

การพัฒนาโรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติด้วยบอร์ดคิดบอร์ด
Development of Automatic Sunflower sprout by KidBright board

นางสาวอรรัมภา มาลัยหวล

นางสาวกัญจนลักษณ์ นันทะเพ็ชร

เด็กชายจิรัฎฐ์ มาเที่ยง

อาจารย์ที่ปรึกษาคนที่ 1 นางสาวพัชรินทร์ โกวิทนิกร Email : pkovitnit@gmail.com

อาจารย์ที่ปรึกษาคนที่ 2 นางสาวพิชญา สุภาสวัสดิ์ Email : famie.fame@gmail.com

โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการพัฒนาโรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติ โดยจะทำงานแบบตั้งเวลาอัตโนมัติ ตามตารางการเพาะต้นอ่อน ได้แก่ วันที่ 1-2 มีระบบมอเตอร์เลื่อนภาชนะให้ทับกัน เพื่อให้รากไม่ลอย เพิ่มการงอกของเมล็ด และแยกภาชนะเพื่อรดน้ำตามเวลาที่กำหนดเข้า-เย็น วันที่ 3-4 แยกภาชนะและรดน้ำตามเวลา โดยไม่มีแสงเพื่อเพิ่มความยาวให้กับต้นอ่อน วันที่ 5-6 เปิดแสงไฟ LED และรดน้ำตามเวลา เพื่อให้ใบผักเขียวสวย และเพิ่มคุณภาพของสารอาหารให้กับต้นอ่อนทานตะวัน

ผลจากการทดลองใช้พบว่าระบบทำงานได้ดีตามที่ตั้งโปรแกรมไว้ ได้ผลผลิตต่อภาชนะเฉลี่ย 0.80 กิโลกรัม เมื่อเทียบกับแบบปกติ เฉลี่ย 0.70 กิโลกรัม เมื่อสอบถามครู นักเรียนที่อยู่ในชุมชนอาชีวศึกษาที่มีความพึงพอใจ 4.41 อยู่ในระดับมาก เนื่องจากสามารถลดเวลาในการดูแล ทำให้สามารถเพาะต้นอ่อนได้ โดยปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันตามปกติ โดยให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ

เกษตรอัจฉริยะ, ระบบควบคุมอัตโนมัติ, ต้นอ่อนทานตะวัน

บทนำ

สภาพสังคมเมืองในปัจจุบันทำให้ผู้คนประสบปัญหาสุขภาพจากมลพิษต่างๆ ทั้งสิ่งแวดล้อม การบริโภคผัก ผลไม้ที่มีสารพิษ และมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ เนื่องจากต้องใช้ชีวิตเร่งรีบจนไม่สามารถหาอาหารปลอดภัยมาบริโภค นอกจากนี้สถานที่อยู่อาศัยคับแคบ กิจวัตรประจำวันและการเดินทางที่เร่งรีบ จึงทำให้ไม่สามารถปลูกผักไว้รับประทานเองได้

ไมโครกรีน (Microgreens) เป็นผลผลิตที่เกิดจากการนำเมล็ดผักมาเพาะในถาดและเจริญเติบโตหลังจากงอกออกมาจากเมล็ดแล้วอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 7-14 วันหลังเพาะ มีคุณค่าทางอาหารสูง เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุเมื่อเปรียบเทียบกับผักชนิดเดียวกันที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ 3-9 เท่า ดังนั้นผัก

ไมโครกรีนจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการบริโภคผักที่ปลอดภัยและเป็นประโยชน์ต่อร่างกายของคนในสังคมเมืองที่มีข้อจำกัดในเรื่องของสถานที่ และเวลาที่จำกัด ผักไมโครกรีนสามารถปลูกเองได้ง่าย และเจริญเติบโตได้ดีในทุกสถานที่ แต่ต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจึงจะทำให้ได้ผักที่มีคุณภาพ การเพาะไมโครกรีนแบบทั่วไปต้องนำเมล็ดแช่น้ำก่อน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาโรยในถาดเพาะที่เตรียมไว้กลบดินทับบาง ๆ เก็บไว้ที่มีดเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะทำให้ต้นอ่อนโตเร็วขึ้น จากนั้นนำมาไว้ในพื้นที่แสงแดดอ่อน อากาศถ่ายเท เพื่อป้องกันไม่ให้มีความชื้น อับมากเกินไป และไม่เกิดเชื้อราในดิน จนทำให้พืชเป็นโรครา และมีจุดต่างดำ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเพาะผักไมโครกรีนคือ ต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส มิเช่นนั้นเมล็ดจะไม่สามารถงอกได้ ทำให้การเจริญเติบโตช้าหรือหยุดชะงัก อาจจะทำให้ขาดแคลเซียม ทำให้เกิดโรคปลายใบไหม้ (Tip burn) ได้ ดังนั้นจำเป็นต้องคอยดูแลปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอกของผัก ให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ได้ผักที่สะอาด มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ลำต้นอวบ และกรอบอร่อย นอกจากนี้ยังพบว่าไดโอดเปล่งแสงสีน้ำเงินและสีแดงสามารถช่วยให้ผักเจริญเติบโตได้ในกรณีที่ไม่มีแสงอาทิตย์โดยแสงสีน้ำเงินมีความยาวคลื่น 430-460 นาโนเมตร และแสงสีแดงมีความยาวคลื่น 630-660 นาโนเมตร ในอัตราส่วนแสงสีน้ำเงินต่อแสงสีแดงเป็น 1:3 ซึ่งเป็นย่านความยาวคลื่นที่ช่วยให้พืชในช่วงระยะผักงอกมีการเจริญเติบโตได้เร็วขึ้น ได้

ต้นอ่อนทานตะวัน ก็เป็นไมโครกรีนอีกชนิดหนึ่งที่คนนิยมบริโภค และสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลากหลาย แต่เนื่องจากการเพาะต้นอ่อนทานตะวัน มีขั้นตอนและรายละเอียดในการดูแลค่อนข้างมาก เช่น การงอกของเมล็ดที่ต้องมีเทคนิควิธีในการเพิ่มปริมาณการงอก และป้องกันรากลอย โดยการใช้การทับถาด และไม่ให้แสงเพื่อกระตุ้นการงอก การรดน้ำให้มีปริมาณพอดี ไม่ทำให้ดินชื้นเกินไปเพื่อป้องกันรากเน่า การควบคุมให้ต้นอ่อนทานตะวันได้รับแสงอย่างเพียงพอในช่วง 2 วันสุดท้ายก่อนเก็บเกี่ยว เพื่อให้ใบต้นอ่อนมีสีเขียว สวยงาม ซึ่งกระบวนการเหล่านี้หากใช้ระบบอัตโนมัติ เช่น บอร์ดสมองกล กลไกอัตโนมัติ และเทคโนโลยี AI เข้ามาพัฒนาโรงเพาะอัตโนมัติ ที่ลดขั้นตอนที่ยุ่งยาก ก็จะทำให้คนในสังคมเมืองสามารถปลูกผักไว้เพื่อบริโภคเองที่บ้าน สร้างความมั่นคงทางอาหารได้อีกทางหนึ่ง

ด้วยความสำคัญดังกล่าว จึงได้พัฒนาโรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติ เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนปลูกแบบอัตโนมัติ ได้แก่ระบบการทับถาดตามเวลาที่กำหนด เพื่อเพิ่มการงอกของเมล็ด ป้องกันรากลอย และเพิ่มความยาวของต้น การรดน้ำตามเวลาที่กำหนด ควบคุมแสง การรดน้ำ และการให้แสงเทียมเพื่อให้ต้นอ่อนมีสีเขียว สวยงาม เพื่อให้คนที่อยู่ในสังคมเมือง มีกิจกรรมที่เร่งรีบ ไม่มีเวลามากนัก สามารถเพาะต้นอ่อนทานตะวันในการรับประทานในครัวเรือน และจำหน่ายเป็นรายได้ก็ได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างโรงเรือนระบบอัตโนมัติ ที่มีระบบการทำงานเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวัน
2. เพื่อใช้เทคโนโลยีในการขยายความสามารถในการเพาะปลูก ลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตประชากร กลุ่มนักเรียนและครูในโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
2. ขอบเขตตัวแปร โรงเรียนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติ โดยใช้บอร์ดคิดไปร์ท
3. ขอบเขตเวลา เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2566

การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ผักไมโครกรีน

ผักไมโครกรีน (Microgreens) เป็นผักที่อยู่ในช่วงของต้นกล้าขนาดเล็ก ที่มีการเจริญเติบโตต่อมาอีก ระยะเวลาหนึ่งหลังจากที่รากเพิ่งงอก และสามารถเก็บเกี่ยวในระยะต้นกล้าที่มีการแตกใบอ่อน มีคุณค่าทางอาหาร สูง เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุเมื่อเปรียบเทียบกับผักชนิดเดียวกันที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ 3-9 เท่า ผักไมโครกรีนที่สามารถนำมารับประทานได้ จะใช้เวลาในการเจริญเติบโต 1 ถึง 2 สัปดาห์ โดยต้นอ่อนมีขนาด สูง 2 ถึง 3 นิ้ว ผักที่นิยมนำมาเพาะเป็นผักไมโครกรีน ได้แก่ มัสตาร์ด เมล็ดทานตะวัน คื่นช่ายฮ่องกง เมล็ด ผักบุ้ง เมล็ดงา เมล็ดหัวไชเท้า และเมล็ดถั่วต่าง ๆ ผักไมโครกรีนจะถูกเก็บเกี่ยวหลังจากมีใบจริงแรก สารอาหารที่จำเป็นจึงสะสมอยู่ที่ต้นอ่อน ดังนั้น ผักไมโครกรีนจึงอุดมด้วยสารอาหารต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ซึ่ง แหล่งรวมของสารอาหาร แร่ธาตุ วิตามิน และสารต้านทานอนุมูลอิสระสูง ช่วยชะลอความแก่ชรา ป้องกัน ร่างกายจากโรคเสื่อมทั้งหลาย เช่น โรคหัวใจ อัมพาต โรคข้อ ผิวหนังเหี่ยวเหี่ยว ต้อกระจก และป้องกันโรคมะเร็ง เป็นต้น บางสายพันธุ์สามารถขจัดสารพิษในร่างกาย รวมทั้งสามารถฟื้นฟูและซ่อมแซมเซลล์ได้ ซึ่ง คุณประโยชน์มากกว่าผักชนิดเดียวกันเมื่อโตเต็มที่ นอกจากนี้ผักไมโครกรีนยังมีราคาสูงมากกว่า 100 บาทต่อ กิโลกรัม

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจึงกับการเพาะไมโครกรีน โดยทั่วไปต้องนำเมล็ดแช่น้ำก่อน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาโรยในถาดเพาะที่เตรียมไว้กลับดินทับบาง ๆ เก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะทำให้ต้นอ่อนโต เร็วขึ้น จากนั้นนำมาไว้ในพื้นที่แสงแดดอ่อน อากาศถ่ายเท เพื่อป้องกันไม่ให้มีความชื้น อับมากเกินไป และไม่ เกิดเชื้อราในดิน จนทำให้พืชเป็นโรครา และมีจุดต่างดำ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเพาะผักไมโครกรีนคือ ต่ำ กว่า 30 องศาเซลเซียส มิเช่นนั้นเมล็ดจะไม่สามารถงอกได้ ทำให้การเจริญเติบโตช้าหรือหยุดชะงัก อาจจะทำให้ขาดแคลเซียม ทำให้เกิดโรคปลายใบไหม้ (Tip burn) ได้ ดังนั้นจำเป็นต้องคอยดูแลปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อ การงอกของผัก ให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ได้ผักที่สะอาด มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ลำต้นอวบ และ กรอบอร่อย นอกจากนี้ยังพบว่าไดโอดเปล่งแสงสีน้ำเงินและสีแดงสามารถช่วยให้ผักเจริญเติบโตได้ในกรณีที่ไม่มีแสงอาทิตย์โดยแสงสีน้ำเงินมีความยาวคลื่น 430-460 นาโนเมตร และแสงสีแดงมีความยาวคลื่น 630-660 นาโนเมตร ในอัตราส่วนแสงสีน้ำเงินต่อแสงสีแดงเป็น 1:3 ซึ่งเป็นย่านความยาวคลื่นที่ช่วยให้พืชในช่วงระยะ ผักงอกมีการเจริญเติบโตได้เร็วขึ้น

บอร์ดสมองกลฝังตัว

บอร์ด KidBright คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded Board) ประกอบด้วย Microcontroller ESP 32 เป็นตัวควบคุมการทำงานของบอร์ด พร้อมติดตั้งจอแสดงผล ลำโพงและเซนเซอร์พื้นฐาน โดยบอร์ดจะรับชุดคำสั่งจากโปรแกรมสร้างชุดคำสั่งผ่านสาย USB ของบอร์ด KidBright สามารถเชื่อมต่อเซนเซอร์ต่างๆ เพิ่มเติมได้ผ่านช่องนำสัญญาณเข้า จะทำงานตามคำสั่งที่ผู้ใช้สร้างขึ้นผ่านโปรแกรมสร้างชุดคำสั่งแบบบล็อก (Block based programming) ด้วยเหตุนี้ จึงมีการนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากผู้เรียนสามารถส่งคำสั่งที่สร้างขึ้นไปยังบอร์ด KidBright เพื่อให้บอร์ดทำงานตามคำสั่ง ทำให้ผู้เรียนเห็นการทำงานจริงของชุดคำสั่งที่สร้างขึ้นแบบ Real time บอร์ด KidBright ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนโปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง KidBright IDE และส่วนบอร์ดสมองกลฝังตัว KidBright โดยสามารถสร้างชุดคำสั่ง KidBright IDE โดยวิธีการ Drag and Drop บล็อกคำสั่งที่ต้องการ จากนั้น KidBright IDE จะแปลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปเป็นภาษาที่ส่วนควบคุมการทำงานของบอร์ดสามารถทำงานได้ (Compile) และส่งชุดคำสั่งดังกล่าวไปที่บอร์ด KidBright เพื่อให้บอร์ดทำงานตามคำสั่ง การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป ผู้เขียนจำเป็นต้องจดจำคำสั่งและไวยากรณ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ให้แม่นยำก่อน จึงจะสามารถสร้างชุดคำสั่งที่ต้องการได้ ซึ่งคำสั่งเหล่านั้นเป็นภาษาอังกฤษและมีรูปแบบที่แน่นอนตายตัว ถ้าเขียนคำสั่งผิดพลาดเพียงเล็กน้อยโปรแกรมจะไม่สามารถทำงานได้ เป็นอุปสรรคสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีข้อจำกัดด้านภาษา ดังนั้นการสร้างชุดคำสั่งแบบบล็อกที่ใช้ในบอร์ดนี้ จึงสามารถลดข้อจำกัด และอุปสรรคดังกล่าวได้ เนื่องจากใช้การลากบล็อกคำสั่งมาเรียงต่อกัน ช่วยให้ผู้เรียนให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดมากกว่าการแก้ปัญหาเรื่องการพิมพ์คำสั่งผิด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยมุ่งศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของโรงเรียนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น ในด้านการทำงานตามระบบอัตโนมัติที่กำหนดไว้ ปริมาณผลผลิตต้นอ่อนทานตะวันที่ได้ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

2. ขั้นตอนการวิจัย

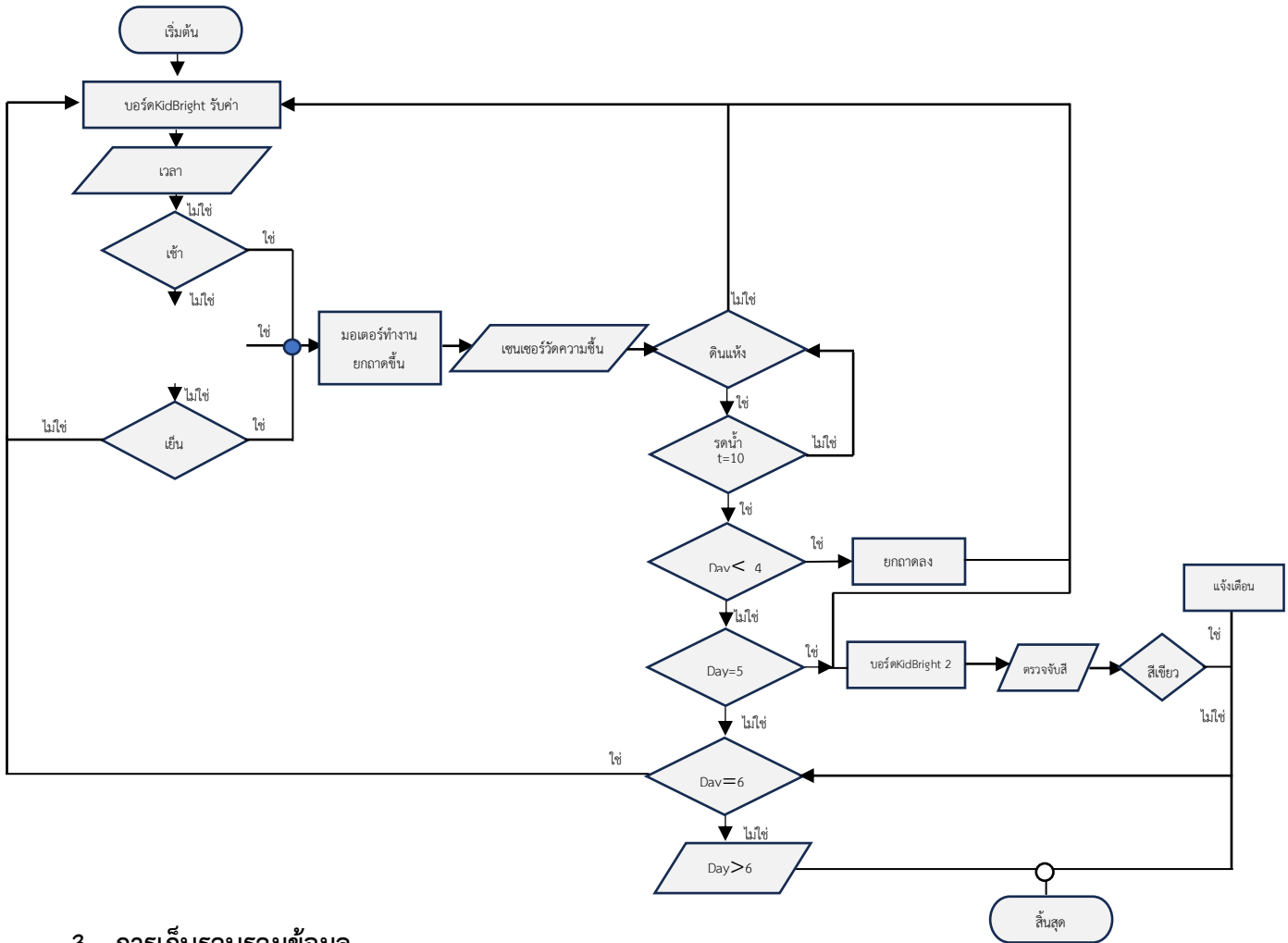
1) นำประเด็นปัญหาที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน มาวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนของวิทยาการข้อมูล และความรู้การออกแบบและเทคโนโลยี รวมถึงการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อออกแบบโรงเรียนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติ

2) จัดทำ Flowchart ระบบการทำงานของโรงเรียนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติ เพื่อเขียนโค้ดการทำงานด้วยโปรแกรม KidBright IDE

3) ร่างแบบการต่ออุปกรณ์บนบอร์ด และกำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในการต่อพ่วงกับบอร์ด KidBright เช่น มอเตอร์ บีมน้ำ สปริงเกอร์ ไฟ LED

4) ออกแบบโรงเรือน และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ เช่น การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้า การประกอบอุปกรณ์เข้ากับโครงสร้างของชิ้นงาน

5) ทดสอบการทำงานของระบบในด้านประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อนำผลการวิจัยมาพัฒนาต่อไป



3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลเปรียบเทียบต้นอ่อนทานตะวัน ที่ได้จากการปลูกด้วยโรงเรือนอัตโนมัติ และวิธีปลูกแบบปกติ โดยใช้ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย ค่าความยาวสูงสุด ต่ำสุดของต้นอ่อนที่ได้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตต้นอ่อนทานตะวันที่ได้จากการเพาะด้วยวิธีปกติ และจากโรงเรือนเพาะต้นอ่อนอัตโนมัติ โดยพิจารณาจากความสูง น้ำหนักต้นอ่อนทานตะวันที่ได้ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าสูงสุด ต่ำสุด
- 2) วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานโรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันอัตโนมัติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

ผู้จัดทำได้ทดสอบประสิทธิภาพของโรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติ โดยทดสอบการใช้งานซ้ำจำนวน 5 ครั้ง ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพการทำงานของระบบโรงเรือนเพาะต้นอ่อนอัตโนมัติ

1) การทำงานในวันที่ 1-2 มีระบบมอเตอร์เลื่อนลาดให้ทับกันเพื่อไม่ให้รากของเมล็ดลอยเพิ่มอัตราการงอก และแยกลาดเพื่อรดน้ำตามเวลา ทำงานได้ตามที่กำหนดทุกครั้ง

2) การทำงานในวันที่ 3-4 แยกลาดปลูกแต่ละลาด และรดน้ำตามเวลาที่กำหนด โดยควบคุมให้ไม่มีแสงเพื่อเพิ่มความยาวให้กับต้นอ่อนทำงานได้ดี

3) การทำงานในวันที่ 5-6 เปิดแสงไฟ LED และรดน้ำตามเวลาที่กำหนด เพื่อให้ใบผักเขียวสวย และเพิ่มคุณภาพให้กับต้นอ่อนทานตะวัน

2. ผลผลิตต้นอ่อนทานตะวันที่ได้จากการปลูกด้วยระบบอัตโนมัติ ตารางที่ 8 ตารางการบันทึกผลเปรียบเทียบการเพาะต้นอ่อนทานตะวัน

ผลการทดสอบการปลูกต้นอ่อนทานตะวัน เปรียบเทียบและข้อแตกต่างของการปลูกโดยทำการทดสอบการปลูกด้วยโรงเรือนอัตโนมัติ และการปลูกด้วยวิธีการปกติ ในการทดสอบการปลูกแบบอัตโนมัติที่มีระบบการทับลาดเพื่อเพิ่มอัตราการงอก และลดปริมาณของเมล็ดที่เสียเนื่องจากรากลอย กำหนดเวลารดน้ำตามเซนเซอร์วัดความชื้น ใช้กล้อง AI ช่วยตรวจสอบสีของต้นอ่อนทานตะวันเพื่อเพิ่มปริมาณแสงเพิ่มแสงสว่างให้กับโรงเรือนในช่วง 2 วันสุดท้ายของการเพาะ กับระบบปกติที่ใช้การทับลาด การรดน้ำ และแสงจากธรรมชาติ พบผลการทดสอบดังนี้

ตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นอ่อนทานตะวัน ที่ได้จากการปลูกด้วยโรงเรือนอัตโนมัติ และวิธีปลูกแบบปกติ

วิธีการปลูก	ความสูง (เซนติเมตร)		ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อ 1 ถาดปลูก (กิโลกรัม)
	สูงสุด	ต่ำสุด		
โรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันอัตโนมัติ	12	3	8.7	0.90
วิธีปลูกแบบปกติ	10	2	7.5	0.70

จากตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นอ่อนทานตะวัน ที่ได้จากการปลูกด้วยโรงเรือนอัตโนมัติ และวิธีปลูกแบบปกติ พบว่า ต้นอ่อนที่ได้จากโรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันอัตโนมัติ มีความสูงเฉลี่ย 8.7 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าการปลูกด้วยการปลูกแบบปกติ และมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.90 กิโลกรัมต่อถาดปลูก มากกว่าการปลูกด้วยวิธีปกติ ซึ่งได้ต้นอ่อนทานตะวัน 0.70 กิโลกรัมต่อถาดปลูก

3. ความพึงพอใจของผู้ที่ทดลองใช้โรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติ

ตารางแสดงความพึงพอใจของผู้ที่สนใจปลูกต้นอ่อนทานตะวัน ที่ได้ทดลองใช้งาน

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
1	การออกแบบมีความเหมาะสม	4.28	มาก
2	วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสม	4.22	มาก
3	ระบบเซนเซอร์ตรวจจับทำงาน	4.38	มาก
4	เหมาะสมกับผู้ที่สนใจอยากปลูกกินเองและมีรายได้เสริม	4.51	มากที่สุด
5	รูปแบบอุปกรณ์ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย	4.44	มาก
6	ความรวดเร็วในการทำงาน	4.51	มากที่สุด
7	ผลผลิตที่มีคุณภาพ	4.44	มาก
8	อุปกรณ์สามารถใช้งานง่าย	4.52	มาก
9	อุปกรณ์สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.33	มาก
10	ความพึงพอใจภาพรวมการใช้	4.44	มาก
	เฉลี่ย	4.41	มาก

จากการสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อโรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันแบบอัตโนมัติ โดยสอบถามกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ครู และผู้ปกครอง รวมทั้งสิ้น จำนวน 20 คน พบว่า ระดับความพึงพอใจภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 อยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ เหมาะสมกับผู้ที่มีสนใจอยากปลูกกินเองและมีรายได้เสริม และความเร็วในการทำงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสม อยู่ในระดับ 4.22 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

โรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันอัตโนมัติ ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพได้ผลผลิตสูงกว่าการเพาะด้วยวิธีปกติ ทั้งน้ำหนักเฉลี่ย และความยาวของต้น เนื่องจากมีระบบจากการควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวันให้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และยังอำนวยความสะดวกในการเพาะต้นอ่อนโดยไม่ต้องดูแลและกำกับเรื่องเวลา การรดน้ำ และการควบคุมแสงสว่าง ทำให้มีความพึงพอใจจากการใช้งานในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ สหพงศ์ สมวงศ์ และมิตรชัย จงเชี่ยวชำนาญ (2562) ศึกษาสภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะผักไมโครกรีน เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมปัจจัยการเจริญเติบโตแบบอัตโนมัติโดยมีการควบคุมสภาพแวดล้อม ความชื้นในดินให้เหมาะสมตลอดการเพาะ มีการใช้แสงสองระบบคือ แสงธรรมชาติในช่วงกลางวัน และแสงจากไดโอดเปล่งแสง ย่านความถี่ 430-630 นาโนเมตรในเวลากลางคืนเป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง เพื่อช่วยให้ผักสามารถสังเคราะห์แสงเพิ่มเติมได้ในเวลากลางคืน ซึ่งวิธีการนี้ทำให้ผักเจริญเติบโตได้เร็ว มีลำต้นอวบและน้ำหนักมากกว่าการเพาะแบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

1. โรงเรือนเพาะต้นอ่อนทานตะวันอัตโนมัติ สามารถปรับประยุกต์ใช้กับผักไมโครกรีนชนิดอื่นๆ ได้ เช่น ต้นอ่อนผักบุ้ง ผักเบบี้คะน้า ทั้งนี้ควรมีการปรับเงื่อนไขสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับผักแต่ละชนิด
2. พัฒนาระบบให้สามารถใช้งานในการผลิตปริมาณมากเพื่อการจำหน่าย และสามารถใช้พลังงานทดแทนเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับระบบเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรรณิกา บุญพาธรรม และดนุพล เกษไชยสง, การประเมินผลผลิตและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในผักไมโครกรีน 13 ชนิด. แก่นเกษตร, 45(1): 368-73,2560.
- วนายุทธ์ แสนเงิน,จิราณัฐวัฒน์ คณิตสร, ฉัตรปโน แสงเขียว และ วัจน์กร สุวตินทร์กูร. 2564. ระบบควบคุมการปรับสภาพแวดล้อมของการเพาะปลูกพืชไมโครกรีนแบบอัตโนมัติผ่านเว็บแอปพลิเคชัน การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 44. โรงแรม ดิอิมเพรส น่าน. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- กิตติธัช รัตนโชติ และ ฉัตรชัย มานะดี. 2564. ผลของหลอดไฟโอดเปล่งแสงร่วมกันสีแดง ขาวและน้ำเงินต่อการเจริญเติบโตของพืชในระบบการให้แสงประดิษฐ์สำหรับต้นอ่อนทานตะวัน. งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564. สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สหพงศ์ สมวงศ์ และมิตรชัย จงเขียวขำนาญ (2562). การพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะผักไมโครกรีน. วารสารวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ. กรกฎาคม – ธันวาคม 2562, 15-25.