โครงงานสิ่งประดิษฐ์

ระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะ

“Intelligent Vertical Farming System”

ผู้จัดทำ

นางสาวเกวลิน	คำอุด	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
นางสาววรนุช	สืบสาย	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
นายวิระยะ	ปลั่งกลาง	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครูที่ปรึกษา 1

1) นายวิทวัส นาคดี

2) นายวัชระพงศ์ ชาญศรี

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 51 จังหวัดบุรีรัมย์

สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันการทำเกษตรมีเป้าหมายสำคัญคือการปลูกพืชผักเพื่อสร้างผลผลิตที่สามารถนำไปจำหน่ายสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร จึงต้องใช้ทรัพยากรในการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มผลผลิตและตอบสนองรายได้ที่สูงขึ้น แต่ด้วยข้อจำกัดของทรัพยากรโดยเฉพาะพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น ที่ดินอาจส่งผลให้รายได้ของเกษตรกรไม่เพียงพอ นอกจากนี้ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ซึ่งอาจไม่เหมาะสมต่อการทำเกษตร ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิตทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่เป็นไปตามมาตรฐานหรือคุณภาพที่ต้องการ

จากปัญหาดังกล่าว โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 51 จังหวัดบุรีรัมย์ จึงได้คิดวิธีแก้ไขปัญหาโดยการวิเคราะห์และศึกษาปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการเกษตร และได้จัดทำโครงงานระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อช่วยตอบสนองความต้องการของเกษตรกร โครงงานนี้มุ่งเน้นการแก้ปัญหาข้อจำกัดด้านพื้นที่ โดยการออกแบบระบบเกษตรที่ใช้พื้นที่น้อยลง แต่ยังคงให้ผลผลิตที่มีคุณภาพใกล้เคียงหรือดีกว่าเดิม นอกจากนี้ยังมีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ด้วยการนำระบบน้ำวนและเซ็นเซอร์เทคโนโลยีอัจฉริยะมาช่วยในการควบคุมและดูแลพืช เช่น การวัดความชื้น อุณหภูมิ และสภาพแสง เพื่อให้พืชได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม ส่งผลให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้ในทุกสภาพแวดล้อม

บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมปัจจุบันการเติบโตของประชากรโลกและการขยายตัวของเมือง ทำให้ความต้องการอาหารเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในขณะเดียวกันพื้นที่เกษตรกรรมกลับมีจำกัดและลดลง เนื่องจากการขยายพื้นที่สำหรับที่อยู่อาศัยและอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศยังส่งผลกระทบต่อการผลิตอาหารแบบดั้งเดิม ขณะเดียวกันทรัพยากรที่จำเป็น เช่น น้ำ ปุ๋ย และพลังงาน กำลังเผชิญกับปัญหาการใช้ที่ไม่ยั่งยืน ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการทำลายทรัพยากรธรรมชาติในระยะยาวระบบเกษตรแนวตั้งอัตโนมัติ ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองปัญหาเหล่านี้ โดยใช้เทคโนโลยี IoT (Internet of Things) และระบบควบคุมอัตโนมัติร่วมกับการปลูกพืชในแนวตั้ง ซึ่งเหมาะสมกับพื้นที่จำกัด ระบบนี้ไม่เพียงช่วยเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ แต่ยังช่วยให้เกษตรกรสามารถควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ในการเพาะปลูก เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง และปริมาณน้ำ ได้อย่างแม่นยำด้วยนวัตกรรมนี้ การผลิตอาหารสามารถดำเนินได้ตลอดทั้งปี โดยไม่ต้องพึ่งพาฤดูกาลหรือสภาพอากาศภายนอก อีกทั้งยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นับเป็นก้าวสำคัญของการเกษตรที่ยั่งยืนในอนาคต

คณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจศึกษาระบบเกษตรแนวตั้งอัตโนมัติ โดยได้นำความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมการอบรมเกี่ยวกับการเกษตรแบบแม่นยำ ซึ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มความสะดวกและความแม่นยำ มาพัฒนาโครงงานเครื่องระบบเกษตรแนวตั้งอัตโนมัติ โครงงานนี้มีเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหาหลักที่เกษตรกรเผชิญอยู่ ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรมที่จำกัด การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ไม่แน่นอน และการจัดการทรัพยากร เช่น น้ำและปุ๋ย ให้เหมาะสม นอกจากนี้ระบบยังช่วยลดระยะเวลาในการทำงานและลดการใช้แรงงานคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงงานนี้จึงเป็นนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของการเกษตรสมัยใหม่อย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูก เหมาะสำหรับการเกษตรในพื้นที่เมืองหรือที่ดินจำกัด
3. เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกอย่างแม่นยำ และลดการใช้ทรัพยากรและส่งเสริมการเกษตรแบบยั่งยืน

1.3 หลักการและเหตุผลที่อยากทำการทำโครงงาน

ในปัจจุบัน ปัญหาพื้นที่ทำการเกษตรที่จำกัดและความต้องการในการผลิตอาหารที่เพิ่มขึ้น กลายเป็นความท้าทายสำคัญต่อการทำเกษตรแบบดั้งเดิม การปลูกผักในระบบเกษตรแนวตั้ง จึงเป็นแนวทางใหม่ที่มีศักยภาพสูงในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่และทรัพยากร โดยการใช้พื้นที่ในแนวตั้งช่วยให้สามารถปลูกพืชได้มากขึ้นในพื้นที่ที่จำกัด อีกทั้งยังลดการใช้ทรัพยากรน้ำและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ จากการเข้าร่วมการอบรมเกี่ยวกับการทำการเกษตรแบบแม่นยำที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยอำนวย ความสะดวก และทำให้เกิดความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำจึงจัดทำโครงงานระบบเกษตรแนวตั้งอัตโนมัติขึ้นมา เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาพื้นที่เกษตรกรรมแบบจำกัด การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศไม่คงที่ และการจัดการทรัพยากรน้ำ ปุ๋ย ได้อย่างเหมาะสม และช่วยลดการใช้แรงงานเพิ่มผลผลิตลดการใช้ทรัพยากรและช่วยแก้ปัญหาความท้าทายทางด้านเกษตรกรรมของชุมในปัจจุบัน

1.5 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย เรื่อง ระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์

1.5 ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยเรื่อง ระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะ มีประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.5.1 ประชากร คือ ประชากรที่อาศัยอยู่ในอำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการทำเกษตรและบุคลากรภายในโรงเรียนจำนวนกว่า 30 คน

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด หลักการ และข้อคิดทางวิชาการที่จะใช้

โครงการปลูกผักในระบบเกษตรแนวตั้งอัตโนมัติยึดหลักแนวคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่เพาะปลูกในสภาพแวดล้อมที่จำกัด โดยนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยจัดการและดูแลกระบวนการปลูกผักอย่างเป็นระบบ เพื่อลดการใช้ทรัพยากร เช่น น้ำ พื้นที่ และแรงงาน พร้อมกับควบคุมสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการ เจริญเติบโตของพืชอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งระบบนี้มีมุ่งหมายที่จะเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยไม่ต้องพึ่งพาพื้นที่เพาะปลูกแบบดั้งเดิม โดยมีหลักการ คือ การใช้พื้นที่แนวตั้งเพื่อเพิ่มการปลูก การมีระบบอัตโนมัติในการควบคุมน้ำ สารอาหาร แสง และอุณหภูมิ การจัดการทรัพยากรอย่างประหยัด เช่น น้ำและพลังงาน และการควบคุมสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังมีข้อคิดทางวิชาการที่ใช้ คือ การใช้เทคโนโลยี IoT (Internet of Things) ควบคุมและตรวจสอบกระบวนการแบบเรียลไทม์ การจัดการพลังงานและทรัพยากรอย่างยั่งยืน การเกษตรในเมืองช่วยผลิตอาหารใกล้ผู้บริโภค ลดค่าใช้จ่ายการขนส่ง การระบบที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมรับมือกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง โครงงานปลูกผักในระบบเกษตรแนวตั้งอัตโนมัติไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่และลดการใช้ทรัพยากร แต่ยังเป็นแนวทางที่ยั่งยืนในการเกษตรอนาคต ซึ่งผสมผสานเทคโนโลยีล้ำสมัยเข้ากับความรู้ทางการเกษตรเพื่อสร้างระบบการผลิตอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและตอบสนองความต้องการของสังคมสมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม

2.1.1 บอร์ด Kidbright

บอร์ด KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานง่าย เพียงใช้การลากบล็อกคำสั่งมาวางต่อกัน (Drag and Drop) ช่วยลดความกังวลเรื่องการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างดังกล่าวจะถูกส่งไปที่บอร์ด KidBright ให้ทำงานตามที่โปรแกรมไว้ เช่น รดน้ำต้นไม้ตามระดับความชื้นที่กำหนด หรือเปิด-ปิดไฟตามเวลาที่กำหนด เป็นต้น KidBright มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด

เชิงตรรกะ ร่วมกันความคิดสร้างสรรค์ สามารถต่อยอดสู่การพัฒนาแอปพลิเคชันและเทคโนโลยีด้วยตนเองในอนาคต

2.1.2 LINE Notify

LINE Notify คือ บริการที่ให้ผู้ใช้สามารถส่งการแจ้งเตือนผ่านแอป LINE โดยเชื่อมต่อกับระบบหรือแอปอื่นๆ ผ่าน API เพื่อส่งข้อความ, รูปภาพ, หรือสติกเกอร์ไปยังผู้ใช้ เช่น การแจ้งเตือนเหตุการณ์หรือข้อมูลต่าง ๆ จากระบบอัตโนมัติ

2.1.3 IoT (Internet of Things)

IoT (Internet of Things) คือแนวคิดที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและทำงานร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมจากมนุษย์โดยตรง อุปกรณ์ใน IoT เช่น เซ็นเซอร์, กล้อง, อุปกรณ์บ้านอัจฉริยะ (smart devices) จะเก็บข้อมูลและส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย เพื่อการวิเคราะห์และทำงานอัตโนมัติตัวอย่างของการใช้งาน IoT ได้แก่ การควบคุมไฟฟ้าในบ้านผ่านแอป, ระบบการจัดการพลังงานในโรงงาน, หรือการติดตามสุขภาพของผู้ป่วยผ่านอุปกรณ์สวมใส่ IoT ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและสร้างความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 กลุ่มประชากร คือ นักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 51 จังหวัดบุรีรัมย์

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการทำเกษตรและบุคลากรภายในโรงเรียนจำนวนกว่า 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือและวิธีการศึกษาค้นคว้า โครงงานระบบเกษตรแนวตั้ง มีดังนี้

3.2.1 ระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะ

3.2.2 แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.3.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1.1 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ เอกสารและอินเตอร์เน็ต ปรึกษาผู้รู้เกี่ยวกับบอร์ด Kidbright และการเขียนโปรแกรม Kidbright

3.3.1.2 ศึกษาค้นคว้าวิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสอบถามผู้รู้เกี่ยวกับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้ากับบอร์ด Kidbright

3.3.1.3 ออกแบบชิ้นงาน

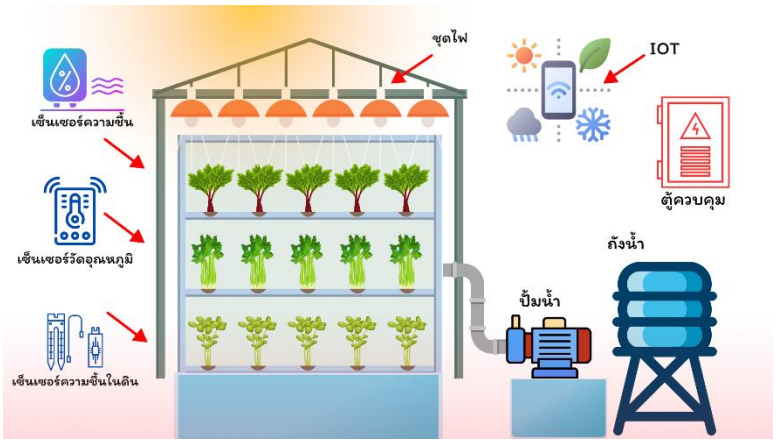
3.3.1.4 เขียนโปรแกรม

3.3.1.5 เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างเข้ากับบอร์ด

3.3.2 ขั้นตอนในการจัดทำโครงงาน

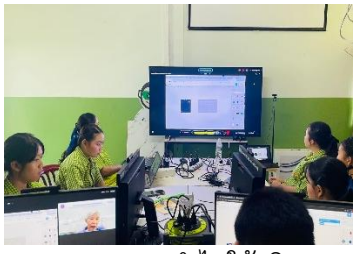
3.3.2.1 รวมกลุ่มและกำหนดหัวข้อในการทำโครงงาน

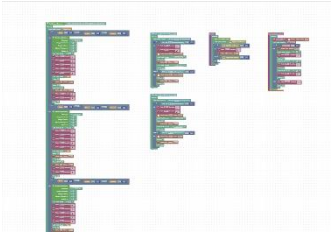
3.3.2.2 ออกแบบจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินงาน



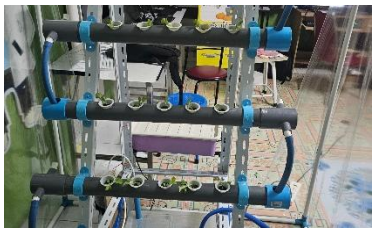
3.3.2.3 ดำเนินการสร้าง ทดลอง ปรับปรุงและพัฒนา

3.3.2.4 เขียนโปรแกรมการควบคุมบอร์ด





3.3.2.5 อภิปรายผลการทดลองและนำไปใช้จริง



3.3.3 วัสดุอุปกรณ์

3.3.3.1 บอร์ด KidBright	3.3.3.2 ปั้มน้ำ	3.3.3.3 power supply
3.3.3.4 โซลินอยด์วาล์ว	3.3.3.5 ท่อ PVC	3.3.3.6 โครงเหล็ก
3.3.3.7 หัวพ่นหมอก	3.3.3.8 หลอดไฟปลูกพืช	3.3.3.8 ไฟ LED

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการทำงานของระบบโครงงานเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะ

ระบบ	ลักษณะการทำงาน	ผลที่ได้
1.ระบบน้ำวน	บอร์ดจะสั่งงานให้ปั้มน้ำทำงาน	- ปั้มน้ำวนทำงานทุก 30 นาที โดยการทำงานแต่ละครั้งปั้มจะใช้เวลาทำงาน 10 นาทีและแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบ
2.ระบบควบคุมอุณหภูมิ	เมื่ออุณหภูมิสูงกว่าค่าที่กำหนดไว้บอร์ดจะสั่งงานให้ปั้มและพัดลมดูดอากาศทำงานทำงาน	- เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 31 องศาปั้มจะพ่นหมอก และพัดลมดูดอากาศจะทำงานเพื่อลดอุณภูมิของโรงเรือน
3.ระบบให้แสงพืช	การให้แสงพืชผ่านระบบ IOT	- พืชได้รับแสงจากหลดไฟ LED เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต

จากการตรวจสอบ ระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะสามารถทำงานได้จริงและได้ผลผลิตที่น่าพึงพอใจ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมายความคิดเห็นด้านการใช้งานของโครงงานระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะ

ที่	รายงานการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	ความแม่นยำในการทำงาน	4.5	75	มาก
2.	ลักษณะของชิ้นงานมีความเหมาะสม	3.4	68	มาก
3.	ความน่าสนใจของชิ้นงาน	4.2	84	มาก
4.	สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน	4.3	70	ปานกลาง
5.	ความสร้างสรรค์ของผลงาน	4.9	94	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		**3.7**	**74**	**มาก**

จากตาราง พบว่า โดยรวมระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบประเมินมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คือ 3.7 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก เมื่อแยกเป็นรายข้อโดยจัดอันดับความพึงพอใจน้อยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คือ 2.7 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจปานกลาง คือความสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ส่วนข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คือ 4.9 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ความสร้างสรรค์ของผลงาน

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน/อภิปรายผลการดำเนินงาน

คณะผู้จัดทำโครงงาน ขอสรุปผลการจัดทำโครงงาน ดังนี้ ผลการดำเนินงานโครงงานระบบเกษตรแนวตั้งอัจฉริยะ โดยรวมพบว่าความพึงพอใจ ของผู้ตอบแบบประเมินมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คือ 3.7 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก และรายการที่มีการประเมินความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คือ 4.9 ความคิดสร้างสรรค์ของผลงาน

5.2 เอกสารอ้างอิง

- โครงการวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างชุดการปลูกผักแอโรโพนิกส์แนวตั้ง ซึ่งมีการพัฒนาระบบควบคุมค่า pH และความเป็นกรดด่างของสารอาหาร โดยใช้เทคโนโลยีในการตรวจวัดเพื่อให้ระบบสามารถทำงานอัตโนมัติและควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตได้ (NSRU Research) https://e-research.nsru.ac.th/project_detail/255
- นวัตกรรมโรงเรือนผักอัจฉริยะพลังงานแสงอาทิตย์ จากกรมวิชาการเกษตร ซึ่งออกแบบระบบโรงเรือนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและแสงอัตโนมัติ รวมถึงการจัดการสารอาหารแบบไฮโดรโพนิกส์ โดยโรงเรือนนี้สามารถปลูกผักได้หลากหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นการปลูกแบบแผงหรือแนวตั้ง https://www.doa.go.th/th/news_release/71161
- HandySense ระบบเกษตรแม่นยำ ที่พัฒนาโดย NECTEC ซึ่งใช้อุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจวัดสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแสง โดยระบบสามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนเพื่อควบคุมการปลูกผักอัตโนมัติได้อย่างแม่นยำ (NECTEC). https://www.nectec.or.th/news/news-article/handy-sense-interview.html
- ฟาร์มแนวตั้ง (Vertical Farm) ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในประเทศไทย โดยใช้พื้นที่ปลูกผักแบบชั้นในโรงเรือนควบคุมแสงและอุณหภูมิ ซึ่งสามารถปลูกผักได้จำนวนมากแม้มีพื้นที่จำกัด นับว่าเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเกษตรเมืองที่มีพื้นที่น้อย (OPSMOAC). https://www.opsmoac.go.th/angthong-local_wisdom-preview-421091791836