สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขต	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**4**
2.1 ปั๊มของเหลว	4
2.2 การขึ้นรูปด้วยการหล่อ	11
2.3 ปลาสเตอร์	16
2.4 ซอฟต์แวร์ทางการออกแบบเขียนแบบวิศวกรรม	25
2.5 ประสิทธิภาพการผลิต	26
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
2.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา	**29**
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	29
3.2 ตัวแปรที่ศึกษา	29
3.3 เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา	30
3.4 สถานที่และระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา	30
3.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา	31
3.6 สถิติที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล	33

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและพัฒนา	**34**
4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการหล่อของชุดอุปกรณ์หล่อน้ำดินแรงดันต่ำสำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการหล่อตัน	34
4.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการหล่อของชุดอุปกรณ์หล่อน้ำดินแรงดันต่ำสำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการหล่อตันกับชุดอุปกรณ์หล่อน้ำดินแบบปกติ	36
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	**38**
5.1 สรุปผลการวิจัยและพัฒนา	38
5.2 อภิปรายผลการวิจัยและพัฒนา	38
5.3 ข้อเสนอแนะ	39
บรรณานุกรม	**40**
ภาคผนวก	**50**
ภาคผนวก ก เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการวิจัย	51
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	54
ภาคผนวก ค การเผยแพร่ผลงานวิจัยระดับชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	57
ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย	**61**

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ข้อดีและข้อเสียของปั๊มรีซิโปรเคติง	12
2.2	ข้อดีและข้อเสียของปั๊มโรตารี	15
2.3	สัดส่วนการผสมปลาสเตอร์ที่มีผลต่อความแข็งแรงของปลาสเตอร์ เมื่อสัดส่วนปลาสเตอร์ผสมกับน้ำเท่ากับ 100 ส่วน	18
2.4	สัดส่วนการผสมปลาสเตอร์ที่มีผลต่อความแข็งแรงของปลาสเตอร์ เมื่อสัดส่วนปลาสเตอร์เท่ากับ 100 ส่วน	18
3.1	แผนงานวิจัยและพัฒนา	31
4.1	ผลการทดสอบอัตราการหล่อ	34
4.2	แรงดันและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	35
4.3	คุณลักษณะชิ้นงานหล่อ	35

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบที่		หน้า
2.1	น้ำดิน	5
2.2	ขั้นตอนการหล่อแบบเท	8
2.3	(ก) การหล่อแบบตันในอุตสาหกรรมเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร และ (ข) การหล่อแบบผสมในอุตสาหกรรมสุขภัณฑ์	8
2.4	การหล่ออัตโนมัติแบบเท (ก) การจ่ายน้ำดิน และ (ข) การเดรนน้ำดิน	9
2.5	การหล่ออัตโนมัติแบบตัน (ก) Pressure Casting และ (ข) Battery Casting	9
2.6	ปั๊มไดเรคแอกติง	11
2.7	ปั๊มพาวเวอร์	12
2.8	ปั๊มไดอะแฟรม	12
2.9	ปั๊มเกียร์	13
2.10	ปั๊มโลบูลาร์	14
2.11	ปั๊มเวน	14
2.12	ปั๊มลูกเบี้ยวและลูกสูบ	15
2.13	ปั๊มสกรู	15
2.14	ปั๊มเซนตริฟูกอล	16
2.15	ปลาสเตอร์	17
2.16	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	28
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	32
4.1	ผลการทดสอบประสิทธิภาพการหล่อน้ำดิน (ก) การจ่ายน้ำดินเข้าสู่แม่พิมพ์ด้วยการหล่อแรงดันต่ำ (ข) คุณลักษณะชิ้นงานหล่อภายหลังการหล่อแรงดันต่ำ (ค) การจ่ายน้ำดินเข้าสู่แม่พิมพ์ด้วยการหล่อแบบปกติ และ (ง) คุณลักษณะชิ้นงานหล่อภายหลังการหล่อแบบปกติ	36
6.1	เครื่องกัดอัตโนมัติ CNC	52
6.2	เครื่องผสมปูนปลาสเตอร์	52
6.3	ดินหล่อสำเร็จรูป 204	52
6.4	ปั๊มไดอะแฟรมและระบบวาล์วควบคุม	53
6.5	นาฬิกาจับเวลา	53
6.6	เกจควบคุมแรงดัน	53
6.7	การออกแบบเขียนแบบและกำหนด G-code สำหรับงานกัดอัตโนมัติ CNC	55
6.8	การกัดขึ้นรูปต้นแบบอัตโนมัติ CNC	55
6.9	ต้นแบบผลิตภัณฑ์	55

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่		หน้า
6.10	การพัฒนาแม่พิมพ์สำหรับการขึ้นรูปด้วยแรงดัน	56
6.11	แม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดินแรงดันต่ำ	56
6.12	ผลิตภัณฑ์ภายหลังการขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดินแรงดันต่ำ	56