

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

- 3.1 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง
- 3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
- 3.3 ตัวแปรที่ทำการศึกษา
- 3.4 สถานที่และระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาทดลอง
- 3.5 การดำเนินการทดลอง
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

วัสดุที่ใช้ในการเตรียมน้ำเคลือบ ของบริษัทขอนแก่นเซรามิก ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- 3.1.1 แร่ลอย (เฟลด์สปาร์) ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$)
- 3.1.2 ทราชแก้ว (SiO_2)
- 3.1.3 ดินขาวระนอง ($Al_2O_3 \cdot 2Si_2O \cdot 2H_2O$)
- 3.1.4 เซอร์โคเนียมซิลิเกต ($ZrSiO_4$)
- 3.1.5 ซิงค์ออกไซด์ (ZnO)
- 3.1.6 แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$)
- 3.1.7 บอริก แอร์ซิก ($B_2O_3 \cdot 3H_2O$)

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการศึกษาทดลองในครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 3.2.1 เครื่องบดรอบเร็ว
- 3.2.2 ตะแกรงขนาด 100 เมช
- 3.2.3 เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบดิจิทัล 2 ตำแหน่ง
- 3.2.4 กระจกตวง
- 3.2.5 เครื่องวัดขนาดเวอร์เนียร์คาลิเปอร์
- 3.2.6 สว่านไฟฟ้า
- 3.2.7 ถังสำหรับใส่น้ำดิน (ถังพลาสติก)
- 3.2.8 แบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ สำหรับหล่อแท่งทดสอบ
- 3.2.9 คู่มือแท่งทดสอบ

3.2.10 เคาเผา (แก๊ส)

3.2.11 เครื่องวัดอุณหภูมิ Thermocouple

3.2.12 เครื่องทดสอบความแข็งแรง Tastometric

3.2.13 เครื่องบดรอบเร็ว

3.2.14 เครื่องวัดความหนืด (Kallenkamp)

3.3 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

3.3.1 ตัวแปรต้น

- อัตราส่วนผสมเกลือบขาวที่บผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์โดยใช้เศษแก้วเป็นส่วนผสม

3.3.2 ตัวแปรตาม

- ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของเกลือบผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์ ก่อนเผาได้แก่ ขนาดอนุภาคของเกลือบ
- ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของเกลือบผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์ หลังเผาได้แก่ สีของเกลือบ ความแข็งแรง การรานตัว ความพรุนตัว การไหลตัว

3.3.3 ตัวแปรควบคุม

- ขนาดอนุภาคเกลือบผ่านตะแกรง 100 เมช
- ความถ่วงจำเพาะของเกลือบ 1.60
- ระยะเวลาในการบดเกลือบ 20 นาที
- ความหนาของเกลือบ 1 มม.
- ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมน้ำเกลือบ 31 %
- เนื้อดินที่ใช้ทดสอบและเนื้อผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์ที่มีเศษแก้วเป็นส่วนผสม
- อุณหภูมิที่เผา 1,180 องศาเซลเซียส

3.4 สถานที่ที่ใช้ในการศึกษาทดลอง

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ได้ใช้สถานที่ คือ ห้องปฏิบัติการโปรแกรมเทคโนโลยีเซรามิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และบริษัทขอนแก่นเซรามิค จำกัด เลขที่ 204 หมู่ 4 ถนนมิตรภาพ ตำบลบ้านแฮด อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น

3.5 การดำเนินการทดลอง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งการทดลองออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 การเตรียมแก้ว

3.5.2 การเตรียมน้ำดินหล่อแผ่นทดสอบ

- 1) เตรียมแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์
- 2) นำดินที่มีเศษแก้วเป็นส่วนผสมมาหล่อลงในแบบ

3.5.3 การเตรียมแผ่นทดสอบและแท่งทดสอบการไหลตัว

3.5.4 การเตรียมน้ำเคลือบดังนี้

- 1) ชั่งวัตถุดิบตามอัตราส่วนผสมด้วยเครื่องชั่งดิจิทัล
- 2) นำวัตถุดิบที่ชั่งเรียบร้อยแล้วไปบดผสมให้เป็นน้ำเคลือบด้วยเครื่องบดไฮสปีด(High Speed) โดยใช้เวลาดูดฤๅละ 30 นาที
- 3) นำน้ำเคลือบที่บดละเอียดแล้วมาผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช แล้วหาเปอร์เซ็นต์การค้ำงตะแกรง 0 เปอร์เซ็นต์
- 4) ทำการปรับคุณสมบัติของน้ำเคลือบที่ผ่านตะแกรงแล้วให้ได้ตามกำหนด

3.5.5 โดยการนำอัตราส่วนผสมเคลือบ 1,200 องศาเซลเซียส มาดำเนินการ ดังนี้

- 1) ส่วนที่เพิ่มและลดปริมาณทรายแก้ว แล้วใส่เศษแก้วแทน
- 2) ส่วนที่เพิ่มและลดสารช่วยหลอมละลาย เช่น ฟริตบอร์แรก และบอริก

แออร์ซิก

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการศึกษาคัดลองในครั้งนี้ มีการวิเคราะห์คุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.6.1 การทดสอบการรานตัวของเคลือบ (Crazing) หลังการเผาที่อุณหภูมิ 1,180 องศาเซลเซียส มีวิธีการทดสอบดังนี้

3.6.1.1. นำชิ้นทดสอบที่เผาเรียบร้อยแล้ว มาดม้ในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยใน 3 ชั่วโมงนี้ให้ดม้ 20 นาทีแล้วจึงนำมาแช่ในน้ำเย็น 10 นาที ทำจนครบเวลาที่กำหนด

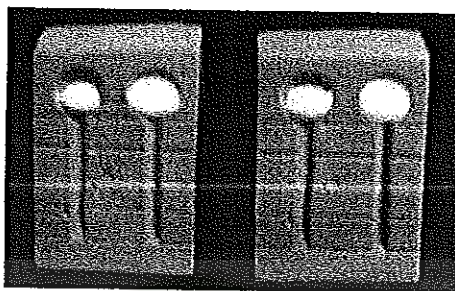
3.6.1.2. เมื่อเสร็จแล้วนำชิ้นทดสอบแช่น้ำ และเช็คให้แห้ง

3.6.1.3. นำน้ำหมักทาแผ่นทดสอบ สังเกตผิวเคลือบมีการรานตัวหรือไม่ ทำอย่างนี้ 10 ครั้ง

3.6.2 การทดสอบสีของเคลือบ(Color) จะใช้วิธีการสังเกตด้วยตาเปล่าระหว่างเคลือบสุตรหลักจากโรงงานขอนแก่นเซรามิคแล้วทำการเปรียบเทียบกับสีเคลือบที่มีส่วนผสมของแก้ว

3.6.3 การทดสอบหาตำหนิเคลือบ (Defect) การทดสอบหาตำหนิของเคลือบ จะใช้วิธีการสังเกตด้วยตาเปล่าว่าตำหนิที่เกิดขึ้นเป็นตำหนิชนิดใด เช่น ตำหนิรูเข็ม ตำหนิเคลือบร่อน ตำหนิฟองอากาศ เคลือบแยกตัวออกจากกัน เป็นต้น และทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุ การเกิดตำหนิต่างๆแล้วหาวิธีแก้ไข

3.6.4 การทดสอบการไหลตัวของเคลือบ (Running Glaze) ทำได้จากการวัดชั้นทดสอบการไหลตัวของเคลือบทำรูปทรงสามเหลี่ยมเอียงทำมุม 45 องศา เจาะรูด้านหน้าให้ลึกประมาณ 1 เซนติเมตร 2 รู รูที่ 1 ให้เป็นการไหลตัวของเคลือบหลักจากโรงงานขอนแก่นเซรามิค ส่วนรูที่ 2 ใส่เคลือบที่ผสมแก้ว โดยด้านล่างถัดจากรูใส่น้ำเคลือบให้ชิดเส้นตรงให้มีระยะห่างแต่ละเส้น 1 เซนติเมตร เมื่อเผาเคลือบออกมาแล้วทำการวัดผลต่างการไหลตัวโดยใช้เคลือบสูตรหลักเป็นเกณฑ์



ภาพที่ 3.1 แสดงการทดสอบการไหลตัว