชั่วโมง ภาวะบรรทุกแอมโมเนียสูงสุดที่ศึกษาในงานวิจัยนี้เท่ากับ 8.33 ก.ก.N/ลบ.เมตร-ชม.

การควบคุมการเติมอากาศตามที่ได้คำนวณได้จากสมการมวลสารสัมพันธ์ ที่เวลากักพักน้ำ 48 ชั่วโมง ในการเติมอากาศแบบต่อเนื่องพบว่าประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนทั้งหมดร้อยละ  $83.096 \pm 8.78$

การทราบอัตราการถ่ายเทออกซิเจนของอุปกรณ์การเติมอากาศ สามารถใช้ในการควบคุม ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการเพื่อให้เกิดกระบวนการ CANON โดยไม่ต้องใช้เครื่องควบคุม ออกซิเจนละลายน้ำ

### ข้อเสนอแนะ

เมื่อเกิดการสะสมไนโตรเจนในระบบควรวางแนวทางในการลดไนโตรเจนที่เกิดขึ้นทันที เพราะไนโตรเจนที่สูงจะทำให้เกิดการยับยั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์นอกรีม็อกซ์ และทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดลดลง

### เอกสารอ้างอิง

กัลวดี เทียนจวง. (2553). การลดสารประกอบไนโตรเจนในน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ต่ำโดยอโโทโทรปติในไตรฟายด์ :

น้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตซอสปรุงรส. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. 120 หน้า.

มนทรัตน์ บุญมา. (2551). ปฏิกรณ์แผ่นกั้นแบบตรึงฟิล์มสำหรับลดสารประกอบไนโตรเจนจากน้ำเสียฟาร์มสุกร, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. 89 หน้า.

อุรารินทร์ เจ้าเพ็ง. (2550). ปฏิกรณ์ตรึงฟิล์มหลายชั้นตอนแบบไหลขึ้นสำหรับการลดสารประกอบไนโตรเจนในน้ำเสียจากฟาร์มสุกร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. หน้า 8-39.

APHA, AWWA and WEF., 1998, **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**, 20th ed., American Public Health Association, Washington, DC.,USA.

Slikers, A.O. Derwort, N. Strous, M., Kuennen, J.G. Jetten, M.S.M. (2001). Completely Autotrophic Nitrogen Removal Over Nitrite in One Single Reactor. **Water Research**. 36 : 2475-2482.

Strous, M., Heijnen, J.J., Kuenen, J.G., Jetten, M.S.M., 1998, "The Sequencing Batch Reactor as a Powerful Tool for the Study of Slowly Growing Anaerobic Ammonium Oxidizing Microorganisms", *Applied Microbiology Biotechnology*, Vol. 50, pp. 589 – 96.

Strous, M. Van Gerven, E. Zheng, P. Gijs kuenen, J. Mike, S. Jetten, M. (1997). Ammonium Removal from Concentration Waste Stream with the Anaerobic Ammonium Oxidation (ANAMMOX) Process in Differece reactor Configurations. **Water Research**. Vol. 31, No. 8. pp. 1955-1962.

Van de Graaf, A.A. de Bruijn, P. Robertson, L.A. Jetten, M.S.M. Kuenen, J.G. 1996. Autotrophic growth of anaerobic ammonium-oxidizing micro-organisms in a fluidized bed reactor. *Microbiology* . 142 : 2187–2196

V.H. Smith. (2009). Eutrophication. **Encyclopedia of Inland Waters**. pp 61-73

Xiao Dong. Ernest W. Tollner. (2003). Evaluation of Anammox and denitrification during anaerobic digestion of poultry manure. **Bioresource Technology**. pp. 139-145

Y.-H. Ahn. I.-S. Hwang and K.-S. Min. (2004) ANAMMOX and partial denitrification in anaerobic nitrogen removal from piggery waste. **Water Science and Technology**. Vol 49. No.5–6. pp. 145–153



## ความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลฟื้นฟู (*Halodule pinifolia*), หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

### Species Diversity and Abundance of Benthos at Restoration Seagrass Bed

#### (*Halodule pinifolia*), Chao Loa Beach, Chanthaburi Province

ชุตานา คุณสุข, พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา, สุจารี เพ็ชรคง

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผืนน้ำที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี จำนวน 4 ครั้ง ในเดือนมีนาคม เดือนสิงหาคม เดือนตุลาคม 2559 และเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ผลการศึกษาพบความหลากหลายของสัตว์หน้าดินทั้งหมด 32 สกุล 34 ชนิด โดยในไฟลัม Mollusca พบความหลากหลายมากที่สุดจำนวน 16 สกุล 17 ชนิด หอยชนิดเด่น ได้แก่ หอยถั่วเขียว *Clithon oualaniensis* พบร้อยละ 24.04 และหอยเจดีย์ *Sermyla riquetii* พบร้อยละ 17.47 ส่วนความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละควอดเรท พบมากที่สุดในควอดเรทที่ 2 จำนวน 78.2 ตัว/ตารางเมตร สำหรับความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาล พบว่าในฤดูฝนมีความชุกชุมของสัตว์หน้าดินมากกว่าฤดูแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

**คำสำคัญ:** ความชุกชุม, สัตว์หน้าดิน, แหล่งหญ้าทะเลฟื้นฟู, หาดเจ้าหลาว

#### Abstracts

The research on species diversity and abundance of benthos at restoration seagrass bed (*Halodule pinifolia*), Chao Lao Beach, Chanthaburi Province was conducted four times on March, August, October 2016, and February 2017. Species diversity of benthos was belonging to 32 genera and 34 species. Diversity was highly found in Phylum Mollusca belonging to 16 genera and 17 species. The dominant species were *Clithon oualaniensis* (24.04%) and *Sermyla riquetii* (17.47%). Abundance of benthos in each quadrat was most found in Quadrat 2. The density was 78.2 individual/m<sup>2</sup>. The higher abundance of benthos in each season was found in the wet season than in the dry season which correlated with statistical analysis showing a significant difference ( $P < 0.05$ ).

**Keywords:** Abundance, Benthos, Restoration seagrass bed, Chao Loa Beach

#### บทนำ

สัตว์ทะเลหน้าดิน หรือสัตว์หน้าดิน (Marine benthos) เป็นสัตว์ที่อาศัยและหากินตามพื้นผิวหน้าดิน หรือดำรงชีวิตอยู่ตามพื้นท้องน้ำ รวมไปถึงสัตว์ที่เกาะหรืออาศัยอยู่ตามกองหิน โขดหิน พีชน้ำ รวมทั้งในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลด้วย ชนิดของสัตว์หน้าดิน สามารถแบ่งได้ตามแหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ สัตว์ที่อาศัยอยู่บนดิน (Epifauna) หมายถึงสัตว์ที่อาศัยอยู่บนพื้นท้องทะเลที่เป็นดิน โคลน หทราย หรือซากสิ่งมีชีวิต และสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดิน (Infauna) หมายถึง สัตว์ที่อาศัยอยู่ในรูหรือใต้ดิน (สมถวิล จริตควรร, 2535) สัตว์หน้าดินจัดเป็นผู้บริโภคลำดับแรก ๆ ของห่วงโซ่อาหาร และเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำขนาดใหญ่อื่น ๆ ตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดิน เช่น พวกหอยทะเลทั้งพวกหอยฝาเดียวและหอยสองฝา กุ้ง ปู ปลา ชนิดต่าง ๆ (ณัฐจารีรัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2546) ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณใดบริเวณหนึ่งในทะเล เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำที่อาศัยในบริเวณนั้น โดยเฉพาะฝูงปลาและสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยสัตว์หน้าดินดังกล่าวล้วนแต่มีบทบาทที่สำคัญทางเศรษฐกิจในชุมชนท้องถิ่น และระดับประเทศ ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลนั้นสัตว์ทะเลหน้าดินอาศัยอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามจากการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การทำประมงและการท่องเที่ยว ได้ทำให้เกิดการรบกวนและทำลายพื้นที่แหล่งหญ้าทะเล

ของประเทศในวงกว้าง เป็นผลทำให้สัตว์หน้าดินหลายชนิดลดจำนวนลงไปด้วย เช่น ในกลุ่มปลาทะเล และปูม้า เป็นต้น (ชุตานา คุณสุข และคณะ, 2559) ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น กรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น และชุมชนท้องถิ่น จึงมีความพยายามที่จะอนุรักษ์แหล่งหญ้าทะเลโดยการปลูกฟื้นฟู ซึ่งก็รวมทั้งในพื้นที่บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรีด้วย ที่พบว่ามีการปลูกฟื้นฟูหญ้าทะเลผสมนาง *Halodule pinifolia* โดยการย้ายปลูกลงมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2550 (กุศล เรื่องประเทืองสุข, 2552) โดยการศึกษาถึงความชุกชุมของสัตว์หน้าดินนั้นจัดเป็นดัชนีชี้บ่งว่าหญ้าทะเลที่ได้รับการปลูกเพื่อฟื้นฟูนั้นมีความอุดมสมบูรณ์มากน้อยแค่ไหน อย่างไรก็ตามพบว่าการศึกษาสถานภาพความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินภายหลังการปลูกฟื้นฟูยังมีค่อนข้างน้อยและจำกัด ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาสถานภาพความชุกชุมของสัตว์หน้าดินแยกเป็นรายชนิดในพื้นที่หญ้าทะเลตามธรรมชาติ เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งหญ้าทะเล เช่น จำลอง โตอ่อน (2545) ศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในพื้นที่หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* บริเวณอ่าวบางพระ จังหวัดชลบุรี เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของประชากรสัตว์หน้าดินในพื้นที่ที่มีหญ้าทะเล และพื้นที่ที่ไม่มีหญ้าทะเล ในช่วงเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน 2545 ผลการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่น ได้แก่ ไส้เดือนทะเล หอย และครัสเตเชียน บริเวณพื้นที่ที่มีหญ้าทะเลมีความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีหญ้าทะเล และการศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในพื้นที่หญ้าทะเลตามธรรมชาติ เช่น สมเด็จ ปุจฉาการ (2548) ศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในพื้นที่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ไปจนถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด จำนวน 2 ครั้ง รวม 44 สถานี ครอบคลุมทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 15 ไฟลัม 107 วงศ์ สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบเป็นชนิดเด่น คือ กลุ่มหอยและหมีก ไส้เดือนทะเล กุ้ง กุ้ง ปู และครัสเตเชียนอื่น ๆ และเอคโคโคเนเดิร์ม ตามลำดับ วศิณ ยุวนะเดมิย์ และคณะ (2553) ศึกษาความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินรวมทั้งหมด 4 ไฟลัม 18 วงศ์ ได้แก่ ไฟลัมแอนเนลิดา ไฟลัมมอลลัสกา ไฟลัมอาร์โทรพอดา และไฟลัมเอคโคโคเนเดอมาตารี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 52.09, 39.72, 6.02 และ 2.19 ตามลำดับ สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่น ได้แก่ ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae วงศ์ Magelonidae และวงศ์ Nepthyidae

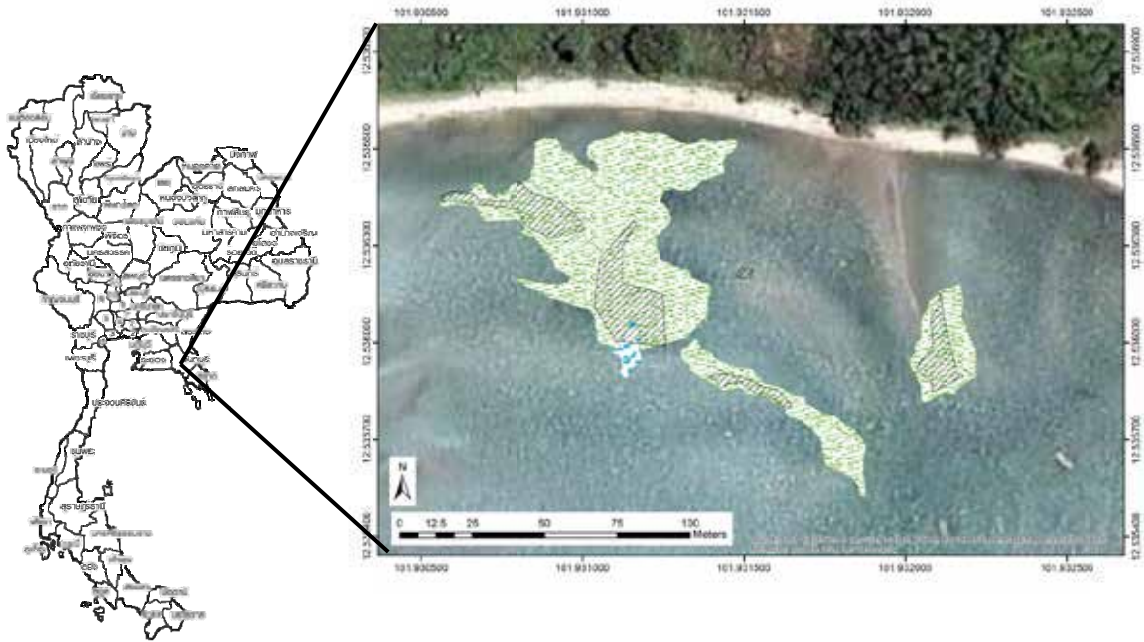
ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาสถานภาพความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดิน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรหญ้าทะเล ที่มีการปลูกเพื่อฟื้นฟูและสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผสมนาง (*H. pinifolia*) หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี และในพื้นที่อื่น ๆ ของประเทศต่อไปในอนาคต

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาความหลากหลายชนิด และความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดิน ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผสมนาง หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. สืบค้นเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งข้อมูลตารางน้ำขึ้นลง เพื่อออกศึกษาภาคสนามในการสำรวจการแพร่กระจายของหญ้าทะเลผสมนาง และความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละเดือน
2. การศึกษาชนิดและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแหล่งหญ้าทะเล โดยใช้ตารางสุ่มสัตว์ (Quadrat) ขนาด 1x1 เมตร ทั้งหมด 9 ครอบแถว เลือกเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินทั้งที่อยู่บนดิน และในดินของพื้นที่หญ้าทะเลที่มีการฟื้นฟู (ภาพที่ 1) และมีหญ้าทะเลปกคลุมสูง โดยเก็บตัวอย่างในช่วงน้ำลง (Low tide) การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินบริเวณในดิน ทำได้โดยการตักดินใส่ตะแกรงร่อน ที่มีขนาดตา 0.5x0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำมาร่อนให้เหลือแต่เพียงสัตว์หน้าดิน กรณีที่จับจำแนกได้ให้ทำการนับและบันทึกผลชนิดในตารางข้อมูล สำหรับตัวอย่างที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ ให้นำใส่ขวดตัวอย่างที่มีฝาปิด และนำยารักษาสภาพ นำมาศึกษาต่ออย่างห้องปฏิบัติการสัตววิทยา



ภาพที่ 1 พื้นที่หญ้าทะเลที่มีการฟื้นฟู บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

3. จัดจำแนกชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล อย่างน้อยระดับสกุล โดยใช้หนังสือ (คีย์) ดังนี้ (1) คู่มืออันดามัน: หอยทะเลไทย (ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และคณะ, 2551) (2) คู่มืออันดามัน: กุ้งทะเลไทย (ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และคณะ, 2550) (3) คู่มืออันดามัน: ปูทะเลไทย (ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และพันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์, 2550) (4) คู่มืออันดามัน: ปลาแนวปะการัง (ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และอนุวัต สายแสง, 2550) (5) คู่มือปลาทะเลไทย เล่ม 2 (ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และคณะ, 2547) และ (6) หญ้าทะเลในน่านน้ำไทย (สมบัติ ภู่วชิรานนท์ และคณะ, 2549) และการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ

4. การศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดิน จะรายงานผลเป็นค่าความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินต่อพื้นที่สุ่มตัวอย่าง 1 ตารางเมตร โดยการคำนวณหาค่าความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินที่พบในแต่ละควอดแดรท มีหน่วยเป็นตัวต่อตารางเมตร ซึ่งทำได้โดยการเก็บตัวอย่างในตารางสุ่มสี่ตัว (Quadrat) ขนาด 1x1 เมตร นับจำนวนสัตว์หน้าดินทั้งหมดที่พบในตารางสุ่มสี่ตัว ซึ่งจะได้จำนวนของสัตว์หน้าดินต่อพื้นที่แหล่งหญ้าทะเล 1 ตารางเมตร (ณัฐวดี นกเกต, 2551)

5. วิเคราะห์ค่าการปรากฏของสัตว์หน้าดิน คำนวณได้จากจำนวนของสัตว์หน้าดินแต่ละชนิดที่พบต่อสัดส่วนของสัตว์หน้าดินทั้งหมด จากการออกเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 ครั้ง โดยการใช้สมการหาค่าการปรากฏของสัตว์หน้าดิน (Socc.) ดังสมการ

$$\text{Socc.} = (ni \cdot 100) / N$$

เมื่อ ni = จำนวนของสัตว์หน้าดินแต่ละชนิดที่พบ

N = จำนวนของสัตว์หน้าดินทั้งหมดที่พบ

Socc. = ค่าการปรากฏของสัตว์หน้าดิน

แบ่งเป็น	ชนิดที่พบน้อยมาก (Rare species)	(R)	คิดเป็น 10%
	ชนิดที่พบน้อย (Uncommon species)	(U)	คิดเป็น 10%-25%
	ชนิดที่พบทั่วไป (Common species)	(C)	คิดเป็น 25%-50%
	ชนิดที่พบบ่อย (Very common species)	(V)	คิดเป็น 50% ขึ้นไป

6. การทดสอบปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมของสัตว์หน้าดิน ได้แก่ พื้นที่การสู่มั่วอย่าง และฤดูกาล ได้แก่ ฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม 2559 และเดือนกุมภาพันธ์ 2560) และฤดูฝน (เดือนสิงหาคม และเดือนตุลาคม 2559) โดยทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA

7. วิเคราะห์และสรุปผลทั้งหมด นำเสนอแนวทางการจัดการสัตว์ทะเลหน้าดิน และแหล่งหญ้าทะเล บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

### ผลการวิจัย

1. ความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดิน บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผืนน้ำที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

ผลการศึกษาพบความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดิน บริเวณหญ้าทะเลที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 32 สกุล 34 ชนิด โดยไฟลัม Mollusca พบความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินมากที่สุด จำนวน 16 สกุล 17 ชนิด โดยมีองค์ประกอบของหอยชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) พบร้อยละ 24.04 และหอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*) พบร้อยละ 17.47 รองลงมาคือ ไฟลัม Arthropoda พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 13 สกุล 14 ชนิด โดยสัตว์หน้าดินที่พบความหลากหลายมากที่สุด คือ กลุ่มปู พบทั้งหมด 9 สกุล 10 ชนิด เช่น ปูเสฉวนก้ามฟ้า (*Clibanarius longitarsus*) ปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) และปูม้า (*Portunus pelagicus*) เป็นต้น ดังภาพที่ 2 สำหรับไฟลัม Annelida ไฟลัม Echinodermata และไฟลัม Chordata พบสัตว์หน้าดินไฟลัมละ 1 สกุล 1 ชนิด เท่านั้น ส่วนความชุกชุมของสัตว์หน้าดินที่พบมากที่สุด คือ แอมฟิพอด พบองค์ประกอบถึง 43.34% และพบเพียงครั้งเดียว ในช่วงเดือนตุลาคมเท่านั้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผืนน้ำที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

Phylum	วงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละของการปรากฏ (%)
Annelida	ไส้เดือนทะเล	1) <i>Nereis</i> sp.	19	0.39
Mollusca	หอยก้างปลา	1) <i>Murex trapa</i>	1	0.02
	หอยขี้กา	2) <i>Telescopium telescopium</i>	22	0.46
	หอยโข่ง	3) <i>Pila ampullaceal</i>	3	0.06
	หอยขอบกระดิ่ง	4) <i>Nassarius pullus</i>	193	4.01
Mollusca	หอยขอบกระดิ่งลายแถบ	5) <i>Nassarius stolatus</i>	23	0.48
	หอยแครง	6) <i>Tegillarca granosa</i>	149	3.10
	หอยเจดีย์	7) <i>Sermyla riquetii</i>	841	17.47
	หอยจอบ	8) <i>Atrina lamellate</i>	1	0.02
	หอยตลับ	9) <i>Meretrix meretrix</i>	39	0.81
	หอยตาวิ้ว	10) <i>Turbo bruneus</i>	1	0.02
	หอยถั่วเขียว	11) <i>Clithon oualaniensis</i>	1157	24.04
	หอยทับทิม	12) <i>Umbonium vestiarium</i>	95	1.97
	หอยเทพรส	13) <i>Babylonia areolata</i>	1	0.02
	หอยนางรม	14) <i>Crassostrea gigas</i>	9	0.19
	หอยวงพระจันทร์	15) <i>Polinices manila</i>	1	0.02
	หอยสีม่วง	16) <i>Janthina globosa</i>	2	0.04
	หอยหลอด	17) <i>Solen strictus</i>	2	0.04
Arthropoda	กิ้งกูดาค่า	1) <i>Penaeus monodon</i>	3	0.06
	กิ้งคืดขัน	2) <i>Alpheus</i> sp.	4	0.08
	ปูก้ามดาบ	3) <i>Uca vocans</i>	16	0.33

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Phylum	วงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละของการปรากฏ (%)
	ปูก้ามหัก	4) <i>Macrophthalmus convexus</i>	4	0.08
	ปูทหาร	5) <i>Dotilla wichmanni</i>	32	0.66
	ปูม้า	6) <i>Portunus pelagicus</i>	10	0.21
	ปูลมเล็ก	7) <i>Ocypode macrocera</i>	12	0.02
	ปูเสฉวนก้ามฟ้า	8) <i>Clibanarius longitarsus</i>	28	0.58
	ปูเสฉวนก้ามส้ม	9) <i>Clibanarius infraspinus</i>	14	0.29
	ปูหนุมนานลายจุด	10) <i>Matuta victor</i>	4	0.08
	ปูหนุมนานหกตุ่ม	11) <i>Ashtoret lunaris</i>	1	0.02
	ปูหินก้ามฟ้า	12) <i>Thalamita crenata</i>	5	0.10
	เพรียงหิน	13) <i>Balanus</i> sp.	8	0.17
	แอมฟิพอด	14) <i>Talitrus specificus</i>	2086	43.34
Echinodermata	อีแพะทะเล	1) <i>Arachnoides placenta</i>	1	0.02
Chordata	ปลาสลิดหินจุดขาว	1) <i>Siganus oramin</i>	36	0.77

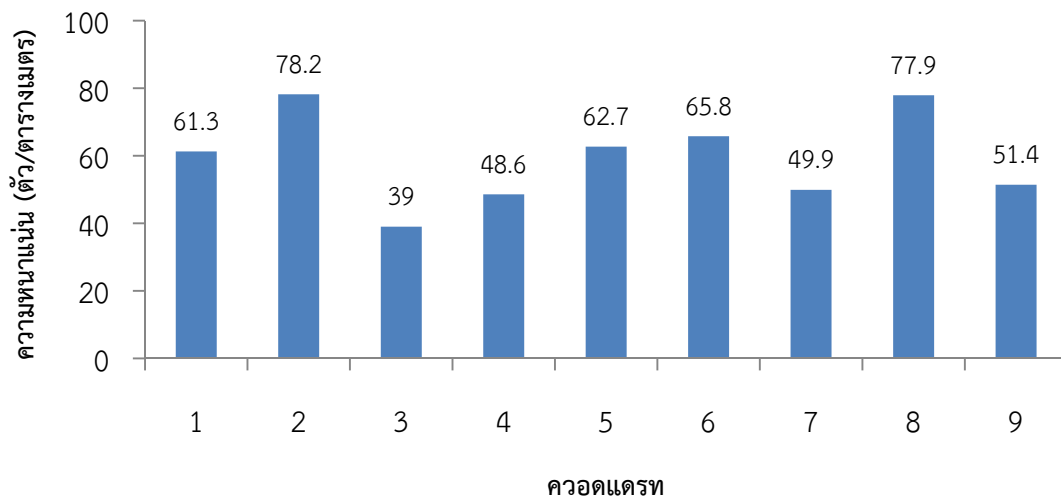


ภาพที่ 2 สัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณหญ้าทะเลผมนางที่มีการฟื้นฟู (*Halodule pinifolia*) หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

- ก: ปูเสฉวนก้ามฟ้า (*Clibanarius longitarsus*)      ข: ปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*)  
 ค: ปูม้า (*Portunus pelagicus*)                              ง: หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*)  
 จ: หอยเจดีย์ (*Sermylea riquetii*)                              ฉ: หอยตาวิว (*Turbo bruneus*)

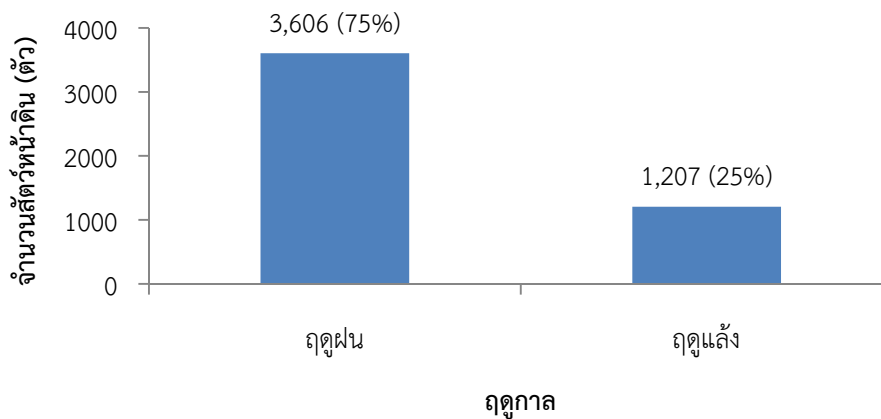
2. ความชุกชุมของสัตว์หน้าดิน บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนางที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละควอดแดรทบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนาง หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี พบว่าสัตว์หน้าดินมีความชุกชุมสูงสุดในควอดแดรทที่ 2 มีความหนาแน่นเท่ากับ 78.2 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือ ควอดแดรทที่ 8 ควอดแดรทที่ 6 ควอดแดรทที่ 5 ควอดแดรทที่ 1 ควอดแดรทที่ 9 ควอดแดรทที่ 7 ควอดแดรทที่ 4 มีความหนาแน่นเท่ากับ 77.9 ตัว/ตารางเมตร, 65.8 ตัว/ตารางเมตร, 62.7 ตัว/ตารางเมตร, 61.3 ตัว/ตารางเมตร, 51.4 ตัว/ตารางเมตร, 49.9 ตัว/ตารางเมตร, 48.6 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ และควอดแดรทที่ 3 มีความหนาแน่นน้อยที่สุดเท่ากับ 39 ตัว/ตารางเมตร ดังภาพที่ 3 อย่างไรก็ตามเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA พบว่าความชุกชุมของสัตว์หน้าดินไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ )



ภาพที่ 3 ความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละควอดแดรทบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนาง (*Halodule pinifolia*) ที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาล บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนางที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี พบว่าความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในช่วงฤดูแล้ง พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 1207 ตัว คิดเป็นร้อยละ 25 สำหรับในช่วงฤดูฝน พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 3606 ตัว คิดเป็นร้อยละ 75 ดังภาพที่ 4 นั่นคือ พบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA ที่พบว่าความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 4 ความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาล บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนาง (*Halodule pinifolia*) ที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี



## สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดิน บริเวณหญ้าทะเลที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 5 ไฟลัม 32 สกุล 34 ชนิด โดยพบความหลากหลายชนิดในไฟลัมมอลลัสกามากที่สุด จำนวน 16 สกุล 17 ชนิด เช่น หอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*), หอยถั่วเขียว (*Clithon sowerbyana*), หอยขอบกระดิ่ง (*Nassarius pullus*), หอยทับทิม (*Umbonium vestiarium*), หอยตลับ (*Meretrix meretrix*) และหอยแครง (*Tegillarca granosa*) เป็นต้น สัตว์หน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) และหอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*) โดยพบว่าผลการศึกษาที่ได้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของนิชากร เห็ดตุม และคณะ (2557) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทะเลที่อยู่ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผืนนาที่มีการฟื้นฟูเช่นเดียวกัน บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี โดยพบหอยทะเลทั้งหมด 7 สกุล 7 ชนิด ได้แก่ หอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*), หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*), หอยขอบกระดิ่ง (*Nassarius pullus*), หอยทับทิม (*Umbonium vestiarium*), หอยตลับ (*Meretrix meretrix*) และหอยแครง (*Tegillarca granosa*) และพบสัตว์ชนิดเด่น คือ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) และหอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*) เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบความหลากหลายชนิดของหอยมากกว่า เนื่องจากการศึกษาภายหลังจากการปลูกฟื้นฟูแหล่งหญ้าทะเลผืนนาแล้วทำให้หญ้าทะเลที่ทำการปลูกไปมีการแพร่กระจายครอบคลุมพื้นที่มากกว่าเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของนิชากร เห็ดตุม และคณะ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Satumanatpan และคณะ (2011) ที่ทำการศึกษาคความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดิน บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบความหลากหลายของหอยมากที่สุด คือ 26 สกุล 28 ชนิด และพบหอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) เป็นสัตว์ชนิดเด่นเช่นเดียวกันและ พบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาของศิริพันธ์ ไชยวาทิ (2555) ที่ทำการศึกษาคความหลากหลายของสัตว์หน้าดินกลุ่มหอย ในแหล่งหญ้าทะเลผืนนา (*Halodule pinifolia*) บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบหอยชนิดเด่น คือ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) เช่นเดียวกัน เนื่องจากแหล่งหญ้าทะเลเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับหอยหลายชนิด โดยเฉพาะในกลุ่มหอยฝาเดียว อาหารที่สำคัญ ได้แก่ สาหร่าย แพลงก์ตอน ซากพืชซากสัตว์ ซึ่งอาหารเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีอย่างอุดมสมบูรณ์ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่ามีความแตกต่างกับ ณัฐวดี นกเกต และคณะ (2551) ที่ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเล (*Halophila ovalis*) บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินกลุ่มไส้เดือนทะเลมีความหลากหลายชนิดมากที่สุด โดยอาจเป็นไปได้ว่าที่ผลการศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างกันเพราะชนิดของหญ้าทะเลที่พบและปัจจัยทางกายภาพภายในระบบนิเวศมีความแตกต่าง จึงทำให้พบความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินในกลุ่มไส้เดือนทะเลในการศึกษานี้ทั้งชนิดและจำนวนที่น้อยกว่า

ผลการศึกษาศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลผืนนา (*Halodule pinifolia*) ที่มีการฟื้นฟู จำนวน 9 ководเตรท พบสัตว์หน้าดินมีความชุกชุมสูงสุด คือ ководเตรทที่ 2 มีความหนาแน่น 78.2 ตัว/ตารางเมตร และน้อยสุด คือ ководเตรทที่ 3 มีความหนาแน่น 39 ตัว/ตารางเมตร เมื่อนำค่าความหนาแน่นที่ได้ในแต่ละководเตรทไปทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ ) ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามีความแตกต่างกับณัฐวดี นกเกต และคณะ (2551) ที่ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 3 สถานี พบสัตว์หน้าดินมีความชุกชุมสูงสุดในสถานี B โดยพบความหนาแน่นมีค่าสูงถึง 14,745 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษานี้มีความชุกชุมน้อยกว่า เนื่องจากการศึกษาของณัฐวดี นกเกต และคณะ ทำการศึกษาในพื้นที่หญ้าทะเลที่เป็นธรรมชาติ รวมถึงปัจจัยทางกายภาพที่มีความแตกต่างกัน เช่น ลักษณะของพื้นทะเล และอนุภาคตะกอนดิน จึงทำให้พบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินน้อยกว่า และมีความแตกต่างกับสุเทพ เจือละออง และคณะ (2554) ที่ทำการศึกษาสัตว์หน้าดิน บริเวณแหล่งหญ้าทะเลธรรมชาติ อ่าวมะขามป้อม จังหวัดระยอง จำนวน 6 สถานี พบสถานีที่ 5 มีความชุกชุมสูงสุด โดยมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 533 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบความชุกชุมน้อยกว่า เนื่องจากการศึกษาสัตว์หน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลที่ได้รับการปลูกฟื้นฟูไม่ใช่พื้นที่หญ้าทะเลตามธรรมชาติ รวมถึงปัจจัยทางกายภาพของน้ำทะเล เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ปริมาณ  $O_2$  ละลาย ความลึกที่แสงส่องถึงที่มีความแตกต่างกัน จึงทำให้พบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินน้อยกว่า นอกจากนี้จากรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ของสมบัติ ภูวชิรานนท์ และคณะ (2553) พบว่าหญ้าทะเลที่เกิดจากการฟื้นฟูจะต้องใช้ระยะเวลาหลายปีในการฟื้นตัว เพื่อทำหน้าที่ตามระบบนิเวศ เช่น การหมุนเวียนของสารอินทรีย์วัตถุต่างๆ และจะค่อยๆ มีสัตว์น้ำต่างๆ เข้ามาอาศัยอยู่ โดยช่วงแรกๆ พื้นที่หญ้าทะเลจะมีลักษณะเฉพาะของการปลูก คือ พื้นที่จะเป็นพื้นที่เล็กๆ ตามแปลง ยังไม่ค่อยมีการแผ่ขยายใบและรากมากนัก จึงทำให้ยังไม่ค่อยมีสัตว์ทะเลมาอาศัยอยู่ เมื่อเวลาผ่านไปต้นหญ้าทะเลมีการเจริญเติบโต แพร่ขยายออกด้านข้างมากขึ้น มีความหนาแน่นของต้นหญ้า

มากขึ้น จึงทำให้สัตว์ทะเลมีการเข้ามาอาศัยอยู่มากขึ้นนั่นเอง สำหรับผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาล พบความชุกชุมมากที่สุดในช่วงฤดูฝน พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 3,606 ตัว คิดเป็น 75% และในฤดูแล้ง พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 1,207 ตัว คิดเป็น 25% ซึ่งพบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาของ ญัฐวดี บันติวิวัฒน์กุล และคณะ (2553) ที่ศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการศึกษาพบว่าในช่วงฤดูฝนมีความชุกชุมของสัตว์หน้าดินมากกว่าฤดูแล้งเช่นเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกับการศึกษาของศิรินันท์ ไชยวาที (2555) ที่ศึกษาชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินกลุ่มหอยฝาเดียวและหอยสองฝา ในแนวหญ้าทะเลผมนาง (*Halodule pinifolia*) บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินกลุ่มหอยในช่วงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน สำหรับการศึกษาในครั้งนี้พบสัตว์หน้าดินในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง เนื่องจากในฤดูฝนพื้นที่ในบริเวณหาดเจ้าหลาวจะได้รับอิทธิพลจากฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จึงทำให้มีปริมาณน้ำฝนพัดพาพอกอินทรีย์สารจากบนบกลงมาสู่แหล่งหญ้าทะเล ทำให้สัตว์หน้าดินที่บริโภคพอกอินทรีย์สารเข้ามาอาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลเพิ่มขึ้น รวมทั้งปริมาณแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบความอุดมสมบูรณ์มากในฤดูฝน จึงทำให้มีความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในช่วงฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาการเพิ่มพื้นที่แหล่งหญ้าทะเล โดยการปลูกหญ้าทะเลชนิดที่พบในพื้นที่นั้น ๆ หรือชนิดพื้นถิ่น (Endemic species) และหาวิธีการที่จะทำให้อัตราการรอดตายของหญ้าทะเลที่มีการปลูกพื้นฟูนั้นมีอัตราที่เพิ่มสูงขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์สัตว์ทะเลหน้าดิน โดยเฉพาะสัตว์เศรษฐกิจ และสัตว์ทะเลที่หายาก ที่ใช้พื้นที่แหล่งหญ้าทะเล เป็นพื้นที่อาศัยและหลบภัย

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนจากทุนงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ปีงบประมาณ 2559-2560

### เอกสารอ้างอิง

- กุลศร เรื่องประเทืองสุข. (2552). ความสัมพันธ์ระหว่างพลวัตประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) กับปัจจัยทางกายภาพของแหล่งหญ้าทะเล อ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี. วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จำลอง โตอ่อน. (2545). สัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณพื้นที่หญ้าทะเล อ่าวบางพระ จังหวัดชลบุรี. ในเรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชุตานา คุณสุข, พรพิมล กาญจนวาศ และพงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา (2559). การจัดการทรัพยากรปูม้าอย่างบูรณาการเพื่อความยั่งยืน: กรณีศึกษาอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี. จันทบุรี: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ญัฐวดี นกเกต. (2551). ชนิด ความหนาแน่น และมวลชีวภาพของหญ้าทะเลบริเวณอ่าวทุ่งคา-สวี จังหวัดชุมพร เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2551. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากร ทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน.
- ญัฐวดี นกเกต, ข้อดีเยาะ พรชัย, สมพงศ์ บันติวิวัฒน์กุล และจักรพงษ์ อดทน. (2551). สัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ เอกสารวิชาการฉบับที่ 15/2551. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากร ทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน.
- ญัฐวดี บันติวิวัฒน์กุล, ข้อดีเยาะ พรชัย, สมพงศ์ บันติวิวัฒน์กุล, สมัย พลพยุห์, ปิ่นฤทัย ถุกดี, พัชรินทร์ ดาวดุ่น, ชลอราชเดิม และณัฐพล วิเชียรเพชร. (2553). สัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน.
- นิชากร เห็ดตุม, เพ็ญภักดิ์ ศรีพอ และวนัชพร ผดุงวงษ์. (2557). ความชุกชุมและการกระจายของประชากรหอย ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนาง (*Halodule pinifolia*) หาดเจ้าหลาว จังหวัด จันทบุรี. คุรุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.



- ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์. (2546). **คู่มือวิธีการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่ชายฝั่งทะเล: ระบบนิเวศป่าชายเลน**. กรุงเทพฯ: หน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์. (2547). **คู่มือปลาทะเลไทย เล่ม 2**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บ้านพระอาทิตย์.
- ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และพันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์. (2550). **คู่มืออันดามัน ปูทะเลไทย**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).
- ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์, ปริญญา ลิ้มปวีริยะกุล และไพลิน จิตรชุ่ม. (2550). **คู่มืออันดามัน: กุ้งทะเลไทย**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).
- ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และอนุวัต สายแสง. **คู่มืออันดามัน: ปลาในแนวปะการัง**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).
- ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์, อีรพงศ์ ดั่งดี และณรงค์พล สิทธิทวีวัฒน์. (2551). **คู่มืออันดามัน: หอยทะเลไทย**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).
- วศิน ยุวนะเดมิย์, สราวุธ ศิริวงศ์, เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กัจกุล, ชลี ไพบูลย์กัจกุล และ สหรัฐ อีระคัมพร. (2553). การศึกษาความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินและแพลงก์ตอนในอ่าวคังกระเบน เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2553. จันทบุรี: ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคังกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ.
- ศิริพันธ์ ไชยวาทิ. 2555. **แนวหญ้าผมนาง (*Halodule pinifolia*) และหญ้าชะเงาใบยาว (*Enhalus acoroides*) ในอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี**. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมถวิล จริตควร. 2535. **เอกสารประกอบการสอนวิชา วร.201 ชีววิทยาทางทะเล**. ชลบุรี: ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมบัติ ภู่วชิรานนท์, กาญจนา อุดุลยานุกอสล, ภูธร แซ่หลิม, อติศร เจริญวัฒนาพร, ชัยมงคล แยม อรุณพัฒนา และจันทร์เพ็ญ วุฒิวรวงศ์. (2549). **หญ้าทะเลในน่านน้ำไทย (Seagrasses in Thai water)**. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สมบัติ ภู่วชิรานนท์, พงศา ชูแนม, สมศักดิ์ สุนทรนวกัทร, วิจารย์ มีผล, จารุวรรณ แก้วมหานิล และ นลินี ทองแถม. (2553). **แนวทางการฟื้นฟูทรัพยากร แหล่งหญ้าทะเล**. (เอกสารเผยแพร่). องค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN).
- สุเทพ เจือละออง สุธิดา กาญจน์อติเรกลาภ และศุภวัตร กาญจน์อติเรกลาภ. (2554). ประชาคมสัตว์พื้นทะเลขนาดใหญ่บริเวณอ่าวมะขามป้อม จังหวัดระยอง. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง, 4(1), 107-119.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ. (2548). **สัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก**. ชลบุรี: สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Satumanatpan, S. Thummikpong, S. and Kanongdate, K. (2011). Biodiversity of benthic fauna in the seagrass ecosystem of Kung Krabaen Bay, Chantaburi Province, Thailand. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 33(3), 341-348.

## ผลของพืชสมุนไพรวงศ์ Zingiberaceae ต่อการควบคุมหนอนผีเสื้อใยผัก (*Plutella xylostella* L.)

### The Effect of Plants in Zingiberaceae Family to Control Diamondback Moth (*Plutella xylostella* L.)

วัชรวิทย์ รัศมี, จิรพร สวัสดิ์การ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

#### บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือ กระชาย กระวาน ข่า ชิง และพล ที่สกัดด้วย ethanol ต่อหนอนผีเสื้อใยผัก, *Plutella xylostella* Linn. วัยที่ 3 โดยนำผักกวางตุ้งจุ่มในสารละลายความเข้มข้น 1, 5 และ 10% (w/v) และนำไปให้หนอนผีเสื้อใยผักกิน พบว่า สารความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด โดยพบว่าพลให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และชิงตามลำดับ โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 5.66, 8.22, 8.73, 9.93 และ 10.85% ตามลำดับ สำหรับการทดลองประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินพบว่าสารสกัดพลความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด

**คำสำคัญ :** หนอนผีเสื้อใยผัก, สารฆ่าแมลง, สารยับยั้งการกิน

#### Abstract

The aims of this study were investigate to efficiency of crude extract from five plants. There were Kaempfer, Siam cardamom, Galanga, Ginger, and Plai that were extracted by ethanol against diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn. 3<sup>rd</sup> instar. The leaf dipping method at various concentrations of extracts of 1, 5, and 10% (w/v) were applied. The result showed that Plai extract at concentration of 10% was highly effective to control larvae followed by Siam cardamom, Kaempfer and Ginger showing the  $LC_{50}$  of 5.66, 8.22, 8.73, 9.93, and 10.85%, respectively. The antifeedant activity showed that Plai extract at concentration of 10% was highly effective.

**Keywords :** *Plutella xylostella*, botanical insecticide, antifeedant effect

#### บทนำ

หนอนผีเสื้อใยผัก (Diamondback moth, DBM) เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็กชนิดหนึ่ง ตัวเต็มวัยมีความยาวลำตัวประมาณ 10 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำตาลเทา เมื่อหุบปีกจะมองเห็นคล้ายรูปเพชร ตัวหนอนมีขนาดยาวประมาณ 12 มิลลิเมตร ลำตัวเรียวยาว สีเขียว มี 4 ระยะ เมื่อได้รับการกระทบกระเทือนตัวหนอนจะชักใยและโรยตัวลงพื้นดิน สำหรับระยะดักแด้จะสร้างในใยร่างแห (Henry, 2008 : 1-5) หนอนผีเสื้อใยผักมีการระบาดมากทั่วโลก จัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญระดับโลก สร้างความเสียหายต่อผลผลิตเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจอีกด้วย เช่นเกษตรกรทั่วโลกต้องเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อใยผักมากกว่า 4 พันล้าน ดอลลาร์ (Furlong, M. J., Wright, D. J. & Dosdall, L. M., 2013 : 517-541) หนอนผีเสื้อใยผักที่จัดว่าเป็นศัตรูที่สำคัญอันดับหนึ่ง (key pest) ของพืชผักตระกูลกะหล่ำ (*Brassica* spp.) โดยตัวหนอนสามารถกัดกินพืชได้ทั้งใบ ยอด ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช (Natwick et al. 2007) เหตุผลที่ทำให้หนอนผีเสื้อใยผักสร้างความเสียหายเป็นอย่างมากคือหนอนผีเสื้อใยผักมีวงจรชีวิตที่สั้น อากาศที่เหมาะสม และมีพืชอาหาร การป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อใยผักส่วนใหญ่นิยมใช้สารเคมีเพราะสะดวก และเห็นผลเร็ว สารเคมีที่นิยมมาใช้เช่น กลุ่มคาร์บาเมตได้แก่ Menthomyl กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตได้แก่ acephete, Chlorfenvinphos, Diazinon, Dichlorvos เป็นต้น (Sakai, 1986 : 298-306) การใช้สารเคมีเป็นเวลานานๆพบว่าหนอนผีเสื้อใยผักมีการสร้างความต้านทานต่อสารเคมี

ได้หลายชนิดเช่น indoxacarb, abamectin, lufenuron เป็นต้น (Santos et al. 2011 : 264-270) จากผลเสียในการใช้สารเคมีทำให้มีนักวิจัยหาวิธีการอื่นมาใช้ป้องกันกำจัดอย่างเช่นพืชสมุนไพร โดยพบว่าพืชหลายชนิดที่นำมาใช้ทดลองกำจัดหอนผีเสื้อใยผักและให้ผลได้ดีเช่น ต้นรัก (*Calotropis procera*) ลำโพงม่วง (*Datura stramonium*) สะเดา (*Azadirachta indica*) ยาสูบ (*Nicotina tabacum*) (Mari, 2012 : 119-204) เป็นต้น

ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นหาพืชสมุนไพรวงศ์ขิง (Family Zingiberaceae) ที่มีประสิทธิภาพดีและปลอดภัยมาใช้ป้องกันกำจัดหอนผีเสื้อใยผัก

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของพืชวงศ์ขิงในการควบคุมหอนผีเสื้อใยผัก

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. อุปกรณ์สกัดสารสมุนไพร

- 1.1. พืชสมุนไพรจำนวน 5 ชนิดคือ กระจวาน กระจชาย ขิง ข่า และไพล
- 1.2. อุปกรณ์เตรียมสำหรับหมักพืชสมุนไพร
- 1.3. เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 1.4. เอทิลแอลกอฮอล์
- 1.5. บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร
- 1.6. กรวยกรองแก้ว (glass funnel)
- 1.7. กระดาษกรอง Whatman<sup>®</sup> No.1
- 1.8. ชุดกรองสุญญากาศ
- 1.9. เครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator)

### 2. อุปกรณ์เลี้ยงผีเสื้อหอนผีเสื้อใยผัก

- 2.1. ผีเสื้อหอนผีเสื้อใยผัก (*Plutella xylostella* L.)
- 2.2. กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 8x15x10 เซนติเมตร
- 2.3. พู่กัน
- 2.4. ผักกวางตุ้งปลอดสารเคมี
- 2.5. น้ำกรอง

### 3. อุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพของพืชสมุนไพร

- 3.1. สารสกัดจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 1, 5 และ 10%
- 3.2. งานทดลองพร้อมกระดาษกรอง
- 3.3. ไมโครปิเปต ขนาด 500 และ 1,000 ไมโครลิตร
- 3.4. นาฬิกาจับเวลา

### 4. การเตรียมสารสกัด

นำพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า จากนั้นนำมาตากลมให้แห้งในที่ร่ม ทำการหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก พร้อมบดให้ละเอียด นำตัวอย่างพืชแต่ละชนิดที่ได้ใส่โหลแก้ว จำนวน 1 กิโลกรัม แช่กับเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ในอัตราส่วน 1 : 2 ปิดฝาด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ ทำการคนสารทุกวันเป็นเวลา 7 วัน ทำการกรองเอาพืชสมุนไพรแต่ละชนิดออกด้วยผ้าขาวบาง และสกัดตามลำดับ หลังจากนั้นนำสารละลายที่ได้กรองละเอียดด้วยชุดกรองสุญญากาศด้วยกระดาษ Whatman<sup>®</sup> No.1 ทำการระเหยเอทิลแอลกอฮอล์ออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นำสารที่ได้ไปปรับปริมาตร ดังตารางที่ 1 และเก็บไว้ในตู้เย็นระหว่างรอนำไปทดลอง



ตารางที่ 1 พืชที่นำมาใช้ในการทดลอง

ชนิดพืช	บริเวณที่นำมาใช้	ส่วนผสม
กระชาย <i>Boesenbergia rotunda</i>	เหง้า	1, 5, 10% กระชาย + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml
กระวาน <i>Amomum krevanh</i> Pierre.	เหง้า	1, 5, 10% กระวาน + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml
ข่า <i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	เหง้า	1, 5, 10% ข่า + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml
ขิง <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	เหง้า	1, 5, 10% ขิง + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml
ไพล <i>Zingiber cassumunar</i> Roxb.	เหง้า	1, 5, 10% ไพล + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml

### 5. ขั้นตอนการเลี้ยงผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผัก

เก็บตัวอย่างผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผักในระยะตัวหนอน และดักแด้จากแปลงปลูกผักบริเวณจังหวัดปทุมธานี มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พร้อมวินิจฉัยชนิดของแมลงด้วยนักอนุกรมวิธาน นำผักวางตั้งที่ปลูกโดยไม่ใช้สารเคมีจากอาคารพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มาหุ้มบริเวณรากด้วยสำลีชุบน้ำพร้อมห่อด้วยอลูมิเนียมฟอยด์ ใส่ลงกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 8x15x10 เซนติเมตร จากนั้นใช้ฟูกันเขี่ยผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผักระยะตัวอ่อนลงผักวางตั้งเพื่อให้อาหาร ทำการเปลี่ยนผักวางตั้งทุกๆวัน เมื่อเข้าสู่ระยะดักแด้ให้ย้ายมาเลี้ยงในกล่องที่มีเฉพาะระยะดักแด้ พร้อมวางผักวางตั้งเพื่อให้ผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผักวางไข่หลังจากออกจากดักแด้ และผสมพันธุ์ ทำการเลี้ยงต่อเนื่องเพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอสำหรับการทดลอง โดยในการทดลองในครั้งนี้ใช้ผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผักระยะตัวอ่อนวัยที่ 3

### 6. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping method)

ทำตามวิธีของ จรงค์ศักดิ์ พูนนวน และมณฑินี ธีรรัตน์ (2555) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design -CRD) นำผักวางตั้งตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร จุ่มในสารสกัดจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิดความเข้มข้น 5, 10% (w/v) นาน 1 นาที ทิ้งไว้ให้แห้งในที่ร่ม และดำเนินการประเมินผลโดยวิธีการดังต่อไปนี้

6.1 การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน (oral toxicity) ทำการทดลองโดยวางใบผักวางตั้งที่ชุบสมุนไพรแต่ละชนิดลงในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 8x15x10 เซนติเมตร จากนั้นปล่อยหนอนผีเสื้อใยผัก 10 ตัวต่อกล่อง และบันทึกจำนวนการตายหลังการทดลองที่ 12, 24 ชั่วโมง นำข้อมูลไปคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การตาย และคำนวณหา  $LT_{50}$  โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

6.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารในการยับยั้งการกินอาหาร (antifeedant) ทำการทดลองโดยวางใบผักวางตั้งที่ชุบสมุนไพรแต่ละชนิดลงในกล่องเลี้ยงแมลงจากนั้นปล่อยหนอนผีเสื้อใยผัก 10 ตัวต่อกล่อง และบันทึกจำนวนการตายหลังการทดลองที่ 12, 24 ชั่วโมง นำข้อมูลมาคำนวณหาค่า antifeedant index ตามวิธีของ Blaney, W. M. et al. (1984) โดยใช้สูตร  $AFI = (C-T)/(C+T)/100$  (เมื่อ C=เปอร์เซ็นต์การกินในชุดควบคุม, T = เปอร์เซ็นต์การกินในชุดทดลอง)

## ผลการวิจัย

### 1. การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือไพล กระจวาน ข่า กระจชาย และขิง ต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ทำการเปรียบเทียบกับสารเคมีอะบาแม็กติน และเอธิลแอลกอฮอล์ในสภาพห้องปฏิบัติการ หลังจากปล่อยหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ที่อดอาหารลงต้นกวางตุ้งที่ผ่านการซุบสารทดลองแต่ละสารจำนวน 10 ตัว

หลังการทดลองที่ 12 ชั่วโมงพบว่าสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 1% จากไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 12.6±8.3% รองลงมาคือกระจวาน ข่า และกระจชายมีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 7.3±4.1, 4.6±3.0 และ 1.3±1.1% ตามลำดับ สำหรับขิงไม่มีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผัก ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กตินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก สารสกัดหยาบความเข้มข้น 5% พบว่าไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 32.0±4.0% รองลงมาคือกระจวาน ข่า กระจชาย และขิง มีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 23.3±4.1, 21.3±3.0, 11.3±4.1 และ 9.3±3.0% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กตินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก สำหรับสารสกัดหยาบความเข้มข้น 10% พบว่าไพลยังคงมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 94.0±5.2% รองลงมาคือกระจวาน และข่ามีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 65.3±5.0 และ 60.6±6.1% ตามลำดับ สำหรับกระจชาย และขิงมีผลปานกลางในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตายเท่ากับ 50.6±7.0 และ 40.6±5.0% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กตินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า LC<sub>50</sub> (median lethal concentration) คือความเข้มข้นของสารหลังการทดลองที่มีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตายไปครึ่งหนึ่ง พบว่าสารสกัดหยาบจากไพลให้ผลดีที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 5.66 % รองลงมาคือกระจวาน ข่า กระจชาย และขิงโดยมีค่า LC<sub>50</sub> เท่ากับ 8.22, 8.73, 9.93 และ 10.85% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 หลังการทดลองที่ 12 ชั่วโมง

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้น (%)			LC <sub>50</sub>
	1	5	10	
ไพล	12.6±8.3 <sup>b1/</sup>	32.0±4.0 <sup>b</sup>	94.0±5.2 <sup>a</sup>	5.66
กระจวาน	7.3±4.1 <sup>bc</sup>	23.3±4.1 <sup>c</sup>	65.3±5.0 <sup>b</sup>	8.22
ข่า	4.6±3.0 <sup>cd</sup>	21.3±3.0 <sup>c</sup>	60.6±6.1 <sup>b</sup>	8.73
กระจชาย	1.3±1.1 <sup>cd</sup>	11.3±4.1 <sup>d</sup>	50.6±7.0 <sup>c</sup>	9.93
ขิง	0 <sup>d</sup>	9.3±3.0 <sup>d</sup>	40.6±5.0 <sup>d</sup>	10.85
Positive control	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	
Negative control	0 <sup>d</sup>	0 <sup>e</sup>	0 <sup>e</sup>	
C.V.(%)	20.71	11.16	8.27	

<sup>1/</sup> ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% โดยวิธี DMRT

หลังการทดลองที่ 24 ชั่วโมงพบว่าสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 1% จากไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 27.3±3.0% รองลงมาคือกระจวาน ข่า กระจชาย และขิงมีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 18.0±3.4, 9.3±1.1, 4.0±2.0 และ 2.6±2.3% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กตินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก

สารสกัดหยาบความเข้มข้น 5% พบว่าไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย  $53.3 \pm 8.0\%$  รองลงมาคือกระวาน ข่า กระจาย และขิง มีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ  $46.6 \pm 9.0$ ,  $37.3 \pm 1.1$ ,  $22.6 \pm 2.3$  และ  $20.0 \pm 5.2$  ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กดินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอทิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก

สารสกัดหยาบความเข้มข้น 10% พบว่าไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% รองลงมาคือกระวาน และข่าโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย  $92.0 \pm 4.0$  และ  $89.3 \pm 5.0\%$  ตามลำดับ สำหรับกระจาย และขิงมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตายเท่ากับ  $72.0 \pm 3.4$  และ  $66.6 \pm 18.5\%$  ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กดินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอทิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า  $LC_{50}$  (median lethal concentration) คือความเข้มข้นของสารหลังการทดลองที่มีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตายไปครึ่งหนึ่ง พบว่าสารสกัดหยาบจากไพลให้ผลดีที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 3.73% รองลงมาคือกระวาน ข่า กระจาย และขิงโดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 4.90, 5.87, 7.80 และ 8.32% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** เปอร์เซนต์การตายของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 หลังการทดลองที่ 24 ชั่วโมง

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้น (%)			$LC_{50}$
	1	5	10	
ไพล	$27.3 \pm 3.0^{b1}$	$53.3 \pm 8.0^b$	$100^a$	3.73
กระวาน	$18.0 \pm 3.4^c$	$46.6 \pm 9.0^b$	$92.0 \pm 4.0^a$	4.90
ข่า	$9.3 \pm 1.1^d$	$37.3 \pm 1.1^c$	$89.3 \pm 5.0^a$	5.87
กระจาย	$4.0 \pm 2.0^e$	$22.6 \pm 2.3^d$	$72.0 \pm 3.4^b$	7.80
ขิง	$2.6 \pm 2.3^{ef}$	$20.0 \pm 5.2^d$	$66.6 \pm 18.5^b$	8.32
Positive control	$100^a$	$100^a$	$100^a$	
Negative control	$0^f$	$0^e$	$0^c$	
C.V.(%)	9.27	12.72	10.15	

<sup>1</sup> ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% โดยวิธี DMRT

## 2. การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารในการยับยั้งการกินอาหาร (antifeedant)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือไพล กระวาน ข่า กระจาย และขิง ในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ทำการทดลองโดยวางผักกวางตุ้งที่ชุบสมุนไพรแต่ละชนิดลงในกล่องเลี้ยงแมลง จากนั้นปล่อยหนอนผีเสื้อใยผักที่หิวอาหารนาน 30 นาที ปล่อยให้ลงในกล่องๆ ละ 10 ตัว รวม 5 กล่อง และทำบันทึกการกินพืชอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักหลังการทดลอง 12 และ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณค่า antifeedant Index ตามวิธีของ Blaney *et al.* (1984) โดยใช้สูตร  $AFI = (C-T)/(C+T) \times 100$  (เมื่อ C=เปอร์เซนต์การกินในชุดควบคุม, T = เปอร์เซนต์การกินในชุดทดลอง)

หลังการทดลองที่เวลา 12 ชั่วโมงพบว่าสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 1% จากไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีค่าเท่ากับ  $19.62 \pm 8.2\%$  รองลงมาคือกระวาน และข่ามีผลในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ  $12.8 \pm 7.8$  และ  $8.69 \pm 4.6\%$  ตามลำดับ สำหรับกระจาย และขิงมีผลในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ  $3.4 \pm 4.8$  และ  $0.2 \pm 0.9\%$  ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบความเข้มข้น 5% พบว่า ไพลมีผลดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีค่าเท่ากับ  $38.46 \pm 12.1\%$  รองลงมาคือกระวานมีค่าเท่ากับ  $19.36 \pm 9.12$  ข่า และกระจายมีผลในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ  $7.55 \pm 4.14$  และ  $6.84 \pm 1.02\%$  ตามลำดับ ส่วนขิงมีผลเล็กน้อยในการยับยั้งการกินอาหารโดยมีค่าเท่ากับ  $0.72 \pm 2.41\%$  สำหรับสารสกัดหยาบความเข้มข้น 10% พบว่าไพลยังคงให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีค่าเท่ากับ  $43.2 \pm 6.77\%$  รองลงมาคือกระวาน ข่า กระจาย และขิง โดยมีค่าเท่ากับ  $25.4 \pm 10.66$ ,  $16.00 \pm 11.15$ ,  $10.30 \pm 4.61$  และ  $3.01 \pm 2.65\%$  ตามลำดับ (ตารางที่ 4)





ตารางที่ 4 อัตราการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักที่เวลา 12 ชั่วโมง (เปอร์เซ็นต์)

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้น (%)		
	1	5	10
ไพล	19.62±8.20 <sup>a1/</sup>	38.46±12.10 <sup>a</sup>	43.20±6.77 <sup>a</sup>
กระวาน	12.80±7.80 <sup>b</sup>	19.36±9.12 <sup>b</sup>	25.40±10.66 <sup>b</sup>
ชำ	8.69±4.60 <sup>b</sup>	7.55±4.14 <sup>c</sup>	16.00±11.15 <sup>c</sup>
กระชาย	3.40±4.80 <sup>c</sup>	6.84±1.02 <sup>c</sup>	10.30±4.61 <sup>d</sup>
ชิง	0.20±0.90 <sup>c</sup>	0.72±2.41 <sup>d</sup>	3.01±2.65 <sup>e</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% โดยวิธี DMRT

หลังการทดลองที่เวลา 24 ชั่วโมงพบว่าสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 1% จากไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีค่าเท่ากับ 11.70±4.82% รองลงมาคือกระวานโดยมีค่าเท่ากับ 9.96±8.89% สำหรับชำ กระชาย และชิงมีค่ายับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 1.09±9.30, 0.06±1.55 และ -0.20±0.84% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 5% พบว่าไพลมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักดีที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 28.57±6.88% รองลงมาคือกระวาน ชำ กระชาย และชิง โดยมีค่าเท่ากับ 12.50±9.99, 8.77±7.16, 2.80±3.16 และ -1.21±2.28% ตามลำดับ สำหรับสารสกัดหยาบความเข้มข้น 10% พบว่าไพลมีผลในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักดีที่สุดเท่ากับ 31.25±2.64% รองลงมาคือกระวาน ชำ กระชาย และชิงโดยมีค่าเท่ากับ 25.37±11.13, 4.21±9.67, -0.69±6.67 และ -0.22±3.69% ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อัตราการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักที่เวลา 24 ชั่วโมง

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้น (%)		
	1	5	10
ไพล	11.70±4.82a <sup>1/</sup>	28.57±6.88a	31.25±2.64a
กระวาน	9.96±8.89a	12.5±9.99b	25.37±11.13b
ชำ	1.09±9.30b	8.77±7.16bc	4.21±9.67c
กระชาย	0.06±1.55bd	2.80±3.16cd	-0.69±6.67d
ชิง	-0.20±0.84d	-1.21±2.28d	-0.22±3.69d

<sup>1/</sup> ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% โดยวิธี DMRT

### สรุปและอภิปรายผล

ในการทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกินโดยใช้สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือ กระวาน กระชาย ชำ ชิง และไพล ความเข้มข้น 1, 5 และ 10% ต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ทำการเปรียบเทียบกับสารเคมีอะบาแม็กติน และเอธิลแอลกอฮอล์ในสภาพห้องปฏิบัติการ หลังจากปล่อยหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ที่อดอาหารลงต้นกวาดึงที่ผ่านการชุบสารทดลองแต่ละสารจำนวน 10 ตัว โดยพบว่าหลังการทดลองที่ 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดทุกความเข้มข้นของไพลให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือกระวาน ชำ กระชาย และชิง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในการศึกษาการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ทำการทดลองโดยวางผักกวาดึงที่ชุบสมุนไพรแต่ละชนิดลงในกล่องเลี้ยงแมลง จากนั้นปล่อยหนอนผีเสื้อใยผักที่อดอาหารนาน 30 นาที ปล่อยให้วางในกล่องละ 10 ตัว รวม 5 กล่อง และทำบันทึกการกินพืชอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักหลังการทดลอง 12 และ 24 ชั่วโมง โดยพบว่าไพลให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหาร รองลงมาคือกระวาน ชำ กระชาย และชิง

สำหรับไพโลมีสารสำคัญได้แก่ triquinacene 1,4-bis (methoxy), (Z)-ocimene, terpinen-4-ol เป็นต้น (Bhuiyan, N. I., Chowdhury, J. U. & Begum, J., 2008 : 69-73) นอกจากนี้ก็ยังพบว่าสามารถใช้ไล่ยุง *Anopheles minimus*, ยุง *Culex quinquefasciatus* และยุง *Aedes aegypti* นาน 120, 90 และ 70 นาที ตามลำดับ (Phasomkusolsil and Soonwera, 2010 : 831-840) นอกจากนี้พบว่าไพโลสามารถใช้ควบคุมมอดแป้ง *Tribolium castaneum* ได้ แต่เมื่อแยก fraction ไม่สามารถควบคุมได้ (Talukder, D. et al, 2015 : 143-152) ยังพบว่ามีกรนำไพโลไปผสมกับว่านน้ำ *Acorous calamus* สามารถควบคุมด้วงงวงข้าว *Sitophilus oryzae* ด้วงถั่วเขียว *Callosobruchus chinensis* มอดแป้ง *T. castaneum* โดยการรม (Fumigant effect) โดยมีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 16.48, 7.56 และ 35.66 µg/cm<sup>2</sup> (Talukder and Khanam, 2011 : 6-9) นอกจากนี้ยังพบว่าไพโลยังสามารถใช้ไล่ และสัมผัสตายต่อด้วงงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* (Aryani and Auamcharoen, 2016 : 52-62) อีกทั้งยังพบว่าไพโลยังมีผลในการฆ่าหอนอนผักกาด *Crocidolomia pavonana* ปานกลางโดยมีค่า LT<sub>50</sub> เท่ากับ 48.4 ชั่วโมง (Rassami, W. et al 2016 : 1201-1208) สำหรับกระวานมีสารสำคัญคือ 1,8-cineole, α-terpinene, β-pinene (Diao, W. R. et al. 2014 : 1740-1746) กระวานมีผลในการฆ่าหอนอนผักกาด *Crocidolomia pavonana* ปานกลางโดยมีค่า LT<sub>50</sub> เท่ากับ 58.7 ชั่วโมง (Rassami, W. et al 2016 : pp. 1201-1208) ส่วนข่ามีสารสำคัญได้แก่ 1, 8-cineole, β-bisabolone, β-selinene เป็นต้น (Chudiwal, A. K., Jain, D. P. & Somani, R. S. 2010 : 143-149) โดยพบว่าสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดเช่น มีผลในการไล่ยุง *Ae. aegypti*, ยุง *Ae. albopictus*, ยุง *An. dirus*, ยุง *Cx quinquefasciatus* (Tawatsin, A. et al. 2006 : pp. 915-931) ยังมีรายงานพบว่าข่ามีผลในการไล่ปลวก *Coptotermes gestroi* และปลวก *C. curvignathus* ได้อีกด้วย (Abdullah, F. et al. 2015 : 1-8) ส่วนกระชายพบว่ามีสารเคมีประกอบหลายชนิดได้แก่ Nerol, L-camphor, cineole, Trans-methyl cinnamate, fenchene, cis-p-mentha-2, 8-dien-1-ol เป็นต้น โดยพบว่ากระชายมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Baharudin, M. K. A., Hamid, S. A. & Susanti, D. 2015 : pp. 71-81) และยังมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆเช่น มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง *Ae. aegypti* และ ลูกน้ำยุง *Cx. quinquefasciatus* (Phukerd and Soonwera, 2013 : 761-771) รวมถึงฤทธิ์ในการประสิทธิภาพตีในการไล่แมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* และแมลงสาบเยอรมัน *Blattella germanica* (L.) มีผลไล่ปานกลางกับแมลงสาบ *Neostylopyga rhombifolia* (Stoll) (Thavara, U. et al. 2007 : 663-673) สำหรับขิงพบว่า มีสารเคมีประกอบหลายชนิดได้แก่ gingerol, shogaol, paradol, isogingerol, gingerdione เป็นต้น (Ali, B. H. et al, 2008 : 409-420) โดยพบว่าขิงมีผลต่อการเจริญเติบโต (IGR) และยับยั้งการกินของผีเสื้อ *Spilosoma obliqua* F.Erebidae รวมถึงผลในการยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้อีกด้วย (Agarwal, M. et al, 2001 : 289-300) โดยพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นพืชที่ใช้ในครัวเรือน หาง่าย และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหอนอนผีเสื้อไยผักได้ค่อนข้างดีในสภาพห้องปฏิบัติการ ดังนั้นการทดลองในสภาพแปลงปลูกจึงเป็นอีก การทดลองที่ควรทำในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และมณฑินี ธีรารักษ์. (2555). ประสิทธิภาพของสารสกัดจากดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ในการควบคุมหอนอนผีเสื้อไยผัก (*Plutella xylostella* L.). *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*, 30(2), หน้า 1-7.
- Abdullah, F., Subramanian, P., Ibrahim, H., Abdul-Malek, S. N., Lee, G. S. & Hong, S. L. (2015). Chemical composition, antifeedant, repellent, and toxicity activities of the rhizomes of galangal, *Alpinia galangal* against Asian subterranean termites, *Coptotermes gestroi* and *Coptotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Insect Sci*, 15(7), pp. 1-8.
- Agarwal, M., Walia, S., Dhingra, S. & Khambay, B. P. S. (2001). Insect growth inhibition, antifeedant and antifungal activity of compounds isolated/ derived from *Zingiber officinale* Roscoe (ginger) rhizomes. *Pest Manag Sci*, 57(x), pp. 289-300.



- Ali, B. H., Blunden, G., Tanira, M. O. & Nemmar, A. (2008). Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zinger officinale* Roscoe): A review of recent research. **Food and Chemical Toxicology**, 46(x), pp. 409-420.
- Aryani, D. S. & Auamcharoen, W. (2016). Repellency and contact toxicity of crude extracts from three Thai plants (Zingiberaceae) against maize grain weevil, *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae). **JBiopest**, 9(1), pp. 52-62.
- Baharudin, M. K. A., Hamid, S. A. & Susanti, D. (2015). Chemical composition and antibacterial of essential oils from three aromatic plants of the zingiberaceae family in Malaysia. **Journal of Physical Science**, 26(1), pp. 71-81.
- Bhuiyan, N. I., Chowdhury, J. U. & Begum, J. (2008). Volatile constituents of essential oils isolated from leaf and rhizome of *Zingiber cassumunar* Roxb. **A Journal of the Bangladesh Pharmacological Society**, 3(x), pp. 69-73.
- Blanye, W. M., Simmonds, M. S. J., Evans, S. V. and Fellows, L. E. (1984). The role of the secondary plant compound 2,5-dihydroxymethyl 3,4-dihydropyrrolidine as a feeding inhibitor for insects. **Entomol Exp. Appl**, 36(x), pp. 209-216.
- Chudiwal, A. K., Jain, D. P. & Somani, R. S. (2010). *Alpinia galangal* Willd.- An overview on phyto-pharmacological properties. **Indian Journal of Natural Products and Resources**, 1(2), pp. 143-149.
- Diao, W. R.; Zhang, L. L.; Feng, S. S. and Su, J. G. (2014). Chemical composition, antibacterial activity, and mechanism of action the essential oil from *Amomum kravanh*. **J. Food Prot**, 77(10). pp. 1740-1746.
- Furlong, M. J., Wright, D. J. & Dossdall, L. M. (2013). Diamondback moth ecology and management: Problems, Progress and Prospects. **Annual Review of Entomology**. 58(2), pp. 517-541.
- Henry, K. (2008). **Diamondback moth in canola**. Australia : South Australian Research and Development Institute.
- Mari, J. M. (2012). Efficacy of different plant extracts against diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) on cauliflower. In **International Conference of Applied Life Sciences** (pp. 199-204). Turkey : ISALS.
- Natwick, E. T.; Bentley, W. J.; Chaney, W. E. and Toscano, N. C. (2007). **Diamondback Moth**. (Online). Available: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r108301311.html>. 10 December 2016.
- Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. (2010). Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles minimus* (Theobald) and *Culex quinquefasciatus* Say based on protection time and biting rate. **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, 41(4), pp. 831-840.
- Phukerd, U. & Soonwera, M. (2013). Larvicidal and pupacidal activities of essential oils from zingiberaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* Say mosquitoes. **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, 44(5), pp. 761-771.
- Rassami, W., Sawasdikran, J., Piamporn, A. & Sanguan-Hong, M. (2016). Larvicidal activity of five medicinal plants of zingiberaceae on cabbage moth, *Crociodomia pavonana* (F.) in Laboratory condition. **International Journal of Agricultural Technology**, 12(7.1), pp. 1201-1208.

- Sakai, M. (1986). Chemical control of diamondback moth in Japan with special reference to cartap. In Taleka, N. S. and Griggs, T. D. (ed.) **Diamondback moth management: Proceedings of the first international workshop, Asian Vegetable Research and Development Center** (pp. 298-306). Taiwan : Shanhua.
- Santos, V. C., De Siqueira, H. A., Da Silva, J. E. & De Farias, M. J. (2011). Insecticide resistance in populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), from the state of Pernambuco, **Brazil. Neotrop Entomol**, 40(2). pp. 264-270.
- Talukder, D. and Khanam, L. A. M. (2011). The fumigant toxicity of four plant based products against three stored product pests. **Int. J. Sustain. Crop Prod**, 6(1), pp. 6-9.
- Talukder, D., Haque, A. B. M. H., Zaman, S., Islam, M. S., Islam, M. N. & Khatun, A. (2015). Insecticidal activity of different fractions of petroleum ether extract of *Zingiber cassumunar* rhizome against *Tribolium castaneum*. **Bangladesh J. Sci. Ind. Res**, 50(2), pp. 143-152.
- Tawatsin, A., Asavadachanukorn, P., Thavara, U., Wongsinkongman, P., Bansidhi, J., Boonruad, T., Chavalittumrong, P., Soonthornchareonnon, N., Kamalamisra, N. & Mulla, M. S. (2006). Repellency of essential oils extracted from plants in Thailand against four mosquito vectors (Diptera: Culicidae) and oviposition deterrent effect against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, 37(5), pp. 915-931.
- Thavara, U., Tawatsin, A., Bhakdeenuan, P., Wongsinkongman, P., Boonruad, T., Bansiddhi, J., Chavalittumrong, P., Komalamisra, N., Siriyasatien, P. & Mulla, M. S. (2007). Repellent activity of essential oils against cockroaches (Dictyoptera: Blattidae, Blattellidae, and Blaberidae) in Thailand. **Southeast Asina J Trop Med Public Health**, 38(4), pp. 663- 673.



## การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งเมล็ดทุเรียน Development of Noodle Product From Durian Seed Flour

วริตชนม์ นิลนนท์, กุลพร พุทธิมี, จิรพร สวัสดิการ, สุพร สังข์สุวรรณ  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณแป้งเมล็ดทุเรียนที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว โดยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในปริมาณ 0-100% (โดยน้ำหนัก) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์ และศึกษาการยอมรับของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัย พบว่า แป้งเมล็ดทุเรียนมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการเพิ่มขึ้นของแป้งเมล็ดทุเรียนมีผลต่อค่า  $L^*$  ลดลง ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของแป้งทุเรียนมีผลต่อลักษณะปรากฏด้านคุณภาพและการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ลดลง การเพิ่มขึ้นของแป้งเมล็ดทุเรียนให้ลักษณะเส้นก๋วยเตี๋ยวมีผิวสัมผัสไม่เรียบ ความเหนียวลดลง มีรสฝาดและกลิ่นเมล็ดทุเรียนมากขึ้นตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ไม่เติมแป้งเมล็ดทุเรียนได้รับการยอมรับรวมมากที่สุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งเมล็ดทุเรียน องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีแป้งทุเรียนประกอบด้วยความชื้น 73.57 % ไขมัน 0.09% เส้นใย 0.44% และเถ้า 1.09%

คำสำคัญ : แป้งเมล็ดทุเรียน, เมล็ดทุเรียน, เส้นก๋วยเตี๋ยว

### Abstract

The objectives of this research were to determine optimal durian seed flour (DSF) (0-100% w/w) in a partial replacement of rice flour in noodle, and to study its physical and chemical properties, and to evaluate sensory attributes. The results showed that added DSF affected the quality of the product by decreasing  $L^*$  value and increasing brown color which decreased appearance and overall acceptance. An increase use of DSF resulted in noodle with rougher texture, less stickiness, more astringent and stronger durian seed flavor. The noodle product without DSF (control) had highest overall acceptance which significantly different from DSF noodle ( $P \leq 0.05$ ). The chemical compositions of DSF noodle product were 73.75% moisture, 0.09% fat, 0.44% fiber, and 1.109% ash.

Keywords : Durian Seed Flour, Durian seed, Noodle

### บทนำ

ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของไทย โดยเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคทั้งในและต่างประเทศมีมูลค่าการส่งออกในแต่ละปีเป็นจำนวนมากเนื่องจากปัจจุบันเกษตรกรสามารถพัฒนาให้สามารถออกผลผลิตได้เกือบตลอดปี ปัญหาหนึ่งที่ตามมาหลังจากการบริโภคและการแปรรูป คือของเสียจากส่วนเปลือกและเมล็ดของทุเรียน ซึ่งเป็นของเหลือทิ้งที่พบจำนวนมาก โดยทุเรียนหนึ่งผลพบว่ามีส่วนของเปลือกและเมล็ดมีจำนวนไม่น้อยกว่า 50% โดยเฉพาะส่วนของเมล็ดที่มีมากถึง 20-25% ของน้ำหนักทั้งหมด (Amin et al., 2007) ซึ่งเป็นปัญหาในการกำจัดทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปและหน่วยงานรัฐบาล ประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซียนิยมนำเมล็ดของทุเรียนมารับประทานในลักษณะนี้ คุ้ว หรือทอดในน้ำมันมะพร้าว ในเกาะชวานำเมล็ดทุเรียนมาหั่นบางๆทอดและปรุงด้วยน้ำตาลผสมเครื่องเทศ เมล็ดทุเรียนมีคุณค่าทางอาหารและมีปริมาณของเส้นใยอาหารสูง (Amiza et al., 2004) จากรายงานวิจัยของ Brown et al., (2001) พบว่าเมล็ดทุเรียนที่แก่เต็มที่มีเม็ดแป้งชนิดอะไมโลสสูงถึง 78% (น้ำหนักแห้ง) มีโปรตีนประมาณ 7% และพบว่ามีไตรกลีเซอไรด์ในปริมาณที่ต่ำกว่า 1%

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาเพื่อนำเมล็ดทุเรียนซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบ โดยศึกษาการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวโดยใช้แป้งจากเมล็ดทุเรียน ศึกษาปริมาณการใช้ที่เหมาะสม เนื่องจากเมล็ดทุเรียนมีองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรต มีวิตามินและแร่ธาตุรวมถึงมีเส้นใยสูง ดังนั้นจึงมีแนวโน้มของความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นได้ และเพื่อประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยนี้ไปสู่ระดับอุตสาหกรรมต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณของแป้งทุเรียนที่เหมาะสมในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. การเตรียมแป้งเมล็ดทุเรียน

1.1 นำเมล็ดทุเรียนมาล้างทำความสะอาด ผึ่งให้เปลือกนอกแห้ง ปอกเปลือกสีน้ำตาลออกให้เหลือแต่เนื้อเมล็ดที่เป็นสีขาว และหั่นเนื้อเมล็ดทุเรียนเป็นชิ้นเล็กๆ หนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร

1.2 นำเนื้อเมล็ดทุเรียนที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แช่ในสารละลายสารส้มอิ่มตัว 5% เป็นเวลา 3 ชั่วโมงแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง และแช่ต่อในสารละลายสารส้มอิ่มตัว 5% อีกเป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด จากนั้นนำมาแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ความเข้มข้น 1% เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง

1.3 นำเมล็ดทุเรียนมาบดในเครื่องปั่นผสมด้วยสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 0.075% จนกระทั่งละเอียดแล้วล้างแป้งด้วยน้ำสะอาด บีบน้ำออกโดยใช้ผ้ามีสลิน นำอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง

1.4 นำแป้งทุเรียนที่ได้มาบดด้วยเครื่องบดแห้งให้ละเอียด และนำมาร้อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 120 เมช เก็บรักษาในถุงพลาสติกสุญญากาศที่อุณหภูมิห้อง เพื่อรอการนำไปใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

### 2. ศึกษาปริมาณแป้งจากเมล็ดทุเรียนที่เหมาะสมต่อการผลิตก๋วยเตี๋ยว

2.1 การผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ โดยนำแป้งข้าวเจ้า แป้งมัน และเกลือผสมคนให้เข้ากัน ค่อยๆ เทน้ำเปล่าลงไปเป็นๆ นวดประมาณ 5 นาที แล้วจึงเติมน้ำที่เหลือลงไปทั้งหมด คนจนแป้งไม่จับกันเป็นก้อน หลังจากนั้นเตรียมภาชนะโดยทาน้ำมันให้ทั่วภาชนะต่างๆ คนส่วนผสมแป้งแล้วตักใส่พอประมาณแค่บางๆ นึ่งไฟแรง 5 นาที เมื่อสุกแล้วตักใส่จานทาน้ำมันบางๆ ทุกชิ้น จากนั้นนำมาวางซ้อนกันเป็นชั้น แล้วจึงหั่นเป็นเส้นพอเหมาะ (Haruko, 2559) โดยมีสูตรมาตรฐาน ดังนี้

ส่วนผสม	กรัม
แป้งข้าวเจ้า	75
แป้งมัน	25
น้ำเปล่า	250
เกลือ	1.25
น้ำมัน	100

2.2 นำแป้งจากเมล็ดทุเรียนที่ผลิตได้มาทดแทนแป้งข้าวเจ้าในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ โดยใช้ระดับการทดแทน 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 และ 100% ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า และผลิตตามกรรมวิธีตามข้อ 2.1

2.3 วิเคราะห์คุณภาพก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแป้งเมล็ดทุเรียน ได้แก่ ค่าสี (CHROMA METER CR-400) องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ไขมัน เส้นใย เถ้า (AOAC, 2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-Point Hedonic Scale ในด้านสี กลิ่น รสชาติ ความเหนียว ความเรียบเนียน และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน

3. วางแผนการทดลอง CRD (Completely Randomized Design) เพื่อศึกษาปริมาณแป้งทุเรียนที่เหมาะสม และวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) เพื่อทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan' New Multiple Range Test (DMRT)

## ผลการวิจัย

จากการนำเมล็ดทุเรียนที่ผ่านการแช่ด้วยสารส้ม 5% มาผลิตเป็นแป้งเพื่อทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ โดยใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนในปริมาณ เท่ากับ 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 และ 100% ตามลำดับ ได้ผลการวิจัย ดังนี้

### 1. ค่าสีของเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งเมล็ดทุเรียน

จากการนำก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแป้งเมล็ดทุเรียนมาศึกษาค่าสี ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสีของเส้นก้วยเดี่ยวที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

ปริมาณแป้งเมล็ดทุเรียน (% ของน้ำหนักแป้ง)	ค่าสี		
	L* (ค่าสีสว่าง)	a* (ค่าสีเขียว-สีแดง)	b* (ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน)
0	58.19±4.53 <sup>a</sup>	-1.37±0.21 <sup>f</sup>	-1.33±0.53 <sup>g</sup>
10	48.64±1.74 <sup>bc</sup>	-0.02±0.51 <sup>e</sup>	3.20±0.36 <sup>f</sup>
20	49.09±5.82 <sup>bc</sup>	0.43±0.04 <sup>e</sup>	4.69±1.02 <sup>ef</sup>
30	50.95±1.56 <sup>ab</sup>	1.46±0.21 <sup>d</sup>	6.55±0.45 <sup>de</sup>
40	50.78±0.44 <sup>ab</sup>	1.58±1.02 <sup>d</sup>	7.80±1.44 <sup>cd</sup>
50	44.20±6.76 <sup>bcd</sup>	2.29±0.67 <sup>cd</sup>	7.97±2.15 <sup>cd</sup>
60	48.33±3.17 <sup>bc</sup>	2.52±0.55 <sup>c</sup>	9.55±2.51 <sup>bc</sup>
70	39.17±7.64 <sup>d</sup>	4.29±0.27 <sup>b</sup>	12.14±0.37 <sup>a</sup>
80	41.11±5.06 <sup>cd</sup>	5.10±0.71 <sup>ab</sup>	10.69±1.23 <sup>ab</sup>
90	29.91±2.85 <sup>f</sup>	5.34±0.93 <sup>a</sup>	10.71±0.82 <sup>ab</sup>
100	27.73±5.39 <sup>f</sup>	5.03±0.75 <sup>ab</sup>	10.81±1.42 <sup>ab</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลผลิตก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน ในอัตราส่วน 0% (สูตรควบคุม) มีค่าความสว่าง (L\*) มากที่สุดเท่ากับ 58.19 ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) กับผลผลิตก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งเมล็ดทุเรียนในอัตราส่วน 30 และ 40% มีค่าความสว่าง (L\*) เท่ากับ 50.95 และ 50.78 ตามลำดับ และผลผลิตก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งเมล็ดทุเรียนในอัตราส่วน 100% มีค่าความสว่าง (L\*) น้อยที่สุดเท่ากับ 27.73 ดังนั้นผลผลิตก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ที่ผ่านการทดแทนด้วยแป้งเมล็ดทุเรียนในปริมาณที่สูงขึ้นมีแนวโน้มให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มขึ้นตามลำดับ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์สูตรควบคุม ส่วนค่า a\* และค่า b\* ของผลผลิตก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งเมล็ดทุเรียนในอัตราส่วน 90% มีค่า a\* มากที่สุดเท่ากับ 5.34 และผลผลิตก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งเมล็ดทุเรียนในอัตราส่วน 70% มีค่า b\* มากที่สุดเท่ากับ 12.14

โดยปกติแป้งเมล็ดทุเรียนมีค่าสว่าง (L\*) อยู่ในช่วง 69.68-76.11 แป้งสีน้ำตาลอ่อน เนื่องจากแป้งจากเมล็ดทุเรียนไม่ได้ผ่านการฟอกสีด้วยสารเคมีเช่นเดียวกับแป้งทางการค้าโดยทั่วไป จึงทำให้แป้งจากเมล็ดทุเรียนมีสีคล้ำ เมื่อนำแป้งจากเมล็ดทุเรียนนี้ไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร อาจจะมีผลให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีสีคล้ำกว่าการใช้แป้งการค้าทั่วไป (สิรินาถ, 2542; วรดิชนม์ และ ประมวล, 2556)

## 2. ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในการผลิตเส้นก้วยเดี่ยว

จากการใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในการผลิตก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ โดยใช้อัตราส่วน 0 10 20 30 40 50 และ 60% ตามลำดับ ผลการประเมินคุณภาพลักษณะปรากฏ และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ ความเหนียว ความเรียบเนียน และความชอบโดยรวม แสดงในตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3 ในกรณีการประเมินทางประสาทสัมผัส ที่อัตราส่วน 70 80 90 และ 100% ไม่สามารถนำมาประเมินได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะค่อนข้างละเอียด และฉีกขาด ไม่สามารถลอกออกจากภาชนะให้เป็นแผ่นหรือเป็นเส้นได้

ตารางที่ 2 ลักษณะปรากฏของเส้นก้วยเดี่ยวที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งจากเมล็ดทุเรียน

ปริมาณแป้งเมล็ดทุเรียน (% ของน้ำหนักแป้ง)	ลักษณะปรากฏ
0	มีสีขาวเนียน เหนียวนุ่ม รสชาติกลมกล่อม
10	เริ่มมีสีน้ำตาลอ่อนๆ มีความเหนียว รสชาติดี
20	มีสีน้ำตาลอ่อนๆ มีความเหนียว รสชาติดี
30	มีสีน้ำตาลอ่อน ค่อนข้างไม่เรียบเนียน มีความเหนียว รสชาติค่อนข้างดี
40	มีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น ผิวไม่ค่อยเรียบเนียน ค่อนข้างเหนียว รสชาติค่อนข้างดี

50	มีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น ผิวไม่เรียบเนียน ค่อนข้างเหนียว มีรสฝาดเล็กน้อย มีกลิ่นเมล็ดทุเรียน
60	มีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น ผิวไม่เรียบเนียน ความเหนียวลดลง มีรสฝาดเล็กน้อย มีกลิ่นเมล็ดทุเรียน
70	มีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น ผิวไม่เรียบเนียน ความเหนียวไม่ค่อยมี ค่อนข้างและ ลอกเส้นออกไม่ค่อยได้ มีรสฝาดปานกลาง มีกลิ่นเมล็ดทุเรียน
80	มีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น ผิวไม่เรียบเนียน ความเหนียวไม่ค่อยมี ค่อนข้างและ ลอกเส้นออกไม่ค่อยได้ มีรสฝาด มีกลิ่นเมล็ดทุเรียน
90	มีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น ผิวไม่เรียบเนียน ความเหนียวมีน้อย ค่อนข้างและ ลอกเส้นออกไม่ค่อยได้ มีรสฝาดมาก มีกลิ่นเมล็ดทุเรียน
100	มีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น ผิวไม่เรียบเนียน ความเหนียวมีน้อยมาก ค่อนข้างและ ลอกเส้นออกไม่ได้ มีรสฝาดมาก มีกลิ่นเมล็ดทุเรียน

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลผลิตภัณฑ์ก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่จากแป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในระดับการทดแทนที่สูงขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีที่เข้มขึ้น ผิวสัมผัสไม่เรียบเนียน และเริ่มมีกลิ่นของเมล็ดทุเรียนมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม เนื่องจากแป้งเมล็ดทุเรียนมีสีค่อนข้างคล้ำ และผงแป้งไม่เนียนเหมือนแป้งข้าวเจ้า

โดยปกติแป้งเมล็ดทุเรียนมีความคงตัวดีมาก เม็ดแป้งมีส่วนประกอบของอะไมโลส (Amylose) สูง และมีการพองตัวของเม็ดแป้งต่ำ ลักษณะของเจลที่ช่วงความหนืดสุดท้ายสูง มีคุณสมบัติของความเป็นแป้งเปียกสูง ความหนืดสุดท้ายของแป้งนั้นมักเกี่ยวข้องกับปริมาณอะไมโลส ซึ่งมีการกลับมาเชื่อมต่อกันหรือรวมกลุ่มกันในระหว่างการทำให้เย็นภายหลังการเกิดเจลาติไนเซชัน (gelatinization) และการพองตัวของร่างแหของเจล อย่างไรก็ตามการทดแทนแป้งเมล็ดทุเรียนในปริมาณที่มากขึ้นมีผลทำให้เส้นมีความเหนียวลดลงจนถึงค่อนข้างและ อาจเกิดจากการพองตัวของเม็ดแป้งต่ำ ความสามารถในการดูดซึมน้ำได้น้อย ดังนั้นปริมาณน้ำยังคงเหลืออยู่ภายนอกโครงสร้าง มีผลทำให้เส้นแฉะและและให้ความชื้นสูง นอกจากนี้ อาจขึ้นอยู่กับแรงเฉือนในกระบวนการ ทำให้เม็ดแป้งประแตกหักง่าย จึงเกิดการรั่วไหลของอะไมโลสเกิดขึ้น (Rengsutthi and Charoenrein, 2011)

**ตารางที่ 3** ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งจากเมล็ดทุเรียน

ปริมาณแป้งเมล็ดทุเรียน (% ของน้ำหนักแป้ง)	คะแนนความชอบ					
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความเหนียว	ความเรียบเนียน	ความชอบโดยรวม
0	7.55±0.35 <sup>a</sup>	6.70±0.54 <sup>a</sup>	7.02±0.12 <sup>a</sup>	7.08±0.43 <sup>a</sup>	7.55±0.25 <sup>a</sup>	7.67±0.23 <sup>a</sup>
10	6.35±0.13 <sup>b</sup>	5.47±0.16 <sup>bc</sup>	5.88±0.21 <sup>b</sup>	6.05±0.15 <sup>b</sup>	6.07±0.33 <sup>b</sup>	6.35±0.23 <sup>b</sup>
20	6.38±0.35 <sup>b</sup>	5.65±0.39 <sup>b</sup>	5.62±0.24 <sup>b</sup>	5.90±0.36 <sup>b</sup>	5.72±0.33 <sup>b</sup>	6.18±0.28 <sup>b</sup>
30	6.22±0.30 <sup>b</sup>	5.20±0.26 <sup>bcd</sup>	5.15±0.35 <sup>c</sup>	5.07±0.14 <sup>c</sup>	5.02±0.32 <sup>c</sup>	5.72±0.30 <sup>c</sup>
40	5.32±0.42 <sup>c</sup>	4.88±0.35 <sup>cde</sup>	4.63±0.23 <sup>d</sup>	4.57±0.13 <sup>cd</sup>	4.65±0.22 <sup>c</sup>	5.23±0.06 <sup>d</sup>
50	5.08±0.10 <sup>c</sup>	4.62±0.28 <sup>de</sup>	4.37±0.20 <sup>d</sup>	4.42±0.29 <sup>de</sup>	3.98±0.38 <sup>d</sup>	4.58±0.35 <sup>e</sup>
60	4.45±0.53 <sup>d</sup>	4.52±0.26 <sup>e</sup>	3.85±0.40 <sup>e</sup>	3.93±0.38 <sup>e</sup>	3.68±0.49 <sup>d</sup>	4.47±0.24 <sup>e</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่สูตรควบคุมมากที่สุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ ความเหนียว ความเรียบเนียน และความชอบโดยรวม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์ก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่ที่ใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในทุกอัตราส่วน โดยความชอบในด้านสี และกลิ่นของ



ผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วน 10 20 และ 30% ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วน 0 40 50 และ 60% ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งทุเรียนที่ 0% มีคะแนนความชอบในด้านสีและกลิ่นมากที่สุดเท่ากับ 7.55 และ 6.70 ตามลำดับ เช่นเดียวกับผลการทดสอบในด้านรสชาติ ความเหนียว และความเรียบเนียน พบว่าผู้ทดสอบยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วน 10 และ 20% โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วนอื่น โดยผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งทุเรียนที่ 0% มีคะแนนความชอบด้านรสชาติ ความเหนียว และความเรียบเนียน มากที่สุดเท่ากับ 7.02 7.08 และ 7.55 ตามลำดับ

โดยความชอบโดยรวม ผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วน 0% มากที่สุด เท่ากับ 7.67 รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วน 10 20 30 40 50 และ 60% ซึ่งมีคะแนนความชอบเท่ากับ 6.35 6.18 5.72 5.23 4.58 และ 4.47 ตามลำดับ

### 3. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแป้งเมล็ดทุเรียน

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในด้านความชื้น ไขมัน เส้นใย และเถ้า ของผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งข้าวเจ้า 10% ได้ผลดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้า ด้วยแป้งจากเมล็ดทุเรียน

องค์ประกอบทางเคมี (%)	เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งเมล็ดทุเรียน	เส้นก๋วยเตี๋ยวทางการค้า
ความชื้น	73.57	55.16
ไขมัน	0.09	3.26
เส้นใย	0.44	0.51
เถ้า	1.09	1.19

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่แป้งจากเมล็ดทุเรียน มีปริมาณ ความชื้น ไขมัน เส้นใย และเถ้า มีค่าเท่ากับ 73.57 0.09 0.44 และ 1.09 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางการค้า พบว่ามีความชื้นมากกว่า การที่ผลิตภัณฑ์มีความชื้นมากอาจส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาที่สั้นกว่า ซึ่งผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ได้มีอายุการเก็บรักษาประมาณ 1-2 วัน ที่อุณหภูมิห้อง และประมาณ 3 วัน ที่อุณหภูมิ 0 ถึง -10 องศาเซลเซียส ส่วนปริมาณไขมันของเส้นก๋วยเตี๋ยวทางการค้ามีมากกว่า อาจเนื่องจากกระบวนการผลิตมีการใช้น้ำมันในปริมาณมากเพื่อป้องกันการติดกัน ขณะที่ปริมาณเส้นใยและเถ้าไม่แตกต่างกัน

## สรุปผล

การใช้แป้งเมล็ดทุเรียนในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านลักษณะปรากฏและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลดลง ซึ่งผู้ทดสอบยังสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสูตรควบคุมและสูตรที่เติมแป้งเมล็ดทุเรียนได้ โดยเฉพาะในเรื่องสีและกลิ่นที่แตกต่างเมื่อปริมาณแป้งทุเรียนมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ควรการพัฒนางานวิจัยต่อไป โดยปรับปริมาณการใช้แป้งทุเรียนลดลงไม่เกิน 10% และลดการเกิดสีน้ำตาลในขั้นตอนการผลิตแป้งทุเรียน ซึ่งอาจเป็นผลทำให้ได้ลักษณะของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีคุณภาพด้านลักษณะปรากฏและการยอมรับมากขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนวิจัย จากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประจำปีงบประมาณ 2560



## เอกสารอ้างอิง

- วริศชนม์ นิลนนท์ และ ประมวล ศรีกาหลง. (2556). รายงานผลการวิจัย การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากแป๊ะ  
**เมล็ดทุเรียน**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- สิรินาถ ตัณฑเกษม. 2542. รายงานผลการวิจัย สมบัติของแป้งจากเมล็ดทุเรียนและการนำไปใช้ประโยชน์. สาขาวิชา  
เทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร ภาควิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, กรุงเทพฯ.
- Amin, M.A., Ahmad, A.S., Yin, Y.Y., Yahya, N., and Ibrahim, N. (2007). Extraction, purification  
and characterization of durian (*Durio zibethinus*) seed gum. **Food Hydrocolloids**,  
21: 273–279
- Amiza, M.A., Aziz, Y. Ong, B.C., Wong, V.L., and Pang, A.M. (2004). CHIEF: Cheap high fiber from  
local fruit seed. Expo Science, Technology and Innovation 2004. PWTC. Kuala  
Lumpur, August 27-29, 2004.
- AOAC. (2000). **Official Methods of Analysis**. 17<sup>th</sup>ed. The Association of Official Analytical Chemists,  
Maryland.
- Brown, M.J., Hor Y.L., and Greenwood, J.S. (2001). Reserve accumulation and protein  
storage vacuole formation during development of recalcitrant seeds of *Durio zibethinus* L.  
**Seed Science Research**, 11: 293–303.
- Haruko. ทำเองก็ได้นะ "เส้นใหญ่" เหนียวนุ่มสูตรทำง่าย ๆ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :  
<http://www.topicza.com/news9203.html>, 2559.
- Taewee, T. (2008). Some Properties of Starch Extracted from Three Thai Aromatic Fruit Seeds.  
**Journal of Starch**. 60(3-4), 199–207.
- Rengsutthi, K. and Charoenrein, S. (2011). Physico-chemical properties of jackfruit seed starch (*Artocarpus  
heterophyllus*) and its application as a thickener and stabilizer in chili sauce. **Journal of food  
Science and Technology**, 44: 1309-1313.



## การสร้างเครื่องสับเปลือกมะพร้าวน้ำหอมและทดสอบประสิทธิภาพการตัดวัสดุ The Construction of the AromaticCoconut Shell Cutting Machines and Cutting PerformanceTesting

เสกสรร ทาระหอม, สิทธิพงษ์ ต้นสวัสดิ์, สมศักดิ์ คำมา, จารุวรรณ สิงห์ม่วง  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องสับเปลือกมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์เตี้ยต้นแบบและทดสอบสมรรถนะการตัด ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การศึกษานวัตกรรมเครื่องจักรกลที่ใช้ตัดวัสดุ และคุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นของเปลือกมะพร้าวที่ตากแดด 1 วัน การออกแบบและสร้างเครื่องสับเปลือกมะพร้าว ประกอบด้วย โครงสร้างเหล็กถึงป้อนชุดป้อน (feeder) ล้อเหยียงสำหรับยึดใบมีดและถ่วงสมดุลแทนรองตัด รางระบายออก และใช้ต้นกำลังมอเตอร์ขนาด 1.5 แรงม้า ส่งกำลังด้วยสายพาน วิ ผลการทดสอบสมรรถนะการตัดของเครื่อง โดยทดสอบหาความสามารถในการตัด ขนาดวัสดุที่ตัดได้ คือ ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และใหญ่สุด และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ตัดต่อน้ำหนัก ที่ความเร็วรอบ 600, 750, 900, 1050 รอบต่อนาที และความเร็วรอบชุดป้อนของพูลเลย์ขนาด 6 นิ้ว และ 8 นิ้ว ผลการทดลองพบว่า ที่ความเร็วรอบตัด/ความเร็วป้อน 750/312, 900/375 รอบต่อนาที เครื่องตัดเปลือกได้ขนาดใหญ่สูงสุดเท่ากับ 63.97 % และ 56.91 % ใช้กำลังไฟฟ้าเท่ากับ 5.47 และ 3.89 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตัน ตัดได้เท่ากับ 100 และ 129.49 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ และที่ความเร็วรอบตัด/ความเร็วป้อน 750/187-900/225 รอบต่อนาที ตัดได้ขนาดกลางสูงสุดเท่ากับ 62.87% และ 50.00% ใช้กำลังไฟฟ้าเท่ากับ 4.39 และ 6.82 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตัน ตัดได้เท่ากับ 88.66 และ 90.90 กิโลกรัมต่อชั่วโมงตามลำดับ

**คำสำคัญ:** เครื่องสับเปลือก, มะพร้าวน้ำหอม

### Abstract

The purposes of this study were to 1) design and develop the aromatic coconut shell cutting prototype and 2) test and validate the efficiency of the constructed machine. The procedures include the study of an innovation of cutting machine and physical properties of 1 day shined coconut shell. The machine consists of the steel structure, feeder kit, knife shaft, cutting platform, received kit, and 1.5 hp. of electric motor using V-belt for power transmission. The ability of machine was tested using the criteria of cutting capability, material size (product) as small, medium large and largest size, electrical power used per material-weight at the different angular speed of 600, 750, 900, 1050 rpm and the angular speed of feeder kit with 6 and 8 inches of pulley sizing. The results showed that the machine operate at cutting/feeding speed of 750/312 and 900/375 rpm had the capability to cut the large product size as 63.97% and 56.91% corresponding to 5.47 and 3.89 kW-h/ton of electrical used and 100 and 129.46 kg/hr. of product, respectively. The machine operate, for medium product size, at cutting/feeding speed of 750/185 and 900/225 rpm the which had capability to cut as 62.87% and 50.00 % corresponding to 4.39 and 6.82 kW-h/ton of electrical used and 80.66 and 90.90 kg/hr. of product, respectively.

**Keywords:** cutting machine, aromatic coconut shell

## บทนำ

มะพร้าวมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cocosnucifera* L. อยู่ในตระกูล *Palmae* มีระบบรากเป็นรากฝอยขนาดเท่าๆ กัน แผ่กระจายออกรอบต้นมีส่วนประกอบคือ ลำต้น ใบ ดอก และผล พันธุ์มะพร้าวแบ่งออกเป็น 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ต้นเตี้ย และต้นสูงมะพร้าวพันธุ์เตี้ยมีอายุการให้ผลเฉลี่ยเมื่ออายุ 3-4 ปี และให้ผลผลิตต่อเนื่องประมาณ 35-40 ปี มีหลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น เปลือกสีเขียวเหลือง นวล (สีงาช้าง) น้ำตาลแดง หรือสีส้ม น้ำมีรสหวาน มีกลิ่นหอม มะพร้าวต้นเตี้ยทุกพันธุ์จะมีผลขนาดเล็ก เมื่อผลแก่มีเนื้อบางและน้อย ซึ่งได้แก่พันธุ์นกคุ้ม หมูสีเขียว หมูสีเหลือง หรือนาฬิกา มะพร้าวเตี้ยน้ำหอมและมะพร้าวไฟปัจจุบันมะพร้าวน้ำหอมเป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งนิยมใช้ในการบริโภคสด และส่งออกในตลาดต่างประเทศ รวมทั้งใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ส่วนมะพร้าวต้นสูงจะมีลำต้นใหญ่ โคนต้นมีสะเก็ดใหญ่ ต้นสูง โตเต็มที่สูงประมาณ 18 เมตร จะเริ่มให้ผลเมื่ออายุ 5-6 ปี และมีอายุยืนให้ผลผลิตต่อเนื่องประมาณ 80 ปี ประโยชน์ของมะพร้าวมีหลายชนิด เช่น น้ำและเนื้อมะพร้าวอ่อนใช้รับประทานเนื้อในผลแก่นำไปชูดและคั้นทำกะทิ กะลานำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงและสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ เช่น กระบวย โคมไฟ ฯลฯ และเปลือกมะพร้าวนำไปใช้สำหรับเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและเป็นเชื้อเพลิงทดแทน เปลือกมะพร้าวที่เป็นวัสดุปลูกจะใช้เพื่อผสมกับดินซึ่งจะช่วยให้มีช่องว่างในดินต้นไม้งเจริญเติบโตเร็ว ขนาดเปลือกมะพร้าวที่ใช้สำหรับผสมดินมีหลายขนาดแต่ละขนาดจะเหมาะสมกับพืชและการดูแลที่แตกต่างกันเช่นสับละเอียดที่มีขนาดใหญ่กว่าขุยมะพร้าว ใช้สำหรับปลูกพืชกระถางเล็ก สับขนาดเปลือก 1x1 ซม.ผสมกับดินปลูกได้ดีและปลูกต้นไม้กระถาง ขนาดเปลือก 2.5x2.5 ซม.ใช้ผสมดินปลูกต้นไม้ขนาดใหญ่วงกระถาง 15 นิ้วเป็นต้นไป และขนาดเปลือกใหญ่เหมาะกับปลูกต้นไม้ใหญ่ ฯลฯ ในจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวพันธุ์เตี้ย (น้ำหอม) ในเขตอำเภอเมือง อำเภอบางคล้า อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอลองเขื่อน อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางปะกง อำเภอราชสาส์น อำเภอท่าตะเกียบ และอำเภอแปลงยาว มีพื้นที่ปลูก 13,182 ไร่ ผลผลิตต่อไร่ 1,140 กิโลกรัมต่อไร่ ([www.chachoengsao.doae.go.th](http://www.chachoengsao.doae.go.th) เข้าถึงวันที่ 1 กันยายน 2560)



ก) ตัวอย่างลูกมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์เตี้ย



ข) ตัวอย่างเปลือกมะพร้าวที่เกษตรกรทิ้ง

ภาพที่ 1 ตัวอย่างลูกมะพร้าวและเปลือกมะพร้าวน้ำหอม

ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมอาชีพของเกษตรกรและชุมชนในท้องถิ่นได้นำเอาวัสดุที่ทิ้งกลับมาใช้ใหม่จึงมีการสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับเกษตรกรและพ่อค้าแปรรูปมะพร้าวน้ำหอม เพื่อใช้สับเปลือกมะพร้าวให้มีขนาดตามต้องการ มีราคาถูกใช้ในท้องถิ่นของตนเองและมีความปลอดภัยในการใช้งาน เครื่องสับนี้ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับตัดด้วยแรงเหวี่ยงจากใบมีดที่หมุนและมีผู้ศึกษาเครื่องตัดวัสดุต่างๆ ดังนี้

สุวรรณ หอมหวาน และคณะ (2548) ได้ออกแบบและสร้างเครื่องตัดสับพืชอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคใช้กำลังขับเคลื่อนจากมอเตอร์ขนาดเล็ก ทดสอบกับข้าวโพดที่มีอายุพร้อมเก็บเกี่ยวบนแปลง ความเร็วการทำงานที่เหมาะสมประมาณ 0.33 เมตร/วินาที ความสามารถตัดข้าวโพดได้ 2.4 ต้น/ชั่วโมง ตัดได้ยาวเฉลี่ย 1 นิ้ว กำลังขับเคลื่อน PTO ขณะปฏิบัติงานไม่มีโหลด 1.12-3.76 แรงม้า และมีโหลดใช้กำลังขับเคลื่อน 4.67-8.77 แรงม้า

พอพันธ์ สุทธิวัฒน์ และเตชา วงศ์แก้ว (2552) ได้พัฒนาเครื่องหั่นผักตบชวาจากเครื่องต้นแบบใช้สำหรับผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพและถ่ายทอดความรู้ โดยใช้หั่นผักตบชวาแบบสดและแบบไม่สด สมรรถนะการตัดที่สามารถตัดได้สูงสุดแบบสดที่ความเร็วรอบ 1600 รอบต่อนาที ตัดได้ 476 กก./ชม. อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 3.53 ลิตร/ชม. และแบบไม่สดที่ความเร็วรอบ 1900 รอบต่อนาที ตัดได้ 587 กก./ชม. อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 3.27 ลิตร/ชม.

มงคล ตุ่นเฮ้า และคณะ (2554) ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นย่อยต้นถั่วลิสงใช้เครื่องยนต์ 6 แรงม้าเป็นต้น กำลังมีใบมีดสำหรับหั่นย่อยจำนวน 2 ใบความยาว 1 ฟุต ทำจากเหล็กไฮสปีด ติดตั้งตรงข้ามกันวางมุมเอียง 18 องศา กับแนวระดับความเร็วรอบของใบมีดหั่นที่เหมาะสม 900 รอบต่อนาทีที่มีอัตราการทำงาน 515 กิโลกรัม/ชั่วโมง ความเร็วการป้อน 3 เมตร/นาที ขนาดชิ้นที่หั่นย่อยได้ 6.2–7.6 เซนติเมตร อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 1 ลิตร/ชั่วโมง

บริษัทนครินทร์กรุงเทพ จำกัด(2555)ได้สร้างเครื่องหั่นย่อยอเนกประสงค์ ขนาดกว้าง 1.10 เมตร ยาว 0.90 เมตร สูง 1 เมตรใช้เครื่องยนต์เบนซิน 6.5 แรงม้า เป็นต้นกำลัง สำหรับนำไปทำอาหารสัตว์และปุยชีวภาพโดยหั่นย่อยได้ ทั้งซากพืชสดและซากพืชแห้ง เช่น กระถิน ชังข้าวโพด ผักตบชวา ผักสด ถั่วลิสง กล้วยแห้ง ฯลฯ สามารถหั่นย่อยได้ 1,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ขนาดความยาววัสดุที่หั่นย่อยประมาณ 0.5–1 เซนติเมตร

Hammed, Abdulkareem, Qluwadare and Teslim(2015) ได้พัฒนาเครื่องหั่นย่อยพลาสติก เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เครื่องนี้มีอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญ 4 ส่วน คือชุดป้อน ห้องหั่นย่อย รางระบายออกของวัสดุที่ถูกหั่นย่อย และโครงสร้างเหล็กสำหรับยึดอุปกรณ์และมีชุดใบมีดหมุนเพื่อหั่นย่อย ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสามารถหั่นย่อยได้ประมาณ 10.2 kg ใช้เวลา 30 นาที และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.69 %

Kumar and Kumar (2015) ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นย่อยวัสดุเกษตรที่เป็นของเสีย เพื่อตัดก้านใบและพื้นที่ใบ เครื่องต้นแบบนี้ มีส่วนประกอบโครงสร้างหลักทำจากเหล็กกล้า มอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส มีชุดเฟือง ลูกป็น ชุดตัด ทำจากเหล็กทั้งสะเตนคาร์ไบด์ และมีเพลลา 2 เพลลา เครื่องนี้ส่งกำลังด้วยสายพานผ่านเพลลาชุดเฟืองขับใบมีดซึ่งใบมีดมีทั้งหมด 8 ใบ เมื่อใบมีดหมุนจะตัดลำต้นและใบในห้วงตัดและไหลออกด้านล่าง

เครื่องสับเปลือกมะพร้าว น้ำหอมจากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นเป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องสับเปลือกมะพร้าว น้ำหอมซึ่งมีคุณสมบัติด้านกายภาพที่แตกต่างจากมะพร้าวแกงที่มีขนาดใหญ่และมีความยาวแตกต่างจากมะพร้าว น้ำหอม เพื่อให้เหมาะกับการนำไปใช้งานสับผู้ประกอบการขนาดเล็ก

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องสับย่อยเปลือกมะพร้าว น้ำหอมพันธุ์เตี้ยต้นแบบเพื่อใช้ในชุมชน
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานและสมรรถนะในการตัดวัสดุของเครื่อง

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

#### 1. อุปกรณ์

- 1) เปลือกมะพร้าว น้ำหอมพันธุ์เตี้ย
- 2) เครื่องอบแห้งหาค่าความชื้นยี่ห้อ Termak
- 3) Digital multimeter C.A 8220
- 4) เครื่องวัดความเร็วรอบ Techometer, DT-6236B, CEM
- 5) เครื่องชั่งน้ำหนักแบบเข็มวัด ขนาด 5 kg
- 6) เวอร์เนียคาลิเปอร์
- 7) นาฬิกาจับเวลา
- 8) ไม้บรรทัดฟุตเหล็ก

#### 2. วิธีการดำเนินการวิจัย

เนื่องจากเครื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สำหรับสับเปลือกมะพร้าว น้ำหอมให้มีความเหมาะสม ใช้ในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในการออกแบบเครื่องสับใช้หลักการสับวัสดุด้วยคมมีดที่เคลื่อนที่ในแนวรัศมีเพื่อให้เกิดแรงเฉือนตัดวัสดุให้ขาดแยกออกจากกันแล้วไหลออกด้านล่างด้วยแรงเหวี่ยงของใบพัดหมุน และใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิรตส์ (Hz) เป็นต้นกำลังใช้งานง่ายและปลอดภัยแบ่งการศึกษาและออกแบบเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานเพื่อการออกแบบโดยการเลือกลูกมะพร้าว น้ำหอมที่มีอายุถึงการเก็บเกี่ยวและใช้เปลือกมะพร้าวหลังจากปอกเปลือก 1 วัน และพิจารณาคุณสมบัติทางกายภาพดังนี้ ความกว้าง ความยาวใช้วิธีวัดด้วยไม้บรรทัด ความหนาแน่นหาได้โดยการชั่งน้ำหนักวัสดุและแทนที่น้ำในถ้วยบีกเกอร์แล้วคำนวณค่าจากสมการที่ 3 และ

ความชื้นใช้มาตรฐานเปียกแบบวิธีทางตรงโดยการอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 130°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยการชั่งน้ำหนักวัสดุก่อนและหลังอบแล้วคำนวณหาค่าความชื้นจากสมการที่ 1

ความชื้นของวัสดุ(มาตรฐานเปียก) คืออัตราส่วนน้ำในวัสดุกับน้ำหนักวัสดุทั้งหมด มีหน่วยเป็น % สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\% \text{ ความชื้น}(wb) = \left( \frac{W_w - W_d}{W_w} \right) \times 100 \quad (1)$$

$W_w$  แทนน้ำหนักของวัสดุทั้งหมด (น้ำ และมวล), กรัม

$W_d$  แทน น้ำหนักของวัสดุแห้ง, กรัม



ก) เปลือกมะพร้าว น้ำหอม



ข) เปลือกมะพร้าว น้ำหอมตากแดด 1 วัน

ภาพที่ 2 ตัวอย่างวัสดุเปลือกมะพร้าว น้ำหอม

2.2 การออกแบบได้ออกแบบโดยใช้หลักการของแรงเฉือนตัดวัสดุให้ขาดแยกออกจากกันด้วยคมมีดเคลื่อนที่ในแนวรัศมี กล่าวคือเมื่อป้อนเปลือกมะพร้าวเข้าถังป้อนด้านบนด้วยมือ เปลือกมะพร้าวจะถูกกด บีบด้วยชุดกลไกการป้อนที่มีลักษณะเป็นหนามหมุนกุดและรีดเปลือกมะพร้าวให้เคลื่อนที่ ที่สัมพันธ์กับรอบหมุนของใบมีดตัด เมื่อใบมีดหมุนใบมีดจะตัดวัสดุให้ขาดแยกจากกัน ซึ่งในการออกแบบใบมีดขนาดใบมีดมุมเอียงของใบมีดความเร็วรอบของใบมีด และความเร็วชุดป้อนจะต้องสัมพันธ์กับกำลังของมอเตอร์ และออกแบบให้เครื่องนี้มีความเหมาะสมและปลอดภัยใช้งานสะดวก ในการออกแบบจะกำหนดอุปกรณ์หลักที่สำคัญดังภาพที่ 2 ดังนี้คือ โครงสร้างหลักสำหรับยึดชิ้นส่วนทั้งหมดถึงป้อนชุดป้อน(feeder)เปลือกมะพร้าวล้อเหวี่ยงสำหรับยึดใบมีดและถ่วงสมดุลแทนรองตัดและวางระบายออกเปลือกมะพร้าวกำลังที่ใช้ในสับเปลือกมีหน่วยเป็นแรงม้า คำนวณได้จากสมการที่ 2 และความเข้มของแรงเฉือนตัดแต่ละครั้งต่อใบมีด ดังสมการที่ 3

$$Power = \left( \frac{2 \times \pi \times N \times r}{60} \right)^2 \times m \quad \text{วัตต์} \quad (2)$$

$m = 13.2$  กิโลกรัม,  $N = 1,440$  รอบต่อหน้าที่,  $r = 0.005$  เมตร

$$Power = 749 \text{ วัตต์} = 1.004 \approx 1.5 \text{ แรงม้า}$$

$$SSSF = \frac{FOCMX}{(LWC * LTC)} \quad (3)$$

$$FOCM = 13.2 \text{ kg} * 9.81 = 129.492 \text{ นิวตันเมตร}$$

$$LWC = \text{ความหนา} = 3.00 \text{ มม.}$$

$$LTC = \text{ความยาวใบมีด} = 160 \text{ มม.}$$



$$SSSF = \frac{129.492}{(0.160 * 0.003)} = 269,775 \text{ นิวตัน/ตารางเมตร}$$

$$= 269.775 \text{ กิโลนิวตัน}$$

เมื่อ  $FOCM$  = แรงตัด(นิวตัน),  $LWC$  = ความหนาแน่น(มม.),  $LTC$  = ความยาวใบมีด(มม.)

### 2.3 การทดสอบการทำงานและสมรรถนะการตัดของเครื่องแบ่งการทดสอบเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1) การทดสอบการทำงานของเครื่องหลังจากสร้างเสร็จได้ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การส่งกำลังการหมุนของใบมีดและกลไกการป้อนเปลือกมะพร้าวของชุดป้อนเพื่อให้เปลือกมะพร้าวเคลื่อนสัมพันธ์กับการตัดของใบมีดที่หมุนหลังจากนั้นมีการปรับชุดป้อนให้สามารถปรับระยะให้ขึ้น-ลงได้ให้มีขนาดเท่ากับความหนาของเปลือกมะพร้าวได้

2) การทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องตัดมีค่าชี้วัด ดังนี้

(1) ขนาดวัสดุในการทดสอบ ได้แบ่งขนาดวัสดุที่ตัดได้เป็น 4 ขนาด คือ

ขนาดเล็กความยาว  $1.0 \leq L \leq 2.0$  เซนติเมตร

ขนาดกลางความยาว  $2.0 < L \leq 3.0$  เซนติเมตร

ขนาดใหญ่ความยาว  $3.0 < L \leq 4.0$  เซนติเมตร

ขนาดใหญ่สุด ความยาว  $4.0 < L \leq 5.0$  เซนติเมตร

(2) ความสามารถในการตัด (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)และพลังงานของเครื่องที่ใช้ตัด (กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัม)

3) ทดสอบด้วยความเร็วรอบของใบมีดตัด 4 ระดับคือ 600, 750, 900 และ 1,050 รอบต่อนาทีและความเร็วรอบชุดป้อน 2 ระดับ คือความเร็วรอบของพูลเลย์ขนาด 6 นิ้ว และ 8 นิ้ว

4) เมื่อใบมีดหมุนใบมีดจะตัดวัสดุที่ป้อนด้วยมืออย่างต่อเนื่องที่ป้อนในช่องป้อนด้านบนและถูกชุดป้อนรีดกดให้เปลือกมะพร้าวเคลื่อนที่เพื่อให้ใบมีดตัดและวัดค่าความยาวทั้งสามระดับ และคำนวณหาความสามารถที่ตัดได้ต่อหน่วยเวลาและวัดกำลังที่ใช้ตัดวัสดุต่อหน่วยน้ำหนักผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3 ซึ่งมีวิธีการทดสอบดังนี้

(1) ใช้วัสดุจำนวน 5 กิโลกรัมต่อความเร็วรอบต่อประเภทของวัสดุทดสอบกับเปลือกมะพร้าวที่ปอกเปลือกตากแดด 1 วัน

(2) ทดสอบความเร็วรอบใบมีดตัดที่เหมาะสมโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้าที่ปรับความเร็วรอบได้ส่งกำลังผ่านพูลเลย์เพลลาขับใบมีด 4 ระดับแต่ละระดับความเร็วรอบหมุนตัดใช้ความเร็วชุดป้อน 2 ระดับคือใช้พูลเลย์ ขนาด 6 นิ้ว และ 8 นิ้ว เป็นพูลเลย์ขับชุดป้อน (feeder) ในการทดสอบการตัดเปลือกมะพร้าวแต่ละประเภทใช้เปลือกมะพร้าว จำนวน 5 กิโลกรัม ทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1 กิโลกรัมต่อหนึ่งรอบรวมเปลือกมะพร้าวทั้งหมด 40 กิโลกรัม ทดลองทั้งหมด 40 ครั้ง

(3) ป้อนวัสดุโดยใช้มือป้อนอย่างต่อเนื่องและจับเวลาและวัดกำลังที่ใช้ตัด

(4) วัดขนาดความยาวที่ตัดได้โดยการสุ่มตัวอย่าง 200 กรัมจากตัวอย่างวัสดุที่ทดลอง 1 กิโลกรัมทดลอง 5 ซ้ำ ต่อหนึ่งความเร็วรอบ รวม 1 กิโลกรัม ต่อหนึ่งความเร็วรอบตัด

### ผลการทดสอบ

1. สมบัติทางกายภาพเบื้องต้นของวัสดุได้แก่ ความยาวความหนาความหนาแน่น และความชื้นมาตรฐานเปียกของเปลือกมะพร้าวน้ำหอมแห้ง 1 วัน แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพของเปลือกมะพร้าว

วัสดุ	ความยาว เฉลี่ย(ซม.)	ความกว้าง เฉลี่ย(ซม.)	ความหนา (ซม.)	ความหนาแน่น (กรัมต่อมล.)	ความชื้นมาตรฐาน เปียก (%)
เปลือกมะพร้าว แห้ง 1 วัน	8.04	6.37	1.68	0.833	81.91

2. เครื่องตัดวัสดุมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

2.1 โครงเหล็กมีขนาด กว้าง × ยาว × สูง เท่ากับ 435× 815 × 380 มม. แสดงดังภาพที่ 3

2.2 ถังป้อนและห้องตัด แยกออกเป็น 2 ส่วน คือขึ้นส่วนด้านบนเป็นรูปครึ่งวงกลมมีรัศมีเท่ากับ 295 มม. กว้าง 160 มม. และขึ้นส่วนด้านล่างกว้าง 160 มม. ยาว 580 มม.และสูง 375 มม. ทำจากเหล็กแผ่นเชื่อมขึ้นรูปใช้สำหรับป้อนวัสดุและตัด

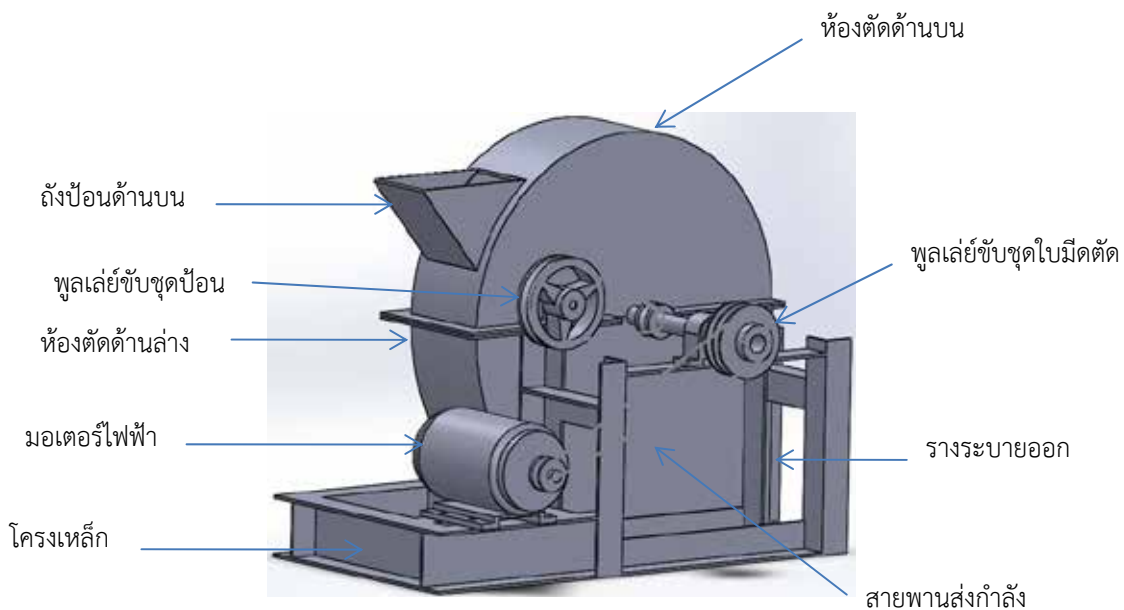
2.3 รางระบายเปลือกมะพร้าวมีขนาดกว้าง 170 มม. สูง 300 มม.สำหรับให้เปลือกมะพร้าวระบายออกเป็นโครงเหล็กเดียวกันกับห้องตัด

2.4 ชุดตัดประกอบด้วยใบมีดทำจากเหล็กกล้าผสมคาร์ไบด์จำนวน 3 ใบ กว้าง 48.60 มม.ยาว 160 มม. ยึดติดบนล้อหมุนเหวี่ยงรัศมีเท่ากับ 290 มม. ระยะห่างใบมีดห่างกันเฉลี่ย 120 องศา สวมบนเพลาลูกกลิ้งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 30 มิลลิเมตร แสดงดังภาพที่ 3

2.5 ชุดป้อน(feeder) มีลักษณะกลมทรงกระบอกทำจากเหล็กกล้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 380 มิลลิเมตร และยาว เท่ากับ 170 มม.และใช้เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มม. สูง 120มม. เป็นซี่เพื่อกวาดและกดเปลือกมะพร้าวให้เคลื่อนที่ใใบมีดตัด แสดงดังภาพที่ 4

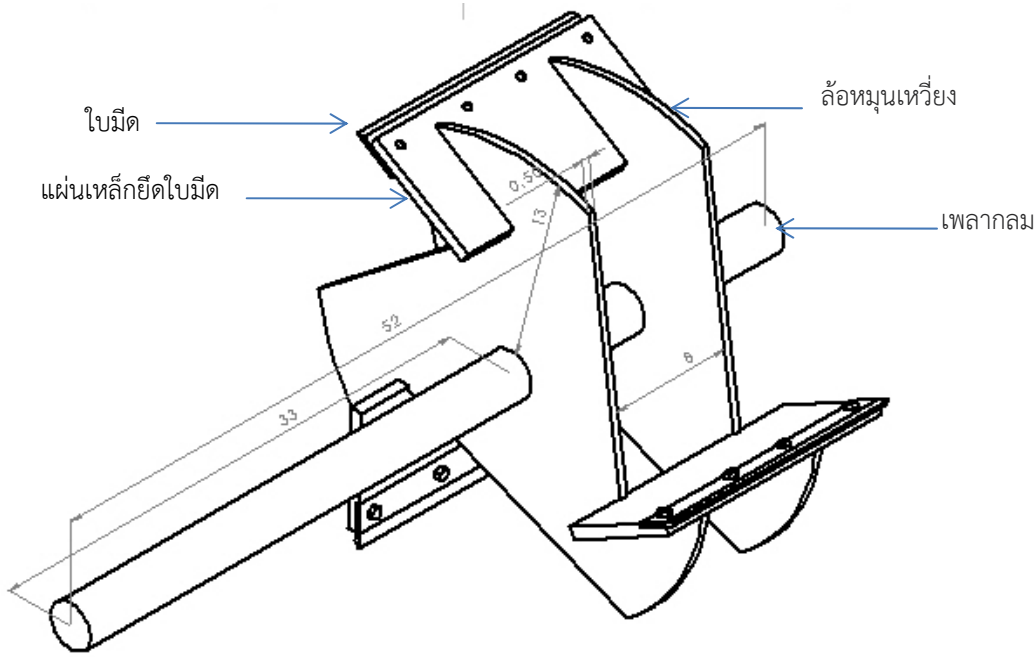
2.6 ชุดแท่นรองตัด เป็นเหล็กกล้ายึดติดกับโครงเหล็กเพื่อสำหรับรองเปลือกมะพร้าว ยึดแน่นกับโครงมีขนาดกว้าง 75 ยาว 160 และ หนา 80มิลลิเมตร

2.7 การทำงานของเครื่องเมื่อป้อนเปลือกมะพร้าวด้วยมือเข้าไปในช่องถังป้อนด้านบน เปลือกมะพร้าวจะไหลเข้าและชุดป้อนจะกดและบีบให้เปลือกมะพร้าวไหลเข้าไปที่แท่นรองตัดและเมื่อใบมีดหมุนจะสับให้เปลือกมะพร้าวขาดด้วยแรงเฉือนซึ่งมีความเข้มของแรงเฉลี่ยเท่ากับ269.775 กิโลนิวตันเปลือกมะพร้าวที่ถูกตัดจะถูกพ่นออกช่องรางระบายออก

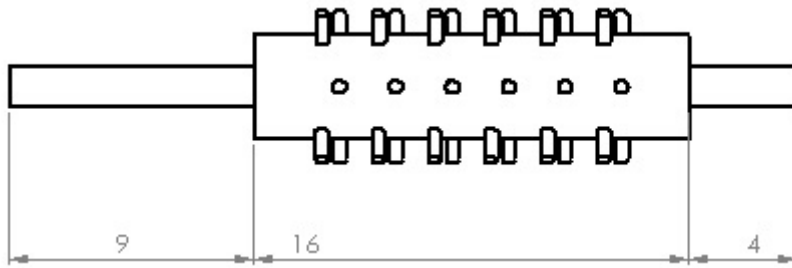


ภาพที่ 3 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องสับ





ภาพที่ 4 ชุดใบมีดตัด (หน่วย : ซม.)



ภาพที่ 5 ชุดป้อน (หน่วย : ซม.)

3. สมรรถนะการตัดวัสดุของเครื่อง

3.1 ขนาดของวัสดุ จากการทดสอบการทำงานของเครื่อง ปรากฏผลดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าที่ความเร็วรอบใบมีดแตกต่างกันสี่ระดับเครื่องสามารถตัดเปลือกมะพร้าวได้มากที่สุด คือขนาดใหญ่ ( $3.0 < L \leq 4.0$  ซม.)เปอร์เซ็นต์ที่ตัดได้ดังนี้ คือ 63.97%, 56.91%, 53.5% และ 49.50% ตามลำดับ ที่ความเร็ว 750/312, 900/375, 600/250 และ 1,050/437 รอบต่อนาที และรองลงมา เครื่องตัดเปลือกมะพร้าวได้ขนาดกลาง ( $2.0 < L \leq 3.0$  ซม.) เปอร์เซ็นต์ที่ตัดได้ดังนี้ คือ 37.62%, 37.50%, 31.03% และ 22.41% ที่ความเร็วรอบ 1,050/437, 600/250, 900/375 และ 750/312 รอบต่อนาที ตามลำดับ

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตัดวัสดุที่ตัดได้ที่ความเร็วรอบแตกต่างกันใช้พูลเลย์ป้อนขนาด 6 นิ้ว

เปลือกมะพร้าว	ความเร็วรอบใบมีดตัดที่ต่างกัน/ความเร็วป้อน (รอบ/นาที)															
	600/250				750/312				900/375				1,050/437			
	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่สุด	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่สุด	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่สุด	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่สุด
ตากแดด 1 วัน	1.78	37.50	53.58	7.14	0	22.41	63.9	13.7	6.89	31.03	56.91	5.17	1.98	37.62	49.50	9.90
	%	%	%	%	%	%	7%	9 %	%	%	%	%	%	%	%	%



จากตารางที่ 3 พบว่า ที่ความเร็วรอบแตกต่างกัน 4 ระดับ เครื่องสามารถตัดเปลือกมะพร้าวได้ขนาดกลาง ( $2.0 < L \leq 3.0$  ซม.)เปอร์เซ็นต์ที่ตัดได้จากมากไปน้อย ดังนี้คือ 62.80 %, 50.00 %, 46.77 % และ 18.26 % ตามลำดับ ที่ความเร็ว 750/187, 900/225, 600/150 และ 1,050/262 รอบต่อนาที และรองลงมาเครื่องตัดเปลือกมะพร้าวได้ขนาดใหญ่( $3.0 < L \leq 4.0$  ซม)เปอร์เซ็นต์ที่ตัดได้ดังนี้คือ 45.1 %, 41.8 %, 18.5 % และขนาดเล็ก 13.0 % ที่ความเร็วรอบ 750/187, 900/225, 600/150 และ 1,050/262 รอบต่อนาที ตามลำดับ

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตัดวัสดุที่ตัดได้ที่ความเร็วรอบแตกต่างกันใช้พุลเลย์ป้อนขนาด 8 นิ้ว

เปลือกมะพร้าว	ความเร็วรอบใบมีดตัดที่แตกต่าง/ความเร็วป้อน (รอบ/นาที)															
	600/150				750/187				900/225				1,050/263			
	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่สุด	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่สุด	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่สุด	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่สุด
ตากแดด 1 วัน	15.71 %	46.77 %	18.57 %	2.85 %	3.22 %	62.87 %	45.1 %	4.83 %	3.48 %	50.0 %	41.86 %	0 %	13.04 %	18.26 %	7.82 %	1.74 %

ขนาดเล็ก =  $1.0 \leq L \leq 2.0$  ซม. ขนาดกลาง =  $2.0 < L \leq 3.0$  ซม. ขนาดใหญ่ =  $3.0 < L \leq 4.0$  ซม. ขนาดใหญ่สุด =  $4.0 < L \leq 5.0$  ซม.

### 3.2 ความสามารถในการตัด

ความสามารถในการตัดแสดงดังตารางที่ 4 – 5 ดังนี้

ตารางที่ 4 ความสามารถในการตัด และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการตัดที่ความเร็วรอบ 600, 750, 900 และ 1,050 รอบต่อนาที และความเร็วชุดป้อน (ใช้พุลเลย์ป้อนขนาด 6 นิ้ว)

เปลือกมะพร้าว	ความสามารถในการตัด (kg/hr)				พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ตัด (kW-hr/ton)			
	600/187r pm	750/234 rpm	900/281r pm	1,050/328r pm	600/187r pm	750/234r pm	900/281 rpm	1,050/328r pm
ตากแดด 1 วัน	82.94	100	129.49	180	9.20	5.47	3.89	10.00

ตารางที่ 5 ความสามารถในการตัด และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการตัดที่ความเร็วรอบ 600, 750, 900 และ 1,050 รอบต่อนาที และความเร็วชุดป้อน (ใช้พุลเลย์ป้อนขนาด 8 นิ้ว)

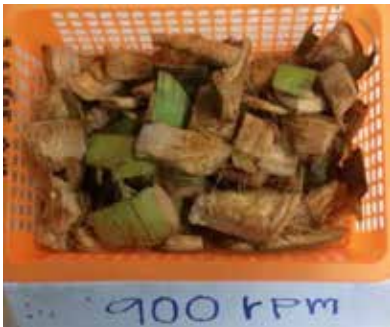
เปลือกมะพร้าว	ความสามารถในการตัด (kg/hr)				พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ตัด (kW-hr/ton)			
	600/150 rpm	750/187 rpm	900/225 rpm	1,050/263 rpm	600/150 rpm	750/187 rpm	900/225 rpm	1,050/263 rpm
ตากแดด 1 วัน	80.35	88.66	90.90	88.23	9.96	4.39	6.82	6.00



ก) เปลือกมะพร้าวรอบ 600 rpm



ข) เปลือกมะพร้าวรอบ 750 rpm



ค) เปลือกมะพร้าวรอบ 900 rpm



ง) เปลือกมะพร้าวรอบ 1050 rpm

ภาพที่ 5 ตัวอย่างเปลือกมะพร้าว

ผลการทดสอบตารางที่ 4-5 พบว่าที่ความเร็วรอบตัดและความเร็วป้อนที่แตกต่างกันสองระดับ เครื่องสามารถตัดได้ดังนี้ ใช้เปลือกมะพร้าวตากแดด 1 วัน ความเร็วตัด 4 ระดับ ใช้พูลเลย์ป้อนขนาด 6 นิ้ว ทุกความเร็วรอบ เครื่องตัดเปลือกมะพร้าวได้ เรียงลำดับดังนี้ ความเร็วรอบ 1,050, 900, 750 และ 600 รอบต่อนาที ตัดได้ 180, 129.49, 100 และ 82.94 กิโลกรัมต่อชั่วโมงตามลำดับ และใช้พูลเลย์ป้อนขนาด 8 นิ้ว เครื่องตัดเปลือกมะพร้าวได้ดังนี้ความเร็วรอบ 900, 750, 1,050 และ 600 รอบต่อนาที ตัดได้ 90.90, 88.66, 88.23 และ 80.35 กิโลกรัมต่อชั่วโมงตามลำดับ

### 3.3 พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการตัด

ผลการทดสอบตารางที่ 4 และ ตารางที่ 5 พบว่า พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการตัดเปลือกมะพร้าวที่ตากแดด 1 วันความเร็วรอบตัด 4 ระดับ ใช้พูลเลย์ป้อนขนาด 6 นิ้วใช้พลังงาน 3.89-10.00 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตันใช้พลังงานต่ำสุด 3.89 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตัน ที่รอบ 900 รอบต่อนาที และใช้พลังงานสูงสุด 10.00 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตัน ที่รอบ 1,050 รอบต่อนาทีใช้พูลเลย์ป้อนขนาด 8 นิ้ว ใช้พลังงาน 4.39-9.96 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตัน ใช้พลังงานต่ำสุด 4.39 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตัน ที่รอบ 750 รอบต่อนาที และใช้พลังงานสูงสุด 9.96กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตัน ที่รอบ 600 รอบต่อนาที

### สรุปและอภิปรายผล

การสร้างเครื่องสับเปลือกมะพร้าวน้ำหอมเครื่องประกอบด้วยโครงเหล็กมีขนาดเท่ากับ 435× 815 × 380 มิลลิเมตร ชุดตัดใช้ใบมีดจำนวน 3 ใบ ขนาดกว้าง ×ยาว เท่ากับ 48.60 × 160 มม.ทำจากเหล็กกล้าผสมคาร์ไบด์ยึดติดบนล้อหมุนเหวี่ยงรัศมีเท่ากับ 290 มิลลิเมตรคมเดียว ชุดป้อนเป็นทรงกระบอกทำจากเหล็กกล้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 380 มิลลิเมตร และยาวเท่ากับ 170 มม. ถังป้อนและห้องตัดแยกออกเป็น 2 ส่วนคือ ชั้นส่วนด้านบนเป็นรูปครึ่งวงกลมรัศมีเท่ากับ 295 มม. กว้าง 160 มม. และชั้นส่วนด้านล่าง กว้าง 160 มม. ยาว 580 มม. และสูง 375 มม. ด้านบนและด้านล่างสามารถเปิด-ปิดได้ รางระบายเปลือกเป็นชุดเดียวกับห้องตัดล่างมีขนาดกว้าง 170 มม. สูง 300 มม. และแท่นรองตัด เครื่องตัดนี้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาดไฟฟ้า 220 โวลท์ 50/60 Hz ขนาด 1.5 แรงม้าเป็นต้น

กำลังและส่งกำลังด้วยสายพาน วิผ่านพุลเลย์ขับเคลื่อนและชุดป้อน ในการทดสอบความสามารถการตัดกับเปลือกมะพร้าวหุ้มมีความชื้นมาตรฐานเปียกเท่ากับ 81.91 % ได้ทดสอบที่ความเร็วรอบ 4 ระดับ คือ 600, 750, 900 และ 1050 รอบต่อนาที และความเร็วป้อน 2 ระดับ กล่าวคือทดสอบที่ความเร็วป้อนพุลเลย์ขนาด 6 นิ้วเมื่อพิจารณาความสามารถในการตัดพบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 750-900 รอบต่อนาที เครื่องตัดเปลือกได้ขนาดใหญ่สูงสุดเท่ากับ 63.97% และ 56.91% ใช้กำลังไฟฟ้าที่เท่ากับ 5.47 และ 3.89 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อต้น ตัดได้ เท่ากับ 100 และ 129.49 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับและทดสอบความเร็วชุดพุลเลย์ 8 นิ้ว พบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 750-900 รอบต่อนาที ตัดได้ขนาดกลางสูงสุดเท่ากับ 62.87% และ 50.00% ใช้กำลังไฟฟ้าเท่ากับ 4.39 และ 6.82 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อต้น ตัดได้เท่ากับ 88.66 และ 90.90 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ผลของความเร็วป้อนแตกต่างกันทำให้เครื่องตัดวัสดุได้ขนาดแตกต่างกัน ในขณะที่ความเร็วรอบตัดที่เหมาะสมเท่ากัน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรทดสอบวัสดุที่มีความชื้นที่แตกต่างกันเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการใช้งานจริงและมีอุปกรณ์ป้องกันการความปลอดภัย
2. เนื่องจากเครื่องใช้แรงงานคนในการควบคุมการทำงานจึงควรติดตั้งระบบควบคุมการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ
3. ควรพัฒนาให้เครื่องสามารถเคลื่อนที่และใช้งานสะดวกมีขนาดเหมาะสมใช้กับผู้ประกอบการขนาดเล็ก

### เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานเกษตรจังหวัดฉะเชิงเทรา. **พืชเศรษฐกิจจังหวัดฉะเชิงเทรา**. [online] available : <http://www.chachoengsao.doae.go.th>. 2560.
- สุวรรณ หอมหวลและ วิชาโนโพธิ์ทอง. (2548). เครื่องตัดสับพืชอาหารหยาบแบบแถวเดียว ขับเคลื่อนจากรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก. **วิทยาสารกำแพงแสน**. 3(3): 62-69.
- มงคล ตุ่นเข้ากลวัชรทีมินกุล และ รังสิณี ศิริมาลา. (2554). ออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นย่อยต้นถั่วลิสง. **แก่นเกษตร**. 39(3):60-64.
- พอพันธ์ สุทธิวิฒนะ และเดชา วงศ์แก้ว.(2552). การวิจัยและพัฒนาเครื่องหั่นผักตบชวาจากเครื่องต้นแบบโดยมีส่วนร่วมร่วมกับชุมชน. **วารสารวิจัย**. 2 (ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน): 1-8. สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.
- บริษัทนครินทร์กรุงเทพ จำกัด. เครื่องหั่นย่อยเนกประสงค์ QC 004. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : [www.nakarinbangkok.com](http://www.nakarinbangkok.com).
- Kumar, Sanjay and Kumar, Hemanth. (2015). Design and Development of Agricultural Waste Shredder Machine. **IJISSET- International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology**. 2(10) :164-172.
- Hammed, Olaekan;Abdulkareem, Sulaimon;Qluwadare, Ogunniyi; and Teslim, Adio. (2015). Development of a Polythene Chipping Machine for Recycling Purposes. **International Journal of Scientific & Engineering Research**. 6(7) : 556-561.

## ผลของการกำจัดโซเดียมซัลเฟตและไอออนของโลหะที่มีต่อประสิทธิภาพ การดูดความชื้นของซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์

### The Effects of Sodium Sulfate and Metal Ions Removal on Moisture Absorption of Silica Gel Prepared from Perlite

วัลย์ลิกา สุขสำราญ, เอกสิทธิ์ ศรีนาคา

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

#### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยคือการหาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมซิลิกาเจลจากเพอร์ไลต์ โดยเริ่มต้นในการเตรียมซิลิกาเจลด้วยการเผาเพอร์ไลต์ที่อุณหภูมิ 800°C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาทำปฏิกิริยากับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน (1, 2 และ 3 โมลาร์) ที่อุณหภูมิที่ต่างกัน (100°C และ 110°C) และเวลาในการทำปฏิกิริยา (2 และ 4 ชั่วโมง) นำสารละลายที่ได้มาเติมด้วยสารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น 2.5 โมลาร์ แล้วทำให้สารละลายเป็นกลาง หลังจากทิ้งบ่มเจลเป็นเวลา 48 ชั่วโมงเจลที่ได้ถูกกรองแบบสุญญากาศโดยใช้น้ำ RO ล้างเพื่อขจัดโซเดียมซัลเฟตและนำมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำสารที่ได้มากำจัดไอออนอื่นๆ ที่ปนเปื้อน เช่น Al, Na เป็นต้น โดยการรีฟลักซ์ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 1 โมลาร์ ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมงแล้วล้างซ้ำๆ ด้วยน้ำ RO เพื่อให้สภาวะความเป็นกรดหมดไป ตะกอนซิลิกาออสัญฐานที่ได้ถูกนำมาทำให้แห้งที่ 100°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปีและเครื่องเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์ นอกจากนี้ยังทำการทดสอบคุณสมบัติการดูดความชื้นของซิลิกาเจล ผลการศึกษาพบว่าซิลิกาเจลที่เตรียมจากการใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 3 โมลาร์ ใช้เวลาสองชั่วโมงที่ 110 °C จะดูดความชื้นได้สูงสุดคือ 108.02% สรุปได้ว่าซิลิกาเจลจากเพอร์ไลต์มีการดูดความชื้นได้เป็น 3 เท่าเมื่อเทียบกับซิลิกาเจลที่ใช้โดยทั่วไป

**คำสำคัญ:** ซิลิกาเจล, เพอร์ไลต์, การดูดความชื้น

#### Abstract

The main objective of the research was to optimal condition for the preparation of silica gel from perlite. Preliminary treatment for the preparation of silica gel involved the calcination of perlite at 800°C for six hours, which was then reacted with varying molar concentrations of NaOH (one, two, and three) carried out at different temperatures (100°C and 110°C) and duration of reaction (two and four hours). A 2.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> was added to the resulting solutions, and then neutralized. After aging for 48 hours, the slurry was washed by vacuum filtration using RO water to remove sodium sulphate and then dried at 100°C for 24 hours. For removing other mineral contents such as Al, Na etc. the dried material was refluxed with 1 M HCl at 100°C for 2 hours and then washed repeatedly using RO water to make it acid free. The obtained pure precipitated amorphous silica was dried at 100°C for 24 hours, and then analyzed by Fourier Transform Infrared and X-ray fluorescence spectrometry, in addition, silica gel tested the moisture absorption ability. Results showed that the silica gel prepared using 3 M NaOH reacted for two hours at 110°C exhibited maximum moisture absorption of 108.02%. In conclusion, the silica gel from perlite showed three times more moisture absorption as compared to locally-available silica gel.

**Keywords:** Silica gel, Perlite, Moisture adsorption

## บทนำ

ในปัจจุบันเราคงหลีกเลี่ยงไม่ได้ว่าความชื้นนั้นก่อให้เกิดปัญหามากมายในด้านต่างๆ ซึ่งปัจจัยหลักของการเกิดความชื้นก็คงหนีไม่พ้นภูมิอากาศของประเทศไทยนั้นมึลักษณะเป็นแบบร้อนชื้น โดยจะต่างจากประเทศในแถบยุโรปที่มีภูมิอากาศในลักษณะที่หนาวเย็น ซึ่งมีความชื้นที่ค่อนข้างต่ำ โดยผลกระทบของความชื้นที่ก่อปัญหาบ่อยๆ ตัวเรา อย่างเช่น เรื่องอาหารซึ่งถ้ามีความชื้นมากพอก็อาจจะทำให้แบคทีเรียหรือแม็กระทั่งเชื้อราเกิดการเจริญเติบโตและส่งผลเสียต่อมนุษย์ที่บริโภคอาหารเหล่านี้เข้าไป ซึ่งจะต้องมีการกำจัดความชื้นโดยใช้สารดูดความชื้น ส่วนใหญ่สารดูดความชื้นที่นิยมใช้กันจะเป็นซิลิกาเจล โดยทั่วไปซิลิกาเจลที่มีในท้องตลาดมีความสามารถในการดูดความชื้นมากกว่าร้อยละ 22 ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50 ซิลิกาเจลสามารถเตรียมได้หลายวิธี อาจเป็นวิธีการตกตะกอนหรือวิธีซอล-เจล โดยสารจากธรรมชาติที่สามารถใช้เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมซิลิกาเจลนั้นเป็นสารที่มีปริมาณธาตุซิลิกอนสูง ที่รู้จักกันดีได้แก่ทรายและซีเถ้ากลบ ได้มีการศึกษาพบว่า ซิลิกาเจลที่เตรียมได้จากซีเถ้ากลบมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้ดีแต่น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับซิลิกาเจลจากบริษัทอเมริกัน (สุภาภรณ์ ดอกไม้ศรีจันทร์, 2554) และจากการศึกษาของวิภาพร ธนาวิทยากุลและสาโรช เทพรัตน์ (2554) ได้นำซีเถ้ากลบมาสังเคราะห์ซิลิกาเจลโดยใช้กรดซัลฟิวริก กรดไนตริก และกรดไฮโดรคลอริก ตามลำดับ เพื่อเป็นสารดูดความชื้น พบว่าซิลิกาเจลที่ได้มีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้ประมาณ ร้อยละ 27 ซึ่งสามารถใช้ในการควบคุมความชื้นในผลิตภัณฑ์ได้ นอกจากนี้ทรายและซีเถ้ากลบซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่มีปริมาณธาตุซิลิกอนสูงแล้ว ยังมีแร่เพอร์โลต์ที่มีปริมาณธาตุซิลิกอนสูงด้วย โดยทั่วไปองค์ประกอบของแร่เพอร์โลต์พบว่ามีปริมาณซิลิกอนไดออกไซด์สูงร้อยละ 70-80 ในประเทศไทยพบแร่เพอร์โลต์ประมาณ 1 ล้านเมตริกตันและพบมากที่อำเภอสระโบสถ์ จังหวัด ลพบุรี สำหรับแร่เพอร์โลต์ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่นใช้เป็นวัสดุทดแทนวัสดุก่อสร้างเนื่องจากมีน้ำหนักเบา ใช้เป็นฉนวนกันความร้อน ใช้บำบัด น้ำเสีย ใช้เป็นสารกรองในเครื่องกรองน้ำ ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น โดยจากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมซิลิกาเจลจากเพอร์โลต์ พบว่าการใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 5 โมลาร์ ค่าความเป็นกรดเบสในการทำปฏิกิริยาเท่ากับ 7 ระยะเวลาปฏิกิริยา 48 ชั่วโมง จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีการตกตะกอนจะให้ปริมาณซิลิกาเจลที่มากกว่าวิธีการซอล-เจล และมีความสามารถในการดูดความชื้นมากกว่าด้วยคือร้อยละ 37-44 ในขณะที่ซิลิกาเจลที่เตรียมจากวิธีการซอล-เจลจะมีความสามารถในการดูดความชื้นอยู่ที่ร้อยละ 25-28 แต่ซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์โลต์จากทั้งสองวิธีมีความสามารถในการดูดความชื้นมากกว่าซิลิกาเจล ซึ่งในการศึกษานั้นไม่ได้นำเอาสารโซเดียมซัลเฟตออกให้หมด เมื่อสารตัวอย่าง ซิลิกาเจลดูดความชื้นไปปริมาณหนึ่ง ความชื้นที่สารตัวอย่างซิลิกาเจลดูดซับไว้จะมาละลายโซเดียมซัลเฟตออกมาเป็นของเหลวปนอยู่กับสารตัวอย่างซิลิกาเจล ทำให้การใช้งานของสารตัวอย่างซิลิกาเจลเป็นไปอย่างจำกัด (วัลย์ลิกา สุขสำราญ, 2558) ดังนั้นเพื่อเป็นการนำแร่เพอร์โลต์ซึ่งมีมากในจังหวัดลพบุรีมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้นและเป็นการพัฒนาให้ได้ ซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์โลต์นั้นมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นเพิ่มขึ้น จึงมีการปรับเปลี่ยนสภาวะในการเตรียมซิลิกาเจลและยังศึกษาผลของการกำจัดโซเดียมซัลเฟตและไอออนของโลหะที่มีต่อประสิทธิภาพการลดความชื้นของซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์โลต์ด้วย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์โลต์
2. เพื่อศึกษาผลของการกำจัดโซเดียมซัลเฟตและไอออนของโลหะที่มีต่อประสิทธิภาพการดูดความชื้นของซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์โลต์

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

### 1. การเตรียมตัวอย่าง

ล้างเพอร์โลต์ด้วยน้ำประปาให้สะอาด แล้วล้างด้วยน้ำ RO อีกครั้ง จากนั้นนำเอาเพอร์โลต์ที่ได้ ไปอบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วนำไปบดให้ละเอียดและคัดขนาดด้วยตะแกรงให้มีขนาดเล็กกว่า 100 mesh นำเพอร์โลต์ที่ขนาดเล็กกว่า 100 mesh ไปเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำเพอร์โลต์ทั้งก่อนเผาและหลังเผาแล้วนำไปวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชัน ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรมิเตอร์ (FTIR)

## 2. การเตรียมสารละลายโซเดียมซัลไฟด์จากเพอร์ไรต์

ซังเพอร์ไรต์ที่เผาแล้ว 10 กรัม จากนั้นเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาตร 150 มิลลิลิตร โดยใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ อุณหภูมิและเวลาในการทำปฏิกิริยาดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาวะในการเตรียมสารละลายโซเดียมซัลไฟด์จากเพอร์ไรต์

สภาวะ	ความเข้มข้นของสารละลาย NaOH (M)	อุณหภูมิ (°C)	เวลา (ชั่วโมง)
1	1	100	2
2	1	100	4
3	1	110	2
4	1	110	4
5	2	100	2
6	2	100	4
7	2	110	2
8	2	110	4
9	3	100	2
10	3	100	4
11	3	110	2
12	3	110	4

โดยคนสารตลอดเวลา เมื่อทำตามขั้นตอนแล้วให้กรองสารละลายที่ได้ ด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วล้างตะกอนด้วยน้ำเดือด 20 มิลลิลิตร จะได้สารละลายโซเดียมซัลไฟด์

## 3. การเตรียมซัลไฟด์ด้วยวิธีตกตะกอน

นำสารละลายโซเดียมซัลไฟด์ที่ได้จากข้อ 2 มาเติมสารละลายกรดซัลฟูริก 2.5 โมลาร์ จนกระทั่งสารละลายมี pH เป็นกลาง โดยคนสารละลายให้คงที่ตลอดเวลา จะสังเกตเห็นตะกอนสีขาวของซัลไฟด์เกิดขึ้น จากนั้นบ่มเจลเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง นำเอาซัลไฟด์มากรองและล้างตะกอนด้วยน้ำ RO จน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  หหมด โดยตรวจสอบสารละลายส่วนที่กรองออกมา ด้วยสารละลายแบเรียมคลอไรด์ ถ้าพบว่าเติมสารละลายแบเรียมคลอไรด์แล้วยังมีตะกอนสีขาวอยู่ให้ล้างต่อไปจนไม่มีตะกอนเหลืออยู่ นำซัลไฟด์ที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

## 4. การกำจัดไอออนออกจากซัลไฟด์

นำซัลไฟด์จากข้อ 3 มาทำการรีฟลักซ์ ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 โมลาร์ จำนวน 50 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เมื่อรีฟลักซ์เสร็จแล้ว นำซัลไฟด์มากรองและล้างด้วยน้ำ RO หลายๆ ครั้ง จนซัลไฟด์มี pH เท่ากับ 7 จากนั้นอบซัลไฟด์ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

## 5. การศึกษาร้อยละการดูดความชื้นของซัลไฟด์

ซังซัลไฟด์ที่ได้จากข้อ 4 มา 1 กรัม แล้วใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดเล็กโดยกระจายซัลไฟด์ให้ทั่ว นำถ้วยพลาสติกที่มีซัลไฟด์ใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดใหญ่ที่มีถ้วยพลาสติกขนาดเล็กอีกใบซึ่งมีน้ำอยู่ 20 มิลลิลิตร แล้วปิดฝา ตั้งทิ้งไว้ นำตัวอย่างซัลไฟด์ที่ตั้งทิ้งไว้มาชั่งน้ำหนักทุกๆ 24 ชั่วโมง แล้วคำนวณหาร้อยละการดูดความชื้น

$$\text{ร้อยละของการดูดความชื้น} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

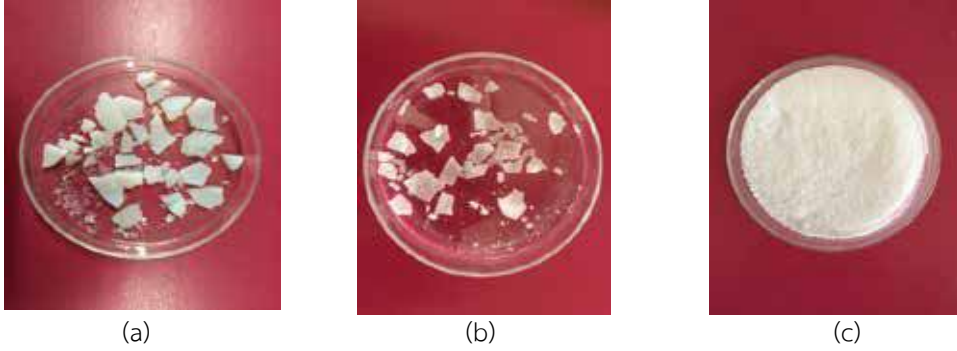
$W_1$  คือ น้ำหนักของตัวอย่างก่อนดูดความชื้น

$W_2$  คือ น้ำหนักของตัวอย่างหลังดูดความชื้น

## ผลการวิจัย

### 1. คุณลักษณะทางกายภาพของซิลิกาเจล

ซิลิกาเจลที่ได้จากการเตรียมมีลักษณะโปร่งแสง มีสีขาวขุ่นเล็กน้อย เมื่อยังไม่บดจะมีลักษณะเป็นก้อน มีความแข็ง ไม่สามารถบดให้แตกด้วยมือเปล่า แต่ถ้าบดให้ละเอียดจะมีลักษณะคล้ายแป้งสีขาว ไม่ละลายน้ำ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์ (a) ก่อนกำจัดไอออน (b) หลังกำจัดไอออน (c) หลังบดละเอียด

### 2. ปริมาณธาตุที่พบในซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์

จากการหาปริมาณธาตุที่พบในซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องเอ็กเรย์ ฟลูออเรสเซนซ์ แสดงดังตารางที่ 2

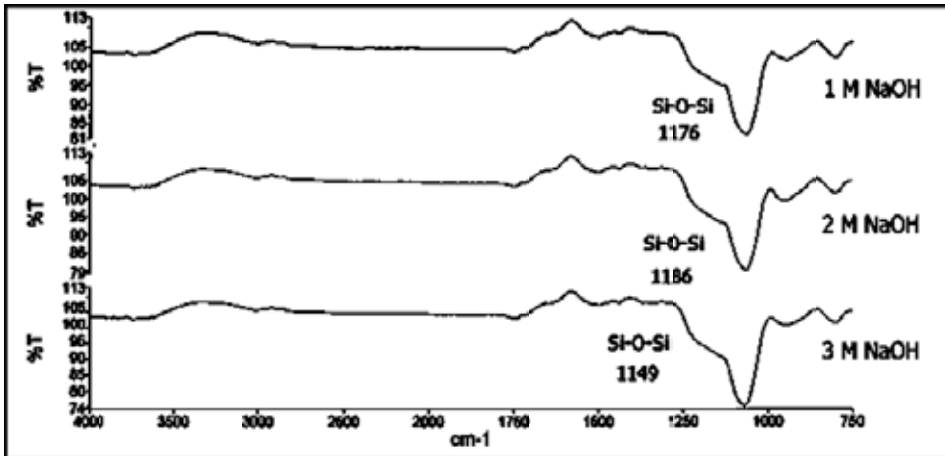
ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุที่พบในซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์

สภาวะในการเตรียมซิลิกาเจล	ธาตุที่พบในซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์					
	Si	Al	S	K	Fe	Ti
1 M 100 °C 2 hrs	88.4	8.1	1.9	0.9	0.4	0.1
1 M 100 °C 4 hrs	87.7	8.6	2.2	0.8	0.5	0.1
1 M 110 °C 2 hrs	92.7	6.6	-	0.3	0.4	-
1 M 110 °C 4 hrs	87.9	7.7	2.2	1.3	0.6	0.2
2 M 100 °C 2 hrs	90.0	7.1	1.7	0.5	0.3	0.1
2 M 100 °C 4 hrs	89.4	7.3	1.8	0.4	0.9	0.2
2M 110 °C 2hrs	88.1	8.4	2.2	0.5	0.8	0.2
2M 110 °C 4hrs	89.5	7.4	2.3	0.2	0.3	0.2
3M 100 °C 2hrs	88.7	7.7	1.6	0.7	1.0	0.2
3M 100 °C 4hrs	89.6	7.2	2.3	0.3	0.6	-
3M 110 °C 2hrs	88.4	8.4	1.6	-	1.0	0.5
3M 110 °C 4hrs	94.5	-	2.9	0.7	1.4	0.4

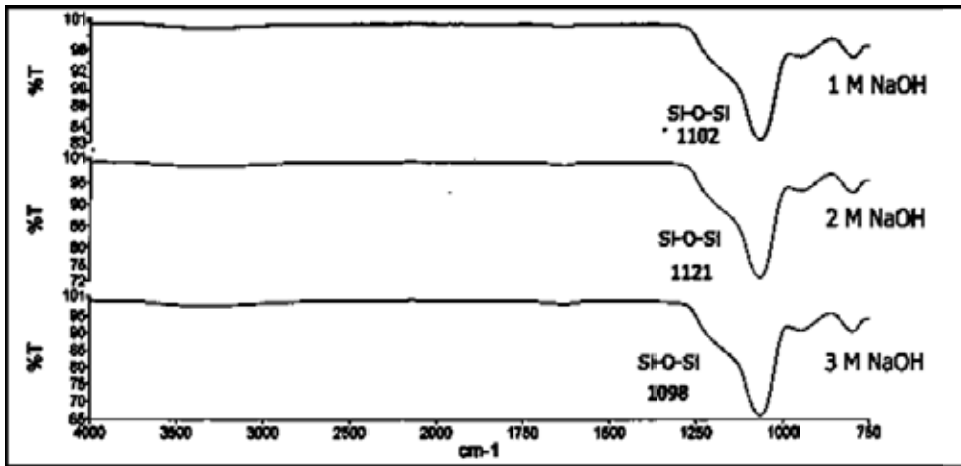
### 3. คุณลักษณะเฉพาะของซิลิกาเจล

การศึกษาคุณลักษณะเฉพาะของซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์ โดยนำซิลิกาเจลที่สภาวะต่างๆ มาวิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะของซิลิกาเจลโดยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโคปี (FTIR) แสดงผลดังภาพที่ 2-3



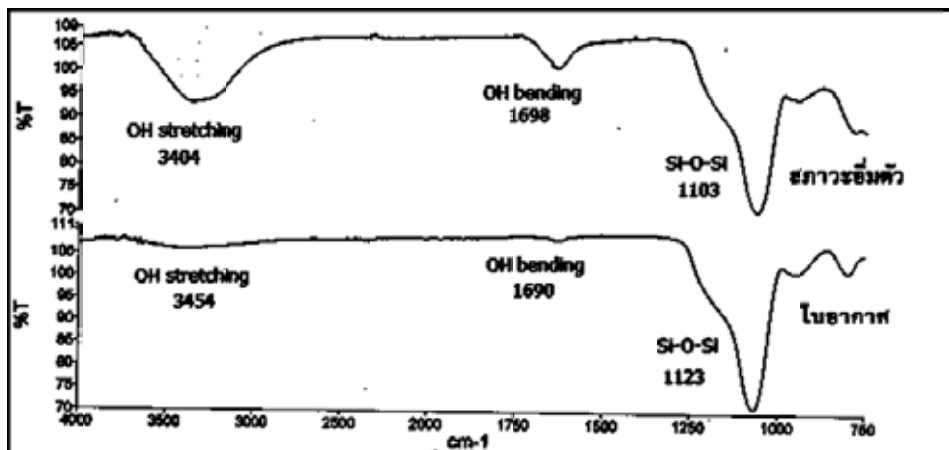


ภาพที่ 2 สเปกตรัมของซิลิกาเจลก่อนกำจัดไอออนที่อุณหภูมิ 110°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง



ภาพที่ 3 สเปกตรัมของซิลิกาเจลหลังกำจัดไอออนที่อุณหภูมิ 110°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

4. คุณลักษณะเฉพาะของซิลิกาเจลหลังดูดความชื้น

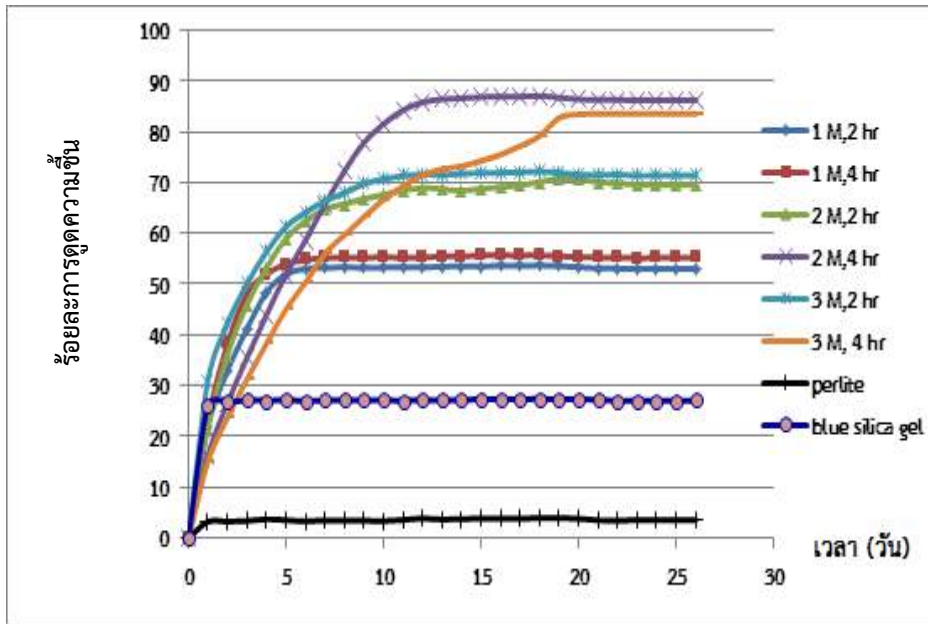


ภาพที่ 4 สเปกตรัมของซิลิกาเจลของสภาวะไอน้ำอิ่มตัวและในอากาศที่ความเข้มข้นของ NaOH 3 M อุณหภูมิ 110°C เวลา 2 ชั่วโมง

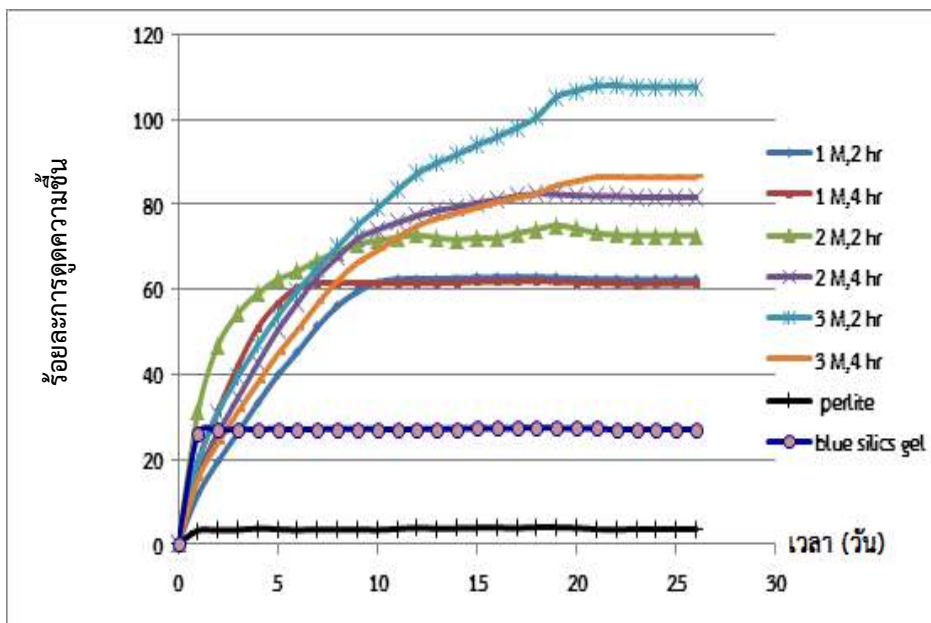
### 5. ร้อยละการดูดความชื้นของซิลิกาเจล

จากผลการทดลองการวิเคราะห์ค่าร้อยละการดูดความชื้นของซิลิกาเจล โดยนำซิลิกาเจลที่ได้จากการเตรียมโดยใส่ในกล่องที่มีน้ำอยู่ เพื่อให้ซิลิกาเจลได้ดูดความชื้นจากไอน้ำภายในกล่องที่ฝาปิดสนิท ซึ่งเป็นสภาวะที่อิ่มตัวไปด้วยไอน้ำตลอดเวลา โดยจะมีความชื้นในอากาศภายในกล่องมากกว่าความชื้นในอากาศ จากนั้นชั่งน้ำหนักของซิลิกาเจลทุกๆ 24 ชั่วโมง จนน้ำหนักของซิลิกาเจลคงที่

#### 5.1 ผลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกซ์และระยะเวลาในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตที่มีต่อร้อยละการดูดความชื้นของซิลิกาเจล

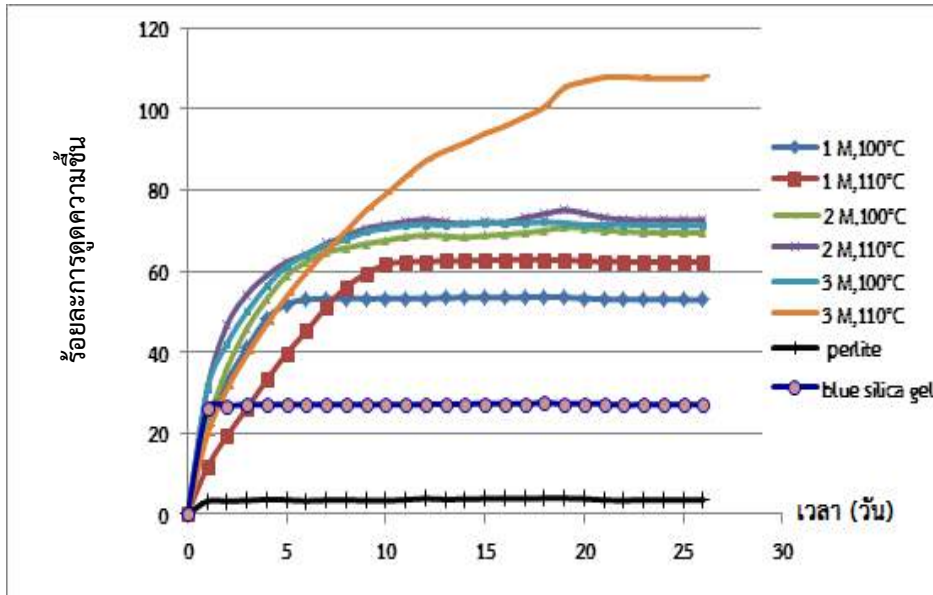


ภาพที่ 5 กราฟแสดงร้อยละการดูดความชื้นของซิลิกาเจลโดยใช้อุณหภูมิในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตที่ 100°C

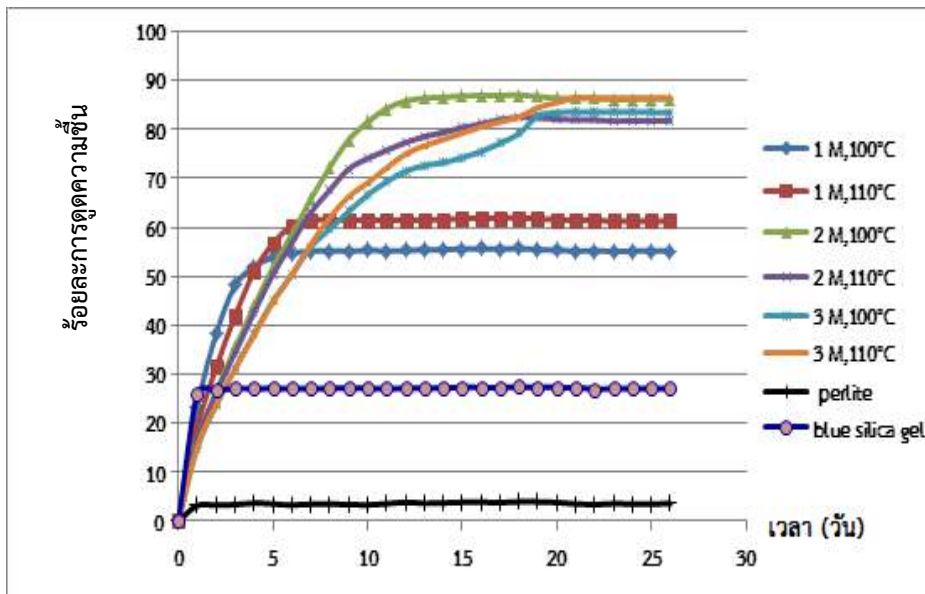


ภาพที่ 6 กราฟแสดงร้อยละการดูดความชื้นของซิลิกาเจลโดยใช้อุณหภูมิในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตที่ 110°C

5.2 ผลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และอุณหภูมิในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตที่มีต่อ ร้อยละการดูดความชื้นของซิลิกาเจล



ภาพที่ 7 กราฟแสดงร้อยละการดูดความชื้นของซิลิกาเจลที่ใช้เวลาในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตเป็นเวลา 2 ชั่วโมง



ภาพที่ 8 กราฟแสดงร้อยละการดูดความชื้นของซิลิกาเจลที่ใช้เวลาในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตเป็นเวลา 4 ชั่วโมง

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ซิลิกาเจลด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์สพบว่าในการศึกษาผลของความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์ อุณหภูมิกับระยะเวลาในการเตรียมโซเดียมซิลิเกต สารตัวอย่างที่เตรียมได้ในสภาวะต่างๆ ทั้งก่อนและหลังการกำจัดไอออน ให้ผลสเปกตรัมใกล้เคียงกันทุกสภาวะ โดยแสดงหมู่ฟังก์ชันต่างๆและจากผลการวิเคราะห์ด้วย FTIR พบว่า ทั้งสภาวะอิมตัวและปกติพบหมู่ฟังก์ชันเหมือนกัน และมีตำแหน่งหมู่ฟังก์ชัน Si-O-Si ใกล้เคียงกับสเปกตรัมของซิลิกาเจลมาตรฐานที่ประมาณ  $1100\text{ cm}^{-1}$ , O-H stretching ที่ตำแหน่งประมาณ  $3400\text{ cm}^{-1}$  และ O-H bending ที่ตำแหน่งประมาณ  $1690\text{ cm}^{-1}$  (ภาพที่ 2 และ 3) แต่ที่การศึกษาการดูดความชื้นของซิลิกาเจลที่

สภาวะอิมิตัวด้วย ใอน้ำพบว่า O-H stretching และ O-H bending จะมีความกว้างของพีคมากกว่าการดูดความชื้นของซิลิกาเจลที่วางไว้ในอากาศ (ภาพที่ 4) เพราะการดูดความชื้นนั้นต้องขึ้นกับอุณหภูมิและความชื้นในอากาศของแต่ละวันในการทดลอง จากวิเคราะห์ด้วยเครื่องเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์ (ตารางที่ 1) จะเห็นได้ว่า ซิลิกาเจลที่เตรียมจากเพอร์ไลต์มีปริมาณของซิลิกาในปริมาณสูง ประมาณ 88-94% และโลหะอื่น ๆ มีปริมาณน้อยมาก

ซิลิกาเจลหลังจากที่ดูดความชื้นแล้ว ที่ผิวจะมีลักษณะมันวาวขึ้น เมื่อเทียบกับซิลิกาเจลก่อนดูดความชื้น โดยหลังจากดูดความชื้นแล้วซิลิกาเจลยังคงเป็นของแข็ง ไม่มีของเหลวเกิดขึ้น โดยในงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาก่อนหน้านี้ ได้ทำการเตรียมซิลิกาเจลจากเพอร์ไลต์ แต่ไม่มีกระบวนการนำเอา  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ออกจากสารตัวอย่างจนหมด  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  มีความสามารถในการดูดความชื้นได้ดีและละลายน้ำได้ง่าย ทำให้ซิลิกาเจลที่เตรียมได้ในงานวิจัยนั้น เกิดเป็นของเหลวขึ้นหลังจากดูดความชื้น ซึ่งไม่เหมาะแก่การนำไปใช้งานจริงในสภาวะที่มีความชื้นสูง (วัลย์ลิกา สุขสำราญ, 2558) แต่ในงานวิจัยที่ทดลองนี้ ได้ทำการเอา  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ออกทั้งหมด จึงทำให้ซิลิกาเจลที่ได้ ไม่มีส่วนที่เป็นของเหลวเกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน จึงเหมาะแก่การนำไปใช้งาน

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการดูดความชื้นของสารตัวอย่างซิลิกาเจลที่เตรียมได้กับซิลิกาเจลเม็ดสีน้ำเงินและเพอร์ไลต์ (ภาพที่ 5-8) จากผลการทดลองพบว่า ในช่วงสัปดาห์แรกๆ ซิลิกาเจลที่เตรียมได้ในทุกสภาวะสามารถดูดความชื้นประมาณ 50-60 % สภาวะในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตโดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 3 M ที่อุณหภูมิ  $110^\circ\text{C}$  และระยะเวลา 2 ชั่วโมง ซิลิกาเจลที่ได้สามารถดูดความชื้นได้ดีกว่าซิลิกาเจลที่เตรียมจากสภาวะอื่น คือดูดความชื้นได้ 108.02% ในขณะที่ซิลิกาเจลเม็ดสีน้ำเงินสามารถดูดความชื้นได้สูงสุดอยู่ที่ 27.45 % ส่วนเพอร์ไลต์ที่ยังไม่ผ่านกระบวนการเปลี่ยนเป็นซิลิกาเจล สามารถดูดความชื้นได้สูงสุด 3.97 %

ในการศึกษานี้ได้ศึกษาผลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ระยะเวลาและอุณหภูมิในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตที่มีต่อการดูดความชื้นของซิลิกาเจล โดยเมื่อพิจารณาผลของอุณหภูมิในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตที่มีต่อการดูดความชื้นของซิลิกาเจล พบว่าสภาวะที่ใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และระยะเวลาเท่ากันนั้น ซิลิกาเจลที่ใช้สภาวะในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตที่อุณหภูมิ  $110^\circ\text{C}$  จะมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้มากกว่าที่อุณหภูมิ  $100^\circ\text{C}$  เมื่อพิจารณาผลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ พบว่าความเข้มข้นที่ 3 M ได้สารละลายโซเดียมซิลิเกตที่เหมาะสมในการเตรียมซิลิกาเจลที่มีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้ดีกว่าการใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 และ 2 M เมื่อใช้อุณหภูมิและระยะเวลาเดียวกัน ปริมาณธาตุซิลิกอนที่ได้มีปริมาณสูง 94.5% เมื่อใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เท่ากับ 3 M เวลา 4 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ  $110^\circ\text{C}$  ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nittaya Thuadaj และ Apinon Nuntiya (2008) ในการสังเคราะห์นาโนซิลิกาจากแคลบที่พบว่าการใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 3 M ได้นาโนซิลิกามากกว่าที่ความเข้มข้นเท่ากับ 2 และ 2.5 M ดังนั้นเมื่อพิจารณาผลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และอุณหภูมิในการเตรียมโซเดียมซิลิเกต พบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่ให้ซิลิกาเจลที่มีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้ดีที่สุดคือ ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เท่ากับ 3 M และอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา  $110^\circ\text{C}$  แต่เมื่อพิจารณาผลของระยะเวลาในการเตรียมโซเดียมซิลิเกตที่มีต่อการดูดความชื้นของซิลิกาเจล พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมโซเดียมซิลิเกต 2 ชั่วโมงจะได้ซิลิกาเจลที่ดูดความชื้นได้ดีกว่าการใช้เวลาในการเตรียมโซเดียมซิลิเกต 4 ชั่วโมง โดยจากการศึกษาพบว่าเมื่อเวลาที่ใช้นั้นเตรียมโซเดียมซิลิเกตเพิ่มขึ้น จะทำให้ active polymeric fractions ของโซเดียมซิลิเกตลดลง ลักษณะโครงสร้างของโซเดียมซิลิเกตจะมีผลโดยตรงต่อการเกิดซิลิกาเจล (N. A. Shabanova, 2011) เมื่อพิจารณาสภาวะทั้งหมดแล้วสรุปได้ว่าสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมซิลิกาเจลจากเพอร์ไลต์คือการใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เท่ากับ 3 M ที่อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา  $110^\circ\text{C}$  เป็นเวลา 2 ชั่วโมงในการเตรียมเป็นสารละลายโซเดียมซิลิเกต แล้วเมื่อนำมาเตรียมซิลิกาเจลจะได้ซิลิกาเจลที่มีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นสูงคือ 108.02%

### ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการนำกลับมาใช้ใหม่ของซิลิกาเจลที่เตรียมได้ และแนวทางในการประยุกต์สำหรับใช้ในการทำแผ่นซิลิกาสำหรับการศึกษาทางรังควัตถุผิวบาง (Thin layer chromatography)



### เอกสารอ้างอิง

- วัลย์ลิกา สุขสำราญ. (2558). การเตรียมซิลิกาเจลจากเพอร์ไลต์เพื่อใช้เป็นสารดูดความชื้น. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 6. 23-24 กรกฎาคม 2558. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. ลพบุรี.
- วิภาพร ธนาวิทยากุลและสาโรช เทพรัตน์. (2554). การเตรียมซิลิกาเจลจากเถ้าแกลบดำโดยใช้กรดซัลฟิวริก กรดไนตริกและกรดไฮโดรคลอริก. [online]. เข้าถึงได้จาก: [www.rsu.ac.th/engineer/.../วศ.คม.8.49%20วิภาพร+สาโรช.doc](http://www.rsu.ac.th/engineer/.../วศ.คม.8.49%20วิภาพร+สาโรช.doc).
- สุภาภรณ์ ดอกไม้ศรีจันทร์. (2554). การเตรียมซิลิกาเจลจากแกลบข้าวเพื่อใช้เป็นตัวดูดซับ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. [online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.misqa.cmru.ac.th/fismain/mis/research/attach/I0175.pdf>. 2554.
- Nittaya Thuadaj and Apinon Nuntiya. (2008). Synthesis and Characterization of Nanosilica from Rice Husk Ash Prepared by Precipitation Method. **Chiang Mai University Journal of Natural Sciences Special Issue on Nanotechnology**. 7(1): 59-65.
- N. A. Shabanova. (2011). Kinetic Regularities of Synthesis of Alkali Silicates from Silica Hydrosols. **Russian Journal of Applied Chemistry**, 2011, Vol. 84, No. 3, pp. 351–356.

## การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินบริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา

## จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

## Study of surface water quality in the Chao Sam Phraya National Museum

## Ayutthaya

ณัฐวุฒิ จันทอง, อณิธิกา เสี่ยมใจ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

## บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาทั้ง 3 บ่อ ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ความเค็ม การนำไฟฟ้าและความขุ่น มีการเก็บตัวอย่างน้ำ 10 ครั้ง บ่อน้ำที่ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบ่อที่ 1 และบ่อที่ 3 เป็นบ่อดินและเป็นบ่อเปิดซึ่งมีท่อน้ำเชื่อมต่อกับคลองธรรมชาติภายนอก ส่วนบ่อที่ 2 ขอบบ่อเป็นปูนและเป็นบ่อปิดรับน้ำจากปริมาณน้ำฝน ผลการวิจัย พบว่า คุณภาพน้ำในบ่อที่ 1 และบ่อที่ 3 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิความเป็นกรด-ด่าง ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ความเค็มการนำไฟฟ้าและความขุ่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ส่วนบ่อที่ 2 มีค่าความเค็มและค่าการนำไฟฟ้าเกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ส่วนค่าออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและค่าความขุ่น มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

**คำสำคัญ** :คุณภาพน้ำผิวดิน, พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ, อยุธยา

## Abstract

The research was to analyze the surface water quality of three ponds in the Chao Sam Phraya National Museum, Ayutthaya. The physical and chemical properties were determined in seven parameters: dissolved oxygen, temperature, pH, total dissolved solids, salinity, conductivity and turbidity. Ten samples of water were collected. The first and the third ponds are open ponds which have syphilitic pipelines connected with natural canals outside. The second pond is a closed pond in which the rainfall accumulated. The result showed the surface water in pond 1 and pond 3 met the quality standards in regard to dissolved oxygen, temperature, pH, total dissolved solids, salinity, conductivity and turbidity. The salinity and conductivity of the surface water in pond 3 were higher than those of the surface water quality standards. However, dissolved oxygen, temperature, pH, total dissolved solids, turbidity conformed to the standards of surface water quality.

**Keywords** : Surface water quality, National Museum, Ayutthaya

## บทนำ

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา หรือเรียกสั้นๆ ว่า “อยุธยา” ตั้งอยู่ในภาคกลางเป็นเมืองหลวงเก่าของไทย สร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 1893 โดยสมเด็จพระเจ้าอู่ทอง หรือ สมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 ในเวลา 417 ปี ที่กรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี มีกษัตริย์ปกครอง 33 พระองค์ จาก 5 ราชวงศ์ คือ ราชวงศ์อู่ทอง ราชวงศ์สุพรรณภูมิ ราชวงศ์สุโขทัย ราชวงศ์ปราสาททอง และราชวงศ์บ้านพลูหลวง นับเป็นราชธานีของไทยที่มีอายุยืนยาวที่สุดในประวัติศาสตร์ชาติไทย การเดินทางท่องเที่ยวในจังหวัดอยุธยาในปัจจุบันมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้น โดยมีทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติเดินทางมาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก การท่องเที่ยวในจังหวัดอยุธยาเติบโตเพิ่มขึ้นมีผลมาจากการจัดกิจกรรมสนับสนุนการ



ท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี อาทิ “อุทยานหามงคลท้าวไร่หัวพระ 9 วัด” การเดินทางท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ชมโบราณสถานด้วยรถจักรไอน้ำในเส้นทางกรุงเทพ-อยุธยา การล่องเรือเที่ยวอยุธยา การเข้าชมพิพิธภัณฑ์หลาย ๆ แห่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นต้น โดยจังหวัดพระนครศรีอยุธยาใช้ความเป็น “เมืองมรดกโลก” เป็นจุดขายของการท่องเที่ยวที่ช่วยดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติ นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอและการขายสินค้า OTOP ที่น่าสนใจ โดยเฉพาะสินค้าแปรรูปหรือสินค้าอื่น ๆ เช่น พัดสาน เครื่องปั้นจิ๋ว มีดอรัญญิก เป็นต้น (สถิติการท่องเที่ยวอยุธยา, 2559)

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา เป็นพิพิธภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดในจังหวัดอยุธยา มีการจัดแสดงศิลปวัตถุสมัยอยุธยาที่สำคัญ ๆ พิพิธภัณฑ์แห่งนี้สร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2502 จากเงินที่ประชาชนขอเช่าพระพิมพ์จากกรมศิลปากรที่ขุดได้จากกรุวัดราชบูรณะ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 3,416,928 บาท เปิดให้เข้าชมเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2504 และโดยเหตุที่วัดราชบูรณะสร้างขึ้นในสมัยเจ้าสามพระยา พิพิธภัณฑ์แห่งนี้จึงใช้พระนามของพระองค์เป็นชื่อพิพิธภัณฑ์ด้วย ภายในพิพิธภัณฑ์แบ่งเป็นอาคารจัดแสดง 3 อาคาร คือ หมู่อาคารเรือนไทย อาคารศิลปะในประเทศไทยและตึกเจ้าสามพระยา ทั้งสามอาคารนี้มีการจัดแสดงข้าวของเครื่องใช้ต่าง ๆ ของผู้คนในอดีต ศิลปวัตถุสมัยต่างๆ ที่รวบรวมได้จากจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีทั้งเครื่องทองคำและอัญมณีต่าง ๆ มากมาย เป็นพิพิธภัณฑ์อันมั่งคั่งด้วยสมบัติล้ำค่า ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอดีตอันรุ่งโรจน์ของอาณาจักรอยุธยา ทั้งด้านศิลปวัฒนธรรม ศาสนา และสังคม ที่ควรค่าแก่การเก็บรักษาและศึกษาอย่างยิ่ง (พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา, 2559) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยาได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเป็นจำนวนมาก บริเวณโดยรอบพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยามีบ่อน้ำธรรมชาติที่เป็นระบบปิดอยู่บริเวณด้านหน้า ซึ่งตอนนี้ประสบกับปัญหาด้านคุณภาพน้ำ ในช่วงที่ผ่านมาจากการสังเกตพบว่า น้ำในบริเวณพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีสีเขียวและมีตะกอนสีเขียวที่บริเวณผิวหน้าน้ำ จากนั้นสิ่งมีชีวิตในน้ำจำพวกปลาได้ตายลงเป็นจำนวนมากและไม่มีการขึ้นบริเวณบ่อน้ำนั้นเลย ทำให้ทัศนียภาพของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยาไม่มาคู่ซึ่งมีผลต่อความสวยงามของบริเวณโดยรอบพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา

ในปัจจุบันมีการให้ความสำคัญเกี่ยวกับการศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ อย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นน้ำตามทะเลสาบ ลำธาร แม่น้ำ บึง อ่างเก็บน้ำ มหาสมุทรต่างๆ (วีรานูชกลาง, 2551) ซึ่งการศึกษานี้เวศวิทยาของแหล่งน้ำจะมีการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมี (physical and chemical properties of water) บางประการที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (ศิริเพ็ญ ตรีไชยาพร, 2543) หากทราบถึงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ แล้วจะสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และเป็นแนวทางในการป้องกันแก้ไขฟื้นฟูสภาพแวดล้อมในแหล่งน้ำนั้นๆ ต่อไปได้ดังนั้นผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของคุณภาพน้ำและทัศนียภาพของบ่อน้ำโดยรอบพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา จึงมีความสนใจที่จะศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินบริเวณบ่อน้ำด้านหน้าพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทราบถึงคุณภาพน้ำในบ่อน้ำด้านหน้าพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีในบ่อน้ำด้านหน้าพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### พื้นที่ในการเก็บตัวอย่างน้ำ

พื้นที่ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน คือ บ่อน้ำจำนวน 3 บ่อ ภายในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินบ่อละ 1 จุดเก็บตัวอย่าง ในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2560 รูปจุดเก็บตัวอย่างน้ำแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา  
ที่มา : <https://www.google.co.th/maps/place/พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา>

#### การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อทั้ง 3 บ่อ โดยเก็บบ่อละ 1 จุดเก็บตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง (Grab Sampling) แยกตามพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ ได้แก่ ออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ของแข็งที่ละลายได้ ทั้งหมด ความเค็ม การนำไฟฟ้า และความขุ่น (ธงชัย และวิบูลย์ลักษณ์, 2540) โดยขั้นตอนการเก็บน้ำ ขวดบรรจุตัวอย่าง และขั้นตอนการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำผิวดินเป็นไปตามวิธีมาตรฐาน Standard methods วัดพารามิเตอร์ภาคสนาม ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า ก่อนทำการเก็บตัวอย่างน้ำและได้วิเคราะห์คุณภาพน้ำ 2 ด้าน คือ

ด้านกายภาพ ทำการศึกษาคุณภาพน้ำโดยมีดัชนีชี้วัด คือ อุณหภูมิค่าการนำไฟฟ้า ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และค่าความขุ่น

ด้านเคมีทำการศึกษาคุณภาพน้ำโดยมีดัชนีชี้วัด ดังนี้ ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าความเค็ม

#### การวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ศึกษาทั้งหมด 7 ดัชนี ประกอบด้วย คุณภาพน้ำด้านกายภาพและเคมี โดยการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามวิธี Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th Edition (APHA, AWWA and WEF, 1998) รายละเอียดดังตารางที่ 1

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินทางด้านกายภาพและเคมี เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน



### ตารางที่ 1 แสดงดัชนีคุณภาพน้ำและวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO)	Membrane electrode method
2. อุณหภูมิ	Thermometer
3. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	pH-meter
4. ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS)	Gravimetric method
5. ความเค็ม	Salinity meter
6. การนำไฟฟ้า	Conductivity meters
7. ความขุ่น	Turbidity Meter

### ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำผิวดินจากบ่อน้ำจำนวน 3 บ่อ ภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2560 ได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ดังต่อไปนี้

#### คุณภาพน้ำในสระน้ำผิวดิน

ลักษณะทางกายภาพของบ่อน้ำภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา บ่อที่ 1 และ 3 เป็นบ่อดินมีการปลูกบัวภายในบ่อและมีสัตว์น้ำจำพวกปลาและหอยอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก เป็นบ่อเปิดมีท่อเชื่อมต่อกับคลองภายนอก ส่วนบ่อที่ 2 ขอบบ่อเป็นผนังปูนส่วนกันบ่อเป็นดิน เป็นบ่อปิดไม่มีทางน้ำเข้าและน้ำออก น้ำที่ไหลลงบ่อมาจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา ภายในบ่อไม่มีพืชน้ำและสัตว์น้ำอาศัยอยู่

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินในบ่อทั้ง 3 บ่อของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ผล ดังตารางที่ 2 - 8

#### ค่าออกซิเจนละลายน้ำ

ผลการวิเคราะห์ค่าออกซิเจนละลายน้ำ สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 2

#### ตารางที่ 2 แสดงค่าออกซิเจนละลายน้ำ (mg/L)

บ่อที่	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12.3	10.8	11.0	11.0	10.5	4.6	10.1	12	12.6	11.8
2	7.2	8.9	8.0	10.4	9.2	7.0	10.0	10.0	9.8	8.2
3	6.2	5.4	7.6	7.7	5.4	7.0	7.0	7.4	5.3	6.9

พบว่า ค่าออกซิเจนละลายน้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานในทุกจุดเก็บน้ำตัวอย่าง จึงสรุปได้ว่าค่าออกซิเจนละลายน้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่างเหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตค่า solubility ของออกซิเจนในน้ำจืดจะอยู่ในช่วง 14.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ 0 องศาเซลเซียส และ 7 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ 35 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ 1 บรรยากาศ ซึ่งจะเห็นว่าลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ความจริงข้อนี้มีความสำคัญมาก เพราะอัตราของการออกซิเดชันทางชีวจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น และความต้องการออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ในขณะที่ออกซิเจนที่ละลายน้ำจะน้อยลง (กรรณิการ์, 2522)

### อุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิของน้ำ สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 3  
**ตารางที่ 3** แสดงค่าอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

บ่อที่	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29.7	31.6	32.6	33.4	33.0	31.2	32.8	33.2	32.9	33.9
2	30.8	31.8	33.6	34.4	33.3	31.8	33.2	33.3	32.9	33.9
3	32.5	33.0	32.8	32.5	32.8	31.5	32.7	33.0	32.6	32.9

พบว่าอุณหภูมิของน้ำในสระมีค่าไม่แตกต่างกันในแต่ละแห่ง โดยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 33.9 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 29.7 องศาเซลเซียสซึ่งเป็นอุณหภูมิปกติของแหล่งน้ำผิวดิน อุณหภูมิของน้ำจะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยจะมีผลกระทบต่อตรงต่ออัตราการเติบโตของพืชน้ำ จุลินทรีย์ในน้ำและสัตว์น้ำ นอกจากนี้อุณหภูมียังมีผลเชิงลบต่อปริมาณการละลายของออกซิเจนลงในน้ำ ถ้าอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำจะลดลงและในทางกลับกันถ้าอุณหภูมิของน้ำต่ำก็ทำให้ออกซิเจนจะสามารถละลายลงในน้ำได้มากขึ้นทำให้ค่าออกซิเจนละลายในน้ำสูงขึ้นซึ่งส่งผลให้พืชน้ำรวมถึงสิ่งมีชีวิตในน้ำดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างดี

### ค่าความเป็นกรด-ด่าง

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 4  
**ตารางที่ 4** แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง

บ่อที่	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8.2	8.4	8.6	9.4	8.6	7.9	8.8	9.6	9.4	9.4
2	9.0	9.6	7.6	8.1	7.5	7.2	7.8	8.2	8.1	8.0
3	8.1	8.0	8.2	8.2	7.8	7.7	8.1	8.4	8.2	8.4

พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำแต่ละแห่งมีค่าเป็นกลางค่อนข้างเป็นด่าง โดยส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า 8 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อสัตว์น้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่างไม่ได้บอกความเป็นพิษต่อร่างกายแต่บอกให้ทราบถึงประเภทของสิ่งเจือปนในน้ำในรูปของสารที่ให้อนุมูลกรดหรือต่างได้ แต่อย่างไรก็ตามค่าความเป็นกรด-ด่างนี้จะเป็นตัวชี้ในการวัดคุณภาพน้ำ โดยที่สภาวะความเป็นกรด-ด่างของน้ำมีผลต่อคุณภาพน้ำ ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นและการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ นอกจากนี้ค่าความเป็นกรด-ด่างยังบอกถึงคุณสมบัติในการกักกร่อนของน้ำด้วย โดยทั่วไปน้ำควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 6-8 และค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อสัตว์น้ำจะอยู่ระหว่าง 6.5-9.0 ค่าความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำหรือสูงเกินไปจะทำให้สัตว์น้ำตายและเกิดความเครียด

### ปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 5  
**ตารางที่ 5** แสดงค่าปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (mg/L)

บ่อที่	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	625	568	508	681.5	678	658	654	651	658	645
2	5930	2450	2240	3320	3210	3100	3240	3190	3170	3090
3	953	926	707	942.5	939	934	931	918	968	900

พบว่า ปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ในบ่อที่ 2 มีปริมาณมากที่สุดในทุกจุดเก็บตัวอย่าง รองลงมาคือ บ่อที่ 3 และ บ่อที่ 1 ตามลำดับ แหล่งที่มาหลักสำหรับปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด คือ การรับน้ำที่ไหลเข้ามาจากการเกษตรที่อยู่อาศัยและการชะล้างของการปนเปื้อนในดินจะมีผลกระทบต่อทุกอย่างที่อาศัยอยู่ในน้ำหรือใช้น้ำ ปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเป็นจำนวนรวมของไอออนซึ่งรวมทั้งแร่ธาตุ เกลือหรือโลหะที่ละลายในน้ำใน ปริมาณที่กำหนดของน้ำแสดงในหน่วยของมิลลิกรัมต่อหน่วยปริมาตรน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) หรือ ppm

### ค่าความเค็ม

ผลการวิเคราะห์ค่าความเค็มของน้ำ สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 6  
ตารางที่ 6 แสดงค่าความเค็มของน้ำ

บ่อที่	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.62	0.56	0.50	0.67	0.66	0.65	0.65	0.65	0.65	0.64
2	3.20	2.62	2.38	3.60	3.40	3.36	3.52	3.46	3.43	3.34
3	0.83	0.74	0.70	0.95	0.98	0.94	0.94	0.93	0.98	0.90

พบว่า ปริมาณค่าความเค็มของน้ำในบ่อที่ 2 มีค่าความเค็มมากที่สุด โดยมีค่าความเค็มสูงสุดอยู่ที่ 3.60 ppt รองลงมาคือบ่อที่ 3 และบ่อที่ 1 ตามลำดับ ความเค็มของน้ำเกิดจากเกลือต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ ค่าจำกัดความของ ความเค็ม คือ ปริมาณกรัมของเกลืออนินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำทะเล 1 กิโลกรัม ค่าความเค็มของน้ำจะสัมพันธ์กับค่า Chlorinity ประกอบด้วยปริมาณ คลอไรด์, โบรไมด์และไอโอดีน และค่าการนำไฟฟ้า(conductivity) ที่มีอยู่ในน้ำหนึ่ง กิโลกรัมความเค็มของน้ำจะแตกต่างกันตามสถานที่และประเภทของดิน โดยดินในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาส่วนใหญ่ เป็นดินเหนียว การระบายน้ำค่อนข้างช้า การกำเนิดดินเกิดจากตะกอนลำนน้ำผสมกับตะกอนภาคพื้นสมุทร เกิดการพัฒนา ในสภาพน้ำกร่อย (ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติอำเภอพระนครศรีอยุธยา, 2560) จึงทำให้เกิดปัญหาน้ำผิวดินที่มีความเค็ม เกินกว่าค่าความเค็มในน้ำจืด การแบ่งประเภทน้ำตามระดับความเค็มสามารถแบ่งได้ดังนี้ น้ำจืด (fresh water) มีค่า ความเค็มระหว่าง 0-0.5pptน้ำกร่อย (brackish water) มีค่าความเค็มระหว่าง 0.5-30pptน้ำเค็ม (sea water) มีค่า ความเค็มมากกว่า 30 pptขึ้นไป จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อ พบว่า ทุกบ่อที่ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ มี ค่าความเค็มเกินกว่าค่าความเค็มในน้ำจืด ซึ่งสามารถจัดได้ว่าทั้ง 3 บ่อ เป็นน้ำกร่อย เนื่องจากมีค่าความเค็มอยู่ระหว่าง 0.5-30 ppt

### ค่าการนำไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 7  
ตารางที่ 7 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (ms/cm)

บ่อที่	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.249	1.135	1.016	1.362	1.138	1.316	1.309	1.302	1.315	1.291
2	5.93	5.93	4.49	6.63	6.42	6.20	6.49	6.38	6.36	6.18
3	1.548	1.458	1.414	1.885	1.892	1.868	1.862	1.837	1.963	1.799

พบว่า บ่อที่ 2 มีค่าการนำไฟฟ้ามากที่สุด รองลงมาคือ บ่อที่ 3 และ บ่อที่ 1 ตามลำดับ การนำไฟฟ้า (conductivity) บอถึงความสามารถของน้ำที่กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านสภาพนำไฟฟ้านี้จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆหลายชนิด ตัวอย่างเช่น ความเข้มข้นทั้งหมดของสารที่มีประจุที่ละลายอยู่ในน้ำ อุณหภูมิของน้ำขณะทำการตรวจวัด ชนิดของสารที่มีประจุและความเข้มข้นของสารมีประจุแต่ละชนิดซึ่งส่วนมากจะเกิดจากสารประกอบอนินทรีย์มากกว่าสารประกอบอินทรีย์ นอกจากนี้จำนวนประจุของสารที่มีประจุก็จะมีผลต่อความสามารถในการนำไฟฟ้าของ น้ำนั้นด้วยน้ำธรรมชาติโดยทั่วไป มีค่าระหว่าง 0.1 - 5.0 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร ซึ่งพบว่าน้ำในบ่อที่ 2 มีค่าเกิน 5.0 ซึ่ง เกินกว่าค่าการนำไฟฟ้าในแหล่งน้ำธรรมชาติ

## ความขุ่น

ผลการวิเคราะห์ค่าความขุ่นของน้ำ สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 8  
 ตารางที่ 8 แสดงค่าความขุ่น (NTU) ของน้ำ

บ่อที่	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38.00	36.65	28.00	30.20	38.50	36.30	18.83	30.70	45.90	40.30
2	8.96	8.43	8.34	6.80	11.18	7.95	6.44	7.64	6.34	7.46
3	8.92	9.23	7.43	9.87	8.80	11.04	8.87	6.76	6.85	7.47

พบว่า ความขุ่นของน้ำในบ่อที่ 1 มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือบ่อที่ 2 และ 3 เนื่องจากบ่อที่ 1 เป็นบ่อดินมีการปลูกบัวและเลี้ยงปลาภายในบ่อ เมื่อมีฝนตกจะเกิดการชะล้างหน้าดินลงภายในบ่อจึงทำให้มีค่าความขุ่นที่สูง ส่วนบ่อที่ 2 ขอบบ่อเป็นขอบปูน จึงเกิดการชะล้างของดินลงภายในบ่อเพียงเล็กน้อย ความขุ่นของน้ำส่วนใหญ่เกิดจากสารแขวนลอยต่างๆ ที่ลอยอยู่ในน้ำ เช่น โคลนตม ซิลต์ และพวกแพลงตอน ความขุ่นของน้ำจะมากจะน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของสารแขวนลอย ปริมาณของสารแขวนลอย การกระจายตัวของอนุภาคแหล่งน้ำทั่วไปควรมีค่าความขุ่นที่น้อยกว่า 100 NTU ซึ่งทั้ง 3 บ่อที่ทำการวิเคราะห์มีค่าไม่เกิน 100 NTU

## สรุปและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อทั้ง 3 บ่อ ภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาทำการเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 10 ครั้ง พบว่า ในบ่อที่ 1 และ 3 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ความเค็มการนำไฟฟ้า และความขุ่น อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ส่วนบ่อที่ 2 ค่าความเค็มและค่าการนำไฟฟ้ามีค่าเกินมาตรฐานของคุณภาพน้ำผิวดินค่าออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และความขุ่น อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

## ข้อเสนอแนะ

ควรมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องในการตรวจวัดคุณภาพน้ำเพิ่มเติม ดังนี้ เช่น โลหะหนัก สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิด ปริมาณฟอสเฟต และปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์ม เป็นต้น  
 ควรมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง  
 ควรมีการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินที่อยู่ใต้บ่อน้ำเพิ่มเติมเพื่อให้ทราบถึงที่มาของปัญหาความเค็มในน้ำ

## เอกสารอ้างอิง

- กรรณิการ์ สิริสิงห. (2522). **น้ำมันและกริสในเคมีของน้ำ น้ำโสโครก และการวิเคราะห์**. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 387 หน้า.
- ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติอำเภอพระนครศรีอยุธยา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.ayutthaya.go.th/16/pranakon/pk\\_resources.html](http://www.ayutthaya.go.th/16/pranakon/pk_resources.html) (วันที่ค้นข้อมูล : 3 กันยายน 2560)
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และวิบูลย์ลักษณ์ วิสุทธีศักดิ์.(2540). **คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย**. พิมพ์ครั้งที่ 3 (ปรับปรุงครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ : สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (สวสท.). 379 หน้า
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ใน **ราชกิจจานุเบกษา** เล่มที่ 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537 (ภาคผนวก รุ)
- พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://thai.tourismthailand.org/สถานที่ท่องเที่ยว> (วันที่สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2559).
- วีรานูช หลาง. (2551). **จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



ศิริเพ็ญ ตระัยไชยาพร. (2543). การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. เชียงใหม่ :ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สถิติการท่องเที่ยวอยุธยา. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [www2.tat.or.th/stat/download/tst/236/ayuttaya.doc](http://www2.tat.or.th/stat/download/tst/236/ayuttaya.doc) (วันที่สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2559).

APHA, AWWA and WEF.(1998). **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.**20th ed., American Public Health Association, Washington, DC.,USA

## การพัฒนาแป้งทอดติ้วจากแป้งข้าวฮางงอกสำหรับผลิตภัณฑ์เคบับไส้ไก่

### The Development of the Tortilla Sheet Flour

### from Germinated Parboiled Rice for Chicken Kebab.

จารุวรรณ สุขสัมพันธ์, ชุติมา ก้องจวน, นูรีน ประดับญาติ, มนัญญา คำวชิระพิทักษ์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีการศึกษา 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่ 1 การหาสูตรมาตรฐานของแป้งทอดติ้ว เพื่อผลิตเป็นเคบับไส้ไก่ โดยการประเมินจากประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมมากที่สุด สูตรที่เลือกคือสูตรแป้งแป้งทอดติ้วที่ 3 เพื่อใช้เป็นสูตรมาตรฐานสำหรับส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นการทดลองใช้แป้งข้าวฮางงอกทดแทนแป้งสาลีในการผลิตแป้งทอดติ้วที่ระดับการทดแทนที่แป้งสาลี 20% และ 30% ตรวจสอบคุณลักษณะของแป้งทอดติ้วที่ได้ พบว่า สูตรการทดแทนแป้งข้าวฮางงอกระดับ 20% ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยมีค่า  $a_w$  0.86 ลักษณะปรากฏ , 8.15 กลิ่น 8.07, รสชาติ 8.22 , เนื้อสัมผัส 8.07 ความชอบโดยรวม 8.25 และมีค่า  $L^*$  59.86 ,  $a^*$  0.63 ,  $b^*$  16.83 แป้งทอดติ้วสูตรแป้งข้าวฮางงอกที่ระดับการทดแทนแป้งสาลี 20% และ 30% นั้นมีค่าความแน่นน้อยกว่า หรือนุ่มมากกว่าแป้งสาลีสูตรมาตรฐานและแป้งทอดติ้วทางการค้า

**คำสำคัญ :** แป้งทอดติ้ว, ข้าวฮางงอก, เคบับ

#### Abstract

This research was composed of two parts. Part 1: Experiment, the sensory attributes in terms of appearance, texture, odor, flavor, and overall appreciation were evaluated to select a standard formula for 100% wheat flour of tortilla sheet flour. Formula 3 was made a standard formula used in Part 2 of the research. Part 2 was to determine the effects of wheat flour substitution with germinated parboiled rice flour at 20 and 30% substitution levels on the qualities of tortilla sheet flour for the chicken kabab. The results revealed that the 20% substitution level was of highest acceptance with the following levels: appearance 8:15, texture 8.07, odor 8.07, flavor 8.22, overall appreciation 8.25 and  $a_w$  0.86. The  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  values were at 59.86, 0.63, 16.83 levels, respectively. The results from the texture profile analysis of tortilla sheet flour using a texture analyzer indicated that the tortilla sheet flour with 20 and 30% substitution levels had a lower firmness values i.e. softer as compared to a standard wheat flour formula and commercial tortilla sheet flour.

**Keywords:** tortilla, germinated parboiled rice, kebab



## บทนำ

เคbab หรือ กะbab เป็นชื่อเรียกรวมๆ ของอาหารย่างในแถบเมดิเตอร์เรเนียน อาหารับ และประเทศมุสลิมหลายแห่ง ต่อมากลายเป็นที่รู้จักกันไปทั่วยุโรป เคbabปรุงได้หลายวิธี ได้แก่ แบบโดเนอร์ (Doner kebabs) เป็นอาหารโบราณสัญชาติตุรกี (ชาติ ประชาจีน, 2554) เป็นที่นิยมของชาวตะวันตก ปัจจุบันนี้เริ่มเป็นที่นิยมแพร่หลายในประเทศไทยเพิ่มขึ้น สามารถจัดว่าเป็นอาหารจานด่วนได้อีกประเภทหนึ่ง โดยนำเนื้ออย่างมาฉีกเป็นชิ้นๆ รับประทานพร้อมกับแผ่นแป้งพิต้าและผักสลัด ราดด้วยน้ำซอสสูตรตุรกี หรือนำเนื้ออย่างมาวางทับบนแผ่นโรตีสที่หั่นเป็นชิ้นๆ แล้วราดด้วยซอสมะเขือเทศก็ได้ แบบนี้จะเรียกว่า เบอร์ซาเคbab ส่วนเคbabที่ถูกปากชาวยุโรปมักจะเสิร์ฟพร้อมกับเฟรนช์ฟรายด์ หรือมันฝรั่งทอด อีกทั้งยังนำมาทำเป็นพิซซาตุรกีที่เรียกว่าเคbabพิซซาอีกด้วย ซึ่งเป็นที่ชื่นชอบของชาวยุโรป นิวซีแลนด์ และออสเตรเลีย แต่เคbabโดยทั่วไปจะเข้าใจกันถึงการนำเนื้อหมักเครื่องเทศอย่าง ทานคูกับผักหรือจะห่อด้วยขนมปังหรือแผ่นแป้งที่เรียกว่า แป้งตอตีญา (Tortilla) และเพิ่มรสชาติด้วยซอสมะเขือเทศ ซอสพริก มายองเนส ซึ่งแป้งตอตีญาที่นิยมนำมาห่อเป็นเคbabนี้ เป็นแป้งแผ่นรูปร่างกลม มีสีขาวนวล ทำมาจากแป้งสาลี

เนื่องด้วยกระแสสุขภาพในปัจจุบันกำลังเป็นที่ได้รับความสนใจ โดยเฉพาะกลุ่มผลิตภัณฑ์จาก “ข้าวฮางอก” ซึ่งเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวที่อยู่ในกระแสนิยมของผู้บริโภค ข้าวฮางเป็นภูมิปัญญาของชนเผ่าในจังหวัดสกลนคร เป็นวิธีการนำข้าวที่ยังไม่ถึงระยะที่เก็บเกี่ยว ก่อนช่วงระยะพลับปลิงมาแปรรูปเพื่อนำมารับประทานให้เร็วขึ้น และผลพลอยได้ของกระบวนการคือทำให้ข้าวนั้นมีคุณค่าทางอาหารที่เพิ่มขึ้น (รังสรรค์ ไชยเชษฐ์, 2559) ข้าวฮางอกจัดเป็นข้าวหนึ่ง (Parboiled rice) ที่เพิ่มเติมระยะเวลาการแช่และเพาะให้คัพพะงอกก่อนที่จะนำมาหุงและทำแห้งแล้วจะเพาะเปลือกออก ข้าวฮางอกนิยมใช้ข้าวเปลือกของข้าวพันธุ์ดอกมะลิ 105 เป็นวัตถุดิบ ซึ่งสารอาหารในเมล็ดข้าวที่อยู่ในสภาวะที่มีการเจริญเติบโตหรือการงอกของข้าว จะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและทำให้เมล็ดข้าวมีสารอาหารที่เพิ่มขึ้นในระหว่างการแช่น้ำ เมื่อเมล็ดข้าวเริ่มงอกสารอาหารที่ถูกเก็บไว้ก็จะถูกย่อยสลายจนเกิดเป็นสารประเภทน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing Sugar) และคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็กหรือโอลิโกแซคคาไรด์ (Oligosaccharide) คุณสมบัติของสารเหล่านี้ จะมีลักษณะเป็นสารพรีไบโอติก (Prebiotic) ช่วยในการย่อยอาหารและดูดซึมอาหารของมนุษย์ ข้าวและโปรตีน จะถูกย่อยให้เล็กลง ทำให้เกิดเป็นเปปไทด์และกรดอะมิโน และส่วนสำคัญของข้าวฮางคือปริมาณของสารกาบ้า(GABA) หรือปริมาณกรดแกมมาอะมิโนบิวทริก (Y-aminobutyric acid; GABA) ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สารกาบ้าเร่งกระบวนการเผาผลาญพลังงานในสมอง ป้องกันภาวะความดันต่ำป้องกันอาการปวดหัวหรือภาวะซึมเศร้าซึ่งเป็นผลจากเส้นเลือดแดงในสมองหนา แข็งตัวและไม่ยืดหยุ่นจากการที่คอเลสเตอรอลไปเกาะที่ผนังเส้นเลือด ป้องกันภาวะผิดปกติของผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน เช่น หงุดหงิด กระตุ้นการทำงานของไต (Kayahara and Tsukahara, 2000 อ้างใน กรกฤต สาลีพวง, 2551) ช่วยบำรุงเซลล์ประสาท และยังทำให้ สมองเกิดการผ่อนคลาย ช่วยป้องกันไม่ให้สมองถูก ทำลาย ช่วยท าให้ความจำดีขึ้นลดความเสี่ยงในการก่อให้เกิดโรคอัลไซเมอร์ ดังนั้นเพื่อเป็นการตอบโจทยักระแสบริโภคที่นิยมอาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาการใช้แป้งข้าวฮางอกทดแทนแป้งสาลีในแป้งตอตีญาเพื่อใช้สำหรับผลิตภัณฑ์เคbabใส่ไก่ เพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคให้หลากหลายและมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากขึ้น

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาสูตรมาตรฐานของแป้งทอดดีงาสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กไส้ไก่
2. การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวฮางงอกระดับต่างๆ ในผลิตภัณฑ์แป้งทอดดีงาสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กไส้ไก่และตรวจวัดคุณสมบัติที่ได้

## อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

### อุปกรณ์

ข้าวฮางงอก แป้งสาลีชนิดขนมปังและชนิดอ่อนประสงค์ แป้งทอดดีงาการค้า ผงฟูดับเบิ้ลแอ็คติง เกลือ น้ำมันถั่วเหลือง สารเสริมคุณภาพ เครื่องปั่นละเอียด เครื่องวัดค่าสี (Color Reader รุ่น CR- 10) เครื่องวัดค่า  $a_w$  (Aqualab Serics3 รุ่น  $a_w$  CX 3) เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyser TA.XT plus) เต้าแม่เหล็กไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิ อุปกรณ์เครื่องครัว ชุดอุปกรณ์และแบบประเมินทางประสาทสัมผัสแบบ 9 point Hedonic scale

### วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การหาสูตรมาตรฐานของแป้งทอดดีงา โดยนำสูตรแป้งพื้นฐานของ (นิรนาม, 2557) ซึ่งประกอบด้วยแป้งสาลีขนมปัง 80 กรัม แป้งอ่อนประสงค์ 40 กรัม ผงฟู 2 กรัม เกลือ 2 กรัม น้ำมัน 60 กรัม และน้ำสะอาด 70 กรัม ใช้เป็นสูตรพื้นฐาน และทำการพัฒนาและเติมสารปรับปรุงคุณภาพ A, B และ AB ในสัดส่วน 1:1

วิธีการทำแป้งทอดดีงา คือ นำแป้งทั้งหมด ผงฟู เกลือ นำมาร้อนรวมกันนำแป้งที่ผ่านการร้อนไปตีในโถตีแป้งเมื่อตีเข้ากันแล้วให้ใส่น้ำมัน และสารลงไปและน้ำเปล่าตีรวมกับแป้งให้เข้ากัน เมื่อนวดเข้ากันดีแล้ว นำแป้งมารีดให้เป็นแผ่นบางจนมีความหนา 0.2 มิลลิเมตรและความยาว 3×3 นิ้ว แล้วพักไว้ 2 ชั่วโมง ก่อนนำไปจี่กับเตาไฟฟ้า ควบคุมอุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที

การคัดเลือกสูตรมาตรฐานของแป้งทอดดีงาทำโดยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส (9 point Hedonic scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมกึ่งฝึกฝน จำนวน 20 คน เปรียบเทียบกับแป้งสูตรแป้งพื้นฐานของ (นิรนาม, 2557) และแป้งทอดดีงาทางการค้า เพื่อคัดเลือกสูตรมาตรฐานแป้งทอดดีงาห่อไส้เค้ก

2. การใช้แป้งข้าวฮางงอกทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แป้งทอดดีงา นำข้าวฮางงอกบดละเอียดและร่อนผ่านตะแกรง 100 เมช มาผลิตแป้งทอดดีงาทดแทนในสูตรแป้งสูตรควบคุม (control) ที่ได้จากการคัดเลือกในทดลองข้อที่ 1 โดยทดแทนแป้งสาลีในสัดส่วน 20%, 30% ของแป้งทั้งหมดเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เค้กไส้ไก่ เปรียบเทียบกับแป้งทอดดีงาการค้าและสูตรควบคุม การตรวจวัดคุณลักษณะของแป้งทอดดีงาที่ได้ โดยตรวจวัดค่าสี ค่า  $a_w$  และวัดเนื้อสัมผัส การตรวจประเมินทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์เค้ก เช่นเดียวกับการทดสอบในข้อที่ 1 โดยใช้ผู้ทดสอบชิมกึ่งฝึกฝน จำนวน 20 คน

การวางแผนการทดลองแบบสมบูรณ์ (CRD) สำหรับลักษณะการทดสอบทางกายภาพ และการวางแผนการทดลองแบบ RCBD สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ผลทางสถิติทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ Analysis of Variance และทดสอบความแตกต่างโดยใช้ Duncan New Multiple Range 's Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



## ผลการวิจัย

### 1. การสุตรมาตรฐานของแป้งตอติญา

ผลการคัดเลือกสูตรมาตรฐานของแป้งตอติญาด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์เค้บ์ที่ได้จากการนำแป้งตอติญาแต่ละสูตรมาผัดร้อนห่อตามลักษณะการรับประทานของเค้บ์นั้น พบว่าสูตรมาตรฐานของแป้งตอติญา สูตรสารผสม AB ในสัดส่วน 1:1 ได้รับการยอมรับมากที่สุด ทั้งทางด้านลักษณะปรากฏ (8.50) กลิ่น (8.40) รสชาติ (8.57) เนื้อสัมผัส(เหนียวนุ่ม) (8.55) ความชอบโดยรวม (8.62) โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณสมบัติทางการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดและมากกว่าแป้งตอติญาสำเร็จรูปทางการค้า ( $p < 0.5$ ) ดังนั้นจึงเลือกแป้งที่ใส่สารเสริมคุณภาพผสม AB สัดส่วน 1:1 เป็นสูตรควบคุมของแป้งตอติญาในการทดลองต่อไป

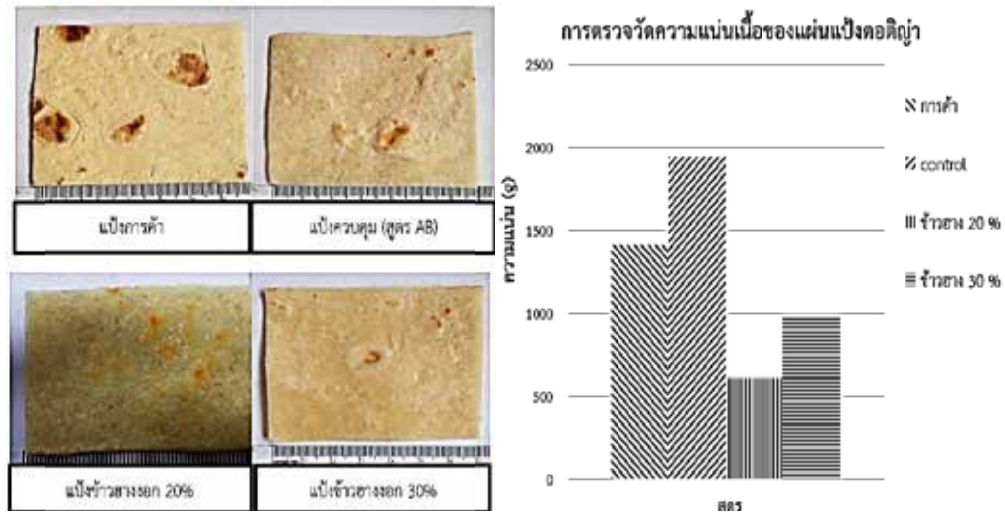
ตารางที่ 1 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของแป้งตอติญา

คุณลักษณะ	สูตร				
	พื้นฐาน	การค้า	สาร A	สาร B	สาร AB
ลักษณะปรากฏ	7.02±1.22 <sup>c</sup>	7.87±0.93 <sup>b</sup>	6.82±0.92 <sup>c</sup>	6.80±1.09 <sup>c</sup>	8.50±0.81 <sup>a</sup>
กลิ่น	6.92±1.18 <sup>c</sup>	7.87±0.96 <sup>b</sup>	6.72±1.01 <sup>c</sup>	7.10±1.00 <sup>c</sup>	8.40±1.03 <sup>a</sup>
รสชาติ	6.85±1.02 <sup>c</sup>	7.65±1.02 <sup>b</sup>	6.67±1.09 <sup>c</sup>	6.97±0.94 <sup>c</sup>	8.57±0.63 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม	6.97±1.22 <sup>c</sup>	7.55±1.08 <sup>b</sup>	6.30±0.96 <sup>c</sup>	6.77±1.02 <sup>c</sup>	8.55±0.78 <sup>a</sup>
ความชอบโดยรวม	7.10±1.10 <sup>c</sup>	7.55±1.08 <sup>b</sup>	6.67±1.09 <sup>c</sup>	6.77±1.02 <sup>c</sup>	8.62±0.74 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึงมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 95%

### 2. การใช้แป้งข้าวฮางอกทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แป้งตอติญา

แป้งข้าวฮางอกที่ผ่านการบดละเอียดและร่อนผ่านตะแกรง 100 เมชุนำมาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แป้งตอติญาสูตรควบคุม (control) ที่ได้จากการทดลองข้อที่ 2 ในสัดส่วน 20% , 30% ของแป้งทั้งหมดเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เค้บ์ไส้ไก่ที่เลือกได้จากการทดลองข้อที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะของแผ่นแป้งคอดีงู และความชื้นเนื้อ(g)

ตารางที่ 2 ค่า สี L\*, a\*, b\*, a<sub>w</sub> และความชื้นเนื้อของแป้งคอดีงู

คุณลักษณะ	สูตร			
	การคั่ว	ควบคุม (สูตร AB)	ข้าวฮางอก 20%	ข้าวฮางอก 30%
ค่าสี				
L*	60.80 <sup>a</sup> ±0.15	57.83 <sup>b</sup> ±2.11	59.86 <sup>ab</sup> ±2.17	43.53 <sup>c</sup> ±1.11
a*	1.86 <sup>ab</sup> ±0.58	1.26 <sup>c</sup> ±0.23	0.63 <sup>d</sup> ±0.48	2.23 <sup>a</sup> ±0.03
b*	22.13 <sup>a</sup> ±0.72	16.10 <sup>b</sup> ±0.28	16.8 <sup>c</sup> ±0.72	19.50 <sup>b</sup> ±0.40
ค่า a <sub>w</sub>	0.76 <sup>d</sup> ±0.00	0.85 <sup>c</sup> ±0.00	0.86 <sup>a</sup> ±0.00	0.89 <sup>a</sup> ±0.00
ความชื้นเนื้อ (g)	1417.25 <sup>b</sup> ±58.84	1993.06 <sup>a</sup> ±165.15	612.07 <sup>d</sup> ±48.97	983.90 <sup>c</sup> ±140.13

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึงมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 95%

เมื่อพิจารณาแป้งทั้ง 4 สูตรนั้นจะเห็นได้ว่าแป้งคอดีงูที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวฮางอกที่ระดับ 20% กับแป้งข้าวฮางอก 30% มีความนิ่มกว่าแป้งคอดีงูการคั่วและแป้งคอดีงูสูตรควบคุม (AB) โดยแป้งข้าวฮางอก 20% และแป้งข้าวฮางอก 30% มีความนิ่มที่ใกล้เคียงกัน สามารถม้วนห่อไส้ขึ้นรูปได้ตามลักษณะการรับประทานของเค้กทุกสูตร แต่แป้งข้าวฮางอก 20% จะมีความนิ่มมากที่สุดและรองลงมาคือแป้งข้าวฮางอก 30% เป็นเพราะแป้งข้าวฮางอกนั้นมีคุณสมบัติที่ดูดซับน้ำได้ดีกว่าจึงทำให้ได้แป้งนิ่มและไม่แตกหักง่าย เมื่อพิจารณาแป้งควบคุม (สูตร AB) เทียบกับแป้งข้าวฮางอก 20% และ 30% เห็นได้ว่าการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวฮางอก 20% ทำให้โดนุ่มมากขึ้น แป้งข้าวฮางอกมีสมบัติดูดน้ำง่ายเนื่องจากโครงสร้างแป้งถูกย่อยจากกระบวนการงอกก่อนผ่านการนึ่งและทำแห้งเป็นเมล็ดข้าวฮาง แต่เมื่อเพิ่มถึง 30% โดจะเริ่มแข็ง แต่ยังคงนุ่มกว่าโดสูตรควบคุมซึ่งเป็นสูตรแป้งสาลี 100% อาจเนื่องจากความยืดหยุ่นของกลูเต็นลดลงตามปริมาณที่หายไปของแป้งสาลี ร่วมกับปริมาณแป้งข้าวฮางอกที่มากขึ้นจึงต้องการปริมาณน้ำดูดซับมากขึ้นซึ่งอาจ



ไม่เพียงพอสู่ตรง ดังนั้นเมื่อนำมาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แปงต่อติญาจึงทำให้ลักษณะโดแข็งกว่าสูตรแปงข้าวฮางงอก 20% ลักษณะแปงโด และผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เคบับสอดคล้องกับผล ความความแน่นเนื้อ (Firmness) ที่นำแปงโดมาขึ้นรูปและจัดเป็นแปงต่อติญา คือ สูตรควบคุม มีความแน่น เนื้อมากที่สุด สูตรแปงข้าวฮางงอก 20% จะมีความแน่นเนื้อน้อยที่สุด ( $p < 0.05$ ) และสีของแปงต่อติญาที่ ได้จากข้าวฮางงอก 20% กับแปงข้าวฮางงอก 30% มีที่เข้มกว่าแปงการค้ำ และแปงสูตรควบคุมซึ่งเป็น แปงสาลี ทั้งนี้เนื่องจากสีของแปงข้าวฮางงอกมีสีเหลืองอ่อนเป็นผลจากกระบวนการนึ่งและการอบแห้ง ในการผลิตข้าวฮางงอก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความชอบผลิตภัณฑ์เคบับที่ใช้แปงข้าวฮางงอกทดแทนแปงสาลีในแปงต่อติญา

คุณลักษณะ	สูตร			
	การค้ำ	ควบคุม (สูตร AB)	แปงข้าวฮางงอก 20%	แปงข้าวฮางงอก 30%
ลักษณะปรากฏ	7.10±0.25 <sup>b</sup>	7.15±0.22 <sup>b</sup>	8.20±0.21 <sup>a</sup>	7.10±0.23 <sup>b</sup>
กลิ่น	6.90±0.28 <sup>b</sup>	6.80±0.20 <sup>b</sup>	8.15±0.17 <sup>a</sup>	7.85±0.22 <sup>a</sup>
รสชาติ	7.15±0.27 <sup>bc</sup>	6.90±0.16 <sup>c</sup>	8.25±0.19 <sup>a</sup>	7.65±0.19 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม	7.15±0.27 <sup>bc</sup>	6.95±0.19 <sup>c</sup>	8.10±0.20 <sup>a</sup>	7.75±0.21 <sup>ab</sup>
ความชอบโดยรวม	7.15±0.28 <sup>b</sup>	7.10±0.17 <sup>b</sup>	8.30±0.20 <sup>a</sup>	7.80±0.21 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึงมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 95%

ผลิตภัณฑ์เคบับที่ได้จากการนำแปงต่อติญาสูตรแปงข้าวฮางงอก 20% ได้รับการยอมรับมากที่สุด ทั้งทางด้านลักษณะปรากฏ (8.20) กลิ่น (8.15) รสชาติ (8.25) เนื้อสัมผัส (ความเหนียวนุ่ม) (8.10) และความชอบโดยรวม (8.30) แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกับสูตรแปงข้าวฮางงอก 30% ด้านกลิ่น (7.85) เนื้อสัมผัส (ความเหนียวนุ่ม) (7.75) และความชอบโดยรวม (7.80) ยกเว้นลักษณะปรากฏ และรสชาติ ของสูตรแปงข้าวฮางงอก 30% ได้รับการยอมรับรองลงมาจากสูตรแปงข้าวฮางงอก 20% แต่ไม่แตกต่าง กับสูตรทางการค้ำ ( $p \geq 0.05$ )

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สูตรมาตรฐานของแปงต่อติญา พัฒนาจากสูตรพื้นฐาน และเปรียบเทียบกับแปงต่อติญา การค้ำ เลือกได้ คือสูตร AB สัดส่วน 1:1 เป็นสูตรมาตรฐานของแปงต่อติญาที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ทั้งด้าน ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากสารผสม AB นั้นมีคุณสมบัติในการเป็นอิมัลซิไฟเลอร์ที่ดูดซับไขมันและช่วยในการประสานเชื่อมเนื้อแปงน้ำและไขมันได้ดี ดังนั้นจึงเลือกแปงที่ใส่สารเสริมคุณภาพผสม AB สัดส่วน 1:1

2. การทดแทนแปงข้าวฮางงอกในผลิตภัณฑ์แปงต่อติญา ผู้ทดสอบชิมยอมรับที่ระดับการ ทดแทนแปงสาลี 20% มากที่สุด ทั้งทางด้าน ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม โดยการ ทดแทนแปงที่ระดับ 20-30% ทำให้แปงนุ่มมากขึ้น ค่าความแน่นเนื้อลดลงกว่าสูตรควบคุมซึ่งเป็นแปง สาลีและแปงต่อติญาทางการค้ำ

การใช้แป้งข้าวฮางอก 20% การทดแทนแป้งสาลี แป้งคุดนํ้าง่าย ทำให้โดนุ่มมากขึ้นเนื่องจากคุณสมบัติการเปลี่ยนแปลงในระหว่างกระบวนการงอก ประกอบกับเมื่อมีการลดปริมาณแป้งสาลีเป็นผลให้พันธะไดซัลไฟด์เพื่อเกิดลักษณะกลูเตนลดลง เนื่องจากโครงสร้างแป้งถูกย่อยจากกระบวนการงอกก่อนผ่านการนึ่งและทำแห้งเป็นเมล็ดข้าวฮาง การเปลี่ยนแปลงทางเคมีในเมล็ดข้าวที่ผ่านการเพาะงอกนั้นเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการแช่ข้าว และกระบวนการงอก เนื่องจากองค์ประกอบหลักเป็นส่วนใหญ่ คือ แป้ง ไขมันและโปรตีน เมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนจะได้สารโครงสร้าง -s-s- ที่คงตัวมากขึ้นซึ่งมีผลต่อการพองตัวของเม็ดแป้งในระหว่างการหุงต้ม ซึ่งกระบวนการทั้งสองนี้จะทำให้เกิดการงอกของเมล็ดข้าวที่เกิดการงอกนั้นจะมีเอนไซม์ ทำหน้าที่ย่อยแป้งสารโพลีแซคคาไรด์ที่ไม่ใช่แป้ง และโปรตีน ซึ่งทำให้ได้โอลีโอแซคคาไรด์และกรดอะมิโน (สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2554) ซึ่งแต่เมื่อนำไปผ่านกระบวนการนึ่งและทำให้แห้ง คล้ายกระบวนการทำข้าวหนึ่ง (Parboiling Process) ความเป็นระเบียบของโมเลกุลภายในเม็ดสตาร์ชถูกทำลายไปในระหว่างการนึ่ง เมื่อลดอุณหภูมิลงทำให้โมเลกุลของสตาร์ชกลับมาเรียงตัวกันได้เร็วส่งผลให้เกิดความหนืดขึ้นอีกครั้ง เกิดพันธะไฮโดรเจนขึ้นระหว่างโมเลกุลแอมิโลสทำให้ได้เกิดลักษณะโครงสร้างใหม่เป็นเจล ซึ่งมีผลทำให้ความหนืดของส่วนผสมเพิ่มขึ้นอีกครั้ง เรียกว่า ความหนืดสุดท้าย (น้ำฝน ศีตะจิตต์, 2548) อาจโอกาสในเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแอมิโลสกับลิวตินในสตาร์ชข้าวจะน้อยกว่าในการผลิตข้าวหนึ่งโดยทั่วไป (Parboiled rice) เนื่องจากในระหว่างการงอกของเมล็ดข้าวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างทั้งองค์ประกอบทางเคมี สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและกรดอะมิโนอีกทั้งมีการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลรีดิวซ์ซึ่งและปริมาณน้ำตาลทั้งหมดข้าวเปลือกงอก (สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2554) เอมไซม์กลุ่มไฮโดรลิติกถูกกระตุ้นให้ทำงานจะย่อยโมเลกุลสตาร์ชที่บริเวณออสชันซึ่งมีแอมิโลสอยู่มาก่อน และทำให้เหลือแอมิโลสอิสระที่ไม่ได้เกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับลิวตินน้อยลง โอกาสที่จะเกิดการจัดเรียงตัวกันใหม่เกิดเป็นโครงร่างสามมิติน้อยและเม็ดสตาร์ชเหลือแต่ส่วนที่เป็นผลึกทำให้มีแอมิโลสอิสระที่จะต่ำลง สอดคล้องกับผลค่าเซตแบคของข้าวหนึ่งกลึงจากข้าวเปลือกมีค่าลดต่ำกว่าข้าวกลึงในระหว่างการงอกของเมล็ดข้าว (กนกกาญจน์ ปานจันทร์, 2554) แสดงว่าโอกาสในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแอมิโลสกับลิวตินในสตาร์ชข้าวฮางจึงน้อยกว่าในการผลิตข้าวหนึ่ง กระบวนการงอกนอกจากจะการสลายตัวของโพลีเมอร์น้ำหนักโมเลกุลสูง อันทำให้เกิดสารชีวภาพต่างๆ แล้วยังมีผลในการปรับปรุงคุณภาพด้านประสาทสัมผัสในการบริโภค เช่น มีเนื้อสัมผัสที่นุ่มและกลิ่นเพิ่มขึ้น (สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2554) แต่เมื่อเพิ่มถึงปริมาณการทดแทนแป้งข้าวฮางอกที่ระดับ 30% ของแป้ง กลับพบว่าโดจะเริ่มมีความแน่นแข็งมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นผลจากแต่เมื่อเพิ่มถึง 30% โดจะเริ่มแข็ง อาจเนื่องจากความยืดหยุ่นของกลูเตนลดลงตามปริมาณที่หายไปของแป้งสาลี ร่วมกับปริมาณแป้งข้าวฮางอกที่มากขึ้นจึงต้องการปริมาณน้ำดูดซับมากขึ้นซึ่งอาจไม่เพียงพอในสูตร และอาจร่วมกับอิทธิพลของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแอมิโลสกับลิวตินในสตาร์ชของแป้งข้าวฮางอกเป็นแป้งที่ผ่านกระบวนการนึ่ง (Parboiling Process) แม้จะมีอิทธิพลไม่เทียบเท่าแป้งข้าวหนึ่ง (Parboiled rice) ก็ตาม

### ข้อเสนอแนะ

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความนุ่ม ต้องคำนึงถึงการดูดซับน้ำที่เพิ่มขึ้นของข้าวฮางอก และการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างอันเกิดจากกระบวนการเพาะงอก และระดับความรุนแรงของสภาวะกระบวนการนึ่ง (Parboiling Process) โดยเฉพาะขั้นการทำแห้ง มีผลต่อการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแอมิโลสกับลิวตินในสตาร์ชของแป้งและการดูดซับน้ำในผลิตภัณฑ์



### เอกสารอ้างอิง

- กนกกาญจน์ ปานจันทร์. (2554). ผลของกระบวนการผลิตข้าวเปลือกเริ่มงอกต่อคุณสมบัติของข้าวหนึ่งกล้องและผลิตภัณฑ์ข้าวพอง. วิทยานิพนธ์ สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรกฤต สารีพวง. (2551). การพัฒนากระบวนการผลิต และคุณภาพด้านกายภาพ ด้านเคมีและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของข้าวหนึ่งกล้อง. วิทยานิพนธ์ สาขาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชาติ ประชาชื่น. (2554). เคบับ. คอลัมน์ รู้ไปไม่ด.ข่าวสดออนไลน์ วันที่ 01 ธันวาคม พ.ศ. 2554 ปีที่ 21 ฉบับที่ 7672. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก [http://daily.khaosod.co.th/view\\_news.php?newsid=TURONWizVXdNakF4 TVRJMU5BPT0=&sectionid=Y25Wd1lXbHRiMUs&day=TWpBeE1TMHhNaTB3TVE9PQ==](http://daily.khaosod.co.th/view_news.php?newsid=TURONWizVXdNakF4 TVRJMU5BPT0=&sectionid=Y25Wd1lXbHRiMUs&day=TWpBeE1TMHhNaTB3TVE9PQ==) (15 กันยายน 2560).
- นิรนาม. (2557). การทำแป้งเคบับ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://th.openrice.com> (16 ตุลาคม 2557).
- น้ำฝน ศีตะจิตต์. (2548). การเกิดรีโทรเกรดของข้าวหนึ่งที่มีปริมาณแอมิโลสสูงหุงสุกแช่เยือกแข็ง. ดุษฎีนิพนธ์ สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รังสรรค์ ไชยเชษฐ์. (2559). การศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการสีข้าวฮาง.วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. 9 (2): 1-9.
- สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยรามคำแหง. (2554). การวิเคราะห์โภชนาการข้าวฮางอก โครงการวิจัยสร้างขีดความสามารถกลุ่มเกษตรกรและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องอกและข้าวฮางอกหนองบัวลำภู. รายงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

## การศึกษากำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม

### Study of power of a test of Kolmogorov-Smirnov Test Statistics for Two Samples

ปริยรัตน์ นาคสุวรรณ, ธนาภรณ์ สุขท้วญาติ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบกำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟสำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ 1 ต่อกลุ่มที่ 2 มีค่าเป็น 2, 3, 4, 5 และ 6 โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการแจกแจงที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติซึ่งกำหนดให้ความโค้งมีค่าคงที่เท่ากับ 3.75 ความเบ้มีค่าเป็น 1.75, 0.00 และ -0.25 และศึกษาจากตัวอย่างขนาดเล็กที่มีขนาดเท่ากับ 5, 10, 15 และ 20 และตัวอย่างขนาดใหญ่ที่มีขนาดเท่ากับ 25, 50, 75 และ 100 ผลการศึกษาพบว่า เมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟมีค่าเพิ่มขึ้นทุกขนาดตัวอย่างโดยที่ตัวอย่างขนาดเล็กจะให้กำลังการทดสอบน้อยกว่าตัวอย่างขนาดใหญ่

**คำสำคัญ:** สถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ, กำลังการทดสอบ

#### Abstract

This research was purposed to compare the power of a test of Kolmogorov-Smirnov test statistics for two samples when the ratios of the standard deviation between group 1 and 2 were 2, 3, 4, 5 and 6. Data analysis was made under the non-normal distribution by defining the constant kurtosis equal to 3.75. The skewness was 1.75, 0.00 and -0.25. Also, the small sample size were 5, 10, 15 and 20 while the large sample size were 25, 50, 75 and 100. The results of study showed if the ratio of standard deviation was increasing, the power of a test of Kolmogorov-Smirnov test statistics was increasing for every sample size. In addition, the small sample sizes gave the smaller values of power of a test than the large sample sizes.

**Keywords :** Kolmogorov-Smirnov test Statistics, power of the test

#### บทนำ

สถิติทดสอบอิงพารามิเตอร์ (Parametric test statistics) เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของประชากรโดยอาศัยการแจกแจงของค่าสถิติ ซึ่งการเลือกตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ของประชากรนั้นจะต้องพิจารณาถึงข้อตกลงเบื้องต้นในการทดสอบ 2 ประการคือ 1) ตัวอย่างที่สุ่มมาต้องมีการแจกแจงปกติและ 2) ตัวอย่างที่สุ่มมามีความแปรปรวนเท่ากัน นอกจากนี้ยังมีรายละเอียดที่เป็นข้อตกลงเฉพาะสำหรับตัวสถิติทดสอบแต่ละตัว ซึ่งในการวิจัยเชิงสถิติมักจะพบข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบเบ้ หรือโค้งมากกว่าข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติซึ่งความเบ้และความโค้งนั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียกำลังการทดสอบ (power of a test) จึงทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบอิงพารามิเตอร์อาจให้ผลที่ไม่เหมาะสมด้วยเหตุผลนี้นักวิจัยจึงใช้สถิติทดสอบไม่อิงพารามิเตอร์ (Non-parametric test statistics) แทนเนื่องจากสถิติทดสอบไม่อิงพารามิเตอร์เป็นการทดสอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับพารามิเตอร์และไม่สนใจถึงข้อตกลงเบื้องต้นทั้งสองประการ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ได้กับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาต่อจากข้อเสนอแนะในงานวิจัยของ Senger, O. and Celik, A. K. 2013 [4] ที่มุ่งเน้น



ศึกษาที่ค่าความเบ้เท่ากับ 1.75 และความโด่งเท่ากับ 3.75 และให้เพิ่มอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเป็นการยืนยันว่ากำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ ยังคงมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อทำการเพิ่มอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยทำการศึกษากำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov test statistics) สำหรับทดสอบความแตกต่างของตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน เมื่อกำหนดอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma_1 : \sigma_2$ ) เป็น 2, 3, 4, 5 และ 6 จำลองข้อมูลจากรูปฟังก์ชันกำลังของ Fleishman และกำหนดให้ความโด่งมีค่าคงที่เท่ากับ 3.75 ส่วนความเบ้กำหนดให้มี 3 ลักษณะคือ เบ้ขวา สมมาตร และเบ้ซ้าย ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.75, 0.00 และ -0.25 ตามลำดับกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05 ศึกษาโดยใช้การจำลองแบบ (Monte Carlo simulation) และกำหนดขนาดตัวอย่างเป็นขนาดเล็ก ( $n_1$  และ  $n_2$  มีค่า 5, 10, 15, 20) และตัวอย่างขนาดใหญ่ ( $n_1$  และ  $n_2$  มีค่า 25, 50, 75, 100)

ศึกษาความแตกต่างของข้อมูลที่ไม่มีการแจกแจงปกติและการศึกษาวิธีการสร้างฟังก์ชันกำลังของ Fleishman โดยการสร้างเลขสุ่มที่ใช้เทคนิคในการจำลองข้อมูลด้วยวิธี Monte Carlo เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้วิธีการของ Fleishman โดยที่จะประเมินความสามารถของวิธีการภายใต้เงื่อนไขของความแตกต่างของความเบ้ ความโด่ง และขนาดของข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างและระดับของความเบ้และความโด่งในการสร้างข้อมูลที่ไม่มีการแจกแจงปกติมีผลกระทบต่อกำลังการทดสอบ คือเมื่อระดับของความเบ้และความโด่งเพิ่มขึ้น กำลังการทดสอบจะเพิ่มขึ้น และถ้าขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น กำลังการทดสอบจะเพิ่มขึ้นด้วย

ได้ศึกษาแบบจำลองมอนติคาร์โลสำหรับกรทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน ภายใต้เงื่อนไขของความแปรปรวนไม่เท่ากัน โดยศึกษาถึงผลกระทบของความเบ้ที่มีต่อความน่าจะเป็นในการเกิดความผิดพลาดประเภทที่ 1 (Type I error) และกำลังการทดสอบ (Power of the test) โดยจำลองข้อมูลให้มีการแจกแจงที่ต่างกัน ในฟังก์ชันกำลังของ Fleishman เมื่อกำหนดให้ความโด่งมีค่าคงที่เท่ากับ 3.75 และความเบ้มีค่าต่าง ๆ กัน คือ 1.75, 1.50, 1.25, 1.00, 0.75, 0.50, 0.25, 0.00 และ -0.25 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการศึกษา คือ เมื่อความเบ้ลดลงจาก 1.75 ถึง -0.25 สำหรับตัวอย่างขนาดเล็กและตัวอย่างขนาดใหญ่กำลังการทดสอบจะตรงข้ามกัน โดยที่ตัวอย่างขนาดเล็ก ถ้าใช้ตัวอย่างแรกน้อยกว่าตัวอย่างที่สองจะให้กำลังการทดสอบมากกว่ากรณีตัวอย่างแรกมากกว่าตัวอย่างที่สองในทุกกรณีของความเบ้ สำหรับตัวอย่างขนาดใหญ่ถ้าใช้ตัวอย่างแรกมากกว่าตัวอย่างที่สองจะให้กำลังการทดสอบที่มากกว่ากรณีของตัวอย่างแรกน้อยกว่าตัวอย่างที่สอง ซึ่งไม่เป็นจริงทุกกรณี เมื่อค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ลดลงค่ากำลังการทดสอบจะลดลงด้วย และถ้าอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้น ค่ากำลังการทดสอบก็จะเพิ่มขึ้น โดยมีข้อเสนอแนะให้มุ่งเน้นศึกษาที่ค่าความเบ้เท่ากับ 1.75 ความโด่งมีค่าเท่ากับ 3.75 และแนะนำให้เพิ่มอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานให้มีค่าเพิ่มขึ้น

ได้เปรียบเทียบกำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ และสถิติทดสอบวอลด์ วูฟโฟวิทซ์ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน ศึกษาในกรณีตัวอย่างขนาดใหญ่โดยกำหนดให้อัตราส่วนของความแปรปรวนของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 2 ในสถานการณ์ที่ 1 กำหนดให้สัมประสิทธิ์ความโด่งคงที่เท่ากับ 0 สัมประสิทธิ์ความเบ้มีค่าลดลงจาก 0.75 ไปถึง 0 สถานการณ์ที่ 2 กำหนดให้สัมประสิทธิ์ความเบ้คงที่เท่ากับ 0 สัมประสิทธิ์ความโด่งมีค่าลดลงจาก 3.75 ไปถึง -1 ผลที่ได้พบว่า กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบทั้งสองจะมีค่าเพิ่มขึ้นในกรณีที่กำหนดให้สัมประสิทธิ์ความเบ้คงที่ สัมประสิทธิ์ความโด่งลดลง ในทางกลับกันกำลังการทดสอบของสถิติทดสอบทั้งสองจะมีค่าลดลงในกรณีที่กำหนดให้สัมประสิทธิ์ความโด่งคงที่ สัมประสิทธิ์ความเบ้ลดลง ในการเปรียบเทียบกำลังการทดสอบของสถิติทดสอบทั้งสองนั้น พบว่ากรณีที่กำหนดให้ความโด่งคงที่ สถิติทดสอบโคลโมโกรอฟจะให้กำลังการทดสอบที่สูงกว่าสถิติทดสอบวอลด์ วูฟโฟวิทซ์ ยกเว้นในบางค่าของขนาดตัวอย่างที่มีค่าเท่ากับ 25 และ 50 ส่วนกรณีที่กำหนดให้ความเบ้คงที่ สถิติทดสอบโคลโมโกรอฟจะให้กำลังการทดสอบที่สูงกว่าสถิติทดสอบวอลด์ วูฟโฟวิทซ์ ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 ซึ่งสรุปได้ว่าสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟจะถูกนำมาใช้มากกว่าสถิติทดสอบวอลด์ วูฟโฟวิทซ์

ได้ศึกษาความแกร่งและอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบอิงพารามิเตอร์และสถิติทดสอบไม่อิงพารามิเตอร์ ที่ใช้สำหรับทดสอบความแตกต่างของค่ากลางของประชากรสองกลุ่มสำหรับข้อมูลแบบลิเคิร์ท 5 ระดับ โดยใช้สถิติทดสอบอิงพารามิเตอร์คือ Z test และ t test ส่วนสถิติทดสอบไม่อิงพารามิเตอร์ใช้ Mann

Whitney U test van der Waerden test Kolmogorov-Smirnov test และ Modified U test จำลองข้อมูลให้มีการแจกแจง 3 ลักษณะคือ การแจกแจงปกติ การแจกแจงเบ้ซ้ายและโด่งต่ำกว่าปกติ และการแจกแจงเบ้ขวาและโด่งสูงกว่าปกติ กำหนดขนาดตัวอย่างเป็น 3 แบบคือ ขนาดเล็ก (10,10) และ (15,25) ขนาดปานกลาง (30,30) และขนาดใหญ่ (100,50) และ (100,100) กำหนดอัตราส่วนของความแปรปรวน เท่ากับ 1:1 และ 1:2 กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 โดยใช้ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ผลที่ได้พบว่าในกรณีการแจกแจงปกติ ตัวอย่างขนาดเล็ก สถิติทดสอบที่เหมาะสมคือ t test ตัวอย่างขนาดกลางคือ Modified U test และตัวอย่างขนาดใหญ่คือ Mann Whitney U test ในกรณีการแจกแจงเบ้ซ้ายและโด่งต่ำกว่าปกติ ตัวอย่างขนาดเล็ก สถิติทดสอบที่เหมาะสมคือ t test และ Mann Whitney U test กลุ่มตัวอย่างขนาดกลางและขนาดใหญ่คือ van der Waerden test และในกรณีการแจกแจงเบ้ขวาและโด่งสูงกว่าปกติ ตัวอย่างขนาดเล็ก สถิติทดสอบที่เหมาะสมคือ t test ตัวอย่างขนาดกลางคือ Z test และตัวอย่างขนาดใหญ่คือ van der Waerden test ในกรณีตัวอย่างขนาดใหญ่และความแปรปรวนไม่เท่ากัน สถิติทดสอบดังกล่าวไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบกำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ สเมียร์นอฟ เมื่อกำหนดให้อัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเพิ่มขึ้น

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. สร้างแบบจำลองข้อมูลให้ตัวแปรสุ่ม  $X$  มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน โดยใช้สูตร  $Y = a + [(dX + c)X + b]X$  เพื่อสร้างข้อมูลให้มีการแจกแจงที่แตกต่างกันในฟังก์ชันกำลังของ Fleishman โดยกำหนดให้มีความโด่งเท่ากับ 3.75 ความเบ้เท่ากับ 1.75 0.00 และ -0.25 โดยที่  $a, b, c$  และ  $d$  เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่เกี่ยวกับความแตกต่างกันของค่าความเบ้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์  $a, b, c$  และ  $d$  และค่าความเบ้

ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าความเบ้		
	1.75	0.00	-0.25
$a$	-0.3994966745	0.0000000000	0.0273411959
$b$	0.9296605248	0.7480208079	0.7503153411
$c$	0.3994966745	0.0000000000	-0.0273411959
$d$	-0.0364669928	0.0778727161	0.0769928241

ความโด่ง หมายถึง ระดับความสูงโด่งของการแจกแจงข้อมูลซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนของข้อมูล สามารถคำนวณสัมประสิทธิ์ของความโด่งของข้อมูลได้ดังสูตร

$$\alpha_4 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} \text{ เมื่อ } \mu_4 \text{ คือโมเมนต์ที่ 4 รอบค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ } \frac{\sum f(x - \bar{x})^4}{N}$$

ในการพิจารณาค่าความโด่งจะพิจารณาจากค่า  $\alpha_4$  ดังนี้

ถ้า  $\alpha_4 = 3$  แสดงว่าเส้นโค้งของข้อมูลชุดนี้มีความโด่งปกติ

ถ้า  $\alpha_4 > 3$  แสดงว่าเส้นโค้งของข้อมูลชุดนี้มีความโด่งมากกว่าปกติ

ถ้า  $\alpha_4 < 3$  แสดงว่าเส้นโค้งของข้อมูลชุดนี้มีความโด่งน้อยกว่าปกติ

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ความโด่งเท่ากับ 3.75 ซึ่งเป็นความโด่งที่มากกว่าปกติ





ความเบ้ หมายถึง ระดับความเอนเอียงหรือความไม่สมมาตรของข้อมูล สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ได้จากสูตร

$$\alpha_3 = \frac{\mu_3}{\sigma^3} \text{ เมื่อ } \mu_3 \text{ คือโมเมนต์ที่ 3 รอบค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ } \frac{\sum f(x - \bar{x})^3}{N}$$

ในการพิจารณาค่าความเบ้จะพิจารณาจากค่า  $\alpha_3$  ดังนี้

ถ้า  $\alpha_3 = 0$  แสดงว่าการแจกแจงของข้อมูลชุดนี้สมมาตร

ถ้า  $\alpha_3 > 0$  แสดงว่าการแจกแจงของข้อมูลชุดนี้เบ้ขวา

ถ้า  $\alpha_3 < 0$  แสดงว่าการแจกแจงของข้อมูลชุดนี้เบ้ซ้าย

ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาความเบ้ 3 ค่าคือ 1.75 (เบ้ขวา), 0.00 (สมมาตร) และ -1.25 (เบ้ซ้าย)

2. กำหนดอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma_1 : \sigma_2$ ) เป็น 2, 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ

3. ขนาดตัวอย่าง  $n_1$  และ  $n_2$  ที่ใช้ในการศึกษาคือ

$n_1$  มีค่า 5, 10, 15, 20, 25, 50, 75, 100

$n_2$  มีค่า 5, 10, 15, 20, 25, 50, 75, 100

โดยจัดเป็นคู่ลำดับตามขนาดตัวอย่างเล็กและขนาดตัวอย่างใหญ่ดังนี้

ขนาดตัวอย่างเล็ก (5,5), (5,10), (5,15), (5,20), (10,10), (10,15), (10,20), (15,15), (15,20), (20,20)

ขนาดตัวอย่างใหญ่ (25,25), (25,50), (25,75), (25,100), (50,50), (50,75), (50,100), (75,75), (75,100), (100,100)

4. สมมติฐานการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สามารถตั้งสมมติฐานได้ทั้งแบบทางเดียว(one-tailed test) และแบบสองทาง(two-tailed test) แต่ในการศึกษาครั้งนี้สนใจตั้งสมมติฐานแบบสองทาง ดังนี้

$$H_0 : F(x) = G(y)$$

$$H_1 : F(x) \neq G(y)$$

เมื่อ  $F(x)$  และ  $G(y)$  แทนฟังก์ชันการแจกแจงของตัวอย่างกลุ่ม  $x$  และ  $y$  ที่เป็นอิสระกันตามลำดับ

5. กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05

6. สถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ

$$D = \text{Max} |S_{n_1}(x) - S_{n_2}(y)|$$

เมื่อ  $S_{n_1}(x) = \frac{K}{n_1}$  เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความถี่สะสมของตัวอย่างสุ่ม

$K$  เป็นคะแนนซึ่งมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ  $x$

$$S_{n_2}(y) = \frac{K}{n_2} \text{ เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความถี่สะสมของตัวอย่างสุ่ม}$$

$K$  เป็นคะแนนซึ่งมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ  $y$

7. การตัดสินใจจะแยกพิจารณาตามขนาดตัวอย่างดังนี้

7.1 ตัวอย่างขนาดเล็ก ( $n_1$  และ  $n_2$  มีค่าน้อยกว่า 25) จะตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ )

เมื่อพบว่าค่า  $D \geq D_{table}$  โดยเปิดค่าวิกฤต  $D$  จากตารางโคลโมโกรอฟสำหรับตัวอย่างขนาดเล็ก

7.2 ตัวอย่างขนาดใหญ่ ( $n_1$  และ  $n_2$  มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 25) จะตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน

หลัก ( $H_0$ ) เมื่อพบว่าค่า  $D \geq D_{table}$  โดยเปิดค่าวิกฤต  $D$  จากตารางโคลโมโกรอฟสำหรับตัวอย่างขนาดใหญ่ [7]

8. จำลองข้อมูลให้มีสถานการณ์ตามที่กำหนดข้างต้นโดยวิธีการจำลองมอนติคาร์โลใช้โปรแกรม R ทำซ้ำ 30,000 ครั้ง
9. เมื่อสร้างข้อมูลตามสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนำข้อมูลที่แต่ละชุดมาทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ และนำค่า p-value ที่ได้มาเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนี้
  - ถ้าค่า p-value มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับระดับนัยสำคัญ 0.05 จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก
  - ถ้าค่า p-value มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จะยอมรับสมมติฐานหลัก
10. คำนวณหาค่ากำลังการทดสอบ โดยการนับจำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จหารด้วยจำนวนครั้งของการทำซ้ำทั้งหมด 30,000 ครั้ง
11. การสรุปผลจะเปรียบเทียบกำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟในแต่ละสถานการณ์ (พิจารณาจากขนาดตัวอย่าง ความโค้ง ความเบ้) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานให้มีความเพิ่มขึ้น เพื่อดูว่าเมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเพิ่มขึ้นแล้วจะทำให้กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย

### ผลการวิจัย

การศึกษากำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ให้มีค่าเพิ่มขึ้น (2, 3, 4, 5 และ 6) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 2 กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดความโค้งเท่ากับ 3.75 และความเบ้มีค่าเท่ากับ 1.75

$n_1$	$n_2$	กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม				
		$\sigma_1 : \sigma_2 = 2$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 3$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 4$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 5$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 6$
5	5	0.0143	0.0378	0.0788	0.1260	0.1805
	10	0.0483	0.1379	0.2549	0.3767	0.4729
	15	0.0624	0.1702	0.3027	0.4270	0.5259
	20	0.1092	0.2349	0.3791	0.5032	0.6009
10	10	0.0576	0.2164	0.4068	0.5655	0.6656
	15	0.1254	0.3477	0.5820	0.7424	0.8443
	20	0.1466	0.4446	0.6830	0.8144	0.8755
15	15	0.1477	0.4830	0.7600	0.8893	0.9002
	20	0.1548	0.6465	0.8769	0.8991	0.9619
20	20	0.2300	0.6873	0.9107	0.9349	0.9795
25	25	0.2967	0.8024	0.9679	0.9799	0.9961
	50	0.4243	0.9051	0.9917	0.9944	0.9991
	75	0.4685	0.9292	0.9937	0.9969	0.9996
	100	0.5331	0.9510	0.9966	0.9979	0.9998
50	50	0.6145	0.9908	0.9987	1.0000	1.0000
	75	0.7331	0.9977	0.9997	1.0000	1.0000
	100	0.7638	0.9980	0.9999	1.0000	1.0000
75	75	0.8341	0.9998	1.0000	1.0000	1.0000
	100	0.8873	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
100	100	0.9273	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

จากตารางที่ 2 กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม ในกรณีตัวอย่างขนาดเล็กและตัวอย่างขนาดใหญ่ เมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ 1 ต่อกลุ่มที่ 2 มีค่าเป็น 2, 3, 4, 5 และ 6 ซึ่งกำหนดความโด่งเท่ากับ 3.75 และความเบ้มีค่าเท่ากับ 1.75 พบว่าเมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟมีค่าเพิ่มขึ้นและพบว่าตัวอย่างขนาดเล็กให้กำลังการทดสอบน้อยกว่าตัวอย่างขนาดใหญ่

ตารางที่ 3 กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดความโด่งเท่ากับ 3.75 และความเบ้มีค่าเท่ากับ 0.00

$n_1$	$n_2$	กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม				
		$\sigma_1 : \sigma_2 = 2$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 3$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 4$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 5$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 6$
5	5	0.0117	0.0172	0.0201	0.0251	0.0279
	10	0.0691	0.0927	0.1195	0.1445	0.1669
	15	0.0690	0.1164	0.1476	0.1663	0.1967
	20	0.1075	0.1648	0.1925	0.2086	0.2357
10	10	0.0263	0.0534	0.0779	0.1042	0.1232
	15	0.1165	0.2140	0.2798	0.3261	0.3690
	20	0.0906	0.1807	0.2596	0.2900	0.3805
15	15	0.0716	0.1638	0.2641	0.2992	0.4250
	20	0.1413	0.3061	0.4338	0.5208	0.5947
20	20	0.1143	0.2908	0.4664	0.5227	0.6218
25	25	0.1504	0.3952	0.5824	0.7021	0.7898
	50	0.2559	0.6203	0.8166	0.8902	0.9348
	75	0.3053	0.7041	0.8804	0.9399	0.9656
	100	0.3781	0.7924	0.9309	0.9656	0.9836
50	50	0.3811	0.8670	0.9780	0.9948	0.9984
	75	0.5322	0.9561	0.9965	0.9991	0.9999
	100	0.5697	0.9714	0.9982	0.9998	0.9999
75	75	0.6344	0.9915	0.9999	1.0000	1.0000
	100	0.7491	0.9979	1.0000	1.0000	1.0000
100	100	0.7934	0.9993	1.0000	1.0000	1.0000

จากตารางที่ 3 กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม ในกรณีตัวอย่างขนาดเล็กและตัวอย่างขนาดใหญ่ เมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ 1 ต่อกลุ่มที่ 2 เป็น 2, 3, 4, 5 และ 6 โดยกำหนดความโด่งเท่ากับ 3.75 และความเบ้มีค่าเท่ากับ 0.00 พบว่าเมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟจะมีค่าเพิ่มขึ้น และพบว่าตัวอย่างขนาดเล็กให้กำลังการทดสอบที่น้อยกว่าตัวอย่างขนาดใหญ่

ตารางที่ 4 กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดความโด่งเท่ากับ 3.75 และความเบ้มีค่าเท่ากับ  $-0.25$

$n_1$	$n_2$	กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม				
		$\sigma_1 : \sigma_2 = 2$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 3$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 4$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 5$	$\sigma_1 : \sigma_2 = 6$
5	5	0.0108	0.0178	0.0218	0.0278	0.0300
	10	0.0536	0.0937	0.1337	0.1588	0.1781
	15	0.0673	0.1161	0.1577	0.1847	0.2054
	20	0.1081	0.1589	0.2031	0.2252	0.2432
10	10	0.0268	0.0499	0.0786	0.1082	0.1263
	15	0.1198	0.2129	0.2935	0.3603	0.4006
	20	0.0884	0.1809	0.2614	0.3305	0.3844
15	15	0.0689	0.1580	0.2615	0.3481	0.4044
	20	0.1398	0.3107	0.4743	0.5887	0.6693
20	20	0.1137	0.2864	0.4636	0.6021	0.6866
25	25	0.1510	0.4087	0.6415	0.7822	0.8688
	50	0.2527	0.6311	0.8511	0.9417	0.9718
	75	0.2999	0.7111	0.9131	0.9707	0.9892
	100	0.3801	0.8002	0.9494	0.9861	0.9958
50	50	0.3839	0.8775	0.9879	0.9989	0.9999
	75	0.5364	0.9603	0.9982	0.9999	1.0000
	100	0.5703	0.9708	0.9994	1.0000	1.0000
75	75	0.6415	0.9919	0.9999	1.0000	1.0000
	100	0.7455	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000
100	100	0.7879	0.9996	1.0000	1.0000	1.0000

จากตารางที่ 4 กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่ม ในกรณีตัวอย่างขนาดเล็กและตัวอย่างขนาดใหญ่ เมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ 1 ต่อกลุ่มที่ 2 เป็น 2, 3, 4, 5 และ 6 โดยกำหนดความโด่งเท่ากับ 3.75 และความเบ้มีค่าเท่ากับ  $-0.25$  พบว่าเมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟมีค่าเพิ่มขึ้น และพบว่าตัวอย่างขนาดเล็กให้กำลังการทดสอบที่น้อยกว่าตัวอย่างขนาดใหญ่

จากตารางที่ 2 ถึงตารางที่ 4 จะเห็นว่าเมื่ออัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่มมีค่าเพิ่มขึ้นทั้งกรณีตัวอย่างขนาดเล็กและกรณีตัวอย่างขนาดใหญ่

### สรุปและอภิปรายผล

การศึกษากำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ สำหรับตัวอย่าง 2 กลุ่มสรุปผลได้ดังนี้

1. ถ้าอัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ มีค่าเพิ่มขึ้น
2. การใช้ตัวอย่างขนาดเล็กจะให้กำลังการทดสอบที่น้อยกว่าตัวอย่างขนาดใหญ่



3. กรณีตัวอย่างขนาดใหญ่ พบว่าเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้นทำให้กำลังการทดสอบของสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟมีค่าเพิ่มขึ้น แต่สำหรับกรณีตัวอย่างขนาดเล็ก พบว่าในสถานการณ์ที่กำหนดความโค้งเท่ากับ 3.75 และความเบ้เท่ากับ 1.75 การเพิ่มขนาดตัวอย่างจะทำให้กำลังการทดสอบเพิ่มขึ้น แต่ในสถานการณ์ที่ความโค้งเท่ากับ 3.75 ความเบ้เท่ากับ 0 และสถานการณ์ที่ความโค้งเท่ากับ 3.75 ความเบ้เท่ากับ -0.25 การเพิ่มขนาดตัวอย่างไม่ได้ทำให้กำลังการทดสอบเพิ่มขึ้นทุกกรณี อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากลักษณะการกระจายของข้อมูลซึ่งสมมาตร และใกล้เคียงสมมาตร ตามลำดับ อีกทั้งขนาดตัวอย่างของกลุ่มที่หนึ่ง และกลุ่มที่สองมีขนาดที่ใกล้เคียงกันจึงทำให้ไม่เห็นการเพิ่มขึ้นของกำลังการทดสอบได้อย่างชัดเจน

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มการศึกษาเกี่ยวกับสถิติทดสอบไม่อิงพารามิเตอร์วิธีอื่น และทำการศึกษาโดยเพิ่มค่าความเบ้และความโค้ง เพื่อให้ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงที่หลากหลายมากขึ้น
2. ควรศึกษาในกรณีที่ความโค้งมีการเปลี่ยนแปลง และความเบ้มีค่าคงที่
3. ศึกษาประสิทธิภาพของสถิติทดสอบจากค่าสถิติอื่นเพิ่มเติมจากกำลังการทดสอบ

#### เอกสารอ้างอิง

- W. P. Vogt, (2005). *Dictionary of Statistics and Methodology: A Nontechnical Guide for the Social Sciences, Third edition*, Sage Publications, California.
- J. L. Rasmussen. (1983). Parametric vs nonparametric tests on non-normal and transformed data. Unpublished PhD Dissertation, Department of psychology of the graduate school of Tulane University, New Orleans.
- Luo, H. (2011). Generation of Non-normal Data – A Study of Fleishman’s Power Method. Department of Statistics, Uppsala University.
- Senger, O. and Celik, A. K. (2013). A Monte Carlo simulation study for Kolmogorov-Smirnov two-sample test under the precondition of heterogeneity : upon the changes on the probabilities of statistical power and type I error rates with respect to skewness measure. *Journal of Statistical and Econometric Methods*.2(4): 1-16.Senger, O.2013. A Statistical Power Comparison of the Kolmogorov-Smirnov Two –Sample Test and the Wald Wolfowitz Test in Terms of Fixed Skewness and Fixed Kurtosis in Large Sample Sizes. *Chinese Business Review*. 12(7) : 469-476.
- มนตรี สังข์ทอง. (2557) . ความแกร่งและอำนาจการทดสอบของสถิติอิงพารามิเตอร์และสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ในการทดสอบความแตกต่างของค่ากลางระหว่างประชากรสองกลุ่มสำหรับข้อมูลแบบลิเคิร์ท 5 ระดับ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 22(5) : 605-619.
- S. Siegel and N. J. Cartellan.(1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences, 2<sup>nd</sup> edition*, Mc-Graw-Hill, New York.
- ปรียาร์ตน์ นาคสุวรรณ. (2554). *สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ (ฉบับปรับปรุง)*. ชลบุรี: ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. เอกสารประกอบการสอน.
- วินัส พิษวนิชย์และ สมจิต วัฒนาชยากุล. (2521). *สถิติสำหรับนักสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. สาขาวิชาสถิติศาสตร์-สถิติ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สงวน ตังโพธิธรรม. (2538). *การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์*. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.