

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 1 เต้าเผา
- 2 เครื่องชั่งไฟฟ้า
- 3 พิมพ์สำหรับขึ้นรูปขึ้นทดลอง
- 4 เครื่องทดสอบความแข็งแรง
- 5 เวอร์เนียร์
- 6 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุ
- 7 เครื่องวิเคราะห์การนำไฟฟ้า
- 8 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์
- 10 เครื่องทดสอบความเป็นกรดเบส

วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองได้แก่

1. ดินจากจังหวัดนนทบุรี
2. กากตะกอนโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน

1. การวิเคราะห์ธาตุที่เป็นองค์ประกอบที่อยู่ในกากตะกอนของโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร โดยใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ (XRF) โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์คือ

1.1 นำกากตะกอนมาตากให้แห้งแล้วบดให้ละเอียด

1.2 นำกากตะกอนไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ (XRF)

1.3 เปรียบเทียบปริมาณธาตุที่มีในกากตะกอนกับธาตุที่มีอยู่ในดินที่เป็นวัตถุดิบหลักสำหรับผลิตเม็ดดินเผา

1.4 วิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้สำหรับนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเม็ดดินเผา

2. การทดลองผสมกากตะกอนจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

2.1 นำกากตะกอนที่มีปริมาณแร่ธาตุที่เหมาะสมสำหรับทำเม็ดดินเผา มาบดให้ละเอียด

2.2 ผสมกากตะกอนกับดินที่เป็นวัตถุอันตรายหลักกับแกลบหรือเถ้าแกลบ โดยมีอัตราส่วนที่แตกต่างกันดังตารางที่ 3.1 และ 3.2

2.3 ผสมน้ำให้พอขึ้นรูปได้

2.4 นำไปขึ้นรูปทรงกลมที่มีลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร 2 เซนติเมตร และ 3 เซนติเมตร

ตารางที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนผสมของแกลบ

ชิ้นงาน	ร้อยละของแกลบ โดยปริมาตร	ร้อยละของกาก ตะกอนโดย ปริมาตร	อุณหภูมิเผา
400r	20	0	400
500r	20	0	500
600r	20	0	600
400rw	20	30	400
500rw	20	30	500
600rw	20	30	600

ตารางที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนผสมของเถ้าแกลบ

ชิ้นงาน	ร้อยละของเถ้า แกลบโดย ปริมาตร	ร้อยละของกาก ตะกอนโดย ปริมาตร	อุณหภูมิเผา
400ra	20	0	400
500ra	20	0	500
600ra	20	0	600
400raw	20	30	400
500raw	20	30	500
600raw	20	30	600

5. ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง 1 วัน

6. นำชิ้นงานที่ได้ออกจากแบบแล้วนำไปตากให้แห้ง
7. นำชิ้นงานที่ได้ไปเผาที่อุณหภูมิ โดยใช้อุณหภูมิที่ 600 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

3 การทดสอบคุณภาพของชิ้นงาน

1. การหาค่าความหนาแน่น สำหรับการวิเคราะห์ความหนาแน่นทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีอะเคมีดิส (archmedes method) โดยการนำชิ้นงานที่ผ่านการเผาเรียบร้อยแล้วไปอบให้แห้ง หลังจากนั้นก็นำไปชั่งหาน้ำหนักแห้ง (D) จากนั้นก็นำชิ้นงานไปต้มในน้ำกลั่นด้วยอุณหภูมิที่เดือดโดยใช้เวลาในการต้ม 6 ชั่วโมง เพื่อต้มเสร็จแล้วก็แช่ชิ้นงานไว้ 24 ชั่วโมงเพื่อให้มั่นใจว่าน้ำได้ซึมเข้าไปในเนื้อของชิ้นงานทั้งหมดแล้ว จากนั้นนำชิ้นงานไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักเปียก (W) และชั่งในน้ำเพื่อหาน้ำหนักแขวนลอย (I) เพื่อนำไปคำนวณหาความหนาแน่นโดยใช้สมการ

$$\rho = \frac{D}{W - I}$$

เมื่อ ρ คือความหนาแน่น
 D คือน้ำหนักแห้ง
 W คือน้ำหนักเปียก
 I คือน้ำหนักที่ชั่งในน้ำ หรือน้ำหนักแขวนลอย

2. การหาค่าร้อยละการดูดซึมน้ำ โดยการนำชิ้นงานที่ผ่านการเผาเรียบร้อยแล้วไปอบให้แห้ง หลังจากนั้นก็นำไปชั่งหาน้ำหนักแห้ง (D) จากนั้นก็นำชิ้นงานไปต้มในน้ำกลั่นด้วยอุณหภูมิที่เดือดโดยใช้เวลาในการต้ม 6 ชั่วโมง เพื่อต้มเสร็จแล้วก็แช่ชิ้นงานไว้ 24 ชั่วโมงเพื่อให้มั่นใจว่าน้ำได้ซึมเข้าไปในเนื้อของชิ้นงานทั้งหมดแล้ว หลังจากนั้นนำชิ้นงานไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักเปียก (W) แล้วคำนวณหาค่าร้อยละของการดูดซึมน้ำตามสมการ

$$\text{ร้อยละการดูดซึมน้ำ} = \frac{W - D}{D}$$

เมื่อ D คือน้ำหนักแห้ง
 W คือน้ำหนักเปียก

3. การหาค่าความพรุนตัวการหาค่าความพรุนตัวของชิ้นงานใช้สมการ

$$\text{ร้อยละของความพรุนตัว} = \frac{W - D}{W - I}$$

เมื่อ D คือน้ำหนักแห้ง
 W คือน้ำหนักเปียก
 I คือน้ำหนักที่ขังในน้ำ หรือน้ำหนักแขวนลอย

4. การวิเคราะห์ค่าความหดหลังเผาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตร

$$\text{ร้อยละของความหดตัวก่อนการเผา} = \frac{\text{ปริมาตรก่อนเผา} - \text{ปริมาตรหลังเผา}}{\text{ปริมาตรก่อนเผา}} \times 100$$

5. ค่าการดูดซึมน้ำหลังการเผาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตร (Rhodes 1974)

$$\text{ร้อยละของการดูดซึมน้ำ} = \frac{\text{น้ำหนักที่อิ่มตัว} - \text{น้ำหนักดินที่แห้ง}}{\text{น้ำหนักดินที่แห้ง}} \times 100$$

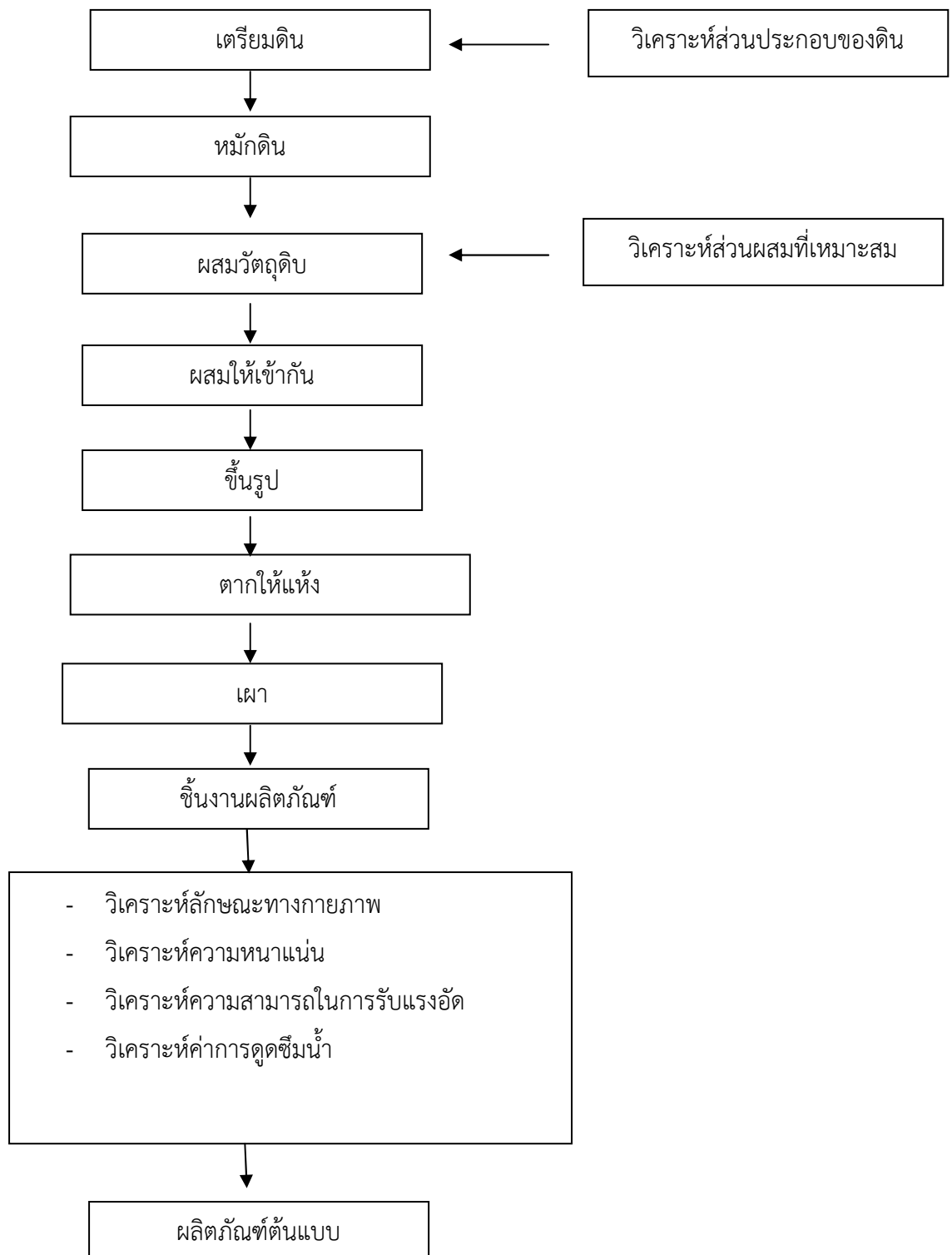
7. นำชิ้นงานไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุที่เป็นส่วนประกอบ วิเคราะห์การนำไฟฟ้า ความเป็นกรดเบส

4 ขั้นตอนการถ่ายทอดผลงานวิจัย

- 1 จัดทำสรุปผลงานวิจัยในลักษณะเอกสารรูปเล่มอย่างง่าย
- 2 นำเสนอที่ประชุมระดับนานาชาติ
- 3 ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

ขั้นตอนการวิจัยแสดงดังภาพที่ 3.1

แผนผังขั้นตอนการวิจัย



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังการวิจัย