

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(6)
สารบัญภาพ.....	(7)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ระบบการให้น้ำพืช.....	4
รังสีแสงอาทิตย์.....	8
เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์.....	9
อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง.....	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
วัสดุอุปกรณ์.....	22
วิธีดำเนินการวิจัย.....	25
วิธีการทดลอง/การวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	29
ผลการวิจัย.....	29
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	35
สรุปผล.....	35
อภิปรายผล.....	35
ข้อเสนอแนะ.....	36
บรรณานุกรม.....	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	41
ภาคผนวก ก การสร้างและประกอบชุดต้นแบบระบบน้ำหยดพลังงานแสงอาทิตย์ ฯ	42

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือวัดที่ใช้ในงานวิจัย.....	22
4.1	แสดงค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า.....	30
4.2	แสดงค่าความเข้มรังสีอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน.....	33
4.3	แสดงค่าความเข้มรังสีอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินและคำสั่งผ่านสมาร์ทโฟน	33

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	3
2.1 การให้น้ำแบบสปริงเกอร์.....	5
2.2 การให้น้ำแบบน้ำหยด.....	6
2.3 หัวน้ำหยดแบบติดบนท่อ.....	7
2.4 หัวน้ำหยดแบบฝังภายในท่อ.....	7
2.5 แสดงการดูดกลืน และการกระเจิงของรังสีดวงอาทิตย์ในบรรยากาศ ของโลก.....	8
2.6 การผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์.....	10
2.7 เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกเดี่ยว.....	11
2.8 เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกรวม.....	11
2.9 ซิลิคอนแบบอะมอร์ฟัส.....	11
2.10 สถาปัตยกรรมอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง.....	15
3.1 แผงโซล่าเซลล์ 250 W.....	23
3.2 PWM solar controller	23
3.3 อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน SONOFF WiFi	23
3.4 หัวน้ำหยด.....	24
3.5 ป้อนน้ำ	24
3.6 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน.....	25
3.7 เครื่องมัลติมิเตอร์.....	25
3.8 เครื่องวัด Solar power meter	25
3.9 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	26
3.10 ไดอะแกรมควบคุมการทำงานของปั้มน้ำหยด.....	27
3.11 ภาพรวมการควบคุมการทำงานชุดต้นแบบระบบน้ำหยด พลังงานแสงอาทิตย์ ฯ.....	28
4.1 ชุดต้นแบบระบบน้ำหยดพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมอัตโนมัติ ฯ.....	29
4.2 การต่อระบบน้ำหยดเข้าแปลงทดลอง.....	30
4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับค่าแรงดันไฟฟ้า.....	31
4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับค่ากระแสไฟฟ้า.....	31
4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับค่ากำลังไฟฟ้า.....	32

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน กรณีไม่ใช้ปุ๋ยระบบน้ำหยด.....	33
4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน กรณีใช้ปุ๋ยระบบน้ำหยด.....	34