

# การพัฒนาเนื้อดินและการเคลือบเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน จังหวัดนครราชสีมา Development and Technology Transfer of Clay Body and Glaze on Dan Kwian Pottery Tradesman, Nakhonratchasima Province.

เด่น รักซ้อน<sup>1\*</sup> และ วัชรินทร์ แซ่เตี๋ย

<sup>1</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาออกแบบเซรามิก คณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จังหวัดนครราชสีมา 30000

## บทคัดย่อ

ผลงานวิจัยนี้ เป็นผลการทดลองเนื้อดินปั้นด่านเกวียน ในการวิจัยพบสูตรดินทั้งหมด 3 สูตร โดยมีส่วนผสมของวัตถุดิบที่แตกต่างกันเช่น ดินขาว บอแรกซ์ เฟลด์สปาร์ และโดโลไมต์ โดยใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า (Trixial Blend) ในการหาส่วนผสมและผลที่ได้ในการทดลองสามารถทำให้ดินมีคุณสมบัติที่นำไปใช้ที่หลากหลายเช่น ดินมีความเหนียวดี ขึ้นรูปได้ดี หดตัวน้อย ไม่แตกร้าว มีความแข็งแรง มีสีสันตามความต้องการ โดยในทุกสูตร มีดินด่านเกวียนเป็นส่วนผสมหลักเพื่อความเหมาะสม ต่อการนำไปใช้ของชุมชนด่านเกวียน การทดลองเคลือบ บนเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียนที่ได้ทดลองในงานวิจัย มีสูตรเคลือบในการศึกษา จำนวน 2 สูตร เผาในอุณหภูมิ 1,000-1,050 องศาเซลเซียส เผาในเตาแก๊สและเตาฟืน และทดลองสีเคลือบ ใช้ส่วนผสมของออกไซด์(Oxide) และสีสำเร็จรูป (Stain) โดยใช้ทฤษฎีเส้นตรง (Line Blend) ในการสุ่มหาค่าสีซึ่งได้ผลการทดลองที่มีความแตกต่างกันทั้ง 2 สูตรเคลือบ ซึ่งมีความสวยงามและลักษณะการนำไปใช้ได้แตกต่างกันตามความเหมาะสม โดยการศึกษาพบว่า สามารถนำความรู้และกรรมวิธีจากการทดลองไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียนได้จริง อันเป็นการพัฒนาต่อยอดเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน ไปสู่รูปแบบใหม่และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า สามารถก่อรายได้มากขึ้นและส่งผลกระทบต่อชุมชนมีความเข้มแข็งมากขึ้น

## Abstract

The results of this research . The result is a Dan Kwian clay. In the study were formulated clay all 3 formulas contain ingredients such different kaolin, borax, feldspar and dolomite by using theoretical triangle (Trixial Blend) to find the ingredients and the results obtained in the experiment can make clay . Clay qualification in variety usage such as well forming , less wrinkle, non-crack, strong and colourful as requirement. Every recipe is Dan Kwian is the main ingredient for proper implementation of the Community Dan Kwian. The coating experimental in this research, there were 2 glazing formulas, burn in the temperature of 1,000<sup>o</sup>C-1,050<sup>o</sup> C in the gas Kiln and wood kiln and the coating colour experiment with the mixed of oxide and stain by using the Line Blend theory. The colour value random from the experiment resulted which were 2 glazing formulas differed which was beautiful and the differed proper character usage. The study found that Can bring the knowledge and methods of the experiment to use in the production Dan kwian actually. As a further development of the local pottery. To create a new form and add value to the product. Can generate more revenue and resulting in a much stronger community.

**คำสำคัญ** : เนื้อดินด่านเกวียน เคลือบอุณหภูมิต่ำ

**Keywords** : Dan Kwian Clay, Low Firing Glaze

\*ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ [d.denday78@gmail.com](mailto:d.denday78@gmail.com) โทร. 08 6771 0687

## 1. บทนำ

อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาหรือเซรามิกของไทย เป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเป็นแหล่งสร้างอาชีพของคนในท้องถิ่น เป็นแหล่งจ้างงาน สร้างรายได้ให้กับเศรษฐกิจไทยและยังนำเงินตราเข้าประเทศจากการส่งออกอีกด้วย ดังนั้นรัฐบาลที่ผ่านๆ มา จึงได้พยายามส่งเสริมให้มีการพัฒนาตั้งแต่ระดับรากหญ้าจนถึงระดับชาติ ดังจะเห็นได้จากนโยบายที่ต้องการสนับสนุนผลิตภัณฑ์ของคนไทยตามโครงการ “หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างงานสร้างรายได้แก่ชุมชน สร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชนที่สามารถคิดเองทำเอง สร้างเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น และส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ นั้น เป็นความฝันของรัฐบาล ที่จะสร้างความเจริญแก่ชุมชนให้สามารถยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของคนในชุมชนให้ดีขึ้น โดยมุ่งเน้นการผลิตหรือจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้กลายเป็นสินค้า ที่มีทั้งคุณภาพและมีจุดเด่นหรือเป็นเอกลักษณ์ที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่นด้วย

แต่ความเป็นจริงในสภาพการณ์ปัจจุบัน รูปแบบของผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาหรือเซรามิกโดยเฉพาะในชุมชนหรือในโรงงานของผู้ประกอบการรายย่อยก็ยังคงมีรูปแบบเดิมๆ ที่มุ่งเน้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก โดยยังขาดในด้านการออกแบบหรือความงามทางด้านศิลปะ แม้จะมีผลิตภัณฑ์เซรามิกเชิงศิลปะอยู่บ้าง แต่ก็มีรูปแบบที่จำเจและใช้เทคนิคการระบายสีด้วยสีอื่นที่ไม่ใช่สีเซรามิก ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่ใช้กันมากในบางแห่ง เช่น สีน้ำพลาสติก และ สีน้ำมัน เป็นต้น จึงทำให้ความคงทนของสีและความคงแท้ทางเทคนิคของเซรามิก หายไป กลายเป็นเทคนิคและวิธีการที่หลอกลวง จนทำให้เกิดการสูญเสียคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์อย่างน่าเสียดาย ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การลอกเลียนแบบซึ่งกันและกันของชาวบ้านและผู้ประกอบการทางด้านเซรามิก จึงทำให้ผลงานไม่ได้รับการพัฒนาและเป็นปัญหาในเรื่องการละเมิดลิขสิทธิ์ที่นับวันจะมีมากขึ้น

นอกจากนั้นจุดอ่อนของผู้ประกอบการรายย่อย (SMEs) ซึ่งเป็นผู้ประกอบการส่วนใหญ่ ยังมีปัญหาอยู่หลายเรื่อง เช่น ผู้ประกอบการรายย่อยขาดความรู้ด้านการจัดการธุรกิจ ขาดความรู้ในด้านเครื่องจักร ขาดความเข้าใจถึงความสำคัญของการพัฒนาบุคลากร ภาวะขาดแคลนอาจารย์ผู้สอนวิชาเซรามิกอย่างรุนแรงในสถาบันการศึกษา ของไทยกำลังจะเกิดขึ้นภายใน 5-10 ปีข้างหน้าและผู้ผลิตส่วนใหญ่ไม่มีแบบ (Design) เป็นของตัวเอง เพราะผู้ผลิตเป็นผู้รับจ้างผลิต ไม่มีเครื่องหมายการค้า (Brands) ที่เป็นที่ยอมรับในระดับโลกที่เป็นของตัวเอง ยกเว้นผู้ผลิตรายใหญ่ ซึ่งใช้เวลาและเงินทุนอย่างมากในการสร้างเครื่องหมายการค้าของตัวเองให้เป็นที่ยอมรับได้ในระดับภูมิภาค ถึงแม้มีผู้ผลิตจำนวนหนึ่งที่มีความสามารถในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง แต่ผู้ผลิตส่วนใหญ่ผลิตตามแบบและตามคำสั่งของลูกค้า ซึ่งเดินทางมาหาถึงโรงงาน จึงทำให้เกิดการตัดราคากันเองในระหว่างผู้ผลิต ส่งผลให้ไม่สามารถกำหนดราคา และสร้างมูลค่าเพิ่มจากรูปแบบที่มีเอกลักษณ์ [2]

อุตสาหกรรมเซรามิก โดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กยังขาดซึ่ง ประสิทธิภาพในการผลิต และไม่สามารถแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้เท่าที่ควร โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเซรามิกจะมีสาเหตุมาจาก

1. วัตถุดิบไม่สม่ำเสมอ
2. เทคโนโลยีการผลิตเก่าไม่ทันสมัย ขาดเครื่องมือการผลิตที่ดี
3. ปัญหาเทคนิคทั่วไปในขบวนการผลิต
4. ปัญหาการอบแห้งและเทคนิคการอบแห้ง
5. ขาดความรู้และกำลังพลทางเซรามิกส์
6. ปัญหาการเผาและเตา เทคโนโลยีการเผาที่ดี มีเปอร์เซ็นต์การเสียหายสูง
7. ขาดเงินทุน
8. ด้านการตลาด ขาดการออกแบบผลิตภัณฑ์

นอกจากนี้ยังมีปัญหาและรายละเอียดอีกมาก โดยเฉพาะทางด้านเทคนิค[1]

จากสภาพการณ์ปัจจุบัน รูปแบบของผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาโดยเฉพาะที่เกิดจากภูมิปัญญาของคนท้องถิ่น ที่ทำกันในระบอบครอบครัวยังคงมีรูปแบบเดิมๆ แม้จะมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและมีการใช้เครื่องมือสมัยใหม่บ้างก็ตาม แต่ในส่วนของวัตถุดิบทั้งที่มีในท้องถิ่นก็ยังไม่ได้รับการพัฒนาให้เหมาะสม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาของชุมชนด่านเกวียน จังหวัดนครราชสีมา แม้จะเป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่มีชื่อเสียง และมีวัตถุดิบได้แกดินเหนียวที่มีคุณสมบัติ เฉพาะคือ เป็นดินเหนียวเนื้อละเอียดที่ง่ายต่อการขึ้นรูป ทนต่ออุณหภูมิสูง และเมื่อเผาออกมาแล้วจะให้สีธรรมชาติเป็นสีแดง แต่ในปัจจุบัน การเผาในแต่ละครั้งมักจะมีผลิตภัณฑ์แตกเสียหาย เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ผู้ประกอบการส่วนใหญ่หันไปใช้เทคนิควิธีการทาสีด้วยสีน้ำพลาสติก สีน้ำมัน และสีอื่นๆ ทับลงไปบนชิ้นงานที่แตกเสียหาย แล้วทาสีเคลือบใสอีกที จึงทำให้ความคงทนของสีและความคงแท้ทางเทคนิคของเครื่องปั้นดินเผาหายไป กลายเป็นเทคนิคและวิธีการที่ลวกกลวงซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียคุณค่าและมูลค่าเพิ่ม ของผลิตภัณฑ์อย่างน่าเสียดาย จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ราคาถูกมากเมื่อเทียบกับแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาในภาคอื่นๆ ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาเนื้อดินปั้นและเคลือบที่มีความเหมาะสมกับดินเหนียว ที่มีคุณสมบัติเฉพาะของบ้านด่านเกวียน จังหวัดนครราชสีมา เพื่อให้การผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผามีความคงแท้ทางเซรามิก มีความเป็นสากล บนพื้นฐานแห่งภูมิปัญญาท้องถิ่น และสุดท้ายจะนำไปสู่การเพิ่มคุณค่าและมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ ของชุมชนให้มีความยั่งยืนต่อไป

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและทดลองพัฒนาเนื้อดินปั้นที่มีอยู่ในแหล่งชุมชนบ้านด่านเกวียน จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาและทดลองผสมน้ำเคลือบชนิดต่างๆให้เหมาะสมต่อเนื้อดินปั้นที่มีอยู่ในแหล่งชุมชน บ้านด่านเกวียน จังหวัดนครราชสีมา

## 2. วิธีการทดลอง

### 2.1 การศึกษาข้อมูลทั่วไปและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 กำหนดแนวทางและกรอบของการวิจัย
- 2.1.2 ศึกษาข้อมูลเอกสารภาคทฤษฎี เกี่ยวกับเนื้อดินและเคลือบ
- 2.1.3 การเก็บข้อมูลทั่วไปภาคสนามโดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการอาชีพเครื่องปั้นดินเผา ในจังหวัดนครราชสีมา
- 2.1.4 เก็บข้อมูลที่เกี่ยวเนื้อดินและเนื้อดินปั้นด่านเกวียน
- 2.1.5 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับทฤษฎีในการทดลองแบบต่างๆ

### 2.2 การทดลองเนื้อดินปั้นด่านเกวียนด้วยทฤษฎีสาม เหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend)

ด้วยการใช้ส่วนผสมจากวัตถุดิบที่มีคุณสมบัติ ทำให้เนื้อดินมีความขาวมากขึ้น และลดจุดสุกตัวของเนื้อดิน ในอุณหภูมิต่างๆได้ดี เช่น ดินขาว บอแรกซ์ เฟลด์สปาร์ และโดโลไมต์

### 2.3 การทดลองผสมเคลือบอุณหภูมิต่ำ

เผาที่อุณหภูมิ 1,000-1,050 องศาเซลเซียส จำนวน 2 สูตร เพื่อให้เหมาะกับการนำมาใช้ในการระบายเคลือบบนเนื้อดินเผาด่านเกวียน และทดลองสีของเคลือบโดยใช้ ออกไซด์(Oxide) และสีสำเร็จรูป(Stain)ให้สี ด้วยทฤษฎีเส้นตรง(Line Blend)

### 2.4 การทดลองขึ้นรูปชิ้นงาน

จากเนื้อดินที่ได้พัฒนา และการทดลองเผาเคลือบ ด้วยเตาแก๊สและเตาฟืน ในอุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส

### 2.5 การประเมินผล สรุป ผลการทดลองและการนำไปใช้

ประเมินผลจากการทดลอง เนื้อดินปั้นด่านเกวียนและการเคลือบบนเนื้อดินปั้นด่านเกวียน ในสูตรต่างๆที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่อถ่ายทอดแก่ชุมชนเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน

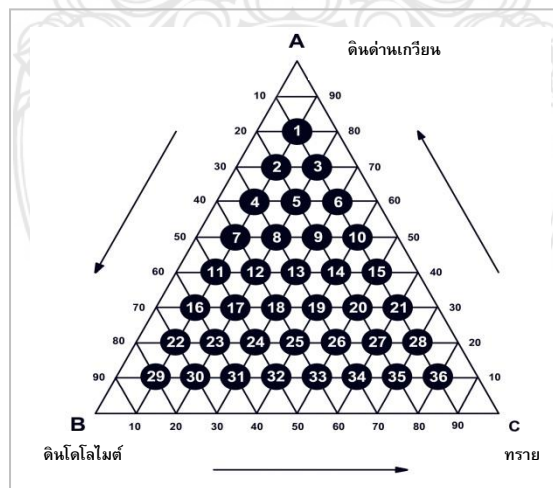
### 3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

#### 3.1 การศึกษาข้อมูลทั่วไปและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็นดังนี้

3.1.1 การศึกษาบริบทชุมชนเกี่ยวกับเนื้อดินด้านกายวิ และผลิตภัณฑ์ด้านกายวิ พบว่าชาวบ้านขาดความรู้ความเข้าใจ ในการทำเนื้อดินปั้นอย่างถูกวิธี และใช้ความเข้าใจที่จดจำหรือถ่ายทอดกันมาซึ่งมีความคลาดเคลื่อน ใช้วิธีการคำนวณแบบอัตราส่วน ที่ทำต่อกันมาโดย การเดินตักและตวงนับด้วยบุงกี ในการผสมวัตถุดิบ เช่น ดินท้องถิ่น 20 บุงกี ต่อดินทราย 10 บุงกี หรือ ดินท้องถิ่น 30 บุงกี ต่อดินทราย 6 บุงกี เป็นต้น ซึ่งไม่มีการคำนวณอย่างมีหลักการ หรือใช้เครื่องมือวัดตราซัง ทำให้เนื้อดินขาดความมีมาตรฐาน มีคุณสมบัติที่ไม่เที่ยงตรง เกิดการแตกร้าวเสียหายและไม่สามารถทนทานได้ ซึ่งบางเตาเผาเมื่ออัตราการเสียหายของผลิตภัณฑ์ 60%-80% และใช้วิธีการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์แทนการปรับปรุงคุณภาพดินหรือกรรมวิธีในการผลิต

3.1.2 การศึกษาลักษณะการพัฒนางานเคลือบเพื่อให้เกิดความสวยงามและแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ เดิมเพื่อสร้างรูปแบบและมูลค่าเพิ่มในชุมชนด้านกายวิ พบว่ามีเพียง 1 ร้านค้าคือ “ร้านดินเผา” ของอาจารย์พิศ ป้อมสินทรัพย์ ซึ่งทำมาเป็นเวลานานและไม่มีคู่แข่ง ด้วยชุมชนและชาวบ้านขาดความรู้ความเข้าใจในการเคลือบ และใช้วิธีการทำสีให้เหมือนเคลือบ ด้วยสีน้ำ และสีน้ำมัน ซึ่งไม่คงทนสามารถหลุดร่วงได้ง่าย และขาดคุณค่าของความเป็นเครื่องเคลือบดินเผาอันสมบูรณ์

3.1.3 การวิเคราะห์หาทฤษฎีนำมาใช้ในการทดลองเนื้อดินและเคลือบของชุมชนด้านกายวิผู้วิจัย ใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend) เพื่อการคำนวณอัตราส่วนผสมเป็นร้อยละ (%) ด้วยส่วนผสม 3 ชนิดในสูตร และตัวเติมเพื่อเพิ่มคุณสมบัติเช่น ทำให้เนื้อดินมีความขาว ลดสุกตัวในอุณหภูมิต่างๆ และลดการแตกร้าว ซึ่งทฤษฎีดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้จริง เนื่องจากมีความใกล้เคียงกับวิธีการเดิมของชาวบ้านที่ใช้อยู่รวมถึงการคำนวณเคลือบที่ใช้ทฤษฎีเดียวกันในการทดลองและการใส่สารให้สีด้วยทฤษฎีเส้นตรง (Line Blend) ซึ่งเป็นการเพิ่มจำนวนของสารให้สีตามสัดส่วนร้อยละ สามารถเข้าใจได้ง่ายนำไปใช้ได้จริง



ตารางที่ 1 ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend) ใช้สำหรับหาส่วนผสมเนื้อดินปั้นด้านกายวิ

### 3.2 การทดลองเนื้อดินปั้นด้านเกวียน

#### 3.2.1 เนื้อดินปั้นในสูตรที่ 1

จากผลการทดลองหาเนื้อดินปั้น มีส่วนผสมหลักคือ

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| A. ดินด้านเกวียน | 60%                   |
| B. ดินขาว        | 20%                   |
| C. ทราย          | 20% และผสมบอแรกซ์ 10% |

การเลือกใช้ดินจากสูตรดังกล่าวได้มีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

- เนื้อดินมีความเหนียวที่ดี โดยมีค่าหาระดับความเหนียว ที่ระดับ 3(ดี) ดินสามารถทรงตัวได้เร็ว และขึ้นรูปได้สูง เมื่อแห้งไม่มีการแตกร้าว และมีส่วนผสมของเนื้อดินปั้นด้านเกวียนในปริมาณมาก เนื้อดินมีความสวยงามแปลกตา จากการทดสอบพบว่าเนื้อดินจากสูตรที่เลือกมีการหดตัวเมื่อแห้ง โดยเฉลี่ยประมาณ 5% ทั้งเมื่อแห้งและเผา อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ในอุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส มีค่าการหดตัวของเนื้อดิน ที่ 9% ที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส หดตัว 10% และที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส หดตัวที่ 12%

#### 3.2.2 เนื้อดินปั้นในสูตรที่ 2

จากผลการทดลองหาเนื้อดินปั้น มีส่วนผสมหลักคือ

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| A. ดินด้านเกวียน | 70%                    |
| B. เฟลด์สปาร์    | 10%                    |
| C. ทราย          | 20% และผสมดินเชื้อ 10% |

การเลือกใช้ดินจากสูตรดังกล่าวได้มีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

- เนื้อดินมีความเหนียวที่ดีมาก ดินสามารถทรงตัวได้ ขึ้นรูปได้ดี มีส่วนผสมของเนื้อดินปั้นด้านเกวียนในปริมาณมากจะมีผลการก่อองและการทรงตัวบ้าง มีส่วนผสมของเฟลด์สปาร์ ซึ่งช่วยให้เนื้อดินมีการสุกตัว หากเผาในอุณหภูมิสูง แต่จะไม่ค่อยเกิดผลในอุณหภูมิต่ำ และส่วนผสมของดินเชื้อ 10% ซึ่งทำให้การทรงตัวและการแตกร้าวน้อยลง

- เนื้อดินจากสูตรที่เลือกมีการหดตัวเมื่อแห้ง โดยเฉลี่ยประมาณ 8% ทั้งเมื่อแห้ง ในอุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส มีค่าการหดตัวของเนื้อดิน ที่ 9% ที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส หดตัวที่ 10% ซึ่งมีการหดตัวที่น้อยใน 1,200 องศาเซลเซียส มีการหดตัวต่อเนื่องที่ 12%

#### 3.2.3 เนื้อดินปั้นในสูตรที่ 3

จากผลการทดลองหาเนื้อดินปั้น มีส่วนผสมหลักคือ

- |                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| A. ดินด้านเกวียน | 60%                             |
| B. ดินโดโลไมต์   | 30%                             |
| C. ทราย          | 10% และผสมดินเชื้อ 10% ในทุกจุด |

การเลือกใช้ดินจากสูตรดังกล่าวได้มีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

- เนื้อดินมีความเหนียวที่ดีมาก ดินสามารถทรงตัวได้เร็ว เมื่อแห้งไม่แตกร้าว มีส่วนผสมของเนื้อดินปั้นด้านเกวียนในปริมาณมาก มีส่วนผสมของดินโดโลไมต์ สามารถเป็นตัวลดจุดสุกตัว (Flux) ของเนื้อดิน มีความขาวมากขึ้น และน้ำหนักเบา มีราคาถูก โดยการวิจัยได้ใช้ดินเชื้อ(Grog) เป็นส่วนผสมเพื่อลดการหดตัวของเนื้อดินปั้น และลดความเหนียวเพิ่มความพรุนตัวให้กับเนื้อดิน ช่วยลดการแตกร้าว จากการทดสอบพบว่าเนื้อดินมีการหดตัวเมื่อแห้งและอุณหภูมิ 800-1,000 องศาเซลเซียส เฉลี่ยประมาณ 7% จากการเผาเพิ่มอุณหภูมิ เนื้อดินมีการหดตัวคงที่ตั้งแต่อุณหภูมิ 1,050 -1,200 องศาเซลเซียส ที่ 8% ซึ่งมีการหดตัวที่น้อย



รูปที่ 1 แผ่นทดลองเนื้อดินปั้นด้านเกวียน สูตรที่ 3

### 3.3 การทดลองผสมเคลือบอุณหภูมิต่ำ

การทดลองเคลือบในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สูตรเคลือบจากการสุ่มหาความเป็นไปได้ในเคลือบที่จะนำมาใช้ได้ ในอุณหภูมิ 1,000-1,050 องศาเซลเซียส(Cone 06-05) ซึ่งเป็น เคลือบไฟต่ำหรืออุณหภูมิต่ำ โดยใช้วัตถุดิบในการทดลอง เช่น ฟริต โซดาแอช บอแรกซ์ ดินขาว ควอตซ์ เป็นต้นในการทดลอง โดยกำหนดสูตรเคลือบพื้นฐานแยกออกเป็น 2 ชุด เพื่อหาความเป็นไปได้ โดยใช้ทฤษฎีเส้นตรง หรือ Line Blend เพื่อหาความเหมาะสมต่อเคลือบ ที่สามารถนำไปใช้ในการถ่ายทอดได้ดีที่สุด

#### 3.3.1 สูตรเคลือบที่ 1 เคลือบฟริต อุณหภูมิ 1,000-1,050 องศาเซลเซียส(Cone 06-05)

- ฟริต CG-466 50%
- บอแรกซ์(Borax) 40%
- ดินขาว(Kaolin) 10%

จากผลการทดลองในสูตรเคลือบที่ทดลองนี้ ปรากฏว่าเป็นสูตรเคลือบที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด สามารถสุกตัวได้ดี เป็นมันค่อนข้างใส เคลือบไม่ไหลตัวมาก ให้สีที่ดีเมื่อใส่ออกไซด์(Oxide)และสีสำเร็จรูป(Stain) สามารถยึดเกาะติดผิวเนื้อดินด้านเกวียนได้ดี ไม่หลุดร่อนเมื่อเคลือบ และไม่ร่วงหล่นขณะเผา

#### 3.3.2 สูตรเคลือบที่ 2 เคลือบโซดาแอช อุณหภูมิ 1,000 -1,050 องศาเซลเซียส(Cone 06-05)

- โซดาแอช(Soda Ash) 70%
- ควอตซ์(Quartz) 30%
- ดินขาว(Kaolin) 5%

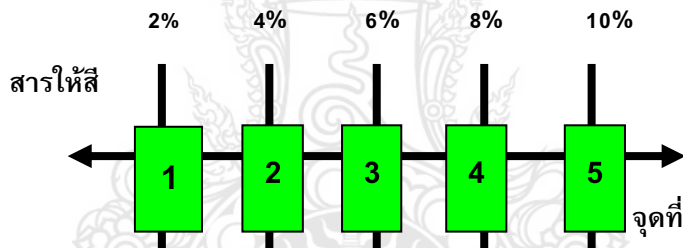
จากผลการทดลองในสูตรเคลือบที่ทดลองนี้ ปรากฏว่าเป็นสูตรเคลือบที่มีประสิทธิภาพที่สามารถนำไปใช้เคลือบได้ดี เคลือบไหลตัวดี ให้สีที่สดใสเมื่อใส่ออกไซด์(Oxide)และสีสำเร็จรูป(Stain) สามารถยึดเกาะติดผิวเนื้อดินด้านเกวียนได้ดี ไม่หลุดร่อนเมื่อเคลือบ และร่วงหล่นขณะเผา เป็นเคลือบที่เกิดจากการทดลองด้วยทฤษฎีเส้นตรง หาความเป็นไปได้ของเคลือบ เนื่องจากเคลือบไม่สามารถเกาะติดผิวผลิตภัณฑ์ในแนวตั้งได้ โดยการทดลองเป็นการลดเพิ่มวัตถุดิบ และ ดินขาว ซึ่งมีผลดีและเสียแตกต่างกันออกไป เช่น การเกาะติดผิวจะต้องใส่ปริมาณดินขาวมากแต่เผาไม่สุก ในอุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส หรือมีปริมาณของควอตซ์มากเกินไปก็จะไม่สุก เป็นต้น ทั้งนี้แล้วการใช้เคลือบที่มีส่วนผสมของโซดาแอช จะต้องใช้ให้หมด เนื่องจากจะทำให้หน้าเคลือบแข็งตัวเมื่อทิ้งไว้

3.3.3 การทดลองใส่ออกไซด์ (Oxide)และสีสำเร็จรูป(Stain)ให้สีในเคลือบ โดยใช้ทฤษฎีเส้นตรง (Line Blend) ตามลำดับเพื่อหาค่าสีและปริมาณการเติมสารให้สีคิดเป็นค่าร้อยละ(%) ของปริมาณน้ำเคลือบ ซึ่งผลการทดลอง ประกอบด้วยออกไซด์และสีสำเร็จรูป ได้แก่

ตารางที่ 2 การเติมสารให้สีในเคลือบโดยใช้ทฤษฎีเส้นตรง(Line Blend)

- Ferric oxide 2-8% ให้สีน้ำตาลเหลืองถึงสีน้ำตาลเข้ม	- Cobalt oxide 0.4-1% ให้สีน้ำเงินถึงสีน้ำเงินดำ
- Copper oxide 1-7% ให้สีเขียวเหลืองถึงเขียวดำ	- Zirconium silicate 4-10% ให้สีขาวด้าน
- Manganese dioxide 2-8% ให้สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม	- Chromic oxide 0.2-0.8% ให้สีเขียวอ่อนถึงสีเขียวใบไม้
- Nickel oxide 1-7% ให้สีน้ำตาลเหลืองถึงสีเขียวขี้ม้า	- สีส้ม 7-11% ให้สีส้มเหลืองถึงสีส้ม
- Copper carbonate 0.5-2% ให้สีเขียวเหลืองถึงสีเขียว	- สีเขียวทรอปิคแคล 7-11% ให้สีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้ม
- สีฟ้า 7-11% ให้สีฟ้าใสถึงฟ้าทึบ	- สีเหลืองแมนดอลิน 7-11% ให้สีเหลือง
- สีชมพู 7-11% ให้สีเหลืองชมพูถึงชมพูด้าน	- สีดำ 7-11% ให้สีดำเงา
- สีแดงอครีนิ 7-11% ให้สีแดงสดถึงสีแดงเข้ม	- Titanium dioxide 4-10% ให้สีขาวถึงขาวฟาง

ซึ่งผลของการทดลองเคลือบทั้ง 2 ชุด ได้สีเคลือบที่มีสีสันสวยงาม เรียบเนียน ปกปิดผิวผลิตภัณฑ์ ได้ดี มีการสุกตัวเท่าๆกันในอุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส และมีความเงามากขึ้น ในอุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียสโดยมีการไหลตัวของเคลือบน้อย และมีการร่นตัวบ้างในบางจุดจากปริมาณของออกไซด์หรือสีสำเร็จรูปที่มากเกินไปสามารถเผาได้ทั้งในเตาแก๊สและเตาไฟฟ้าบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ และเตาฟืนในบรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์



ตารางที่ 3 ทฤษฎีเส้นตรงแบบวัดจุด 1 ชนิดใช้ผสมสารให้สี



รูปที่ 2 แผ่นทดลองเคลือบฟريت ที่ใส่สารให้สีแล้ว เผาที่อุณหภูมิ 1,050°C



รูปที่ 3 แผ่นทดลองเคลือบโซดาแอช ที่ใส่สารให้สีแล้ว เผาที่อุณหภูมิ 1,050°C

#### 4. สรุป

จากการวิจัยการพัฒนาเนื้อดินปั้นด้านเกวียนและเคลือบมีประเด็นสำคัญต่างๆที่มีผลต่อการนำไปใช้และพัฒนาต่อยอดได้หลายประเด็นดังนี้

1. เนื้อดินปั้นในการทดลองมีอัตราส่วนผสมที่แน่นอน ใช้เนื้อดินด้านเกวียนและทรายด้านเกวียน ที่มีอยู่มากในท้องถิ่นเป็นหลักในส่วนผสม และได้มีการวิเคราะห์และสามารถนำไปใช้งานได้จริงในชุมชน สามารถเลือกใช้วัตถุดิบอื่นๆเป็นส่วนผสม เพื่อให้เกิดคุณสมบัติที่ดี เหมาะต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ อุณหภูมิในการเผา และชนิดของเตาเผา ซึ่งได้ผลที่แตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้

2. เคลือบในการทดลองทั้ง 2 ชนิดเป็นเคลือบอุณหภูมิต่ำ 1,000-1,050 องศาเซลเซียส ที่เหมาะต่อการใช้งานตามลักษณะและการเผาในชุมชนด้านเกวียนและชุมชนอื่นที่ประกอบอาชีพเครื่องปั้นดินเผา โดยเคลือบสามารถยึดติดเกาะ ไม่หลุดร่วงขณะเผา สามารถเคลือบ โดยการ ทา หรือชุบเคลือบได้กับพื้นผิวของเนื้อดินพื้นบ้านหรือดินแดง ได้เป็นอย่างดี ให้ความเงางาม ปกปิดผิวได้ดี และให้สีสันทันสุด และสวยงาม



รูปที่ 4 การทดลองเคลือบในชิ้นงานทดสอบ





รูปที่ 5 ผลงานเนื้อดินด้านเกวียนและเคลือบที่ทดลองบนชิ้นงาน

## 5. เอกสารอ้างอิง

เล็ก อุตตะมะศิลป์. สถานภาพ ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาอุตสาหกรรมเซรามิกส์. โลหะ วัสดุและแร่ 2531;(6):62.  
ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวง  
อุตสาหกรรม. สถานการณ์อุตสาหกรรมเซรามิกของประเทศไทย(ไตรมาสที่3)2547:6-7.

