



เครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ
Automatic Superfood Grower

นายเบนจามิน ไชยฤทธิ์
นายธรากรณ์ จิตนาน
นางสาวณัฐหทัย ปันทะศรีวิชัย

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1
ปีการศึกษา 2568
ลิขสิทธิ์ของแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่



เครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ
Automatic Superfood Grower

นายเบนจามิน ไชยฤทธิ์
นายธารากรณ์ จิตนาน
นางสาวณัฐหทัย ปันทะศรีวิชัย

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1
ปีการศึกษา 2568
ลิขสิทธิ์ของแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่



หัวข้อโครงการ : เครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ

ผู้วิจัย : นายเบนจามิน ไชยฤทธิ์
นายธารากรณ์ จิตนาน
นางสาวณัฐหทัย ปันทะศรีวิชัย

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาววราภรณ์ แผ่นฟ้า

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการปลูก Superfood ภายในบ้าน โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi Pico เป็นศูนย์กลางในการควบคุมและประมวลผลการทำงาน ร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นดิน ความชื้นอากาศ และความเข้มแสง ข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์จะถูกนำมาวิเคราะห์แบบเรียลไทม์เพื่อสั่งการอุปกรณ์อัตโนมัติ ได้แก่ ปั๊มน้ำและหลอดไฟ LED เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช Superfood ที่ต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิด

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถควบคุมปริมาณน้ำและความเข้มแสงได้ตามค่าที่กำหนด ช่วยลดการสิ้นเปลืองทรัพยากร และลดภาระของผู้ดูแลฟาร์ม นอกจากนี้ระบบยังสามารถปรับใช้ได้ทั้งในครัวเรือนและเกษตรขนาดเล็ก ตอบโจทย์แนวทางการทำเกษตรอัจฉริยะที่เน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการเพาะปลูก

คำสำคัญ : Raspberry Pi Pico, ฟาร์มอัจฉริยะ, Superfood, การเกษตรอัตโนมัติ

The Title : Automatic Superfood Grower

The Author : Mr. Benjamin Chaiyarit
Mr. Tarakorn Jitnan
Miss. Nathathai Panthasriwichai

Program : Information technology

Thesis Advisors : Miss. Waraporn Panfa

ABSTRACT

This project aims to develop a smart farming system for growing Superfoods indoors, using the Raspberry Pi Pico microcontroller as the central unit for control and data processing. It integrates sensors to monitor temperature, soil moisture, air humidity, and light intensity. Data from these sensors are analyzed in real-time to control automated devices, including water pumps and LED lights, creating optimal conditions for the growth of Superfoods that require careful attention.

Experimental results show that the system operates accurately and efficiently, controlling water supply and light intensity according to preset values, reducing resource waste, and minimizing the workload of farm operators. Additionally, the system can be applied both in households and small-scale farms, supporting the concept of smart agriculture by using technology to improve cultivation quality and efficiency.

Keywords : Raspberry Pi Pico, smart farm, Superfood, automated agriculture

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ เครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์วรารณณ์ แผ่นฟ้า ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแนวทางการทำโครงการและข้อคิดเห็นต่างๆ คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์วรารณณ์ แผ่นฟ้า ผู้มีอุปการะคุณที่คอยให้ความรู้และอธิบายความรู้และข้อมูลต่างๆรวมถึงคำชี้แนะในการทำโครงการน

คณะผู้จัดทำ

นายเบนจามิน ไชยฤทธิ์

นายธรากรณ จิตนาน

นางสาวณัฐหทัย ปันทะศรีวิชัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ข
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
กรอบแนวคิดการวิจัย	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
วรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	5
แนวโน้มและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	6
กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้ในภาคส่วนต่างๆ	7

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย	8
รูปแบบการวิจัย	8
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	8
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	8
การเก็บรวบรวมข้อมูล	9
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	9
จริยธรรมการวิจัย	9
แผนผังการดำเนินการ	9
ข้อจำกัดและการควบคุมการวิจัย	10
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	11
ตอนที่ 1 ผลการทำงานของระบบเครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ	12
ตอนที่ 2 ผลการทดลองปลูก Superfood	13
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	14
5 สรุป อภิปรายผล ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ	16
สรุปผลการวิจัย	16
อภิปรายผล	16
ข้อจำกัด	16
ข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	19
ภาคผนวก	20
ภาคผนวก ก โค้ดโปรแกรม	21
ภาคผนวก ข รูปภาพระหว่างการทำโปรเจค	22
ประวัติผู้วิจัย	25

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ผลการทำงานของระบบเครื่องปลูก	12
4.2	ผลการเจริญเติบโตของพืช Superfood (ไมโครกรีน)	13

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย	4
2.1	แบบร่างโปรเจค	22
2.2	โค้ดโปรเจค	22
2.3	ภาพระหว่างทำโปรเจค	23
2.4	ภาพระหว่างทำโปรเจค	23
2.5	ภาพระหว่างทำโปรเจค	24
2.6	ภาพระหว่างทำโปรเจค	24

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคปัจจุบัน ผู้คนให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยเฉพาะ "Superfood" ที่อุดมไปด้วยสารอาหารและแร่ธาตุสำคัญที่ร่างกายต้องการ อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชเหล่านี้ในบ้านเรือนยังคงมีความท้าทาย เนื่องจากต้องการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและการดูแลอย่างใกล้ชิด ซึ่งอาจเป็นเรื่องยากสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านการเกษตร การสร้างระบบปลูก Superfood อัตโนมัติจึงเข้ามาช่วยให้การปลูกพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการนี้ง่ายขึ้น และตอบโจทย์ผู้ที่ต้องการปลูกอาหารที่ดีต่อสุขภาพเองในบ้าน

การวิจัยนี้มีความสำคัญเนื่องจากสามารถสร้างต้นแบบระบบปลูกพืชอัตโนมัติที่ควบคุมด้วย Raspberry Pi Pico ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีต้นทุนต่ำและประหยัดพลังงาน ช่วยให้ผู้คนสามารถเข้าถึงแหล่งอาหารคุณภาพดีและมีสารอาหารครบถ้วนได้สะดวกมากขึ้น นอกจากนี้ ระบบยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรน้ำและพลังงานด้วยการควบคุมปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ อย่างมี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบปลูก Superfood อัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาการใช้ Raspberry Pi Pico ในการควบคุมเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ปั๊มน้ำ หลอดไฟ LED
3. เพื่อให้ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และระดับแสงสำหรับการปลูกได้ อัตโนมัติ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ประสิทธิภาพในการปลูกพืช Superfood ระบบปลูกอัตโนมัติช่วยควบคุมสภาพแวดล้อมได้อย่างแม่นยำ ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีขึ้น และมีคุณภาพสูงกว่าเดิม
2. การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ช่วยลดการใช้น้ำและไฟฟ้า โดยระบบจะรดน้ำและควบคุมแสงสว่างเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ส่งเสริมการปลูกพืชแบบยั่งยืน
3. ความสะดวกและลดแรงงาน ระบบอัตโนมัติช่วยลดภาระในการดูแลพืช ทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องดูแลตลอดเวลา และสามารถปลูกพืชได้แม้มีเวลาจำกัด
4. การพัฒนาองค์ความรู้ โครงการนี้ช่วยเสริมความรู้ด้านเทคโนโลยีการเกษตรอัจฉริยะ และสามารถประยุกต์ใช้กับการปลูกพืชชนิดอื่นในอนาคต
5. ส่งเสริมสุขภาพและความมั่นคงทางอาหาร ผู้ใช้งานสามารถปลูก Superfood คุณภาพสูงได้เองที่บ้านหรือคอนโด ช่วยเพิ่มการเข้าถึงอาหารที่มีประโยชน์ และลดการพึ่งพาการซื้อจากภายนอก

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้เน้นการทดลองปลูก Superfood ภายในระบบปลูกอัตโนมัติ โดยมีผู้เข้าร่วมทดลอง ได้แก่ ผู้ที่สนใจการปลูกพืชเพื่อสุขภาพ จำนวน 5-10 คน เพื่อทดสอบการใช้งานและความสะดวกของระบบ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาและทดสอบระบบปลูกพืชอัตโนมัติที่ควบคุมด้วย Raspberry Pi Pico โดยจะใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับ อุณหภูมิ, ความชื้นในดิน, ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง พร้อมทั้งควบคุมอุปกรณ์ เช่น ปั๊มน้ำ, หลอดไฟ LED, พัดลมระบายอากาศ เพื่อสร้างสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ Superfood

ขอบเขตด้านเวลา

โครงการนี้ดำเนินการตั้งแต่เดือน พฤษภาคม ถึงเดือน สิงหาคม รวมระยะเวลา 4 เดือน โดยครอบคลุมการออกแบบ พัฒนา ติดตั้งระบบ และการทดลองปลูกจริงเพื่อประเมินผลลัพธ์

ขอบเขตด้านสถานที่

การวิจัยนี้ดำเนินการภายในพื้นที่ควบคุมแสงและอุณหภูมิ รวมถึงพื้นที่จำลองการใช้งานจริงภายในบ้านหรือคอนโด เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1.Superfood

พืชหรืออาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยวิตามิน แร่ธาตุ และสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น คิวโนว, ไมโครกรีน, และสาหร่ายสไปรูลีนา

2.Raspberry Pi Pico

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กที่ใช้ชิป RP2040 สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่าน MicroPython หรือ C/C++ เหมาะสำหรับโครงการ IoT และระบบอัตโนมัติ

3.ระบบปลูกพืชอัตโนมัติ

ระบบที่ควบคุมการปลูกพืชโดยใช้เทคโนโลยี เช่น เซ็นเซอร์, ปั๊มน้ำ, และหลอดไฟ LED เพื่อจัดการปัจจัยต่าง ๆ โดยไม่ต้องพึ่งการควบคุมด้วยมือ

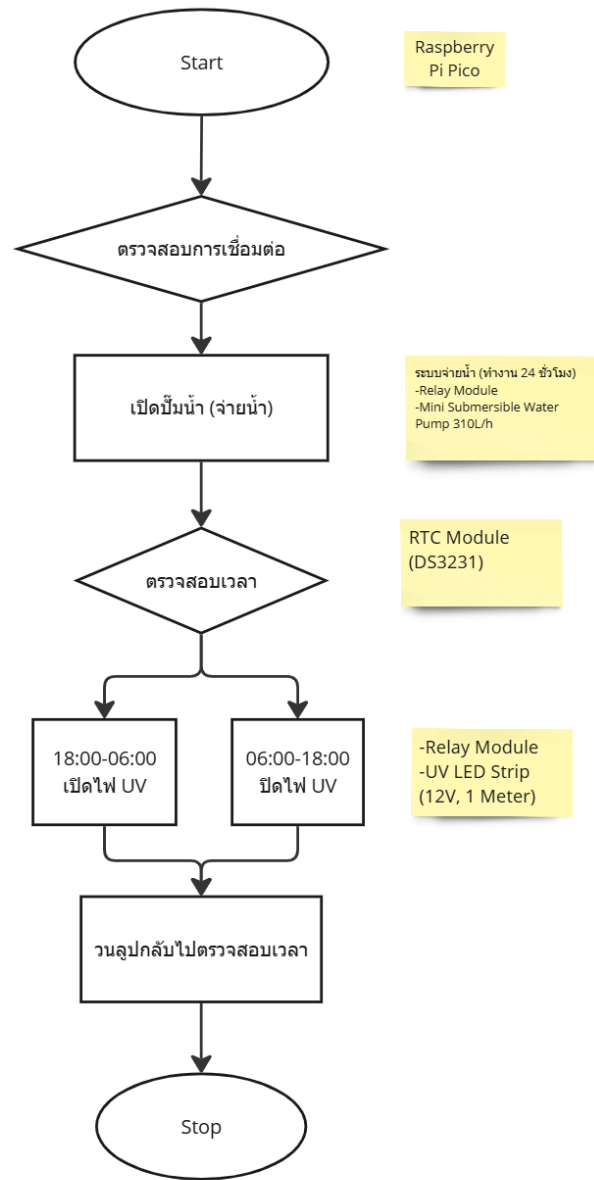
4.เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน

อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัดปริมาณน้ำในดิน เพื่อประเมินว่าดินแห้งหรือชุ่มชื้น และส่งสัญญาณไปยังระบบควบคุมเพื่อสั่งการรดน้ำ

5.ไมโครกรีน (Microgreens)

ต้นอ่อนของพืชผักที่เพิ่งงอก มีขนาดเล็ก แต่มีสารอาหารสูง นิยมนำมาปลูกเป็น Superfood

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การปลูกพืชอัตโนมัติเป็นแนวคิดที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยควบคุมปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความชื้น, อุณหภูมิ และแสงสว่าง เพื่อให้พืชเติบโตอย่างเหมาะสม โดยลดการพึ่งพาแรงงานมนุษย์ แนวคิดนี้ได้รับความนิยมในระบบเกษตรกรรมอัจฉริยะ (Smart Farming) ซึ่งช่วยเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร

1.วรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

1.1 Smart Farming และการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture)

Smart Farming คือการนำระบบ IoT และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการบริหารจัดการฟาร์ม เช่น การวัดสภาพแวดล้อมอัตโนมัติ, ระบบน้ำอัจฉริยะ, การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปลูก เช่น Smart tech ที่ใช้งานในกล้วยช่วยปรับการให้น้ำแบบอัตโนมัติ ลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต

1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับ Raspberry Pi ในการเกษตรแบบแม่นยำ (Precision Agriculture)

งานวิจัยหนึ่งจากวารสาร Agriculture แสดงว่า Raspberry Pi สามารถทำหน้าที่เป็นหน่วยควบคุมกลาง ในการควบคุมเซ็นเซอร์และระบบรดน้ำอัตโนมัติได้อย่างประหยัด มีประโยชน์ต่อการตรวจจับโรคพืช และการจัดการพื้นที่อย่างเจาะจง

1.3 Raspberry Pi Pico กับ IoT และ Fog Computing

มีงานวิจัย Integrating IoT and Fog Computing for Smart Agriculture ใช้ Raspberry Pi Pico กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน อุณหภูมิ ความชื้น และแสง ตัดสินใจแบบเรียลไทม์ผ่าน fog node และสื่อสารผ่าน LoRa พร้อมแจ้งเตือนผ่าน Telegram ช่วยให้ควบคุมเกษตรได้มีประสิทธิภาพ

1.4 ระบบรดน้ำอัตโนมัติด้วย Raspberry Pi Pico W

ระบบนี้ใช้ Raspberry Pi Pico W มาควบคุมปั้มน้ำผ่าน relay เมื่อความชื้นต่ำ มีการตรวจจับมนุษย์ (PIR sensor) เพื่อหยุดระบบหากมีการเคลื่อนไหวใกล้เครื่อง และเชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi เพื่อควบคุมและดูสถานะผ่านเว็บหรือแอป ช่วยประหยัดน้ำและเพิ่มความปลอดภัย

1.5 ระบบน้ำอัจฉริยะ (Smart Irrigation) ด้วย IoT และ Raspberry Pi

มีผลงานจาก Instructables ที่สอนสร้างระบบน้ำอัตโนมัติด้วย Raspberry Pi Pico W ใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้นดินเอง และมีคำเตือนว่าแม้จะยากในการเริ่มต้น แต่สำเร็จแล้วใช้งานได้ง่ายจริง

1.6 ระบบฟาร์มแนวตั้ง (Vertical Farming) ด้วย Raspberry Pi

มีตัวอย่างจาก Raspberry Pi Magazine ที่สร้างระบบ Smart Vertical Farming ด้วย Raspberry Pi 4 สามารถควบคุมระบบน้ำในฟาร์มแนวตั้ง โดยปรับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้อัตโนมัติตามค่าที่เหมาะสม

1.7 โครงการ GitHub: ระบบรดน้ำอัตโนมัติ + IoT

ใน GitHub มีตัวอย่างโครงการ Pico-W IoT Irrigation System Demo ที่ใช้ Raspberry Pi Pico W รวมกับเซ็นเซอร์ DHT11, เซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน, จอ OLED และเชื่อมต่อผ่าน MQTT หรือ Line Messaging API เพื่อควบคุมน้ำและดูข้อมูลได้แบบเรียลไทม์

2. แนวโน้มและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันเทรนด์การบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ (Healthy Food) และอาหารฟังก์ชัน (Functional Food) ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพืชกลุ่ม Superfood เช่น คิวโนว, เคล, สาหร่ายสไปรูลิน่า และไมโครกรีน ซึ่งมีสารอาหารเข้มข้นและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่ งานวิจัยด้านโภชนาการพบว่า Superfood ช่วยลดความเสี่ยงโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) เช่น เบาหวานและโรคหัวใจ (Li et al., 2014)

ในด้านเทคโนโลยี Smart Farm และ Smart Greenhouse มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยผสมผสาน IoT, Microcontroller, Sensor, และ AI เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัตโนมัติ เช่น ระบบรดน้ำอัตโนมัติ (Automated Irrigation), ระบบแสงสังเคราะห์ด้วย LED, และระบบตรวจจับอุณหภูมิ-ความชื้นแบบ Real-time (Chlingaryan et al., 2018) นอกจากนี้ การใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก เช่น Raspberry Pi Pico และ ESP32 ทำให้ต้นทุนการสร้างระบบลดลง และเหมาะสมกับงานวิจัยในระดับทดลองและพาณิชย์ (Rani & Gill, 2017)

3. กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้ในภาคส่วนต่างๆ

3.1 ภาคการเกษตรเชิงพาณิชย์

- 3.1.1 โครงการ Smart Greenhouse ในประเทศญี่ปุ่น ใช้ระบบควบคุมแสงสังเคราะห์ LED และการรดน้ำอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มผลผลิตผักใบเขียวสำหรับตลาดเมืองใหญ่
- 3.1.2 งานวิจัยของ ศิริวัฒน์ (2562) ได้นำระบบสมาร์ทฟาร์มมาใช้ในโรงเรือนเพาะเห็ด สามารถลดการใช้แรงงานคนได้กว่า 40%

3.2 ภาคการศึกษาและวิจัย

- 3.2.1 งานของ พงศกร และสุเมธ (2564) พัฒนาเครื่องรดน้ำพืชอัตโนมัติด้วย Raspberry Pi Pico ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการสร้างเครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ
- 3.2.2 การใช้ IoT Plant Monitoring System ในมหาวิทยาลัยต่างประเทศ ช่วยให้นักศึกษาศึกษาการทำงานของระบบเซ็นเซอร์และการสื่อสารข้อมูลแบบ Real-time

3.3 ภาคครัวเรือนและการใช้งานส่วนบุคคล

- 3.2.3 การพัฒนากระถางอัจฉริยะ (Smart Pot) ที่ติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความชื้นดินและควบคุมปริมาณน้ำขนาดเล็กผ่านสมาร์ทโฟน เหมาะกับการปลูกไมโครกรีนและ Superfood ขนาดเล็กในคอนโดมิเนียม
- 3.2.4 การใช้หลอดไฟ Grow Light LED แบบประหยัดพลังงาน ทำให้สามารถปลูก Superfood ได้แม้ในพื้นที่ที่มีแสงธรรมชาติไม่เพียงพอ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ และทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติ (ระบบรดน้ำ แสงสังเคราะห์ และการตรวจวัดอุณหภูมิ-ความชื้น) ตลอดจนประเมินผลผลิตและความพึงพอใจของผู้ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้ที่สนใจการปลูกพืชเพื่อสุขภาพและ Superfood ในเขตเมือง เช่น นักศึกษา พนักงานออฟฟิศ และครัวเรือนในเขตเมือง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ทดลองใช้งานเครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ จำนวน 5-10 คน เลือกโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มที่สนใจการปลูกพืชในครัวเรือนจริง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ
 - 1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (เช่น Raspberry Pi Pico / ESP32)
 - 1.2 ระบบรดน้ำอัตโนมัติ (ปั๊มน้ำ)
 - 1.3 ระบบแสงสังเคราะห์ด้วย LED Grow Light
 - 1.4 จอแสดงผลสำหรับควบคุมและติดตาม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดลองปลูกพืช Superfood (เช่น คิวโนัว ไมโครกรีน เคล) ในเครื่องปลูกอัตโนมัติเป็นเวลา 4 สัปดาห์
2. บันทึกข้อมูลการทำงานของเครื่อง ได้แก่ จำนวนครั้งและเวลาที่รดน้ำ
3. ประเมินผลผลิต เช่น อัตราการงอก น้ำหนักสดของพืช และคุณภาพเบื้องต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณ: วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของผลผลิตและค่าการทำงานของระบบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ร้อยละ (Percentage)
2. ค่าเฉลี่ย (Mean)
3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

จริยธรรมการวิจัย

1. ไม่ละเมิดสิทธิ์หรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อบุคคล ชุมชน หรือสิ่งแวดล้อม
2. ใช้วัสดุที่ปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ทดลองและผู้บริโภค
3. รายงานผลการทดลองอย่างตรงไปตรงมา ไม่บิดเบือนหรือปรับแก้ข้อมูล
4. ให้เครดิตและอ้างอิงแหล่งข้อมูลหรือผลงานที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอย่างเหมาะสม

แผนผังการดำเนินการ (สรุปขั้นตอน)

1. กำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์
2. ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ออกแบบและสร้างเครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ
4. ทดลองปลูกพืช Superfood
5. เก็บรวบรวมข้อมูลการงอก การเจริญเติบโต และผลผลิต
6. วิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ข้อจำกัดและการควบคุมการวิจัย

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. เครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นเป็นเพียง ต้นแบบ (Prototype) ซึ่งยังไม่สมบูรณ์ในเชิงพาณิชย์
2. การทดลองจำกัดเฉพาะพืชบางชนิด เช่น ไมโครกรีน ไม่ครอบคลุม Superfood ทุกประเภท
3. การเก็บข้อมูลใช้วิธีการวัดพื้นฐาน (เช่น ความสูง น้ำหนัก) เนื่องจากไม่มีเซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน อุณหภูมิ และความชื้นอากาศ
4. การทดลองดำเนินการในห้องปฏิบัติการที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมเบื้องต้น อาจไม่สะท้อนผลจริงหากใช้งานกลางแจ้งหรือในพื้นที่ขนาดใหญ่
5. ระยะเวลาในการทดลองมีข้อจำกัด ทำให้ไม่สามารถทดสอบผลระยะยาวได้

การควบคุมการวิจัย

1. ใช้เมล็ดพันธุ์ Superfood ชนิดเดียวกันและคุณภาพใกล้เคียงกันในแต่ละรอบการทดลอง เพื่อความสม่ำเสมอ
2. ควบคุมปริมาณน้ำและรอบการให้น้ำตามที่กำหนดในระบบเครื่องปลูก
3. ใช้หลอดไฟ LED เต็มสเปกตรัม (Grow Light) ที่มีความเข้มแสงเท่ากันทุกการทดลอง
4. จัดตารางเวลาและวิธีการบันทึกข้อมูลที่เหมือนกันในแต่ละรอบการทดลอง
5. ลดปัจจัยภายนอกที่อาจกระทบต่อการเจริญเติบโต เช่น แสงธรรมชาติ ลม หรือความชื้นในอากาศ โดยการทดลองในพื้นที่ที่ควบคุมได้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติและทำการทดสอบในสภาวะแวดล้อมที่ควบคุมได้ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบและผลต่อการเจริญเติบโตของพืชเป้าหมาย โดยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ผลการทำงานของระบบเครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ
- ตอนที่ 2 ผลการทดลองปลูก Superfood

ตอนที่ 1 ผลการทำงานของระบบเครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ

1. ระบบการให้น้ำอัตโนมัติ

1.1 เครื่องสามารถทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ (เช่น ทุก 6 ชั่วโมง) โดยไม่พบการทำงานผิดพลาด

1.2 ปริมาณน้ำที่จ่ายในแต่ละครั้งมีความสม่ำเสมอ ทำให้ดินคงความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

2. ระบบไฟส่องสว่าง (LED Grow Light)

2.1 หลอดไฟ LED ทำงานตามรอบเวลา (12 ชั่วโมง/วัน) ที่ตั้งค่าไว้ปริมาณน้ำที่จ่าย

2.2 พืชได้รับแสงสม่ำเสมอและไม่พบการหยุดทำงานของระบบไฟ

3. ระบบควบคุมและการแสดงผล

3.1 ผู้ใช้งานสามารถสั่งงาน เปิด-ปิดระบบ และตรวจสอบสถานะผ่านปุ่มควบคุมที่ออกแบบไว้ได้

3.2 หน้าจอแสดงผลสามารถรายงานสถานะของการทำงานได้อย่างถูกต้อง

4. ความเสถียรของระบบโดยรวม

4.1 ระบบสามารถทำงานต่อเนื่องได้ในระยะเวลา 2-3 สัปดาห์ โดยไม่พบปัญหาขัดข้องที่รุนแรง

4.2 มีเพียงปัญหาด้านการบำรุงรักษา เช่น การเติมน้ำในถังพักที่ต้องอาศัยผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4.1 ผลการทำงานของระบบเครื่องปลูก

ระบบที่ทดสอบ	เกณฑ์การทำงานที่กำหนด	ผลการทำงานจริง	ร้อยละความสำเร็จ	หมายเหตุ
ระบบให้น้ำอัตโนมัติ	จ่ายน้ำทุก 6 ชั่วโมง	ทำงานครบทุกครั้ง	100%	ทำงานเสถียร
ระบบไฟส่องสว่าง (LED)	เปิด 12 ชม./วัน ปิด 12 ชม./วัน	ทำงานครบทุกวัน	100%	ไม่มีไฟดับ
ระบบควบคุมและแสดงผล	กดปุ่ม/แสดงผลได้ถูกต้อง	ถูกต้องทุกครั้ง	98%	พบ error เล็กน้อย
ความเสถียรของระบบโดยรวม	ทำงานต่อเนื่อง 14 วัน	ทำงานได้ 14 วัน	100%	ต้องเติมน้ำเอง

ที่มา : ผู้วิจัย, ปี พ.ศ. 2568

จากตารางที่ 4.1 พบว่าระบบเครื่องปลูกสามารถทำงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเกือบทั้งหมด โดยมีเพียงข้อสังเกตด้านการบำรุงรักษาที่ต้องเติมน้ำด้วยตนเอง

ตอนที่ 2 ผลการทดลองปลูก Superfood

1. ผลการงอกของเมล็ดพันธุ์

- 1.1 เมล็ดพันธุ์ Superfood ที่ทดลองปลูก (เช่น ไมโครกรีน) มีอัตราการงอกเฉลี่ย 85% ภายใน 3-4 วัน
- 1.2 อัตราการงอกอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แสดงถึงความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในระบบ

2. การเจริญเติบโตของพืช

- 2.1 พืชมีความสูงเฉลี่ย 10-12 เซนติเมตร ภายใน 7-10 วัน ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการเจริญเติบโตของไมโครกรีน
- 2.2 ใบพืชมีสีเขียวสด แสดงถึงการได้รับน้ำและแสงเพียงพอ

3. คุณภาพผลผลิต

- 3.1 ผลผลิตมีความสม่ำเสมอในแต่ละแปลงปลูก
- 3.2 ไม่พบปัญหาการเหี่ยวเฉาหรือโรคที่รุนแรง

ตารางที่ 4.2 ผลการเจริญเติบโตของพืช Superfood (ไมโครกรีน)

วันหลังปลูก	จำนวนต้นงอก (จาก 100 เมล็ด)	อัตราการงอก (%)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	สีและลักษณะใบ
วันที่ 3	85	85%	2.5	เขียวอ่อน ใบเล็ก
วันที่ 5	85	85%	6.2	เขียวสด ใบเริ่มกาง
วันที่ 7	84	84%	10.5	เขียวเข้ม แข็งแรง
วันที่ 10	83	83%	12.3	เขียวสด เหมาะแก่รับประทาน

ที่มา : ผู้วิจัย, ปี พ.ศ. 2568

จากตารางที่ 4.2 พบว่าเมล็ดพันธุ์มีอัตราการงอกเฉลี่ย 83–85% พืชมีการเจริญเติบโตเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของไมโครกรีน และสามารถเก็บเกี่ยวได้ในวันที่ 10

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลอง เครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ ทั้งในด้านการควบคุมระบบการให้น้ำ ระบบไฟ และการแสดงผล ตลอดจนสามารถปลูกพืช Superfood ให้มีอัตราการงอกและการเจริญเติบโตอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จึงสรุปได้ว่าเครื่องปลูกที่พัฒนาขึ้นมี ความเป็นไปได้ในการนำไปประยุกต์ใช้จริง และเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาต่อยอดในอนาคต

สูตร

การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

เมื่อ

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
X_i	แทน	ผลรวมของค่าที่วัดได้ทั้งหมด
n	แทน	จำนวนข้อมูล

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา เครื่องปลูก Superfood อัตโนมัติ โดยใช้ Raspberry Pi Pico เป็นตัวควบคุมการทำงาน ซึ่งระบบสามารถทำงานได้แบบกึ่งอัตโนมัติ ได้แก่ การรดน้ำตามเวลาที่กำหนด และควบคุมการเปิด-ปิดไฟ LED สำหรับการเจริญเติบโตของพืช ผลการทดลองพบว่า

1. ระบบสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ โดยสามารถเปิด-ปิดปั๊มน้ำและไฟ LED ได้ตามเวลาที่ตั้งค่า
2. พืช Superfood ที่ทำการปลูกทดลอง สามารถงอกและเจริญเติบโตได้ตามเกณฑ์ที่คาดหวัง
3. ต้นทุนการพัฒนาอยู่ในระดับที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริงสำหรับครัวเรือนหรือการเรียนการสอน

อภิปรายผล

การทำงานของระบบอัตโนมัติช่วยลดภาระผู้ปลูก เนื่องจากไม่ต้องรดน้ำหรือควบคุมแสงเองตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้าน Smart Farm ที่ชี้ให้เห็นว่า ระบบอัตโนมัติสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกและลดเวลาในการดูแล

แม้ว่าระบบจะทำงานได้ตามที่ออกแบบ แต่ยังคงขาดการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้น และการเจริญเติบโตอย่างละเอียด ทำให้การประเมินผลยังไม่ครอบคลุมเท่าที่ควร

ผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าพืชสามารถเจริญเติบโตได้แม้ใช้ทรัพยากรที่จำกัด ซึ่งสะท้อนถึงความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับ การปลูกพืชในเมือง (Urban Farming)

ข้อจำกัด

1. ขาดเซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน อุณหภูมิ และความชื้นอากาศ ทำให้ไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ละเอียด
2. เวลาในการทดลองมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถปลูกและเก็บข้อมูลในระยะยาวได้
3. การเก็บข้อมูลเชิงสถิติยังไม่ครอบคลุมมากพอ เนื่องจากตัดแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้จริงออก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การออกแบบระบบ

ควรเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีความเสถียรและเหมาะสมกับการปลูกพืช เช่น ปัม্পน้ำที่มีแรงดันเหมาะสม และไฟ LED ที่มีความยาวคลื่นเหมาะสมกับการสังเคราะห์แสง เพื่อให้พืชเติบโตได้ดียิ่งขึ้น

2. การจัดการพลังงาน

ควรออกแบบระบบให้ประหยัดพลังงาน เช่น ใช้ไฟ LED เฉพาะเวลาที่จำเป็น และเลือกใช้อุปกรณ์ที่กินไฟน้อย เพื่อเพิ่มความคุ้มค่าในการใช้งานระยะยาว

3. การดูแลรักษา

ควรมีคู่มือหรือระบบแจ้งเตือน (Alert System) สำหรับการบำรุงรักษา เช่น การทำความสะอาดท่อส่งน้ำ หรือการเปลี่ยนหลอดไฟ LED เพื่อยืดอายุการใช้งานของระบบ

4. การใช้งานจริงในครัวเรือน

การติดตั้งและใช้งานควรออกแบบให้ง่ายต่อผู้ใช้ทั่วไป ไม่ซับซ้อน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน โดยเฉพาะระบบไฟฟ้าและน้ำที่ต้องทำงานร่วมกัน

5. การเผยแพร่ความรู้

งานวิจัยลักษณะนี้ควรถูกเผยแพร่ไปยังสถานศึกษา ชุมชน และกลุ่มเกษตรกรรุ่นใหม่ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเกษตรสมัยใหม่

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรติดตั้งเซ็นเซอร์เพิ่มเติม เช่น เซ็นเซอร์ความชื้นดิน, DHT22 (วัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศ) เพื่อให้ระบบสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้แม่นยำยิ่งขึ้น

2. พัฒนาระบบเชื่อมต่อ IoT เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและตรวจสอบการทำงานผ่านสมาร์ทโฟน

3. ควรทดลองปลูกพืชหลายชนิด และในช่วงเวลานานขึ้น เพื่อเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตที่ครอบคลุม

สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้จริง

1. เหมาะสำหรับใช้ในครัวเรือน โรงเรียน หรือฟาร์มขนาดเล็กที่ต้องการปลูก Superfood เพื่อการบริโภค

2. สามารถต่อยอดเป็นโมดูลเสริมเพื่อการเรียนการสอนในด้าน IoT และ Smart Agriculture
3. หากพัฒนาต่อจนเสถียร สามารถใช้เป็นนวัตกรรมต้นแบบเพื่อสร้างธุรกิจด้านเกษตรอัจฉริยะได้

บรรณานุกรม

- Chlingaryan, A., Sukkarieh, S., & Whelan, B. (2018). Machine learning approaches for crop yield prediction and nitrogen status estimation in precision agriculture: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 151, 61–69.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.05.012>
- Li, L., Zhang, Q., & Huang, D. (2014). A review of imaging techniques for plant phenotyping. *Sensors*, 14(11), 20078–20111.
<https://doi.org/10.3390/s141120078>
- Rani, S., & Gill, N. S. (2017). Internet of Things: Applications and challenges in technology and standardization. 2017 International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT), 48–52. IEEE. <https://doi.org/10.1109/RTEICT.2017.8256638>
- ศิริวัฒน์ มณีโชติ. (2562). การประยุกต์ใช้ระบบสมาร์ทฟาร์มสำหรับการเกษตรยุคใหม่. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 6(2), 15–22.
- พงศกร แก้วประเสริฐ, & สุเมธ อ่อนน้อม. (2564). การพัฒนาเครื่องต้นแบบควบคุมการรดน้ำพืชอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi Pico. *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 13*, 201–208.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โค้ดโปรเจ็ค

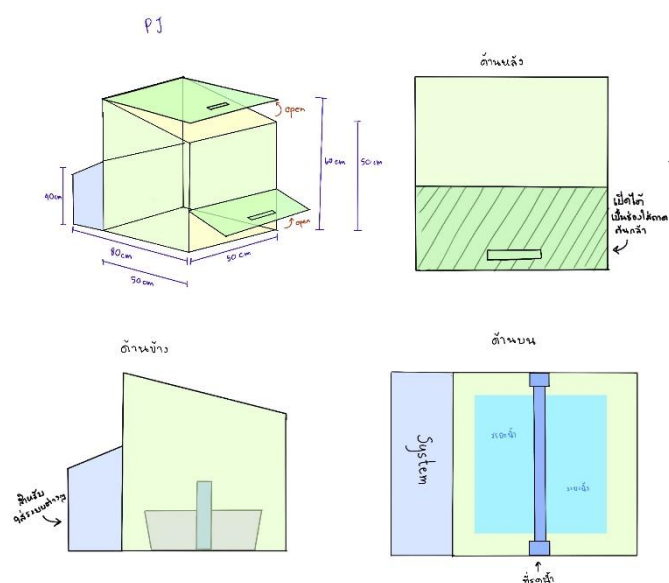
```

from machine import Pin
import time
# รีเลย์ 1: ปั๊มน้ำ (เช่น GP15)
relay1 = Pin(15, Pin.OUT)
# รีเลย์ 2: ไฟ UV หรือ Grow Light (เช่น GP14)
relay2 = Pin(14, Pin.OUT)
# เริ่มต้นปิดทั้ง 2 รีเลย์
relay1.value(0)
relay2.value(0)
print("เริ่มต้น: ปิดทั้งสองรีเลย์ รอ 5 วินาที")
time.sleep(5)
# เปิดทั้งสองรีเลย์พร้อมกัน
relay1.value(1)
relay2.value(1)
print("เปิดทั้งสองรีเลย์พร้อมกัน 5 วินาที")
time.sleep(20)
# ปิดทั้งสองรีเลย์พร้อมกัน
relay1.value(0)
relay2.value(0)
print("ปิดทั้งสองรีเลย์พร้อมกัน 10 วินาที")
time.sleep(10)
print("จบโปรแกรม")
while True:
    pass

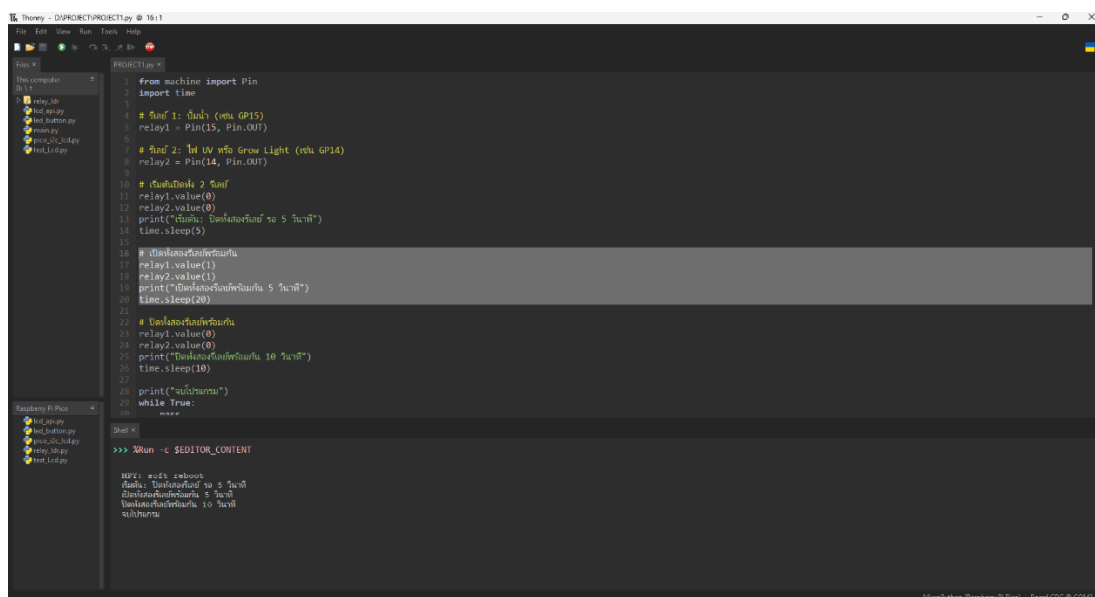
```

ภาคผนวก ข

รูปภาพระหว่างการทำโปรเจค



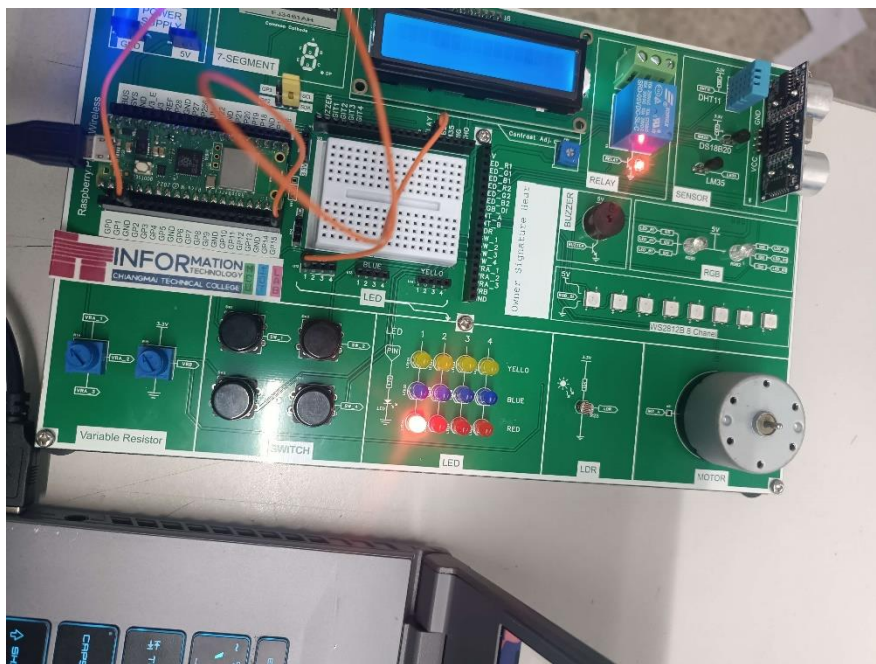
ภาพที่ 2.1 แบบร่างโปรเจค



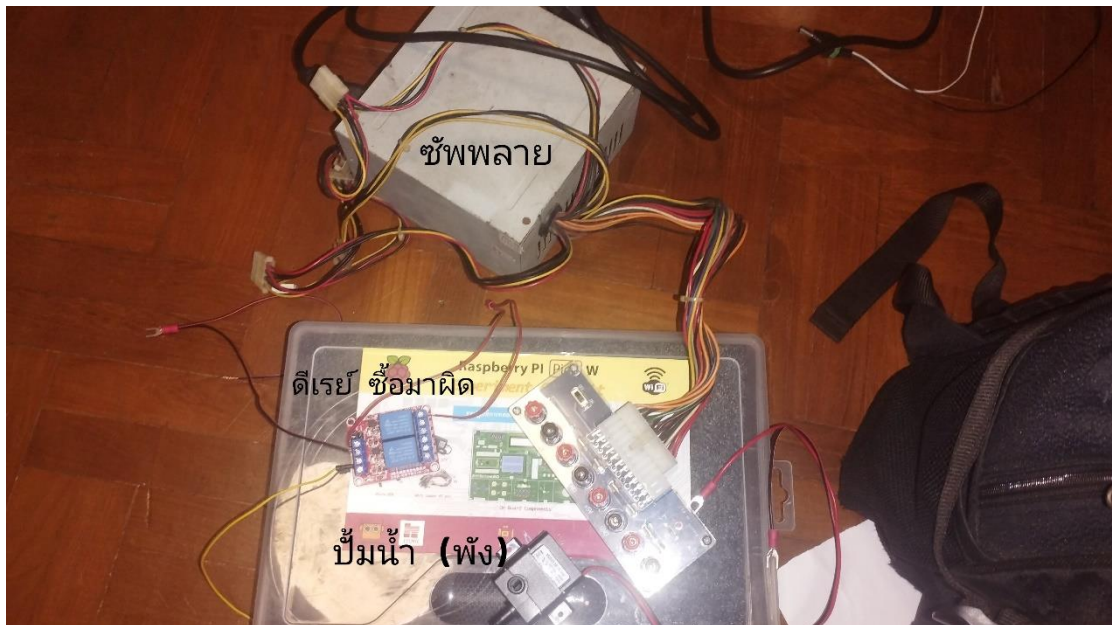
ภาพที่ 2.2 โค้ดโปรเจค



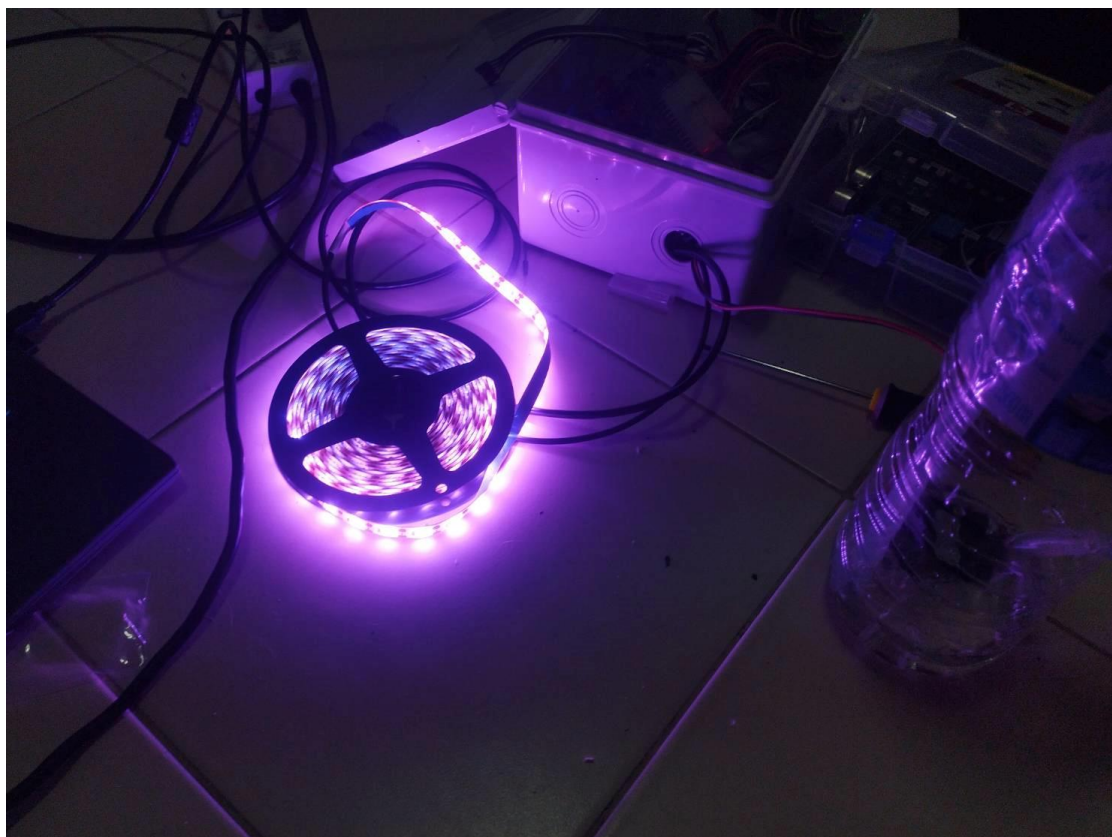
ภาพที่ 2.3 ภาพระหว่างทำโปรเจค



ภาพที่ 2.4 ภาพระหว่างทำโปรเจค



ภาพที่ 2.5 ภาพระหว่างทำโปรเจค



ภาพที่ 2.6 ภาพระหว่างทำโปรเจค

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นาย เบนจามิน ไชยฤทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	19 ตุลาคม 2548
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 473/2 ถนน - ตำบล ดอนเปา อำเภอ แม่วาง จังหวัด เชียงใหม่ 50360
อีเมลแอดเดรส	tviben70@gmail.com
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2567 – ปัจจุบัน หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา ซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สถาบันการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ พ.ศ. 2564 – 2566 หลักสูตร สามัญ สาขาวิชา วัฒนธรรมและภาษาญี่ปุ่น สถาบันการศึกษา โรงเรียนบ้านกาดวิทยาคม

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นาย ธารากรณ์ จิตนาน
วัน เดือน ปีเกิด	26 เมษายน 2546
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 1427/2 ถนน - ตำบล ยุหว่า อำเภอ สันป่าตอง จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50120
อีเมลแอดเดรส	nongtarakorn@gmail.com
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2567 – ปัจจุบัน หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา ซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สถาบันการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นางสาว ญัฐหทัย ปันทะศรีวิชัย
วัน เดือน ปีเกิด	18 ตุลาคม 2545
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 80/240 หมู่บ้านอรสิริน3 ตำบล สันปูเลย อำเภอ ดอยสะเก็ด จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50220
อีเมลแอดเดรส	elwis773@gmail.com
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2561 – 2563 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ สถาบันการศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ พ.ศ. 2557 – 2560 หลักสูตร สามัญ สาขาวิชา - สถาบันการศึกษา ปรินสร้อยแยลส์วิทยาลัย