

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในบทที่ 4 นี้จะแสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดต้นแบบระบบน้ำหยดพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมอัตโนมัติผ่านเครือข่ายไร้สายสำหรับพื้นที่เกษตรห่างไกล เพื่อเป็นต้นแบบเรียนรู้ สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้เกษตรกรและประชาชนทั่วไป สามารถนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ในครัวเรือนหรือพื้นที่ทางการเกษตร

ผลการวิจัย

หลังจากศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้วทำการออกแบบและจัดสร้างชุดสาธิตระบบน้ำหยดพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมอัตโนมัติผ่านเครือข่ายไร้สาย โดยอุปกรณ์หลักชุดต้นแบบ ๓ แสดงดังภาพที่ 2 ประกอบไปด้วย แผงโซล่าเซลล์ขนาด 250 W จำนวน 1 แผง แบตเตอรี่ขนาดแรงดัน 12V 50AH 1 ใบ ถังสำรองน้ำขนาด 1,000 ลิตร เครื่องชาร์จแบตเตอรี่จากโซล่าเซลล์ ปั้มน้ำ 12 V ชุดควบคุมระบบไฟฟ้าและตัวอุปกรณ์ควบคุม SONOFF WiFi สำหรับควบคุมการทำงานผ่านเครือข่ายไร้สาย หัวน้ำหยดแบบปรับปริมาณการจ่ายน้ำได้ 4 ลิตร/ชั่วโมง ที่แรงดัน 0.5-1 บาร์ ท่อแขนงใช้ท่อ LDPE ขนาด 16 มม.



ภาพที่ 4.1 ชุดต้นแบบระบบน้ำหยดพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมอัตโนมัติ ๓

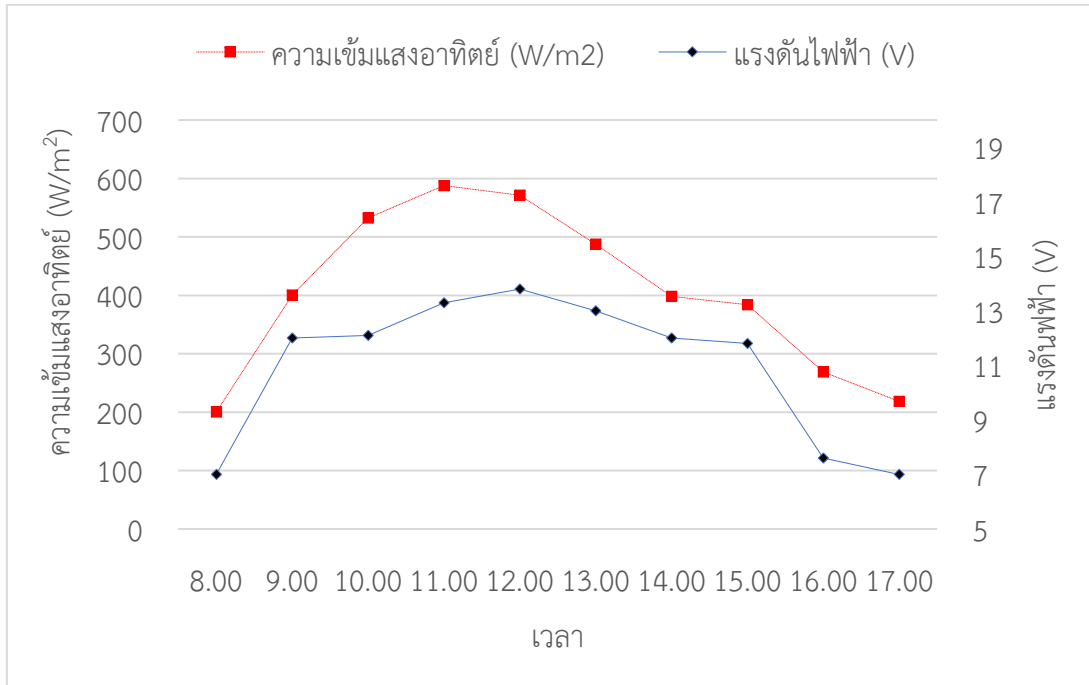


ภาพที่ 4.2 การต่อระบบน้ำหยดเข้าแปลงทดลอง

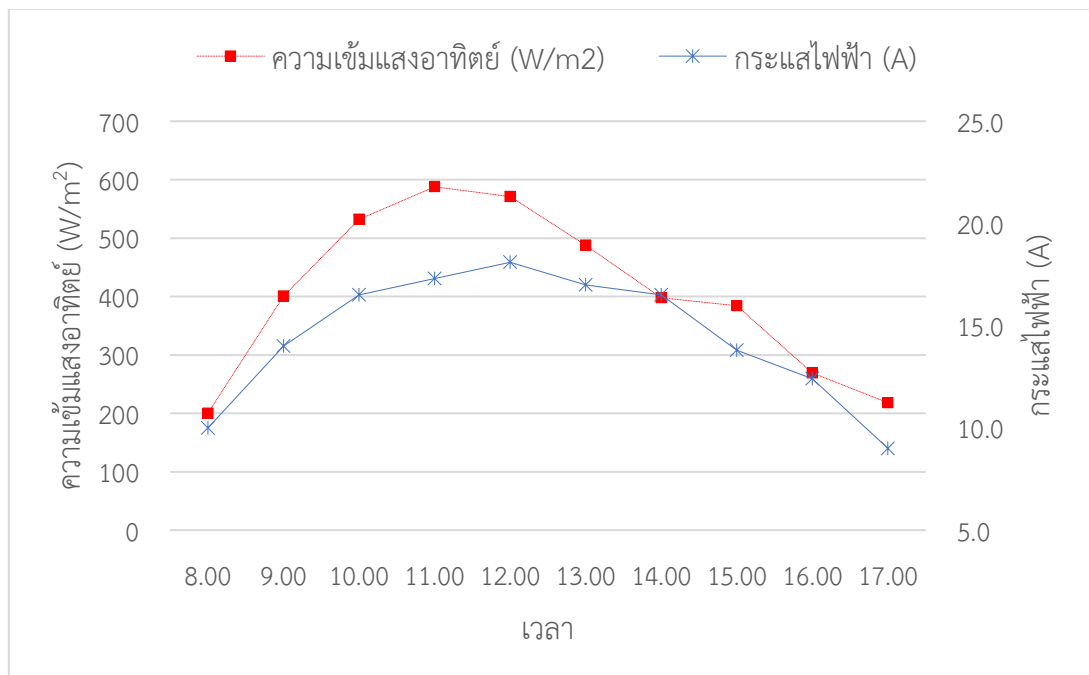
4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดสาริระบบน้ำหยดพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมอัตโนมัติผ่านเครือข่ายไร้สาย แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า

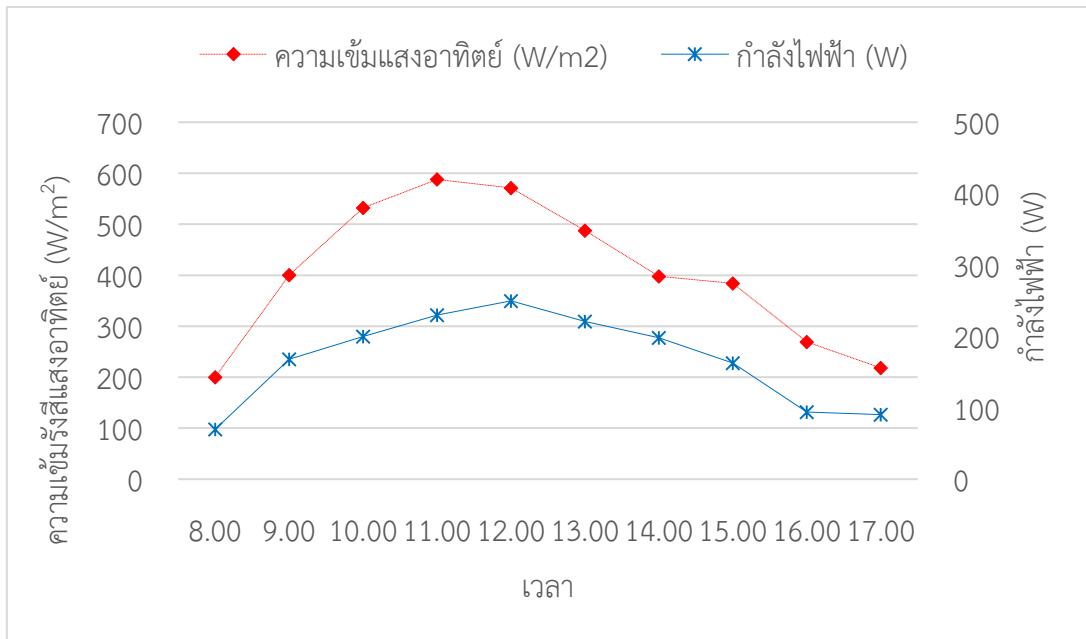
เวลา	ความเข้มแสงอาทิตย์ (W/m^2)	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (A)
8.00	200.18	7.0	10.1
9.00	400.5	12.0	14.0
10.00	532.28	12.1	16.5
11.00	587.8	13.3	17.3
12.00	571.06	13.8	18.1
13.00	487.6	13.0	17.0
14.00	398.04	12.1	16.5
15.00	383.92	11.8	13.8
16.00	268.87	7.6	12.4
17.00	218.34	8.0	11.3



ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับค่าแรงดันไฟฟ้า



ภาพที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับค่ากระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับค่ากำลังไฟฟ้า

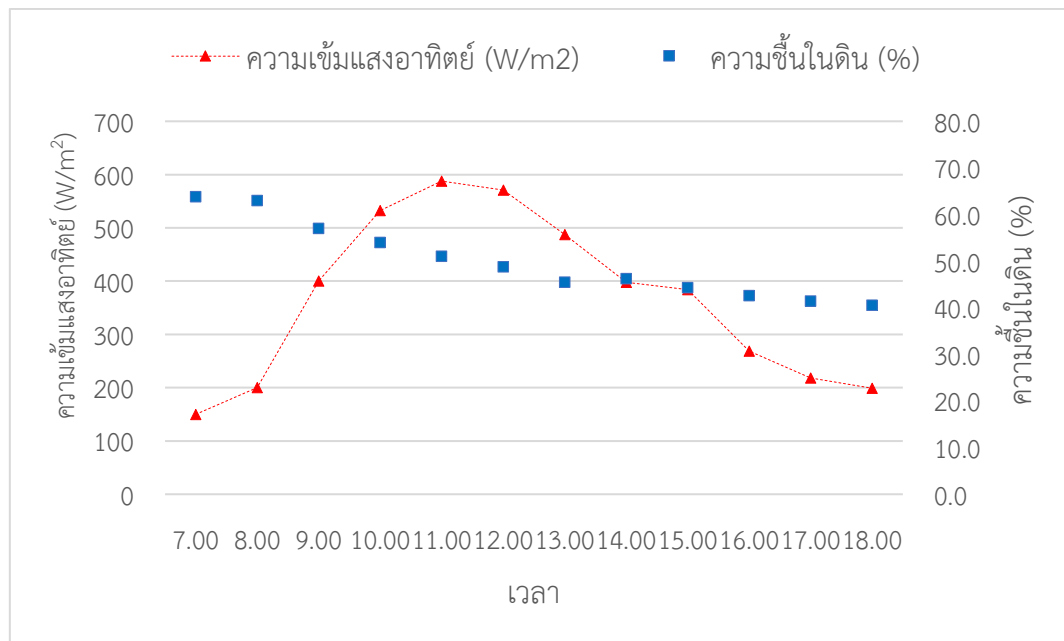
ผลการทดสอบชุดสาธิตระบบนำหยดพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมอัตโนมัติผ่านเครือข่ายไร้สาย ดังตารางที่ 4.1 แสดงผลการวัดค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ กระแสและแรงดันไฟฟ้า ช่วงเวลาในการทดสอบเริ่มตั้งแต่วันที่ 8.00-17.00 น. ผลทดสอบพบว่าค่าความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์มีค่าระหว่าง 200.18-587.8 W/m² ค่าแรงวัดไฟฟ้ามีค่าระหว่าง 7.0-13.8 V ค่ากระแสไฟฟ้ามีค่าระหว่าง 10.1-18.1 A และกำลังงานไฟฟ้าที่ได้รับมีค่าระหว่าง 70.0-249 W ซึ่งค่าที่ได้รับจากตารางที่ 4.1 นำมาพล็อตกราฟแสดงค่าระหว่างค่าความเข้มรังสีอาทิตย์กับค่าแรงวัดไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้างดภาพที่ 4.3-4.5 ตามลำดับ

4.2 การทดสอบทำงานระบบควบคุมปั้มน้ำผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความเข้มรังสีอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน กรณีไม่ได้ใช้ปั้มน้ำหยด ตั้งแต่เวลา 7.00-18.00 น. จะพบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 63.8-40.5 % ซึ่งเปอร์เซ็นต์ ความชื้นจะสูงในช่วงเช้าและจะค่อย ๆ ลงไปเรื่อย ๆ ตามเวลา เนื่องจากความร้อนจากแสงแดด ดังภาพที่ 4.6 ในส่วนตารางที่ 4.3 แสดงค่าความเข้มรังสีอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน กรณีใช้ปั้มน้ำหยด ระบบนำหยด ควบคุมทำงานการทำงานของปั้มน้ำด้วยสมาร์ทโฟน และมีการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟนด้วยแอปพลิเคชัน SONOFF eWeLinK ซึ่งจากผลการทดลองจะพบว่าค่าความชื้นในดินต่ำกว่า 50 % ในช่วงเวลา 11.00 น. ได้มีการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน หลังจากนั้นได้มีการสั่งให้ปั้มน้ำหยดทำงานด้วยสมาร์ทโฟน ทำให้ความชื้นในดินมีค่าไม่ต่ำกว่า 50 % และหากค่าความชื้นสูงกว่า 50 % จะสั่งให้ปั้มน้ำหยดหยุดทำงาน จึงรักษาความชื้นในดินให้คงที่ ไม่ต่ำกว่า 50 % แสดงดังภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความเข้มรังสีอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน

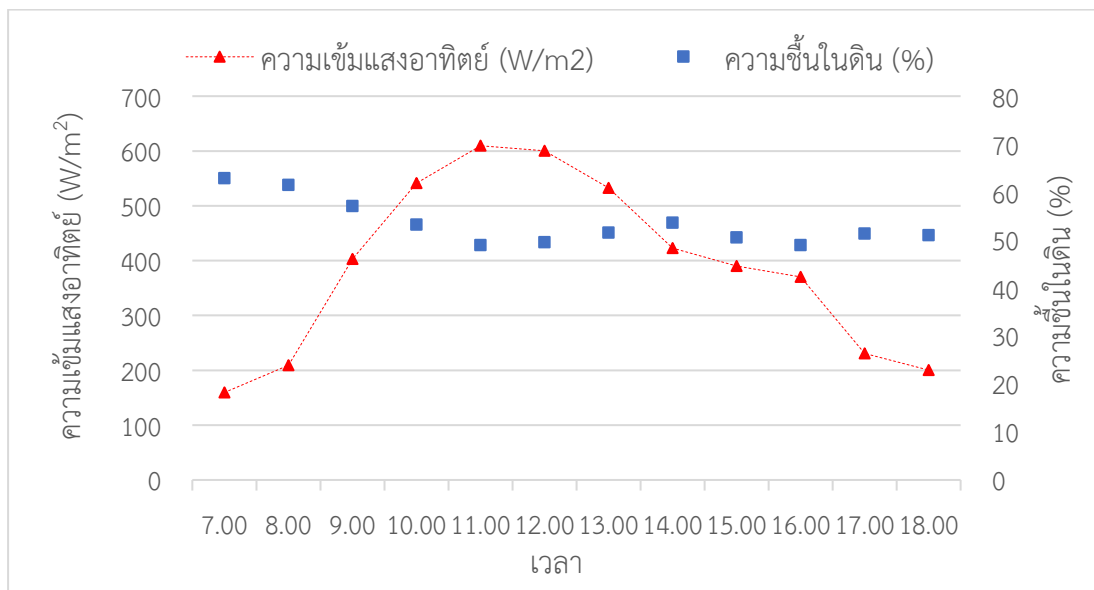
เวลา	ความเข้มแสงอาทิตย์ (W/m^2)	ความชื้นในดิน (%)
7.00	150.50	63.8
8.00	200.18	63.0
9.00	400.50	57.0
10.00	532.28	54.0
11.00	587.80	51.0
12.00	571.06	48.8
13.00	487.60	45.5
14.00	398.04	46.2
15.00	383.92	44.3
16.00	268.87	42.6
17.00	218.34	41.4
18.00	199.00	40.5



ภาพที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินกรณีไม่ใช้ปั๊มระบบน้ำหยด

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความเข้มรังสีอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินและคำสั่งผ่านสมาร์ทโฟน

เวลา	ความเข้มแสงอาทิตย์ (W/m ²)	ความชื้นในดิน (%)	การแจ้งเตือน ผ่านสมาร์ทโฟน	คำสั่งผ่าน สมาร์ทโฟน
7.00	159.50	62.9	OFF	OFF
8.00	209.35	61.5	OFF	OFF
9.00	403.14	57.1	OFF	OFF
10.00	541.30	53.2	OFF	OFF
11.00	609.54	48.9	ON	ON
12.00	600.50	49.5	ON	ON
13.00	532.38	51.5	OFF	OFF
14.00	422.63	53.6	OFF	OFF
15.00	390.20	50.5	OFF	OFF
16.00	370.50	48.9	ON	ON
17.00	230.80	51.3	OFF	OFF
18.00	200.50	51.0	OFF	OFF



ภาพที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินกรณีใช้ระบบปั้มน้ำหยด