โครงงานสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

เรื่อง การปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ(สตรอว์เบอร์รี)

จัดทำโดย

นายฟุรกอน ดอแม็ง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นายมูฮำหมัดชำรี ดือราแม็ง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นายอับดุลเลาะ วานิ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

อาจารย์ที่ปรึกษา

นางสาวฟิตรี บีแต

นางสาวปาตานียะห์ กาซอ

โรงเรียนสมบูรณ์ศาสน์

สังกัดสำนักงานเอกชน อำเภอยะหา จังหวัดยะลา

ผู้จัดทำ

นายฟุรกอน ดอแม็ง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นายมูฮำหมัดซำรี ดือราแม็ง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นายอับดุลเลาะ วานิ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

อาจารย์ที่ปรึกษา

นางสาวฟิตรี บีแต

นางสาวปาตานียะห์ กาซอ

โรงเรียนสมบูรณ์ศาสน์ สังกัดสำนักงานเอกชน อำเภอยะหา จังหวัดยะลา

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการทำอาชีพการเกษตรกรรมเป็นที่นิยมในครัวเรือน ซึ่งการดูแลรักษาพืชผักนั้นต้องมีสภาพอากาศอย่างเหมาะสมเพื่อให้ต้นไม้เจริญเติบโตได้ดี ซึ่งโครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยีเซนเซอร์ ให้สะดวกสบายมากยิ่งขึ้นและปรับใช้เทคโนโลยีในการประยุกต์ให้ทันยุคสมัย โครงงานนี้เป็นการทำงาน โดยการควบคุมระบบเทคโนโลยีเซนเซอร์ สามารถทำงานได้สะดวกสบายรวดเร็ว โดยทางผู้จัดทำได้ยกตัวอย่างการปลูกสตรอว์เบอร์รี จากผลการทดลองพบว่าระบบการทำงานของเซนเซอร์ต่าง ๆ สามารถความคุมตามที่กำหนดไว้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่อง ระบบควบคุมการปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยีเซนเซอร์(สตรอว์เบอร์รี) ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี พวกเราขอบคุณอย่างยิ่งต่อ ขอขอบคุณโครงการพัฒนาทักษะอิเล็กส์ทรอนิกและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ให้งบประมาณ ผู้อำนวยการ และ คณะอาจารย์ ที่ช่วยให้คำปรึกษาแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทำโครงงาน จนทำให้โครงงานสำเร็จไปได้ด้วยดี และ ขอบคุณทุกคนที่ให้กำลังใจ มีความร่วมมือในการช่วยเหลือการทำโครงงานชิ้นนี้ ทางผู้จัดทำขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

คำสำคัญ

ระบบอัตโนมัติ, เซนเซอร์, การเกษตรอัจฉริยะ

Automatic System, Sensor, Smart agricuiture

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
กิตติกรรมประกาศ	**ก**
คำสำคัญ	**ก**
บทที่ 1 บทนำ	
- ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	**1**
- วัตถุประสงค์	**1**
- ขอบเขตของโครงงาน	**1**
- ประโยชน์ที่ได้รับ	**1**
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวของ	
- สภาพแวดล้อมของสตรอว์เบอร์รี	**2**
- การปลูกสตรอว์เบอร์รีในโรงเรียน	**3**
- Sensor	**4**
- โค้ด	**5**
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
- อุปกรณ์	**7**
- วิธีการดำเนินงาน	**8**
- ขั้นตอนการดำเนินงาน	**9**
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
- ตารางบันทึกผลการทดลอง	**10**
- ตารางบันทึกการวัดค่าPH	**10**
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	
- สรุปผลการดำเนินงาน	**11**
- อภิปรายผลการดำเนินงาน	**11**
- ข้อเสนอแนะ	**11**
บรรณานุกรม	**12**
ภาคผนวก	**13**

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

โรงเรียนสมบูรณ์ศาสน์ ที่มีแปลงเกษตรเพื่อการเรียนรู้ มักเผชิญกับปัญหาในการดูแลและจัดการแปลงเกษตร เช่น การขาดแรงงาน ความยากในการควบคุมปัจจัยการเจริญเติบโตของพืช และการใช้ทรัพยากรที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณและคุณภาพไม่สม่ำเสมอ รวมถึงไม่สามารถใช้แปลงเกษตรเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ทันสมัยและตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนและชุมชนได้อย่างเต็มที่

การพัฒนาแปลงเกษตรในโรงเรียนด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะที่ใช้เซนเซอร์ สามารถช่วยให้โรงเรียนจัดการแปลงเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทางโรงเรียนได้มีการนำระบบควบคุมการปลูกสตรอว์เบอรีมาใช้ ระบบนี้ช่วยควบคุมปัจจัยสำคัญ เช่น ความชื้นในดิน อุณหภูมิ และแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเกษตรสมัยใหม่ ฝึกทักษะด้านการจัดการทรัพยากร และเห็นความสำคัญของการทำเกษตรอย่างยั่งยืน

ทางเรามีความมุ่งมั่นที่จะทำให้แปลงเกษตรของโรงเรียนให้กลายเป็นต้นแบบของการเกษตรอัจฉริยะในชุมชน ช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของพืช ส่งเสริมการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้จริง และสร้างความตระหนักในด้านการเกษตรสมัยใหม่ นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนการดูแลแปลงเกษตร และสร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ชุมชน และองค์กรต่าง ๆ ในการพัฒนาแปลงเกษตรให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อควบคุมปัจจัยสภาพแวดล้อมในการปลูกพืช เช่น ความชื้นในดิน อุณหภูมิ และแสงสว่าง โดยใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์อย่างแม่นยำ

1.2.2 เพื่อพัฒนาแปลงเกษตรของโรงเรียนให้กลายเป็นต้นแบบของการเกษตรอัจฉริยะในชุมชน

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ชนิดของพืชที่ศึกษาคือการปลูกสตรอว์เบอร์รี่เพื่อให้การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยต่าง ๆ

1.3.2 การวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลจากเซนเซอร์ เช่น ระดับความชื้น อุณหภูมิ และผลผลิต เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 ลดต้นทุนการผลิตและลดความต้องการแรงงานในระยะยาว

1.4.2 สามารถควบคุมปัจจัยการปลูก เช่น ความชื้นในดิน อุณหภูมิ และแสงสว่างได้อย่างแม่นยำและอัตโนมัติ

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงงานเรื่อง ระบบควบคุมการปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยี(สตรอว์เบอรร์รี) ผู้จัดทำได้รวบรวมแนวคิดต่างๆ จากข้อมูลเกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 สภาพแวดล้อมของสตรอว์เบอรร์รี

1) อุณหภูมิ

ประโยชน์พื้นฐานที่สุดของการปลูกพืชในที่ร่มคือการควบคุมอุณหภูมิ การปลูกพืชในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมหรือควบคุมบางส่วนทำให้สามารถให้อุณหภูมิที่เป็นประโยชน์สูงสุดแก่พืชได้

ต้นสตรอว์เบอร์รีมีความต้องการอุณหภูมิที่เฉพาะเจาะจง โดยหนึ่งในนั้นก็คืออุณหภูมิที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นในช่วงต้นฤดูกาล ซึ่งเลียนแบบการเปลี่ยนผ่านจากฤดูหนาวไปสู่ฤดูร้อน ซึ่งช่วยให้ต้นไม้เจริญเติบโตมากขึ้น จึงสามารถผลิตและจัดการผลไม้ได้มากขึ้นในภายหลัง

ดังนั้นอุณหภูมิในเรือนกระจกปลูกสตรอเบอร์รี่จึงควรเริ่มต้นที่ประมาณ 8°C (46°F) ในเวลากลางคืนและ 16°C (60°F) ในเวลากลางวันควรเพิ่มอุณหภูมิขึ้นทีละน้อยเป็นเวลาหลายสัปดาห์ โดยให้ถึง 10-12°C (50-54°F) ในเวลากลางคืนและ 20-24°C (68-75°F) ในเวลากลางวัน

เมื่อต้นสตรอเบอร์รี่ออกดอก ควรรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 16-20°C (60-68°F) อย่างไรก็ตาม เมื่อต้นไม้ออกผลแล้ว อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตคือ 15-16°C

สิ่งสำคัญที่ต้องทราบคืออุณหภูมิที่เหมาะสมนั้นแตกต่างกันไม่เฉพาะแต่ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตเท่านั้น แต่ยังรวมถึงแต่ละพันธุ์ของสตรอเบอร์รี่ด้วย นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมอื่นๆ เช่น ความชื้น แสง เป็นต้น

โดยทั่วไป เมื่ออุณหภูมิต่ำหรือสูงเกินไป ต้นสตรอว์เบอร์รีจะได้รับผลกระทบ ส่งผลให้ต้นมีขนาดเล็กลงและมีผลน้อยลง อาจทำให้ไม่สามารถออกผลได้เลย ดังนั้น การรักษาอุณหภูมิให้เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตที่ประสบความสำเร็จ

2) ความชื้นในดิน

ความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งในการเพาะปลูกในเรือนกระจก เช่นเดียวกับอุณหภูมิ ความชื้นมีผลกระทบอย่างมากต่อพืช โดยส่งผลต่อการเจริญเติบโต การพัฒนาของผลไม้ คุณภาพของผลไม้ และขนาดผลผลิต

เพื่อให้ปลูกพืชสตรอเบอร์รี่ได้ดีที่สุดและเพิ่มศักยภาพผลผลิตได้สูงสุด สิ่งสำคัญคือต้องกำหนดระดับความชื้นที่เหมาะสม ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับเรือนกระจกปลูกสตรอว์เบอร์รีคือ 60-75% RH ส่วนค่าความดันไอ (VPD)อยู่ที่ 0.3-1.2 kPa ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

3) แสงสว่าง

ต้นสตรอว์เบอร์รี มีความหลากหลายและสามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในที่แดดจัดและในร่มเงาบางส่วน แสงแดดเต็มที่หมายความว่าควรเปิดรับแสงแดดตรงอย่างน้อย 6-8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตผลอย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม พืชสามารถทนต่อการอยู่ในร่มเงาบางส่วนประมาณ 3-6 ชั่วโมงต่อวัน ถึงแม้ว่ามันจะสามารถอยู่รอดในที่มีแสงน้อยได้ แต่ต้องระวังว่าผลผลิตและสุขภาพอาจลดคุณภาพ

4) ค่า pH ในดิน

ค่า pH ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสตรอว์เบอร์รีอยู่ในช่วง 5.5 ถึง 6.5 ในช่วง pH นี้ สตรอว์เบอร์รีสามารถดูดซึมธาตุอาหารได้ดีและเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ หาก pH ต่ำหรือสูงเกินไป อาจทำให้การดูดซึมธาตุอาหารไม่ดี ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

2.2 การปลูกสตรอว์เบอร์รีในโรงเรือน

นักวิจัย สกสว. พัฒนาตู้ปลูกสตรอว์เบอร์รีระบบปิด ใช้แสงไฟเทียมและระบบ IoT ภายในตู้คอนเทนเนอร์ ได้ผลผลิตสดใหม่ ไร้สารเคมี ปลูกได้ทุกฤดูกาล

สตรอว์เบอร์รี เป็นผลไม้เมืองหนาวที่ได้รับความนิยมจากผู้คนทั่วโลก มีคุณค่าทางโภชนาการ และมูลค่าสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงนอกฤดู การผลิตสตรอว์เบอร์รีในประเทศไทยส่วนใหญ่ทำในเขตพื้นที่ภาคเหนือซึ่งมีสภาพอากาศเหมาะสม

ทว่าข้อจำกัดของการปลูกอยู่ที่ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ การระบาดของโรคและแมลง อีกทั้งการดูแลบำรุงรักษาที่มีขั้นตอนยุ่งยาก ตั้งแต่คัดพันธุ์ ตัดไหล การบำรุงสารอาหารต่างๆ ไปจนถึงการดูแลรักษาผลผลิตหลังเก็บเกี่ยว ทำให้ผลผลิตสตรอว์เบอร์รีที่ได้มีคุณภาพและปริมาณด้อยลง รวมทั้งมีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง

ผศ.ดร.สิริวัฒน์ กล่าวว่าจุดเริ่มต้นงานวิจัยเนื่องจากเห็นว่าปัจจุบันการปลูกพืชในระบบปิด หรือโรงงานผลิตพืช เป็นเทคโนโลยีที่กำลังแพร่หลายในประเทศไทย โดยเป็นระบบการปลูกพืชที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมเกือบทั้งหมดให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชตลอดเวลา โดยใช้อุปกรณ์ เช่น แหล่งกำเนิดแสงเทียม เครื่องปรับอากาศและระบบเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้สามารถผลิตพืชที่มีคุณภาพสูงในทุกสถานที่และทุกสภาพอากาศ จึงมีแนวคิดที่จะทดลองปลูกสตรอว์เบอร์รี

สตรอว์เบอร์รีจัดเป็นพืชที่มีความท้าทายสำหรับการปลูกในระบบปิด เนื่องจากมีขั้นตอนการจัดการและดูแลรักษาที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยแม้จะมีความพยายามทดลองปลูกโดยนักวิจัยอิสระอยู่บ้าง แต่ก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร งานวิจัยจึงพัฒนาต้นแบบระบบปิดและระบบ IoT เพื่อผลผลิตสตรอว์เบอร์รีภายใต้แสงเทียมในตู้คอนเทนเนอร์

นอกจากด้านในตู้จะปลูกสตรอว์เบอร์รีแล้ว ยังมีการพัฒนาระบบ IoT (Internet of Things) เพื่อสังเกตการณ์และควบคุมสภาพแวดล้อมภายใต้การแนะนำของ ผศ.ดร.โชติพงษ์ กาญจนประโชติ อาจารย์คณะ

วิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งเป็นการดึงศักยภาพของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาสร้างระบบติดตามและควบคุมการปลูกพืชแบบทางไกล

2.3 sensor

1) บอร์ด Arduino UNO

บอร์ด Arduino UNO เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถอ่านอินพุตจากตัวตรวจจับแสง, ใช้นิ้วกดบนปุ่ม หรือส่งข้อความไปยัง Twitter และเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์, เปิดไฟ LED หรือเผยแพร่ข้อมูลไปยังระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ซึ่งผู้ใช้งานสามารถควบคุมบอร์ดว่าต้องทำอะไร โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ในการทำเช่นนั้นคุณต้องใช้ภาษา Arduino ซึ่งมีคำสั่งเพิ่มขึ้นมาเพื่อเขียนในรูปแบบภาษา C++ และใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE เป็นหลักในการประมวลผล

2) โซล่า ปั๊มน้ำขนาดเล็ก

Mini Pump Motor คือ ปั๊มน้ำขนาดเล็กที่ใช้มอเตอร์ขนาด 5V ในการสูบน้ำขึ้นทางท่อยางไปยังภาชนะอื่น โดยการนำตัวปั๊มจุ่มลงไปในน้ำเพื่อสูบน้ำขึ้นมาใช้งานต่อไป

3) Relay Module

คือ โมดูลที่ประกอบด้วยรีเลย์และวงจรควบคุมที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าสูง หรือแรงดันไฟฟ้าสูงได้ โดยใช้สัญญาณไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำจากไมโครคอนโทรลเลอร์ (เช่น Arduino, Raspberry Pi) หรือวงจรอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ โมดูลรีเลย์ทำให้สามารถเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก (เช่น มอเตอร์, หลอดไฟ, หรืออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ) ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

4) เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน Soil Hygrometer Module

เซนเซอร์วัดความชื้นในดินหรือ Soil Hygrometer Module เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดระดับความชื้นในดิน ซึ่งมักใช้ในการตรวจวัดสภาพดินในการเพาะปลูกพืชหรือในโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำในดิน อุปกรณ์นี้สามารถช่วยให้ผู้ใช้ระบุว่าดินมีความชื้นเพียงพอหรือไม่สำหรับการเติบโตของพืชและการดูแลรักษาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาพืช

5) เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ dht11

เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียล และองศาฟาเรนไฮ ยังสามารถวัดความชื้นได้อีกด้วย มีไลบารี่พร้อมใช่งานกับ Arduino สามารถใช้วัดค่าได้เที่ยงตรงกว่า NTC หรือ PTC มาก เพราะให้เอาต์พุตออกมาในรูปของดิจิตอล ใช้วัดอุณหภูมิอากาศโดยรอบ’

6) เครื่องวัดค่า PH และปุ๋ย

ใช้สำหรับตรวจเช็คความอุดมสมบูรณ์ของดินในเบื้องต้น เพื่อทราบข้อมูลสภาพดินก่อนการปลูกพืชให้เจริญเติบโตได้อย่างเหมาะสม ใช้ง่าย พกพาสะดวก ไม่ต้องมีแบตเตอรี่ ช่วงการวัดค่าปุ๋ยแบ่งเป็น 3 ช่วง และค่าช่วงในการวัด pH ระหว่าง 1-9 ขาวัดยาว 8.5 cm สามารถใช้ได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง

7) ชุดทำความเย็นเทอโมอิเล็กทริก

ชุดทำความเย็นเทอโมอิเล็กทริก แผ่นหนึ่งเป็นด้าน "เย็น" ในขณะที่อีกแผ่นเป็นด้าน "ร้อน" โดยด้านเย็นจะอยู่ภายในตู้เย็นไร้น้ำแข็งหรือตู้แช่ไวน์ ในขณะที่ด้านร้อนจะเชื่อมต่อกับครีบโลหะซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวระบายความร้อนเพื่อช่วยระบายความร้อนส่วนเกินที่ด้านนอกเครื่อง

8) พัดลมระบายอากาศ 12 vol

พัดลมระบายอากาศ ช่วยในการระบายอุณหภูมิ ความร้อน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดความสะดวกสบาย นอกจากนี้พัดลมระบายอากาศยังช่วยในการระบายความร้อนของเครื่องจักรได้เป็นอย่างดี ทำให้เครื่องจักรไม่ทำงานหนักจนเกินไป พัดลมระบายอากาศจึงถูกใช้ในอาคาร โรงงาน อุตสาหกรรม โกดัง และสถานที่ที่ต้องการระบายอากาศทั้งความร้อนและความชื้น

9) ไฟ LED สำหรับปลูกต้นไม้

ไฟปลูกต้นไม้ LED ช่วยให้คุณควบคุมผลผลิตของตัวเองได้ ไฟปลูกต้นไม้ LED ช่วยให้ผลผลิตมีคุณภาพดี และปลอดจากมลภาวะต่าง ๆ ที่มาจากแสงแดด โดยสามารถปรับเปลี่ยนมุมแสงและออกแบบที่ตั้งหลอดไฟได้ ไฟปลูกต้นไม้ LED มีความยาวคลื่นแบบเฉพาะเจาะจง สามารถปรับให้เข้ากับพืชที่ปลูกได้

2.3 โค้ด

1) โค้ดวัดความชื้นในดิน

```
const int analogInPin = A0;const int Relay = 2;
int sensorValue = 0;        // ตัวแปรค่า Analog
int outputValue = 0;        // ตัวแปรสำหรับ Map เพื่อคิด %
void setup() {
  Serial.begin(9600);  pinMode(Relay, OUTPUT);}
void loop() {
  sensorValue = analogRead(analogInPin);  outputValue = map(sensorValue, 0, 1023, 100, 0);
  Serial.print("Soil Moisture = ");
  Serial.print(outputValue);  Serial.println(" %");
  if (outputValue <= 65) {  //ตั้งค่า % ที่ต้องการจะรดน้ำต้นไม้
    digitalWrite(Relay, HIGH);  }  else {    digitalWrite(Relay, LOW);  }  delay(1000);}
```

2) โค้ดแสงสว่าง

```
const int relayPin = 7;        // กำหนดพินของรีเลย์
const unsigned long ON_TIME = 8UL * 60UL * 60UL * 1000UL;  // เวลาที่เปิดไฟ (8 ชั่วโมง)
const unsigned long OFF_TIME = 16UL * 60UL * 60UL * 1000UL;  // เวลาที่ปิดไฟ (16 ชั่วโมง)

// ตัวแปรสำหรับจับเวลา
unsigned long previousMillis = 0;
bool isLightOn = false;

void setup() {
  pinMode(relayPin, OUTPUT); // กำหนดพินของรีเลย์
  digitalWrite(relayPin, HIGH); // เริ่มต้นปิดไฟ
}

void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis(); // เวลาในหน่วยมิลลิวินาทีที่ Arduino ทำงาน

  if (isLightOn) {
    // เช็คว่าถึงเวลาปิดไฟหรือยัง
    if (currentMillis - previousMillis >= ON_TIME) {
      digitalWrite(relayPin, LOW); // ปิดไฟ
      isLightOn = false;           // เปลี่ยนสถานะไฟ
      previousMillis = currentMillis; // รีเซ็ตค่าเวลา
    }
  } else {
    // เช็คว่าถึงเวลาเปิดไฟหรือยัง
    if (currentMillis - previousMillis >= OFF_TIME) {
      digitalWrite(relayPin, HIGH); // เปิดไฟ
      isLightOn = true;             // เปลี่ยนสถานะไฟ
      previousMillis = currentMillis; // รีเซ็ตค่าเวลา
    }
  }
```

3)โค้ดวัดอุณหภูมิ ระบายอากาศ

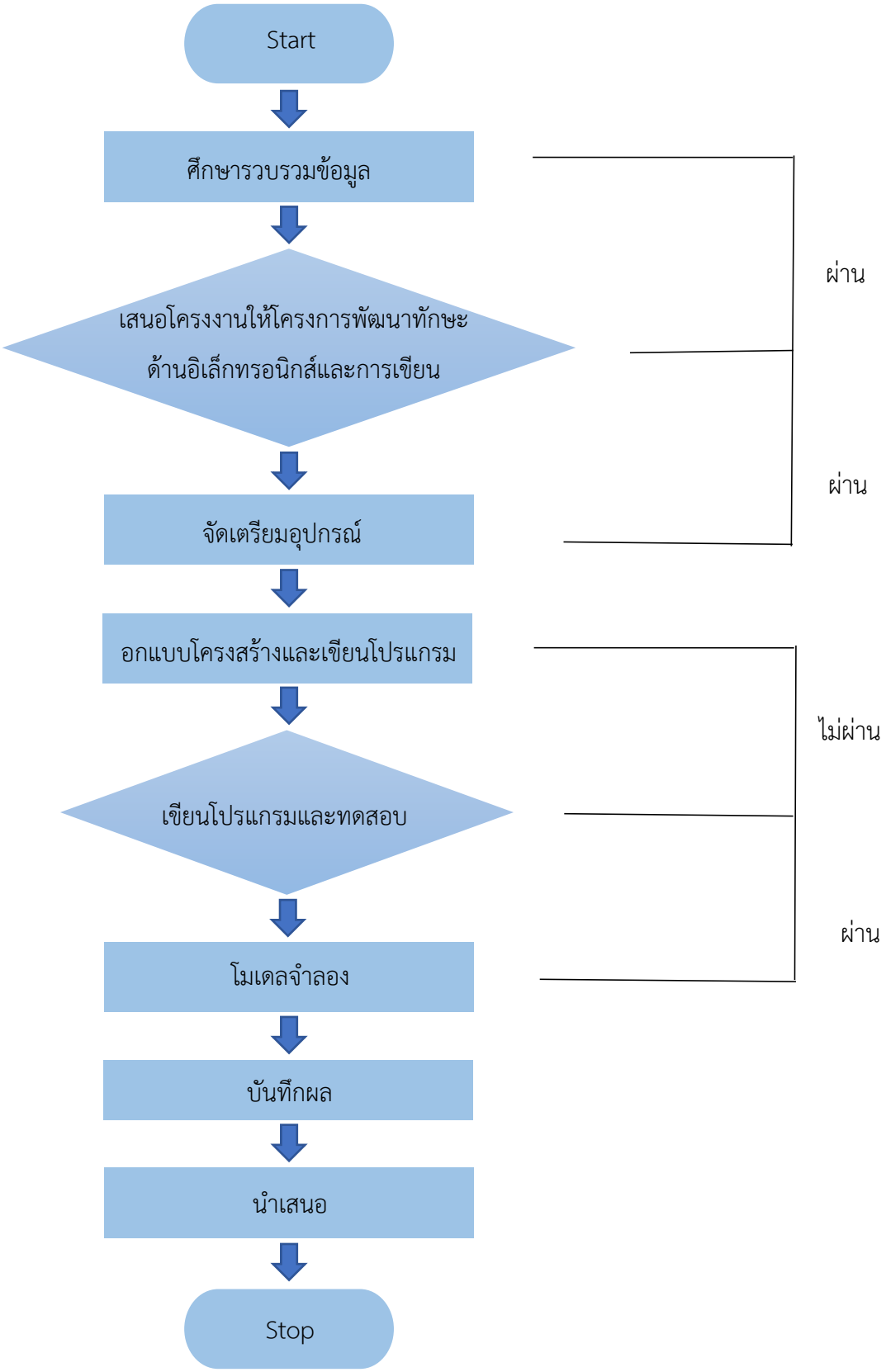
```
#include <DHT.h> // Library สำหรับเซ็นเซอร์ DHT

#define DHTPIN 2      // Pin ที่เชื่อมต่อกับ DHT11
#define DHTTYPE DHT11 // ประเภทเซ็นเซอร์ DHT11
#define RELAYPIN 7    // Pin ที่เชื่อมต่อกับโมดูลรีเลย์

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); // สร้างออบเจ็กต์สำหรับเซ็นเซอร์ DHT

void setup() {
  Serial.begin(9600);    // เริ่มต้น Serial Monitor
  dht.begin();           // เริ่มต้นเซ็นเซอร์ DHT11
  pinMode(RELAYPIN, OUTPUT); // ตั้งค่าขารีเลย์เป็น OUTPUT
  digitalWrite(RELAYPIN, HIGH); // ตั้งรีเลย์เป็นปิด (HIGH = ปิด, LOW = เปิด)
}

void loop() {
  delay(2000); // หน่วงเวลาเพื่อให้การอ่านค่าเสถียร
  float temperature = dht.readTemperature(); // อ่านค่าอุณหภูมิ

  if (isnan(temperature)) {
    Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
    return;
  }

  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(temperature);
  Serial.println(" *C");

  if (temperature < 16.0) {
    digitalWrite(RELAYPIN, LOW); // เปิดพัดลม (LOW = เปิด)
    Serial.println("Fan ON");
  } else {
    digitalWrite(RELAYPIN, HIGH); // ปิดพัดลม (HIGH = ปิด)
    Serial.println("Fan OFF");
  }
}
```

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานโครงงาน

3.1 อุปกรณ์

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	1
2	เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	1
3	เซนเซอร์ตรวจจับแสง	1
4	สายจัมเปอร์	2
5	บอร์ด Arduino UNO R3	3
6	สายลำเลียงน้ำ	1 เมตร
7	ปั้มน้ำ DC	1
8	อะคริลิค	8
9	เครื่องปรับอากาศ	1
10	หลอดไฟ LED	1
11	พัดลมระบายอากาศ	1

3.2 วิธีการดำเนินงาน



3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ปัญหา
1	ขั้นวางแผน 1.ศึกษาและหาข้อมูล 2.นำเสนอหัวข้อโครงงาน	ปัญหา / อุปสรรค สมาชิกในกลุ่มตกลงที่จะทำโครงงานที่แตกต่างกัน -แนวทางแก้ไข ร่วมกันคิดถึงความยากง่ายของโครงงานที่จะทำและตกลงกันได้ว่าจะทำโครงงานอะไรดี จึงเกิดมาเป็นโคงงานนี้ได้
2	ขั้นเตรียม 1.จัดหาวัสดุอุปกรณ์ 2.ทดลองการทำโครงงาน 3.ออกแบบโครงงาน	-ปัญหา / อุปสรรค การทำงานไม่เป็นตามที่คาด -แนวทางการแก้ไข พยายามแก้ไขในจุดที่ผิดพลาด
3	ขั้นดำเนินงาน 1.เริ่มปฏิบัติและลงมือทำ 2.ทดลองโปรแกรมและโค้ดที่จะนำมาใช้กับโครงงาน 3.จัดทำรูปเล่มโครงงาน	-ปัญหา / อุปสรรค เซนเซอร์ไม่ทำงานตามโค้ดที่บันทึกไว้ -แนวทางแก้ไข หาวิธีการแก้ข้อผิดพลาดในสิ่งที่เกิด
4	ขั้นประเมินผล	-ปัญหา / อุปสรรค เซนเซอร์วัดอุณหภูมิมีปัญหา ระบุค่าผิดพลาด -แนวทางแก้ไข ต้องเปลี่ยนตัวเซนเซอร์

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 วิธีการดำเนินงานโครงงาน

ครั้งที่	วัดอุณหภูมิ (° C)	วัดความชื้นในดิน (%)
1	30.32	55
2	30.28	60
3	30.24	65
4	30.18	65
5	29.98	65

ค่าเฉลี่ยสภาพแวดล้อมที่ได้จากการวัด

1) อุณหภูมิ เท่ากับ 30

2) ความชื้นในดิน เท่ากับ 65

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

จากการทดลองปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ(สตรอว์เบอร์รี) ของโรงเรียนสมบูรณ์ศาสน์ จังหวัดยะลา สามารถสรุปผลได้ตามนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาและทดลองในการปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ(สตรอว์เบอร์รี) พบว่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งในการปลูกสตรอว์เบอรร์นั้นสามารถทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ พัดลมทำงานตามค่าที่กำหนดไว้ ของเซนเซอร์อุณหภูมิ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้เขียนคำสั่งลงในบอร์ด Arduino ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการดำเนินการ

การปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ(สตรอว์เบอร์รี)มีส่วนช่วยให้เกษตรกรหรือนักเรียนเกิดความสะดวกสบายในการปลูกผลไม้ระบบในการรดน้ำอยู่ตลอดเวลาเป็นการลดการใช้ทรัพยากรมนุษย์ ทั้งอุณหภูมิและความชื้นที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมในการปลูกผลไม้ได้ ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิที่เป็นปัจจัยภายนอกในการลดข้อจำกัดลงจะทำให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าและเหมาะสมที่เป็นผลกำไรให้กับเกษตรกร

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้ที่สนใจจะพัฒนาโปรแกรม ผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.การใช้เทคโนโลยีในการปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ(สตรอว์เบอร์รี) เช่น ระบบการติดตามอุณหภูมิ เป็นต้น

2.สามารถนำมาพัฒนาโครงงานปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ(สตรอว์เบอร์รี) กับผลไม้ชนิดอื่นๆ ได้

3.การปรับปรุงระบบการนการปลูกผลไม้ด้วยเทคโนโลยี เพื่อความยั่งยืน

บรรณานุกรม

โซล่า ปั๊มน้ำขนาดเล็ก. (20 กรกฎาคม 2567). ค้นหาจาก https://www.thaieasyelec.com/product/mini-pump-motor-5v

บอร์ด Arduino. (5 พฤศจิกายน 2567). ค้นหาจาก https://www.scimath.org/articletechnology/item/9815

การปลูกสตรอว์เบอร์รีในโรงเรือน (5 พฤศจิกายน 2567). ค้นหาจาก https://thaifarmer.lib.ku.ac.th/news/5e422d2bd2e37f4099534a58

Sensor วัดความชื้นในดิน (5 พฤศจิกายน 2567). ค้นหาจาก https://kas.siamkubota.co.th/smart_farming

Sensor วัดอุณหภูมิ (5 พฤศจิกายน 2567). ค้นหาจาก https://www.artronshop.co.th/article/18

เครื่องวัดค่า PH และปุ๋ย (5 พฤศจิกายน 2567). ค้นหาจาก https://www.safetydrink.com/product/1446

ภาคผนวก