

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา

การดำเนินงานวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีรายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้งานวิจัยและพัฒนาบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ โดยจำแนกเป็นหัวข้อดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 ตัวแปรที่ศึกษา
- 3.3 เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา
- 3.4 สถานที่และระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา
- 3.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา
- 3.6 สถิติที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ชุดอุปกรณ์ขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน ประกอบด้วย

- 1.4.1.1 ชุดอุปกรณ์นำน้ำดินเข้าสู่แม่พิมพ์
- 1.4.1.2 แม่พิมพ์
- 1.4.1.3 ระบบปั๊มและวาล์ว

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ชุดอุปกรณ์ขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน จำนวน 2 รูปแบบ ประกอบด้วย

- 1.4.2.1 ชุดอุปกรณ์หล่อน้ำดินแรงดันต่ำ
- 1.4.2.2 ชุดอุปกรณ์หล่อน้ำดินแบบปกติ

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

3.2.1 ตัวแปรอิสระ

- 3.2.1.1 รูปแบบชุดอุปกรณ์ขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน
- 3.2.1.2 แรงดัน

3.2.2 ตัวแปรตาม

- 3.2.2.1 อัตราการหล่อ
- 3.2.2.2 ประสิทธิภาพการหล่อ
- 3.2.2.3 คุณลักษณะชิ้นงานหล่อ

3.3 เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

3.3.1 เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาชุดอุปกรณ์

3.3.1.1 ซอฟต์แวร์ทางการออกแบบเขียนแบบวิศวกรรม

3.3.1.2 คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและปริ้นเตอร์

3.3.1.3 ไม้ต้นแบบ

3.3.1.4 เครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC milling machine)

3.3.1.5 เฟรมเหล็ก ขนาด 25x25x7 เซนติเมตร

3.3.1.6 ปลาสเตอร์ C-200

3.3.2.7 เครื่องผสมปลาสเตอร์ (Plaster mixing machine)

3.3.1.8 สายลมพรุณ

3.3.1.9 ข้อต่อและท่อลม

3.3.2 เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน

3.3.2.1 ปัมไดอะแฟรม (Diaphragm pump) ขนาดทางเข้า-ออก 1/2 นิ้ว

3.3.2.2 แม่พิมพ์

3.3.2.3 ดินหล่อสำเร็จรูป 204

3.3.2.4 ตาชั่ง ขนาด 20 กิโลกรัม

3.3.2.5 เกจควบคุมแรงดัน (Pressure gauge)

3.3.1.6 ถังกวนน้ำดิน (Blunger)

3.3.1.7 นาฬิกาจับเวลา

3.3.1.8 ถังเก็บน้ำดิน

3.3.1.9 เชือกมัดแม่พิมพ์

3.4 สถานที่และระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

3.4.1 สถานที่ในการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเซรามิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จังหวัดเลย

3.4.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 12 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2557 ถึงเดือน เมษายน 2558

ตารางที่ 3.1 แผนงานวิจัยและพัฒนา

รายการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน											
	พ.ศ.2557								พ.ศ.2558			
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. ศึกษาข้อมูลการหล่อน้ำดินแรงดันต่ำ	←	→										
2. ออกแบบเขียนแบบผลิตภัณฑ์และชุดอุปกรณ์			←	→								
3. จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์					←	→						
4. พัฒนาด้านแบบ							←	→				
5. พัฒนาแม่พิมพ์								←	→			
6. ติดตั้งและทดสอบระบบปั๊ม									←	→		
7. เตรียมน้ำดินสำหรับงานหล่อ											←	→
8. ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งาน											←	→

3.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

3.5.1 ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบเขียนแบบ

- 3.5.1.1 วิเคราะห์ข้อมูลการหล่อน้ำดินแรงดันต่ำ
- 3.5.1.2 ร่างแบบ (Sketch)
- 3.5.1.3 ออกแบบชิ้นส่วน (Part)
- 3.5.1.4 ออกแบบประกอบชิ้นส่วน (Assembly)
- 3.5.1.5 เขียนแบบ (Drawing)

3.5.2 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาด้านแบบและแม่พิมพ์

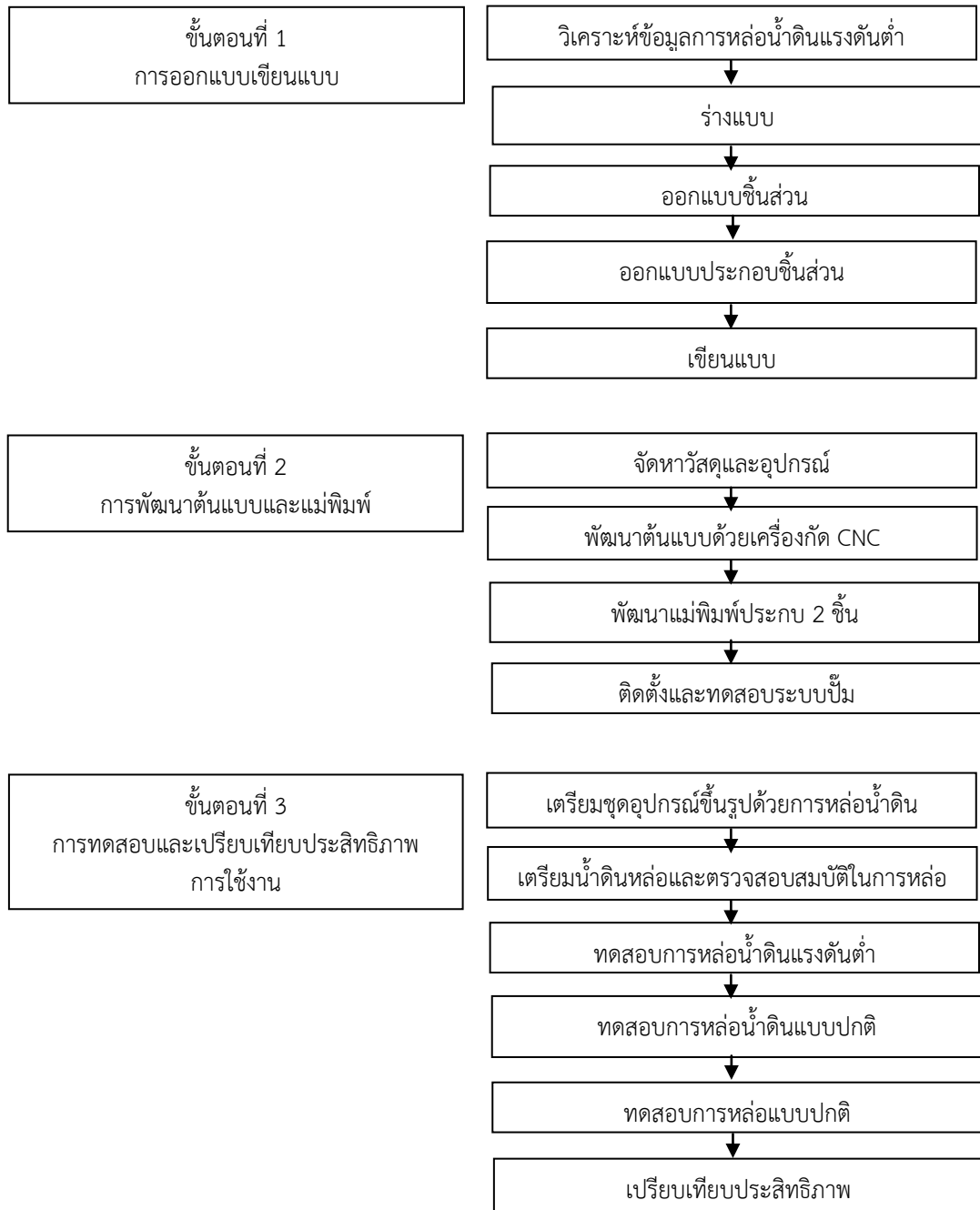
- 3.5.2.1 จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์
- 3.5.2.2 พัฒนาด้านแบบด้วยเครื่องกัด CNC
- 3.5.2.3 พัฒนาแม่พิมพ์ประกบ 2 ชั้น
- 3.5.2.4 ติดตั้งและทดสอบระบบปั๊ม

3.5.3 ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งาน

- 3.5.3.1 เตรียมชุดอุปกรณ์ขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน
- 3.5.3.2 เตรียมน้ำดินหล่อและตรวจสอบสมบัติในการหล่อ
- 3.5.3.3 ทดสอบการหล่อน้ำดินแรงดันต่ำ โดยการจ่ายน้ำดินเข้าสู่แม่พิมพ์ด้วยระบบปั๊ม ตรวจสอบแรงดัน จัปเวลาในการหล่อ และเวลาในการถอดแม่พิมพ์

3.5.3.4 ทดสอบการหล่อน้ำดินแบบปกติ โดยการจ่ายน้ำดินเข้าสู่แม่พิมพ์ด้วยแรงโน้มถ่วงอิสระ จับเวลาในการหล่อ และเวลาในการถอดแม่พิมพ์

3.5.3.5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน



ภาพประกอบที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.6 สถิติที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติที่ใช้

3.6.1.1 ค่าร้อยละ (Percentages) จากความสัมพันธ์ (สมจิต วัฒนาชยากุล, 2546 : 47)

$$\text{ค่าร้อยละ} = (\text{ส่วนหนึ่งของข้อมูล} / \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}) \times 100$$

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) จากความสัมพันธ์ (วาโร เฟิงส์วดี, 2553 : 142-143)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	คือ	ผลรวมของข้อมูล
n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางการคำนวณ (Microsoft Office Excel/Data analysis)

3.6.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาด้วยการบรรยายเปรียบเทียบ