

การพัฒนาสีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาจากดินและทับทินสีธรรมชาติ
Development of Color Pigment Painting on Pottery
from Natural Clay and Stone Colors

ภัทรพล สุวรรณโณม* ฉัตรชัย แก้วดี** รวีศ คำหาญพล*** และ อัษฎายุทธ มาศแก้ว***
Pattarapong Suwannachom*, Chatchai Kaewdee**, Rawit Kamhanpol***
and Atsarayut Matkaew ***

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสีสำหรับเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านจากดินและทับทินสีท้องถิ่นตามธรรมชาติ สำหรับกลุ่มสินค้าตกแต่งอาคารและสวนกลางแจ้งจากวัตถุดิบท้องถิ่น จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยทำการศึกษากับดินและทับทินสีจำนวน 5 ตัวอย่าง จากทับทินเขามหาชัย, ดินลูกรังเขามหาชัย, ทับทินเหลืองบ้านวัดโหนด, ดินดำลานสกา และดินเลนนาทุ่งในถุ้งด้วยการใช้อัตราส่วนผสมแบบตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Tri-axial diagram) ร่วมกับวัตถุดิบเพิ่มความเข้มของสี (Intensity pigment) ได้แก่ สนิมเหล็ก และสารช่วยยึดเกาะ (Binder) ได้แก่ น้ำยางกล้วย

ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนระหว่าง ดินและทับทินสี : สนิมเหล็ก : น้ำยางกล้วยที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทดลองสามารถพัฒนาสีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านได้ 5 เฉดสี ได้แก่ 1) สีเหลืองอ่อนจากทับทินเขามหาชัย มีอัตราส่วนเท่ากับ 82 : 8 : 10, 2) สีน้ำตาลแดงจากดินลูกรังเขามหาชัยมีอัตราส่วนเท่ากับ 80 : 10 : 10, 3) สีเหลืองส้มจากทับทินเหลืองบ้านวัดโหนด มีอัตราส่วนเท่ากับ 75 : 15 : 10, 4) สีขาวครีมจากดินดำลานสกา มีอัตราส่วนเท่ากับ 90 : 0 : 10, และ 5) สีเขียวขี้ม้าจากดินเลนนาทุ่งในถุ้งมีอัตราส่วนเท่ากับ 69 : 21 : 10 โดยสีเขียนทั้ง 5 เฉดสีสามารถให้สีที่สม่ำเสมอได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 750-1,050 องศาเซลเซียส ไม่หลุดร่อนจากผิวเครื่องปั้นดินเผา ทนต่อการใช้งานและเหมาะสมต่อการเขียนสีด้วยพู่กัน ผลการสอบถามความพึงพอใจต่อการนำไปทดลองใช้กับผู้ผลิตระดับชุมชนเกี่ยวกับการเขียนสีมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.58)

คำสำคัญ: สีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผา, ดินและทับทินสี, วัตถุดิบเพิ่มความเข้มของสี, สารช่วยยึดเกาะ

* อาจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Corresponding author e-mail: aj.chatchai@gmail.com

*** อาจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Abstract

This research aimed to develop the pigment for decoration on folk pottery from natural clay and stone colors, for indoor and outdoor gardens, from Nakhon Si Thammarat material. The study were 5 samples from weathered rock of the Maha Chaimountain, red clay of the Maha Chai mountain, the yellow weathered rock of the Wat Node, the ball clay of Lan Saka, and the mud shrimp clay of Nai Tong; Using the Tri-axial diagram with mixing Intensity pigment from rust and binder from banana latex.

The results showed that the ratio of clay and rock colors: rust: Banana latex used as raw materials in the experiment could be developed 5 color shades on folk pottery: 1) light yellow from weathered rocks of the Maha Chai mountain at 82: 8: 10, 2) red-brown from red clay of the Maha Chai mountain at 80: 10: 10, 3) yellow-orange from yellow the weathered rock of Wat Node at 75: 15: 10, 4) white-cream from the ball clay of Lan Saka at 90: 0: 10, and 5) peacock green from the mud shrimp clay of Nai Tong at 69: 21: 10. Using of 5 color shades could provide consistent at temperatures between 750-1,050 °C, non-peeling out of pottery skin, resistant applications and suitable for painting with a brush. The satisfaction of community manufacturers about the painting were at good level (\bar{X} = 4.41, S.D. = 0.58).

Key words: Color pigment on pottery, Clay and stone color pigment, Intensity pigment, Binder

1. บทนำ

เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่มีการผลิตในท้องถิ่นทั่วประเทศไทยมาอย่างยาวนาน เป็นที่รู้จักของผู้ที่เดินทางมาท่องเที่ยว และสนใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผากลับไปใช้สอย โดยเครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านจะผลิตจากวัตถุดิบในท้องถิ่นมาขึ้นรูปและเผา ได้เป็นผลิตภัณฑ์สีน้ำตาลอมแดง เนื้อแกร่ง และสามารถนำไปใช้สอยตามรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์นั้นๆ แต่ขาดการตกแต่งความน่าสนใจ และการสร้างมูลค่าเพิ่มจากความหลากหลายของสินค้าการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาด้วยลวดลายด้วยการใช้ดินหรือตบหินสีธรรมชาติจากแหล่งท้องถิ่นบนผิวผลิตภัณฑ์ จึงเป็นแนวความคิดหนึ่งของผู้ผลิตระดับท้องถิ่นสามารถทำได้ เพื่อทำให้เกิดความหลากหลาย เพิ่มความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์ มูลค่า และความสนใจซื้อสินค้ามากขึ้น โดยอาศัยการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ จากการพัฒนาอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ ทดลอง และกระบวนการผลิต แต่ในทางปฏิบัติการวิจัยเชิงทดลองและวิเคราะห์ปัญหาจากกระบวนการเขียนสีกลับเป็นปัญหาหลักที่ทำให้ผู้ผลิตสินค้าชุมชนพยายามหลีกเลี่ยง และไม่ประสงค์จะพัฒนาสีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาขึ้นใช้ด้วยตนเองในชุมชนสีเขียน

ที่ใช้จึงเป็นสีที่ไม่เป็นธรรมชาติ ขาดอัตลักษณ์ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด เช่น การใช้สีพลาสติกหรือสีฝุ่น เป็นต้น

การพัฒนาสีเพื่อใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาชุมชนเป็นแนวคิดที่มีมาอย่างยาวนานให้หลากหลายภูมิภาคตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง (กระทรวงวัฒนธรรม, 2554) และเครื่องปั้นดินเผาโฮโฮคาม (Hohokam) ประเทศอินเดีย (Linda, Gregonis & Karl, 1979) ที่นำดับหินหรือศิลาหินมาใช้เขียนบนผิวผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาดิบให้เนื้อดินแกร่ง ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พบอินทรีย์วัตถุผสมในเนื้อดินสีขาวบนสีเขียน (สุขสันต์ ชัยชนะ, 2545) และจากการทดลองทำเลียนแบบพบว่าเป็นการนำเอาดินสี(ดับหิน) จากแหล่งธรรมชาติที่สามารถพบได้ในสถานที่ผลิตมาผสมกับยางไม้ที่ขึ้นเหนียวและทางลงบนผิวผลิตภัณฑ์ ภายหลังจากแห้งตัวของยางไม้ทำให้ยึดเกาะบนผิวผลิตภัณฑ์ได้ทนทาน แต่ขั้นตอนดังกล่าวมีโอกาสกะเทาะของดับหินให้หลุดจากผิวผลิตภัณฑ์ได้เมื่อผลิตภัณฑ์ได้รับความชื้นในระยะเวลายาวนาน (ฉัตรชัย แก้วดี, 2557)

นครศรีธรรมราช เป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่มีประวัติศาสตร์ยาวนานมาตั้งแต่สมัยศรีวิชัย (สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดนครศรีธรรมราช, 2549) เพื่อผลิตเครื่องปั้นดินเผาใช้งานในแหล่งท้องถิ่น และส่งจำหน่ายในเขตพื้นที่จังหวัดใกล้เคียง การพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับดินและหินสีธรรมชาติเพื่อใช้ตกแต่งบนเครื่องปั้นดินเผาท้องถิ่น ด้วยวัตถุดิบท้องถิ่นที่หาได้ในท้องถิ่น จึงช่วยส่งเสริมแนวทางการผลิตใหม่ๆ ให้กับชุมชนดั้งเดิมให้สามารถสืบทอดอาชีพให้ยั่งยืนต่อไปได้ และจากการสำรวจวัตถุดิบให้สีประเภทดินสีและดับหินในเขตพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่มีการผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนจากดินท้องถิ่นมายาวนานและมีชื่อเสียง คือชุมชนบ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช (ฉัตรชัย แก้วดี, 2558) ก็พบดินสีที่มีคุณภาพและให้สีที่หลากหลายได้ในเขตบริเวณโดยรอบในระยะห่างจากแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาไม่เกินระยะทาง 40 กิโลเมตร จำนวน 5 แหล่ง ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ผู้ผลิตในชุมชนสามารถหาได้ง่าย ราคาถูก และมีศักยภาพเสริมรายได้ลดรายจ่ายเกิดความยั่งยืนในการดำรงชีพบนพื้นฐานที่ผลิตได้ด้วยตนเอง มาทำการทดลองเพื่อให้ได้สีดินเผาที่ติดคงทนด้วยการเผาติดแน่นกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นเหตุผลที่สำคัญในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ที่มีความน่าสนใจ และเหมาะสมในระดับชุมชนทำให้เกิดความเข้าใจแบบ 2 ทางทั้งตามหลักทางวิชาการและวิถีปฏิบัติของชุมชนให้สอดคล้องกัน เพื่อนำแนวทางไปสร้างสรรค์ผลงานคุณภาพและเป็นแนวทางหรือต้นแบบสำหรับกลุ่มชุมชนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านในแหล่งผลิตต่างๆ ของไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 วัตถุดิบ

2.1.1 ดินและหินดับสีธรรมชาติ (Clay and stone color pigments) ในงานวิจัยนี้ได้เลือกจากแหล่งธรรมชาติที่มีระยะทางห่างจากชุมชนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผากลุ่มตัวอย่าง บ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช แบบรัศมีไม่เกิน 40 กิโลเมตร เพื่อสะดวกต่อการจัดหาวัตถุดิบ และพบดินและหินดับสีที่เหมาะสมต่อการนำมาทดลองและพัฒนาเป็นสีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาจำนวน 5 แหล่งได้แก่

2.1.1.1 ดับหินเขามหาชัยพบได้จากแหล่งเชิงเขามหาชัย (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช) ตำบลท่าจั่ว อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราชมีแหล่งขุดและลักษณะดังภาพที่ 1



(ก) แหล่งดับหินเขามหาชัย



(ข) ลักษณะหินดับเขามหาชัย

ภาพที่ 1 ดับหินเขามหาชัย

2.1.1.2 ดินลูกรังเขามหาชัย เป็นดินถมจากแหล่งดินถมพื้นที่เขามหาชัย (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช) ตำบลท่าจั่ว อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราชมีแหล่งขุดและลักษณะ ดังภาพที่ 2



(ก) แหล่งดินลูกรังเขามหาชัย



(ข) ลักษณะดินลูกรังเขามหาชัย

ภาพที่ 2 ดินลูกรังเขามหาชัย

2.1.1.3 ดับหินเหลืองบ้านวัดโหนดเป็นดินถมจากแหล่งขุดบ้านวัดโหนด ไกล่มีสยิดบ้านวัดโหนด ตำบลโมคลาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช มีแหล่งขุดและลักษณะดังภาพที่ 3



(ก) แหล่งดับหินเหลืองบ้านวัดโหนด



(ข) ลักษณะดับหินเหลืองบ้านวัดโหนด

ภาพที่ 3 ดับหินเหลืองบ้านวัดโหนด

2.1.1.4 ดินดำลานสกา แหล่งดินอยู่ในบริเวณลานสกาใน กลุ่มเทือกเขาหลวง นานนินท่าหา ตำบลลานสกา อำเภอลานสกาจังหวัดนครศรีธรรมราช ห่างจากมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช ไปทิศตะวันตกประมาณ 30 กิโลเมตรมีแหล่งจุดและลักษณะดังภาพที่ 4



(ก) แหล่งดินดำลานสกา

(ข) ลักษณะดินดำลานสกา

ภาพที่ 4 ดินดำลานสกา

2.1.1.5 ดินเลนนาุ้งในุ้งเป็นดินริมชายทะเลจากขอบบ่อนาุ้ง ในเขต บ้านในุ้ง ตำบลท่าศาลา อำเภوتاศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช มีลักษณะสีด้าอมเขียว มีแหล่งจุด และลักษณะดังภาพที่ 5



(ก) แหล่งดินเลนนาุ้งในุ้ง

(ข) ลักษณะดินเลนนาุ้งในุ้ง

ภาพที่ 5 ดินเลนนาุ้งในุ้ง

2.1.2 วัตถุประสงค์เพิ่มความเข้มของสี (Intensity pigment)ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ สนิมเหล็ก ($Fe_2O_3 \cdot H_2O$) จากการผูก ร่อนสนิมเหล็กพบมาก 2 ชนิด คือ สนิมสีน้ำตาลอมแดง หรือสนิมสีแดง และสนิมสีดำ สามารถหาได้โดยทั่วไปจากวัสดุประเภทโลหะเหล็กที่ได้สัมผัสกับน้ำ อากาศ และความร้อน หลังจากการบดให้ละเอียดจะได้ผงมีลักษณะสีน้ำตาลแดงเข้มถึงดำ ใช้เป็นส่วนผสมเพื่อเพิ่มความเข้มของสีเขียนบนผิวเครื่องปั้นดินเผาได้เป็นอย่างดี ดัดทนและทนได้ดีที่อุณหภูมิสูง

2.1.3 สารช่วยยึดเกาะ (Binder)ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ขี้เถ้าขี้เถ้าที่มีลักษณะ เป็นสีขาวขุ่นเมื่อวางทิ้งไว้มีสีน้ำตาลอ่อนโดยขี้เถ้ามีสารแทนนินช่วยทำให้ยึดเกาะกับผิวดินเผา ได้ดีขึ้นเพราะสารประกอบแทนนิน ถูกออกซิไดซ์ (Oxidize) จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบที่ไม่ชอบน้ำ (Hydrophobic) ไม่แตกตัวให้ออออน จึงไม่สามารถยึดติดกับโมเลกุลของน้ำ (Non-polar substance) ทำให้ติดแน่นได้ดีกับวัสดุต่างๆ (ชัยวัฒน์ แก้วคล้ายขจรศิริ และประทับใจ ลิขิตา, 2555) ดังนั้นเมื่อนำ ขี้เถ้ามาผ่านกระบวนการแยกสารแขวนลอยออกจะได้อย่างกล้วยและให้ความร้อนได้ลักษณะสี

น้ำตาลเข้มข้น ชั้นเหนียว และสามารถผสมน้ำให้เจือจางภายหลังเพื่อความเหมาะสมในการย้อมสีผ้า หรือเขียนบนผลิตภัณฑ์ดังกล่าวที่ 6



(ก) น้ำยางกล้วยสด



(ข) ลักษณะยางกล้วยผ่านการสกัด

ภาพที่ 6 น้ำยางกล้วย

2.2 การเตรียมวัตถุดิบ

2.2.1 การเตรียมดินและหินดับสี จัดเตรียมโดยขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้ (1) คัดแยกเศษหินอื่นๆ และมลทินออก (2) นำไปตากแห้งหรืออบให้แห้งด้วยอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ให้มีสภาพร่วนเป็นผง เหมาะสำหรับการบดด้วยครกบด (3) ทำการบดและร่อนตะแกรงขนาด 60 เมส (mesh) แล้วแช่น้ำระยะเวลา 7 วัน ภายหลังกวนให้ละลายจนได้เนื้อดินและหินดับเนื้อละเอียดแล้วนำไปผ่านการกรองด้วยตะแกรงขนาด 120 เมส (mesh) ไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง (4) นำน้ำดินหรือหินดับสีไปตากตะกอน 48 ชั่วโมง รินเอาน้ำส่วนบนออก แล้วนำไปตากแห้งหรืออบให้แห้งด้วยอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (5) นำไปบดให้ละเอียด ผ่านตะแกรงกรองขนาด 120 เมส (mesh) เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผา

2.2.2 การเตรียมสนิมเหล็ก จัดเตรียมโดยขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้ (1) คัดแยกเศษสนิมเหล็ก (2) นำไปตากแห้งหรืออบให้แห้งด้วยอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ให้มีสภาพร่วนเหมาะสำหรับการบด (3) นำไปบดโดยใช้ครกหินหรือผ่านกระบวนการบดด้วยหินบดแปง และร่อนตะแกรงขนาด 120 เมส (mesh) เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผา

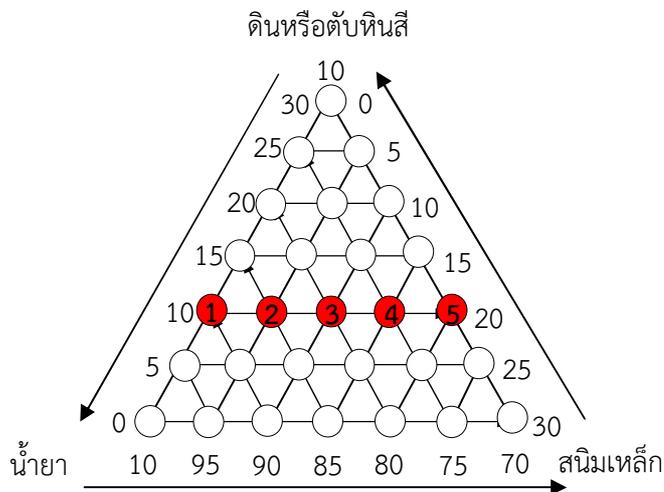
2.2.3 การเตรียมน้ำยางกล้วย จัดเตรียมโดยขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้ (1) เก็บน้ำยางกล้วยสดจากปลีหรือก้านใบ นำมาตากตะกอนในขวดใสปิดสนิท ประมาณ 3-5 วัน (2) รินน้ำส่วนบนออกเพื่อลดปริมาณน้ำ ตั้งไฟอ่อนอุณหภูมิประมาณ 60-80 องศาเซลเซียส (ห้ามเดือด) ให้มีปริมาณลดลง 2 ใน 3 (3) เก็บในขวดปิดฝาสนิทเพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผา

2.3 การหาอัตราส่วนผสมดินและหินดับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผาชุด A

การทดลองหาอัตราส่วนผสมของดินและหินดับสีทำได้โดยใช้วิธีหาอัตราส่วนผสมของดินสีกับอัตราส่วนคงที่ของสนิมเหล็ก และน้ำยางกล้วยอัตราส่วนร้อยละ 10 และสนิมเหล็กไม่เกินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก แบบตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Tri-axial diagram) จากวัตถุดิบพื้นฐาน 3 ส่วน แบบลดสัดส่วนครั้งละร้อยละ 5 ดังนี้

- 1) ดินหรือหินตบสี่ อัตราส่วน ร้อยละ 90-70
- 2) สนิมเหล็ก อัตราส่วน ร้อยละ 0-20
- 3) น้ำยางกล้วย อัตราส่วน ร้อยละ 10

เพื่อหาดินแลหินตบสี่ที่เหมาะสมในการเขียนสี ลักษณะและความเข้มของสี การลื่นไหล ความชื้นของสี การยึดเกาะของสีบนผิวเครื่องปั้นดินเผา คุณสมบัติก่อนเผา หลังเผา และความเหมาะสมต่อการนำมาเขียนสี (ไพจิตร อังศิริวัฒน์, 2541) โดยใช้สัดส่วนตามตารางสามเหลี่ยม ในภาพที่ 7 และได้อัตราส่วนผสมชุด A ตามตารางที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 7 ตารางสามเหลี่ยมด้านเท่าอัตราส่วนผสมของดินและตบหินสี่

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบดินและตบหินสี่ ชุด A

| อัตราส่วนผสมลำดับที่ | อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ (ร้อยละ) | | | รวม |
|----------------------|----------------------------------|-----------|----------|-----|
| | ดินหรือตบหินสี่ | สนิมเหล็ก | ยางกล้วย | |
| 1 | 90 | 0 | 10 | 100 |
| 2 | 85 | 5 | 10 | 100 |
| 3 | 80 | 10 | 10 | 100 |
| 4 | 75 | 15 | 10 | 100 |
| 5 | 70 | 20 | 10 | 100 |

2.4 การทดสอบทางกายภาพของเนื้อสี ชุด A

การวิจัยครั้งนี้ได้ทดสอบทางกายภาพของดินและตบหินสี่ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาในเรื่อง ลักษณะและความเข้มของสี การลื่นไหล ความชื้นของสี การยึดเกาะของสีบนผิวเครื่องปั้นดินเผา คุณสมบัติก่อนเผา หลังเผา และความเหมาะสมต่อการนำมาเขียนสี ดังนี้

2.4.1 ลักษณะและความเข้มของสี เป็นการพิจารณาด้วยสายตา แบ่งเป็นสี 5 ระดับ ตามแนวทางการแบ่งเฉดสี ดังนี้

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| 1) สีเข้มมากที่สุด | ระดับความเข้มของสี เท่ากับ 5 |
| 2) สีเข้มมาก | ระดับความเข้มของสี เท่ากับ 4 |
| 3) สีเข้มปานกลาง | ระดับความเข้มของสี เท่ากับ 3 |
| 4) สีเข้มน้อย | ระดับความเข้มของสี เท่ากับ 2 |
| 5) สีเข้มน้อยที่สุด | ระดับความเข้มของสี เท่ากับ 1 |

2.4.2 การลื่นไหล คือ การลื่นไหลของสีในการเขียนลงบนผิวเครื่องปั้นดินเผาที่แห้งสนิท โดยใช้ระดับการประเมินแบบรูบริก (Rubric scale) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับการลื่นไหลของสีในการเขียนลงบนผิวเครื่องปั้นดินเผาแห้ง

| ระดับความเข้มของสี | | | | |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ระดับ 1 | ระดับ 2 | ระดับ 3 | ระดับ 4 | ระดับ 5 |
| สีมีความเข้มที่บ | สีมีความเข้มที่บ | สีมีความเข้มที่บ | สีมีความเข้มที่บ | สีมีความเข้มที่บ |
| แสงโดยเข้าใกล้สี | แสงโดยเข้าใกล้สี | แสงโดยเข้าใกล้สี | แสงโดยเข้าใกล้สี | แสงโดยเข้าใกล้สี |
| ดำน้อยที่สุด | ดำน้อย | ดำปานกลาง | ดำมาก | ดำมากที่สุด |

2.4.3 ความชื้นของสีบนผิวเครื่องปั้นดินเผา คือ เนื้อดินสีที่จับตัวกันเป็นก้อนหรือมีลักษณะเป็นครีม และลักษณะการเกิดลักษณะจับตัวเป็นก้อนดินสีภายหลังการเขียนบนผิวเครื่องปั้นดินเผา โดยใช้ระดับการประเมินแบบรูบริก (Rubric scale) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับความชื้นของสีบนผิวเครื่องปั้นดินเผา

| ระดับความชื้นของสี | | | | |
|-------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ระดับ 1 | ระดับ 2 | ระดับ 3 | ระดับ 4 | ระดับ 5 |
| สีมีความชื้นน้อยที่สุด | สีมีความชื้นน้อย | สีมีความชื้นปาน | สีมีความชื้นมาก | สีมีความชื้นมาก |
| ไม่จับตัวเป็นก้อน เนื้อ | ไม่จับตัวเป็นก้อน | กลาง จับตัวเป็น | จับตัวเป็นก้อน | จับตัวเป็นก้อน |
| ใสไม่เป็นครีมเมื่อ | เนื้อค่อนข้างใส | ก้อนเล็กน้อย เนื้อ | เป็นครีมเมื่อเขียน | เป็นวุ้น เมื่อเขียน |
| เขียนบนผิว | ไม่เป็นครีมเมื่อ | ชั้นเป็นครีม เมื่อ | บนผิว | บนผิวเครื่องปั้น |
| เครื่องปั้นดินเผา | เขียนบนผิว | เขียนบนผิว | เครื่องปั้นดินเผา | ดินเผาจับตัวเป็น |
| กระจายตัวเป็นเม็ดสี | เครื่องปั้นดินเผา | เครื่องปั้นดินเผาไม่ | จับตัวเป็นก้อนสี | ก้อนสีขนาดใหญ่ |
| | ไม่กระจายตัวเป็น | กระจายตัวเป็นเม็ดสี | เล็กน้อย | |
| | เม็ดสี | | | |

2.4.4 การยึดเกาะของสีบนผิวเครื่องปั้นดินเผา คือ เนื้อดินสีที่จับตัวกันเป็นก้อนหรือมีลักษณะเป็นครีม และลักษณะการเกิดลักษณะจับตัวเป็นก้อนดินสีภายหลังการเขียนบนผิวเครื่องปั้นดินเผา โดยใช้ระดับการประเมินแบบรูบริก (Rubric scale) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระดับการยึดเกาะของสีบนผิวเครื่องปั้นดินเผา

| ระดับความชื้นของสี | | | | |
|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ระดับ 1 | ระดับ 2 | ระดับ 3 | ระดับ 4 | ระดับ 5 |
| สีมีความชื้นน้อย | สีมีความชื้นน้อย | สีมีความชื้นปาน | สีมีความชื้นมาก | สีมีความชื้นมาก |
| ที่สุดไม่จับตัวเป็น | ไม่จับตัวเป็นก้อน | กลาง จับตัวเป็น | จับตัวเป็นก้อน | จับตัวเป็นก้อน |

ตารางที่ 4 (ต่อ)

| ระดับความชื้นของสี | | | | |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| ระดับ 1 | ระดับ 2 | ระดับ 3 | ระดับ 4 | ระดับ 5 |
| ก้อนเนื้อใสไม่เป็น | เนื้อค่อนข้างใสไม่ | ก้อนเล็กน้อยเนื้อ | เป็นครีมเมื่อเขียน | เป็นวุ้น เมื่อเขียน |
| ครีมเมื่อเขียนบน | เป็นครีมเมื่อเขียน | ชั้นเป็นครีมเมื่อ | บนผิว | บนผิวเครื่องปั้น |
| ผิวเครื่องปั้นดินเผา | บนผิว | เขียนบนผิว | เครื่องปั้นดินเผาจับ | ดินเผาจับตัวเป็น |
| กระจายตัวเป็นเม็ด | เครื่องปั้นดินเผา | เครื่องปั้นดินเผา | ตัวเป็นก้อนสี | ก้อนสีขนาดใหญ่ |
| สี | ไม่กระจายตัวเป็น | ไม่กระจายตัวเป็น | เล็กน้อย | |
| | เม็ดสี | เม็ดสี | | |

2.4.5 คุณสมบัติการยึดเกาะของดินและหินสีก่อนเผา คือ เนื้อดินสีที่เขียนบนผิวเครื่องปั้นดินเผา มีความสามารถในการยึดเกาะที่ดี สามารถขีดถูด้วยฟองน้ำได้หลังแห้งสนิทโดยไม่หลุดล่อน โดยใช้ระดับการประเมินแบบรูบริก (Rubric scale) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ระดับการยึดเกาะของดินและหินสีก่อนเผาบนผิวเครื่องปั้นดินเผา

| ระดับความชื้นของสี | | | | |
|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| ระดับ 1 | ระดับ 2 | ระดับ 3 | ระดับ 4 | ระดับ 5 |
| ดินสีไม่สามารถขีด | ดินสีสามารถขีด | ดินสีสามารถขีดถู | ดินสีสามารถขีดถู | ดินสีสามารถขีด |
| ถูด้วยฟองน้ำได้ | ถูด้วยฟองน้ำได้ | ด้วยฟองน้ำได้บ้าง | ด้วยฟองน้ำได้หลัง | ถูด้วยฟองน้ำได้ |
| หลังแห้งสนิท โดย | เล็กน้อยหลังแห้ง | หลังแห้งสนิท โดย | แห้งสนิท โดยหลุด | หลังแห้งสนิท |
| หลุดล่อนมาก | สนิทโดยหลุดล่อน | หลุดล่อนเล็กน้อย | ล่อนเล็กน้อย | โดยไม่หลุดล่อน |
| | ปานกลาง | | | |

2.4.6 คุณสมบัติการยึดเกาะของดินและหินสีหลังเผา คือ เนื้อดินสีที่เขียนบนผิวเครื่องปั้นดินเผา มีความสามารถในการยึดเกาะที่ดีหลังเผา สีคงตัว สามารถขีดถูได้ด้วยฟองน้ำเปียกโดยไม่หลุดล่อน ไม่มีผิวเกาะทะลอกเป็นแผ่นๆ โดยใช้ระดับการประเมินแบบรูบริก (Rubric scale) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระดับการยึดเกาะของสีบนผิวเครื่องปั้นดินเผา

| ระดับความชื้นของสี | | | | |
|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| ระดับ 1 | ระดับ 2 | ระดับ 3 | ระดับ 4 | ระดับ 5 |
| ดินสีไม่สามารถขีด | ดินสีสามารถขีด | ดินสีสามารถขีดถู | ดินสีสามารถขีดถู | ดินสีสามารถขีด |
| ถูด้วยฟองน้ำได้ | ถูด้วยฟองน้ำได้ | ด้วยฟองน้ำได้หลัง | ด้วยฟองน้ำได้หลัง | ถูด้วยฟองน้ำได้ |
| หลังเผา สีหลุดติด | เล็กน้อยหลังเผา | เผา สีหลุดติด | เผา สีไม่หลุดติด | แบบใช้แรงขัดได้ |
| ฟองน้ำ และมี | สีหลุดติดฟองน้ำ | ฟองน้ำเล็กน้อย | ฟองน้ำ และมี | หลังเผา สีไม่หลุด |
| ลักษณะหลุดล่อน | และมีลักษณะ | และไม่มีลักษณะ | ลักษณะหลุดล่อน | ติดฟองน้ำ และไม่ |
| ออกเป็นแผ่นๆ | หลุดล่อนออกเป็น | หลุดล่อนออกเป็น | ออกเป็นแผ่นๆ จาก | หลุดล่อนออกเป็น |
| จากผิวดินเผา | แผ่นๆ จากผิวดิน | แผ่นๆ จากผิวดินเผา | ผิวดินเผา | แผ่นๆ จากผิว |
| | เผาเล็กน้อย | | | ดินเผา |

2.5 การหาอัตราส่วนผสมดินและหินดับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผาชุด A

จากการทดลองหาอัตราส่วนผสมดินและหินดับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผาชุด A ได้สูตรที่เหมาะสมที่สุดจากชุด A ซึ่งมีร้อยละของวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง ห่างกันจุดละร้อยละ 5 เพื่อให้การกำหนดสูตรของดินและหินดับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผามีความละเอียดตามหลักของการผสมสูตรดินและหินดับสี จึงทำการทดลองหาอัตราส่วนดินและหินดับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผาในชุดที่ 2 คือ ชุด B โดยกำหนดสูตรจากจุดกลางของสูตรชุด A จำนวน 4 จุด มาเป็นสูตรชุด B และกำหนดให้น้ำยากล้วยมีอัตราส่วนร้อยละ 10 ของแต่ละสูตรคงที่ แล้วนำสูตรชุด B มาทดสอบทางกายภาพของดินสีด้านต่างๆ เช่นเดียวกับ ชุด A ดังตารางที่ 7 และได้อัตราส่วนของดินและหินดับเขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผา

ตารางที่ 7 อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ ชุด B

| อัตราส่วนผสม ลำดับที่ | อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ (ร้อยละ) | | | รวม |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------|----------|-----|
| | ดินและหินดับสี | สนิมเหล็ก | ยางกล้วย | |
| 1 | Y ₋₂ | Z ₋₂ | 10 | 100 |
| 2 | Y ₋₁ | Z ₋₁ | 10 | 100 |
| 3* | Y | Z | 10 | 100 |
| 4 | Y ₊₁ | Z ₊₁ | 10 | 100 |
| 5 | Y ₋₂ | Z ₋₂ | 10 | 100 |

* หมายถึง สูตรที่คัดเลือกจาก ชุด A

X หมายถึง อัตราส่วนผสมของทรายละเอียด

Y หมายถึง อัตราส่วนผสมของดินทุ่งน้ำเค็ม

+2 , +1 หมายถึง การเพิ่มอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบจากสูตรหลักร้อยละ 2 และ 1 ตามลำดับ

-2 , -1 หมายถึง การลดอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบจากสูตรหลักร้อยละ 2 และ 1 ตามลำดับ

2.6 การสอบถามความพึงพอใจต่อการนำไปทดลองใช้กับผู้ผลิตระดับชุมชน

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการศึกษาและต้นแบบในการใช้ดินและดับหินสีไปทดลองใช้โดยผู้ผลิตระดับชุมชนในพื้นที่ทดลอง 10 คน ด้วยข้อตกลงเบื้องต้นในการประเมิน ดังนี้

2.6.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

% แทน ค่าร้อยละ

2.6.2 ความหมายของระดับความคิดเห็น

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของข้อมูล ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยและแปลความหมายของค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) จากข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ โดยกำหนดค่าระดับความเหมาะสมแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง ผลลัพธ์ที่มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ระดับ 3 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best, 1986; อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณาสายยศ, 2538) การให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้าน และรายข้อ ดังนี้

1.00-1.50 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

1.51-2.50 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับน้อย

2.51-3.50 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

3.51-4.50 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับมาก

4.51-5.00 หมายถึง ผลิตรัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการหาอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้น ชุด A

จากผลการทดสอบทางกายภาพของเนื้อดินสีทั้ง 6 ด้าน เพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม ชุด A ปรากฏผลดังตารางที่ 8 ถึง 12 และภาพที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบทางกายภาพของหินผุ ชุด A

| อัตราส่วนผสมที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | ความเหมาะสมต่อการเขียนสี | | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|------------|--------------------------|------------------|-----------|-----|---------|------|
| | | ลักษณะ/ความเข้มของสี | การสีนไพล | ความชื้น | การยึดเกาะ | คุณสมบัติก่อนเผา | คุณสมบัติหลังเผา | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย |
| 2101 | ครีม | น้อย | มากที่สุด | น้อย | น้อย | มากที่สุด | | ✓ | | | |
| 2102 | น้ำตาล | น้อย | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | | | | ✓ | |
| 2103 | ขาวครีม | น้อย | ปานกลาง | มาก | มาก | มากที่สุด | ✓ | | | | |
| 2104 | ขาวครีม | น้อย | ปานกลาง | น้อย | มาก | มากที่สุด | | ✓ | | | |
| 2105 | ขาวครีม | น้อย | ปานกลาง | น้อย | น้อย | มากที่สุด | | ✓ | | | |

จากตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดินสีของหินผุชุด A พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2103 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีขาวครีมมากที่สุด

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบทางกายภาพของดินลูกรังเขมมาห้วย ชุด A

| อัตราส่วนผสมที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | ความเหมาะสมต่อการเขียนสี | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------------|--------------------------|-----------|-----|---------|------|
| | | ลักษณะ/ความเข้มของสี | การสีนไพล | ความชื้น | การยึดเกาะ | คุณสมบัติก่อนเผา | คุณสมบัติหลังเผา | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย |
| 2201 | น้ำตาลเข้ม | น้อยมาก | มาก | น้อย | น้อย | มาก | | | | ✓ | |
| 2202 | น้ำตาลเข้ม | น้อย | มาก | มาก | มาก | มาก | | | | ✓ | |
| 2203 | น้ำตาลเข้ม | น้อย | มาก | มากที่สุด | มาก | มากที่สุด | ✓ | | | | |

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| อัตรา ส่วนผสม ที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | | ความเหมาะสม ต่อการเขียนสี | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------|-----------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-----|-------------|------|
| | ลักษณะ/ ความเข้ม ของสี | การ สิ้นไหล | ความชื้น | การยี้ด เกาะ | คุณสมบัติ บดก่อน เผา | คุณสมบัติ หลังเผา | มาก ที่สุด | มาก | ปาน กลาง | น้อย |
| 2204 | น้ำตาล | น้อย | มากที่สุด | น้อย | น้อย | มากที่สุด | ✓ | | | |
| 2205 | น้ำตาล | น้อย | มากที่สุด | น้อย | น้อย | มากที่สุด | ✓ | | | |

จากตารางที่ 9 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดินสีของดินลูกรังเขามหาชัย ชุด A พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2203 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีน้ำตาลเข้มมากที่สุด

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบทางกายภาพของตบหินเหลืองบ้านวัดโหนด ชุด A

| อัตรา ส่วนผสม ที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | | ความเหมาะสม ต่อการเขียนสี | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------|-----------------|----------------------|----------------------|------------------------------|-----|-------------|------|
| | ลักษณะ/ ความเข้ม ของสี | การ สิ้นไหล | ความชื้น | การยี้ด เกาะ | คุณสมบัติ ก่อนเผา | คุณสมบัติ หลังเผา | มาก ที่สุด | มาก | ปาน กลาง | น้อย |
| 2301 | น้ำตาล อ่อน | น้อยมาก | มากที่สุด | น้อย | น้อย | น้อย | | | | ✓ |
| 2302 | น้ำตาล อ่อน | น้อยมาก | มาก | น้อย | น้อย | มาก | | | | ✓ |
| 2303 | น้ำตาล อ่อน | น้อย | มาก | มาก | มาก | มาก | | | | ✓ |
| 2304 | น้ำตาล อ่อน | น้อย | มาก | มากที่สุด | มาก | มากที่สุด | ✓ | | | |
| 2305 | น้ำตาลส้ม | น้อย | มากที่สุด | น้อย | น้อย | มากที่สุด | | | | ✓ |

จากตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของตบหินสีของดินเหลืองบ้านวัดโหนดชุด A พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2304 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีน้ำตาลอ่อนมากที่สุด

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบทางกายภาพของดินดำลานสกา ชุด A

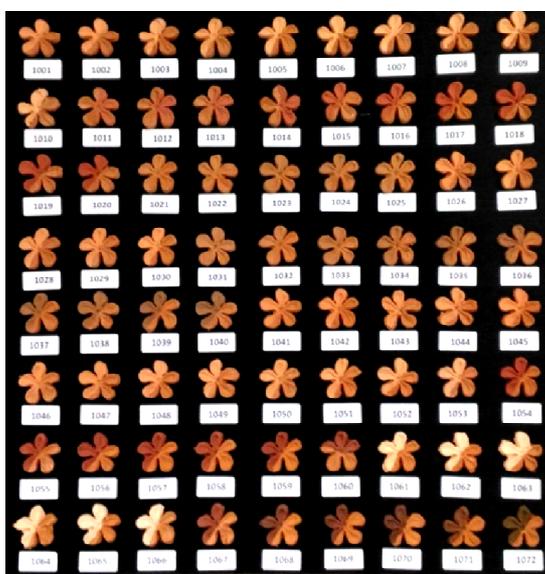
| อัตรา ส่วนผสม ที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | | ความเหมาะสม ต่อการเขียนสี | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------|-----------------|----------------------|----------------------|------------------------------|-----|-------------|------|
| | ลักษณะ/ความ เข้มของสี | การ สิ้นไหล | ความชื้น | การยี้ด เกาะ | คุณสมบัติ ก่อนเผา | คุณสมบัติ หลังเผา | มาก ที่สุด | มาก | ปาน กลาง | น้อย |
| 2401 | ขาวครีม | มาก | น้อย | น้อย | ปานกลาง | มากที่สุด | ✓ | | | |
| 2402 | ขาวครีม | น้อย | น้อย | น้อย | น้อย | มากที่สุด | | ✓ | | |
| 2403 | น้ำตาลอ่อน | น้อย | น้อย | น้อย | ปานกลาง | มากที่สุด | | ✓ | | |
| 2404 | ครีม | น้อย | มาก | ปานกลาง | ปานกลาง | มากที่สุด | | | | ✓ |
| 2405 | ครีม | มาก | มากที่สุด | ปานกลาง | ปานกลาง | มากที่สุด | | | | ✓ |

จากตารางที่ 11 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดินสีของดินดำลานสกา ชุด A พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2404 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีครีมมากที่สุด

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบทางกายภาพของดินเลนนาุ้งในถุ้ง ชุด A

| อัตราส่วนผสมที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | ความเหมาะสมต่อการเขียนสี | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------|-----------|------------|--------------------------|------------------|-----------|---------|------|
| | | ลักษณะ/ความเข้มของสี | การสั่นไหล | ความชื้น | การยึดเกาะ | คุณสมบัติก่อนเผา | คุณสมบัติหลังเผา | มากที่สุด | ปานกลาง | น้อย |
| 2501 | สีเขียวน้ำตาล | น้อยมาก | มากที่สุด | น้อย | น้อย | น้อย | น้อย | | | ✓ |
| 2502 | สีเขียวน้ำตาล | น้อยมาก | มากที่สุด | น้อย | น้อย | น้อย | น้อย | | | ✓ |
| 2503 | สีเขียวน้ำตาล | น้อยมาก | มากที่สุด | มาก | มาก | น้อย | น้อย | | | ✓ |
| 2504 | สีเขียวน้ำตาล | น้อยมาก | มากที่สุด | น้อย | น้อย | น้อย | น้อย | | | ✓ |
| 2505 | สีเขียวขี้ม้า | มาก | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | ✓ | | |

จากตารางที่ 12 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดินสีของดินเลนนาุ้งในถุ้ง ชุด A พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2505 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีเขียวขี้ม้ามากที่สุด



ภาพที่ 8 ตัวอย่างแผ่นทดลองหาอัตราส่วนผสมและทดสอบทางกายภาพของดินสี ชุด A

3.2 ผลการหาอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้น ชุด B

จากการทดลองหาอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้น ชุด A ได้สูตรที่เหมาะสมที่สุดจากชุด A ซึ่งมีร้อยละของวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลองห่างกันจุดละร้อยละ 5 เพื่อให้การกำหนดสูตรของเนื้อดินสีมีความละเอียดตามหลักของการผสมสูตรดินสี จึงทำการทดลองหาอัตราส่วนเนื้อดินสีในชุด B โดยกำหนดสูตรจากจุดกลางของสูตรชุด A จำนวน 4 จุด มาเป็นสูตรชุด B ห่างกันจุดละร้อยละ 1 และกำหนดให้น้ำยากล้วยแต่ละสูตรคงที่ แล้วนำสูตรชุด B มาทดสอบทางกายภาพของดินสีด้านต่างๆ เช่นเดียวกับ ชุด A ปรากฏผลดังตารางที่ 13 ถึง 22 และภาพที่ 9

ตารางที่ 13 อัตราส่วนผสมของดับหินเขมมหาชัย ชุด B

| อัตราส่วนผสม ลำดับที่ | อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ (ร้อยละ) | | | รวม |
|--------------------------|----------------------------------|-----------|-------------|-----|
| | ดับหินเขมมหาชัย | สนิมเหล็ก | น้ำยางกล้วย | |
| 2111 | 82 | 8 | 10 | 100 |
| 2112 | 81 | 9 | 10 | 100 |
| 2113* | 80 | 10 | 10 | 100 |
| 2114 | 79 | 11 | 10 | 100 |
| 2115 | 78 | 12 | 10 | 100 |

* หมายถึงสูตรที่คัดเลือกจาก ชุด A

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบทางกายภาพของดับหินเขมมหาชัย ชุด B

| อัตรา ส่วนผสม ที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | | ความเหมาะสม ต่อการเขียนสี | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|----------------|----------|----------------|----------------------|----------------------|------------------------------|-----|-------------|------|
| | ลักษณะ/ ความเข้ม ของสี | การ สิ้นไหล | ความชื้น | การยึด เกาะ | คุณสมบัติ ก่อนเผา | คุณสมบัติ หลังเผา | มากที่สุด | มาก | ปาน กลาง | น้อย |
| | | | | | | | | | | |
| 2111 | ขาวครีม | น้อย | ปานกลาง | มาก | มาก | มากที่สุด | ✓ | | | |
| 2112 | ครีม | น้อย | มาก | ปานกลาง | ปานกลาง | มากที่สุด | | ✓ | | |
| 2113 | น้ำตาลอ่อน | ปานกลาง | มาก | น้อย | ปานกลาง | มากที่สุด | | | | ✓ |
| 2114 | น้ำตาลอ่อน | ปานกลาง | มาก | น้อย | ปานกลาง | มากที่สุด | | | | ✓ |
| 2115 | น้ำตาลอ่อน | ปานกลาง | มาก | น้อย | ปานกลาง | มากที่สุด | | | | ✓ |

จากตารางที่ 14 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดับหินเขมมหาชัย ชุด B พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2111 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีครีมมากที่สุดโดยมีอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ ดับหินเขมมหาชัย : สนิมเหล็ก : น้ำยางกล้วย คือ 82 : 8 : 10

ตารางที่ 15 อัตราส่วนผสมของดินลูกรังเขมมหาชัย ชุด B

| อัตราส่วนผสม ลำดับที่ | อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ (ร้อยละ) | | | รวม |
|--------------------------|----------------------------------|-----------|----------|-----|
| | ดินลูกรังเขมมหาชัย | สนิมเหล็ก | ยางกล้วย | |
| 2211 | 82 | 8 | 10 | 100 |
| 2212 | 81 | 9 | 10 | 100 |
| 2213* | 80 | 10 | 10 | 100 |
| 2214 | 79 | 11 | 10 | 100 |
| 2215 | 78 | 12 | 10 | 100 |

* หมายถึงสูตรที่คัดเลือกจาก ชุด A

ตารางที่ 16 ผลการทดสอบทางกายภาพของดินลูกรังเขามหาชัย ชุด B

| อัตราส่วนผสม ที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | | ความเหมาะสมต่อการเขียนสี | | | |
|---------------------|--------------------------------------|--------------|----------|----------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-----|-------------|------|
| | ลักษณะ/ ความเข้ม ของสี | การ สีนวล | ความชื้น | การยึด เกาะ | คุณสมบัติ ก่อนเผา | คุณสมบัติ หลังเผา | มาก ที่สุด | มาก | ปาน กลาง | น้อย |
| 2211 | น้ำตาลเข้ม | น้อย | ปานกลาง | มาก | น้อย | มาก | | | | ✓ |
| 2212 | น้ำตาลเข้ม | น้อย | ปานกลาง | มาก | มาก | มาก | | | | ✓ |
| 2213 | น้ำตาลเข้ม | น้อย | มาก | มากที่สุด | มาก | มากที่สุด | ✓ | | | |
| 2214 | น้ำตาลเข้ม | น้อย | มาก | มาก | น้อย | มาก | | ✓ | | |
| 2215 | น้ำตาลเข้ม | น้อย | มาก | มาก | น้อย | มาก | | ✓ | | |

จากตารางที่ 16 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดินสีของดินลูกรังเขามหาชัย ชุด B พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2213 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีน้ำตาลเข้มมากที่สุด โดยมีอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ ดินลูกรังเขามหาชัย : สนิมเหล็ก : น้ำยางกล้วย คือ 80 : 10 : 10

ตารางที่ 17 อัตราส่วนผสมของดับหินบ้านวัดโหนด ชุด B

| อัตราส่วนผสม ลำดับที่ | อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ (ร้อยละ) | | | รวม |
|--------------------------|----------------------------------|-----------|----------|-----|
| | ดินลูกรังเขามหาชัย | สนิมเหล็ก | ยางกล้วย | |
| 2311 | 73 | 17 | 10 | 100 |
| 2312 | 74 | 16 | 10 | 100 |
| 2313* | 75 | 15 | 10 | 100 |
| 2314 | 76 | 14 | 10 | 100 |
| 2315 | 77 | 13 | 10 | 100 |

* หมายถึงสูตรที่คัดเลือกจาก ชุด A

ตารางที่ 18 ผลการทดสอบทางกายภาพของหินดับเหลืองบ้านวัดโหนด ชุด B

| อัตราส่วนผสม ที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | | ความเหมาะสมต่อการเขียนสี | | | |
|---------------------|--------------------------------------|--------------|----------|----------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-----|-------------|------|
| | ลักษณะ/ ความเข้ม ของสี | การ สีนวล | ความชื้น | การยึด เกาะ | คุณสมบัติ ก่อนเผา | คุณสมบัติ หลังเผา | มาก ที่สุด | มาก | ปาน กลาง | น้อย |
| 2311 | น้ำตาลอ่อน | น้อย | มาก | มาก | มาก | มาก | | | | ✓ |
| 2312 | น้ำตาลอ่อน | น้อย | มาก | มาก | มาก | มาก | | | | ✓ |
| 2313 | น้ำตาลอ่อน | น้อย | มาก | มากที่สุด | มาก | มากที่สุด | ✓ | | | |
| 2314 | น้ำตาลอ่อน | น้อย | ปานกลาง | มาก | น้อย | มากที่สุด | | ✓ | | |
| 2315 | น้ำตาลอ่อน | น้อย | ปานกลาง | มาก | น้อย | มากที่สุด | | ✓ | | |

จากตารางที่ 18 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดับหินเหลืองบ้านวัดโหนดชุด B พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2313 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีน้ำตาลอ่อนมากที่สุด โดยมีอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ หินดับเหลืองบ้านวัดโหนด: สนิมเหล็ก : น้ำยางกล้วย คือ 75 : 15 : 10

ตารางที่ 19 อัตราส่วนผสมของดินดำลานสกา ชุด B

| อัตราส่วนผสม ลำดับที่ | อัตราส่วนผสมของวัตถุติบ (ร้อยละ) | | | รวม |
|--------------------------|----------------------------------|-----------|----------|-----|
| | ดินดำลานสกา | สนิมเหล็ก | ยางกล้วย | |
| 2411 | - | - | | 100 |
| 2412 | - | - | | 100 |
| 2413* | 90 | 0 | 10 | 100 |
| 2414 | 89 | 1 | 10 | 100 |
| 2415 | 88 | 2 | 10 | 100 |

* หมายถึงสูตรที่คัดเลือกจาก ชุด A

ตารางที่ 20 ผลการทดสอบทางกายภาพของดินดำลานสกา ชุด B

| อัตรา ส่วนผสม ที่ | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | | ความเหมาะสม ต่อการเขียนสี | | |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------|----------|----------------|----------------------|----------------------|------------------------------|-------------|------|
| | ลักษณะ/ ความเข้ม ของสี | การ สีนไหล | ความชื้น | การยึด เกาะ | คุณสมบัติ ก่อนเผา | คุณสมบัติ หลังเผา | มากที่สุด | ปาน กลาง | น้อย |
| 2411 | - | - | - | - | - | - | | | |
| 2412 | - | - | - | - | - | - | | | |
| 2413 | ขาวครีม | มาก | น้อย | น้อย | ปานกลาง | มากที่สุด | ✓ | | |
| 2414 | ครีม | มาก | มาก | น้อย | ปานกลาง | มากที่สุด | | ✓ | |
| 2415 | น้ำตาล อ่อน | ปาน กลาง | มาก | น้อย | ปานกลาง | มากที่สุด | | ✓ | |

จากตารางที่ 20 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดินสีของดินดำลานสกา ชุด B พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2411 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีครีมมากที่สุดโดยมีอัตราส่วนผสมของวัตถุติบ ดินดำลานสกา: สนิมเหล็ก : น้ำยางกล้วย คือ 90 : 0 : 10

ตารางที่ 21 อัตราส่วนผสมของดินเลนบ้านในถุ้ง ชุด B

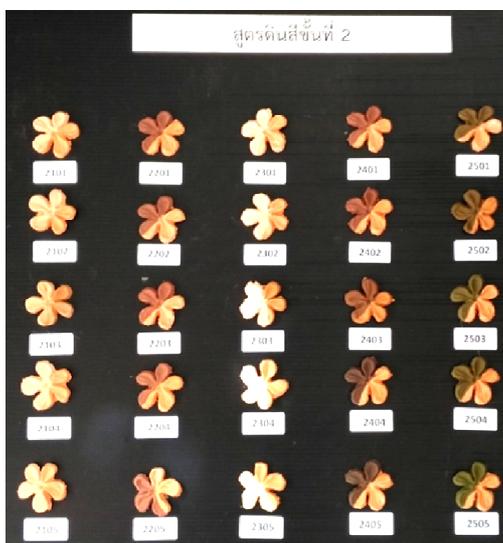
| อัตราส่วนผสม ลำดับที่ | อัตราส่วนผสมของวัตถุติบ (ร้อยละ) | | | รวม |
|--------------------------|----------------------------------|-----------|----------|-----|
| | ดินเลนบ้านในถุ้ง | สนิมเหล็ก | ยางกล้วย | |
| 2511 | 72 | 18 | 10 | 100 |
| 2512 | 71 | 19 | 10 | 100 |
| 2513* | 70 | 20 | 10 | 100 |
| 2514 | 69 | 21 | 10 | 100 |
| 2515 | 68 | 22 | 10 | 100 |

* หมายถึงสูตรที่คัดเลือกจาก ชุด A

ตารางที่ 22 ผลการทดสอบทางกายภาพของดินเลนบ้านในถุ้ง ชุด B

| อัตราส่วนผสมที่ | ลักษณะ/ความเข้มของสี | รายการประเมิน (ระดับ Rubric 5 scale) | | | | | ความเหมาะสมต่อการเขียนสี | | | |
|-----------------|----------------------|--------------------------------------|-----------|------------|------------------|------------------|--------------------------|-----|---------|------|
| | | การสีนไหล | ความชื้น | การยึดเกาะ | คุณสมบัติก่อนเผา | คุณสมบัติหลังเผา | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย |
| 2511 | สีเขียวดำ | มาก | มาก | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | | | ✓ | |
| 2512 | สีเขียวดำ | มาก | มาก | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | | | ✓ | |
| 2513 | สีเขียวดำ | มาก | มาก | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | | | ✓ | |
| 2514 | สีเขียวขี้ม้า | มาก | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | ✓ | | | |
| 2515 | สีเขียวขี้ม้า | น้อย | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | มากที่สุด | | ✓ | | |

จากตารางที่ 22 แสดงผลการทดสอบทางกายภาพของดินสีของดินเลนบ้านในถุ้ง ชุด B พบว่า อัตราส่วนผสมลำดับที่ 2514 มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการเขียนสีเขียวขี้ม้ามากที่สุด โดยมีอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ ดินเลนบ้านในถุ้ง: สนิมเหล็ก : น้ำยางกล้วย คือ 69 : 21 : 10



ภาพที่ 9 ตัวอย่างแผ่นทดลองหาอัตราส่วนผสมและทดสอบทางกายภาพของดินและดับหินสี ชุด B

3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการนำไปทดลองใช้กับผู้ผลิตระดับชุมชน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจต่อการนำไปทดลองใช้กับผู้ผลิตระดับชุมชนกลุ่มบ้านมะยิง ต.โพธิ์ทองอ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช ซึ่งจากผลการประเมินปรากฏผลดังตารางที่ 23 และภาพที่ 10-13

ตารางที่ 23 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการนำไปทดลองใช้กับผู้ผลิตระดับชุมชน

| คำถามประเมิน | ระดับความคิดเห็นของผู้ผลิต (คนที่) | | | | | | | | | | ระดับประเมิน | |
|---|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} | SD |
| 1. ความสวยงามของสี | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.60 | 0.52 |
| 2. ความเข้มของสี | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.60 | 0.52 |
| 3. การสีนไหลของการเขียนสีเหมาะสม | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.20 | 0.63 |
| 4. ความชื้นของสีขณะเขียนเหมาะสม | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3.90 | 0.74 |
| 5. การยึดเกาะของสีกับผิวผลิตภัณฑ์ | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.40 | 0.52 |
| 6. คุณภาพของสีก่อนการเผา | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.60 | 0.52 |
| 7. คุณภาพของสีหลังการเผา | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.53 |
| 8. ความสนใจในการนำไปใช้ผลิตเป็นเครื่องปั้นดินเผาของชุมชน | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4.20 | 0.79 |
| 9. การนำไปใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาตรงตามความคิด ประเพณี และวัฒนธรรมของชุมชน | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.30 | 0.67 |
| 10. การสร้างความแตกต่างของเครื่องปั้นดินเผาที่มีในท้องถิ่นชุมชน | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.80 | 0.42 |
| ค่าเฉลี่ย | 4.40 | 4.30 | 4.60 | 4.20 | 4.40 | 4.60 | 4.60 | 4.30 | 4.40 | 4.30 | 4.41 | 0.58 |

จากตารางที่ 23 พบว่า โดยรวมผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อการนำไปทดลองใช้เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, $SD = 0.58$) และจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการนำไปทดลองใช้เพิ่มเติม โดยพอใจต่อการใช้ดินและตลับหินสีที่นำมาผลิตเป็นสีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาสามารถผลิตได้ในขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากเกิดความแตกต่างและแปลกใหม่ในลวดลาย ทำให้ผู้ซื้อมีความสนใจในสินค้าเพิ่มขึ้น โดยภายหลังการทดลองเขียนสีได้นำไปจัดวางเพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้ซื้อได้รับการตอบสนองเป็นอย่างดี เพราะมองเห็นความแตกต่างจากกลุ่มตลาดจำหน่าย และมีการเข้ามาสอบถามราคาสินค้าเป็นจำนวนมาก ทำให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจในการทำสินค้าเพื่อการจำหน่ายเพิ่มขึ้น แต่ความกังวลของผู้ผลิต คือ ระยะเวลาการผลิตที่เพิ่มขึ้น แรงงานฝีมือที่ขาดแคลน ในขณะที่ผู้ซื้อกังวลเรื่องราคาสินค้า และการขนส่งในส่วนของผู้จำหน่ายกังวลเรื่องปริมาณการผลิตที่อาจไม่เพียงพอต่อการจำหน่าย ระยะเวลาของผลิตที่ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า และราคาต้นทุนที่อาจสูง



ภาพที่ 10 ผลงานต้นแบบกระถางขนาดเล็กภายในอาคาร



ภาพที่ 11 ผู้ผลิตและนักวิจัยในการนำผลิตภัณฑ์ไปทดลองจำหน่ายในสถานที่จริง



ภาพที่ 12 ผลิตภัณฑ์จำหน่ายในสถานที่จริง

4. สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาสีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาจากดินและตบหินสีธรรมชาติโดยทดลองกับดินและตบหินสีท้องถิ่นตามธรรมชาติในแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนนครศรีธรรมราช เพื่อนำมาใช้ตกแต่งลวดลายเขียนสีกลุ่มสินค้าเครื่องปั้นดินเผาสำหรับตกแต่งอาคารและสวนกลางแจ้งจำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ ตบหินเขามหาชัย ดินลูกรังเขามหาชัย ตบหินเหลืองบ้านวัดโหนด ดินดำลานสกา และดินเลนนาทุ่งในถุ้ง ด้วยการใช้อัตราส่วนผสมแบบตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Tri-axial diagram) ร่วมกับวัตถุดิบเพิ่มความเข้มของสี (Intensity pigment) ได้แก่ สนิมเหล็ก และสารช่วยยึดเกาะ (Binder) ได้แก่ น้ำยางกล้วย และประเมินความเหมาะสมต่อการใช้เขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผาด้วยเกณฑ์ 6 ด้าน ได้แก่ ความเข้มของสี, การสิ้นไหล, ความชื้น, การยึดเกาะ, คุณสมบัติก่อนเผา และ

คุณสมบัติหลังเผา และการประเมินความพึงพอใจของผู้ผลิตกลุ่มตัวอย่างบ้านมะยง ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช จำนวน 10 คน ต่อการใช้เขียนสีบนเครื่องปั้นดินเผาของชุมชน

ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนระหว่าง ดินและทับทินสี : สนิมเหล็ก : น้ำยางกล้วย ที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทดลองสามารถพัฒนาสีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านได้ 5 เฉดสี ได้แก่ สีเหลืองอ่อน จากทับทินเขามหาชัย มีอัตราส่วนเท่ากับ 82 : 8 : 10, สีน้ำตาลแดงจากดินลูกรังเขามหาชัย มีอัตราส่วนเท่ากับ 80 : 10 : 10, สีเหลืองส้มจากทับทินเหลืองบ้านวัดโหนด มีอัตราส่วนเท่ากับ 75 : 15 : 10, สีขาวจากดินตำลานสกา มีอัตราส่วนเท่ากับ 90 : 0 : 10, และ สีเขียวขี้ม้าจากดินเลนนาทุ่งในทุ่งมีอัตราส่วนเท่ากับ 69 : 21 : 10 โดยสีเขียนทั้ง 5 เฉดสีสามารถให้สีที่สม่ำเสมอได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 750-1,050 องศาเซลเซียส ไม่หลุดล่อนจากผิวเครื่องปั้นดินเผา และทนต่อการทดสอบการใช้งาน จากผลิตภัณฑ์ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส โดยสีเขียนที่ได้มีความละเอียด สามารถผลิตเป็นสีผง และเหมาะสมต่อการเขียนสีด้วยพู่กันขนาดไม่น้อยกว่าเบอร์ 6 ผลการสอบถามความพึงพอใจต่อการนำไปทดลองใช้กับผู้ผลิตระดับชุมชนกลุ่มบ้านมะยง ต.โพธิ์ทอง อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช จำนวน 10 คน ผู้ร่วมทดสอบการใช้งานเขียนสีมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.58) และพอใจต่อการใช้ดินและทับทินสีที่นำมาผลิตเป็นสีเขียนบนเครื่องปั้นดินเผาเนื่องจากไม่ยุ่งยากต่อการผลิต เกิดความแตกต่างและแปลกใหม่ในลวดลาย ผู้ซื้อมีความสนใจในสินค้าเพิ่มขึ้น

5. ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยนี้ พบว่า หากต้องการนำดินและทับทินสีธรรมชาติจากการทดลองครั้งนี้ไปใช้ผลิตเชิงอุตสาหกรรมระดับครัวเรือน หรือผลิตสำหรับชุมชน สามารถทำได้โดย

5.1 วัตถุดิบที่จัดหามาสำหรับการผลิตควรมาจากแหล่งวัตถุดิบในบริเวณเดียวกัน และควรจัดหาในปริมาณมากเพียงพอเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอของสี

5.2 สนิมเหล็กที่ใช้ในการผลิตในปริมาณมากสามารถใช้ เฟอร์ริกออกไซด์ (Ferric oxide) ที่จัดจำหน่ายเป็นเคมีภัณฑ์ทั่วไปทดแทนสนิมเหล็กธรรมชาติได้เพื่อสะดวกต่อการผลิตและเตรียมวัตถุดิบ

5.3 น้ำยางกล้วยจากการทดลองควรมีการใช้ในระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี เพื่อคุณภาพของสารช่วยยึดเกาะ

5.4 การจัดเตรียมสีและเฉดของสีจากการทดลองสามารถปรับสภาพความเข้มข้นของสีได้ตามความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ประเพณี วัฒนธรรม และศิลปวัฒนธรรมของท้องถิ่น โดยในการทดลองครั้งนี้เน้นสีสันเข้ม และสดใส เพื่อสอดคล้องกับการพัฒนาลวดลายจากผ้าปาเต๊ะ ซึ่งเป็นลวดลายของภาคใต้ของไทย

6. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงวัฒนธรรม. แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ศูนย์ข้อมูลมรดกโลก. ค้นหาเมื่อ ตุลาคม 7, 2554, จาก http://www.thaiwhic.go.th/heritage_culture3.aspx
- ฉัตรชัย แก้วดี. (2555). การศึกษาน้ำยางพืชมเพื่อการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านสำหรับชุมชนภาคใต้. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- _____. (2558). การพัฒนาน้ำดินหล่อแม่พิมพ์จากดินแดงพื้นบ้านเพื่อผลิตเครื่องเคลือบดินเผา ระดับครัวเรือน. *วิชา*, 34(2), 34-48.
- ชัยวัฒน์ แก้วคล้ายจรศิริ และประทีปใจ สีชา. (2555). การศึกษากระบวนการฝ้าย้อมครามโดยใช้อย่างกล้วยน้ำว้าดิบเป็นสารช่วยติด. *วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 3(1), 23-35.
- ไพจิตร อิงศิริวัฒน์. (2541). *เนื้อดินเซรามิก*. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). *สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2558 และแนวโน้มปี 2559*. ค้นเมื่อ กรกฎาคม 16, 2559, จาก <http://www.google.co.th/url>
- สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดนครศรีธรรมราช. (2549). *ภูมิบ้าน ภูมิเมือง ภูมิปัญญา* **ดำเนินงานช่างฝีมือพื้นบ้าน “เครื่องปั้นดินเผาบ้านมะยิง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช”**. นครศรีธรรมราช : สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดนครศรีธรรมราช.
- สุขสันต์ ชัยชนะ. (2545). *การพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาวัฒนธรรมบ้านเชียง*. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาเครื่องเคลือบดินเผา สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- Linda M. Gregonis and Karl J. Reinhard. (2012). *Hohokam Indians of the Tucson Basin*. Retrieved August 9, 2012. From <http://uapress.arizona.edu/onlinebks/Hohokam/titlhohokam/titlhoho.htm>