



วารสาร มทร.อีสาน

RMUTI JOURNAL

ISSN 1906-215X

ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2555

บทความวิจัย

การเจริญเติบโตและอัตราการรอดของการอนุบาลลูกปลาหับทิมและลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลด้วยไร่น้ำนางฟ้าไทย 1

ไมเชิด ศรีภูธร, ละออศรี เสนาะเมือง

ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง 14

สำเนาวิ เสาวกุล, กฤติมา เสาวกุล และปราณีต งามเสนห์

การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์รมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ 26

ภัทธรกร ออแก้ว, อุดมศักดิ์ สาริบุตร และรัฐไท พรเจริญ

ศึกษาและพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย เพื่อการส่งออก 41

ศันสนีย์ อัจฉนาผาย

การศึกษาและพัฒนาเครื่องเรือน จากการใช้วัสดุเหลือใช้จากกรรมกรเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน 53

ประทักษ์ คุณทอง

ศึกษาวัสดุไม้มะเกลือสีน้ำตาลเพื่อการออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร 64

พรพจน์ หมื่นหาญ

ภาษาอังกฤษที่วิศวกรใช้และภาษาอังกฤษที่สอนในชั้นเรียน : มีอะไรเหมือนกันหรือไม่? 75

อาดา รียมธรรพงษ์

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน 92

ภรณ์ี ทล่าวทอง

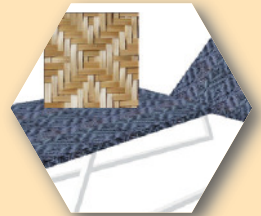
บทความวิชาการ

ประวัติต่อความร้อนและการประยุกต์ใช้งาน 106

นำพน พิพัฒน์ไพบูลย์

การวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ 114

อิสระ ทองสามสี, อาคม ใจแก้ว



วารสาร มทร.อีสาน RMUTI JOURNAL

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
Rajamangala University of Technology Isan (RMUTI)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านวิชาการ ด้านงานวิจัย และสิ่งประดิษฐ์ระหว่างนักวิชาการ และนักวิจัยกับผู้ที่สนใจทั่วไป
2. เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ผลงานวิจัย และสิ่งประดิษฐ์ของนักวิชาการและนักวิจัยสู่สาธารณชน

สาขาวิชาของวารสาร

1. วิศวกรรมศาสตร์
2. เกษตรศาสตร์
3. สหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เจ้าของ

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
744 ถ.สุรนารายณ์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
โทรศัพท์ 0 - 4423 - 3063 โทรสาร 0 - 4423 - 3064
E-mail : rd_rmuti@hotmail.com

พิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ

- ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - เดือนมิถุนายน
ฉบับที่ 2 ประจำเดือนกรกฎาคม - เดือนธันวาคม

ลิขสิทธิ์

ต้นฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของ วารสาร มทร.อีสาน และบทความในวารสารเป็นแนวคิดของผู้แต่ง มิใช่เป็นความคิดของคณะกรรมการจัดทำวารสาร และมีใช่เป็นความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

พิมพ์ที่

ศูนย์ปฏิบัติการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โทรศัพท์ 0 - 4423 - 3000 ต่อ 3020

จำนวนพิมพ์ 300 เล่ม พ.ศ. 2555

วารสาร มทร.อีสาน RMUTI JOURNAL

ที่ปรึกษากองบรรณาธิการ
รองศาสตราจารย์ ดร.วินิจ โชติสว่าง
อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบ็ญจภา สุธะพินทุ
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

บรรณาธิการผู้ทรงคุณวุฒิ

ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์	เมนะเศวต	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ฤทธิ์	สมบัติสมภพ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์	นัยวิกุล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.พิเชษฐ	ลิ้มสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ศาสตราจารย์ ดร.สุทธวัฒน์	เบญจกุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล	เหล่าสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ศาสตราจารย์ ดร.วินัย	ประหลมภ์กาญจน์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ศาสตราจารย์ อ่าง	เปรมปรีดี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.กนต์ธร	ชำนาญประศาสน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร	ไชยะ	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย	สิงห์ยะบุศย์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย	แสงอาทิตย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ	ชุติมา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.กนกอร	อินทราพิเชฐ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.ทวนทอง	จุกาเกตุ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
รองศาสตราจารย์ ดร.คงศักดิ์	ธาคูทอง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.นิรัช	สุดสังข์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์	สาริบุตร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ กาญจนา	ตันสุวรรณรัตน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

บรรณาธิการ

ดร.อุบล สุริพล
รองผู้อำนวยการฝ่ายบริการวิชาการ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

นางสาวณพวรรณ สินธุศิริ
รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร

กองบรรณาธิการบริหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ดร.อนิวรรณ	ทาสุข	รองศาสตราจารย์ ดร.สนั่น	การค้า
รองศาสตราจารย์ สุวัฒนา	ตั้งสวัสดิ์	รองศาสตราจารย์ ธนานันต์	กุลไพบุตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชนีวรรณ	การค้า	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์	ราตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์	อมตฉายา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชิต	สุทธิพร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โมษิต	ศรีภูธร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำเนาวิ	เสาวกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลดาวัลย์	จ้วแจ่มใส	รองศาสตราจารย์ สายตา	บุญโถม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีรพันธ์	บัญญัติรัชต์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันชัย	แสนคำวงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิตใส	คลองพยาบาล	นายชิตชัย	สายเชื้อ

ฝ่ายจัดการและธุรการ

นางสาววีรนุช กุบโคกกรวด

นางสาวสุภาภรณ์ พิมสุคะ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิผู้ประเมินบทความ (Peer Review) ประจำปี

ศาสตราจารย์	ดร.ประดิษฐ์	เทอดทูล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ศาสตราจารย์	ดร.สมชาย	วงศ์วิเศษ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ศาสตราจารย์	ประคอง	ตันเสถียร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์	ดร.ประทีป	ตาบทิพย์วรรณ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์	ดร.เพ็ญพรรณ	ศรีสกุลเดียว	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์	ดร.นิรัช	สุดสังข์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รองศาสตราจารย์	ปรีชา	อมรรัตน์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์	ดร.อรชร	มณีสงฆ์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รองศาสตราจารย์	ดร.สุดใจ	ทูลพานิชย์กิจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
รองศาสตราจารย์	ดร.ขวัญกมล	ดอนขวา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์	ดร.คงศักดิ์	ธาดุทอง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์	ดร.ศุภชัย	สิงห์ยะบุศย์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์	กาญจนา	ตันสุวรรณรัตน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
รองศาสตราจารย์	ดร.วรลัญจก์	บุญยสุรัตน์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รองศาสตราจารย์	ดร.สุนันทา	เลาหนันท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
รองศาสตราจารย์	ดร.สมพร	ไชยะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
รองศาสตราจารย์	ดร.กุลธิดา	ท้วมสุข	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์	ดร.นิตยา	เจริญประเสริฐ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.ศิริภาวี	เจริญวัฒนศักดิ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.เบญจมาศ	ไพบุลย์กิจกุล	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.ปราณีต	งามเสน่ห์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.ประจวบ	ฉายบุ	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.อรสา	จรูญธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
			ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.ปิยะนันท์	เจริญสุวรรณค์	มหาวิทยาลัยนเรศวร

การเจริญเติบโตและอัตราการรอดของการอนุบาลลูกปลาทับทิมและลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลด้วยไร้น้ำนางฟ้าไทย

Growth and Survival Rate of Red Niletilapia (*Oreochromis Niloticus*) and Freshwater Prawn (*Macrobrachium Rosenberjii*) Nursing by Thai Fairy Shrimp (*Branchinella tThailandensis*)

โฆษิต ศรีภูธร¹ ละออศรี เสนาะเมือง²

บทคัดย่อ

การทดลองศึกษาการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกรามโดยใช้ลูกไร้น้ำนางฟ้าไทยเป็นอาหาร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ สำหรับอนุบาลลูกปลาทับทิมอายุ 1 - 30 วัน และลูกกุ้งก้ามกรามอายุ 30 - 60 วัน โดยใช้อาหาร 3 สูตร ได้แก่ 1) อาหารสำเร็จรูป 40 % โปรตีน 2) ลูกไร้น้ำนางฟ้าไทยอายุ 5 วัน และ 3) อาหารสำเร็จรูป : ลูกไร้น้ำนางฟ้าไทย (50 : 50%) ทำการทดลองเป็นเวลา 30 วัน ในถังพลาสติกบรรจุน้ำประปาปราศจากคลอรีน 5 ลิตร จำนวน 3 ซ้ำ ที่ระดับความหนาแน่น 5 ตัวต่อลิตร ผลการทดลองพบว่า ลูกปลาทับทิมที่ให้อาหาร 3 สูตร มีความยาวลำตัวเพิ่มขึ้น 0.712 ± 0.024 0.630 ± 0.083 และ 0.772 ± 0.038 เซนติเมตร มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.326 ± 0.009 0.252 ± 0.041 และ 0.412 ± 0.279 กรัม มีอัตราการรอด 80.00 ± 2.00 86.60 ± 2.98 และ 83.33 ± 2.05 % มีอัตราการแลกเนื้อ 2.332 ± 0.25 2.811 ± 0.68 และ 2.288 ± 0.998 และมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน 2.521 ± 0.604 2.431 ± 0.658 และ 3.112 ± 0.114 % ตามลำดับ และลูกกุ้งก้ามกรามที่ให้อาหาร 3 สูตร มีความยาวลำตัวเพิ่มขึ้น 0.808 ± 0.057 0.742 ± 0.089 และ 0.833 ± 0.015 เซนติเมตร มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.074 ± 0.008 0.093 ± 0.020 และ 0.150 ± 0.042 กรัม มีอัตราการรอด 35.55 ± 3.55 55.55 ± 0.55 และ 48.88 ± 4.22 % มีอัตราการแลกเนื้อ 1.860 ± 0.245 1.581 ± 0.147 และ 1.466 ± 0.002 และมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน 7.296 ± 1.118 7.918 ± 1.302 และ 7.417 ± 0.692 ตามลำดับ ผลการทดลอง

¹ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

² คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E - mail : kosit_fish@yahoo.com

สรุปได้ว่าการอนุบาลลูกปลาทับทิมด้วยลูกไร่น้ำนางฟ้า : อาหารสำเร็จรูป (50 : 50%) มีการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อดีที่สุด และการอนุบาลด้วยลูกไร่น้ำนางฟ้าเพียงอย่างเดียว พบว่ามีอัตราการรอดดีที่สุด ($P > 0.05$) และการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามด้วยลูกไร่น้ำนางฟ้า : อาหารสำเร็จรูป (50 : 50%) มีการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อดีที่สุด และการอนุบาลด้วยลูกไร่น้ำนางฟ้าเพียงอย่างเดียวมีอัตราการรอดดีที่สุด ($P < 0.05$)

คำสำคัญ : ไร่น้ำนางฟ้าไทย, ปลาทับทิม, กุ้งก้ามกราม

Abstract

The experiment was to evaluate growth performance and survival of red Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) larvae fed with Thai fairy shrimp (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan and Murugan) larvae. Completely randomized cultures of 1 - 30 days - old tilapia and 30 - 60 days - old prawn, were treated with 3 different food ratios : 1) dry shrimp diet, 40 % protein ; 2) 5 - days - old fairy shrimp larvae ; and 3) mixed fairy shrimp larvae and dry diet at 50 : 50 %. Experiments were conducted for 30 days in circular black plastic containers containing 5 L of dechlorinated tap water with 3 replicates. Each stocking density of fish and prawns were 5 individuals L^{-1} . The results showed that the average gained length of the experimented tilapia larvae with 3 food formulas were 0.712 ± 0.024 , 0.630 ± 0.083 and 0.772 ± 0.038 cm, the average gained weight were 0.326 ± 0.009 , 0.252 ± 0.041 and 0.412 ± 0.279 g, the survival rate were 80.00 ± 2.00 , 86.60 ± 2.98 and 83.33 ± 2.05 %, the food conversion ratio were 2.332 ± 0.25 , 2.811 ± 0.68 and 2.288 ± 0.998 and the specific growth rate were 2.521 ± 0.604 , 2.431 ± 0.658 and 3.112 ± 0.114 %, respectively. The average gained length of the experimented prawn larvae with 3 food formulas were 0.808 ± 0.057 , 0.742 ± 0.089 and 0.833 ± 0.015 cm, the average gained weight were 0.074 ± 0.008 , 0.093 ± 0.020 and 0.150 ± 0.042 g, the survival rate were 35.55 ± 3.55 , 55.55 ± 0.55 and 48.88 ± 4.22 %, the food conversion ratio were 1.860 ± 0.245 , 1.581 ± 0.147 and 1.466 ± 0.002 and the specific growth rate were 7.296 ± 1.118 , 7.918 ± 1.302 and 7.417 ± 0.692 %, respectively. Present results indicate that the experimented tilapia larvae with mixed fairy shrimp larvae and dry diet at 50 : 50 % shows best growth performance and food conversion ratio and the nursing with pure fairy shrimp larvae shows best survival ($P > 0.05$). The experimented prawn larvae with mixed fairy shrimp larvae and dry diet at 50 : 50 % shows best growth performance and food conversion ratio and the nursing with pure fairy shrimp larvae shows best survival ($P < 0.05$).

Keyword : *Branchinella thailandensis*, *Oreochromis niloticus*, *Macrobrachium rosenbergii*

บทนำ

ประเทศไทยเราต้องนำเข้าอาร์ทีเมีย เพื่อเลี้ยงลูกกุ้ง และลูกปลารวมทั้งสัตว์น้ำวัยอ่อนอื่นๆ จำนวนปีละไม่ต่ำกว่า 200 - 600 ตัน มูลค่ากว่า 500 ล้านบาท ทำให้ไทยขาดดุลการค้าจากการนำเข้าอาร์ทีเมีย เนื่องจากยังไม่สามารถผลิตได้เอง แต่ปัจจุบันได้ค้นพบสัตว์น้ำอื่นที่สามารถใช้ทดแทนอาร์ทีเมียได้ คือ ไรน้ำนางฟ้า (ละออศรี และนุกูล, 2547)

จากการศึกษา พบว่า ไรน้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis*) สามารถเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากเป็นชนิดที่โตเร็วกว่าไรน้ำนางฟ้าชนิดอื่นและมีอัตราการรอดตายสูงและยังมีโปรตีนสูงถึง ร้อยละ 64.94 (นุกูล, 2548) เทียบกับอาร์ทีเมียมีโปรตีนเพียง ร้อยละ 56 ดังนั้น ตัวอ่อนไรน้ำนางฟ้าไทยจึงน่าจะสามารถนำมาใช้สำหรับอนุบาลลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนได้เช่นเดียวกับตัวอ่อนอาร์ทีเมีย โดยเฉพาะลูกกุ้งลูกปลาสวยงามและลูกปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ทั้งปลาน้ำจืดและน้ำเค็ม ปัจจุบันได้มีการใช้ไรน้ำนางฟ้าเป็นอาหารคุณภาพสูงสำหรับเร่งสี ในการเพาะเลี้ยงปลาหมอสี ครองสบริด เพื่อการส่งออกและยังมีการทดลองใช้ไรน้ำนางฟ้าเป็นแหล่งอาหารมีชีวิตสำหรับเลี้ยงกุ้งก้ามกราม พบว่ามีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดสูง ทำให้ขณะนี้ได้มีการพัฒนาใช้ประโยชน์จากไรน้ำนางฟ้า เพื่อใช้ทดแทนอาร์ทีเมีย ในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทย (ละออศรี, 2549)

การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาการอนุบาลลูกปลาทัททิมและลูกกุ้งก้ามกรามโดยใช้ไรน้ำนางฟ้าไทยอายุ 5 วัน สำหรับเป็นแหล่งอาหารมีชีวิตทดแทนอาหารสำเร็จรูป เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกสัตว์น้ำดังกล่าว และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยในการค้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของปลาทัททิม ที่อนุบาลด้วยลูกไรน้ำนางฟ้าไทย
2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลด้วยลูกไรน้ำนางฟ้าไทย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปลาทัททิม

ปลาทัททิม เป็นปลาที่ได้รับการปรับปรุงสายพันธุ์ให้ดีขึ้น ลักษณะของปลาทัททิม เนื้อหนังช่องท้องสีขาวสะอาด ต่างจากเนื้อปลาชนิดอื่นโดยทั่วไปจะมีหนังช่องท้องเป็นสีเทาดำ โดยมีเกล็ดและผิวหนังเป็นสีแดงซึ่งถือเป็นสีมงคล เหมาะกับการจัดเลี้ยงเทศกาลต่างๆ ซึ่งตรงกับความต้องการของผู้บริโภค โดยเฉพาะการส่งออกยังต่างประเทศ เช่น ยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่น ประวัติความเป็นมาของปลาทัททิมก็น่าสนใจไม่แพ้ปลานิลญาติผู้พี่เริ่มจากที่ประเทศไทยได้กำเนิดปลานิลสีแดง ซึ่งเป็นการกลายพันธุ์มาจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ ซึ่งนอกจากสีภายนอกที่แตกต่างจากปลานิลธรรมดา เรียกว่า ปลานิลแดงหรือปลาทัททิมซึ่งเป็นลูกปลานิลธรรมดาที่เกิดการกลายพันธุ์ โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสีของลำตัว แต่ลูกที่ฟักพ่อแม่ของปลานิลชนิดนี้กลับมีผลในทางบวกหรือมีผลดีแก่ตัวของมันเองคือ เป็นปลาที่มีสีสวย เป็นสีชมพูอมแดง ซึ่งปลานิลแดงนี้ สามารถนำมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงามได้เมื่อนำปลานิลแดงมาประกอบอาหารแล้ว พบว่าปลานิลแดงกลับให้รสชาติและคุณภาพสูงกว่าปลานิลธรรมดา แต่ในปัจจุบันพบว่าการอนุบาลลูกปลานิลแดง จะมีอัตราการรอดต่ำกว่าลูกปลานิล

แปลงเพศธรรมดา และพบว่าลูกปลานิลแดงเป็นที่ต้องการของตลาดและมีราคาที่สูงกว่าลูกปลานิลธรรมดา (ประสิทธิ์ศิลป์, 2553) ซึ่งการอนุบาลจะเริ่มจากลูกปลาระยะที่ 5 หรือลูกปลาที่ฟักออกเป็นตัว และถูกไข่แดงยุบแล้ว สามารถว่ายน้ำได้ อายุ 1 - 2 วัน

ลักษณะเด่นของปลาห้ำทิม

เป็นปลาที่มีเส้นใยเนื้อละเอียดแน่น จึงมีรสชาติดีและปราศจากกลิ่น มีไขมันต่ำมาก จึงปราศจากกลิ่นที่เกิดจากไขมันในตัวปลา และเป็นไขมันไม่อิ่มตัวที่มีประโยชน์ มีปริมาณเนื้อบริโภคได้ค่อนข้างสูงถึง ร้อยละ 40 มีส่วนสันหนามาก ส่วนหัวเล็ก โครงกระดูกเล็ก ก้างน้อย ผิวมีสีแดงอมชมพู เนื้อทุกส่วนสีขาว ทำให้น่ากิน มีการเจริญเติบโตในความเค็มสูงถึง 25 ส่วนในพัน มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วมาก กินอาหารเก่ง และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี มีความต้านทานต่อโรคสัตว์น้ำต่างๆ ได้ดี สามารถเลี้ยงในกระชังมีความหนาแน่นสูงได้ โดยไม่มีผลเสียต่อปลา ให้ผลผลิตเฉลี่ย 40 กิโลกรัม ต่อลูกบาศก์เมตร

กึ่งก้ามกราม

กึ่งก้ามกราม เป็นกึ่งน้ำจืดชนิดหนึ่ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Macrobrachium rosenbergii* อยู่ในวงศ์ Palaemonidae มีเปลือกสีเขียวอมฟ้าหรือม่วง ก้ามยาวมีสีม่วงเข้ม ตลอดทั้งก้ามมีปุ่มตะปุ่มตะป่ำ โดยธรรมชาติจะอยู่ในแม่น้ำลำคลองแทบทุกจังหวัดในภาคกลางและภาคใต้ ทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อย วางไข่ในน้ำกร่อยที่เค็มจัด อาหารได้แก่ ใส้เดือน ตัวอ่อนของลูกน้ำ ลูกไร ลูกปลาขนาดเล็ก ซากของสัตว์ต่างๆ และในบางโอกาสก็กินพวกเดียวกันเอง (กรมประมง, ม.ป.ป.) ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในจังหวัดต่างๆ แถบภาคกลางของประเทศไทย เช่น สุพรรณบุรี นครปฐม ฉะเชิงเทรา และต่างประเทศ เช่น ที่สหรัฐอเมริกา

อเมริกา เป็นต้น กึ่งก้ามกราม มีความยาวประมาณ 13 เซนติเมตร พบใหญ่สุดถึง 30 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 1 กิโลกรัม กึ่งก้ามกรามใช้ปรุงเป็นอาหารได้หลากหลาย เช่น ต้มยำ เฝာ หรือทอด เป็นต้น เพราะเนื้อนุ่มมาก เนื้อแน่น มัน อร่อย ทำให้มีราคาที่ขายสูง ปัจจุบัน ยังนิยมเลี้ยงเป็นสัตว์น้ำสวยงามด้วย (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2553)

การอนุบาลลูกกึ่งก้ามกราม

นำแม่กึ่งก้ามกรามที่มีไข่สีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำนมาใส่ในถังไฟเบอร์กลาสหรือบ่อซีเมนต์ในอัตราความหนาแน่นไข่แม่พันธุ์กึ่งก้ามกราม 10 กิโลกรัม ต่อถัง หรือบ่อเพาะขนาดความจุ 3 ลูกบาศก์เมตร (ตัน) บรรจุน้ำทะเลความเค็ม 15 ส่วนในพัน แม่กึ่งที่ใช้สีดำจะสลัดไข่และฟักออกเป็นตัวอ่อนในวันต่อมา ใช้เวลาประมาณ 3 - 5 วัน หลังจากนั้นลดความแรงของเครื่องให้อากาศลง จะทำให้ลูกกึ่งลอยอยู่บริเวณผิวน้ำ แล้วใช้สวิงรวบรวมลูกกึ่งในถัง

นำลูกกึ่งไปใส่ในบ่ออนุบาลในอัตราความหนาแน่น 200,000 - 300,000 ตัว/บ่อ บรรจุน้ำทะเลความเค็ม 15 ส่วนในพัน ปริมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร มีเครื่องให้อากาศอย่างพอเพียงเริ่มให้อาหารแก่ลูกกึ่งวัยอ่อนในวันที่ 2 คือ ตัวอ่อนอาร์ทีเมีย ควรใช้น้ำอุ่นลวกอาร์ทีเมียก่อน เพื่อให้อาร์ทีเมียไม่เคลื่อนไหวมาก ลูกกึ่งจะกินได้ง่าย ให้อาหารวันละ 3 - 4 มื้อ เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น (หลัง 18.00 น. ลูกกึ่งจะไม่กินอาหาร) วันที่ 4 เริ่มใส่สีน้ำวิทยาศาสตร์สีน้ำตาลเพื่อบังแสงไม่ให้สีน้ำ ลูกกึ่งจะกินอาหารดีขึ้น ตั้งแต่วันที่ 6 เป็นต้นไป เริ่มเสริมไข่ตุ๋นเป็นอาหารร่วมกับการให้อาร์ทีเมีย

การอนุบาลลูกกึ่งใช้เวลา 25 - 30 วัน จึงจะเข้าระยะคว่ำจนหมด ที่อุณหภูมิของน้ำ 28 - 32 องศาเซลเซียส หลังจากกึ่งคว่ำเริ่มลดความเค็มจาก 15 ส่วนในพัน ลงไปที่ 12 ส่วนในพัน วันต่อไปลดจาก 12 ส่วนในพัน ให้เหลือ 10 ส่วนในพัน

วันที่ 3 ลดลงจาก 10 ส่วนในพัน ให้เหลือ 5 ส่วนในพัน ก่อนนำลูกกุ้งไปบรรจุในถุงพลาสติกเพื่อขนส่งไปอนุบาล (ชูศักดิ์, 2532)

ไรน้ำนางฟ้าไทย

ไรน้ำนางฟ้าไทย (Thai Fairy Shrimp) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Branchinella thailandensis* ไฟลัมอาร์โทรโปดา (Phylum Arthropoda) คลาส ครัสเตเชีย (Class Crustacea) ซับคลาส บรานชิโอโปดา (Subclass Branchiopoda) ออเดอร์อโนสตราคา (Order Anostraca) ไรน้ำนางฟ้าจะอาศัยในแหล่งน้ำชั่วคราว ซึ่งเป็นนิเวศวิทยาแหล่งน้ำนิ่ง (lentic water) บทบาทของไรน้ำนางฟ้าในระบบนิเวศ พบว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในระบบห่วงโซ่อาหาร (food chain) สายใยอาหาร (food web) ในการเป็นผู้บริโภคปฐมภูมิ (primary consumer) และผู้บริโภคทุติยภูมิ (secondary consumer) ของระบบนิเวศวิทยาในแหล่งน้ำจืด (freshwater ecosystem) ซึ่งจะสามารถเชื่อมโยงถึงมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม (นุกูล และ ละออศรี, 2547 ; นุกูล และคณะ, 2549)

ลักษณะทั่วไป

ไรน้ำนางฟ้ามีลักษณะโดยทั่วไปคล้ายกุ้งฝอย คือ มีลำตัวใส ทางสองแฉกสีแดง แต่มีความยาว 1.3-3.0 เซนติเมตร มีเปลือก (Carapace) อ่อนนุ่มตัวลำตัว แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (ละออศรี และคณะ, 2543)

1. ส่วนหัว (Head) มีตาที่มีก้านยาว 1 คู่ มีหนวด 2 คู่ หนวดคู่ที่ 2 ของตัวผู้ยาวกว่าตัวเมีย เนื่องจากเปลี่ยนแปลงไปเพื่อใช้เกาะกับตัวเมียขณะผสมพันธุ์

2. ส่วนอก (Thorax) แบ่งเป็น 11 ปล้อง แต่ละปล้องมีขาว่ายน้ำ 1 คู่ ทำหน้าที่กรองอาหารหายใจ และว่ายน้ำ ขณะมีชีวิตจะว่ายน้ำหางข้างโดยใช้อาหารช่วยกรรเชียงน้ำ

3. ส่วนท้อง (Abdomen) แบ่งเป็น 8 ปล้อง ปล้องแรกเป็นที่อยู่ของอวัยวะเพศในตัวผู้มี Penis 1 คู่ ส่วนตัวเมียมีถุงไข่ 1 ถุง ปล้องที่ 2 - 7 ไม่มีระยางค์ ปล้องที่ 8 มีหางแยกออกเป็น 2 แฉก มีสีแดงเข้ม ทำหน้าที่ช่วยควบคุมทิศทางการว่ายน้ำ

แหล่งที่อยู่อาศัย

ไรน้ำนางฟ้าทุกชนิดพบอาศัยในที่ที่มีน้ำขังชั่วคราว (Temporary pond) ได้แก่ บ่อหรือคลองข้างถนนที่น้ำไม่ลึกลงมักพบในบ่อที่มีน้ำขุ่นแฉงตามทุ่งนา หนองขนาดเล็กที่มีน้ำขังในช่วงฤดูฝน และน้ำแห้งในฤดูแล้ง ไม่พบไรน้ำนางฟ้าในแหล่งน้ำที่มีน้ำท่วมขังตลอดปี แหล่งน้ำที่พบไรน้ำนางฟ้ามีทั้งแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นที่มีขนาดพื้นที่ไม่จำกัดสามารถกักเก็บน้ำได้ในระดับตั้งแต่ 10 เซนติเมตร ถึง 1 - 1.5 เมตร และจะต้องแห้งในบางฤดูกาล ในช่วงที่มีฝนตกหนักและน้ำท่วมจะพบไรน้ำนางฟ้าแพร่กระจายไปตามแหล่งน้ำท่วม ซึ่งอาจแพร่ออกไปโดยการว่ายน้ำจากแหล่งน้ำเดิม หรือการพัดพาของกระแสน้ำ ถ้าแหล่งน้ำใหม่ที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของไรน้ำนางฟ้าก็เป็นที่อยู่อาศัยแหล่งใหม่ต่อไป พื้นที่ในประเทศไทยส่วนใหญ่เหมาะสมที่จะเป็นแหล่งที่อาศัยของไรน้ำนางฟ้าโดยเฉพาะพื้นที่แห้งแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ละออศรี และคณะ, 2543 ; ละออศรี, 2548)

การอนุบาลลูกไรน้ำนางฟ้า

การฟักไข่ควรทำในช่วงบ่ายจะสามารถแยกไรน้ำนางฟ้าวัยอ่อนมาทำการอนุบาลและเริ่มให้อาหารในช่วงสายของวันรุ่งขึ้น การให้อาหารเช้า (นานเกินกว่า 10 - 12 ชั่วโมงหลังการฟัก) จะทำให้ไรน้ำนางฟ้าวัยอ่อนขาดอาหารซึ่งมีผลให้ไรน้ำนางฟ้าอ่อนแอหรือตายเป็นจำนวนมากในลูกไรน้ำนางฟ้าที่ฟักออกจากไข่กรณีที่น่าไปเลี้ยงควรมีการ

อนุบาลก่อนในภาชนะที่ไม่ใหญ่มากนัก เช่น ในถังพลาสติกสีดำขนาด 20 - 40 ลิตร ประมาณ 5 วัน โดยไม่ต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำ ซึ่งสามารถให้อาหารคลอ-เรลลาได้เต็มที่จนน้ำมีสีเขียวอ่อน เนื่องจากโรน้านางฟ้ายังหาอาหารไม่เก่งต้องให้อาหารกระจายทั่วภาชนะจะทำให้ลูกโรน้านางฟ้าแข็งแรงและมีอัตราการรอดสูง หลังจากนั้นแยกลูกโรน้านางฟ้าลงเลี้ยงในบ่อดินที่ความหนาแน่น 10 - 20 ตัวต่อตารางเมตร จะทำให้โรน้านางฟ้าโตเร็วมาก (ละออศรี และคณะ, 2543)

ความสำคัญของโรน้านางฟ้า

โรน้านางฟ้าเป็นแหล่งโปรตีนชนิดใหม่ที่ค้นพบในประเทศไทย สามารถนำมาใช้เป็นอาหารมีชีวิตเพื่อทดแทนอาหารโปรตีนชนิดต่างๆ ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ โดยสัตว์น้ำที่ได้รับโรน้านางฟ้าเป็นอาหารสามารถเติบโตเช่นเดียวกับที่เลี้ยงด้วยอาหารที่นิยมใช้กันทั่วไป (Pasarth et al., 1994 ; Velu, 2001 ; Velu and Munuswamy, 2003 ; Munuswamy, 2005) เนื่องจากโรน้านางฟ้า มีโปรตีนและมีกรดอะมิโนทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นในปริมาณสูง รวมทั้งยังมีสารเร่งสีประเภทคาโรทีนอยด์ที่สูงอีกด้วย จึงสามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด และสีของสัตว์น้ำได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดการสะสมของอาหารสำเร็จรูปในบ่อเลี้ยง และยังช่วยในการบำบัดน้ำด้วย เนื่องจากโรน้านางฟ้าสามารถกรองกินสารอินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ (นุกูล และคณะ, 2549)

วิธีดำเนินการทดลอง

อุปกรณ์ทดลอง

1. โรน้านางฟ้าไทยอายุ 5 วัน
2. กะละมังสีดำทึบแสงขนาด 5 ลิตร

3. ชุดทดสอบค่าคุณภาพน้ำ
4. เวอร์เนีย (Vernier)
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
6. น้ำประปาปราศจากคลอรีน
7. อาหารสำเร็จรูป
8. ถังไฟเบอร์กลาส
9. ปีกเกอร์
10. กระจกหน้าต่างโรน้านางฟ้า
11. ลูกปลาทับทิมอายุ 1 วัน และลูกกุ้งก้ามกรามอายุ 30 วัน

วิธีการทดลอง

การเตรียมลูกปลาทับทิมและลูกกุ้งก้ามกรามลูกปลาทับทิมอายุ 1 วัน และลูกกุ้งก้ามกรามอายุ 30 วัน จากสาขาประมง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร ทำการทดลองในถังพลาสติกสีดำขนาด 5 ลิตร บรรจุน้ำ 2 ลิตร พักไว้ 3 วัน และตรวจคุณภาพน้ำก่อนนำลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกรามปล่อยอนุบาลในถังพลาสติกสีดำที่เตรียมไว้ ทำการทดลองในโรงเพาะฟักที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ปล่อยลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกรามในอัตรา 15 ตัวต่อลิตร และแต่ละชนิดทำการทดลองชนิดละ 3 ซ้ำ

วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ; CRD จำนวน 3 ซ้ำ ระยะเวลาดำเนินการทดลอง 30 วัน เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของลูกปลาทับทิมและลูกกุ้งก้ามกราม ที่อนุบาลด้วยลูกโรน้านางฟ้าไทยเป็นแหล่งอาหารมีชีวิตทดแทนอาหารสำเร็จรูป เนื่องจากการอนุบาลลูกสัตว์น้ำโดยทั่วไปจะนิยมอนุบาลเพียง 30 วัน แล้วจำหน่ายเพราะเป็นช่วงอายุที่มีอัตราการรอดสูงที่สุด

ตารางที่ 1 การแบ่งหน่วยทดลอง

อาหารสำหรับการทดลองอนุบาลลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกราม
T1 = ให้อาหารสำเร็จรูป 40 % โปรตีน อย่างเดียว (100 %) เป็นชุดควบคุม
T2 = ให้อาหารไร่น้ำนางฟ้าไทยอายุ 5 วัน อย่างเดียว (100 %)
T3 = ให้อาหารสำเร็จรูป : ลูกไร่น้ำนางฟ้าไทย ร่วมกัน (50 : 50 %)

เตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับทดลอง

1) เตรียมน้ำประปาที่พักไว้เพื่อให้คลอรีนสลายตัวสำหรับใช้ออนุบาลลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกราม โดยเปิดน้ำประปาลงในถังไฟเบอร์กลาสและพักทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง เพื่อกำจัดคลอรีนก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

2) เตรียมถังพลาสติกสีดำทึบแสง บรรจุน้ำประปา 5 ลิตร ที่ปราศจากคลอรีน จำนวน 18 ใบ เพื่อนำมาใช้ในการทดลองการอนุบาลลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกราม

การเตรียมอาหารทดลอง

อาหารเกล็ดสำเร็จรูปยี่ห้อไฮเกรด เบอร์ 9041 มีโปรตีน 40 % ที่ใช้ออนุบาลลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกราม ทำการชั่งด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง ชั่งทุกครั้งที่ได้รับอาหารในอัตราส่วน 10 % ของน้ำหนักตัว เพื่อให้เป็นอาหารทดลองในการอนุบาลลูกปลาทับทิมและกุ้งก้ามกราม และทำการปรับอาหารตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นทุก 5 วัน

การเตรียมลูกไร่น้ำนางฟ้าไทยสำหรับทดลอง ทำการฟักไข่ไร่น้ำนางฟ้าแห้งที่เตรียม

ด้วยกรรมวิธีการเตรียมไข่ไร่น้ำนางฟ้า จากสาขาประมง คณะทรัพยากรธรรมชาติ หลังจากลูกไร่น้ำนางฟ้าไทยฟักเป็นตัว แล้วใช้สายยางดูดแยกออกมาอนุบาลในถังพลาสติกสีดำขนาด 5 ลิตร เป็นเวลา 5 วัน เติมหาห่วยคลอริลล่าเพื่อเป็นอาหารไร่น้ำนางฟ้าไทยแล้วจึงนำอนุบาลลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกรามตามแผนการทดลอง ซึ่งต้องทำการฟักอย่างต่อเนื่องทุกวัน

การเก็บข้อมูล

ให้อาหารลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกราม วันละ 3 ครั้ง เช้า เที่ยง และเย็น ทำการลุ่มชั่งน้ำหนัก วัดความยาว อัตรารอดและคุณภาพน้ำทุก 5 วัน จนเสร็จสิ้นการทดลอง 30 วัน

หลังจากสิ้นสุดการทดลองคำนวณหาอัตรารอดดังนี้

- อัตรารอด (ร้อยละ) = $\frac{\text{จำนวนที่เหลือรอด}}{\text{จำนวนเมื่อเริ่มทดลอง}} \times 100$

- อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR%/วัน) = $\frac{\ln(\text{น้ำหนักสุดท้าย}) - \ln(\text{น้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาทำการทดลอง (วัน)}} \times 100$

- อัตราการแลกเนื้อ (FCR) = $\frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น}}$

การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

การตรวจวัดคุณภาพน้ำจากการทดลองทุก 5 วัน เวลา 07.00 น. ก่อนการให้อาหารของแต่ละชุดการทดลอง ได้แก่ ค่าพีเอช (pH) แอมโมเนีย (mg/l) ไนเตรท (mg/l) และความเป็นด่างของน้ำ (mg/l as CaCO₃) (American Pubic Health Association, 1981) และชุดทดสอบภาคสนาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ได้แก่ ความยาว น้ำหนัก อัตรารอด อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA (Analysis of variance) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย โดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) (ระพินทร์, 2549 ; Duncan, 1955)

สถานที่และระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ดำเนินการทดลองที่อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การวิชาประมง สาขาวิชาประมง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

ระยะเวลาที่ทำการศึกษาดังแต่ ช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2553

ผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการของลูกปลาทับทิม

จากการทดลองอนุบาลลูกปลาทับทิม ด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ ดังนี้ 1) อาหารสำเร็จรูป 40% โปรีตีน 2) ลูกไร่น้ำนางฟ้าไทยอายุ 5 วัน และ 3) อาหารสำเร็จรูป: ลูกไร่น้ำนางฟ้าไทย(50:50) เป็นเวลา 30 วัน พบว่าลูกปลาทับทิมที่อนุบาลด้วยอาหารสำเร็จรูปร่วมกับลูกไร่น้ำนางฟ้าไทย มีความยาวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด 0.772 ± 0.038 เซนติเมตร มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด 0.412 ± 0.279 กรัม มีอัตราการแลกเนื้อค่าที่ 2.288 ± 0.998 และมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด 3.112 ± 0.114 ซึ่งทุกค่าแตกต่างทางสถิติกับการทดลองอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ส่วนอัตรารอดพบว่าการอนุบาลด้วยลูกไร่น้ำนางฟ้าอย่างเดียวมีค่าสูงที่สุดร้อยละ 86.60 ± 2.98 แตกต่างทางสถิติกับการทดลองอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการของลูกปลาทับทิมที่อนุบาลด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ 30 วัน

	ค่าเฉลี่ยของลูกปลาทับทิมที่อนุบาลด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ		
	อาหารสำเร็จรูป	ไร่น้ำนางฟ้าไทย	ไร่น้ำนางฟ้าไทย:อาหารสำเร็จรูป (50:50)
ความยาวเริ่มต้น (ซ.ม.)	2.247±0.106 ^a	2.166±0.147 ^a	2.139±0.055 ^a
ความยาวสุดท้าย (ซ.ม.)	2.959±0.130 ^a	2.796±0.064 ^a	2.911±0.017 ^a
ความยาวเพิ่มขึ้น (ซ.ม.)	0.712±0.024 ^a	0.630±0.083 ^a	0.772±0.038 ^a
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	0.440±0.096 ^a	0.438±0.095 ^a	0.358±0.035 ^a
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	0.769±0.104 ^a	0.690±0.054 ^a	0.770±0.314 ^a
น้ำหนักเพิ่มขึ้น (กรัม)	0.326±0.009 ^a	0.252±0.041 ^a	0.412±0.279 ^a
อัตรารอด (ร้อยละ)	80.00±2.00 ^a	86.60±2.98 ^a	83.33±2.05 ^a
อัตราการแลกเนื้อ (FCR)	2.332±0.25 ^a	2.811±0.68 ^a	2.288±0.998 ^a
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR%/วัน)	2.521±0.604 ^a	2.431±0.658 ^a	3.112±0.114 ^a

หมายเหตุ : อักษร ^a ในแนวนอนแสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

ค่าคุณภาพน้ำของบ่อน้ำลูกปลาทับทิม

จากการทดลองบ่อน้ำลูกปลาทับทิม 30 วัน ด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ พบว่าค่าของคุณภาพน้ำเฉลี่ย

ในบ่อน้ำลูกปลาทับทิมทุกการทดลองอยู่ในช่วงที่เหมาะสม และพบว่าค่าแอมโมเนียรวมในน้ำที่อนุบาลด้วยลูกโรน่านางฟ้ามีค่าต่ำที่สุด ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำในบ่อน้ำลูกปลาทับทิม ที่อนุบาลด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ 30 วัน

คุณภาพน้ำ	ค่าคุณภาพน้ำเฉลี่ยในบ่อน้ำลูกปลาทับทิมที่อนุบาลด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ		
	อาหารสำเร็จรูป	โรน่านางฟ้าไทย	โรน่านางฟ้าไทย:อาหารสำเร็จรูป (50:50)
ความเป็นกรดต่าง (pH)	6.4 - 7.0	6.4 - 7.3	6.4 - 7.0
แอมโมเนียรวม (mg L ⁻¹)	0.5 - 1.5	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0
ความเป็นด่าง (mg L ⁻¹ as CaCO ₃)	45 - 60	50 - 65	50 - 65

ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกกุ้งก้ามกราม

จากการทดลองบ่อน้ำลูกกุ้งก้ามกราม ด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ ดังนี้ 1) อาหารสำเร็จรูป 40% โปรตีน 2) ลูกโรน่านางฟ้าไทยอายุ 5 วัน และ 3) อาหารสำเร็จรูป : ลูกโรน่านางฟ้าไทย (50 : 50) เป็นเวลา 30 วัน พบว่าลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลด้วยอาหารสำเร็จรูป ร่วมกับลูกโรน่านางฟ้าไทยมีความยาวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด 0.833 ± 0.015 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับการทดลองอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงที่สุด 0.150 ± 0.042 กรัม และมีอัตราการแลกเนื้อต่ำที่สุด 1.466 ± 0.002 แตกต่างทางสถิติกับการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนการอนุบาลด้วยลูกโรน่านางฟ้าอย่างเดียวพบว่ามีอัตราการรอดสูงที่สุดร้อยละ 55.55 ± 0.55 แตกต่างทางสถิติกับการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงที่สุด 7.918 ± 1.302 แตกต่างทางสถิติกับการทดลองอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ตารางที่ 4

ค่าคุณภาพน้ำในบ่อน้ำลูกกุ้งก้ามกราม

จากการทดลองบ่อน้ำลูกกุ้งก้ามกราม 30 วัน ด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ พบว่ามีค่าของคุณภาพน้ำ

ในบ่อน้ำลูกกุ้งก้ามกรามทุกการทดลองอยู่ในช่วงที่เหมาะสม และพบว่าค่าแอมโมเนียในน้ำที่อนุบาลด้วยลูกโรน่านางฟ้ามีค่าต่ำที่สุด ตารางที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดลอง

1. จากการทดลองบ่อน้ำลูกปลาทับทิม ด้วยอาหารสำเร็จรูปร่วมกับโรน่านางฟ้า (50 : 50) พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงที่สุด และมีอัตราการแลกเนื้อต่ำที่สุด
2. จากการทดลองบ่อน้ำลูกกุ้งก้ามกราม ด้วยอาหารสำเร็จรูปร่วมกับโรน่านางฟ้า (50 : 50) พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด และมีอัตราการแลกเนื้อต่ำที่สุด
3. จากการทดลองบ่อน้ำลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกราม ด้วยลูกโรน่านางฟ้าอย่างเดียว พบว่ามีอัตราการรอดตายที่สูงที่สุดตลอดการทดลอง และมีค่าคุณภาพน้ำโดยรวมดีที่สุดโดยเฉพาะมีค่าแอมโมเนียต่ำที่สุด เนื่องจากโรน่านางฟ้าสามารถกรองกินสารอินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำและช่วยในการบำบัดน้ำด้วย (นุกูล และคณะ, 2549)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกกุ้งก้ามกราม ที่อนุบาลด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ 30 วัน

	ค่าเฉลี่ยของลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลด้วยอาหารสูตรต่างๆ		
	อาหารสำเร็จรูป	โรน้านางฟ้าไทย	โรน้านางฟ้าไทย:อาหารสำเร็จรูป (50:50)
ความยาวเริ่มต้น (ซ.ม.)	1.350±0.127 ^a	1.360±0.151 ^a	1.420±0.128 ^a
ความยาวสุดท้าย (ซ.ม.)	2.158±0.184 ^a	2.102±0.062 ^a	2.253±0.113 ^a
ความยาวเพิ่มขึ้น (ซ.ม.)	0.808±0.057 ^a	0.742±0.089 ^a	0.833±0.015 ^a
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	0.065±0.025 ^a	0.056±0.025 ^a	0.070±0.020 ^a
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	0.139±0.033 ^a	0.149±0.045 ^a	0.220±0.062 ^a
น้ำหนักเพิ่มขึ้น (กรัม)	0.074±0.008 ^b	0.093±0.020 ^b	0.150±0.042 ^a
อัตราการรอด (ร้อยละ)	35.55±3.55 ^b	55.55±0.55 ^a	48.88±4.22 ^b
อัตราการแลกเนื้อ (FCR)	1.860±0.245 ^a	1.581±0.147 ^{ab}	1.466±0.002 ^b
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR%/วัน)	7.296±1.118 ^a	7.918±1.302 ^a	7.417±0.692 ^a

หมายเหตุ : อักษร a และ b ในแนวนอนแสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำในบ่อลูกกุ้งก้ามกราม ที่อนุบาลด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ 30 วัน

คุณภาพน้ำ	ค่าคุณภาพน้ำเฉลี่ยในบ่ออนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลด้วยอาหารสูตรต่างๆ		
	อาหารสำเร็จรูป	โรน้านางฟ้าไทย	โรน้านางฟ้าไทย:อาหารสำเร็จรูป (50:50)
ความเป็นกรดต่าง (pH)	6.4 - 7.0	6.7 - 7.0	6.4 - 7.0
แอมโมเนียรวม (mg L ⁻¹)	0.5 - 1.0	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0
ความเป็นด่าง (mg L ⁻¹ as CaCO ₃)	45 - 60	45 - 65	45 - 65

วิจารณ์ผลการทดลอง

การอนุบาลลูกปลาทับทิม และลูกกุ้งก้ามกราม ด้วยอาหารสำเร็จรูปร่วมกับโรน้านางฟ้า (50 : 50) พบว่ามีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการแลกเนื้อที่ดี ส่วนการอนุบาลด้วยลูกโรน้านางฟ้าเพียงอย่างเดียว พบว่ามีผลต่ออัตราการรอดและคุณภาพน้ำที่ดี ซึ่งดีกว่าการอนุบาลด้วยอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว เนื่องจากลูกโรน้านางฟ้าเป็นแหล่งอาหารมีชีวิตที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง

(นุกูล และคณะ, 2549) แม้ว่าลักษณะของอาหารจะแตกต่างกันระหว่างอาหารสำเร็จรูป ซึ่งเป็นน้ำหนักแห้ง และลูกโรน้านางฟ้าซึ่งเป็นน้ำหนักเปียก แต่ลูกโรน้านางฟ้าไทยก็เป็นแหล่งอาหารมีชีวิตที่มีศักยภาพใช้เป็นอาหารเสริมหรือทดแทนอาหารสำเร็จรูปได้ตั้งแต่ 50 - 100 % ในช่วงอายุ 30 วัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโรน้านางฟ้าเป็นอาหารมีชีวิตที่มีศักยภาพสูงกว่าอาหารสำเร็จรูปหลายเท่า เมื่อเทียบเป็นน้ำหนักแห้งที่เท่ากัน ซึ่งสอดคล้อง

กับการรายงานว่าสัตว์น้ำที่ได้รับไร่น้ำนางฟ้าเป็นอาหารสามารถเติบโตเช่นเดียวกับที่เลี้ยงด้วยอาหารที่นิยมใช้กันทั่วไป (Pasarth et al., 1994; Velu, 2001; Velu and Munuswamy, 2003; Munuswamy, 2005) และน่าจะเป็นอีกทางเลือกสำหรับใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเชิงพาณิชย์ของประเทศ สอดคล้องกับการผลิตลูกปลาเศรษฐกิจจำหน่ายของคุณสุวิน นวะะชีระ อ.โกสมพิสัย จ.มหาสารคาม โดยอนุบาลลูกปลาในบ่อดินที่มีลูกไร่น้ำนางฟ้าและอาหารมีชีวิตอื่นๆ เป็นเวลา 30 วัน พบว่าลูกปลามีอัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโตที่ดีและมีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่สูงกว่าการอนุบาลด้วยอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (โฆษิต และละออศรี, 2550)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2553

บรรณานุกรม

กรมประมง. ม.ป.ป. การเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
โฆษิต ศรีภูธร และละออศรี เสนาะเมือง. (2550). การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทยโดยใช้น้ำหมักชีวภาพและยีสต์เป็นอาหาร. วารสารวิทยาศาสตร์ (Section T) 6 (พิเศษ 1): 369-375.
ชูศักดิ์ แสงธรรม. (2532). กุ้งก้ามกราม. พิมพ์ครั้งที่ 2. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท, กรุงเทพฯ.
นุกูล แสงพันธุ์ และละออศรี เสนาะเมือง. (2547). การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า. ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นุกูล แสงพันธุ์. (2548). การเพาะไร่น้ำนางฟ้าเพื่อการค้าในประเทศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

นุกูล แสงพันธุ์ โฆษิต ศรีภูธร และละออศรี เสนาะเมือง. (2549). ไร่น้ำนางฟ้า : จิวแต่แจ้ว. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา. ขอนแก่น.

ประสิทธิ์ศิลป์ ชัยยะวัฒน์โยธิน. ปลาทับทิม. เทคโนโลยีชาวบ้าน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.phtnet.org/news52/view-news.asp?nID=382>. (วันที่ค้นข้อมูล : 26 ตุลาคม 2553).

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). สถิติเพื่อการวิจัย. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ละออศรี เสนาะเมือง นุกูล แสงพันธุ์ นิวัฒน์ เสนาะเมือง และรามศ ชูสิงห์. (2543). ความหลากหลายและความแพร่กระจายของไร่น้ำในประเทศไทย. รายงานผลงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการ BRT (BRT 14207)

ละออศรี เสนาะเมือง และนุกูล แสงพันธุ์. (2547). ไร่น้ำนางฟ้าสัตว์เศรษฐกิจตัวใหม่. หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ วันที่ 17 พฤษภาคม 2547, หน้า 17.

ละออศรี เสนาะเมือง. (2548). ไร่น้ำนางฟ้าทดแทนอาร์ทีเมีย. ขอนแก่นเร่งผลิตมือเพาะ วารสารสัตว์น้ำ. 196 : 131 - 140.

ละออศรี เสนาะเมือง. (2549). ไร่น้ำนางฟ้าเพื่อคุณภาพชีวิต. วารสารการประมง. 59(1) : 59 - 66.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. อุตสาหกรรมกุ้งไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thailandshrimp.com/agriculture_giant2_3.html. (วันที่ค้นข้อมูล : 26 ตุลาคม 2553).

American Public Health Association. (1981). Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. Washington, D.C.

Duncan, V.B. (1955). Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics* 11 : 1 -42.

Munuswamy, N. (2005). Fairy shrimp as live food in aquaculture. *Aqua Feeds: Formulation and Beyond* 2(1): 10-12.

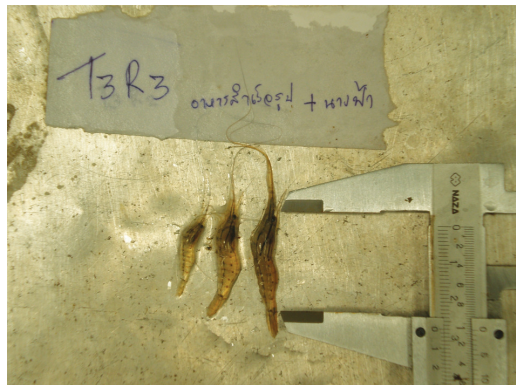
Prasath, E.B., Munuswamy, N. and NaZar, A. K. (1994). Preliminary studies on the suitability of a fairy shrimp *Strep-tocepharus dichotomus* as live food in aquaculture. *Journal of World Aquaculture Society* 25 : 204 - 207.

Velu, C.S., Czczuga, B. and Munuswamy, N. (2003). Carotenoprotein complexes in entomostracan crustaceans (*Strep-tocephalus dichotomus* and *Moina micrura*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part B* 135 : 35 - 42.

Velu, S.C. (2001). *Studies on Biodiversity, Taxonomy and Aquaculture of Indian Fairy Shrimps*. Ph.D. thesis. University of Madras, India.



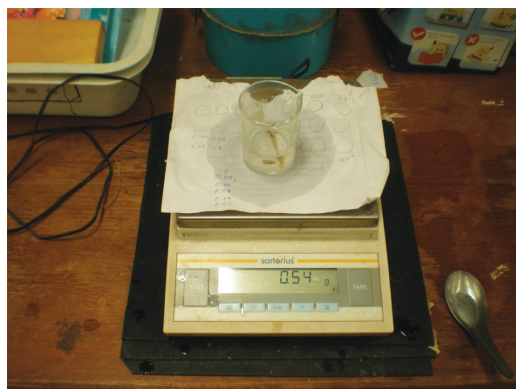
รูปที่ 1 ถังพลาสติกที่ใช้สำหรับทดลองอนุบาลลูกปลาทับทิมและลูกกุ้งก้ามกราม



รูปที่ 2 การวัดความยาวลูกกุ้งก้ามกราม



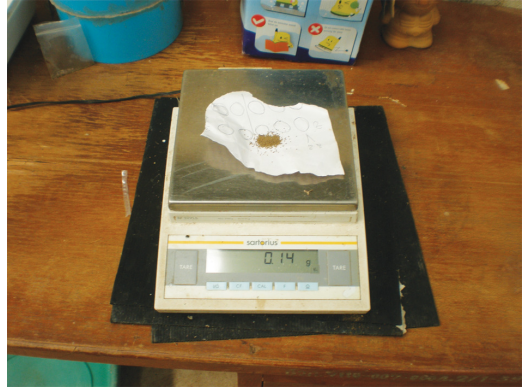
รูปที่ 3 การวัดความยาวลูกปลาทับทิม



รูปที่ 4 การชั่งน้ำหนักลูกปลาทับทิมและลูกกุ้งก้ามกราม



รูปที่ 5 ชุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ



รูปที่ 6 การชั่งน้ำหนักอาหารสำเร็จรูป

ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลือง ในกระชัง

Effects of Different Stocking Density on Growth Performance and Economic Returns of Green Catfish (*Hermibagrus Filamentus* Fang & Chau, 1949) Raised in Small-Scale Cage Culture

สำเนาวิ เสาวกุล¹ กฤติมา เสาวกุล¹ ปราณิต งามเสน่ห์²

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังขนาด 1 x 2 x 0.9 เมตร ในอ่างเก็บน้ำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม 2553 ถึง เดือนสิงหาคม 2553 วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด มี 3 ชุดทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ อัตราความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีองค์ประกอบโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ปล่อยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 14.54 ± 1.81 13.50 ± 1.63 และ 13.84 ± 1.21 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 42.57 ± 2.69 43.15 ± 2.10 และ 42.69 ± 2.97 กรัม เป็นระยะเวลา 6 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลากดเหลืองมีความยาวเฉลี่ย 30.69 ± 1.98 28.20 ± 1.87 และ 29.33 ± 1.86 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 242.69 ± 18.31 226.01 ± 20.45 และ 223.76 ± 6.92 กรัมตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) มีอัตราการรอดตายค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.33 ± 2.08 92.06 ± 3.37 และ 92.86 ± 3.57 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.56 ± 0.04 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 120 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.62 ± 0.08 ซึ่งแตกต่างจากที่ระดับความหนาแน่น 140 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ย

¹ สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์
E-mail : saowakoon@gmail.com

² สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

เท่ากับ 1.67 ± 0.05 และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนการลงทุนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร เท่ากับ 68.86 ± 2.43 เปอร์เซ็นต์ มีผลตอบแทนมากกว่าระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเท่ากับ 67.41 ± 2.56 และ 64.56 ± 3.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปลากดเหลือง, ความหนาแน่น, กระชัง

Abstract

The effect of stocking density on growth performance and economic returns of green catfish (*Hemibagrus filamentus* Fang & Chau, 1949) cultured in experimental floating cages was conducted using the Complete Randomized Design (CRD) with 3 replicates of 3 stocking densities (SD): 100, 120 and 140 fish/m². Fish of initial average size of 14.54 ± 1.81 , 13.50 ± 1.63 , and 13.84 ± 1.21 cm in length and 42.57 ± 2.69 , 43.15 ± 2.10 and 42.69 ± 2.97 g in body weight were stocked in 1 x 2 x 0.9 m cages. Fish were fed with pellet diet containing 30 % protein twice a day (5% body wt/day) for six months. The results showed that SD had no significant influence on growth performance of fish. There was no significant difference ($P > 0.05$) observed in final weights (242.69 ± 18.31 , 226.01 ± 20.45 and 223.76 ± 6.92 g), final lengths (30.69 ± 1.98 , 28.20 ± 1.87 and 29.33 ± 1.86 cm), and survival rates (93.33 ± 2.08 , 92.06 ± 3.37 and 92.86 ± 3.57) in respect to different densities. Whilst feed conversion ratios of fish in both 100 and 120 fish/m² (i.e. 1.56 ± 0.04 and 1.62 ± 0.08 , respectively) were not significant different, these obviously were different in comparison to the ratio of fish in the 140 fish/m² (1.67 ± 0.05). Research findings showed that returns of investments in the cage culture of green catfish in the 100 fish/m² (68.86 ± 2.43 %) economically were higher in comparisons to those of fish in both 120 and 140 fish/m² (67.41 ± 2.58 and 64.56 ± 3.65 %, respectively).

Keyword : green catfish, *Hemibagrus filamentus*, stocking density, cage

บทนำ

ปลากดเหลืองพบแพร่กระจายในแหล่งน้ำจืดทั่วไปของทวีปเอเชีย เช่น แถบหมู่เกาะอินเดียนตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศมาเลเซีย สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กัมพูชา เวียดนาม และประเทศไทย (Smith, 1945; กรมประมง, 2538; เตชะ และคณะ, 2543)

สำหรับในประเทศไทย การแพร่กระจายของปลากดเหลือง จะพบอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยพบได้ในแหล่งน้ำต่างๆ เช่น แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง นอกจากนี้ ยังพบปลากดเหลืองในแหล่งน้ำกร่อยอีกด้วย โดยพบบริเวณ

ปากแม่น้ำใหญ่ ที่มีความเค็มไม่เกิน 10 ส่วนในพัน (ppt.) (ประไพศิริ, 2511; ยรรยง และคณะ, 2547) ปลากดเหลืองมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น เช่น ปลากดเหลืองปลากดนาปลากดยวปลากดกลาง (ปลากดกลาง) ปลากดลอง เป็นต้น (วสันต์ และ สุขชาติ, 2539) เป็นปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง มีรสชาดีดี เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ทั้งในรูปของ ปลาสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป มีความต้องการ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ เป็นต้น (ประดิษฐ์ และสมบุญ, 2554; สสุรี และคณะ, 2554; Kechik, 1995) ในธรรมชาติส่วนมากจะจับได้ตามพื้นที่ตื้นน้ำที่เป็น แก่งหิน หรือเป็นพื้นแข็ง สามารถเลี้ยงได้ทั้งใน บ่อดิน (นิพนธ์, 2518; อำนวย และสนธิพันธ์, 2528) บ่อคอนกรีต (ยรรยง และคณะ, 2547) และในกระชัง (สีบพงษ์ และคณะ, 2538; สุขชาติ และวสันต์, 2538; มารุต, 2539; เดชา และคณะ, 2543; ประดิษฐ์ และสมบุญ, 2554; ทัยรัตน์ และสำเนา, 2551)

การเลี้ยงปลาในกระชังเป็นการเลี้ยงปลา รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตสูง สามารถปล่อยสัตว์น้ำได้ เป็นจำนวนมากกว่าในบ่อถึง 10 เท่า (วรวิฑู, 2546; Tacon and Halwart, 2007) เป็นกิจกรรม ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย มีความสำคัญ ต่อการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพ ชีวิต และสอดคล้องกับวิถีชีวิตของเกษตรกรและ สภาพเศรษฐกิจแบบเกษตรกรรมครอบครัว (กรม ควบคุมมลพิษ, 2553) ประเทศไทย มีแหล่งน้ำจืด ที่เหมาะสมเป็นพื้นที่จำนวนมาก เช่น แม่น้ำ ลำคลอง และอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น สามารถ ใช้เลี้ยงปลาในกระชังได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ เป็นการใช้พื้นที่แหล่งน้ำที่มีอยู่ให้เป็นที่เลี้ยงปลา โดยไม่ต้องขุดบ่อ เหมาะสำหรับเกษตรกรที่ไม่มี ที่ดินเป็นของตนเอง นอกจากนั้น การเลี้ยงปลา ในกระชังยังเป็นการเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำและการ บริโภคโปรตีนให้กับประชากรของประเทศอีกทาง

หนึ่งด้วย (สมปอง และภานุ, 2537; สำเนา และคณะ, 2543)

การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังจะนิยม เลี้ยงกันมากในภาคใต้ เนื่องจากมีผู้นิยมรับประทาน (สีบพงษ์ และคณะ, 2538; สุขชาติ และวสันต์, 2539; มารุต, 2539; สันติชัย และคณะ, 2541) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังพลาสติก ขนาด $1 \times 2 \times 1.3$ เมตร ในบ่อดิน วางกระชังให้ได้ ระดับน้ำลึก 1 เมตร ให้อาหารเม็ด มีองค์ประกอบ โปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 6 เดือน ในอัตรา ความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 50 75 และ 100 ตัว ต่อตารางเมตร โดยปลาที่เริ่มทดลอง มีขนาด ความยาวเฉลี่ย 18.2 ± 0.62 เซนติเมตร และน้ำหนัก เฉลี่ย 52.9 ± 5.75 กรัม ผลปรากฏการเจริญ เติบโตของปลากดเหลืองที่ปล่อยอัตรา 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 233.48 ± 3.44 212.60 ± 3.19 และ 180.15 ± 3.35 กรัม ความยาวเฉลี่ย 31.48 ± 0.09 29.20 ± 0.12 และ 27.0 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตรารอดตาย เฉลี่ย 99 97 และ 94 เปอร์เซ็นต์ อัตราแลกเนื้อ 6.59 8.09 และ 10.33 ตามลำดับ ต้นทุนอาหารเฉลี่ย 85.91 86.65 และ 87.71 บาท/กก. ตามลำดับ การวิเคราะห์ผลทางสถิติด้านความยาวและน้ำหนัก พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เช่นเดียวกับ (เดชา และคณะ, 2543) ศึกษาการเลี้ยง ปลากดเหลืองในกระชังขนาด $2 \times 3 \times 1$ เมตร ที่อัตราปล่อย 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีองค์ ประกอบโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ปล่อยปลาขนาด ความยาวเฉลี่ย 5.90 ± 1.00 เซนติเมตร และ น้ำหนักเฉลี่ย 0.29 ± 0.13 กรัม หลังจากเลี้ยง ปลากดเหลืองในกระชัง เป็นเวลา 4 เดือน พบว่า ที่อัตราปล่อย 50 และ 75 ตัวต่อตารางเมตร เป็นอัตราปล่อยที่เหมาะสม โดยต้นทุนของการเลี้ยง ปลากดเหลืองในกระชังด้วยอัตราปล่อย 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตรมีค่าเท่ากับ 1,107

1,239.7 และ 1,229.0 บาทต่อกระชัง ตามลำดับ และถ้าขายในอัตรากิโลกรัมละ 50 บาท จะได้ผลกำไรทั้งสิ้น 529.0 580.0 และ 348.3 บาทต่อกระชัง (สุขาวดี และวสันต์, 2539) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังในอ่างเก็บน้ำคลองทลา จังหวัดสงขลาในกระชังพลาสติก ขนาด 3 x 4 x 1.8 เมตร บริเวณที่เลี้ยง มีระดับความลึกเฉลี่ย 5 เมตร ในความหนาแน่น 4 ระดับ คือ อัตรา 50 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร โดยใช้ปลาเปิดศดบผสมรำละเอียด 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหาร ขนาดของลูกปลาเริ่มทดลอง มีน้ำหนักเฉลี่ย 6.15 ± 0.10 กรัม ความยาวเฉลี่ย 7.07 ± 0.09 เซนติเมตร ระยะเวลาการทดลอง 6 เดือน ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของปลากดเหลืองเท่ากับ 279.96 ± 0.34 240.89 ± 11.70 210.03 ± 9.51 และ 181.97 ± 6.32 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 30.33 ± 1.19 30.26 ± 1.44 28.83 ± 1.25 และ 28.66 ± 1.37 เซนติเมตร มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 81.89 ± 1.76 80.08 ± 2.02 83.29 ± 4.91 และ 77.93 ± 1.89 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตเท่ากับ 152.60 ± 4.44 243.02 ± 12.11 321.48 ± 17.19 และ 346.81 ± 13.51 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ ซึ่งปลากดเหลืองที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 4 ระดับ มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการปล่อยที่ 50 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิตดีที่สุด และรองลงมา คือ 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ อัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อคิดผลตอบแทนจากการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังด้วยความหนาแน่น 150 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลตอบแทนมากกว่าชุดอื่นๆ (หทัยรัตน์ และสำเนาวิ, 2551) ศึกษาการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังขนาดเล็ก (ขนาด 1 x 2 x 0.9 เมตร) อัตราปล่อย 60 80 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีองค์ประกอบโปรตีน

30 เปอร์เซ็นต์ ปล่อยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 16.35 ± 0.47 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 48.75 ± 4.38 กรัม เป็นระยะเวลา 6 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลากดเหลืองมีความยาวเฉลี่ย 31.54 ± 1.14 30.01 ± 1.07 และ 29.80 ± 1.30 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 240.60 ± 21.63 237.90 ± 22.04 และ 237.93 ± 7.85 กรัมตามลำดับ อัตราการรอดตาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97.22 ± 2.09 96.67 ± 3.21 และ 96.50 ± 1.80 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ มีค่าเฉลี่ย 1.62 ± 0.09 1.54 ± 0.05 และ 1.61 ± 0.04 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หลังจากเลี้ยงปลาเป็นเวลา 6 เดือน พบว่า การเจริญเติบโต อัตราการรอดตายและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผลตอบแทนจากการลงทุนที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลตอบแทนมากกว่าชุดการทดลอง 60 และ 80 ตัวต่อตารางเมตร การศึกษาครั้งนี้ เป็นการดำเนินการศึกษาต่อจาก (หทัยรัตน์ และสำเนาวิ, 2551) โดยการเพิ่มอัตราความหนาแน่นของปลากดเหลืองในกระชัง เพื่อทราบอัตราที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและต่อผลผลิตการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง โดยเฉพาะแหล่งน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยการเลี้ยงในกระชังขนาดเล็กที่ใช้ปัจจัยการผลิตราคาถูก และท้าวสดได้ในท้องถิ่นให้สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาเป็นแนวทางในการเพาะเลี้ยงปลากดเหลืองให้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน และเป็นอาชีพหรือเป็นอาชีพเสริม เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในชนบทได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่อัตราความหนาแน่น 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวางแผนการทดลอง

การทดลองนี้ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design; CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยปล่อยปลากดเหลืองในอัตราความหนาแน่น 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร

ขั้นตอนการวิจัย

ปลากดเหลืองที่ใช้เลี้ยงในกระชัง ได้จากการเพาะเลี้ยงและอนุบาลในโรงเพาะฟัก นำมาปรับสภาพในกระชังอวนในล่อน เพื่อให้ปลากดเหลืองคุ้นเคยก่อนดำเนินการทดลอง โดยปล่อยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 14.54 ± 1.81 13.50 ± 1.63 และ 13.84 ± 1.21 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 42.57 ± 2.69 43.15 ± 2.10 และ 42.69 ± 2.97 กรัม ในอัตราปล่อย 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร กระชังขนาด $1 \times 2 \times 0.9$ เมตร ขนาดช่องตา 9 มิลลิเมตร ทำการทดลองเป็นเวลา 6 เดือน ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ให้อาหารในอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักปลาต่อวัน ปรับปริมาณอาหารทุก ๆ 14 วัน โดยลดให้อาหาร 1 วัน ก่อนทำการชั่งวัดปลา

การประเมินการเจริญเติบโตของปลากดทดลอง

สุ่มปลากดเหลืองในแต่ละกระชัง ๆ ละ 30 ตัว ทุก ๆ 1 เดือน นำมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเพื่อหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาว และหาอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth Rate : SGR) ตามวิธีของ (วิมล, 2536) อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratios: FCR) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์

ศึกษาโดยการเก็บข้อมูลต้นทุนการผลิตซึ่งประกอบไปด้วย ค่าพันธุ์ปลา ค่าอาหาร และค่าเสื่อมกระชัง และรายได้ คือส่วนที่ได้จากผลผลิตที่เกิดขึ้น และวิเคราะห์ผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง (ฉัตร, 2546)

การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

ดำเนินการตรวจวัดคุณสมบัติของน้ำ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ตลอดการทดลอง ในเวลา 10.00 น. ดังนี้ อุณหภูมิ ความโปร่งแสง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความเป็นกรด - ด่าง ความเป็นด่าง ความกระด้าง คาร์บอนไดออกไซด์ และปริมาณแอมโมเนียรวม (Total ammonia nitrogen) วิเคราะห์ตามวิธี Standard method for the examination of water and wastewater (APHA - AWWA - WEF, 1992) โดยปรับค่าปริมาณแอมโมเนียรวมให้เป็นค่าปริมาณแอมโมเนียที่ไม่มีประจุ (Unionized ammonia nitrogen, NH₃) ตามหลักการของ (Boyd, 1990) ซึ่งระบุว่า ปริมาณแอมโมเนียที่ไม่มีประจุที่เป็นพิษ (Toxic) ต่อสัตว์น้ำ มีค่าเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

ทำการทดลองที่สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ เริ่มดำเนินการเดือนมีนาคม 2553 สิ้นสุดการทดลองเดือนสิงหาคม 2553 รวมระยะเวลา 6 เดือน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

คุณภาพของน้ำตลอดระยะเวลาการทดลอง

คุณสมบัติน้ำในคลองที่ทำการทดลอง ทำการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติที่น้ำทุก ๆ 2 สัปดาห์ พบว่ามีค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดตลอดระยะเวลา

การทดลอง (Table 1) ดังนี้ อุณหภูมิ 26.2 - 31.5 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด - ด่าง 7.4 - 7.9 ความโปร่งแสง 32.5 - 36.9 เซนติเมตร ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 4.9 - 5.7 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นด่าง 122.6 - 130.2 มิลลิกรัม/ลิตร ความกระด้าง 58.4 - 79.5 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 2.6 - 4.3 มิลลิกรัม/ลิตร และปริมาณแอมโมเนียที่ไม่มีประจุ (NH₃) 0.07 - 0.09 มิลลิกรัม/ลิตร จัดว่ามีคุณสมบัติที่เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ที่สัตว์น้ำ เจริญเติบโตได้ดีตามปกติ (โยธิน และรังสิต, 2524; ไมตรี และจารุวรรณ, 2528; กรมควบคุมมลพิษ, 2553; Boyd, 1990)

Table 1 Some major water quality parameters inside the cages

Parameter	Mean \pm SD	Range
pH	7.65 \pm 0.17	7.40 - 7.90
Temperature (°C)	28.85 \pm 2.15	26.20 - 31.50
Dissolved oxygen (mg/l)	5.30 \pm 0.21	4.90 - 5.70
Alkalinity (mg/l CaCO ₃)	126.45 \pm 7.98	122.60 - 130.20
Hardness (mg/l CaCO ₃)	68.95 \pm 5.74	58.40 - 79.50
Transparency (cm)	34.70 \pm 4.35	32.50 - 36.90
CO ₂ (mg/l)	3.45 \pm 0.75	2.60 - 4.30
Unionized ammonia nitrogen, NH ₃ (mg/l)	0.08 \pm 0.01	0.07 - 0.09

Table 2 Growth performance and feed utilizations of the tropical freshwater green catfish cultured in cages with different stocking densities for 6 months (180 days) culture period (Mean \pm SD)

Growth parameters	Stocking density (fish/m ²)		
	100	120	140
Initial weight (g)	42.57 \pm 2.69 ^a	43.15 \pm 2.10 ^a	42.69 \pm 2.97 ^a
Final weight (g)	242.69 \pm 18.31 ^a	226.01 \pm 20.45 ^a	223.76 \pm 6.92 ^a
Initial length (cm)	14.54 \pm 1.81 ^a	13.50 \pm 1.63 ^a	13.84 \pm 1.21 ^a
Final length (cm)	30.69 \pm 1.98 ^a	28.20 \pm 1.87 ^a	29.33 \pm 1.86 ^a
Average daily growth:			
-Weight (g/day)	1.11 \pm 0.05 ^a	1.02 \pm 0.08 ^a	1.01 \pm 0.11 ^a
-Length (cm/day)	0.10 \pm 0.02 ^a	0.08 \pm 0.01 ^a	0.09 \pm 0.01 ^a
Specific growth rate; SGR (%/day)	0.967 \pm 0.025 ^a	0.920 \pm 0.043 ^{ab}	0.920 \pm 0.012 ^b
Feed conversion ratio (FCR)	1.56 \pm 0.04 ^b	1.62 \pm 0.08 ^{ab}	1.67 \pm 0.05 ^a
Survival rate (%)	93.33 \pm 2.08 ^a	92.06 \pm 3.37 ^a	92.86 \pm 3.57 ^a

Note : Means with different superscripts in the same row are significantly different (P<0.05)

การเจริญเติบโตของปลา

ผลการทดลองพบว่า ความหนาแน่นของการเลี้ยงทั้ง 3 ระดับ 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 6 เดือน (Table 2) พบว่า การเจริญเติบโตของปลากดเหลือง ด้านความยาวและน้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อพบที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 120 ตัวต่อตารางเมตร แต่แตกต่างจากที่ระดับความหนาแน่น 140 ตัวต่อตารางเมตร

ถึงแม้ว่า โดยภาพรวมการเจริญเติบโตของปลา ทั้ง 3 ระดับความหนาแน่นนั้น จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จากค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก และอัตราการเจริญเติบโต พบว่า ปลากดเหลืองที่เลี้ยงด้วยระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร จะมีการเจริญเติบโตดีที่สุดสอดคล้องกับ (มารุต, 2539) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง ในอัตราความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร พบว่า ที่อัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด (สุขาวดี และวสันต์, 2539) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง ในอัตราความหนาแน่น 4 ระดับ คืออัตรา 50 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าการปล่อยที่อัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิตดีที่สุด และรองลงมา คือ 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ณ ระดับความหนาแน่นที่สูงขึ้นการเจริญเติบโตของลูกปลา (individual growth rate) มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกับค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลากดเหลืองที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร จะมีค่าสูงกว่าระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่ง (อนันต์ และ

คณะ, 2541) ได้อธิบายว่า ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกันความหนาแน่นของประชากรปลา เป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการเจริญเติบโต เนื่องจากบ่อหรือกระชังเลี้ยงปลามีกำลังการผลิตสูงสุด (carrying capacity) จำกัด ส่งผลให้การเจริญเติบโตของปลาแต่ละตัวลดลง ในการเจริญเติบโตของปลานั้น หากสภาพแวดล้อมเหมาะสมปลาจะกินอาหารและมีการสะสมอาหารในตัวปลามาก จึงทำให้ปลาอ้วนและมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น (สมโภชน์, 2535) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อพบที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 120 ตัวต่อตารางเมตร แต่แตกต่างจากที่ระดับความหนาแน่น 140 ตัวต่อตารางเมตร ทั้งนี้เนื่องจากที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตรนั้น ปลา มีอัตราการความหนาแน่นที่เหมาะสม และปลาสามารถกินอาหารที่ให้ได้ทั้งหมดอย่างเพียงพอ และสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้อย่างเต็มที่มากกว่าระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร ที่อาจกินอาหารไม่หมดและอาหารสูญเสียไประหว่างการให้อาหาร ส่วนอัตราการรอดตายของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชังพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยที่ระดับความหนาแน่น 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 92.33 ± 2.08 93.06 ± 3.37 และ 92.86 ± 3.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อาจเนื่องจากการปล่อยปลาลงเลี้ยงมีขนาดใหญ่ จึงทำให้มีอัตราการรอดตายที่สูง และไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มทดลอง (มารุต, 2539; ทพยรัตน์ และสำเนาวิ, 2551)

ผลตอบแทนการลงทุนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง

จากการทดลองจะพบว่าอัตราความหนาแน่น 140 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 58.18 ± 0.79 กิโลกรัมต่อกระชัง รองลงมา คือ

ความหนาแน่น 120 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิต 49.94 ± 0.7 และ 44.31 ± 0.50 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจาก ค่าต้นทุนการผลิตทั้ง 3 ระดับความหนาแน่นนั้น (Table 3) พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 47.38 ± 0.53 บาทต่อกิโลกรัม ($2,099.25 \pm 37.00$ บาทต่อกระชัง) ในขณะที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงขึ้นมาเล็กน้อย เท่ากับ 47.79 ± 0.73 และ 48.62 ± 0.66 บาทต่อกิโลกรัม ($2,386.53 \pm 79.52$ และ $2,828.44 \pm 57.85$ บาทต่อกระชัง) ตามลำดับ และจากประเมินการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลือง ในกระชัง โดยราคาปลากดเหลืองกิโลกรัมละ 80 บาท (จำนวน 4-5 ตัวต่อกิโลกรัม : ราคาปลา ณ ตลาดจังหวัดสุรินทร์ และภาคอีสาน) ซึ่งการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองที่ความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลกำไรต่อการลงทุน 32.62 ± 0.70 บาทต่อกิโลกรัม ($1,445.55 \pm 51.83$ บาทต่อกระชัง) สูงกว่าการเลี้ยง ปลากดเหลืองที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลกำไร เท่ากับ 32.21 ± 0.73 และ 31.38 ± 1.06 บาทต่อกิโลกรัม ($1,608.67 \pm 61.14$ และ $1,825.96 \pm 102.55$ บาทต่อกระชัง) และเมื่อคำนวณผลตอบแทนการลงทุนแล้วพบว่า ที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีผลตอบแทนการลงทุนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 68.86 ± 2.43 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเท่ากับ 67.41 ± 2.58 และ 64.56 ± 3.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์นี้ สอดคล้องกับ (สุขาวดี และวสันต์, 2539) ซึ่งทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังในอ่างเก็บน้ำคลองทลาง จังหวัดสงขลา ในกระชังพลาสติกขนาด $3 \times 4 \times 1.8$ เมตร บริเวณที่เลี้ยงมีระดับความลึกเฉลี่ย 5 เมตร

ในความหนาแน่น 4 ระดับ คือ อัตรา 50 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร โดยใช้ปลาเปิดสคบคผสมรำละเอียด 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหาร เมื่อคิดผลตอบแทนจากการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังด้วยความหนาแน่น 150 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลตอบแทนมากกว่าชุดอื่นๆ และในการศึกษารังนี้ พบว่าผลตอบแทนจากการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังด้วยความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลตอบแทนมากกว่า 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งต่ำกว่า (สุขาวดี และวสันต์, 2539) อาจเนื่องจากพื้นที่การเลี้ยงในกระชังที่มีความจุของกระชังน้อยกว่า 1 เท่า คือ มีขนาดความลึกที่ 0.9 เมตร แต่ในการเลี้ยงปลากดเหลืองสำหรับขนาดกระชังดังกล่าว ก็ยังมีผลกำไรในการดำเนินการอยู่ ขนาดกระชังดังกล่าวมีขนาดที่เหมาะสมและง่ายในการจัดการ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีแหล่งน้ำสาธารณะขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก ซึ่งการเลี้ยงในกระชังขนาดเล็กที่ใช้ปัจจัยการผลิตราคาถูก ลงทุนน้อย และหาวัสดุได้ในท้องถิ่น สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (ทองยูน และคณะ, 2554) เป็นแนวทางในการเพาะเลี้ยงปลากดเหลืองให้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน และเป็นอาชีพหรือเป็นอาชีพเสริม เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรรายย่อยในชนบทได้ จากการศึกษาจะเห็นว่าอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมในการด้านผลตอบแทนการลงทุน คือ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยน้ำหนักปลาเฉลี่ยประมาณ 242 กรัม ซึ่งน้ำหนักดังกล่าวสามารถนำมาจำหน่ายได้สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคอื่น หรือแหล่งน้ำอื่นที่มีขนาดใหญ่ มีความต้องการปลาที่มีขนาดน้ำหนักมากกว่านี้ เช่น ภาคใต้มีความต้องการปลากดเหลืองขนาด 450 กรัมขึ้นไปในการประกอบอาหาร (สุขาวดี และวสันต์, 2539) สามารถกำหนดอัตราการปล่อยที่เหมาะสมได้ โดยใช้วิธีการคำนวณจำนวนปลาที่ปล่อยลงเลี้ยง

ในกระชัง (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) เท่ากับน้ำหนักปลาที่คาดว่าจะจับได้ทั้งหมดต่อลูกบาศก์เมตร ทารด้วยน้ำหนักเฉลี่ยของปลาที่ต้องการจับ (วีรัช, 2544) และในการศึกษาในแหล่งน้ำขนาดเล็กครั้งนี้พบว่าผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงจำนวน 100 ตัวต่อตารางเมตร (หรือประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร) ประมาณ 44.31 กิโลกรัม ที่น้ำหนักปลาดังกล่าวจะประมาณ 242 กรัม หากต้องการเลี้ยงปลาให้ได้ขนาด 500 กรัม นั้น ภายในระยะเวลาการเลี้ยงเท่ากันควรปล่อยปลาที่ระดับความหนาแน่น 88 ตัวต่อตารางเมตร เป็นต้น

สรุปผลการดำเนินการ

1. อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและน้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
2. ผลตอบแทนการลงทุนที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ 68.86 ± 2.43 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 67.41 ± 2.58 และ 64.56 ± 3.65 เปอร์เซ็นต์

Table 3 Economic returns of green catfish production, raised in all experimental treatments

Items/cage	Stocking density (fish/m ²)		
	100	120	140
1. Cost (Thai ; Baht)			
Fish fingerlings ¹	600.00	720.00	840.00
Fish feed ²	1,443.00 ± 37.00	1,610.28 ± 79.52	1,932.19 ± 57.85
Depreciation cost ³	56.25	56.25	56.25
Total cost	2,099.25 ± 37.00	2,386.53 ± 79.52	2,828.44 ± 57.85
2. Fish production (Kg/cage)			
Production cost (Baht/Kg)	44.31 ± 0.50	49.94 ± 0.76	58.18 ± 0.79
3. Income (Thai ; Baht)			
Total income from selling fish ⁴	3,544.80 ± 51.83	3,995.20 ± 61.14	4,654.40 ± 102.55
Profit/cage	1,445.55 ± 51.83	1,608.67 ± 61.14	1,825.96 ± 102.55
Profit/Kg	32.62 ± 0.70	32.21 ± 0.73	31.38 ± 1.06
4. Return on investment (%)			
	68.86 ± 2.43	67.41 ± 2.58	64.56 ± 3.65

Note :1. Fish's cost 3 Baht for one fish

2. Feed's cost for 25 Baht each kilogram

3. Cage's depreciation from cage cost of one cage 450 Baht used four years

4. Market's selling price 80 Baht (Surin Province and Northeast, Thailand)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี และวิทยาเขตสุรินทร์ ที่ให้การสนับสนุนแนวทางการทำการวิจัยนี้ เพื่อเกิดประโยชน์ในการพัฒนาด้านการประมงและพัฒนาประเทศต่อไป

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2553). คู่มือการเลี้ยงปลาในกระชังที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 15 น.
- กรมประมง. (2538). ปลากระชัง. กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 56 น.
- ฉัตร ชำของ. (2546). หลักการจัดการฟาร์ม. วังบูรพา, กรุงเทพฯ. 320 น.
- เดชา นาวานูเคราะห์ ชลิต อินทรรัตน์ จารวี เอียดสุข และประสิทธิ์ ไกรภู. (2543). การศึกษาการเลี้ยงปลากระชังในกระชังด้วยอัตราการปล่อยที่แตกต่างกัน. น. 192 - 206 ในรายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 17 14 - 16 กรกฎาคม 2543 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์, กรุงเทพฯ.
- ทองย่น ทองคลองไทร, วสันต์ ป้อมเสมา, วุฒิรัตน์วิชัย และชัยสงคราม ภูักิ่งเงิน. (2554). การพัฒนาวิธีการเลี้ยงกบตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. วารสาร มทร.อีสาน. 4(1): 10 - 18.

- นิพนธ์ ศิริพันธ์. (2518). การทดลองการใช้อาหารเม็ดเลี้ยงปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง. น. 45 - 50 ใน รายงานประจำปี 2518 สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุดรธานี กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ประดิษฐ์ เพ็ชรจรรยา และสมบูรณ์ เจริญจิระตระกูล. (2554). ต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง จังหวัดสงขลา. การประชุมเสนอผลงานวิจัยสหสาขาวิชา ม.อ.วิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. สืบค้นเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2554, จาก (URL: http://www.grad.psu.ac.th/th/news_research/research_proceedings/2009/O02-I.pdf)
- ประไพสิริ ลีริกาญจน์. (2511). ลักษณะและกระเพาะลมในปลาพวกแคทพิซ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มารุต ทรัพย์สุขสำราญ. (2539). การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังในบ่อดินขนาด 2 ไร่. เอกสารวิชาการฉบับที่ 38/2539. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครศรีธรรมราช กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 30 น.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจากรุวรรณ สมศิริ. (2528). คุณสมบัติของน้ำและการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 125 น.
- ยรรยง ต้นตาปกุล, เมตตา ทิพย์บรรพต และบุญโฮม เอี่ยมสะอาด. (2547). อัตราการให้อาหารที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อคอนกรีต. น. 676 - 683 ในรายงาน

- การสัมมนาประมงประจำปี 2547 กรมประมง 7 - 9 กรกฎาคม 2547 ณ ห้องประชุม กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- โยธิน ลีลานนท์ และรังสิต แยมเอบลิน. (2524). ชีวิตวิทยาของปลากดเหลืองในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2524. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 33 น.
- वलันต์ ศรีวัฒนะ และสุชาติ กสิสุวรรณ. (2539). ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของการเลี้ยงปลา *Mystus nemurus* (Cuv.&Val.) ที่เลี้ยงในกระชัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 30/2539. สถานีประมง ประมงน้ำจืดจังหวัดสงขลา ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดปัตตานี กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 41 น.
- วรุดม เกิดปราง. (2546). หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, ตรัง. 98 น.
- วิมล จันทโรทัย. (2536). การวางแผนการวิจัยด้านอาหารปลา. วารสารการประมง. 46(4): 323 - 330.
- สมปอง ทิรัญวัฒน์ และภานุ เทวรัตน์มณีกุล. (2537). การเลี้ยงปลาในกระชังในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 157. สถาบันการวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง, และสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 125 น.
- สมโภชน์ อัครทิววัฒน์. (2535). การศึกษาเบื้องต้นทางชีววิทยาบางประการและการทดลองผสมเทียมปลากระตัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2535. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดพระนครศรีอยุธยา กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 45 น.
- สสุรี จารุจิต, นิสันต์ สัตยาสัย, สุพร นุชคำรงค์, สมพงษ์ คุยจินดาชบาพร และพรชัย จารุรัตน์จามร. (2554). การใช้เทคนิค RAPD วิเคราะห์พันธุกรรมปลากดเหลือง (*Mystus nemurus*) ที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่างกัน. สืบค้นเมื่อ (วันที่ 20 ตุลาคม 2554) จาก: (URL:http://www.scisoc.or.th/stt/32/sec_f/paper/stt32_F_F0001.pdf)
- สันติชัย รังสิยาภิรมย์, ศุภวัฒน์ โกมลมาลย์ และ สุวีณา บานเย็น. (2541). การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่ลุ่มน้ำคลองยัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2541. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดสุราษฎร์ธานี กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 34 น.
- สำเนาวิ เสาวกุล, ททัยรัตน์ เสาวกุล, ประหยัด หวังเป็น และกิตติกร จินดาพล. (2543). ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตการเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชัง. น. 260-269 ในรายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 17 14 - 16 กรกฎาคม 2543 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์, กรุงเทพฯ.
- สีปพงษ์ ฉัตรมาลัย, สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และทวีป แก้วเกลี้ยง. (2538). การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนรัชชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 13/2538. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดสุราษฎร์ธานี กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 30 น.
- สุชาติ กสิสุวรรณ และवलันต์ ศรีวัฒนะ. (2538). การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง. น. 181 - 192 ในรายงานการประชุมประจำปี

- 2538 กรมประมง 18 - 20 กันยายน 2538
ณ ห้องประชุมใหญ่กรมประมง สถาบัน
การวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมประมง,
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สุชาติ กสิสุวรรณ และวสันต์ ศรีวัฒน์. (2539).
การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง.
เอกสารวิชาการฉบับที่ 29/2539. สถานี
ประมงน้ำจืดจังหวัดสงขลา กองประมงน้ำจืด
กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,
กรุงเทพฯ. 27 น.
- ทภัยรัตน์ เสาวกุล และสำเนาวิ เสาวกุล. (2551).
ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต
และผลผลิตการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง.
น. 394 - 402 ในการประชุมทางวิชาการ
ครั้งที่ 46 สาขาประมง ณ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์
2551 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อนันต์ สิทธิธัญวงศ์, ไชยวัฒน์ รัตนดาตาส และ
เจริญไชย ศรีสุวรรณ. 2541. ผลของ
ความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและ
ผลผลิตของการเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชัง
พื้นที่ดินพรุ จังหวัดนครราชสีมา. เอกสาร
วิชาการ ฉบับที่ 5/2523. สถาบันประมง
น้ำจืดแห่งชาติ กองประมงน้ำจืด, กรม
ประมง, กรุงเทพฯ. 20 น.
- อำนาจ แทนทอง และสนธิพันธ์ ผาสุชาติ. (2528).
การพัฒนากาเพาะและเลี้ยงปลากดเหลือง.
น. 181 - 186 ในการประชุมทางวิชาการ
ครั้งที่ 23 สาขาประมง ณ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ 5 - 7 กุมภาพันธ์ 2528
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- APHA - AWWA - WEF. (1992). Standard
Methods for the Examination of
Water and Wastewater. 14th ed,
American Public Health Association,
Washington D.C. 1,193 pp.
- Boyd, C.E. (1990). Water Quality in Pond
for Aquaculture. Alabama Agricultural
Experiment Station, Auburn
University, Auburn Alabama. 482 pp.
- Kechik, I.A. (1995). Aquaculture in Malaysia.
pp. 125 - 135. In Bangarinao TU, flores
EEC (eds) Towards Sustainable Aquaculture
in Southeast Asia and Japan. SEAFDEC
Aquaculture Department,
Iloilo, Philippines.
- Smith, S.M. (1945). The freshwater fish
of Siam, or Thailand. United
States Government Printing. Office,
Washington. 622 pp.
- Tacon, A.G.J. and Halwart, M. (2007). Cage
aquaculture : a global overview. In
M. Halwart, D. Soto and J.R. Arthur
(eds). Cage aquaculture - Regional
Reviews and Global Overview,
pp. 1 - 16. FAO Fisheries Technical
Paper. No. 498. FAO, Rome. 240 pp.

การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่

Study and Development of Bo - Sang Umbrella Products from Chiangmai Province

ภัทรกร ออแก้ว¹ อุดมศักดิ์ สาริบุตร¹ รัฐเท พรเจริญ²

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษา สํารวจ และรวบรวมข้อมูล ผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) พัฒนาผลิตภัณฑ์ ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ให้มีรูปแบบวัสดุ ลวดลาย ประโยชน์ใช้สอย และกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม กับความต้องการของผู้ใช้ ยังคงความเป็นเอกลักษณ์ วิถีชีวิตการทำร่มบ่อสร้างไว้ 3) ประเมินความพึงพอใจ ต่อผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาแล้วจากผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และนักท่องเที่ยว

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย คือ ผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และนักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของศูนย์ อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 180 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และนักท่องเที่ยว แบบประเมินความพึงพอใจจากผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และนักท่องเที่ยว ที่เกี่ยวข้องกับ การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3 ขั้นตอน และการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปว่า การศึกษา สํารวจ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง “ร่มเชียงใหม่” บ่งบอกถึง เอกลักษณ์ของความเป็นเชียงใหม่ อันแสดงให้เห็นถึงที่มาของวัฒนธรรมพื้นบ้านและวิถีความเป็นอยู่ ของชนชาวภาคเหนือในอดีตได้เป็นอย่างดี โดยจากการศึกษาประวัติศาสตร์การผลิตร่มของเชียงใหม่ พบว่าชาวเชียงใหม่ได้ผลิตร่มใช้กันมานานกว่า 100 ปีที่ผ่านมาแล้ว ซึ่งแหล่งผลิตร่มส่วนใหญ่จะกระจายตัว อยู่ในพื้นที่ของอำเภอสันกำแพง ทั้งนี้เนื่องจากอำเภอสันกำแพง มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นที่ราบลุ่ม

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

E-mail : yuyapinya@hotmail.com

² คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ค่อนข้างสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติมากมาย ทำให้จัดหาวัตถุดิบได้ง่าย อีกทั้งลักษณะทางกายภาพของชุมชนยังช่วยส่งเสริมให้บางหมู่บ้านมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติกระจายอยู่ทั่วไป พื้นฐานทางเศรษฐกิจของชุมชนจึงอยู่ในภาคการเกษตร การบริการ และการผลิตงานหัตถกรรมจากวัสดุธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่

การทำร่มจึงเป็นอาชีพหัตถกรรมหลักของชาวบ้านในอำเภอสันกำแพง โดยในอดีตหมู่บ้านบ่อสร้างเป็นหมู่บ้านที่มีการทำร่มกันเป็นอาชีพ ชาวบ้านเกือบทุกคนของหมู่บ้านนี้มีฝีมือในการทำร่มอย่างสวยงามและคงทน เช่นเดียวกับที่บรรพบุรุษได้ถ่ายทอดเอาไว้ โดยระยะแรกการทำร่มของบ้านบ่อสร้าง ทำขึ้นเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวันเท่านั้น ต่อมาเมื่อผู้เห็นความสำคัญของการทำร่มจึงได้พัฒนารูปแบบให้ทันสมัยขึ้น จนปัจจุบันการทำร่มของบ้านบ่อสร้าง ได้พัฒนาจากงานฝีมือจากท้องถิ่นมาสู่ระบบอุตสาหกรรมและการค้าขายอย่างเต็มตัว เกือบทุกรอบครัวจะมีการนำร่มออกมาจำหน่ายจนเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมมาจัดหาซื้อร่มไปเป็นของที่ระลึกกันอย่างแพร่หลาย และเนื่องจากร่มของบ้านบ่อสร้างมีเอกลักษณ์เฉพาะแบบ มีรูปปลั๊กที่สวยงาม อีกทั้งการใช้วัสดุที่คงทน ทำให้ชื่อเสียงของบ้านบ่อสร้างแห่งนี้เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง

การออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบต้องครอบคลุมทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ ของใช้ ของที่ระลึก ของตกแต่ง โดยรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ มีประโยชน์ใช้สอย สามารถใช้ได้หลายโอกาส รูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย มีความสอดคล้องกับความต้องการของนักท่องเที่ยวหรือผู้บริโภคและประการสำคัญ คือ ต้องสื่อความเป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดเชียงใหม่อย่างเด่นชัด นอกจากนี้ยังต้องมีรูปทรงและลวดลายที่สวยงาม มีความเหมาะสมในการเลือกและประยุกต์ใช้วัสดุ มีขนาด สัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน และมีความเป็นไปได้ในการจัดจำหน่าย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ แล้วประเมินผลโดยผู้บริโภค ผลการประเมินพบว่าโดยภาพรวม มีความพึงพอใจในระดับดี ($\bar{x} = 4.07$, $SD = 0.89$)

คำสำคัญ : ร่มบ่อสร้าง, ล้านนา, พัฒนาผลิตภัณฑ์

Abstract

The objectives of this research “study and development Bo - Sang umbrella products from Chiang Mai province” were 1) to survey and collect Bo - Sang umbrella products data that be a local wisdom, 2) to develop Bo - Sang umbrella product having pattern, usefulness, style, material, and methodology of production to be appropriate for the needs of usages that stick with identity and ways of life of umbrella production, and 3) to evaluate satisfaction on Bo - Sang umbrella products that are designed and developed by producers, distributors, and tourists.

The informants in this research were 180 producers, distributors, and tourists that come to buy products from an industry center for umbrella production. The instruments used were a questionnaire asking producers, distributors, and

a satisfaction evaluation asking producers, distributors and tourists that connect with education and development of Bo - Sang umbrella products in 3 - steps. Data were analyzed by a percentage, mean and standard deviation.

The results were as follows: the study and survey of Bo - Sang umbrella products "Chiang Mai Umbrella" illustrated the identity of Chiang Mai background that showed origin of local culture and livelihood of northern people in the past. The study of northern people and umbrella usage was found that they produced umbrella for 100 years ago. The majority of umbrella production was in the area of San Kamphaeng district. San Kamphaeng has low land and rather fertile with several natural resource, providing raw material easily. Characteristic of some villages helped to have tourist attractions locate in the area. The foundation of social economics was in agriculture, services, and hand - made production, using natural resources.

Umbrella production was the most handicraft career in San Kamphaeng. In the past Bo - Sang village was the first village that product umbrella. Almost all of Bo - Sang people produced beautiful and durable umbrella as their parents taught. In the first step, Bo - Sang people produced umbrella to use in daily life. Later there were some people seeing the importance of umbrella production developing the patterns in a new style. The Bo - Sang umbrella productions today has developed from a local handicraft to industry and trade system. Most families took umbrellas for sale. Tourists bought umbrellas as souvenir. Due to the Bo - Sang umbrella had specific pattern, beautiful and used durable materials that made the name of Bo - Sang well known.

The design of Bo - Sang umbrella products, found that the products must cover 3 types - appliance, souvenir, and decoration. The product designs were useful and they used in several ways. The styles of usability harmonized with tourists or consumers need. The importance was that the product designs showed an identity of Chiang Mai. Besides the products must be designed beautifully in shape and style, The appropriate material should be chosen and applied for use and the possibility of sales should be considered. The result of consumer evaluation as overall image showed that the evaluation was grade as satisfaction ($\bar{x} = 4.07, SD = 0.89$).

Keyword : Bo - Sang, Umbrella, Lanna, Product

บทนำ

สินค้าหัตถกรรมพื้นบ้านเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงเอกลักษณ์ของความเป็นไทย สะท้อนถึงความประณีต ความพิถีพิถันในการประดิษฐ์สินค้า และแสดงถึงภูมิปัญญาของชาวบ้านที่สร้างสรรค์ผลงานออกมามีสิ่งหนึ่งในเอกลักษณ์ของจังหวัดเชียงใหม่ ที่จะลืมไม่ได้เลย นั่นก็คือ “ร่มเชียงใหม่” ซึ่งบ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของความเป็นเชียงใหม่ อันแสดงถึงที่มาของวัฒนธรรมพื้นบ้าน และชีวิตความเป็นอยู่ของชาวภาคเหนือ โดยการทำร่มเชียงใหม่ถือกำเนิดขึ้นที่หมู่บ้านบ่อสร้าง อำเภอสันกำแพง เมื่อประมาณ 200 ปีกว่าที่ผ่านมา (สุรเชษฐ์ เรื่องจันทร์, 2547)

ศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง เป็นหน่วยงานของเอกชนที่เป็นแหล่งผลิตร่มที่ใหญ่ที่สุดในหมู่บ้านบ่อสร้าง และจังหวัดเชียงใหม่ แต่จากปัญหาความผันผวนทางการเมือง เศรษฐกิจ ตลอดจนเงินบาทที่แข็งค่าขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลกระทบบต่อระบบเศรษฐกิจ โดยรวมของประเทศ เช่นเดียวกับจังหวัดเชียงใหม่ และหมู่บ้านบ่อสร้าง เพราะนักท่องเที่ยวจากภาคพื้นยุโรป อเมริกา รวมไปถึงนักท่องเที่ยวชาวไทย เดินทางมาท่องเที่ยวกันน้อยลง (สนั่น เข้มราช, 2550) ทำให้รายได้น้อยลงไปเรื่อยๆ จนร้านจำหน่ายร่มบ่อสร้างบางแห่ง ต้องปิดตัวลง เพราะเกิดภาวะ ซึ่งหากไม่มีการแก้ไขและช่วยเหลือแล้ว เหตุการณ์การละทิ้งอาชีพการทำร่มก็ย่อมจะเกิดขึ้นอีกในอนาคต และในที่สุดอาชีพทำร่มก็จะเป็นอาชีพที่ทุกคนล้มเลิกกันไปโดยสิ้นเชิง และความรู้ของศิลปหัตถกรรมพื้นบ้านที่เป็นเอกลักษณ์นี้ ก็จะสามารถสูญสลายไปเป็นเพียงประวัติศาสตร์ไปเท่านั้น ซึ่งจากความสำคัญของปัญหาดังกล่าวจึงเป็นที่สังเกตได้ว่าผู้ประกอบการในหมู่บ้านบ่อสร้าง สามารถบริหารกิจการให้ดำเนินการทางธุรกิจอยู่ในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน ซึ่งจำเป็นต้องมีการบริหารในทุกๆ ด้านให้ดีเหมือน

กับศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้างที่สามารถดำเนินธุรกิจนี้มานานกว่า 30 ปี ก่อตั้งจากช่วงเวลาวิกฤติของหมู่บ้าน ผ่านการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ วัฒนธรรม สังคม และวิกฤติการณ์ต่างๆ มากมาย แต่ก็ยังคงสืบสานกิจการ และสืบทอดความเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดเชียงใหม่ไว้ได้อย่างมั่นคง

จากสภาพปัญหาของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง ผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษา สืบสวน รวบรวมข้อมูล และออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้างให้มีรูปแบบที่น่าสนใจ และน่าจดจำ มีเอกลักษณ์ความเป็นจังหวัดเชียงใหม่ และมีคุณภาพ ประโยชน์ใช้สอย ปลอดภัย มีคุณภาพ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้และเข้ากับยุคสมัยและส่งเสริมการผลิตร่มบ่อสร้างของชาวล้านนา เพื่อไม่ให้ภูมิปัญญาของบรรพบุรุษสูญหายไป โดยมุ่งหวังให้ชาวบ้านในชุมชนช่วยกันสร้างให้เกิดมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชนของตนเอง ให้ถือเป็นที่ยอมรับของนักท่องเที่ยวเพื่อให้เกิดการสร้างกระแสนิยมการใช้สินค้าไทย ถือเป็น การอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น นำมาซึ่งรายได้ให้กับชาวบ้านในชุมชน สร้างให้เกิดความเข้มแข็ง และส่งเสริมการพัฒนาชุมชนในระดับรากหญ้าอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษา สืบสวน และรวบรวมข้อมูล ผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. พัฒนาผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ให้มีรูปแบบ ประโยชน์ใช้สอย ปลอดภัย วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ ยังคงความเป็นเอกลักษณ์ วิถีชีวิตการทำร่มบ่อสร้างไว้

3. ประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาแล้วจากผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และนักท่องเที่ยว

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่” ผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดดังนี้

การพัฒนารูปแบบและประโยชน์ใช้สอย ลวดลาย วัสดุและกรรมวิธีผลิตร่วมบ่อสร้าง โดยใช้กรอบแนวคิดด้านปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบ ซึ่ง นวลน้อย บุญวงษ์ (2539) ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบสามารถจำแนกอย่างกว้าง ๆ ได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. ปัจจัยภายในงานออกแบบ เป็นปัจจัยเบื้องต้นทำหน้าที่กำหนด และให้ขอบเขตแก่งานออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นงาน 2 และ 3 มิติประเภทใด ๆ ก็ตาม โดยงานออกแบบนั้นเกิดขึ้นจากการนำวัสดุชนิดต่าง ๆ มาผ่านกรรมวิธีขึ้นรูปที่เหมาะสมและเป็นไปได้จริงในเวลานั้น เพื่อให้เกิดรูปทรงใหม่ ซึ่งสามารถตอบสนองประโยชน์ตามหน้าที่ใช้สอยได้เป็นอย่างดี ปัจจัยจากภายในทั้ง 3 ประการ คือ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ประโยชน์ใช้สอย และรูปทรงต่างมีความสำคัญและเกี่ยวข้องสัมพันธ์ โดยนักออกแบบเป็นผู้ทำหน้าที่ประสานความสัมพันธ์ระหว่างกันให้เกิดความเหมาะสมสูงสุด

2. ปัจจัยจากภายนอกงานออกแบบ คือ สภาพแวดล้อมรอบตัวของงานออกแบบก็มีอิทธิพลในการกำหนดหรือให้ขอบเขตแก่งานออกแบบชนิดใหม่ที่เกิดขึ้น นักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาปัจจัยแวดล้อมที่มีผลกระทบซึ่งกันและกัน เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันกับสิ่งที่มี และเป็นอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ปัจจัยภายนอกที่มีความสำคัญต่องานออกแบบสามารถจำแนกออกได้เป็น 4 ด้าน คือ การแข่งขันในตลาด ความสามารถเข้ากันได้กับระบบสากล

การควบคุมด้านความปลอดภัยและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อม

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่” ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดแหล่งข้อมูลในการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ตามขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษา และค้นคว้าข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่

ผู้วิจัยทำการศึกษาจากตำรา เอกสาร งานวิจัย และบทความด้านศิลปะ วัฒนธรรม ชนบธรรมเนียม ประเพณี ตลอดจนประวัติศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่ ในเบื้องต้นก่อนหาข้อมูลเพิ่มเติมที่เจาะจงยิ่งขึ้น ด้วยการไปแบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้น และการสัมภาษณ์ด้วยคำถามแบบเปิด จากกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตร่วมบ่อสร้างของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่วมบ่อสร้าง จำนวน 10 ท่าน ได้แก่

- 1) คุณถวิล บัวจัน ประธานบริหาร ศูนย์อุตสาหกรรมทำร่วมบ่อสร้าง
- 2) คุณกัญฉิกา บัวจัน กรรมการผู้จัดการศูนย์อุตสาหกรรมทำร่วมบ่อสร้าง
- 3) คุณพกาพันธ์ พิณโนเอก ผู้จัดการฝ่ายขายศูนย์อุตสาหกรรมทำร่วมบ่อสร้าง
- 4) คุณสมมิตร บัวจัน ผู้จัดการฝ่ายคลังสินค้าศูนย์อุตสาหกรรมทำร่วมบ่อสร้าง
- 5) คุณทรงยศ บัวจัน ผู้จัดการฝ่ายผลิต ศูนย์อุตสาหกรรมทำร่วมบ่อสร้าง

6) คุณเกียรติพงษ์ พิพัฒน์จริยา ผู้จัดการ ฝ่ายบัญชีการเงินศูนย์อุตสาหกรรมท่าร่วมบ่อสร้าง

7) คุณเชียรชัย กวงแหวน ผู้จัดการ ฝ่ายบรรจุหีบห่อศูนย์อุตสาหกรรมท่าร่วมบ่อสร้าง

8) คุณกรรณิกา พรหมเทศ ผู้ผลิต ส่วนประกอบร่วม

9) คุณเอกพันธ์ นันตากาศ ผู้ผลิต ส่วนประกอบร่วม

10) คุณเกียรติภูมิ เจริญด้วยฤทธิ์ ผู้ผลิต ส่วนประกอบร่วม

กลุ่มที่ 2 นักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อ ผลิตภัณฑ์ของศูนย์อุตสาหกรรมท่าร่วมบ่อสร้าง จำนวน 50 ท่าน

2. ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ท่าร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้รับการออกแบบขึ้นมาใหม่

ผู้วิจัยขอคำปรึกษา และคำแนะนำโดยใช้ แบบสอบถาม จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่านดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครเดช อยู่ผาสุข ข้าราชการบำนาญ อดีตเป็นอาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะศิลปกรรม และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตภาคพายัพ เชียงใหม่

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีระชัย สุขสด รองคณบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนา อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่ภาคพายัพ เชียงใหม่

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพิทย์ สมภักดี รองผู้อำนวยการ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่ภาคพายัพ เชียงใหม่

3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจ ผลิตภัณฑ์ท่าร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ออกแบบ ขึ้นมาใหม่

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทำแบบสอบถาม จากกลุ่ม เป้าหมาย ซึ่งประกอบด้วย ผู้ผลิต ผู้จำหน่าย ของ ศูนย์อุตสาหกรรมท่าร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 20 ท่าน และนักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อ ผลิตภัณฑ์ของศูนย์อุตสาหกรรมท่าร่วมบ่อสร้าง จำนวน 80 ท่าน โคนการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วย วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเครื่องมือในการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ท่าร่วมบ่อสร้าง จังหวัด เชียงใหม่ โดยแบ่งขั้นตอนตามการวิจัยดังนี้

1. แบบสอบถามเพื่อหารูปแบบ และแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ท่าร่วมบ่อสร้าง

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากตำรา เอกสาร งานวิจัย และบทความด้านศิลปะ วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี ตลอดจนประวัติศาสตร์ ของจังหวัดเชียงใหม่ในเบื้องต้นแล้ว จึงทำการหา ข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น โดยการสอบถามข้อมูล เบื้องต้นด้วยคำถามแบบตรวจสอบ (Check List) และการสัมภาษณ์ด้วยคำถามแบบเปิด จากกลุ่มผู้ เกี่ยวข้อง 2 กลุ่ม จำนวน 60 ท่าน เพื่อคัดเลือก ชนิดและขนาดของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาออกแบบ ผลิตภัณฑ์ท่าร่วมบ่อสร้าง พร้อมนำข้อมูลดังกล่าว มาเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ท่าร่วมบ่อสร้าง 3 รูปแบบ และรูปแบบละ 1 ดีไซน์

2. แบบสอบถามการเพื่อการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ท่าร่วมบ่อสร้าง

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ด้วยคำถามแบบเรียงลำดับประกอบภาพสเก็ต (Sketch Design) พร้อมข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ การออกแบบผลิตภัณฑ์ และพัฒนาผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์ท่าร่วมบ่อสร้างที่จะนำมา ออกแบบ 3 รูปแบบ ให้เหลือรูปแบบละ 1 ดีไซน์

3. แบบสอบถามเพื่อการประเมินความพึงพอใจของผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ออกแบบขึ้นมาใหม่

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ด้วยคำถามแบบเรียงลำดับประกอบแบบจำลอง (Model) โดยทำการสอบถามจากกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งประกอบด้วยผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และนักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง และใช้แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้น แบบตรวจสอบ (Check List) ในขั้นตอนแรก แล้วจึงทำการสอบถาม ด้วยการใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เพื่อสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง ในด้านการใช้งานและช่วยส่งเสริมความเป็นผลิตภัณฑ์ของจังหวัดเชียงใหม่ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

วิธีสร้างเครื่องมือ

การวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการวิจัยโดยใช้วิธีปรับปรุงจากเครื่องมือของผู้วิจัยอื่นที่วัดค่าแปลคล้ายคลึงกัน โดยทำการกำหนดเครื่องมือในการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้าข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง ใช้แบบสอบถามด้วยคำถามแบบตรวจสอบ (Check List) และการสัมภาษณ์ด้วยคำถามแบบเปิดจากกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง 2 กลุ่ม จำนวน 60 ท่าน

2. ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง ใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วน (Rating Scale) ด้วยคำถามแบบเรียงลำดับ ประกอบภาพสเก็ต (Sketch Design) พร้อมข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน

3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้รับการออกแบบขึ้นมา โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ด้วยคำถามแบบเรียงลำดับ ประกอบแบบจำลอง (Model) จากกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 20 ท่าน และนักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 80 ท่าน

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ด้วยวิธี “ความเที่ยง หรือ ความตรง (Validity)” โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ทำการพิจารณาเพื่อลงความเห็น และให้คะแนนแต่ละคำถามในแบบสอบถามทั้ง 3 ชุด ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านนั้น ได้แก่

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา หัวหน้าสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

2) อาจารย์ ดร.อรนุช สมภักดี อาจารย์ประจำสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

3) อาจารย์ ดร.ภาณุพงศ์ จงขานสิทธโธ อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีเซรามิค คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

การให้คะแนนคำถามของผู้ทรงคุณวุฒิเป็นดังต่อไปนี้

1 หมายถึง คำถามนั้นใช้เป็นตัวแทนการวิเคราะห์ได้ตามวัตถุประสงค์ได้ดี

0 หมายถึง คำถามนั้นใช้เป็นตัวแทนการวิเคราะห์ได้ตามวัตถุประสงค์ได้อย่างไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง คำถามนั้นใช้เป็นตัวแทนการวิเคราะห์ที่ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยกำหนดให้แบบสอบถามในแต่ละข้อ ในแบบสอบถามต้องได้คะแนนตั้งแต่ 2 ขึ้นไป (2 ใน 3) จึงจะถือว่าคำถามนั้นสามารถใช้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลคะแนนดังกล่าวมาทบทวน หากมีข้อคำถามใดที่ยังบกพร่อง หรือไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำส่งให้อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขข้ออีกชั้นหนึ่ง แล้วจึงนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการศึกษา และค้นคว้าข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่

ออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล และความคิดเห็น จากงานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล และความคิดเห็น จากกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง 2 กลุ่ม ซึ่งได้แก่ ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 10 ท่าน และนักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 50 ท่าน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้นด้วยคำถามแบบตรวจสอบ (Check List) และการสัมภาษณ์ด้วยคำถามแบบเปิด เพื่อคัดเลือกชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จำนวน 1 ชนิด พร้อมหาแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง

2. ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่

ออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล และคำแนะนำ จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอความร่วมมือในการให้คำปรึกษา และคำแนะนำ จากผู้เชี่ยวชาญการออกแบบผลิตภัณฑ์ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ด้วยคำถามแบบเรียงลำดับ ประกอบภาพสเก็ต (Sketch Design) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกให้เหลือผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง 3 รูปแบบ รูปแบบละ 1 ดีไซน์

3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่

ออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลจากผู้ผลิต ผู้จำหน่ายของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 20 ท่าน และนักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 80 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ด้วยคำถามแบบเรียงลำดับ ประกอบแบบจำลอง (Scale Model) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอบเขตของชนิดสินค้า

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดชนิดของผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง ที่จะนำมาใช้เป็นทางเลือกในการศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ในขั้นตอนการศึกษาแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ ก่อนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้สรุปหาชนิดของสินค้าที่เป็นที่ต้องการสูงสุด เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

โดยกลุ่มชนิดของผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้างที่นำมาศึกษามี ดังนี้

1. ร่มผ้าแพร (Rayon Umbrella) ขนาดต่าง ๆ
2. ร่มผ้าฝ้ายลงน้ำมัน (Cotton Waterproof Umbrella) ขนาดต่าง ๆ
3. ร่มกระดาษสา (Sa-Paper Umbrella) ขนาดต่าง ๆ
4. ร่มกระดาษสาน้ำมันลายจีน (Printed Sa-Paper Umbrella) ขนาดต่าง ๆ

ขอบเขตของแหล่งที่มาของข้อมูล

ในการศึกษาและพัฒนาของฝากสำหรับผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้กำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล ในแต่ละขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษา และค้นคว้าข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ใช้แบบสอบถามด้วยคำถามแบบตรวจสอบ (Check List) และการสัมภาษณ์ด้วยคำถามแบบเปิดจากกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง 2 กลุ่ม จำนวน 60 ท่าน เพื่อคัดเลือกชนิดของผลิตภัณฑ์ร่มของฝากที่จะนำมาออกแบบ พร้อมนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่
2. ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วน (Rating Scale) ด้วยคำถามแบบเรียงลำดับ

ประกอบภาพสเก็ต (Sketch Design) พร้อมข้อเสนอแนะ จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน

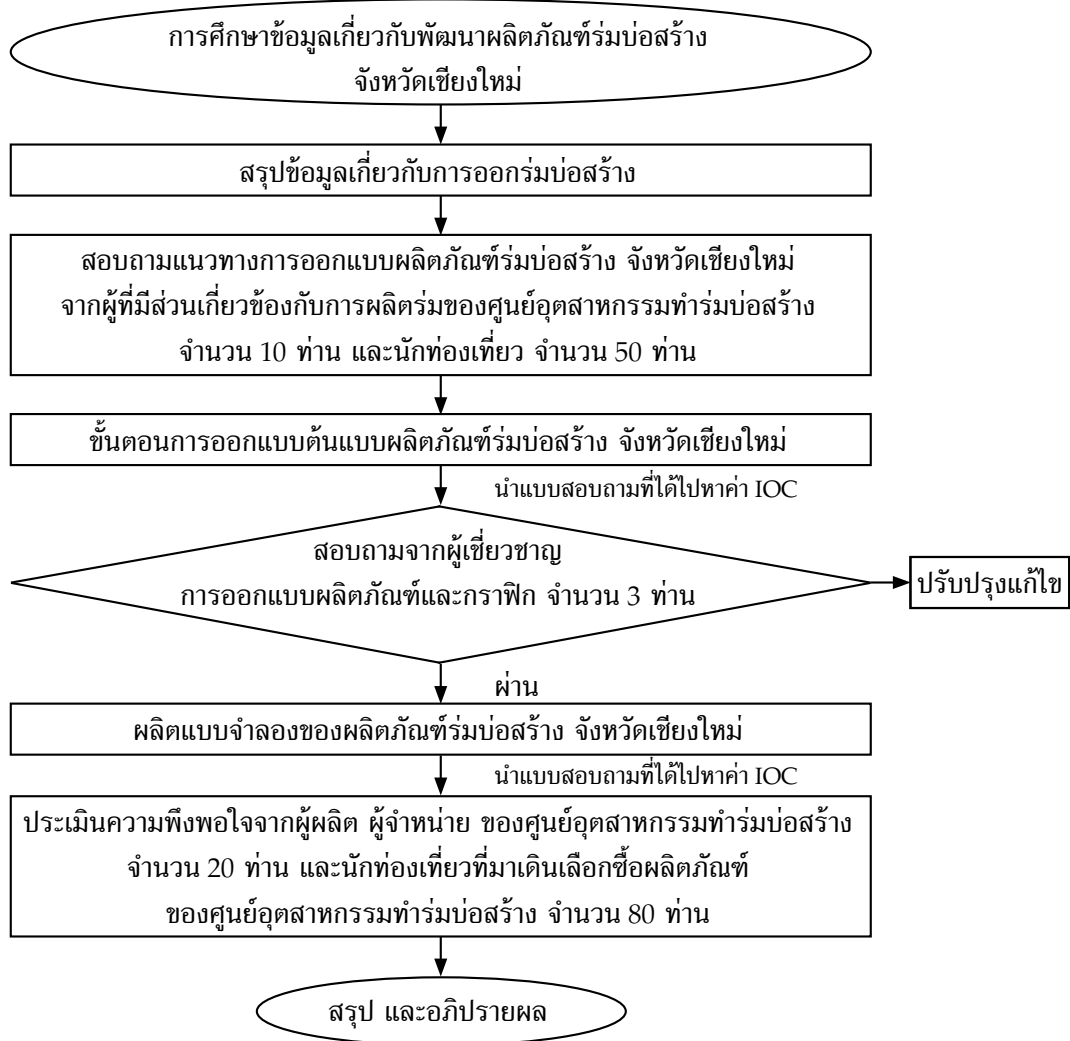
3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ที่ได้รับการออกแบบขึ้นมา โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ด้วยคำถามแบบเรียงลำดับ ประกอบแบบจำลอง (Model) จากกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้ผลิตร่มของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 20 ท่าน และนักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของศูนย์อุตสาหกรรมทำร่มบ่อสร้าง จำนวน 80 ท่าน

ขอบเขตในการกำหนดตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ขั้นตอนการศึกษา และค้นคว้าข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ร่มบ่อสร้างวางจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน
2. ขั้นตอนการออกแบบออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ผลงานผลิตภัณฑ์ร่มทั้ง 3 แนวทาง
3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความพึงพอใจในคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ร่มรูปแบบใหม่หลังการพัฒนา

ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์



วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการศึกษและพัฒนาผลิตภัณฑ์พร้อมก่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบสถิติ และแปลผลข้อมูล ตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษา และค้นคว้าข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์พร้อมก่อสร้าง เชียงใหม่

ผู้วิจัยนำผลของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ข้อมูลเบื้องต้น ด้วยคำถามแบบตรวจสอบ (Check List) มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ แล้วจึงนำมาแปลผล โดยการ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าคะแนน
 เฉลี่ย ความพึงพอใจภาพร่างผลิตภัณฑ์พร้อมบ่อสร้าง
 จังหวัดเชียงใหม่ดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจ
มากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ
ปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ
น้อยที่สุด

2. ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์พร้อมบ่อสร้าง เชียงใหม่

ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกผลิตภัณฑ์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน มาประเมินผลงานออกแบบผลิตภัณฑ์พร้อมบ่อสร้าง เชียงใหม่ โดยใช้สูตรคำนวณ เป็นค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ (x) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และแปลผลด้วยการบรรยาย โดยกำหนดระดับความพึงพอใจในการให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าคะแนน
 เฉลี่ย ความพึงพอใจภาพร่างผลิตภัณฑ์พร้อมบ่อสร้าง
 จังหวัดเชียงใหม่ดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจ
มากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ
ปานกลาง

- 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ
น้อยที่สุด

3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจใน
 ผลิตภัณฑ์พร้อมบ่อสร้าง เชียงใหม่

ผู้วิจัยนำผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตพร้อมบ่อสร้างของศูนย์อุตสาหกรรมทำพร้อมบ่อสร้าง จำนวน 20 ท่าน และนักท่องเที่ยวที่มาเดินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของศูนย์อุตสาหกรรมทำพร้อมบ่อสร้าง จำนวน 80 ท่าน ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์พร้อมบ่อสร้าง เชียงใหม่ มาทำการวิเคราะห์โดยใช้สูตรคำนวณ เป็นค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ (x) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แล้วจึงนำมาแปลผลโดยการบรรยาย โดยกำหนดระดับความพึงพอใจในการให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าคะแนน
 เฉลี่ย ความพึงพอใจภาพร่างผลิตภัณฑ์พร้อมบ่อสร้าง
 จังหวัดเชียงใหม่ดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจ
มากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ
ปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ
น้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้ข้างต้น สามารถสรุปผลการวิจัยได้ 2 ประเด็น ดังนี้

1. การศึกษา สํารวจ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ร่มบ่อสร้าง “ร่มเชียงใหม่” บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของความเป็นเชียงใหม่ อันแสดงให้เห็นถึงที่มาของวัฒนธรรมพื้นบ้านและชีวิตความเป็นอยู่ของชน-ชาวภาคเหนือในอดีตได้เป็นอย่างดี จากการศึกษา ประวัติศาสตร์การผลิตร่มของเชียงใหม่ พบว่า ชาวเชียงใหม่ได้ผลิตร่มใช้กันมานานกว่า 100 ปี ที่ผ่านมาแล้ว ซึ่งแหล่งผลิตร่มส่วนใหญ่จะกระจายตัว อยู่ในพื้นที่ของอำเภอสันกำแพง ทั้งนี้เนื่องจากอำเภอสันกำแพง มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นที่ราบลุ่ม สมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติมากมาย ทำให้ จัดหาวัตถุดิบได้ง่าย อีกทั้งลักษณะทางกายภาพของชุมชนยังช่วยส่งเสริมให้บางหมู่บ้านมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติกระจายอยู่ทั่วไป พื้นฐานทางเศรษฐกิจของชุมชนจึงอยู่ในภาค การเกษตร การบริการ และการผลิตงานหัตถกรรม จากวัฒนธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่

การทำร่มจึงเป็นอาชีพหัตถกรรมหลักของ ชาวบ้านในอำเภอสันกำแพง โดยในอดีตหมู่บ้าน บ่อสร้างเป็นหมู่บ้านที่มีการทำร่มกันเป็นอาชีพ ชาวบ้านเกือบทุกคนของหมู่บ้านนี้ มีฝีมือในการทำ ร่มอย่างสวยงามและคงทน เช่นเดียวกับที่บรรพบุรุษ



รูปที่ 1 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง

ได้ถ่ายทอดเอาไว้ โดยระยะแรกการทำร่มของบ้าน บ่อสร้างทำขึ้นเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวันเท่านั้น ต่อมาเมื่อผู้เห็นความสำคัญของการทำร่ม จึงได้พัฒนา รูปแบบให้ทันสมัยขึ้น จนปัจจุบันการทำร่มของบ้าน บ่อสร้าง ได้พัฒนาจากงานฝีมือท้องถิ่นมาสู่ระบบ อุตสาหกรรมและการค้าขายอย่างเต็มตัว เกือบทุก ครอบครัวจะมีการนำร่มออกมาจำหน่ายจนเป็น แหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมมาจัดหาซื้อร่ม ไปเป็นของที่ระลึกกันอย่างแพร่หลาย และเนื่องจาก ร่มของบ้านบ่อสร้าง มีเอกลักษณ์เฉพาะแบบ มี รูปลักษณะที่สวยงาม อีกทั้งการใช้วัสดุที่คงทน ทำให้ ชื่อเสียงของบ้านบ่อสร้างแห่งนี้เป็นที่รู้จักกันอย่าง กว้างขวาง

2. การออกแบบผลิตภัณฑ์ร่มบ่อสร้าง พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบต้องครอบคลุมทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ ของใช้ ของที่ระลึก ของตกแต่ง โดยรูปแบบ ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ มีประโยชน์ใช้สอย สามารถ ใช้ได้หลายโอกาส รูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย มีความสอดคล้องกับความต้องการของนักท่องเที่ยว หรือผู้บริโภคและประการสำคัญ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ (โดย แสดงในภาพที่ 1 - 8)



รูปที่ 2 ส่วนของดุมร่ม ประดับด้วยโลหะคุณลาย จำนวน 2 ชั้น และตัวเสียบล็อกร่ม



รูปที่ 3 ส่วนหัวร่ม ประดับด้วยโลหะคุณลาย จำนวน 4 ชั้น



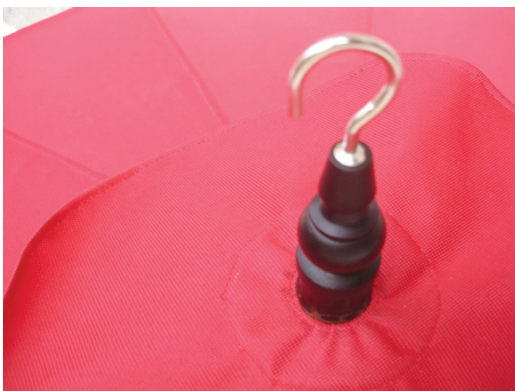
รูปที่ 6 ภาพขณะเขavnร่ม จะมีจุกไม้กลึงมาใส่ แทนที่ค้ำร่มและมือจับ



รูปที่ 4 ค้ำร่มทำจากแผ่นโลหะคุณลาย ชั้นรูป เป็นทรงกระบอก สวมเข้ากับ แกนไม้



รูปที่ 7 ภาพร่มบ่อสร้างที่เขavn



รูปที่ 5 หัวร่มแบบขอเกี่ยว ใช้สำหรับเขavn ผลิตภัณฑ์ร่ม



รูปที่ 8 ลายของร่มที่ทำการออกแบบ

3. ประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาแล้วจากผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และนักท่องเที่ยวกว่า 4 ด้าน คือ 1) ด้านรูปแบบ ประกอบด้วย มีรูปแบบรูปทรงที่สวยงาม ดึงดูดสายตา น่าใช้งาน มีความประณีตเรียบร้อย 2) ด้านประโยชน์ใช้สอย ประกอบด้วย การออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายที่ตั้งใจไว้ คือ มีขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถแขวนหรือตั้งโชว์แล้วมีความสวยงาม และสามารถดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย 3) ด้านวัสดุที่มีคุณค่า ประกอบด้วย เลือกวัสดุที่เหมาะสมกับงาน วัสดุมีพื้นผิว ลวดลายที่สวยงามในตัวเอง มีความแข็งแรง ทนทาน และไม่ผุผอง 4) ด้านที่ช่วยสร้างภาพพจน์ที่ดี ประกอบด้วย บ่อ บอกลึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน และสื่ออัตลักษณ์ของจังหวัดเชียงใหม่ อย่างเด่นชัด จากการประเมินพบว่ามีความพึงพอใจในระดับดี ($\bar{x} = 4.07, SD = 0.89$)

อภิปรายผล

จากการสรุปผลข้างต้นเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ มีประเด็นสำคัญที่จะอภิปรายดังนี้

ข้อมูลทางการตลาดผู้ซื้อต้องการเพิ่มตัวสินค้าประเภทของตกแต่งบ้าน และประเภทของที่ระลึก รองลงมาประเภทของใช้ รูปแบบ ลวดลาย เป็นงานผลิตภัณฑ์ร่วมสมัยใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (อิรินทร พัทธเมธา, 2544) เรื่องความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวชาวไทยต่อผลิตภัณฑ์พื้นเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้บริโภคมีปัญหาที่พบในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์พื้นเมืองทุกชนิด คือ มีรูปแบบให้เลือกน้อย ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้างส่วนใหญ่ให้ความสำคัญของรูปแบบ รูปทรง และลวดลายน้อยมาก แบบใหม่ๆ จะได้จากลูกค้าที่นำมาสั่งทำและผู้ผลิตก็จะยึดเอาแบบนั้นมาผลิตต่อกัน

ซ้ำๆ กันเรื่อยมา เช่นเดียวกับแบบดั้งเดิมที่ผลิตสืบทอดมาแต่โบราณไม่นิยม การปรับปรุงและพัฒนา จึงเป็นมูลเหตุที่ไม่สามารถพัฒนารูปแบบให้แปลกใหม่กว้างขวางออกไปได้ ซึ่งเห็นตรงกับผู้วิจัยว่า ถ้าหากมีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้เลือกมากขึ้น ก็จะสามารถทำให้ผลิตภัณฑ์ขายได้มากขึ้น

ส่วนข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ผลิตและผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง ผู้ประกอบการควรรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ร่วม ได้แก่ การใช้วัสดุดี และขั้นตอนการผลิตร่วมให้ได้คุณภาพ รวมไปถึงยังขาดเอกลักษณ์ ลวดลายเฉพาะถิ่น คุณภาพของผลิตภัณฑ์ร่วมยังไม่ดีมากพอ เพราะอายุการใช้งานน้อย เกิดจากปัญหาเรื่องมอด อีกทั้งต้องเพิ่มความประณีตเรียบร้อย ต้องมีความสอดคล้องกับความต้องการของนักท่องเที่ยวหรือผู้บริโภค และประการสำคัญคือ ต้องสื่อความเป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดเชียงใหม่อย่างเด่นชัด นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ต้องมีรูปทรงและลวดลายที่มีความสวยงาม มีความเหมาะสมในการเลือกและประยุกต์ใช้วัสดุ มีขนาด สัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานและมีความเป็นไปได้ในการจำหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับคำอธิบายของ เบอร์เด็ค (Burdek, 2005) ที่เน้นการออกแบบให้เกิดความพอดีหรือลงตัวแต่ยังคงภาพลักษณ์และความสวยงามของผลิตภัณฑ์ไว้และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (แก่นจันทร์ มะลิขอ, 2546) ที่วิจัยเรื่อง "การออกแบบผลิตภัณฑ์จากผ้าทอไทใหญ่บ้านใหม่ หมอกจ๋าม อำเภอมะเอย จังหวัดเชียงใหม่" ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย สามารถใช้ได้หลายโอกาส และควรรักษา ลวดลาย และความเป็นเอกลักษณ์

วัสดุที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง โดยการนำวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น วัสดุหลัก คือ ไม้ไผ่ กระจาด มาทำผลิตภัณฑ์ร่วม ซึ่งอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ร่วมที่ผลิตนั้น มีอายุการใช้งานที่สั้น จึงควรประยุกต์ใช้วัสดุทดแทน หรือวัสดุที่มีความแข็งแรงมากกว่า จะยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ร่วมได้

การนำวัสดุสังเคราะห์และวัสดุธรรมชาติมา ตกแต่งลวดลายบนผลิตภัณฑ์ร่วม ได้แก่ แผ่นเงิน แผ่นทองแดง หรือการเคลือบด้วยแล็กเกอร์ หรือ ลงสีน้ำมัน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (นงลักษณ์ ชันอุระ, 2546) เรื่องเครื่องเงินเชียงใหม่กับการเปลี่ยนแปลงการผลิต พบว่า การออกแบบลวดลาย ใหม่ ๆ หรือการคิดค้นรูปทรงของเครื่องเงินให้แปลก แตกต่างออกไปจากที่เคยมีอยู่ จูงใจลูกค้าใหม่ ได้มากกว่าเดิม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ ที่หลากหลายในท้องถิ่น และนำมาประยุกต์ใช้กับการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ รูปแบบที่แปลกใหม่ และนำออกแบบควรคำนึง และ ให้ความสำคัญในการใช้วัสดุอย่างมีคุณค่า มีความรู้ ความสามารถที่จะจัดการให้ใช้วัสดุให้มีเศษเหลือทิ้ง น้อยที่สุด และใช้วัสดุอย่างเต็มศักยภาพในด้านความ- งาม ต้องมีความเข้าใจในหลักพื้นฐานในการออกแบบ เป็นอย่างดี ทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอยด้านขนาด มิติต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสรีระร่างกายของผู้ใช้
2. ควรมีการเพิ่มเติมอัตลักษณ์อื่น ๆ ของ จังหวัดเชียงใหม่ เข้าไปผสมผสานในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง เพื่อให้เป็นการกระจายรายได้ ให้กับชุมชนอื่น ๆ ใกล้เคียง อีกทั้งยังเป็นการเพิ่ม มูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง ที่ประยุกต์ใช้ อัตลักษณ์อื่น ๆ ภายในจังหวัดเชียงใหม่ และยังเป็น การสร้างทางเลือกสำหรับผู้บริโภคในการเลือกซื้อ และใช้ผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง
3. ควรมีการอนุรักษ์ผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง จังหวัดเชียงใหม่ ในด้านต่าง ๆ อย่างจริงจัง ได้แก่ เรื่องราวประวัติศาสตร์ของผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง รูปแบบ รูปทรง ประโยชน์ใช้สอย และลวดลายของ ผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้าง หลักฐานทางวิชาการด้านศิลป

วัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิต ความเจริญรุ่งเรือง มาแต่อดีตที่สามารถใช้อ้างอิงได้ และเทคนิคกรรมวิธี การผลิต ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นไม่ให้สูญหายไป ควบคู่กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมบ่อสร้างในลักษณะ ของการประยุกต์ให้เข้ากับสังคมปัจจุบัน

บรรณานุกรม

- แก่นจันทร์มะลิชอ.(2546). การออกแบบผลิตภัณฑ์ ผ้าทอไทใหญ่ บ้านใหม่หมอกจ้าม อำเภอ แม่ฮาย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหา- วิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีรินทร์ พัทธเมธา. (2544). ความคิดเห็นของนัก ท่องเที่ยวชาวไทยต่อผลิตภัณฑ์พื้นเมืองของ จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าอิสระปริญญา บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยพายัพ.
- นงลักษณ์ ชันอุระ. (2546). เครื่องเงินเชียงใหม่ กับการเปลี่ยนแปลงการผลิต. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหา- วิทยาลัยเชียงใหม่.
- นวนลน้อย บุญวงษ์. (2539). หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์บริการออกแบบสินค้าหัตถกรรม. (2549). โครงการสำรวจทางกายภาพ (ภูมิทัศน์) และ ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมตำบลต้นเปา เพื่อการ ท่องเที่ยวในเขตเทศบาลตำบลต้นเปา. เชียงใหม่ : คณะวิจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สนั่น เข็มราช. (2550). หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ [ระบบ ออนไลน์]. <http://www.dailynews.co.th>. กรกฎาคม, 2554
- สุรเชษฐ์ เรื่องจันทร์. (2547). โครงการฟื้นฟูและพัฒนา หมู่บ้านหัตถกรรมบ่อสร้างเพื่อการท่องเที่ยว.
- Berde, Bernhard E. History. (2005). Theory and Practice of Product Design. Germany : Publishers for Architecture.

ศึกษาและพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย เพื่อการส่งออก

Study and Development of Alloy Jewelry in Thailand's Jewelry Industry for export

ศันสนีย์ อัจฉนาฉาย¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออก 2) ออกแบบเครื่องประดับโลหะผสมในระบบอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออกด้านคุณภาพให้สามารถแข่งขันไปยังตลาดระดับบน โดยการออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับโลหะผสมจากผู้จำหน่ายสินค้างานเครื่องประดับในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา

วิธีงานดำเนินงานวิจัยได้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาแนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกและแบบสอบถามผู้ประกอบการด้านการตลาดในการส่งออกเครื่องประดับในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย จำนวน 3 แห่ง 2) ออกแบบเครื่องประดับโลหะผสม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกและแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและออกแบบเครื่องประดับในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย จำนวน 3 ท่าน และประเมินแบบร่างการออกแบบโดยกลุ่มตัวอย่างด้านแนวทางการพัฒนาและด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน 3) ประเมินความพึงพอใจผู้จำหน่ายสินค้างานเครื่องประดับในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา ในงานแสดงสินค้าอัญมณีและเครื่องประดับไทย ครั้งที่ 49 จำนวน 100 คน โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจ 4) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ผลการวิจัย ด้านแนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออก พบว่า ตลาดสหรัฐอเมริกาและยุโรปนั้น มีความต้องการสินค้าที่แตกต่างกัน โดยตลาดสหรัฐอเมริกาต้องการสินค้าเครื่องประดับที่มีรูปแบบคลาสสิก เรียบหรู ไม่ซับซ้อน ส่วนตลาดยุโรป ต้องการ

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
E-mail: puisun28@gmail.com

ความหลากหลายตามกระแสแฟชั่น สามารถสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ ในด้านการออกแบบ พบว่า เครื่องประดับ โลหะผสมที่ได้รับความนิยม และควรที่จะนำมาพัฒนาการออกแบบมากที่สุด คือ 1) สแตนเลส เป็นโลหะที่เหมาะสมกับการ จุลลวดลาย เพื่อให้เห็นความมันวาวของเนื้อโลหะ ไม่เหมาะกับงานที่ซับซ้อน และงานที่ใช้ฝังอัญมณีจำนวนมาก 2) ทองเหลือง สามารถใช้กับงานออกแบบที่ซับซ้อน พลั้วไหว ฝังอัญมณีได้ มีคุณสมบัติยืดหยุ่นและอ่อนตัวได้ดี ปัจจัยสำคัญในด้านคุณภาพที่จะพัฒนาให้สามารถ เข้าสู่ตลาดระดับบนได้นั้น คือ การพัฒนาด้านเทคโนโลยีการผลิต ให้ได้คุณภาพชิ้นงานคงที่ ความพิถีพิถัน ด้านการผลิตและการออกแบบที่สร้างสรรค์ อีกทั้งยังต้องมีความเป็นเอกลักษณ์ในสินค้าเครื่องประดับไทย เพื่อให้แข่งขันกับคู่แข่งสำคัญ อย่างเช่น จีน และอินเดียได้ การประเมินความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับ โลหะผสมจากผู้จำหน่ายสินค้าเครื่องประดับ ในงานสินค้าอัญมณีและเครื่องประดับ ครั้งที่ 49 จำนวน 100 คน มีความพึงพอใจสินค้าเครื่องประดับในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 3.93$)

คำสำคัญ : การพัฒนา, เครื่องประดับโลหะผสม, ตลาดระดับบน, ผู้ประกอบการ

Abstract

The objectives of this research are 1) to study the ways to develop alloy jewelry in Thai jewelry industry for exportation, 2) to design alloy jewelry in Thai jewelry industry for exportation with the quality that can compete in high-end market by designing the jewelry to match European and US market demands, 3) to evaluate the alloy jewelry's design satisfaction of jewelry sellers in European and US market.

The research can be divided into 4 processes 1) to study how to develop alloy jewelry by using tools to gather information which are record and questionnaire from 3 entrepreneurs in Thai jewelry exportation business 2) to design alloy jewelry using information gathering tools which are record and questionnaire from 3 jewelry manufacturing and design experts in Thai jewelry industry and to evaluate the design's draft by 6 representative people in jewelry development and design 3) to evaluate the alloy jewelry's design satisfaction of 100 jewelry sellers in European and US market at 49th Bangkok Gems and Jewelry Fair using information gathering tools 4) to analyze qualitative data using statistical analysis which contains of mean and standard deviation.

Research result indicates that, in developing alloy jewelry in Thai jewelry industry for exportation, European and US markets have different demand in term of products. For US market, the most popular jewelry design is classical, elegant and uncomplicated while European market follows fashion trend and focused on designing creativity. In design process, the most popular types of alloy jewelry which should be developed the the most are 1) stainless which is the suitable metal for perforated work to show its shiny surface whereas it is not suitable for complicated work or work decorated with a large amount of gemstone. 2) brass which can be used in complicated and wavering design setting

with gemstone because of its flexibility. The major factors in quality development to compete in high-end market are the development in technology so that the products have consistency in quality, the minuteness in manufacturing and the creativity in design. Moreover, Thai jewelry industry needs to have uniqueness so that it can compete with important rival markets such as Chinese and Indian markets. The satisfaction evaluation in alloy jewelry from 100 jewelry sellers in 49th Bangkok Gems and Jewelry Fair indicates that jewelry sellers have very high satisfaction in jewelry with mean of ($\bar{x} = 3.93$).

Keyword : development, alloy jewelry, high-end market, entrepreneur

บทนำ

ปัจจุบันอัญมณีและเครื่องประดับ เป็นสินค้าส่งออกหลักของไทยประเภทหนึ่ง มีมูลค่าการส่งออกสูงอยู่ในอันดับที่ 3 คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 6 ของมูลค่าการส่งออกโดยรวมของไทยและสหรัฐอเมริกา เป็นตลาดส่งออกที่สำคัญที่สุด แต่หากพิจารณาเป็นกลุ่มประเทศแล้วสหภาพยุโรปถือเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญที่สุด โดยมีมูลค่าการส่งออกเครื่องประดับคิดเป็นสัดส่วนเกือบ 1 ใน 3 หรือประมาณร้อยละ 29 ในขณะที่มูลค่าการส่งออกไปยังสหรัฐฯ คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 21 (สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2553)

จากวิกฤติเศรษฐกิจโลกที่ทราบกันว่าเป็นวิกฤติแฮมเบอร์เกอร์ ซึ่งเป็นวิกฤติทางการเงินในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปลายปี พ.ศ. 2551 จนกระทั่งถึงปี พ.ศ. 2552 นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาเศรษฐกิจในกลุ่มประชาคมยุโรปที่มีปัญหาจากโครงสร้างหนี้ที่สูงขึ้น และส่งผลต่อมูลค่าการสั่งซื้ออัญมณีและเครื่องประดับของประเทศไทย ส่งผลกระทบถึงอุตสาหกรรมการส่งออกเครื่องประดับไทย โดยเฉพาะ 2 ตลาดใหญ่ ทั้งสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกาที่มีการลดการซื้อสินค้าเครื่องประดับที่จัดว่าฟุ่มเฟือยและไม่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ราคาโลหะทองคำและเงินในตลาดโลกมีราคาปรับตัวสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น จำเป็นต้องปรับกลยุทธ์การตลาด

เช่น ใช้ข้อจำกัดในการออกแบบสินค้าให้มีน้ำหนักเบา และอีกทางเลือกหนึ่งคือการนำโลหะผสมบางชนิดมาใช้ในการผลิตเครื่องประดับ

ปัจจุบันเครื่องประดับโลหะผสมนับว่ามีบทบาทต่ออุตสาหกรรมเครื่องประดับเพิ่มขึ้น จัดเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอีกประเภทหนึ่ง เนื่องจากได้รับความนิยมจากผู้ซื้อมากขึ้น ถือเป็นสินค้าที่สอดคล้องกับความต้องการในระดับต่างๆ ท่ามกลางเศรษฐกิจโลกยังไม่ได้ฟื้นตัวคืนก ถ้าต้องการจะเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันมากขึ้น ให้แก่เครื่องประดับโลหะผสมของไทยในระยะยาว จึงควรมุ่งเน้นการแข่งขันในตลาดระดับบน ที่ให้ความสำคัญเรื่องคุณภาพสินค้า การออกแบบ การกำหนดกลยุทธ์เชิงรุกในการแข่งขันในตลาดระดับบน (สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2554)

จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เป็นที่มาของการวิจัยในการศึกษาเพื่อหาแนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในระบบอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออก และนำผลของการศึกษาที่ได้มาใช้เพื่อออกแบบเครื่องประดับโลหะผสมในระบบอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออกให้สามารถแข่งขันในตลาดระดับบนทั้งด้านคุณภาพ การออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดหลัก คือ ตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา แล้วนำเครื่องประดับโลหะผสมที่ได้ออกแบบ

ไปประเมินความพึงพอใจผู้จำหน่ายสินค้างานเครื่องประดับในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา เพื่อนำไปพัฒนาในขั้นต่อไปในอนาคตได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออก
2. เพื่อออกแบบเครื่องประดับโลหะผสมให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับโลหะผสมจากผู้จำหน่ายสินค้าเครื่องประดับในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาและพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในระบบอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออก โดยมีตัวแปรที่ศึกษา คือ รูปแบบสินค้าตรงความต้องการของตลาดส่งออกยุโรปและสหรัฐอเมริกา การแข่งขัน ระบบการผลิต แนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย คุณภาพวัตถุดิบ เทคนิคการผลิตฝีมือแรงงานและการออกแบบสร้างสรรค์ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย ด้านการพัฒนา คือ กลุ่มผู้ประกอบการส่งออกเครื่องประดับในอุตสาหกรรมไทย เพื่อการส่งออก ด้านการออกแบบ คือ กลุ่มเชี่ยวชาญด้านการผลิตและออกแบบเครื่องประดับในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย การประเมินความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับโลหะผสม คือ ผู้จำหน่ายสินค้าเครื่องประดับในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา ในงานแสดงสินค้าอัญมณีและเครื่องประดับไทย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถาม แบบประเมินแบบร่าง และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกและแบบสอบถามผู้ประกอบการด้านการตลาดในการส่งออกเครื่องประดับในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย จำนวน 3 แห่ง ได้แก่

1. บริษัท Troll Design Co.,Ltd. ผลิตและส่งออกเครื่องประดับเงิน ในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา ระยะเวลาการดำเนินธุรกิจมากกว่า 15 ปี
2. Artitude décor craft ออกแบบ ผลิตและจำหน่ายเครื่องประดับโลหะแท้และโลหะผสม เปิดดำเนินธุรกิจมากกว่า 10 ปี ด้วยรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ทำให้ผลงานของบริษัทได้รับเชิญไปแสดงในรายการโทรทัศน์ ได้แก่ รายการ X Game ทางไทยทีวีสีช่อง 3 และรายการคิดรอบทิศทางโทรทัศน์สีกองทัพช่อง 7 เป็นที่สนใจแก่ผู้บริโภคเครื่องประดับชาวต่างชาติเป็นอย่างมาก
3. บริษัท On body jewelry ผลิตและส่งออกเครื่องประดับเงินตลาดยุโรปและอเมริกา ดำเนินธุรกิจมากกว่า 15 ปี ผลิตงานให้ลูกค้าในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา เน้นคุณภาพ สินค้าราคาสูงอยู่ในตลาดระดับบน

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบเครื่องประดับโลหะผสมในระบบอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย เพื่อการส่งออก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกและแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและออกแบบเครื่องประดับในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย จำนวน 3 ท่าน คือ

1. นางวิลาวัลย์ อติชาติ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

2. อาจารย์สง่า อนุศิลป์ หัวหน้าสาขาวิชา เครื่องโลหะและรูปพรรณอัญมณี วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ มีความชำนาญด้านการทำตัวเรือนและโลหะเครื่องประดับ

3. นายคชภูมิต บัญญาชา เป็นเจ้าของ บริษัท DB cad Studio ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตต้นแบบเครื่องประดับจากคอมพิวเตอร์สำหรับลูกค้าในประเทศและต่างประเทศ ด้วยประสบการณ์ 10 ปี สอบถามข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาเป็นแบบร่างเครื่องประดับโลหะผสม 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 ออกแบบชุดเครื่องประดับโลหะผสม ตลาดยุโรป

ชุดที่ 2 ออกแบบชุดเครื่องประดับโลหะผสม ตลาดอเมริกา

นำแบบร่างที่ได้รับการประเมินสูงที่สุด มาผลิตเป็นผลงาน (Prototype) 2 ชุด เพื่อตลาดยุโรปและอเมริกา ประกอบด้วยสร้อยคอ แหวน ต่างหู

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินความพึงพอใจผู้จำหน่ายสินค้างานเครื่องประดับในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา

คือ แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับโลหะผสมจากผู้จำหน่ายสินค้าเครื่องประดับในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา ในงานแสดงสินค้าอัญมณีและเครื่องประดับไทย ครั้งที่ 49 จำนวน 100 คน

ขั้นตอนที่ 4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล คือ นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือแบบสอบถามผู้ประกอบการและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและออกแบบเครื่องประดับไทย มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ ออกแบบร่างงานวิจัย ประเมินผลแบบร่าง เพื่อผลิตเป็นผลงานเครื่องประดับโลหะผสม แล้วนำไปประเมินความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับโลหะผสม ผลจากการประเมินแบบร่างและประเมินความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับโลหะผสมนั้น วิเคราะห์โดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมไทย เพื่อการส่งออก ด้านตลาดส่งออกสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป

จากวัตถุประสงค์งานวิจัย ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้ทำเครื่องมือแบบสอบถามผู้ประกอบการส่งออกเครื่องประดับในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทย จำนวน 3 แห่ง ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1.1 ผลวิเคราะห์ความต้องการในตลาดสหรัฐอเมริกา

1) งานที่นิยมในตลาดสหรัฐอเมริกา มีลักษณะ คลาสสิกเรียบหรูมาก

2) รูปทรงเครื่องประดับที่ใช้มากในตลาดสหรัฐอเมริกา คือ รูปทรงธรรมชาติมากที่สุด

3) รูปแบบผิวเครื่องประดับที่มี ยอดการสั่งซื้อมากที่สุด คือ ผิวเรียบมันวาว รองลงมา คือ ผิวฉลุลาย

4) การตกแต่งตัวเรือนเครื่องประดับที่ได้รับความนิยมและมียอดสั่งซื้อมากที่สุด คือ ตกแต่งด้วยเพชรหรืออัญมณีจำนวนไม่มากนัก รองลงมา คือ ไม่มีการตกแต่งด้วยเพชรหรืออัญมณี

5) ประเภทสินค้าเครื่องประดับที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการสั่งซื้อ คือ แหวน กำไลข้อมือ ต่างหู

6) โลหะผสมในปัจจุบันที่มีความนิยมได้แก่ สแตนเลส และทองเหลือง ควรได้รับการพัฒนาด้านคุณภาพการผลิตและฝีมือแรงงานมากที่สุด รองลงมา คือ การพัฒนาการออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติโลหะผสมแต่ละชนิด

7) การนำเอกลักษณ์ไทยมาใช้ในงานเครื่องประดับ เพื่อสร้างมูลค่าโลหะผสม

ที่เหมาะสมต่อการผลิตและออกแบบ ก่อให้เกิดความ
น่าสนใจในตลาดเป้าหมาย มากที่สุด คือ ลวดลาย
ไทยประยุกต์ รองลงมา คือ วิถีชีวิตในท้องถิ่นไทย

1.2 ผลวิเคราะห์ความต้องการในตลาด
สหภาพยุโรป

1) งานที่นิยมในตลาดยุโรป
มีลักษณะตามกระแสแฟชั่นมากที่สุด

2) รูปทรงเครื่องประดับที่ใช้มาก
ในตลาดยุโรป คือ รูปทรงเรขาคณิตมากที่สุด

3) รูปแบบผิวเครื่องประดับที่มียอด
การสั่งซื้อมากที่สุด คือ ผิวเรียบมันวาว รองลงมา
คือ แบบมีพื้นผิว

4) การตกแต่งตัวเรือนเครื่อง
ประดับที่ได้รับความนิยมและมียอดสั่งซื้อมากที่สุด
คือ ไม่มีการตกแต่งด้วยเพชรหรืออัญมณี รองลงมา
คือ ตกแต่งด้วยเพชรหรืออัญมณีจำนวนไม่มากนัก

5) ประเภทสินค้าเครื่องประดับที่ได้รับความนิยม
มากที่สุดในการสั่งซื้อ คือ แหวน จี้ ต่างหู

6) โลหะผสมในปัจจุบันที่มีความ
นิยม ได้แก่ สแตนเลส และทองเหลือง ควรได้รับ
การพัฒนาด้านการพัฒนาการออกแบบให้เหมาะสม
กับคุณสมบัติโลหะผสมแต่ละชนิด มากที่สุด รอง-
ลงมา คือ คุณภาพการผลิตและมีมือแรงงาน

7) การนำเอกลักษณ์ไทยมาใช้
ในงานเครื่องประดับ เพื่อสร้างมูลค่าโลหะผสม
ที่เหมาะสมต่อการผลิตและออกแบบ ก่อให้เกิดความ
น่าสนใจในตลาดเป้าหมาย มากที่สุด คือ ลวดลาย
ไทยประยุกต์ รองลงมา คือ วิถีชีวิตในท้องถิ่นไทย

2. ผลการวิเคราะห์ด้านการพัฒนาเครื่อง
ประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมไทยเพื่อการส่งออก

จากวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบ
เครื่องประดับโลหะผสมในระบบอุตสาหกรรม
เครื่องประดับไทย เพื่อการส่งออกด้านคุณภาพ
ให้สามารถแข่งขันไปยังตลาดระดับบน โดยการ
ออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด
ยุโรปและสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 1 แสดงความเหมาะสมในการออกแบบเครื่องประดับจากคุณสมบัติของ โลหะผสมสแตนเลส
และทองเหลือง

ความเหมาะสม	สแตนเลส	ทองเหลือง
1. เส้น	ลักษณะเส้นตรง มากที่สุด รองลงมา คือ เส้นเรขาคณิต	ลักษณะเส้นโค้ง มากที่สุด
2. ลักษณะผิว	ผิวเรียบ มากที่สุด รองลงมา คือ ลายฉลุ	ผิวหยาบ มากที่สุด รองลงมา คือ ผิวมัน
3. แนวทางการออกแบบ รูปแบบตัวเรือน	รูปทรงเรขาคณิต มากที่สุด	รูปธรรมชาติ มากที่สุด
4. การตกแต่งตัวเรือนที่กับวัสดุ	ทำลวดลายที่เนื้อวัสดุ มากที่สุด	การฝังเพชรหรืออัญมณี มากที่สุด

ในการออกแบบโลหะผสม สแตนเลส
ทองเหลือง สามารถนำมาออกแบบเพื่อใช้ร่วมกันได้
โดยการใช้เทคนิคถอดประกอบ เพื่อให้เกิดความ
หลากหลายในชิ้นงานมากที่สุด รองลงมา คือ
การเชื่อมประกอบแต่ละส่วนเข้าด้วยกันโดยมีตัว
ประสาน และการสร้างมูลค่าโลหะผสมจากการ

สร้างสรรค์การออกแบบโดยนำเอกลักษณ์ไทย
มาใช้ในงานเครื่องประดับ ที่ควรนำมาเป็นแนวทาง
การออกแบบเพื่อให้เกิดความน่าสนใจและมีความ
เป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรมมากที่สุด
คือ ลวดลายไทยประยุกต์

3. การประเมินผลความพึงพอใจแบบร่างการออกแบบเครื่องประดับโลหะผสม

ในการประเมินผลแบบร่างการออกแบบเครื่องประดับนั้น ได้นำแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาเครื่องมือเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้จัดทำหน่วย สรุปผลได้ดังนี้

1. ชุดเครื่องประดับโลหะผสมตลาดสหรัฐอเมริกา มีเกณฑ์ ดังนี้ $4.51 - 5.00 =$ พอใจมากที่สุด, $3.51 - 4.50 =$ พอใจมาก, $2.51 - 3.50 =$ พอใจปานกลาง, $1.51 - 2.50 =$ พอใจน้อย, $1.00 - 1.5 =$ พอใจน้อยที่สุด



ชุดที่ 1



ชุดที่ 2



ชุดที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงระดับความพึงพอใจแบบร่างเครื่องประดับโลหะผสมตลาดสหรัฐอเมริกา จากผู้ประกอบการเครื่องประดับไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและออกแบบเครื่องประดับ 3 ท่าน

ข้อกำหนดความพึงพอใจแบบร่าง (ตลาดอเมริกา)	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)
1. ความสวยงามของรูปแบบตัวเรือน	3	0.2	3.83	0.56	3.16	0.165
2. รูปทรงแปลกใหม่และรูปแบบที่สร้างสรรค์	2.33	0.26	4	0.4	3.33	0.45
3. ความเหมาะสมด้านองค์ประกอบ คือ เส้น รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว การตกแต่ง	2.83	0.168	3.66	0.26	2.5	0.3
4. ความเรียบง่ายของรูปทรง ง่ายต่อการผลิต ในระบบอุตสาหกรรม	3.83	0.56	2.83	0.168	2.16	0.165
5. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดโลหะผสม กับรูปแบบงาน	3	0.2	3.33	0.45	2.83	0.168
6. รูปแบบมีเอกลักษณ์เครื่องประดับไทย สามารถเผยแพร่เป็นที่น่าสนใจ	3	0.2	3.33	0.45	2.66	0.32
รวม	3	0.23	4.2	0.56	2.77	0.18

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า แบบร่างเครื่องประดับโลหะผสมตลาดสหรัฐอเมริกาให้ชุดที่ 2 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย (\bar{x} =4.2) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดเรื่องรูปทรงที่แปลกใหม่และรูปแบบที่สร้างสรรค์ ค่าเฉลี่ย (\bar{x} =4) และระดับน้อยที่สุด คือ ความเรียบง่ายของรูปทรงง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ย (\bar{x} = 2.83) ระดับ

รองลงมา คือ ชุดที่ 1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x} = 3) และชุดที่ 3 มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย (\bar{x} =2.77)

2. ชุดเครื่องประดับโลหะผสมตลาดยุโรป มีเกณฑ์ดังนี้ 4.51 - 5.00 = พอดีมากที่สุด, 3.51 - 4.50 = พอดีมาก, 2.51 - 3.50 = พอดีปานกลาง, 1.51 - 2.50 = พอใจน้อย, 1.00 - 1.5 = พอใจน้อยที่สุด



ชุดที่ 1



ชุดที่ 2



ชุดที่ 3

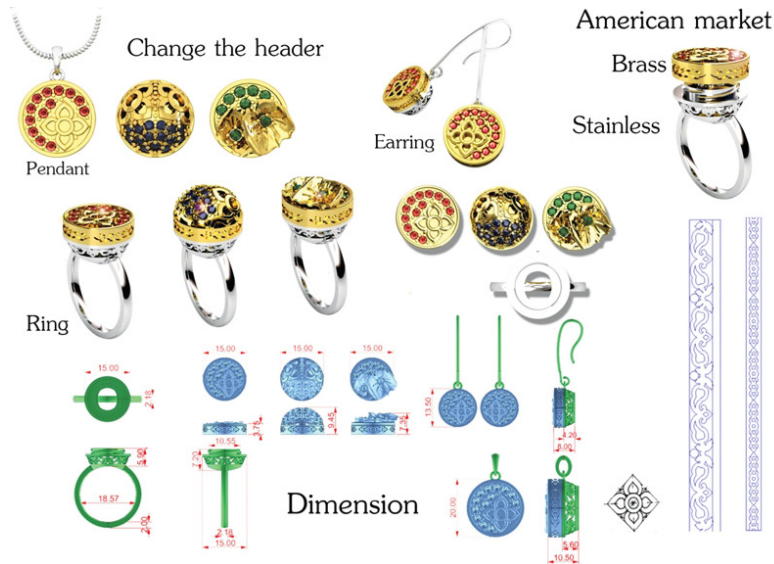
ตารางที่ 3 แสดงระดับความพึงพอใจแบบร่างเครื่องประดับโลหะผสมตลาดยุโรป จากผู้ประกอบการเครื่องประดับไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและออกแบบเครื่องประดับ 3 ท่าน

ข้อกำหนดความพึงพอใจแบบร่าง (ตลาดอเมริกา)	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)
1. ความสวยงามของรูปแบบตัวเรือน	3.33	0.45	3.33	0.45	4	0.4
2. รูปทรงแปลกใหม่และรูปแบบที่สร้างสรรค์	2.66	0.32	2.66	0.32	4.16	0.56
3. ความเหมาะสมด้านองค์ประกอบ คือ เส้น รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว การตกแต่ง	3.33	0.45	3.16	0.165	3.66	0.26
4. ความเรียบง่ายของรูปทรง ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	3.83	0.56	2.5	0.3	3.16	0.165
5. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดโลหะผสมกับรูปแบบงาน	3.16	0.165	3.16	0.165	3.33	0.45
6. รูปแบบมีเอกลักษณ์เครื่องประดับไทยสามารถเผยแพร่เป็นที่น่าสนใจ	2.33	0.26	2.16	0.32	3.66	0.26
รวม	3.1	0.21	2.82	0.20	3.66	0.14

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า แบบร่างเครื่องประดับโลหะผสมตลาดยุโรปให้ชุดที่ 3 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 3.66$) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องรูปทรงที่แปลกใหม่และรูปแบบที่สร้างสรรค์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 4.16$) และน้อยที่สุด คือ ความเรียบง่ายของรูปทรงง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} =$

3.16) ระดับรองลงมา คือ ชุดที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 3.1$) และชุดที่ 3 มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 2.82$)

ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินแบบร่างมาทำการพัฒนาแบบเพื่อการผลิต ได้ผลของการออกแบบ ดังนี้



รูปที่ 1 แสดงรูปแบบงานเครื่องประดับโลหะผสม ตลาดสหรัฐอเมริกา



รูปที่ 2 แสดงรูปแบบงานเครื่องประดับโลหะผสม ตลาดยุโรป

4. การประเมินผลความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับโลหะผสม

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจรูปแบบเครื่องประดับโลหะผสมจากผู้จำหน่ายสินค้าเครื่องประดับในตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ผลิตเครื่องประดับโลหะผสมจากการออกแบบ

เพื่อนำผลงานที่ได้ไปประเมินความพึงพอใจรูปแบบโดยผู้จำหน่ายสินค้างานเครื่องประดับในตลาดสหรัฐอเมริกาและยุโรป ในงานแสดงสินค้าอัญมณีและเครื่องประดับ ครั้งที่ 49 จำนวน 100 คน ได้ผลการวิเคราะห์ โดยมีเกณฑ์ ดังนี้ 4.51 - 5.00 = พอใจมากที่สุด, 3.51 - 4.50 = พอใจมาก, 2.51 - 3.50 = พอใจปานกลาง, 1.51 - 2.50 = พอใจน้อย, 1.00 - 1.5 = พอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 4 แสดงผลประเมินความพึงพอใจรูปแบบ เครื่องประดับโลหะผสมตลาด โดยผู้จำหน่ายสินค้างานเครื่องประดับในตลาดสหรัฐอเมริกาและยุโรป จำนวน 100 คน

ข้อกำหนดความพึงพอใจ	5		4		3		2		1		ความถี่รวม	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ			
1. ความสวยงามของรูปแบบตัวเรือน	14	14	78	78	6	6	2	2	0	0	100	4.04	0.89
2. รูปทรงแปลกใหม่และรูปแบบที่สร้างสรรค์	31	31	51	51	14	14	4	4	0	0	100	4.09	0.89
3. ความเหมาะสมด้านองค์ประกอบ	42	42	46	46	9	9	3	3	0	0	100	4.27	0.88
4. ความเรียบง่ายของรูปทรงง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	2	2	53	53	36	36	8	8	1	1	100	3.47	0.90
5. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดโลหะผสมกับรูปแบบงาน	24	24	47	47	22	22	7	7	0	0	100	3.88	0.89
6. รูปแบบมีเอกลักษณ์เครื่องประดับไทยเป็นที่น่าสนใจ	18	18	64	64	14	14	3	3	0	0	100	3.94	0.89
7. รูปแบบเหมาะสมกับกลุ่มตลาดระดับกลางถึงตลาดระดับบน	7	7	72	72	12	12	9	9	0	0	100	3.77	0.90
8. คุณภาพการผลิตเครื่องประดับโลหะผสม	13	13	54	54	28	28	5	5	0	0	100	3.75	0.90
9. ราคาเหมาะสมกับคุณภาพเครื่องประดับ	33	33	52	52	13	13	2	2	0	0	100	4.16	0.88
ค่าเฉลี่ยรวม												3.93	0.89

ผลการวิเคราะห์สรุป ได้ว่า รูปแบบเครื่องประดับโลหะผสม อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 3.93$) โดยมีระดับมากที่สุด คือ ความเหมาะสมด้านองค์ประกอบ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 4.27$) และน้อยที่สุดคือ ความเรียบง่ายของรูปทรง ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 4.27$) โดยมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงรูปแบบให้มีความง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรมให้มากขึ้น ในเรื่องเทคนิคการถอดประกอบ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ศึกษาและพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยเพื่อการส่งออก สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

แนวทางการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสมเพื่อการส่งออกนั้น ปัจจัยสำคัญ คือ ต้องทราบความต้องการที่แท้จริงของตลาดการส่งออก ซึ่งจากการศึกษาตลาดสหรัฐอเมริกาและยุโรปนั้น มีความต้องการที่แตกต่างกันในด้านรูปแบบ โดยตลาดสหรัฐอเมริกาต้องการสินค้าเครื่องประดับที่มีรูปแบบคลาสสิก เรียบหรู ไม่มีความซับซ้อน ส่วนตลาดยุโรป ต้องการความหลากหลายตามกระแสแฟชั่น สามารถสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบได้มาก ซึ่งสอดคล้องกับ (ปกรณัม โปธิ์แสงดา, 2553) กล่าวไว้ว่า แนวทางคลาสสิกเป็นรูปแบบพื้นฐานได้รับความนิยมตลอดกาลมีรูปแบบเรียบง่าย และแนวแฟชั่น เป็นแบบที่ขึ้นอยู่กับรสนิยมของตลาดในแต่ละสมัยตามแฟชั่น ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ในการพัฒนาเครื่องประดับโลหะผสม นักออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงความต้องการเพื่อนำไปสร้างสรรค์ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับตลาดส่งออกดังกล่าวต่อไป

โลหะผสมที่ได้รับความนิยมและควรนำมาพัฒนาเป็นสินค้าเครื่องประดับมากที่สุด คือ สแตนเลสและทองเหลือง ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่าง

จากการศึกษา พบว่าสแตนเลสเป็นโลหะผสมที่เหมาะสมกับการนำมาผลิตลวดลาย เพื่อให้เห็นถึงความมันวาวของเนื้อโลหะ ไม่เหมาะกับงานที่มีลักษณะซ้ำซ้อน และงานที่ใช้ฝังอัญมณีจำนวนมาก ส่วนโลหะทองเหลืองนั้น มีคุณสมบัติที่สามารถใช้กับงานออกแบบที่ซับซ้อน พลิวไทด์ สามารถฝังอัญมณีได้ เพราะคุณสมบัติความยืดหยุ่นและอ่อนตัวได้ดี สอดคล้องกับ (อารี สุทธิพันธุ์, 2532) ซึ่งกล่าวว่า ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้วัสดุและลักษณะผิว มีดังต่อไปนี้ 1) ประโยชน์ใช้สอยและอันตรายของลักษณะผิวที่อาจจะเกิดขึ้นได้ 2) ความชอบที่แตกต่างกันของเพศและวัย 3) เลือกวัสดุและลักษณะผิวให้เหมาะกับสภาพแวดล้อม 4) ลักษณะผิวที่ใช้ในการออกแบบ มีทั้งกลมกลืนกันและตัดกัน

ในการออกแบบเครื่องประดับที่สร้างสรรค์นั้น (วัฒน์ จูทะวิภาค, 2545) ได้กล่าวไว้ว่า งานเครื่องประดับทุกชิ้นต้องมีความโดดเด่นในตัวเอง ก่อนออกแบบต้องทราบความต้องการของกลุ่มเป้าหมายว่าต้องการสิ่งใด ความงามนั้นเป็นเรื่องมุมมองของแต่ละคน อย่างไรก็ตาม มีหลักการออกแบบอยู่ 3 ประการ คือ ความเป็นหน่วยเดียวกัน ความสมดุล และความสัมพันธ์ทางศิลปะ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและออกแบบเครื่องประดับไทย นอกจากความสวยงามตามหลักการออกแบบแล้ว การสร้างสรรค์เอกลักษณ์ไทยในตัวสินค้าเครื่องประดับก็มีความสำคัญ ซึ่งเป็นส่วนช่วยในการแข่งขันสร้างความโดดเด่นได้อีกทางหนึ่ง และจากการออกแบบเครื่องประดับโลหะผสมในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ลวดลายไทย โดยเลือกลายกระจังที่มีที่มาจากดอกบัว ด้วยตัวของลวดลายที่บ่งบอกถึงวิถีชีวิตของคนไทย และเป็นลวดลายที่ไม่มีความซับซ้อนมากนัก เหมาะกับการนำมาสร้างงานเครื่องประดับที่มีขนาดเล็ก ซึ่งสอดคล้องกับ (อิทธิภาพ อาจสงคราม, 2554) ได้กล่าวว่า ศิลปะไทย

(Thai Traditional Art) มีลักษณะพิเศษกว่าศิลปะของชาติอื่นๆ คือ มีลายไทย เป็นเครื่องตกแต่งซึ่งทำให้มีรูปแบบเฉพาะตัว มีความอ่อนหวาน ละมุนละไม สอดแทรกจิตวิญญาณของคนไทยอยู่ในงานอย่างลงตัว การวาดภาพเล่าเรื่องที่สร้างสรรค์ขึ้นจากจินตนาการของช่างเขียนเป็นลวดลายที่ประดิษฐ์ขึ้น โดยมีธรรมชาติเป็นแรงบันดาลใจคัดแปลง ออกแบบ ตัดทอนชิ้นใหม่ เช่น ตาอ้อย ก้ามปู เปลวไฟ รวงข้าว ดอกบัว ฯลฯ

การพัฒนาสินค้าเครื่องประดับโลหะผสมในกลุ่มตลาดระดับบนนั้น ถือได้ว่าเป็นตลาดจำหน่ายสินค้าเครื่องประดับที่เน้นด้านคุณภาพและการออกแบบของสินค้า ควรมีรายละเอียดในชิ้นงานที่มากขึ้น ใช้เทคโนโลยีการผลิตให้มีความก้าวหน้า ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต มีการพัฒนารูปแบบของสินค้าที่มีความเป็นสากลตรงกับความต้องการของลูกค้า (อานนท์ เศรษฐกรียงไกร, 2552) ดังนั้น หากต้องการจะเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับคู่แข่งสำคัญในตลาดการส่งออกเครื่องประดับโลหะผสมนั้น จึงควรมีการพัฒนาด้านคุณภาพ ลดต้นทุนการผลิต สินค้าให้มีคุณภาพและรูปแบบการพัฒนาที่ดีขึ้นด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพ ตลอดจนพัฒนาปัจจัยพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวก การศึกษาวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักร การพัฒนาต้นแบบวัสดุการผลิต ตลอดจนการพัฒนาทักษะบุคลากรด้านเทคโนโลยีการผลิตทุกระดับ เพื่อให้อุตสาหกรรมเครื่องประดับไทยยังคงเป็นสินค้าส่งออกที่สร้างมูลค่าอยู่ในระดับต้นๆ ให้กับประเทศไทยต่อไปได้ในอนาคต

บรรณานุกรม

- กฤตินี ณีรัฐวุฒิสิทธิ์. (2554). การศึกษาโอกาสการค้าอัญมณีและเครื่องประดับไทยในสหรัฐอเมริกาภายหลังวิกฤติเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ. ธีรภาพ อาจสงคราม. (2554). ภาพลายเส้นไทยประยุกต์เพื่อการออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ลิปประภา
- ปกรณ โปธิ์แสงดา. (2553). องค์ประกอบในการออกแบบเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ.
- วัฒน์ จูทะวิภาค. (2545). การออกแบบเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมาคมผู้ค้าอัญมณีไทยและเครื่องประดับ. (2554). หนังสือการควบคุมอัญมณีและเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ. (2554). อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับไทยกับผลกระทบจากวิกฤติหนี้สาธารณะในสหภาพยุโรป. กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ. (2554). ภาวะอุตสาหกรรมเครื่องประดับเทียมของไทยปี 2553 - 2554. กรุงเทพฯ.
- อานนท์ เศรษฐกรียงไกร. (2552). เทคโนโลยีในการผลิตอุตสาหกรรมอัญมณี และเครื่องประดับมีความสำคัญอย่างไร. กรุงเทพฯ : สำนักนโยบายอุตสาหกรรม.
- อารี สุทธิพันธ์. (2532). ทักษะศิลป์และความงาม. กรุงเทพฯ : แสงศิลป์การพิมพ์

การศึกษาและพัฒนาเครื่องเรือน จากการประยุกต์ใช้ลวดลายหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน

Study and Development of Furniture from Applied Wickerwork of Folk Handicraft Pattern of Esan

ประทีป คุ้มทอง¹

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาเครื่องเรือน จากการประยุกต์ใช้ลวดลายหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาลวดลายหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องเรือนที่ประยุกต์ใช้ลวดลายหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องเรือนจากการประยุกต์ใช้ลวดลายในการออกแบบเครื่องเรือน

วิธีการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสร้างเครื่องมือ โดยแบ่งกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามตามวัตถุประสงค์ คือ 1) แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาการประยุกต์ใช้ลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน จำนวน 5 ท่าน 2) แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญขั้นตอนการประยุกต์ใช้ลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องเรือน จำนวน 5 ท่าน 3) แบบประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้จำหน่ายเครื่องเรือนทวายที่มีต่อรูปแบบเครื่องเรือนจากการประยุกต์ใช้ลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน จำนวน 25 คน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

คำสำคัญ : เครื่องเรือน, ศิลปหัตถกรรม, ลวดลาย, ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
E-mail : kkk_rockers@hotmail.com

Abstract

The purposes of this research were to 1) study patterns of Esan weave handicraft 2) design and develop furniture from Esan weaving handicraft 3) evaluate producer satisfaction regarding to furniture design from Esan weaving handicraft.

Researcher conducts this research by dividing questionnaire's respondents according to the research's objectives 1) questionnaire about study patterns of Esan weaving handicraft from 5 specialists 2) questionnaire about steps of patterns design and develop furniture from Esan weaving handicraft from 5 specialists 3) satisfaction assessment about furniture from Esan weaving handicraft from 25 Suppliers. The statistical procedures employed in the data analysis included Mean and Standard deviation.

Keyword : Furniture, Art and Crafts, Pattern, Locality

บทนำ

หัตถกรรมไทยมีความผูกพันกับวิถีชีวิตของชาวชนบทมานาน เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติตามสภาพภูมิศาสตร์ และการประกอบอาชีพเกษตรกรรมที่มีอยู่มากทำให้เกิดการสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ที่สร้างขึ้นจากวัสดุพื้นบ้านที่สามารถผลิตขึ้นใช้เองเป็นส่วนมาก โดยแรงงานในครอบครัวเป็นหลักสืบทอดมาเป็นเวลายาวนาน ดังนั้นเครื่องจักสานจึงเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ที่สนองความต้องการในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย อาทิเช่น ผลิตเพื่อใช้สอยในครอบครัว เช่น การทอผ้า การทำภาชนะจากเครื่องปั้นดินเผา การทำจักสานต่างๆ ไว้ใช้ภายในบ้าน เป็นต้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์เป็นวัสดุที่ได้จากการทอจากท้องถิ่นงานหัตถกรรมจึงคงความสำคัญในการแสดงออกมาถึงศิลปะที่แฝงไว้ด้วยวิถีชีวิตความเป็นอยู่วัฒนธรรม และประเพณีของท้องถิ่น (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2532)

ลวดลายในการจักสานเพื่อขึ้นรูปทรงของเครื่องจักสานนั้นเป็นวิธีที่มีแบบแผน และมีระบบ

ระเบียบอย่างหนึ่ง เพื่อการสร้างโครงสร้างของเครื่องจักสานให้เกิดการเชื่อมต่อซ้ำๆ กันไป โดยใช้ลักษณะการขัดกันของเส้นดอกหรือวัสดุอื่นที่ใช้จักสานได้ เพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันจนเป็นพื้นแผ่นเพื่อเป็นผนังของโครงสร้างเครื่องจักสานตามต้องการ (ศักดิ์ชาย ลิกษา, 2544) ซึ่งลวดลายที่เกิดขึ้นถือได้ว่าเป็นการปรับปรุงแก้ไขของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมนุษย์นั้นพบว่า สิ่งที่ธรรมชาติสร้างให้มีความไม่เหมาะสมสอดคล้องต่อการนำไปใช้งาน มนุษย์จึงเริ่มต้นปรับปรุงเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปทรงของสิ่งต่างๆ รอบตัว และการที่มนุษย์คัดแปลงรูปทรงของสิ่งแวดล้อมนับว่ามนุษย์ได้เริ่มต้นการออกแบบ (นวลน้อย บุญวงษ์, 2539)

เครื่องจักสานเป็นงานศิลปหัตถกรรมอย่างหนึ่ง ที่มนุษย์คิดวิธีต่างๆ ขึ้นมาโดยอาศัยวัสดุจากธรรมชาติที่หาได้ง่ายในแต่ละยุคสมัย เครื่องจักสานเป็นงานฝีมือที่ต้องอาศัยศิลปะร่วมกับประโยชน์ใช้สอยนับวันเครื่องจักสานที่มีความประณีต

สวยงาม เหล่านี้จะสูญหายไปกับกาลเวลาที่เปลี่ยนไป คนเก่า คนแก่ที่เคยทำมาในอดีตนับวันจะหาได้ยากยิ่งขึ้น คนรุ่นใหม่ภายหลังก็เลิกทำ เลิกให้ความสำคัญ สำคัญที่จะเรียนรู้รักษามรดกนี้เอาไว้ (ศักดิ์ชาย ลึกษา, 2544)

ดังนั้นในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษา และพัฒนาเครื่องเรือน จากการประยุกต์ใช้ลวดลาย ทัศนกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านอีสาน ในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาลวดลายจากทัศนกรรม เครื่องจักสานพื้นบ้านอีสานหลายๆ ลวดลายมา ผสมผสานกับวัสดุสมัยใหม่ใช้ในการจักสาน เพื่อแนะแนวทางในการประยุกต์ใช้ร่วมกับศิลป วัฒนธรรมงานจักสาน รวมไปถึงลักษณะเด่น ของงานทัศนกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่น อีสาน เพื่อเป็นการนำเสนอแนวทางการพัฒนา การต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และเป็นการส่งเสริม การอนุรักษ์ทัศนกรรมท้องถิ่นที่กำลังจะสูญหายไป ให้ดำรงอยู่ และมีการผลิตสืบทอดต่อไปเพื่อเป็น มรดกของลูกหลานซึ่งเป็นแนวทางอีกประการหนึ่ง ที่จะสร้างความเจริญแก่ชุมชน และยังแสดงถึง จุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่น ทำให้เป็นที่รู้จักกัน อย่างแพร่หลาย และเป็นความภาคภูมิใจในศิลปะ ลวดลายเครื่องจักสานของไทยให้เป็นที่รู้จักต่อคน ทั่วโลกตามสภาพการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก ในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลวดลายทัศนกรรมเครื่อง จักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องเรือน ที่ประยุกต์ใช้ลวดลายทัศนกรรมเครื่องจักสาน พื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน
3. ประเมินความพึงพอใจจากการประยุกต์ ใช้ลวดลายที่เหมาะสมในการออกแบบเครื่องเรือน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาและพัฒนาเครื่องเรือน จากการประยุกต์ใช้ลวดลายทัศนกรรมเครื่อง จักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน โดยมีตัวแปรที่ศึกษา คือ รูปแบบเครื่องเรือนที่มีระดับความพึงพอใจ ของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องเรือนทวาย และแนวทาง การพัฒนาเครื่องเรือนโดยประยุกต์ คุณภาพวัตถุดิบ เทคนิคการผลิต ฝีมือแรงงาน และการออกแบบ อย่างสร้างสรรค์

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้
 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาลวดลายทัศนกรรม เครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ข้อมูลจากภาคเอกสาร และรูปแบบลวดลายจาก ผลิตภัณฑ์ทัศนกรรมจักสาน จากแหล่งวัฒนธรรม ท้องถิ่น บันทึกโดยกล้องถ่ายภาพ ผู้วิจัยใช้กล้อง ถ่ายภาพเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนา เครื่องเรือนที่ประยุกต์ใช้ลวดลายทัศนกรรม เครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทาง การนำลวดลายเครื่องจักสานพื้นบ้านอีสาน ประเภท เครื่องใช้ภายในบ้านไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบ และพัฒนาเครื่องเรือน และแบบประเมินโดยการ สร้างภาพจำลองโดยมีแนวทางในการออกแบบ จำนวน 5 แบบ โดยศึกษาความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรมพื้นบ้านอีสาน และ ด้านการออกแบบ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1. รศ. ดร. นิยม วงศ์พงษ์คำ อาจารย์ประจำคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. รศ. พิทักษ์ น้อยวังคลัง อาจารย์ประจำคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3. ผศ. ดร.ศักดิ์ชาย ลึกษา อาจารย์ประจำคณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

4. อ.ชลวุฒิ พรหมสาขา ณ สกลนคร อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5. อ.วิกรม วงษ์สุวรรณ อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โดยศึกษาความต้องการใน 4 ด้าน คือ 1) หน้าที่ใช้สอย 2) รูปร่างและรูปทรง 3) ความสวยงาม 4) ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจจากการประยุกต์ใช้วัสดุหลายที่เหมาะสมในการออกแบบเครื่องเรือน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเพื่อใช้ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องเรือนหวายที่มีต่อเครื่องเรือนที่ได้รับการประยุกต์ใช้วัสดุหลายทดลกรรมเครื่องจักสาน


พื้นบ้านโดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับโดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) หน้าที่ใช้สอย 2) รูปร่างและรูปทรง 3) ความสวยงาม 4) ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ผลิตเครื่องเรือนหวาย จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน รวมทั้งหมด 25 คน ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล






สำหรับผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปตามวัตถุประสงค์การวิจัย ที่กำหนดไว้ในตอนต้น 3 ประการ ดังนี้

1. การศึกษาวัสดุหลายทดลกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการบันทึกในรูปแบบของการบรรยายแล้วนำมาสังเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านต่างๆ และการวิเคราะห์การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแนวทางการนำวัสดุหลายทดลกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสานไปประยุกต์และพัฒนาใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน โดยการวิเคราะห์เนื้อหา หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์การนำวัสดุหลายจากทดลกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสานได้ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

รายการ	N = 5		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
 <p>ลายก้นลิง</p>	4.11	1.01	มาก

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์การนำลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสานใต้ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ (ต่อ)

รายการ	N = 5		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
 ลายครุฑ	3.80	0.70	มาก
 ลายขัด	3.34	0.84	ปานกลาง
 ลายสามชั้นลง	4.33	0.85	มาก
 ลายสาม	3.48	0.76	ปานกลาง
 ลายดีห่ม	4.51	0.60	มากที่สุด

การวิเคราะห์การนำลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน พบว่า ลายคันทลุ่ม มีระดับความเห็นที่มากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$) รองลงมา คือ ลายสามชั้นลง ($\bar{X} = 4.33$) และลายกันลิง ($\bar{X} = 4.11$)

2. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องเรือนที่ประยุกต์ใช้ลวดลายหัตถกรรมเครื่องจักสาน

พื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน ผู้วิจัยได้ทำการประเมินรูปแบบโดยสร้างภาพจำลอง 5 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรมพื้นบ้านอีสาน และด้านการออกแบบ โดยศึกษาความต้องการ 4 ด้าน คือ ด้านรูปแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินมา 1 รูปแบบ โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้


ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินรูปแบบเครื่องเรือนที่ได้นำเอาลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ลักษณะที่ประเมิน	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3		รูปแบบที่ 4		รูปแบบที่ 5	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
1. ด้านรูปแบบ	3.46	0.66	3.13	0.39	2.80	0.30	3.60	0.56	3.60	0.71
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย	3.40	0.95	3.53	0.48	3.33	0.57	4.00	0.78	3.33	0.81
3. ด้านความสวยงาม	3.66	0.62	3.53	0.55	3.86	0.54	3.66	0.50	3.60	0.60
4. ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น	3.93	0.80	4.06	0.56	3.93	0.56	4.06	0.50	3.80	0.57
รวม	3.61	0.25	3.56	0.49	3.48	0.49	3.83	0.58	3.58	0.67


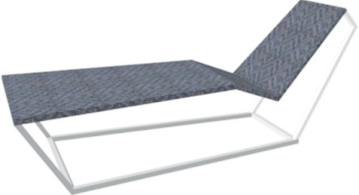

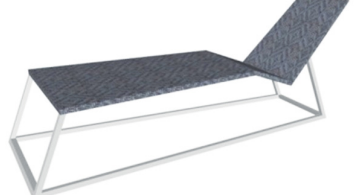
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีความคิดเห็นในภาพรวมต่อ รูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.61$) รูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย

($\bar{X} = 3.56$) รูปแบบที่ 3 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.48$) รูปแบบที่ 4 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.83$) รูปแบบที่ 5 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.58$)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินรูปแบบที่ออกแบบโดยสร้างภาพจำลอง 5 รูปแบบ เครื่องเรือนที่ได้นำเอาลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสานได้ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

รายการ	N = 5		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
 รูปแบบที่ 1	3.61	0.75	มาก

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินรูปแบบที่ออกแบบโดยสร้างภาพจำลอง 5 รูปแบบ เครื่องเรือนที่ได้นำเอาลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสานใต้ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

รายการ	N = 5		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
 รูปแบบที่ 2	3.56	0.49	มาก
 รูปแบบที่ 3	3.48	0.49	ปานกลาง
 รูปแบบที่ 4	3.83	0.58	มาก
 รูปแบบที่ 5	3.58	0.67	มาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อรูปแบบเครื่องเรือนที่ได้นำเอาลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ โดย

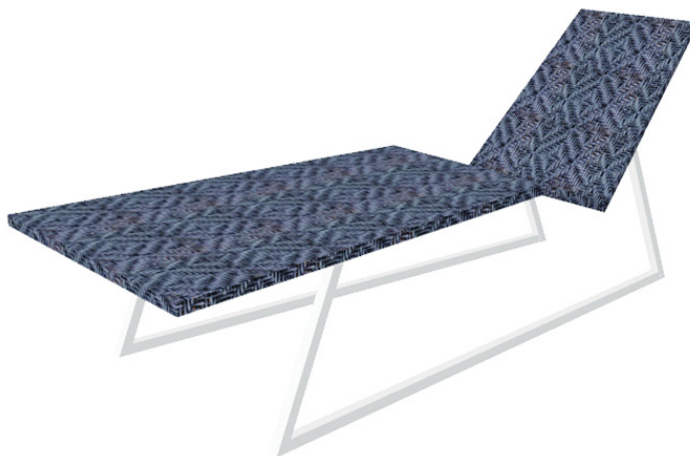
สรุปผลการวิเคราะห์ ได้ดังนี้ รูปแบบที่ 1 (\bar{X} =3.61) รูปแบบที่ 2 (\bar{X} = 3.56) รูปแบบที่ 3 (\bar{X} = 3.48) รูปแบบที่ 4 (\bar{X} = 3.83) รูปแบบที่ 5 (\bar{X} = 3.58) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน

แสดงให้เห็นว่ารูปแบบเครื่องเรือน รูปแบบที่ 4 เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตมากที่สุด

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องเรือนจากการประยุกต์ใช้ลวดลายในการออกแบบเครื่องเรือน กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ผลิตเครื่องเรือนทวาย จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

รวมทั้งหมด 25 คน ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยศึกษาความต้องการ 4 ด้าน คือ ด้านรูปแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินรูปแบบความพึงพอใจจากกลุ่มผู้จำหน่ายเครื่องเรือนทวาย ที่มีต่อรูปแบบเครื่องเรือนจากการประยุกต์ใช้ลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน



รูปที่ 1 ผลสรุปรูปแบบเครื่องเรือนที่ได้รับการออกแบบ

รายการ	N = 5		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
1. ด้านรูปแบบ	3.83	0.53	มาก
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย	3.61	0.25	มาก
3. ด้านความสวยงาม	3.56	0.49	มาก
4. ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น	3.61	0.75	มาก
รวม	3.65	0.50	มาก

ผลการวิเคราะห์ รูปแบบเครื่องเรือนที่ได้รับการออกแบบ โดยประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ผลิตเครื่องเรือนทวาย จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน รวมทั้งหมด 25 คน ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ที่มีต่อ

รูปแบบเครื่องเรือนจากการประยุกต์ใช้ลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน โดยสรุปผลการวิเคราะห์ ได้ดังนี้ ด้านรูปแบบ (\bar{X} = 3.83) ด้านประโยชน์ใช้สอย (\bar{X} = 3.61) ด้านความสวยงาม (\bar{X} =3.56) ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น(\bar{X} =3.61)

ผลการสรุปรูปแบบเครื่องเรือนที่ได้รับ การออกแบบและการประยุกต์ใช้ลวดลายจาก หัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน สรุปได้ว่า ลายตีหล่ม เป็นลายที่ได้รับความนิยม และน่าสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้งานมากที่สุด จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และ รูปแบบเครื่องเรือนรูปแบบที่ 4 มีความเหมาะสม ที่สุดในการนำไปผลิต และผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินรูปแบบความพึงพอใจจากกลุ่มผู้จำหน่ายเครื่องเรือนทวาย ที่มี ต่อรูปแบบเครื่องเรือนจากการประยุกต์ใช้ลวดลาย จากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านท้องถิ่นอีสาน ผลรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.65$)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบลวดลาย จากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านประเภท เครื่องใช้ภายในบ้านท้องถิ่นอีสาน ภาพรวมของ รูปแบบลวดลายจากเครื่องจักสานพื้นบ้านประเภท เครื่องใช้ภายในบ้าน พบว่ารูปแบบที่เกิดขึ้นมาจาก ภูมิปัญญาของชาวบ้านภายในท้องถิ่นที่สืบทอด กันมานั้นเป็นการสร้างรูปแบบ เพื่อใช้ในการดำรง ชีวิตประจำวัน โดยเครื่องจักสานอันเป็นสิ่งจำเป็น ในการดำรงชีวิตประจำวัน กำลังจะสูญหายไป เพราะเหตุนี้เนื่องจากความเปลี่ยนแปลงทางสังคม ผลงานเหล่านั้นมีรูปแบบที่สอดคล้องกันกับการ ใช้งานและเป็นลักษณะเฉพาะของเครื่องจักสาน แต่ละชนิด ผลงานที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ปราศจาก การปรุงแต่ง และเป็นเอกลักษณ์ตามรูปแบบ (วิบูลย์ ลีสุวรรณ, 2541) ซึ่งลวดลายจากหัตถกรรมเครื่อง จักสานประเภทเครื่องใช้ภายในบ้าน ผู้วิจัยพบว่า มีลวดลายที่ได้รับความนิยมและน่าสนใจในการ นำมาประยุกต์ใช้งานจำนวน 12 ลวดลาย คือ

1. ลายสามชั้นลง ได้จากภาชนะประเภท เครื่องใช้ภายในบ้าน คือ ทวดหนึ่งข้าว มีลักษณะ

ทรงจั่วใช้ลายขัด สาม และสอง เป็นตัวประสาน ของตัวภาชนะ ใช้เพื่อนิ่งข้าวเหนียว

2. ลายตีหล่ม เป็นลายที่อยู่ส่วนท้ายของ ตะกร้าทาบของ โดยเป็นทรงกระบอกกันสอบเป็น สีเหลี่ยมใช้ทาบของได้สารพัด และใช้ได้ทั้งการทัว และการทาบคอน

3. ลายครุ เป็นลายที่อยู่ด้านข้างของครุ ซึ่ง มีรูปทรงเป็นทรงกระบอกกันสอบเป็นสีเหลี่ยม คล้ายตะกร้าทาบ โดยใช้ดักและบรรจุน้ำ

4. ลายครุบ เป็นลายที่พบบนภาชนะใช้ นึ่งข้าว คือ มวย ซึ่งมีลักษณะทรงกระบอกส่วนล่าง จะแคบ มีลักษณะคล้ายๆ กับทวดหนึ่งข้าวเหนียว แต่จะใช้ปริมาณได้มากกว่าและแข็งแรงทนทาน กว่าทวด เพราะมยูนั้นมีความหนาจากการสาน ถึง 3 ชั้น

5. ลายกันลิง เป็นลายสานที่อยู่ส่วนท้าย ของกระติบข้าวเหนียว โดยกระติบนั้นมีรูปทรงเป็น กระบอกสูงคล้ายกระป๋องมีลักษณะคล้ายกลองข้าว แต่ไม่มีขา สำหรับใส่ข้าวเหนียวหนึ่ง

6. ลายสาม เป็นลวดลายที่พบบนภาชนะ เครื่องใช้ภายในบ้าน คือ กระจาด ซึ่งเป็นภาชนะ ใส่ของไปในสถานที่ต่างๆ มีรูปทรงเป็นปากกลม กันสอบเป็นสีเหลี่ยม

7. ลายกระดิ่งฝัด เป็นลายคล้ายลายขัดแตะ ซึ่งเป็นลายเดียวที่ใช้ทำกระดิ่ง โดยกระดิ่งมีรูป ทรงกลมแบน ใช้สำหรับฝัดสิ่งที่ไม่ต้องการออก จากเมล็ดข้าวเปลือก หรือเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ

8. ลายตาแหลวมืด เป็นลายที่พบบนส่วน ฝาปิดของกลองข้าว มีความเหนียวและทนทาน โดยก่องข้าวมีรูปทรงเป็นทรงกระบอกตรงกลาง มีลักษณะป้องผายออกมา มีฝาปิด มีขาหรือฐาน เป็นไม้เป็นกากบาทไขว้

9. ลายสองชั้นลง เป็นลายจักสานอยู่ใน ภาชนะที่ใช้ภายในบ้าน คือ กระชอน และทวด นึ่งข้าวเหนียว โดยใช้กรองกะทิ กรองเศษวัสดุ ที่ไม่ต้องการต่างๆ โดยมีรูปลักษณะเป็นครึ่งวงกลม

10. ลายหน่วย เป็นลายที่พบบนผ้าซี ซึ่งจะอยู่ด้านข้างของผ้าซี ซึ่งเป็นลักษณะปิดครอบอาหาร โดยผ้าซีเป็นรูปทรงजू โดยมัลักษณะต่างกันที่ยอดผ้าซีซึ่งจะมีทั้งมีजूและไม่มัล

11. ลายตาแหวน เป็นลายของชะลอมบรรจุข้าวของเครื่องใช้ จะประกอบด้วยเส้นคอกที่ใช้สานจำนวน 3 เส้น วางซัดกันในแนวทแยง มีประโยชน์ใช้สอย ต่างเป็นลายที่มีความเกี่ยวข้องกับคตินิยมความเชื่อของคนไทย ที่มีมาแต่โบราณกาลอีกด้วย และ

12. ลายสองเป็นลายที่พบบน ตะกร้าทาบของและกระจาด ตามหน้าที่ใช้สอยที่คล้ายคลึงกัน โดยใช้สีของได้สารพัด โดยทั้งสองภาชนะนั้นมีส่วนคล้ายกันคือปากกลม กันสอปกันเป็นสี่เหลี่ยม

การพัฒนาเครื่องเรือนจากการประยุกต์ใช้ลวดลายหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้าน ในการที่จะมีการประยุกต์งานเครื่องจักสานกับเครื่องเรือนควรเพิ่มแนวทางให้กับศิลปหัตถกรรมประเภทงานจักสาน ในการออกแบบรูปทรงควรออกแบบเพื่อเน้นการคงไว้ซึ่งลวดลายหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้าน และให้มีความเหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอย ในการประยุกต์ใช้ลวดลายควรให้ลวดลายมีความเหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยและเพิ่มความประณีตในงานเครื่องเรือน (กัลยกร จันทรสาขา, 2553) โดยแนวทางการนำลวดลายจากหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านไปประยุกต์และพัฒนาให้เป็นเครื่องเรือน ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีความคิดเห็นในการประยุกต์และพัฒนาในรูปแบบของเครื่องเรือนประเภท เก้าอี้กึ่งนอน อยู่ในระดับความคิดเห็นที่มาก

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ผลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในการนำรูปแบบเครื่องเรือนและลวดลายไปประยุกต์และพัฒนาในการสร้างแนวคิดในการออกแบบ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยมีการนำลวดลายจักสานลายตีหล่มและลายสามชั้นลง

มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบซึ่งเป็นลวดลายที่ได้รับความนิยม และเป็นลวดลายที่น่าสนใจ แสดงให้เห็นความเป็นลวดลายของเครื่องจักสานภาคอีสาน ซึ่งอยู่ในระดับความคิดเห็นที่มาก ในการนำรูปแบบเครื่องเรือนและลวดลายไปผลิตและทำการประเมินพบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีความคิดเห็นในภาพรวมต่อรูปแบบที่ 4 ในระดับมาก เพราะรูปแบบเครื่องเรือนที่สร้างขึ้นใหม่ มีลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่น สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมท้องถิ่นยังคงไว้ซึ่งด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านวัสดุ ด้านรูปแบบความสวยงาม และด้านลักษณะเฉพาะถิ่น

ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้จำหน่ายเครื่องเรือนทวายระดับความคิดเห็นภาพรวมอยู่ในระดับมาก พิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านรูปแบบของเครื่องเรือนมีความพึงพอใจระดับมาก ด้านประโยชน์ใช้สอย มีความพึงพอใจระดับมาก ด้านความสวยงาม มีความพึงพอใจระดับมาก และด้านลักษณะเฉพาะถิ่น มีความพึงพอใจระดับมาก

การพัฒนาเครื่องเรือนจากการประยุกต์ใช้ลวดลายหัตถกรรมเครื่องจักสานพื้นบ้านอีสานครั้งนี้ เป็นกรณีศึกษาลวดลายจากเครื่องจักสานประเภทเครื่องใช้ภายในบ้านของแหล่งวัฒนธรรมท้องถิ่นอีสานได้ เพื่ออนุรักษ์ในรูปแบบลวดลายดั้งเดิม และมีการประยุกต์ใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไปแต่ยังคงไว้ซึ่งศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นของเครื่องจักสานนั้น เพื่อเป็นการสร้างแนวทางในการออกแบบ และเพิ่มมูลค่าของงานจักสานให้เป็นที่รู้จักและเพิ่มรายได้แก่ชุมชนท้องถิ่น โดยกลุ่มผู้ผลิตในแต่ละชุมชนสามารถนำแนวทางในการประยุกต์และพัฒนาเข้ากับงานของตน และยังสามารถเผยแพร่ให้กับชุมชนเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรมภายในชุมชนและเป็นการอนุรักษ์รูปแบบและลวดลายของเครื่องจักสานที่กำลังจะสูญหาย เพื่อเพิ่มมูลค่า

ของงานจักสาน ให้มีแนวทางในการประยุกต์และพัฒนาให้มากขึ้น และเป็นแนวทางในการกำหนดขนาดของงานหัตถกรรมจักสานท้องถิ่น ตลอดจนการเผยแพร่ อนุรักษ์ สืบสานภูมิปัญญาให้คงอยู่ต่อไป

บรรณานุกรม

กัลยกร จันทรสาขา. (2553). ศึกษาการออกแบบผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมงานจักสานไม้ไผ่ลายขีด. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. (เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ: บัณฑิต

วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นवलน้อย บุญวงศ์. (2539). หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิบูลย์ ลีสุวรรณ. (2532). ศิลปหัตถกรรมไทย. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.

วิบูลย์ ลีสุวรรณ. (2541). เครื่องจักสานไทย. กรุงเทพฯ : องค์การค้าคุรุสภา.

ศักดิ์ชาย ลิกขา. (2552). สานกับมือ. อุบลราชธานี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ศึกษาลวดลายไม้แกะสลักล้านนาเพื่อการออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผล ทางการเกษตร

The Study of Northern Style Wood Carving for Wooden Souvenir Designing

พรพจน์ หมื่นหาญ¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะเฉพาะของลวดลายไม้แกะสลักล้านนา เพื่อออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร 2) ออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร 3) ประเมินผลความพึงพอใจของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปกรรมล้านนา และลวดลายงานไม้แกะสลัก จำนวน 3 ท่าน ผู้ผลิตงานหัตถกรรมไม้แกะสลักในหมู่บ้านถวาย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 6 คน และกลุ่มผู้ซื้อสินค้าชาวไทยในหมู่บ้านถวาย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 61 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินประกอบกับวัสดุตัวอย่าง แบบสอบถามประกอบกับภาพจำลอง และต้นแบบ นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการบรรยาย หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ผลการวิจัยสรุปว่า ศิลปะหัตถกรรมไม้แกะสลักที่ช่างถ่ายถอดลวดลายลงบนเนื้อไม้มี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบของหัตถกรรมพื้นบ้าน และรูปแบบศิลปกรรมล้านนา ช่างและลายกนกล้านนาสามารถสื่อสารถึงเอกลักษณ์ของล้านนามากขึ้น ด้านวัสดุไม้ผลทางการเกษตรที่นำมาใช้ทดแทนและเหมาะสมกับงานไม้แกะสลักมากที่สุดก็คือ ไม้ขนุน รองลงมาคือ ไม้กระท้อน และไม้มะม่วง ตามลำดับ ด้านความต้องการรูปแบบของที่ระลึก คือ นาฬิกาคิดเป็นร้อยละ 31.1 ในการออกแบบรูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยในด้านความงาม ด้านประโยชน์ใช้สอย และด้านเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นมีภาพรวมมากที่สุด สิ่งที่ควรนำมาใช้ในการออกแบบ คือ ควรผลิตได้รวดเร็วและไม่ยากเกินไปมีขนาดที่สะดวกต่อการพกพา

คำสำคัญ : ไม้แกะสลักล้านนา, ของที่ระลึก, วัสดุไม้ผลทางการเกษตร

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
E-mail : a_hundred.pc93@hotmail.com

Abstract

This research aims to study the characteristics of the wood carving patterns over “Lanna” period and design souvenir from agricultural fruit tree wood, evaluate customer satisfaction on souvenir.

The samples used in this study were; three art experts which specialize in Lanna artistic and decorative wood carving, Jix people in the production of handicrafts, wood carving in Tawai village in Chiang Mai provinc, and 61 consumers in Tawai village. Instruments used in the research are interview, evaluation of the material sample, questionnaire with scenarios and prototypes. The data were analyzed by descriptive, evaluate percentage average and standard deviation.

The study revealed that arts and crafts of wood carving transferred the pattern onto the wood split into two types which are “Folk art handicraft & Lanna art”, Elephant and Kanok patterns offer a unique ability to communicate more and more. Agricultural fruit trees where are the most suitable material to replace carving wood are Jack fruit wood, Santol wood and Mango wood respectively. The form of a most requested souvenir is clock with 31.1%, In the design, Pattern of first style is an over all average in the beauty, the functionality and local identity. In the design the pafers should be made quickly and not too difficult, convenient to carry.

Keyword : wood carving Lanna, souvenir, agricultural fruit wood

บทนำ

คนไทยได้ทำการแกะสลักไม้กันมานานแล้วตั้งแต่สมัยโบราณ ประเทศไทยเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยป่าไม้มานานานชนิด จึงสามารถนำไม้มาทำประโยชน์ได้กว้างขวาง การแกะสลักไม้ของไทยนั้นเป็นศิลปะพื้นบ้านที่สันนิษฐานว่ามีมาก่อนสมัยสุโขทัย งานแกะสลักไม้ได้แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาและฝีมือของช่างพื้นบ้านอย่างยิ่ง คือ สามารถแกะสลักเป็นภาพลวดลายและสิ่งธรรมชาติ (วัฒนธรรมศึกษา, 2552)

ช่างภาคเหนือมีพัฒนาการในการแกะไม้และสร้างประติมากรรมไม้แกะสลักในรูปแบบภาคกลางและแบบสากล รวมถึงทำในรูปศิลปะและหัตถกรรม

เชิงพาณิชย์มากกว่าภาคอื่น ๆ ของประเทศ และนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวก่อให้เกิดอุตสาหกรรมสิ่งของที่ระลึกและอุตสาหกรรมส่งออกอื่น ๆ ประกอบกับการพัฒนาทางอุตสาหกรรมมากขึ้น มีรายได้มากขึ้น มีการศึกษาสูงขึ้น รสนิยมในการตกแต่งบ้านด้วยงานศิลปะชนิดต่าง ๆ แพร่หลายขึ้น ศิลปะไม้แกะสลักจึงเป็นที่นิยมมากขึ้น นำมาซึ่งการผลิตเครื่องใช้และเครื่องตกแต่งบ้านสมัยใหม่กับการทำของที่ระลึกตามความนิยมและเป็นสินค้าส่งออกไปยังภาคอื่น ๆ และประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก ปัจจุบันแหล่งผลิตงานไม้แกะสลักใหญ่ที่สุดอยู่ที่เชียงใหม่ (แน่นน้อย ปัญจพรรค, 2535)

ไม้สักเป็นไม้ที่นิยมในการแกะสลักแต่ในปัจจุบันไม้สักลดลงต้องนำเข้าจากต่างประเทศและการนำเข้าก็ยากขึ้น และการตัดไม้ทำลายป่าทำให้อุตสาหกรรมเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น เนื่องด้วยทรัพยากรป่าไม้ที่มีจำนวนลดลง การลดลงนี้ยังส่งผลต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติก่อให้เกิดปัญหาเป็นอย่างมาก เช่น การเกิดอุทกภัย ภัยแล้ง ฝนตกไม่ถูกต้องตามฤดูกาล โดยสาเหตุหลักมาจากความต้องการใช้ไม้ที่เพิ่มขึ้น การใช้วัสดุทดแทนไม้ธรรมชาติเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อช่วยลดปัญหาจากสภาพปัญหาปัจจุบันที่ทรัพยากรป่าไม้มีจำนวนลดลง ในขณะที่ความต้องการใช้ไม้ยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการใช้วัสดุทดแทนไม้ นอกจากจะช่วยลดการใช้ทรัพยากรไม้แล้ว ยังช่วยรักษาสภาพแวดล้อมในด้านของการลดภาวะโลกร้อนได้ ประกอบกับการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรมาทำให้กลับมีคุณค่าเป็นวัสดุทดแทนไม้ธรรมชาติ (นภารัตน์ ชูเกิด, 2553)

จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นเป็นที่มาของการวิจัยในการศึกษาผลผลิตไม้แกะสลัก เพื่อหาแนวทางการออกแบบของที่ระลึก และนำแนวทางจากการศึกษาที่ได้มาใช้เพื่อออกแบบของที่ระลึกโดยใช้วัสดุไม้ผลทางการเกษตร เพื่อเป็นแนวทางให้ช่างผู้ผลิตได้นำไปใช้ประโยชน์ เพื่อทดแทนไม้ธรรมชาติสำหรับงานหัตถกรรมไม้แกะสลัก และในอนาคตแนวโน้มวัสดุทดแทนไม้ น่าจะเป็นที่สนใจและนิยมในกลุ่มผู้ที่ต้องการความแปลกใหม่ และรักษาธรรมชาติมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสืบสานงานศิลปหัตถกรรม การแกะสลักไม้ที่มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาลักษณะเฉพาะของผลผลิตไม้แกะสลักล้านนา เพื่อออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

2. ออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

3. ประเมินผลความพึงพอใจของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มุ่งศึกษาผลผลิตไม้แกะสลักล้านนาเพื่อการออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร โดยมีตัวแปรที่ศึกษา คือ วัสดุไม้ผลทางการเกษตรในงานแกะสลักไม้ รูปแบบของที่ระลึกที่ตรงต่อความต้องการของกลุ่มผู้ซื้อสินค้า แนวทางของรูปแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาลักษณะเฉพาะของผลผลิตไม้แกะสลักล้านนา เพื่อออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปกรรมล้านนาและผลผลิตงานไม้แกะสลักจำนวน 3 ท่าน

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ ตัวอย่างวัสดุไม้ผลทางการเกษตรประกอบกับแบบประเมินด้านคุณสมบัติของไม้ จากผู้ผลิตงานไม้แกะสลักหมู่บ้านถวาย จำนวน 6 ท่านแบบสอบถามความต้องการของที่ระลึก จากกลุ่มผู้ซื้อสินค้าชาวไทยในหมู่บ้านถวาย จำนวน 61 ท่าน ภาพจำลองการออกแบบประกอบกับแบบสอบถามการออกแบบ จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

ด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน นำแบบร่างที่ได้รับการประเมินสูงที่สุดมาผลิตเป็นผลงาน (Prototype)

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลความพึงพอใจของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบประกอบกับแบบสัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง จากกลุ่มผู้ซื้อสินค้าชาวไทยในหมู่บ้านถวาย จำนวน 61 ท่าน

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาลักษณะเฉพาะของลวดลายไม้แกะสลักล้านนา เพื่อออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

ศิลปหัตถกรรมไม้แกะสลักจะมีความสวยงามเพียงใดขึ้นอยู่กับการออกแบบลวดลายที่สัมพันธ์กับขนาดพื้นที่โครงสร้างของงานแต่ละส่วน กล่าวคือ โครงสร้างของงานนั้นมีพื้นที่น้อยต้องออกลายให้มีขนาดเล็ก ถ้างานมีพื้นที่มากต้องออกลายให้มีขนาดใหญ่ โครงสร้างของศิลปกรรมนั้น จึงมีส่วนในการกำหนดลวดลายบนศิลปกรรมไม้แกะสลัก ศิลปหัตถกรรมไม้แกะสลักที่ช่างถ่ายทอดลวดลายลงบนเนื้อไม้แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1) รูปแบบของศิลปกรรมพื้นบ้านโดยจะเป็นลักษณะการแกะสลักไม้จากช่างชาวบ้านซึ่งไม่ได้มีความรู้มากนัก โดยอาศัยความชำนาญในการทำเป็นอาชีพช่างแกะสลักและการได้พบเห็นสังเกตรูปแบบของงานแกะสลักไม้มักจะไม่ค่อยมีลวดลายมากนักเป็นการทำเพื่อจำหน่าย ช่างส่วนใหญ่มักจะทำงานประเภท งานเดินเส้น ฉลุ ลายไม้ แกะลวดลายต่างๆ ตามผู้ว่าจ้าง สินค้าไม้แกะสลักที่นิยมมาก คือ ช่าง ซึ่งสามารถสื่อถึงความเป็นล้านนาได้

2) รูปแบบของศิลปกรรมล้านนา โดยจะเป็นลักษณะการแกะสลักไม้ชั้นสูงต้องอาศัยช่างที่มีความสามารถสูงและความชำนาญเฉพาะที่เรียกกันว่า สล่า จะเป็นลักษณะที่มีลวดลายอันวิจิตรสวยงามตามที่สืบทอดกันมาในรูปแบบของล้านนาเพื่อใช้สำหรับประดับตกแต่งอาคารต่างๆ ทางพุทธศาสนาหรือเป็นพุทธศิลป์ใช้ในพิธีกรรม ลวดลายที่เป็นที่นิยมและสามารถสื่อถึงล้านนาได้ คือ ลายก้านชดฝักกูดหรือกนกฝักกูดก้านชดฝักมะขาม

ในด้านของลวดลายไม้แกะสลักในล้านนามักเป็นลายที่มาจากธรรมชาติมีทั้งที่คล้ายกับลายภาคกลาง เช่น ลายกนก ลายเครือเถาชนิดต่างๆ และไม่มีในภาคกลาง เช่น ลายเมฆ แต่ด้วยยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้เกิดการผสมผสานกัน และประยุกต์รวมกันบ้างและลงตัวในแบบล้านนาเอง

2. ผลการวิเคราะห์วัสดุไม้ผลทางการเกษตร

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นที่วัสดุไม้ผลทางการเกษตรเพื่อทดแทนการใช้ไม้ธรรมชาติซึ่งไม้ผลทางการเกษตรเกิดขึ้นจากการเพาะปลูกทางการเกษตรในสวนหรือในไร่เป็นไม้ยืนต้นพวกที่มีพุ่มขนาดใหญ่ที่มีการขยายพุ่มในแนวตั้งและแนวนอน ตัวอย่างเช่น ทุเรียน มะม่วง ลำไย ขนุน กระท้อน มังคุด มะขาม มะคูน เป็นต้น ซึ่งเกษตรกรได้ทำการตัดแต่งกิ่งใหม่เพื่อทดแทนกิ่งต้นเดิมหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต และเมื่อนำมาจำหน่ายที่จุดรับซื้อไม้ จะเรียกว่า ไม้เบญจพรรณหรือไม้พืชนอนที่มีราคาถูก โดยในการวิจัยนี้ได้เลือกผลไม้ที่ปลูกมากที่สุด 5 ลำดับนำมาทดลองเป็นกรณีศึกษา ซึ่งได้แก่ มะม่วง ลำไย ทุเรียน กระท้อน และขนุน

จากผลการศึกษาลักษณะเฉพาะของลวดลายไม้แกะสลักล้านนา ผู้วิจัยได้นำลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ของล้านนาในบางส่วนมาทดลองแกะสลักตัวอย่างวัสดุไม้ผลทางการเกษตร โดย

การประเมินจากความคิดเห็นของช่างไม้แคะสลัก ทางการเกษตรในด้านการแคะสลัก ด้านการตกแต่ง จำนวน 6 ท่าน โดยสรุปผลการวิเคราะห์วัสดุไม้ผล และทำสี และด้านความสวยงาม ดังนี้

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ผลิตงานหัตถกรรมไม้แคะสลักที่มีต่อวัสดุไม้ผลทางการเกษตรในด้านการแคะสลัก

รายละเอียด	N = 6			
	ชื่อไม้	\bar{X}	SD	แปลความ
1. ด้านการแคะสลัก 1.1 เนื้อไม้ไม่แตกหรือร้าว	ไม้มะม่วง	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
	ไม้ทุเรียน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
	ไม้ลำไย	2.00	0.00	เหมาะสมน้อย
	ไม้กระท้อน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	4.16	0.40	เหมาะสมมาก
1.2 เนื้อไม้ไม่แข็งเกินไป	ไม้มะม่วง	3.33	1.43	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ทุเรียน	4.16	0.40	เหมาะสมมาก
	ไม้ลำไย	2.00	0.00	เหมาะสมน้อย
	ไม้กระท้อน	4.16	0.40	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	4.16	0.40	เหมาะสมมาก
1.3 ง่ายต่อการโกลนทูนขึ้นรูป	ไม้มะม่วง	3.50	0.34	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ทุเรียน	3.50	0.54	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ลำไย	1.66	0.93	เหมาะสมน้อย
	ไม้กระท้อน	4.16	0.40	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.4 ง่ายต่อการแคะสลัก	ไม้มะม่วง	3.33	1.43	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ทุเรียน	3.00	0.00	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ลำไย	1.50	1.37	เหมาะสมน้อยที่สุด
	ไม้กระท้อน	4.33	0.51	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก

ผลการวิเคราะห์ สรุปได้ว่า ไม้ขนุนมีเนื้อไม้ไม่แตกหรือร้าวมีความเหมาะสมมากมีค่าเฉลี่ย 4.16 และไม้มะม่วง ไม้ทุเรียน และไม้กระท้อนมีความเหมาะสมมากมีค่าเฉลี่ย 4.00 เท่ากัน เนื้อไม้ไม่แข็งเกินไปมีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้กระท้อน ไม้ทุเรียน และไม้ขนุนมีค่าเฉลี่ย 4.16 เท่ากัน

ง่ายต่อการโกลนทูนขึ้นรูปมีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้กระท้อน และไม้ขนุนมีค่าเฉลี่ย 4.16 และ 4.00 ตามลำดับ และง่ายต่อการแคะสลักมีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้กระท้อน และไม้ขนุนมีค่าเฉลี่ย 4.33 และ 4.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ผลิตงานหัตถกรรมไม้แกะสลักที่มีต่อวัสดุไม้ผลทางการเกษตรในด้าน การตกแต่งและทำสี

รายละเอียด	N = 6			
	ชื่อไม้	\bar{X}	SD	แปลความ
2. ด้านการตกแต่งและทำสี	ไม้มะม่วง	3.50	0.30	เหมาะสมปานกลาง
2.1 การลงรักปิดทอง	ไม้ทุเรียน	3.16	0.40	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ลำไย	2.50	1.37	เหมาะสมน้อย
	ไม้กระท้อน	3.66	0.51	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.2 การประดับกระจก	ไม้มะม่วง	3.16	0.40	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ทุเรียน	3.16	0.40	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ลำไย	2.16	0.40	เหมาะสมน้อย
	ไม้กระท้อน	3.66	0.51	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.3 สามารถทำสีได้ง่าย	ไม้มะม่วง	3.50	0.54	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ทุเรียน	3.00	0.00	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ลำไย	2.33	0.51	เหมาะสมน้อย
	ไม้กระท้อน	3.83	0.75	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	3.83	0.40	เหมาะสมมาก

ผลการวิเคราะห์ สรุปได้ว่า การลงรักปิดทองไม้ที่มีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้ขนุน และไม้กระท้อน มีค่าเฉลี่ย 4.00 และ 3.66 ตามลำดับ การประดับกระจกไม้ที่มีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้ขนุน และไม้กระท้อน มีค่าเฉลี่ย 4.00 และ 3.66 ตามลำดับ การประดับกระจกไม้ที่มีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้ขนุน และไม้กระท้อน มีค่าเฉลี่ย 4.00 และ 3.66 ตามลำดับ และไม้ที่สามารถทำสีได้ง่ายมีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้ขนุน และไม้กระท้อน มีค่าเฉลี่ย 3.83 เท่ากัน ซึ่งไม้มะม่วงมีความเหมาะสมปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.50

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ผลิตงานหัตถกรรมไม้แกะสลักที่มีต่อวัสดุไม้ผลทางการเกษตรในด้าน ความสวยงาม

รายละเอียด	N = 6			
	ชื่อไม้	\bar{X}	SD	แปลความ
3. ด้านความสวยงาม	ไม้มะม่วง	2.83	1.72	เหมาะสมปานกลาง
3.1 ความสวยงามของเนื้อไม้	ไม้ทุเรียน	3.00	0.00	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ลำไย	2.66	0.96	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้กระท้อน	3.66	0.51	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	4.66	0.51	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ผลิตงานหัตถกรรมไม้แกะสลักที่มีต่อวัสดุไม้ผลทางการเกษตรในด้านความสวยงาม (ต่อ)

รายละเอียด	N = 6			
	ชื่อไม้	\bar{X}	SD	แปลความ
3.2 ความสวยงามของลวดลาย	ไม้มะม่วง	3.16	0.40	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ทุเรียน	3.00	0.00	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ลำไย	2.50	1.22	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้กระท้อน	3.83	0.40	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	3.83	0.40	เหมาะสมมาก
3.3 ความสวยงามของการตกแต่งทำสี	ไม้มะม่วง	3.00	0.00	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ทุเรียน	3.00	0.00	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้ลำไย	2.33	0.51	เหมาะสมปานกลาง
	ไม้กระท้อน	3.83	0.40	เหมาะสมมาก
	ไม้ขนุน	3.83	0.40	เหมาะสมมาก

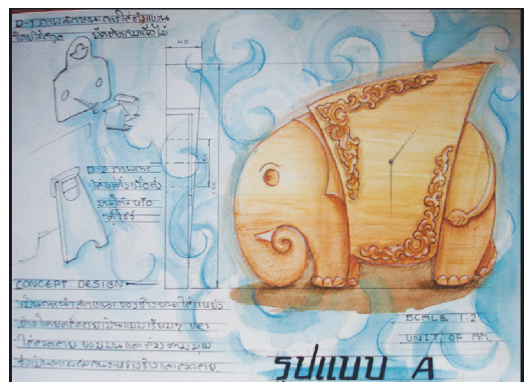
ผลการวิเคราะห์ สรุปได้ว่า ไม้ขนุนมีความสวยงามของเนื้อไม้มากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 4.66 ไม้กระท้อน และไม้ทุเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.66 และ 3.00 ตามลำดับ ความสวยงามของลวดลายมีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้ขนุน และไม้กระท้อน มีค่าเฉลี่ย 3.83 เท่ากัน และความสวยงามของการตกแต่งทำสีมีความเหมาะสมมาก ได้แก่ ไม้ขนุน และไม้กระท้อน มีค่าเฉลี่ย 3.83 เท่ากัน

จากตารางที่ 1 ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ผลิตงานหัตถกรรมไม้แกะสลักสรุปได้ว่า ไม้ขนุนมีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือไม้กระท้อน และไม้มะม่วง ตามลำดับ

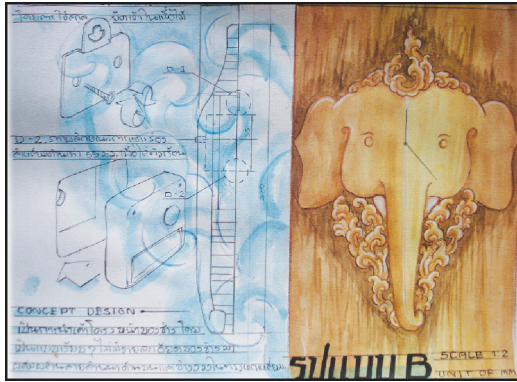
3. ผลการวิเคราะห์การออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร

ผู้วิจัยได้ศึกษาความต้องการของที่ระลึกจากกลุ่มผู้ซื้อสินค้าชาวไทยในหมู่บ้านถวาย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 61 คน ทำการตอบแบบสอบถามด้านความต้องการของที่ระลึก ผลการวิเคราะห์พบว่ามีความต้องการรูปแบบของที่ระลึกเป็นนาฬิกา

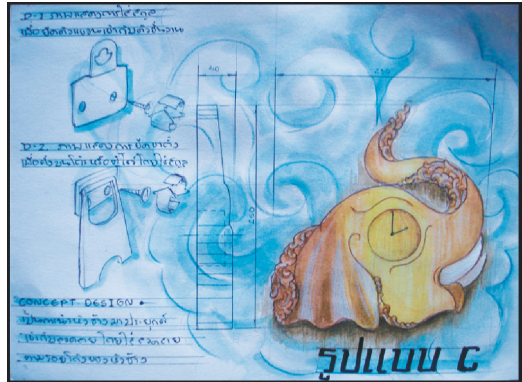
ร้อยละ 31.1 โคมไฟ ร้อยละ 24.6 กรอบกระจก ร้อยละ 16.4 แผ่นไม้ติดฝาบ้าน ร้อยละ 11.5 กรอบรูป ร้อยละ 6.6 ไม้ฉลุและกล่อง ร้อยละ 4.9 เท่ากัน จากผลการศึกษาลักษณะเฉพาะของลวดลายไม้แกะสลักล้านนา ผลการวิเคราะห์วัสดุไม้ผลทางการเกษตร และความต้องการรูปแบบของที่ระลึกจากงานไม้แกะสลัก ผู้วิจัยได้นำผลสรุปการวิเคราะห์และทฤษฎีที่ศึกษามาใช้ในการออกแบบรูปแบบของที่ระลึก ดังนี้



รูปที่ 1 แสดงรูปแบบร่าง A



รูปที่ 2 แสดงรูปแบบร่าง B



รูปที่ 3 แสดงรูปแบบร่าง C

จากแนวความคิดในการออกแบบทั้ง 3 รูปแบบเป็นการผสมผสานรูปแบบช้างไม้แกะสลักและลายก้านขดผักกูดหรือกนกผักกูดก้านขดผักมะขาม ซึ่งลวดลายเป็นที่นิยมและสามารถสื่อถึง

ล้านนาได้ และการผลิตไม่ยากเกินไปมีขนาดที่สามารถพกพาได้สะดวกเหมาะสมสำหรับการเป็นของที่ระลึก

ตารางที่ 4 แสดงผลความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และพัฒนางานหัตถกรรมไม้แกะสลัก

รายละเอียด	N = 3			
	ชื่อไม้	\bar{X}	SD	แปลความ
1. ด้านความงาม รูปแบบมีความสวยงามน่าซื้อ	A	4.00	1.00	มาก
	B	4.00	1.00	มาก
	C	3.66	0.57	มาก
รูปแบบมีความสวยงาม ตามลักษณะของงานแกะสลักไม้	A	4.33	0.57	มาก
	B	4.00	1.00	มาก
	C	4.33	1.15	มาก
รูปแบบมีลวดลายที่มีความงาม เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	A	4.00	1.00	มาก
	B	4.33	0.57	มาก
	C	4.33	1.15	มาก
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย รูปแบบมีความเหมาะสม กับประโยชน์ใช้สอย	A	4.00	1.00	มาก
	B	4.33	0.57	มาก
	C	3.66	0.57	มาก
รูปแบบสามารถใช้งานได้สะดวก	A	4.00	1.00	มาก
	B	4.00	0.00	มาก
	C	4.00	1.00	มาก

ตารางที่ 4 แสดงผลความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และพัฒนางานหัตถกรรม ไม้แกะสลัก (ต่อ)

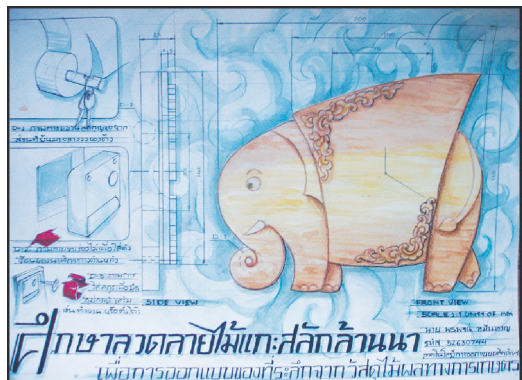
รายละเอียด	N = 3			
	ชื่อไม้	\bar{X}	SD	แปลความ
รูปแบบมีขนาดที่เหมาะสม ความสะดวกต่อการพกพา	A	4.00	1.00	มาก
	B	4.33	0.57	มาก
	C	4.33	1.52	มาก
รูปแบบมีความเป็นไปได้ ในการผลิตจริง	A	4.66	0.57	มากที่สุด
	B	4.33	1.15	มาก
	C	4.33	1.15	มาก
3. ด้านเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นรูปแบบ สามารถบ่งบอกถึง เอกลักษณ์ของล้านนา	A	4.66	0.57	มากที่สุด
	B	5.00	0.00	มากที่สุด
	C	4.33	1.15	มาก

ผลการวิเคราะห์ สรุปได้ว่า ในด้านความงาม รูปแบบ A และ B มีความสวยงามน่าซื้ออยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.00 เท่ากัน รูปแบบ A และ C มีความสวยงามตามลักษณะของงานแกะสลักไม้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.33 เท่ากัน และรูปแบบ B และ C มีลวดลายที่มีความงามเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.33 เท่ากัน

ในด้านประโยชน์ใช้สอย รูปแบบ B มีความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.33 รองลงมาคือรูปแบบ A มีค่าเฉลี่ย 4.00 รูปแบบ A B และ C มีรูปแบบที่สามารถใช้งาน ได้สะดวกอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.00 เท่ากัน รูปแบบ B และ C มีขนาดที่เหมาะสม สะดวกต่อการพกพาอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.33 เท่ากัน รูปแบบ A มีความเป็นไปได้ในการผลิตจริง อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.66 รองลงมาคือ รูปแบบ B และ C มีค่าเฉลี่ย 4.33 เท่ากัน

ในด้านเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น รูปแบบ B สามารถบ่งบอกถึงเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นของล้านนา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 รองลงมาคือรูปแบบ A มีค่าเฉลี่ย 4.66

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และพัฒนางานหัตถกรรมไม้แกะสลัก ในการออกแบบนาฬิกาของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตรทั้ง 3 รูปแบบ ในด้านความสวยงาม ด้านประโยชน์ใช้สอย และด้านเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ซึ่งจากภาพตัวอย่างรูปแบบ A มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกทำการปรับปรุงและพัฒนาตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำและทำการผลิตต้นแบบจริงตามแนวทางพัฒนา



รูปที่ 4 รูปแบบที่ปรับปรุงและพัฒนา



รูปที่ 5 ต้นแบบจริงตามแนวทางพัฒนา

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ศึกษาลวดลายไม้แกะสลักล้านนา เพื่อการออกแบบของที่ระลึกจากวัสดุไม้ผลทางการเกษตร สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ศิลปหัตถกรรมไม้แกะสลักที่ช่างถ่ายทอดลวดลายลงบนเนื้อไม้แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบของหัตถกรรมพื้นบ้านและรูปแบบศิลปกรรมล้านนา ช่างและลายกนกล้านนาสามารถสื่อสารถึงเอกลักษณ์ของล้านนามากขึ้น ซึ่งมีความคล้ายคลึงกัน คือ เป็นงานไม้แกะสลักและใช้ในการประดับตกแต่งเหมือนกัน จึงมีความจำเป็นที่จะออกแบบโดยนำ 2 รูปแบบมาประยุกต์ร่วมกับการเป็นของที่ระลึกเพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยเพิ่มขึ้น และให้สื่อสารถึงเอกลักษณ์ของลวดลายล้านนามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ (วิบูลย์ ลีสุวรรณ, 2532) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การสืบสานและดำรงอยู่ของศิลปหัตถกรรมไม่ว่าท้องถิ่นใด ที่สามารถนำงานศิลปหัตถกรรมมาส่งเสริมให้กลายเป็นสินค้าที่ระลึกได้ จึงเท่ากับเป็นการสืบทอด และฟื้นฟูฝีมือด้านศิลปหัตถกรรมดั้งเดิม และที่สำคัญเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุ วัตถุดิบที่นำมาใช้ในงานแกะสลักไม้ ที่มีความนิยมมากที่สุด คือ ไม้สัก แต่ปัจจุบันหายากมากขึ้นและมีราคาแพงจึงได้มีการใช้ไม้ชนิดอื่นที่มี

คุณสมบัติใกล้เคียงกันมาใช้แทนไม้สัก จึงมีความจำเป็นที่จะนำไม้ผลทางการเกษตรมาทดลองด้านคุณสมบัติของไม้ที่มีความเหมาะสมกับการแกะสลัก เพื่อเป็นการลดต้นทุนในเรื่องวัสดุ ซึ่งสอดคล้องกับ (นภารัตน์ ชูเกิด, 2553) กล่าวว่า การใช้วัสดุทดแทนไม้ธรรมชาติเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อช่วยลดปัญหาจากสภาพปัญหาปัจจุบันที่ทรัพยากรป่าไม้มีจำนวนลดลง ในขณะที่ความต้องการใช้ไม้ยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการใช้วัสดุทดแทนไม้นอกจากจะช่วยลดการใช้ทรัพยากรไม้แล้ว ยังช่วยรักษาสีสิ่งแวดล้อมในด้านของการลดภาวะโลกร้อนได้

ความคิดเห็นของผู้ผลิตงานหัตถกรรมไม้แกะสลักที่มีต่อวัสดุไม้ผลทางการเกษตร ซึ่งได้แก่ ไม้มะม่วง ไม้ทุเรียน ไม้ลำไย ไม้กระท้อน และไม้ขนุน เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตและเป็นการใช้วัสดุทดแทนไม้ธรรมชาติ ในด้านการแกะสลักด้านการตกแต่งและทำสี และด้านความสวยงามสรุปได้ว่า ไม้ขนุนมีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือไม้กระท้อน และไม้มะม่วง ตามลำดับ ไม้ขนุน ไม้กระท้อน และไม้มะม่วง มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันและสามารถนำมาแกะสลักได้สามารถแกะสลักลายที่มีลักษณะละเอียดหรือลายใหญ่ได้ ควรใช้กับการตกแต่งหรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายในไม่ควรใช้งานภายนอกโดนแดดโดนฝน เนื้อไม้เมื่อแห้งแล้วจะมีความเหนียวควรใช้น้ำมันขมิ้นหรือพรมน้ำเล็กน้อยจะแกะสลักได้ง่ายขึ้น หรือควรแกะสลักในขณะที่ยังไม่แห้งมากนัก เมื่อแกะเสร็จแล้วควรแช่อบน้ำยาเพื่อป้องกันแมลงกัดกินไม้ ในส่วนของไม้ลำไยมีเนื้อที่ละเอียดเมื่อแห้งแล้วแตกมีความแข็งมากยากต่อการแกะสลัก ไม้ทุเรียนมีเนื้อที่หยาบเนื้อไม้มีเมี้ยนไปยากต่อการแกะสลัก ไม้ลำไยและไม้ทุเรียนควรนำไปใช้ในงานโครงสร้างของผลิตภัณฑ์แล้วแกะสลักด้วยไม้ชนิดอื่นนำมาปิดทับ

ในด้านความต้องการของที่ระลึกจากกลุ่มผู้ซื้อสินค้าในหมู่บ้านถวาย จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ได้ของที่ระลึกที่ตรงต่อความต้องการของกลุ่มผู้ซื้อสินค้า ซึ่งพบว่ามีความต้องการรูปแบบของที่ระลึกเป็นนาฬิกา คิดเป็นร้อยละ 31.1 ซึ่งสอดคล้องกับ (ประเสริฐ ศิลรัตน์, 2531) กล่าวว่า การสำรวจค่านิยม อาจหมายถึง ความสนใจ ความพึงพอใจ ความชอบ ความนิยม และความต้องการ สิ่งเหล่านี้มนุษย์ยึดถือไว้สำหรับเป็นแนวทางในการใช้เลือกหรือแนวทางในการจัด ผู้ที่สร้างสรรค์ต้องใช้การสังเกตและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับค่านิยมของผู้บริโภค

ในด้านการออกแบบของที่ระลึกนาฬิกา ทั้ง 3 รูปแบบ สามารถผลิตเป็นของที่ระลึกได้ทั้ง 3 รูปแบบ ในรูปแบบที่ 1 ที่มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมมากที่สุด เพื่อให้เหมาะสมกับการผลิตจริง ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ คือ ควรผลิตได้รวดเร็วและไม่ยากเกินไปควรลดความยาวและแยกชิ้นส่วนเพื่อกระจายงานออกไปและเพื่อป้องกันความเสียหายต่อชิ้นงาน ลักษณะของช่างควรวางโครงค้ำขึ้นไปข้างหน้า เพราะชาวต่างชาตินิยมมากกว่าวงโค้ง

เข้าท้าว ควรมีขนาดที่กะทัดรัดเหมาะสมและสะดวกต่อการพกพา ขนาดความหนาของไม้ควรมีใช้ขนาดครึ่งนิ้วและแกะสลักนูนต่ำซึ่งจะทำให้น้ำหนักเบาและประหยัดไม้ ควรมีประโยชน์ใช้สอยเพิ่มขึ้นในลักษณะของการแขวนของเล็ก ๆ

บรรณานุกรม

- นภารัตน์ ชูเกิด. (2553). วัสดุทดแทนไม้ลดภาวะโลกร้อน [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก blog.prachyanun.com/news_file/p54374220018.doc เข้าถึงเมื่อ 17 ส.ค 2554
- แน่นน้อย ปัญจพรรค. (2535). เสน่ห์ไม้แกะสลักล้านนา. กรุงเทพฯ : บ. สำนักพิมพ์เริงรมย์ จำกัด
- ประเสริฐ ศิลรัตน์. (2531). ของที่ระลึก. กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้งเฮาส์
- วัฒน์ จูฑะวิภาต. (2552). ศิลปะพื้นบ้าน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิบูลย์ ลีสุวรรณ. (2539). ศิลปหัตถกรรมพื้นบ้าน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ต้นอ้อ

ภาษาอังกฤษที่วิศวกรใช้และภาษาอังกฤษที่สอนในชั้นเรียน : มีอะไรเหมือนกันหรือไม่?

Language Used by Engineers and Language Taught in Classroom: Is there Anything in Common?

อาดา รัยมธุรพงษ์¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเอกสารที่วิศวกรใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อเปรียบเทียบกับเอกสารประกอบการสอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น การศึกษานี้ใช้ทฤษฎี Systemic Functional Linguistics เพื่อเพิ่มความเข้าใจด้านภาษาศาสตร์ เพื่อช่วยให้สามารถเตรียมการสอนได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด ข้อมูลที่ศึกษาประกอบด้วย หนังสือเรียนวิชาภาษาอังกฤษเทคนิค (01-320-003) และเอกสารที่วิศวกรอ่าน เขียน หรือเกี่ยวข้องในการทำงานประจำวัน จากการวิเคราะห์พบว่า เอกสารที่วิศวกรต้องอ่านหรือเขียนจะเน้นหนักการบอกวิธีทำ การรายงานงานที่ทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลสำหรับบทเรียนที่ใช้ในห้องเรียน นักศึกษาอ่านเอกสาร เพื่อความเข้าใจและตอบคำถามต่างๆ นอกจากนี้ ในขณะที่หลักการเน้นการอ่านแบบกว้างขวาง วิศวกรมีโอกาสดำเนินการที่ยาวๆ น้อยมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเอกสารที่นักศึกษาต้องอ่าน หรือเขียนกับเอกสารที่วิศวกรต้องเกี่ยวข้องในที่ทำงานมีความไม่สอดคล้องกัน

คำสำคัญ : การใช้ภาษาอังกฤษ, วิศวกร

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
E - mail : adahers@gmail.com

Abstract

This study focuses on the analysis of engineering workplace texts and the evaluation of in-house materials used with engineering students at Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus. Thailand. This study was based on the belief that the use of systemic functional linguistics increases language educators' capacity to be explicit about what to teach. The language data collected for this study were the course book for engineering students at RMUTI, KKC (01-320-003 Technical English), and texts that engineers have to read, write or complete in their daily work. The analysis of workplace texts showed that the main functions of text types in the workplace are limited to giving instructions, reporting jobs done and exchanging information. For classroom texts, students had to read for comprehension and give short responses. In addition, while the emphasis of RMUTI's program was on reading extensive discourse, engineers in the workplace seldom engaged in reading lengthy texts. Therefore, it can be concluded that there are some mismatches between texts used in the classroom and texts found in the workplace.

Keyword : English use, engineer

INTRODUCTION

This study focuses on the analysis of engineering workplace texts and the evaluation of in-house materials used with engineering students at Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus. Thailand. This study was based on the belief that the use of systemic functional linguistics increases language educators' capacity to be explicit about what to teach. The language data collected for this study were the course book for engineering students at RMUTI, KKC (01-320-003 Technical English), and

texts that engineers have to read, write or complete in their daily work.

The research questions

The study set out to investigate:

- What are the salient features of English that engineers encounter in the workplace settings?
- What are the strengths and weaknesses of materials used with engineering students at RMUTI, Khon Kaen Campus?

- What are the mismatches between spoken and written texts engineers encounter in the workplace and in EFL classroom?

LITERATURE REVIEW

Introduction

The analytical approach taken was mainly drawn from the work of major modern linguist Michael Halliday, in particular, the model of grammar set out in *An Introduction to Functional Grammar* (Halliday, 1994). The work of other linguists working in the same tradition was also significant for the analysis of this study (Bloor & Bloor, 1995; Butt et al., 2000; Gerot & Wignell, 1994, 2001).

The definition of genre

The working definition suggested by (Swales, 1990) has been found useful by many genre analysts and has become the best known. According to (Swales, 1990), genre involves:

- A class of communicative events
- Principal criterial features that turn a collection of communicative events into a genre that has some shared set of communicative purposes
 - Exemplars or instances that vary in their prototypicality
 - A background rationale to establish constraints on allowable contributions in terms of their content, positioning form and functional value

- Frequent exploitation by the expert members of the discourse community to achieve private intentions within the framework of socially recognised purposes.

The notion of discourse community

Although communicative purpose becomes a determining aspect of communicative events in categorising their fit within a particular genre, the most important aspect in establishing the purpose(s) of communicative events is probably the concept of discourse community. (Swales, 1990) notes, '... genre belongs to discourse communities, not to individuals, other kinds of grouping or to wider speech communities' (p. 9). The fact that Swales uses this term three times in his working definition of genre provides further evidence of the importance of this term in his concept of genre. For (Swales, 1990) discourse communities are specified as sociorhetorical networks, each consisting of 'a group of people who link up in order to pursue objectives that are prior to those of socialisation and solidarity'. This is made possible because 'they share similar educations and professional initiations, because they have absorbed the same technical literature and drawn many of the same lessons from it, because they share goals and professional judgements, and because their communication is full' (Flowerdew, 2000). In this sense, discourse community consists of a group of people with similar backgrounds, expertise and

goals who establish a particular way of communication in order to achieve their goal. (Johns, 1997) suggests that the concept of 'discourse community' focuses on texts and language, and the genres and lexis that enable members throughout the world to maintain their goals, regulate their membership, and communicate effectively with one another (p. 51).

RESEARCH METHODOLOGY

Data collection procedures

There were two sets of research data collected in this study. The first was the data taken from engineering workplaces. The second data source was the course book for Technical English 1 (01-320-003) for

engineering students at the bachelor degree level.

Data collection included documents, and interviews. The interviews were conducted in Thai, the first language of the respondents and the researcher. After the interviews, the respondents were asked to bring English texts they mentioned having to read or write as part of their work. The aim of the interviews was to discover those issues that a researcher cannot directly observe (Patton, 1990). The interviews were semi-structured.

Data analysis procedures

The text analysis processes followed step-by-step procedures. After reading each text to gain overall understanding of

Table 1 A functional systemic model for analysing workplace texts (cf. Butt et al., 1995; Halliday, 1994)

Context of culture	Context of situation	Contextual variables	Lexicogrammar
GENRE	METAFUNCTIONAL COMPONENTS	REGISTER	SYSTEM & STRUCTURES
	Ideational (experiential)	Field	Transitivity - Processes - Participants - Circumstances
	Interpersonal	Tenor	Mood - Modality - Modulation - Clause types
	Textual	Mode	Theme Theme/ Rheme

meanings and purposes, the workplace texts were grouped according to their communicative purposes. After the texts were grouped, the next stage focused on the language features of each text type. Then the text analysis process advanced to identifying the common rhetorical patterns in the English written workplace texts in Thai engineering workplaces.

As described previously, the researcher used systemic functional analysis (Halliday, 1994) as the framework for analysing the workplace texts (Table 1). In the course book analysis, the researcher adopted an evaluation framework for course development (Gall et al., 1996; Graves, 1996, 2000) and materials development (Cunningworths, 1984; Tomlinson, 2001, 1998).

WORKPLACE TEXTS

This study represented a feature analysis for later use as input to program development. It was motivated by the potential of genre as a tool for analysing and teaching the language required of non-native speakers in academic and professional settings (Hyon, 1996).

The discourse communities

1. Company 1

Company 1 was a Thai-German joint venture under the management of the Board of Investment. It manufactured truck bodies, trailers and semi-trailers. This

company had one German supervisor who could speak Thai. Since the company was pushing to be the leading company in the region, with the goal to become international, engineers in this company needed to be competent users of English, as their manager pointed out:

We want to go internationally that's why our company wants to improve the employer's English skills... The employees are required to read and reply email using correct grammar, can communicate in English, and having sales skill, such as presentation skills (Manager 1, Company 1).

2. Company 2

Company 2 was a company established under Thai-Indian cooperation with Indian and Thai managers and Indian engineers on site. It manufactured pulp and paper. The policy of the company was that the language of communication was English and Thai, both for writing and speaking, as could be seen from their circulars and other texts. As the researcher noticed during company visit, all signs, directions and company policy were both in English and Thai. The company exported to 17 countries and the main markets were Taiwan, France, India and Indonesia (personal communication).

3. Company 3

Company 3 was a privately-owned Thai brewery with German imported technology, and was one of the largest breweries of the country. The head office of this company was in Bangkok. This

brewery was established in the region so that the company could reduce the cost of transportation from the brewery in the central region. The company itself relied on machinery for their production and all the instructions and protocols were in English. The brewery was adopting technology from Germany and other overseas countries. The manager on site was German. Engineers in this company reported the use of English in reading and writing. Since there was only one foreign manager on site, the use of English for spoken communication was very rare. Engineers had to work more with documents than in speaking.

Communicative purposes in the workplace texts

The most common types of workplace texts collected from the engineering workplaces were reports, procedure texts, and memorandums.

Reports

Reports were one of the most common genres engineers had to write as part of their daily work. Typically, workplace reports described jobs done over a certain period. This could be monthly, weekly, or daily. Since reports described what happened in the past, each was usually written in past tense. In the reports, the Participants, as defined by (Halliday, 1994) as peoples and things, were parts or name of the machines attended by engineers.

The reports were transactional: they explained what jobs engineers did during a specific period of time. Most of the reports collected were written by site engineers for supervisors who needed to keep up with what was happening in the divisions or for colleagues in different work shifts. In completing the reports, engineers had to write details of the job done, tick boxes, and/or provide figures and comments. To write effective reports, engineers had to understand the conventions for writing each type of report. Each company had a standard format for each type. After observing details and overall context of their work, engineers had to organise chunks of essential information sequentially, then present them chronologically.

Some reports were more difficult to write than others. In some, all information had to be fitted in one column, whereas for other reports, job faults had to be written in a separate column; whereas actions taken were numbered, and all pieces of related information had to be written in different columns and numbered.

Procedures

The purpose of the procedural texts collected was to explain to or direct engineers how a particular job should be done. Most of them typically formed a list of activities that needed to be undertaken in order. They were used

for the standardisation of particular tasks in the production processes and in the service areas. The purposes of procedures were threefold: to control work activity, to ensure consistent outcomes or products, and to ensure safe working practices (Prince, 1992a, 1992b). The simplest type of procedure consisted of a series of steps telling engineers how to operate a piece of technology and produce a commodity (Feez, 1998; Rose et al., 1992a).

For this text type, the use of templates was pervasive as a means of communication in the workplace, particularly in the form of a job list or checklist. Engineers had to read, perform the jobs, and fill out the forms in relation to the tasks involved. Most of the information required was the condition of the machine, and/or what was to be done during the work shift. Some procedural texts emphasised machine parts to be serviced and the departments responsible for the jobs. There were sometimes further tasks that engineers were instructed to carry out.

Memorandums

The memorandums from these engineering workplaces functioned as requests. They contained the background to the request and what was requested. In this study, memos were written by engineers at the levels of operation to request permission for change and to

request support on the work under their responsibilities. The memos were directed to the higher rank position for approval and support. Memos are often written and communicated upward in an organisation to those who have more authority than the writer. Politeness strategies, therefore, were evident, for example, the use of 'Khun' which Thai people use for addressing others, similar to Mr or Mrs in English. A special closing is used when a memo is directed to higher rank personnel. Sometimes the request was not engineering related but was company related. This implies that the scope of jobs engineers had to do was far more than technological work.

Workplace memorandums are writer-responsible texts, where the writer has to summarise relevant background information, inform on action taken or ask for action, provide reasons, invite further communication and contact, then end politely. In other words, everything the reader needs for the meaning of a memorandum to be clear, unambiguous and polite has to be provided by the writer.

Another type of memorandum that engineers encountered in their daily work was quotation. A quotation is written for four purposes: making an enquiry about products; following up an order; advising updated status; and clarifying order queries. Some

quotations were full of technical abbreviations, engineering related knowledge, and codes known among concerned parties.

Many of the quotations were fax forms or email documents. The presentation of the message was in upper case letters; as Li So-mui remarks this is a legacy from 'telex-speak' days (Li So-mui & Mead, 2000). Sometimes the information was presented in numbered points for easy reading, and appropriate tone of the message could facilitate an effective relationship between the merchandiser and the customer. The innovations of fax and email have made other business paper work obsolescent (Eustace, 1996). For example, a fax is a legal document, and like email, can be printed off. In other words, fax and emails are transmission modes which provide written modes because both can be, and often are, printed out. They are, therefore, accepted as legal written documents.

To read and write quotations, the engineers had to possess business writing skills and understand conventions for writing in business. For example, they should not write more than one page because a brief clear message is more essential than length. This implies that to meet the demands for greater effectiveness in engineers' writing, teachers have to follow two

parallel tracks: text structure and effective, economical use of language.

Range and complexity of communicative tasks

The corpus of texts can be grouped according to the language skills involved: texts engineers have to read and write, texts they have to read only, and texts they have to write for their own purposes. Overall, engineers were expected to read and understand a text, and perform a task or write accordingly. However, there were some texts that engineers had to read and perform tasks without responding in writing. Their degree of comprehension could be assessed from their performance of the task. These texts were job lists and instructions. For yet other tasks, engineers had to integrate reading and writing skills as well as engineering skills.

Summary

In the analysis of workplace texts, the researcher applied a simple form of Systemic Functional Grammar. It was found that the two language functions that engineers used most were writing reports and giving instructions, and that language used in the workplace texts was full of abbreviations, ellipsis, and ungrammaticality.

CLASSROOM TEXTS

This section analyses a course book for Technical English 1 (01-320-003) which is used with engineering students at Rajamangala University of Technology Isan (RMUTI), Khon Kaen campus (KKC). The purpose is to compare the textual features of classroom materials with the texts engineers encountered in the workplace (analysed in the previous section).

RMUTI KKC and its English programs

The English curriculum in RMUTI is centralised with a set of course teaching outlines that operate as functional syllabuses. RMUTI teachers of English are responsible for designing their own materials following the course descriptions provided. The aim of the courses is to provide students with basic skills in English necessary to operate effectively in the workplace with their Non-Thai speakers as well as to read texts written in English such as instructions, manuals, reports, directions (Chunthawithet, 1997).

Course book analysis

In this analysis of the course book, the researcher was influenced by a materials evaluation framework suggested by (Tomlinson, 1998).

The aims of the course cover necessary skills of language learning

(listening, speaking, reading and writing) and appropriate professional skills. Curriculum guidelines reflect a skills-based approach (Hall and Crabbe, 1994). RIT course book designers have to follow criteria in selecting contents from students disciplines, professional issues, and professional situations which include English communication at work. It is stated in the guidelines that to achieve aims, the learners must be given opportunities to practise:

- reading different articles, documents, magazines, and texts related to students' disciplines
- speaking in different situations related to students' disciplines
- listening and reading for main ideas, interpretations, and conclusion
- writing and presenting professional issues
- using appropriate English in different professional situations

Thus, the selection criteria and language learning objectives are very broad, and students can read any articles, documents, or texts as long as they are related to their own discipline. As mentioned earlier, since RMUTI offers a wide range of disciplines, this outline is the guide for language teachers who are responsible for each discipline to design their own teaching materials. In practice, what has happened at KKC, from the researcher's observation,

is that to lessen the burden of teachers having to prepare the lessons individually and clearly present the same language functions to every discipline, it is more convenient for the division to have the same textbook for every discipline, but individual teachers can add any supplementary materials relevant to their students' specialisations.

The course book

The course book was designed for engineering students undertaking Technical English 1 (01-320-003), under the bachelor degree program at RMUTL, Khon Kaen Campus. The length of the program is one semester, 16 weeks with three credit-hours per week (180 minutes). The preface of the book states that the contents of this book 'represent knowledge of English through technical knowledge and knowledge of the world'. The potential application of this book is very broad since it has to cater for students from different specialisations: civil engineering, mechanical engineering, industrial Engineering, and electronics and electrical engineering.

The book consists of six units, and each unit is divided into different sections: Lead In, Input, Gathering Information, Language Study, and Practic. In some units, there are tasks. Although in-

structions in the book are directed to students, using pronoun 'you', the sections in this textbook appear to be intended for teachers.

The activities sequence in the course book shows that this course book puts considerable emphasis on using English and therefore satisfies teachers that it helps students to use language effectively for their study purposes. All structures are learned in context so that students understand them and know how to use them.

The entry or exit level of the user is not mentioned; it is assumed that learners must have adequate general knowledge of English as well as specialist knowledge. The context of the material is engineering and the Western world and the book has an international flavour. Since the material is taken from different sources, there is a combination of American English and British English in the texts.

The initial presentation is through the Lead In section. In this section, teachers can lead the students to the content or language point of that unit by familiarising the students with some activities or topic for discussions, pair work, or activities which need students' general knowledge: for example, signs or notices widely available in their daily lives, or the comparison between the

functions of eyes and a camera. Then, in the Input section, students are given reading passages or other language activities which include language focus or contents introduced in the Lead In section. However, the Lead In section does not always contain examples of new structures. Sometimes, the activities are there for warm up purposes only. In the next section, Gathering Information, students have to do various tasks, and all of the tasks respond to the Input Section.

The learners are intended to learn the language inductively. First, students are presented with a number of examples and exercises which embody the rules. Learners then have to identify or notice similarities between examples so that they can hypothesise what they think the rules might be and try to do the exercises. The learners then have to seek confirmation from the next section. Then comes the Language Study section in which students learn about language rules introduced in the unit. Language rules presented in this section ensure that students are exposed to different types of activities, because they have to do a lot of tasks in Practice sections.

After students are introduced to the functions of language in each unit, it is

time for them to learn about the language features presented. In this part, students have to attend to explanations about language rules. Unit 3 is about Signs/ Notices, their functions, and language patterns. The Language Study section summarises the structures presented in the unit. Then learners have to produce the structures by using language rules given earlier to do the exercises. This provides the students with practice in the manipulation of language forms presented. After students are exposed to the language features and forms they have to know, they have to do exercises in the Practice section, including numerous steps to check their understandings.

How RMUTI students are prepared to deal with engineering workplace texts

The aim of this analysis is to compare the language structures in the course book with the structures of workplace texts. The analysis indicates that the structures introduced to engineering students in the English language classroom are quite dissimilar to workplace texts they will encounter in their future workplace. In Unit 1 of the course book, traditional grammar terms are introduced (Table 2).

Table 2 Language study and traditional grammar

Unit 1	Language study
Sentence Structure	Partsofspeech(noun,pronoun,adjective,adverb,verbauxiliary) Sentence structure (Subject + verb + Object) Noun phrase
Word Structure Clues	Prefixes, Roots, Suffixes,
Reference	Personal pronoun, Relative pronoun, Demonstrative Pronoun
Punctuation Marks	Full stop, Question mark, Comma, dash, colon, semi-colon, parentheses
Discourse Markers	Definition, Restatement, Similarity, Contrast and Concession, Exemplification, Cause and Effect/Result
Context Clues.	Word meanings from context (additional information)

Clause Analysis

All clauses shown in this section were taken from texts in the Language Study sections in the course book because these texts contain those structures that the course book recommends students to learn.

Data analysis show that there is only 50% correspondence in crude terms. There were some clause complex structures. Since these complex sentence structures did not appear frequently in the textbook and did not appear frequently in the workplace text corpus either, they will not be discussed in detail. The following are examples from the text book.

Since the demand has increased, the prices are higher.

It is certain that untreated water is high in organic matter.

If you want to use an adaptor, you should use no more than one plug with it.

When it says DIRECTION MARKER, you put a circle around NO.

Clause structures in the Language Study sections, whether simple or complex were complete sentences whereas the workplace texts contained some incomplete structures. Sentences given in the Language Study sections provide quite a useful range and model for preparing engineers for the workplace but students do not have sufficient opportunities to produce their own written texts.

Comparison of workplace and classroom texts

Since a central communicative purpose for English in the workplace is writing

instructions, I now compare the language features of instruction in the workplace texts with classroom texts to find if the students are prepared to deal with them.

In Unit 3 of the course book, instructions are defined as 'the statements used to tell or direct people to do things in sequence' (Course book p. 11). Examples of instructions given in the course book are written in the following structures:

- Imperative form (e.g., *Wear safety boots*)
- Present simple functioning as an instruction in a sequence of step with 'you' (e.g., *Then you turn on the monitor*)
- Negative + present participle verb (e.g., *No parking*)
- Negative imperative (e.g., *Do not walk on grass, never overload a socket*)
- Complex instructions, when/where + present simple clause + imperative (e.g. *When it says DIRECTION MAKER, you put a circle around NO*)

In addition to the structures mentioned above, the course book also introduced sequence markers which are used to order the steps of the instructions.

In the Language Practice sections, students mainly practise reading for comprehension and write simple instructions

from the model given. One activity is given below:

How to weld with a gas welder

Goggles should be worn to protect the eyes. Protective clothing in the form of gauntlets and a leather apron should be worn. Gas and airlines should be in good conditions and the connection between the torch and the gas and airlines should be checked. A screen should be placed in front of the work to protect other workers.

The students have to write the instructions as in imperatives; the structures are to be rewritten as follows:

Wear goggles to protect your eyes

Wear protective clothing in the form of gauntlets and a leather apron.

Check if the gas and airlines are in good conditions.

Check the connection between the torch and the gas and airlines.

Place a screen in front of the work to protect other workers.

Six workplace texts follow this imperative pattern. Whereas classroom texts gave clear and concise patterns for students to practise, workplace texts contained varied patterns and were less consistent in than the textbook passages.

Table 3 Patterns of Instructions used in the workplace texts

Workplace text	Pattern use	Examples
1. Job to be done during Feb, 03 shut down	Passive imperative	All air filter to be cleaned
2. Shut down job list	Imperative	Provide additional manhole for fresh air circulation
3. ISO pending points and checklist	Mixed patterns Passive imperative Imperative	Old records to be checked and updated. Discard records + months
4. Preventive maintenance checklist	No instruction given, only locations of lightings provided	PCC ROOM (PH-2) DOS ROOM(E T PALNT PH-2)
5. Preventive maintenance plan for beer production	No instruction given, only names of machine and codes provided	SEPARATOR FILTRATION (as original) HYDRAULIC KG 1
6. Extinguisher checklist	No instruction given, only locations of extinguisher provided	Shop yard Sheeting PH-1 RM payment office

A common pattern found in the workplace texts but one not found in the classroom material was passive imperative (e.g., in Text 7 : ISO Pending Points and Checklist). Other texts functioned as instructions but there were no instructions given : Some texts required engineers to fill in the form reporting what jobs had been done. Engineers did not have to describe the jobs, they had only to tick the form or write the codes provided in the form. Though reading or completing instructions in the workplace seems unproblematic, the inconsistency of the language used

by engineers (as mentioned earlier) may be an issue for efficiency and unambiguity. Whereas the use of sequence markers was introduced in Language Study as part of instruction, in the workplace texts sequence markers were not apparent, numbers were used to sequence the steps of actions and sometimes series of action were structured in tables or forms.

CONCLUSION

This study compared the characteristics of workplace texts with classroom

materials used with engineering students at RMUTI, KKC, the results of the study are as follows.

1. In terms of salient features of English features that engineers encounter in the workplace, the analysis of workplace texts showed that the main functions of text types in the workplace are limited to giving instructions, reporting jobs done and exchanging information, classroom texts emphasised reading texts that students had to read for comprehension and give short responses.

2. Other differences between workplace use and classroom learning were also found. While the emphasis of RMUTI's program was on reading extensive discourse, engineers in the workplace seldom engaged in reading lengthy texts. Therefore, it can be concluded that there are some mismatches between texts used in the classroom and texts found in the workplace.

3. For writing, engineering students had to respond only to reading comprehension texts with short answers. In the workplace, however, engineers had to write for wider audiences, including supervisors, work colleagues, suppliers, or their customers to direct, report, inform according to their job roles.

4. The weaknesses of the classroom texts are that while many writing exercises in the course book only require students to utilise a single rhetorical mode for

their work (writing instruction, completing classification diagram, etc), many workplace writing tasks required engineers to combine several rhetorical modes and to move from one mode to another within the same task.

LIMITATIONS OF THE STUDY

Obviously, the results of this study reflect practice from only one educational context, and a limited number of workplaces. Although no strong conclusions can be drawn, the results suggest that a more wide ranging comparison between language taught in the classroom and language used in the workplace could provide some interesting insights to curriculum designers and developers as well as language teachers in Thailand. For teachers, since language is so complex, and teachers' understanding is so far from complete, working on educated guesswork or hunches needs to be replaced with close examination of language in the target situation. The analysis of English in the workplace could be a sound starting point for teaching or designing a course book and related technical materials. With the help of valid and trustworthy research it would be possible to obtain a much more complete, complex and refined picture of what engineers need to do in English in their workplace contexts. The information gained could be used in the shaping of a more effective ESP curriculum.

REFERENCES

- Bloor, T., & Bloor, M. (1995). *The functional analysis of English: A Hallidayan approach*. New York: Arnold.
- Butt, D., Fahey, R., Feez, S., Spinks, S., & Yallop, C. (2000). *Using functional grammar : an explorer's guide* (2nd ed.). Sydney NSW: National Centre for English Language Teaching and Research, Macquarie University.
- Chunthawithet, P. (1997). *Communication activities, interaction and spoken discourse in Thai ESP classrooms*. Unpublished PhD, Macquarie University.
- Cunningworths, A. (1984). *Evaluating and selecting EFL teaching materials*. London: Heinemann.
- Eustace, G. (1996). Business writing - some aspects of current practice. *English for Specific Purposes*, 15 (1), 53 - 56.
- Feez, S. (1998). *Text-based syllabus design*. Sydney, NSW: National Centre for English Language Teaching and Research.
- Flowerdew, J. (2000). Discourse community, legitimate - peripheral participation, and the non - native English - speaking scholar. *Tesol Quarterly*, 34, 127 - 150.
- Gerot, L., & Wignell, P. (1994). *Making sense of functional grammar: An introductory workbook*. Cammeray, N.S.W.: Antipodean Educational Enterprises.
- Gerot, L., & Wignell, P. (2001). *Making sense of functional grammar: An introductory workbook*. Cammeray, N.S.W.: Antipodean Educational Enterprises.
- Halliday, M. A. K. (1994). *An introduction to functional grammar* (second ed.). London: Edward Arnold.
- Hyon, S. S. H. (1996). Genre in three traditions: Implications for TESOL. *TESOL Quarterly*, 30 (4), 693 - 722.
- Johns, A. M. (1997). *Text, role, and context: Developing academic literature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Li So - mui, F., & Mead, K. (2000). An analysis of English in the workplace: the communication needs of textile and clothing merchandiser. *English for Specific Purposes*, 19 (4), 351 - 368.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Prince, D. (1992a). *An investigation into the communication demands of a range of jobs in a technology department*. Unpublished Master's degree, University of South Australia, Adelaide.

- Prince, D. (1992b). *Literacy in the workplace: A self - study guide for teachers*. Surrey Hills, NSW: NSW Adult Migrant English service.
- Rose, D., McInnes, D., & Korner, H. (1992a). *Literacy in industry research project Stage 1: Scientific literacy (report)*: NSW Department of School Education.
- Swales, J. M. (1990). *Genre analysis: English in academic and research settings*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tomlinson, B. (2001). *Materials development*. In R. Carter & D. Nunan (Eds.), *The Cambridge guide to teaching English to speakers of other languages*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tomlinson, B. (Ed.). (1998). *Materials development in language teaching*. Cambridge: New York: Cambridge University Press.

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน

Research and Development of Office Management Multimedia Instruction Program

ภรณ์ ทลาวทอง¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน 3) เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน 4) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน 2) แบบทดสอบหาประสิทธิผลทางการเรียน 3) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 25 ราย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 73.05/83.75 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ พบว่า ได้ประสิทธิภาพหลังกระบวนการ (E_{post}) = 83.75 และประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียน (E_{pre}) = 49.15 ดังนั้น บทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงานที่สร้างขึ้นนี้ ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลการเรียนรู้สูงขึ้น 34.60 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก สรุปได้ว่า บทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงานที่สร้างขึ้นนี้ เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

คำสำคัญ : การวิจัยและพัฒนา, บทเรียนมัลติมีเดีย, รายวิชาการจัดการสำนักงาน

¹ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์
E-mail : poranee11@hotmail.com

Abstract

The objectives of this research are to 1) develop multimedia program of office management, 2) determine the effectiveness of multimedia program in office management, 3) determine the effectiveness of learning among students from the multimedia program of office management, 4) determine the satisfaction in learning from multimedia program of office management. The instruments used this research are multimedia program on office management, testing the effectiveness of learning, evaluation the quality of program, and questionnaire the satisfactory of students with multimedia program of office management. There are 25 students in diploma level are sampled. Multimedia program of office management demonstrates an effectiveness 73.05/83.75. The result of testing score before and after illustrate the performance after the process (E_{post}) = 83.75 and before the process (E_{pre}) = 49.15, consequently, this multimedia program of office management is created. The students, to learning efficiency increase 34.60. The satisfaction of the samples in the multimedia program has mean 3.51 reaching the level of satisfaction. The result can be concluded that the multimedia program of office management has an effectiveness and can be used for instructional proceeds.

Keyword : Research and development, Multimedia Instruction Program, Office management

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ให้ความรู้และจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ การนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อม และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ สื่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้ เป็นสื่อการเรียนการสอนมากขึ้น โดยผู้สอนเป็นผู้ใช้ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียน หรือผู้เรียน ใช้เรียนด้วยตนเอง ทั้งนี้เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาให้ผู้ที่มีความสะดวกสบายมากขึ้น ผู้สอนสามารถสร้างสรรค์ และออกแบบการเรียนการสอนได้หลากหลาย เพื่อให้

เหมาะสมสถานการณ์การเรียนรู้และเสริมสร้าง ประสบการณ์เรียนแก่ผู้เรียน การนำเสนอเนื้อหาที่มีความสนุกสนานและสามารถสร้างความสนใจ ได้มาก การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิต บทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อแบบประสมในรูปของ ข้อความตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) ในการเรียนการสอนจะใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะ มัลติมีเดียเสนอเนื้อหา โดยการเชื่อมต่อกับเครื่อง วิดีโอโปรเจคเตอร์ เพื่อเสนอภาพขนาดใหญ่บน จอภาพแทมมอนิเตอร์ขนาดเล็กนั้น จะช่วยให้ผู้เรียน จำนวนมากสามารถดูข้อความและภาพรวมทั้ง ฟังเสียงได้อย่างชัดเจนและทั่วถึง

การเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาในท้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมาก มักพบปัญหาเรื่องความแตกต่างกันของประสบการณ์ ความสามารถในการรับรู้และความสนใจของผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการสอนเนื้อหาที่มีลักษณะความเป็นนามธรรม จึงมีความจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเรื่องความสามารถในการรับรู้ หรือความสนใจก็ตาม ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ (ลัดดาศุขปริดี, 2548)

รายวิชาการจัดการสำนักงาน เป็นวิชาชีพเฉพาะสาขา ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการจัดการ มีเนื้อหาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ แบ่งได้ 8 หน่วยเรียน ได้แก่ ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดปรัชญาการจัดการสำนักงาน งานสำนักงานและหน้าที่งานสำนักงาน กระบวนการบริหารการจัดการสำนักงาน การจัดผังสำนักงาน การบริหารงานเอกสาร เครื่องใช้สำนักงาน การจัดระบบวิธีการปฏิบัติงานสำนักงาน และการปฏิบัติงานในการจัดการสำนักงาน มีการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ โดยนักศึกษาจะต้องออกฝึกประสบการณ์ภายในหน่วยงานมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ ไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง โดยผู้สอนจะเป็นผู้บรรยาย อธิบายและสาธิตเทคนิคการปฏิบัติก่อนที่นักศึกษาจะลงฝึกประสบการณ์ภายในจริง

นอกจากนี้นักศึกษาส่วนใหญ่วที่เข้ามาเรียนที่วิทยาเขตสุรินทร์มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันมาก บางคนไม่เคยรู้จักเครื่องมืออุปกรณ์ ไม่เคยปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในการทำงานสำนักงานมาก่อน ทำให้ขาดทักษะในการปฏิบัติ การวางตัวที่เหมาะสม การใช้อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงานและไม่กล้าที่จะลงมือปฏิบัติและการตัดสินใจในการทำงาน เพราะอาจทำให้อุปกรณ์สำนักงานเกิดความเสียหาย ทำให้ผลการสอบภาคปฏิบัติจึงมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และ

เป็นเรื่องยากที่จะจัดการเรียนการสอนทักษะจำนวนมากเหล่านี้ ให้กับผู้เรียนในห้องเรียนที่ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันหลายด้าน ในเวลาจำกัดของหลักสูตร ทางออกที่จะเป็นไปได้คือ การจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2533)

การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยคุณลักษณะที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ ตามเนื้อหาวิชาวิชาการจัดการสำนักงานก็คือ มัลติมีเดีย (Multimedia) ที่สามารถแสดงได้ทั้งข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์ ในลักษณะของสื่อประสมหลายมิติที่มีความเหมือนจริง ซึ่งเหมาะสมในการนำเสนอในส่วนของงานปฏิบัติงาน เนื่องจากในการเรียนการสอนยังขาดเครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์สำนักงาน บทเรียนมัลติมีเดียจึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นรายบุคคล อีกทั้งเป็นการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามเอกัตภาพ (Individual) ได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนจากง่ายไปหายาก นอกจากนั้น ยังมีกรเชื่อมโยงหลายมิติ ซึ่งช่วยสนับสนุนการสร้างความรู้ และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวางและหลากหลายอย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องเรียนตามลำดับขั้นตอน ซึ่งถือว่าเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนรู้อย่างมาก (กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

จากหลักการและแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนามัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน 3) เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนมัลติมีเดีย

รายวิชาการจัดการสำนักงาน 4) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ สาขาวิชาการจัดการ ชั้นปีที่ 2/1 - 3 ปีการศึกษา 1/2552 จำนวน 54 คน ทำการทดสอบเพื่อปรับความรู้พื้นฐาน แล้วนำผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มประชากรที่มีคะแนนใกล้เคียงกัน มาทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เลือกให้เหลือจำนวน 25 คน เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้รับการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย และมีวิธีดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) บทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน จำนวน 2 บทเรียน เรื่อง อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการสำนักงาน เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อครอบคลุมทั้ง 2 บทเรียน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงาน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 22 ข้อ

2. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

บทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน นำเนื้อหามาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆ ให้เหมาะสมกับบทเรียนมัลติมีเดีย เขียนจุดประสงค์

การเรียนรู้รายวิชาการจัดการสำนักงานให้สอดคล้องเชื่อมโยงครอบคลุมเนื้อหาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำนวน 2 บทเรียน ศึกษาโปรแกรมสำหรับที่ช่วยในการสร้างสื่อคือโปรแกรม Macromedia Authorware version 8 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของโปรแกรมพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย โดยศึกษารายละเอียด ตลอดจนวิธีการพัฒนา จากตำรา เอกสาร วารสาร รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดีย การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะสร้างบทเรียนมัลติมีเดียที่เน้นสถานการณ์จำลอง ออกแบบโดยเน้นการใช้ภาพประกอบคำบรรยาย เนื้อหาวิชา ผสมผสานกับกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชาการจัดการสำนักงานที่สร้างขึ้น ดังนี้ 1) ตรวจสอบความถูกต้อง ด้านเนื้อหาวิชา และภาษาที่ใช้ในแต่ละกรอบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนจำนวน 4 ท่าน 2) ตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านเทคนิคการนำเสนอแต่ละกรอบ โดยใช้แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบแก้ไขเทคนิคการนำเสนอ 3) นำบทเรียนมัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของเชี่ยวชาญไปทดลองหาประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 1 ทดลองใช้วิธีหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงบทเรียนมัลติมีเดียในด้านการนำเสนอ ภาษาที่ใช้คำชี้แจงในแต่ละหน้าจอ สี สัน ตัวอักษร กราฟิก เสียง ภาพประกอบ การเคลื่อนไหวของวัตถุต่างๆ ในบทเรียน

ขั้นที่ 2 ทดลองใช้กลุ่มเล็ก (Small Group Testing) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาครอบคลุมหรือไม่ จากนั้นผู้วิจัยนำผลจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียน บทเรียนมัลติมีเดีย มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2

การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา จุดประสงค์ การจัดกิจกรรมรายวิชาการจัดการสำนักงาน จากเอกสารหลักสูตร หนังสือเรียน และเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดการสำนักงาน ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการ

2) ดำเนินการเขียนบทเรียนการเรียนรู้ โดยเขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรมตามเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดการสำนักงาน เพื่อสอนตามปกติได้บทเรียนจำนวน 2 บทเรียน

3) นำบทเรียนการเรียนรู้เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินตรวจสอบ ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา และกิจกรรม จำนวน 4 ท่าน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และเนื้อหา (Item - Objective Congruence : IOC)

4) นำแบบวัด IOC จากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าบทเรียนนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

5) นำบทเรียนการเรียนรู้รายวิชาการจัดการสำนักงาน ที่ประเมินความเหมาะสมแล้ว ไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองต่อไป

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการสำนักงาน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสารหลักสูตร เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดการสำนักงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการจัดการ ตลอดจนวิธีการสร้าง การเขียนข้อสอบ จากหนังสือการวัดและประเมินผลการศึกษาและการวิจัยทางการศึกษา

2) สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาการจัดการสำนักงาน เพื่อกำหนดน้ำหนัก ความสำคัญ

ของเนื้อหา จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด แบ่งออกเป็นสมรรถภาพ 6 ด้านดังนี้ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินผล

3) สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ จำนวน 80 ข้อ

4) นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา จุดประสงค์ และเนื้อหา เพื่อปรับปรุงและแก้ไขโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาการจัดการ เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้ง แล้วจึงนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองต่อไป

6) นำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 10 คน

7) นำกระดาษคำตอบที่นักศึกษาตอบแล้ว มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจและรวมคะแนนเรียบร้อย นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยเลือกเอาข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.10 - 1.00

8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เรียนรายวิชาการจัดการสำนักงานมาแล้ว จำนวน 10 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 Kuder-Richarson

9) แบบสอบถามความพึงพอใจทางการเรียนรู้ เป็นแบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) มี 5 ระดับ ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีเจตคติเชิงนิมมานและเชิงนิเสธ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2520)

9.1) นำแบบสอบถามความพึงพอใจทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาแก้ไข ต่อจากนั้นพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหาและครอบคลุมที่ต้องการวัด ตลอดจนความเหมาะสมในการใช้ภาษา

9.2) นำแบบสอบถามความพึงพอใจทางการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 22 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักศึกษาที่เรียนรายวิชาการจัดการสำนักงานมาแล้ว จำนวน 10 คน นำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Item - Total Correlation) คัดเลือกเอาข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.10 - 1.00 ขึ้นไป

9.3) นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ใช้ข้อสอบที่มีเกณฑ์อยู่ในช่วงอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.10 - 1.00 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1) การวิเคราะห์และสถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยนำผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทุกบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน ซึ่งมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80/80$

2) การวิเคราะห์และสถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัย

นำผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน $E_{post} - E_{pre} > 60$

3) การวิเคราะห์และสถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำผลการทำแบบทดสอบที่ได้จากการทำการทดลองของกลุ่มทดลองมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดัชนีค่าความยาก - ง่าย ดัชนีค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.1) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

3.2) ดัชนีค่าความยากหรือดัชนีค่าความง่ายของข้อสอบ

3.3) ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

3.4) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4) การวิเคราะห์และสถิติที่ใช้วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้นำผลการออกแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ มาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน โดยการแบ่งระดับการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียออกเป็นผ่านและไม่ผ่าน ซึ่งในระดับการผ่านการประเมินได้ใช้วิธีวัดแบบประเมินค่า (Rating scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลโดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการประเมินผล

5) การวิเคราะห์และสถิติที่ใช้วิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้นำผลการออกแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน มาทำการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย โดยใช้วิธีการวัดแบบประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งแบ่งระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย เป็น 5 ระดับ และให้คะแนนแต่ละ

ระดับดังนี้ คือ ระดับความพึงพอใจมาก (5 คะแนน) ระดับความพึงพอใจค่อนข้างมาก (4 คะแนน) ระดับความพึงพอใจปานกลาง (3 คะแนน) ระดับความพึงพอใจน้อย (2 คะแนน) และระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด (1 คะแนน) จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลโดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการประเมินผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (กัลยา วานิชย์-บัญชา, 2546)

ผลการวิจัย

ผลการหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลเป็นผู้ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ย 0.5 ขึ้นไป ได้จำนวน 80 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่สามารถนำไปพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพในขั้นตอนต่อไป

ผลการหาค่าระดับความยาก (p) ของแบบสอบถาม

นำผลสอบที่ได้จากการทดสอบนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการ ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ผ่านการเรียนวิชา การจัดการสำนักงาน เพื่อหาค่าความยากของข้อสอบรายข้อ ข้อสอบที่มีค่าความยาก (P) ซึ่งอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 เป็นข้อสอบที่นำไปใช้ได้ โดยได้แบบทดสอบที่ตรงตามเกณฑ์ จำนวน 80 ข้อ

ผลการหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

นำผลสอบที่ได้จากการทดสอบนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการ ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ผ่านการเรียนรายวิชาการจัดการสำนักงานมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ ซึ่งได้แบบทดสอบที่ตรง

ตามเกณฑ์จำนวน 80 ข้อ ดังนั้นผลของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อจากข้อสอบจำนวน 160 ข้อ ได้ข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ ความยากและอำนาจจำแนก 80 ข้อ ส่วนข้อที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ทำการตัดออก

ผลการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้วิธีการหาความเชื่อมั่นภายใน (internal consistency) ผลการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ละบทเรียน ได้ผลดังนี้ แบบทดสอบหน่วยเรียนที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.94 และหน่วยเรียนที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์สูตรคำนวณของของ KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) มากกว่า 0.7 ทุกหน่วยเรียน แสดงว่าแบบทดสอบนี้มีความเชื่อมั่น สามารถนำไปใช้ทดสอบเพื่อการวัดผลได้ และเมื่อผ่านขั้นตอนต่างๆ ของการพัฒนาแบบทดสอบ ก็จะได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพทั้งหมด 80 ข้อ

ผลการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย

ได้บทเรียนมัลติมีเดียวิชาการจัดการ โดยเนื้อหาสาระมีทั้งหมด 2 หน่วยเรียน เรื่อง อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงาน

ผลการประเมินคุณภาพ (Quality Evaluation) ของบทเรียน

1) นำบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นผู้ประเมินคุณภาพของบทเรียน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและ
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ด้านการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	SD	ผลการประเมิน
1. ด้านตัวอักษร	4.70	0.47	ระดับดีมาก
2. ด้านรูปแบบของแบบทดสอบ	4.67	0.07	ระดับดีมาก
3. ด้านแอนิเมชัน	4.62	0.43	ระดับดีมาก
4. ด้านการนำเข้าสู่บทเรียน	4.50	0.57	ระดับดีมาก
5. ด้านองค์ประกอบหน้าจอ	4.41	0.39	ระดับดี
6. ด้านรูปแบบการนำเสนอ	4.37	0.75	ระดับดี
7. ด้านเสียงบรรยาย เพลงบรรเลง และเสียงประกอบ	4.31	0.21	ระดับดี
8. ด้านการปฏิสัมพันธ์ของหน่วยเรียน	4.20	0.56	ระดับดี
9. ด้านภาพประกอบ	4.12	0.10	ระดับดี
10. ด้านอื่น ๆ	4.12	0.32	ระดับดี
11. ด้านการสรุปบทเรียน	3.75	0.50	ระดับดี
ระดับคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน	4.34	0.14	ระดับดี

เมื่อพิจารณาในภาพรวมของระดับการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และด้านประเมินผลและการวิจัย ทั้ง 4 ท่าน ได้ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งมีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแล้วพบว่ามี 4 ด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ ด้านตัวอักษร ด้านรูปแบบของแบบทดสอบ ด้านแอนิเมชัน และด้านการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งมีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 4.67 4.62 และ 4.50 ตามลำดับ

2) ผลของการนำบทเรียนไปทำการทดลองเพื่อทดสอบกระบวนการหาประสิทธิภาพในการใช้งานกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน โดยปัญหาและข้อบกพร่องที่สังเกตพบในขณะทดลองใช้บทเรียน ได้แก่ ในช่วงแรกๆ

มักเกิดปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อที่จะเข้าสู่โปรแกรมและไม่คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรมการเรียน จึงต้องแนะนำการใช้งานเบื้องต้น และเริ่มต้นระบบคอมพิวเตอร์มีปัญหาบ้างเล็กน้อย ต้องรอการแก้ไขเมื่อเข้าสู่เนื้อหาของแต่ละบทเรียนแล้วมักจำไม่ได้ว่าตนเองเคยศึกษาหัวข้อไหนมาบ้าง และไม่ทราบว่าตนเองเรียนเนื้อหาครบถ้วนหรือไม่ ปัญหานี้จึงต้องเขียนโปรแกรมจัดทำระบบการตรวจเช็คหัวข้อเพื่อให้ทราบว่าตนเองเรียนเนื้อหาใดมาบ้างแล้ว ปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในขณะทำการทดลองใช้บทเรียนกับกลุ่มทดลอง 10 คนนี้ ได้นำมาวางแผนการทดลอง เพื่อให้การทดลองเรียนบทเรียนกับกลุ่มตัวอย่างจริงมีปัญหาและอุปสรรคน้อยที่สุด ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงานเรื่องอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงาน

จากการนำบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน เรื่องอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของ

สำนักงาน ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิชาการจัดการ จำนวน 25 คน ใช้เวลาเรียนบทเรียนละ 1 ชั่วโมง และหลังเรียนจบแต่ละบทเรียน ให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทันที นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียนในแต่ละบทเรียน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน (E_1) และประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน (E_2)

บทเรียนที่	คะแนนสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน	ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียนในแต่ละบทเรียน	SD	ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน (E_1)	ประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน (E_2)
1	831	83.10	3.40	73.05	83.75
2	844	84.40	3.74		

จากตารางที่ 2 แสดงคะแนนสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียนในแต่ละบทเรียน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน และประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองปรากฏว่าประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียนมีค่าเท่ากับ 73.05 และประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียนได้มีค่าเท่ากับ 83.75 ดังนั้นประสิทธิภาพของบทเรียน คือ 73.05/83.75 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน

ผลการหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน

จากการที่กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองเรียนบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงานเรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงาน ซึ่งผลการเปรียบเทียบผลต่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนกับผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิผลการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิชาการจัดการ

รายการ	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	SD	ประสิทธิภาพ	ประสิทธิผล
แบบทดสอบก่อนเรียน (E_{pre})	983	39.32	6.89	49.15	34.60
แบบทดสอบหลังเรียน (E_{post})	1,675	67.00	2.94	83.75	

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 80 คะแนน กลุ่มตัวอย่างทำคะแนนเฉลี่ยได้ 39.32 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 6.89 ประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียน (E_{pre}) เท่ากับ 49.15 และผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งมีคะแนนเต็ม 80 คะแนน กลุ่มตัวอย่างทำคะแนนเฉลี่ยได้ 67.00 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 2.94 ประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน (E_{post}) เท่ากับ 83.75 และเมื่อนำผลของประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียนมาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพ

ก่อนกระบวนการเรียนพบว่า มีความแตกต่างกัน 34.60 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน ที่สร้างขึ้นทำให้กลุ่มตัวอย่างมีประสิทธิภาพทางการเรียนสูงขึ้น 34.60

ผลการหาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อม และสถานที่ตั้งของสำนักงาน พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4

ตารางที่ 5 ระดับความพึงพอใจในแต่ละด้านของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงานเรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อม และสถานที่ตั้งของสำนักงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการสรุปเนื้อหา	4.06	0.33	มาก
2. ด้านการประเมินคุณค่าของบทเรียน	3.74	0.40	มาก
3. ด้านลักษณะทั่วไปของบทเรียน	3.57	0.21	มาก
4. ด้านรูปแบบการนำเสนอ	3.56	0.19	มาก
5. ด้านการนำเข้าสู่บทเรียน	3.16	0.65	ปานกลาง
6. ด้านแบบทดสอบ	2.98	0.77	ปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน	3.51	0.18	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจด้านการสรุปเนื้อหามากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ด้านการประเมินคุณค่าของบทเรียน ด้านลักษณะทั่วไปของบทเรียน และด้านรูปแบบการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 3.57 และ 3.56 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาภาพรวมความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 นั้นแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากต่อบทเรียนมัลติมีเดียนี้

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงาน ซึ่งได้อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้ จากสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่า บทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อม และสถานที่ตั้งของสำนักงานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80/80

ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพในกระบวนการ (E_1) กับประสิทธิภาพหลังกระบวนการ (E_2) ซึ่งมีค่าเท่ากับ $73.05/83.75$ ได้ประสิทธิภาพใกล้เคียงกับ $80/80$ ทั้งนี้เนื่องจาก หลักการและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การนำสื่อประสมมาใช้ ทฤษฎีการเรียนรู้ และการใช้วิธีวิเคราะห์ระบบมาประยุกต์ใช้ (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต, 2528) ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (ทฤษฎี ยิ่งประทานพร, 2549) และ (เปี่ยมศักดิ์ แสนศิริวิสุข, 2541) ที่พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นโดยใช้สื่อประสมมาใช้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $80/80$ เช่นกัน

จากสมมติฐานข้อที่ 2 ทว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนมัลติมีเดียวิชาการจัดการสำนักงาน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงานจบให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทันที นำคะแนนมาหาประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 60 ขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิผลก่อนกระบวนการ (E_{pre}) เท่ากับ 49.15 และประสิทธิภาพหลังกระบวนการ (E_{post}) เท่ากับ 83.75 ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพผลการเรียนรู้สูงขึ้น 34.60 ทั้งนี้เนื่องจากการนำสื่อประสมมาใช้ในการผลิตบทเรียนมัลติมีเดียต้องพิจารณาเลือกสื่อให้เหมาะสมและเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ที่ชัดเจน ประกอบด้วย การเข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง การตรวจสอบผลการเรียนด้วยตนเอง และมีการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต, 2528) ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (ทฤษฎี ยิ่งประทานพร, 2549) และ (ชาติศรี ศรีจำปา, 2540) ที่พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพผลการเรียนรู้สูงขึ้นเช่นกัน

จากสมมติฐานข้อที่ 3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมากขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนมัลติมีเดียมีความสอดคล้อง

กับความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ความสามารถสติปัญญา ความต้อง ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ และสังคมของแต่ละบุคคล (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต, 2528) ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (ทฤษฎี ยิ่งประทานพร, 2549) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมากเช่นกัน

สรุป

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงานที่สร้างขึ้น นับว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนประสิทธิผลของบทเรียนมัลติมีเดียยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการสำนักงาน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงานสูงขึ้น และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีความพึงพอใจกับบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงานอยู่ในระดับมาก แสดงว่าบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

1) จากการศึกษาวิจัยการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงาน โดยผลจากการวิจัยได้บทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการจัดการสำนักงาน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงาน ซึ่งผลจากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนพิสูจน์แล้วว่าสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงาน และสภาพแวดล้อมและสถานที่ตั้งของสำนักงานได้

2) ผลจากการวิจัย พบว่า วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบทีละช่วงทีละหัวข้อย่อยโดยใช้ข้อความและภาพพร้อมเสียงบรรยาย (step by step) จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย แต่จัดลำดับขั้นตอนและจำไม่ได้ว่าเคยเรียนหัวข้ออะไรไปแล้วบ้าง สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเรื่องอื่นได้

3) ผลจากการวิจัย พบว่า การใช้งานแบบทดสอบขาดความยืดหยุ่น ซึ่งไม่สามารถเลือกทำแบบทดสอบได้และไม่สามารถย้อนกลับมาแก้ไขแบบทดสอบได้ แต่ข้อดีคือแบบทดสอบในแต่ละครั้งจะเรียงลำดับข้อไม่เหมือนกัน เพราะเป็นลักษณะการสุ่มแบบทดสอบในการเริ่มทำแบบทดสอบใหม่แต่ละครั้ง โดยผลจากการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเรื่องอื่นได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาถึงความคงทนในการเรียนรู้ หลังจากศึกษาบทเรียนไปแล้ว 1-2 สัปดาห์ หรือมากกว่า 4 สัปดาห์

2) ควรศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น

3) ควรมีการทดลองมากกว่า 1 กลุ่ม เพื่อการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม เช่น เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอนปกติในชั้นเรียน

4) ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างสื่อในรูปแบบอื่นๆ เช่น ภาพพลิก หนังสือ ฯลฯ

บรรณานุกรม

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: บริษัทธรรมสาร จำกัด.

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชาติศรี ศรีจำปา. (2540). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องการใช้มัลติมีเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพกรมอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). ทักษะคิดการวัด การเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

เปี่ยมศักดิ์ แสนศิริวิสุข. (2541). การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ลัดดา ศุขปรีดี. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง แสงและสี. ปีที่ 17. ฉบับที่ 1. น. 29.

สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2533). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ทฤษฎี ยิ่งประทานพร. (2549). การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง การออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.



รูปที่ 1 แสดงจอภาพเข้าสู่บทเรียน



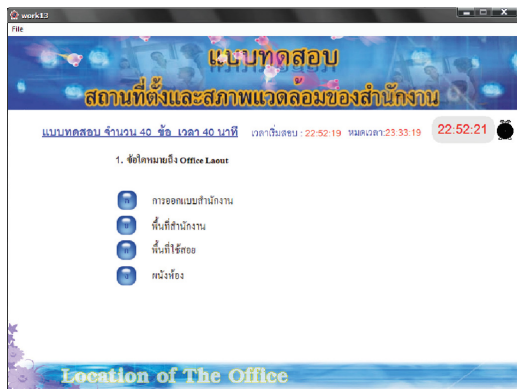
รูปที่ 2 แสดงจอภาพการนำเสนอจุดประสงค์การเรียนรู้



รูปที่ 3 แสดงเนื้อหาบทเรียน



รูปที่ 4 แสดงการเข้าสู่การทำแบบทดสอบ



รูปที่ 5 แสดงหน้าจอแบบทดสอบ



รูปที่ 6 แสดงรายงานผลสอบและออกจากโปรแกรม



รูปที่ 7 แสดงภาพถ่ายกิจกรรมระหว่างเรียน



รูปที่ 8 แสดงภาพถ่ายกิจกรรมทำแบบทดสอบ
หลังเรียน

ประวัติท่อความร้อนและการประยุกต์ใช้งาน

Heat Pipe History and Applications

นำพน พิพัฒน์ไพบูลย์¹

บทนำ

แนวความคิดและการเริ่มต้นใช้งานท่อความร้อน (Heat Pipe) ถูกนำเสนอและริเริ่มใช้งานครั้งแรก โดย R.S. Gaugler ในนามบริษัท General Motors รัฐโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Gaugler ได้ประดิษฐ์ท่อความร้อนและนำมาใช้งาน หลังจากนั้น ได้ยื่นจดสิทธิบัตรท่อความร้อนครั้งแรก ในวันที่ 21 ธันวาคม ค.ศ. 1942 และตีพิมพ์ ในวันที่ 6 มิถุนายน ค.ศ. 1944 เลขที่สิทธิบัตร 2350348 โดยท่อความร้อนเริ่มต้นนั้นถูกใช้งานในระบบการทำความเย็น ต่อมาก็มมีการพัฒนาท่อความร้อน และจดสิทธิบัตรการใช้งานในรูปแบบอื่นๆ โดยเฉพาะการนำมาแก้ไขปัญหาทางความร้อนในอุปกรณ์ต่างๆ ภายในบริษัท General Motors จำกัด หลังจากนั้นมาอีกไม่นาน ได้มีการจดสิทธิบัตรโดย Grover ร่วมมือกับ US Atomic Energy ในปี ค.ศ. 1963 ชื่อของสิ่งประดิษฐ์ คือท่อความร้อน (Heat Pipe) พื้นฐานในการทำงานถูกอธิบายคล้ายกับสิทธิบัตรที่จดสิทธิบัตรครั้งแรกโดย Gaugler และหลังจากนั้นก็มีการพัฒนาการใช้งานและรูปแบบของท่อความร้อนกันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่างๆ เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

ท่อความร้อน (Heat-pipe)

ท่อความร้อน (Heat Pipe) เป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนจะเกิดการถ่ายเทความร้อนภายในท่อ ความร้อนได้ก็ต่อเมื่อเกิดอุณหภูมิแตกต่างระหว่าง ส่วนทำระเหยและส่วนควบแน่น (ภาพประกอบที่ 1)

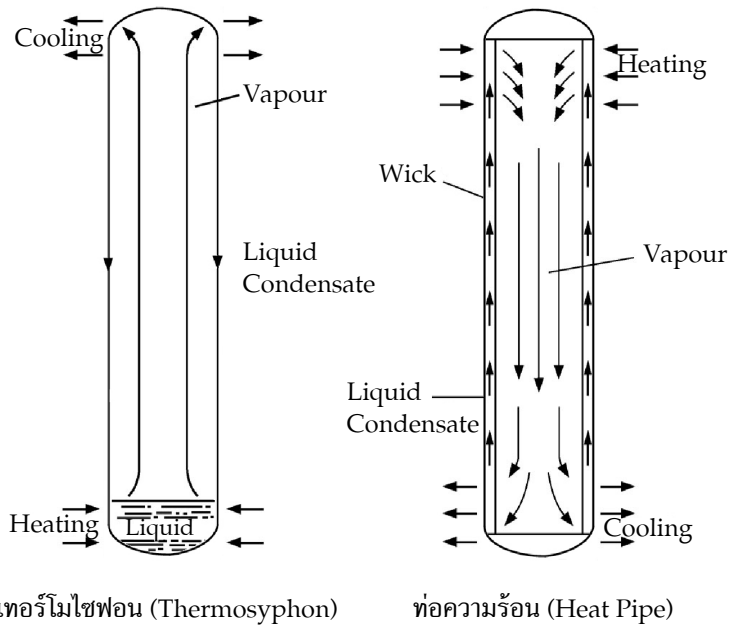
หลักการทำงาน คือ ความร้อนจากส่วนทำระเหย (Evaporator) จะทำให้สารทำงาน (Working Fluids) ที่บรรจุอยู่ภายในท่อจำนวนหนึ่งซึ่งมีสถานะ เป็นของเหลวอิ่มตัวเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอและ

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร จังหวัดสกลนคร
E-mail : pipatpaiboon@hotmail.com

ส่วนทำระเหยด้วยแรงโน้มถ่วง เนื่องจากความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของสารทำงานมีค่าสูงมาก ดังนั้นสารทำงานจึงสามารถถ่ายเทความร้อน จากปลายด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งได้ โดยที่อุณหภูมิระหว่างส่วนทำระเหยและส่วนควบแน่นแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย รูปแบบการถ่ายเทความร้อนจัดอยู่ในรูปแบบการถ่ายเทความร้อนแบบการพาความร้อน (Heat Convections) ของสารทำงานภายในท่อเป็นหลัก และการนำความร้อน (Heat Conductions) ของท่อซึ่งเป็นโลหะอีกเล็กน้อย ความสามารถในการส่งผ่านความร้อนของท่อความร้อนนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ขนาดท่อ ชนิดของวัสดุ ทำท่อ ลักษณะการติดตั้ง ชนิดของสารทำงาน อุณหภูมิของแหล่งความร้อนและมุมในการทำงาน และอีกปัจจัยของการทำงานของท่อความร้อน จะสามารถถ่ายเทความร้อนได้ดึนั้น ต้องอาศัย วัสดุพอรุน (Wick) เป็นตัวช่วยในการทำงานด้วย โดยที่ วัสดุพอรุนนี้จะทำหน้าที่เปรียบเสมือนไส้ตะเกียงคอยให้สารทำงานซึมผ่านจากปลายอีกด้านหนึ่งไปยังปลายอีกด้านหนึ่งของท่อความร้อน โดยที่สารทำงานภายในท่อตามผนังท่อไม่แห้ง และยังช่วยให้ท่อความร้อนสามารถทำงานได้ในทุก ๆ มุมการทำงานได้เป็นอย่างดี ท่อความร้อนจะมีลักษณะคล้ายกับเทอร์โมไซฟอน (Thermosyphon) ซึ่งในอดีต เทอร์โมไซฟอน จะถูกเรียกทั่วไปว่า ท่อ Perkins ซึ่งเทอร์โมไซฟอนถูกคิดค้น และเริ่มต้นใช้งานในเตาอบขนมปังของทหารอังกฤษในปี ค.ศ. 1900 โดยการทำงานของเทอร์โมไซฟอน จะมีสารทำงาน (Working Fluids) อยู่จำนวนหนึ่งที่เดิมอยู่ภายในท่อที่ทำการดูดเอาอากาศออก และปิดผนึกปลายท่อทั้งสองด้านไว้เป็นอย่างดี หากให้ความร้อนที่ปลาย

ด้านล่างของเทอร์โมไซฟอนจะทำให้ของเหลวเดือด และกลายเป็นไอลอยขึ้นไปที่ปลายด้านบนที่เย็นกว่า และจะควบแน่นกลายเป็นของเหลวไหลกลับสู่ปลายด้านล่างด้วยแรงดึงดูดของโลก ต่อมาได้มีการประยุกต์ใช้เทอร์โมไซฟอนอยู่หลายปี โดยใช้สารทำงานทำงานหลากหลายชนิด เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน

ท่อความร้อนนั้นในทางรูปร่าง หรือโครงสร้าง คล้ายกับเทอร์โมไซฟอนมาก แต่ท่อความร้อนจะมีวัสดุพอรุน (Wick) คือ ลวดตาข่ายละเอียดหลายชั้น ประกอบกัน เพื่อไม่ให้วัสดุพอรุนไปติดกับผิวภายในของท่อ และแรงยกตัวที่เกิดจากวัสดุพอรุนจะเป็นตัวดึงให้ของเหลวไหลกลับสู่ส่วนทำระเหย ดังนั้น หากจะแยกท่อความร้อนกับเทอร์โมไซฟอน ที่สามารถแยกออกได้อย่างชัดเจน คือ ท่อความร้อนจะมีวัสดุพอรุน (Wick) ส่วนเทอร์โมไซฟอนจะไม่มีวัสดุพอรุนอยู่ภายในท่อ ส่วนประกอบอื่นๆ จะมีลักษณะเหมือนกัน จึงจะเห็นได้ว่า การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก หรือในท้องถิ่น จะนิยมนำเทอร์โมไซฟอนมาใช้งาน ส่วนการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง มาเกี่ยวข้องจะนิยมใช้ท่อความร้อนมาใช้งาน เพราะท่อความร้อนสามารถทำงานได้ในทุก ๆ มุมเอียงการทำงาน และประสิทธิภาพที่ดีกว่าท่อเทอร์โมไซฟอนอย่างชัดเจน ส่วนบทความที่จะนำเสนอการใช้งานท่อทั้งสองแบบ คือ การใช้งานท่อความร้อนและการใช้งานเทอร์โมไซฟอน เพื่อให้เข้าใจถึงการประยุกต์ใช้งานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ในบทความนี้จะเรียกรวมท่อทั้งสองชนิดรวมกันว่าท่อความร้อน ดังแสดงรายละเอียดและความแตกต่างในภาพประกอบที่ 1



รูปที่ 1 ท่อความร้อน

การประยุกต์ใช้งาน

การประยุกต์ใช้งาน (Applications) หมายถึง การนำท่อความร้อนแบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้งาน ในระบบการทำงานจริงเพื่อวัตถุประสงค์ในการ ประหยัดพลังงานในรูปแบบต่างๆ กันออกไป การประยุกต์ใช้งานท่อความร้อนที่พบจากงานวิจัย ที่ผ่านมามีเป็นที่ยอมรับนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มหลักๆ ดังนี้

- การประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Heat Recovery)
- การประยุกต์ใช้สำหรับการระบายความร้อนในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (Cooling Technology)
- การประยุกต์ใช้งานสำหรับการนำพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์มาใช้งาน (Solar Energy)
- การประยุกต์ใช้สำหรับการให้ความร้อนในรูปแบบต่างๆ (Heating Technology)

ซึ่งการประยุกต์ใช้งานนี้จําแนกข้อมูลจาก งานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาในกลุ่มต่างๆ มาอธิบาย และนำเสนอในบทความนี้เพื่อให้เห็นถึงพัฒนาการ และการประยุกต์ใช้งานท่อความร้อนที่หลากหลาย และเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้งานของงานวิจัย ในอนาคตคงจะได้นำเสนอรายละเอียดในบทความนี้ ต่อไป

การประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Heat Recovery)

การประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Heat Recovery) นั้น จะนิยมใช้ท่อความร้อนทั้งสองแบบ แต่ก่อนที่จะนำท่อความร้อนมาใช้งานนั้น สิ่งแรกที่จะต้องคำนึงถึงคืออุณหภูมิการทำงาน ที่จะนำท่อความร้อนมาใช้งาน หลังจากนั้นจะนำข้อมูลสถานที่ๆ จะนำท่อความร้อน

ไปใช้งานนั้น มาคำนวณและออกแบบสร้างอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ที่เหมาะสมกับการใช้งานนั้น ๆ การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่นั้นสามารถนำความร้อนทิ้งจากแก๊สร้อน (Exhaust Gas) หรือ น้ำทิ้งที่มีอุณหภูมิสูงมาก (Hot Water) กลับมาใช้งานอีกนั้นสามารถทำได้ทั้งการนำความร้อนที่แลกเปลี่ยนได้มาอุ่นอากาศ (Air preheat) และอุ่นน้ำป้อน (Economizer) ซึ่งงานการประยุกต์ใช้งานที่กล่าวมาทั้งหมดนี้มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยการนำความร้อนทิ้งจากระบบต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้นจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมาก และเป็นการอนุรักษ์พลังงาน และรักษาสสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1 การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้งานจากงานวิจัยในอดีตนั้นมีการประยุกต์ใช้งานในหลายสถานที่ เช่น การนำความร้อนทิ้งจากห้องผ่าตัดกลับมาใช้งาน โดย (Noie - Baghban and Majideian, 2000). เนื่องจากอากาศที่ออกจากห้องผ่าตัดในต่างประเทศที่มีอุณหภูมิต่ำนั้น ต้องมีการเพิ่มอุณหภูมิให้เหมาะสมกับร่างกายผู้ป่วยที่จะเข้ารับการผ่าตัด ดังนั้นอากาศหลังจากการผ่าตัดอากาศทิ้งจะมีอุณหภูมิสูง แต่จะมีความชื้นและเชื้อโรคปะปนมาด้วย ก่อนนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้งานใหม่จึงมีความจำเป็นต้องนำเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนมาใช้งานเพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนมาใช้งาน แล้วปล่อยความชื้นและเชื้อโรคต่าง ๆ ทิ้งไป (Lukitobudi et al., 1994) ได้ประยุกต์ใช้งานท่อความร้อนในรูปแบบคล้าย ๆ กัน แต่นำระบบแลกเปลี่ยนความร้อนมาใช้กับเตาอบขนมปัง โดยการออกแบบสร้างท่อความร้อนนำความร้อนทิ้งจากเตาอบขนมปังกลับมาใช้งาน ซึ่งก็สามารถทำงานได้ดี อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่ทำจากชุดท่อความร้อนนี้ สามารถทำงานในช่วงอุณหภูมิทำงานต่ำ (ต่ำกว่า 300°C) หลังจากนั้น (Abu - Mulaweh, 2005) ได้ศึกษาการระบายความร้อนของน้ำยาทำความเย็นในระบบทำความเย็น

เพื่อนำความร้อนที่ได้มาใช้ในการทำน้ำอุ่นสำหรับครัวเรือน เป็นการประยุกต์ใช้งานทั้งการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบทำความเย็นอีกทางหนึ่ง (Zhang and Zhuang, 2003) ได้ออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสำหรับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ในประเทศจีน เพื่อนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง เป็นการออกแบบเครื่องอุ่นอากาศและระบบแลกเปลี่ยนความร้อนแบบอากาศสู่อากาศ (Air to Air Preheater) สามารถนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้งานได้ถึง 11,970 kW (Wu et al., 1996) ดำเนินการศึกษานำความร้อนทิ้งจากระบบปรับอากาศกลับมาใช้ใหม่โดยในระบบนี้ จะมีการแยกความชื้นออกจากระบบก่อนนำไปใช้งานอีกครั้ง ซึ่งจากงานวิจัยที่นำเสนอ นั้น จะเห็นได้ว่า การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้งานนั้นสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ซึ่งมีประโยชน์เป็นอย่างมากกับการประหยัดพลังงาน และรักษาสสิ่งแวดล้อมในสภาวะการทำงานจริงในโลกปัจจุบัน จากงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนั้นยังมีงานวิจัยที่จัดอยู่ในกลุ่มการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่อีกมากมาย ทั้งในระบบการอบแห้งระบบหม้อไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบปรับอากาศในโรงแรม หรืออาคารขนาดใหญ่ท่อความร้อนก็ถูกนำไปใช้งานกันอย่างกว้างขวาง และมีประสิทธิภาพจนเป็นที่ยอมรับในความสามารถในเรื่องการแลกเปลี่ยนความร้อนแล้วนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่

การประยุกต์ใช้สำหรับการระบายความร้อนในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (Cooling Technology)

Kimetal, (2003) ศึกษาการนำท่อความร้อนมาระบายความร้อนในคอมพิวเตอร์ PC เปรียบเทียบกับการระบายความร้อนที่อาศัยพัดลม (Heat sink) ทั่วไป ผลการศึกษาอุปกรณ์ที่ประยุกต์จากท่อความร้อนสามารถลดอุณหภูมิของคอมพิวเตอร์ PC ได้ดี และลดเสียงดังจากการทำงานของพัดลมได้ มีขนาดเล็ก

กะทัดรัดกว่าเมื่อนำไปประกอบกับคอมพิวเตอร์ และยังสามารถติดตั้งได้ในคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Note Book) ซึ่งมีผู้พัฒนาต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งสามารถเห็นท่อนความร้อนแบบต่างๆที่ถูกติดตั้งในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มากมายหลายแบบ และขีดความสามารถเพิ่มมากขึ้นจากเดิมมาก เนื่องจากวัสดุและสารทำงาน มีการพัฒนาไปเป็นอย่างมาก เช่น เทคโนโลยีนาโน (Nano Technology) ทำให้ท่อนความร้อนในปัจจุบันเกิดการประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเป็นลำดับ

การประยุกต์ใช้งานสำหรับการนำพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์มาใช้ (Solar Energy)

การประยุกต์ใช้ท่อนความร้อนสำหรับนำพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์มาใช้งานนั้น จะมีรูปแบบการประยุกต์ใช้งานร่วมกับแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar collector) ที่รวบรวมความร้อนไว้ โดยอาศัยแผ่นดูดซับความร้อน (Absorbers plates) จากนั้นอาศัยท่อนความร้อนแบบต่างๆ นำความร้อนที่สะสมไว้ที่แผ่นดูดซับความร้อน ไปถ่ายเทยังส่วนรับความร้อนที่เป็นของเหลว หรืออากาศดังตัวอย่างจากงานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาของ (Hammad, 1994) และ (Chun et al, 1998) ซึ่งทั้งสองงานศึกษาการนำท่อนความร้อนไปประยุกต์กับเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

การประยุกต์ใช้สำหรับการให้ความร้อนในรูปแบบต่างๆ (Heating Technology)

การประยุกต์ใช้ท่อนความร้อนในการให้ความร้อนนั้น ส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นการให้ความร้อนโดยท่อนความร้อนจะรับความร้อนจากแหล่งความร้อนทางส่วนทำระเหย และถ่ายเทความร้อนให้กับส่วนที่

ต้องการในส่วนของส่วนควบแน่น ข้อดีของระบบนี้คือ ท่อนความร้อนจะสามารถส่งถ่ายความร้อนไปยังจุดใดจุดหนึ่งที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ส่วนที่ต้องการให้ความร้อนนั้นไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้ หรือสัมผัสกับแหล่งความร้อนโดยตรง เช่น ระบบ Pasteurizing เป็นต้น

Booddachan (2006) ได้ทำการศึกษาการนำท่อนความร้อนมาประยุกต์ใช้งานในการพาสเจอร์ไรท์ (Pasteurizing) อาหารเหลว เพื่อตัดปัญหาจากการต้มอาหารเหลวให้สัมผัสแหล่งความร้อนโดยตรง ทำให้สูญเสียคุณภาพอาหารไป ได้ปรับปรุงพัฒนาหม้อต้มพาสเจอร์ไรท์ โดยให้ท่อนความร้อนสัมผัสกับเปลวไฟโดยตรง แล้วท่อนความร้อนนำความร้อนที่ได้ไปถ่ายเทให้กับอาหารเหลวต่อไป (Yang et al., 2002) ทำงานวิจัยในประเทศจีนที่มีอุณหภูมิค่ามาก ได้อาศัยท่อนความร้อนนำความร้อนทิ้งจากท่อไอเสียของเครื่องยนต์รถราง โดยใช้อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อนความร้อน นำความร้อนทิ้งดังกล่าวมาอุ่นอากาศให้กับห้องโดยสารของรถราง จาก $8^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมกับร่างกายผู้โดยสาร โดยรถรางสามารถปรับอากาศให้เหมาะสมได้จากอุปกรณ์ที่ประยุกต์ จากเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแทนการใช้ ฮีทเตอร์ (Heater) ให้ความร้อนแบบเดิม

Paramet et al. (2010) ได้ทำการประยุกต์ท่อเทอร์โมไซฟอนกับตู้อบรมควันไส้กรอกปลา เพื่อช่วยกระจายความร้อนจากแหล่งความร้อนเดิมที่ได้จากแก๊ส (LPG) ซึ่งปัญหาเดิมของระบบเก่าคือ ความร้อนที่ได้จากการแก๊สและควัน จากการเผาไหม้ชานอ้อยนั้นกระจายตัวภายในตู้อบรมควันไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ไส้กรอกปลาที่ผ่านการรมควันในส่วนที่อยู่ใกล้แหล่งความร้อนจะสีเข้มมาก และเกิดการปริแตกและเกิดการสูญเสียของไส้กรอกปลา

เป็นจำนวนมากมาก (Paramet et al., 2010) ได้ประยุกต์ต่อความร้อนช่วยในการกระจายความร้อนจากแหล่งความร้อนทางด้านล่างคู่อบไปยังด้านบนคู่อบ ซึ่งผลที่ได้สามารถแก้ปัญหาที่กล่าวมาแล้วได้เป็นอย่างดี เพราะเทอร์โมไซฟอนสามารถดึงความร้อน จากแหล่งความร้อนผ่านไส้กรอกปลาส่วนที่อยู่ล่าง แล้วจ่ายความร้อนให้กับไส้กรอกปลาอย่างทั่วถึงทั้งคู่อบ ทำให้ไส้กรอกปลาที่อบรมควันด้วยวิธีนี้มีสีสนิมที่สม่ำเสมอเท่ากันทั้งหมด และยังไม่มีพบการปริแตกของไส้กรอกปลาที่ทำการอบรมควันอีก จากงานวิจัยที่กล่าวมา ได้สรุปรูปแบบการใช้งานต่อความร้อนแบบต่างๆ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

สรุป

ต่อความร้อน จัดอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องอาศัยพลังงานจากภายนอก เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถทำงานได้ด้วยสารทำงาน (Working Fluids) ภายในเมื่อได้รับความร้อนจากแหล่งความร้อนเกิดการเดือดภายในและเคลื่อนที่ไปยังปลายท่ออีกด้านหนึ่ง จึงเกิดการพาความร้อนและถ่ายเทความร้อนได้ด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นจุดเด่นของต่อความร้อน ซึ่งได้รับความสนใจในการนำไปประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่างๆ เรื่อยมาและเทคโนโลยีต่อความร้อนเองก็มีการพัฒนา

ตารางที่ 1 แสดงการประยุกต์ใช้งานต่อความร้อนในรูปแบบต่างๆ

NO.	การประยุกต์	รูปแบบนำ ต่อความร้อน ไปใช้งาน	อุณหภูมิ (°C)	∅ (มม.) หรือ พท.L _c	ชนิดท่อ/วัสดุ	Ref.
1	Waste heat recovery	Surgery rooms	15-55	15	Heat pipe/copper	[10]
2	Cooling technology	Desktop, Pc, CPU	40	35x35 mm ²	Heat pipe/copper	[8]
3	Waste heat recovery	Bakeries oven	Max 300	15.88	Thermosyphon/copper	[9]
4	Waste heat recovery	Air condition system	20-45	15.9	Thermosyphon/copper	[2]
5	Waste heat recovery	Steam generators	950-970	26-32	Heat pipe/steel	[15]
6	Waste heat recovery	Humidity control	24.5-28	15.8	Thermosyphon/copper	[13]
7	Solar energy	Solar collector	Max 110	12	Heat pipe/copper	[7]
8	Solar energy	Water heater	20-100	8.1-9.5	Heat pipe/copper	[5]
9	Heating and Heat recovery	Automobile	50-250	20	Thermosyphon/Steel	[14]
10	Heating technology	Pasteurizing	80	5	Thermosyphon/copper	[4]
11	Heating technology	Smoked fish sausage oven	40-120	25.4	Thermosyphon/steel	[11]

หมายเหตุ: พท.L_c หมายถึงพื้นที่ผิวส่วนทำระเหย

เช่นกัน จากท่อความร้อน ก็มี การเป็นการพัฒนา เป็นท่อความร้อนแบบสั่น (Oscillating heat pipe: OHP) ที่มีการแยกย่อยออกไปเป็นท่อ ความร้อนแบบสั่นอีก 3 แบบ (CEOHP, CLOHP, CLOHP/CV) ที่มีขีดความสามารถในการถ่ายเท ความร้อนได้ดียิ่งขึ้น และขนาดรูปร่างกะทัดรัดขึ้น ผนวกกับสารทำงานก็มีการพัฒนานำเทคโนโลยีนาโน ที่มีพลังหะขนาดเล็กมาเติมในสารทำงาน (Nano Working Fluids) อีกหลากหลายชนิด จึงเป็นเรื่อง ที่น่าสนใจและน่าศึกษาเป็นอย่างมากถึงทิศทางการ พัฒนาเทคโนโลยีท่อความร้อน และการประยุกต์ ใช้งานท่อความร้อนในอนาคตซึ่งจะเข้ามา มีบทบาท ในอุตสาหกรรมต่างๆ ของโลกและของประเทศไทย ต่อไป

บรรณานุกรม

สัมพันธ์. (2010). “เทคโนโลยีท่อความร้อน” พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย มหาสารคาม

Abu - Mulaweh, H.i. (2006). Design and Performance of a Thermosyphon Heat Recovery System. Applied Thermal Engineering 26 : 471 - 477

Anon. The Paris Exhibition - Perkins' portable oven. Engineer, p 519, 1867.

Booddachan, K. (2006). The Prototype of Heat Pipe Pasteurizing for Fruit Juice. Proceeding of the 8th International Heat Pipe Symposium September Kumamoto University, Kumamoto, Japan. 24 - 27

Chun, W., Heack Kang, Y., Youl Kwakb, H., Soo Leeb, Y. (1999). An Experimental Study of the Utilization of Heat pipes for Solar Water Heaters.

Applied Thermal Engineering 19 : 807 - 817

Gaugler, R.S. Heat transfer device. US Patent No. 2350348, Appl. 21 December 1942. Published 6 June 1944.

Hammad, M. (1995). Experimental Study of The Performance of A Solar Collector Cooled By Heat Pipe. Energy Convers. Mgmt Vol. 36, No.3 : 197 - 203

Kim, K.S., Won, M.H., Kim, J.W., Back, B.J. (2003). Heat pipe Cooling Technology for Desktop PC CPU. Applied Thermal Engineering 23 : 1137 - 1144

Lukitobudi, A.R., Akbarzadeh, A., Jhonsen, P.W., Hendy, P. (1995). Design, Construction And Testing of A Thermosyphon Heat Exchanger for Medium Temperature Heat Recovery In Bakeries. Heat Recovery Systems & CHP Vol. 15, No. 5 : 481 - 491

Noie -Baghban, S.H., Majideian.G.R. (2000). Waste Heat Recovery Using Heat Pipe Heat Exchanger (HPHE) for Surgery Rooms in Hospitals. Applied Thermal Engineering 20 : 1271 - 1282

Paramet thanuwat. T., Rittidech. S, Booddachan. K. (2010). Thermosyphon installation for energy thrift in a smoked fish sausage oven (TISO). Energy 35 : 2836 - 2842.

Perkins, L.P. and Buck, W.E. Improvements in devices for the diffusion or transference of heat. UK Patent No. 22272, London, 1892.

Wu, X.P., Johnson, P., Akbarzadeh, A. (1997). Application of Heat Pipe Heat

- Exchangers to Humidity Control in Air - Conditioning System. Applied Thermal Engineering Vol.17, No. 6 : 561 - 568
- Yang,F., Yuan, X., Lin, G. (2003). Waste Heat Recovery Using Heat Pipe Heat Exchanger for Heating Automobile Using Exhaust Gas. Applied Thermal Engineering 23 : 367 - 372
- Zhang, H., Zhuang, J., Yang, J. (2004). Research, Development and Application of Heat Pipe Thechnology in Heat Recovery Equipment. Procs. Of 1st International Seminar on Heat pipe and Heat Recovery System., Kuala Lumpur, Malaysia. 128 - 131

การวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ Mixed Methods Research

อิสระ ทองสามสี¹ อาคม ใจแก้ว¹

บทนำ

ในรอบหลายปีที่ผ่านมา การวิจัยแบบผสมผสานวิธีการนับได้ว่าเป็นทางเลือกของแบบการวิจัยนอกเหนือไปจากการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ นักวิชาการหลายคนเรียกการวิจัยรูปแบบนี้ว่าเป็นการเคลื่อนไหวของระเบียบวิธีการวิจัยรูปแบบใหม่ (The New Methodological Movement) โดยการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในการศึกษาทางด้านสังคมศาสตร์หลากหลายสาขา อาทิ สังคมวิทยา การจัดการ การศึกษา การพยาบาล และสาธารณสุข ทั้งนี้เพราะการวิจัยรูปแบบนี้ทำให้เกิดความเข้าใจต่อปัญหาการวิจัยได้ดีกว่าการใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณหรือการวิจัยเชิงคุณภาพเพียงอย่างเดียว

ความหมายของการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ

การวิจัยแบบผสมผสานวิธีการเป็นแบบของการวิจัยประเภทหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่สำคัญ 2 ประการ กล่าวคือ ในประการแรกเป็นเรื่องของวิธีวิทยา (Methodology) อันได้แก่ ข้อตกลงทางปรัชญาที่เป็นตัวกำหนดทิศทางของการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งต้องอาศัยการผสมผสานกระบวนการของการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพเข้าไว้ด้วยกัน ส่วนประการที่สอง คือ เรื่องของวิธีการ (Method) ซึ่งมุ่งเน้นกระบวนการ

เก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการผสมผสานข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพเข้าไว้ในการศึกษาเรื่องเดียวหรือใช้ในชุดของการศึกษาวิจัยเดียวกัน การวิจัยแบบผสมผสานวิธีการจึงเป็นแบบของการวิจัยที่ก่อให้เกิดความเข้าใจต่อปัญหาการวิจัยได้ดีกว่าการใช้วิธีวิทยาและวิธีการวิจัยอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว (Creswell and Plano Clark, 2007) การวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ อาจเรียกชื่อเป็นอย่างอื่น

¹ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
E - mail : isara8391@gmail.com

ได้มากมาย อาทิ วิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (Quantitative and Qualitative Methods) วิธีพหุ (Multimethod) ระเบียบวิธีพหุ (Multimethodology) การสังเคราะห์ (Synthesis) การวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Research) หรือวิธีการบูรณาการ (Integrative Methods) (Collins and O’Cathain, 2009) แต่อย่างไรก็ตามการใช้ชื่อว่าการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ (Mixed Methods Research) เป็นคำที่แพร่หลายมากกว่า (Creswell, 2003)

กระบวนทัศน์หลักของการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ

นักวิชาการและนักวิจัยกลุ่มหนึ่งมีความเชื่อว่าการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการอยู่ภายใต้ระบบความเชื่อหรือกระบวนทัศน์หลักเพียงประการเดียวที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ความจริง (Single Paradigm) คือ กระบวนทัศน์ปฏิบัตินิยม (Pragmatism) (Johnson, 2010) ซึ่งไม่ใช่กระบวนทัศน์ที่หลากหลาย (Multiple Paradigm) เหมือนอย่างทีนักวิชาการอีกกลุ่มหนึ่งเชื่อถือกัน (Teddlie and Tashakkori, 2003) โดยกระบวนทัศน์หลักของการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการต่างจากการวิจัยเชิงปริมาณที่มีพื้นฐานมาจากกระบวนทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดทฤษฎีปฏิฐานนิยม (Positivism) และการวิจัยเชิงคุณภาพที่มาจากกระบวนทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดปรากฏการณ์นิยม (Phenomenology) (แวนดาวพรหมเสน, 2554) กระบวนทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดทฤษฎีปฏิบัตินิยมมุ่งเน้นการแสวงหาความรู้ความจริงที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ก่อให้เกิดผลดีเป็นที่พึงพอใจและมีประโยชน์อย่างแท้จริง โดยสิ่งใดจะมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับว่าสิ่งนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์แล้วบังเกิดผลดี

ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์หรือไม่ ลักษณะสำคัญของกระบวนทัศน์ปฏิบัตินิยมในการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการสามารถพิจารณาได้ 7 มิติ (Teddlie and Tashakkori, 2009) ดังนี้

1. ธรรมชาติของความจริง หรือภววิทยา (Ontology)

นักปฏิบัตินิยมเห็นด้วยกับนักปฏิฐานนิยม/หลังปฏิฐานนิยมที่กล่าวถึงการดำรงอยู่ของความเป็นจริง (Reality) ภายนอกที่เป็นอิสระจากจิตใจของมนุษย์โดยไม่บิดเบือนหรือผันแปรไปตามการรับรู้ของบุคคล ซึ่งสภาวะความเป็นจริงนั้นประสาทสัมผัสของมนุษย์อาจจะสัมผัสได้หรือไม่ได้ ถ้าสัมผัสได้ก็แสดงว่ามนุษย์สามารถรู้ถึงความเป็นจริงได้ แต่ถ้าสัมผัสไม่ได้ก็แสดงว่ามนุษย์ไม่สามารถรู้ถึงความเป็นจริง ในขณะที่ความจริง (Truth) ยังคงเป็นแนวความคิดเชิงปทัสฐาน (Normative Concept) ซึ่งยังไม่ถึงขั้นที่จะเป็นทฤษฎีหรือมีการให้คำนิยามที่ชัดเจน ความจริงที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความเป็นจริงเป็นสิ่งที่ไม่สามารถกำหนดได้อย่างแท้จริง ความจริงจึงเป็นสิ่งที่นักปฏิบัตินิยมกล่าวถึงบางสิ่งเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะตัวของมัน โดยเฉพาะการกล่าวถึงความรู้ (Knowledge) ใดๆ ยังคงเกี่ยวพันกับความเชื่อและความสนใจของบุคคลนั้นๆ ความจริงจึงหมายถึงข้อความหรือคำบอกเล่าโดยข้อความนั้นอาจตรงกับข้อเท็จจริง (Fact) ข้อความนั้นอาจสอดคล้องกับข้อความอื่นๆ ที่อยู่ในระบบเดียวกัน หรือข้อความนั้นสามารถนำไปใช้ได้ผลจริงตามที่คาดหมาย

2. ความสัมพันธ์ระหว่างผู้แสวงหาความรู้ กับสิ่งที่ถูกรู้หรือญาณวิทยา (Epistemology)

นักปฏิบัตินิยมมองประเด็นนี้ว่า มีความต่อเนื่องมากกว่าการแบ่งออกเป็น 2 ขั้วชัดเจนระหว่างความเป็นวัตถุวิสัย (Objectivity) กับภววิสัย (Subjectivity) ในบางช่วงของการวิจัยนักวิจัยกับผู้ถูกวิจัยอาจต้องมีการปฏิสัมพันธ์กันสูง เพื่อ

ตอบคำถามการวิจัยที่กำหนดไว้อย่างซับซ้อน แต่ในบางช่วงอาจไม่ต้องมีการปฏิสัมพันธ์ใดๆ อาทิ ช่วงของการทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้ข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

3. วิธีการ (Method) ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ความจริง

นักปฏิบัตินิยมเชื่อว่าวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพล้วนแต่มีประโยชน์ การตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใดขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่ว่าการวิจัยอยู่ในช่วงที่ต้องการตอบคำถามการวิจัยข้อใด และวัตถุประสงค์ของการวิจัยว่าอยู่ในช่วงของการให้เหตุผลชนิดนिरนัย (Deductive) หรืออุปนัย (Inductive)

4. บทบาทของค่านิยมในการวิจัย (Axiology)

นักปฏิบัตินิยมเชื่อว่าค่านิยมมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินการวิจัยและการสรุปผลการวิจัยโดยมีผลต่อการตัดสินใจเลือกหัวข้อวิจัย กำหนดหน่วยการวิเคราะห์ และตัวแปรที่ผู้ศึกษารู้สึกว่าตอบสนองต่อความสนใจและผลที่ตนคาดหวัง

5. ความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (Causality) ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

นักปฏิบัตินิยมเชื่อว่าอาจมีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของปรากฏการณ์ทางสังคมเกิดขึ้น แต่ความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นสิ่งที่ไม่คงที่และเป็นการยากที่จะพิสูจน์ทดสอบได้ โดยนักวิจัยควรอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล และความเป็นจริงที่ใกล้ชิดกับระบบค่านิยมของตน ทั้งนี้เพราะเป็นไปได้ที่จะมีอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลได้โดยลำพัง

6. ตรรกะ (Logic)

นักปฏิบัตินิยมเชื่อว่าไม่ช่วงใดก็ช่วงหนึ่งของการวิจัยต้องตกอยู่ภายใต้วัฏจักรของการ

นिरนัยและการอุปนัย (Inductive - deductive Research Cycle) ทั้งนี้เพื่อตอบคำถามการวิจัยที่กำหนดไว้

7. สามัญการ (Generalization)

สามัญการหรือความเป็นไปได้ในการนำเอาข้อค้นพบจากการวิจัยเรื่องหนึ่งซึ่งทำในที่หนึ่ง ณ เวลาหนึ่งไปใช้ในที่อื่นและในเวลาอื่น ในมิตินักปฏิบัตินิยมให้ความสำคัญกับความเที่ยงตรงภายนอก (External Validity) ที่ทำให้ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ในวงกว้างได้แต่ในขณะเดียวกันก็คำนึงถึงองค์ความรู้หรือคำอธิบายสำหรับสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงในรูปของสมมติฐานเชิงปฏิบัติการ (Ideographic Statements) ซึ่งทำให้สามารถถ่ายโอนผลการศึกษามาไปยังบริบทอื่นๆ (Transferability) ภายใต้อาณัติที่กำหนด

การออกแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ

Hesse - Biber (2010) กล่าวว่า เงื่อนไขสำคัญที่นำไปสู่การใช้ระเบียบวิธีการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในกระบวนการของการออกแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการอยู่ที่ขั้นตอนการกำหนดความคิดรวบยอด โดยเริ่มต้นจากการตั้งคำถามการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยเฉพาะการตั้งคำถามการวิจัยเชิงคุณภาพที่ขึ้นต้นว่า “ทำไม (Why)” ที่มีต่อคำถามเชิงปริมาณในเรื่องเดียวกัน ซึ่งส่งผลต่อการใช้ระเบียบวิธีการวิจัยมากกว่าหนึ่งวิธีการหรือเกิดการเคลื่อนย้ายระเบียบวิธี (Methodological Shift) และก่อให้เกิดการทำซ้ำ (Iteration) ของขั้นตอนการวิจัยเกิดขึ้น ในบทความนี้ได้นำเสนอการออกแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการของ (Creswell and Plano Clark, 2011) ซึ่งมี 6 รูปแบบด้วยกัน ได้แก่

1. การออกแบบวิจัยแบบคู่ขนานเข้าหากัน (The Convergent Parallel Design)

แบบการวิจัยนี้เดิม Creswell and Plano Clark, (2007) เรียกว่าวิธีการผสมผสานแบบสามเส้า (Triangulation Design) แต่เหตุที่ต้องเปลี่ยนชื่อใหม่ก็เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนกับการวิเคราะห์แบบสามเส้าในการวิจัยเชิงคุณภาพ การออกแบบวิจัยแบบคู่ขนานเข้าหากัน มีพื้นฐานมาจากกระบวนการทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดทฤษฎีปฏิบัตินิยม โดยตรงมากกว่าการพยายามที่จะผสมผสานกระบวนการทัศน์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การออกแบบวิจัยนี้นักวิจัยดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพไปพร้อม ๆ กัน โดยให้ความสำคัญกับการวิจัยทั้งสองวิธีการอย่างเท่าเทียมกันและเป็นอิสระจากกันจนกว่าจะวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละวิธีการเสร็จสิ้น จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลของทั้งสองวิธีการมาผสมผสานในขั้นตอนการตีความผลการวิจัยทั้งหมด วัตถุประสงค์ของการใช้การวิจัยรูปแบบนี้เพื่อยืนยันความถูกต้องและความสอดคล้องกันของผลการวิจัย โดยการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างผลการวิจัยเชิงปริมาณและผลการวิจัยเชิงคุณภาพในเรื่องเดียวกันซึ่งนักวิจัยมีความเชื่อว่าการให้ความสำคัญเท่า ๆ กันในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพสามารถนำไปสู่ความเข้าใจต่อปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดี การวิจัยรูปแบบนี้ สามารถจำแนกออกเป็น 3 รูปแบบย่อย ๆ ได้แก่

1) การวิจัยแบบฐานข้อมูลคู่ขนาน (The Parallel Databases Variant) เป็นรูปแบบการวิจัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในการออกแบบวิจัยแบบคู่ขนานเข้าหากัน โดยนักวิจัยทำการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพแยกจากกันจนกว่าจะวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละวิธีการเสร็จสิ้น จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลของทั้งสองวิธีการมาสังเคราะห์หรือเปรียบเทียบในขั้นตอนการอภิปรายผลการวิจัย

2) การวิจัยแบบแปลงรูปข้อมูล (The Data - transformation Variant) เป็นรูปแบบการวิจัยที่นักวิจัยนำผลการวิจัยเชิงคุณภาพมาดำเนินการแปลงรูปเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งสามารถทำให้การผสมผสานข้อมูลกระทำได้โดยตรง

3) การวิจัยแบบยืนยันผลลัพท์เชิงปริมาณ (The Data-validation Variant) เป็นแบบการวิจัยที่ต้องการยืนยันความถูกต้องของข้อค้นพบเชิงปริมาณที่ได้จากการใช้ข้อคำถามแบบปลายปิดซึ่งทำได้โดยการเพิ่มข้อคำถามเชิงคุณภาพแบบปลายเปิดจำนวนไม่มากนักไว้ในแบบสอบถามหรือแบบสำรวจเชิงปริมาณแล้วนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพมาใช้สนับสนุนข้อค้นพบเชิงปริมาณซึ่งได้มาจากการวิจัยเชิงสำรวจ การเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจึงอยู่ในเครื่องมือเพียงชิ้นเดียว รูปแบบการวิจัยนี้มีจุดอ่อนตรงที่ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้อาจไม่สมบูรณ์หรือไม่ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา

2. การออกแบบวิจัยแบบลำดับขั้นเชิงอธิบาย (The Explanatory Sequential Design)

เป็นแบบการวิจัยที่มีพื้นฐานมาจากการผสมผสานกระบวนการทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดหลังปฏิฐานนิยม (Postpositivism) และตามด้วยแนวคิดสรรค์สร้างนิยม (Constructivism) การวิจัยรูปแบบนี้ประกอบด้วยวิธีการวิจัยสองช่วงเวลาปฏิบัติสัมพันธ์กันโดยเริ่มต้นจากช่วงแรกเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อตอบคำถามการวิจัยที่กำหนดไว้ ผลการวิจัยในช่วงแรกจะนำไปสู่การออกแบบวิจัยในช่วงที่สองคือการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากนั้นจึงนำผลการวิจัยเชิงคุณภาพมาตีความเพื่อช่วยสนับสนุนการอภิปรายผลการวิจัยเชิงปริมาณซึ่งกระบวนการนี้ถือเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของการใช้การวิจัยรูปแบบนี้

การออกแบบวิจัยแบบลำดับขั้นเชิงอธิบายจะเป็นประโยชน์อย่างมากเมื่อนักวิจัยต้องการศึกษาแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเชิงปริมาณและในขณะเดียวกันก็ต้องการอธิบายกลไกหรือเหตุผลต่างๆ ที่อยู่เบื้องหลังแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ดังกล่าว การวิจัยรูปแบบนี้สามารถจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบย่อยๆ ได้แก่

1) การวิจัยแบบอธิบายตามลำดับขั้น (The Follow - up Explanations Variant) เป็นแบบการวิจัยที่ได้รับความนิยมโดยเริ่มต้นด้วยการวิจัยเชิงปริมาณถัดมาจึงเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยนำผลการวิจัยเชิงคุณภาพมาช่วยในการอธิบายผลการวิจัยเชิงปริมาณ

2) การวิจัยแบบการคัดเลือกผู้มีส่วนร่วม (The Participant-selection Variant) การวิจัยรูปแบบนี้ นักวิจัยมุ่งเน้นการทำความเข้าใจในเชิงคุณภาพของปรากฏการณ์ที่ศึกษาแต่มีความจำเป็นต้องทำการวิจัยเชิงปริมาณก่อนเพื่อนำผลที่ได้มาจำแนกกลุ่มหรือกำหนดผู้มีส่วนร่วมนั้นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพในช่วงที่สองของการวิจัย

3. การออกแบบวิจัยแบบลำดับขั้นเชิงสำรวจ (The Exploratory Sequential Design)

เป็นแบบการวิจัยที่มีพื้นฐานมาจากการผสมผสานกระบวนการทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดสรรค์สร้างนิยมและตามด้วยแนวคิดหลังปฏิฐานนิยม การวิจัยรูปแบบนี้ประกอบด้วยวิธีการวิจัยสองช่วงที่ปฏิสัมพันธ์กันโดยเริ่มต้นจากช่วงแรกเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อตอบคำถามการวิจัยที่กำหนดไว้ ผลการวิจัยในช่วงแรกจะนำไปสู่การออกแบบวิจัยในช่วงที่สอง คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของการวิจัยเชิงปริมาณ จากนั้นนักวิจัยจึงตีความผลการวิจัยเชิงปริมาณที่ก่อกำเนิดมาจากผลการวิจัยเชิงคุณภาพ วัตถุประสงค์

ของการใช้การวิจัยรูปแบบนี้ เพื่อประเมินหรือทดสอบผลจากการวิจัยเชิงคุณภาพว่าสามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรทั้งหมดได้เพียงใด โดยเหตุผลสำคัญของการใช้แบบวิจัยนี้สืบเนื่องจากนักวิจัยยังไม่มีเครื่องมือสำหรับวัดตัวแปร หรือยังไม่สามารถระบุตัวแปรและกรอบแนวคิดทฤษฎีในการศึกษาวิจัย ด้วยเหตุนี้จึงเริ่มต้นจากการสำรวจปรากฏการณ์เป็นอันดับแรก การวิจัยรูปแบบนี้สามารถจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบย่อยๆ ได้แก่

1) การวิจัยเพื่อพัฒนาทฤษฎี (The Theory - development Variant) โดยให้ความสำคัญกับการวิจัยเชิงคุณภาพในช่วงแรกเพื่อพัฒนาทฤษฎีหรือจัดกลุ่มปรากฏการณ์จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ต่อไป

2) การวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือ (The Instrument - development Variant) นักวิจัยดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพในช่วงแรก โดยรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างเครื่องมือเชิงปริมาณ จากนั้นจึงนำเครื่องมือดังกล่าวไปใช้สำหรับการวิจัยเชิงปริมาณในช่วงที่สอง ซึ่งถือว่ามีค่ามากกว่าการวิจัยเชิงคุณภาพในช่วงแรก

4. การออกแบบวิจัยโดยการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยให้ความสำคัญกับรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเป็นหลัก (The Embedded Design)

เป็นแบบการวิจัยที่มีพื้นฐานมาจากกระบวนการทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดหลังปฏิฐานนิยมที่มุ่งเน้นการวิจัยเชิงปริมาณหรืออาจเป็นแบบการวิจัยที่มีพื้นฐานมาจากกระบวนการทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดสรรค์สร้างนิยมที่ให้ความสำคัญกับการวิจัยเชิงคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นหลัก การวิจัยรูปแบบนี้ เป็นแบบการวิจัยที่นักวิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณหรือวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเป็นหลักอยู่แล้ว

หากแต่นักวิจัยอาจเพิ่มหรือเสริมรูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณหรือการวิจัยเชิงคุณภาพเข้าไปในขั้นตอนก่อน ระหว่าง หรือหลังการวิจัย ทั้งนี้เพื่อให้การวิจัยเกิดความครบถ้วนสมบูรณ์หรือดียิ่งขึ้นไปอีก วัตถุประสงค์ของการใช้การวิจัยรูปแบบนี้เนื่องมาจากนักวิจัยคาดการณ์ว่าการออกแบบวิจัยโดยเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบเดียวไม่เพียงพอ ทั้งนี้เพราะการตอบคำถามการวิจัยแต่ละข้อจะต้องใช้ข้อมูลต่างประเภทกัน การวิจัยรูปแบบนี้สามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มแรกเป็นการวิจัยที่เพิ่มหรือเสริมแบบการวิจัยอีกรูปแบบหนึ่ง (Embedded Designs) เพียงรูปแบบเดียวเข้าไปในแบบการวิจัยหลัก ส่วนกลุ่มที่สองเป็นการวิจัยแบบผสม (Hybrid Designs) ซึ่งนักวิจัยเพิ่มการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเข้าไปในแบบการวิจัยหลัก

5. การออกแบบวิจัยแบบเน้นการปฏิรูป (The Transformative Design)

เป็นแบบการวิจัยที่มีพื้นฐานมาจากกระบวนการทัศน์ของการวิจัยภายใต้โลกทัศน์ของการมีส่วนร่วม (Participatory Worldview) ซึ่งเกิดจากความสนใจทางการเมืองที่มุ่งพัฒนาสังคมของกลุ่มคนชายขอบหรือผู้ด้อยโอกาสต่าง ๆ ในสังคม (Marginalized Groups) โดยนักวิจัยดำเนินการวิจัยร่วมกับกลุ่มดังกล่าวเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นอยู่ของกลุ่มคนเหล่านี้ให้ดีกว่าเดิม การวิจัยรูปแบบนี้ นักวิจัยอาศัยกรอบทฤษฎีที่ยึดถือเป็นตัวตัดสินใจว่าวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพจะมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร จะดำเนินการวิจัยใดก่อน และจะผสมผสานกันอย่างไร วัตถุประสงค์ของการทำวิจัยรูปแบบนี้ เนื่องมาจากนักวิจัยต้องการสร้างความยุติธรรมให้เกิดขึ้นในสังคมโดยแสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลของอำนาจที่เป็นอยู่ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ในเชิงอุดมการณ์

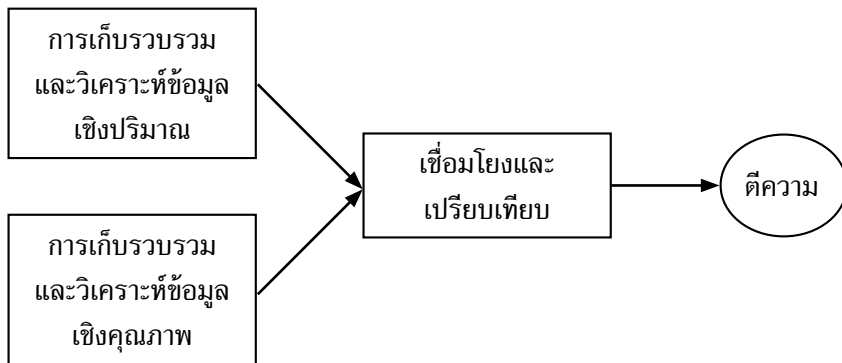
มากกว่าในเชิงระเบียบวิธีการวิจัย การวิจัยรูปแบบนี้สามารถจำแนกออกเป็นรูปแบบย่อยตามกรอบทฤษฎีที่ใช้ (Theoretical Lens) เช่น ทฤษฎีสตรีนิยม (The Feminist Lens) ทฤษฎีชนชั้นทางเศรษฐกิจสังคม (The Socioeconomic Class Lens) ทฤษฎีผู้ด้อยโอกาสทางสังคม (The disability Lens) เป็นต้น

6. การออกแบบวิจัยแบบหลายขั้นตอน (The Multiphase Design)

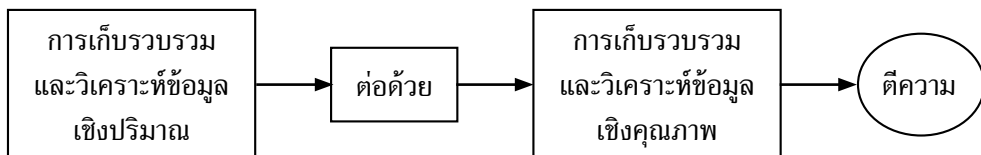
แบบการวิจัยนี้มีพื้นฐานมาจากกระบวนการทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นแนวคิดปฏิบัตินิยม แนวคิดหลังปฏิฐานนิยม และแนวคิดสรรค์สร้างนิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนต่างๆ ของการผสมผสานวิธีการวิจัย แบบการวิจัยนี้นักวิจัยได้เชื่อมโยงการออกแบบวิจัยแบบคู่ขนานเข้าหากันเข้ากันกับวิธีการวิจัยสองช่วงเวลาที่มีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการจะออกมาในรูปแบบใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในโครงการซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโครงการประเมินผลขนาดใหญ่ที่ดำเนินการหลายปีและประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ นับตั้งแต่การประเมินความจำเป็น การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การพัฒนาโครงการ และการประเมินผลโครงการ ซึ่งส่งผลให้คำถามการวิจัยที่กำหนดขึ้นมีเป็นจำนวนมาก การออกแบบวิจัยในลักษณะเช่นนี้จึงมีความจำเป็น การวิจัยรูปแบบนี้สามารถจำแนกออกเป็นรูปแบบย่อยได้หลากหลาย เช่น โครงการประเมินผลและพัฒนาแผนการดำเนินงานขนาดใหญ่ (Large - scale Development and Evaluation Projects) การศึกษาแบบพหุระดับที่ใช้วิธีการแตกต่างกันในแต่ละระดับ (Multilevel Statewide Studies) เป็นต้น

แบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการทั้ง 6 รูปแบบแสดงไว้ในแผนภาพที่ 1

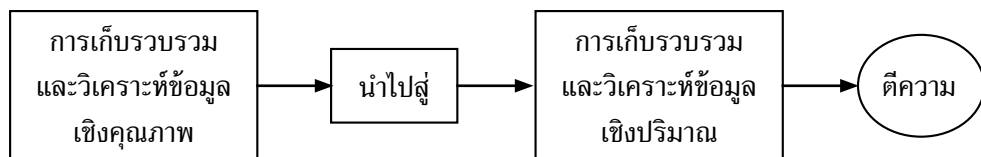
(1) แบบวิจัยแบบคู่ขนานเข้าหากัน (The Convergent Parallel Design)



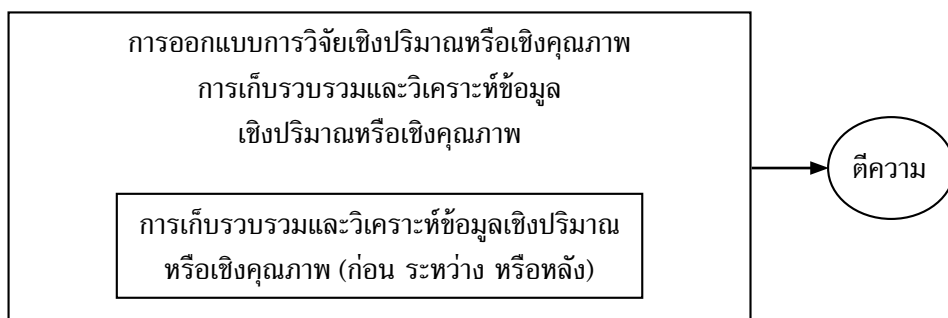
(2) แบบวิจัยแบบลำดับขั้นเชิงอธิบาย (The Explanatory Sequential Design)



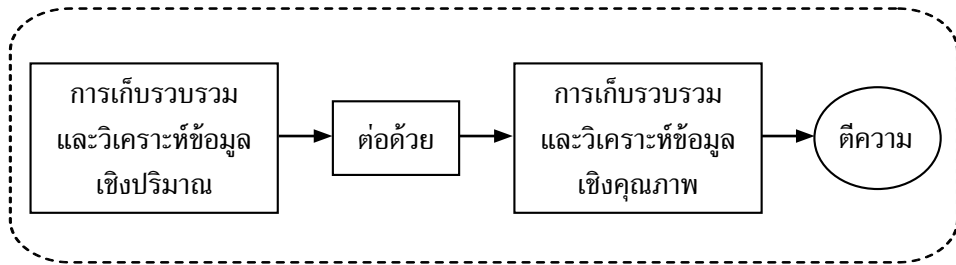
(3) แบบวิจัยแบบลำดับขั้นเชิงสำรวจ (The Exploratory Sequential Design)



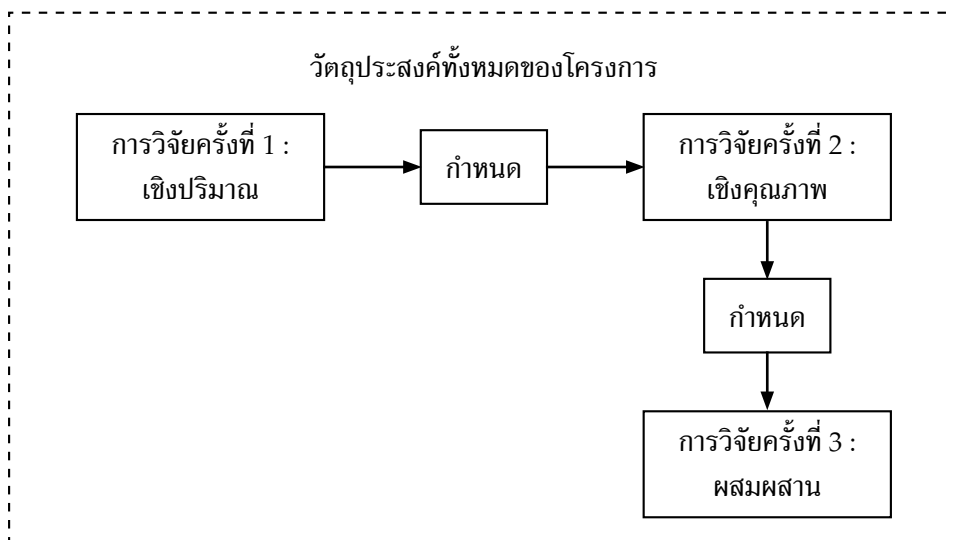
(4) แบบวิจัยโดยการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพโดยให้ความสำคัญกับรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเป็นหลัก (The Embedded Design)



(5) แบบวิจัยแบบเน้นการปฏิรูป (The Transformative Design)



(6) แบบวิจัยแบบหลายขั้นตอน (The Multiphase Design)



รูปที่ 1 การออกแบบวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ 6 รูปแบบ

ที่มา : Creswell and Plano Clark, 2011 : 69

บทสรุป

แบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการทั้ง 6 รูปแบบ ที่กล่าวถึงในบทความนี้เป็นแนวคิดของ (Creswell and Plano Clark, 2011) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับแนวคิดของ (Teddle and Tashakkori, 2009) ที่ว่าการออกแบบวิจัยแบบผสมผสานวิธีการประกอบไปด้วยการใช้ระเบียบวิธีการวิจัย (Methodological Approaches) ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และมีการวิจัยมากกว่าหนึ่งช่วง (More Than One Strand) โดยในแต่ละช่วง

ของการวิจัยประกอบไปด้วยขั้นตอนของการกำหนดความคิดรวบยอด (Conceptualization Stage) ขั้นตอนวิธีวิทยาการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล (Methodological/Analytical Stage) และขั้นตอนการอนุมานหรือสรุปผล (Inferential Stage) ซึ่งในท้ายที่สุดจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งของการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพมาบูรณาการไปสู่การสรุปผลหรือการอนุมานแบบอภิมาน (A Meta - inference)

ถึงแม้ว่าการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการจะยังไม่เป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในแวดวงวิชาการอันเนื่องมาจากการวิจัยรูปแบบนี้เพิ่งถือกำเนิดและพัฒนาขึ้นมาเป็นชุมชนนักวิจัยในกลุ่มที่สาม (Third Research Community) นอกเหนือไปจากการวิจัยเชิงปริมาณซึ่งถือเป็นกลุ่มแรกและการวิจัยเชิงคุณภาพซึ่งถือเป็นกลุ่มที่สองโดยยืนยันได้จากผลการสังเคราะห์บทความวิจัยสาขาธุรกิจและการจัดการของ (Cameron and Molina - Azorin, 2011) ที่พบว่ามีความวิจัยเพียง 14 % ที่ใช้แบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ ส่วนที่เหลือ 76 % เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ และ 10 % เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ รวมถึงผลการวิเคราะห์เนื้อหาของบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารด้านการตลาดของ (Harrison and Reilly, 2011) จำนวนทั้งสิ้น 2,166 บทความ มีเพียง 43 บทความเท่านั้นที่เป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการ โดยเป็นแบบวิจัยแบบลำดับขั้นเชิงอธิบายหรือเชิงสำรวจ 34 บทความ แบบวิจัยแบบคู่ขนานเข้าหากัน 8 บทความ และแบบวิจัยแบบหลายขั้นตอน 1 บทความ อย่างไรก็ตาม แนวโน้มของการวิจัยในอนาคตน่าจะตกอยู่ภายใต้กระแสของการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการเป็นหลัก ทั้งนี้เพราะการวิจัยรูปแบบนี้เป็นแบบของการวิจัยที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพแล้วนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลของทั้งสองวิธีการมาผสมผสานกัน เพื่อเปรียบเทียบและยืนยันความถูกต้องของผลการวิจัยทั้งหมดซึ่งก่อให้เกิดความเข้าใจต่อปัญหาการวิจัยได้ดีกว่าการใช้วิธีวิทยาและวิธีการวิจัยอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้กระบวนทัศน์หลักที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ความจริงของการวิจัยแบบผสมผสานวิธีการที่มุ่งเน้นการแสวงหาความรู้ความจริงที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริงยังสอดคล้องกับโจทย์การวิจัยที่มุ่งแก้ไขปัญหาค้าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมไทยปัจจุบันอีกด้วย

บรรณานุกรม

- แววดาว พรหมเสน. (2554). การวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณ (Qualitative Research and Quantitative Research). วารสาร มทร.อีสาน. 4(1), 95 - 102.
- Cameron, Roslyn and Molina-Azorin, Jose F. (2011). The Acceptance of Mixed Methods in Business and Management Research. *International Journal of Organizational Analysis*. 19(3), 256 - 270.
- Collins, Kathleen MT and O’Cathain, Alicia. (2009). Ten Point about Mixed Methods Research to be Considered by the Novice Researcher. *International Journal of Multiple Research Approaches*. 3(1), 2 - 7.
- Creswell, John W. (2003). *Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods*. 2nd ed. Thousand Oaks, California : Sage.
- Creswell, John W. and Plano Clark, Vicki L. (2007). *Design and Conducting Mixed Methods Research*. London : Sage.
- Creswell, John W. and Plano Clark, Vicki L. (2011). *Design and Conducting Mixed Methods Research*. 2nd ed. Thousand Oaks, California : Sage.
- Harrison, Robert L. and Reilly, Timothy M. (2011). Mixed Methods Designs in Marketing Research. *Qualitative Market Research : An International Journal*. 14 (1), 7 - 26.

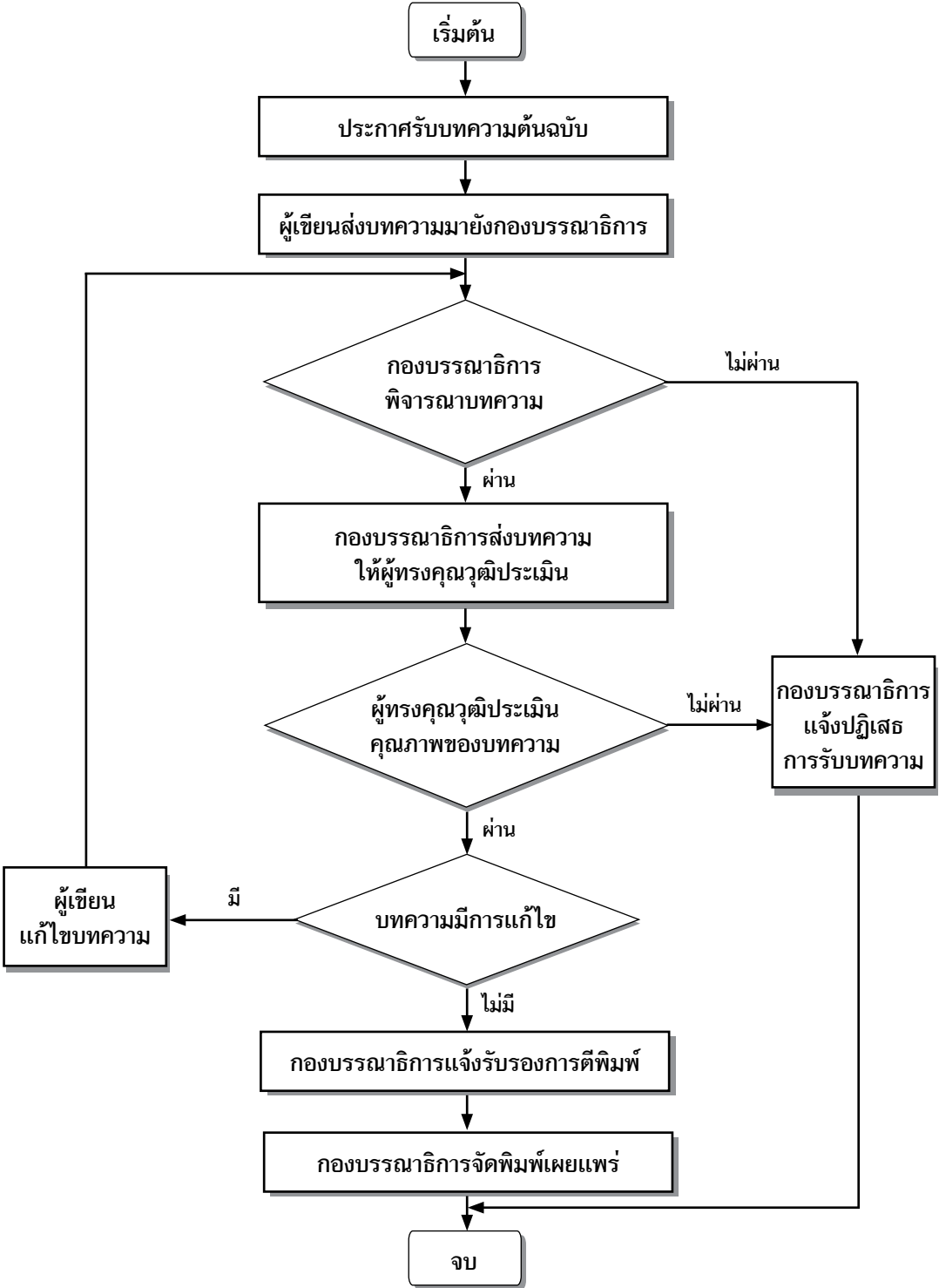
- Hesse - Biber, Sharlene Nagy. (2010). *Mixed Methods Research : Merging Theory with Practice*. New York : The Guilford Press.
- Johnson, Burke. (2010). *Educational Research : Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. 4th ed. Thousand Oaks, California : Sage.
- Johnson, Burke. (2010). *Educational Research : Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. 4th ed. Thousand Oaks, California : Sage.
- Teddlie, Charles and Tashakkori, Abbas. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research*. Thousand Oaks, California : Sage.
- Teddlie, Charles and Tashakkori, Abbas. (2009). *Foundations of Mixed Methods Research : Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. Los Angeles : Sage.



คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

RMUTI
ราชมงคลอีสาน

ขั้นตอนการจัดทำวารสาร มทร.อีสาน



วารสาร มทร.อีสาน RMUTI JOURNAL

1. ประเภทของบทความที่ตีพิมพ์

- 1.1 บทความวิจัย (Research article) เป็นบทความที่ได้จากงานวิจัย
- 1.2 บทความวิชาการ (Academic article) เป็นบทความที่มีลักษณะดังนี้
 1. เป็นบทความจากการทบทวนเอกสาร ซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยหลาย ๆ ครั้ง ถือเป็นบทความที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง
 2. เป็นบทความนำเสนอกระบวนการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การทดสอบภาคสนาม รวมไปถึงเทคนิคการวิเคราะห์ที่ใหม่ ๆ
 3. เป็นบทความที่มาจากประสบการณ์ หรือความชำนาญของผู้เขียน
 4. เป็นบทความเกี่ยวกับนโยบายด้านต่าง ๆ ของหน่วยงาน

2. ส่วนประกอบของบทความแต่ละประเภท

2.1 บทความวิจัย

ก. ส่วนปก

1. ชื่อบทความ (Title) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ควรกระชับรัด ไม่ยาวเกินไป ชื่อเรื่องต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. ชื่อผู้เขียน (Authors) ชื่อเต็ม - นามสกุลเต็ม ของผู้เขียนทุกคน สำหรับผู้เขียนประสานงานให้ใส่ที่อยู่ให้ละเอียด พร้อมทั้งหมายเลขโทรศัพท์ / โทรสาร และ E-mail address ที่สามารถติดต่อได้ และให้ใส่เครื่องหมายดอกจันกำกับด้วย
3. ตัวเลขยก ให้เขียนไว้บนนามสกุล เพื่อระบุที่อยู่ของผู้เขียน
4. บทคัดย่อ (Abstract) ควรสั้น ตรงประเด็น ครอบคลุมสาระสำคัญของการศึกษา ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธีการ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล เป็นต้น ถ้าบทความเป็นภาษาไทยจะต้องมีบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยให้ภาษาไทยขึ้นก่อน
5. คำสำคัญ (Key words) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เป็นการกำหนดคำสำคัญที่สามารถไปใช้เป็นคำสืบค้นในระบบฐานข้อมูล

****หมายเหตุ :** เนื้อหาส่วนปกจะต้องเขียนให้อยู่ในกระดาษจำนวน 1 หน้า เท่านั้น

ข. ส่วนเนื้อหา

1. บทนำ (Introduction) เพื่ออธิบายถึงความสำคัญของปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมถึงการทบทวนวรรณกรรม และเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Materials and Methods) / วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology) อธิบายเครื่องมือและวิธีการดำเนินการวิจัยให้ชัดเจน

3. ผลการวิจัย (Results) เสนอผลการทดลอง อย่างชัดเจน ตรงประเด็น ควรมีรูปภาพ และ/หรือ ตารางประกอบ การอธิบายผลในตารางและรูปภาพ ต้องไม่ซ้ำซ้อนกัน รูปภาพ และตารางของบทความที่เป็นภาษาไทย ให้บรรยายเป็นภาษาไทย รูปภาพและตาราง ของบทความที่เป็นภาษาอังกฤษ ให้บรรยายเป็นภาษาอังกฤษ
 - รูปภาพและกราฟ กรุณาแยกออกจากเนื้อเรื่อง โดยให้มี 1 รูป/กราฟ ต่อ 1 หน้า บันทึก เป็นไฟล์ที่มีนามสกุล JPEGs ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 300 dpi เท่านั้น ถ้าเป็น ภาพถ่ายกรุณาส่งภาพต้นฉบับ และในกรณีที่เป็นรูปลายเส้นให้วาดโดยใช้หมึกสีดำ ที่มีเส้นคมชัดเจนหมายเลขรูปภาพและกราฟให้เป็นเลขอารบิก และอยู่ด้านล่างของ รูปภาพและกราฟ
 - ตาราง กรุณาแยกออกจากเนื้อเรื่อง โดยให้มี 1 ตาราง ต่อ 1 หน้า หมายเลขตาราง ให้เป็นเลขอารบิก และอยู่ด้านบนของรูปภาพและกราฟ
4. การอภิปรายผล (Discussion) เป็นการอภิปรายผลการวิจัย เพื่อให้ผู้อ่านมีความเห็น คล้อยตาม เพื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยของผู้อื่น เพื่อเสนอแนวทางที่จะใช้ประโยชน์ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล (Results and Discussion) อาจนำมาเขียนตอนเดียวกันได้
5. บทสรุป (Conclusion) สรุปประเด็น และสาระสำคัญของการวิจัย
6. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) เพื่อแสดงความขอบคุณแก่ผู้ให้ความช่วยเหลือ ในการวิจัย อาจมีหรือไม่มีก็ได้
7. เอกสารอ้างอิง (References) เป็นรายการเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นหลักในการค้นคว้า วิจัยที่ได้รับการตรวจสอบเพื่อนำมาเตรียมรายงาน และมีการอ้างอิงถึงเฉพาะเอกสาร ที่ปรากฏในบทความเท่านั้น การอ้างอิงให้จัดเรียงตามลำดับตัวอักษร นำโดยกลุ่มเอกสาร ภาษาไทย โดยให้อีกคือรูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิง ดังต่อไปนี้

การอ้างเอกสารในเนื้อเรื่องของบทความ (In-text Citations)

การอ้างอิงเอกสารในเนื้อเรื่อง ใช้ ระบบนามปี (Name-year System) เท่านั้น โดยเริ่มจาก ชื่อผู้แต่ง แล้วตามด้วยปีที่เผยแพร่เอกสารนั้น ถ้าเป็นภาษาอังกฤษให้ใช้เพียงชื่อสกุลนำหน้า แล้วตามด้วย ปีที่เผยแพร่เอกสาร ถ้าเป็นเอกสารภาษาไทยให้ใช้ชื่อต้นนำหน้า ตามด้วยนามสกุล และปีที่เผยแพร่เอกสาร ในกรณีที่ผู้แต่ง 2 คน ให้ใส่ชื่อครบทุกคน และถ้ามากกว่า 2 คน ให้ใส่เฉพาะชื่อคนแรก แล้วตามด้วย “และคณะ” (ถ้าเป็นภาษาอังกฤษใช้ “et al.”)

การเขียนรายการเอกสารอ้างอิง (Reference list)

1. หนังสือ

ผู้แต่ง.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อหนังสือ.// ครั้งที่พิมพ์(ถ้ามี).// เมืองที่พิมพ์./: สำนักพิมพ์.

2. หนังสือแปล

ผู้แต่ง.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อเรื่องของหนังสือแปล// แปลจาก(ชื่อเรื่องในภาษาเดิม).// โดย/ชื่อผู้แปล.// ครั้งที่พิมพ์(ถ้ามี).// เมืองที่พิมพ์./: สำนักพิมพ์

3. บทความหรือบทในหนังสือ

ผู้เขียนบทความ.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อบทความ./ใน/ชื่อบรรณาธิการ หรือผู้รวบรวม.//
ชื่อเรื่อง.//เลขหน้า.//สถานที่พิมพ์./สำนักพิมพ์

4. บทความในหนังสือรายงานประชุมทางวิชาการ/สัมมนาทางวิชาการ

ผู้เขียนบทความ.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อบทความ./ใน/ชื่อบรรณาธิการ./ชื่อเรื่อง
รายงานการประชุม.//สถานที่พิมพ์./สำนักพิมพ์

5. วารสาร

ผู้เขียนบทความ.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อบทความ./ชื่อวารสาร./ปีที่./ฉบับที่./เลขหน้า

6. บทความในหนังสือพิมพ์

ชื่อผู้เขียน.// (ปี./วัน./เดือน).// ชื่อบทความ./ใน/ชื่อหนังสือพิมพ์./หน้า/เลขหน้า

7. บทความในสารานุกรม

ชื่อผู้เขียนบทความ.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อบทความ./ใน./ชื่อสารานุกรม.//เล่มที่:/
เลขหน้า-เลขหน้า

8. วิทยานิพนธ์

ผู้เขียนวิทยานิพนธ์.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อวิทยานิพนธ์.// ระดับวิทยานิพนธ์/ชื่อสาขา/
คณะ/มหาวิทยาลัย

9. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (สื่ออิเล็กทรอนิกส์) :www

ผู้เขียน.//ปี.// ชื่อบทความ.// ชื่อวารสารหรือนิตยสาร./ปีที่(เดือนหรือฉบับที่):/
เลขหน้า(ถ้ามี).//วัน เดือน ปีที่ค้นข้อมูล/ชื่อฐานข้อมูลหรือที่อยู่ของบทความ/(URL)

10. จดหมายเหตุ คำสั่ง ประกาศ

ชื่อหน่วยงาน.// (ปี./วัน./เดือน).// ชื่อของเอกสาร.// เลขที่ของเอกสาร(ถ้ามี).

11. ราชกิจจานุเบกษา

ชื่อกฎหมาย.// (ปี./วัน./เดือน).// ราชกิจจานุเบกษา.// ตอนที่./หน้า/เลขหน้า

12. ผู้แต่งเป็นหน่วยงาน

ชื่อหน่วยงาน.// (ปีที่พิมพ์)./ชื่อหนังสือ/เล่มที่(ถ้ามี).//ครั้งที่พิมพ์(ถ้ามี).//เมืองที่พิมพ์
:/สำนักพิมพ์

13. มีเฉพาะชื่อบรรณาธิการเป็นผู้รวบรวม

ชื่อบรรณาธิการ หรือผู้รวบรวม หรือผู้เรียบเรียง.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อหนังสือ.//เล่มที่
(ถ้ามี)//ครั้งที่พิมพ์(ถ้ามี)//เมืองที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์

2.2 บทความวิชาการ

ก. ส่วนปก

มีส่วนประกอบเหมือนบทความวิจัย แต่ไม่ต้องมีบทคัดย่อ และเขียนให้อยู่ในกระดาษ
จำนวน 1 หน้า เท่านั้น

ข. ส่วนเนื้อหา

1. บทนำ (Introduction) เป็นส่วนของที่มาจากมูลเหตุของการเขียนบทความ
2. วิธีการศึกษา/วิธีดำเนินการ (Method) (ถ้ามี) เป็นการอธิบายวิธีการศึกษา หรือการดำเนินการตามประเภทของบทความวิชาการ
3. ผลการศึกษา/ผลการดำเนินการ (Results) เป็นการเสนอผลอย่างชัดเจน ตามประเด็น โดยลำดับตามหัวข้อที่ศึกษาหรือดำเนินการ
4. สรุป (Conclusion) สรุปประเด็น และสาระสำคัญที่ได้จากการศึกษา
5. เอกสารอ้างอิง (References) ใช้รูปแบบที่วารสารกำหนด

3. รูปแบบการพิมพ์บทความ

การตั้งค่าน้ำกระดาษ

- | | |
|-------------------------------|---|
| - ระยะขอบ | ขอบบน (Top Margin) 2.54 ซม.
ขอบล่าง (Bottom Margin) 2.54 ซม.
ขอบขวา (Right Margin) 2.54 ซม.
ขอบซ้าย (Left Margn) 3.17 ซม. |
| - รูปแบบตัวอักษร | บทความภาษาไทยใช้ Cordia New ขนาด 14
บทความภาษาอังกฤษใช้ Time New Roman ขนาด 10 |
| - หมายเลขหน้า | ตำแหน่ง ด้านบน
การจัดตำแหน่ง ภายนอก (ไม่แสดงหมายเลขหน้าในหน้าแรก)
หน้าคี่ แทรกหมายเลขหน้า ตำแหน่งบนขวา
หน้าคู่ แทรกหมายเลขหน้า ตำแหน่งบนซ้าย |
| - การย่อหน้า | ส่วนปก ย่อ 7 ตัวอักษร พิมพ์ตัวที่ 8
ส่วนเนื้อหา ย่อ 4 ตัวอักษร พิมพ์ตัวที่ 5 |
| - จำนวนหน้า | 10 - 12 หน้า |
| - ชื่อวารสาร | ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 18 ตัวหนา |
| - ชื่อบทความ | ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 18 ตัวหนา |
| - ชื่อผู้เขียน | ภาษาไทย ขนาดตัวอักษร 16 จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ |
| - ตัวเลขยก (บนนามสกุล) | ขนาดตัวอักษร 14 |
| - ตำแหน่งทางวิชาการและที่อยู่ | ภาษาไทย ขนาดตัวอักษร 12 |
| - ชื่อบทคัดย่อ | ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 18 ตัวหนา
และจัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ |
| - เนื้อหาบทคัดย่อ | ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 14 |
| - ชื่อคำสำคัญ | ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 14 ตัวหนา |
| - คำสำคัญ | ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 14 |

- ชื่อหัวข้อใหญ่ ประกอบด้วย 1. บทนำ 2. วิธีดำเนินการวิจัย/วิธีดำเนินการทดลอง/วิธีการศึกษา 3. ผลการทดลองและวิจารณ์หรือผลการศึกษาและอภิปรายผล 4. สรุป 5. กิตติกรรมประกาศ 6. เอกสารอ้างอิง
ขนาดตัวอักษร 18 หนา และจัดชิดซ้าย
- ชื่อหัวเรื่องรอง ขนาดตัวอักษร 16 ตัวหนา และจัดชิดซ้าย
- ชื่อหัวเรื่องย่อย ขนาดตัวอักษร 14 ตัวหนา
- เนื้อหาบทความ ขนาดตัวอักษร 14
- ชื่อตาราง ตัวอักษร 14 หนา วางด้านบนของตาราง
เนื้อหาของตารางตัวอักษร ขนาด 14 หนา
- ชื่อรูปภาพ/กราฟ ตัวอักษร 14 หนา วางด้านล่างของภาพ
เนื้อหาของภาพ ตัวอักษร ขนาด 14 หนา

4. เกณฑ์การประเมินบทความ

กองบรรณาธิการจะพิจารณาบทความเบื้องต้น เกี่ยวกับความถูกต้องของรูปแบบทั่วไป ถ้าไม่ผ่านการพิจารณา จะส่งกลับเพื่อทำการแก้ไข ถ้าผ่านจะเข้าสู่กระบวนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก จำนวน 3 ท่าน ต่อ 1 บทความ และเมื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ ผู้เขียนจะได้รับหนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความ พร้อมทั้งวารสาร มทร.อีสาน ฉบับที่นำบทความลงตีพิมพ์ผลงาน จำนวน 2 ฉบับ

แบบฟอร์มการส่งบทความ
วารสาร มทร.อีสาน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....

ระดับการศึกษาสูงสุด.....ตำแหน่งทางวิชาการ.....

หน่วยงาน.....คณะ.....

ขอส่ง บทความวิจัย บทความวิชาการ สาขาของบทความ

ชื่อบทความ (ภาษาไทย)

.....

(ภาษาอังกฤษ)

.....

ชื่อผู้เขียนร่วม 1.

2.

3.

4.

5.

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....โมบาย.....

e-mail.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน และยินยอมว่าบทความที่ตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ถือเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ลงชื่อ.....

(.....)



หนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความ
วารสาร มทร.อีสาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ขอรับรองว่าบทความ.....

เรื่อง

โดย

ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
และตีพิมพ์ในวารสาร มทร.อีสาน
ปีที่..... ฉบับที่.....(.....-..... พ.ศ.....)

(.....)

บรรณาธิการ วารสาร มทร.อีสาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน



ใบสมัครสมาชิก
วารสาร มทร.อีसान
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีसान

หมายเลขสมาชิก

.....
(สำหรับเจ้าหน้าที่)

วันที่สมัคร.....

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....

ที่อยู่ (สำหรับส่งวารสาร).....

รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....

โทรสาร.....

ออกใบเสร็จในนาม ชื่อ.....

ที่อยู่.....

มีความประสงค์เป็นสมาชิก

วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีसान.....ปี (1 ปี 2 ฉบับ 300 บาท)

เริ่มตั้งแต่ฉบับที่.....

ต่ออายุสมาชิก.....ปี (1 ปี 2 ฉบับ 300 บาท)

เริ่มตั้งแต่ฉบับที่.....

พร้อมกันนี้ได้ส่งค่าสมาชิก จำนวน.....บาท

(ตัวอักษร).....

ธนาคาร สังกัด “มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีसान” ที่ทำการไปรษณีย์นครราชสีมา แห่งเดียวเท่านั้น

ตัวแลกเงินไปรษณีย์ สังกัด “มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีसान”

โอนเงินผ่านบัญชี ธนาคารกรุงไทย สาขานครราชสีมา ชื่อบัญชี “มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีसान”

บัญชีออมทรัพย์ เลขที่ 301-0-70519-0

หมายเหตุ กรุณาส่งแฟกซ์ หรือสำเนาเข้าบัญชี (pay-in-slip) มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา พร้อมเขียน

ชื่อ-นามสกุล ให้ชัดเจน

ลงชื่อ.....ผู้สมัคร

(.....)



RMUTI
ราชภัฏคลองโอ่งสาม



RMUTI
ราชภัฏนครราชสีมา



RMUTI JOURNAL

Research and Development Institute Rajamangala University of Technology Isan

Vol. 5 No. 1 January - June 2012

Original Articals

Growth and Survival rate of Red Niletilapia (*Oreochromis niloticus*) and Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenberjii*) Nursing by Thai Fairy Shrimp (*Branchinella thailandensis*) 1

Kosit Sriphuthorn and La-orsri Sanoamuang

Effects of Different Stocking Density on Growth Performance and Economic Returns of Green Catfish (*Hermibagrus filament Fang & Chaux, 1949*) Raised in Small-Scale Cage Culture 14

Samnao Saowakoon, Krittima Saowakoon and Praneet Ngam-snae

Study and Development Bo-Sang Umbrella Products from Chiangmai Province 26

Pattarakron Aokaew, Odomsak Saribut and Ratthai Pornjaroen

Study and Development Alloy Jewelry in the Jewelry Industry Thailand for export 41

Sunsanee Angnaphay

A Study and Development Furniture from Applied Wickerwork of Folk Handicraft Pattern of Esan 53

Pratuk Koontong

The Study of Northern Style Wood Carving for Wooden Souvenir Designing 64

Poorapot Muenharn

Language Taught for Engineers and Language Taught in Classroom : Is there Anything in Common? 75

Ada Raimaturapong

Research and Development of Office Management Multimedia Instruction Program 92

Poranee Laotong

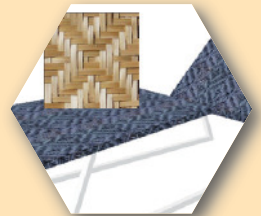
Articels

Heat Pipe History and Applications 106

Namphon Pipatpaiboon

Mixed Methods Research

Itsara Tongsamsee and Akom Jaikaew



Research and Development Institute

Rajamangala University of Technology Isan RMUTI Northeastern Campus

744 Suranarai Road Mung Distric Nakhonratchasima 30000 Thailand

Tel. (66) 4423 3063 Fax.(66) 4423 3064 E-mail : rd_rmuti@hotmail.com

<http://rd.rmuti.ac.th/newweb>