Show & Share 2024 : สิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

โครงงาน ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์อัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี AI

(Red Oak Smart Farming with AI and Hydroponics)

โดย

นายณัฐสิทธิ์ เรือนหอม

นางสาวอรวรา สุขเจริญ

ครูที่ปรึกษา

นายจิรันดร เองศิลป์

นางสาวสมาพร สุยะ

โรงเรียนสบเมยวิทยาคม

อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

โครงงานสิ่งประดิษฐ์เพื่อการเกษตรอัจฉริยะ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อโครงงาน ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์อัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี AI
(Red Oak Smart Farming with AI and Hydroponics)
ระดับการศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสบเมยวิทยาคม
ผู้จัดทำโครงงาน นายณัฐสิทธิ์ เรือนหอม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
E-mail nutthasitpek12@gmail.com
นางสาวอรวรา สุขเจริญ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
E-mail aonwara93@gmail.com
ครูที่ปรึกษา นายจิรันดร เองศิลป์
นางสาวสมาพร สุยะ

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ได้พัฒนาระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ เพื่อควบคุมปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดเรดโอ๊ค ได้แก่ แสงแดด และสารละลายธาตุอาหาร รวมไปถึงการใช้เทคโนโลยี AI เข้ามาช่วยในตรวจจับการเกิดโรคใบเป็นจุด และโรคใบไหม้ในผักอีกด้วย ซึ่งระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติประกอบด้วย โรงเรือนปลูกผักไฮโดรโปนิกส์และถังผสมปุ๋ย ในแต่ละส่วนจะมีไมโครคอนโทรเลอร์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการสั่งการและแจ้งเตือนข้อมูลผ่านสมาร์ทโฟน โดยภาพรวมระบบนั้นสามารถควบคุมการให้แสงแดดเทียม (LED-WRB) 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่ PPFD 150 μmol/m^2/s และควบคุมการให้สารละลายธาตุอาหารได้อย่างคงที่และแม่นยำ นอกจากนั้นการเทคโนโลยี AI ตรวจจับโรคสามารถแจ้งเตือนการเกิดโรคในผัก และสั่งการปรับสารละลายธาตุอาหาร เพื่อรักษาโรคได้อย่างทันที ผลการทดลองพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำให้ได้ผลผลิตดีขึ้นมากกว่าระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ โดยมีน้ำหนักของผลผลิตมากว่าระบบปกติเฉลี่ยที่ 25.10 กรัม ขนาดความกว้าง-ยาวใบของผักสลัดเรดโอ๊คจะเจริญเติบโตมากกว่าระบบปกติ

คำสำคัญ: ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกแบบอัตโนมัติ, ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

โรงเรียนสบเมยวิทยาคม ได้รับการประกาศจากกระทรวงศึกษาธิการให้เป็น “ศูนย์การเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงด้านการศึกษา” ปีการศึกษา 2564 หนึ่งในนั้นได้มีการขับเคลื่อนการดำเนินงานของฐานการเรียนรู้ “สวนผักสานใจ ผักไร้สารพิษ” ซึ่งเป็นหนึ่งฐานการเรียนรู้ที่สำคัญ เนื่องจากในพื้นที่อำเภอสบเมย อาชีพเกษตรกรรม ถือได้ว่าเป็นอาชีพหลักที่สร้างรายได้ให้กับคนในพื้นที่ โดยฐานการเรียนรู้ได้นำเสนอข้อมูลโมเดลต้นแบบเกี่ยวกับวิธีการปลูกผักเรดโอ๊ค มุ่งเน้นการนำผลผลิตเพื่อจำหน่ายและสร้างรายได้ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพ ซึ่งปัญหาที่เกษตรกรในพื้นที่ปลูกผักเรดโอ๊คส่วนใหญ่กำลังประสบปัญหาคือ ผลผลิตที่ได้มีลักษณะใบหงิก ใบเป็นจุด ต้นเหี่ยว ต้นแคระแกรน โดยสาเหตุเกิดเนื่องจากสารอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการ หรืออาจเกิดจากการให้ปุ๋ยในปริมาณมากเกินไป ดังนั้นถ้ามีระบบที่สามารถช่วยให้เกษตรกรสามารถควบคุมโรงเรือนได้สะดวก รวดเร็ว ก็จะช่วยให้เกษตรกรเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นๆ ซึ่งการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการทางการเกษตร จะส่งผลให้ระบบต่างๆ มีความเสถียรและแม่นยำมากขึ้น รวมทั้งลดต้นทุนการผลิต และลดการใช้กำลังคนอีกด้วย

กลุ่มผู้จัดทำเล็งเห็นความสำคัญของปัญหา จึงได้มีการสร้างโรงเรือนระบบเปิดขนาดเล็ก ผ่านโครงงาน Smart Hydroponics มีการวางระบบการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิกส์ และให้ปุ๋ยทางน้ำไหลวนในรางปลูก โดยควบคุมค่า pH ของสารละลายให้อยู่ระหว่าง 6-7 ซึ่งทำให้ธาตุอาหารที่อยู่ในสารละลายอยู่ในรูปที่ผักนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีที่สุด โดยการเขียนโค้ดผ่านโปรแกรม Microblock IDE ซึ่งใช้ร่วมกับบอร์ด KB-1 ภายในโรงเรือนประกอบด้วย ระบบไฟปลูกผักสำหรับให้แสงสว่าง เพื่อเร่งอัตราการเจริญเติบโต และการสั่งการระบบควบคุมการให้น้ำ, สาร A และสาร B ผ่านระบบควบคุมระยะไกลในสมาร์ทโฟน หรือตั้งเวลาการเปิด-ปิดไฟปลูก การให้น้ำ สาร A และสาร B อัตโนมัติ ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยมีการประยุกต์ใช้หลักการหมุนเวียนของน้ำส่งผลให้เกิดการใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่ามากที่สุด

นอกจากนั้นยังกลุ่มผู้จัดทำยังมีการนำ AI มาใช้ในการตรวจจับโรคในผักทดแทนการตรวจสอบโดยมนุษย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเกษตร ได้แก่ โรคใบเป็นจุด โรคใบไหม้ เมื่อเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) ก้าวหน้าขึ้น กลุ่มผู้จัดทำจึงเริ่มพัฒนาโมเดลที่สามารถวิเคราะห์ภาพเพื่อระบุอาการผิดปกติ จากโรคที่กล่าวข้างต้น การวิเคราะห์ด้วย AI ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกสบายและปรับตัวเพื่อเตรียมความพร้อมเพื่อก้าวสู่ยุวเกษตรกรอัจฉริยะในอุตสาหกรรมเกษตรแม่นยำ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโค้ดโปรแกรมในการจัดการระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยี AI มาประยุกต์ในการตรวจจับผักเรดโอ๊คที่เกิดโรคใบจุด และโรคใบไหม้
3. เพื่อประเมินคุณภาพของผลผลิตระหว่างผักเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติกับระบบไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ประเมินความแม่นยำในการใช้เทคโนโลยี AI มาตรวจจับผักเรดโอ๊คที่เกิดโรคใบจุด และโรคใบไหม้
2. ประเมินคุณภาพของผลผลิตระหว่างผักเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติกับระบบไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ

1.4 คำจำกัดความ (นิยามศัพท์เฉพาะ)

1. ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกแบบอัตโนมัติ คือ ระบบที่ใช้เทคโนโลยี IOT เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปลูกผักในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้ ประกอบด้วย ไฟปลูกพืช เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น เซ็นเซอร์วัดค่า pH อัลตร้าโซนิกวัดระดับน้ำ ปั๊มน้ำ ถังผสมปุ๋ย อีกทั้งระบบควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ และการควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน รวมถึงเทคโนโลยี AI มาตรวจจับผักที่เกิดโรคใบจุด และโรคใบไหม้

2. ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ คือระบบที่ใช้สำหรับการปลูกผักโดยไม่ใช้ดิน แต่ใช้สารละลายธาตุอาหารที่มีน้ำเป็นตัวกลางในการนำพาธาตุอาหารไปยังรากของผัก ระบบนี้ช่วยให้ผักสามารถเติบโตได้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ต้องพึ่งพาดิน

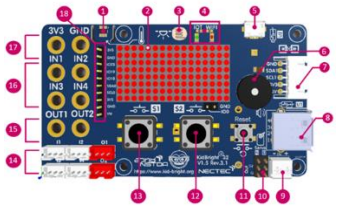
บทที่ 2
เอกสารที่อ้างอิง/งานทางวิชาการเกี่ยวกับโครงการ

ในการทำโครงงานครั้งนี้ ผู้จัดทำ ได้ศึกษาความรู้ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

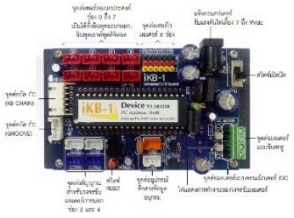
2.1 kidbright IDE คือโปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง เพื่อนำไปใช้ทำงานบนบอร์ด kidbright ด้วย ชุดคำสั่งแบบ block-structured programming คือจะใช้การลากกล่องข้อความหรือบล็อกคำสั่ง มาวางต่อกัน (Drag and Drop) จากนั้นโปรแกรมจะทำงานแปลงภาษา ที่เรียกว่าการ compile เพื่อให้ได้เป็นโค้ดการทำงานที่ใช้กับโปรเซสเซอร์ IKB-1 ที่อยู่บนบอร์ด

2.2 IFTTT หรือ IF This Then That คือบริการออนไลน์ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถตั้งค่าการทำงานได้อย่างยืดหยุ่นตามเงื่อนไขที่เราต้องการ โดย เก็บข้อมูลที่อ่านได้จากSensor ไว้ที่ GoogleSheets ถ้าหากมีเหตุการณ์เกิดขึ้นให้แจ้งไปที่ Line Notify

2.3 บอร์ด IKB-1 นั้นเป็นบอร์ดควบคุมอินพุต/เอาต์พุตแบบยูนิเวอร์แซล ที่สามารถใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆได้ เช่น micro:bit, Kidbright, PICAXE, Raspberry Pi และอื่นๆโดย



ภาพที่ 2.1 kidbright IDE



ภาพที่ 2.2 บอร์ด IKB-1

2.4 Machine Learning คือ ส่วนการเรียนรู้ของเครื่อง ถูกใช้งานเสมือนเป็นสมองของ AI (Artificial Intelligence) จากการเรียนรู้ของปัญญาประดิษฐ์ ไม่ได้เกิดจากการเขียนโดยใช้มนุษย์

2.5 โรคใบจุด (Alternaria brassicicola) ลักษณะอาการ เชื้อราสาเหตุชนิดนี้มักทำให้เกิดโรคกับพืชกรีนโอ๊ค หรือผักสลัด เกิดทุกส่วนและทุกระยะการเจริญเติบโตของ ลักษณะคล้ายโรคเน่าคอดินที่ขึ้นกับลำต้น เมื่อเชื้อเข้าทำลายในระยะต้นกล้า จะทำให้ต้นกล้าหยุดการเจริญเติบโต เมื่อย้ายไปปลูกในแปลงจะทำให้ต้นไม่สมบูรณ์

2.6 โรคใบไหม้ Leaf Diseases ใบไหม้คือโรคที่เกิดได้กับพืชแทบทุกชนิด แม้ว่าจะมีสาเหตุการเกิดโรคที่หลากหลาย แต่ส่วนใหญ่จะเป็นผลกระทบของเชื้อราบางชนิด ซึ่งสามารถฝังตัวอยู่ในใบพืชได้นานพอที่จะรอสภาวะอันเหมาะสมได้ จากนั้นก็จะทำให้เซลล์พืชตายอย่างรวดเร็ว ในลักษณะของการเกิดรอยแผลชนิดแห้งที่กินบริเวณเป็นวงกว้าง

2.5 แนวคิด หลักการ และข้อคิดทางวิชาการที่จะใช้

กัญชลี เจติยานนท์ (2542) ได้สำรวจโรคพืชในพื้นที่เพาะปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความผิดปกติของพืชที่เกิดจากเชื้อก่อโรค เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เป็นต้น ซึ่งลักษณะการเกิดโรคบนพืชขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อก่อโรค แบ่งเป็นเชื้อก่อโรคในดิน (soilborne pathogens) และเชื้อก่อโรคเหนือดิน (airborne pathogens) ซึ่งมีลักษณะการแพร่กระจายของเชื้อแตกต่างกันไป โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น พฤติกรรมของเชื้อก่อโรค และปัจจัยเกื้อหนุนภายนอก เป็นสิ่งที่ทำให้นักโรคพืชมองเห็นรูปแบบของการเกิดโรคพืชได้ว่าน่าจะเกิดจากเชื้อก่อโรคในดิน หรือเหนือดิน

สุธิดา รอกกระโทก (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของแสง LED ต่อการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตผลผลิตและการสะสมสารต้านอนุมูลอิสระของพืช พบว่า การปลูกพืชภายใต้คุณภาพแสงร่วมกับความเข้มแสงที่เหมาะสม สมารถเพิ่มเอนไซม์ α-amylase ที่ส่งผลต่อการงอกของเมล็ด และเร่งอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต

รัฐศิลป์ รานอกภานุวัชร์ (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบควบคุมโรงเรือนผักไฮโดรโปนิกส์อัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยี IoT และเครื่องมือการเรียนรู้เชิงลึก พบว่า อุปกรณ์ระบบควบคุมโรงเรือนผักไฮโดรโปนิกส์ อัตโนมัติ ที่เรียกว่า Deep learning มาช่วยวิเคราะห์การเจริญเติบโตของต้นผัก ด้วยวิธีการถ่ายภาพผักด้วยกล้องที่ติดตั้งไว้ภายในโรงเรือน โดยแบ่งผักเป็น 3 ระยะ คือ Small Medium และ Large class เหมาะสมช่วงแรกควรอยู่ที่ 40-50 RH และไกโตควรอยู่ที่ 70-80 RH

บทที่ 3
วิธีการดำเนินโครงงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. คิดหัวข้อโครงงานเพื่อนำเสนอครูที่ปรึกษาโครงงาน

2. ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตไข่ไก่ และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเว็บไซต์
ต่าง ๆ และจัดเก็บข้อมูลเพื่อจัดทำเนื้อหา

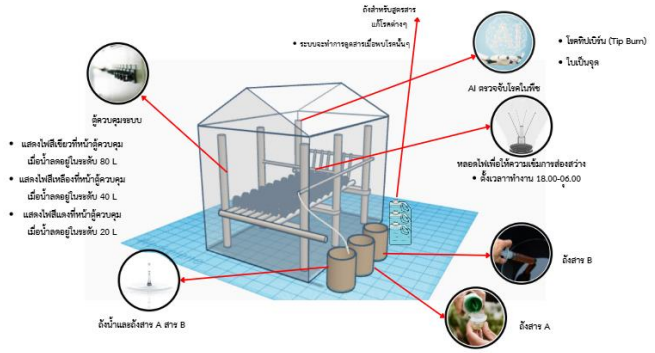
3. ศึกษาบอร์ด KB-IDE และการทำงานร่วมกับแผงวงจรไฟฟ้า วิธีการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องจากเว็บไซต์ต่างๆ

4. จัดทำโครงร่างโครงงานเพื่อนำเสนอครูที่ปรึกษา

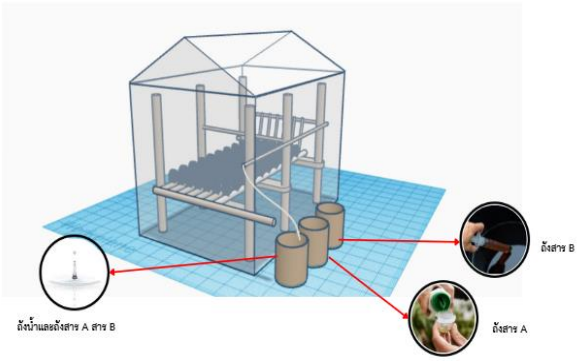
5. การจัดทำโครงงาน Smart Hydroponics

6. เก็บสถิติข้อมูลประจำวัน บันทึกและวิเคราะห์สรุปผล

7. จัดทำรูปเล่มรายงาน



ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกแบบอัตโนมัติ



ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ

บทที่ 4
ผลการทดลอง

ผู้จัดทำได้ออกแบบการปลูกผักเรดโอ๊คไฮโดรโปนิกส์ระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย ส่วนควบคุมการให้แสงแบบอัตโนมัติ ส่วนควบคุมการผสมปุ๋ยแบบอัตโนมัติ ควบคู่การการใช้เทคโนโลยี AI เข้ามาช่วยในการตรวจจับโรคพืช ได้แก่ โรคใบเป็นจุด และโรคใบไหม้ โดยผู้วิจัยดำการทดลองปลูกผักผักเรดโอ๊ค เป็นเวลา 30 วัน จากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. การให้แสง

ผู้จัดทำได้เขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดให้แสงจาก LED grow light (แสงจากหลอด LED-WRB) เปิดและปิดได้ตามช่วงเวลาที่กำหนด โดยกำหนดให้เริ่มให้แสงแดดเทียมที่เวลา 06.00 น. และหยุดให้แสงในเวลา 18.00 น. โดยผู้วิจัยได้คำนวณระยะห่างที่เหมาะสมระหว่าง LED grow light และผักที่อยู่ในรางปลูก ซึ่งได้ระยะห่างประมาณ 60 เซนติเมตร และระยะของแสงเทียมที่สามารถครอบคลุมพื้นที่ปลูกผักจำนวน 250 ต้น

2. การควบคุมการให้ปุ๋ย

ส่วนนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การผสมปุ๋ย และการให้ปุ๋ย

2.1 การผสมปุ๋ย ระบบจะควบคุมการให้ปุ๋ย A 0.64 ลิตร และน้ำ 80 ลิตร ลงมาในถังผสมก่อนและจะใช้ปั๊มน้ำเพื่อกวนน้ำกับปุ๋ยให้ผสมกัน พักไว้ 30 นาที หลังจากนั้นจะปล่อยปุ๋ย B 0.64 ลิตร มาผสมและกวนน้ำกับปุ๋ยให้เข้ากันอีกครั้ง หลังจากนั้น 10 นาที ระบบจะปั๊มน้ำปล่อยลงในรางปลูกต่อไป

2.2 การให้ปุ๋ย ระบบจะต่อกับเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกใช้วัดระดับน้ำในถังผสม เพื่อให้น้ำคงที่เสมอ เมื่อน้ำต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้จะทำการแจ้งเตือนผ่านไลน์

3. ความแม่นยำในการให้น้ำและสารละลายธาตุอาหาร

การปลูกผักเรดโอ๊คไฮโดรโปนิกส์ระบบอัตโนมัติ ใช้อัตราส่วน ปุ๋ย A และปุ๋ย B จำนวน 8 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1 ลิตร โดยมีควบคุมค่า pH เฉลี่ยประมาณ 6.5 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า pH จาการผสมน้ำและสารละลายธาตุอาหารในการปลูกผักเรดโอ๊คไฮโดรโปนิกส์ระบบอัตโนมัติและระบบปกติ (สุ่มตัวอย่างจำนวน 50 ต้น)

ครั้งที่	ค่า pH ระบบอัตโนมัติ	ค่า pH ระบบปกติ
1	6.5	6
2	6.5	5.9
3	6.6	5.8
4	6.5	5.8
5	6.4	5.7
6	6.5	5.9
7	6.5	5.8
8	6.6	5.6
9	6.5	5.6
10	6.5	5.7
ค่าเฉลี่ย	**6.50**	**5.77**

4. คุณภาพของผลผลิต

ผลการทดลองพบว่า คุณภาพของผลผลิตการปลูกผักเรดโอ๊คไฮโดรโปนิกส์ระบบอัตโนมัติ จะมีขนาดของใบและค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผักมากกว่าการปลูกผักเรดโอ๊คไฮโดรโปนิกส์ระบบปกติ จากการควบคุมค่า pH ให้อยู่ระหว่าง 6-7 ดังภาพที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ภาพที่ 4.1 แสดงผลผลิตการปลูกผักเรดโอ๊คไฮโดรโปนิกส์ระบบอัตโนมัติ(ด้านขวา) และระบบปกติ(ด้านซ้าย)

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างการปลูกผักเรดโอ๊คไฮโดรโปนิกส์ระบบอัตโนมัติและระบบปกติ

ผักเรดโอ๊ค (ต้นที่)	น้ำหนักของผัก (g)		ขนาดใบที่ใหญ่ที่สุด กว้าง x ยาว (cm)	
	ระบบอัตโนมัติ	ระบบปกติ	ระบบอัตโนมัติ	ระบบปกติ
1	100	90	19 x 18	20 x 15
2	102	82	19 x 20	16 x 16
3	110	90	21 x 20	20 x 15
4	110	85	21 x 19	18 x 14
5	106	90	19 x 20	19 x 15
6	104	70	20 x 18	16 x 12
7	105	90	20 x 17	18 x 16
8	115	95	22 x 20	19 x 18
9	110	85	20 x 20	18 x 14
10	105	70	20 x 17	12 x 13
11	103	82	19 x 20	18 x 12
12	115	90	20 x 20	20 x 15
13	115	90	22 x 19	18 x 16
14	120	95	23 x 20	19 x 18
15	110	80	20 x 19	17 x 14
16	120	95	23 x 20	19 x 18
17	107	70	18 x 19	15 x 13
18	109	80	19 x19	16 x 15
19	95	70	17 x 16	12 x 14
20	95	80	18 x 19	16 x 13

ผักเรดโอ๊ค (ต้นที่)	น้ำหนักของผัก (g)		ขนาดใบที่ใหญ่ที่สุด กว้าง x ยาว (cm)	
	ระบบอัตโนมัติ	ระบบปกติ	ระบบอัตโนมัติ	ระบบปกติ
21	100	90	19 x 18	20 x 15
22	105	70	20 x 17	12 x 13
23	103	82	19 x 20	17 x 12
24	115	90	20 x 20	20 x 15
25	107	70	18 x 19	15 x 13
26	109	80	19 x 19	16 x 15
27	110	80	20 x 19	16 x 14
28	120	95	23 x 20	18 x 17
29	115	95	22 x 20	18 x 17
30	110	85	20 x 20	18 x 14
31	115	95	22 x 20	19 x 18
32	115	90	20 x 20	20 x 15
33	120	95	23 x 20	18 x 17
34	115	95	22 x 20	18 x 17
35	110	85	20 x 20	18 x 14
36	107	70	18 x 19	15 x 13
37	109	80	19 x 19	16 x 15
38	110	80	20 x 19	16 x 14
39	115	90	20 x 20	20 x 15
40	120	95	23 x 20	19 x 18
41	120	95	23 x 20	19 x 18
42	107	70	18 x 19	15 x 13
43	109	80	21 x 19	16 x 15
44	107	80	21 x 19	16 x 13
45	105	73	20 x 17	16 x 13
46	105	80	20 x 17	15 x 15
47	100	70	19 x 18	16 x 13
48	100	70	20 x 18	16 x 12
49	95	85	17 x 19	15 x 16
50	95	80	19 x 18	16 x 12
ค่าเฉลี่ย	**108.58**	**83.48**	**20.10 x 19.06**	**17.10 x 14.74**

5. ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้

จาการทดลองวัดปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ เนื่องจากระบบอันโนมัติมีการให้แสงแดดเทียม รวมถึงไฟเลี้ยงสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น บอร์ดควบคุม เซ็นเซอร์ และปั๊มน้ำ จะใช้พลังงานไฟฟ้าต่อวันเฉลี่ยเท่ากับ 4 กิโลวัตต์ต่อวัน ส่วนระบบปกตินั้น จะใช้พลลังงานไฟฟ้าจากการปั๊มน้ำตลอดทั้งวัน โดยใช้พลังงานไฟฟ้าต่อวันเฉลี่ยเท่ากับ 2 กิโลวัตต์ต่อวัน

6. การใช้เทคโนโลยี AI ในการตรวจจับโรค

การใช้เทคโนโลยี AI เข้ามาช่วยในเรื่องของการตรวจจับโรค ได้แก่ โรคใบเป็นจุด และโรคใบไหม้ โดยทำการรวบรวมภาพตามอาการของโรคเข้าในระบบอย่างละ 1000 ภาพ ในส่วนของหลักการทำงาน เมื่อ AI ตรวจจับโรคใบเป็นจุด AI จะทำการสั่งงานไปยังระบบ เพื่อทำการเปิดรีเลย์ และรีเลย์ทำหน้าที่เปิดปั๊มหมอก เพื่อทำการดูดสาร และพ่นหมอกที่ผสมสารกำจัดโรคพืช เพื่อทำการปรับแก้และแก้ไขโรคที่เกิดขึ้น หาก AI ตรวจจับโรคใบไหม้ AI จะทำการสั่งงานไปยังระบบ เพื่อทำการเปิดรีเลย์ และรีเลย์ทำหน้าที่เปิดปั๊มดูดสาร เพื่อทำการเติมสารและปรับสูตรสารเพื่อทำการแก้ไขโรคที่เกิดขึ้น จากผลการทดลองพบว่า ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ ตรวจพบผักสลัดเรดโอ๊คที่เป็นโรคใบไหม้ คิดเป็นร้อยละ 2.4

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า ระบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ ในส่วนของการให้แสงแดดเทียมนั้นสามารถให้แสงได้ตรงตามเวลาที่กำหนด โดยกำหนดให้ระบบเปิดแสงเทียมในเวลา 06.00 – 18.00 น. เป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน และการให้น้ำและสารละลายธาตุอาหารนั้น ระบบสามารถผสมน้ำและสารละลายธาตุอาหารได้อย่างแม่นยำ โดยค่าเฉลี่ยของค่า pH อยู่ระหว่าง 6-7 ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้จากการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติมีผลผลิตปริมาณที่ดีกว่าระบบปกติ สามารถลดเวลาสำหรับการผสมและเติมน้ำกับสารละลายเข้าในแปลงปลูก ลดเวลาการดูแลผักระหว่างวัน ลดปัญหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ปริมาณแสงแดดไม่เพียงพอต่อวัน ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ รวมไปถึงการป้องกันปัญหาศัตรูพืชที่เข้ามารบกวนในแปลงผักได้ ผู้ทดลองพบว่า ระบบอัตโนมัติมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 4 กิโลวัตต์ต่อวัน คิดเป็นค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าประมาณ 495 บาทต่อเดือน และเทคโนโลยี AI สามารถตรวจจับโรคใบจุด และใบไหม้ได้อย่างแม่นยำ

อภิปรายผล

การพัฒนาระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ จะต้องวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผัก เช่น แสง น้ำและปุ๋ย ซึ่งในโครงการนี้เป็นการเปรียบเทียบการใช้แสงจากธรรมชาติ และการใช้แสงเทียม (LED grow light) ที่เหมาะสมกับชนิดของผัก นอกจากนี้ยังต้องคำนวณระห่างของแสงแดดเทียมให้เหมาะสมกับผักแต่ละชนิดด้วย สำหรับโครงงานนี้ ใช้ระยะห่างแสงเทียมกับผักสลัดเรดโอ๊ค ประมาณ 60 เซนติเมตร ซึ่งบริเวณพื้นที่ปลูกจะมีเซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิและความชื้น ส่วนสุดท้ายเป็นส่วนการผสมปุ๋ยและน้ำให้มีค่า pH ที่เหมาะสมและให้คงค่า pH ที่ใกล้เคียงกันทุกครั้ง รวมถึงการจ่ายน้ำในแปลงปลูกผักได้อย่างแม่นยำและเพียงพอต่อความต้องการของผัก ซึ่งจะทำให้ใช้ทรัพยากรน้ำคุ้มค่ามากที่สุด และการนำเทคโนโลยี AI ตรวจจับโรคใบจุด และใบไหม้พร้อมส่งการแจ้งเตือนไปยังสมาร์ทโฟน ทำให้สามารถแก้ปัญหาและป้องกันการแพร่ของโรคได้อย่างทันที ซึ่งการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชให้คงที่และเหมาะสม รวมถึงการป้องกันและแก้ปัญหาอย่างทันทีเมื่อเกิดความผิดปกติของผัก จะทำให้ผลผลิตมีคุณภาพมากกว่าการปลูกพืชแบบปกติ

ข้อเสนอแนะในการทดลอง

สามารถต่อยอดการทดลองได้หลายด้าน เช่น การหาระยะเวลาในการให้แสงเทียมที่เหมาะสมที่สุด การปรับอุณหภูมิอากาศให้เหมาะสมต่อการปลูกพืชแต่ละชนิด นอกจากนั้นการนำเทคโนโลยี AI เข้ามาปรับใช้ในระบบจะช่วยเพิ่มความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

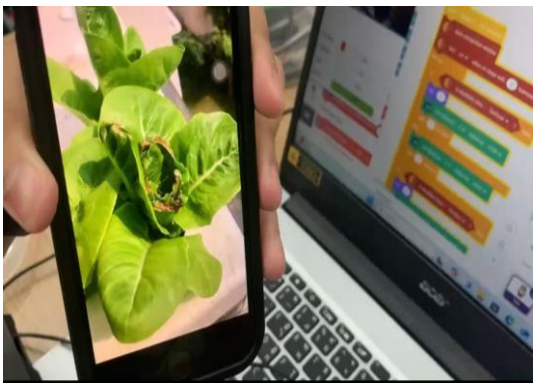
เอกสารอ้างอิง

กัญชลี เจติยานนท์. 2542. โรคพืชวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยนเรศวร 295 หน้า.

สุธิดา รอกกระโทก, สุดชล วุ้นประเสริฐ, แหวนพลอย จินากูล และฐิติพร มะชิโกวา. (2564). ผลของไดโอดเปล่งแสงต่อความงอกของเมล็ด และการสะสมปริมาณฟีนอลิกในต้นอ่อนพืช. วารสารวิทยาศาสตร์ มข., 49(1)(มกราคม-เมษายน), 127-133.

รัฐศิลป์ รานอกภานุวัชร์. (2561). ระบบให้บริการผ่านกลุ่มเมฆสำหรับการตรวจวัดและการให้น้ำพืชอัตโนมัติ ตามค่าความชื้นในดิน. วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ. 8 (2), 65-73

ภาคผนวก



คลิป VDO ประกอบโครงงาน