ต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในความชื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงผัก กรณีศึกษาต้นหอม

ณัฐพล ทองดอนหมื่อน, ชุติมา โปรยสุรินทร์, อวยไชย อินทรสมบัติ, ธานิล ม่วงพูล,
เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์, มงคล รอดจันทร์ และปิติพล พลพบู*

สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
*pitiphol@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในความชื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงผัก กรณีศึกษาต้นหอม มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในความชื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงผัก กรณีศึกษาต้นหอม 2) หาตำแหน่งที่เหมาะสมในการวางเซนเซอร์วัดความชื้นของต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในความชื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงผัก กรณีศึกษาต้นหอม เนื่องจากการรดน้ำแบบใช้แรงงานคนรดน้ำกับระบบรดน้ำแบบสปริงเกอร์โดยไม่มีการควบคุมทำให้การรดน้ำไม่มีความสม่ำเสมอ อาจทำให้น้ำไม่ทั่วพื้นที่และทำให้น้อยเกินความจำเป็นของต้นหอมจึงทำให้น้ำที่เกินสูญเปล่า จึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในงานวิจัยนี้และได้จัดทำอุปกรณ์มาช่วยพัฒนาในการช่วยรดน้ำแปลงต้นหอม โดยได้นำเซนเซอร์มาพัฒนาและปรับปรุงให้ควบคุมการทำงานของสปริงเกอร์ให้เหมาะสมกับแปลงต้นหอม ซึ่งเซนเซอร์สามารถควบคุมความชื้นได้ตามวัตถุประสงค์และแม่นยำอย่างแท้จริงผลการทดลองได้ทดลอง 2 รูปแบบ (1) เปรียบเทียบการทำงานของระบบเซนเซอร์ทั้ง 2 ชนิด โดยมีเซนเซอร์ชนิดที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) [1] และชนิดที่ 2 (Soil Humidity Detection Sensor) โดยมีการตรวจสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ทั้ง 2 ชนิด จากไฟล์ข้อมูลใน Sd card ผลการทดลองพบว่า Soil Moisture Sensor Module v1 คือตัวที่มีความเสถียรและรับค่าการทำงานเร็วและแม่นยำกว่าเซนเซอร์ชนิดที่ 2 (2) การทดลองหาระยะการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม เมื่อได้เซนเซอร์ชนิดที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 คือเซนเซอร์ชนิดที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) โดยทำการปักเซนเซอร์ในแปลงที่ 1 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 10 เซนติเมตร แปลงที่ 2 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 30 เซนติเมตร แปลงที่ 3 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 60 เซนติเมตร ผลการทดลองปรากฏว่า แปลงที่ 3 มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือ แปลงที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ทำให้สรุปได้ว่าปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากปริงเกอร์ 60 เซนติเมตร มีความเจริญเติบโตของต้นหอม มากกว่า ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 10 เซนติเมตรและ 30 เซนติเมตร

คำสำคัญ : แปลงต้นหอม เปรียบเทียบการทำงานของระบบเซนเซอร์ ทดลองหาระยะการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม

Watering Machine Prototype in appropriate Huminity for Vegetable Planting.

Nattapol Thongdonmuean, Chutima Proysurin, Oaychai Inthasombat, Thanin Muangpool,
Klao Kalaya Silachun, Mongkol Rodchan and Pitipol Polpbu*

Computer Technology Faculty of Science and Technology Nakhon Pathom Rajabhat University

*pitiphol@webmail.npru.ac.th

Abstract

Prototype research of watering machine in suitable humidity for vegetable plot Onion case study The objectives were to 1) design and develop a model of a watering machine in suitable humidity for vegetable plots. Onion case study 2) Determine the optimal location to place the moisture sensor of the watering machine model in the right humidity for the vegetable plot. Onion case study, Since manual watering with an uncontrolled sprinkler system results in inconsistent watering, it can lead to insufficiency of water throughout the area and underproduction of the onion, resulting in wasted excess water. Therefore, technology has been used in this research and a device has been developed to help in watering the onion plot. by bringing the sensor to develop and improve the sprinkler control to suit the onion plot. which the sensor can control the humidity according to the purpose and with absolute accuracy. The results of the experiments were 2 types of experiments. (1) Comparison of the operation of the two types of sensor systems, with sensor type 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) and type 2 (Soil Humidity Detection Sensor), by checking the operation of both types of sensors, from the data file on the Sd card, the results show that Soil Moisture Sensor Module v1 is more stable and receives faster and more accurate performance than type 2 sensor (2). When a suitable sensor is obtained from experiment 1, it is Sensor Type 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1), by placing the sensor in Plot 1, placing the sensor 10 cm from the sprinkler, Plot 2, placing the sensor 30 cm from the sprinkler, Plot 3 placing the sensor 60 cm from the sprinkler. The results showed that plot 3 had the best growth, followed by plot 1 and plot 2, respectively. It was concluded that the sensor placed 60 cm from the springer had more onion growth than the sensor planted. Keep a distance of 10 centimeters and 30 centimeters from the sprinkler.

Keywords: green onion plot, comparison of sensor system function Try to find the right sensor embroidering distance.

1.บทนำ

ในปัจจุบันการเพาะปลูกทำการเกษตรนั้นมีหลายรูปแบบและหลายกระบวนการในการเพาะปลูกแต่ปัจจัยสำคัญในการเพาะปลูกทางการเกษตรนั้นคือการรดน้ำให้กับพืชผักต่างๆ น้ำเป็นตัวทำละลายที่ช่วยละลายแร่ธาตุอาหารในดินและเป็นตัวกลางนำธาตุอาหารเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของพืชนอกจากนี้น้ำยังเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสงที่สำคัญตลอดจนช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินอ่อนนุ่มและร่วนซุยช่วยรักษาอุณหภูมิของดินให้พอเหมาะไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดจนเกินไปดังนั้นต้นหอมเป็นพืชที่ชอบน้ำ ระบายน้ำดี น้ำไม่ขัง ชอบแสงแดด ต้องดูแลรดน้ำเสมอและโดนแดดได้ตลอดวันต้องหมั่นรดน้ำให้ชุ่มโดยจะรดน้ำเช้าเย็นจะทำให้ต้นหอมโตได้เร็ว ต้นหอมชอบดินร่วนและสภาพอากาศค่อนข้างเย็นและชื้น อุณหภูมิที่พอเหมาะประมาณ 13-24 องศาเซลเซียส ความชื้นในดินต้องสม่ำเสมอและมีการระบายน้ำดีมาก

แต่ปัจจัยสำคัญในการเพาะปลูกทางการเกษตรนั้นคือการรดน้ำให้กับพืชผักต่างๆ เนื่องจากการรดน้ำแบบใช้แรงงานคนรดน้ำกับระบบรดน้ำแบบสปริงเกอร์โดยไม่มีการควบคุมทำให้การรดน้ำไม่มีความสม่ำเสมออาจทำให้น้ำไม่ทั่วพื้นที่และทำให้น้ำเกินความจำเป็นของพืชผักจึงทำให้น้ำที่เกินสูญเปล่า

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในข้างต้นผู้จัดทำจึงออกแบบระบบรดน้ำแปลงผักอัตโนมัติผ่านเซนเซอร์วัดความชื้นในดินโดยทำการทดลองใช้เซนเซอร์ตัวที่ดีที่สุดเพื่อหาระยะที่ดีที่สุดในการปักเซนเซอร์และทำการประมวลผลทำการควบคุมให้ระบบจ่ายน้ำเพื่อรดน้ำให้กับแปลงผักอัตโนมัติที่เหมาะสมสำหรับแปลงต้นหอมและช่วยประหยัดน้ำและรดน้ำต้นหอมให้พอดีและได้รับน้ำมากที่สุดเท่าที่ต้นหอมต้องการไม่มากหรือน้อยเกินไป

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ฉายาลักษณ์ [2] แบบจำลองเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ เนื่องด้วยปัจจุบันโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในช่วงวันหยุดราชการไม่มีเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาต้นไม้อาจทำให้ต้นไม้ที่ปลูกไว้ขาดแคลนน้ำและแห้งเหี่ยว เช่น วันหยุดยาวปีใหม่ไม่มีเจ้าหน้าที่ รดน้ำต้นไม้ จึงทำให้ต้นไม้ขาดน้ำ โครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้จึงถูกคิดคนเพื่อแบ่งเบาภาระในการรดน้ำต้นไม้และช่วยประหยัดเวลาของเจ้าหน้าที่เนื่องจากโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์กองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ มีการรดน้ำต้นไม้ที่ไม่เพียงพออาจทำให้ต้นไม่ขาดน้ำและตายได้ ดังนั้นคณะผู้จัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์จึงได้คิดคนวิธีการช่วยในการประหยัดเวลาและการดูแลต้นไม้ที่ปลูกไว้ได้อย่างสม่ำเสมอและได้บูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์

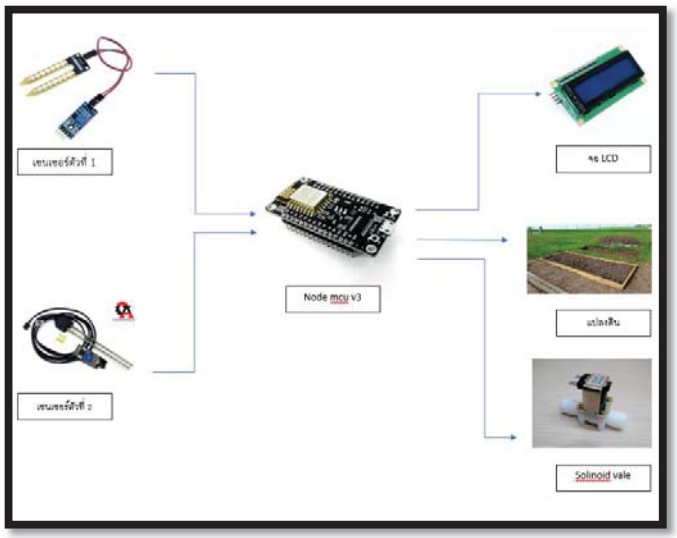
2.2 นวรัตน์ [3] เซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าสภาพแวดล้อมในโรงเรือนกล้วยไม้ การดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้จะต้องได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยได้แก่ น้ำ อุณหภูมิ ความชื้น คาร์บอนไดออกไซด์ และความเข้มแสงแดดสภาพแวดล้อมที่ต้นไม้เจริญเติบโตก็เป็นตัวแปรที่สำคัญเช่นกัน ความชื้นและอุณหภูมิเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้และถ้าเกิดมีความไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้การเจริญเติบโตของกล้วยไม้มีปัญหาในทีนี้จึงมีการใช้น้ำเข้ามาช่วยในการรักษาอุณหภูมิและความชื้น ดังนั้นจึงคิดใช้เซ็นเซอร์มาช่วยควบคุมการเปิด–ปิดน้ำเพื่อใช้รักษาค่าสภาพแวดล้อมในโรงเรือนกล้วยไม้โดยสั่งการผ่านสมาร์ทโฟนที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อควบคุมเวลาในการรดน้ำกล้วยไม้ในโรงเรือนโดยขั้นตอนแรกจะติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนสมาร์ทโฟนที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์หลังจากนั้นคำสั่งจะรับค่าจากเซ็นเซอร์วัดค่าความชื้นและอุณหภูมิ (AMI 1001) และเซ็นเซอร์วัดความเข้มของแสง (ZX-02F Light) เมื่อมีการตรวจจับได้ค่าได้ก็จะทำการส่งข้อมูลไปยังโยโย่บอร์ดแล้วจะมีการรับค่าผ่าน Bluetooth แล้วทำแสดงผลหน้าจอแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งานทำการเปิด-ปิด Solenoid valve ปั๊มน้ำตามต้องการและใช้คำสั่งเดิมที่เปลี่ยนค่าให้หยุดเมื่อตรวจพบว่าความชื้นและอุณหภูมิเข้าสู่ค่าที่เหมาะสม

2.3 พิชรัตน์ [4] ระบบควบคุมการรดน้ำและตรวจสอบความชื้นในดินพร้อมแจ้งเตือน กรณีศึกษา: แปลงปลูกผักเศรษฐกิจ การออกแบบระบบควบคุมการรดน้ำและตรวจสอบความชื้นในดินพร้อมแจ้งเตือนสำหรับแปลงปลูกผักต้องใช้การรดน้ำทดแทนวิธีตักน้ำมารดด้วยบัวรดน้ำเดิม เนื่องจากพื้นที่แปลงผักไม่มีไฟฟ้าใช้จึงทำให้เกิดความลำบากในการปลูกผักคณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้ศึกษาวิเคราะห์และออกแบบคิดค้นระบบควบคุมการรดน้ำโดยมีการใช้ระบบโซล่าเซลล์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ร่วมกับปั๊มน้ำและออกแบบระบบตรวจสอบความชื้นในดินพร้อมการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟนนซึ่งประกอบด้วยบอร์ด ESP 32 เซนเซอร์วัดความชื้นในดินและระบบอินเตอร์เน็ตไร้สายใช้ในแจ้งเตือนและควบคุมความชื้นเพื่อที่จะทำการสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานโดยใช้ปั๊มน้ำขนาด 1 HP เพื่อส่งน้ำไปยังพื้นที่แปลงผักผ่านหัวจ่ายสปริงเกอร์ในการรดน้ำเพื่อสร้างความสะดวกในการรดน้ำของเกษตรกรที่มีการใช้วิธีรดน้ำแบบเดิมและมีไฟฟ้าไว้ใช้งานในแปลงเพาะปลูก

3. การออกแบบระบบ

3.1 ภาพรวมของระบบ

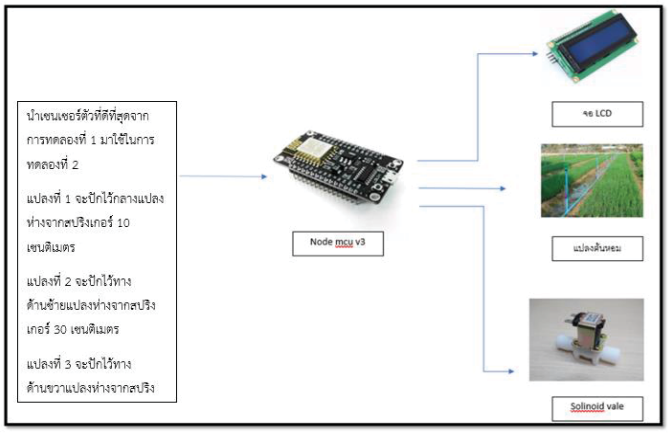
จากภาพที่ 1 โครงสร้างการทำงานของต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในความชื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงผักกรณีศึกษาผักต้นหอม เป็นเปรียบเทียบการทำงานของระบบ ต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในปริมาณที่เหมาะสมโดยมีเซนเซอร์ชนิดที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) และชนิดที่ 2 (Soil Humidity Detection Sensor) เป็นส่วนนำข้อมูลเข้าส่งให้ในการวัดความชื้นในดินจากนั้นทำการส่งค่าตัวเลขความชื้นไปยัง Node MCU V3 [5] ทำการประมวลผลและออกคำสั่งให้ Display LCD แสดงค่าความชื้นเพื่อแจ้งค่าความชื้นเป็นตัวเลขและทำการจดบันทึกค่าความชื้น ไปให้ Solenoid valve เพื่อหาว่าเซนเซอร์ตัวใดมีประสิทธิภาพมีความเสถียรและรับค่าการทำงานเร็วและแม่นยำดีกว่ากัน จากนั้นทำการนำเซนเซอร์ตัวที่ดีที่สุดไปทำการทดลองหาระยะในการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 โครงสร้างของการเปรียบเทียบเซนเซอร์

จากภาพที่ 2 โครงสร้างการทำงานของต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในความชื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงผักกรณีศึกษาผักต้นหอม เป็นการหาระยะที่เหมาะสมในการปักตัวเซนเซอร์ลงในแปลงผัก เมื่อได้เซนเซอร์ชนิดที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 คือ

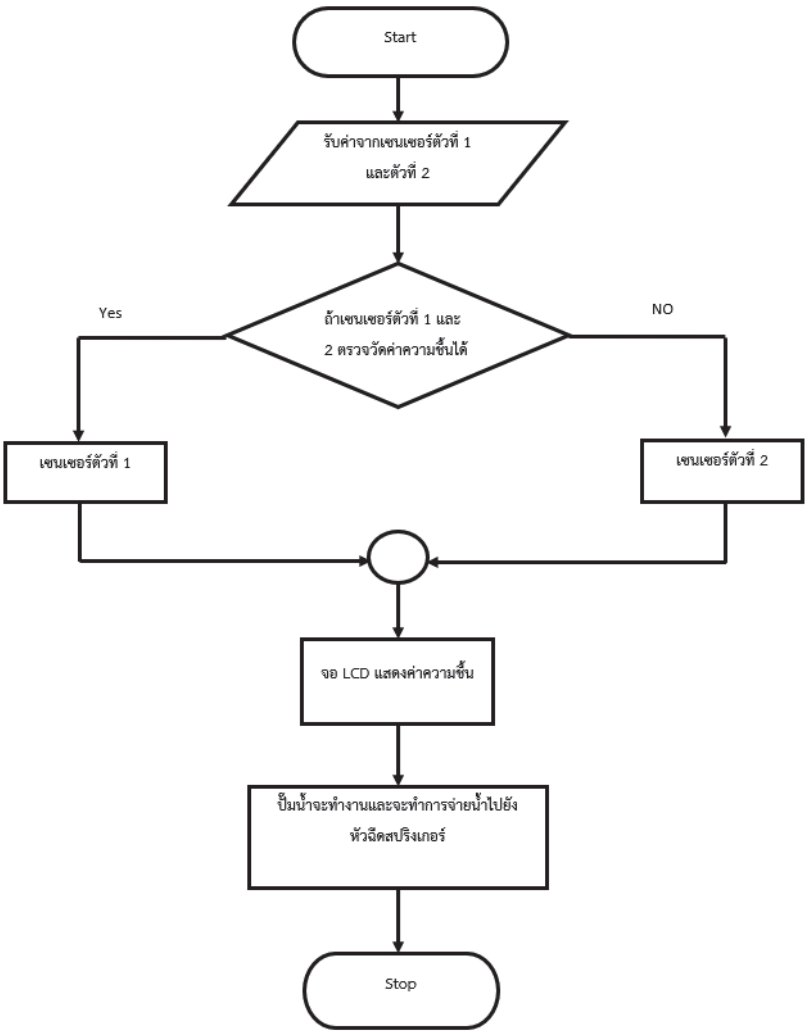
เซนเซอร์ชนิดที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) โดยทำการปักเซนเซอร์ในแปลงที่ 1 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 10 เซนติเมตร แปลงที่ 2 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 30 เซนติเมตร แปลงที่ 3 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 60 เซนติเมตร เพราะว่าแปลงมีขนาดเล็ก (1 เมตร x 1.2 เมตร) จึงทำให้เลือกใช้ระยะ 10,30,60 เซนติเมตรจากรัศมีของสปริงเกอร์ โดยมีตัวเซนเซอร์ที่ดีที่สุดจากการทดลองครั้งที่ 1 เป็นตัววัดความชื้นในดิน จากนั้นทำการส่งค่าตัวเลขความชื้นไปยัง Node MCU V3 ทำการประมวลผลและออกคำสั่งไปยัง Display LCD ให้แสดงค่าความชื้น เพื่อแจ้งค่าความชื้นเป็นตัวเลขและทำการจดบันทึกค่าความชื้น จากนั้นสั่งให้ Solenoid valve ทำงานเพื่อเปิดน้ำให้สปริงเกอร์ทำงานรดน้ำแปลงต้นหอม



ภาพที่ 2 โครงสร้างการนำเซนเซอร์ตัวที่ดีที่สุดมาทดลองในแปลงต้นหอม

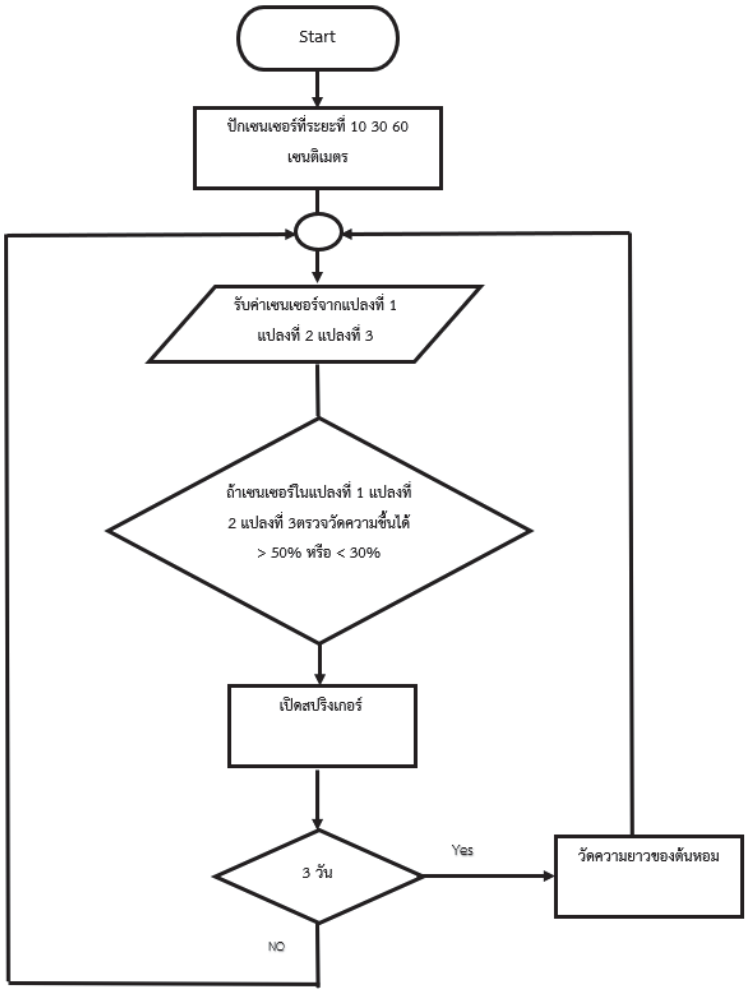
3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 3 หลักการทำงานเริ่มต้นการรับค่าจากเซนเซอร์ ตัวที่ 1 และตัวที่ 2 ถ้าเซนเซอร์ตัวที่ 1 และตัวที่ 2 ตรวจวัดความชื้นได้แสดงค่าความชื้นไปยังหน้าจอ LCD แล้วระบบสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานและทำการจ่ายน้ำไปยังหัวสปริงเกอร์และเปรียบเทียบการทำงานของตัวเซนเซอร์ว่าตัวไหนมีคุณภาพดีที่สุดคือนำสปริงเกอร์ไว้ตรงกลางและตัวเซนเซอร์ทั้ง 2 ตัวไว้ซ้ายขวาของรัศมีสปริงเกอร์จากนั้นเปิดการใช้งานระบบแล้วตรวจสอบว่าเซนเซอร์ตัวไหนรับค่าความชื้นแล้วสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานและหยุดทำงานก่อนกันและตรวจสอบว่าเซนเซอร์ตัวไหนสั่งทำงานและสั่งหยุดทำงานตรงกับค่าความชื้นที่ตั้งไว้จะตรวจสอบจากการแสดงผลค่าความชื้นในโปรแกรม Arduino IDE และทำการทดลอง 20 ครั้ง แล้วสรุปผลว่าตัวไหนทำงานได้ดีกว่าและสั่งทำงานได้ตรงกลับค่าความชื้นที่ตั้งไว้ที่สุด



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทำงานของการเปรียบเทียบเซนเซอร์

จากภาพที่ 4 หลักการทำงานเริ่มต้นการรับค่าจากเซนเซอร์ โดยแปลงที่ 1 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 10 เซนติเมตร แปลงที่ 2 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 30 เซนติเมตร แปลงที่ 3 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 60 เซนติเมตร ตรวจวัดความชื้นได้สั่งให้ปั๊มน้ำทำงานและทำการจ่ายน้ำไปยังหัวสปริงเกอร์จากนั้นวัดผลการทดลองทั้ง 3 แปลง จากนั้นวัดการเจริญเติบโตของต้นหอมโดยการวัดความสูงของต้นหอมจำนวน 10 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3 วัน อุปกรณ์ทำงานตลอดและสิ้นสุดเมื่อปิดไฟเลี้ยงระบบ



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการทดลองหาระยะการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม

4. ผลการทดลอง

กระบวนการนี้เริ่มจากการพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนการออกแบบระบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การพัฒนาระบบและการทดลอง

4.1 การพัฒนาระบบ

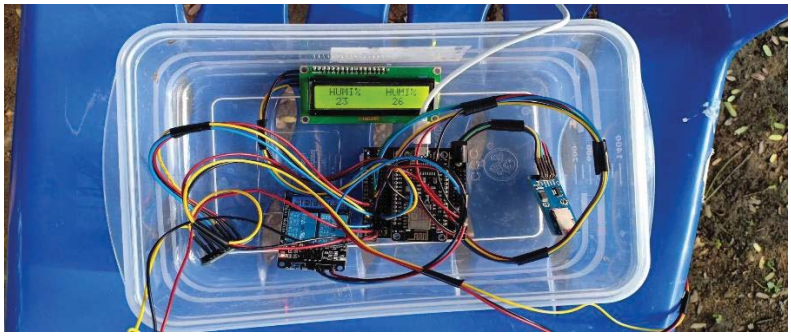
ในการพัฒนาระบบได้แบ่งการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วน คือ การพัฒนาส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์และการพัฒนาส่วนที่เป็นซอฟต์แวร์

4.1.1. การพัฒนาฮาร์ดแวร์

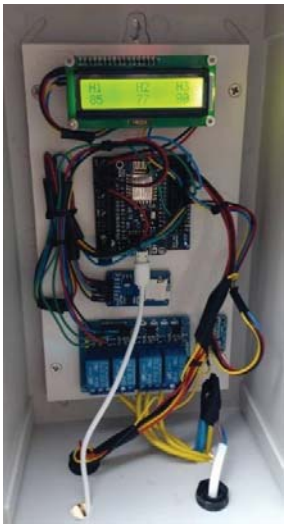
1. การพัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ ในส่วนการพัฒนาระบบการทำงานจะทำการพัฒนาโดยใช้ Node MCU V3 มาเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ตัวที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) และเซนเซอร์ตัวที่ 2 (Soil Humidity Detection Sensor) เพื่อทำหน้าที่ตรวจวัดความชื้นและส่งค่าความชื้นไปที่หน้าจอ (lcd) และส่งกลับไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการบันทึกค่าความชื้นที่ Sd card และเปรียบเทียบเซนเซอร์ตัวไหนทำงานดีกว่ากันจากไฟล์ข้อมูลค่าความชื้นและการทำงานใน Sd card

2. การพัฒนาระบบหาระยะในการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม ในส่วนการพัฒนาระบบการทำงานจะทำการพัฒนาโดยใช้ Node MCU V3 มาเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ตัวที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) 3 ตัว และเชื่อมต่อกับ Solenoid valve 3 ตัว เมื่อเซนเซอร์ตัวที่ 1 และตัวที่ 2 ตัวที่ 3 ตรวจวัดความชื้นได้ต่ำกว่า 30 % จะสั่งให้ Solenoid valve ตัวที่ 1 และ ตัวที่ 2 ตัวที่ 3 ทำงานเปิดน้ำไปที่สปริงเกอร์และส่งกลับไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการบันทึกค่าความชื้นและการทำงานเซนเซอร์และการทำงานของ Solenoid valve ที่ Sd card

ดังภาพที่ 5 เป็นผลการพัฒนาระบบฮาร์ดแวร์ (ก) กล่องระบบการหาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ และ (ข) กล่องระบบการหาระยะในการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม



(ก)

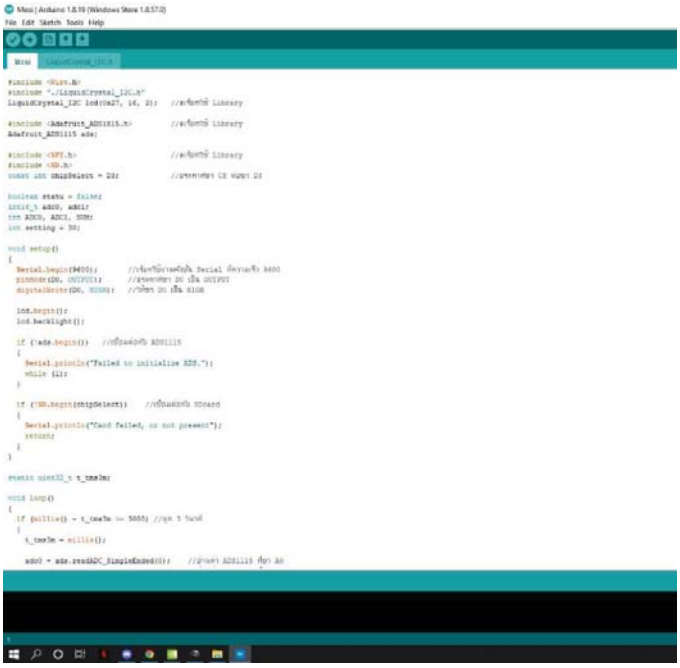


(ข)

ภาพที่ 5 การพัฒนาส่วนของฮาร์ดแวร์ (ก) ระบบการหาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ (ข) ระบบการหาระยะในการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม

4.1.2. การพัฒนาด้านซอฟต์แวร์

ขั้นตอนนี้ใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการพัฒนาในส่วนของภาษาที่ใช้เป็นภาษาซีซึ่งเป็นภาษาหลักในการเขียนเพื่อควบคุมบอร์ด Arduino IDE เมื่อเขียนโปรแกรมเสร็จบอร์ดจึงใช้งานได้ทันทีเป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อทำการควบคุมระบบดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 โค้ดตัวอย่างการพัฒนาระบบการเปรียบเทียบเซนเซอร์

4.2 ผลการทดลอง

ในการพัฒนาระบบนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง ได้แก่ การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเซนเซอร์วัดความชื้นและการทดลองเพื่อหาระยะในการปักเซนเซอร์

4.2.1 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ การทดลองทำได้โดยการนำเซนเซอร์มาเปรียบเทียบเพื่อหาความไวในการตอบสนองต่อความชื้น นั่นคือ การนำเอาเซนเซอร์ทั้ง 2 ชนิด มาปักไว้ในแปลงดิน จากนั้นทดสอบด้วยการรดน้ำแล้วสังเกตว่าเซนเซอร์ตัวไหนมีการส่งข้อมูลก่อนถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า ในการทดลองนี้ได้นำเซนเซอร์ Soil Moisure Sensor Module V 1 (แบบแบน) และ Soil Humidity Detection Sensor (แบบแท่ง) มาทำการทดสอบทั้งหมด 20 ครั้ง ปรากฏว่าเซนเซอร์ Soil Moisure Sensor Module V 1 (แบบแบน) มีประสิทธิภาพสูงกว่า ดังตารางที่ 1 (สัญลักษณ์เครื่องหมาย ✓ คือเซนเซอร์รับค่าความชื้นและสั่งเปิด Solenoid valve ทำก่อน)

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพของเซนเซอร์

ครั้งที่	ชนิดของเซนเซอร์	
	Soil Moisure Sensor Module V 1 (แบบแบน)	Soil Humidity Detection Sensor (แบบแท่ง)
1	✓	
2	✓	
3	✓	
4	✓	
5	✓	
6		✓
7	✓	
8	✓	
9	✓	
10	✓	
11		✓
12	✓	
13	✓	
14		✓
15	✓	
16		✓
17	✓	
18		✓
19	✓	
20	✓	

4.2.2 การทดลองหาระยะในการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม

การทลองนี้เป็นการทดลองหาระยะในการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม วิธีการทดลองได้แบ่งแปลงผักออกเป็น 3 แปลง โดยแปลงที่ 1 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 10 เซนติเมตร แปลงที่ 2 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 30 เซนติเมตร แปลงที่ 3 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 60 เซนติเมตร ดังภาพที่ 7 จากนั้นวัดการเจริญเติบโตของต้นหอมโดยการวัดความสูงของต้นหอมจำนวน 10 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า แปลงที่ 3 มีการเจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาแปลงที่ 2 และแปลงที่ 1 โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านเกษตรกรการเพาะปลูกต้นหอมมาช่วยตรวจสอบการเจริญเติบโตของต้นหอม หลังตรวจวัดความสูงของต้นหอมครบ 10 ครั้งตามลำดับดังแสดงตารางที่ 2

(ก) ระยะห่างจากสปริงเกอร์ 10 ซม.

(ข) ระยะห่างจากสปริงเกอร์ 30 ซม.

(ค) ระยะห่างจากสปริงเกอร์ 60 ซม.

ภาพที่ 7 การหาระยะของการปักเซนเซอร์

ตารางที่ 2 การหาระยะของการปักเซนเซอร์

ครั้งที่	ความยาวของต้นหอม		
	แปลงที่ 1 ระยะ 10 เซนติเมตร	**แปลงที่ 2 ระยะ 30 เซนติเมตร**	**แปลงที่ 3 ระยะ 60 เซนติเมตร**
1	10 cm.	12.8 cm.	13 cm.
2	12.5 cm.	13 cm.	16 cm.
3	13 cm.	13.5 cm.	16.5 cm.
4	13.5 cm.	14 cm.	16.9 cm.
5	14 cm.	14.6 cm.	17 cm.
6	14.7 cm.	15 cm.	18 cm.
7	15.5 cm.	15.5 cm.	18.8 cm.
8	16 cm.	16.5 cm.	19.5 cm.
9	17cm.	17 cm.	21 cm.
10	19.5 cm.	18 cm.	22 cm.
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	**15.87**	**14.99**	**17.87**

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากการพัฒนาระบบต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในความชื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงผัก กรณีศึกษาต้นหอม ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 การทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเซนเซอร์โดยการนำเซนเซอร์ทั้ง 2 ชนิดมาเปรียบเทียบเพื่อหาความไวในการตอบสนองต่อการวัดความชื้นและเช็คว่าชนิดไหนเหมาะสมในการทำงานมากกว่ากันนั่นคือ นำเอาเซนเซอร์สองชนิดมาปักไว้ในแปลงดินโดยนำเซนเซอร์ชนิดที่ 2 (Soil Humidity Detection Sensor) ไว้ทางซ้ายและนำเซนเซอร์ชนิดที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) ไว้ทางขวาของสปริงเกอร์ จากนั้นทดสอบด้วยการเปิดน้ำทั้งหมด 20 ครั้ง และทำการตรวจสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ทั้ง 2 ชนิด จากไฟล์ข้อมูลใน sd card ผลการทดลองพบว่าเซนเซอร์ชนิดที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) มีความเสถียรและรับค่าการทำงานเร็วและแม่นยำกว่าเซนเซอร์ชนิดที่ 2 (Soil Humidity Detection Sensor)

2. การทดลองหาระยะการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม เมื่อได้เซนเซอร์ชนิดที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 คือเซนเซอร์ชนิดที่ 1 (Soil Moisure Sensor Module V 1) ได้ทำการนำมาทดลองในแปลงผักแบ่งออกเป็น 3 แปลงเพื่อหาระยะการปักเซนเซอร์ที่เหมาะสม โดยแปลงที่ 1 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 10 เซนติเมตร แปลงที่ 2 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 30 เซนติเมตร แปลงที่ 3 ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 60 เซนติเมตร จากนั้นตรวจวัดการเจริญเติบโตของต้นหอมโดยการวัดความสูงของต้นหอมหลังเริ่มปลูกต้นหอมมา 1 อาทิตย์ จำนวน 10 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า แปลงที่ 3 มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือ แปลงที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ทำให้สรุปได้ว่าปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากปริงเกอร์ 60 เซนติเมตร มีความเจริญเติบโตของต้นหอม มากกว่า ปักเซนเซอร์ไว้ห่างจากสปริงเกอร์ 10 เซนติเมตรและ 30 เซนติเมตร

5.2 ข้อเสนอแนะ

ระบบต้นแบบจำลองเครื่องรดน้ำในความชื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงผัก กรณีศึกษาต้นหอมนี้ จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยสะดวก ผู้ที่สนใจสามารถพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมให้มากขึ้น เช่น พัฒนาในรูปแบบใช้งานผ่านแอปพลิเคชันหรือเพิ่มการตั้งช่วงเวลาในการรดน้ำได้

เอกสารอ้างอิง (References)

[1] **เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน Soil Moisture Sensor Module** (เริ่มสืบค้นเมื่อ 14 สิงหาคม 2564) สืบค้นจาก : http://www.arduino-indy.com/product/19/

[2] ฉายาลักษณ์ จิตพูลผล (2562) **แบบจำลองเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ** โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์เรือ. สืบค้นจาก : https://elecschool.navy.mi.th/pro/doc62/07.pdf

[3] นวรัตน์ แนบชัยภูมิ (2559) **เซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าสภาพแวดล้อมในโรงเรือนกล้วยไม้** หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม หลักสูตรวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. สืบค้นจาก : http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/7133/2/Fulltext.pdf

[4] พิชรัตน์ คะเนสม (2564) **ระบบควบคุมการรดน้ำาและตรวจสอบความชื้นในดินพร้อมแจ้งเตือน กรณีศึกษา: แปลงปลูกผักเศรษฐกิจ** คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี. สืบค้นจาก : http://sci.chandra.ac.th/ncst2021/jdownloads/99/2/12.P-81.pdf

[5] **สอนใช้งาน Node MCU ESP8266** (เริ่มต้นสืบค้นเมื่อ 14 สิงหาคม 2564) สืบค้นจาก :
https://www.cybertice.com/article/
[6] รพีพรรณ บุญญะ (2560) **ระบบรดน้ำพืชอัตโนมัติ** โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๑๙ จังหวัดนครศรีธรรมราช. สืบค้นจาก :
https://www.princess-it-foundation.org/project/wp-content/uploads/tsr59/s15.pdf
[7] **Solenoid Valve** (เริ่มสืบค้นเมื่อ 14 สิงหาคม 2564) สืบค้นจาก : https://www.xn--c3cso0bndnb3czcq9nmfd.com/