



การออกแบบและพัฒนาระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติและควบคุม  
การทำงานผ่านสมาร์ตโฟนสำหรับชุมชนหมู่ที่ 7 ต.มหาชัย อ.ไทรงาม จ.กำแพงเพชร  
The design and development of the automatic drip irrigation system by  
controlling the watering using smartphones, Moo 7, Mahachai Sub district,  
Sai Ngam District, Kamphaeng Phet Province

เทพ เกื้อทวีกุล<sup>1</sup>, อัสฎางค์ บุญศรี<sup>2</sup>, ธนวัฒน์ ประระปิน<sup>3</sup>, และ อัสฎาวุฒิ เกษนาค<sup>4</sup>  
Thep Kueathaweekun<sup>1</sup>, Ussadang Boonsri<sup>2</sup>, Thanawat parapin<sup>3</sup> and Asadawut Ketnak<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบรดน้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน และการนำไปใช้ประโยชน์ในชุมชน โดยจะทำการออกแบบพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีทุกสรรพสิ่งมาใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบผ่านการใช้โปรแกรม Arduino IDE เพื่อควบคุมการทำงานต่างๆ เช่น การให้น้ำ อุณหภูมิ ความชื้น และ สภาพอากาศ เป็นต้น โดยจะศึกษาปริมาณการให้น้ำแต่ละครั้ง และประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ ซึ่งจากการทดลองพบว่า อุณหภูมิโดยรอบเฉลี่ยอยู่ที่ 36 องศาเซลเซียส ความชื้นโดยรอบเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินอยู่ที่ 60 เปอร์เซ็นต์ และการให้น้ำโดยเฉลี่ยในแต่ละครั้งอยู่ที่ 0.65 ลิตร และจากการนำระบบไปใช้งานในชุมชนหมู่ที่ 7 ต. มหาชัย อ.ไทรงาม จ.กำแพงเพชร พบว่าชุมชนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทำให้ระบบนี้สามารถนำไปใช้กับชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** สมาร์ตโฟน/ ระบบรดน้ำแบบน้ำหยดอัตโนมัติ/ อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

### Abstract

The objective of the research is design control watering automatically systems and can be operated by using smartphone. The research is designed by using internet of thing (IoT) technology on Arduino IDE for control operating systems such as watering system, temperature, humidity, respectively. The experiments of water drop model of watering system for study the amount of watering each time. From the experiment results, the average temperature of 36 ° C, humidity ambient of 50%, humidity soil of 60% and the average watering of 0.65 liters. From the implementation of the system in the community Moo 7, Mahachai Sub district, Sai Ngam District, Kamphaeng Phet Province. Its found that the community was satisfied at a high level, Therefore, this system can be effectively operating for the community.

**Keywords:** smartphone / watering system / internet of thing.

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอาชีพการทำเกษตรกรรมมีการเพาะปลูกเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเพาะปลูกแบบกินเองหรือว่าเพาะปลูกแบบธุรกิจค้าขายในระดับชุมชน ทั้งพื้นที่กว้างและพื้นที่ขนาดเล็ก โดยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการ



เจริญเติบโตของพืชก็คือน้ำ ซึ่งการนำกับพืชชนิดต่างๆ นั้นจะต้องให้ในปริมาณที่เหมาะสม จึงจะทำให้พืชเจริญเติบโต และด้วยภาระหน้าที่ในปัจจุบันเกษตรกร หรือแม้กระทั่งคนทำงานมีภาระหน้าที่หลายอย่าง และไม่มีเวลาที่จะรดน้ำให้กับต้นไม้ทุกวัน จึงทำให้ต้นไม้ที่ปลูกได้รับน้ำไม่เพียงพอและทำให้พืชผักไม่เจริญเติบโต ซึ่งความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้เราสามารถทำการประยุกต์การใช้น้ำในรูปแบบต่างๆ ด้วยเทคโนโลยี IoT เพื่อเข้ามาจัดการในการใช้น้ำหรือควบคุมการทำงานของน้ำ ลดภาระในการทำกิจกรรมต่างๆ และประหยัดเวลาและน้ำในการใช้สอยในชีวิตประจำวันได้ (นราธิป ทองปาน และ ธนาพัฒน์ เทียงภักดิ์, 2559) การรดน้ำต้นไม้ภายในบ้านต้องมีการดูแลรักษาระดับความชื้นของดินอยู่ตลอดเวลาเพื่อที่จะให้ต้นไม้เจริญโตอย่างสมบูรณ์ ซึ่งการดูแลสภาพความชื้นของดินนั้นต้องอาศัย การรดน้ำอย่างสม่ำเสมอและต้องใช้เวลาในการรดน้ำของต้นไม้เพื่อให้ทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากไม่มีการรดน้ำต้นไม้อย่างสม่ำเสมอและทั่วถึงทั้งพื้นที่สภาพดินก็อาจจะทำให้การเจริญเติบโตของต้นไม้ไม่สมบูรณ์ และการนำไมโครคอนโทรลเลอร์อาดูอินและเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดินเข้ามาใช้ควบคุมการรดน้ำต้นไม้เพื่อช่วยเพิ่มความสะดวกในการดูแลรักษาระดับความชื้นของดินและทั่วถึงทั้งพื้นที่ เช่นระบบอินเตอร์เน็ตตอปดิงสำหรับการบริหารจัดการน้ำระยะไกล (อนุสรณ์ ยอดใจเพ็ชร, 2561) ระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (นราธิป ทองปาน และ ธนาพัฒน์ เทียงภักดิ์, 2559) การควบคุมความชื้นในดินสำหรับโรงเรือนเมล่อน (เอกรัฐ ชะอุ่มเอียด และ เตือนแรม แผงเกี้ยว, 2562) และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอโอทีที่ควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า (วีรศักดิ์ ฟองเงิน, สุรพงษ์ เพ็ชรหาญ และ รัฐสิทธิ์ ยะจ่อ, 2560) ซึ่งระบบเหล่านี้สามารถบริหารจัดการเพื่อควบคุมการให้น้ำจึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากต่อชุมชนในการจัดการเรื่องน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจเป็นอย่างมากที่จะพัฒนาและนำระบบการควบคุมน้ำอัตโนมัติที่สามารถควบคุมการให้น้ำผ่านสมาร์ตโฟน ให้กับชุมชน

จากการลงพื้นที่ชุมชนหมู่ที่ 7 ต. มหาชัย อ. ไทรงาม จ. กำแพงเพชร และได้สอบถามถึงสภาพปัญหาของพื้นที่พบว่า ในพื้นที่มีน้ำอยู่จำกัด ทำให้มีน้ำไม่เพียงพอในการเพาะปลูกในหน้าร้อน จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการการออกแบบและพัฒนาระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำผ่านสมาร์ตโฟนเพื่อแก้ไขปัญหาในการให้น้ำในปริมาณที่เหมาะสม ประหยัดน้ำ ประหยัดเวลาและสามารถควบคุมการเปิดปิดผ่านสมาร์ตโฟน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการออกแบบและพัฒนาระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำผ่านสมาร์ตโฟน

### วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยการออกแบบและพัฒนาระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำผ่านสมาร์ตโฟนมีกระบวนการและวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน
2. ระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน

#### 2.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์

ผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาออกมาออกแบบฮาร์ดแวร์เน้นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพ เพื่อให้การรดน้ำอัตโนมัติโดยควบคุมความชื้นในดิน ใช้งานได้สะดวกและความประสิทธิภาพในการใช้งาน ส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ประกอบด้วย arduino UNO R3, soil moisture sensor, DHT21, sonoff, Relay, arduino shield Sd card และวาร์วี่ไฟฟ้า



2.2 การออกแบบซอฟต์แวร์ เพื่อให้ฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบมาสามารถใช้งานได้ ผู้วิจัยได้ออกแบบซอฟต์แวร์โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการออกแบบการทำงานของโปรแกรมโดยกำหนดค่าดังต่อไปนี้

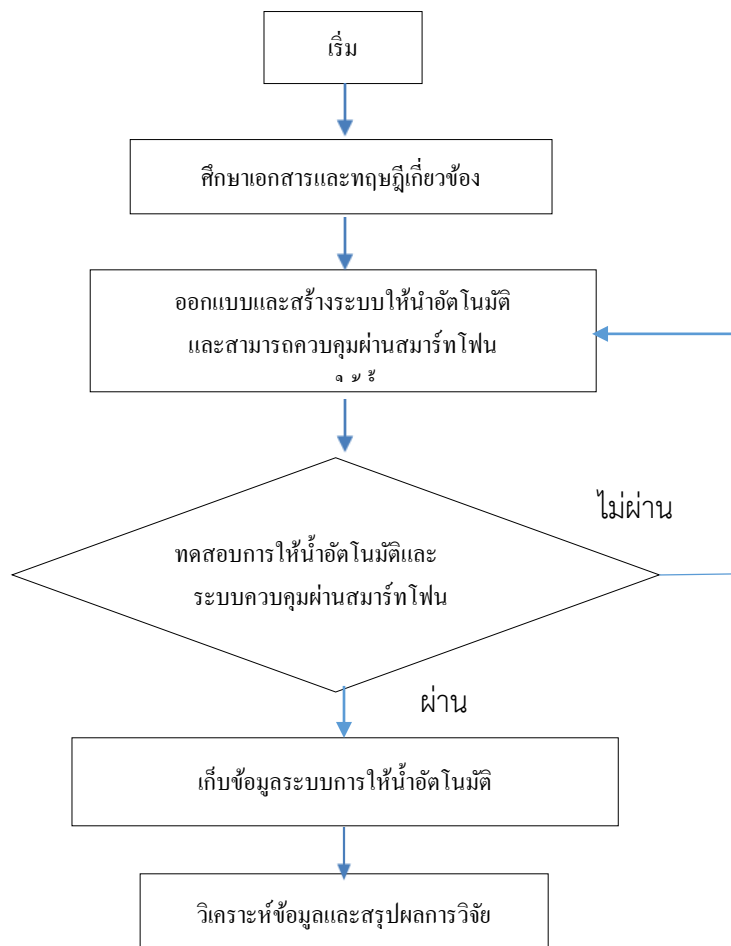
- กำหนดระดับความชื้นของดินเป็นระดับ
  - 80% ขึ้นไป ดินอยู่ในระดับความชื้นสูง
  - 70%-79% ดินอยู่ในระดับความชื้นที่ค่อนข้างสูง
  - 50%-69% ดินอยู่ในระดับความชื้นที่กำลังพอดี %
  - 40%-49 % ดินอยู่ในระดับความชื้นที่ค่อนข้างแห้ง
  - 0%-39 % ดินอยู่ในระดับที่แห้ง

ทำการเก็บข้อมูลสภาพอากาศโดยรอบแปลงผักและความชื้นในดิน โดยตั้งความชื้นในดินคงที่ๆ 60 % ตั้งแต่เวลา 07.00 น. จนถึง 17.00 น.

3. นำระบบที่สร้างเสร็จมาทำการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ และนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

### วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยการพัฒนาระบบให้น้ำอะตโนมติที่เหมาะสมกับผู้สูงวัยด้วย IoT สำหรับชุมชน หมู่ 11 ต. ถ้ากระต่ายทอง อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร มีกระบวนการและวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ เกษตรกร บ้านทุ่งมหาศาล หมู่ 7 ตำบลมหาชัย อำเภอไทรงาม จังหวัดกาฬงเพชร เป็นครอบครัวที่ปลูกพืชผักครัวเรือน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. Arduino UNO R3
2. Soil Moisture Sensor
3. DHT21
4. Sonoff
5. Arduino SD card shield

สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย (Mean หรือ  $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

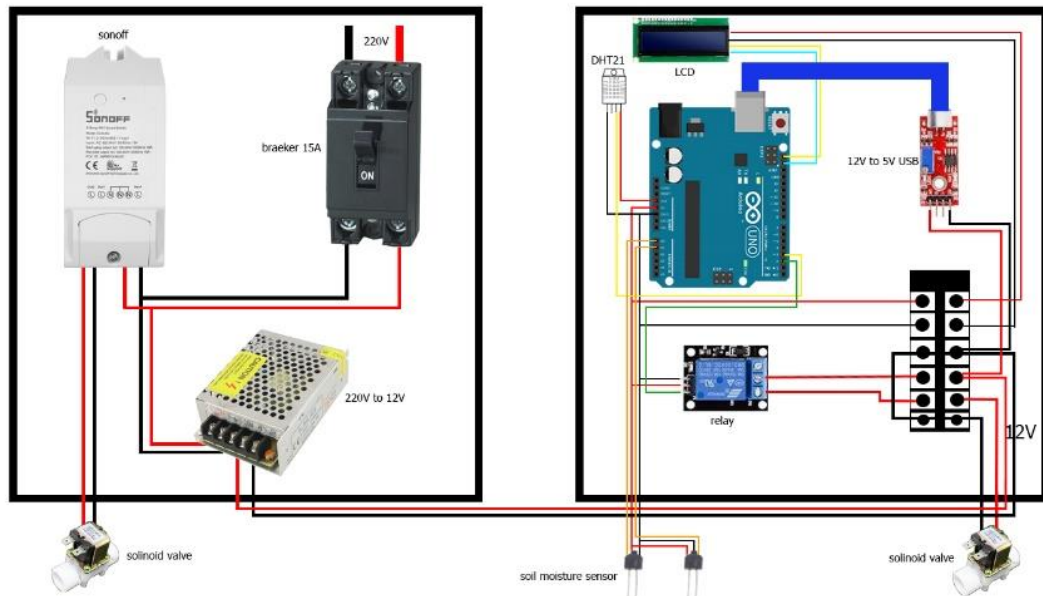
### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลสภาพอากาศโดยรอบแปลงผักและความชื้นในดิน โดยตั้งความชื้นในดินคงที่ๆ 60% ตั้งแต่เวลา 7.00 น. จนถึง 17.00 น. โดยทำการบันทึกไฟล์ข้อมูลลงใน SD card ผ่าน Arduino SD card shield โดยมีโครงสร้างและระบบควบคุมดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน



(ก) โครงสร้างระบบรดน้ำแบบน้ำหยด



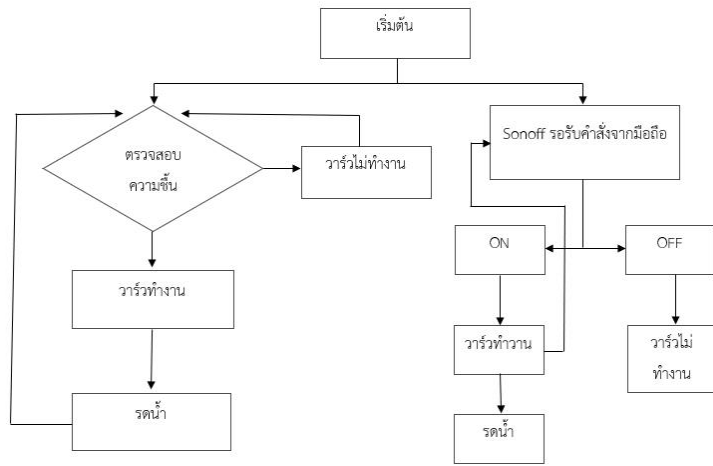
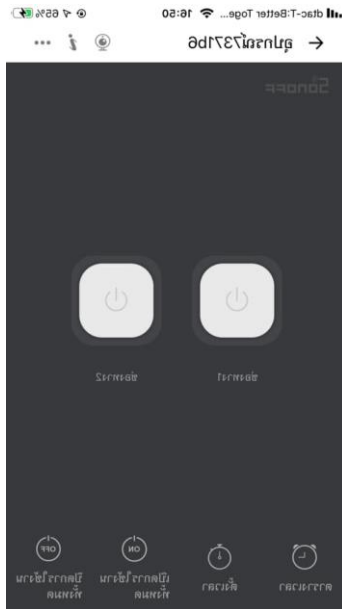
(ข) วงจรควบคุมการทำงาน

ภาพที่ 2 โครงสร้างระบบรดน้ำแบบน้ำหยดและวงจรควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 3 ต้นแบบระบบรดน้ำแบบน้ำหยดควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

2. การออกแบบระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดินและสมาร์ทโฟน  
ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมความชื้นในดินและสมาร์ทโฟนประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ระบบรดน้ำอัตโนมัติที่ทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ และระบบรดน้ำด้วยสมาร์ทโฟน ดังภาพที่ 4



(ก) จอแสดงผลสมาร์ทโฟน

(ข) Block diagram

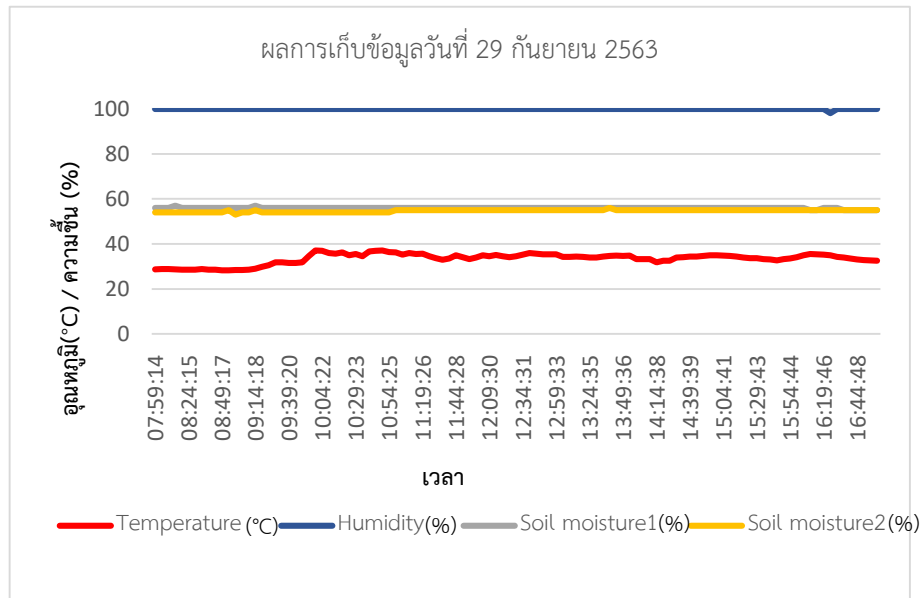
ภาพที่ 4 จอแสดงผลสมาร์ทโฟนและ Block diagram การออกแบบระบบรดน้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์ความชื้นและควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

จากภาพที่ 4 การทำงานของระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมความชื้นในดินและสมาร์ทโฟน ประกอบด้วย Arduino Uno R3 จะประมวลผลเพื่อเข้ากระบวนการส่งข้อมูลเปิด-ปิด ไปยัง Relay เพื่อเปิด-ปิด วาล์วไฟฟ้า ส่วนระบบมือถือทำงานด้วย sonoff เปิด-ปิดได้ทันทีโดยทำการกด ON-OFF ภายในแอปสามารถเปิด-ปิด ที่ไหนก็ได้

#### ผลการทดลองระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดินและสมาร์ทโฟน

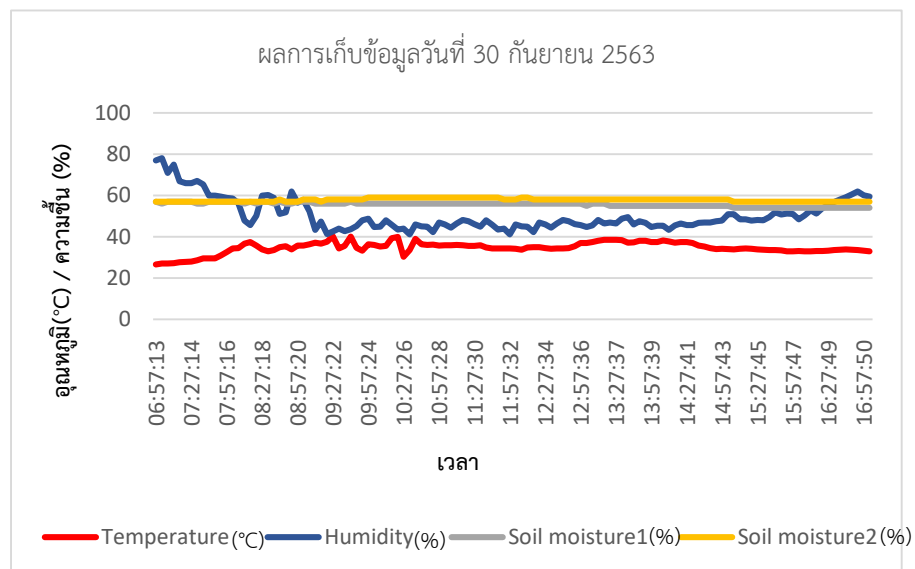
ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการทดลองใช้ระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดินและสมาร์ทโฟนในแปลงทดลอง โดยศึกษา 2 รายการ ดังนี้

1. บันทึกการวัดค่าความชื้นของดินและสภาพอากาศ โดยทำการเก็บข้อมูลในวันที่ 29 กันยายน 2563 ตั้งแต่เวลา 8.00 -17.00 น.สามารถแสดงผลการทดลองดังภาพดังนี้



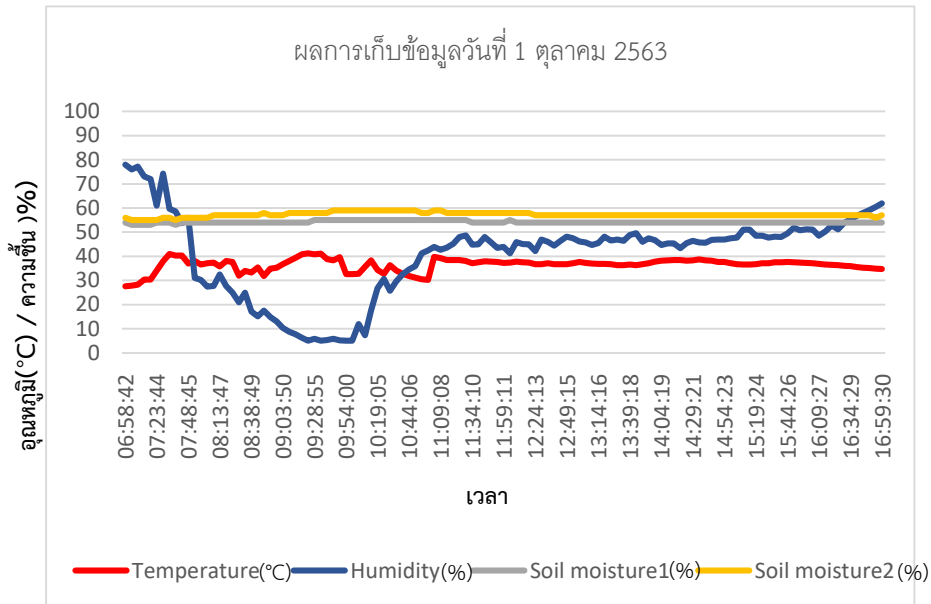
ภาพที่ 5 ความชื้นในดินและอุณหภูมิ

จากภาพที่ 5 แสดงผลการทดสอบค่าความชื้นในดินและอุณหภูมิ จากผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยตลอดทั้งวันของอุณหภูมิโดยรอบเฉลี่ยอยู่ที่ 35 องศาเซลเซียส ความชื้นโดยรอบ 58 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นในดินอยู่ในระดับ 100 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 6 ความชื้นในดินและอุณหภูมิ

จากภาพที่ 6 แสดงผลการทดสอบค่าความชื้นในดินและอุณหภูมิ จากผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยตลอดทั้งวันของอุณหภูมิโดยรอบเฉลี่ยอยู่ที่ 36.5 องศาเซลเซียส ความชื้นโดยรอบ 50 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นในดินอยู่ในระดับ 60 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 7 แสดงผลการทดสอบค่าความชื้นในดินและอุณหภูมิโดยรอบแปลงผัก

จากภาพที่ 7 แสดงผลการทดสอบค่าความชื้นในดินและอุณหภูมิจากผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยตลอดทั้งวันของอุณหภูมิโดยรอบเฉลี่ยอยู่ที่ 36 องศาเซลเซียส ความชื้นโดยรอบ 50 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นในดินอยู่ในระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าในช่วง 8.00-10.00 น. ความชื้นโดยรอบลดลงเนื่องจากเป็นช่วงที่อากาศแห้งและแสงแดดตกกระทบที่อุปกรณ์โดยตรงจึงทำให้ระดับความชื้นลดลง

## 2. บันทึกระยะเวลาการใช้งานของน้ำในระบบ

ตารางที่ 1 ผลการทดลองบันทึกระยะเวลาการให้น้ำและปริมาณการใช้น้ำ

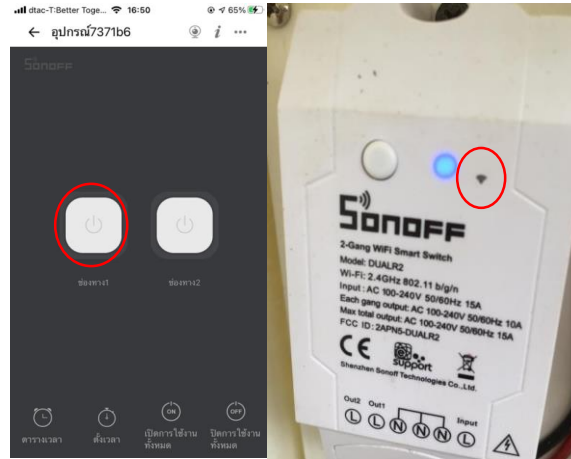
ครั้งที่	ระยะเวลา	ปริมาณการใช้น้ำ
1	2 นาที 51 วินาที	0.9 ลิตร
2	1 นาที 44 วินาที	0.4 ลิตร

การทดลองการให้น้ำ โดยใช้ถังน้ำ 50 ลิตรในการให้น้ำกับหัวน้ำหยด 6 หัว การให้น้ำครั้งแรก เริ่มต้นจากดินแห้ง ใช้น้ำทั้งหมด 0.9 ลิตร โดยใช้เวลา 2 นาที 51 วินาที พบว่าเซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้นได้ในระดับที่กำหนด เซ็นเซอร์จึงตัดการให้น้ำ จากนั้นการให้น้ำจะลดน้อยลงเพราะดินจะไม่แห้งมากเกินไป พบว่าการรดน้ำครั้งที่ 2 ใช้น้ำจำนวน 0.4 ลิตร โดยใช้เวลา 1 นาที 44 วินาที หลังจากทดลอง 19 ชั่วโมง ใช้น้ำไป 3 ลิตร เท่ากับภายใน 1 วันใช้น้ำประมาณ 5 ลิตร

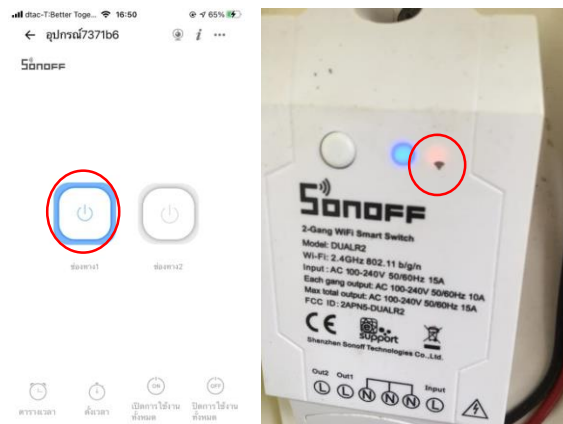




### 3. การควบคุมการให้น้ำผ่านสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 8 การควบคุมการปิดการให้น้ำผ่านสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 9 การควบคุมการเปิดการให้น้ำผ่านสมาร์ทโฟน

ภาพที่ 8-9 แสดงการเปิด-ปิดการทำงานของระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งพบว่าเมื่อกดปิดการทำงานจากสมาร์ทโฟน อุปกรณ์ sonoff หลอดไฟสีแดงจะไม่ติด ส่งผลให้โซลินอยวาล์วปิดทำให้น้ำไม่ไหล และเมื่อกดเปิดการทำงานจากสมาร์ทโฟน อุปกรณ์ sonoff หลอดไฟสีแดงติด ส่งผลให้โซลินอยวาล์วทำงานให้น้ำไหล

4. ความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อระบบรดน้ำแบบน้ำหยดอัตโนมัติโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นและผ่านสมาร์ทโฟน

ผู้วิจัยได้ติดตั้งระบบและทดลองใช้ในแปลงทดลองของเกษตรกร หลังจากนั้นได้สอบถามความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อระบบรดน้ำแบบน้ำหยดอัตโนมัติโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นและผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น



ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อระบบรดน้ำน้ำอัตโนมัติและควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟน

ความพึงพอใจที่มีต่อระบบรดน้ำอัตโนมัติ	<input type="checkbox"/>	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ระบบการรดน้ำอัตโนมัติทำให้สะดวกในการรดน้ำพืช	4.30	0.80	มาก
2. ระบบรดน้ำอัตโนมัติสามารถใช้งานได้ง่าย	4.50	1.02	มาก
3. ระบบรดน้ำอัตโนมัติมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.40	0.80	มาก
4. เกษตรกรมีความพึงพอใจระบบรดน้ำอัตโนมัติ	4.60	1.36	มาก
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด	4.45	0.99	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติและควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟน โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.45 อยู่ในระดับมาก



ภาพที่ 10 ระบบรดน้ำอัตโนมัติและควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟนสำหรับชุมชน

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติและผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า อุณหภูมิโดยรอบเฉลี่ยอยู่ที่ 36 องศาเซลเซียส ความชื้นโดยรอบเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นในดินอยู่ที่ 60 เปอร์เซ็นต์ และการให้น้ำโดยเฉลี่ยในแต่ละครั้งอยู่ที่ 0.65 ลิตร

ในการวิจัยนี้จะออกแบบระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นและผ่านสมาร์ทโฟน และนำระบบที่ออกแบบและสร้างแล้วมาทำการทดลองและเก็บข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้น สภาพอากาศเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ และทำการทดลองการให้น้ำแบบน้ำหยดเพื่อศึกษาปริมาณการให้น้ำแต่ละครั้ง จากผลการทดลองพบว่า ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้และสามารถควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในส่วนของระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นและผ่านสมาร์ทโฟน ประกอบด้วยสามส่วนคือ ส่วนที่เป็นบอร์ด Arduino UNO R3 ทำหน้าที่สั่งเปิด-ปิดวาล์วน้ำอัตโนมัติตามค่าความชื้นที่กำหนดไว้ ส่วนที่สองเป็นส่วน Wifi Switch หรือ Sonoff ทำหน้าที่เป็นสวิตช์โดยสามารถสั่งงานผ่านโทรศัพท์มือถือมาจากนอกบ้าน และส่วนที่สามเป็นส่วนที่วัดค่าความชื้นและส่งผลบอกส่วนควบคุมวาล์วน้ำให้



ทำการรดน้ำอย่างเหมาะสม และเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติ และควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟน โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.45 อยู่ในระดับมาก

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การพัฒนาระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นและผ่านสมาร์ทโฟนในครั้งนี้ สามารถนำผลการศึกษาทดลองไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในครัวเรือน หรือแปลงผักขนาดเล็ก

##### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นและผ่านสมาร์ทโฟน ผู้วิจัยไม่ได้ติดตั้งวาล์วกับก๊อกน้ำ แต่ผู้วิจัยติดตั้งวาล์วกับ storage แทนจึงทำให้น้ำที่ได้ไม่เท่าที่ควร จึงควรต่อวาล์วเข้ากับก๊อกน้ำโดยตรงหรือ ใช้ storage แต่มีการติดตั้งปั๊มขนาด 5v เข้าไปเพื่อให้น้ำที่ส่งเข้าสายน้ำหยดได้แรงขึ้น เพื่อความกว้างและไกลของน้ำ และเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในด้านเกษตรกรรมต่อไป

#### เอกสารอ้างอิง

- นราธิป ทองปาน และ ธนาพัฒน์ เทียงภักดิ์. (2559). ระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม. 3(1), 35-43.
- พงศ์ศักดิ์ ชลธนสวัสดิ์ และ คณະ. (2563). การให้น้ำหยดด้วยระบบโซลาร์เซลล์สำหรับการปลูกอ้อย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ. 3(1). 64-72.
- วีรศักดิ์ ฟองเงิน, สุรพงษ์ เพ็ชรหาญ และ รัฐสิทธิ์ ยะจ่อ. (2560). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอโอทีควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า. วารสารการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม. 5(1). 172-182.
- อนุสรณ์ ยอดใจเพชร. (2561). ระบบอินเทอร์เน็ตออฟติงสำหรับการบริหารจัดการน้ำระยะไกล. วารสารวิจัยเทคโนโลยีนวัตกรรม. 2(2), 15-23.
- เอกรัฐ ชะอุมเอียด และ เตือนแรม แผงแก้ว. (2562). การควบคุมความชื้นในดินสำหรับโรงเรือนเมล่อน. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 11(2). 269-278.