

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ เป็นลำดับ ดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน
3. เพื่อถ่ายทอดผลการศึกษารวบรวมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือนที่มีต่อการใช้ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นจะมีความเหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน
2. ผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือนจะมีความพึงพอใจต่อการใช้ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นในระดับมาก

#### วิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
  - 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่ใช้ผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน จำนวน 5 คน
  - 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างคู่มือส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่ใช้ผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน จำนวน 5 คน
  - 1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาสาระ

ในแบบทดสอบก่อน-หลังการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่น จำนวน 5 คน

1.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ส่วนผสมวัสดุ  
ในท้องถิ่นที่ใช้ผลิตเตาหุงต้ม จำนวน 5 คน

1.5 ผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือนบ้านบึงหล่ม ตำบลคลองน้ำไหล อำเภอลองลาน  
จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 10 คน

2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 สูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มที่พัฒนาขึ้น

2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิต  
เตาหุงต้มในครัวเรือน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ

2.3 แบบทดสอบประสิทธิภาพคู่มือการใช้ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสม  
ต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ

2.4 แบบทดสอบความรู้ก่อน- หลังการถ่ายทอดผลการศึกษาร่วมส่วนผสมวัสดุ  
ในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน

2.5 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน เป็นแบบ  
มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ

3. การวิเคราะห์หาข้อมูล

โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percent) หาค่าเฉลี่ย (Mean)  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่า IOC

### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการศึกษาส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มใน  
ครัวเรือนผู้วิจัยมีข้อสรุปดังนี้

**องค์อุปสรรคของการวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการ  
ผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน**

ผลการศึกษาร่วมส่วนผสมระหว่างแกลบ ทราบและปูนซีเมนต์ก่อ จำนวน 5 สูตร มาเป็น  
วัสดุส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตเตาหุงต้ม โดยทุกสูตรใช้น้ำผสม 1500 ซีซี สูตรที่ 1 มีอัตราส่วนผสม  
ระหว่าง แกลบ : ทราบหยาบ : ปูนซีเมนต์ก่อ เท่ากับ 0.5 : 4.5 : 5 สามารถขึ้นรูปวัสดุได้ดีผิวเรียบ  
มีน้ำหนักมากที่สุด สูตรที่ 2 มีอัตราส่วนผสมระหว่าง แกลบ : ทราบหยาบ : ปูนซีเมนต์ก่อ เท่ากับ  
1.0 : 4.0 : 5 สามารถขึ้นรูปวัสดุได้ดี ผิวเรียบ น้ำหนักเบากว่าสูตรที่ 1 มีความแข็งแรงเหมาะสม

ต่อการผลิตเตาหุงต้ม สูตรที่ 3 มีอัตราส่วนผสมระหว่าง แกลบ : ทรายหยาบ : ปูนซีเมนต์ก่อ เท่ากับ 1.5 : 3.5 : 5 สามารถขึ้นรูปได้ดี ผิวเรียบ น้ำหนักเบากว่าสูตรที่ 2 สูตรที่ 4 มีอัตราส่วนผสมระหว่าง แกลบ : ทรายหยาบ : ปูนซีเมนต์ก่อ เท่ากับ 2.0 : 3.0 : 5 สามารถขึ้นรูปได้ดี ผิวขรุขระเป็นบางส่วน น้ำหนักเบากว่าสูตรที่ 3 สูตรที่ 5 มีอัตราส่วนผสมระหว่าง แกลบ : ทรายหยาบ : ปูนซีเมนต์ก่อ เท่ากับ 2.5 : 2.5 : 5 สามารถขึ้นรูปได้ ผิวขรุขระมาก มีเศษแกลบโผล่ออกมานอกเนื้อปูนซีเมนต์ น้ำหนักเบากว่าทุกสูตร

**จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน**

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแท่งส่วนผสมวัสดุที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มที่มีส่วนผสมระหว่างแกลบ ทรายและปูนซีเมนต์ก่อ จำนวน 5 สูตร เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านร้อยละการดูดซึมน้ำ สูตรที่ 1 มีร้อยละการดูดซึมน้ำน้อยที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 2, 3, 4 ตามลำดับ และสูตรที่ 5 มีร้อยละการดูดซึมน้ำมากที่สุดคือ ด้านการหดตัวของวัสดุ พบว่าสูตรที่ 1 มีค่าการหดตัวน้อยที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 2, 3, 4 ตามลำดับและสูตรที่ 5 ด้านความแข็งแรงของวัสดุ พบว่า สูตรที่ 1 มีค่าความแข็งแรงมากที่สุดรองลงมาคือสูตรที่ 2, 3, 4 ตามลำดับและสูตรที่ 5 มีความแข็งแรงน้อยที่สุด ด้านน้ำหนักของวัสดุ พบว่า สูตรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือสูตรที่ 5 รองลงมาคือสูตรที่ 4, 3, 2 ตามลำดับและสูตรที่ 1 มีน้ำหนักมากที่สุด ด้านการทนความร้อน พบว่า สูตรที่ 1 ทนความร้อนได้ดีที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 2, 3 ส่วนสูตรที่ทนความร้อนได้ไม่ดีคือสูตรที่ 4 และสูตรที่ 5 สูตรที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน คือสูตรที่ 2 มีค่าความหดตัว ความแข็งแรง น้ำหนักและการทนความร้อนที่เหมาะสม

**จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 เพื่อถ่ายทอดผลการศึกษาร่วมส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน**

1. ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาสาระในในคู่มือการใช้ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ทุกข้อซึ่งแปลผลได้ว่าสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางจัดอบรมเพื่อถ่ายทอดผลการศึกษาร่วมส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือนได้

2. ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ของเนื้อหาสาระในแบบทดสอบความรู้ก่อน-หลังการถ่ายทอดผลการศึกษาร่วมส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ทุกข้อซึ่งแปลผลได้ว่า เนื้อหาสาระในแบบทดสอบความรู้ก่อน-หลังการถ่ายทอดผลการศึกษาร่วมส่วนผสมวัสดุ

ในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ประเมินผลการเรียนรู้วิธีใช้ ส่วนผสมเตาหุงต้มในครัวเรือนได้

3. ผลการวิเคราะห์ร้อยละความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้รับการถ่ายทอดสูตร ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน เท่ากับ 60.00 ซึ่งแสดงว่า ผู้รับการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน มีความรู้ ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนเข้ารับการอบรมในระดับค่อนข้างมาก

**จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน ที่มีต่อการใช้ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน**

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความพึงพอใจ ต่อประสิทธิภาพส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือนมี รองลงมา ได้แก่ ความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน และความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน

## อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะได้นำเสนอใน 4 ประเด็นสำคัญที่ได้ค้นพบตามวัตถุประสงค์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1

จากการศึกษาอัตราส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน พบว่า อัตราส่วนผสมระหว่าง แกลบ ทรายและปูนซีเมนต์ก่อ ทั้ง 5 สูตร มีประสิทธิภาพสามารถยึดเกาะขึ้นรูปได้ดีคงทน มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา มีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำและค่าการหดตัวที่เหมาะสมซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีในการนำมาผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน ให้มีน้ำหนักเบา สามารถหล่อขึ้นรูปได้ดีไม่แตกร้าว แยกออกจากแบบพิมพ์ได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับส่วนผสมวัสดุ ในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน จะพบว่ามีความสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connection Theory) ของธอร์นไคค์ (Thorndike, 1994, p.31 อ้างถึงใน

วรกิต วัดเข้าหลาม, 2545, หน้า 69) ซึ่งเป็นทฤษฎีจิตวิทยาที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองอย่างเหมาะสม โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎคือ

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้กล่าวถึงสภาพความพร้อมของผู้เรียนทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ถ้าร่างกายเกิดความพร้อมและได้กระทำย่อมเกิดความพึงพอใจแต่ถ้ายังไม่พร้อมที่จะทำแล้วถูกบังคับให้กระทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) กฎนี้กล่าวถึงการสร้างความมั่นคงของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่ถูกต้อง โดยการฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อยๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร

3. กฎแห่งผล (Law of Effect) กฎนี้ กล่าวถึงผลที่ได้รับเพื่อแสดงพฤติกรรมจากการเรียนรู้แล้วว่าถ้าได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะทำซ้ำต่อไปอีก แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจก็ไม่อยากจะทำซ้ำหรือเกิดความเบื่อหน่าย

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัย

สิวกกร สุขลังการ (2546, บทคัดย่อ) ที่กล่าวว่า การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของวัสดุผสมสำหรับคอนกรีตบดลือกมวลเบาชนิดไม่รับน้ำหนัก ที่มีส่วนผสมของกากตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ทราย และเถ้าแกลบ อัตราส่วนที่เหมาะสมของวัสดุผสมสำหรับคอนกรีตบดลือกมวลเบาชนิดไม่รับน้ำหนัก ที่มีส่วนผสมของกากตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทราย และเถ้าแกลบ ทำได้โดยการคำนวณหาอัตราส่วนที่เหมาะสมจากแผนภาพสี่เหลี่ยมด้านเท่าแล้วสุ่มแบบเจาะจงมาเพียง 16 สูตร อัตราจลนโดยน้ำหนักใช้สูตรที่ 1 - 16 กำหนดปริมาณกากตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษร้อยละ 10-40 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ร้อยละ 10-40 ทรายร้อยละ 10-40 เถ้าแกลบร้อยละ 10-40 และน้ำร้อยละ 20 แต่ละสูตรผลิตก้อนคอนกรีตบดลือกขนาด  $70 \times 190 \times 390$  มิลลิเมตร ด้วยเครื่องอัดแบบไฮดรอลิกระบบสันสะเทือน แล้วนำไปทดสอบคุณสมบัติทางกาย ด้านคุณลักษณะทั่วไปความต้านทานแรงอัด การทดสอบการหดแห้ง ด้านความต้านทานแรงอัด การทดสอบตามมาตรฐาน (มอก. 109-2517) เมื่อก่อนคอนกรีตบดลือกมีอายุ 28 วัน เหน้มาตรฐานต่ำสุดแต่ละก้อน 2.0 เมกะพาสคัล และเฉลี่ยจากก้อนคอนกรีตบดลือก 5 ก้อน 2.5 เมกะพาสคัล สูตรที่ 13 ความต้านทานแรงอัด ก้อนที่ 1-5 มีค่า 1.70 เมกะพาสคัล 1.80 เมกะพาสคัล 1.40 เมกะพาสคัล 1.40 เมกะพาสคัล 1.80 เมกะพาสคัล ตามลำดับ ส่วนความต้านทานแรงอัดมีค่า 1.60 เมกะพาสคัล ซึ่งค่าความต้านทานแรงอัดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

(มอก. 58-2533, มอก. 109-2517) แต่เมื่อนำค่าความต้านทานแรงอัดไปเปรียบเทียบกับมาตรฐาน อังกฤษ Bs 2028 ค่าทั่วไปของแรงอัดสำหรับคอนกรีตน้ำหนักเบาอันแน่นบางส่วนพบว่า อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานโดยมีกำลังอัดเมื่ออายุ 28 วันมีค่ากำลังอัด 16 กิโลกรัม/ซม.<sup>2</sup> หรืออยู่ในช่วง 14-56 กิโลกรัม/ซม.<sup>2</sup> มาตรฐานอังกฤษ ด้านการหดแห้ง (มอก. 110-2517) พบว่า กากตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษมีความชื้นสูง และมีความพรุนมาก ค่าความหดแห้งของก้อนคอนกรีตบล็อกมีความหดแห้งมากเมื่อแห้งและจะเริ่มคองที่เมื่อบ่มหรือตากไว้ให้แห้งสนิทชนิดเดียวกันกับน้ำหนักก้อนคอนกรีตบล็อก เมื่อแห้งสนิทน้ำหนักจะเริ่มคองที่

สุจิตรา ร่มโพธิ์ (2552, บทคัดย่อ) กล่าวว่า อัตราส่วนผสมสำหรับนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ประติมากรรมที่เหมาะสมคือ ทรายหึ่งสีส้มพิบ 40 เปอร์เซนต์ : ปูนซีเมนต์ขาว 50 เปอร์เซนต์ : ผงหินแกรนิต 10 เปอร์เซนต์ (4:5:1) และคุณสมบัติของวัสดุคือ น้ำหนักที่ได้เหมาะสมกับรูปทรงผลิตภัณฑ์ประติมากรรม การผสมผสานกันของวัสดุมีความคงทนแข็งแรง มีน้ำหนักที่สอดคล้องกับรูปทรงของผลิตภัณฑ์ประติมากรรม เพื่อให้สะดวกในการติดตั้ง เคลื่อนย้าย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ จิรวัดน์ พรมจิน(2555, มกราคม 8) ที่เสนอแนะเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุสำหรับนำมาใช้ในการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือนว่า ควรขึ้นรูปง่าย คงทน คงรูปถาวร ไม่บิดเบี้ยวแตกหักขณะเคลื่อนย้าย น้ำหนักเบาสะดวก ในการติดตั้ง

### กากวัสดุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

การศึกษาประสิทธิภาพส่วนผสมระหว่างแกลบ ทราย และปูนซีเมนต์ก่อ ที่ใช้ในการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน จำนวน 5 สูตร พบว่า สูตรที่มีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำมากที่สุดคือ สูตรที่ 5 และสูตรที่มีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำน้อยที่สุดคือ สูตรที่ 1 สูตรที่มีค่าการหดตัวมากที่สุดคือ สูตรที่ 5 และสูตรที่มีค่าการหดตัวน้อยที่สุดคือ สูตรที่ 1 สูตรที่มีค่าความแข็งแรงมากที่สุดคือ สูตรที่ 1 และสูตรที่มีค่าความแข็งแรงน้อยที่สุดคือ สูตรที่ 5 สูตรที่มีน้ำหนักมากที่สุดคือสูตรที่ 1 และสูตรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือสูตรที่ 5 สูตรที่มีการทนความร้อนได้ดีที่สุดคือ สูตรที่ 1 และสูตรที่ไม่ทนความร้อน คือสูตรที่ 4,5 สูตรที่มีความเหมาะสมในการนำไปผลิตเตาหุงต้มคือสูตรที่ 2 ซึ่งมีประสิทธิภาพสามารถยึดเกาะขึ้นรูปได้ดีคงทน มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา มีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำและค่าการหดตัวที่เหมาะสมซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีในการนำมาผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน ให้มีน้ำหนักเบา สามารถหล่อขึ้นรูปได้ดีไม่แตกร้าว แกะออกจากแบบพิมพ์ได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพส่วนผสม วัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน พบว่าสอดคล้องกับ เฮอร์เบิร์ต เอ. ไชมอน (Simon, 1960, p. 180, อ้างถึงในนิวา กาวิ, 2552, หน้า 21) กล่าวว่าถ้างานใดมีประสิทธิภาพสูงสุดให้ดูจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (Input) กับผลิตผล (Output) ที่ได้รับออกมา ซึ่งสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพเท่ากับผลผลิต ถ้าเป็นหน่วยงานราชการของรัฐจะบอกความพึงพอใจของผู้รับบริการเข้าไปด้วย เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$E = (O-I) + S$$

E = ประสิทธิภาพของงาน (Efficient)

O = ผลิตผลหรือผลงานที่ได้รับออกมา (Output)

I = ปัจจัยนำเข้าหรือทรัพยากรทางการบริหารที่ใช้ไป (Input)

S = ความพึงพอใจในผลงานที่ออกมา (Satisfaction)

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของวัชรระ เพิ่มชาติ (2550, บทคัดย่อ) เรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอิฐมวลเบาทดแทนการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยมุ่งพัฒนาการผลิตอิฐมวลเบาชนิดไม่อบไอน้ำ ร่วมกับการค้นหาสูตรส่วนผสมใหม่ ที่ใช้คุณภาพใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทั้งยังมีคุณภาพดีกว่าอิฐบล็อกและอิฐมอญ ได้ทดสอบคุณสมบัติอิฐมวลเบาที่ใช้วัตถุดิบต่างชนิด อาทิเช่น ปูนซีเมนต์ ทราช โฟม จีแฉะลอยจากแกลบและจีแฉะลอยจากถ่านหิน เปรียบเทียบกับอิฐมอญและอิฐบล็อกธรรมดาในเรื่องน้ำหนัก กันความร้อนและต้นทุน ทั้งนี้ จีแฉะลอยเป็นของเหลือทิ้งจากขบวนการเผาไหม้ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม สามารถนำมาทดแทน ทราชและปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นส่วนประกอบในอิฐ จึงลดต้นทุนผลิต และเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดผลการศึกษาพบอัตราส่วนผสมแฉะลอยของทั้งถ่านหินและแกลบที่ร้อยละ 12.5 โดยน้ำหนักจะให้ค่าความแข็งแรงของวัสดุสูงที่สุด นอกจากนี้ ยังพบว่าหากผสมจีแฉะลอยในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้การนำความร้อนของอิฐมวลเบาลดลงตามอัตราส่วน ขณะที่อิฐผสมแฉะลอยแกลบจะให้ค่าการนำความร้อนต่ำกว่าแฉะลอยถ่านหิน จากการทดสอบวัดอุณหภูมิภายในห้อง ที่ผนังสร้างจากอิฐมวลเบาพบว่า มีค่าต่ำกว่าห้องที่สร้างจากอิฐมอญเฉลี่ย 1.0-1.5 องศาเซลเซียส และผลจากการเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย ในการสร้างผนังอาคาร โดยใช้อิฐแบบต่างๆ เช่น อิฐมวลเบาสูตรเดิมของบริษัท อิฐมอญและอิฐมวลเบาผสมแฉะลอยแกลบพบว่า อิฐมวลเบาผสมแฉะลอยแกลบ สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายสูงสุด หรือต้นทุนผลิตอยู่ที่ 320 บาทต่อตารางเมตร ขณะที่อิฐมอญและอิฐมวลเบาดั้งเดิม ต้นทุนอยู่ที่ 370-375 บาทต่อตารางเมตร และสอดคล้องกับแนวคิดของ จิรวัดน์ พรหมจีน (2555, มกราคม 8) ที่กล่าวถึงส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ผลิตเตาหุงต้ม

ในครัวเรือน อัตราส่วนผสมของวัสดุจะต้องมีการเซทตัวพอดี มีความแข็งแรงทนทาน มีค่าการหดตัวน้อย มีการดูดซึมน้ำน้อย มีน้ำหนักเบา ผิวเนียน ทำให้ได้อัตราส่วนที่เหมาะสมสามารถนำไปขึ้นรูป โดยหล่อลงในแบบพิมพ์เตาหุงต้มได้ผลดีมาก

### จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความรู้ ก่อน-หลังการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ตรวจความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม และตัวเลือกตอบในแบบทดสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบความรู้ก่อน-หลังการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน มีค่า IOC เท่ากับ 1 ทุกข้อ และเมื่อนำคู่มือการใช้สูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ตรวจความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับใบความรู้ ใบปฏิบัติหน้าที่เรียบเรียงไว้ในคู่มือ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ผลการวิเคราะห์พบว่าคู่มือการใช้สูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน มีค่า IOC เท่ากับ 1 ทุกข้อ และจากการวิเคราะห์ผลการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน พบว่า ผู้ได้รับการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 60.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าผู้ได้รับการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน มีความรู้ ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนได้รับการถ่ายทอดในระดับมาก

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่ามีความสอดคล้องกับทฤษฎีการถ่ายทอดความรู้ของ ธอร์นไคด์ ได้กล่าวถึง หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีสัมพันธเชื่อมโยงของธอร์นไคด์ มีความสำคัญว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ด้วยการที่มนุษย์หรือสัตว์ได้เลือกเอาปฏิกิริยาตอบสนองเชื่อมต่อ (connect) เข้ากับสิ่งเร้าอย่างเหมาะสม หรือการเรียนรู้จะเกิดขึ้นด้วยการสร้างสิ่งเชื่อมโยงหรือพันธะ (bond) ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองนั่นเอง (สุจิรา ร่มโพธิ์, 2552, หน้า 47)

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาคุณค่าของนวัตกรรมเครื่องรีดใบตองด้วยรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วมของชุมชนของ กันต์ อินทวงศ์ (2553, หน้า 119-130) ผลการศึกษาการพัฒนาคุณค่าของนวัตกรรมเครื่องรีดใบตองด้วยรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วมของชุมชน ผลการวิจัยสรุปได้ว่าโดยภาพรวมการเรียนรู้การถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่านวัตกรรม

ของกลุ่มเป้าหมาย จึงต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายของการพัฒนาบุคคล  
เป้าหมายไว้ล่วงหน้าว่าต้องการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านใดเช่น ด้านความรู้ (Knowledge)  
ทัศนคติ (Attitude) หรือ ทักษะ (Skill) หรือ (Behavior) พฤติกรรมทุก ๆ ด้านของบุคคลเป้าหมาย  
และความคิดสร้างสรรค์ Vision ซึ่งเรียกรวมได้ว่าเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่า  
นวัตกรรมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมเหล่านั้นจัดได้ว่าเป็นลักษณะหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับ  
กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยใช้กรณีศึกษาของ การจัดการองค์ความรู้ภาคปฏิบัติชุมชน  
(KM:CPP) โมเดล ของ กันต์ อินทวงศ์.

#### จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 4

ความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด  
โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพด้านผสมวัสดุในท้องถิ่น  
ที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือนรองลงมา ได้แก่ ความพึงพอใจต่อกระบวนการ  
ถ่ายทอดสูตรส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ จะพบว่า  
มีความสอดคล้องกับแนวคิดของบุญมั่ง ธนาคูแก้วรัตน์ (2541, หน้า 157) กล่าวว่า ความพึงพอใจ  
คือผลของเจตคติต่างๆ ของบุคคลที่มีองค์ประกอบของงานและส่วนสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม  
ในการทำงาน ลักษณะงาน ซึ่งความพึงพอใจนั้น ได้แก่ การรู้ว่ามีความสำเร็จในผลงาน รู้สึกว่าได้รับ  
การยกย่องและรู้สึกว่ามีโอกาสก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน ความพึงพอใจในงานเป็นความรู้สึกนิยม  
ชมชอบ หรือปฏิกิริยาที่แสดงออกในความพอใจของผู้ทำงานที่มีต่องานหรือกิจกรรมที่เขาทำตาม  
ความคิดในลักษณะนี้ความพึงพอใจเป็นเจตคตินั้นเอง และสอดคล้องกับแนวคิดของ

กาญจนา อรุณสอนศรี (2546, หน้า 63) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นการแสดงออก  
ทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคล  
มีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้า  
ที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็น  
แรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีความสอดคล้องกับ  
งานวิจัย เรื่องการศึกษาอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบสำหรับนำมาใช้ในงานประติมากรรม  
ของสุจิตรา ร่มโพธิ์ (2552, หน้า 107) พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานประติมากรรม  
โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่  
ผลิตภัณฑ์ประติมากรรมที่ได้มีน้ำหนักเบา ผลิตภัณฑ์ประติมากรรมที่ได้มีความคงทน ผลิตภัณฑ์  
ประติมากรรมที่ได้มีความปลอดภัยในการใช้สอย และผลิตภัณฑ์ประติมากรรมที่ได้มีจุดอิมตัว

ของวัตถุคืบ

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะการนำผลงานไปใช้**

1. ส่วนผสมในสูตรที่ 1 สามารถนำไปใช้กับงานที่ต้องการความแข็งแรงมาก เช่น ทำบล็อกคอนกรีตหรือ งานอื่น ๆ ได้ตามความเหมาะสม
2. ส่วนผสมในสูตรที่ 2 และ 3 มีค่าความแข็งแรง และน้ำหนักเบาเหมาะสมในการนำไปผลิตชิ้นงาน เช่น เตาหุงต้มแบบอื่นๆ งานประติมากรรม ต่าง ๆ ได้

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุในท้องถิ่นเพิ่มเติม
2. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำซีเมนต์กลับมาเป็นส่วนผสมทดแทนแกลบและปูนซีเมนต์ ซึ่งอาจจะลดค่าต้นทุนและลดน้ำหนักให้เบาลง แต่มีความแข็งแรงดีตามที่ต้องการ
3. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติวัสดุผสมกับปูนซีเมนต์อื่น ๆ เพิ่มเติม

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี