

การพัฒนาดินปั้นเถ้าแกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์

**DEVELOPMENT OF HUSK ASH CLAY  
FOR CRAFT PRODUCTS**

กนกวรรณ กันทะกัน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาโทวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปีการศึกษา 2557  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

# การพัฒนาดินปั้นเจ้าแก้วสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์

กนกวรรณ กันทะกัน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาโทบริหารศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษาศาสตร์  
คณะเทคโนโลยีศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปีการศึกษา 2557  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาดินปั้นเถ้าแกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์
ชื่อ-นามสกุล	นางสาวกนกวรรณ กันทะกัน
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุภา จุฬกุลป์, Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์สุทัศน์ย์ บุญโญภาส, M.A.
ปีการศึกษา	2557

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรดินปั้นเถ้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์ 2) ศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบ 3) ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าแกลบ และ 4) สำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นต่อดินปั้นเถ้าแกลบและผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าแกลบ

วิธีการวิจัย คือ ศึกษาและทดลองสูตรดินปั้นเถ้าแกลบ 12 สูตร คัดเลือก 3 สูตร นำมาทดสอบสมบัติทางกายภาพศึกษาความเหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้น 5 คน ทดลองปั้นผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นต่อดินปั้นเถ้าแกลบ นำสูตรที่ดีที่สุดประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ภาพปูนดำและตุ๊กตา และสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าแกลบด้วยค่าสถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากกลุ่มตัวอย่างในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวน 120 คน

ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นเลือกสูตรดินปั้นเถ้าแกลบที่ดีที่สุด 1 สูตร และมีความเหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์ การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อดินปั้นเถ้าแกลบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (4.52) ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดค่า  $L^*$  เท่ากับ  $44.96 \pm 1.8$   $a^*$   $0.53 \pm 0.25$  และ  $b^*$   $2.76 \pm 0.32$  ความยืดหยุ่นเท่ากับ  $5.5$  มิลลิเมตร  $\pm 0.06$  และค่าความชื้นร้อยละ  $34.35 \pm 0.84$  วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าแกลบอยู่ในระดับมาก (4.23)

คำสำคัญ : การพัฒนา เถ้าแกลบ งานประดิษฐ์

<b>Thesis Title</b>	Development of Husk Ash Clay for Craft Products
<b>Name – Surname</b>	Miss Kanokwan Kantakan
<b>Program</b>	Home Economics Technology
<b>Thesis Advisor</b>	Mrs. Supa Chulacupt, Ph.D.
<b>Thesis Co – advisor</b>	Associate Professor Sutusanee Boonyobhas, M.A.
<b>Academic Year</b>	2014

## ABSTRACT

This research was aimed to 1) develop the husk ash clay formula suitable for art and crafts, 2) study the physical properties of the clay, 3) create husk ash clay products, and 4) survey the experts' satisfaction of the husk ash clay and the consumers' satisfaction of the products.

In this study, 12 husk ash clay formulas were developed. From these, three were selected and their physical properties were tested by 5 clay experts. The husk ash clay of the best formula tested was used for creating dolls and bas-relief pictures. Then the consumers' satisfaction of all products was collected from 120 customers in Bangkok and suburban area by means of random sampling, and the data were statistically analyzed in terms of percentage, mean, and standard deviation.

It was found that the experts' satisfaction of the best husk ash clay formula was at 4.52. From the physical properties testing, the average and the standard deviation of the measured values  $L^*$  were equivalent to  $44.96 \pm 1.8$   $a^* 0.53 \pm 0.25$  and  $b^* 2.76 \pm 0.32$  while the Springiness was  $5.5 \text{mm} \pm 0.06$  and the humidity was  $34.35 \pm 0.84$ . The consumers' satisfaction of the husk ash clay craft products was at the high level of 4.23.

**Keywords:** development, husk ash, crafts

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณา และความอนุเคราะห์จาก ดร.สุภา จุฬคุปต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และติดตามการทำ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สุทัศน์ บุญโยภาส อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ดร.รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่กรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทางด้านคหกรรมศาสตร์ และประสบการณ์ที่ดีตลอดหลักสูตรการเรียน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประสานงานหลักสูตรที่ช่วยอำนวยความสะดวกในทุกขั้นตอนของการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณคำแนะนำและคำปรึกษาจากรุ่นพี่ที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์และที่ขาดไม่ได้คือ ขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขา เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือและให้ กำลังใจอยู่เคียงข้างด้วยความเต็มใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณ และขอมอบคุณความดีอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่ คุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและคอยให้กำลังใจกับผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มโครงการจน เสร็จสิ้นโครงการวิจัย

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจ คุณประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านและประเทศชาติ เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

กนกวรรณ กันทะกัน

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(9)
บทที่ 1 บทนำ.....	10
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	10
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	11
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	11
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	11
1.5 คำจำกัดความในการวิจัย.....	12
1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	12
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	13
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
2.1 ประวัติคนไทย.....	14
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเต้าแกลบ.....	29
2.3 งานประดิษฐ์.....	35
2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	39
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้บริโภค.....	41
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
3.1 วิธีที่ใช้ศึกษาและวิจัย.....	47
3.2 การศึกษาสูตรดินปั้นเต้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์.....	47
3.3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเต้าแกลบ.....	54
3.4 การสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นต่อดินปั้นเต้าแกลบ.....	58
3.5 ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเต้าแกลบ.....	58

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 การสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อภาพนูนต่ำและตุ๊กตาจากดินปั้นเจ้าแก้ว	61
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	61
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์.....	64
4.1 ผลการทดลอง.....	64
4.2 การวิจารณ์ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแก้ว.....	76
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	80
5.1 สรุปผลการทดลอง .....	80
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	81
บรรณานุกรม .....	82
ภาคผนวก.....	88
ภาคผนวก ก.....	89
ภาคผนวก ข.....	91
ภาคผนวก ค.....	93
ภาคผนวก ง.....	100
ภาคผนวก จ.....	100
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน.....	103
ประวัติผู้เขียน.....	104

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	องค์ประกอบทางเคมีของถั่วแกลบ..... 30
ตารางที่ 3.1	การศึกษาส่วนผสมดินขาว..... 51
ตารางที่ 3.2	การศึกษาส่วนผสมแป้งข้าวเหนียว ..... 51
ตารางที่ 3.3	การศึกษาส่วนผสมถั่วแกลบ ..... 51
ตารางที่ 3.4	ส่วนผสมดินปั้นถั่วแกลบคงที่..... 52
ตารางที่ 4.1	ผลการศึกษาสุตรดินปั้นถั่วแกลบทั้ง 12 สูตร ..... 65
ตารางที่ 4.2	สูตรดินปั้นถั่วแกลบ 3 สูตร..... 68
ตารางที่ 4.3	ผลทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นถั่วแกลบ..... 69
ตารางที่ 4.4	ค่าเฉลี่ยลักษณะทางกายภาพของดินปั้นถั่วแกลบ..... 70
ตารางที่ 4.5	เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 72
ตารางที่ 4.6	อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 72
ตารางที่ 4.7	สถานภาพการสมรสของผู้ตอบแบบสอบถาม ..... 73
ตารางที่ 4.8	การศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 73
ตารางที่ 4.9	รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม ..... 74
ตารางที่ 4.10	อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 74
ตารางที่ 4.11	ความพึงพอใจผู้บริโภคร่วมต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ดินปั้นถั่วแกลบ ..... 75



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1	การปั่น ..... 22
ภาพที่ 2.2	แกลบ ..... 30
ภาพที่ 2.3	เถ้าแกลบเทา ..... 30
ภาพที่ 2.4	เถ้าแกลบดำ..... 32
ภาพที่ 2.5	เถ้าแกลบขาว..... 33
ภาพที่ 2.6	การเผาแกลบ..... 34
ภาพที่ 2.7	เครื่อง Color Reader CR- 10..... 40
ภาพที่ 3.1	วัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมดินปั้นเถ้าแกลบ ..... 48
ภาพที่ 3.2	เครื่องชั่งยี่ห้อ Tanita รุ่น KD Serie ..... 49
ภาพที่ 3.3	เครื่องผสมอาหาร (Electrolux Hand Mix EMX 2000) ..... 49
ภาพที่ 3.4	ที่ร่อนแป้งสำหรับร่อนเถ้าแกลบ..... 49
ภาพที่ 3.5	ไม้พายพลาสติก ..... 50
ภาพที่ 3.6	พลาสติกห่ออาหาร ..... 50
ภาพที่ 3.7	ถุงซิปล ..... 50
ภาพที่ 3.8	วิธีผสมดินปั้นเถ้าแกลบ ..... 53
ภาพที่ 3.9	ดินปั้นเถ้าแกลบเส้นยาวและรูปทรงกลม ..... 54
ภาพที่ 3.10	การเตรียมดินปั้นเถ้าแกลบ..... 55
ภาพที่ 3.11	เครื่องวัดค่าสีของดินปั้นเถ้าแกลบ ..... 55
ภาพที่ 3.12	คู่มือไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิ รุ่น FED 240..... 56
ภาพที่ 3.13	เครื่องทดสอบความยืดหยุ่น ..... 57
ภาพที่ 3.14	การทดสอบความยืดหยุ่น โดยใช้วิธีการกด ..... 57
ภาพที่ 3.15	การปั้นภาพนูนต่ำ ..... 59
ภาพที่ 3.16	การปั้นตุ๊กตา..... 60
ภาพที่ 4.1	ผลิตภัณฑ์ดินปั้นเถ้าแกลบภาพนูนต่ำและตุ๊กตา ..... 71

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันคนไทยปลูกข้าวทุกภาคของประเทศไทยส่วนมากมีการปลูกข้าวทางภาคกลาง การเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวได้มีการผ่านกระบวนการจากโรงสีและสิ่งที่เหลือจากการสีข้าวคือ แกลบ การสีข้าวจะได้เปลือกข้าวซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือใช้จึงได้ผ่านกระบวนการเผาจนไหม้กลายเป็นผงสีขาว ซึ่งเรียกว่า เถ้าแกลบ โดยไม่ได้ใช้ประโยชน์นอกจากปล่อยทิ้งไว้การใช้ประโยชน์จากเถ้าแกลบนอกจากผสมดินปลูกต้นไม้แล้วสามารถแปรสภาพเป็นวัตถุดิบที่นำไปสู่การผลิตชิ้นงานที่มีอยู่มากและหาได้ง่าย ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองนำแกลบมาใช้เป็นส่วนผสมของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตจึงเป็นอีกทางหนึ่งสามารถช่วยลดต้นทุนของวัตถุดิบและช่วยเพิ่มมูลค่าของเถ้าแกลบ อีกทั้งสามารถช่วยลดปัญหาของสิ่งแวดล้อมได้

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมซึ่งมีอัตราการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรทั้งประเทศในระดับสูง โดยเฉพาะการทำนาเนื่องจากข้าวเป็นพืชที่คนไทยบริโภคมาอย่างยาวนานในปัจจุบันประเทศไทยถือได้ว่าเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวเป็นอันดับต้นๆ [1] ข้าวเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญมากในปีหนึ่งจะมีการเก็บเกี่ยวข้าวได้ทั่วโลกประมาณ 600 ล้านตัน [2] ข้าวจากประเทศไทยเป็นที่ยอมรับและนิยมกันมากด้วยคุณภาพและมาตรฐานที่ขึ้นชื่ออุตสาหกรรมการผลิตข้าว เป็นอุตสาหกรรมใหญ่ประเภทหนึ่งที่มีวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตข้าวในแต่ละขั้นตอน โดยเฉพาะในขั้นตอนของการสีข้าวเปลือกประมาณร้อยละ 20 ของปริมาณข้าวเปลือก [3],[4] ซึ่งจะมีแกลบเป็นวัสดุเหลือทิ้งในปริมาณค่อนข้างมากเฉลี่ยในแต่ละปีจะมีปริมาณแกลบเหลือทิ้งถึงปีละกว่า 7 ล้านตัน [4] ประเทศไทยมีกำลังผลิตข้าวปีละประมาณ 25 ล้านตันในกระบวนการสีข้าวเปลือกสะอาด ร้อยละ 100 จะได้แกลบ ร้อยละ 20-30 ไร่ ร้อยละ 8-11 เมื่อสีแล้วจะได้แกลบประมาณ 200 กิโลกรัม เมื่อนำแกลบไปเผาจะได้เถ้าแกลบ (Rice Husk Ash) ประมาณร้อยละ 20 ของน้ำหนักของแกลบหรือประมาณ 40 กิโลกรัม [2] พบว่าการเผาแกลบในช่วงอุณหภูมิ 500-680 องศาเซลเซียสเถ้าแกลบมีความว่องไวในการทำปฏิกิริยารวมถึงมีปริมาณซิลิกาเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าร้อยละ 90 [5] ส่วนสีของเถ้าแกลบเปลี่ยนไปตามช่วงอุณหภูมิในการเผา พบว่าช่วงอุณหภูมิ 350-500 องศาเซลเซียส เถ้าแกลบจะมีสีขาว ช่วงอุณหภูมิ 600 - 800 องศาเซลเซียส เถ้าจะมีสีเทา [6] ซึ่งเถ้าแกลบเป็นวัสดุที่เหลือจากการนำแกลบมาเผาทำเชื้อเพลิง ในประเทศไทยแกลบถือว่าเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก เนื่องจากมีการเพาะปลูกข้าวภายในประเทศเป็นจำนวนมากส่วนใหญ่แกลบจะถูกนำมาใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากมี

ค่าความร้อนสูงเฉลี่ย 3,880 กิโลแคลอรี ซึ่งใกล้เคียงกับไม้พิน (ค่าความร้อนเฉลี่ย 4,475 กิโลแคลอรี) ถั่วแกลบซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเผาถั่วมีคุณสมบัติที่น่าสนใจหลายอย่างเช่น ความพรุนสูง มีน้ำหนักเบา มีพื้นที่ผิวมากจึงมีคุณสมบัติเป็นตัวดูดซับที่ดี [7] อีกทั้งมีสมบัติเป็นฉนวนด้วย ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ลดปริมาณการแตกหักเสียหายน้อยลง

เนื่องจากถั่วแกลบที่ได้หลังจากการเผาไหม้จนกลายเป็นผงสีขาวเทา น้ำหนักเบา มีอยู่จำนวนมากทั่วประเทศของประเทศไทย ดังนั้นการทดลองสูตรส่วนผสมดินปั้นถั่วแกลบนับเป็นการพัฒนาวัสดุดินปั้นสำหรับงานประดิษฐ์ ซึ่งใช้ถั่วแกลบเป็นวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมหลักของเนื้อดิน ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของถั่วแกลบช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ และสามารถแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยลดมลภาวะในอากาศ ผลิตภัณฑ์จากดินปั้นถั่วแกลบจึงนับเป็นผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน (Green Craft Products)

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 ศึกษาสูตรดินปั้นถั่วแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์
- 1.2.2 ศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินปั้นถั่วแกลบ
- 1.2.3 ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นถั่วแกลบ
- 1.2.4 สำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นต่อดินปั้นถั่วแกลบและผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นถั่วแกลบ

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นถั่วแกลบในระดับมาก

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.4.1 ดินขาว โดยผ่านการขุดผิวหน้าดินจากแหล่งวัตถุดิบเหมืองประทานบัตรที่ 30467/10624 ตำบลบุญนาคนพัฒนา อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง
- 1.4.2 ถั่วแกลบเทาขาว ซึ่งผ่านกระบวนการเผา จากหมู่บ้านเวียงสวรรค์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
- 1.4.3 ทดลองสูตรดินปั้นถั่วแกลบโดยศึกษาส่วนผสมเนื้อดิน ได้แก่ ดินขาว แป้งข้าวเหนียว และถั่วแกลบ

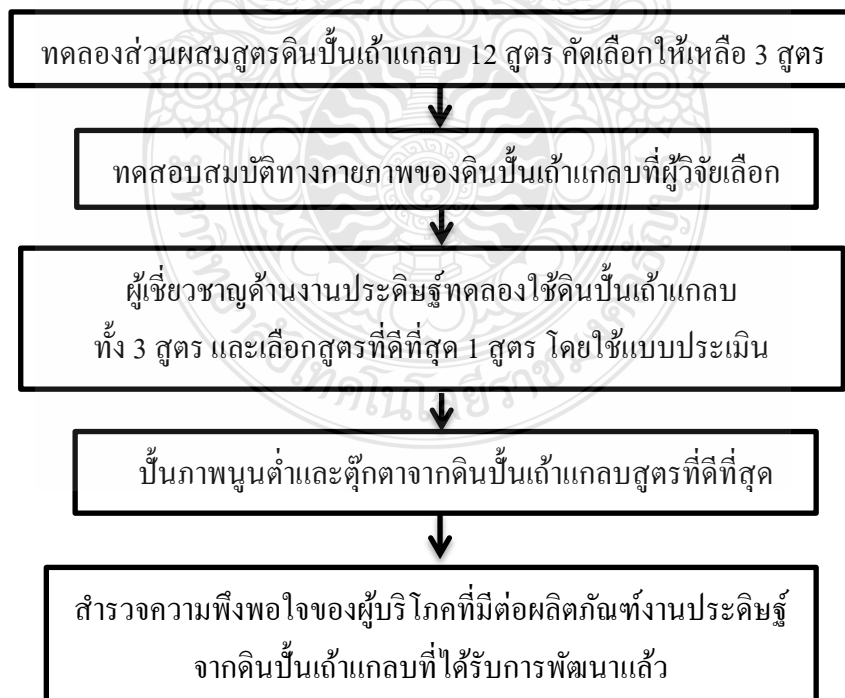
- 1.4.4 ทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเก้า้แกลบ
  - 1.4.4.1 วัดค่าสีด้วยระบบ Color Reader CR-10
  - 1.4.4.2 วัดค่าความชื้นด้วยตู้อบ ไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิได้ รุ่น FED 240
  - 1.4.4.3 วัดความยืดหยุ่นด้วยเครื่อง Texture Analyser
- 1.4.5 ผู้เชี่ยวชาญดินปั้นประเมินดินปั้นเก้า้แกลบทั้ง 3 สูตร
- 1.4.6 ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเก้า้แกลบ
- 1.4.7 สํารวจความพึงพอใจของผู้บริ โภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเก้า้แกลบ

## 1.5 คำจำกัดความในการวิจัย

- 1.5.1 การพัฒนาดินปั้นเก้า้แกลบหมายถึง การใช้เก้า้แกลบเป็นส่วนผสมสูตรดินปั้นและทดลองใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์
- 1.5.2 ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ หมายถึงภาพนูนต่ำและตุ๊กตาที่ปั้นจากดินปั้นเก้า้แกลบ

## 1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวความคิดการวิจัยการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ ดังนี้



## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้สูตรของดินปั้นเก้าเกลบ

1.7.2 ได้ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเก้าเกลบ

1.7.3 สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเก้าเกลบ

1.7.4 เผยแพร่ความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเก้าเกลบ



## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ประวัติดินไทย

จุดเริ่มต้นของดินที่เรียกว่า ดินญี่ปุ่นหรือดินไทย มีที่มาจากต่างประเทศ แต่กลับไม่ใช่ประเทศญี่ปุ่น ดินปั้นนั้นเริ่มมาจากประเทศแถบยุโรป [8] ประมาณ 50-60 ปีที่ผ่านมา (ค.ศ.1940-1950) เกิดจากความบังเอิญมากกว่า เนื่องจากคนยุโรปในสมัยมักจะทานอาหารประเภทขนมปังเป็นอาหารหลัก ดังนั้นจึงเกิดแป้งที่เหลือใช้เป็นจำนวนมากในแต่ละครั้ง จึงได้มีผู้ที่คิดลองเอามาปั้นเป็นสิ่งของต่างๆ เช่น ตุ๊กตา ตัวสัตว์ และดอกไม้ จากนั้นก็ได้มีการคิดพัฒนาและปรับสูตรมาเรื่อยๆ จากที่เคยไม่มีสีก็ผสมสีลงไป แดงลงตะกั่ว จากที่เกิดเป็นเชอร์ราบายัง

ในปี ค.ศ.1970 เมื่อ 30 ปีที่แล้วมีชาวญี่ปุ่นเห็นชาวยุโรปปั้นเป็นรูปต่างๆ นำกลับมาคิดพัฒนาเป็นแป้งปั้นของชาวญี่ปุ่นเป็นนักคิดก็สามารถพัฒนาแป้งปั้นให้เกิดเป็นดินปั้นขึ้นมาเรียกว่า เคลย์ ส่วนผสมในตอนแรกทำมาจากแป้งอาหารเหมือนกัน (แต่ปัจจุบันเกิดแป้งทางเคมี) ที่ประเทศญี่ปุ่นในยุคก่อนนำมาปั้นตุ๊กตาแบบเหมือนจริงก็จะผสมกระดาษป่นเข้าที่เรียกว่า ดินเยื่อกระดาษ ส่วนการทำดอกไม้ก็ใช้ดินแป้งทำและก็มีโรงเรียนเล็กๆ เกิดขึ้นมากมาย เพื่อสอนการทำงานฝีมือประเภทนี้ขึ้น ในขณะเดียวกันเกิดบริษัทที่ผลิตออกมาจำหน่ายเป็นจำนวนมากเช่นกัน หลากหลายยี่ห้อ ส่วนยี่ห้อที่รู้จักกันดีก็คือ ดิน Luna Clay ที่มีคนใช้มาก (Luna Clay คือ ดินญี่ปุ่น มีหลายเกรด แต่แบบที่บ้านเราใช้กันเป็นเกรดที่ถูกที่สุดในญี่ปุ่น)

หลังจากนั้น ไม่นานดินญี่ปุ่นก็เริ่มเข้ามาในประเทศไทย ประมาณปี พ.ศ.2530 เกิดการนำดินญี่ปุ่นมาปั้นเป็นดอกไม้ เป็นตุ๊กตาโดยผู้สอนก็เป็นอาจารย์ชาวญี่ปุ่น ในตอนนั้นมีคนไทยสนใจเป็นจำนวนมาก แต่ก็ยังไม่แพร่หลายทำกันเฉพาะกลุ่ม โดยส่วนใหญ่จะเป็นการทำเพื่อเป็นอดิเรกมากกว่า ไม่ได้ทำเพื่อจำหน่าย หลังจากนั้นไม่นานคนไทยเป็นคนรักเรื่องงานฝีมือก็คิดมาดินไทยขึ้นมาบ้าง ก็เกิดจากแป้งเหมือนในทุกๆประเทศที่เริ่มคิดสูตร ทำที่จำได้ก็เห็นต้นมะพร้าว ต้นกล้วย ขายกันอยู่ตามชายหาด เช่น แถวบางแสน ก็มากอยู่ และส่วนหนึ่งคุณครูที่สอนหนังสือ นำแป้งที่ทำเองมาสอนนักเรียนในวิชางานประดิษฐ์ในหลายๆ โรงเรียน ส่วนกลุ่มที่ทำขายก็พัฒนาด้านฝีมือในการทำให้สวยงาม ละเอียดละเอียด ยิ่งกว่าประเทศต้นแบบเสียอีก ทางด้านผู้ผลิตเองก็พัฒนาสูตรดินมาเกือบจะเทียบเท่าดินญี่ปุ่นถึงอย่างไรก็ตาม ประเทศเราเองเคยไปแสดงสินค้าที่ยุโรป (ประเทศต้นแบบ) ได้เห็นงานของยุโรปในยุคปัจจุบันก็ไม่เหมือนที่บ้านเราทำ ส่วนใหญ่งานของเขาได้ถูกพัฒนามาเป็นทางด้านงานเซรามิกส์มากกว่างานดินปั้น ชาวต่างชาติพอเห็นงานปั้นของคนไทยยังทิ้งเลยเพราะทำได้เหมือน

ดอกไม้จริงมาก และที่ประเทศญี่ปุ่นเองประเทศเราก็เคยไปออกงานแสดงสินค้า โดยเอาดอกไม้ดินฝีมือคนไทยไปโชว์ไปขายก็ได้รับความสนใจมาก ขายดีมาก เพราะที่ญี่ปุ่นเองจะไม่ค่อยมีดินเล็ก ส่วนดินใหญ่งานของเขาจะเป็นเหมือนงานประดิษฐ์ แต่ส่วนงานบ้านเราจะเหมือนธรรมชาติ [9]

#### 2.1.1 ลักษณะของดินประเภทต่างๆ

##### 2.1.1.1 ดินญี่ปุ่น

ดินญี่ปุ่นที่นำมาปั้นชิ้นงานจิ๋ว เราจะได้ชิ้นงานที่ค่อนข้างละเอียดสวยงาม สีที่ใช้ผสมดินควรเป็นสีน้ำมัน winton การปั้นชิ้นงานจิ๋วแต่ละอย่างเราควรผสมดินพอใช้ควรคำนวณว่าเราจะทำขนาดใด จำนวนใด เพื่อที่จะผสมดินแต่พอสมควรและถ้าเหลือใช้ควรเก็บไว้มัดชิดด้วยถุงพลาสติกที่ทำด้านในด้วยคริมพอนด์ เพื่อกันดินติดถุง ปิดฝาถุงให้มัดชิด เพื่อไม่ให้ดินแข็งตัว เก็บไว้ใช้กับชิ้นงานอื่นที่มีสีเดียวกันถ้าต้องการสีอ่อนกว่าเดิมก็ใช้ดินขาวเพิ่มเข้าไป ถ้าต้องการสีเข้มขึ้นก็เพิ่มสี ถ้ารู้ว่าดินแข็งยากต่อการปั้นให้ใช้น้ำและดินแล้วนวดดินกับน้ำ ดินจะอ่อนตัวลง การผสมสีควรจะทำค่อยๆใส่สีทีละน้อยก่อน ถ้าไม่พอค่อยเพิ่มสีขึ้น อย่าใช้สีมากจะแก้ไขลำบาก เมื่อสีเข้มเราควรจะได้ดินสีขาวเพื่อให้สีอ่อนลง ก่อนลงมือปั้นงานควรล้างมือให้สะอาดเสียก่อน เช็ดให้แห้งและทาคริมพอนด์ที่นิ้วมือ ชิ้นงานเล็กๆถ้ามีฝุ่นหรือมือไม่สะอาดชิ้นงานจะได้สีที่ไม่สวยงามหมองคล้ำ [10]

##### 2.1.1.2 ดินญี่ปุ่น (เยื่อกระดาษ)

ดินญี่ปุ่น (ดินเยื่อกระดาษ) เป็นดินสำเร็จรูปของประเทศญี่ปุ่น ที่มีเนื้อผสมมาเยื่อกระดาษมีลักษณะนุ่มๆเหนียวๆเนื้อหยาบ เหมาะสำหรับปั้นงานโมเดลต่างๆ เช่นปั้นหุ่น งานปั้นตุ๊กตา ทำกรอบรูป ปั้นแจกัน เมื่อแห้งแล้วจะมีคุณสมบัติแข็ง ก่อนจะแห้งสามารถใช้น้ำลูบเพื่อตกแต่งได้นานไม่เหมาะสำหรับดอกไม้ดิน เพราะจะแข็งหากบางจะแตกหักง่ายหลายคนเข้าใจผิดนำมาปั้นดอกไม้ดินอยู่เสมอ [9]

##### 2.1.1.3 ดินเรซิน

ดินเรซิน คือดินผสมเรซินทำให้มีความแข็งแรงทนทานสูง ดินเรซินมีคุณสมบัติหลายหลายอย่างบางยี่ห้อเมื่อแห้งมีความแข็งแรงทนทานเหมือนพลาสติก บางยี่ห้อเมื่อแห้งมีความยืดหยุ่นสามารถจัดให้โค้งได้เหมาะสมสำหรับนำมาเป็นเครื่องประดับหรือโมเดล [11]

##### 2.1.1.4 ดินไทย

ดินไทย ซึ่งเป็นดินธรรมชาตินำมากรองและผ่านกรรมวิธีต่างๆ มีขายสำเร็จรูป วิธีการเลือกซื้อดินสำหรับประดิษฐ์อาหารจิ๋วนั้นดินต้องมีความยืดหยุ่นในตัว ไม่ใช่แข็งแล้วขาดเลย ควรเลือกดินที่แห้งแล้วมีความใส แต่ส่วนมากถ้าเป็นดินธรรมชาติจะมีความใสมากกว่าแป้ง

และปัจจุบันก็มีผู้ผลิตดินขายอยู่มากมาย ซึ่งเราไม่รู้กรรมวิธีของผู้ผลิตบางคนก็ใช้แป้งแล้วมาบอกว่า เป็นดินเวลาเลือกซื้อจึงควรสังเกตดังนี้

- 1) ดินไทยธรรมชาติจะมีความใสมากกว่าแป้ง
- 2) ดมแล้วไม่มีกลิ่นสาบของแป้ง [12]

#### ส่วนผสมสูตรแป้งปั้น

(1) แป้งขนมปังปั้น	250	กรัม
(2) แป้งข้าวโพด	250	กรัม
(3) กาวลาเท็กซ์	250	กรัม
(4) น้ำมันมะกอกหรือครีมถนอมผิว	1	ช้อนชา
(5) สารกันบูด	1	ช้อนชา

#### วิธีทำ

สำหรับสีจะนำมาผสมกับแป้งในขั้นตอนการนวดแป้ง โดยแบ่งเป็นก้อนเล็กๆตามสี ที่ต้องการใช้การผสมแป้งขนมปัง มีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

- (1) นำแป้งขนมปังที่ปั้นแล้ว 1 ส่วน ผสมกับแป้งข้าวโพด 1 ส่วนใส่ลงในชามหรือ อ่างผสม แล้วใช้ไม้พายคลุกแป้งทั้งสองให้เข้ากัน
- (2) ใส่สารกันบูด 1 ช้อนชา ลงในแป้งขนมปังที่ผสมกับแป้งข้าวโพด แล้วคลุกให้ สารกันบูดเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน
- (3) ใช้มือหรือไม้พายคลุกเคล้าให้แป้งขนมปัง แป้งข้าวโพด และสารกันบูด ผสมเข้า เป็นเนื้อเดียวกัน
- (4) ค่อยๆ เทกาวลาเท็กซ์ผสมลงไปที่ละน้อยๆในขณะเดียวกันให้ทำการคลุกแป้งกับ กาว จนทำให้แป้งกับกาวเข้ากัน ถ้าหากแป้งยังแข็งหรือร่วนเกินไปให้เติมกาวลงไปอีก แต่ถ้าเหนียว เกินไปให้เติมแป้งขนมปังลงไป
- (5) เทน้ำมันมะกอกหรือครีมถนอมผิวเล็กน้อยลงไปในแป้งที่ผสมกาวลาเท็กซ์ ขณะเดียวกันต้องใช้ น้ำมันมะกอกหรือครีมทาที่มือด้วย เพื่อป้องกันมิให้แป้งที่ผสมกาวติดมือขณะ เวลานวด
- (6) ใช้มือทั้งสองทำการคลุกเคล้าแป้งอีกครั้ง เพื่อให้ น้ำมันมะกอกหรือครีมผสมเป็น เนื้อเดียวกันกับแป้งที่ผสมกาวลาเท็กซ์อยู่แล้ว [13]



### ส่วนผสมสูตรดินไทย

(1) ดินขาว	1	กิโลกรัม
(2) กาวลาเท็กซ์	600	กรัม
(3) กาวน้ำ	600	กรัม
(4) น้ำมันมะกอกบริสุทธิ์	4	ช้อนโต๊ะ
(5) วาสลีน	2	ช้อนโต๊ะ

### วิธีทำ

(1) ผสมดินหรือแป้งท้าว กาวลาเท็กซ์ กาวน้ำ น้ำมันมะกอก วาสลีน คลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน

(2) แผ่ดินให้เป็นแผ่นบางๆ ผึ่งลม กลับผิวดินส่วนด้านล่างให้หมาด นวดสลับกับการผึ่งดินอย่างต่อเนื่องจนเนื้อดินแข็งไม่ติดมือพร้อมที่จะนำไปใช้งาน

(3) ทาวาสลีนที่มือแล้วลูบผิวก้นดินห่อด้วยพลาสติกเนื้ออ่อนเก็บไว้ที่อุณหภูมิที่ปกติ [14]

ผู้วิจัยได้นำแป้งข้าวเหนียวเป็นส่วนผสมของดินปั้นแล้วเคลบเพราะแป้งข้าวเหนียวมีคุณสมบัติเหนียวเกาะตัวและมีสีขุ่น [15] เมื่อนำมาผสมกับเถ้าเคลบขาวแล้วช่วยให้ดินมีลักษณะเหนียวและมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นและเมื่อปั้นจะมีความคงรูปและยังคงสีเป็นธรรมชาติของเถ้าเคลบ

#### 2.1.2 วัสดุ - อุปกรณ์ดินปั้นในงานประดิษฐ์

2.1.2.1 ดินญี่ปุ่น คือดินมีส่วนผสมหลักคือแป้งผสมกับกาวลาเท็กซ์นำมาขนาดด้วยสูตรลับของชาวญี่ปุ่นจึงออกเป็นดินใช้สำหรับทำดอกไม้ มีลักษณะนุ่ม เนียน ไม่เหนียวติดมือง่ายหรือออกจะร่วนถ้าใส่สีมากพอแห้งเป็นชิ้นงานจะมีลักษณะอ่อนนุ่มสีออกด้านๆพอเก็บไว้นานๆอาจจะแห้งเปราะถ้าจับแรงๆจะแตกร้าวรอยพับของใบได้

2.1.2.2 ดินญี่ปุ่น (เยื่อกระดาษ) เป็นดินสำเร็จรูปของประเทศญี่ปุ่น ที่มีเนื้อผสมเยื่อกระดาษ มีลักษณะนุ่มๆเหนียวๆเนื้อหยาบ เหมาะสำหรับปั้นงาน โมเดลต่างๆ เช่นปั้นหุ่น งานปั้นตุ๊กตา ทำกรอบรูป ปั้นแจกัน เมื่อแห้งแล้วจะมีคุณสมบัติแข็ง แต่แห้งช้าสามารถใช้น้ำลูบเพื่อตกแต่งได้นานไม่เหมาะสำหรับดอกไม้ดิน เพราะจะแข็งและแตกหักง่าย หลายคนเข้าใจผิดนำมาปั้นดอกไม้ดินอยู่เสมอ

2.1.2.3 ดินเรซิน คือ ดินผสมเรซินทำให้มีความแข็งแรงทนทานสูง ดินเรซินมีคุณสมบัติหลายอย่างบางยี่ห้อเมื่อแห้งมีความแข็งแรงทนทานเหมือนพลาสติกบางยี่ห้อเมื่อแห้งมีความยืดหยุ่นสามารถจัดให้โค้งได้เหมาะสมสำหรับนำมาเป็นเครื่องประดับหรือโมเดล

2.1.2.4 ดินไทย (Thai Clay) เป็นดินสำเร็จรูปใช้สำหรับปั้นดอกไม้ดินหรือของจิ๋ว ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสูตรดิน และความต้องการของผู้ปั้นชิ้นงานดินไทยส่วนใหญ่ในบ้านแบ่ง ออกเป็น 2 ประเภท คือดินที่มีส่วนผสมหลักเป็นแป้งกับกาวยาเท็กซ์เหมือนดินญี่ปุ่น แต่เป็นสูตรที่คน ไทยประยุกต์ขึ้นเอง ดินแบบนี้จะมีลักษณะใสเมื่อขึ้นงานแห้ง เวลาปั้นจึงผสมสีขาวลงไป ในดิน ตัวอย่างเช่น ดิน Vanda Clay คือสูตรที่มีดินขาวเป็นส่วนผสมหลักแทนแป้งส่วนนี้ก็เพื่อป้องกันแมลง มารบกวนชิ้นงานน้อยลงและไม่ขึ้นราง่าย ดินแบบนี้พอแห้งแล้วจะมีความขาวในตัวไม่ต้องผสมสี ขาวเวลาทำ เช่น ดินไทยเจ้าพระยา

2.1.2.5 สี การปั้นดอกไม้ให้สีสวยงามเหมือนธรรมชาติขึ้นอยู่กับการลง ระบายเฉดของสีในส่วนประกอบของดอกไม้อย่างถูกต้องและแม่นยำ การผสมสีดินไว้เป็นหัวสีช่วย ประหยัดการใช้ดิน และป้องกันความผิดพลาดในการผสมสี ทำให้โดยแบ่งดินเป็นก้อนเล็กๆนำมา ผสมให้ได้สีที่ต้องการนำไปผสมกับก้อนดินเพื่อให้ได้ก้อนดินที่มีสีเข้มขึ้นหรืออาจลงสอดคล้องกับ องค์ประกอบของดอกไม้แต่ละชนิด ซึ่งสีที่นิยมนำมาใช้ผสมในเนื้อดินใช้ทาผิวส่วนประกอบดอกไม้ ได้แก่

1) การผสมหัวสีเขียว นำเนื้อดินสีขาวสำเร็จกับสีเขียวและสีส้มผงที่ใช้ย้อม ดอกไม้ประดิษฐ์หรือสีผสมเครื่องสำอางในสัดส่วน ร้อยละ 95:5 แต่ถ้ายังไม่ชำนาญสามารถนำดินหัว สีเขียวสำเร็จผสมกับสีเบอร์ 39 เล็กน้อยเพื่อให้สีเขียวสดหม่นหรือคล้ำลง หากต้องการผสมหัวสีเขียว ด้วยตนเองให้ใช้สีน้ำมันเบอร์ 37 เป็นหัวสีหลักแล้วเติมสีเบอร์ 39 เช่นเดียวกัน แต่ก่อนนำไปใช้ควร ผสมเนื้อดินสีขาวสำเร็จให้มีสีเขียวอ่อนกว่าสีของใบ กิ่ง ก้าน ลำต้น และกลีบเลี้ยงจริงเล็กน้อย โดยใช้ วิธีการเทียบดินสีเขียวกับสีใบไม้ชนิดนั้นๆ

2) สีน้ำมัน บีบหยดสีผสมในเนื้อดินสำเร็จสีขาวในปริมาณที่พอดีกับการใช้ งานแล้วนำให้เป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อผสมสีน้ำมันเรียบร้อยแล้วควรใช้งานให้หมดในครั้งเดียว เพราะ สีน้ำมันจะทำให้เนื้อดินแข็งเร็วกว่าสีผง สีน้ำมันเหมาะแก่การใช้เพนต์หรือทาสีผิวส่วนประกอบของ ดอกไม้ ช่วยเน้นให้เห็นสีในรายละเอียดและธรรมชาติมากยิ่งขึ้นเช่น โคนกลีบ ดอกลีลาวดี กลีบ ดอกบัว ปากดอกกล้วยไม้ราตรี ดอกกล้วยไม้แวนด้า มีสโควิม เป็นต้น

3) สีผงหรือสีฝุ่น เลือกใช้ได้จากสีย้อมดอกไม้ประดิษฐ์ สีผสมเครื่องสำอาง หรือสีผงสะท้อนแสง โดยเทผงสีใส่ในก้อนดินแล้วนำผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน พิจารณาให้เหมาะสม กับสีของกลีบดอกไม้ของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆเช่น กลีบดอกส้านชวา ผสมดินสีขาวกับสีเหลืองย้อม ดอกไม้ประดิษฐ์ สีสะท้อนแสงสีเหลืองและสีส้มในสัดส่วน 1:4:2

4) สีอะคริลิก สีที่มีส่วนผสมของสารพลาสติกโพลีเมอร์ ใช้งานได้เหมือนสีน้ำมัน แต่แห้งเร็วกว่า 1-5 ชั่วโมง งานปั้นดอกไม้ใช้สีอะคริลิกในตำแหน่งที่ต้องการให้สีแห้งเร็วและมีความคมชัดจนมากขึ้นเช่น ปากดอกกล้วยไม้ราตรี ปากดอกกล้วยไม้แวนด้า มิสโจควิม ปล้องของต้นข้าว เป็นต้น

2.1.2.6 อุปกรณ์ปรับแต่งสี ถ้าต้องการให้ดอกไม้ที่ปั้นมีสีสันถูกต้องตรงตามลักษณะที่เป็นจริงตามธรรมชาติ ควรใช้พู่กันเพนต์สีเพิ่มเติมบริเวณโคนกลีบ ปลายกลีบ ใบ ก้าน และลำต้นให้มีสีเข้มหรืออ่อนจางเหมือนจริง และทุกครั้งที่การปรับแต่งสีควรพักสีและปรับปริมาณสีให้พอเหมาะในงานสี

2.1.2.7 พิมพ์ตัด คือแบบตัดกลีบดอกไม้ กลีบเลี้ยง ใบไม้และส่วนประกอบต่างๆของต้นไม้ที่ลอกเลียนแบบจากดอกไม้จริงตัดทอน ปรับแต่ให้มีสัดส่วนสวยงามและสมบูรณ์กว่าธรรมชาติ พิมพ์ตัดที่ดีควรทำจากแผ่นอะลูมิเนียมที่ตัดเป็นเส้นยาว ลับคมด้านเดียว คัดขนาดเป็นรูปร่างของกลีบดอก กลีบเลี้ยง ใบ และส่วนประกอบต่างๆของต้นไม้ แล้วตรึงเชื่อมรอยต่อด้วยสกรูเล็กๆ

2.1.2.8 พิมพ์อัดลาย คือพิมพ์เรซิน ทองเหลือง เหล็กหล่อที่หล่อลอกเลียนแบบลายของกลีบดอก ใบไม้ หรือจำลองแบบให้เหมือนธรรมชาติด้วยตนเอง หรือเลือกซื้อจากร้านที่จำหน่าย อุปกรณ์เกี่ยวกับดอกไม้ประดิษฐ์เพื่อความประหยัดควรเลือกพิมพ์อัดลายที่มีเส้นลายใกล้เคียงกัน เช่น ใบประดู่กับใบราชพฤกษ์สามารถใช้ลายเดียวกับใบจำปาและจำปีได้ กลีบดอกชบาใช้พิมพ์ลายเดียวกับกลีบดอกแคทลียา เป็นต้น ก่อนใช้พิมพ์อัดลายควรทาผิวด้วยครีม โลชั่น หรือน้ำมันมะกอกก่อนทุกครั้งเพื่อป้องกันไม่ให้เนื้อดินติดผิวพิมพ์ขณะอัดลาย ส่วนใบไม้บางชนิดที่ไม่สามารถใช้พิมพ์อัดลายร่วมกันได้ สามารถอัดลายเส้นจากใบไม้สดชนิดเดียวกันหรือใกล้เคียงกันหรือขีดเส้นลายใบด้วยปลายเหล็กแหลมเช่น ใบसानขวา ใบลีลาวดี เป็นต้น

2.1.2.9 อุปกรณ์โครงสร้าง การนำมาใช้งานควรพิจารณาจากสี ขนาด น้ำหนัก และตำแหน่งส่วนประกอบของดอกไม้และใบไม้แต่ละชนิดลวดสำเร็จมี 2 ลักษณะ คือ ลวดที่พันหุ้มด้วยกระดาษเนื้อบางชั้นเดียวเบอร์ 30 28 26 24 22 20 18 16 และ 14 ความยาวตั้งแต่ 12-36 นิ้ว และลวดพันหุ้มกระดาษเนื้อบางหลายชั้นสีขาวและสีน้ำตาลเบอร์ 24 22 20 18 16 และ 14 ความยาวตั้งแต่ 12 - 36 นิ้ว

2.1.2.10 อุปกรณ์ปรับแต่ง นำมาใช้เพื่อการประดิษฐ์ดอกไม้จากดินมีลักษณะโค้งงอ บิดม้วน มีร่องรอยเหมือนจริงตามธรรมชาติ ดังนี้

1) เหล็กปลายแหลมเล็ก ใช้คลึงขอบกลีบให้มีลักษณะพลิ้วบาง กร่องรอยของกลีบดอก ใบ ก้าน และลำต้น อาทิ กลีบดอกชบา ดอกसानขวา ดอกลีลาวดี และดอกมะลิ

เหล็กปลายแหลมกลมหรือเหล็กไม้นิตดิ่ง ใช้กดคลึงกลีบกระเปาะของดอกไม้ และกลีบเลี้ยงให้บาง แล้วตัดเป็นรูปกรวยเช่น กลีบเลี้ยงชบา เป็นต้น

2) เหล็กปลายคุ่มกลม หรือคัมเบล ใช้กดอัดน้ำหนักมือให้กลีบดอกและกลีบเลี้ยงมีลักษณะเป็นกระพุ้งโค้งคล้ายรูปช้อน ได้แก่ กลีบดอกบัว ดอกกล้วยไม้แวนดา มิสโจควิม ดอกกล้วยไม้ราตรี ดอกลำควน และดอกมะลิ เป็นต้น

3) เหล็กปลายช้อน เลือกใช้เหล็กปลายช้อนที่มีร่องการขูด เพื่อให้ปลายช้อนผิวเรียบ การขูดโคนกลีบดอกสำเนา เพื่อให้โคนกลีบโค้งงอขึ้นมีดพลาสติก ใช้กดผ่าแบ่งก้านดินที่มีทรงกลมให้เกิดร่องลอย เช่นเกสรของดอกกล้วยไม้ราตรี และร่องกลีบดอกตูมของดอกลำควน

4) ปากคียบ ควรเลือกปากคียบที่มีเนื้อโลหะบางใช้สำหรับหนีบกลีบดอกตูมของดอกชบาให้บาง และหนีบเมล็ดข้าวให้มีร่องโค้งนูน

5) กรรไกร ใช้กรรไกรขนาด 3-4 นิ้ว ปลายเรียวแหลมคมใช้สำหรับตัดแบ่งกลีบเลี้ยงชบา มะลิ ขริบจุมกเกสรดอกกล้วยไม้ราตรี ตัวผ่าเกสรประคูด ส่วนกรรไกรขนาด 4-6 นิ้ว ใช้สำหรับตัดก้านเกสร ผ่าเยื่อ เป็นต้น

6) คีมตัดลวด เลือกคีมที่มีปากคม สำหรับตัดแบ่งลวดที่ใช้ทำก้านเกสร ก้านกลีบดอก ก้านใบ ก้านช่อกิ่ง และลำต้น ทำให้รอยตัดไม่คดงอ

2.1.2.11 อุปกรณ์เก็บความชื้น อุปกรณ์ที่ช่วยรักษาสภาพส่วนประกอบของดอกไม้ให้มีสภาพความชื้นที่พอเหมาะหลังจากการปรับแต่ง ระหว่างรอการนำไปประกอบเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพมากขึ้นดังนี้

1) พลาสติกเนื้อบาง ใช้ห่อเก็บเนื้อดินป้องกันไม่ให้สัมผัสอากาศ เพราะจะทำให้เนื้อดินแข็งตัวก่อนใช้งาน ขณะใช้และหลังการใช้งานจึงม้วนห่อให้ดินติดแนบสนิทกับแผ่นพลาสติกแล้วพับมุมหรือบิดมุมสองข้างให้แน่น

2) กล่องพลาสติก ช่วยควบคุมความชื้นของกลีบดอก กลีบเลี้ยง ใบ และส่วนประกอบของดอกไม้ที่ผ่านการฝั่งหมาดให้ความชื้นเหลือประมาณร้อยละ 20-40 เพื่อรอการประกอบในขั้นต่อไป ผลงานที่ได้จะมีคุณภาพมากกว่าดินแห้งหรือมีความชื้นมากเกินไป

3) ผ้าเปียก ใช้ผ้าขนหนู ผ้าสำลี หรือผ้าฝ้ายชุบน้ำบิดหมาด ห่อหรือคลุมเนื้อดินที่รอรีด กลีบดอก ใบ กลีบเลี้ยง ที่รอการปรับแต่งด้วยการคลึงขอบกลีบ การอัดกระพุ้งกลีบ หรือการอัดลาย นอกจากนี้ยังใช้ผ้าเปียกวางรองสำหรับฝั่งกลีบด้านเดียวได้อีกด้วย

2.1.2.12 อุปกรณ์เตรียมกลีบ เครื่องรีดดินอุปกรณ์ที่ใช้รีดแบ่งเป็นแผ่นบางสำหรับทำอาหารในครัวเรือนสามารถนำมาประยุกต์ใช้รีดดินให้เป็นแผ่นหนา แผ่นบาง อย่างสม่ำเสมอได้

ดีกว่าการใช้ท่อพีวีซีหรือไม้ค้ำกิ่งเป้ง และสามารถปรับความหนาบางได้ตามความเหมาะสมของความหนาของกลีบดอกไม้และใบไม้ชนิดต่างๆในธรรมชาติ ดังนี้

(1) เครื่องรีดขนาดเบอร์ 7 ใช้รีดใบราชพฤกษ์ ใบขาว ใบลำควน กลีบดอกราชพฤกษ์ และประดู่

(2) เครื่องรีดขนาดเบอร์ 6 ใช้รีดและกลีบดอกกลีลาวดี ใบและกลีบดอกชบา ใบประดู่ ใบและกลีบดอกมะลิ กลีบดอกกลีลาวดี และกลีบดอกกลีลาวดี

(3) เครื่องรีดขนาดเบอร์ 5 ใช้รีดและกลีบดอกสีนชบา ใบกล้วยไม้ราตรี ใบและกลีบดอกบัว กลีบดอกกล้วยไม้แวนด้า มิสโจควิม

(4) เครื่องรีดขนาดเบอร์ 4 ใช้รีดกลีบดอกชั้นในของดอกลำควน และรีดดินสำหรับหุ้มโคมโครงฝักของดอกบัว

(5) แผ่นรองตัด ใช้สำหรับรองตัดกลีบดอก กลีบเลี้ยง และใบ ซึ่งสามารถใช้แผ่นรองเมาท์หรือฟองน้ำเนื้อแน่นแต่นุ่ม และยืดหยุ่นพอเหมาะกับการรับน้ำหนักของแรงกดของพิมพ์ตัดกลีบดอกและใบ

(6) พลาสติกรีดดิน ใช้สำหรับรองรีดดินเพื่อป้องกันไม่ให้ดินติดเครื่องรีด โดยเลือกถุงพลาสติกสำหรับบรรจุอาหารที่มีความหนาและร้อนดินออกได้ง่ายกว่าถุงพลาสติกชนิดอื่น ขนาดประมาณ 8x14 นิ้ว ตัดขอบด้านข้างออกให้เล็กกว่าช่องเครื่องรีดประมาณ 2 เซนติเมตร และก่อนใช้ควรทาด้วยครีม โลชั่น หรือน้ำมันมะกอกด้านใน

(7) ครีม โลชั่น และน้ำมันมะกอก นำมาใช้ในการช่วยหล่อลื่นไม่ให้เนื้อดินติดมือถุงพลาสติกรีดดิน พิมพ์ตัด พิมพ์อัดลาย และเหล็กกลึง โดยทำในปริมาณที่พอเหมาะจะนั้นผิวกลีบจะเป็นมันลื่น ขากแก่การประกอบติดกาว

2.1.2.13 ลังไข่ ฟองน้ำที่เป็นหลุมผ้าหรือกระดาษที่ขยำให้ยับย่น ใช้สำหรับฝั่งส่วนประกอบของดอกไม้ อาทิ กลีบดอกเกสร ใบ ก้าน และลำต้น ให้หมาดหรือแห้ง โดยไม่เสียรูปทรงก่อนจะนำไปประกอบในขั้นตอนต่อไป

2.1.2.14 วัสดุที่นำมาใช้ทำเกสร ได้แก่ เกสรบัวสำเร็จตุ้มสำลี ตุ้มโพน เม็ดโพน ลูกปัด ปานสรนารายณ์ เป็นต้น ซึ่งนำมาใช้เป็นวัสดุทดแทน ช่วยประหยัดการใช้เนื้อดิน แรงงาน เวลาในการปั้นชิ้นงานที่มีรายละเอียดมากๆ และลักษณะเหมือนเกสรธรรมชาติมากกว่าการประดิษฐ์จากดิน

2.1.2.15 วัสดุยึดเกาะ เป็นวัสดุสำคัญในการประกอบชิ้นส่วนย่อยของดอกไม้เข้าด้วยกันและช่วยให้การประกอบและจัดแต่งผลงานสำเร็จมีความสมบูรณ์มากขึ้น ได้แก่

1) กาวลาเท็กซ์และกาวพลาสติก ใช้สำหรับก้านเกสร ดามก้านกลีบดอก ก้านใบ ทาเชื่อมต่อ โคนก้านเกสร ก้านดอก ช่อใบ ลำต้น และใช้ในขั้นตอนการจัดปักกลองภาชนะ โดยเลือกเนื้อที่เหนียวขึ้น และควรใช้ในปริมาณน้อยเพื่อป้องกันไม่ให้ลวดเป็นสนิม

2) กาวสารพัดประโยชน์ หรือ กาวร้อน ใช้หยดตามตำแหน่งของก้าน กลีบดอกก้านใบ รอยต่อของก้าน ช่อดอก ลำต้น หลังจากใช้กาวลาเท็กซ์หรือใช้กาวคู่กัน โดยหยดกาวเพียงเล็กน้อยชิ้นงานจะติดแน่นในเวลาอันรวดเร็ว แต่ต้องระมัดระวังอันตรายจากการใช้กาวประเภทนี้ไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไป เพราะอาจติดมือ ทำให้ผิวหนังแสบร้อน และตาบอดได้

3) ปืนยิงกาวและแท่นซิลิโคน กาวที่ต้องใช้ความร้อนในการหลอมละลาย แท่งกาวซิลิโคน แล้วกดบีบกาวให้ไหลออกมาเพื่อเติมหรือหยอดบริเวณที่ต้องการเชื่อมต่อ นิยมนำมาใช้ในขั้นตอนการประกอบและจัดตั้งชิ้นงาน แต่ไม่ควรใช้ร่วมกับกาวลาเท็กซ์และกาวพลาสติก

4) ผ้าเยื่อ ใยผ้าอัดเนื้องานนำมาใช้แทนกระดาษทิชชูหรือสำลี ใช้สำหรับพันเสริมก้านและลำต้นให้มีขนาดใหญ่เท่าของจริง น้ำหนักเบา และช่วยประหยัดดิน

5) ด้าย ใช้พันประกอบก้านช่อเกสร ก้านกลีบดอกที่มีการดามก้านด้วยลวด จะช่วยให้แข็งแรงกว่ากาวเพียงอย่างเดียว [16]

### 2.1.3 ความหมายของการปั้น

การปั้นหมายถึงการนำเอาวัสดุที่มีเนื้ออ่อน เช่น ไม้ผึ้ง ดินเหนียว ดินน้ำมัน ที่สามารถเปลี่ยนรูปได้ มาผ่านกระบวนการในการเพิ่มวัสดุให้เกิดเป็นรูปทรงตามต้องการ โดยใช้มือและวัสดุอุปกรณ์ชนิดต่างๆช่วยในการสร้างงานปั้น ดังภาพที่ 2.1 นอกจากนี้งานปั้นยังเป็นงานศิลปะที่สามารถสัมผัสกับส่วนต้น ลึก หนา บางได้ตามความเป็นจริงไม่เหมือนงานจิตรกรรมที่มีลักษณะเป็น 2 มิติ ที่ผู้ที่ได้ชมจะสัมผัสกับความตื้นลึก หนา หรือบางได้จากความรู้สึกเท่านั้น [17]



ภาพที่ 2.1 การปั้น

ที่มา : [17]

#### 2.1.4 ความหมายของประติมากรรม

ประติมากรรม ทับศัพท์ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Sculpture ซึ่งตีความหมายถึงการสร้างสรรคงานให้เกิดรูปทรง 3 มิติ โดยการปั้น การแกะสลัก การหล่อหรือการนำเอาส่วนประกอบย่อยมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นผลงานชิ้นเดียวกันกล่าวคือ เป็นการผสมของวัสดุหลายชนิดให้เกิดรูปทรงใหม่ แต่เดิมในประเทศไทยงานที่เกี่ยวกับการปั้น การแกะสลัก และการหล่อที่สร้างขึ้นมาตอบสนองทางศาสนา มักเรียกว่า ประติมากรรม ต่อมาเปลี่ยนมาใช้ ประติมากรรม ให้เป็นสากลมากขึ้นตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ฉะนั้นอาจมีผู้นิยมใช้ทั้งประติมากรรมควบคู่กันไม่ผิดแต่อย่างใด ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการนำมาใช้ด้วยเหตุนี้ นักศึกษาศิลปะและผู้สนใจด้านประติมากรรมควรพิจารณาถึงเหตุผลในข้อนี้ให้ดี เพราะผู้นำมาใช้อาจต้องการชี้ชัดให้ผู้ศึกษาแยกแยะระหว่างผลงานที่ตอบสนองทางศาสนากับผลงานที่ตอบสนองทางจิตใจทั่วไปก็ได้ ซึ่งจะต่างกัน ในจุดประสงค์ของการตอบสนอง แต่ในความหมายแห่งการสร้างสรรคทั้งรูปแบบกลวิธีและวัสดุจะไม่ต่างกัน ดังมีความหมายเดียวกันตามผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะให้ไว้ดังนี้ [18]

บุญเยี่ยม [19] ได้กล่าวไว้ว่าความหมาย ประติมากรรมไว้ คือ งานศิลปะที่แสดงออกด้วยการปั้นรูป แกะสลัก หรือการหล่อ และสร้างเป็นรูปเคารพต่างๆตามความเชื่อความศรัทธาของแต่ละยุคแต่ละสมัย เช่น ศาสนาพุทธสร้างพระพุทธรูป ศาสนาพราหมณ์สร้างรูปเทพเจ้า ศาสนาคริสต์สร้างพระเยซู เป็นต้น

วิเชียร [20] ได้กล่าวไว้ว่าประติมากรรม หมายถึง เป็นศิลปะที่มีรูปลักษณะเกินระหว่างพื้นที่ในอากาศ คือมี 3 มิติ หรือศิลปะรูปทรง อันเป็นคุณสมบัติของงานศิลปะทุกชนิดที่เป็นทัศนศิลป์

อารี [21] ได้กล่าวไว้ว่า ประติมากรรม ไว้ว่า หมายถึง รูปปั้น และรูปแกะสลักที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยวิธีเพิ่ม วิธีลด หรือวิธีประสม โดยมีฐานรองรับในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น ฐานตั้ง ฐานราบ และฐานลอย อาจมองดูได้รอบด้าน มองได้ด้านเดียว หรือมองทะลุเข้าไปในปริมาตรภายใน ประติมากรรมสามารถหล่อจากแม่พิมพ์ได้หลายรูปตามความต้องการ ซึ่งจะแสดงทั้งรูปทรงหรือมวลภายนอกหรือปริมาตรภายใน

ธวัชชานนท์ [22] ได้กล่าวไว้ว่า ประติมากรรม หมายถึง ผลงานศิลปะที่มีรูปทรง 3 มิติ ประกอบด้วยความกว้าง ความสูง และความลึก ประติมากรรมมีชื่อเรียกหลากหลายตามแต่ละเทคนิคเช่น การปั้น การหล่อ การแกะสลัก การเชื่อม การบัดกรี และงานโครงสร้าง

ชาญณรงค์ [23] ได้กล่าวไว้ว่า ประติมากรรม คือ ผลงานศิลปะ 3 มิติ ที่เกิดจากการปั้น การหล่อ การปะ การเกาะเชื่อม หรือการผสมผสานวิธีการต่างๆเข้าด้วยกันเป็นต้น

มัย [24] ได้กล่าวไว้ว่า ประติมากรรม คือ ศิลปะที่เกี่ยวกับรูปทรงแต่ละประเภทที่กินเนื้อที่ในอากาศเป็นปริมาตรสามารถสัมผัสรับรู้ทางสายตาและจับต้องได้ ลักษณะเป็นมิติทำด้วยวัสดุที่เปลี่ยนแปลงได้ จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือความงามและทางศาสนา จากความหมายประติมากรรมที่นำมากล่าวข้างต้น พอสรุปเป็นรูปแบบของงานประติมากรรมในลักษณะรวมๆกันพื้นที่ฐานลักษณะยาวหรือกว้าง กินพื้นที่ในอากาศลักษณะสูงหรือหนาเป็นรูปทรงลักษณะ 3 มิติ ไม่ใช่ 2 มิติ เป็นผลงานที่สัมผัสรับรู้ทางสายตาและจับต้องรูปทรงแต่ละประเภทได้ มีกลวิธีการสร้างด้วยวัสดุหลากหลายชนิดโดยนำมาปั้น แกะสลัก หล่อ เชื่อมอัด กานจัด โครงสร้าง และผสมผสานด้วยการนำวัสดุผสมกัน ตอบสนองในด้านจิตใจเป็นสำคัญ ได้แก่ ความงาม ความเชื่อและศาสนา และสามารถมองเห็นได้หลายด้านขึ้นอยู่กับฐานที่รองรับ

ดังนั้น ในการวิเคราะห์คำนิยามประติมากรรมที่กล่าวนี้พอจะนำมาประมวลและสรุปกำหนดเป็นประเภท ลักษณะ รูปแบบ และสาเหตุการสร้างงานประติมากรรมได้

#### 2.1.5 ประเภทงานประติมากรรม

ผลงานประติมากรรมถือว่าเป็นศิลปวัตถุชนิดหนึ่งได้เช่นกัน สามารถสะท้อนเรื่องราวแห่งความเชื่อ ศาสนาและวัฒนธรรมอันดีงามได้เป็นอย่างดี ผสมผสานให้ความรู้สึกในคุณค่าแห่งความงามและความประทับใจจากการดูและการได้สัมผัสจับต้องจริงๆโดยมีรูปลักษณะเป็น 3 มิติที่มีตัวตนให้ผู้ชมสามารถจับต้องสัมผัสและชื่นชมได้ทุกด้าน ดังนั้น นับว่างานประติมากรรมเป็นทิพย์แห่งรสสัมผัสทั้งการดูและการสัมผัสจับต้องโดยและสามารถพิจารณาในผลงานนั้นๆอย่างใกล้ชิดได้ ด้วยเหตุนี้จึงขอแบ่งประเภทของงานประติมากรรมตามเหตุผลและผลของการสัมผัสรับรู้เป็น 4 ประเภท คือ

2.1.5.1 ประเภทร่องลึก (Incised Relief) หรือรูปแกะลายนับว่าเป็นการสร้างงานประติมากรรมที่ต้องการให้สัมผัสรับรู้เพียงด้านเดียวคือ ด้านหน้าโดยการมองเห็นลวดลายต่างๆที่เกิดจากการแกะเซาะให้เป็นร่องลึก รูปหรือลวดลายที่เห็นจะเกิดบนพื้นผิวหน้าของวัสดุนั้นๆ ที่นำมาสร้างเพราะส่วนพื้นผิวที่แกะออกไปจะสร้างความแตกต่างของผิวแนวระนาบให้เป็นร่องช่วยเสริมให้ส่วนที่ไม่แกะเซาะเกิดเป็นลวดลายได้ เช่น การแกะเซาะร่องบนพื้นผิวโคม ดินน้ำมัน เทียมไขผสมขี้ผึ้ง ดินเหนียว ไม้ ปูนปลาสเตอร์ ผสมทราย ฯลฯ อย่างไรก็ตามลักษณะการรับรู้ประติมากรรมประเภทร่องลึก การมองให้เกิดสุนทรียภาพควรมองด้านหน้าในลักษณะตรงระดับสายตาจึงจะรับรู้และเข้าใจรูปทรงหรือลวดลายในภาพได้ดี โดยให้ผลงานอยู่ในแนวตั้งฉาก

2.1.5.2 ประเภทนูนต่ำ (Base Relief) หรือรูปนูนต่ำในการสร้างงานประติมากรรมประเภทนี้จะมีความนูนยื่นออกมาจากฐานหรือระดับพื้นหลังประมาณ  $\frac{1}{4}$  ส่วนเท่านั้นจึงขอยกตัวอย่าง



ให้เข้าใจง่ายขึ้นคือหากปั้นรูปทรงกลม โดยแบ่งในแนวตั้งออกเป็น 4 ส่วน เส้นผ่าศูนย์กลางก็จะเป็นเส้นแบ่งกึ่งกลางของรูปทรงกลมและเมื่อปั้นก็จะให้หุ่นยื่นออกมาจากพื้นฐานเพียงส่วนเดียวหรือน้อยกว่าหนึ่งส่วน แต่ไม่ควรเกินหนึ่งส่วน ไม่งั้นจะไม่เป็นการสร้างงานประติมากรรมประเภทนูนต่ำด้วยเหตุนี้เวลามองผลงานประติมากรรมประเภทนี้จะให้พื้นฐานอยู่ในแนวตั้งฉาก แต่ก็เป็นการสัมผัสรับรู้ได้ดีเพียงด้านเดียวคือด้านหน้า ส่วนด้านข้างอาจมองไม่เห็นรูปทรงเด่นชัดนักและสัมผัสรับรู้ค่อนข้างลำบาก

2.1.5.3 ประเภทนูนสูง (High Relief) หรือรูปนูนสูง เป็นผลงานประติมากรรมที่สร้างสรรค์ขึ้นเพื่อให้หุ่นกว่าประเภทนูนต่ำหนึ่งเท่าตัวหรือมากกว่านั้นจึงขอยกตัวอย่างคือ หากปั้นรูปทรงกลมเช่นเดียวกับประเภทนูนต่ำ ที่แบ่งรูปทรงกลมในแนวตั้งออกเป็น 4 ส่วน เส้นผ่าศูนย์กลางก็จะเป็นเส้นแบ่งกึ่งกลางของรูปทรงกลมและในการปั้นก็จะกะเนความนูนสูงที่ยื่นออกมาจากพื้นฐานสองส่วนหรือมากกว่าสองส่วนก็ได้ แต่ไม่ควรปั้นจนครบทั้งหมดสี่ส่วน ไม่งั้นมันจะกลายเป็นการสร้างงานประติมากรรมประเภทลอยตัว ด้วยเหตุนี้ผลงานประติมากรรมประเภทนี้จึงสัมผัสรับรู้ได้ 2 ด้านด้วยกัน ได้แก่ ด้านหน้าและด้านข้าง ซึ่งเวลามองรูปทรงจะให้พื้นฐานอยู่ในแนวตั้งฉาก จึงสามารถรับรู้เรื่องราวในรูปภาพได้เด่นชัดมากกว่าประเภทนูนต่ำ โดยการมองเห็นและจับต้องทางผิว

2.1.5.4 ประเภทลอยตัว (Round Relief) หรือรูปลอยตัว เป็นผลงานประติมากรรมที่ต้องการให้สัมผัสรับรู้ทุกมุมทุกด้านคล้ายความเป็นจริงมากที่สุด โดยมีพื้นฐานอยู่ในแนวนอนจึงขอยกตัวอย่างคือ หากเป็นการปั้นก็จะปั้นรูปทรงกลมให้อยู่บนฐานที่เป็นแนวนอนที่วางกับพื้น โดยให้รูปทรงที่ปั้นมีระดับความสูงตามต้องการของประติมากร ที่กล่าวไว้ในประมวลรูปแบบจากความหมายประติมากรรมว่ากินพื้นที่ฐานลักษณะยาวหรือกว้าง กินพื้นที่ในอากาศลักษณะสูงหรือหนา โดยประเภทร่องลึก นูนต่ำ นูนสูง จะเป็นรูปแบบกินพื้นที่ฐานลักษณะยาวหรือกว้าง ส่วนประเภทลอยตัวจะกินพื้นที่ที่ฐานและในอากาศลักษณะสูงหรือหนา ดังเช่นตึกหรืออาคารในงานสถาปัตยกรรม ด้วยเหตุนี้ผลงานประติมากรรมประเภทนี้จึงสัมผัสรับรู้ได้ทุกด้าน จึงเกิดสุนทรียภาพทางการมองเห็นและสัมผัสจับต้องรูปทรงคูดังของจริงที่มีอยู่ [18]

ผู้วิจัยเลือกงานประติมากรรมประเภทนูนต่ำ (Base Relief) สร้างสรรค์ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์จากดินปั้นแก้วเคลือบ

#### 2.1.6 เทคนิคการทำเบื้องต้น

2.1.6.1 ต้องล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง เพื่อให้ชิ้นงานสะอาดและเวลาผสมสีดินจะได้สีที่ต้องการ

2.1.6.2 ทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกชิ้นหลังเลิกใช้งาน

2.1.6.3 ควรแบ่งดินออกมาใช้และห่อเก็บด้วยพลาสติกหุ้มฉนวน เพื่อป้องกันดินแห้ง

2.1.6.4 การลบเหลี่ยมกลีบ ทำเพื่อให้กลีบดอกและใบมีขอบบางและดูธรรมชาติทำได้โดยยังวางกลีบอยู่พลาสติกใช้นิ้วมือเอียงเล็กน้อยลูบไปตามขอบกลีบ

2.1.6.5 การคลึงด้วยเหล็กคลึงกลม ทำเพื่อลบเหลี่ยมกลีบและความต้องการให้กลีบพลิ้วช่วย ถ้าต้องการให้กลีบพลิ้วน้อย การคลึงต้องใช้น้ำหนักเบาๆและหมุนเหล็กคลึงกว้างๆ แต่ถ้าต้องการให้พลิ้วมาก การคลึงต้องใช้น้ำหนักไม่เท่ากันและหมุนเหล็กคลึงแคบๆ เราจะได้กลีบตามต้องการ

2.1.6.6 การคลึงด้วยเหล็กคลึงตุ้ม เพื่อให้กลีบโค้งงอ เช่น กลีบบัว เราต้องเลือกเหล็กคลึงให้มีขนาดที่เหมาะสมกับกลีบและฝั่งกลีบให้หมาดก่อนที่จะคลึงจะทำให้สะดวก

2.1.6.7 การพันที่สี ถ้าเป็น ไปได้ควรสังเกตสีของดอกไม้จริงและพยายามทำให้ใกล้เคียง

1) บีบสีออกมาเท่าที่จำเป็นต้องใช้ ใส่แผ่นกระจก กระเบื้อง หรือหลังมือ

2) เลือกพู่กันให้เหมาะสมกับกลีบดอกและไม่ควรใช้พู่กันปนกันหลายสี

3) เวลาพันที่สีค่อยๆพันที่สีอ่อนๆก่อน ถ้าต้องการสีเข้มให้ค่อยๆเพิ่มสี

4) ล้างพู่กันทุกครั้งหลังเลิกใช้น้ำยาที่ใช้ล้าง คือ ทินเนอร์หรืออะซิโตนการ

พันที่สีจะทำให้ดอกไม้ที่เราทำดูสวยงามเป็นธรรมชาติ [25]

#### 2.1.7 เทคนิคการเก็บรักษาดิน

ถ้ายังไม่ได้เปิดใช้เก็บดินไว้ในอุณหภูมิ ไม่แช่เย็นหรือตากแดดจะเก็บไว้ได้นาน 1 ปี เมื่อนำดินออกมาผสมสีแล้ว ถ้าหลีกเลี่ยงการปั้นชิ้นงานให้ห่อพลาสติกหุ้มฉนวนก็สามารถเก็บไว้และนำกลับมาใช้ได้ อีก ถ้าดินแห้งเกินไปให้นำดินแตะครีม เล็กน้อยแล้วนวด ยกเว้นเสียแต่ว่าเก็บดินที่หลีกเลี่ยงการใช้แล้วมีอากาศเข้าไปจะทำให้ดินแห้ง ถ้าแข็งจนเกินไปแล้วนำไปนวดกลับไปใช้งาน คุณสมบัติของดินไม่เหมือนเดิมความหยุ่นตัวของดินจะหายไป

#### 2.1.8 เทคนิคการปั้นชิ้นงาน

การปั้นชิ้นงานต้องใช้นิ้วหรือมือประคองเพราะถ้าจับเนื้อดินโดยตรงจะทำให้ชิ้นงานเสียรูปทรง เนื่องจากขณะที่ปั้นดินอยู่นั้นดินยังมีความชื้นและอ่อนตัว

## 2.1.9 เทคนิคการปั้นดินไทย

### 2.1.9.1 การรีดดินด้วยเครื่องรีดดิน

บางสุด	เบอร์ 1	ใช้รีดดินทำกليبเลี้ยงและเชือกหุ้มลำคันทิ้งไว้
	เบอร์ 2	
	เบอร์ 3	ใช้รีดดินทำใบ โดยใช้ดิน 2 แผ่นประกบกัน (ใส่ลวดไว้ตรงกลาง)
	เบอร์ 4	ใช้รีดดินทำกليبดอกไม้
	เบอร์ 5	
	เบอร์ 6	
หนาสุด	เบอร์ 7	

### 2.1.9.2 การใช้คริมพอนด์ ควรทำให้พอดีไม่มากเกินไป

- 1) ทามือในขั้นตอนการนวดดินเพื่อไม่ให้ดินติดมือ
- 2) ทาพลาสติกกรี๊ดดินในขั้นตอนการรีดดิน แต่ไม่ต้องทาทุกครั้งและทาเพิ่มเมื่อดินเริ่มติดพลาสติก
- 3) ทาบนลายเรซินก่อนที่จะกดลวดไม่ต้องทาทุกครั้งที่เกิด เช่นเดียวกับการทาพลาสติกกรี๊ดดิน

2.1.9.3 การผสมสีน้ำมันกับดิน สีแต่ละสีมีความเข้มไม่เท่ากัน ควรลองใส่สีน้อยๆ ก่อนแล้วนวดให้เข้ากับดิน สีที่ได้ต้องอ่อนกว่าสีที่ต้องการเล็กน้อยเพราะเมื่อดินแห้งสีจะเข้มขึ้น

### 2.1.9.4 การผสมดินไทยแคทลียากับดินญี่ปุ่น ใช้อัตราส่วน ดินแคทลียา 3 ดินญี่ปุ่น 1

2.1.9.5 ถ้าดินที่ผสมสีแล้วไม่พอ หากต้องการผสมดินเพิ่มต้องเก็บดินสีเดิมที่ยังไม่แห้งไว้เทียบสี

2.1.9.6 หลังจากใช้พิมพ์ตัดกليبแล้วต้องลบเหลี่ยมทุกครั้ง โดยเฉพาะใบหรือกليبดอกไม้ไม่ต้องพลิ้วริม แต่ถ้าเป็นกليبดอกไม้ที่ต้องพลิ้วริมมาก เช่น แคทลียา ไม่ต้องลบเหลี่ยมจะพลิ้วได้ง่ายกว่า

2.1.9.7 การพลิ้วริมดอกไม้ ต้องใช้เหล็กกลิ้ง กลิ้งเฉพาะริมๆกليبให้ริมกليبบางและต้องกลิ้งให้ต่อเนื่องกัน น้ำหนักในการกลิ้งสม่ำเสมอ ส่วนจะพลิ้วมากน้อยต้องดูตามธรรมชาติของดอกไม้ชนิดนั้น ถ้าต้องการพลิ้วมากๆ เช่น ดอกแคทลียาต้องใช้เหล็กกลิ้งระยะสั้นๆประมาณ 1 เซนติเมตร หากต้องการพลิ้วเล็กน้อยให้ใช้เหล็กกลิ้ง กลิ้งระยะกว้างๆ

2.1.9.8 สำหรับกลีบดอกที่มีลักษณะโค้งเป็นอู้ง เช่น กลีบบัว ต้องทิ้งให้กลีบหมดก่อนแล้วใช้คัมเบลคลึงกลีบ

2.1.9.9 การตามใบไม้ใช้วิธีรดดิน 1 แผ่น นำลวดมาทากาวลาเท็กซ์ แล้ววางลายบนแผ่นที่ 1 แล้วนำดินแผ่นที่ 2 มาประกบแล้วลูบให้ติดด้วยพิมพ์

2.1.9.10 การตัดลวดตามใบ ต้องใช้ลวดสีเขียว ถ้าเป็นใบไม้ที่ไม่มีก้านใบ เช่น ใบกล้วยไม้ ควรตัดลวดยาวเท่ากับขนาดใบ ถ้าเป็นใบไม้ที่มีก้านใบ เช่น ใบกุหลาบ ต้องตัดลวดให้ยาวกว่าใบประมาณ 1 นิ้ว

2.1.9.11 การตามกลีบดอก ใช้ลวดสีขาวเบอร์ 26 หรือ 28 ตัดลวดยาวกว่ากลีบดอกประมาณ 1 นิ้ว แล้วหุ้มลวดด้วยสีเดียวกับกลีบดอก แล้วติดหลังกลีบ

2.1.9.12 การใช้พิมพ์ตัดดิน ควรใช้โฟมหรือฝารองใต้พลาสติก เพื่อให้ตัดได้ง่ายขึ้น

2.1.9.13 การใช้พิมพ์ตัดต้องใช้ค้อนในการตัด ซึ่งจะมีด้านเดียว แต่สำหรับพิมพ์กลีบข้างของดอกไม้บางชนิดที่มีลักษณะโค้ง (ไม่สมมาตร) จะต้องตัดกลีบ 2 ข้าง ซ้าย - ขวา ซึ่งพิมพ์ตัดจะมีขึ้นเดียวแต่มีคม 2 ด้าน ต้องพลิกพิมพ์ตัดทั้ง 2 ด้าน

2.1.9.14 การประกอบดอกไม้ใช้กาวยร้อนทั้งหมด ส่วนกาวลาเท็กซ์ใช้สำหรับงานปั้นที่ดินยังเปียกอยู่ เช่น การปั้นดอกตูม การปั้นเกสร การหุ้มก้านต่างๆ

2.1.9.15 การระบายสีน้ำมัน

1) ถ้าสีน้ำมันมีน้ำมันมากต้องซับน้ำมันด้วยกระดาษก่อนเพื่อให้ระบายสีได้ง่ายขึ้น

2) พู่กันควรเป็นพู่กันแบบขนนิ่ม เพื่อให้สีที่ระบายเรียบเนียนและควรใช้แยกสีกัน

3) การระบายสีต้องระบายให้มีการไล่สีจากเข้มไปอ่อน

4) หลังจากระบายสีแล้วควรล้างพู่กันด้วยน้ำยาล้างจานแล้วเช็ดให้แห้ง

2.1.9.16 การเข้าช่อดอกไม้ ก้านช่อที่เตรียมไว้ต้องหมาดพอดี โดยต้องทิ้งไว้ประมาณ 2 - 5 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับความหนาของช่อ

2.1.9.17 การเลือกใช้ลายเรซิน ควรเลือกที่เป็นลายเฉพาะของแต่ละดอก จะช่วยให้งานเราเหมือนจริงมากขึ้น

2.1.9.18 ควรเก็บรักษาดินไม่ให้โดนอากาศเพื่อป้องกันดินแห้ง โดยการห่อด้วยฟอยล์ห่ออาหารแล้วเก็บในถุงซิปล็อค หรือกล่องพลาสติกอีกชั้น

2.1.9.19 การใช้ความร้อนควรระวังไม่ให้โดนมือ ไม่ควรหยดลงบนดอกไม้ที่กำลังติด ควรจะหยดลงบนพลาสติกแล้วเอากลับที่ต้องการติดตะกาวเล็กน้อยแล้วจึงนำประกอบดอก

2.1.9.20 การเลือกการใช้กระดาษควรจะใช้กระดาษเรียบๆ ไม่มีลวดลายจะช่วยให้ดอกไม้เด่นขึ้น หรือถ้าเป็นกล้วยไม้ก็สามารถใช้ดอกไม้แทนกระดาษได้

2.1.9.21 ดอกไม้หรือหญ้าอมอสที่จะนำมาจัดดอกไม้ควรผ่านการฆ่าเชื้อก่อน ไม่เช่นนั้นอาจมีแมลงหรือปลวกก็ได้ [26]

ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการเก็บรักษา การปัก และการปักดินไทยประยุกต์การประดิษฐ์ดินปัก จากเจ้าแกลบเทาขาว

## 2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเจ้าแกลบ

เจ้าแกลบเป็นวัสดุที่เหลือจากการนำแกลบมาเผาทำเชื้อเพลิง ในประเทศไทยแกลบถือเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก เนื่องจากมีการเพาะปลูกข้าวภายในประเทศเป็นจำนวนมากส่วนใหญ่แกลบจะถูกนำมาใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากมีค่าความร้อนสูงเฉลี่ย 3,880 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ซึ่งใกล้เคียงกับฟืน (ค่าความร้อนเฉลี่ย 4,475 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) เจ้าแกลบซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเผาแกลบมีคุณสมบัติที่น่าสนใจหลายอย่าง เช่น ความพรุนสูง มีน้ำหนักเบา มีพื้นที่ผิวมากจึงมีคุณสมบัติเป็นตัวดูดซับที่ดี นอกจากนี้เจ้าแกลบยังเป็นฉนวนความร้อนที่ดีและมีจุดหลอมเหลวสูง จากคุณสมบัติดังกล่าว ทำให้เจ้าแกลบถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ [7], [27]

### 2.2.1 องค์ประกอบทางเคมีของเจ้าแกลบ

องค์ประกอบทางเคมีของเจ้าแกลบแสดงในตารางที่ 2.1 ซึ่งพบว่าเจ้าแกลบมี  $\text{SiO}_2$  สูงมาก ถึงประมาณร้อยละ 90 [28], [29] ทำนองเดียวกัน บุรฉัตร [30], [31] และ สาโรจน์ [32] พบว่าเจ้าแกลบที่เผาในประเทศไทยมี  $\text{SiO}_2$  อยู่ร้อยละ 92.28, 95.36 และ 91.84 ตามลำดับส่วนที่เหลือเป็นออกไซด์ของโซเดียม โพรแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็กฟอสฟอรัส และซัลเฟอร์ และค่า การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา (Loss On Ignition หรือ LOI) ซึ่งตามปกติมี LOI อยู่ประมาณร้อยละ 2 - 5 อุณหภูมิที่ใช้ในการเผาแกลบมีผลต่อค่า LOI เพราะการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะทำให้เจ้าแกลบมี LOI สูงขึ้น LOI ที่อยู่ในเจ้าแกลบส่วนใหญ่จะเป็นธาตุอานินสูง และถ้ามีจำนวนมากจะทำให้กำลังของคอนกรีตลดลงได้

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางเคมีของเถ้าแกลบ [28], [29]

สารประกอบ	เถ้าแกลบ [28] (ร้อยละ)	เถ้าแกลบเทาขาว [29] (ร้อยละ)	เถ้าแกลบดำโรงสี [29] (ร้อยละ)
SiO <sub>2</sub>	86.9 - 97.3	88.33	89.95
K <sub>2</sub> O	0.6 - 2.5	2.76	1.49
Na <sub>2</sub> O	0 - 1.5	0.15	0.07
CaO	0.2 - 1.5	0.52	0.5
MgO	0.12 - 1.96	0.28	0.23
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 0.6	3.37	1.89
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.2 - 2.9	NA	NA
SO <sub>3</sub>	0.1 - 1.1	0.12	0.02
Cl	0 - 0.4	NA	NA
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NA	0.48	0.54
LOI	NA	3.71	4.7

### 2.2.2 แกลบ

เป็นวัสดุเหลือทิ้งที่ได้จากกระบวนการสีข้าวเปลือกซึ่งทำให้เกิดเศษของเปลือกข้าวออกมา มีลักษณะสีเหลืองทอง สีเหลืองอ่อน สีน้ำตาลแดงขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ข้าว ดังภาพที่ 2.2 แกลบประกอบด้วยสารอินทรีย์ และซิลิกา ปริมาณสารอินทรีย์จะประกอบด้วยธาตุคาร์บอนประมาณร้อยละ 51 ออกซิเจนร้อยละ 42 ส่วนที่เหลือจะเป็นไฮโดรเจน และไนโตรเจน ส่วนซิลิกาจะพบมากบริเวณผิวนอกของแกลบจึงทำให้แกลบมีความแข็งสูงสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุขัดผิวได้



ภาพที่ 2.2 แกลบ

ที่มา : [27]

แกลบที่ได้จากการสีข้าวเปลือกจะมีประมาณร้อยละ 22 - 25 โดยน้ำหนักจากเมล็ดข้าวเปลือก ทำให้การสีข้าวเปลือกแต่ละครั้งจะเกิดแกลบจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันมีการนำแกลบมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในหลายด้านด้วยกัน ได้แก่

2.2.2.1 เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในภาคครัวเรือน เช่น เชื้อเพลิงในเตาประหยัดพลังงาน เชื้อเพลิงอัดแท่ง โดยแกลบ 1 กิโลกรัม สามารถให้พลังงานจากการเผาไหม้สูงถึง 3800 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ซึ่งใกล้เคียงกับไม้ และถ่านไม้ที่ 4000-5000 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม จึงสามารถนำมาทดแทนเชื้อเพลิงจากไม้ได้เป็นอย่างดี

2.2.2.2 เป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรม เช่น โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าชีวมวล เชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักรไอน้ำของโรงสีข้าว เชื้อเพลิงโรงงานเครื่องปั้นดินเผา โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ เป็นต้น

2.2.2.3 ใช้เป็นวัสดุขัดผิวทั้งในภาคครัวเรือน และอุตสาหกรรม

2.2.2.4 ใช้ในการเผาถ่านเพื่อลด และควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมสำหรับการเผาถ่าน ป้องกันการลุกไหม้เป็นเปลวไฟ

2.2.2.5 เป็นส่วนผสมของวัสดุก่อสร้าง เช่น อิฐบล็อก อิฐมอญ รวมถึงผสมดินเหนียวสำหรับงานก่อต่างๆ

2.2.2.6 ใช้ในการปรับปรุงดินในหลายด้าน อาทิ การปรับปรุงดินเค็ม การเพิ่มความร่วนซุยของดิน การเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และแร่ธาตุอาหารในดิน เป็นต้น

2.2.2.7 การใช้ประโยชน์ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น ใช้รองพื้นสำหรับฟาร์มไก่หรือสุกร

2.2.2.8 ใช้ทำฉนวนเคลือบก้อนน้ำแข็งป้องกันน้ำแข็งละลาย

### 2.2.3 ถ้ำแกลบ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเผาไหม้ของแกลบมีลักษณะหลายสีขึ้นอยู่กับกระบวนการเผาแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

2.2.3.1 ถ้ำแกลบเทา เป็นถ้ำแกลบที่มีลักษณะสีเทา เนื้อถ้ำแกลบแข็ง และคงรูปมากกว่าแกลบชนิดอื่น ดังภาพที่ 2.3 แต่จะแตกละเอียดหากได้รับแรงกดบีบ เป็นแกลบที่ได้จากการเผาที่อุณหภูมิไม่เกิน 600 องศาเซลเซียส ในสภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอทำให้การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ขณะเผาไหม้จะไม่เกิดเปลวไฟ



ภาพที่ 2.3 เถ้าแกลบเทา  
ที่มา : [27]

2.2.3.2 เถ้าแกลบดำ เป็นเถ้าแกลบที่มีลักษณะสีดำ เนื้อเถ้ามีการคงรูปของแกลบบางส่วน เนื้อแกลบแข็งและเปราะง่ายกว่าแกลบสีเทา ดังภาพที่ 2.4 แต่จะแตกละเอียดหากได้รับแรงกดบิบ เป็นแกลบที่ได้จากการเผาอย่างต่อเนื่องที่อุณหภูมิไม่เกิน 1,200 องศาเซลเซียส ในสภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอทำให้การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ โดยไม่เกิดเปลวไฟขณะเผาไหม้



ภาพที่ 2.4 เถ้าแกลบดำ  
ที่มา : [27]

2.2.3.3 เถ้าแกลบขาว เป็นเถ้าแกลบที่มีลักษณะสีขาว เนื้อเถ้าแกลบแตกหักเป็นผงขนาดเล็ก เป็นแกลบที่ได้จากการเผาอย่างต่อเนื่องที่อุณหภูมิสูง ภายใต้สภาวะออกซิเจนที่มีเกินพอทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ดังภาพที่ 2.5 โดยส่วนมากมักจะเกิดเปลวไฟขณะเผาไหม้หากเผาในที่โล่งที่มีอากาศกระจายสู่พื้นผิวขณะเผาไหม้ที่เพียงพอ นอกจากการเผาที่อุณหภูมิสูงแล้วยังสามารถเผา



ได้จากแคลบคำที่อุณหภูมิค่อนข้างต่อเนื่องได้อีกวิธี แคลบชนิดนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์มากในอุตสาหกรรมเนื่องจากองค์ประกอบส่วนมากจะเป็นซิลิกา



ภาพที่ 2.5 เถ้าแคลบขาว

ที่มา : [27]

เมื่อแคลบเผาไหม้จะทำให้เกิดเถ้าร้อยละ 13-30 ที่ประกอบด้วยซิลิกาไดออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) ประมาณร้อยละ 85-97 ส่วนอื่นจะประกอบด้วยแร่ธาตุต่างๆ เช่น  $\text{K}_2\text{O}$  ร้อยละ 2.3,  $\text{MgO}$  ร้อยละ 0.5,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ร้อยละ 0.4,  $\text{CaO}$  ร้อยละ 0.4,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ร้อยละ 0.2 และ  $\text{Na}_2\text{O}$  ร้อยละ 0.1 [27]

#### 2.2.4 วิธีการเผาแคลบคำ

2.2.4.1 ชุดหลุมเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตรสูง 50 เซนติเมตร ตามปริมาณการเผา หรืออาจก่ออิฐขึ้นสูงล้อมรอบ

2.2.4.2 ตั้งฐานก่อกองไฟตรงกลางจนไฟลุกไหม้เป็นถ่านแดง

2.2.4.3 นำถ่านน้ำมันเจาะก้นที่ไม่ใช่แล้วหรือท่อโลหะวางครอบกองไฟ

2.2.4.4 นำแคลบเทกองรอบถังหรือท่อโลหะที่ครอบกองไฟให้ท่วมสูงตามระดับบ่อ

2.2.4.5 หลังจากปฏิบัติตามวิธีข้างต้น แคลบจะเริ่มเผาไหม้อย่างช้าโดยไม่ลุกเป็นเปลวไฟจนแคลบบริเวณด้านนอกมีลักษณะไหม้ดำทั้งหมด

2.2.4.6 ทำการเกลี่ย และฉีดพรมด้วยน้ำจนไฟดับสนิท และแคลบเย็นตัว



ภาพที่ 2.6 การเผาแกลบ

ที่มา : [27]

ทั้งนี้ ขณะเผาควรระวังในเรื่องเปลวไฟที่อาจเกิดขึ้น เพราะหากเกิดเปลวไฟจะทำให้แกลบเผาไหม้สมบูรณ์กลายเป็นเถ้าขาว ดังภาพที่ 2.6

สำหรับการเผาแกลบขาวอาจใช้วิธีในลักษณะเตาในลักษณะเดียวกัน แต่อาจต้องต่อท่อเพื่อให้อากาศหรือคอยเกลี่ยให้แกลบมีการลุกไหม้อย่างต่อเนื่อง

#### 2.2.5 ประโยชน์ของเถ้าแกลบ

##### 2.2.5.1 เถ้าแกลบดำ

1) นำมาเป็นวัสดุปรับปรุงดินเพื่อช่วยเพิ่มความร่วนซุย เพิ่มแร่ธาตุ ดินอุ้มน้ำได้ดี รวมถึงนิยมนำมาเป็นวัสดุปลูกผสมกับดินสำหรับการปลูกพืชในกระถาง

2) ใช้เป็นตัวดูดซับในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย บำบัดก๊าซพิษสำหรับดูดซับสารมลพิษต่างๆ หรือที่เรียกว่าถ่านกัมมันต์

##### 2.2.5.2 เถ้าแกลบเทา

นิยมนำมาเป็นวัสดุปรับปรุงดิน และผสมดินเป็นวัสดุปลูกสำหรับการปลูกพืชในกระถาง

##### 2.2.5.3 เถ้าแกลบขาว

1) ใช้เป็นวัตถุดิบการผลิตซีเมนต์  
2) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแก้ว ผลิตภัณฑ์จากแก้ว  
3) ใช้เป็นส่วนผสมของอิฐก่อสร้าง เนื่องจากสามารถทนต่อความร้อนได้ดีมากกว่า 1,000 องศาเซลเซียส

4) ใช้เป็นส่วนผสมของการผลิตปูนซีเมนต์

5) ใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน [27]

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกเถ้าแกลบเทาขาวใช้เป็นส่วนผสมหลักของดินปั้น

## 2.3 งานประดิษฐ์

งานประดิษฐ์เป็นงานที่ใช้ฝีมือ ความคิดสร้างสรรค์ ภูมิปัญญาและที่สำคัญคือการนำวัสดุมาใช้ให้เกิดประโยชน์จะช่วยทำให้งานประดิษฐ์มีคุณค่าและราคายิ่งขึ้นการสร้างสรรค์งานประดิษฐ์ให้ประสบความสำเร็จ ผู้ประดิษฐ์ต้องมีใจรักในงาน ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ มีความอดทน ทดลองฝึกและฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญสามารถประยุกต์ ดัดแปลง สร้างสรรค์งานประดิษฐ์ใหม่ให้สอดคล้องกับวัสดุและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน นอกจากนี้ผู้ประดิษฐ์ยังต้องมีความรู้ในเรื่องศิลปะ หลักการออกแบบ บรรจุภัณฑ์ การคำนวณต้นทุน กำหนดราคาขายและการจัดจำหน่าย ซึ่งจะช่วยเพิ่มคุณค่าแก่งานประดิษฐ์นั้น

### 2.3.1 ความเป็นมาและประวัติงานประดิษฐ์

#### 2.3.1.1 ความเป็นมางานประดิษฐ์

สิ่งประดิษฐ์เกิดขึ้นเพราะมนุษย์เป็นผู้สร้าง ผู้พัฒนา ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง ผลงานด้วยความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล เป็นการถ่ายทอดความรู้ ความคิด และประสบการณ์ ตลอดจนทักษะ ความชำนาญ ให้ออกมาเป็นผลงานที่สมบูรณ์สวยงาม โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อตอบสนองความต้องการด้านความสวยงามประโยชน์ใช้สอย งานประดิษฐ์มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนไทยตั้งแต่สมัยโบราณเกี่ยวข้องกับขนบธรรมเนียม และประเพณีทางศาสนา

#### 2.3.1.2 ประวัติงานประดิษฐ์

งานประดิษฐ์ คือ กิจกรรมที่จัดทำขึ้น คิดทำขึ้นหรือสร้างขึ้นให้มีลักษณะเหมือนของจริง ซึ่งมนุษย์นั้นคงมีการประดิษฐ์มาอย่างช้านาน ก็มีความเป็นไปได้ว่างานประดิษฐ์อาจมาจาก มนุษย์สมัยดึกดำบรรพ์ก็เป็นได้ เพราะว่ามีมนุษย์ยุคหินในสมัยนั้นก็มีการประดิษฐ์อาวุธจากก้อนหิน จึงบอกได้ว่าคนเราก็มีการประดิษฐ์มาตั้งแต่โบราณกาลแล้วเป็นต้นมา [33], [34]

งานประดิษฐ์ จึงวิวัฒนาการมาอย่างเรื่อยๆสืบทอดต่อกันมาว่ามนุษย์ยุคต่อมาก็คือมนุษย์ยุคสำริดก็มีการประดิษฐ์เหล็กมาทำเป็นอาวุธ โดยอาวุธนั้นคือสิ่งที่มีความแหลมคมมากและเหมาะสมกับการล่าสัตว์ในยุคสมัยนั้นก็คือ มีด หรือ ดาบ นอกจากการวิวัฒนาการข้างต้นแล้วนั้นยังมีวิวัฒนาการเป็นสิ่งต่างๆรอบๆตัวเราไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์และอื่นๆ อีกมากมายก็ต่างล้วนเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ต่างเกิดขึ้นเพราะมนุษย์เป็นผู้ผลิตคิดค้นและวิจัยเองทั้งนั้น ต่อมาเมื่อนักวิชาการค้นพบว่าการประดิษฐ์นั้นเป็นพื้นฐานของการสร้างสิ่งของต่างๆจึงได้มีการประชุมร่วมทำการวิจัยและขอขึ้นคำเสนอว่า การประดิษฐ์เป็นวิชาพื้นฐานของการศึกษาตั้งแต่นั้นนั้น จนถึงวันนี้ก็การมีวิชางานประดิษฐ์บรรจุในหลักสูตรเรียนกันอย่างสนุกสนานเพราะเป็นวิชาที่

สนุกสนานคลายความเครียด ทำให้เกิดความเพลิดเพลินเกิดความคิดสร้างสรรค์มากมายและทำให้ปัจจุบันเกิดสิ่งประดิษฐ์มาใช้กันอย่างมาก

### 2.3.2 ความหมายและความสำคัญงานประดิษฐ์

#### 2.3.2.1 ความหมายของงานประดิษฐ์

งานที่เกิดจากการใช้ความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์สร้างหรือประดิษฐ์ขึ้น การนำเอาวัสดุต่างๆมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อประโยชน์ใช้สอยด้านต่างๆเช่น ของเล่น ของใช้ ของตกแต่งที่คิดทำขึ้นให้เหมือนของจริง เช่น ดอกไม้ประดิษฐ์ และที่คิดทำขึ้นไม่เหมือนของจริง เช่น ปลายประดิษฐ์

#### 2.3.2.2 ความสำคัญงานประดิษฐ์

งานประดิษฐ์ คือ งานที่ไม่ได้ใช้เครื่องจักรในการสร้างชิ้นงาน แต่ใช้สมองกับ 2 มือ เป็นผลงานที่ต้องใช้ความอดทน ความรักในงาน ความคิดที่สร้างสรรค์ จินตนาการ ความละเอียดและที่สำคัญ คือความที่มีคุณค่าทางจิตใจของผู้สร้างงานประดิษฐ์ ความสำคัญงานประดิษฐ์ ได้สร้างคุณค่าด้านต่าง ๆ ดังนี้ งานประดิษฐ์บางชิ้นสามารถสร้างชื่อเสียงให้กับบุคคลและประเทศชาติได้

### 2.3.3 ลักษณะของงานประดิษฐ์

2.3.3.1 งานประดิษฐ์ทั่วไป เป็นงานที่บุคคลสร้างขึ้นมาจากความคิดของตนเองโดยการเรียนรู้จากสิ่งรอบๆตัว นำมาดัดแปลงหรือเรียนรู้จากตำรา เช่น การประดิษฐ์ของใช้วัสดุ การประดิษฐ์ดอกไม้

2.3.3.2 งานประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย เป็นงานที่ได้รับการสืบทอดมาจากบรรพบุรุษ เช่น

1) งานปั้น เป็นงานประดิษฐ์ด้วยฝีมือ ทำจากวัสดุได้หลายชนิด เช่น ดินเหนียว ดินสังเคราะห์แป้งขนมปัง แป้งข้าวเหนียว ได้แก่ งานปั้นดินเผา งานปั้นตุ๊กตาชาววัง งานปั้นดอกไม้ งานปั้นอาหารไทย เป็นต้น

2) งานแกะสลัก เป็นงานแกะสลักลวดลายบนวัสดุต่างๆเช่น ไม้/ผัก และผลไม้ วัสดุเนื้ออ่อนต่างๆ ได้แก่ การแกะสลักไม้เป็นบานประตู แกะสลักผักสดและผลไม้ เป็นดอกไม้ ภาชนะหรือสัตว์ตกแต่งอาหาร

3) งานจักสาน เป็นงานประดิษฐ์ที่มนุษย์คิดวิธีต่างๆขึ้นมาเพื่อสร้างเครื่องมือสอดขัดและสานของวัสดุที่เป็นเส้นวัสดุที่นำมาสาน เช่น ไม้ไผ่ หวาย ได้แก่ กระบุง ตะกร้า หมวก กอบ ภาชนะเพียน เป็นต้น

4) งานเย็บ เป็นงานประดิษฐ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งของไทย วัสดุที่นำมาประดิษฐ์โดยใช้การเย็บ เช่นผ้า ไบตอง ใต้แก่ กระทงไบตอง ถาดไบตอง การประดิษฐ์หมอนอิง ตุ๊กตาผ้า เป็นต้น

5) งานปัก เป็นงานประดิษฐ์ที่ใช้ความประณีตละเอียด ในการประดิษฐ์ โดยมักนิยมนำวัสดุต่างๆมาปักบนผ้า ใต้แก่ การปักดิน การปักลูกปัก การปักเลื่อม เป็นต้น

6) งานร้อย เป็นงานประดิษฐ์ที่นำวัสดุ เช่น ดอกไม้ ใบไม้ หรือวัสดุอื่นมาเรียงร้อยให้เป็นชิ้นงาน ใต้แก่ การร้อยมาลัยแบบต่างๆ การร้อยตาข่าย การร้อยอุบะ การร้อยลูกปักเป็นเครื่องแขวนไทย เป็นต้น

#### 2.3.4 ประเภทของงานประดิษฐ์

ประเภทงานประดิษฐ์ งานประดิษฐ์ต่างๆ สามารถเลือกทำได้ตามวัตถุประสงค์และประโยชน์ใช้สอย จึงได้แบ่งประเภทของงานประดิษฐ์ตาม ดังนี้

2.3.4.1 งานประดิษฐ์ของประดับตกแต่ง เป็นงานประเภทเครื่องตกแต่ง ทำขึ้นเพื่อความสวยงามและเป็นส่วนประดับใช้ในบ้านเรือนหรือนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ด้านการใช้สอย เช่น กรอบรูป โคมไฟ เป็นต้น อาจเป็นการประดิษฐ์ชิ้นงานขึ้นมาใหม่หรือตกแต่งชิ้นงานที่มีอยู่ให้เกิดความสวยงามยิ่งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ประดับตกแต่ง ณ ที่ใดที่หนึ่งให้มีสภาพดีขึ้นหรือสวยงามขึ้น การประดิษฐ์ของประดับตกแต่งของไทย มีมาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ เช่น การประดิษฐ์พวงมาลัยคล้องคอ การประดิษฐ์เครื่องแขวนตกแต่งเพดาน หน้าต่าง หรือช่องลมเครื่องประดับประเภทเครื่องเงิน เครื่องทอง เช่น สร้อยคอ กำไล แหวน เป็นต้น

2.3.4.2 งานประดิษฐ์ของใช้ เป็นชิ้นงานที่ทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสบาย เป็นเครื่องทุ่นแรงในการดำเนินชีวิตหรือประกอบอาชีพ เช่น แจกั้น กระด้ง กระจาด ตะกร้า และเข่ง เป็นต้น ซึ่งการประดิษฐ์ของใช้นี้มีมาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษเป็นภูมิปัญญาไทยอันเป็นเอกลักษณ์ที่สะท้อนให้เห็นวิถีของสังคมไทยในสมัยปัจจุบันหลายตำบล หลายหมู่บ้าน ได้พัฒนากันอย่างจริงจัง จึงสามารถยึดเป็นอาชีพ ซึ่งใช้วัสดุท้องถิ่นนั้นๆจากวัสดุธรรมชาติหรือนำวัสดุหลายชนิดมาประกอบกัน

2.3.4.3 งานประดิษฐ์ของเล่น ส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนรู้และฝึกฝนจากผู้ใหญ่มาสู่ลูกหลานในบ้าน เช่นการประดิษฐ์ตุ๊กตา ว่าว เป็นต้น เพื่อให้เด็กนำชิ้นงานไปทำกิจกรรมหรือก่อให้เกิดความเพลิดเพลิน สนุกสนาน ของเล่นเด็กในสมัยก่อนจะประดิษฐ์จากวัสดุที่มีอยู่ใกล้ตัวหรือวัสดุจากธรรมชาติ เช่น ม้าก้านกล้วย ทำจากก้านกล้วยปลาตะเพียนทำจากใบลาน เป็นต้น

2.3.4.4 งานประดิษฐ์ของใช้ในงานพิธี การประดิษฐ์ในงานพิธีทำขึ้นเพื่อใช้ในพิธีทางศาสนา ในช่วงโอกาสต่างๆ และงานประเพณี เช่น งานลอยกระทง งานเข้าพรรษา การรื้อยพวงมาลัยใช้ในงานแต่งงาน เป็นต้น [34]

### 2.3.5 ความสำคัญงานประดิษฐ์

2.3.5.1 ฝึกให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างผลงานให้มีรูปร่างแปลกใหม่ และพัฒนางานประดิษฐ์เดิมให้สามารถใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น

2.3.5.2 งานประดิษฐ์ที่ใช้วัสดุต่างๆ ที่นำมาประกอบเป็นชิ้นงานสามารถที่จะใช้วัสดุอย่างอื่นทดแทนกันได้ และสามารถนำวัสดุที่มีในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

2.3.5.3 ฝึกให้รู้จักวางแผน ในการทำงานอย่างมีระบบเป็นขั้นตอนในการปฏิบัติงาน เป็นการสร้างระเบียบวินัยให้รู้จักทำงานและมีนิสัยรักการทำงานในงานประดิษฐ์

2.3.5.4 ให้นักเรียนรู้จักใช้และดูแลรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ในงานประดิษฐ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับประเภทของงานประดิษฐ์

2.3.5.5 ฝึกให้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์สามารถได้อย่างมีสมาธิและมีความสุขในการสร้างสรรค์ชิ้นงานประดิษฐ์ของตนเอง

2.3.5.6 ฝึกให้นักเรียนรู้จักประหยัดสามารถนำสิ่งของที่เหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์มากที่สุดโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนมากนัก

2.3.5.7 เป็นการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมของท้องถิ่นให้มีการสืบทอดและพัฒนาต่อไปจากภูมิปัญญาเดิมสู่การเรียนรู้ที่เป็นองค์รวมและเป็นผลงานของคนไทย

2.3.5.8 สามารถเพิ่มรายได้และสร้างอาชีพได้ในอนาคต

2.3.5.9 เกิดความภูมิใจในชิ้นงานของตนเองในระดับหนึ่ง [34]

### 2.3.6 ประโยชน์ของงานประดิษฐ์

2.3.6.1 ประหยัดค่าใช้จ่ายหากสามารถประดิษฐ์ชิ้นงานตามความต้องการได้

2.3.6.2 ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และได้สร้างงานที่มีคุณภาพ

2.3.6.3 ความเพลิดเพลินทำให้จิตใจจดจ่อต่อชิ้นงานที่ทำและมีสมาธิที่ดีต่อการทำงานสามารถลดความเครียดได้

2.3.6.4 เพิ่มคุณค่าของวัสดุ เช่น เศษวัสดุ วัสดุท้องถิ่นและอื่นๆ ทำให้มีมูลค่าและประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น

2.3.6.5 สร้างความแปลกใหม่จากที่มีอยู่เดิม ทำให้ไม่ซ้ำแบบเดิมมีการปรับปรุงและดัดแปลงให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

2.3.6.6 ชื่นงานตรงตามความต้องการเพราะเป็นผู้ผลิตด้วยตนเองและสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกวิธีและถูกต้อง

2.3.6.7 เป็นของกำนัลแก่ผู้อื่น ทำให้เห็นคุณค่าทางจิตใจทั้งผู้ให้และผู้รับ

2.3.6.8 อนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย เช่น มาลัย กระทง ใบตอง แกะสลักผักและผลไม้ เครื่องแขวนและอื่นๆ เป็นต้น

2.3.6.9 เพิ่มรายได้ให้แก่ตนเองและครอบครัว ทำให้ความเป็นอยู่ดีขึ้นและตอบสนองความต้องการของชีวิตได้มากขึ้น

2.3.6.10 เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ที่ประดิษฐ์ชิ้นงานได้อย่างมีคุณภาพ สวยงาม เป็นที่ชื่นชอบและสนใจแก่ผู้พบเห็น [35]

## 2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการขายสินค้าผลิตภัณฑ์ที่ลดกรรมเพราะผู้ซื้อ มักจะไม่ชอบความจำเจ การพัฒนาคุณภาพสินค้าที่ลดกรรมแต่ละชนิดย่อมจะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะตัวสินค้า เช่น สินค้าที่มีประโยชน์ทางการใช้สอย นอกจากจะต้องมีรูปแบบใหม่สวยงามแล้ว จะต้องมีความคงทนด้วยส่วนสินค้าที่เป็นของที่ระลึกก็จะต้องเน้นถึงวัสดุใช้สอยในท้องถิ่นนั้นๆ ให้เห็นถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัวและสิ่งที่ขาดไม่ได้คือความประณีต พิถีพิถันในการผลิต ส่วนสินค้าประเภทที่ใช้ในด้านการตกแต่งและเครื่องประดับชนิดต่างๆ จะต้องเน้นทั้งในด้านความงดงามของศิลปะและรูปแบบ ซึ่งจะต้องเปลี่ยนแปลงไปตามสมัยนิยม นอกจากการพัฒนาแบบให้มี ความแปลกใหม่แล้วสิ่งที่ควรทำอย่างยิ่งคือ การนำเอาเทคนิคการผลิตสมัยใหม่รวมทั้งเครื่องมือสมัยใหม่เข้ามาช่วยเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีและต้นทุนการผลิตที่ไม่สูงจนเกินไป [36]

### 2.4.1 ความสำคัญของการพัฒนาผลิตภัณฑ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์มีความสำคัญและความจำเป็นอย่างยิ่งต้องใช้ความรู้ ความสามารถในหลายสาขาวิชาประกอบกัน เพื่อร่วมพิจารณาความเป็นไปได้ในการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ ซึ่งหมายถึงการพิจารณาในตัวสินค้าผลิตภัณฑ์เอง ทั้งในแง่ความรู้ความเข้าใจใน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ความต้องการของผู้ใช้หรือผู้บริโภคผลิตภัณฑ์นั้นๆ ตลอดจนความเป็นไปได้ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมนั้นๆ ส่วนมากจะมีการนำสถิติไปใช้ขั้นตอนของ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในแต่ละขั้นตอนว่าจะเลือกอะไรมาทำการพัฒนา ต่อในขั้นต่อไป [36]

#### 2.4.2 การทดสอบผลิตภัณฑ์ (Product testing)

ในขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบผลิตภัณฑ์ ซึ่งการทดสอบบางอย่างอาจจะที่บางส่วนซ้ำกับในขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบ ซึ่งต้องมีการประเมินค่าตัวแปรตามต่างๆ เพื่อใช้ในการตัดสินใจ อย่างไรก็ตามการทดสอบต่าง ๆ นั้นเรื่องการทดสอบอายุการเก็บจะต้องมีเทคนิคต่างๆประกอบการวิเคราะห์มากที่สุดสามารถ ทดสอบได้ 2 วิธี คือ

2.4.2.1 Objective Measurement โดยการวัดค่าทางกายภาพ การวัดค่าทางเคมีและการวัดค่าทางจุลินทรีย์ซึ่งเป็นการวัดค่าทางตรงโดยใช้เครื่องมือให้ผลออกมาเป็นตัวเลขเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

ผู้วิจัยวัดค่าระดับสีของดินปั้นเถ้าแกลบด้วยระบบ Color Reader CR-10 ดังภาพที่ 2.7 เพื่อหาค่าระดับสีที่เหมาะสมสำหรับการปั้นภาพปูนดำจากดินเถ้าแกลบ



ภาพที่ 2.7 เครื่อง Color Reader CR-10

2.4.2.2 Subjective Measurement ซึ่งเป็นการวัดค่าทางอ้อมโดยใช้นมนุษย์เป็นผู้ทำการวัด โดยการวัดค่าทางประสาทสัมผัสซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการกำหนดตัวแปรต้นและตัวแปรตามให้สอดคล้องกับสิ่งที่เราต้องการศึกษา เช่น ถ้าเราต้องการทดสอบอายุการเก็บจะต้องใช้สถิติการวิเคราะห์การถดถอย [36]

ผู้วิจัยวัดค่าทางอ้อมจากการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าแกลบ



## 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้บริโภค

ความพึงพอใจ (Satisfaction) ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายความหมาย ดังนี้ [37] ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

ดิเรก [38] กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวกความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานส่งผลต่อถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์กรอีกด้วย

วิรุฬ [39] กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะมีความคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

ฉัตรชัย [40] กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

กิตติมา [41] กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆเมื่อได้รับการตอบสนอง

กาญจนา [42] กล่าวว่าความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคลจึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

นภารัตน์ [43] กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกทางบวกความรู้สึกทางลบและความสุขที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

เทพพนม [44] กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นภาวะของความพึงใจหรือภาวะที่มีอารมณ์ในทางบวกที่เกิดขึ้น เนื่องจากการประเมินประสบการณ์ของคนๆหนึ่ง สิ่งที่เขาหายไประหว่างการเสนอให้กับสิ่งที่ได้รับจะเป็นรากฐานของการพอใจและไม่พอใจได้

สง่า [45] กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายหรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

จากการตรวจเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

### 2.5.1 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ประกายดาว [46] ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุขความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่นๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุขสามารถทำให้เกิดความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและมีความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่นๆ

วิชัย [47] กล่าวว่าแนวคิดความพึงพอใจ มีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ กล่าวคือ ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง ซึ่งมนุษย์ไม่ว่าอยู่ในที่ใดย่อมมีความต้องการขั้นพื้นฐานไม่ต่างกัน

พิทักษ์ [48] กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นปฏิกิริยาด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงผลออกมาในลักษณะของผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมิน โดยบ่งบอกทิศทางของผลการประเมินว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางบวกหรือทิศทางลบหรือไม่มีปฏิกิริยาคือเฉยๆ ต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งที่มีกระตุ้น

สุเทพ [49] ได้สรุปว่า สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจมีด้วยกัน 4 ประการ คือ สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ สภาพทางกายที่พึงปรารถนา ผลประโยชน์ทางอุดมคติ และผลประโยชน์ทางสังคม

ปรียากร [50] ได้มีการสรุปว่าปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ใช้เป็นเครื่องมือบ่งชี้ถึงปัญหาที่เกี่ยวกับความพึงพอใจในการทำงานนั้นมี 3 ประการ คือ ปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านงาน และปัจจัยด้านการจัดการ ร่วมงาน ความรับผิดชอบ การสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา ความศรัทธาในตัวผู้บริหาร การนิเทศงาน เป็นต้น [51]

## 2.5.2 การวัดความพึงพอใจ

ภณิดา [52] ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธี คือ การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการความคิดเห็นลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ ตามความพอใจในด้านต่างๆที่ต้องการข้อมูลกลุ่มตัวอย่างรูปแบบของแบบสอบถามจะ ใช้มาตรวัดทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด การสัมภาษณ์เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุย โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด และการสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลแสดงออกจากการพูดจา กริยาท่าทาง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจเป็นการบอกถึงความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธีการสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถามความคิดเห็น การใช้แบบสำรวจความรู้สึก [53]

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นพดล [54] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาเนื้อดินเซรามิกส์สำหรับเครื่องปั้นดินเผาบ้านกุดนาขาม พบว่าโดยการหาอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้นจากตาราง สามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Diagram) ใช้ดินจากแหล่งดินในท้องถิ่น ได้แก่ ดินศรีสงคราม อำเภอสรีสงคราม จังหวัดนครพนม ดินหนองโพน อำเภोजิเรญศิลป์ จังหวัดสกลนครและดินปั้นของบริษัทคอมพาวด์เคลย์ ได้จำนวน 36 ตัวอย่าง ผลการทดลองหาอัตราส่วนผสม ลักษณะทางกายภาพ การหดตัว การดูดซึมน้ำ ของเนื้อดิน ก่อนเผา และหลังเผาที่อุณหภูมิ 800 และ 1,200 องศาเซลเซียส การทดลองการเขียนสีและการเคลือบด้วยน้ำเคลือบใส เผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส บรรยากาศแบบออกซิเดชัน พบว่าเนื้อดินปั้นตัวอย่างที่ 36 ที่มีอัตราส่วนผสมของดินศรีสงคราม ร้อยละ 80 ดินหนองโพน ร้อยละ 10 ดินคอมพาวด์เคลย์ ร้อยละ 10 มีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ หลังจากนั้นได้มีการนำเนื้อดินตัวอย่างที่ 36 ไปทำการวิจัยหาอัตราส่วนผสมเพื่อให้ได้เนื้อดินปั้นที่ใช้วัตถุดิบจากท้องถิ่นทั้งหมด โดยนำดินท้องถิ่นอำเภออากาศอำนวยจากบริเวณที่พบกลุ่มเตาเผาโบราณลุ่มน้ำสงคราม ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพและปริมาณแร่ธาตุใกล้เคียงกับดินคอมพาวด์เคลย์มาใช้เป็นส่วนผสมแทนดินคอมพาวด์เคลย์ได้อัตราส่วนผสมของเนื้อดินประกอบด้วย ดินศรีสงคราม ร้อยละ 80 ดินหนองโพน ร้อยละ 10 ดินอากาศอำนวย ร้อยละ 10 เนื้อดินที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถขึ้นรูปได้ดีไม่ยุบตัว เมื่อเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส ด้วยเผาเตาแบบใช้แก๊สบรรยากาศแบบออกซิเดชันพบว่าผลิตภัณฑ์

สามารถทนความร้อนได้ดี ไม่บิดเบี้ยว ไม่ยุบตัวและไม่มีตำหนิ ผิวเคลือบเป็นมันวาว แสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติที่ดีของเนื้อดินปั้นจากท้องถิ่นที่มีคุณภาพสูงและสามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์รูปแบบต่างๆตามกระบวนการผลิตของศูนย์ศิลปอาชีพบ้านกุดนาขามได้เหมาะสมดี

อภิรักษ์ [55] ได้ทำการศึกษการผลิตเชื้อเพลิงถ่านอัดแท่งจากชีวมวล โดยอาศัยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชันแบบอัดรีดเย็นและใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสานวัตถุดิบเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับขี้เถ้าแกลบโดยนำมาผสมวัตถุดิบอื่นเพื่อผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการศึกษาได้แก่แถ้าแกลบที่ได้จากกระบวนการอบข้าวเปลือกในโรงสีข้าว โดยก็นำมาบดผสมกับผงถ่านซังข้าวโพดและผงถ่านกะลามะพร้าว โดยมีสัดส่วนการผสมที่ 30:70 40:60 และ 50:50 ตามลำดับ ส่วนแป้งมันจะมีสัดส่วนการผสมต่อหน้าหนักวัตถุดิบเท่ากับ 1:10 จากการศึกษาพบว่าค่าความหนาแน่นและความต้านทานแรงกด จะแปรผันตามสัดส่วนการผสมของผงซังข้าวโพดและผงกะลามะพร้าวแต่จะแตกต่างกันไม่มากนัก การทดสอบค่าความร้อนเชื้อเพลิงพบว่าโดยเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 6,048 - 6,943 กิโลแคลอรี/กิโลกรัมซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนความชื้นอยู่ในระหว่าง ร้อยละ 5.7 - 5.83 โดยน้ำหนัก อัตราการผลิตแท่งเชื้อเพลิงเฉลี่ย 2.5 กิโลแคลอรี ความหนาแน่นอยู่ในช่วง 800 - 833 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ค่าความต้านทานแรงกดของแท่งเชื้อเพลิงจะอยู่ในช่วง 1.07- 1.23 MPa ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าที่ยอมรับได้ในเชิงพาณิชย์ จุดคุ้มทุนของการผลิตถ่านเชื้อเพลิงประมาณ 9,488 กิโลแคลอรี จากการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในครัวเรือนหรือผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์

สุภา [36] ได้ทำการศึกษการพัฒนาเนื้อดินปั้นอ็อกซี่สำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของเนื้อดินปั้นอ็อกซี่ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอ็อกซี่ที่มีความเหมาะสมในงานประดิษฐ์และเพื่อนำอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ โดยใช้วิธีการศึกษาแบบวิจัยเชิงทดลองและวิจัยเชิงสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ตัวอย่างดินปั้นอ็อกซี่ทั้ง 5 สูตร ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านงานปั้น ดินไทย ดินญี่ปุ่น และดินประดิษฐ์ต่างๆจำนวน 10 คน ทดลองปั้น แล้วตอบแบบสอบถามแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อดินปั้นอ็อกซี่ ทั้ง 5 สูตร ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อดินปั้นอ็อกซี่พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 90 เป็นเพศหญิง การศึกษาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีและระดับปริญญาตรี ร้อยละ 50 ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ด้านการปั้นดิน 1-5 ปี ร้อยละ 50 เป็นเจ้าของกิจการ มีรายได้ต่อเดือน 5,000 และต่ำกว่า ร้อยละ 40 มีรายได้มากกว่า 20,000 บาท ร้อยละ 30 ส่วนระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อดินปั้นอ็อกซี่ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมต่อสูตรดินปั้นอ็อกซี่ สูตรที่ 3 ในระดับมากที่สุด

( $\bar{x}=4.60$ ) โดยร้อยละ 80 พึงพอใจในเรื่องของสี ร้อยละ 70 พึงพอใจในเรื่องของเนื้อดินและความยืดหยุ่น ร้อยละ 50 พึงพอใจเรื่องคุณภาพของดินและการนำไปใช้งานได้จริงจากนั้นนำดินปั้นอิพ็อกซี่สูตรที่ 3 ไปศึกษา โครงสร้างเนื้อดินด้วยกล้องจุลทรรศน์ วัตถุประสงค์ด้วยเครื่องการวัดสีระบบ Hunter lab scale และหาความชื้นในดินปั้นด้วยเครื่อง อินฟราเรด มอยซ์เจอร์ เปรียบเทียบกับดินปั้น 3 ชนิด ที่นิยมนำมาปั้นผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์พบว่า ดินปั้นอิพ็อกซี่ที่ได้จะมีความเหนียว ปั้นง่าย ขึ้นรูปทรงได้ดี เนื้อดินมีความขาวเมื่อผสมสี เนื้อดินจะไม่ทำให้สีแตกต่างไปจากสีที่ผสมสามารถนำมาประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ได้ ซึ่งจะมีความคงทนมากกว่าดินปั้นงานประดิษฐ์ชนิดอื่น

ประจุกฤติ [56], ฤติ [57] ได้ทำการศึกษาปริมาณความชื้นโดยวิธีการนำวัตถุขึ้นมาชั่งน้ำหนักบันทึกเป็นน้ำหนักก่อนอบ (กรัม) นำวัตถุดิบไปอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมงชั่งน้ำหนักหลังอบ (กรัม) คำนวณตามสูตร ร้อยละของความชื้น (%Moisture)

$$= (\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ}) / \text{น้ำหนักก่อนอบ} \times 100$$

$$\text{ค่าร้อยละความชื้นของดินปั้น} = \frac{\text{น้ำหนักของดินปั้นก่อนอบ} - \text{น้ำหนักของดินปั้นหลังอบ}}{\text{น้ำหนักของดินปั้นก่อนอบ}} \times 100$$

ปวีณา [58] ได้ทำการศึกษาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ดอกไม้ดินไทยและดินญี่ปุ่นตกแต่งเพื่อสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กลุ่มดอกไม้ประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ดอกไม้ดินไทยและดินญี่ปุ่นตกแต่ง ศึกษาความพึงพอใจของผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และผู้สนใจผลิตภัณฑ์การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ดอกไม้ดินไทยและดินญี่ปุ่นตกแต่งเพื่อสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กลุ่มดอกไม้ประดิษฐ์ ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยคือผู้ผลิตและจำหน่ายจำนวน 30 คน ผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จำนวน 100 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นและความพึงพอใจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ดอกไม้ดินไทยและดินญี่ปุ่นตกแต่งเพื่อสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กลุ่มดอกไม้ประดิษฐ์จำนวน 2 ขั้นตอน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปว่า ค่านิยมในการตัดสินใจซื้อพบว่าส่วนมากคือ ผู้หญิง ค่านิยมการใช้สีกับผลิตภัณฑ์นั้นพบว่า การใช้สีธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ดินแบบและสีจากการประดิษฐ์เพื่อเพิ่มมูลค่า มีค่าเท่ากันที่ วัตถุประสงค์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์การออกแบบพบว่า นิยมใช้ดินไทยในการประดิษฐ์มากกว่า ความคิดเห็นของผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในเรื่อง การใช้ดินในการผลิตรูปทรงผลิตภัณฑ์การปั้นผลิตภัณฑ์ความละเอียดผลิตภัณฑ์การใช้สีของผลิตภัณฑ์และความสวยงามของผลิตภัณฑ์ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.1181$ ) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบ ในเรื่องขนาดหรือรูปทรงผลิตภัณฑ์ความละเอียดผลิตภัณฑ์สีของผลิตภัณฑ์ความสวยงาม

ของผลิตภัณฑ์และประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.4122$ ) และความคิดเห็นของผู้สนใจผลิตภัณฑ์ความพึงพอใจในเรื่องการใช้ดินในการผลิตรูปทรงผลิตภัณฑ์การปั้นผลิตภัณฑ์ ความละเอียดผลิตภัณฑ์การใช้สีของผลิตภัณฑ์และความสวยงามของผลิตภัณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.1016$ )

สนิท [59] ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นสโตนแวร์โดยการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อ สูตรส่วนผสมได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากตารางสี่เหลี่ยมจำนวน 41 สูตร จากวัตถุดิบ 4 ชนิด คือ ดินขาวระนอง ดินดำแม่ทาน หินฟันม้า และจี๊ด้าเกลบ เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเคลือบ สูตรส่วนผสมได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากตารางสี่เหลี่ยมจำนวน 25 สูตร จากวัตถุดิบ 4 ชนิด คือ หินปูน ดินแม่ทาน หินฟันม้า และจี๊ด้าเกลบ ทดลองเผาที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส บรรยากาศรีดักชัน ผลการวิจัยพบว่าเนื้อดินปั้นสูตรที่ 26 มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตเซรามิกส์ สูตรส่วนผสมมีดินขาวดินขาวร้อยละ 30 ดินดำแม่ทานร้อยละ 30 หินฟันม้าร้อยละ 20 จี๊ด้าเกลบร้อยละ 20 เนื้อดินปั้นสามารถขึ้นรูปด้วยการหล่อได้ดี ปริมาณน้ำที่ผสมร้อยละ 50 ความหนืด 39 พอยส์ ความแข็งแรงก่อนเผาเฉลี่ย 2.36 กิโลกรัม ความแข็งแรงหลังเผาเฉลี่ย 133.58 กิโลกรัม ความหดตัวก่อนเผาเฉลี่ยร้อยละ 1.86 ความหดตัวหลังเผาเฉลี่ยร้อยละ 14.23 การดูดซึมน้ำเฉลี่ยร้อยละ 0.04 เนื้อดินปั้นมีสีเทาอ่อนและทนความร้อนอุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส บรรยากาศรีดักชันได้ ผลการวิจัยพบว่าเคลือบสูตรที่ 4 มี คุณสมบัติเหมาะสมกับเนื้อดินปั้น ในสูตรส่วนผสมมีหินปูนร้อยละ 30 ดินดำแม่ทานร้อยละ 0 หินฟันม้าร้อยละ 20 จี๊ด้าเกลบร้อยละ 30 เคลือบสุกตัวสมบูรณ์ ผิวมันแวว เคลือบไหลตัว 0.39 เซนติเมตร ผิวเคลือบรานและใส หลังจากนั้นนำมาเคลือบสูตรที่ 4 ผสมแบบเรียบคาร์บอนร้อยละ 8 ดีบุกออกไซด์ร้อยละ 3 เถ้ากระดูกร้อยละ 4 ทองแดงออกไซด์ร้อยละ 1 นำไปเคลือบผลิตภัณฑ์ผ่านการเผาเคลือบมีสีแดงปนชมพู

อภิรติ [60] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนสำหรับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก โดยทำการศึกษาสูตรแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนที่เหมาะสม ทำการประเมินและให้คะแนนความเหมาะสมของสูตรแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน 3 สูตร เปรียบเทียบกัน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานประดิษฐ์ดอกไม้ และศิลปะประดิษฐ์ 5 ท่าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยดังนี้ สูตร 13.92 (มาก) สูตรที่ 2 4.12 (มาก) และสูตรที่ 3 4.14 (มาก) เห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน สูตรที่ 3 ว่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกมากที่สุด จากนั้นจึงนำแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญมากที่สุดไปทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analyser) พบว่ามีค่าความยืดหยุ่น ค่าความแน่นเนื้อ และระยะยืดของแป้งปั้นเท่ากับ  $100.98 \pm 5.518 \text{ g/sec}$   $904.344 \pm 40.743 \text{ g}$  at 50 strain และ  $52.836 \text{ mm} \pm 10.509$  ตามลำดับ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาดินปั้นเถ้าแกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงของผลิตภัณฑ์และวัสดุเหลือทิ้งอื่น ๆ นำมาพัฒนาซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าให้กับสินค้าอีกทั้งยังมีประโยชน์สูงสุดกับชุมชนและผู้วิจัยได้สำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ดินปั้นเถ้าแกลบมีขั้นตอนและมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

#### 3.1 วิธีที่ใช้ศึกษาและวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาดินปั้นเถ้าแกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงทดลองและวิธีวิจัยเชิงสำรวจ

- 3.1.1 ทดลองสูตรดินปั้นและคัดเลือกสูตรดินปั้น 3 สูตร ด้วยวิธีการสังเกตและสัมผัสเนื้อดิน
- 3.1.2 ทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบทั้ง 3 สูตร
- 3.1.3 สำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นต่อดินปั้นเถ้าแกลบจำนวน 3 สูตร
- 3.1.4 วิเคราะห์ผลสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นต่อดินปั้นเถ้าแกลบ
- 3.1.5 เลือกดินปั้นเถ้าแกลบที่ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจจากผลการวิเคราะห์
- 3.1.6 นำดินปั้นเถ้าแกลบที่ผู้เชี่ยวชาญเลือกมาปั้นภาชนะดินเผาและตุ๊กตา
- 3.1.7 สำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อภาชนะดินเผาและตุ๊กตาจากดินปั้นเถ้าแกลบ
- 3.1.8 วิเคราะห์อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

#### 3.2 การศึกษาสูตรดินปั้นเถ้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์

การทดลองสูตรดินปั้นเถ้าแกลบจำนวน 12 สูตรมีวัสดุอุปกรณ์ดังนี้

- 3.2.1 วัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมดินปั้นเถ้าแกลบได้แก่ ดินขาว เถ้าแกลบเทาขาว แป้งข้าวเหนียว วาสลิน ไมโครเวฟ สารกันบูด กาวลาเท็กซ์ กาวน้ำ และน้ำมันมะกอกตามลำดับ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 วัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมดินปั้นเก้าแกลบ (ก) ดินขาว (ข) เก้าแกลบ (ค) แป้งข้าวเหนียว (ง) วาสลิน (จ) ไมโครเว็กซ์ (ฉ) สารกันบูด (ช) กาวลาเท็กซ์ (ฌ) กาวน้ำ (ญ) น้ำมันมะกอก



### 3.2.2 อุปกรณ์ สำหรับการทดลองส่วนผสมดินปั้นเถ้าเคลบดังนี้

#### 3.2.2.1 เครื่องชั่ง (Tanita Monitoring Your Health) ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 เครื่องชั่งยี่ห้อ TANITA รุ่น KD Serie

#### 3.2.2.2 เครื่องผสมอาหาร (Electrolux Hand Mix EMX 2000) ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 เครื่องผสมอาหาร (Electrolux Hand Mix EMX 2000)

#### 3.2.2.3 ภาชนะผสมดินปั้นเถ้าเคลบหม้อหูขนาด 10x16 นิ้ว

#### 3.2.2.4 ที่ร่อนแป้ง ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ที่ร่อนแป้งสำหรับร่อนเถ้าเคลบ

3.2.2.5 ไม้พายพลาสติก สำหรับปาดดินปั้นเจ้าแกลบ ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ไม้พายพลาสติก

3.2.2.6 พลาสติกห่ออาหาร (Plastic Wrap) ห่อดินปั้นเจ้าแกลบ ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 พลาสติกห่ออาหาร

3.2.2.7 ถุงซิปลใส่ดินปั้นเจ้าแกลบที่ผสมเสร็จแล้วป้องกันไม่ให้ดินแห้งเกินไป  
ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 ถุงซิบบ

3.2.3 การทดลองส่วนผสมสูตรดินปั้นเจ้าเกลบ ส่วนผสมดินปั้นเจ้าเกลบประกอบด้วย ส่วนผสมหลัก 4 ส่วนดังนี้

3.2.3.1 ส่วนเนื้อดิน การศึกษาส่วนผสมดินปั้นเจ้าเกลบมุ่งศึกษาส่วนผสมของส่วน เนื้อดินซึ่งเป็นส่วนผสมหลัก ได้แก่ ดินขาว แป้งข้าวเหนียว และเจ้าเกลบ ดังตารางที่ 3.1 - 3.3

ตารางที่ 3.1 การศึกษาส่วนผสมดินขาว

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)			
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
ส่วนเนื้อดิน				
1. ดินขาว	10	15	20	25
2. แป้งข้าวเหนียว	10	10	10	10
3. เจ้าเกลบ	20	20	20	20

ตารางที่ 3.2 การศึกษาส่วนผสมแป้งข้าวเหนียว

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)			
	สูตร 5	สูตร 6	สูตร 7	สูตร 8
ส่วนเนื้อดิน				
1. ดินขาว	15	15	15	15
2. แป้งข้าวเหนียว	10	15	20	25
3. เจ้าเกลบ	10	10	10	10

ตารางที่ 3.3 การศึกษาส่วนผสมเจ้าเกลบ

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)			
	สูตร 9	สูตร 10	สูตร 11	สูตร 12
ส่วนเนื้อดิน				
1. ดินขาว	20	20	20	20
2. แป้งข้าวเหนียว	10	10	10	10
3. เจ้าเกลบ	10	15	20	25

3.2.3.2 ส่วนที่ยืดติด ได้แก่ กาวลาเท็กซ์ และกาวน้ำ

3.2.3.3 ส่วนที่ทำให้ขึ้นเงา ได้แก่ น้ำมันมะกอก ไมโครแวกซ์ และวาสลีน

3.2.3.4 ส่วนสารกันบูด ได้แก่ สารกันบูด

ส่วนผสมดินปั้นเจ้าแกลบคองที่ ได้แก่ ส่วนที่ยืดติด ส่วนที่ทำให้ขึ้นเงา และส่วนสารกันบูด ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ส่วนผสมดินปั้นเจ้าแกลบคองที่

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
ส่วนที่ยืดติด	
1. กาวลาเท็กซ์	25
2. กาวน้ำ	25
ส่วนที่ทำให้ขึ้นเงา	
1. น้ำมันมะกอก	1
2. ไมโครเวกซ์	3
3. วาสลีน	0.6
ส่วนสารกันบูด	
1. สารกันบูด	0.4

### 3.2.4 การผสมดินปั้นเจ้าแกลบมีวิธีทำดังต่อไปนี้

3.2.4.1 ร่อนเจ้าแกลบ 3 ครั้ง จนได้เจ้าละเอียด

3.2.4.2 ผสมดินขาว แป้งข้าวเหนียว เจ้าแกลบ ปั้นจนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

3.2.4.3 เทกาวลาเท็กซ์ลงในเครื่องปั้นฯจนส่วนผสมทั้งหมดกลายเป็นเนื้อเดียวกัน

3.2.4.4 ใส่น้ำมันมะกอก สารกันบูด วาสลีน ในขณะที่เครื่องปั้นกำลังทำงานอยู่ จนส่วนผสมกลายเป็นเนื้อเดียวกัน

3.2.4.5 ละลายไมโครเวกซ์ด้วยความร้อนให้เป็นของเหลว

3.2.4.6 เปลี่ยนหัวเครื่องปั้นเป็นแบบหัวเกลียว เทกาวไมโครเวกซ์ ลงในเครื่องปั้นที่มีส่วนผสมดินปั้นเจ้าแกลบแล้วจึงปั้นจนเป็นเนื้อเดียวกัน

3.2.4.7 นวดดินเจ้าแกลบด้วยมือให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยสังเกตจากการคลึงดินปั้นเจ้าแกลบจะไม่ติดมือ พร้อมทั้งจะนำไปขึ้นรูปหรือประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ต่างๆ

การทดลองส่วนผสมสูตรที่ 1-12 มีวิธีทำเหมือนกันทุกขั้นตอนดังข้อที่ 3.2.4 การผสมดินปั้น  
 ฝ้าเคลือบมีวิธีทำตามลำดับภาพที่ 3.8 โดยทำซ้ำสูตรละ 3 ครั้ง



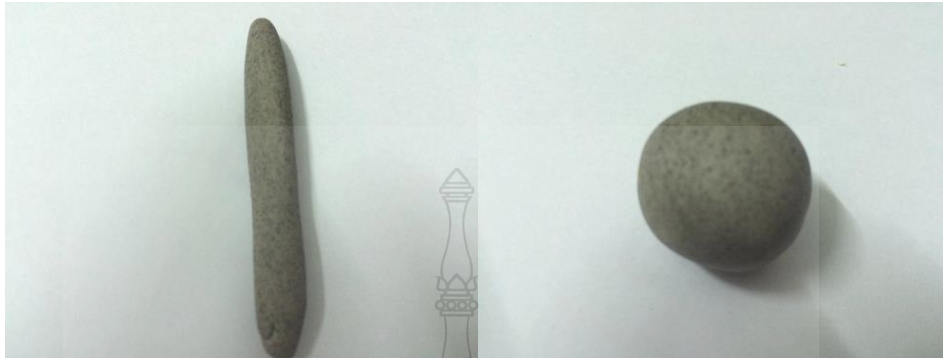
ภาพที่ 3.8 วิธีผสมดินปั้นฝ้าเคลือบ (ก) ร่อนฝ้าเคลือบ (ข) ร้อนฝ้าเคลือบ (ค) เทส่วนผสมปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน  
 (ค) เทกาวลาเท็กซ์ (ง) ใส่น้ำมันมะกอก สารกันบูด วาสลีน (จ) ละลายไมโครเวกซ์  
 (ฉ) เทไมโครเวกซ์ปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน (ช) นวดดิน (ฉ) ผลิตภัณฑ์ดินปั้นฝ้าเคลือบ

### 3.2.5 เกณฑ์การคัดเลือกดินปั้นฝ้าเคลือบ

การทดลองผสมสูตรดินปั้นฝ้าเคลือบทั้ง 12 สูตร โดยใช้ส่วนผสมตาม ตาราง  
 ที่ 3.1 - 3.4 ได้ทดลองปั้นดินทั้ง 12 สูตร จากนั้นได้เลือกดินปั้นฝ้าเคลือบเพียง 3 สูตร ดังเกณฑ์ต่อไปนี้

3.2.5.1 การสังเกต ทดลองนวดและคลึงดินปั้นฝ้าเคลือบเป็นเส้นยาวและเป็นรูปทรง  
 กลม จึงสังเกตสีธรรมชาติ ความเนียนของเนื้อดินปั้นฝ้าเคลือบทั้งที่ขณะยังมีความชื้นและทิ้งไว้จน  
 แห้ง ดังภาพที่ 3.9

3.2.5.2 การสัมผัส ทดลองขนาดและคลึงดินปั้นเข้าเกลบเป็นเส้นยาวและทรงกลม  
ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ดินปั้นเข้าเกลบเส้นยาวและรูปทรงกลม

### 3.3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเข้าเกลบ

ดินปั้นเข้าเกลบที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ข้อที่ 3.2.5 จำนวน 3 สูตร โดยจัดตามลำดับตาม ส่วนผสมเข้าเกลบจำนวนมากที่สุด ได้สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ตามลำดับ นำดินปั้นเข้าเกลบที่ เลือกไว้ทั้ง 3 สูตร ทดสอบสมบัติทางกายภาพ ด้านคุณภาพการวัดค่าสี ความยืดหยุ่น ด้านเคมีค่า ความชื้น และใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

#### 3.3.1. วัดค่าสีด้วยระบบ Color Reader CR-10

ค่าสี (CIE  $L^*$   $a^*$   $b^*$ ) วัดค่าความสว่าง (Lightness,  $L^*$  มีค่า 0 - 100 โดย 0 หมายถึง วัตถุไม่มีสีเข้ม, 100 หมายถึงวัตถุมีสีอ่อน) ค่าความแดง (Redness,  $a^*$  + หมายถึง วัตถุมีสีแดง, - หมายถึง วัตถุมีสีเขียว) และความเป็นสีเหลือง (Yellowness,  $b^*$  + หมายถึงวัตถุมีสีเหลือง, - หมายถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน) ด้วยเครื่องวัดสี Color Reader CR-10 โดยมีวิธีดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ปั้นดินทั้ง 3 สูตร ที่เลือกไว้แผ่แบนเป็นทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตรหนา 0.5 เซนติเมตร

3.3.1.2 วางดินปั้นเข้าเกลบทรงกลมกลางจานกระเบื้อง ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 การเตรียมดินปั้นถ้ำเกลบ

3.3.1.3 กดปุ่มเปิดเครื่อง วางตัวเครื่องให้สูงกว่าดินปั้นถ้ำเกลบ 1 เซนติเมตร

3.3.1.4 อ่านค่าผลที่แสดงบนตัวเครื่องวัดค่าสี ดังภาพที่ 3.11

3.3.1.5 บันทึกผลการวัดค่าสี ดังภาคผนวก ข



ภาพที่ 3.11 เครื่องวัดค่าสีของดินปั้นถ้ำเกลบ

3.3.2 วัดค่าความชื้นของดินปั้นถ้ำเกลบด้วยตู้อบไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิได้ รุ่น FED 240

ภาพที่ 3.12 การวัดค่าความชื้นที่สถาบันวิจัยเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ทั้ง 3 สูตร วัดซ้ำ 3 ครั้ง ดังภาคผนวก ข โดยมีวิธีการทดสอบค่าความชื้น ดังนี้



ภาพที่ 3.12 ตู้อบไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิ รุ่น FED 240

3.3.2.1 นำ Moisture Can พร้อมฝาไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103-104 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทำให้เย็นในเคชิตเตอร์แล้วชั่งน้ำหนัก (W) ชั่งตัวอย่างน้ำหนักแน่นอน 2-5 กรัม ใส่ใน Moisture Can ที่อบหรือชั่งน้ำหนักไว้แล้ว (W1) Moisture Can พร้อมฝาไปอบโดยเปิดฝาด้านในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 103-104 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบโดยปิดฝาทันที และทำให้เย็นใน เคชิตเตอร์ ชั่งน้ำหนัก (W2)

\* หมายเหตุ ทุกขั้นตอนจะต้องใส่ถุงมือ เพื่อป้องกันความชื้นที่มีสัมผัสกับภาชนะ

สูตรคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้นร้อยละของน้ำหนัก} = \frac{(W1 - W2) \times 100}{W1 - W}$$

W = น้ำหนักของ Moisture Can เป็นกรัม

W1 = น้ำหนักของ Moisture Can ตัวอย่างก่อนอบ เป็นกรัม

W2 = น้ำหนักของ Moisture Can และตัวอย่างหลังอบ เป็นกรัม

### 3.3.3 การทดสอบความยืดหยุ่น (Springiness Analysis)

ทดสอบค่าความยืดหยุ่นด้วยเครื่อง Texture Analyser ทั้ง 3 สูตร วัดซ้ำ 3 ครั้ง โดยมีวิธีการทดสอบความยืดหยุ่นดังนี้

#### 3.3.3.1 การเตรียมตัวอย่างของดินปั้นเถ้าแกลบ

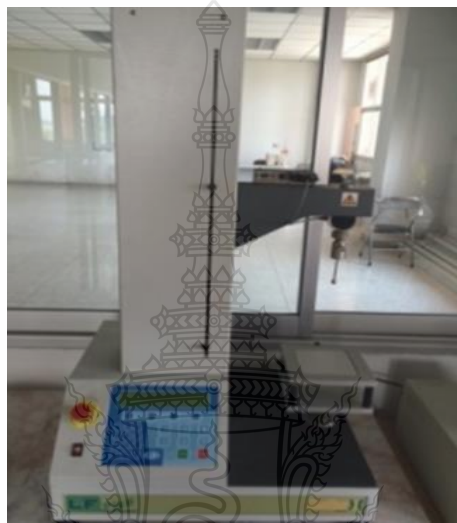
หัวทดสอบ : HDP/CFS Crisp Fracture Support (P/0.25S)

ชั่งดินปั้นเถ้าแกลบ 3 สูตร สูตรละ 3 ชิ้น น้ำหนักชิ้นละ 50 กรัม ทั้งหมด 9 ชิ้น

ปั้นดินปั้นให้เป็นทรงสี่เหลี่ยมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร



การหาค่าความยืดหยุ่นของดินปั้นเถ้าแกลบด้วยเครื่อง Texture Analyser ด้วยวิธีการ Compression หัวทดสอบเป็นหัววัดแบบ HDP/CFS Crisp Fracture Support (P/0.25S) ซึ่งหัวทดสอบได้กดดินปั้นเถ้าแกลบตัวอย่างลงไปเป็นระยะทาง 10 มิลลิเมตร โดยใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่หัวกดก่อนวัดเท่ากับ 4 มิลลิเมตร/วินาที ซึ่งทำการวัดค่าความยืดหยุ่น (Springiness) ที่แสดงคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของดินปั้นเถ้าแกลบ ดังภาพที่ 3.13 และ 3.14



ภาพที่ 3.13 เครื่องทดสอบความยืดหยุ่น



ภาพที่ 3.14 การทดสอบความยืดหยุ่นโดยใช้วิธีการกด

การทดสอบความยืดหยุ่นเป็นวิธีการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของตัวอย่างที่นำมาทดสอบใช้แรงกดในแนวตรงกระทำผ่านจุดศูนย์กลาง การกดทำให้ตัวอย่างมีรอย มีความลึกตามแรงกระทำ การทดสอบเนื้อสัมผัสแบบแรงกดโดยใช้หัวทรงกลมกดลงบนตัวอย่าง หัววัดที่ใช้ในการทดสอบควรมีขนาดเล็กกว่าตัวอย่าง หากกดลงโดนวัสดุจะทำให้แตกหักได้

### 3.4 การสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นต่อดินปั้นเข้าเกลบ

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีรายชื่อดังนี้

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณญา วรชาติอุดมพงศ์
- 2) นางสาวศรี มณียะ
- 3) นางนลินรัตน์ โชติรัตน์ โญธิน
- 4) นางสาวสุกิตา จันทร์ยูคัน โท
- 5) นางนงศ์ลักษณ์ เวียงสงค์

รายละเอียดเกี่ยวกับของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนได้แสดงไว้ที่ ภาพผนวก จ  
วิธีการสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อดินปั้นเข้าเกลบดังนี้

#### 3.4.1 สร้างเครื่องมือการสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบประเมิน

##### 3.4.1.1 สร้างแบบสอบถาม 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 แบบประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะดินปั้นเข้าเกลบ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังภาคผนวก ข

#### 3.4.2 ประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ 5 คน นัดวัน เวลา สถานที่

#### 3.4.3 ส่งแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญและรอรับแบบประเมินกลับทั้ง 5 คน ด้วยตนเอง

#### 3.4.4 นำผลการประเมินไปวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.5 ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเข้าเกลบ

งานประดิษฐ์จากดินปั้นเข้าเกลบคือการปั้นภาพหุ่นตัวและตุ๊กตาภายหลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีความพึงพอใจตรงกันตามผลของค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมากที่สุด 1 สูตร เป็นวัตถุดิบสำหรับทำผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเข้าเกลบ

3.5.1 วัสดุอุปกรณ์การปั้นภาพนูนต่ำ

3.5.1.1 พื้นไม้กรอบรูป

3.5.1.2 ดินปั้นเก้าแถบสูตรที่ดีที่สุด

3.5.1.3 ดินสอสำหรับทำลาย

3.5.1.4 กรอบรูปขนาด 20x24 นิ้ว

3.5.2 วิธีการประดิษฐ์ภาพนูนต่ำจากดินปั้นเก้าแถบ ดังภาพที่ 3.15



ก

ข



ค

ง

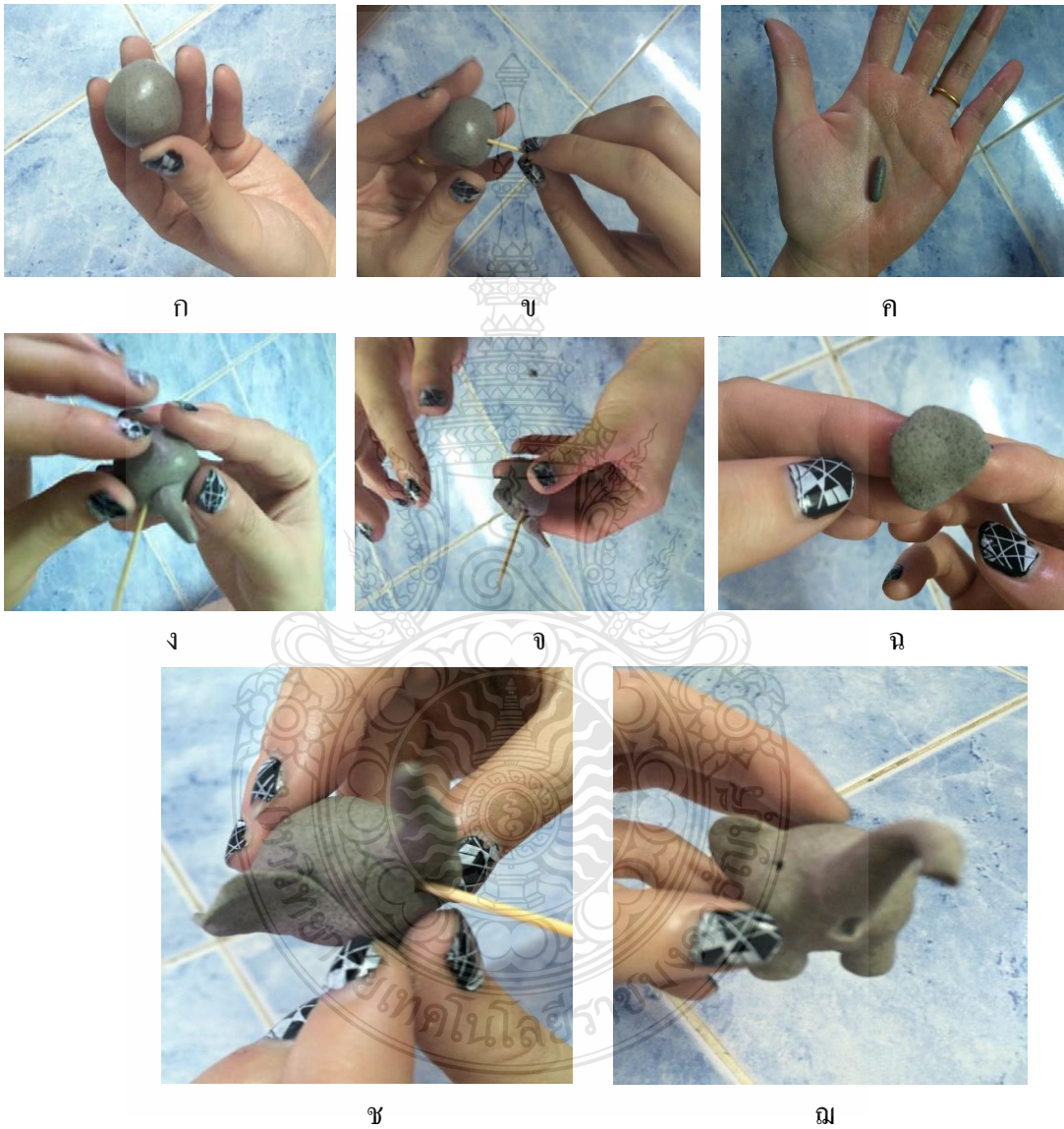
ภาพที่ 3.15 การปั้นภาพนูนต่ำ (ก) เคลี่ยดินลงพื้นหลังกรอบรูป (ข) ปั้นภาพให้นูนต่ำ (ค) เก็บรายละเอียดภาพนูนต่ำ (ง) ภาพนูนต่ำก่อนนำไปใส่กรอบรูป

### 3.5.3 วัสดุอุปกรณ์การปั้นภาพตุ๊กตา

#### 3.5.3.1 ดินปั้นเก้าแถบสูตรที่ดีที่สุด

#### 3.5.3.2 ไม้จิ้มฟัน

#### 3.5.4 วิธีการประดิษฐ์ตุ๊กตาจากดินปั้นเก้าแถบ ดังภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 การปั้นตุ๊กตา (ก) คลึงเป็นรูปร่างกลม (ข) แหวงไม้จิ้มฟันที่เนื้อดินปั้นเป็นช่องปากข้าง (ค) ปั้นดินเป็นรูปเส้นยาว (ง) นำวงข้างกับติดตัวเกลี่ยดินเพื่อยึด (จ) ปั้นดินวงกลมเล็กๆทำขาข้าง (ฉ) ก้อนดินเป็นแผ่นกลมติดหูข้าง (ช) ติดหูทั้ง 2 ข้าง (ฉ) ดึงไม้จิ้มฟันออกแต่งเป็นช่องปากแล้วใช้ไม้จิ้มฟันทำตา 2 ข้าง

### 3.6 การสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อภาพยนตร์สั้นและตุ๊กตาจากดินปั้นเจ้าแกลบ

3.6.1 เลือกกลุ่มประชากรผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ดินปั้นเจ้าแกลบจำนวน 120 คนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3.6.2 สร้างเครื่องมือการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อดินปั้นเจ้าแกลบโดยใช้แบบสอบถาม

3.6.2.1 สร้างแบบสอบถาม 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ดินปั้นเจ้าแกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์รูปแบบใหม่ ได้แก่ รูปภาพยนตร์สั้น และตุ๊กตาที่ได้รับการพัฒนาแล้ว จากผู้บริโภคผลิตภัณฑ์และผู้จำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ภาคผนวก ง

3.6.2.2 ส่งแบบสอบถามให้ผู้บริโภค นัดวัน เวลา มารับกลับด้วยตนเอง

3.6.2.3 รวบรวมสอบถามด้วยตนเอง

3.6.2.4 วิเคราะห์ข้อมูล

### 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.7.1 ค่าร้อยละ (Percentage) วิเคราะห์หาค่าร้อยละจากผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเจ้าแกลบ ด้านวัดค่าสี ข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ โดยใช้สูตรดังนี้

ค่าร้อยละ คือ การคำนวณหาสัดส่วนของข้อมูลในแต่ละตัวเทียบกับข้อมูลรวมทั้งหมดโดยให้ข้อมูลรวมทั้งหมดมีค่าเป็นร้อย

สูตรคำนวณ

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	$p$	แทน	ค่าร้อยละ
	$f$	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ
	$N$	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.7.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้น  
 ulla แกลบทางด้าน วัดค่าสี ความยืดหยุ่น และค่าความชื้นของดินปั้น ulla แกลบ แบบประเมินความพึง  
 พอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้น และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริ โภคต่อผลิตภัณฑ์ดินปั้น ulla  
 แกลบ โดยใช้สูตรดังนี้

สูตรคำนวณ

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนของคะแนนในกลุ่ม

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อผู้บริ โภคต่อด้านต่างๆ โดยสถิติที่ใช้วิเคราะห์คือ ค่าเฉลี่ยใน  
 การประเมินความพึงพอใจใช้มาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยถือเกณฑ์ดังนี้ [62]

- ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง ควรปรับปรุงหรือน้อยที่สุด

ส่วนแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นต่อดินปั้น ulla แกลบและแบบสอบถามความพึง  
 พอใจของผู้บริ โภคต่อผลิตภัณฑ์ดินปั้น ulla แกลบ ตอนที่ 2 โดยแบ่งความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ดังนี้  
 [61]

5	หมายถึง	พึงพอใจในระดับดีที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจในระดับดีมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อย
1	หมายถึง	ควรปรับปรุงแก้ไข

3.7.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบ  
 สมบัติทางกายภาพของดินปั้น ulla แกลบทางด้าน วัดค่าสี ค่าความชื้น ความยืดหยุ่นและสำรวจความพึง  
 พอใจของผู้บริ โภคต่อผลิตภัณฑ์ดินปั้น ulla แกลบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน	ค่าคะแนน
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
n	แทน	จำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่ม
$\Sigma$	แทน	ผลรวม



## บทที่ 4

### ผลการทดลองและการวิจารณ์

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาดินปั้นเถ้าแกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเถ้าแกลบ โดยการทดลองศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเถ้าแกลบและส่วนผสมสูตรการทำดินปั้นแล้วนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับงานประดิษฐ์ ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นที่มีต่อดินปั้นเถ้าแกลบและผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าแกลบ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### 4.1 ผลการทดลอง

##### 4.1.1 ผลการศึกษาสูตรดินปั้นเถ้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์

การทดลองสูตรดินปั้นเถ้าแกลบจำนวน 12 สูตร โดยศึกษาส่วนผสมดินขาว ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมแป้งข้าวเหนียว ตารางที่ 3.2 และส่วนผสมเถ้าแกลบ ตารางที่ 3.3 ที่แตกต่างกัน ตามเกณฑ์คัดเลือกดินปั้นเถ้าแกลบที่ได้ระบุในบทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัยข้อที่ 3.2.5 พบว่า

4.1.1.1 การศึกษาส่วนผสมดินขาว สูตรที่ 2 การสังเกตสีธรรมชาติมีสีเทาความเข้มมากที่สุด ดินปั้นเถ้าแกลบแห้ง สีจะไม่ต่างจากตอนที่ดินมีความชื้น เนื้อดินปั้นเถ้าแกลบมีความเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีรอยแตก การสัมผัสการปั้นขึ้นรูปจะไม่หดตัวและคงรูปทรงเดิม มีความยืดหยุ่นไม่มากเพราะมีส่วนผสมเถ้าแกลบมาก ดังตารางที่ 4.1





4.1.1.2 การศึกษาส่วนผสมแป้งข้าวเหนียว สูตรที่ 7 การสังเกตสีธรรมชาติมีสีเทาสว่างมากที่สุด ดินปั้นเถ้าแกลบแห้ง สีจะไม่ต่างจากตอนที่ดินมีความชื้น เนื้อดินปั้นเถ้าแกลบมีความเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีรอยแตก การสัมผัสการปั้นขึ้นรูปจะไม่หดตัวและคงรูปทรงเดิม ความนุ่มมากเกินไปคงรูป มีความยืดหยุ่นมากที่สุด เพราะมีส่วนผสมเถ้าแกลบน้อย ดังตารางที่ 4.1

4.1.1.3 การศึกษาส่วนผสมเถ้าแกลบ สูตรที่ 10 การสังเกตสีธรรมชาติมีสีเทา ดินปั้นเถ้าแกลบเมื่อแห้ง สีจะไม่ต่างจากตอนที่ดินมีความชื้น เนื้อดินปั้นเถ้าแกลบมีความเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีรอยแตก การสัมผัสการปั้นขึ้นรูปจะไม่หดตัวและคงรูปทรงเดิม มีความยืดหยุ่นพอดีและความนุ่มที่พอดี ดังตารางที่ 4.1

จากการศึกษาส่วนผสมหลักของสูตรดินปั้นเถ้าแกลบทั้ง 3 สูตรที่เลือกมาข้างต้นนี้จะเห็นว่า สูตรที่ 2 มีส่วนผสมของเถ้าแกลบ 20 กรัม สูตรที่ 10 มีส่วนผสมของเถ้าแกลบ 15 กรัม และสูตรที่ 7 มีส่วนผสมของเถ้าแกลบน้อยที่สุด 10 กรัม จึงได้จัดเรียงลำดับสูตรตามส่วนผสมของเถ้าแกลบ ดังตารางที่ 4.2







ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาสูตรดินปั้นเจ้าแกลบทั้ง 12 สูตร

สูตรที่	ส่วนผสมหลัก (กรัม)				ส่วนผสมคงที่ (กรัม)					ภาพดินปั้นเจ้าแกลบ
	ดินขาว	แป้งข้าวเหนียว	เจ้าแกลบ	กาวลาเท็กซ์	กาวน้ำ	น้ำมันมะกอก	ไมโครเวกซ์	วาสลีน	สารกันบูด	
1	10	10	20	25	25	1	3	0.6	0.4	
2	15	10	20	25	25	1	3	0.6	0.4	
3	20	10	20	25	25	1	3	0.6	0.4	
4	25	10	20	25	25	1	3	0.6	0.4	







ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาสูตรดินปั้นเจ้าแกลบทั้ง 12 สูตร (ต่อ)

สูตรที่	ส่วนผสมหลัก (กรัม)				ส่วนผสมคงที่ (กรัม)						ภาพดินปั้นเจ้าแกลบ
	ดินขาว	แป้งข้าวเหนียว	เจ้าแกลบ	กาวลาเท็กซ์	กาวน้ำ	น้ำมันมะกอก	ไมโครเวกซ์	วาสลีน	สารกันบูด		
5	15	10	10	25	25	1	3	0.6	0.4		
6	15	15	10	25	25	1	3	0.6	0.4		
7	15	20	10	25	25	1	3	0.6	0.4		
8	15	25	10	25	25	1	3	0.6	0.4		






ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาสูตรดินปั้นเจ้าแกลบทั้ง 12 สูตร (ต่อ)

สูตรที่	ส่วนผสมหลัก (กรัม)			ส่วนผสมรอง (กรัม)						ภาพดินปั้นเจ้าแกลบ
	ดินขาว	แป้งข้าวเหนียว	เจ้าแกลบ	กาวลาเท็กซ์	กาวน้ำ	น้ำมันมะกอก	ไมโครเวกซ์	วาสลีน	สารกันบูด	
9	20	10	10	25	25	1	3	0.6	0.4	
10	20	10	15	25	25	1	3	0.6	0.4	
11	20	10	20	25	25	1	3	0.6	0.4	
12	20	10	25	25	25	1	3	0.6	0.4	



ตารางที่ 4.2 สูตรดินปั้นเต้าแกลบ 3 สูตร (ร้อยละ)

สูตรที่	ส่วนผสมหลัก (กรัม)				ส่วนผสมคงที่ (กรัม)					ภาพดินปั้นเต้าแกลบ
	ดินขาว	แป้งข้าวเหนียว	เต้าแกลบ	ส่วนผสมดินปั้นเต้าแกลบ	กาวลาเท็กซ์	กาวน้ำ	น้ำมันมะกอก	ไมโครเวกซ์	วาสลีน	
1	15	10	20	25	25	1	3	0.6	0.4	
2	20	10	15	25	25	1	3	0.6	0.4	
3	15	20	10	25	25	1	3	0.6	0.4	

#### 4.1.2 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบ

การทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบ โดยการนำดินปั้นเถ้าแกลบทั้ง 3 สูตรทดสอบสมบัติทางกายภาพด้านวัดค่าสี ความยืดหยุ่น และค่าความชื้น ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบ

สมบัติทางกายภาพ		ค่าเฉลี่ย $\bar{x} \pm SD$		
		สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ด้านคุณภาพ				
สี	L*	38.8±0.7	44.96 ± 1.86	53.81±4.2
	a*	0.73±0.42	0.53±0.25	0.43±0.15
	b*	2.87±0.55	2.76±0.32	3.40±0.50
ความยืดหยุ่น		4.14 mm±0.02	5.5mm±0.06	6.9mm±0.07
ด้านเคมี				
ความชื้น		34.64± 0.44	34.35 ± 0.84	34.48±0.15

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบ พบว่า สีธรรมชาติของเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบสูตรที่ 3 มีค่าความสว่างมากที่สุด 53.81±4.2 รองลงมาคือสูตรที่ 2 44.96±1.86 และน้อยที่สุด สูตรที่ 1 38.8±0.7 เนื้อดินปั้นเถ้าแกลบบนขึ้นรูป ไม่ขาดง่าย มีความยืดหยุ่นมากที่สุด สูตรที่ 3 6.9mm±0.07 รองลงมาคือสูตรที่ 2 5.5mm±0.06 และน้อยที่สุดสูตรที่ 1 4.14mm±0.02 ด้านเคมีความชื้นสูตรที่ 1 ร้อยละ 34.64±0.44 รองลงมาคือสูตรที่ 2 ร้อยละ 34.48±0.15 น้อยที่สุดคือสูตรที่ 3 ร้อยละ 34.35± 0.84

#### 4.1.3 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้น

การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นของลักษณะดินปั้นเถ้าแกลบ 3 สูตร ซึ่งมีส่วนผสมตามสูตรที่แสดงในตารางที่ 4.2 จากผู้เชี่ยวชาญ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยลักษณะทางกายภาพของดินปั้นเจ้าแกลบ (ร้อยละ)

N = 5

ลักษณะดินปั้นเจ้าแกลบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
1. ความเหนียว			
1.1 เนื้อดินเหนียวไม่ขาดง่าย	3.80	4.60	3.80
1.2 บีบ นวด ไม่ติดมือ	3.80	4.60	3.60
1.3 ปั้นขึ้นรูปชิ้นงานไม่ติดมือ	3.60	4.60	2.60
2. ความเนียน			
2.1 เนื้อดินเจ้าแกลบรวมเป็นเนื้อเดียวกัน	3.40	4.60	3.20
3. ความนิ่ม			
3.1 เนื้อดินมีความนุ่มไม่แข็ง	4.20	4.40	4.20
3.2 ปั้นขึ้นรูปได้ไม่แห้งก่อนงานเสร็จ	4.40	4.60	4.40
4. ความทรงตัว			
4.1 ปั้นขึ้นรูปได้ดี	4.40	4.60	3.80
4.2 ขณะปั้นเนื้อดินไม่หลุดตามมือ	4.20	4.40	4.20
4.3 เมื่อดินแห้งไม่มีร่องรอยแตกร้าว	4.20	4.40	3.20
5. สีของเนื้อดิน			
5.1 สีธรรมชาติ	4.20	4.40	4.20
<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.02</b>	<b>4.52</b>	<b>3.72</b>

จากตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยลักษณะทางกายภาพของดินปั้นเจ้าแกลบ แสดงผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญดินปั้นพบว่า การศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของดินปั้นเจ้าแกลบ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ให้ระดับความคิดเห็นในสูตรที่ 2 มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 1 ค่าเฉลี่ย 4.02 อยู่ในระดับมาก และสูตรที่ 3 ค่าเฉลี่ย 3.72 อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

การศึกษาสูตรดินปั้นเจ้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับการทำผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ได้คัดเลือกดินปั้นเจ้าแกลบ สูตรที่ 2 ว่ามีความเหมาะสมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์มากที่สุด และเป็นสูตรที่ดีที่สุดจากสูตรดินปั้นเจ้าแกลบ 3 สูตร สอดคล้องกับผลการศึกษาดูสูตรดินปั้นเจ้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์ข้อที่ 4.1.1.3 และผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเจ้าแกลบ ดังตารางที่ 4.3

#### 4.1.4 ผลการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ

ดินปั้นเจ้าแกลบที่ผู้เชี่ยวชาญเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรที่ดีที่สุด จึงได้นำมาประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำและตุ๊กตาดังภาพที่ 4.1



ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์ดินปั้นเจ้าแกลบภาพนูนต่ำและตุ๊กตา (ก) ภาพนูนต่ำสีธรรมชาติ (ข) ตุ๊กตาช้าง (ค) ภาพนูนต่ำสีดำเคลือบทอง (ง) ภาพนูนต่ำสีน้ำมัน

4.1.5 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบที่ได้พัฒนาเป็นภาพนูนต่ำและตุ๊กตา ภาพที่ 4.1 ด้วยสถิติค่าร้อยละ ตารางที่ 4.5 - 4.10

ตารางที่ 4.5 เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
--------	------------	--------

N = 120

### 1. เพศ

ชาย	20	17.00
หญิง	100	83.00
<b>รวม</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

ตารางที่ 4.5 เพศของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศเป็นหญิง ร้อยละ 83 และเพศชายร้อยละ 17

### ตารางที่ 4.6 อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

N = 120

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 21 ปี	24	20.00
21 - 30 ปี	67	56.00
31 - 40 ปี	19	16.00
41 - 50 ปี	10	8.00
51 ปีขึ้นไป	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

ตารางที่ 4.6 อายุของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีอายุ 21 - 30 ปี ร้อยละ 56 รองลงมาเป็นกลุ่มอายุ ต่ำกว่า 21 ปี ร้อยละ 20 กลุ่มอายุ 31 - 40 ปี ร้อยละ 16 กลุ่ม 41 - 50 ปี ร้อยละ 8 ตามลำดับ

### ตารางที่ 4.7 สถานภาพการสมรสของผู้ตอบแบบสอบถาม

N = 120

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
--------	------------	--------

### 3. สถานภาพการสมรส



โสด	71	59.00
สมรส	34	28.00
หย่า – หม้าย	6	5.00
แยกกันอยู่	9	8.00
<b>รวม</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

ตารางที่ 4.7 สถานภาพการสมรสของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นโสด ร้อยละ 59 รองลงมาสมรส ร้อยละ 28 แยกกันอยู่ ร้อยละ 8 และ หย่า - หม้าย ร้อยละ 5

**ตารางที่ 4.8** การศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม N = 120

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>4. การศึกษา</b>		
มัธยมศึกษาตอนต้น	0	0.00
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	27	22.50
ปวส./อนุปริญญา	31	26.00
ปริญญาตรี	57	47.50
สูงกว่าปริญญาตรี	5	4.00
<b>รวม</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

ตารางที่ 4.8 การศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ศึกษา ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 47.5 รองลงมาคือ ปวส./อนุปริญญา ร้อยละ 26 มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 22.5 และสูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 4

**ตารางที่ 4.9** รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม N = 120

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน</b>		
ต่ำกว่า 10,000	19	16.00

10,001 - 20,000	39	32.00
20,001 - 30,000	44	37.00
30,001 - 40,000	10	8.00
สูงกว่า 40,000	8	7.00
<b>รวม</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

ตารางที่ 4.9 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้แบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรายได้ 20,001 - 30,000 บาท ร้อยละ 37 รองลงมาคือ 10,001 - 20,000 บาท ร้อยละ 32 มีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 16 รายได้เฉลี่ย 30,001 - 40,000 บาท ร้อยละ 8 และสูงกว่า 40,000 บาท ร้อยละ 7 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.10 อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม**

N = 120

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>6. อาชีพ</b>		
นักศึกษา	33	27.50
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	15	12.50
พนักงานเอกชน	20	17.00
ประกอบธุรกิจส่วนตัว	52	43.00
อื่นๆ	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

ตารางที่ 4.10 อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นกลุ่มประกอบธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 43 รองลงมาคือนักศึกษาร้อยละ 27.5 พนักงานเอกชนร้อยละ 17 รับราชการ/รัฐวิสาหกิจร้อยละ 12.5 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจด้านผิวสัมผัส ผลกระทบภาพนูนต่ำและตุ๊กตา ด้านประโยชน์ใช้สอย และความพึงพอใจโดยรวมของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ ด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.11

**ตารางที่ 4.11 ความพึงพอใจผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ**

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ระดับความ
-----------------------	-----------	--------------	-----------

งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ	( $\bar{x}$ )	มาตรฐาน (SD)	พึงพอใจ
1. ผิวสัมผัส			
1.1 เนื้อดินเนียนละเอียด	3.88	0.79	มาก
1.2 ผิวสัมผัสมีความเหมาะสมกับงานปั้น	4.03	0.83	มาก
2. ผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำและตุ๊กตา			
2.1 มีความสวยงาม	4.15	0.67	มาก
2.2 มีความเหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์	4.30	0.69	มาก
2.3 มีความประณีต	4.38	0.59	มาก
2.4 สีธรรมชาติ	4.42	0.63	มาก
3. ด้านประโยชน์ใช้สอย			
3.1 ใช้เป็นเครื่องประดับตกแต่งบ้าน	4.31	0.70	มาก
3.2 ใช้เป็นของที่ระลึก	4.23	0.76	มาก
4. ความพึงพอใจโดยรวม	4.40	0.65	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.23</b>	<b>0.70</b>	<b>มาก</b>

ตารางที่ 4.11 ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจลักษณะของดินปั้นเจ้าแกลบ เนื้อดินเนียนละเอียดผิวสัมผัสมีความเหมาะสมกับงานปั้น ความสวยงาม ความเหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์ ความประณีต สีธรรมชาติ ใช้เป็นเครื่องประดับตกแต่งบ้าน ใช้เป็นของที่ระลึก และความพึงพอใจ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 3.88 4.03 4.15 4.30 4.38 4.42 4.31 4.23 และ 4.40 ตามลำดับ ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบทุกด้านอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสมมติฐานตามข้อที่ 1.3

## 4.2 การวิจารณ์ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ

### 4.2.1 การศึกษาสูตรดินปั้นเจ้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์

การศึกษาสูตรดินปั้นเจ้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์ ซึ่งผ่านเกณฑ์คัดเลือกด้วยวิธีการสังเกตและสัมผัสเนื้อดินปั้นเจ้าแกลบได้ผ่านเกณฑ์คัดเลือกคือ สูตรที่ 2 สูตรที่ 7 และสูตรที่ 10 ดังตารางที่ 4.1 มีข้อวิจารณ์ดังนี้

4.2.1.1 การศึกษาส่วนผสมดินขาว สูตรที่ 2 ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์การสังเกตลักษณะของเนื้อดินและสีของดินปั้นเจ้าแกลบ เนื้อดินปั้นเจ้าแกลบเมื่อแห้งไม่มีรอยการแตกร้าว การ

หัตถ์ของเนื้อดินปั้นเจ้าแกลบขณะปั้นขึ้นรูปไม่หัตถ์เมื่อจัดรูปทรง ส่วนการสัมผัสด้วยวิธีการ บีบ นวด คลึง เนื่องจากสีธรรมชาติของเนื้อดินปั้นเจ้าแกลบมีสีเทาเข้มมากกว่าสูตรที่ 7 และสูตรที่ 10 เพราะมีส่วนผสมของเจ้าแกลบมาก เมื่อแห้งสีของดินปั้นเจ้าแกลบไม่ต่างจากตอนที่ดินมีความชื้น เนื้อดินปั้นเจ้าแกลบมีความเนียน นุ่มมีน้อยกว่าสูตรที่ 7 และสูตรที่ 10 ไม่มีรอยแตกร้าว เวลานวด เนื้อดินเนื้อหยาบที่สุดในจำนวน 3 สูตร มีความนิ่มน้อย เวลาปั้นเนื้อดินจะตีครี และดินแห้งเร็ว

4.2.1.2 การศึกษาส่วนผสมแป้งข้าวเหนียว สูตรที่ 7 ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์การสังเกตลักษณะของเนื้อดินและสีของดินปั้นเจ้าแกลบ ไม่มีรอยการแตกร้าวเมื่อแห้งและหัตถ์ขณะปั้นขึ้นรูป ส่วนการสัมผัสด้วยวิธีการ บีบ นวด คลึง เนื่องจากสีธรรมชาติสีเทามีความสว่างมากที่สุด เมื่อแห้งสีจะไม่ต่างจากตอนที่ดินมีความชื้น เนื้อดินปั้นเจ้าแกลบมีความเนียน นุ่ม เวลาปั้นตีครีมากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 10 การขึ้นรูปมีหัตถ์และคงรูปน้อยกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 10 เวลาปั้นดินแห้งช้า มีความยืดหยุ่นมากที่สุดเพราะมีส่วนผสมเจ้าแกลบเพียง 10 กรัม และมีแป้งข้าวเหนียว 20 กรัม

4.2.1.3 การศึกษาส่วนผสมเจ้าแกลบ สูตรที่ 10 ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์การสังเกตลักษณะเนื้อดินและสีของดินปั้นเจ้าแกลบ ไม่มีรอยการแตกร้าวเมื่อแห้งและหัตถ์ขณะปั้นขึ้นรูป ส่วนการสัมผัสด้วยวิธีการ บีบ นวด คลึง เนื่องจากสีธรรมชาติมีสีเทามีความสว่างกว่าดินปั้นเจ้าแกลบสูตรที่ 2 เมื่อแห้งสีจะไม่ต่างจากตอนที่ดินมีความชื้น เนื้อดินปั้นเจ้าแกลบมีความเนียน นุ่ม เวลาปั้นจะไม่ตีครี ไม่มีรอยการแตกร้าว การปั้นขึ้นรูปจะไม่หัตถ์ตามมือ ปั้นขึ้นรูปคงรูปจึงทำให้ประหยัดเวลาในการปั้นมากที่สุด

การจัดลำดับสูตรดินปั้นเจ้าแกลบได้ยึดส่วนผสมของเจ้าแกลบเป็นหลัก สูตรที่ 2 มีส่วนผสมเจ้าแกลบจำนวน 20 กรัม สูตรที่ 10 มีส่วนผสมเจ้าแกลบจำนวน 15 กรัม และสูตรที่ 7 มีส่วนผสมของเจ้าแกลบจำนวน 10 กรัม จึงได้จัดลำดับสูตรทั้ง 3 สูตรที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกเป็นสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ตามลำดับ ตารางที่ 4.2

ส่วนผสมของแป้งและดินปั้นที่ได้ศึกษานั้นใช้เนื้อดินที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวโพดและแป้งขนมปัง [13] หรือดินขาว [14] หรือแป้งข้าวเหนียว [15] เพียงชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น ผู้วิจัยได้ทดลองสูตรของส่วนผสมเนื้อดินปั้นเจ้าแกลบได้แก่ ดินขาว แป้งข้าวเหนียว และเจ้าแกลบ ซึ่งแป้งข้าวเหนียวมีสมบัติช่วยให้เนื้อดินเกาะตัวแต่มีสีขุ่น [15] เมื่อแป้งข้าวเหนียวผสมกับเจ้าแกลบแล้วช่วยให้ดินปั้นเจ้าแกลบมีความเหนียวและเพิ่มน้ำหนักของเนื้อดินปั้นเจ้าแกลบและมีความคงรูปขณะปั้น แต่ยังคงมีสีเทาตามธรรมชาติของเจ้าแกลบ นอกจากการนำเจ้าแกลบเป็นส่วนผสมหลักของเนื้อดินแล้วยังช่วยให้ดับกลิ่นสาบของแป้งอีกด้วย [12] ดินปั้นเจ้าแกลบเป็นดินธรรมชาติมีเนื้อดินไม่ใสเหมือนแป้งปั้นบางสูตรที่เคยใช้ และเนื้อดินมีความละเอียดเนียนนุ่มมากกว่าดินปั้นญี่ปุ่นที่ผลิตจากเยื่อกระดาษเป็นดินสำเร็จรูปของประเทศญี่ปุ่นที่มีเนื้อหยาบ [9] กว่าดินปั้นเจ้าแกลบ จึงกล่าวได้ว่าดิน

ปั้นเถ้าแกลบจึงเป็นวัตถุดิบเพื่อใช้ผลิตผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน (Green Craft Products)

#### 4.2.2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบ

สมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบที่ได้ศึกษาโดยวิธีการทดสอบสมบัติทางด้านคุณภาพ ได้แก่ การวัดค่าสี และค่าความยืดหยุ่น และทดสอบสมบัติทางเคมี ค่าความชื้น ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบ ด้านการวัดค่าสี  $L^*$   $a^*$   $b^*$  พบว่าดินปั้นเถ้าแกลบสูตรที่ 3 มีค่าความสว่างมากที่สุดและสูตรที่ 1 มีค่าความสว่างน้อยที่สุด ส่วนสูตรที่ 2 มีค่าความสว่างของเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบอยู่ในระดับกลาง ดังภาพในตารางที่ 4.2 ส่วนความยืดหยุ่นของดินปั้นเถ้าแกลบสูตรที่ 3 และสูตรที่ 1 มีค่าความยืดหยุ่นมากที่สุดและน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบด้านการสัมผัสเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบที่ได้กล่าวไว้ในข้อที่ 4.2.1.1 และ 4.2.1.2 ตามลำดับ ส่วนผลการทดสอบค่าความชื้นของส่วนผสมดินปั้นเถ้าแกลบมีค่าความชื้นที่ไม่แตกต่างกันมากนักเพราะส่วนผสมของเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบมีจำนวนต่างกันเพียง 5-10 กรัม นอกจากนี้ส่วนผสมของเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบที่เป็นของเหลวทั้ง 3 สูตร เป็นส่วนผสมคงที่

#### 4.2.3 การสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นต่อดินปั้นเถ้าแกลบ

การสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นต่อดินปั้นเถ้าแกลบ ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพด้านความเหนียว ความเนียน ความนุ่ม ความทรงตัว และสีของเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบ ตารางที่ 4.4

4.2.3.1 ความเหนียวของดินปั้นเถ้าแกลบ ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจสูตรที่ 2 ซึ่งลักษณะเนื้อดิน นุ่ม เนียน เมื่อบีบ นวด และปั้นขึ้นรูปชิ้นงานเนื้อดินไม่ติดมือ ไม่ขาดง่ายในระดับมากที่สุด และผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจความเหนียวของเนื้อดินปั้นนุ่ม เนียน ไม่ขาดง่ายเมื่อบีบ นวด และปั้นขึ้นรูปชิ้นงาน เนื้อดินไม่ติดมือ สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ในระดับมาก แต่ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นจึงมีความพึงพอใจปั้นขึ้นรูปชิ้นงานเนื้อดินสูตรที่ 3 จะติดมือในระดับปานกลาง

4.2.3.2 ความเนียน ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจดินปั้นเถ้าแกลบสูตรที่ 2 ซึ่งมีลักษณะเนื้อดินรวมเป็นเนื้อเดียวกันในระดับมากที่สุด แต่ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจลักษณะดินรวมเป็นเนื้อเดียวกันสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ในระดับมากและปานกลางตามลำดับ

4.2.3.3 ความนุ่ม ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจ ดินปั้นเถ้าแกลบสูตรที่ 2 ซึ่งเนื้อดินมีความนุ่ม ไม่แข็ง และปั้นขึ้นรูปได้ไม่แห้งก่อนงานเสร็จในระดับมากและมากที่สุด แต่ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจต่อเนื้อดินมีความนุ่ม ไม่แข็ง และปั้นขึ้นรูปได้ไม่แห้งก่อนงานเสร็จในสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ในระดับมาก

4.2.3.4 ความทรงจำ ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจดินปั้นเถ้าเคลบสูตรที่ 2 สามารถปั้นขึ้นรูปได้ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจลักษณะเนื้อดินขณะปั้นเนื้อดินไม่หดตัวตามมือสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในระดับมาก ส่วนลักษณะดินเมื่อแห้งไม่มีร่องรอยแตกร้าว ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ในระดับมาก แต่ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจสูตรที่ 3 ในระดับปานกลาง

4.2.3.5 สีของเนื้อดิน ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจสีธรรมชาติของดินปั้นเถ้าเคลบทั้งสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในระดับมาก

จากผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นต่อลักษณะทางกายภาพของดินปั้นเถ้าเคลบแสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจดินปั้นเถ้าเคลบทั้ง 5 ลักษณะ สูตรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52 ส่วนสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.02 และ 3.72 ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นทั้ง 5 คน ให้การยอมรับดินปั้นเถ้าเคลบสูตรที่ 2 มีความเห็นว่าเหมาะสมที่นำไปใช้ในดินปั้นสำหรับสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ ดังนั้นดินปั้นเถ้าเคลบสูตรที่ 2 จึงเป็นสูตรดินปั้นเถ้าเคลบที่ดีที่สุด ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

#### 4.2.4 การประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าเคลบ

การประดิษฐ์ดินปั้นเถ้าเคลบสูตรที่ดีที่สุด ที่ผู้เชี่ยวชาญยอมรับนำมาปั้นภาพหุ่นค้ำและตุ๊กตาดังภาพที่ 4.1 สีธรรมชาติของดินปั้นเถ้าเคลบของภาพหุ่นค้ำและตุ๊กตาเป็นสีที่มีความงามตามธรรมชาติ เบ้งปั้นและดินปั้นทั้งดินไทยและดินปั้นญี่ปุ่นมักผสมสีในขั้นตอนการนวดแป้ง โดยแบ่งเป็นก้อนเล็กๆต้องเสียเวลานวดแป้งปั้นหรือดินปั้น เพื่อให้สีกระจายสม่ำเสมอทั้งก้อน ถ้ามือไม่สะอาดเนื้อแป้งปั้นหรือเนื้อดินปั้นจะเปลี่ยนเป็นสีคล้ำหรือถ้าผสมสีเนื้อแป้งปั้นหรือเนื้อดินปั้นจะไม่สดใสนี้ ซึ่งมีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์หมองคล้ำไปด้วย [10] และต้องเพิ่มอุปกรณ์และขั้นตอนการปรับแต่งสีของชิ้นงานเบ้งปั้นหรือดินปั้นเป็นการใช้พู่กันแต่งสีให้ตรงกับสีของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบไว้หรือให้ตรงกับความเป็นจริงตามธรรมชาติ [16] แต่ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าเคลบภาพหุ่นค้ำและตุ๊กตาช่างมีสีธรรมชาติที่สวยงามหรือพ่นสีไปรษณีย์เป็นการประหยัดเวลาและขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ โดยเฉพาะการพ่นสีภาพหุ่นค้ำเนื้อดินปั้นเถ้าเคลบจะดูดซึมสีที่พ่นสวยงาม เพราะเถ้าเคลบมีสมบัติที่น่าสนใจได้แก่ ความพรุนสูง และมีน้ำหนักเบา มีพื้นที่ผิวมาก จึงมีสมบัติการดูดซึม (Absorbent) ที่ดี [7], [27] จึงทำให้ดินปั้นเถ้าเคลบสามารถดูดซึมสีได้ดีและสวยงาม

#### 4.2.5 การสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเถ้าเคลบ

ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบพบว่าความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะของงานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ ซึ่งข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 21 -30 ปี สถานภาพโสด มีการศึกษาระดับปริญญาตรีและรายได้ 20,001 - 30,000 บาท และมีอาชีพประกอบธุรกิจส่วนตัวดังตารางที่ 4.5 - 4.10 ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ ด้านความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อสีธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำและตุ๊กตาในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ซึ่งมีความประณีต ประโยชน์ใช้สอยเป็นเครื่องประดับตกแต่งบ้าน และผลิตภัณฑ์จากดินปั้นเจ้าแกลบมีความเหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 4.31 และ 4.30 ตามลำดับ ส่วนความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อประโยชน์เป็นของที่ระลึก ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม ผิวสัมผัสเหมาะสมกับงานปั้น และเนื้อดินปั้นเจ้าแกลบเนียนละเอียดในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 4.15 4.03 และ 3.88 ตามลำดับ ตารางที่ 4.4

การสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นและผู้บริโภคผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบพบว่า ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นต่อสีธรรมชาติของดินปั้นเจ้าแกลบในระดับมาก มีความสอดคล้องกับผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบทางด้านสีธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำและตุ๊กตาในระดับมาก นอกจากนี้ ผู้บริโภคมีความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบในระดับมากเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดในข้อที่ 1.3

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาดินปั้นเถ้าแกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทดลองหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบ ทดสอบสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบและเนื้อดินปั้นเถ้าแกลบที่มีอัตราส่วนที่เหมาะสมและเป็นสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญพึงพอใจมากที่สุดมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ต่างๆ โดยใช้ตัวอย่างดินปั้นทั้ง 3 สูตรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นจำนวน 5 คน ทดลองปั้นผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์และใช้แบบประเมินเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อ คุณภาพของดิน การใช้งาน ได้จริง ผู้วิจัยได้นำดินปั้นสูตรที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์มาประดิษฐ์เป็นปั้นภาพนูนต่ำและตุ๊กตา จากนั้นจึงสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์งานปั้นดังกล่าวจำนวน 120 คน และเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภค วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

##### 5.1.1 การศึกษาสูตรดินปั้นเถ้าแกลบที่เหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์

การทดลองส่วนผสมสูตรดินปั้นเถ้าแกลบ มุ่งศึกษาส่วนผสมของดินขาว แป้งข้าวเหนียว และเถ้าแกลบที่แตกต่างกันจำนวน 12 สูตร ดังตารางที่ 4.1 จากนั้นได้คัดเลือกดินปั้นเถ้าแกลบจำนวน 3 สูตร จากดินปั้นเถ้าแกลบ 12 สูตร คือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ดังตารางที่ 4.2 และนำไปทดสอบสมบัติทางกายภาพทั้ง 3 สูตร

##### 5.1.2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินปั้นเถ้าแกลบ

การทดสอบสมบัติทางกายภาพด้านคุณภาพและด้านเคมีของดินปั้นเถ้าแกลบพบว่าดินปั้นเถ้าแกลบสูตรที่ 2 มีสีเทาสว่างตามธรรมชาติตามผลการวัดค่าสี มีความยืดหยุ่นดี และมีความชื้นอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับงานปั้น ดังแสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในตารางที่ 4.3 ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินจากการสำรวจความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นต่อดินปั้นเถ้าแกลบจำนวน 5 คน พบว่าสูตรที่ 2 เป็นสูตรที่ดีที่สุดซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านดินปั้นมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ดังตารางที่ 4.4



### 5.1.3 การประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบ

การปั้นภาชนะดินเผาและตุ๊กตาจากดินปั้นเจ้าแกลบสูตรที่ดีที่สุด ซึ่งมีสมบัติทางกายภาพด้านคุณภาพและด้านเคมีที่เหมาะสมกับการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ ดังภาพที่ 4.1

### 5.1.4 การสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์

ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคจำนวน 120 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 83 อายุอยู่ในช่วง 21 – 30 ปี ร้อยละ 56 สถานภาพส่วนใหญ่เป็นโสดร้อยละ 59 การศึกษาระดับปริญญาตรีร้อยละ 47.5 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 20,001 - 30,000 บาท ร้อยละ 37 และประกอบอาชีพส่วนใหญ่ประกอบธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 43 ดังตารางที่ 4.5 - 4.10 ส่วนความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจด้านผิวสัมผัส ผลิตภัณฑ์ภาชนะดินเผาและตุ๊กตา ประโยชน์ใช้สอย และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 4.11 และสอดคล้องกับสมมติฐานตามที่กำหนดไว้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการพัฒนาออกแบบผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบให้มีรูปแบบหลากหลายและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด

5.2.2 ควรขอรับการสนับสนุนจากภาครัฐหรือเอกชนที่สนใจการพัฒนาสูตรดินปั้นจากวัตถุดิบชนิดอื่นๆหรือวัสดุที่เหลือใช้

5.2.3 ควรพัฒนาความรู้และทักษะการศึกษาทดลองสูตรดินปั้นเจ้าแกลบให้มีการเลือกใช้สูตรที่หลากหลาย

5.2.4 ควรศึกษาความต้องการของตลาดดินปั้นเจ้าแกลบผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าแกลบและดินปั้นจากวัตถุดิบชนิดอื่นด้วย

## บรรณานุกรม

- [1] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "Crop Prospects and Food Situation", FAO Corporate Document Repository, No.2, pp.38, June 2012.
- [2] ปริญญา จินดาประเสริฐ, ชัย จาคุพิทักษ์กุล, วิเชียร ชาลี และ ประสิทธิ์ อุดส่าห์พานิช, "ความคงทนของคอนกรีตผสมวัสดุปอชโซลานในงานคอนกรีต", เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง การดำเนินงานหินในประเทศไทยมาใช้ในงานคอนกรีต, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546.
- [3] Zain, M.F.M., Islam, M.N., Mahmud, F., and Jamil, M., "Production of rice husk ash for use in concrete as a supplementary cementitious material", Construction and Building Materials. Vol.25, pp. 798-805, 2011.
- [4] สิริลักษณ์ เจียรากร, ศูนย์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ : 2552.
- [5] Della, V.P., Kühn, I., and Hotza, D., "Rice husk ash as an alternate source for active silica production", Materials Letters. Vol.57, pp.818-821, 2002.
- [6] Muthadhi, A., and Kothandaraman, S., "Optimum production conditions for reactive rice husk ash", Materials and Structures. Vol.43, pp.1303-1315, 2010.
- [7] ลลิตา แสงอาทิตย์, "การดูดซับยาปฏิชีวนะ Norfloxacin โดยเถ้าแกลบที่ pH 5-8," วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2554.
- [8] สุนันทา มนูญวงศ์, ดอกไม้จากดินไทย, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ไทยลวดลายดีบุ๊คส์, 2553.
- [9] ร้าน ไอ้ & ไมค์ ฟลอร์, flowerhandmade (online), 2553, Available: <http://www.flowerhandmade.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=350307>, (17 พฤศจิกายน 2557)
- [10] อัมพรพร ทวะบุตร, ผักผลไม้จากดินญี่ปุ่น, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : วาดศิลป์, 2547.
- [11] การเลือกใช้ดินชนิดต่างๆ, Milky miniature (online), 2554, Available: [http://www.weloveshopping.com/template/a33/show\\_article.php?shopid=230663&qid=107731](http://www.weloveshopping.com/template/a33/show_article.php?shopid=230663&qid=107731), (17 พฤศจิกายน 2557).
- [12] ปริญนนท์ นภาดล, เทคนิคการประดิษฐ์อาหารจิ๋ว, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [13] กรมการศึกษานอกโรงเรียน, ชุดวิชาการประดิษฐ์ดอกไม้จากแป้งขนมปัง, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : กรมแผนที่ทหาร, 2540.
- [14] รัตนลักษณ์ ปัญจวุฒิพัฒน์, ดอกไม้ปั้นแต่ง, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : เพชรประกาย, 2549.
- [15] ลักษณะและคุณสมบัติของแป้งชนิดต่างๆ, Pink Vanilla (online), 2555, Available:  
<http://www.pinkvanilla.in.th/article/%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%93%E0%B8%B0%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%84%E0%B8%B8%E0%B8%93%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B9%81%E0%B8%9B%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%8A%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87-%E0%B9%86>,  
(1 มกราคม 2558)
- [16] รัตนลักษณ์ ปัญจวุฒิพัฒน์, ดอกไม้ดินญี่ปุ่นประจำชาติในประชาคมอาเซียน, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : วี.พริ้นท์ (1991) จำกัด, 2555.
- [17] kwankimura, thaigoodview (online), 2552, Available:  
<http://www.thaigoodview.com/node/45744> (17 พฤศจิกายน 2557).
- [18] มัย ตะติยะ, ประติมากรรมพื้นฐาน, กรุงเทพฯ: ลีปประกาย, 2549.
- [19] บุญเยี่ยม เข้มเมือง, ศูนย์ระยะทางทัศนศิลป์, กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2537.
- [20] วิเชียร อินทรกระติก, ประติมากรรม, กรุงเทพฯ : อักษราพัฒนา, 2539.
- [21] อารี สุทธิพันธุ์, ทัศนศิลป์และความงาม, กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ, 2532.
- [22] ชัชชานนท์ ตาไชสง, หลักการศิลปะ, กรุงเทพฯ : วาดศิลป์, 2546.
- [23] ชาลนรงค์ พรุ่งโรจน์, พลังแห่งศิลปะ, กรุงเทพฯ : ศูนย์ถ่าย อินเตอร์, 2546.
- [24] มัย ตะติยะ, ศูนย์ภาพทางทัศนศิลป์, กรุงเทพฯ : วาดศิลป์, 2547.
- [25] เจียมจิตร คล้ายวงศ์, ดอกไม้จิ๋วจากดินไทย, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.
- [26] จันทิมา คุณาธรรม, การปั้นดอกไม้จากดินไทย, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- [27] พีชเกษตรไทย, puechkaset (online), 2557, Available:  
<http://puechkaset.com/%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%9A/>  
(9 ธันวาคม 2557).

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [28] Luh, B.S., Rice: Production and Utilization, Avi Publishing Company, Westport, Connecticut, 1979.
- [29] ปริญา จินดาประเสริฐ และ อินทรชัย หอวิจิตร, สมนึก ประภากรชนาธร, ปูนซีเมนต์เจ้าแกลบ, วารสารวิชาการที่อยู่อาศัย, การเคหะแห่งชาติ, 2529, ปีที่ 3, เล่มที่ 2, หน้า 81-92.
- [30] บุรฉัตร ฉัตรวีระ และ พิชัย นิमितยงสกุล, ผลกระทบของเจ้าแกลบต่อคอนกรีตคุณภาพสูง, เอกสารประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 3, 2540, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, หน้า MAT5-1 - MAT5-9
- [31] บุรฉัตร ฉัตรวีระ และ เชิดพงศ์ วิจารณ์, ศักยภาพในการใช้คอนกรีตผสมเจ้าแกลบไม่บด, เอกสารประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 7, 2544, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, หน้า MAT63-68
- [32] สาโรจน์ คำรังสี, บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวินัย อวยพรประเสริฐ, กำลังรับน้ำหนักของคอนกรีตผสมเจ้าแกลบ, วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา, 2543, ปีที่ 11, ฉบับที่ 1, หน้า 11-19
- [33] นพพล สุนทรกระจำ, vcharkarn (online), 2550, Available:  
<http://www.vcharkarn.com/vcafe/127369> (22 ธันวาคม 2557)
- [34] สุดสงวน สุนาคราช, “เอกสารประกอบการเรียนการสอนงานประดิษฐ์ตามสมัยนิยม”, แผนกวิชาคหกรรมศาสตร์, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ, ร้อยเอ็ด, 2545.
- [35] อัญชิตา ปาละสิท, “ประโยชน์และความสำคัญของการประดิษฐ์ของใช้ของตกแต่ง (online)”, 2556, Available: <http://anchitapalasisit.blogspot.com/2013/09/blog-post.html> (22 ธันวาคม 2557)
- [36] สุภา จุฬกุลปต์, “การพัฒนาเนื้อดินปั้นอิพ็อกซีสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์”, รายงานวิจัย, สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี, 2555.
- [37] ราชบัณฑิตยสถาน, พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์, 2542.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [38] ดิเรก ฤกษ์, (online), 2528, Available: <http://www.research.doae.go.th/Textbook> (23 ธันวาคม 2557).
- [39] วิรุฬ พรรณเทวี, “ความพึงพอใจของประชาชนขอการใช้บริการของหน่วยงานกระทรวงมหาดไทย ในอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน,” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, บัณฑิตวิทยาลัย, 2542.
- [40] ฉัตรชัย คงสุข, “ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อการให้บริการของแผนกคลังพัสดุฝ่ายกักตุนและโภชนาการภายในประเทศบริษัทการบินไทย จำกัด,” สารนิพนธ์ปริญญารัฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2535.
- [41] กิตติมา ปรีดีดิถ, ทฤษฎีการบริหารองค์กร, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2529.
- [42] กาญจนา อรุณสุขรุจี, ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่, เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.
- [43] นภรัตน์ เสือจงพรู, “ปัจจัยที่มีผลประสิทธิผลในการให้บริการของพนักงานประจำสำนักงานบริการโทรศัพท์,” การศึกษาค้นคว้าอิสระ, สารนิพนธ์ปริญญา, บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยปทุม, 2544.
- [44] เทพพนม เมืองแมน และ สวิง สุวรรณ, พฤติกรรมองค์กร, ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2540.
- [45] สง่า ภูธรรงค์, “ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลในการปฏิบัติงานของศึกษานิเทศก์อำเภอและความพึงพอใจของข้าราชการสำนักงานศึกษานิเทศก์ในเขตการศึกษา 7,” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช, 2540.
- [46] ประกายดาว ดำรงพันธ์, “ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการให้บริการด้านสินเชื่อ:กรณีศึกษา ศูนย์ธุรกิจสะพานขาว ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน),” วิทยานิพนธ์ปริญญา, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536.
- [47] วิชัย เหลืองธรรมชาติ, “ความพึงพอใจและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมใหม่ของประชากรในหมู่บ้านอพยพโครงการเขื่อนรัชชประภา (เขื่อนหาลาน) จังหวัดสุราษฎร์ธานี,” วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [48] พิทักษ์ ทรุษิม, “ความพึงพอใจของประชาชนต่อระบบและกระบวนการให้บริการของ กรุงเทพมหานคร:ศึกษากรณีสำนักงานเขตยานนาวา,” ภาคนิพนธ์ คณะพัฒนาสังคม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2538.
- [49] สุเทพ พานิชพันธุ์, ความพึงพอใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงสร้างและระบบการผลิต การเกษตร จังหวัดอุบลราชธานี, เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2541.
- [50] ปริยากร วงศ์อนุตรโรจน์, (online), 2535, Available: <http://www.research.doae.go.th/Textbook> (23 ธันวาคม 2557).
- [51] prasert rk, gotoknow (online), 2554, Available: <https://www.gotoknow.org/posts/492000%2012> (23 ธันวาคม 2557)
- [52] ภณิดา ชัยปัญญา, “ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจการไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการปรับ โครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย,” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.
- [53] Maitree Pongsapan, maitree3.blogspot.com (online), 2554, Available : <http://maitree3.blogspot.com/> (23 ธันวาคม 2557)
- [54] นพดล ชาสงวน, “การพัฒนาเนื้อดินเซรามิกส์สำหรับเครื่องปั้นดินเผาบ้านกุดนาขาม” วารสาร ศรีวนาลัยวิจัย, 1(2), นน. 1 - 9, 2554.
- [55] อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ, ทีปกร คุณาพรวิวัฒน์, พิสุทธิ รัตนแสนวงษ์, จักรพันธ์ กัณหา และวรพจน์ พันธุ์คง, “การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขี้เถ้าแกลบผสมขังข้าวโพดและกะละมะพร้าวด้วย เทคนิคเอ็กซ์ทรูชัน โดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสาน”, การประชุมวิชาการเครือข่ายการวิจัย ของสถาบันอุดมศึกษา, ขอนแก่น, 2551.
- [56] ประจุกฤติ สารสิทธิ์, “การทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ในงานเซรามิกส์”, คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม, สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช, 2543.
- [57] ฤดี นิยมรัตน์, “โครงการอบรมปฏิบัติการสร้างงานเซรามิกจากดินเหนียวในท้องถิ่น”, โครงการ บริการวิชาการ, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2557.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [58] ปวีณา บุญปาน และ คณะศิลปกรรมศาสตร์, “การออกแบบและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ดอกไม้ดินไทยและดินญี่ปุ่นโดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย”, การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ, กรุงเทพ, 2553, หน้า 77 - 86.
- [59] สนิท ปิ่นสกุล, “การใช้ซีเมนต์เคลือบเป็นวัสดุคืบแทนควอทซ์ในกระบวนการผลิตเซรามิกส์”, วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, (7), หน้า 56 - 65, 2554.
- [60] อภิรดี โสพศ, นีอร ดาวเจริญพร และ รุ่งฤทัย ราพิงจิต, “การพัฒนาแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนสำหรับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก”, รายงานวิจัย, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนคร, กรุงเทพฯ, 2555.
- [61] บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2535.
- [62] ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 2. บุรีรัมย์ : สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์, 2542.





ที่ ศธ ๐๕๔๘.๑๒/๗๘๑

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์  
อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา ๒๔๐๐๐

๘ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับนำเสนอบทความวิจัย

เรียน นางสาวกนกวรรณ กันทะกัน

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัย เรื่อง “การพัฒนาดินปั้นเก้าอี้กลบสำหรับงานประดิษฐ์” กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ เพื่อนำเสนอภาคโปสเตอร์ ในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๓๕ ในหัวข้อ “การบูรณาการงานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย ก้าวสู่ประชาคมอาเซียน” ระหว่างวันที่ ๒๕ - ๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๘ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ นั้น

บัดนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ได้พิจารณาบทความวิจัยของท่านเรียบร้อยแล้ว และมีความยินดีขอเชิญท่านนำเสนองานวิจัยดังกล่าว ในวันที่ ๒๕ - ๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๘ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวัฒน์ จิระเดชประไพ)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์/โทรสาร ๐๓๘ - ๕๓๕๔๓๐



**ภาคผนวก ข**  
**ผลการบันทึกค่าความชื้นของดินป่นเถ้าแกลบ**  
**และการวัดค่าสีของดินป่นเถ้าแกลบ**



ผลการบันทึกค่าความชื้นของดินปั้นเจ้าแกลบ

ดินปั้นเจ้าแกลบ สูตรที่	ครั้งที่	น้ำหนัก ภาชนะ	น้ำหนักภาชนะ		W1-W2	W1-W
			ตัวอย่าง ก่อนอบ (W1)	ตัวอย่าง หลังอบ (W2)		
1	1	23.8346	25.8856	25.1683	0.7173	2.0516
	2	24.0094	26.0601	25.3462	0.7319	2.0507
	3	23.7542	25.8053	25.1408	0.7005	2.0516
2	1	23.9315	26.0001	25.2789	0.7212	2.0686
	2	26.7047	28.7714	28.0863	0.6851	2.0667
	3	23.9836	26.0528	25.3272	0.7251	2.0697
3	1	24.0031	26.3633	25.3555	0.7078	2.0606
	2	24.0604	26.1286	25.4121	0.7165	2.0680
	3	31.1026	33.1645	32.4548	0.7097	2.0619

การวัดค่าสีของดินปั้น

ดินปั้นเจ้าแกลบ สูตรที่	ระดับค่าสี	การวัดค่าสีดินปั้นเจ้าแกลบ		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
สูตรที่ 1	L*	39.1	39.3	38.0
	a*	0.6	0.4	0.8
	b*	2.8	2.5	2.6
สูตรที่ 2	L*	40.7	41.1	44.1
	a*	0.6	0.5	0.8
	b*	3.0	2.8	2.9
สูตรที่ 3	L*	51.2	52.3	50.4
	a*	0.8	0.6	0.8
	b*	3.4	3.6	3.8

เลขที่.....



## แบบประเมิน

### เรื่อง การพัฒนาดินปั้นเถ้าแกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินนี้เป็นการประเมินคุณลักษณะดินปั้นเถ้าแกลบ เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดังนั้นจึงขอใคร่ขอความร่วมมือจากท่านกรุณาตอบแบบประเมินให้สมบูรณ์ ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดินปั้นเถ้าแกลบและข้อมูลนี้ใช้ประกอบการศึกษาในงานวิทยานิพนธ์นี้เท่านั้น

คำชี้แจง

แบบประเมินประกอบด้วย 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 แบบประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะดินปั้นเถ้าแกลบ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ณ โอกาสนี้

นางสาวกนกวรรณ ก้นทะก้น

**ตอนที่ 1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ**

1. ชื่อ – นามสกุล.....
2. อายุ.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ประสบการณ์ในการทำผลิตภัณฑ์ดินปั้น.....ปี

**ตอนที่ 2 แบบประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะดินปั้นเก้าอี้**

คำแนะนำ กรุณาพิจารณาและทดลองใช้ดินปั้นทั้ง 3 สูตร แล้วประเมินคุณลักษณะของดินปั้นเก้าอี้ โดยใส่ตัวเลขลงในช่องสูตรดินปั้นเก้าอี้ ระดับ 5 = ดีที่สุด 4 = ดีมาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = ปรับปรุงแก้ไข

ลักษณะดินปั้นเก้าอี้	เกณฑ์ความเหมาะสมของลักษณะดินปั้นเก้าอี้		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
1. ความเหนียว			
1.1 เนื้อดินเหนียวไม่ขาดง่าย			
1.2 บีบ นวดไม่ติดมือ			
1.3 ปั้นขึ้นรูปชิ้นงานไม่ติดมือ			
2. ความเนียน			
2.1 เนื้อดินเก้าอี้กลายเป็นเนื้อเดียวกัน			
3. ความนุ่ม			
3.1 เนื้อดินมีความนุ่มไม่แข็ง			
3.2 ปั้นขึ้นรูปได้ไม่แห้งก่อนงานเสร็จ			
4. ความทรงตัว			
4.1 ปั้นขึ้นรูปได้ดี			
4.2 ขณะปั้นเนื้อดินไม่หดตัวตามมือ			
4.3 เมื่อดินแห้งไม่มีร่องรอยแตกร้าว			
5. สีของเนื้อดิน			
5.1 สีธรรมชาติ			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

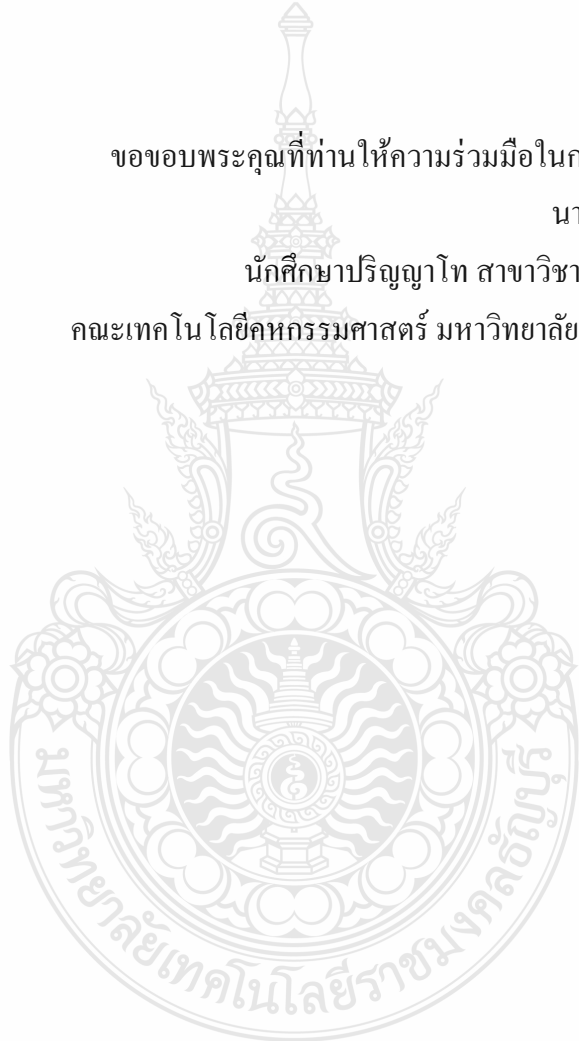
.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้  
นางสาวกนกวรรณ กิ่งทะกิ้น  
นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



เลขที่.....



## แบบสอบถามความพึงพอใจ

### เรื่อง : การพัฒนาคืนปั้นเกล้าเกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์

**คำชี้แจง** แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องการพัฒนาคืนปั้นเกล้าเกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ ฉบับนี้ของนางสาวกนกวรรณ กันทะกัน นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อคืนปั้นเกล้าเกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ โดยข้อมูลที่ได้รับจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาเท่านั้น จึงขอความกรุณาท่านกรอกแบบสอบถามตามความเป็นจริง ตามความคิดของท่านมากที่สุด

แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาจำแนกได้เป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อคืนปั้นเกล้าเกลบสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์รูปแบบใหม่ ประเภท โมเดล ตุ๊กตา กรอบรูป ภาพนูน ที่ได้รับการพัฒนาแล้วจากผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

---

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**คำชี้แจง :** กรุณาใส่เครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

1. เพศ

1) ชาย

2) หญิง

2. อายุ

1) ต่ำกว่า 21 ปี

2) 21-30 ปี

3) 31-40 ปี

4) 41-50 ปี

5) 50 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพการสมรส

1) โสด

2) สมรส

3) หย่า – หม้าย

4) แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษา

1) ต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนต้น

2) มัธยมศึกษาตอนต้น/ปวช.

3) อนุปริญญา/ปวส.

4) ปริญญาตรี

5) สูงกว่าปริญญาตรี

5. รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือน

1) ต่ำกว่า 10,000

2) 10,001 – 20,000 บาท

3) 20,001 – 30,000 บาท

4) 30,001 - 40,000 บาท

5) สูงกว่า 40,000 บาท

6. อาชีพ

1) นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา

2) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

3) พนักงานเอกชน

4) ประกอบธุรกิจส่วนตัว

5) อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

**ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อสินค้าเก่าแก่สำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์**

**คำชี้แจง :** โปรดพิจารณารูปแบบของต่อคืนปั้นเก่าแก่สำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์รูปแบบใหม่ ประเภท โมเดล ตุ๊กตา กรอบรูป ภาพปูน แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามระดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ โดยมีระดับความพึงพอใจดังนี้

- |   |         |                            |
|---|---------|----------------------------|
| 5 | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจมาก        |
| 3 | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจน้อย       |
| 1 | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด |

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ประดิษฐ์จากดินปั้นเจ้าเกลือ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านผิวสัมผัส</b>					
1.1 เนื้อดินเนียนละเอียด					
1.2 ผิวสัมผัสมีความเหมาะสมกับงานปั้น					
<b>2. ด้านผลิตภัณฑ์</b>					
2.1 มีความสวยงาม					
2.2 มีความเหมาะสมสำหรับงานประดิษฐ์					
2.3 มีความประณีต					
2.4 สีธรรมชาติจากเจ้าเกลือ					
<b>3. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>					
3.1 ใช้เป็นเครื่องประดับตกแต่งบ้าน					
3.2 ใช้เป็นของที่ระลึก					
<b>4. ความพึงพอใจโดยรวม</b>					

**ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้  
นางสาวกนกวรรณ กั้นทะกั้น  
นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี





คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันวิจัยเคมี เดิม)  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ถนนรังสิต-นครนายก (กม.13) ธัญบุรี ปทุมธานี 12110  
โทรศัพท์ + 66 (0) 2549 3534,40 โทรสาร + 66 (0) 2549 3522


รายงานผลการวิเคราะห์ทดสอบ

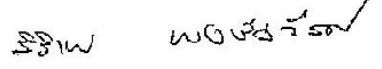
เลขที่ 58/03 (รหัสงาน FC 58/01)

สาขา เคมีอาหาร

- ชื่อลูกค้า นางสาวกนกวรรณ กิ่งทะกั้น  
ที่อยู่ 14 หมู่ 9 ต.แม่เมาะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง 52220  
โทรศัพท์ 080-1239143 โทรสาร -
- รายละเอียดลักษณะ สภาพ และการบ่งชี้ ของตัวอย่างที่ทดสอบ ดินป่นสูตร 1, 2, 3
- รับตัวอย่าง วันที่ 16 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558
- ทำการทดสอบ วันที่ 17-18 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558
- ผลการวิเคราะห์ทดสอบ

รายการที่วิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (หน่วย) %	วิธีที่ใช้	หมายเหตุ
	ความชื้น		
ดินป่นสูตร 1	34.64	} AOAC	
ดินป่นสูตร 2	34.35		
ดินป่นสูตร 3	34.48		

ลงนาม   
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.นิตยา ใจวัฒนา)  
หัวหน้างานด้านเคมีอาหาร

ลงนาม   
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.สิริน พงษ์สวัสดิ์)  
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

- รายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ทดสอบเท่านั้น
- รายงานผลการทดสอบ ต้องไม่ถูกสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทำห้ฉบับ โดยได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ
- ช่องหมายเหตุ ใช้ระบุ มาตรฐาน ข้อกำหนด detection limit หรือข้อมูลอื่นๆ ตามที่ลูกค้าร้องขอ
- \* เป็นรายการวิเคราะห์ที่ไม่รับรองโดย สมอ. และ/หรือ สรอ.
- N.D. หมายถึง ตรวจไม่พบ , LOD หมายถึง ขีดจำกัดวิธีการวิเคราะห์

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรณฎา วรชาติอุดมพงศ์
  - อายุ 56 ปี
  - สถานที่ทำงาน คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
  - ประสบการณ์ในการทำผลิตภัณฑ์ดินปั้น 25 ปี
- 2) นางสาวศรี มณียะ
  - อายุ 45 ปี
  - สถานที่ทำงาน โรงเรียนพร้าววิทยา อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่
  - ประสบการณ์ในการทำผลิตภัณฑ์ดินปั้น 15 ปี
- 3) นางนลินรัตน์ โชติรัตน์ไญริน
  - อายุ 39 ปี
  - สถานที่ทำงาน 61/228 หมู่ 8 ตำบลบึงบอน อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี
  - ประสบการณ์ในการทำผลิตภัณฑ์ดินปั้น 19 ปี
- 4) นางนงคัลักษณ์ เวียงสงค์
  - อายุ 34 ปี
  - สถานที่ทำงาน หมู่บ้านพรธิสาร 6 ตำบลบึงบอน อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี
  - ประสบการณ์ในการทำผลิตภัณฑ์ดินปั้น 10 ปี
- 5) นางสาวสุกิตา จันทรย์คุณโท
  - อายุ 25 ปี
  - สถานที่ทำงาน Magic Flowers
  - ประสบการณ์ในการทำผลิตภัณฑ์ดินปั้น 7 ปี

