



รายงานโครงการ เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

สยามบรมราชกุมารี

ได้รับสนับสนุนทุนทำโครงการ

ในโครงการสนับสนุนทุนทำโครงการของนักเรียนในชนบท

ประจำปีการศึกษา 2566

จัดทำโดย

เด็กหญิงนุรไลลา มะและ ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1

เด็กหญิงนีอามี๋ สาเมาะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1

เด็กหญิงพิรดาวส์ แซ่แมะและ ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1

โรงเรียนบางกพิทยา ตำบลบางเขา อำเภอนองจิก จังหวัดปัตตานี

รายงานโครงการ เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยาม
บรมราชกุมารี

ได้รับสนับสนุนทุนทำโครงการ

ในโครงการสนับสนุนทุนทำโครงการของนักเรียนในชนบท

ประจำปีการศึกษา 2566

จัดทำโดย

เด็กหญิงนุรไอลลา	มะและ	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1
เด็กหญิงนีอามีย์	สาเมาะ	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1
เด็กหญิงฟิรดาวส์	แซแมะและ	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1

ครูที่ปรึกษา

นางสาวนุรีย์	อามะ
นางสาวฮาฮีอนะ	แบเฮง

โรงเรียนบางกพิทยา ตำบลบางเขา อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี

ชื่อผู้จัดทำโครงการ	1. เด็กหญิงนุรไลลา มะและ 2. เด็กหญิงนีอามีร์ สามาะ 3. เด็กหญิงพิรดาวส์ แซ่มะแล
ครูที่ปรึกษา	1. นางสาวฮาฮือนะ แบเฮง 2. นางสาวนุริยะ อามะ
สถานศึกษา	โรงเรียนบางกพิทยา
ปีการศึกษา	2566

บทคัดย่อ

การอบแห้งหรือการตากที่ใช้แสงอาทิตย์ เป็นวิธีหนึ่งในการถนอมอาหารซึ่งนิยมทำกันทั้งระดับชาวบ้านและอุตสาหกรรม เช่น การตากปลา พืช ผักและผลไม้ต่างๆ ซึ่งปัญหาที่ต้องพบเจอคือความไม่สะอาดที่มาจาก ฝุ่นละออง สัตว์ และแมลงต่างๆ เป็นอันตรายต่อร่างกายและในเวลาฝนตกหรือเวลากลางคืนไม่มีแสงอาทิตย์ ทำให้การตากไม่ต่อเนื่องอาจเกิดเชื้อราได้ทำให้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้ของชาวบ้านอีกด้วย จนนำไปสู่วัตถุประสงค์ในการทำโครงการครั้งนี้ 1. ออกแบบและสร้างตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ 2. เพื่อทดสอบและประเมินผลของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ 3. เพื่อศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการตากแห้งของชาวบ้านในท้องถิ่น 4. เพื่อฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมจากการทดลองสามารถสรุปผลได้ว่าจากการศึกษาและเก็บข้อมูลของระบบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ในบริเวณโรงเรียนบางกพิทยา โดยทำการตากกือโปะ พบว่าเมื่อ AI ประเมินผลว่าเป็นปลาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส บอร์ด Arduino สั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตซ์ไฟ 3 ดวง แต่เมื่อ AI ประเมินผลว่าเป็นกือโปะ ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตซ์ไฟ 2 ดวง เมื่อความชื้นภายในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตซ์พัดลมเพื่อระบายความชื้นออกไป โดยมีการติดตามผลการทำงานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเวลา 4 วัน ระหว่างวันที่ 19 - 22 พฤศจิกายน 2566 ผลปรากฏว่าในวันที่ 19 เวลา 08.00 เครื่องอบแห้งไม่ทำงาน และเมื่อ 18.00 เครื่องอบแห้งทำงานเป็นปกติ จนถึง 18.00 ของวันที่ 20 ในวันที่ 21 เวลา 08.00 เครื่องอบแห้งไม่ทำงาน และเมื่อ 18.00 เครื่องอบแห้งทำงานปกติในวันที่ 22 เวลา 08.00 เครื่องอบแห้งไม่ทำงาน เวลา 08.00 เครื่องอบแห้งทำงานปกติ อภิปรายผลการดำเนินได้ว่าระบบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จะเริ่มทำงานเมื่อ AI ประมวลผลว่าเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใด โดยในระหว่างวันที่ 19 - 22 พฤศจิกายน 2565 พบว่าบางวันหลอดไฟและพัดลมเปิด และบางวันปิดเนื่องจากอากาศในแต่ละวันไม่เท่ากัน

คำสำคัญ เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึง ระบบที่สามารถควบคุมปัจจัยที่มีส่งผลกระทบต่อ การตากแห้งปลาและกือโปะ

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากได้รับความร่วมมือ และความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี คณะผู้จัดทำขอขอบคุณต่อท่านที่มีนามต่อไปนี้ โครงการจากมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ คอยให้คำปรึกษาให้ความสะดวกต่อการทำโครงการและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการทำโครงการเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้บริหารสถานศึกษาทุกท่าน ที่สนับสนุน อนุเคราะห์อุปกรณ์และงบประมาณในการจัดทำโครงการเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ และขอบคุณครู ฮาสีอนะ แบเฮง และครูณัฐริยะ อามะ ที่คอยให้คำชี้แนะแนวทางการดำเนินงาน ตลอดจนให้คำปรึกษาด้านการ ออกแบบและสร้างนวัตกรรม จนทำให้โครงการเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำโครงการเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ขอขอบคุณต่อท่านทั้งหลายที่ได้กล่าวนำมาข้างต้นเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

โครงการเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ค
กิจกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 แนวคิด ความสำคัญและความเป็นมาของ โครงการงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	1
1.3 สมมติฐาน	1
1.4 ขอบเขตการดำเนินโครงการงาน	1
1.5 ตัวแปร	1
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 Arduino UNO	3
2.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	3
2.3 สาย USB	3
2.4 สายจัมป์ตัวผู้ – ตัวเมีย	4
2.5 รีเลย์	4
2.6 แผ่นโพลีคาร์บอเนต	4
2.7 โซล่าชาร์จเจอร์ (Solar charger)	5
2.8 โซล่าเซลล์	5
2.9 แบตเตอรี่	6
2.10 DC cooling fan พัดลมระบายอากาศ	6
2.11 หลอดไฟไส้	6
2.12 เครื่องเจียร์	7
2.13 ตลับเมตร	7
2.14 ไม้	7
2.15 ตะขอรูปตัว S	8
2.16 ตาข่ายพลาสติก	8
2.17 รางลื่นซักรับข้าง	8
2.18 มือจับเฟอร์นิเจอร์	9
2.19 บานพับประตู	9
2.20 การอบแห้งและตากแห้ง	9
2.21 กือโปะ	10

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ	11
3.1 วัสดุอุปกรณ์	11
3.2 วิธีการดำเนินการ	11
3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม (Flowchart)	11
3.4 ดำเนินการสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	12
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	14
4.1 การทำงานของระบบในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	14
4.2 การทำงานของระบบ AI ในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	14
4.3 ผลดีในการใช้ระบบเครื่องอบแห้งจากพลังงานแสงอาทิตย์	15
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการและอภิปรายผลการดำเนินการ	16
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	16
5.2 อภิปรายผลการดำเนินการ	16
5.3 ปัญหาที่พบเจอและผลการแก้ปัญหา	16
5.4 ข้อเสนอแนะ	16
บรรณานุกรม	17
ภาคผนวก	

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 Arduino UNO	3
ภาพที่ 2.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	3
ภาพที่ 2.3 สาย USB	3
ภาพที่ 2.4 สายจัมป์ตัวผู้ – ตัวเมีย	4
ภาพที่ 2.5 รีเลย์	4
ภาพที่ 2.6 แผ่นโพลีคาร์บอเนต	4
ภาพที่ 2.7 โซล่าชาร์จเจอร์ (Solar charger)	5
ภาพที่ 2.8 โซล่าเซลล์	5
ภาพที่ 2.9 แบตเตอรี่	6
ภาพที่ 2.10 DC cooling fan พัดลมระบายอากาศ	6
ภาพที่ 2.11 หลอดไฟไส้	6
ภาพที่ 2.12 เครื่องเจียร	7
ภาพที่ 2.13 ตลับเมตร	7
ภาพที่ 2.14 ไม้	7
ภาพที่ 2.15 ตะขอรูปตัว S	8
ภาพที่ 2.16 ตาข่ายพลาสติก	8
ภาพที่ 2.17 รางลื่นชักรับข้าง	8
ภาพที่ 2.18 มือจับเฟอร์นิเจอร์	9
ภาพที่ 2.19 บานพับประตู	9
ภาพที่ 2.20 การอบแห้งและตากแห้ง	9
ภาพที่ 2.21 กือโปะ	10
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม (Flowchart)	11
ภาพที่ 3.4 นำไม้มาตัดตามขนาดที่ต้องการและนำมาประกอบตามแบบที่ตัด	12
ภาพที่ 3.5 ใส่รางลื่นชักรับข้างด้านล่างทั้ง 2 ด้าน ตัดและประกอบแผ่นโพลีคาร์บอเนต รอบด้าน	12
ภาพที่ 3.6 ขึ้นโครงเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	12
ภาพที่ 3.7 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน	13
ภาพที่ 3.8 ติดตั้งระบบเข้ากับโครงสร้างของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์พร้อม ทดสอบระบบ	13
ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงความแม่นยำและความผิดพลาดของ AI	15

สารบัญตาราง

ตารางที่

ตารางที่ 4.1 การติดตามผลการทำงานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

หน้า

14

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิด ความสำคัญ และความเป็นมาของโครงการ

การอบแห้งหรือการตากที่ใช้แสงอาทิตย์ เป็นวิธีหนึ่งในการถนอมอาหารซึ่งนิยมทำกันทั้งระดับชาวบ้านและอุตสาหกรรม เช่น การตากปลา พืช ผักและผลไม้ต่างๆ ซึ่งปัญหาที่ต้องพบเจอคือความไม่สะอาดที่มาจาก ฝุ่นละออง สัตว์ และแมลงต่างๆ เป็นอันตรายต่อร่างกายและในเวลาฝนตกหรือเวลากลางคืนไม่มีแสงอาทิตย์ ทำให้การตากไม่ต่อเนื่องอาจเกิดเชื้อราได้ทำให้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้ของชาวบ้านอีกด้วย

ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวจึงได้คิดค้นสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อจัดปัญหาดังกล่าวและเพื่อร่นระยะเวลาในการอบแห้งหรือตาก เมื่อฝนตกหรือเวลากลางคืนสามารถตากได้อย่างต่อเนื่องอีกด้วย รวมทั้งสามารถช่วยให้ชาวบ้านมีผลผลิตได้ตลอดเวลาผลผลิตออกมามีความสะอาดส่งผลให้ชาวบ้านเพิ่มรายได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

- 1.2.1 ออกแบบและสร้างตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
- 1.2.2 เพื่อทดสอบและประเมินผลของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
- 1.2.3 เพื่อศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการตากแห้งของชาวบ้านในท้องถิ่น
- 1.2.4 เพื่อฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม

1.3 สมมติฐาน

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สามารถร่นระยะเวลาในการอบแห้งหรือตาก เมื่อฝนตกหรือเวลากลางคืนสามารถตากอย่างต่อเนื่องได้โดยไม่ต้องกังวล

1.4 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

- 1.4.1 ทดลองสร้างและใช้ระบบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการสร้างแบบจำลองตู้อบแห้งที่ควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการอบแห้งของวัตถุดิบ เช่น ความชื้น และอุณหภูมิ
- 1.4.2 สถานที่ในการทดลอง และเก็บข้อมูลคือบริเวณโรงเรียนบางกอกพิทยา

1.5 ตัวแปร

- 1.5.1 ตัวแปรต้น : เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
- 1.5.2 ตัวแปรตาม : เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สามารถควบคุมการอบแห้งของผลิตภัณฑ์ได้
- 1.5.3 ตัวแปรควบคุม : อุณหภูมิ ความชื้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 สามารถลดการเกิดเชื้อราต่อผลิตภัณฑ์ได้
- 1.6.2 สามารถควบคุมปัจจัยในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ได้
- 1.6.3 สามารถอำนวยความสะดวกและลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน
- 1.6.4 สามารถปฏิบัติการทำเครื่องมือให้ประสบความสำเร็จ และไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มชาวบ้านได้

โดยการปรับตั้งค่าสภาพ ปัจจัยต่างๆใหม่ได้

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถอบแห้งหรือตากแห้งทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนได้
อย่างต่อเนื่อง

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

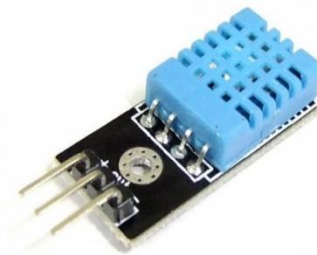
2.1 Arduino UNO



ภาพที่ 2.1 บอร์ด Arduino

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

2.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ



ภาพที่ 2.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

เซนเซอร์อุณหภูมิคืออุปกรณ์ที่วัดปริมาณของพลังงานความร้อนหรือความเย็นที่สร้างขึ้นโดยวัตถุหรือระบบ ซึ่งจะทำให้การสัมผัส/ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากอุณหภูมิโดยใช้เอาต์พุตอะนาล็อกหรือดิจิทัล

2.3 สาย USB



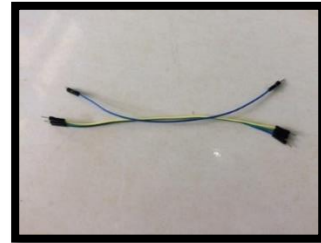
ภาพที่ 2.3 สาย USB

เริ่มต้นด้วยการเสียบสายเชื่อมต่อแบบ USB ระหว่างบอร์ดกับคอมพิวเตอร์ แสดงดังรูปที่ 1 และ 2 สาย USB จะเป็นทั้งสายส่งรับข้อมูล และเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้า 5 Vdc. ให้กับบอร์ดด้วย

2.4 สายจัมเปอร์(ตัวผู้-ตัวเมีย)



(ตัวเมีย)



(ตัวผู้)

ภาพที่ 2.4 สายจัมเปอร์ (ตัวผู้-ตัวเมีย)

สายไฟจัมเปอร์แบบ เมีย-เมีย เหมาะสำหรับใช้งานในวงจรทั่วไป หรือใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มี PIN ตัวผู้ เช่น บอร์ด Arduino Nano ที่ตัว Pin ของบอร์ดเป็นตัวผู้ และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับสายจัมเปอร์แบบ ผู้-ผู้ เพื่อต่อเพิ่มความยาวของสายไฟ

2.5 รีเลย์



ภาพที่ 2.5 รีเลย์

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีใช้ในวงการอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ไฟ ตัด-ต่อวงจร โดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสถานะ รีเลย์จะทำงานได้โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ได้

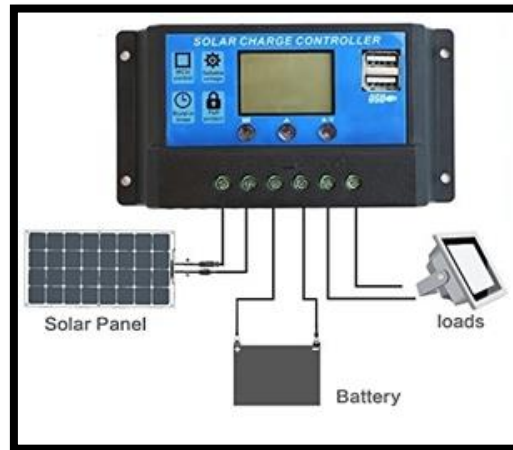
2.6 แผ่นโพลีคาร์บอเนต



ภาพที่ 2.6 แผ่นโพลีคาร์บอเนต

แผ่นโพลีคาร์บอเนต เป็นแผ่นที่ผลิตขึ้นจากโพลีเมอร์เทอร์โมพลาสติกชนิดหนึ่ง ซึ่งมีกลุ่มคาร์บอนอยู่เป็นส่วนประกอบสำคัญ ปัจจุบันมีการนำแผ่นโพลีคาร์บอเนต (พลาสติก) มาประยุกต์และใช้งานได้หลากหลายรูปแบบในเกือบทุกอุตสาหกรรมเลยทีเดียว โดยที่จะพบเห็นบ่อย ๆ คงเป็นการนำแผ่นโพลีคาร์บอเนตมาใช้แทนกระจกและแก้ว หรือนำมาผลิตเป็นของใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแป้นบาสเกตบอล แผ่นโพลีคาร์บอเนต กันห้อง หลังคาแผ่นโพลีคาร์บอเนต กันชนรถยนต์ กระจกหน้าของหมวกกันน็อค และส่วนประกอบของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.7 โซล่าชาร์จเจอร์ (Solar charger)



ภาพที่ 2.7 โซล่าชาร์จเจอร์ (Solar charger)

โซล่าชาร์จเจอร์(solar charger) คือ ดึงกำลังไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้ได้มากที่สุด โดยการทำให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กล่าวคือ MPPT ทำงานโดยการตรวจสอบที่เอาต์พุตของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และเปรียบเทียบกับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ในระบบ จากนั้นกำหนดค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถจ่ายออกเพื่อทำการประจุลงในแบตเตอรี่ และทำการแปลงเป็นแรงดันไฟฟ้าสูงสุดเพื่อให้ได้กระแสไฟฟ้าสูงสุดในการประจุแบตเตอรี่ นอกจากนี้ ยังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC load) ที่ต่อโดยตรงกับแบตเตอรี่ได้อีกด้วย

2.8 โซล่าเซลล์



ภาพที่ 2.8 โซล่าเซลล์

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำซิลิกอนมาผ่าน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตเป็นแผ่นซิลิกอนบริสุทธิ์และเมื่อแสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์รังสี ของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่า โปรตอน (Proton) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์พบว่า เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

2.9 แบตเตอรี่



ภาพที่ 2.9 แบตเตอรี่

แบตเตอรี่ (battery) เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมี หนึ่งเซลล์หรือมากกว่า ที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แบตเตอรี่มี ขั้วบวก (anode) และ ขั้วลบ (cathode) ขั้วที่มีเครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มา

2.10 DC cooling fan พัดลมระบายอากาศ



ภาพที่ 2.10 DC cooling fan DC Cooling Fan

เป็นพัดลมระบายความร้อนที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง กระแสไฟฟ้ามีทิศทางเดียว มีค่าแรงดันเป็นบวกเสมอ ใช้พลังงานน้อย แรงดันไฟฟ้าต่ำ ไม่มีการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พบได้ในเครื่องจักรอุตสาหกรรมรถยนต์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.11 หลอดไฟไส้



ภาพที่ 2.11 หลอดไฟไส้

หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp) หรือที่เรามักเรียกว่า หลอดไส้ ส่วนใหญ่ใช้ทั้งสแตนเป็นไส้หลอด มีหลักการทำงานคือเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอด จะเกิดความร้อนแล้วเปล่งแสงออกมา

2.12 เครื่องเจียร



ภาพที่ 2.12 เครื่องเจียร

เป็นเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับงานช่างที่ใช้ในการตัด ลับคม ขัดหรือเจียรตกแต่งพื้นผิววัสดุที่เป็นเหล็ก สแตนเลส อลูมิเนียม ไม้ ท่อพีวีซี กระเบื้องเซรามิก และแผ่นไซเบอร์ซีเมนต์ เพื่อให้ชิ้นงานมีความคม เรียบเนียนและสวยงาม

2.13 ตลับเมตร



ภาพที่ 2.13 ตลับเมตร

ตลับเมตร (Tape Measure) คือ เครื่องมือช่างที่ใช้สำหรับวัดขนาดชิ้นงานหรือวัดระยะทางได้สะดวกและแม่นยำ โดยทั่วไปแล้วตลับเมตรจะมีลักษณะเป็นตลับสี่เหลี่ยมหรือตลับวงกลมที่บรรจุเทปสายวัดไว้ด้านใน และที่ปลายสายวัดจะมีตะขอเล็กๆ ยื่นออกมาใช้สำหรับเกี่ยววัตถุ ช่วยให้สะดวกต่อการหาระยะและอ่านค่าได้อย่างรวดเร็ว

2.14 ไม้



ภาพที่ 2.14 ไม้

ไม้ เป็นวัสดุแข็งที่ทำจากแก่นลำต้นของต้นไม้ ส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น โดยแบ่งเป็นไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้เต็ง ไม้แดง

2.15 ตะขอรูปตัว S



ภาพที่ 2.15 ตะขอรูปตัว S

ตะขอแขวนตัว S ไซส์ S ใช้สำหรับแขวนสินค้าต่าง ๆ เพื่อโชว์และเพื่อขาย ประหยัดพื้นที่และเป็นระเบียบสวยงามเหมาะสำหรับร้านมินิมาร์ท ร้านค้าทั่วไป และร้านขายเสื้อผ้าตะขอแขวนตัว S ไซส์ S ใช้สำหรับแขวนสินค้าต่าง ๆ เพื่อโชว์และเพื่อขาย ประหยัดพื้นที่และเป็นระเบียบสวยงามเหมาะสำหรับร้านมินิมาร์ท ร้านค้าทั่วไป และร้านขายเสื้อผ้า

2.16 ตาข่ายพลาสติก



ภาพที่ 2.16 ตาข่ายพลาสติก

ตาข่ายพลาสติก หรือ ตาข่ายแข็ง ผลิตจากเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนตาข่ายที่ผลิตออกมามีความเหนียว แข็งแรง คุณสมบัติที่สำคัญคือไม่เป็นสนิม จึงสามารถนำไปใช้ทดแทนตาข่ายเหล็กในจุดที่ไม่ต้องการให้เกิดสนิมได้ เช่น พื้นที่เปียกชื้น พื้นที่ที่มีน้ำขังได้

2.17 รางลื่นชักรับข้าง



ภาพที่ 2.17 รางลื่นชักรับข้าง

เป็นรางลื่นชักที่นิยมใช้มาเป็นเวลายาวนานมาก ซึ่งเดิมนั้น เราจะใช้รางลื่นชักแบบ รับข้างคือยึดลื่นชักกับข้างลื่นชักเลย แต่ตอนหลังก็มีการปรับเปลี่ยนให้ตัวลื่นชัก ไปรับมุมล่างของตัวลื่นชักและเราทำตัวรับน้ำหนักเป็นฉากยาวตลอด เพื่อรับน้ำหนักตัวลื่นชักให้ดีขึ้น

2.18 มือจับเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 2.18 มือจับเฟอร์นิเจอร์

มือจับเฟอร์นิเจอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้เฟอร์นิเจอร์ดูสวย สง่างาม และยังสะดวกต่อการใช้งานเช่น ประตูบานเปิดตู้, ลื่นชัก เป็นต้น

2.19 บานพับประตู



ภาพที่ 2.19 บานพับประตู

บานพับ คืออุปกรณ์ที่ช่วยในการถ่ายแรง หรือรับน้ำหนักบานประตูหรือเฟอร์นิเจอร์ที่มีบานเปิด

2.20 การอบแห้งและตากแห้ง



ภาพที่ 2.20 ปลาตากแห้ง

การตากแห้งปลา คือ เป็นการลดความชื้นในเนื้อปลาหรือการทำให้แห้ง เป็นวิธีการที่ใช้กันแพร่หลายมาในระดับชาวบ้าน ชาวประมงและอุตสาหกรรม

2.21 กือโป๊ะ



ภาพที่ 2.21 กือโป๊ะ

กือโป๊ะถือเป็นภูมิปัญญาการถนอมอาหารและจัดการกับวัตถุดิบท้องถิ่นที่เหลือจากการจำหน่ายของชาวมลายูในอดีต นั่นคือ ปลา โดยเฉพาะ “ปลาทู” ชาวบ้านจะใช้ปลาทูสดที่ขนาดไม่ได้สัดส่วนพอจะนำไปขายหรือหากขายก็ได้ราคาต่ำ นำเนื้อของปลาทูเหล่านั้นมาแปรรูปเป็นอาหารทานเล่นการตากกือโป๊ะเช่นเดียวกันกับการตากปลา คือการลดความชื้นในกือโป๊ะนั่นเอง

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

3.1 วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 3.1.1 บอร์ด Arduino | 3.1.11 หลอดไฟไส้ |
| 3.1.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ | 3.1.12 เครื่องเจียร |
| 3.1.3 สาย USB | 3.1.13 ตลับเมตร |
| 3.1.4 สายจัมเปอร์ (ตัวผู้-ตัวเมีย) | 3.1.14 ไม้ |
| 3.1.5 รีเลย์ | 3.1.15 ตะขอรูปตัว S |
| 3.1.6 แผ่นโพลีคาร์บอเนต | 3.1.16 ตาข่ายพลาสติก |
| 3.1.7 โซล่าชาร์จเจอร์ | 3.1.17 รางลื่นซึกรับข้าง |
| 3.1.8 โซล่าเซลล์ | 3.1.19 มือจับเฟอร์นิเจอร์ |
| 3.1.9 แบตเตอรี่ | 3.1.20 บานพับประตู |
| 3.1.10 DC cooling fan พัดลมระบายอากาศ | |

3.2 วิธีการดำเนินการ

3.2.1 วางแผนแบ่งหน้าที่สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์และศึกษาเกี่ยวกับวัตถุดิบที่จะนำมาใช้กับเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

3.2.2 ออกแบบให้เหมาะสมต่อการอบแห้งโดยควบคุมปัจจัยที่ระบบติดตั้งไว้

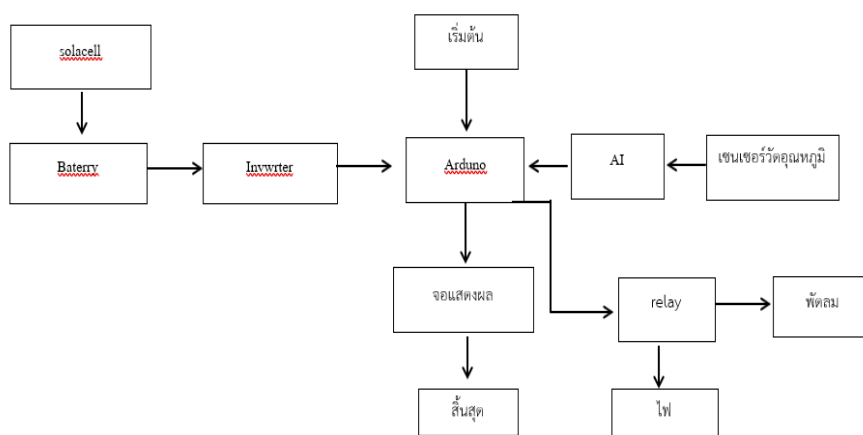
3.2.3 ดำเนินการสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ตามที่ออกแบบไว้

3.2.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและเสริม Ai เข้ามายังระบบและอัปโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino

3.2.5 ติดตั้งกับโครงสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

3.2.6 ทดสอบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการนำวัตถุดิบมาอบแห้ง และตั้งค่าระบบในการวัดอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมกับการอบแห้ง โดยมีเสริม Ai ในการแบ่งแยกวัตถุดิบ ในการควบคุมหลอดไฟ

3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม (Flowchart)



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม (Flowchart)

3.4 ดำเนินการสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

3.2.4.2 นำไม้มาตัดตามขนาดที่ต้องการและนำมาประกอบตามแบบที่ตัด



ภาพที่ 3.4 นำไม้มาตัดตามขนาดที่ต้องการและนำมาประกอบตามแบบที่ตัด

3.2.4.3 ใส่รางลื่นซี่กรับข้างด้านล่างทั้ง 2 ด้าน ตัดและประกอบแผ่นโพลีคาร์บอเนตรอบด้าน



ภาพที่ 3.5 ใส่รางลื่นซี่กรับข้างด้านล่างทั้ง 2 ด้าน ตัดและประกอบแผ่นโพลีคาร์บอเนตรอบด้าน

3.2.4.4 ขึ้นโครงเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์



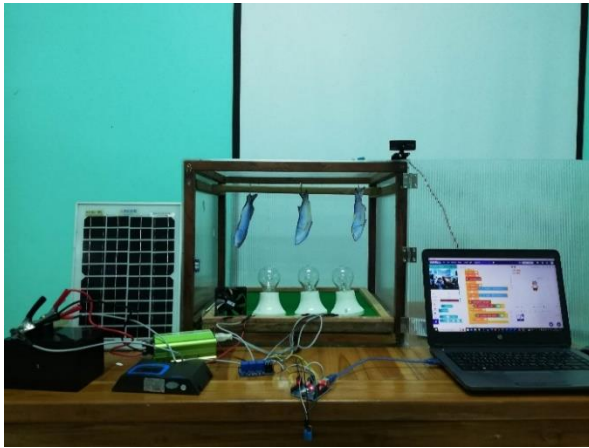
ภาพที่ 3.6 ขึ้นโครงเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

3.2.4.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและ AI และอัพโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino ที่บอร์ดทดลอง



ภาพที่ 3.7 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน

3.2.4.6 ติดตั้งระบบเข้ากับโครงสร้างของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมทดสอบระบบ



ภาพที่ 3.8 ติดตั้งระบบเข้ากับโครงสร้างของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมทดสอบระบบ

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

จากการศึกษาและทดลองใช้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์บริเวณโรงเรียนบางกอกพิทยา พบว่า

4.1 การทำงานของระบบในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลของการทำงานระบบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เริ่มจากโซลาร์เซลล์เป็นตัวเก็บพลังงานแสงอาทิตย์แล้วแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ โดยวางผลิตภัณฑ์ในเครื่อง AI ประเมินผลว่าเป็นปลาที่อุณหภูมิต่ำ 27 องศาเซลเซียส บอร์ด Arduino สั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตช์ไฟ 3 ดวง แต่เมื่อ AI ประเมินผลว่าเป็นกือโป๊ะ ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตช์ไฟ 2 ดวง เมื่อความชื้นภายในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตช์พัดลมเพื่อระบายความชื้นออกไปโดยมีการติดตามผลการทำงานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเวลา 4 วัน ระหว่างวันที่ 19 - 22 พฤศจิกายน 2566 พบว่าผลการทำงานเป็นดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การติดตามผลการทำงานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

ครั้งที่	ผลิตภัณฑ์	วันที่	เวลา	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น	AI	หลอดไฟ	พัดลม	รวมเวลาที่ใช้ในการตาก
1	กือโป๊ะ	19/11/66	08.00 น.	29	57	กือโป๊ะ	X	X	34 ชม.
			18.00 น.	27	63	กือโป๊ะ	/	/	
		20/11/66	08.00 น.	27	64	กือโป๊ะ	/	/	
			18.00 น.	27	63	กือโป๊ะ	/	/	
2	ปลา	21/11/66	08.00 น.	28	59	ปลา	X	X	34 ชม.
			18.00 น.	27	64	ปลา	/	/	
		22/11/66	08.00 น.	28	58	ปลา	X	X	
			18.00 น.	27	64	ปลา	/	/	

หมายเหตุ เครื่องหมาย X หมายถึง ปิด / หมายถึง เปิด

4.2 การทำงานของระบบ AI ในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

เมื่อ AI ประเมินผลว่าเป็นกือโป๊ะ และอุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตช์ไฟ 2 ดวง แต่ถ้าหากว่า AI ประเมินผลว่าเป็นปลา และอุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตช์ไฟ 3 ดวง เมื่อ AI ประเมินผลเสร็จ ก็จะมีการสรุปความแม่นยำ และข้อผิดพลาดโดยแสดงผ่านกราฟ



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงความแม่นยำและความผิดพลาดของ AI

4.3 ผลดีในการใช้ระบบเครื่องอบแห้งจากพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบเครื่องอบแห้งจากพลังงานแสงอาทิตย์มีส่วนช่วยให้ชาวประมงหรือประชาชนทั่วไปตากปลาหรือ กุ้งได้อย่างต่อเนื่อง เป็นการร่นระยะเวลาในการตาก และลดข้อจำกัดในการตากแห้ง

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการและอภิปรายผลการดำเนินการ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลของระบบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ในบริเวณโรงเรียนบางกอกพิทยาศาสตร์ โดยทำการตากกือโปะ พบว่าเมื่อ AI ประเมินผลว่าเป็นปลาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตช์ไฟ 3 ดวง แต่เมื่อ AI ประเมินผลว่าเป็นกือโปะ ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตช์ไฟ 2 ดวง เมื่อความชื้นภายในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดสวิตช์พัดลมเพื่อระบายความชื้นออกไป โดยมีการติดตามผลการดำเนินงานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเวลา 4 วัน ระหว่างวันที่ 19 - 22 พฤศจิกายน 2566 ผลปรากฏว่าในวันที่ 19 เวลา 08.00 เครื่องอบแห้งไม่ทำงาน และเมื่อ 18.00 เครื่องอบแห้งทำงานเป็นปกติจนถึง 18.00 ของวันที่ 20 ในวันที่ 21 เวลา 08.00 เครื่องอบแห้งไม่ทำงาน และเมื่อ 18.00 เครื่องอบแห้งทำงานปกติในวันที่ 22 เวลา 08.00 เครื่องอบแห้งไม่ทำงาน เวลา 08.00 เครื่องอบแห้งทำงานปกติ

5.2 อภิปรายผลการดำเนินการ

ระบบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จะเริ่มทำงานเมื่อ AI ประเมินผลว่าเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใด โดยในช่วงวันที่ 19 - 22 พฤศจิกายน 2565 พบว่าบางวันหลอดไฟและพัดลมเปิด และบางวันปิดเนื่องจากอากาศในแต่ละวันไม่เท่ากัน

5.3 ปัญหาที่พบเจอและผลการแก้ปัญหา

5.3.1 ความไม่ถนัดในการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน แก้ปัญหาด้วยการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและขอความช่วยเหลือจากอูสตะและภารโรงในโรงเรียนให้ช่วยสอน

5.3.2 เขียน Code ผิดพลาด ระบบของเครื่องไม่ทำงาน แก้ปัญหาด้วยการศึกษาข้อมูลใหม่และปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา

5.3.3 การต่อวงจรผิดพลาดทำให้เครื่องไม่ทำงาน แก้ปัญหาด้วยการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและสอบถามช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่บริเวณโรงเรียนรวมทั้งศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 หมั่นตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์อย่างสม่ำเสมอ

5.3.2 หมั่นทำความสะอาดตู้อบแห้งอยู่เสมอ

บรรณานุกรม

บอร์ด Arduino UNO [ออนไลน์] [2562] สืบค้นจาก :

<https://www.scimath.org> [9 พฤศจิกายน 2566]

เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://th.element14.com> [9 พฤศจิกายน 2566]

เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://th.element14.com> [9 พฤศจิกายน 2566]

สาย USB [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://www.dol.go.th> [9 พฤศจิกายน 2566]

สายจัมเปอร์ (ตัวผู้-ตัวเมีย) [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://www.ab.in.th> [9 พฤศจิกายน 2566]

รีเลย์ [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://cytronh.medium.com> [9 พฤศจิกายน 2566]

แผ่นโพลีคาร์บอเนต [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://www.sedtheesathaporn.co.th> [9 พฤศจิกายน 2566]

โซล่าชาร์จเจอร์ [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://solarcellguru.com> [9 พฤศจิกายน 2566]

โซล่าเซลล์ [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://flegatool.com> [9 พฤศจิกายน 2566]

แบตเตอรี่ [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://th.m.wikipedia.org> [9 พฤศจิกายน 2566]

DC cooling fan พัดลม [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://www.tech-time.co.th> [9 พฤศจิกายน 2566]

หลอดไฟไส้ [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://sciplanet.org> [9 พฤศจิกายน 2566]

ปลาทากแห้ง [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://www.scimath.org> [9 พฤศจิกายน 2566]

กือโป๊ะ [ออนไลน์] [2565] สืบค้นจาก :

<https://food.trueid.net> [9 พฤศจิกายน 2566]

ภาคผนวก

วิธีการดำเนินงาน

1. สร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ตามโครงสร้างการออกแบบ

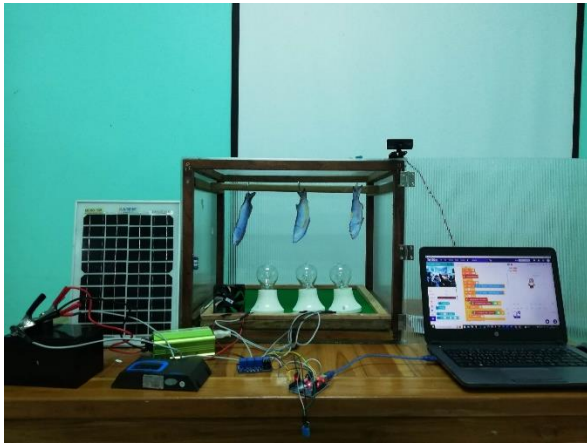




2. เขียนโปรแกรมและต่อวงจรเพื่อทดสอบการทำงาน



3. ทดสอบการทำงานของระบบ



สถานที่ติดต่อของผู้พัฒนาและอาจารย์ที่ปรึกษา

โรงเรียนบางกอกพิทยาศาสตร์ 65 ม.2 ตำบลบางเขน อำเภอหนองจอก จังหวัด ปัตตานี

รายชื่อผู้จัดทำโครงการ

1. ชื่อ-สกุล นางสาว นีอามีร์ สาเมาะ ระดับชั้น ม.3/1
โทรศัพท์ 0982066648 e-mail niaminiam5@gmail.com
2. ชื่อ-สกุล เด็กหญิง นุรไลลา มะและ ระดับชั้น ม.3/1
โทรศัพท์ 0929457612 e-mail mpm88123@gmail.com
3. ชื่อ-สกุล เด็กหญิง ฟิรดาวส์ แซ่แมะแล ระดับชั้น ม.3/1
โทรศัพท์ 0651120051 e-mail Firdows52@icloud.com

อาจารย์ที่ปรึกษา

1. ชื่อ-สกุล นางสาวฮาฮีอนะ แบเฮง สอนวิชา เคมี
โทรศัพท์ 0650725236 e-mail : hasenah36@gmail.com
2. ชื่อ-สกุล นางสาวนูริยะ อามะ สอนวิชา คอมพิวเตอร์
โทรศัพท์ 085-6406646 e-mail : bakong2015@gmail.com

