

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดให้มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัยความตามหัวข้อและลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์และกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ศึกษา
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
4. ลำดับขั้นตอนในการวิจัย
5. การวิเคราะห์ผล
6. สถานที่ทำการวิจัย

1. วัตถุประสงค์และกลุ่มตัวอย่าง

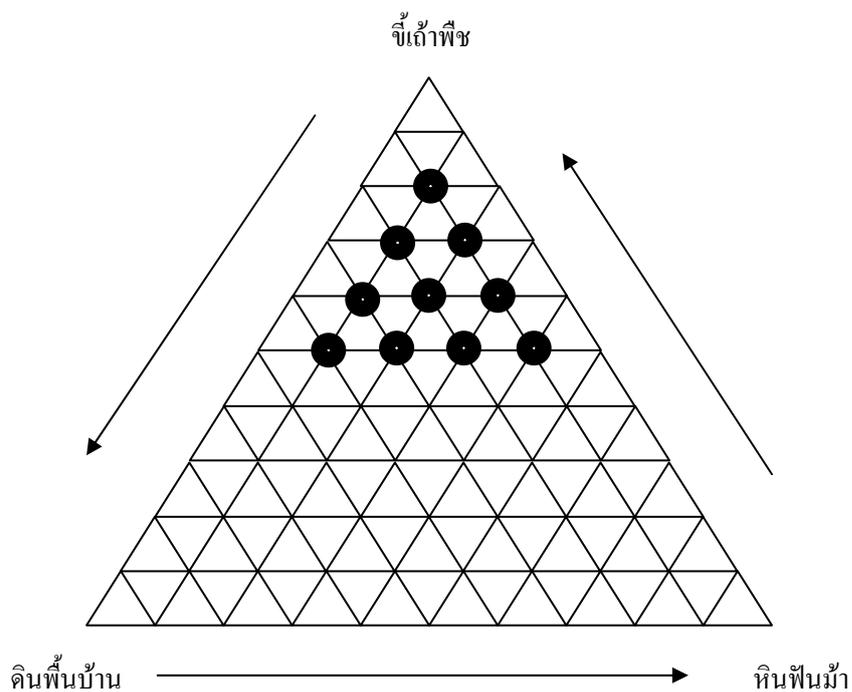
- 1.1 โปแตสเซฟลด์สปาร์ (Potass Feldspar)
- 1.2 จี้อ้าพีช 10 ชนิด ได้แก่ กระจิน ข้าว(แกลบ) ข้าวโพด จามจู้รี้ ผักตบชวา มะขาม มะขามเทศ มะพร้าว หางนกยูงและหูกวาง
- 1.3 เนื้อดินพื้นบ้าน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ในการวิจัยในครั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรดังต่อไปนี้

2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable)

อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 10 สูตร โดยอัตราส่วนผสมที่ใช้ในการเตรียมเคลือบดังแสดงในตารางสามเหลี่ยมดังภาพที่ โดยมีจี้อ้าพีชทั้ง 10 ชนิด ได้แก่ กระจิน ข้าว(แกลบ) ข้าวโพด จามจู้รี้ ผักตบชวา มะขาม มะขามเทศ มะพร้าว หางนกยูง และหูกวาง เป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้เป็นส่วนผสมในอัตราส่วน 50 – 80 % หินพื้นม้า 10 – 40 % ดินพื้นบ้าน 10 – 40 % ดังแสดงอัตราส่วนผสมของแต่ละสูตรในตารางที่ 3.1 – 3.10



ภาพที่ 3.1 ตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend)

ตารางที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินพื้นม้า และจีไถ่พีช(กระถิน)

สูตร	% จีไถ่พีช(กระถิน)	% หินพื้นม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.2 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินฟันม้า และขี้เถ้าพืช(ข้าว)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช(ข้าว)	% หินฟันม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.3 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินฟันม้า และขี้เถ้าพืช(ข้าวโพด)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช(ข้าวโพด)	% หินฟันม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.4 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินฟันม้า และขี้เถ้าพืช(จามจุรี)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช (จามจุรี)	% หินฟันม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.5 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินฟันม้า และขี้เถ้าพืช(ผักตบชวา)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช (ตาล)	% หินฟันม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.6 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินพื้นม้า และขี้เถ้าพืช(มะขาม)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช (ผักตบชวา)	% หินพื้นม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.7 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินพื้นม้า และขี้เถ้าพืช(มะขามเทศ)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช(มะขาม)	% หินพื้นม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.8 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินฟันม้า และขี้เถ้าพืช(มะพร้าว)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช(มะขามเทศ)	% หินฟันม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.9 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินฟันม้า และขี้เถ้าพืช(หางนกยูง)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช(มะพร้าว)	% หินฟันม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

ตารางที่ 3.10 แสดงอัตราส่วนผสมของ ดินพื้นบ้าน หินพื้นม้า และขี้เถ้าพืช(หูกวาง)

สูตร	% ขี้เถ้าพืช (หูกวาง)	% หินพื้นม้า	% ดินพื้นบ้าน
1	80	10	10
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

- 2.2.1 ระดับความมันวาวของผิวเคลือบ
- 2.2.2 สีของเคลือบ
- 2.2.3 ความสมบูรณ์ของเคลือบ
- 2.2.4 อัตราส่วนผสม
- 2.2.5 ผลของเคลือบขี้เถ้าพืช

3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- 3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า
- 3.2 โกร่งบด
- 3.3 หม้ออบ
- 3.4 เตาไฟฟ้า
- 3.5 เตาแก๊ส
- 3.6 ตะแกรงร่อน เบอร์ 100 Mesh
- 3.7 แป้นหมุนไฟฟ้า

4. ลำดับขั้นตอนในการศึกษา

4.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทำการศึกษาค้นหาข้อมูลของแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านภายในจังหวัด หลังจากนั้นก็หาข้อมูลเกี่ยวกับพืชที่ใช้ทำเคลือบสีเถ้าโดยศึกษาจากหนังสือเอกสารตำราต่างๆและงานวิจัยที่ทำการเกี่ยวกับการทดลองเคลือบสีเถ้าจากพืชชนิดต่าง

4.2 เก็บรวบรวมตัวอย่างพืช

หลังจากทำการศึกษาเอกสารและบริบทของแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาและเมื่อได้กำหนดพืชชนิดต่างๆที่จะนำมาทดลอง ซึ่งในการเก็บรวบรวมตัวอย่างพืชนั้นได้เก็บตัวอย่างพืชจากพื้นที่ในเขตที่ใกล้ๆกับแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผา

4.3 เตรียมสีเถ้าพืช

ในการเตรียมสีเถ้าพืชนั้นเมื่อนำพืชตัวอย่างที่เก็บมาแล้วนำไปเผา โดยในการเผายังสถานที่หรือบริเวณที่เตรียมไว้ และเมื่อเผาเสร็จแล้วก็นำสีเถ้าพืชตัวอย่างแต่ละชนิดนำไปล้างโดยแช่น้ำหลายหลายครั้งเพื่อให้สารบางอย่างละลายน้ำออกไป แล้วนำไปผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 Mesh แล้วทำสีเถ้าพืชให้แห้งแล้วใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ของแต่ละชนิดและรอทำขั้นตอนต่อไป

4.4 เตรียมแผ่นทดสอบ (Test Piece)

นำเนื้อดินปั้นพื้นบ้านที่เตรียมไว้มาขึ้นรูปเป็นแผ่นทดสอบโดยการอัดดินที่เตรียมไว้ลงบนแบบพิมพ์จนครบตามจำนวนแล้วนำแผ่นทดสอบเนื้อดินพื้นบ้านไปเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส และเมื่อเผาเสร็จก็นำมาเขียนรหัสหรือเบอร์ของสูตรเคลือบแต่ละสูตร แล้วนำไปชุบเคลือบต่อไป

4.5 การทดลองเคลือบ

ในขั้นตอนนี้ให้นำวัตถุดิบที่เตรียมไว้มาชั่งตามสัดส่วนของสูตรทั้ง 10 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 3.1-3.10 และเมื่อชั่งวัตถุดิบในแต่ละสูตรจนครบเรียบร้อยแล้วก็นำไปบดในโถรงให้ละเอียด แล้วใส่ภาชนะที่เตรียมไว้แล้วนำไปในชุบเคลือบ โดยให้เคลือบที่ชุบกับแผ่นทดสอบนั้นมีความหนาของเคลือบประมาณ 1 – 1.5 มิลลิเมตร แล้วนำไปที่เผาอุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส บรรยากาศการเผาแบบสมบูรณ์ (Oxidation)

4.6 สังเกต วิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเผาเสร็จเรียบร้อยแล้วนำออกมาจากเตาเผาแล้วนำไปวิเคราะห์ผลตามข้อ 5 ต่อไป

4.7 สรุปผลการทดลอง

นำผลของการวิเคราะห์นั้นมาเขียนลงที่ตารางที่เตรียมไว้และหาตัวอย่างสูตรที่ดีที่สุดของพืชตัวอย่างแต่ละชนิดมาทำตัวอย่างชิ้นงานและทำรายงานสรุปผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ผล

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ในวันผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ผลออกเป็น 3 ตอน

5.1 วิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเคลือบ

นำแท่งทดลองที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศการเผาแบบออกซิเดชัน นำแต่ละสูตรมาดูลักษณะความมันวาวของผิวเคลือบ โดยการสังเกตด้วยตาเปล่า สังเกตลักษณะเคลือบของแต่ละสูตรว่าเป็นอย่างไรและจดบันทึกไว้ โดยสังเกตรอยตำหนิใดๆเกิดขึ้นหลังการเผา ได้แก่

5.1.1 การเกิดรูเข็ม (Pinhole) คือ ตำหนิที่เกิดขึ้นรูเล็ก ๆ บนผิวเคลือบ ทำให้เคลือบขาดความสวยงามและด้อยคุณภาพ

5.1.2 การราน (Crazing) คือ ตำหนิที่เกิดขึ้นเป็นลักษณะลายตาข่ายที่เรียกกันว่าแตกลายงามักเกิดกับผลิตภัณฑ์ที่มีผิวหยาบ

5.1.3 การแตกร่อนบริเวณขอบ (Shivering) คือ ตำหนิที่เกิดหลังจากการเผาโดยที่บริเวณขอบผลิตภัณฑ์จะไม่มีเคลือบติด คือเคลือบไม่ติด อาจเกิดได้จากเคลือบขาดความเหนียวของกาวและผลิตภัณฑ์เป็ยกขึ้น

5.1.4 เคลือบไหลตัวมาก (Running Of Glaze) คือ เคลือบเกิดการไหลตัวมาก ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหาย และทำให้ชั้นรองหรือแผ่นเซลภายในเตาเสียหาย

5.2 วิเคราะห์ระดับความมันวาวของผิวเคลือบ

นำแท่งทดลองที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศการเผาแบบออกซิเดชัน นำแต่ละสูตรมาดูลักษณะความมันวาวของผิวเคลือบ โดยการสังเกตด้วยตาเปล่า สังเกตลักษณะเคลือบของแต่ละสูตรว่าเป็นอย่างไรและจดบันทึกไว้

5.2.1 ความมันวาว (Bright Glaze) คือมีความมันวาวมากสะท้อนแสงได้ดี สภาพของเคลือบเป็นแก้วและมีผิวมัน

5.2.2 เคลือบด้าน (Mat Glaze) คือเป็นเคลือบผิวเรียบ ลักษณะคล้ายเปลือกไข่สะท้อนแสงได้น้อย ไม่มีความมันวาว

4.2.3 เคลือบไม่มีความมัน (Unfused Glaze) คือ เคลือบที่มีลักษณะผิวหยาบ

5.3 วิเคราะห์สีของเคลือบ

นำแท่งทดลองที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศการเผาแบบออกซิเดชัน นำแต่ละสูตรมาเทียบดูสี โดยการสังเกตด้วยตาเปล่า สังเกตลักษณะเคลือบของแต่ละสูตรว่าเป็นอย่างไรและจดบันทึกไว้

5.3.1 สีเกิดเป็นจุด ที่เกิดจากการบดไม่ละเอียดทำให้อนุภาคของสีไม่แตกตัว และทำให้เกิดเป็นจุดสีตามมา

5.3.2 สีไม่สม่ำเสมออาจเกิดจากการชุบเคลือบไม่เท่ากัน หรือผลิตภัณฑ์มีความชื้นก่อนนำมาเคลือบ

5.4 วิเคราะห์อัตราส่วนผสมของเคลือบ

การวิเคราะห์ผลของเคลือบซีเมนต์ที่มีต่อเนื้อดินพื้นบ้าน โดยการสังเกตด้วยตาเปล่า สังเกตลักษณะเคลือบของแต่ละสูตรว่าเป็นอย่างไรและจับบันทึกไว้ โดยสังเกตจาก ความสมบูรณ์ของเคลือบ ความมันวาวของผิวเคลือบ ว่าผิวของเคลือบมีความมันวาวหรือไม่ถ้ามีความมันวาวก็แสดงว่าเคลือบมีอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม แต่ถ้าผิวเคลือบไม่เกิดความมันวาวแสดงว่าเคลือบมีอัตราส่วนที่ยังไม่เหมาะสม

5.5 ผลของเคลือบซีเมนต์ที่มีต่อเนื้อดินพื้นบ้าน

การวิเคราะห์ผลของเคลือบซีเมนต์ที่มีต่อเนื้อดินพื้นบ้าน โดยการสังเกตด้วยตาเปล่า สังเกตลักษณะเคลือบของแต่ละสูตรว่าเป็นอย่างไรและจับบันทึกไว้ โดยสังเกตจาก ความสมบูรณ์ของเคลือบ ความมันวาวของผิวเคลือบ ว่าผิวของเคลือบมีความมันวาวหรือไม่ถ้ามีความมันวาวก็แสดงว่าได้ แต่ถ้าผิวเคลือบไม่เกิดความมันวาวแสดงว่าใช้ไม่ได้

6. สถานที่ทำการศึกษาค้นคว้า

อาคารปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีเซรามิกส์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์