

การออกแบบและพัฒนาดินเผาสำหรับชุมชนเครื่องปั้นดินเผา: กรณีศึกษาชุมชนบ้านมะยง

The Design and Development of Terra Cotta for the Pottery Community: A Case Study of Ban Ma Ying Community

สมใจ มะหมื่น¹ และ ฉัตรชัย แก้วดี^{2*}Somjai Mahmeen¹ and Chatchai Kaewdee^{2*}¹ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ² หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: aj.chatchai@gmail.com

วันที่รับบทความ: 16 ธันวาคม 2566; วันที่ทบทวนบทความ: 18 ธันวาคม 2566; วันที่ตอบรับบทความ: 16 ธันวาคม 2566

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 30 ธันวาคม 2566

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและปรับปรุงขั้นตอนการเตรียมดินเผาที่ใช้ในการทำเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านมะยง และหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปดินเผาจากวัตถุดิบท้องถิ่นของชุมชนบ้านมะยง โดยใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นบ้านมะยง ตำบลดอนโพธิ์ทอง อำเภอนครหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช จากความร่วมมือของผู้ผลิตและผู้จำหน่ายในเขตชุมชน 11 ครัวเรือน นำมาเผาที่อุณหภูมิ 800-900 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศแบบออกซิเดชัน ผสมดินปั้นด้วยการใช้เครื่องรีดดิน และนำมานวดดินขึ้นรูปด้วยมือ ทำการประเมินวิเคราะห์ผลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ด้วยการทดลองแบบสำรวจและทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) ขั้นตอนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ดินเผาพื้นบ้านในชุมชนบ้านมะยงเกิดจากการปรับปรุงขั้นตอน คือ (1) การเตรียมดินปั้น (2) การโม่หรือผสมดิน และ (3) วิธีการนวดดิน และ 2) อัตราส่วนผสมของดินเผาชุมชนบ้านมะยงที่เหมาะสมมีอัตราส่วนผสมของ ดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม : ทรายน้ำแคว : ขี้เถ้าแกลบ เท่ากับ 70 : 20 : 10 มีสมบัติที่เหมาะสมที่สุดจากการทดสอบทางกายภาพทั้ง 5 ด้าน คือ (1) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินปั้น มีลักษณะ เนื้อดินละเอียด มีความเหนียวมากสีก่อนเผามีสีน้ำตาลเข้ม สีหลังเผามีสีน้ำตาลอิฐ (2) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านความชื้น เท่ากับร้อยละ 30.00 (3) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านการหดตัว เท่ากับ ร้อยละ 9.00 (4) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านความเหนียว ก่อนเผาบิดโค้งปานกลาง คงรูปมาก ไม่มีการแตกร้าว และหลังเผามีการคงรูปมากที่สุด ไม่มีการแตกร้าว และ (5) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านการดูดซึมน้ำ เท่ากับร้อยละ 2.04

คำสำคัญ: ดินเผาสำหรับชุมชนเครื่องปั้นดินเผา, อัตราส่วนผสมของดินเผา, ผลิตภัณฑ์ดินเผา

Abstract: The purpose of this research is to study and improve the clay preparation process used in making Ban Ma Ying community pottery and find the appropriate mixture ratio for molding clay from local raw materials of the Ban Ma Ying community. Using local ingredients from Ban Maying, Pho Thong Sub-district, Tha Sala District, Nakhon Si Thammarat Province. From the cooperation of producers and distributors in the community, 11 households were burned at temperatures of 800-900 degrees Celsius in an oxidative atmosphere, mix the modeling clay using a clay rolling

machine and used to knead the clay into shape by hand, evaluation and analysis of both qualitative and quantitative results were made. By experimenting with surveys and experiments. The results of the research found that 1) the process of shaping local terra cotta products in the Ban Ma Ying community resulted from improvements in the steps: (1) clay preparation, (2) milling or mixing clay, and (3) kneading methods. clay and 2) the appropriate mixing ratio of the Ban Ma Ying community terracotta clay has a mixing ratio of Field Nam Khem clay: narrow water sand: rice husk ashes equal to 70 : 20 : 10 has the most appropriate properties from physical testing in all 5 areas, namely (1) results of physical testing of molding clay in terms of general characteristics, molding clay texture has Characteristics: Fine clay texture. It is very tough and the color before firing is dark brown. The color after firing is brick brown. (2) The results of the physical test of the clay for the moisture side were equal to 30.00 percent. (3) The results of the physical test of the clay for the shrinkage were equal to 9.00 percent. (4) The results of the physical test of the clay were 9.00 percent. Physical properties of clay: toughness Before firing, it was twisted and curved moderately, very stable shape, no cracks. And after firing, it retains the most shape. No cracking and (5) physical test results of the clay for water absorption. equal to 2.04 percent.

Key words: Terracotta for the pottery community, Clay mixture ratio, Terracotta products

1. บทนำ

ชุมชนบ้านมะยงเป็นชุมชนผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่มีอายุไม่น้อยกว่าพุทธศตวรรษที่ 12 [1] ซึ่งยังคงเหลือร่องรอยสิ่งก่อสร้างที่เป็นซากอาคารอิฐ และเสาหิน พบกระเบื้องมุงหลังคาและเครื่องปั้นดินเผาจำนวนหนึ่งเข้าใจว่าเป็นของที่ผลิตขึ้นในชุมชนและอาจตกทอดเทคโนโลยีการผลิตมายังบรรพบุรุษที่บ้านมะยง จากข้อมูลของช่างปั้นหม้อทำให้ทราบภูมิหลังของหมู่บ้านมะยงว่าเป็นหมู่บ้านที่มีชื่อเสียงในการปั้นหม้อ โดยสมัยโบราณสามารถปั้นกันแทบทุกครัวเรือน และสืบทอดกันมาไม่น้อยกว่า 100 ปี สมัยเฟื่องฟูที่สุดของการผลิตหม้อที่บ้านมะยง เป็นสมัยเดียวกับการผลิตกระเบื้องที่เกาะยอ จังหวัดสงขลา ในปัจจุบันการผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านมะยงอยู่ในรูปแบบของผู้ผลิตในครัวเรือน หรือขนาดเล็ก ผู้ผลิตประเภทภาชนะเครื่องปั้นดินเผามีเหลือเพียง 11 ครัวเรือน [2] ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็น กระถางต้นไม้ ขนาดต่าง ๆ ร้อยละ 70 หม้อ โอ่ง สวด หม้อยักซ์ ร้อยละ 20 ของตกแต่งบ้าน สวนขนาดเล็ก และของ

ที่ระลึก เช่น ตุ๊กตา แจกัน กระเบื้องตกแต่ง อิฐลาย ร้อยละ 10 กรรมวิธีการผลิตส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทอดกันในครอบครัวและคนในชุมชน มีการขึ้นรูปโดยใช้แป้นหมุนและด้วยมือเปล่าเป็นหลักด้วยเครื่องมือแบบง่าย ๆ ที่ทำขึ้นใช้เอง การผลิตส่วนใหญ่เป็นการผลิตตามคำสั่งของพ่อค้าที่นำไปจำหน่ายในจังหวัด และบางส่วนวางขายปลีกหน้าบ้าน หรือริมทางถนนในหมู่บ้าน จากการศึกษางานเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านของชุมชนบ้านมะยง พบว่าช่างผู้ผลิตใช้วัตถุดิบ คือ ดินเหนียวทรายน้ำแฉะ และเชื้อเพลิง คือ เปลือกมะพร้าว ไม่ยุ่งยาก ง่ายในท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ นำรายได้ เข้าสู่หมู่บ้าน แต่ก็มีปัญหาอุปสรรค [1] จากการขาดการปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบและการพัฒนารูปแบบของผลผลิต เนื่องจากการทำเครื่องปั้นดินเผาบ้านมะยงเป็นงานหัตถกรรมในครอบครัว ผลิตเพื่อจำหน่ายหลัก ๆ 2 รูปแบบ คือ ผลิตส่งผู้ค้าริมถนน บริเวณบ้านศาลาบางปู หรือถนนนครศรีธรรมราช - สุราษฎร์ธานี และวางจำหน่ายหน้าบ้านของช่างปั้น

ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าที่มาจากภาคกลาง เช่น นนทบุรี ราชบุรี และนครปฐม จึงเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เครื่องปั้นดินเผาไม่เป็นที่นิยมในยุคปัจจุบัน และต้องผลิตลดลงหรือเปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์ไปในที่สุด [3]

อย่างไรก็ตามในสถานการณ์ปัจจุบันควรมีการพัฒนาคุณภาพของวัตถุดิบให้สามารถขึ้นรูปได้หลากหลาย เนื้อดินละเอียดและทรงตัวได้ดี สอดคล้องกับการสัมภาษณ์ของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านมะยิง จำนวน 11 ครัวเรือน เมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2561 [2] ซึ่งมีร้าน จัดจำหน่ายริมถนนสายโพธิ์ทองที่ระบุว่าเครื่องปั้นดินเผาที่เป็นที่นิยมมากที่สุด คือ กระถาง และของตกแต่งสวน โดยผู้บริโภคจะซื้อจำนวนมากเพื่อนำไปขายต่อในริมถนนสายใหญ่ เช่น สาย ปากพูน-ท่าศาลา ถนนสายนครศรีธรรมราช-ร่อนพิบูลย์ และในเขตต่างอำเภอ ต่างจังหวัด ซึ่งลูกค้าส่วนใหญ่สอบถามเกี่ยวกับรูปแบบใหม่ๆ ของกระถาง และของตกแต่งสวน แต่ขีดจำกัดของคุณภาพวัตถุดิบ การออกแบบและความรู้ในการผลิตของคนในชุมชนบ้านมะยิงยังคงมีน้อย และเป็นเทคนิคแบบดั้งเดิม ทำให้ขาดความหลากหลายของการขึ้นรูปและรูปแบบในการตอบสนองตลาดของผู้บริโภค การพัฒนาทั้งขั้นตอนการเตรียมดินและอัตราส่วนผสมของดินเผาที่แน่นอน มีคุณภาพจึงเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถมีรูปแบบที่หลากหลายได้ โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดี ไม่แตกหักเสียหาย และเป็นที่ยอมรับของผู้ซื้อ ซึ่งต้องไม่กระทบต่อการจัดหาแหล่งวัตถุดิบและกระบวนการผลิตของชุมชนบ้านมะยิงที่มีอยู่ดั้งเดิม

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและปรับปรุงขั้นตอนการเตรียมดินเผาที่ใช้ในการทำเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านมะยิง

2.2 หาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปดินเผาจากวัตถุดิบท้องถิ่นของชุมชนบ้านมะยิง

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 วัตถุดิบ ได้แก่

3.1.1 ดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม บ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นแหล่งที่กลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาของชุมชนทั้ง 14 ครัวเรือน นำมาใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

3.1.2 ทรายน้ำแคบ ชุมชนบ้านน้ำแคบ ตำบลอินคีรี อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.1.3 ซีเมนต์กลบ ได้จากแหล่งท้องถิ่นทั่วไปในจังหวัดนครศรีธรรมราช

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.2.1 อุปกรณ์สำหรับการผสมและขึ้นรูปดินเผา ได้แก่ เครื่องรีดผสมดินปั้น แป้นหมุนสำหรับขึ้นรูป เป็นต้น

3.2.2 อุปกรณ์ทดลองหาอัตราส่วนผสมของดินเผาและเครื่องมือประเมินสมบัติทางกายภาพของแม่พิมพ์ ได้แก่ ตาชั่ง เครื่องชั่งตวงวัด เครื่องวัดความแข็งแรงและเดาอบ

3.3 การเผาและทดสอบเตาเผา

3.3.1 การเผาผลิตภัณฑ์ดินเผาโดยใช้เตาเผาของชุมชนบ้านมะยิงของนางจำเริญ รักเมือง กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเครื่องปั้นดินเผาบ้านมะยิง ซึ่งสามารถเผาได้ที่อุณหภูมิ 800 - 1,000 องศาเซลเซียส [4]

3.3.2 เชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผา คือ ปิกไม้ ยางพาราและกาบมะพร้าว

3.4 สถานที่ทดลองวิจัย ได้แก่

กลุ่มแม่บ้านชุมชนบ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพในส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาดินเผาสำหรับชุมชนเครื่องปั้นดินเผา การเก็บรวบรวมข้อมูลจึงอาศัยแหล่งข้อมูลภาคสนามในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสังเกตเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มแม่บ้านปากมะยิง ซึ่งประกอบด้วยผู้ผลิตและจำหน่าย

ดินเผาจากชุมชนบ้านมะยิง มาประกอบกับการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และการสำรวจภาคสนามในสถานที่จริงของแหล่งผลิต โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้

4.1 สืบค้นและจัดหาข้อมูลที่เป็นทั้งทางด้าน

เอกสารและภาคสนาม ทั้งแหล่งปฐมภูมิจากผู้ประกอบการเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอบ้านฉะ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 14 ครอบครัว รวม 19 คน (หัวหน้ากลุ่ม/รายบุคคล) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมกิจกรรม

ชื่อผู้ประกอบการ	ที่อยู่	กลุ่มชุมชน/วิสาหกิจ
นางมะลิวรรณ วงราชสิทธิ์ (กลุ่มผู้ผลิต)	11 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางผาครอง อาสา (กลุ่มผู้จำหน่าย)	10/4 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางจิตรา รอดขวัญ (กลุ่มผู้ผลิต)	18/4 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นายสวัสดิ์ รักเมือง (กลุ่มผู้ผลิต)	18 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางอัมรินทร์ เหมหมัน (กลุ่มผู้จำหน่าย)	117/1 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางพูนพิณ อินโ (กลุ่มผู้ผลิต)	18/3 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางสมศรี อินทวิ (กลุ่มผู้จำหน่าย)	10/3 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางสาวสุวิดา นิลรัตน์ (กลุ่มผู้จำหน่าย)	18/1 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นายสุภาพ รักเมือง (กลุ่มผู้ผลิต)	18/1 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางจำเนียง รักเมือง (กลุ่มผู้ผลิต)	18 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางสาวสายชล รักเมือง (กลุ่มผู้จำหน่าย)	31/2 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นายประวีร์ รอดขวัญ (กลุ่มผู้ผลิต)	18/4 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางจิราภรณ์ อิมปากแพรง (กลุ่มผู้ผลิต)	18/5 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางสาวนิตติ รัตนศรีสุข (กลุ่มผู้ผลิต)	18/3 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางภิรมณ์ บุญศรี (กลุ่มผู้ผลิต)	18/2 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางสาธิต อิมปากแพรง (กลุ่มผู้จำหน่าย)	24 หมู่ที่ 6 ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา บ้านมะยิง
นางลำพึง ประทุมวงษ์ (กลุ่มผู้ผลิต)	126/9 หมู่ที่ 10 ต.ปากพูน อ.เมืองนครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา ปากพูน

ชื่อผู้ประกอบการ	ที่อยู่	กลุ่มชุมชน/วิสาหกิจ
นายมนตรี แก้วหนูนา (กลุ่มผู้จำหน่าย)	448/8 หมู่ที่ 1 ต.ปากพูน อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา ปากพูน
นางสาวกัลยา ช่างชู (กลุ่มผู้จำหน่าย)	446/8 หมู่ที่ 1 ต.ปากพูน อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา	เครื่องปั้นดินเผา ปากพูน

และทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผาชุมชน เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับดินปั้นและดิน Terracotta และเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ภายใต้หัวข้อรูปแบบการผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดแนวปฏิบัติการทำงานโดยรวมและใช้เป็นพื้นฐานการกำหนดวิธีการผลิตดินเผาที่จำเป็นต่อชุมชนบ้านมะยิง ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครราชสีมา เพื่อนำผลการวิจัยมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และตรงตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบและพัฒนาดินเผาสำหรับชุมชนเครื่องปั้นดินเผาของชุมชน

4.2 ศึกษาข้อมูลเอกสารจากการรวบรวม โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเบื้องต้นมาจัดหมวดหมู่ รวบรวมลักษณะของข้อมูลเป็นกลุ่ม เปรียบเทียบ ตรวจสอบความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอดคล้องกับการวิจัย แล้วแปลงเป็นแนวคิดในการวิจัยที่สามารถแสดงให้เห็นตัวแปร ทั้งตัวแปรต้นและตัวแปรตามเพื่อนำไปใช้กำหนดแนวทางการวิจัยเชิงปฏิบัติการต่อไป และสร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล แบบประเมิน แบบบันทึกแบบทดลอง และแบบสอบถาม โดยเครื่องมือแต่ละชนิดหมายถึง ตัวแปรในแต่ละข้อที่ครอบคลุมตัวแปรที่กำหนดไว้ในการศึกษา

4.3 สํารวจและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม โดยนำเครื่องมือที่จัดทำขึ้นไปสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling simple) ซึ่งเป็นการเลือกที่สอดคล้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดผู้ประกอบการระดับชุมชนที่มีผลผลิตเครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ชัดเจน และมีการประกอบกิจการอย่างต่อเนื่อง มีความประสงค์ในการ

เข้าร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาตามกรอบที่กำหนดไว้ในกรวิจัย

4.4 วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือต่าง ๆ มารวบรวม แปลผลข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อกำหนดรูปแบบของผลิตภัณฑ์ และกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical requirement) โดยการใช้วิธีการสืบค้นผลงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับดิน Terracotta สังเคราะห์ผลเพื่อนำมาประกอบ การวางแผนการทดลอง และปฏิบัติการออกแบบดินเผาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.5 ศึกษาขั้นตอนการขึ้นรูปและทดลองหาอัตราส่วนผสมดินเผา โดย

4.5.1 ศึกษาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ดินเผาพื้นบ้านในชุมชนบ้านมะยิง โดยการสำรวจในพื้นที่ผลิตจริงจากผู้ประกอบการ 11 ครัวเรือน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต สัมภาษณ์ และนำมาประกอบกับข้อมูลทุติยภูมิของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหารูปแบบวิธีการและขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปดินเผาของชุมชน

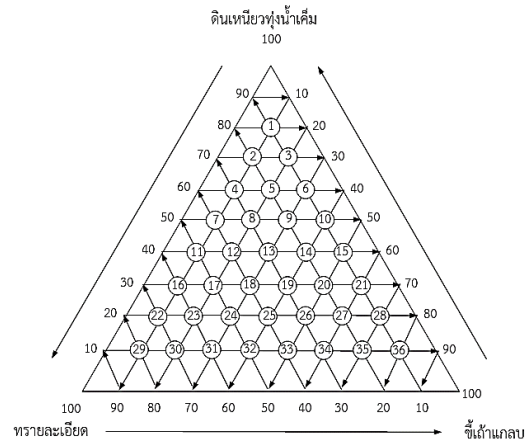
4.5.2 ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับแหล่งการผลิตดินเผาในชุมชนบ้านมะยิงเพื่อนำมาพิสูจน์วัตถุดิบของดินเผาในการขึ้นรูปและอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม

4.5.3 ทำการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลจากใน 2 ลักษณะ คือ ก่อนและหลังออกแบบและพัฒนาการขึ้นรูป เพื่อนำมาเปรียบเทียบคุณภาพ และศักยภาพของผลิตภัณฑ์ดินเผา โดยใช้แบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์

4.5.4 นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาจัดหมวดหมู่ รวบรวมคุณลักษณะที่ต้องการต่าง ๆ และสร้างตารางการทดลองหาอัตราส่วนผสมของดินเผาที่เหมาะสมสำหรับชุมชนบ้านมะยิง ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช เพื่อนำไปทดลองต่อไป

4.5.5 การหาอัตราส่วนผสม การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองหาอัตราส่วนผสมของดินเผา โดยใช้วิธีหาอัตราส่วนผสมแบบตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Tri-axial diagram) จากวัตถุดิบพื้นฐานที่กำหนด [5] และความเหมาะสมในการขึ้นรูป ความแข็งแรง การดูดซึมน้ำ และ

คุณภาพหลังการใช้งาน โดยกลุ่มทดลองประกอบด้วยดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม ทรายน้ำแคบ และซีเถ้าแกลบ ห่างกันจุดละร้อยละ 10 จำนวน 36 จุด โดยทุกสูตรต้องมีวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด ดังภาพที่ 1 และตารางที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงตารางสามเหลี่ยมด้านเท่าอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ

ตารางที่ 1 แสดงอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ

สูตรลำดับ ที่	อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ (ร้อยละ)			รวม
	ดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม	ทรายน้ำแคบ	ซีเถ้าแกลบ	
1	10	80	10	100
2	10	70	20	100
3	20	70	10	100
4	10	60	30	100
5	20	60	20	100
6	30	60	10	100
7	10	50	40	100
8	20	50	30	100
9	30	50	20	100
10	40	50	10	100
11	10	40	50	100
12	20	40	40	100
13	30	40	30	100
14	40	40	20	100
15	50	40	10	100
16	10	30	60	100
17	20	30	50	100
18	30	30	40	100
19	40	30	30	100

สูตรลำดับ ที่	อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ (ร้อยละ)			รวม
	ดินเหนียวฟุ้งน้ำเค็ม	ทรายน้ำแฉะ	ซีเมนต์กลบ	
20	50	30	20	100
21	60	30	10	100
22	10	20	70	100
23	20	20	60	100
24	30	20	50	100
25	40	20	40	100
26	50	20	30	100
27	60	20	20	100
28	70	20	10	100
29	10	10	80	100
30	20	10	70	100
31	30	10	60	100
32	40	10	50	100
33	50	10	40	100
34	60	10	30	100
35	70	10	20	100
36	80	10	10	100

4.5.6 ขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างทดสอบ มีดังนี้ 1) ชั่งวัตถุดิบตามอัตราส่วนสูตรละ 200 กรัม 2) บดส่วนผสมทั้งหมดรวมกันด้วยโกร่งบดมือ เติมน้ำลงไปบดสูตรละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประมาณ 10 นาที จนวัตถุดิบทั้งสามส่วนเป็นเนื้อเดียวกัน 3) นำเนื้อดินปั้นที่บดไปนวดบนแผ่นปูพลาสติกเพื่อลดความชื้น และมีความเหนียวจนขึ้นรูปได้ 4) นำดินปั้นไปอัดลงในแม่พิมพ์พลาสติก เพื่อทำแท่งทดสอบ สูตรละ 2 ชิ้น และ 5) บันทึกความยาวของแท่งทดสอบ ความเหนียว น้ำหนักหลังแห้ง และสีของเนื้อดินปั้น ก่อนนำไปเผา

4.5.7 ขั้นตอนการทดสอบ ดำเนินการดังนี้ 1) ชั่งวัตถุดิบตามอัตราส่วนสูตรละ 100 กรัม 2) บดส่วนผสมทั้งหมดรวมกันด้วยโกร่งบดมือ เติมน้ำลงไปบดสูตรละ 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประมาณ 3 นาที จนวัตถุดิบทั้งสามส่วนเป็นเนื้อเดียวกัน 3) นำปูนพลาสติกที่บดไปเทลงในแม่พิมพ์ซิลิโคนเพื่อขึ้นรูปเป็นรูปแท่งสี่เหลี่ยม ขนาด 2.0 X 12.0 X 0.5 เซนติเมตร 4) ทำแท่งทดสอบจำนวนสูตรละ 2 แท่ง 5) นำแท่ง

ทดสอบปูนพลาสติกไปชั่งน้ำหนักก่อนการอบแห้ง และบันทึกผลเพื่อใช้เปรียบเทียบความสามารถในการดูดซึมน้ำหลังอบแห้ง และ 6) นำแท่งทดสอบ 1 แท่งทดสอบความแข็งแรงในขั้นตอนการทำแม่พิมพ์พลาสติก โดยใช้เครื่องมือวัดความแข็งแรง ทำการวิเคราะห์ด้วยสมการที่ 1 [6] ดังนี้

$$MOR = \frac{8LD}{2bd^2} \dots\dots\dots (1)$$

L แทน ค่าน้ำหนักแรงกดที่แท่งทดสอบหัก

D แทน ระยะห่างของลิ่มที่รองรับแผ่นทดสอบ

b แทน ความกว้างของแผ่นทดสอบ

d แทน ความหนาของแผ่นทดสอบ

7) นำแท่งทดสอบ 1 แท่งต่อสูตร อบแท่งทดสอบโดยใช้อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 6 ชั่วโมง จนแท่งทดสอบแห้งสนิท ปลอ่ยให้มีอุณหภูมิเท่าอุณหภูมิห้อง ประมาณ 1 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักเพื่อบันทึกตรวจสอบปริมาณน้ำในปูนพลาสติก โดยวิธีการหาน้ำหนักของวัตถุดิบที่หายไปและนำไปวิเคราะห์ความพรุนตัว (Apparent porosity) ของดินเผาด้วยสมการที่ 2 [7] ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความพรุนตัว} = \frac{(\text{น้ำหนักเปียก} - \text{น้ำหนักแห้ง})}{\text{น้ำหนักเปียก}} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

8) นำน้ำหนักจากการชั่งแท่งทดสอบในข้อ 7) มีค่าความหนาแน่น (density) ของปูนพลาสติก ด้วยสมการที่ 3 [7] ดังนี้

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{มวล (น้ำหนักกรัม)}}{\text{ปริมาตร (มิลลิเมตร)}} \dots\dots\dots (3)$$

9) นำแท่งทดสอบไปทดสอบความสามารถในการขึ้นรูปโดยนำดินปั้นที่มีความชื้นเทียบเท่าการใช้งานปั้นแล้ว ม้วนยืดออกประมาณ 10 เซนติเมตรแล้วโค้งงอเพื่อตรวจสอบลักษณะดินปั้น ความเหนียว รวมทั้งสีก่อนและหลังเผา โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตดังตัวอย่างในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางการสังเกตลักษณะทางกายภาพของดินบ้นด้านลักษณะโดยทั่วไปของอัตราส่วนผสม

สูตรลำดับที่	ลักษณะดินบ้น	ความเหนียว	สีก่อนเผา	สีหลังเผา
1				
2				

4.6 ทดลองขึ้นรูปดินเผา มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ กำหนดขนาดรูปแบบของต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่กำหนดเพื่อสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้ขนาดและสัดส่วนที่ต้องการ ขึ้นรูปดินเผาโดยคนในชุมชนจากอัตราส่วนผสมที่ได้จากการทดลอง ตรวจสอบความหนาคุณภาพ รอยร้าว และความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ดินเผา นำไปบ่มและเผาตามขั้นตอน

4.8 วิเคราะห์และประเมินผล โดยนำทดสอบการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ดินเผาให้ได้มาตรฐานตามที่ต้องการ เมื่อดินอยู่ตัว ตรวจสอบประสิทธิภาพของการขึ้นรูปและการทรงตัวของดินโดยการสังเกตในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ 1) ความยากง่ายของการขึ้นรูป 2) พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ 3) การแตกร้าวและสภาพเสียหายภายหลังการขึ้นรูปและบ่มแห้ง และ 4) คุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายหลังการเผา

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาขั้นตอนการเตรียมดินบ้นที่ใช้ในการทำเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านมะยิงแบบดั้งเดิม จากการสำรวจ พบว่า มีผู้ทำภาชนะดินเผาราว 11 ครัวเรือนและสอบถามผู้ผลิตในชุมชน พบว่ามีการทำเครื่องปั้นดินเผามายาวนาน ต่อเนื่องกันมาโดยตลอด และปรากฏเนินดินและเตาเผาที่มีเศษภาชนะดินเผาทับถมกันเป็นจำนวนมาก พบเตาเผาซึ่งขุดเนินจอมปลวกให้เป็นโพรงมีลักษณะเป็นห้องหรืออุโมงค์สำหรับวางภาชนะ เตาเผาแบบนี้ นับว่าเป็นเตาเผาที่ทำอย่างง่าย ๆ และเป็นที่สืบทอดกันมาแต่ดั้งเดิม และยังทำต่อมาจนบัดนี้โดยมิได้เปลี่ยนแปลง เป็นต้นแบบของเตาเผาแบบระบายความร้อนขึ้น เนื่องจากช่องระบายความร้อนกว้างมาก เมื่อเผาภาชนะจึงต้องใช้เศษภาชนะดินเผาที่แตก ๆ วางซ้อน กันขึ้นไปบนภาชนะที่จะเผาอีกทีหนึ่ง การทำ

ภาชนะดินเผาในปัจจุบัน มีกรรมวิธีในการผลิตภาชนะดินเผาไม่แตกต่างไปจากที่เคยทำมาเมื่อสมัยโบราณ โดยมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

5.1.1 นำดินเหนียวมาจากบริเวณที่ราบลุ่มต่ำ เรียกว่า ทุ่งน้ำเค็ม อยู่ทางทิศตะวันออกของบ้านมะยิง (ภาพที่ 2) มายังบริเวณที่ตั้งเผาบนสันทราย เอาดินเหนียวที่ได้มา ซึ่งมีความชื้นพอเหมาะที่จะทำภาชนะดินเผาได้ ก็จะพรมน้ำเอาผ้าคลุมแล้วเก็บไว้ แต่หากดินเปียกเกินไปต้องวางให้หมาดเสียก่อน เอาดินที่เตรียมไว้มาสับเป็นชิ้นด้วยไม้ไผ่บาง ๆ ซึ่งเรียกว่า ไม้ไผ่ฉาก เพื่อให้เนื้อดินเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน



ภาพที่ 2 ภาพถ่ายจากดาวเทียมแสดงแหล่งดินเหนียว

บริเวณทุ่งน้ำเค็ม ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา
จ.นครศรีธรรมราช

ที่มา: Google map, 2022. [8]

5.1.2 นำดินที่สับเป็นเนื้อเดียวกันดีแล้วนั้น มาคลุกผสมด้วยทรายน้ำแฉบ ใช้เท้านวดย่ำและคลุกเคล้าด้วยมือให้เนื้อดินกับทรายเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วเอาผ้าคลุมไว้ เป็นที่น่าสังเกตว่าการทำภาชนะที่นี้ไม่ได้มีกลบข้าวเป็นส่วนผสม (โดยปกติการทำภาชนะดินเผาในที่อื่น ๆ มักจะใช้กลบข้าวหรือผงเชื้อ คือดินผสมกลบเผาแล้วตำป่นละเอียดมาผสมกับดินเหนียวที่จะใช้ทำภาชนะดินเผา และการใช้กลบเป็นส่วนผสมนี้มีมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในยุคหินกลางประมาณ 9,000 ปีมาแล้ว อย่างที่ถ้ำผี จังหวัดแม่ฮ่องสอนส่วนที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทา จังหวัดขอนแก่น และที่

แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี [9] จากการวิเคราะห์เศษภาชนะดินเผาที่พบว่ามีการใช้เคลือบขาว เช่นนี้ และใช้ต่อมาจนถึงปัจจุบันที่บ้านคำอ้อ ซึ่งอยู่ไม่ห่างไปจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง นักโบราณคดีบางท่านจึงตั้งข้อสังเกตว่าการทำภาชนะดินเผาที่บ้านคำอ้อน่าจะทำต่อเนื่องมาจากวัฒนธรรม

5.1.3 นำดินที่เตรียมไว้แล้วมาขึ้นรูปโดยใช้แป้นหมุน แป้นหมุนที่ใช้ในแหล่งนี้มีทั้งแป้นหมุนขึ้นเดียว (ซึ่งพบว่าแป้นหมุนลักษณะนี้เริ่มมีการใช้ครั้งแรกที่เมืองเออร์ (Ur) ในสุเมอร์ เมื่อประมาณ 4,000 – 3,500 ปีมาแล้ว) และแป้นหมุน 2 ชั้น (ซึ่งพบว่ามีใช้ครั้งแรกที่เมืองฮาเซอร์ (Hazor) ในอียิปต์เมื่อประมาณ 3,300 ปีมาแล้ว) แป้นหมุนนั้นในชุมชนนี้เรียกว่า "มอน" ในขณะที่ใช้แป้นหมุนขึ้นรูปนั้น จะใช้น้ำประสานซึ่งชาวบ้านเรียกว่า "น้ำเคลอะ" คือ น้ำละลายด้วยดินเหนียวให้ข้น ชุบผ้าลูบไปตามผิวภาชนะรูปทรงที่ต้องการในขณะที่อีกคนหนึ่งช่วยหมุนแป้นข้างในภาชนะใช้ลูกถือ (หินดู) ซึ่งชุมชนนี้เรียก "ลูกเออ" ตกแต่งในขณะขึ้นรูป [10]

5.1.4 ตกแต่งและต่อหู (หากมีหู) หลังจากขึ้นรูปเรียบร้อยแล้ว ใช้เชือกที่ทำจากใยใบสับปะรดตัดที่ก้นให้ก้นภาชนะหลุดออกจากแป้นหมุน นำภาชนะที่ขึ้นรูปเรียบร้อยแล้วมาวางให้หมาดแล้วฝากระบองชุดตกแต่งผิว จากนั้นจึงใช้ลูกสะบ้าลูบผิวเป็นการขัดมัน

5.1.5 แต่งผิวภายในด้วยลูกถือ ส่วนภายนอกใช้ไม้แบบตีให้เป็นลาย หรือกลายประทับตามต้องการ

5.1.6 วางภาชนะไว้ในที่ร่ม ราว 3 - 4 วัน จนภาชนะนั้นแห้งสนิท ไม่นิยมตากแดดเพราะภาชนะจะแตก เมื่อภาชนะแห้งสนิทแล้ว นำเข้าเตาเผาแบบหลุม โดยมีชิ้นสำหรับวางภาชนะ (Fire bars) รองรับวางภาชนะซ้อนทับกันขึ้นมาราว 100 - 200 ใบ เมื่อภาชนะซ้อนกันขึ้นมาถึงปากอุโมงค์ของเตาแล้ว เอาเศษภาชนะดินเผาที่แตก ๆ และมีขนาดใหญ่ ๆ ปิดบนภาชนะเหล่านั้นจนเต็ม

5.1.7 สุมไฟตอนล่างของหลุมทางช่องของเตา หรืออุโมงค์ที่ขุดไว้สำหรับสุมไฟเพียงช่องเดียว เมื่อไฟลุก จะเผาภาชนะซึ่งวางอยู่บนชั้นข้างบน ควันและความร้อน

จะระบายออกทางปากอุโมงค์ เตาหลุมแบบนี้จะให้ความร้อนไม่เกิน 800 - 900 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศแบบออกซิเดชั่น ภาชนะดินเผาที่ได้จากการเผาด้วยเตาหลุมแบบนี้จึงไม่แกร่งพอมีความพรุน ดูดซึมน้ำได้ดี เวลาจับต้องจะเหนียวมือ เนื้อดินยังลอมติดไม่ค่อยสนิทเพราะอุณหภูมิในขณะที่เผาต่ำ

5.1.8 การเผาต้องระมัดระวังเรื่องความร้อนมาก ต้องควบคุมเรื่องการสุมไฟอยู่ตลอดระยะเวลาแห่งการเผา กล่าวคือ ตอนเริ่มเผาให้ใช้เพียงควันไฟผ่านภาชนะเท่านั้น ระยะนี้ จึงมักจะใช้วัสดุหรือไม้ที่ให้ควันได้ดี เช่น ไม้ฝุและกาบมะพร้าวทำให้ไฟแรงในระยะแรก ภาชนะจะแตก ร่มควันดังกล่าวนี้ 6 ชั่วโมง จึงจะให้ไฟแรงได้ซึ่งการรมตอนนี้ชาวบ้านเรียกว่า รมเบา เมื่อรมเบาผ่านไปแล้วก็ให้ไฟแรง ขึ้นนี้ชาวบ้านเรียกว่า รมหนัก หรือ ใจหม้อ โดยใช้ฟืนที่ให้ความร้อนสูง และต้องควบคุมอยู่ตลอดเวลาใช้เวลารมหนักราว 3 - 5 ชั่วโมง จึงเอาฟืนออกจากเตาให้หมด (ภาพที่ 3) แล้วเปลี่ยนเป็นรมควันอีกเพื่อให้ภาชนะมีผิวสวยไม่ดำ เมื่อไฟดับสนิทและภาชนะภายในเตาเย็นตัวดี จึงเอาภาชนะที่เผาแล้วออกจากเตาได้โดยลำเลียงออกมาทางปากอุโมงค์ ซึ่งจะได้ภาชนะที่สวยงาม



ภาพที่ 3 การเผาของหัวหน้ากลุ่มผลิตเครื่องปั้นดินเผา ชุมชนบ้านมะยิง นางจำเป็น รักษ์เมือง

5.2 ผลการพัฒนาขั้นตอนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ดินเผาพื้นบ้านในชุมชนบ้านมะยง

5.2.1 การเตรียมดินปั้น การเตรียมดินปั้นที่ใช้ในการทำเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านมะยงเป็นการเตรียมเบื้องต้นหลังจากได้วัตถุดิบ คือ ดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม ทรายน้ำแฉะ และขี้เถ้าแกลบ นำมาคัดเลือกเศษวัสดุปนเปื้อนออกให้หมด เช่น รากไม้ กรวด และเศษไม้ แล้วนำมาสู่ขั้นตอนเตรียมดินปั้น ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1) การหมักดิน เป็นการนำดินเหนียวทุ่งน้ำเค็มที่ซื้อจากผู้ขายมาเก็บไว้ในโรงเรือน โดยใช้พลาสติกหรือผ้ามาคลุมไว้เพื่อป้องกันไม่ให้ดินแห้งตัวเร็วเกินไป ขั้นตอนเริ่มด้วยการย่อยหรือแช่ดินจากกองดินผสมกับน้ำ ทรายน้ำแฉะและขี้เถ้าแกลบ (ภาพที่ 4) ซึ่งใช้อุปกรณ์เครื่องผสมและกรรมวิธีดังนี้ (1) เครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ เสียมหรือจอบด้ามสั้น สำหรับปาดหรือตัดดิน ถังน้ำ สำหรับใส่น้ำผสมดิน ผ้าหรือกระสอบป่านคลุมดิน บ่อซีเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 80 เซนติเมตร (2) วิธีการหมักดิน ทำ 2 วิธี ดังนี้ วิธีการที่ 1 นำส่วนผสมต่าง ๆ ของดินปั้นมาคลุกเคล้าให้เข้ากันใช้น้ำผสมโดยราดลงไปบนส่วนผสมคลุกให้น้ำผสมกับส่วนผสมหมักไว้โดยใช้ผ้าหรือกระสอบป่านชุบน้ำคลุมกองดินปั้นไว้ 24-48 ชั่วโมง เปิดผ้าหรือกระสอบป่านคลุม ทำการกลับหน้าดิน เพื่อเพิ่มน้ำและให้ส่วนผสมคลุกเคล้าเข้ากันคลุมกระสอบป่านชุบน้ำอีกครั้ง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเปิดผ้าหรือกระสอบป่านที่คลุมไว้ นำดินมาที่ได้แบ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อนำมานวดให้ส่วนผสมเข้ากันอีกครั้ง วิธีการที่ 2 นำส่วนผสมของดินปั้นมาใส่ไว้ในบ่อซีเมนต์ใช้จอบคลุกเคล้าให้เข้ากันโดยไม่เติมน้ำ ราดน้ำลงบนส่วนผสมให้ชุ่ม ใช้จอบคลุก แล้วเติมน้ำให้ท่วมดินปั้นหมักไว้โดยใช้ผ้า กระสอบป่าน หรือฝาปิด เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วนำดินปั้นที่ได้มาออกมาเป็นส่วน ๆ วางไว้บนพื้นในที่ร่มให้หมาด เพื่อพร้อมนำไปนวดให้ส่วนผสมเข้ากันอีกครั้ง



ภาพที่ 4 การหมักดินปั้น

5.2.2 การโม้หรือผสมดิน เป็นการนำดินมานวดผสมให้เข้ากัน เพื่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยมือทั้งโดยใช้แป้นหมุน และปั้นมือ ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องจักรมาช่วยในการโม้ดินแทนการรูดด้วยมือและเท้า ซึ่งใช้อุปกรณ์เครื่องผสมและกรรมวิธีดังนี้ (1) เครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องโม้ดิน เสียมหรือจอบด้ามสั้น สำหรับตักดิน ถังน้ำ ทรายน้ำแฉะ (สำหรับโรย) (2) วิธีการโม้และนวดดิน ทำได้ดังนี้ (2.1) วิธีการโม้ดินโดยนำเอาทรายน้ำแฉะโรยบนดินที่ผ่านการหมักและทรายน้ำให้ชุ่มเพื่อสะดวกต่อการเข้าเครื่องโม้ ไม่เกิดการติดขัดขณะโม้ดิน นำดินใส่ลงในเครื่องโม้ เมื่อดินที่ไม่ออกจากเครื่องโม้ในรอบแรกให้แบ่งส่วนต่าง ๆ ของดินที่ออกมาเพื่อผสมให้ส่วนผสมที่ได้มีการกระจายตัวของวัตถุดิบเพิ่มขึ้น โดยนำส่วนต่าง ๆ ที่แบ่งไว้เข้านวดผสมกันในเครื่องอีกครั้ง ไม่ควรน้อยกว่า 3-5 ครั้ง ในขณะที่เข้าเครื่องโม้ถ้าดิน มีความเหนียวมากเกินไปให้เติมทรายน้ำแฉะ ถ้าดินมีลักษณะเหลวหรือนิ่มเกินไปให้เติมดินหมักที่ค่อนข้างแข็งเข้าไปถ้าดินมีความแข็งมากเกินไปให้น้ำลงไป ในขณะที่โม้ด้วยเครื่องโม้ เมื่อได้ดินที่เหมาะสมกับการขึ้นรูป ให้ตัดแต่งดินจาก ปากรีดของเครื่องโม้ออกเป็นท่อนๆ ตามขนาดความยาวที่ต้องการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท นำถุงพลาสติก แผ่นพลาสติก หรือผ้าชุบน้ำมาคลุมดินปั้นที่ได้ให้ขึ้นตลอดเวลา เพื่อไม่ให้แห้งจนขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ได้ (ภาพที่ 5)



ก. เครื่องไม้ผสมดิน ข. คลุมผ้าเพื่อป้องกันดินแห้ง

ภาพที่ 5 การไม่ผสมดินและการคลุมดินก่อนนวดดิน

5.2.3 วิธีการนวดดิน โดยนำทรายน้ำแฉะโรยบนพื้นที่จะทำการนวดให้ทั่ว เพื่อกันการติดของดินกับพื้นนวดนำดินหมักปริมาณพอควร ทำการนวดโดยใช้เท้าเหยียบวนไปมา และกลับดินให้ดินเข้ากันในระดับหนึ่ง นำดินที่นวดกับเท้า ขึ้นโตะนวดเพื่อทำการนวดด้วยมืออีกครั้ง โดยนวดในลักษณะพับ หรือกันหอยจนเนื้อดินเข้ากันดี ถ้าดินมีความแข็งมากเกินไป ในขั้นตอนนี้ให้เพิ่มน้ำลงไปในขณะที่นวดดินได้ ตีดินให้ได้รูปร่างและขนาดเหมาะสมกับการขึ้นรูป คลุมดินด้วยถุงพลาสติก แผ่นพลาสติก หรือผ้าชุบน้ำให้มีความชื้นที่เหมาะสมตลอดเวลาเพื่อรอการขึ้นรูป (ดังภาพที่ 6) และนำมาขึ้นรูปด้วยดินทดลองจากงานวิจัยดังภาพที่ 7-13



ภาพที่ 6 การนวดดินด้วยมือ



ภาพที่ 7 การทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ด้วยขั้นตอนการขึ้นรูปที่พัฒนาขึ้นและดินจากผลการทดลอง



ภาพที่ 8 การทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยแป้นหมุนของชุมชน (บ้านนางจำเป็น รัชเมือง)



ภาพที่ 9 การเก็บขอบและตกแต่งผลิตภัณฑ์



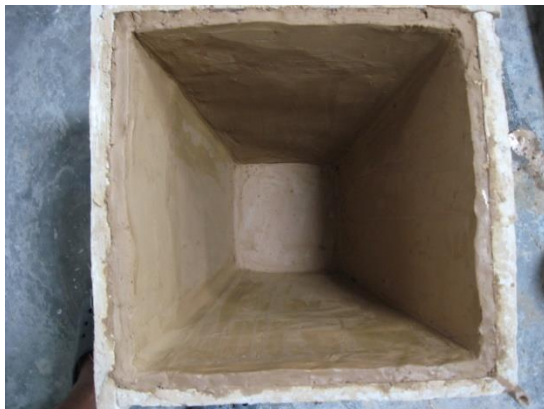
ภาพที่ 10 ผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่จากการทดลอง



ภาพที่ 13 ผลิตภัณฑ์จากการอัดแม่พิมพ์ด้วยดินทดลอง



ภาพที่ 11 การทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยการอัดแม่พิมพ์ด้วยดินจากการทดลอง



ภาพที่ 12 การทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยการอัดแม่พิมพ์ด้วยดินจากการทดลอง

5.3 ผลการทดลองหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปดินเผาจากวัตถุดิบท้องถิ่นของชุมชนบ้านมะยิง

5.3.1 ผลการทดลองเนื้อดินปั้น ชุด A จากผลการทดสอบทางกายภาพของเนื้อดินปั้นทั้ง 5 ด้าน เพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม ชุด A ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้าน

ลักษณะโดยทั่วไปของวัตถุดิบ ชุด A

สูตรลำดับที่	ลักษณะดินปั้น	ความเหนียว	สีก่อนเผา	สีหลังเผา
1	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
2	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
3	เนื้อหยาบ	น้อยมาก	เหลืองอ่อน	เหลืองอ่อน
4	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
5	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
6	เนื้อหยาบ	น้อยมาก	เหลืองอ่อน	เหลืองอ่อน
7	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
8	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
9	เนื้อหยาบ	น้อยมาก	เหลืองอ่อน/ ดำ	เหลืองอ่อน
10	เนื้อหยาบ	น้อย	เหลือง	เหลืองส้ม
11	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
12	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา

สูตรลำดับที่	ลักษณะดินชั้น	ความเหนียว	สีก่อนเผา	สีหลังเผา
13	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
14	เนื้อหยาบ	น้อย	เหลือง/ดำ	เหลือง
15	เนื้อละเอียด	น้อย	เหลืองเข้ม/ ดำ	เหลืองส้ม
16	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
17	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
18	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
19	เนื้อหยาบ	น้อยมาก	เหลือง/ดำ	เหลืองส้ม
20	เนื้อละเอียด	น้อย	เหลืองเข้ม/ ดำ	เหลืองส้ม
21	เนื้อละเอียด	ปานกลาง	เหลืองอม น้ำตาล	เหลืองส้ม
22	เนื้อหยาบ ขึ้นรูป ไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
23	เนื้อหยาบ ขึ้นรูป ไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
24	เนื้อหยาบ ขึ้นรูป ไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
25	เนื้อหยาบ ขึ้นรูป ไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
26	เนื้อหยาบ	น้อยมาก	น้ำตาล/ดำ	เหลืองส้ม
27	เนื้อหยาบ	ปานกลาง	น้ำตาล เข้ม/ดำ	น้ำตาลแดง
28	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอิฐ
29	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
30	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
31	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
32	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
33	เนื้อหยาบ ขึ้นรูปไม่ได้	น้อยมาก	-	ไม่เผา
34	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอิฐ
35	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอิฐ
36	เนื้อละเอียด	มากที่สุด	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอิฐ

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดิน
ชั้นด้านลักษณะโดยทั่วไปของวัตถุดิบ ชุด A พบว่า สูตร
ลำดับที่ 28, 34 และ 35 สมบัติเหมาะสมสำหรับการ
ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางกายภาพดินเผาจาก
วัตถุดิบ ชุด A

สูตรลำดับที่	ความชื้น (ร้อยละ)	การหดตัวหลังเผา (ร้อยละ)	การดูดซึมน้ำ หลังเผา (ร้อยละ)	การแตกร้าว หลังเผา
1	20.00	0.00	-	-
2	20.67	2.00	-	-
3	21.33	3.00	0.65	มาก
4	21.00	3.00	-	-
5	21.33	4.00	-	-
6	22.33	5.00	0.79	มาก
7	21.67	2.00	-	-
8	22.33	3.00	-	-
9	23.33	4.00	1.99	มาก
10	30.67	6.00	1.09	ปานกลาง
11	21.67	7.00	-	-
12	23.33	6.00	-	-
13	30.33	6.00	-	-
14	31.67	7.00	6.86	ปานกลาง
15	32.67	7.00	2.87	ปานกลาง
16	22.33	6.00	-	-
17	22.33	7.00	-	-
18	25.33	4.00	-	-
19	28.67	5.00	6.38	ปานกลาง
20	30.67	7.00	7.39	ปานกลาง
21	32.00	8.00	3.14	น้อย
22	21.67	6.00	-	-
23	22.33	5.00	-	-
24	23.33	5.00	-	-
25	26.00	7.00	-	-
26	26.00	8.00	7.55	ปานกลาง
27	28.67	8.00	2.83	ปานกลาง
28	30.00	9.00	2.04	ไม่มี
29	31.67	6.00	17.09	-
30	21.33	6.00	-	-
31	22.67	5.00	-	-
32	23.67	7.00	-	-
33	24.33	7.00	-	-
34	31.00	8.00	7.96	ไม่มี
35	32.67	10.00	2.87	น้อยมาก

สูตรลำดับที่	ความชื้น (ร้อยละ)	การหดตัวหลังเผา (ร้อยละ)	การดูดซึมน้ำ หลังเผา (ร้อยละ)	การแตกร้าว หลังเผา
36	34.33	12.00	2.21	น้อยมาก

สรุปผลจากการทดสอบทางกายภาพทั้ง 5 ด้านของดินปั้นชุด A พบว่า สูตรลำดับที่ 28 ซึ่งมีอัตราส่วนผสม ดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม : ทรายน้ำแคว : ขี้เถ้ากลบ เท่ากับ 70 : 20 : 10 มีสมบัติที่เหมาะสมที่สุดจากการทดสอบทางกายภาพทั้ง 5 ด้าน โดยมีผลการทดสอบดังนี้

1) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินปั้น มีลักษณะ เนื้อดินละเอียด มีความเหนียวมากสีก่อนเผามีสีน้ำตาลเข้ม สีหลังเผามีสีน้ำตาลอิฐ

2) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านความชื้น เท่ากับ ร้อยละ 30.00

3) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านการหดตัว เท่ากับ ร้อยละ 9.00

4) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านความเหนียว ก่อนเผาบิดโค้ง ปานกลาง คงรูปมาก ไม่มีการแตกร้าว และหลังเผามีการคงรูปมากที่สุด ไม่มีการแตกร้าว

5) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านการดูดซึมน้ำ เท่ากับ 2.04



ภาพที่ 14 ตัวอย่างแผ่นทดลองหาอัตราส่วนผสมและทดสอบทางกายภาพของดินปั้น ชุด A

5.3.2 ผลการทดลองเนื้อดินปั้น ชุด B จากการทดลองหาอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้น ชุด A ได้สูตรที่เหมาะสมที่สุดจากชุด A คือ สูตรลำดับที่ 28 ซึ่งมีร้อยละ

ละของวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง ห่างกันจุดละเอียดละ 10 เพื่อให้การกำหนดสูตรของเนื้อดินปั้นมีความละเอียดตามหลักของการผสมสูตรดินปั้น จึงทำ การทดลองหาอัตราส่วนเนื้อดินปั้นในชุดที่ 2 คือ ชุด B โดยกำหนดสูตรจากจุดกลางของสูตรชุด A จำนวน 11 จุด มาเป็นสูตรชุด B และกำหนดให้ขี้เถ้ากลบมีอัตราส่วนไม่เกินร้อยละ 10 ด้วยปริมาณจากการทดลองทำให้ทราบว่า การเติมขี้เถ้ากลบเกินกว่าร้อยละ 10 ทำให้ความเหนียวของดินปั้นน้อย ไม่สามารถขึ้นรูปได้ และกำหนดอัตราส่วนผสมของเนื้อดินปั้นไว้ดังตารางที่ 4 นำสูตรชุด B มาทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านต่าง ๆ ก่อนและหลังเผา ดังนี้ (1) ลักษณะโดยทั่วไป โดยการพิจารณาด้วยสายตา ได้แก่ สี และความละเอียด (2) ความชื้น (Moisture content) (3) การหดตัว (Shrinkage) (4) ความเหนียว (Plasticity) และ (5) การดูดซึมน้ำ (Water absorption)

ตารางที่ 4 อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ ชุด B

สูตรลำดับที่	อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ (ร้อยละ)			รวม
	ดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม	ทรายน้ำแคว	ขี้เถ้ากลบ	
1	65	25	10	100
2	66	24	10	100
3	67	23	10	100
4	68	22	10	100
5	69	21	10	100
6	70	20	10	100
7	71	19	10	100
8	72	18	10	100
9	73	17	10	100
10	74	16	10	100
11	75	15	10	100

หมายเหตุ แถบสี คือ สูตรลำดับที่ 28 จากชุด A

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านลักษณะโดยทั่วไปของวัตถุดิบ ชุด B

สูตรลำดับที่	ลักษณะดินปั้น	ความเหนียว	สีก่อนเผา	สีหลังเผา
1	เนื้อหยาบ	ปานกลาง	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลแดง
2	เนื้อหยาบ	ปานกลาง	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาล
3	เนื้อหยาบ	ปานกลาง	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาล
4	เนื้อหยาบ	ปานกลาง	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลส้ม

สูตรลำดับที่	ลักษณะดินชั้น	ความเหนียว	สีก่อนเผา	สีหลังเผา
5	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลส้ม
6	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอิฐ
7	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอิฐ
8	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอิฐ
9	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลเข้ม
10	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลเข้ม
11	เนื้อละเอียด	มาก	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลเข้ม

จากตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านลักษณะโดยทั่วไปของวัตถุดิบ ชุด B พบว่าสูตรลำดับที่ 5, 6 และ 7 สมบัติเหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากการมีเนื้อละเอียด เหนียวมาก และสีหลังเผาเป็นสีน้ำตาลส้มถึงน้ำตาลอิฐ

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบทางกายภาพดินเผาจากวัตถุดิบ ชุด B

สูตรลำดับที่	ความชื้น (ร้อยละ)	การหดตัวหลังเผา (ร้อยละ)	การดูดซึมน้ำ หลังเผา (ร้อยละ)	การแตกร้าว หลังเผา
1	28.67	8.00	น้อยมาก	4.60
2	28.87	8.00	น้อยมาก	3.90
3	29.00	9.00	ไม่มี	3.76
4	29.20	9.00	ไม่มี	3.19
5	29.67	9.00	ไม่มี	2.91
6	30.00	9.00	ไม่มี	2.04
7	30.13	9.00	ไม่มี	2.47
8	30.33	10.00	ไม่มี	2.48
9	30.53	10.00	การแตกร้าว	2.64
10	30.80	10.00	ไม่มี	2.21
11	30.93	11.00	ไม่มี	2.07

สรุปผลจากการทดสอบทางกายภาพทั้ง 5 ด้านของดินปั้น ชุด B พบว่า สูตรลำดับที่ 6 ซึ่งมีอัตราส่วนผสมของ ดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม : ทรายน้ำแคว : ขี้เถ้าแกลบ เท่ากับ 70 : 20 : 10 มีสมบัติที่เหมาะสมที่สุดจากการทดสอบทางกายภาพทั้ง 5 ด้าน โดยมีผล การทดสอบ ดังนี้

1) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นทางด้านลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินปั้น มีลักษณะ เนื้อดินละเอียด มีความเหนียวมากสีก่อนเผามีสีน้ำตาลเข้ม สีหลังเผามีสีน้ำตาลอิฐ

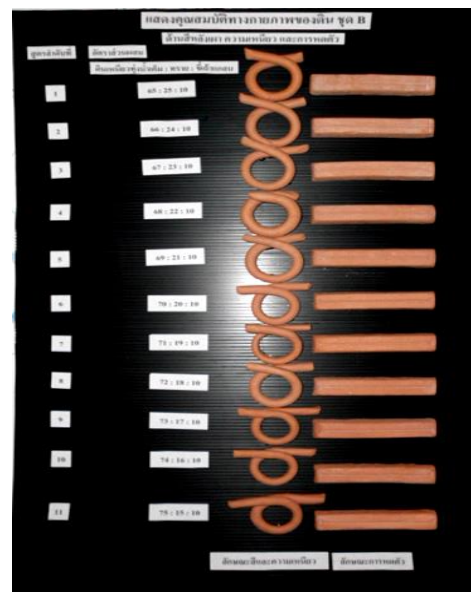
2) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านความชื้น เท่ากับ ร้อยละ 30.00

3) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านการหดตัว เท่ากับ ร้อยละ 9.00

4) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านความเหนียว ก่อนเผาบิดโค้งปานกลาง คงรูปมาก ไม่มีการแตกร้าว และหลังเผามีการคงรูปมากที่สุด ไม่มีการแตกร้าว

5) ผลการทดสอบทางกายภาพของดินปั้นด้านการดูดซึมน้ำ เท่ากับร้อยละ 2.04

อัตราส่วนผสมดังกล่าวตามสูตรลำดับที่ 6 ชุด B คือ ดินเหนียวทุ่งน้ำเค็ม : ทรายน้ำแคว : ขี้เถ้าแกลบ เท่ากับ 70 : 20 : 10 มีความสะดวกต่อการชั่งตวง และมีสมบัติที่เหมาะสมทั้งทางกายภาพและการผลิตเนื้อดินปั้น และสามารถขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ตามขนาดใหญ่ที่ต้องการ โดยการเผาไม่เกิดความเสียหาย



ภาพที่ 15 ตัวอย่างแผ่นทดลองหาอัตราส่วนผสมและทดสอบทางกายภาพของดินปั้น ชุด B



ภาพที่ 16 ตัวอย่างการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยดินสูตรที่ 6 ชุด B



ภาพที่ 17 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ดินเผาชุมชนบ้านมะยิง ที่ผลิตและจำหน่ายด้วยดินสูตรที่ 6 ชุด B

6. การอภิปรายผลหรือการวิจารณ์และสรุป

ผลการศึกษาและปรับปรุงขั้นตอนการเตรียมดินปั้นที่ใช้ในการทำเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านมะยิง และหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปดินเผาจากวัตถุดิบท้องถิ่นของชุมชนบ้านมะยิงพบว่าขั้นตอนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ดินเผาพื้นบ้านในชุมชนบ้านมะยิงเกิดจากการปรับปรุงขั้นตอน ขึ้นอยู่กับการเตรียมดินปั้นที่เหมาะสม การโม่หรือผสมดิน และวิธีการนวดดินที่มีคุณภาพและใช้ระยะเวลาในการทำงานมากเพียงพอรวมทั้งการเข้าใจองค์ประกอบของวัตถุดิบที่จำเป็นต้องมีระยะเวลาการป่นตัว การเข้ากันของวัตถุดิบ และการลดฟองอากาศภายในเนื้อดินปั้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้ดินมีความแข็งหรือเหนียวมากเกินไปการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ดินเผาด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยการขึ้นรูปด้วย

แป้นหมุนต้องอาศัยเนื้อดินที่ละเอียดและมีความเหนียวมากกว่าการขึ้นรูปด้วยวิธีการกดแม่พิมพ์ แต่การขึ้นรูปด้วยวิธีการกดแม่พิมพ์ต้องอาศัยความเหนียวที่มากกว่าผู้ผลิตจึงต้องศึกษาและเรียนรู้วิธีการเตรียมดินและขึ้นรูปที่เหมาะสม ผสานกับอัตราส่วนผสมของดินที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปแต่ละประเภทสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญชู บุญสุข (2555) [11] และ ประกรณ์ วิไล และ อภิญา วิไล (2557) [12]

7. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปพัฒนางานวิจัยต่อยอดและปรับปรุงงานวิจัยในอนาคต โดยควรมีการพัฒนาศักยภาพบุคลากรและสร้างบุคลากรรุ่นใหม่เพื่อพัฒนาอาชีพของชุมชนอย่างเนื่อง และตรวจสอบแหล่งวัตถุดิบที่สามารถนำมาเสริมสร้างสมบัติทางกายภาพของดินให้สามารถเกิดมูลค่าของผลิตภัณฑ์และความหลากหลายของการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสมาชิกชุมชนกลุ่มบ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอนาตาล จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยเสมอมา และขอบคุณคณะร่วมทำงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Nakhon Si Thammarat Provincial Cultural Office. 2006. *Home landscape, City Landscape, Wisdom Regarding Local Craftsmanship: Ban Maying Pottery, Tha Sala District, Nakhon Si Thammarat Province*. Nakhon Si Thammarat: Nakhon Si Thammarat Provincial Cultural Office. (In Thai)

- [2] Rak Mueang, C. 2018, 12 April. *Head of the Ban Ma Ying pottery farmer housewives group*. Maying Village, Pho Thong Sub-district, Tha Sala District, Nakhon Si Thammarat Province. interview. (In Thai)
- [3] Kaewdee, C. et al. 2019. *Product Development and Quality of Pottery from Local Clay for Development: Home Decoration Business Products (SMEs) Continue OTOP in Ban Maying, Ban Bang Pu and Pak Phun Communities, Nakhon Si Thammarat Province*. Bangkok: Office of the Permanent Secretary. (In Thai)
- [4] Kaewdee, C., Jinwan, W., and Pansrinual, W. 2015. "The Development of clay slip casting from red Local clay for ceramic household production," *Wichcha Journal*. 34(2): pp. 27-44. (In Thai)
- [5] Andrews, A.L. 1957. *Ceramic test and calculation*. New York: John Milley and Sons.
- [6] Kosiyanpan, S. 1999. *Materials science. Bangkok: study document for class 461*. department of pottery. Bangkok: School of Industrial Arts, Phra Nakhon Teacher's College. (In Thai)
- [7] Ingsiriwat, P. 1998. *Ceramic clay*. Bangkok: The Oldient Store Press. (In Thai)
- [8] Google. 2019. *Nakhon Si Thammarat, Thai map*. [Online]. Available: <http://maps.google.co.th>. Accessed 4 August 2019.
- [9] Thai Cultural Encyclopedia Foundation. 1999. *Southern Thai Encyclopedia, Vol.3*. Bangkok: Thai Cultural Encyclopedia Foundation, Siam Commercial Bank. (In Thai)
- [10] Kaewdee, C, Jinwan, W. and Pansrinual, W. 2015. "The Development of Clay Slip Casting from Red Local clay for Ceramic Household Production," *Wichcha Journal*. 34(2): pp. 27-44. (In Thai)
- [11] Boonsuk, B. 2012. "*Development of Pottery in the Community of Nakhon Ratchasima Province*," Ph.D. Dissertation, Ubon Ratchathani University. (In Thai)
- [12] Vilai, P., & Vilai, A. 2012. "The effect of community product development factor on the Northern native pottery Thailand," *In Proceedings of the 4th Conference on Sustainable Rural Development: Rethink: Social Development for Sustainability in ASEAN Community*, June 11-13, 2012. Khon Kaen University, Thailand, pp. 82-91. (In Thai)