

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 สมมุติฐานการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.6 นิยามศัพท์	3
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แนวความรู้เกี่ยวกับเลือด	4
2.2 โพลดเซลล์	8
2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ PLC	14
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
3. วิธีการดำเนินงาน	21
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	21
3.2 การออกแบบและคำนวณเครื่องเขย่าเลือด	22
3.3 การจัดเตรียมอุปกรณ์	22
3.4 การสร้างเครื่องเขย่าเลือด	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การทดสอบ	29
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	31
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
4.1 ผลการพัฒนาเครื่องเขย่าเลือด	33
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องเขย่าเลือด	33
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องเขย่าเลือด	38
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปผลการศึกษา	41
5.2 การอภิปรายผล	42
5.3 ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	43
ประวัติผู้วิจัย	45

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 แสดงผลของน้ำหนักที่ชั่งได้โดยการใช้น้ำขนาด 350 มิลลิลิตร	34
4.2 น้ำหนักที่ชั่งได้โดยการรับปริจกเลือดขนาด 450 มิลลิลิตร	36
4.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องเขย่าเลือด ด้านขั้นตอนการใช้งาน	38
4.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องเขย่าเลือด ด้านความปลอดภัย	39
4.5 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องเขย่าเลือด ด้านผู้ปฏิบัติงาน	39
4.6 แสดงค่าเฉลี่ยโดยสรุปของการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องเขย่าเลือด	40

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1 แสดงโพลดเซลล์ที่ใช้ในการทำเครื่องชั่งน้ำหนัก	11
2.2 โพลดเซลล์แบบสเตรนเกจ	12
3.1 แผ่นฐานเครื่อง	24
3.2 Power Supply DC 12 V	24
3.3 มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้	25
3.4 โพลดเซลล์	25
3.5 อุปกรณ์ชุดควบคุมความเร็ว DC Motor	26
3.6 อุปกรณ์หน้าจอแสดงผล	26
3.7 นำอุปกรณ์โพลดเซลล์มาประกอบเข้ากับแท่นเครื่อง	27
3.8 นำอุปกรณ์ถาดรองรับถ่วงเลือดประกอบชุดโพลดเซลล์	27
3.9 อุปกรณ์ที่ประกอบเพื่อใช้ทดสอบการทำงาน	28
3.10 ชิ้นงานที่สำเร็จพร้อมใช้	28
4.1 ผลของน้ำหนักที่ชั่งได้ขนาด 350 มิลลิลิตร	35
4.2 ความคลาดเคลื่อน (คิดเป็น %) ของน้ำหนักที่ชั่งได้ขนาด 350 มิลลิลิตร	35
4.3 กราฟแสดงผลของน้ำหนักที่ชั่งได้ขนาด 450 มิลลิลิตร	37
4.4 กราฟแสดงผลค่าความคลาดเคลื่อน (คิดเป็น %) ของน้ำหนักที่ชั่งได้ขนาด 450 มิลลิลิตร	37