

บทที่ 3

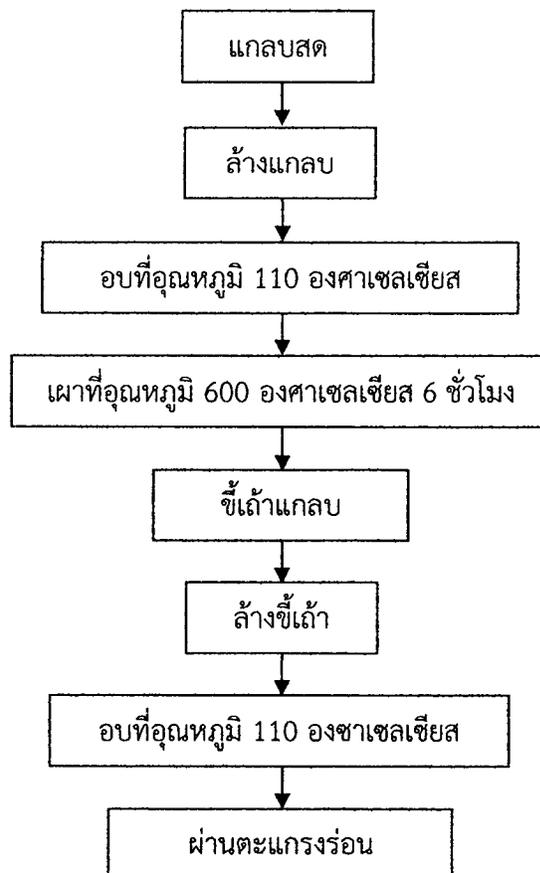
อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำซีเถ้ากลับมาใช้แทนซิลิกาสำหรับการผลิตเซรามิกส์ ผู้วิจัยได้กำหนดการวิจัยดังรายละเอียดต่าง ๆ ตามหัวข้อดังนี้

3.1 ระเบียบวิธีการดำเนินวิจัย

การวิจัยเพื่อนำซีเถ้ากลับมาใช้แทนซิลิกาสำหรับการผลิตเซรามิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมซีเถ้ากลับ แสดงรายละเอียดในภาพ 3.1

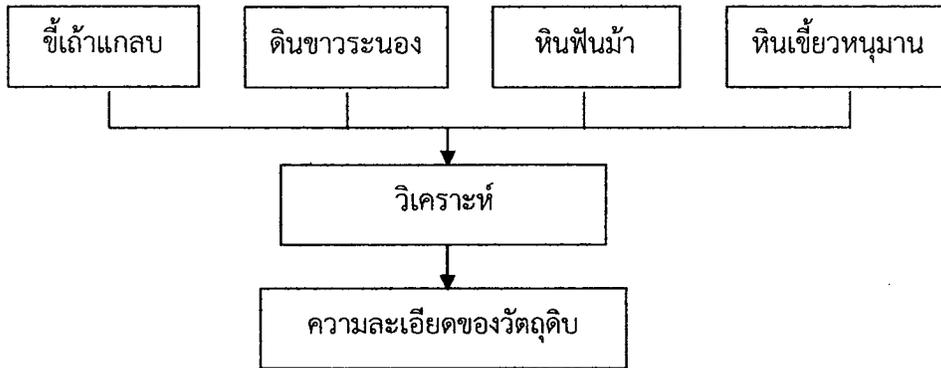


ภาพ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมซีเถ้ากลับ

จากภาพ 3.1 สามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ นำแกลบสดจากโรงสีข้าวอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง เผาแกลบที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง จะได้ซีเถ้าสีขาว

เทา ล้างเก้าอี้กลับด้วยน้ำสะอาดจนกว่าน้ำที่ล้างจะใสไม่มีฝ้าปน หลังจากนั้นนำเก้าอี้กลับที่ผ่านการล้างไปอบให้แห้งเสมอกันที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส แล้วผ่านตะแกรงร่อน ขนาด 106 ไมโครเมตร

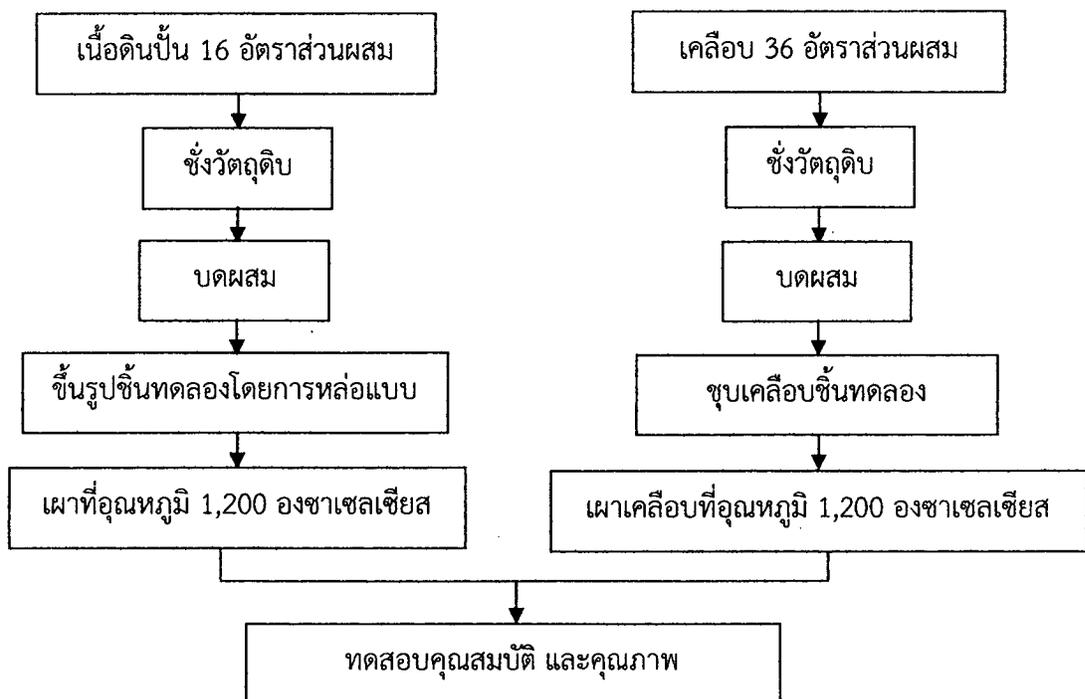
2. ชั้นเตรียมวัตถุดิบ แสดงรายละเอียดในภาพ 3.2



ภาพ 3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

จากภาพ 3.2 สามารถอธิบายได้ดังนี้ นำเก้าอี้กลับที่ผ่านการล้าง ดินขาวระนอง หินฟืนม้า และหินเขี้ยวหนูมาน มาวิเคราะห์การกระจายความละเอียดโดยหาความละเอียดของวัตถุดิบแต่ละชนิดด้วยเครื่องทำการกระจายความละเอียดของวัตถุดิบโดยใช้ตะแกรงหลายเบอร์ผ่านการสั่นสะเทือนวัตถุดิบแห้ง

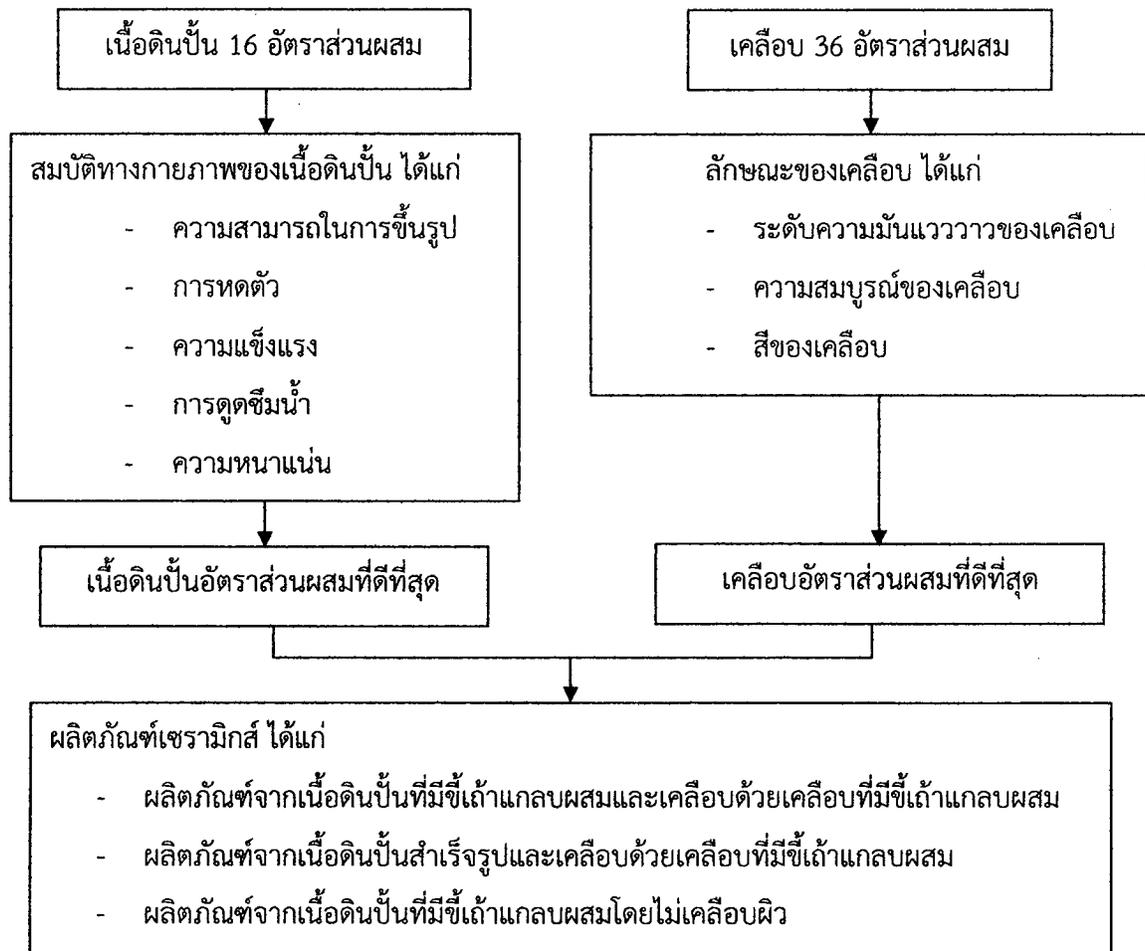
3. ชั้นทดลองเนื้อดินปั้นและเคลือบ แสดงรายละเอียดในภาพ 3.3



ภาพ 3.3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทดลองเนื้อดินปั้นและเคลือบ

จากภาพ 3.3 สามารถอธิบายได้ดังนี้ซึ่งส่วนผสมของเนื้อดินปั้น และเคลือบ ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด คือ เนื้อดินปั้น 16 อัตราส่วนผสม และเคลือบ 36 อัตราส่วนผสม นำแต่ละอัตราส่วนผสมไปบดผสมให้วัตถุดิบเข้ากันดี โดยใช้เวลาในการบดอัตราส่วนผสมละ 6 ชั่วโมง ด้วยหม้อบดพอร์สเลน นำเนื้อดินปั้นแต่ละอัตราส่วนผสมไปขึ้นรูปเป็นแท่งทดลองโดยวิธีการหล่อแบบ ขนาดกว้าง 1.5 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร และหนา 1 เซนติเมตร ส่วนเคลือบในแต่ละอัตราส่วนผสมนำไปเคลือบขึ้นทดสอบโดยวิธีการจุ่มเคลือบ หลังจากนั้น นำแท่งทดลองเนื้อดินปั้น กับขึ้นทดสอบเคลือบ เผาที่อุณหภูมิโคน 6 โดยเผาแช่ที่ไว้ที่อุณหภูมิสูงสุดนาน 30 นาที หลังจากนั้นนำแท่งทดลองเนื้อดินปั้น กับขึ้นทดสอบเคลือบไปทดสอบคุณสมบัติ และคุณภาพต่อไป

4. ขึ้นทดสอบสมบัติของเนื้อดินปั้น คุณภาพของเคลือบ และการผลิตผลิตภัณฑ์ แสดงรายละเอียด ในภาพ 3.4



ภาพ 3.4 แผนภูมิแสดงการทดสอบสมบัติของเนื้อดินปั้น คุณภาพของเคลือบ และการผลิตผลิตภัณฑ์

จากภาพ 3.4 สามารถอธิบายได้ คือ นำแท่งทดลองเนื้อดินปั้น และขึ้นทดสอบของเคลือบ ไปทดสอบ โดยเนื้อดินปั้นทดสอบสมบัติทางกายภาพดังนี้คือ ความสามารถในการขึ้นรูป การหดตัว ความแข็งแรง การดูดซึมน้ำ และความหนาแน่น ส่วนเคลือบนำไปหาลักษณะของเคลือบ ดังนี้คือ ระดับความมันแวววาวของเคลือบ ความสมบูรณ์ของเคลือบ และสีของเคลือบหลังจากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและสรุปผลการวิจัยต่อไป ซึ่งผลที่ได้สามารถกำหนด เนื้อดินปั้นอัตราส่วนผสมที่ดีที่สุดและเคลือบอัตราส่วนผสมที่ดีที่สุด นำมาผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.2 วัตถุประสงค์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วัตถุประสงค์ และสารเคมีสำหรับใช้ในการวิจัย ดังนี้

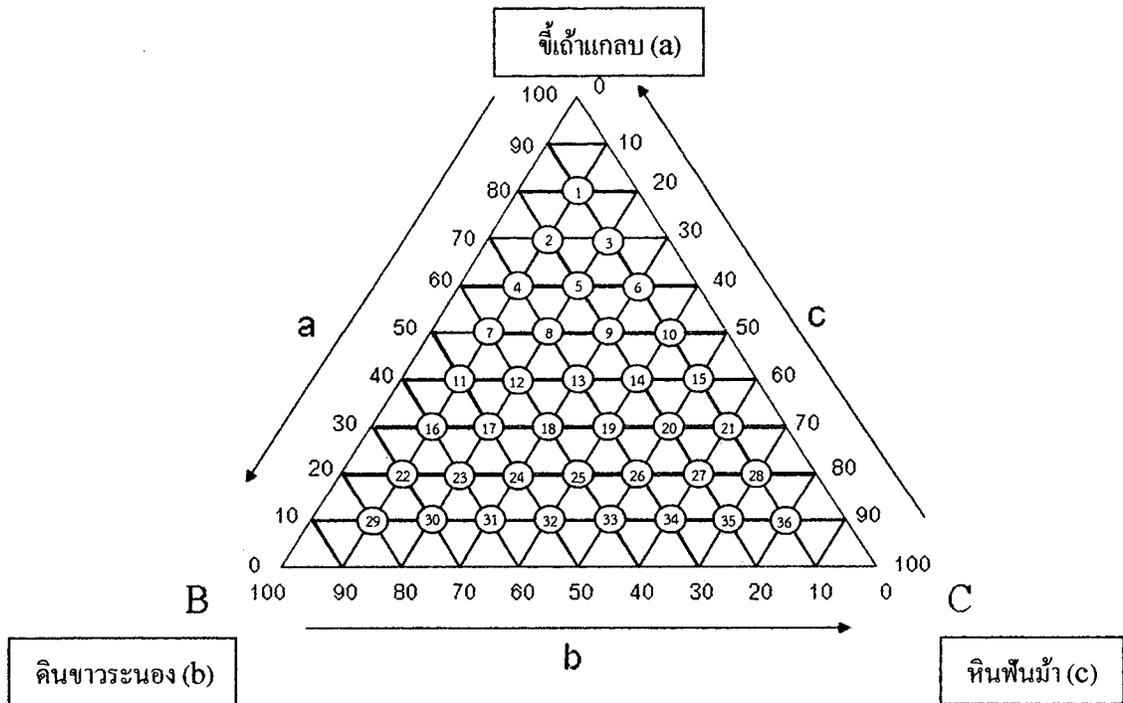
ตาราง 3.1 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับที่	วัตถุประสงค์	แหล่งที่มา
1.	ซีเมนต์แกลบ	โรงสีข้าวทั่วไป
2.	ดินขาวระนอง	บริษัท เอ็ม อา ดี จำกัด
3.	หินฟันม้า	บริษัท เซอร์นิคอินเตอร์เนชันแนล จำกัด
4.	หินเขี้ยวหนุมาน	บริษัท เซอร์นิคอินเตอร์เนชันแนล จำกัด
5.	น้ำสะอาด	-
6.	โซเดียมซิลิเกต	บริษัท เซอร์นิคอินเตอร์เนชันแนล จำกัด

3.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คืออัตราส่วนผสมของเคลือบและเนื้อดินปั้น ที่สามารถกำหนดได้ ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่เป็นส่วนผสมของเคลือบ จากซีเมนต์แกลบ หินฟันม้า และดินขาวระนองโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงจากตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า ๖ ได้อัตราส่วนผสมทั้งหมด 36 อัตราส่วนผสมดังแสดงในภาพ 3.5 และตาราง 3.2



ภาพ 3.5 การผสมวัตถุดิบสามชนิดจากตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า

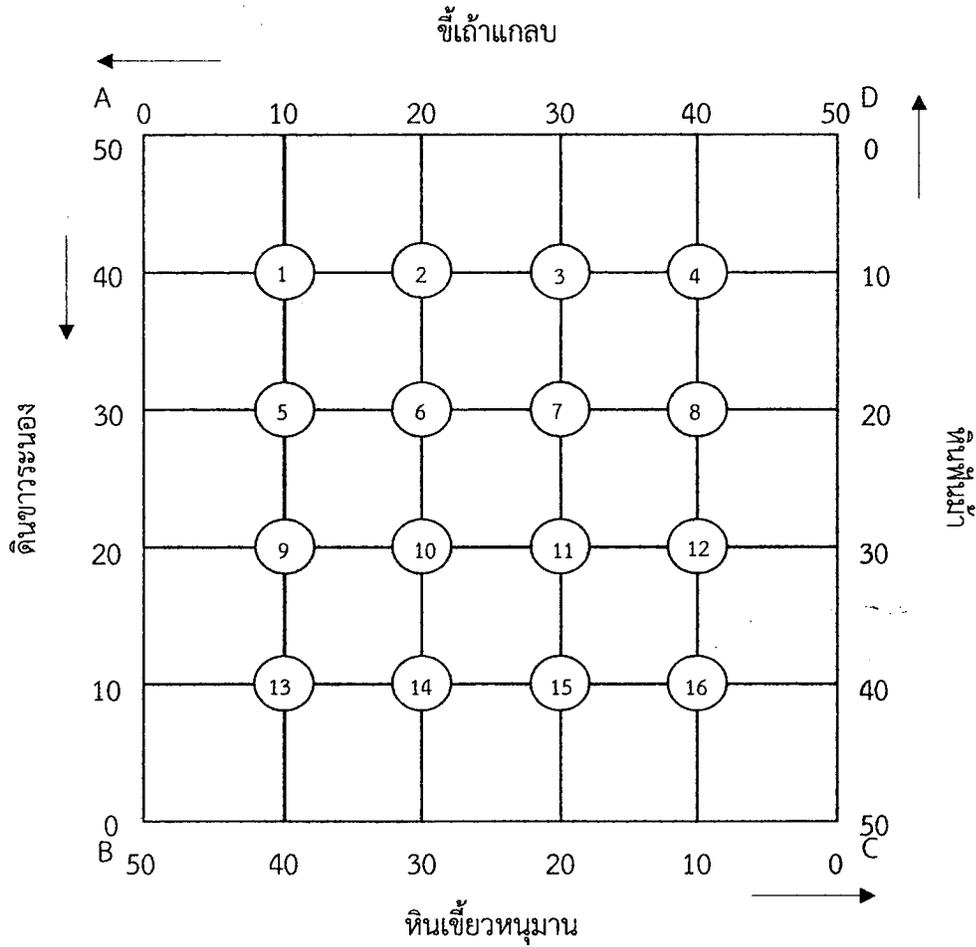
ตาราง 3.2 อัตราส่วนผสมของเคลือบ

อัตราส่วนผสมที่	ขี้เถ้าแกลบ	ดินขาวระนอง	หินฟืนม้า	รวม
1	80	10	10	100
2	70	20	10	100
3	70	10	20	100
4	60	10	30	100
5	60	20	20	100
6	60	30	10	100
7	50	40	10	100
8	50	30	20	100
9	50	20	30	100
10	50	10	40	100
11	40	10	50	100
12	40	20	40	100

ตาราง 3.2 (ต่อ)

อัตราส่วนผสมที่	ซีเมนต์	ดินขาวระนอง	หินฟันท้า	รวม
13	40	30	30	100
14	40	40	20	100
15	40	50	10	100
16	30	60	10	100
17	30	50	20	100
18	30	40	30	100
19	30	30	40	100
20	30	20	50	100
21	30	10	60	100
22	20	10	70	100
23	20	20	60	100
24	20	30	50	100
25	20	40	40	100
26	20	50	30	100
27	20	60	20	100
28	20	70	10	100
29	10	80	10	100
30	10	70	20	100
31	10	60	30	100
32	10	50	40	100
33	10	40	50	100
34	10	30	60	100
35	10	20	70	100
36	10	10	80	100

2. กลุ่มตัวอย่างที่เป็นอัตราส่วนผสมของเนื้อดินปั้น จากซีเมนต์ ทราย ฟันท้า หินเขียวหนุ
มาน และดินขาวระนองโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงจากตารางสี่เหลี่ยมด้านเท่า ได้อัตราส่วนผสม
ทั้งหมด 16 อัตราส่วนผสม ดังแสดงในภาพ 3.6 และตาราง 3.3



ภาพ 3.6 การผสมวัตถุคืบสี่ชนิดจากตารางสี่เหลี่ยมด้านเท่า

ตาราง 3.3 อัตราส่วนผสมของเนื้อดินปั้น

อัตราส่วนผสมที่	ขี้เถ้าแกลบ	ดินขาวระนอง	หินเขียวหนุมาน	หินฟืนม้า	รวม
1	10	40	40	10	100
2	20	40	30	10	100
3	30	40	20	10	100
4	40	40	10	10	100
5	10	30	40	20	100
6	20	30	30	20	100
7	30	30	20	20	100
8	40	30	10	20	100
9	10	20	40	30	100

ตาราง 3.3 (ต่อ)

อัตราส่วนผสมที่	ซีเมนต์	ดินขาวระนอง	หินเขี้ยวหนุมาน	หินฟันท้า	รวม
10	20	20	30	30	100
11	30	20	20	30	100
12	40	20	10	30	100
13	10	10	40	40	100
14	20	10	30	40	100
15	30	10	20	40	100
16	40	10	10	40	100

3.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรศึกษา ดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่
 - 1.1 อัตราส่วนผสมของเคลือบ จำนวน 36 อัตราส่วนผสม
 - 1.2 อัตราส่วนผสมของเนื้อดินปั้น จำนวน 16 อัตราส่วนผสม
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ลักษณะของวัตถุดิบ คือ ความละเอียดของวัตถุดิบ
 - 2.2 ลักษณะของเคลือบ ประกอบด้วย
 - 2.2.1 ระดับความมันแวววาวของเคลือบ
 - 2.2.2 ความสมบูรณ์ของเคลือบ
 - 2.2.3 สีของเคลือบ
 - 2.3 สมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้น ประกอบด้วย
 - 2.3.1 ความสามารถในการขึ้นรูป
 - 2.3.2 การหดตัว
 - 2.3.3 ความแข็งแรง
 - 2.3.4 การดูดซึมน้ำ
 - 2.3.5 ความหนาแน่น

3.5 เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแสดงในตาราง 3.4 ดังนี้

ตาราง 3.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับที่	เครื่องมือ และอุปกรณ์	ที่มา
1	เครื่องหาการกระจายความละเอียดของวัตถุบิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
2	ชุดทดสอบสี	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
3	ตะแกรงร่อนวัตถุบิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
4	เครื่องชั่งไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
5	เตาอบ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
6	เตาเผาเซรามิกส์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
7	เครื่องทดสอบค่าความแข็งแรง	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
8	หม้อบดพร้อมลูกบดพอร์สเลน	-
9	แบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์	-
10	ชุดทดสอบอุณหภูมิในเตาเผา	-
11	เครื่องมือตกแต่งผลิตภัณฑ์	-
12	อุปกรณ์บันทึกข้อมูล	-
13	ภาชนะบรรจุวัตถุบิ	-