โครงงานสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

เรื่อง CAPSICRESCO

จัดทำโดย

นางสาววรันธร คุณรัตนสิริ

นางสาวณฐมน จันทร์ศิริศรี

นางสาวเรณุกา ชูสิงห์แค

ครูที่ปรึกษา

ครูอภิชาติ อินทนิน

โรงเรียนราชินี

สารบัญ

หน้า

สารบัญ 1

บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญ 2

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ 3

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน 4

อุปกรณ์ 4

วิธีการดำเนินงาน 4

บทที่ 4 ผลการทดลอง 6

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและเสนอแนะ 8

บรรณานุกรม 9

บรรณานุกรมภาษาไทย 9

บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญ

ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องด้วยในปัจจุบัน กระแสของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเริ่มเข้ามามีผลต่อการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น รวมถึงการตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของโลกจึงทำให้มีการเพาะปลูกด้วยตนเองมากขึ้น หนึ่งในวิธีที่ดีและสามารถใช้ได้จริง ได้แก่ การเพาะปลูกในเรือนกระจก และนอกจากปัญหาด้านสภาพภูมิอากาศจะทำให้มีการเพาะปลูกด้วยตนเองมากขึ้น ปัญหานี้ยังส่งผลต่อราคาของผลผลิตทางการเกษตรที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในตลาด ได้แก่ พริก โดยจากข้อมูลขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ปีพุทธศักราช 2563 ระบุว่าไทยเป็นผู้ผลิตพริกและพริกแห้งได้มากเป็น อันดับที่ 2 ของโลก รองจากอินเดีย จึงจะเห็นได้ว่า ความต้องการผลผลิตในตลาดมีมาก สวนทางกับผลผลิตที่อาจมีจำนวนลดลงเนื่องจากปัจจัยแวดล้อมต่างๆ เช่น โรคและแมลงศัตรูพืชที่มารบกวน การติดผลที่มีโอกาสลดน้อยลงจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง จึงเป็นเหตุให้ผู้จัดทำได้คิดค้นเรือนกระจกที่จะสามารถควบคุมปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อผลผลิตพริก นั่นคือ โรคพืช แมลงศัตรูพืช และสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง เรือนกระจกนี้สามารถตอบโจทย์ของเกษตรกรในด้านการควบคุมปัจจัยภายนอก และได้มีการนำการปลูกพืชแบบไฮโดรโพนิกหรือการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมด้วย เพื่อเป็นการลดโอกาสการเกิดโรคทางรากอีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1.เพื่อพัฒนาเรือนกระจกสำหรับปลูกพืชแบบไฮโดรโพนิก

2.เพื่อศึกษากระบวนการควบคุมอุณหภูมิภายในเรือนกระจกที่จะมีประสิทธิภาพที่สุดต่อการเพาะปลูก

3.เพื่อศึกษาหลักการทำงานของการปลูกพืชแบบไฮโดรโพนิก

ขอบเขตการศึกษา

โครงงานสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวเรื่อง CAPSICRESCO มีขอบเขตการศึกษา ดังนี้

1. ประเมินการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของต้นพริกที่ผู้จัดทำนำมาปลูกอยู่ในโรงเรือนเท่านั้น
2. ประเมินประสิทธิภาพในการทำงานของระบบควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์

ไฮโดรโปนิกส์ (hydroponic) หมายถึง “น้ำทำงาน” (ไฮโดรหมายถึงน้ำและโพนอสหมายถึงแรงงาน) ในประวัติศาสตร์อารยธรรมต่างๆ มากมายใช้เทคนิคการปลูกพืชไร้ดิน แม้ว่าการปลูกพืชไร้ดินเป็นวิธีการปลูกพืชแบบโบราณ แต่ก็มีความก้าวหน้าอย่างมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมาในด้านนวัตกรรมทางการเกษตร โดยระบบไฮโดรโปนิกส์ถูกนำมาใช้ในช่วงสงครามโลกครั้งที่สองเพื่อจัดอาหารสำหรับกองทหารที่ประจำการอยู่บนเกาะที่ไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้

ต่อมาไฮโดรโปนิกส์ถูกรวมเข้ากับโครงการอวกาศ เมื่อนาซาพิจารณาถึงการปฏิบัติจริงในการค้นหาดาวเคราะห์ดวงอื่น การปลูกพืชไร้ดินก็เข้ากับแผนความยั่งยืนขององการ NASA ในช่วงทศวรรษ 1970 ไม่เพียงแต่นักวิทยาศาสตร์และนักวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการปลูกพืชไร้ดิน ชาวนาดั้งเดิมและผู้ที่ชื่นชอบงานอดิเรกเริ่มสนใจการปลูกพืช Hydroponic แบบไร้ดินนี้

โดยการปลูกพืชประเภทนี้ เป็นการปลูกพืชแบบไม่ใช้วัสดุปลูก (nonsubstrate หรือ water cuture) ซึ่งเป็นลักษณะของการปลูกพืชลงบนสารละลายธาตุอาหารพืช โดยให้รากสัมผัสกับสารอาหารโดยตรง สามารถแบ่งวิธีการปลูกได้เป็น 3 แบบ ได้แก่

1. NFT (Nutrient Film Technique) เป็นวิธีการให้สารละลายธาตุอาหาร มีการไหลหมุนเวียน โดยรากพืชจะได้รับสารอาหารอย่างเต็มที่ ด้วยหลักการทำงานง่ายๆ คือ ให้สารอาหารไหลผ่านรากพืช เป็นลักษณะสายน้ำบางๆ เพื่อเพิ่มออกซิเจนให้กับรากพืชโดยตรง ระบบน้ำจะหมุนเวียนกลับมาใช้งานได้ต่อเนื่อง ซึ่งวิธีการนี้เป็นที่นิยมในประเทศไทยในขณะนี้

2. DRF (Dynamic Root Floating Technique) เป็นระบบการให้สารอาหารแก่รากพืชโดยตรง นอกจากนี้ ยังมีการเติมอากาศด้วยการใช้ปั๊มลม ช่วยในการให้ออกซิเจน โดยรากพืชจะจุ่มอยู่ในสารอาหารโดยตรงและสามารถเคลื่อนไหวไปมาได้ หรือเรียกอีกอย่างว่า "การปลูกพืชแบบลอยน้ำ" วิธีนี้เป็นที่นิยมเพราะใช้พื้นที่เล็ก ประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถใช้เวลาว่างปลูกเป็นงานอดิเรก

3. DFT (Deep Flow Technique) เป็นระบบปลูกที่ให้สารละลายธาตุอาหาร ไหลผ่านรากพืชอย่างต่อเนื่องและหมุนเวียน เหมือนการปลูกพืชแช่น้ำ ซึ่งระดับน้ำจะไม่สูงนักราว 5-10 ซม. โดยน้ำจะไหลผ่านรากพืชอย่างช้าๆ สม่ำเสมอ

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

1.อุปกรณ์

1.ส่วนระบบ

1.1 บอร์ด ARDUINO UNO

1.2 DHT22 Module

1.3 LDR

1.4 OLED Arduino 12C

1.5 DC Motor 3-6V

1.6 DC Pump 2-6V

1.7 Relay Module 4 channel

1.8 พัดลมระบายอากาศ

1.9 ถังน้ำ

1.10 ตัวพ่นไอน้ำ 4 ทิศทาง พร้อมสายยาว 1 เมตร

1.11 สายไฟตัวผู้-ตัวเมีย

1.12 รางถ่าน 9v

1.13 ตะกั่วบัดกรี

2.ส่วนโรงเรือน

2.1 แผ่นพลาสติกคลุมโรงเรือน หนา 100 ไมครอน

2.2 ท่อ PVC 4 หุน (โครงโรงเรือน)

2.3 ท่อ PVC 6 หุน (ท่อน้ าด้านใน) ยาว 40 ซม.

2.4 ท่อ PVC 1 นิ้ว ยาว 14 ซม.

2.5 ท่อ PVC 4 นิ้ว ยาว 50 ซม.

2.6 ตัวยึดแผ่นพลาสติก

2.7 ตัวยึดท่อ PVC แบบสามแฉก

2.8 ไส้ปืนกาว

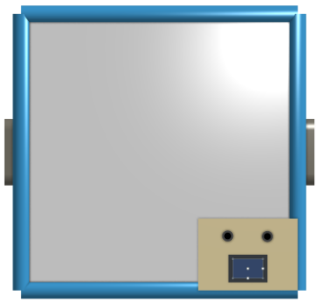
2.วิธีการดำเนินงาน

1.ส่วนโรงเรือน

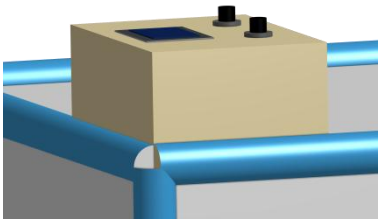
1.1 ออกแบบโครงสร้างของตัวโรงเรือนตามลักษณะการใช้งาน ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ

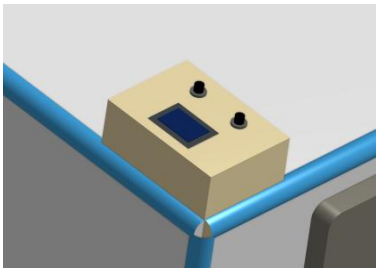
ภาพที่ 3.1
ด้านหน้า-หลัง

ภาพที่ 3.2
ด้านข้าง



ภาพที่ 3.3
ด้านบน



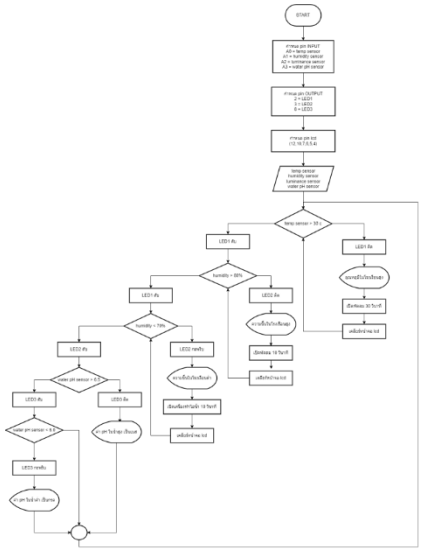


ภาพที่ 3.4 และ 3.5 แบบกล่องเซนเซอร์และหน้าจอ

1.2 ประกอบโครงของโรงเรือนจริงตามรูปแบบที่ออกแบบไว้

2.ส่วนระบบ

2.1 ออกแบบฟังก์ชันการทำงานแล้วทำการแสดงผลออกมาในรูปแบบของผังงาน



2.2 ออกแบบวงจรไฟฟ้า

2.3 ออกแบบฟังก์ชันของโปรแกรม

2.4 ทดลองต่อวงจรและเขียนโปรแกรมจริง

ภาพที่ 3.6 ผังงานแสดงการทำงานของระบบ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการดำเนินงานพบว่าโรงเรือนระบบไฮโดรโปนิกส์แนวตั้งสามารถนำมาใช้งานได้จริง ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ทางผู้จัดทำได้กำหนดไว้ ได้แก่ พัฒนาเรือนกระจกสำหรับปลูกพืชแบบไฮโดรโพนิก ศึกษากระบวนการควบคุมอุณหภูมิภายในเรือนกระจกที่จะมีประสิทธิภาพที่สุดต่อการเพาะปลูก และศึกษาหลักการทำงานของการปลูกพืชแบบไฮโดรโพนิก สามารถสรุปการทำงานของโรงเรือนได้ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 กรณีการทำงานของระบบควบคุมความชื้นและอุณหภูมิภายในโรงเรือน

การทดลอง	ผลการทดลอง
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงกว่า 80 เปอร์เซนต์ อุณหภูมิในโรงเรือนอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส	พัดลมดูดอากาศออกทำงาน
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงกว่า 80 เปอร์เซนต์ อุณหภูมิในโรงเรือนสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส	พัดลมดูดอากาศออกทำงาน
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงกว่า 80 เปอร์เซนต์ อุณหภูมิในโรงเรือนต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส	พัดลมดูดอากาศออกทำงาน
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่า 60 เปอร์เซนต์ อุณหภูมิในโรงเรือนอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส	พัดลมดูดอากาศเข้าทำงาน
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่า 60 เปอร์เซนต์ อุณหภูมิในโรงเรือนสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส	ปั๊มน้ำทำงาน
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่า 60 เปอร์เซนต์ อุณหภูมิในโรงเรือนต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส	ปั๊มน้ำทำงาน
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศอยู่ระหว่าง 60-80 เปอร์เซนต์ อุณหภูมิในโรงเรือนสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส	พัดลมดูดอากาศออกทำงาน
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศอยู่ระหว่าง 60-80 เปอร์เซนต์ อุณหภูมิในโรงเรือนต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส	พัดลมดูดอากาศเข้าทำงาน

ตารางที่ 4.2 การทำงานของจอ I2C

ปุ่มที่ 1	ปุ่มที่ 2	การแสดงผลของจอ
กดครั้งที่ 1	-	เปลี่ยนลักษณะการแสดงผลจากหน้าจอการแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้น มาเป็นหน้าของการปรับค่าอุณหภูมิ
-	กดครั้งที่ 1	ยืนยันการปรับค่าอุณหภูมิหลังจากผู้ใช้ทำการปรับค่าด้วยโพเทนชิโอมิเตอร์
-	-	หน้าจอเปลี่ยนจากการปรับค่าอุณหภูมิมาแทนหน้าจอแสดงผลการปรับค่าความชื้น
	กดครั้งที่ 2	ยืนยันการปรับค่าความชื้นสัมพัทธ์หลังจากผู้ใช้ทำการปรับค่าด้วยโพเทนชิโอมิเตอร์
กดครั้งที่ 2	-	ยืนยันการปรับค่าความชื้นหลังจากนั้นหน้าจอจะแสดงผลของอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนขณะนั้นตามปกติ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและเสนอแนะ

1.สรุปผลการศึกษา

โครงงานสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เรื่อง CAPSICRESCO ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปลูกพืชระบบไฮโดรโปนิกส์ในโรงเรือนที่มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น โดยผู้จัดทำได้เลือกนำเอาต้นพริกมาเป็นพันธุ์ทดลองในการศึกษาและประเมินผลระบบการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ รวมถึงระบบการทำงานของการตั้งค่าความชื้นและอุณภูมิที่จะแสดงผลออกมาทางจอ I2C โดยระบบสามารถแสดงผลและควบคุมความชื้นและอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามความมุ่งหวังของผู้จัดทำ ทำให้ต้นพริกที่ผู้จัดทำเลือกนำมาทดลองสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างเป็นปกติ

2.อภิปรายผลการทดลอง

โครงงานสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เรื่อง CAPSICRESCO ถูกแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. ส่วนของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่ประกอบด้วย DHT22 Module ปั๊มน้ำ และตัวพ่นละอองน้ำ 2. ส่วนของการแสดงผลและปรับค่า ประกอบด้วย จองแสดงผล I2C โพเทนชิโอมิเตอร์ และปุ่มกด โดยผู้จัดทำได้เลือกเอาคำสั่ง interrupt(), millis() และนำการจดจำข้อมูลแบบ Eprom มาใช้งานร่วมด้วย จึงทำให้ระบบสามารถทำงานได้เสถียรและมีประสิทธิภาพ

3.ข้อเสนอแนะ

ในแง่ของการใช้งาน สามารถปรับเปลี่ยนให้ครอบคลุมการใช้งานได้หลายพื้นที่และครอบคลุมประเภทของการใช้งานได้มากขึ้น เช่น ลดขนาดสำหรับใช้งานบริเวณระเบียงคอนโด เพิ่มความจุในการปลูกเพื่อรองรับการปลูกในที่พื้นที่กว้างสำหรับการทำการเกษตรเพื่อการค้า

ในแง่ของข้อเสนอแนะก่อนการนำผลการทดลองศึกษาไปใช้ มีดังนี้

ระยะเวลาที่ทำการทดลองมีระยะสั้น ดังนั้นการศึกษาจึงไม่ครอบคลุมถึงระยะของการให้ผลผลิต รวมถึงระยะของการขยายพันธุ์ โดยทางผู้จัดทำได้ทดลองเพื่อสังเกตและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ระบบการแสดงผลและปรับค่า และการปลูกพืชด้วยระบบไฮโดรโปนิกส์เท่านั้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

{1} ภาคย์ สธนเสาวภาคย์. **2562.** การวิจัยและพัฒนาระบบปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[2] เวียง อากรชี. 2561. วิจัยและพัฒนาโรงเรือนปลูกพริกและพืชผักเศรษฐกิจ โดยควบคุมสภาวะแวดลอมภายใน. รายงานวิจัย, กรมวิชาการเกษตร.