



เว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะแบบจำลอง
Smart Watering Simulation System

จัดทำโดย

นายณัฐวุฒิ คำแจ้ง รหัสனிสิต 66021498

นายธีรภัทร แก้วสว่าง รหัสனிสิต 66021678

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งวิชา เทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมเว็บไซต์(226297)

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มหาวิทยาลัยพะเยา

เว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะแบบจำลอง
Smart Watering Simulation System

จัดทำโดย

นายณัฐวุฒิ คำแจ้ง รหัสนิต 66021498

นายธีรภัทร แก้วสว่าง รหัสนิต 66021678

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งวิชา เทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมเว็บไซต์(226297)

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มหาวิทยาลัยพะเยา

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา เทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมเว็บไซต์ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาหลักการและกระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะแบบจำลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้จากการศึกษา HTML CSS JavaScript มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ แก่เกษตรกรระบบเว็บไซต์ควบคุมรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้ ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นแบบจำลองสามารถนำไปพัฒนาและต่อยอดกับฮาร์ดแวร์(Hardware)ได้จริงในอนาคต

ขณะผู้จัดทำมีความคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ทั้งในด้านการศึกษาและการประยุกต์ใช้งานในอนาคต นอกจากนี้ ผู้จัดทำขอกราบความขอบคุณ ผศ.ดร.วัฒนพงศ์ สุทธภักดิ์ ผู้ให้ความรู้และแนวทางการศึกษา

คณะผู้จัดทำ

1 ธันวาคม 2567

ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยมีการปลูกไม้ผลหลากหลายชนิด รวมทั้งสิ้น 57 ชนิด โดยในจำนวนนี้มีไม้ผลเศรษฐกิจหลักที่สำคัญสำหรับการส่งออก ได้แก่ ทุเรียน มังคุด เงาะ และลองกอง ซึ่งมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยรวม 1,154,063 ตันต่อปี การปลูกไม้ผลเศรษฐกิจทั้ง 4 ชนิดที่ยกตัวอย่างมีความต้องการใช้น้ำในปริมาณมาก และต้องการการให้น้ำอย่างต่อเนื่อง เพื่อสนับสนุนการเจริญเติบโตและเพิ่มประสิทธิภาพของผลผลิต โดยทุเรียน 1 ตันต้องการปริมาณน้ำ 150 ลิตรต่อวัน มังคุด 1 ตันต้องการปริมาณน้ำ 30-50 ลิตรต่อวัน เงาะต้องการปริมาณน้ำ 50-100 ลิตรต่อวัน ลองกอง 1 ตันต้องการปริมาณน้ำ 50-80 ลิตรต่อวัน

การให้น้ำในรูปแบบดั้งเดิมมักดำเนินการโดยใช้สายยาง ซึ่งมีข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพ เนื่องจากต้องดำเนินการให้น้ำแก่ต้นไม้ทีละต้น ส่งผลให้กระบวนการดังกล่าวมีความล่าช้าและก่อให้เกิดความไม่สะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานในภาคเกษตรกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้มีการพัฒนาระบบให้น้ำสำหรับพื้นที่การเกษตรขนาดใหญ่โดยการจัดทำคลองชลประทาน ซึ่งสามารถกระจายน้ำได้อย่างครอบคลุมและตอบสนองความต้องการของพื้นที่เพาะปลูกขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ระบบดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในด้านต้นทุนการติดตั้งที่สูง รวมถึงความจำเป็นในการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคต่อการนำไปใช้งานในบางกลุ่มเกษตรกร ด้วยเหตุนี้ จึงได้มีการพัฒนาระบบสปริงเกอร์ ซึ่งสามารถกระจายความชุ่มชื้นได้ทั่วถึงและลดปัญหาน้ำขังในพื้นที่เพาะปลูก อย่างไรก็ตาม ระบบดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในพื้นที่ที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมที่ลมแรง ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการระเหยของน้ำระหว่างการให้น้ำ ทำให้เกิดการสูญเสียโดยไม่จำเป็น และลดประสิทธิภาพของการใช้น้ำในกระบวนการเกษตรกรรม เพื่อลดการสูญเสียทรัพยากรน้ำและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ จึงได้มีการพัฒนาระบบให้น้ำแบบหยด ซึ่งสามารถให้น้ำโดยตรงบริเวณรากพืช ลดการสูญเสียจากการระเหยหรือการไหลซึม พร้อมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้น้ำในกระบวนการเพาะปลูกได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม เกษตรกรยังคงต้องรับผิดชอบกิจกรรมทางการเกษตรอื่น ๆ ในแต่ละวัน เช่น การดูแลต้นไม้ม การปลูกพืชหมุนเวียน การเลี้ยงสัตว์ และการดำเนินงานเกษตรกรรมอื่น ๆ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ล้วนต้องการเวลาและแรงงานอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ การขาดความแม่นยำในการคำนวณปริมาณน้ำและการประเมินปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ของดิน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิของดิน และอุณหภูมิของอากาศ ที่ไม่สามารถคำนวณด้วยสายตามนุษย์ ส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นไม้ไม่มีประสิทธิภาพ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดออกแบบเว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะแบบจำลอง (Smart Watering Simulation System) เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบควบคุมการรดน้ำต้นไม้ในสวนได้อย่างสะดวกสบายผ่านเว็บไซต์บนมือถือของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการแบ่งโซนรดน้ำต้นไม้เพื่อกำหนดรูปแบบควบคุมการรดน้ำต้นไม้ด้วยการตั้งค่าเวลา การควบคุมแบบตั้งค่าความชื้นสัมพัทธ์ดิน และตั้งค่าการแจ้งเตือนความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ หวังว่าเว็บไซต์ต้นแบบนี้จะสามารถ

นำไปต่อยอดและพัฒนาให้เชื่อมโยงกับฮาร์ดแวร์จริงในอนาคต เพื่อรองรับการใช้งานในสถานการณ์จริงได้อย่างสมบูรณ์แบบ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อออกแบบเว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะแบบจำลอง
- 2) เพื่อให้ผู้ที่มีความต้องการพัฒนาระบบรดน้ำสามารถนำ เว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้แบบจำลอง ไปต่อยอดและพัฒนาต่อได้ในอนาคต
- 3) เพื่อนำความรู้ที่ได้จากวิชาเทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมเว็บไซต์ ประยุกต์พัฒนาเว็บไซต์

ขอบเขตการทำงานของระบบ

ความสามารถของเว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะสามารถเลือกวิธีการรดน้ำต้นไม้รวมถึงควบคุมสั่งการทำงานของระบบได้ดังนี้

- มีระบบจำลองเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะด้วยการให้ผู้ใช้งานตั้งเวลาผ่านเว็บไซต์บนมือถือ
- มีระบบจำลองเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะด้วยการตัดสินใจจากค่าความชื้นในดินได้
- มีระบบจำลองเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะด้วยการตัดสินใจของผู้ใช้งานผ่านเว็บไซต์บนมือถือ
- มีระบบจำลองแบ่งโซนการรดน้ำต้นไม้ให้แต่ละโซนสามารถทำงานอิสระจากกันได้
- มีแบบจำลองแสดงค่าจากเซ็นเซอร์ ความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ
- มีแบบจำลองตั้งค่าแจ้งเตือนความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ

แผนการดำเนินงาน

| <div>ระยะเวลา</div> <div>ขั้นตอน</div> | พ.ศ.2567 | | | พ.ศ.2568 | |
|--|----------|-----|-----|----------|-----|
| | ต.ค | พ.ย | ธ.ค | ม.ค | ก.พ |
| 1.ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะ | ↔ | | | | |
| 2.ศึกษาเรียนรู้ภาษา HTML and CSS | ↔ | | | | |
| 3.ศึกษาเรียนรู้ภาษาJavaScript | | ↔ | | | |
| 4.ดำเนินการสร้างเว็บไซต์ | | ↔ | | | |
| 5.สรุปผลโครงการ | | | | | ↔ |
| 6.จัดทำเอกสาร | | ↔ | | | |

งานที่เกี่ยวข้อง

ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติและแอปพลิเคชันควบคุมโรงเรียนอัจฉริยะ

Automatic Watering Systems and Intelligent House Control Applications

ได้รับการพัฒนาและออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกในการรดน้ำต้นไม้และดูแลระบบการปลูกพืชให้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้สัญญาณ Wi-Fi ในการส่งคำสั่งควบคุมการทำงานของระบบรดน้ำ การเปิด-ปิดน้ำ และการปล่อยน้ำ ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติควบคุมผ่านแอปพลิเคชันที่

พัฒนาขึ้นโดยโปรแกรม Arduino ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับเขียนคำสั่งเพื่อป้อนข้อมูลลงในแผงวงจร นอกจากนี้ยังได้มีการนำเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นในดินมาใช้ในการควบคุมระบบรดน้ำ เพื่อให้ต้นไม้ได้รับการดูแลตามความต้องการ โดยระบบจะทำงานอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนด หรือเมื่อค่าแสงมีความเข้มเกินกว่าระดับที่ตั้งไว้ จากนั้นข้อมูลที่ได้รับจะถูกส่งไปยังคลาวด์ (Cloud) และแสดงผลบนสมาร์ตโฟนของผู้ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถควบคุมและรับรู้ค่าของอุณหภูมิ ความชื้น และสภาพแวดล้อมต่างๆ ภายในระบบควบคุมโรงเรือนเพาะปลูก ซึ่งช่วยในการลดสภาพความแปรปรวนของอากาศและเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพปัจจุบัน สภาพอากาศมีความแปรปรวนและยากที่จะควบคุม ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ สิ่งแวดล้อม รวมถึงพืช โดยพืชไม่สามารถเลือกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตได้เหมือนกับมนุษย์หรือสัตว์ ดังนั้นเพื่อให้การปลูกพืชมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ จึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกพืชในระบบโรงเรือน ซึ่งสามารถควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศได้อย่างเหมาะสม ปัญหาที่พบในประเทศไทยคือ "อุณหภูมิหรือความร้อนสะสมภายในโรงเรือน" โดยเฉพาะโรงเรือนที่ไม่มีการระบายอากาศทำให้อุณหภูมิภายในสูงถึง 50 องศาเซลเซียส ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นการเลือกโรงเรือนที่มีประสิทธิภาพในการระบายอากาศจึงเป็นสิ่งสำคัญศาสตราจารย์ ดร.ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ อาจารย์ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้กล่าวว่า ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนทำให้การปลูกพืชสามารถเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชได้ง่าย การปลูกพืชในโรงเรือนจึงเป็นทางเลือกที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและเพิ่มผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การปลูกพืชในโรงเรือนยังช่วยลดการใช้สารเคมี ป้องกันโรคและแมลง รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยผ่านระบบ Fertigation (การให้น้ำผสมปุ๋ย)จากแนวคิดนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเทคโนโลยีการใช้ IoT (Internet of Things) ในการสร้างระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติและแอปพลิเคชันควบคุมโรงเรือนอัจฉริยะ โดยใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นเพื่อควบคุมการรดน้ำเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ พร้อมทั้งสามารถควบคุมการตั้งค่าแสงและระดับน้ำในถังน้ำ ระบบนี้สามารถส่งข้อมูลผ่านคลาวด์และแสดงผลบนสมาร์ตโฟน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมและรับรู้สถานะของสภาพแวดล้อมในโรงเรือนได้อย่างสะดวก และยังช่วยในการปรับปรุงการจัดการสภาพแวดล้อมและเพิ่มผลผลิตพืชให้สูงสุด โดยการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืช

ระบบรดน้ำกระเทียมอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

GARLIC AUTOMATIC WATERING SYSTEM WITH SOLAR ENERGY AND CONTROLLED VIA SMART PHONE

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบรดน้ำอัตโนมัติสำหรับสวนกระเทียมและพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์เป็นแหล่งพลังงานทดแทนและควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟน ระบบนี้ใช้แบบจำลองน้ำตกในการวิเคราะห์และออกแบบ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ผ่านบอร์ด NodeMCU ESP8266 และเขียนคำสั่งโปรแกรมควบคุมด้วยซอฟต์แวร์ Arduino Software 1.8.6 พร้อมทั้งใช้แอปพลิเคชัน App Blynk สำหรับควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟน การพัฒนาระบบจะมีการทดสอบในพื้นที่ปลูกกระเทียมประมาณ 1 ตารางวา ซึ่งชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการประมวลผลสัญญาณและหมุนแผงโซลาร์เซลล์ให้หันไปในทิศทางที่มีความเข้มแสงสูงสุด ระบบการให้น้ำจะใช้การวัดค่าความชื้นในดินผ่านเซ็นเซอร์ เพื่อประมวลผลสัญญาณและควบคุมการให้น้ำ เมื่อค่าความชื้นในดินอยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของกระเทียม โดยสามารถสั่งการผ่านสมาร์ทโฟนด้วยแอปพลิเคชัน App Blynk ผลการทดสอบพบว่า ระบบรดน้ำอัตโนมัติสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตและประหยัดเวลา ทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตและเก็บเกี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระเทียมกระเทียมในประเทศไทยได้รับการยอมรับว่าเป็นพืชที่มีคุณภาพดีที่สุดในภูมิภาคนี้ โดยมีกลิ่นหอมฉุนและรสเผ็ด ซึ่งเหมาะกับการแปรรูปหลากหลายรูปแบบ กระเทียมถือเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของไทย โดยเฉพาะในภาคเหนือ เช่น จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ในปี 2562 มีพื้นที่ปลูกกระเทียมทั่วประเทศจำนวน 81,941 ไร่ และผลิตผลรวม 84,039 ตัน กระเทียมส่วนใหญ่ปลูกในภาคเหนือ โดยจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีพื้นที่ปลูกกระเทียมมากเป็นอันดับสอง โดยในปี 2562 มีพื้นที่ปลูก 22,869 ไร่ และผลิตผลรวม 25,216 ตัน หมู่บ้านสบหาร ในตำบลบ้านกาต อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นหมู่บ้านที่มีการปลูกกระเทียมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากกระเทียมเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของจังหวัดแม่ฮ่องสอน อย่างไรก็ตาม ปัญหาหลักที่เกษตรกรประสบคือการขาดแคลนน้ำในการทำการเกษตร น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการปลูกพืช โดยเฉพาะการปลูกกระเทียม การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยเพิ่มผลผลิตและรักษาคุณภาพผลผลิตให้ตรงกับความต้องการของตลาดการปลูกกระเทียมมีความท้าทายในการดูแลให้ทั่วถึง โดยเฉพาะปัญหาการระบายน้ำที่ไม่ทั่วถึง และการเจริญเติบโตที่ได้รับผลกระทบจากวัชพืช ซึ่งจะทำให้การดูดซึมของน้ำ อาหาร และแสงแดดถูกจำกัด ทำให้ต้นกระเทียมไม่เจริญเติบโตและอาจเหี่ยวตายได้ ดังนั้น การศึกษาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อป้องกันผลกระทบจากการให้น้ำที่ไม่เหมาะสม

โครงการนี้ ได้เสนอการใช้ระบบรดน้ำกระเทียมอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อพัฒนาระบบการให้น้ำที่เหมาะสมกับการปลูกกระเทียม ซึ่งสามารถควบคุมการให้น้ำได้ตามความต้องการของพืชและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเกษตรกรรม

ระบบควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์ความชื้นของดิน

Irrigation Control with Soil Moisture Sensor

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ถูกนำมาปรับใช้เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตมากขึ้น เพื่อความสะดวกและการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในด้านการเกษตร ที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โครงการนี้จึงเป็นการทดลองเพื่อค้นหาทางออกที่ดีที่สุดในการจัดการควบคุมระบบการจ่ายน้ำ เพื่อเลือกและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะนำมาปรับใช้ โดยภาพรวมของโครงการเกี่ยวข้องกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันและพัฒนาฮาร์ดแวร์ที่สามารถควบคุมปั้มน้ำได้ง่าย โดยยึดการใช้ฟรีซอพท์แวร์และออกแบบส่วนฮาร์ดแวร์ที่จำเป็น โดยใช้ Raspberry Pi และ Bootstrap 3 ในการดำเนินงาน ซึ่งเทคโนโลยีทั้งสองนี้สามารถนำโครงการไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ โดยส่วนของเว็บแอปพลิเคชันจะมีการควบคุมที่หลากหลาย พร้อมทั้งแสดงค่าผลลัพธ์จากการรับค่าของเซ็นเซอร์อุณหภูมิ ความชื้น และการเคลื่อนไหว โครงการนี้ได้คำนึงถึงการมีตัวเลือกการทำงานที่หลากหลายเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้ใช้ พร้อมทั้งเพื่อความสะดวกในการใช้งานในปัจจุบัน เทคโนโลยีใหม่ๆ ถูกนำมาปรับใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและเพิ่มความสะดวกสบายในการทำงาน โดยเฉพาะในด้านการเกษตร ที่เทคโนโลยีต่างๆ ถูกนำมาใช้ในการจ่ายน้ำอัตโนมัติให้กับพืช โดยแต่ละเทคโนโลยีก็มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป ในโครงการ Raspberry Pi for Irrigation System นี้ ได้เล็งเห็นถึงความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยีบอร์ด Raspberry Pi มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ Framework ที่ได้รับความนิยมอย่าง jQuery Mobile และ Bootstrap 3 ปัญหาในการให้น้ำอย่างเหมาะสมแก่พืช (เกษมภัทท์ นิธิวนิจ) โดยปกติสำหรับต้นไม้ทั่วไปควรรดน้ำวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าหรือเย็น เมื่ออากาศไม่ร้อนจนเกินไป ช่วงเช้าควรรดน้ำในเวลาแดดอ่อน ๆ ประมาณ 06.00-08.00 น. ส่วนช่วงเย็นควรรดน้ำก่อนดวงอาทิตย์ตก ประมาณ 16.00-18.00 น. เพื่อให้น้ำในดินระเหยออกไปบางส่วนและไม่อุ้มน้ำไว้มากเกินไปการรดน้ำต้นไม้ยังมีข้อควรระวังคือ ไม่ควรรดน้ำในช่วงกลางวันแดดจัด โดยเฉพาะในฤดูร้อน เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำในท่อและอุณหภูมิภายในดินค่อนข้างสูง เมื่อรดน้ำลงไปจะเหมือนกับการรดน้ำร้อนให้ต้นไม้ ยกเว้นต้นไม้ที่อยู่ใต้ร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ซึ่งสามารถทำได้ หรือหากจำเป็นอาจนำน้ำมาพักในถังเพื่อให้เย็นลงก่อนแล้วค่อยรดที่โคนต้นไม้ให้เกิดหยดน้ำตกค้างบนใบ เพราะเมื่อหยดน้ำตกกระทบแสงแดดอาจทำให้ใบต้นไม้ไหม้ได้การสังเกตความชื้น

ของดิน ก่อนที่จะรดน้ำ จำเป็นต้องตรวจสอบความชื้นของดินรอบๆ หากดินยังขึ้นอยู่แสดงว่ายังไม่จำเป็นต้องรดน้ำ เพราะดินมีน้ำเพียงพอแล้ว การรดน้ำลงไปในขณะที่ดินยังขึ้นอาจทำให้ต้นไม้ได้รับน้ำมากเกินไป จนอาจเฉาตายได้ พืชแต่ละชนิดต้องการความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่เท่ากัน เช่นในบางพืชที่ต้องการความชื้นสูงถึง 70-80%

โครงการวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ โดยใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้นจากดินในพื้นที่ปลูกพืช ส่งข้อมูลมาให้ประมวลผล และทำการตัดสินใจในการให้น้ำแก่พืชโดยอัตโนมัติ รวมถึงสามารถควบคุมการทำงานได้ด้วยมือเพื่อช่วยลดปัญหาในเรื่องของการใช้ทรัพยากรน้ำ และสามารถทำงานแทนมนุษย์ในการดูแลพืชได้.

ระบบควบคุมการรดน้ำและตรวจสอบความชื้นในดินพร้อมแจ้งเตือน

Watering control and soil moisture monitoring system with Notification

การปลูกผักในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้มักต้องอาศัยการรดน้ำด้วยวิธีตักน้ำมารดด้วยบัวรดน้ำ ซึ่งทำให้เกิดความลำบากในการดำเนินการ ในโครงการนี้ คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าวและได้ศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมการรดน้ำโดยใช้ระบบโซลาร์เซลล์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะใช้ร่วมกับปั๊มน้ำ รวมทั้งออกแบบระบบตรวจสอบความชื้นในดินพร้อมทั้งระบบแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน โดยประกอบด้วยบอร์ด ESP32 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน และระบบอินเทอร์เน็ตร้าสายที่ใช้ในการแจ้งเตือนและควบคุมความชื้น เพื่อให้สามารถสั่งการให้ปั๊มน้ำทำงานได้ ระบบจะใช้ปั๊มน้ำขนาด 1 HP เพื่อส่งน้ำไปยังพื้นที่แปลงปลูกผักผ่านหัวจ่ายสปริงเกอร์ในการรดน้ำ ซึ่งจะช่วยสร้างความสะดวกในกระบวนการรดน้ำสำหรับเกษตรกรที่ใช้วิธีรดน้ำแบบเดิมและไม่สามารถใช้ไฟฟ้าได้ในแปลงปลูกผักผลของการทดลองใช้อุปกรณ์ในการรดน้ำ พบว่าในกระบวนการชาร์จไฟจากแผงโซลาร์เซลล์มีประสิทธิภาพดี โดยอุณหภูมิของแผงโซลาร์เซลล์มีค่าระหว่าง 40-46 องศาเซลเซียสในช่วงเวลาประมาณ 11:00-15:00 น. ส่วนของระบบเซ็นเซอร์วัดความชื้น หากค่าความชื้นต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังสมาร์ทโฟน และเมื่อค่าความชื้นมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ระบบจะหยุดการแจ้งเตือน ระยะห่างของการควบคุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ตร้าสายสามารถควบคุมได้ทุกระยะการใช้งาน จากการทดลองใช้หัวสปริงเกอร์จำนวน 9 หัวต่อ 1 แปลง พบว่าปริมาณน้ำที่ได้จากการทดลองคือ 1 ลิตรต่อหัวสปริงเกอร์ เมื่อวัดการเจริญเติบโตของผักในระยะเวลา 20 วัน พบว่าแปลงที่ใช้อุปกรณ์ในการรดน้ำมีความสูงของผัก 20 เซนติเมตร ซึ่งเจริญเติบโตเร็วกว่าผักในแปลงที่ใช้วิธีการรดน้ำแบบเดิมที่มีความสูงเพียง 16 เซนติเมตร ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่า ระบบควบคุมการรดน้ำนี้มีประสิทธิภาพดีกว่าการรดน้ำแบบเดิมและมีความสะดวกสบายในการใช้งาน ปัจจุบันสภาพอากาศมีความแปรปรวนและยากที่จะควบคุม ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตของมนุษย์ สัตว์

สิ่งแวดล้อม และพืช แต่พืชไม่สามารถเลือกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตได้เหมือนกับมนุษย์หรือสัตว์ ดังนั้นการควบคุมปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปลูกพืชจึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะในระบบโรงเรือน แต่ปัญหาของการปลูกพืชในโรงเรือนในประเทศไทยคือ อุณหภูมิหรือความร้อนสะสมภายในโรงเรือน ซึ่งโดยเฉพาะในโรงเรือนที่ไม่มีการระบายความร้อน อุณหภูมิภายในสามารถสูงถึง 50 องศาเซลเซียส ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของพืช ดังนั้นการเลือกโรงเรือนจึงมีความสำคัญ เนื่องจากโรงเรือนแต่ละแบบมีความสามารถในการระบายอากาศและลดอุณหภูมิได้แตกต่างกัน

ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีมาประดิษฐ์ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ และแอปพลิเคชันควบคุมโรงเรือน โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความชื้นเพื่อวัดค่าความชื้นและทำการรดน้ำ จากนั้นข้อมูลที่ได้จะถูกส่งผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแสดงข้อมูลบนสมาร์ตโฟนผ่านอินเทอร์เน็ต ช่วยในการควบคุมและรับรู้ความชื้นในสภาพแวดล้อมต่างๆ ภายในระบบควบคุมโรงเรือน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมและเพิ่มผลผลิตที่มากขึ้น โดยค่าความชื้นภายในระบบควบคุมโรงเรือนจะอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเพื่อให้การดูแลระบบสมาร์ตฟาร์มเป็นไปอย่างอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพ

ระบบเปิด-ปิดระบบรดน้ำต้นไม้ด้วยมือถือ

ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของเราอย่างมาก จนสามารถกล่าวได้ว่ามีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนประชากร กลุ่มโครงการที่ 10 จึงได้เล็งเห็นว่าโทรศัพท์มือถือสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดและประยุกต์ใช้ในการอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ รวมถึงสาธารณูปโภคต่าง ๆ ด้วย ดังนั้น กลุ่มโครงการที่ 10 จึงได้นำโทรศัพท์มือถือมาใช้ในการเปิด-ปิดน้ำจากระยะไกล หรือในการเกษตรกรรมที่มีการจัดระบบการจ่ายน้ำแบบควบคุมโดยศูนย์กลาง เพื่ออำนวยความสะดวกในการควบคุมการจ่ายน้ำ โดยการพัฒนาการเปิด-ปิดน้ำด้วยโทรศัพท์มือถือขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

โครงการ เครื่องรดน้ำผักอัตโนมัติด้วยเทคนิค

AI Automatic vegetable watering machine using AI techniques

จากการศึกษาพบว่าร้อยละ 47.77 ของพื้นที่ประเทศไทยใช้พื้นที่ในการทำเกษตรเพื่อรองรับครัวเรือนของเกษตรกรจำนวน 5.8 ล้านครัวเรือน และในปัจจุบันมีการทำเกษตรแบบยกร่องอย่างมาก ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ชาวไร่พบว่าความแตกต่างระหว่างการปลูกพืชแบบ

ปกติกับแบบยกร่องคือ การปลูกพืชแบบปกติมักจะพบปัญหาเรื่องแรงงาน ทุนทรัพย์ พื้นที่ และการรดน้ำ ซึ่งการรดน้ำในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำมักจะยากลำบาก แต่การปลูกพืชแบบยกร่องสามารถใช้น้ำจากร่องน้ำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที การปลูกพืชแบบปกติกับการปลูกพืชแบบยกร่องมีความแตกต่างกันอย่างมาก แต่ทั้งสองวิธีก็ยังคงประสบปัญหาที่คล้ายกัน เช่น การรดน้ำผัก การใช้แรงงานคนในการรดน้ำ และปัญหาเรื่องแมลง

การปลูกพืชแบบยกร่องถูกพัฒนาและดัดแปลงมาจากแนวคิดของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มภาคกลางที่มีการขุดคันดินล้อมรอบแปลงเกษตรเพื่อป้องกันน้ำท่วมในแต่ละปี โดยการขุดแนวร่องเพิ่มขึ้นในแปลงเกษตรของตนเองเพื่อกักเก็บน้ำและเป็นแหล่งน้ำให้แก่พืช รวมถึงเพิ่มความสะดวกในการให้น้ำแก่พืชที่ง่ายขึ้น พืชที่นิยมปลูกด้วยระบบนี้ ได้แก่ ไม้ผลและพืชผักชนิดต่างๆ แต่สิ่งที่พบคือการใช้พื้นที่จำนวนหนึ่งประมาณ 10-15 ไร่ ซึ่งเป็นจำนวนที่มากจึงต้องใช้แรงงานมากในการรดน้ำพืช

การพัฒนาเกษตรกรรมในประเทศไทยเน้นความสำคัญของการเข้าถึงที่ดินใหม่และเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่เกษตรกรยังคงประสบปัญหาทั้งแรงงาน ทุนทรัพย์ พื้นที่ และการรดน้ำ เมื่อมีการพัฒนาในภาคอื่นๆ การเกษตรก็จะมีเปลี่ยนแปลงจากการใช้คนจำนวนมากเป็นการใช้เทคโนโลยีมากขึ้น ดังนั้นเกษตรกรจึงกำลังใช้ประโยชน์จากการลงทุนเพื่อให้เกษตรกรรมมีความหลากหลาย ซึ่งเป็นที่มาของปัญหา เช่น การรดน้ำในการปลูกพืช

การปลูกพืชแบบยกร่องอาจช่วยแก้ปัญหาการรดน้ำและปัญหาที่เกิดจากการใช้แรงงานมากในการรดน้ำ และพัฒนาเครื่องรดน้ำผักอัตโนมัติ โดยอ้างอิงจากโครงงาน "Rim" ของคุณสายธาร ม่วงโพธิ์เงิน ซึ่งเป็นเครื่องรดน้ำที่ออกแบบมาเพื่อลดความจำเป็นในการใช้แรงงานในการรดน้ำผัก โครงงานนี้เป็นการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว

ทางคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับการทำเกษตร และได้นำความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมการอบรมเกี่ยวกับการทำเกษตรแบบแม่นยำ ซึ่งมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกและทำให้เกิดความแม่นยำมากยิ่งขึ้น จึงได้จัดทำโครงงานเครื่องรดน้ำผักอัตโนมัติขึ้นมา เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการทำงานและลดการใช้แรงงานคนในการรดน้ำผักที่มีบริเวณกว้าง

ระบบควบคุมความชื้นในดินและรดน้ำผักในโรงเรือนอัตโนมัติ

ปัจจุบันคนไทยหันมาใส่ใจดูแลสุขภาพมากขึ้น การบริโภคผักผลไม้เป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยเสริมสร้างสุขภาพร่างกายให้แข็งแรง ซึ่งผักปลอดสารพิษเป็นตัวเลือกหนึ่งที่มีความนิยมนิยมจากผู้บริโภคมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งการปลูกผักปลอดสารพิษส่วนใหญ่จำเป็นต้องอาศัยโรงเรือนในการปลูก การควบคุมการปลูกนับเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมคุณภาพ และผลผลิต ซึ่งสิ่งสำคัญที่ต้องควบคุมในการปลูกพืช ก็คือน้ำ และ ความชื้น ซึ่งเดิมมักควบคุมโดยใช้แรงงานคน ซึ่งทำให้เสียทั้งเวลา และเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านแรงงานอีกด้วย ในขณะที่ปัจจุบัน เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาททางการเกษตรมากขึ้น โดยเฉพาะการใช้ Internet of thing เข้ามาช่วยควบคุมการทำงานต่างๆได้มากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของโครงการ ระบบควบคุมความชื้นในดินและรดน้ำผักในโรงเรือนอัตโนมัติ

การพัฒนาแบบจำลองระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้เวลาและอุณหภูมิ

The Development of Embedded System to Control Plantation Watering System by Time and Temperature Analysis

เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะในส่วนของ การอำนวยความสะดวกสบาย ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงการประยุกต์ใช้การควบคุมระบบด้วยคำสั่งที่ป้อนลงในบอร์ด Arduino ซึ่งใช้เป็นตัวประมวลผลเพื่อสั่งการให้มีการรดน้ำต้นไม้ และสั่งการให้ Solenoid valve ทำงานเพื่อส่งจ่ายน้ำไปยังต้นไม้ต้นนั้นเอง เมื่อการส่งจ่ายน้ำถึงตามปริมาณที่ตั้งไว้ คำสั่งใน Arduino ก็จะสั่งการให้หยุดจ่ายน้ำ (จินตณกานต์ งามสุทธา, 2551)

เนื่องจากในปัจจุบันรูปแบบการทำการเกษตรส่วนมากยังคงใช้รูปแบบเดิม คือการใช้แรงงานคนในการทำการเกษตร ทำให้สิ้นเปลืองทั้งแรงงานและเสียเวลาในการเพาะปลูก อีกทั้งผลผลิตที่ได้อาจไม่น่าพอใจและไม่คุ้มค่าเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานเกษตร ทำให้เกษตรกรเกิดการขาดทุน

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีการพัฒนาไปมาก จึงมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งในด้านการเกษตร เช่น ความต้องการในการเพิ่มผลผลิต การวิเคราะห์ข้อมูลราคาของสินค้าทางการเกษตร เป็นต้น ซึ่งทำให้การเกษตรสามารถใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกร และส่งผลให้การทำเกษตรแบบแม่นยำสูง

(Precision Agriculture) หรือ Smart Farm เกิดขึ้นและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย (จินตนาการต์ งามสุทธา, 2551)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องมือเทคโนโลยีระบบการรดน้ำพืชอัตโนมัติ โดยใช้ระบบวัดความชื้นของดินและระบบวัดความชื้นในอากาศเข้ามาช่วย โดยจะให้น้ำแก่พืชผ่านท่อและปล่อยน้ำออกทางหัวน้ำหยด ซึ่งสามารถให้น้ำได้อย่างประหยัดและสอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืช น้ำจะหยดซึมลงไปทีละอย่างช้า ๆ แต่สม่ำเสมอ ทำให้ดินมีความชื้นคงที่ในระดับที่พืชต้องการ นอกจากนี้ยังได้นำหลอดไฟเข้ามาช่วยในการให้แสงกับพืชในช่วงฟ้าครึ้ม หรือช่วงเวลากลางคืน เพื่อช่วยในการผลิตของพืช ส่งผลให้พืชเจริญเติบโตได้ดี และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ระบบวัดระดับน้ำเข้ามาช่วยในการดึงน้ำมาใช้อย่างพอดีสำหรับรดพืชผัก เพิ่มความสะดวกและลดค่าใช้จ่ายสำหรับเกษตรกร

ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เนตของสรรพสิ่งสำหรับสวนปาล์มน้ำมัน

เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะในส่วนของการอำนวยความสะดวกสบาย ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงการประยุกต์ใช้การควบคุมระบบด้วยคำสั่งที่ป้อนลงในบอร์ด Arduino ซึ่งใช้เป็นตัวประมวลผลเพื่อสั่งการให้มีการรดน้ำต้นไม้ และสั่งการให้ Solenoid valve ทำงานเพื่อส่งจ่ายน้ำไปยังต้นไม้ต้นนั้นเอง เมื่อการส่งจ่ายน้ำถึงตามปริมาณที่ตั้งไว้ คำสั่งใน Arduino ก็จะสั่งการให้หยุดจ่ายน้ำ (จินตนาการต์ งามสุทธา, 2551)

เนื่องจากในปัจจุบันรูปแบบการทำการเกษตรส่วนมากยังคงใช้รูปแบบเดิม คือการใช้งานแรงงานคนในการทำการเกษตร ทำให้สิ้นเปลืองทั้งแรงงานและเสียเวลาในการเพาะปลูก อีกทั้งผลผลิตที่ได้อาจไม่น่าพอใจและไม่คุ้มค่าเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานเกษตร ทำให้เกษตรกรเกิดการขาดทุน

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีการพัฒนาไปมาก จึงมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งในด้านการเกษตร เช่น ความต้องการในการเพิ่มผลผลิต การวิเคราะห์ข้อมูลราคาของสินค้าทางการเกษตร เป็นต้น ซึ่งทำให้การเกษตรสามารถใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกร และส่งผลให้การทำเกษตรแบบแม่นยำสูง

(Precision Agriculture) หรือ Smart Farm เกิดขึ้นและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย (จินตนา กานต์ งามสุทธา, 2551)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องมือเทคโนโลยีระบบการรดน้ำพืชอัตโนมัติ โดยใช้ระบบวัดความชื้นของดินและระบบวัดความชื้นในอากาศเข้ามาช่วย โดยจะให้น้ำแก่พืชผ่านท่อและปล่อยน้ำออกทางหัวน้ำหยด ซึ่งสามารถให้น้ำได้อย่างประหยัดและสอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืช น้ำจะหยดซึมลงไปทีละอย่างช้า ๆ แต่สม่ำเสมอ ทำให้ดินมีความชื้นคงที่ในระดับที่พืชต้องการ นอกจากนี้ยังได้นำหลอดไฟเข้ามาช่วยในการให้แสงกับพืชในช่วงฟ้าครึ้ม หรือช่วงเวลากลางคืน เพื่อช่วยในการผลิตของพืช ส่งผลให้พืชเจริญเติบโตได้ดี และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ระบบวัดระดับน้ำเข้ามาช่วยในการดึงน้ำมาใช้อย่างพอดีสำหรับรดพืชผัก เพิ่มความสะดวกและลดค่าใช้จ่ายสำหรับเกษตรกร

การพัฒนาต้นแบบเครื่องจักรและอุปกรณ์สนับสนุนการผลิตสำหรับชุมชนผู้สูงอายุ

เพื่อสร้างและพัฒนาต้นแบบเครื่องจักรและอุปกรณ์สนับสนุนการผลิตสำหรับชุมชนผู้สูงอายุด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับชุมชนผู้สูงอายุ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยเน้นไปที่กลุ่มผู้สูงอายุให้สามารถทำงานเกษตรได้สะดวกขึ้นในด้านการรดน้ำ ซึ่งจะช่วยบรรเทาแรงและเวลา ชุดอุปกรณ์ที่ได้รับการออกแบบและสร้างประกอบด้วย 1. ระบบให้น้ำแก่พืชผักที่มีวงจรควบคุมการจ่ายน้ำแก่พืช ซึ่งสามารถตั้งเวลาการทำงานหรือควบคุมออนไลน์ผ่านสมาร์ทโฟน และ 2. ชุดอุปกรณ์สำหรับการปลูกพืชผักที่สร้างขึ้นจากบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ใช้แล้วหรือบรรจุภัณฑ์ที่ถูกคัดทิ้งออกจากกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ชุดกระบะดินและโครงสร้างรองรับกระบะดิน ซึ่งออกมาเป็นโครงสร้างแปลงผักและกระบะใส่ดินโดยเลือกใช้วัสดุในพื้นที่และสามารถหาซื้อได้ทั่วไป การออกแบบและสร้างเน้นไปที่การออกแบบที่ไม่ซับซ้อน บนพื้นฐานเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งนำไปสู่การช่วยทุ่นแรงและลดแรงงานในการดูแลการให้น้ำแก่พืชผัก การนำบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ และเป็นแนวทางให้แก่เกษตรกรนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย

ในปัจจุบันอัตราการเกิดของประชากรลดลง ในขณะที่อัตราการเสียชีวิตก็ลดลงเช่นกัน ซึ่งเป็นผลกระทบในวงกว้างระดับโลก ไม่ใช่เฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น นั่นคือโลกกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งต้องมีการเตรียมความพร้อมในหลายแง่มุม จึงมีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการสร้างนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์สำหรับผู้สูงอายุจำนวนมาก เช่น นวัตกรรมหุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุ, ยेलลี่สำหรับ

ผู้สูงอายุและผู้มีปัญหาการกลืนอาหาร, ระบบเซ็นเซอร์อัจฉริยะเพื่อการขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน, แอปพลิเคชันสำหรับดูแลผู้สูงอายุ, ผ้าอ้อมผู้สูงอายุที่มีเซ็นเซอร์อัจฉริยะ, ห้องอาบน้ำอัจฉริยะ เป็นต้น สำหรับโครงการวิจัยนี้ก็เช่นกัน มีเป้าหมายเพื่อสร้างนวัตกรรมที่จะเข้าไปหนุนเสริมผู้สูงอายุให้สามารถทำงานได้สะดวกขึ้นที่เกี่ยวข้องกับการผลิตบางอย่าง ซึ่งได้เลือกพื้นที่เป็นชุมชนตำบลหนองขาว อำเภอดำรงวิทยะ จังหวัดกาญจนบุรี เนื่องจากมีความเชื่อมโยงการทำงานเชิงพื้นที่ที่รุ่มกันมาก่อน ทำให้เข้าใจบริบทเชิงพื้นที่และสามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้จริง และด้วยการประสานงานเชิงพื้นที่ชุมชน ทำให้สามารถกำหนดเครื่องมือหรือเครื่องจักร หรือระบบที่เข้าไปหนุนเสริมช่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับเกษตร เช่น การปลูกพืชผักต่างๆ

โครงการวิจัยนี้จึงแสดงรายละเอียดในกระบวนการดำเนินงานวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยในแต่ละบทและแต่ละหัวข้อ ดังนี้:

อ้างอิงข้อมูลจากเอกสารแผนพัฒนาท้องถิ่น พ.ศ. 2561-2565 ของเทศบาลตำบลหนองขาว อำเภอดำรงวิทยะ จังหวัดกาญจนบุรี (ที่มา : [เว็บไซต์เทศบาลตำบลหนองขาว](#)) ซึ่งเป็นแผนพัฒนาตำบลหนองขาว พ.ศ. 2561-2565 ปรากฏเป็นไฟล์เอกสารเผยแพร่ในเว็บไซต์ [แผนพัฒนาท้องถิ่น](#) ได้ให้ข้อมูลในบางประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและพัฒนาผู้สูงอายุ แสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญของหน่วยงานเชิงพื้นที่ต่อผู้สูงอายุในชุมชน และโครงการวิจัยนี้จะเข้าไปเกี่ยวข้อง เชื่อมโยงความสอดคล้องเพื่อให้เกิดการบูรณาการความร่วมมือ และยังประโยชน์ไปยังผู้สูงอายุร่วมกัน โดยในเอกสารเผยแพร่นี้กล่าวถึงเนื้อหาความแสดงถึงการมองภาพในระดับประเทศไว้ดังนี้:

“ในสถานะของประเทศด้านสังคม ข้อ 2.2.1 โครงสร้างประชากรเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การเป็นสังคมสูงวัย แต่ยังคงมีปัญหาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพของประชากรในทุกช่วงวัย กลุ่มผู้สูงอายุวัยกลางและวัยปลายมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น สะท้อนถึงภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เพิ่มมากขึ้น ขณะที่ผู้สูงอายุจำนวนมากยังมีรายได้ไม่เพียงพอในการยังชีพ ผู้สูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 10.3 ล้านคน (ร้อยละ 16.2) ในปี 2558 เป็น 20.5 ล้านคน (ร้อยละ 32.1) ในปี 2583 การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุวัยกลางและวัยปลายจะส่งผลกระทบต่อภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลที่เพิ่มสูงขึ้น แม้ผู้สูงอายุมีส่วนร่วมในกำลังแรงงานเพิ่มขึ้น แต่มีรายได้ไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่าย เนื่องจากการออมน้อย และแหล่งรายได้หลักร้อยละ 78.5 ของรายได้ทั้งหมดมาจากการเกษียณของบุตร อีกทั้งยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติข้อ 2.3.3 ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนเพื่อพัฒนาคนและสังคมไทยให้เป็นรากฐานที่แข็งแกร่งของประเทศ”

จากข้อมูลข้างต้นแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างประชากรในระดับประเทศ และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาของพื้นที่ท้องถิ่นในจังหวัดกาญจนบุรี โดยเฉพาะอย่างยิ่งยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านเศรษฐกิจที่เน้นการส่งเสริมอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งโครงการวิจัยนี้จะเข้าไปส่งเสริมและ

สนับสนุนในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของผู้สูงอายุในพื้นที่ โดยใช้เทคโนโลยีในการควบคุมการให้น้ำ แก่พืชผักผ่านสมาร์ทโฟนและการนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วมาพัฒนาเป็นกระบะปลูกพืชผัก เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุ ทำงานได้สะดวกขึ้น โดยไม่ต้องพึ่งพิงแรงงานคนมากนัก.

Mock-up

เว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะแบบจำลอง เป็นส่วนที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ ผู้ใช้งานหรือเกษตรกรสามารถรดน้ำต้นไม้ได้อย่างสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดยแบบจำลองสามารถตั้งค่า เซ็นเซอร์และ ตั้งค่าเวลาเพื่อการเปิด-ปิดน้ำได้โดยอัตโนมัติ รวมไปถึงผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลของค่า เซ็นเซอร์ต่าง ๆ สำหรับประกอบการตัดสินใจรดน้ำต้นไม้ได้ เว็บไซต์พัฒนาประกอบด้วย 4 ระบบ คือ ระบบการแสดงผล ข้อมูลเซ็นเซอร์ ระบบควบคุมการเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้ ระบบการตั้งค่า และระบบ การแจ้งเตือน โดย รายละเอียดของแต่ละระบบดังต่อไปนี้

ระบบการแสดงผลข้อมูลเซ็นเซอร์

ระบบแสดงผลข้อมูลเซ็นเซอร์ทำหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่างๆ เช่น ความชื้นในดิน อุณหภูมิ หรือปริมาณน้ำที่ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามและประเมินสภาพแวดล้อมของต้นไม้ได้อย่างแม่นยำ



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : แสดงค่าความชื้นในดิน

หมายเลข 3 : แสดงค่าความชื้นในอากาศ

ระบบควบคุมการเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้

ระบบควบคุมการเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการสั่งเปิดและปิดระบบ รดน้ำต้นไม้ให้ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งาน การใช้งานส่วนนี้ผู้ใช้งานจำเป็นต้องเลือกโซนที่ตน ต้องการควบคุมก่อนเป็นอันดับแรก



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : สถานะการทำงานของแต่ละโซน

หมายเลข 3 : ชื่อโซน

หมายเลข 4 : แถบเมนู

เมื่อผู้ใช้งานเลือกโซนที่ต้องการควบคุมการเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้ ระบบจะทำการแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโซนนั้น ๆ อย่างครบถ้วน ซึ่งรวมถึงข้อมูลต่าง ๆ เช่น โหมดการทำงานของโซนนั้นๆ ปุ่มสำหรับการควบคุมการเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้ สถานะการทำงานปัจจุบัน รวมทั้งค่าของเซ็นเซอร์ต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ค่าความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ ที่ได้จากเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งในโซนนั้น ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามและตัดสินใจในการควบคุมระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : โหมดการทำงานภายในโซนนั้น ๆ

หมายเลข 3 : ปุ่มเปิด-ปิดใช้สำหรับควบคุมการรดน้ำต้นไม้ภายในโซน

หมายเลข 4 : สถานะการทำงานภายในโซน

หมายเลข 5 : ค่าจากเซ็นเซอร์

นอกจากผู้ใช้งานสามารถควบคุมการเปิด-ปิดระบบการรดน้ำต้นไม้ในแต่ละโซนตามความต้องการแล้ว ผู้ใช้งานยังสามารถเลือกโหมดการทำงานเพื่อให้ระบบทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยภายในระบบมีให้เลือกสองโหมด คือ โหมดการตั้งเวลาและโหมดการตั้งเซ็นเซอร์



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : โหมดการทำงานในโซนนั้น ๆ

หมายเลข 3 : ปุ่มเลือกการตั้งค่าโหมดตั้งเวลา

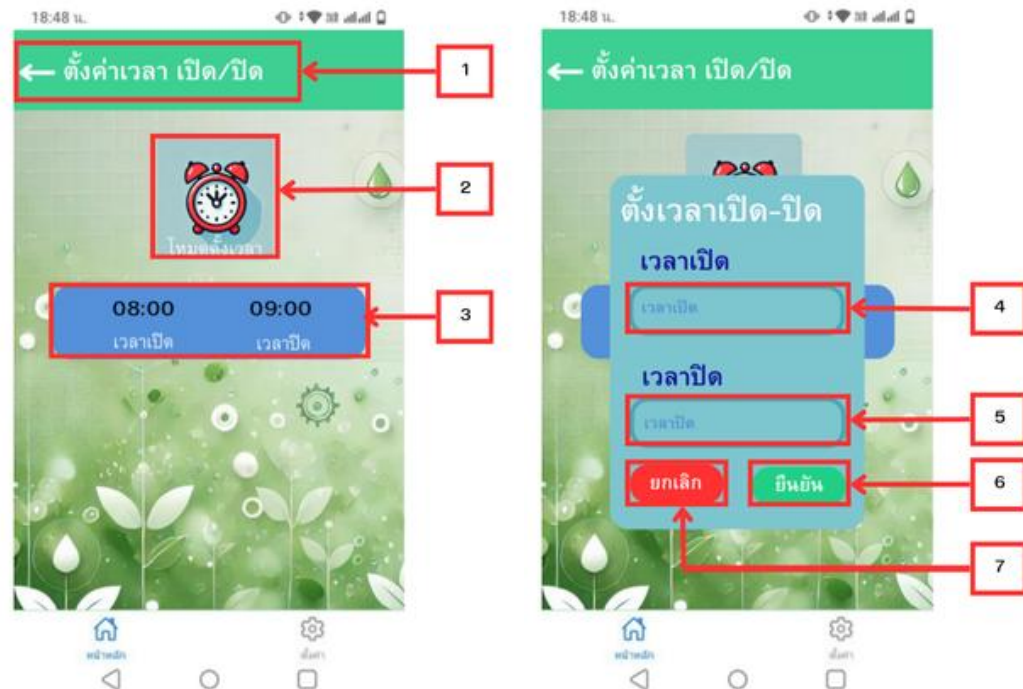
หมายเลข 4 : ปุ่มสำหรับการเปิด-ปิดโหมดการทำงาน

หมายเลข 5 : ปุ่มเลือกโหมดตั้งค่าเซ็นเซอร์

ระบบตั้งค่า

ระบบการตั้งค่าเป็นองค์ประกอบที่ใช้ในการกำหนดค่าภายในระบบให้สามารถดำเนินการได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยการตั้งค่าดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การตั้งค่าเวลาเปิด-ปิดการรดน้ำ, การตั้งค่าเซ็นเซอร์เพื่อใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้, และการตั้งค่าการแจ้งเตือน ซึ่งรายละเอียดของการตั้งค่าในแต่ละส่วนมีดังนี้

การตั้งค่าเวลาเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้ เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่หน้าจอการตั้งค่าเวลาเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้ ระบบจะทำการแสดงข้อมูลเวลาเดิมที่เคยถูกตั้งค่าไว้ก่อนหน้านี้ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและทบทวนการตั้งค่าได้ นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถทำการปรับเปลี่ยนและแก้ไขการตั้งค่าเวลาเพื่อให้ตรงกับความต้องการและเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงได้ตามต้องการ



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : แสดงโหมดการตั้งค่า

หมายเลข 3 : แสดงเวลาในการเปิด-ปิดที่ถูกตั้งค่าไว้แล้ว

หมายเลข 4 : กำหนดเวลาการเปิดรดน้ำต้นไม้

หมายเลข 5 : กำหนดเวลาการปิดรดน้ำต้นไม้

หมายเลข 6 : ปุ่มสำหรับการยกเลิกการตั้งค่าเวลา

หมายเลข 7 : ปุ่มสำหรับการยืนยันการตั้งค่าเวลา

การตั้งค่าเซ็นเซอร์เพื่อใช้ในการเปิด-ปิดการรดน้ำต้นไม้ เมื่อผู้ใช้งานเข้าถึงหน้าจอการตั้งค่าเซ็นเซอร์ ระบบจะทำการแสดงข้อมูลค่าของเซ็นเซอร์ที่เคยถูกตั้งค่าไว้ก่อนหน้านี้ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบ

และประเมินค่าของเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถทำการปรับเปลี่ยนและแก้ไขการตั้งค่าเซ็นเซอร์ต่างๆ ได้ตามความต้องการ



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : แสดงโหมดการตั้งค่า

หมายเลข 3 : แสดงค่าเซ็นเซอร์ในการเปิด-ปิดที่ถูกตั้งค่าไว้แล้ว

หมายเลข 4 : ช่วงกำหนดค่าเซ็นเซอร์การเปิดรดน้ำต้นไม้

หมายเลข 5 : ช่วงกำหนดค่าเซ็นเซอร์การปิดรดน้ำต้นไม้

หมายเลข 6 : ปุ่มสำหรับการยกเลิกการตั้งค่าเซ็นเซอร์

หมายเลข 7 : ปุ่มสำหรับการยืนยันการตั้งค่าเซ็นเซอร์

การตั้งค่าการแจ้งเตือนเป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขเพื่อให้ระบบสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานในกรณีต่างๆ เช่น การแจ้งเตือนเมื่อค่าความชื้นในดินต่ำหรือสูงเกินกว่าระดับที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดำเนินการได้อย่างทันท่วงที เมื่อผู้ใช้งานต้องการให้ระบบทำการแจ้งเตือน จำเป็นต้องเลือกโซนที่ต้องการตั้งค่าก่อน



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : ปุ่มสำหรับการเลือกโซนเพื่อตั้งค่าการแจ้งเตือน

หมายเลข 3 : แถบเมนู

เมื่อผู้ใช้งานเลือกโซนที่ต้องการตั้งค่าการแจ้งเตือนแล้ว ระบบจะแสดงข้อมูลการตั้งค่าต่างๆ ที่เคยถูกกำหนดไว้ก่อนหน้านี้ ซึ่งรวมถึงค่าความชื้นในดิน ค่าความชื้นในอากาศ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกและปรับเปลี่ยนการตั้งค่าการแจ้งเตือนในแต่ละส่วนได้ตามความต้องการ

การตั้งค่าค่าความชื้นในดินเป็นการตั้งค่าเพื่อให้แจ้งเตือนกรณีความชื้นในดินต่ำหรือสูงกว่าที่ กำหนด เนื่องจาก ค่าความชื้นในดินเป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณน้ำที่อยู่ในดินว่ามีความเพียงพอต่อความ ต้องการ น้ำของต้นไม้หรือไม่ ซึ่งการตั้งค่าในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าได้



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : ปุ่มสำหรับการเปิด-ปิดการแจ้งเตือน

หมายเลข 3 : ส่วนของแสดงค่าที่ได้กำหนดไว้แล้วและเป็นปุ่มสำหรับการตั้งค่าความชื้นในดิน

หมายเลข 4 : กำหนดช่วงค่าต่ำสุดของความชื้นในดิน

หมายเลข 5 : กำหนดช่วงค่าสูงสุดของความชื้นในดิน

หมายเลข 6 : ปุ่มสำหรับการยกเลิกการตั้งค่า

หมายเลข 7 : ปุ่มสำหรับการยืนยันการตั้งค่า

การตั้งค่าค่าความชื้นในอากาศเป็นการตั้งค่าเพื่อให้แจ้งเตือนกรณีความชื้นในอากาศต่ำหรือ สูงกว่าที่กำหนดเนื่องจาก ค่าความชื้นในอากาศมีผลต่ออัตราการคายน้ำและการหายใจของต้นไม้ ซึ่งการ ตั้งค่าในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าได้



หมายเลข 1 : แสดงเมนูปัจจุบัน

หมายเลข 2 : ปุ่มสำหรับการเปิด-ปิดการแจ้งเตือน

หมายเลข 3 : ส่วนของแสดงค่าที่ได้กำหนดไว้แล้วและเป็นปุ่มสำหรับการตั้งค่าความชื้นในอากาศ

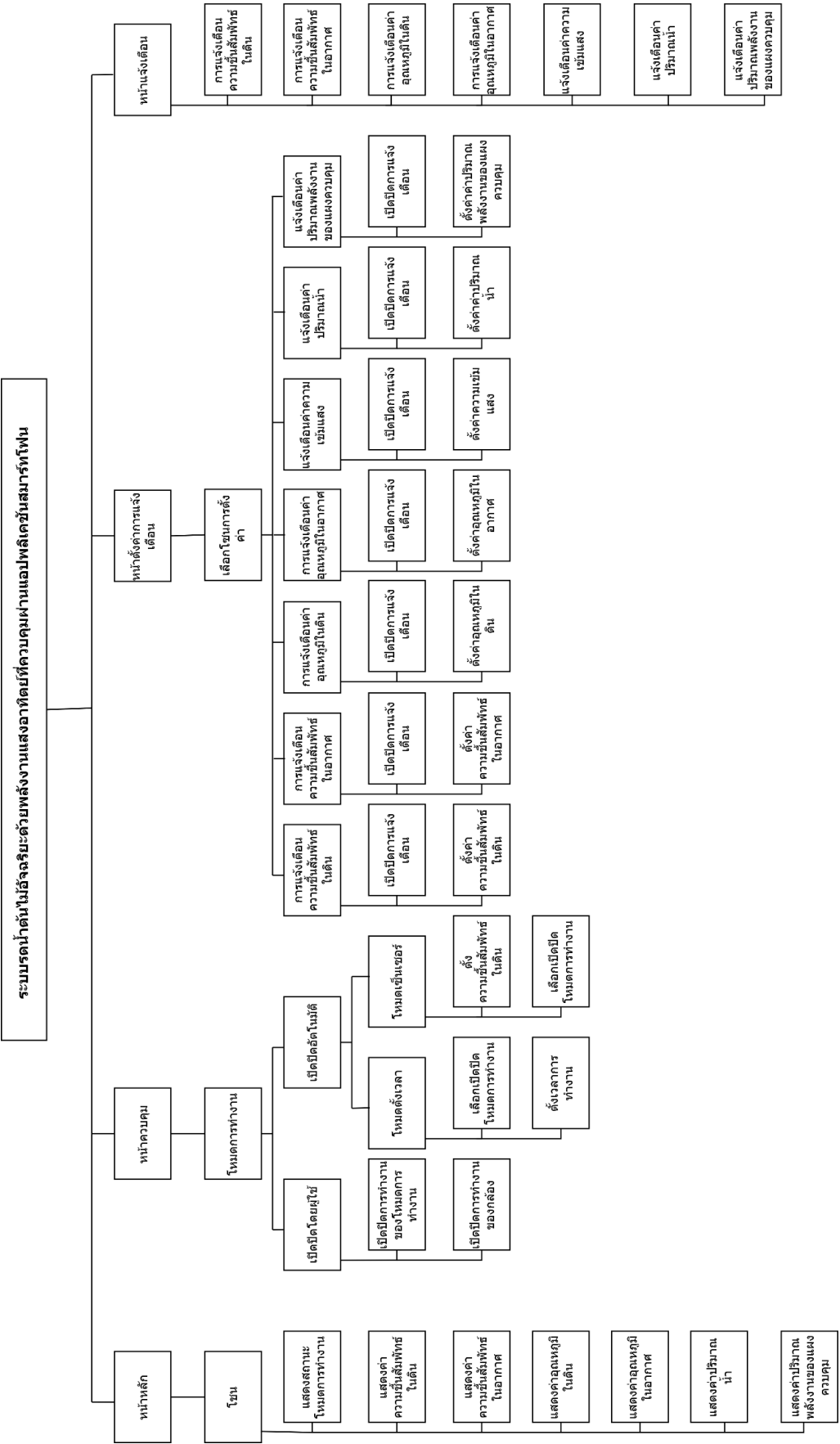
หมายเลข 4 : กำหนดช่วงค่าต่ำสุดของความชื้นในอากาศ

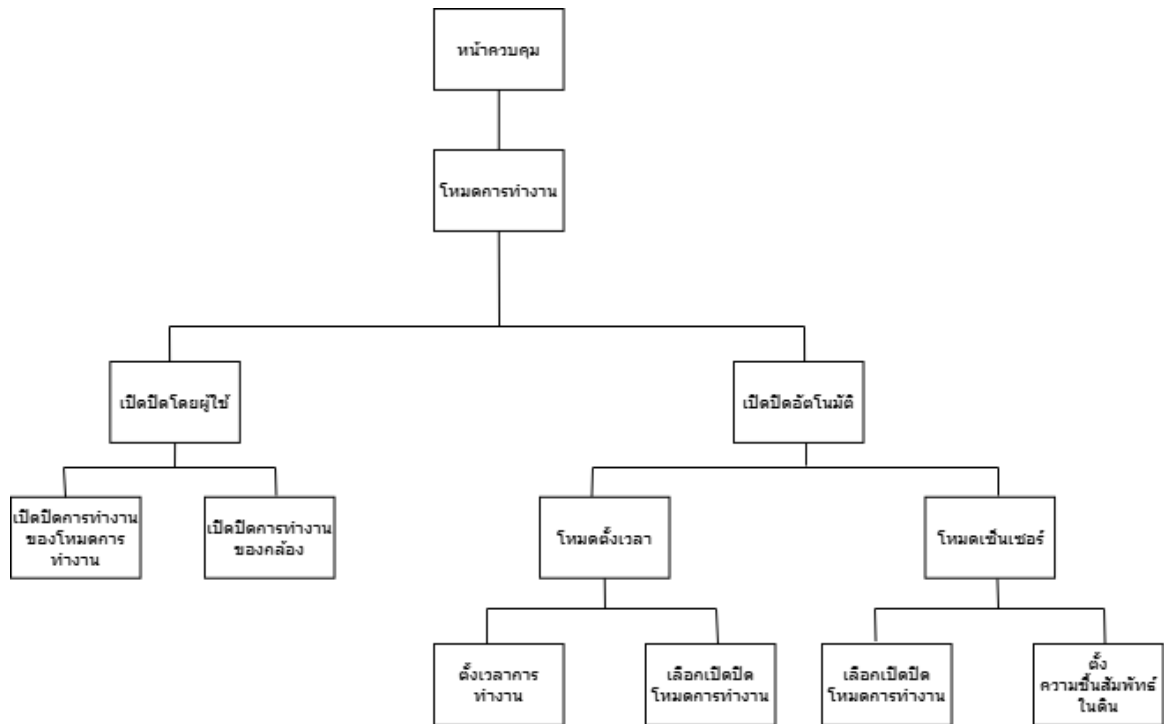
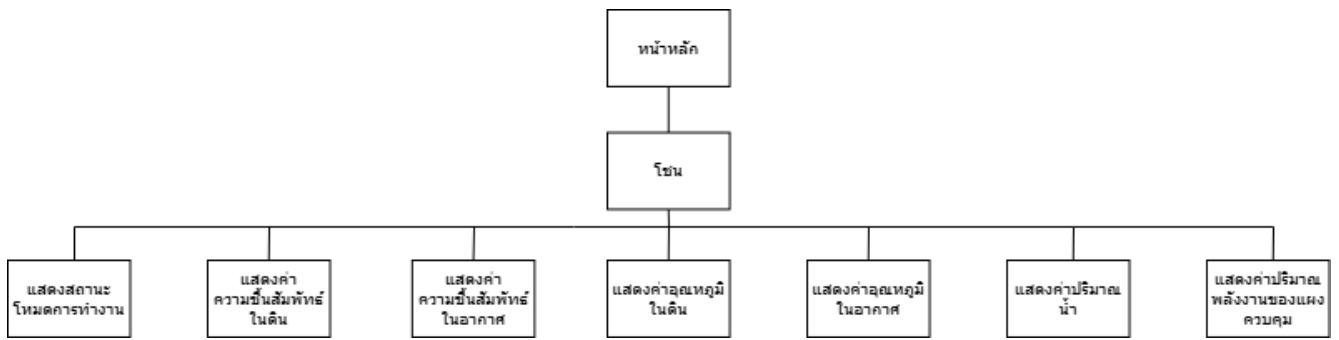
หมายเลข 5 : กำหนดช่วงค่าสูงสุดของความชื้นในอากาศ

หมายเลข 6 : ปุ่มสำหรับการยกเลิกการตั้งค่า

หมายเลข 7 : ปุ่มสำหรับการยืนยันการตั้งค่า

Sitemap ของระบบควบคุมการร่น้ำต้นไม้อัจฉริยะ



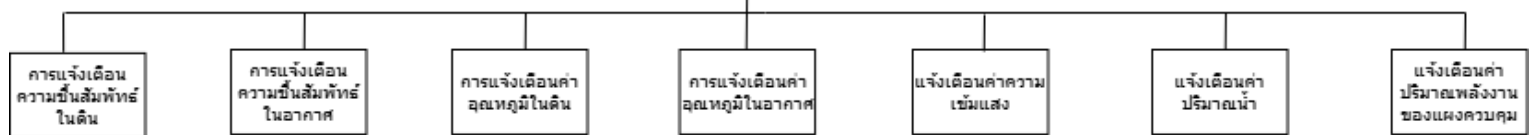


หน้าตั้งค่าการแจ้ง
เดือน

เลือกโหนดการตั้งค่า



หน้าแจ้งเดือน



Database Schema

การออกแบบ Database Schema สำหรับโครงการนี้ใช้ MySQL ในการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้และการตั้งค่าระบบเริ่มต้นไว้ โดยมีการออกแบบฐานข้อมูลดังนี้

ตาราง users

ตารางนี้เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในระบบ เช่น ชื่อผู้ใช้, อีเมล, รหัสผ่านที่เข้ารหัส, และบทบาท (สิทธิ์การเข้าถึง) ของผู้ใช้ในระบบ

```
CREATE TABLE users (
```

```
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
```

```
    username VARCHAR (50) NOT NULL UNIQUE,
```

```
    email VARCHAR (100) NOT NULL UNIQUE,
```

```
    password VARCHAR (255) NOT NULL,
```

```
    role ENUM ('user', 'member', 'admin') DEFAULT 'user',
```

```
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
```

```
    updated_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE  
CURRENT_TIMESTAMP
```

```
);
```

id: รหัสผู้ใช้ (auto-increment)

username: ชื่อผู้ใช้ (ไม่ซ้ำกัน)

email: อีเมล (ไม่ซ้ำกัน)

password: รหัสผ่านที่เข้ารหัส

role: บทบาทของผู้ใช้ (user, member, admin)

created_at และ updated_at: เวลาในการสร้างและแก้ไขข้อมูล

ตาราง zone_settings

ตารางนี้เก็บข้อมูลการตั้งค่าความชื้นในดินและอากาศสำหรับแต่ละโซน (เช่น โซน 1, โซน 2, โซน 3)

```
CREATE TABLE zone_settings (  
  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  
    zone_id INT NOT NULL,  
  
    soil_min DECIMAL (5, 2) NOT NULL,  
  
    soil_max DECIMAL (5, 2) NOT NULL,  
  
    air_min DECIMAL (5, 2) NOT NULL,  
  
    air_max DECIMAL (5, 2) NOT NULL,  
  
    soil_alert BOOLEAN DEFAULT FALSE,  
  
    air_alert BOOLEAN DEFAULT FALSE,  
  
    user_id INT NOT NULL,  
  
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  
    updated_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE  
CURRENT_TIMESTAMP,  
  
    FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id)  
  
);
```

zone_id: รหัสของโซน (เช่น 1, 2, 3)

soil_min, soil_max: ค่าความชื้นในดิน

air_min, air_max: ค่าความชื้นในอากาศ

soil_alert, air_alert: การตั้งค่าการแจ้งเตือน

user_id: เชื่อมโยงกับผู้ใช้ในตาราง users

ตาราง zone_logs

ตารางนี้เก็บบันทึกการเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าความชื้นในแต่ละโซน รวมถึงผู้ที่ทำการเปลี่ยนแปลงและเวลาที่เปลี่ยนแปลง

```
CREATE TABLE zone_logs (  
  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  
    zone_id INT NOT NULL,  
  
    soil_min DECIMAL (5, 2),  
  
    soil_max DECIMAL (5, 2),  
  
    air_min DECIMAL (5, 2),  
  
    air_max DECIMAL (5, 2),  
  
    soil_alert BOOLEAN,  
  
    air_alert BOOLEAN,  
  
    updated_by INT NOT NULL,  
  
    updated_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  
    FOREIGN KEY (updated_by) REFERENCES users(id)  
  
);
```

zone_id: รหัสโซนที่มีการตั้งค่าความชื้น

soil_min, soil_max: ความชื้นในดิน

air_min, air_max: ความชื้นในอากาศ

updated_by: รหัสผู้ใช้ที่ทำการปรับเปลี่ยน

updated_at: เวลาที่มีการปรับเปลี่ยน

คู่มือการใช้งานในแต่ละสิทธิ์

1. ผู้ใช้ทั่วไป (User)

- สิทธิ์การเข้าถึง:
 - สามารถดูข้อมูลค่าความชื้นในดินและอากาศของโซนต่าง ๆ
- ข้อจำกัด:
 - ไม่สามารถตั้งค่าความชื้นหรือการแจ้งเตือน

2. สมาชิก (Member)

- สิทธิ์การเข้าถึง:
 - สามารถตั้งค่าความชื้นในดินและอากาศของโซนต่าง ๆ
 - สามารถตั้งการแจ้งเตือนเมื่อค่าความชื้นเกินหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด
- ข้อจำกัด:
 - ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลผู้ใช้หรือจัดการบทบาท

3. แอดมิน (Admin)

- สิทธิ์การเข้าถึง:
 - มีสิทธิ์เต็มในการตั้งค่าความชื้นในดินและอากาศของทุกโซน
 - การตั้งการแจ้งเตือน
 - การจัดการข้อมูลผู้ใช้ (เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ผู้ใช้, สมาชิก, และแอดมิน)
- ข้อจำกัด:
 - ไม่มีข้อจำกัดในการใช้งานระบบ

สรุปผล

โครงการเว็บไซต์ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะแบบจำลอง นี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างระบบที่ช่วยในการควบคุมการรดน้ำต้นไม้โดยอัตโนมัติ ซึ่งใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจวัดค่าความชื้นในดินและอากาศ โดยมีการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตั้งค่าระบบได้ผ่านอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานง่าย

การออกแบบเว็บไซต์ (Frontend)

ผู้จัดทำได้ออกแบบเว็บไซต์ในส่วนของ หน้าบ้าน (Frontend) โดยใช้ HTML, CSS, และ JavaScript ซึ่งช่วยในการจัดระเบียบข้อมูลและการตั้งค่าความชื้นในดินและอากาศสำหรับแต่ละโซนของระบบ

เว็บไซต์ประกอบด้วยโครงสร้างหน้าต่างๆ

หน้าควบคุม (Control Page):

- หน้านี้แสดงสถานะการทำงานของระบบรดน้ำต้นไม้ โดยผู้ใช้สามารถดูค่าความชื้นในดินและอากาศในแต่ละโซน (เช่น โซน 1, โซน 2, โซน 3) รวมถึงการเปิด/ปิดการทำงานของระบบ
- ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลการตั้งค่าความชื้นที่ได้ตั้งค่าไว้ในแต่ละโซน

หน้าตั้งค่า (Settings Page):

- หน้านี้ให้ผู้ใช้กรอกค่าความชื้นในดินและอากาศที่ต้องการตั้งค่า เช่น ค่าความชื้นในดินต่ำสุด (soilMin) และสูงสุด (soilMax), ค่าความชื้นในอากาศต่ำสุด (airMin) และสูงสุด (airMax)
- ผู้ใช้สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนเมื่อค่าความชื้นเกินหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด

ฟังก์ชันการทำงานของระบบ

- **การตั้งค่าความชื้นในดินและอากาศ:** ผู้ใช้สามารถตั้งค่าความชื้นในดินและอากาศในแต่ละโซน โดยระบบจะบันทึกข้อมูลเหล่านี้ใน localStorage และสามารถส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อเก็บในฐานข้อมูล MySQL
- **การตั้งค่าการแจ้งเตือน:** ผู้ใช้สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนเมื่อค่าความชื้นในดินหรืออากาศเกินหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดูแลต้นไม้ได้ดียิ่งขึ้น
- **การจัดการผู้ใช้:** ระบบรองรับการแยกสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้ โดยมีการแบ่งสิทธิ์ออกเป็น ผู้ใช้ทั่วไป, สมาชิก, และ แอดมิน

- ผู้ใช้ทั่วไป: สามารถดูข้อมูลการตั้งค่าความชื้น
- สมาชิก: สามารถตั้งค่าความชื้นในดินและอากาศ
- แอดมิน: สามารถตั้งค่าความชื้นในทุกโซน และจัดการผู้ใช้ทั้งหมด

การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL

- ข้อมูลการตั้งค่าความชื้นในดินและอากาศถูกจัดเก็บใน ฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ MySQL2 เพื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล
- เมื่อผู้ใช้ตั้งค่าความชื้นหรือการแจ้งเตือน ข้อมูลเหล่านั้นจะถูกเก็บใน localStorage และสามารถส่งไปยังฐานข้อมูล MySQL ผ่าน API ที่กำหนดไว้

การพัฒนาในอนาคต

- การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จริง: ในอนาคตสามารถขยายโปรเจกต์เพื่อเชื่อมต่อกับ IoT (Internet of Things) เพื่อให้สามารถควบคุมการรดน้ำต้นไม้จากระยะไกลได้
- การปรับปรุงการแสดงผล: เพิ่มกราฟหรือแดชบอร์ดเพื่อแสดงข้อมูลความชื้นและการแจ้งเตือนในรูปแบบที่ใช้งานง่ายและน่าสนใจมากขึ้น
- การปรับแต่งระบบการแจ้งเตือน: สามารถเพิ่มระบบการแจ้งเตือนผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น อีเมล หรือข้อความเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับการแจ้งเตือนทันที

หน้าที่รับผิดชอบ

นายณัฐวุฒิ คำแจ้ง : ออกแบบหน้าบ้าน(Frontend) รายงาน

นายธีรภัทร แก้วสว่าง: ออกแบบหลังบ้าน(Backend) รายงาน