

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
ประโยชน์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
กรอบแนวคิดการวิจัย	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
การแพร่กระจายคลื่นไมโครเวฟ	5
วงจรผสมสัญญาณ.....	7
โครงข่ายประสาทเทียม.....	8
วิธีวัดความหวาน.....	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	17
การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัย.....	17
การออกแบบโครงสร้างระบบตรวจวัดระดับความหวาน.....	18
การสร้างระบบตรวจวัดระดับความหวานต้นแบบ	18
การทดสอบส่งคลื่นความถี่ผ่านสารละลายความหวาน.....	19
การสร้างส่วนประมวลผล	21
การทดสอบการใช้งานจริง	21
บทที่ 4 ผลการวิจัย	22
ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัย	22
โครงสร้างระบบตรวจวัดระดับความหวาน.....	23
ผลการสร้างระบบตรวจวัดระดับความหวาน.....	25
ผลทดสอบส่งคลื่นความถี่ผ่านสารละลายความหวาน.....	29
ผลการสร้างส่วนประมวลผล	35
ผลการทดสอบใช้งานจริง	38

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	39
สรุปผลการวิจัย	39
อภิปรายผลการวิจัย	40
ข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก ก. หนังสือแสดงความประสงค์ในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	44
ภาคผนวก ข. เอกสารของบริษัทผู้ผลิต โมดูล AD8302 และโมดูล HB100	47

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	อัตราส่วนสารละลายความหวานตัวอย่าง.....	20
4.1	อัตราส่วนและค่าความหวานของสารละลายตัวอย่าง.....	30
4.2	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหวานของสารละลายและฟังก์ชันจับคู่.....	35
4.3	ผลการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม.....	37



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
2.1 การเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดของคลื่นเมื่อเดินทางผ่าน 2 ชนิด	6
2.2 การผสมสัญญาณ	7
2.3 องค์ประกอบทางความถี่ของกระบวนการผสมสัญญาณย่านความถี่วิทยุ	8
2.4 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมหลายชั้น	9
2.5 โครงข่ายประสาทเทียม	10
2.6 เครื่องวัดความหวานแบบส่อง (ก) แลบอ่านค่า (ข) ตัวเครื่อง	13
2.7 การทำงานของเครื่องวัดความหวานแบบจุ่ม.....	14
2.8 รีเฟรกโตมิเตอร์ดิจิทัลแบบแช่	14
3.1 เครื่องวัดความหวานแบบส่อง รุ่น YO-G339K	18
3.2 ภาชนะบรรจุสารละลายของระบบ	19
3.3 การเตรียมสารละลายความหวาน	19
4.1 ฉลากผลิตภัณฑ์น้ำเห็ดหลินจือผสมน้ำอัญชัน	22
4.2 เครื่องต้มน้ำเห็ดฉลาก้วยผสมน้ำเห็ดหูหนู	23
4.3 การส่ง - รับคลื่นของโมดูลทั้ง 3	24
4.4 แผนผังการทำงานของระบบตรวจวัดระดับความหวาน	25
4.5 วงจรตรวจจับอัตราการขยายและเฟสคลื่น RF/IF	26
4.6 วงจร AD8302	26
4.7 บอร์ด Arduino UNO R3	27
4.8 สวิตช์ตัด - ต่่วงจรแบบอิเล็กทรอนิกส์รุ่น SLA-05VDCSL-C	28
4.9 แอลอีดีชนิดแถบ	28
4.10 ระบบตรวจวัดระดับความหวานต้นแบบ	29
4.11 ระบบตรวจวัดระดับความหวานต้นแบบ	29
4.12 น้ำเชื่อมที่ผสมเรียบร้อยแล้ว	30
4.13 ความสูงของภาชนะบรรจุสารละลาย	31
4.14 ลักษณะการวางสารละลายความหวานตัวอย่าง	31
4.15 แรงดันที่วัดได้ที่ความถี่กลาง 200 และ 400 เมกะเฮิรตซ์ (ก) อัตราขยาย (ข) เฟส ..	32
4.16 บรรจุสารละลายความหวานตัวอย่างลงในภาชนะสำหรับวัด	33
4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างความหวานและค่าอัตราการขยาย	34
4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างความหวานและค่าเฟส	34

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.19 อัตราการความผิดพลาดต่อการฝึกสอนซ้ำของโครงข่ายประสาทเทียม (ก) กราฟแกน x แบบ log (ข) กราฟแกน y แบบ log	36
4.20 โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการตัดสินใจของระบบตรวจวัด ระดับความหวาน	38



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี