ชื่อเรื่อง : ไฟไซเรนโซล่าเซลล์
ชื่อนักศึกษา : นายดำรงค์ วงค์ภักดี
: นายประกาสิต เชื้อทอง
: นายอนุชา จันทร์ดาเพ็ง
สาขาวิชา : ช่างไฟฟ้ากำลัง
แผนกวิชา : ช่างไฟฟ้ากำลัง
ปรึกษา : ว่าที่ร้อยโทสราวุธ ฤนาพรรณ์
: นายวรพล ชื่นใจ
ปีการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่อง ไฟไซเรนโซล่าเซลล์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ ให้แก่ผู้ที่สัญจรไปมาบริเวณแยกทางขอบทางโรงเรียนและใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์แทนพลังงานไฟฟ้า

สำหรับโครงงานนี้ ได้เลือกใช้อุปกรณ์ที่ใช้ แผงโซล่าเซลล์ 1 แผง แบตเตอรี่ 1 อัน และหลอดไฟ LED 1 หลอด ในการการออกแบบไฟไซเรนโซล่าเซลล์ โดยใช้เหล็ก นำมาประดิษฐ์ให้ได้ชิ้นผลงานพี่ต้องการ ไฟไซเรนโซล่าเซลล์ที่ทำขึ้นมานี้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้จากแผงโซล่าเซลล์และนำมาเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อสำรองใช้ในตอนกลางคืนและวันที่ฝนตกไม่มีแสงแดด

ผลที่ได้จากการจัดทำโครง.ษฯนี่สามารถใช้งานได้ปกติและมีราคาถูกกว่าที่อื่น ไฟสามารถกระพริบได้ตลอดเวลาและใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานไฟไซเรนโซล่าเซลล์ขึ้นมานี้ ทางด้านผู้จัดทำโครงงานได้ศึกษารายละเอียดและขั้นตอนต่างๆ จากอินเตอร์เน็ตอย่างละเอียด โครงงานฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะ นำมากล่าวได้ทั้งหมด โดยท่านแรกที่มีพระคุณต่อคณะผู้จัดทำคือ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำ แนะนำและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับข้อบกพร่องต่างๆ จนโครงงานฉบับนี้ ประสบผลสำเร็จและสมบูรณ์แบบ

ขอขอบพระคุณบุคคลที่ให้ไว้ซึ่งข้อมูลในอินเตอร์เน็ตทำให้พวกกระผมได้ศึกษาหาหาข้อมูลได้อย่างสะดวก และมีข้อมูลละเอียดครบถ้วน

ขอขอบพระคุณพ่อแม่ผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในครั้งนี้ โดยที่ท่านคอยช่วยเหลือ ให้ความสำคัญ

สนับสนุน และให้กำลังใจตลอดมา

และสุดท้ายนี้ขอขอบใจเพื่อนๆในกลุ่มที่คอยช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความคิดและให้กำลังใจตลอดการทำโครงงานจนประสบณ์ความสำเร็จ หากไม่มีบุคคลดังที่กล่าวมาทั้งหมดโครงงานคงมีทางที่จะทำโครงงานสำเร็จได้

นายดำรง วงค์ภักดี และคณะผู้จัดทำ

คำนำ

โครงงานเรื่อง “ไฟไซเรนโซล่าเซลล์” จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนาระบบไฟสัญญาณเตือนภัยที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหลัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานแบบเดิม และเพิ่มความปลอดภัยในพื้นที่ต่าง ๆ ระบบดังกล่าวสามารถกักเก็บพลังงานจากแผงโซล่าเซลล์ไว้ในแบตเตอรี่ และนำมาใช้ในการส่งสัญญาณไฟและเสียงเตือนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เหมาะสำหรับติดตั้งในบริเวณที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึงหรือพื้นที่ที่ต้องการความสะดวกในการใช้งาน ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาเรื่องพลังงานทดแทน และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

นายดำรง วงค์ภักดี และคณะผู้จัดทำ

ไฟไซเรนโซล่าเซลล์

Solar-Powered Siren Light

นายดำรง วงค์ภักดี
นายประกาศิต เชื้อทอง
นายอนุชา จันทร์ดาเพ็ง

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงงานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ไฟไซเรนโซล่าเซลล์

Solar-Powered Siren Light

นายดำรง วงค์ภักดี
นายประกาศิต เชื้อทอง
นายอนุชา จันทร์ดาเพ็ง

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงงานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
กิตติกรรมประกาศ	**ข**
คำนำ	**ค**
สารบัญ	**ง**
สารบัญรูปภาพ	**จ**
สารบัญตาราง	**ฉ**
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาของโครงงาน	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
โซล่าเซลล์	2
ประวัติความเป็นมาของโซล่าเซลล์	5
ชนิดของแผงโซล่าเซลล์	6
หลักการทำงานของโซล่าเซลล์	7
แบตเตอรี่	10
หลอดไฟ	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน	
3.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	12
3.2 การดำเนินการทดลอง	
บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงงาน	
4.1 การประเมินคุณภาพการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้	14
4.2 ผลของการวิเคราะห์	14

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการทดลอง 16

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

บรรณานุกรม 17

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ 19

ภาคผนวก ข. แสดงรูปภาพประกอบ 27

ภาคผนวก ค. แสดงประวัติผู้จัดทำ 29

ภาคผนวก ง. แสดงรูปอัพโหลดไฟล์โครงงานในเว็บไซด์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ 30

สารบัญรูป

หน้า

รูปภาพที่ 2.1 ประวัติความเป็นมาของเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) 5
รูปภาพที่ 2.2 ชนิดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 6
รูปภาพที่ 2.3 หลักการทำงานของโซล่าเซลล์ 7
รูปภาพที่ 2.4 แบตเตอรี่ (Battery) 10
รูปภาพที่ 2.5 หลอดไฟ (Light Bulbs) 12

สารบัญตาราง

หน้า

4.1 การประเมินคุณภาพการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้ แสดงผลดังตารางดังต่อไปนี้ 24
4.2 แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ 24

บทที่ 1

บทนำ

1.1ความเป็นมาของโครงงาน

เนื่องจากปัจจุบันมีการใช้รถใช้ถนนกันมากขึ้น สิ่งหนึ่งที่ตามมาก็คืออุบัติเหตุจากการขับรถยนต์โดยประมาทหรือทัศนะวิสัยในการมองเห็นไม่ดี ซึ่งทำให้ผู้ขับขี่และผู้ใช้ถนนร่วมกัน เกิดการบาดเจ็บหรืออาจถึงแก่ชีวิตซึ่งอุบัติเหตุโดยส่วนใหญ่แล้วจะเกิดตรงบริเวณที่มีทางแยกเข้าสถานศึกษาหรือหมู่บ้าน ทำให้ผู้ขับขี่ไม่ระมัดระวัง สิ่งที่จะทำให้ผู้ขับขี่ยานพนะได้ตระหนักถึงอุบัติเหตุข้างหน้าที่จะเกิดขึ้นจึงต้องมีการให้สัญญาณที่ผู้ขับขี่มองเห็นได้ชัดเจนขึ้น อย่างเช่นสัญญาณไฟจราจร สัญลักษณ์ป้าย ก่อนถึงบริเวณทางแยกข้างหน้า เพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ได้ตระหนักถึงอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น

ดังนั้น นักศึกษาชั้น ปวช.3 จึงได้จัดทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์ ใช้เตือนในบริเวณทางแยกสถานศึกษาของเราเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ใช้รถใช้ถนนได้อย่างระมัดระวังและได้ตระหนักถึงบริเวณทางแยกหรือทางเข้า-ออกข้างหน้าเพราะอาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ทำให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วเพิ่มความระมัดระวังในการขับขี่มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสัญญาณเตือนให้ผู้ขับขี่ที่ใช้รถใช้ถนน
2. เพื่อลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น
3. เพื่อเตือนให้ผู้ที่ขับรถเร็วได้ชะลอรถให้ช้าลงเมื่อเห็นสัญญาณเตือน

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์
2.ใช้แบตเตอรี่เป็นตัวเก็บกระแส

1.4 วิธีดำเนินโครงงาน

1.4.1 โครงการนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนาหาประสิทธิภาพ จากการประเมินความพึงพอใจที่ได้

1.5 เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

1.51 แบบสอบถามความพึงพอใจ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ผู้ขับขี่ได้เห็นสัญญาณเตือนและขับขี่รถด้วยความระมัดระวังมากขึ้น
2. ทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนนบริเวณหน้าโรงเรียน

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)

เป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์สร้างขึ้นเพื่อใช้ใน การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิกอนมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตเป็นแผ่นซิลิกอนบริสุทธิ์และเมื่อแสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์รังสี ของแสงที่มีอนุภาคของพลงังานประกอบที่เรียกว่า โฟตอน (Proton) จะถ่ายเทพลังงานให้กบั อิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำ จนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และ เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้น เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย พบว่า เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า สูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหา การขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

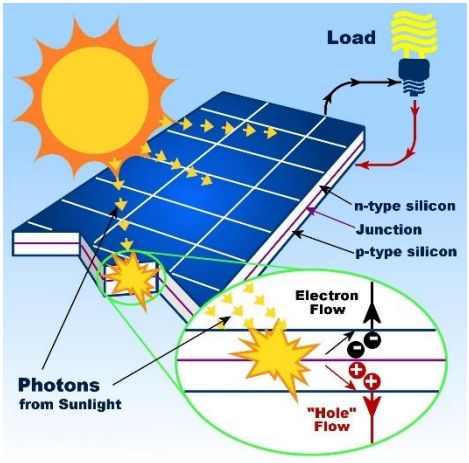
การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

มีจุดเด่นที่สำคัญ แตกต่างจากวิธีอื่นหลายประการดังต่อไปนี้

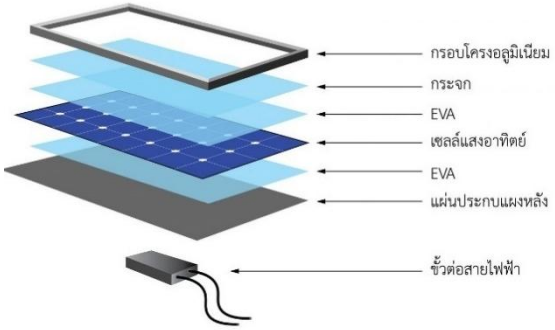
1. ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวในขณะใช้งาน จึงทำให้ไม่มีมลภาวะทางเสียง
2. ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษจากขบวนการผลิตไฟฟ้า
3. มีการบำรุงรักษาน้อยมากและใช้งานแบบอัตโนมัติได้ง่าย
4. ประสิทธิภาพคงที่ไม่ขึ้นกับขนาด
5. สามารถผลิตเป็นแผงขนาดต่างๆได้ง่าย ทำให้สามารถผลิตได้ปริมาณมาก
6. ผลิตไฟฟ้าได้แม้มีแสงแดดอ่อนหรือมีเมฆ
7. เป็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้มาฟรีและมีไม่สิ้นสุด
8. ผลิตไฟฟ้าได้ทุกมุมโลกแม้บนเกาะเล็กๆ กลางทะเล บนยอดเขาสูงและในอวกาศ ได้พลังงานไฟฟ้าโดยตรงซึ่งเป็นพลังงานที่นำมาใช้ได้สะดวกที่สุดดังนั้น ไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นความหวังของคนทั่วโลกในศตวรรษที่ 21 ที่จะมาถึงในอีกไม่นาน

2.1 ประวัติความเป็นมาของเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)

เซลล์แสงอาทิตย์ถูกสร้างขึ้นมาครั้งแรกในปี ค.ศ. 1954 (พ.ศ. 2497) โดย แชปปิน (Chapin) ฟูลเลอร์ (Fuller) และเพียสัน (Pearson) แห่งเบลล์เทลเลโฟน (Bell Telephon) โดยทั้ง 3 ท่านนี้ได้ค้นพบเทคโนโลยีการสร้างรอยต่อ พี-เอ็น (P-N) แบบใหม่ โดยวิธีการแพร่สารเข้าไปในผลึกของซิลิกอน จนได้เซลล์แสงอาทิตย์อันแรกของโลก ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียง 6% ซึ่งปัจจุบันนี้เซลล์แสงอาทิตย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นจนมีประสิทธิภาพสูงกว่า 15% แล้ว ในระยะแรกเซลล์แสงอาทิตย์ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับโครงการด้านอวกาศ ดาวเทียมหรือยานอวกาศที่ส่งจากพื้นโลกไปโคจรในอวกาศ ก็ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังไฟฟ้า ต่อมาจึงได้มีการนำเอาแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้บนพื้นโลกเช่นในปัจจุบันนี้ เซลล์แสงอาทิตย์ในยุคแรกๆ ส่วนใหญ่จะมีสีเทาดำ แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้เซลล์แสงอาทิตย์มีสีต่างๆ กันไป เช่น แดง น้ำเงิน เขียว ทอง เป็นต้น เพื่อความสวยงาม



รูปภาพที่ 2.1 แสดงหลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์



รูปภาพที่ 2.2 แสดงหลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์

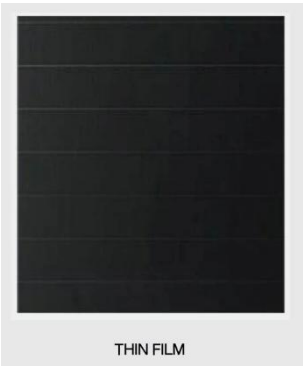
ภาพส่วนประกอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์

2.2 ชนิดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด ชนิดผลึกรวม (Polycrystalline Silicon Solar Cells)

2. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด ชนิดผลึกเดี่ยว (Monocrystalline Silicon Solar Cells)

3. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell)

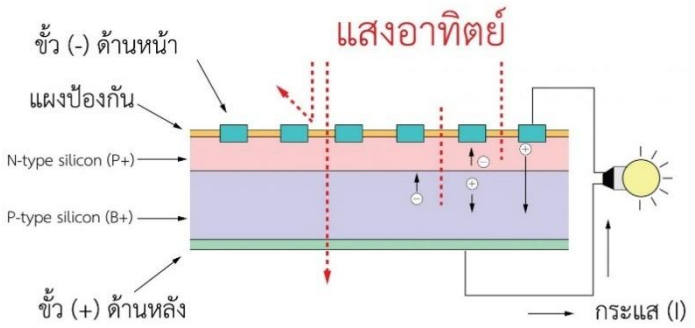


รูปภาพที่ 2.3 แสดงชนิดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

2.3 หลักการทำงานของโซล่าเซลล์

โซล่าเซลล์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์กรรมทาง electronic ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงาน ไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน ซึ่งมีราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนพื้นโลกมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ และทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่า โฟตอน (Proton) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น

การทำงานของโซล่าเซลล์ เป็นขบวนการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นกระแสไฟฟ้าได้โดยตรง โดยเมื่อแสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและมีพลังงานกระทบกับสารกึ่งตัวนำ จะเกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างกัน พลังงานจากแสงจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นในสารกึ่งตัวนำ



รูปภาพที่ 2.4 แสดงหลักการทำงานของโซล่าเซลล์

2.4 ประเภทของโซล่าเซลล์ที่แบ่งตามองค์ประกอบ

เซลล์แสงอาทิตย์ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

1. กลุ่มเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน

จะแบ่งตามลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้น คือ แบบที่เป็นรูปผลึก และแบบที่ไม่เป็นรูปผลึก แบบที่เป็นรูปผลึกจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดผลึกเดี่ยวซิลิคอน และชนิดผลึกรวมซิลิคอน แบบที่ไม่เป็นรูปผลึก คือ ชนิดฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน

2. กลุ่มเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารประกอบที่ไม่ใช่ซิลิคอน

ซึ่งประเภทนี้ จะเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงถึง 25% ขึ้นไป แต่มีราคาที่สูงมากและไม่นิยมนำมาใช้บนพื้นโลก จึงนิยมใช้ในงานสำหรับดาวเทียมและระบบรวมแสงเป็นส่วนใหญ่ แต่การพัฒนาขบวนการผลิตสมัยใหม่จะทำให้มีราคาถูกลง และจะนำมาใช้มากขึ้นในอนาคต แต่ในปัจจุบันมีการนำมาใช้เพียง 7% ของปริมาณที่มีใช้ทั้งหมด

2.5 ขั้นตอนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ โซล่าร์เซลล์

การเตรียมสารซิลิคอนชนิดนี้ เริ่มต้นจากนำสารซิลิคอนซึ่งผ่านการทำให้เป็นก้อนที่มีความบริสุทธิ์สูงมาก (99.999%) มาหลอมละลายในเตา Induction Furnace ที่อุณหภูมิสูงถึง 1,500 องศาเซลเซียส เพื่อทำการสร้างแท่งผลึกเดี่ยวขนาดใหญ่ (เส้นผ่านศูนย์กลาง 6-8 นิ้ว) พร้อมกับใส่สารเจือปน Boron เพื่อทำให้เกิด P-type แล้วทำให้เกิดการเย็นตัวจับตัวกันเป็นผลึกด้วย Seed ซึ่งจะตกผลึกมีขนาดหน้าตัดใหญ่ แล้วค่อยๆ ดึงแท่งผลึกนี้ขึ้นจากเตาหลอม ด้วยเทคโนโลยีการดึงผลึก จะได้แท่งผลึกยาวเป็นรูปทรงกระบอก คุณภาพของผลึกเดี่ยวจะสำคัญมากต่อคุณสมบัติของเซลล์แสงอาทิตย์ จากนั้นนำแท่งผลึกมาตัดให้เป็นแผ่นบาง ๆ ด้วยลวดตัดเพชร (Wire Cut) เรียกว่า เวเฟอร์ ซึ่งจะได้แผ่นผลึกมีความหนาประมาณ 300 ไมโครเมตร และขัดความเรียบของผิว จาก นั้นก็จะนำไปเจือสารที่จำเป็นในการทำให้เกิดเป็น p-n junction ขึ้นบนแผ่นเวเฟอร์ ด้วยวิธีการ Diffusion ที่อุณหภูมิระดับ 1,000 องศาเซลเซียสจากนั้นนำไปทำขั้วไฟฟ้าเพื่อนำกระแสไฟออกใช้ ที่ผิวบนจะเป็นขั้วลบ ส่วนผิวล่างเป็นขั้วบวก ขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการเคลือบฟิลม์ผิวหน้าเพื่อป้องกันการสะท้อนแสงให้น้อยที่สุด ตอนนี้จะได้เซลล์ที่พร้อมใช้งาน หลังจากนั้นก็นำไปประกอบเข้าแผงโดยใช้กระจกเป็นเกราะป้องกันแผ่นเซลล์ และใช้ซิลิโคน และ อีวีเอ (Ethelele Vinyl Acetate) ช่วยป้องกันความชื้น ในการใช้งานจริง เราจะนำเซลล์แต่ละเซลล์มาต่ออนุกรมกันเพื่อเพิ่มแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้ได้ตามต้องการ

2.6 ขบวนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ แบบผลึกรวม (Poly Crystalline)

มีขั้นตอนการผลิตดังนี้ นำซิลิคอนที่ถลุงได้มาหลอมเป็นของเหลวที่มีอุณหภูมิประมาณ 1400 °C แล้วดึงผลึกออกจากของเหลว โดยลดอุณหภูมิลงอย่างช้าๆ จนได้แท่งผลึกซิลิคอนเป็นของแข็ง แล้วนำมาตัดเป็นแว่นๆ นำผลึกซิลิคอนที่เป็นแว่น มาแพร่ซึมด้วยสารเจือปนต่างๆ เพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็นภายในเตาแพร่ซึมที่มีอุณหภูมิประมาณ 900-1000 °C แล้วนำไปทำชั้นต้านการสะท้อนแสงด้วยเตาออกซิเดชั่นที่มีอุณหภูมิสูง ทำขั้วไฟฟ้าสองด้านด้วยการฉาบไอโลหะภายใต้สุญญากาศ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำไปทดสอบประสิทธิภาพด้วยแสงอาทิตย์เทียม และวัดหาคุณสมบัติทางไฟฟ้า

2.7 การผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ แบบผลึกรวม (Poly Crystalline)

มีขั้นตอนการผลิตดังนี้ นำซิลิคอนที่ถลุงและหลอมละลายเป็นของเหลวแล้วมาเทลงในแบบพิมพ์ เมื่อซิลิคอนแข็งตัว จะได้เป็นแท่งซิลิคอนเป็นแบบผลึกรวม แล้วนำมาตัดเป็นแว่นจากนั้นนำมาแพร่ซึมด้วยสารเจือปนต่างๆ และทำขั้วไฟฟ้าสองด้านด้วยวิธีการเช่นเดียวกับที่สร้างเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอนชนิดผลึกเดี่ยว

2.8 การผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ แบบอะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell)

มีขั้นตอนการผลิตดังนี้ ทำการแยกสลายก๊าซไซเลน (Silane Gas) ให้เป็นอะมอร์ฟัสซิลิคอน โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่อง Plasma CVD (Chemical Vapor Deposition) เป็นการผ่านก๊าซไซเลนเข้าไปในครอบแก้วที่มีขั้วไฟฟ้าความถี่สูง จะทำให้ก๊าซแยกสลายเกิดเป็นพลาสมา และอะตอมของซิลิคอนจะตกลงบนฐานหรือสแตนเลสสตีลที่วางอยู่ในครอบแก้ว เกิดเป็นฟิล์มบางขนาดไม่เกิน 1 ไมครอน (0.001 มม.) ขณะที่แยกสลายก๊าซไซเลน จะผสมก๊าซฟอสฟีนและไดโบเรนเข้าไปเป็นสารเจือปน เพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็นสำหรับใช้เป็นโครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์ การทำขั้วไฟฟ้า มักใช้ขั้วไฟฟ้าโปร่งแสงที่ทำจาก ITO (Indium Tin Oxide)

2.9 คุณสมบัติและตัวแปรที่สำคัญของเซลล์แสงอาทิตย์

ตัวแปรที่สำคัญที่มีส่วนทำให้เซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพการทำงานในแต่ละพื้นที่ต่างกัน และมีความสำคัญในการพิจารณานำไปใช้ในแต่ละพื้นที่ ตลอดจนการนำไปคำนวณระบบหรือคำนวณจำนวนแผงแสงอาทิตย์ที่ต้องใช้ในแต่ละพื้นที่ มีดังนี้

2.9.1 ความเข้มของแสง กระแสไฟ (Current) จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มของแสง หมายความว่าเมื่อความเข้มของแสงสูง กระแสที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ก็จะสูงขึ้น ในขณะที่แรงดันไฟฟ้าหรือโวลต์แทบจะไม่แปรไปตามความเข้มของแสงมากนัก ความเข้มของแสงที่ใช้วัดเป็นมาตรฐานคือ ความเข้มของแสงที่วัดบนพื้นโลกในสภาพอากาศปลอดโปร่ง ปราศจากเมฆหมอกและวัดที่ระดับน้ำทะเลในสภาพที่แสงอาทิตย์ตั้งฉากกับพื้นโลก ซึ่งความเข้ม ของแสงจะมีค่าเท่ากับ 100 mW ต่อ ตร.ซม. หรือ 1,000 W ต่อ ตร.เมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ AM 1.5 (Air Mass 1.5) และถ้าแสงอาทิตย์ทำมุม 60 องศากับพื้นโลกความเข้มของแสง จะมีค่าเท่ากับประมาณ 75 mW ต่อ ตร.ซม. หรือ 750 W ต่อ ตร.เมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ AM2 กรณีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นจะใช้ค่า AM 1.5 เป็นมาตรฐานในการวัดประสิทธิภาพของแผง

2.9.2 อุณหภูมิ กระแสไฟ (Current) จะไม่แปรตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่แรงดันไฟฟ้า (โวลท์) จะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วทุกๆ 1 องศาที่เพิ่มขึ้น จะทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลง 0.5% และในกรณีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาตรฐานที่ใช้กำหนดประสิทธิภาพของแผงแสงอาทิตย์คือ ณ อุณหภูมิ 25 องศา C เช่น กำหนดไว้ว่าแผงแสงอาทิตย์มีแรงดันไฟฟ้าที่วงจรเปิด (Open Circuit Voltage หรือ V oc) ที่ 21 V ณ อุณหภูมิ 25 องศา C ก็จะหมายความว่าแรงดันไฟฟ้าที่จะได้จากแผงแสงอาทิตย์ เมื่อยังไม่ได้ต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ณ อุณหภูมิ 25 องศา C จะเท่ากับ 21 V ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศา C เช่น อุณหภูมิ 30 องศา C จะทำให้แรงดันไฟฟ้าของแผงแสงอาทิตย์ลดลง 2.5% (0.5% x 5 องศา C) นั่นคือ แรงดันของแผงแสงอาทิตย์ที่ V oc จะลดลง 0.525 V (21 V x 2.5%) เหลือเพียง 20.475 V (21V – 0.525V) สรุปได้ว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นแรงดันไฟฟ้าก็จะลดลง ซึ่งมีผลทำให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงแสงอาทิตย์ลดลงด้วย

2.10 แบตเตอรี่ (Battery)

แบตเตอรี่ (Battery) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บพลังงานเพื่อไว้ใช้ต่อไป ถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถแปลงพลังงานเคมีให้เป็นไฟฟ้าได้โดยตรงด้วยการใช้เซลล์กัลวานิก (galvanic cell) ที่ประกอบด้วยขั้วบวกและขั้วลบ พร้อมกับสารละลายอิเล็กโตรไลต์ (electrolyte solution) แบตเตอรี่อาจประกอบด้วยเซลล์กัลวานิกเพียง 1 เซลล์หรือมากกว่าก็ได้

แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บไฟฟ้าเท่านั้น ไม่ได้ผลิตไฟฟ้า สามารถประจุไฟฟ้าเข้าไปใหม่ (recharge) ได้หลายครั้ง และประสิทธิภาพจะไม่เต็ม 100% จะอยู่ที่ประมาณ 80% เพราะมีการสูญเสียพลังงานบางส่วนไปในรูปความร้อนและปฏิกิริยาเคมีจากการประจุ/จ่ายประจุ

การจำแนกแบตเตอรี่ จำแนกแบตเตอรี่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.10.1แบตเตอรี่แบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง หรือ แบตเตอรี่ชนิดปฐมภูมิ (primary batteries)

เป็นแบตเตอรี่ที่เมื่อผ่านการใช้งานแล้ว จะไม่สามารถนำกลับมาชาร์จเพื่อนำมาใช้อีกครั้งได้ เช่น แบตเตอรี่แบบอัลคาไลน์ หรือ แบตเตอรี่แบบลิเทียม หรือ ที่เรียกด้วยคำทั่วไปว่า "ถ่าน"สำหรับใช้ในวิทยุ นาฬิกา หรือ รีโมทโทรทัศน์

รูปภาพที่ 2.5 แสดงแบตเตอรี่ (Battery)

2.10.2 แบตเตอรี่แบบชาร์จไฟใหม่ได้ หรือ แบตเตอรี่ชนิดทุติยภูมิ (rechargeable batteries)

เป็นแบตเตอรี่ที่เมื่อผ่านการใช้งานแล้ว สามารถนำมาชาร์จเพื่อนำกลับมาใช้งานได้ใหม่ ตัวอย่างเช่น แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Li-ion) ที่ใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือโน๊ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ หรือแบตเตอรี่รถยนต์

รูปภาพที่ 2.6 แสดงแบตเตอรี่แบบชาร์จไฟใหม่ได้

2.11 หลอดไฟ (Light Bulbs)

หลอดไฟ (Light Bulbs) คือ อุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างได้ทันทีเมื่อเปิดใช้งาน โดยลักษณะทั่วไปของหลอดไฟจะประกอบไปด้วยหลอดแก้ว ไส้หลอด ลวดนำกระแส แผ่นฉนวนหักเหความร้อน ฟิวส์ ท่อดูดอากาศ ขั้วหลอด และก๊าซเฉื่อยที่ถูกบรรจุอยู่ภายในหลอดแก้ว มีหลากหลายชนิดให้เลือกใช้งาน เช่น หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอด LED เป็นต้น

ประเภทของหลอดไฟ

2.11.1 หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp)

หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp) หรือที่เรามักเรียกว่า หลอดไส้ ส่วนใหญ่ใช้ทังสเตนเป็นไส้หลอด มีหลักการทำงานคือเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอด จะเกิดความร้อนแล้วเปล่งแสงออกมา ข้อดีคือมีขนาดเล็ก ราคาถูก แต่ข้อเสียคืออายุการใช้งานสั้น ประมาณ 1,000 – 1,500 ชั่วโมง กินไฟมาก และสูญเสียพลังงานออกมาในรูปของความร้อนสูง

รูปภาพที่ 2.7 แสดงหลอดไฟ (Light Bulbs)

2.11.2 หลอดแฮโลเจน (Halogen Lamp)

หลอดแฮโลเจน (Halogen Lamp) เป็นหลอดอินแคนเดสเซนต์ชนิดหนึ่ง เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอด เกิดความร้อนแล้วเปล่งแสงออกมาเช่นกัน แต่ภายในหลอดมีการบรรจุสารตระกูลแฮโลเจน เช่น ไอโอดีน เพื่อช่วยลดการสึกกร่อนของไส้หลอดทังสเตน ทำให้ทนทานขึ้น มีอายุการใช้งานประมาณ 1,500 – 3,000 ชั่วโมง แต่ยังคงสูญเสียพลังงานออกมาในรูปของความร้อนสูง

รูปภาพที่ 2.7 แสดงหลอดแฮโลเจน (Halogen Lamp)

2.11.3 หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp หรือ Fluorescent Tube)

หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp หรือ Fluorescent Tube) เป็นหลอดลักษณะยาวที่พบเห็นได้ทั่วไปตามบ้านพักอาศัยและอาคารสำนักงาน มีหลักการทำงานคือเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขั้วไฟฟ้าที่บริเวณปลายหลอด ทำให้ไอปรอทที่บรรจุภายในหลอดเกิดการเคลื่อนที่และคายพลังงานออกมาในรูปของรังสีอัลตราไวโอเลตซึ่งมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า และเมื่อรังสีนั้นไปกระทบกับสารเรืองแสงที่ฉาบไว้บริเวณผิวด้านในของหลอด จึงเปล่งแสงที่มองเห็นได้ออกมา ให้แสงสว่างมากกว่าหลอดไส้ประมาณ 5 เท่า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากัน เกิดความร้อนต่ำ มีอายุการใช้งานตั้งแต่ 6,000 ถึง 20,000 ชั่วโมง

รูปภาพที่ 2.8 แสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp)

4. หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorecent Lamp)

หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent Lamp) เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดเล็ก เรามักเรียกว่า หลอดตะเกียบ มีขนาดกะทัดรัด ให้ความสว่างสูง เกิดความร้อนต่ำ มีอายุการใช้งานตั้งแต่ 7,500 – 10,000 ชั่วโมง เหมาะกับโรงงานหรืออาคารเชิงพาณิชย์

รูปภาพที่ 2.9 แสดงหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorecent Lamp)

5. หลอดแอลอีดี (LED Lamp)

หลอดแอลอีดี (LED Lamp) ชื่อเต็มคือ Light-Emitting Diode หรือ ไดโอดเปล่งแสง ทำจากสารกึ่งตัวนำ ให้แสงสว่างได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านสารกึ่งตัวนำนั้นแล้วอิเล็กตรอนมีการคายพลังงานออกมาในรูปของแสง ประหยัดพลังงานมากกว่าหลอดไฟประเภทอื่น เกิดความร้อนน้อยมาก มีอายุการใช้งานประมาณ 15,000 – 50,000 ชั่วโมง หลอดแอลอีดีจึงถูกนำมาใช้งานหลากหลาย เช่น ระบบส่องสว่างในอาคารและนอกอาคาร ไฟส่องสว่างรถยนต์ ป้ายสัญญาณ ป้ายไฟ และจอแสดงภาพ

รูปภาพที่ 2.10 แสดงหลอดแอลอีดี (LED Lamp)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการและวัสดุอุปกรณ์

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงการดำเนินการโดยเริ่มต้นด้วยการรวบรวมข้อมูลและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการ ดังนี้

3.1 การสร้างเครื่องมือในการดำเนินโครงงาน

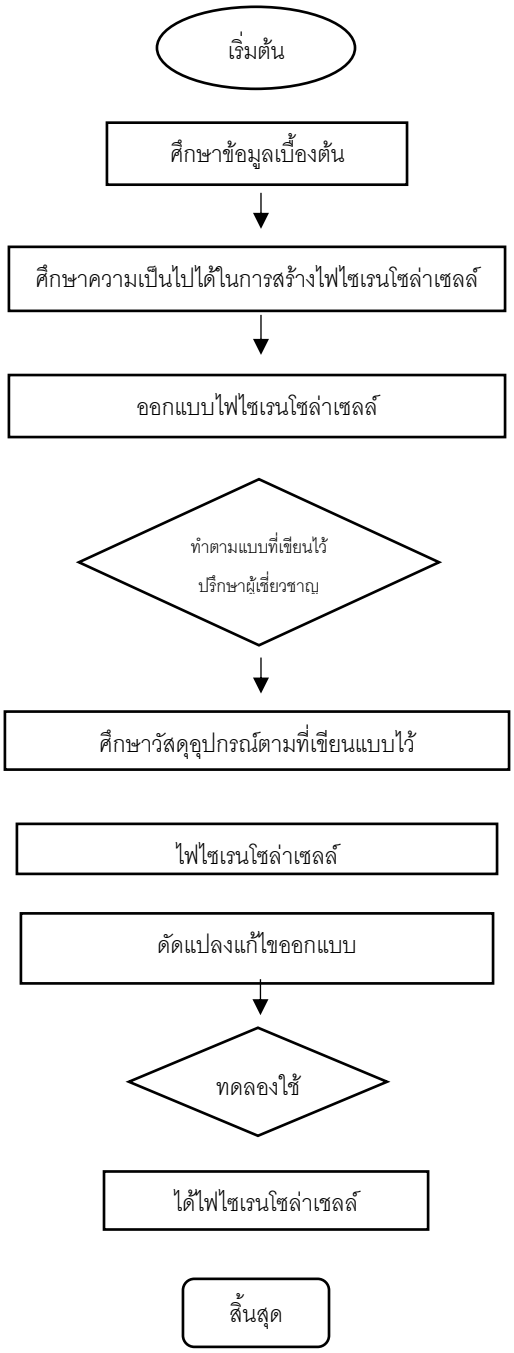
ทำการศึกษาข้อมูลและคัดเลือกอุปกรณ์ที่จะทำโครงงาน โดยการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาทำการ วิเคราะห์เพื่อหาวัสดุที่เหมาะสมในการนำมาทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ได้รับผลสรุปในการเลือกโครงงานที่สนใจในการศึกษา คือไฟไซเรนโซล่าเซลล์ ผู้จัดทำได้รวบรวมวัสดุอุปกรณ์ในการทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์ทั้งหมด ซึ่งผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลโดยการศึกษาจากเว็บไซต์ต่างๆ ในเรื่องการทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์ การศึกษาค้นคว้าและประยุกต์ใช้ได้

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการศึกษาข้อมูลและคัดเลือกอุปกรณ์ที่จะทำโครงงงาน โดยการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์ จากงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีคุณภาพในการทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์



รูปที่ 3.1 แสดงแผนผังไดอะแกรมในการดำเนินโครงงาน

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงงาน

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถแสดงการดำเนินโครงงานและวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

4.1 การประเมินคุณภาพการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้ แสดงผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงความพึงพอใจในการกรอกแบบสอบถาม

ลำดับ	รายละเอียด	คะแนนเฉลี่ย
1.	ชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดในการนำไปใช้งาน	4.80
2.	ใช้งานได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ	4.80
3.	เหมาะสำหรับในการใช้งานมากหรือน้อยเพียงใด	4.85
4	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์และใช่งานในการประกอบอาชีพได้	5.00
5	สามารถนำความความรู้ที่ได้ไปต่อยอด	4.80
6	ขนาดของไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน	4.40
7	ชุดไฟไซเรนท์การให้แสงสว่างมากน้อยเพียงใด	4.80
8	ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในบรรยากาศโดยรวมระหว่างการการปฏิบัติงาน	4.30
9	ชุดไฟไซเรนท์มีความหลากหลายในการนำไปช้งาน	4.80
10	นักเรียนคิดว่าควรให้มีชุดไฟไซเรนท์แบบนี้อีกเพื่อเพียงพอนำไปใช้งาน	5.00

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า “ชุดฝึกติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน” มีคุณภาพดังนี้

1 ชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดในการนำไปใช้งาน คะแนน 5.00
2 ใช้งานได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ คะแนน 4.80
3 เหมาะสำหรับในการนำไปใช้งานหรือน้อยเพียงใด คะแนน 4.80
4 สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์และใช้งานในการประกอบอาชีพได้ คะแนน 5.00
5 สามารถนำความความรู้ที่ได้ไปต่อยอด คะแนน 4.80
6 ขนาดของชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน คะแนน 4.80
7 ชุดไฟไซเรนท์การให้แสงสว่างมากน้อยเพียงใด คะแนน 4.80
8 ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในบรรยากาศโดยรวมระหว่างการการปฏิบัติงาน คะแนน 4.30
9 ชุดไฟไซเรนท์มีความหลากหลาย คะแนน 4.80
10 นักเรียนคิดว่าควรให้มีชุดไฟไซเรนท์แบบนี้อีกเพื่อเพียงพอต่อการนำไปใช้งาน คะแนน 5.00

4.2 ผลการวิเคราะห์และสรุปผล

ค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการวิเคราะห์และสรุปผล

1 80-100 คะแนน มีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด
2 60-80 คะแนน มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก
3 40-60 คะแนน มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
4 0-40 คะแนน มีคุณภาพอยู่ในระดับ น้อย

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้หาค่าเฉลี่ยจากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้แปรความหมายเป็นคุณภาพทั้ง 10 ด้าน

1 ชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดในการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด
2 ใช้งานได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มากที่สุด
3 เหมาะสำหรับในการนำไปใช้งานหรือน้อยเพียงใด อยู่ในระดับ มาก
4 สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์และใช้งานในการประกอบอาชีพได้ อยู่ในระดับ มากที่สุด
5 สามารถนำความความรู้ที่ได้ไปต่อยอด อยู่ในระดับ มาก
6 ขนาดของชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด
7 ชุดไฟไซเรนท์การให้แสงสว่างมากน้อยเพียงใด อยู่ในระดับ มาก
8 ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในบรรยากาศโดยรวมระหว่างการการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับ มากที่สุด
9 ชุดไฟไซเรนท์มีความหลากหลาย อยู่ในระดับ มาก
10.นักเรียนคิดว่าควรให้มีชุดไฟไซเรนท์แบบนี้อีกเพื่อเพียงพอต่อการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด

บทที่ 5
อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการทดลองโครงงาน

ไฟไซเรนโซล่าเซลล์ที่ได้ทำขึ้นมานี้ ได้มีการจัดทำขึ้นมาเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้งานได้จริง จึงเป็นประโยชน์ต่อบุคคลที่สัญจรไปมาทำให้สามารถเดินทางได้สะดวกยิ่งขึ้นและเป็นสัญญาณเตือนให้แก่ผู้ขับขี่ยานพาหนะได้ขับขี่อย่างระมัดระวังเมื่อเห็นสัญญาณไฟ

ไฟไซเรนโซล่าเซลล์ที่ได้จัดทำขึ้นมานี้ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยการนำพลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ในตอนกลางวัน มาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อนำไปใช้งานได้ในวันที่ฝนตก หรือแม้กระทั่งตอนกลางคืน อุปกรณ์ที่สำคัญในการทำไฟไซเรนโซล่าเซลล์ คือ แผงโซล่าเซลล์ แบตเตอรี่ หลอดไฟ LED ก่อนที่คิดจะทำโครงงานไฟไซเรนโซล่าเซลล์ ต้องมีการศึกษาข้อมูลอย่างละเอียดให้ดีเสียก่อน เพื่อไม่ให้การทำงานเกิดปัญหาและเป็นอันตรายต่อตัวบุคคลได้จากการทดลองจริงที่ได้ทำการทดสอบ

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1 ชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดในการนำไปใช้งาน คะแนน 5.00
2 ใช้งานได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ คะแนน 4.80
3 เหมาะสำหรับในการนำไปใช้งานหรือน้อยเพียงใด คะแนน 4.80
4 สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์และใช้งานในการประกอบอาชีพได้ คะแนน 5.00
5 สามารถนำความความรู้ที่ได้ไปต่อยอด คะแนน 4.80
6 ขนาดของชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน คะแนน 4.80
7 ชุดไฟไซเรนท์การให้แสงสว่างมากน้อยเพียงใด คะแนน 4.80
8 ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในบรรยากาศโดยรวมระหว่างการการปฏิบัติงาน คะแนน 4.30
9 ชุดไฟไซเรนท์มีความหลากหลาย คะแนน 4.80
10 นักเรียนคิดว่าควรให้มีชุดไฟไซเรนท์แบบนี้อีกเพื่อเพียงพอต่อการนำไปใช้งาน คะแนน 5.00

5.3 อภิปรายผลการทดลอง

1 ชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดในการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด
2 ใช้งานได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มากที่สุด
3 เหมาะสำหรับในการนำไปใช้งานหรือน้อยเพียงใด อยู่ในระดับ มาก
4 สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์และใช้งานในการประกอบอาชีพได้ อยู่ในระดับ มากที่สุด
5 สามารถนำความความรู้ที่ได้ไปต่อยอด อยู่ในระดับ มาก
6 ขนาดของชุดไฟไซเรนท์มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด
7 ชุดไฟไซเรนท์การให้แสงสว่างมากน้อยเพียงใด อยู่ในระดับ มาก
8 ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในบรรยากาศโดยรวมระหว่างการการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับ มากที่สุด
9 ชุดไฟไซเรนท์มีความหลากหลาย อยู่ในระดับ มาก
10.นักเรียนคิดว่าควรให้มีชุดไฟไซเรนท์แบบนี้อีกเพื่อเพียงพอต่อการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด

บรรณานุกรม

เว็บไซต์

https://sciplanet.org/content/7845

https://www.scimath.org/article-physics/item/12467-2-2

https://www.entec.or.th/th/knowledge-everything-you-need-to-know-about-batteries/

https://www.ledinfinite.com/

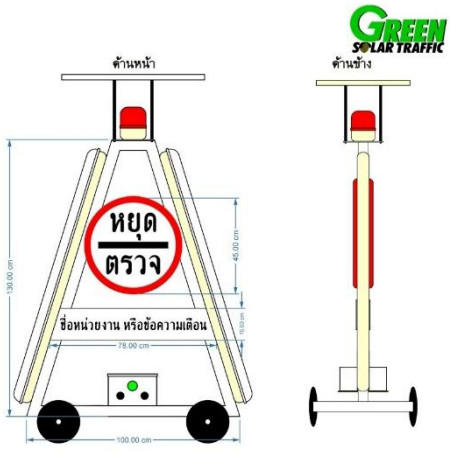
https://www.bnbhome.com/th/articles/type-of-solar-panel

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แสดงภาพขั้นตอนการทำโครงงาน

รูปภาพที่ 1 ศึกษาข้อมูลในการดำเนินโครงงาน



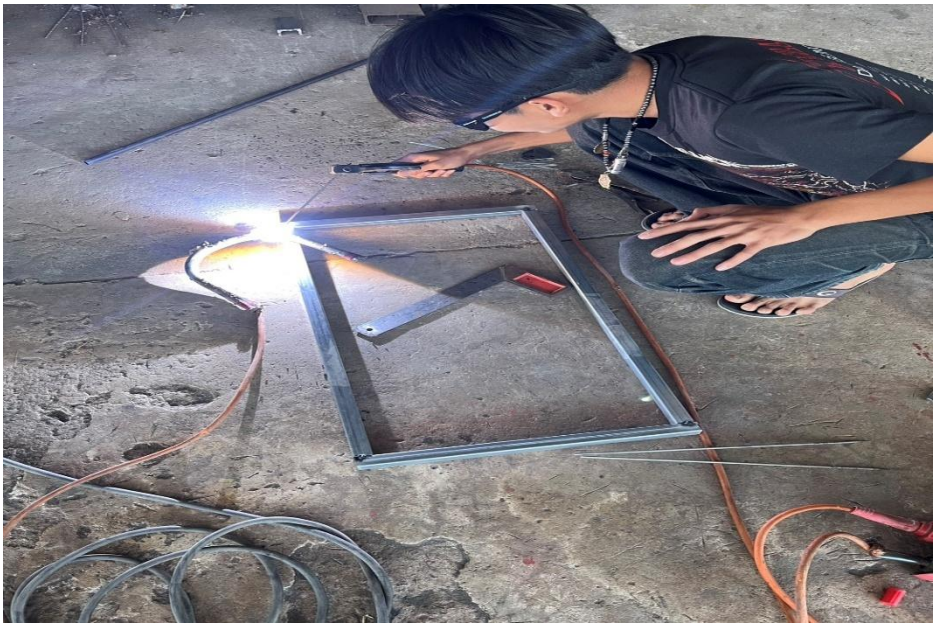
รูปภาพที่ 2 ออกแบบชุดฝึกการติดตั้งไฟไซเรนโซล่าเซลล์

\

รูปภาพที่ 3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงงาน

รูปภาพที่ 4 วัดขนาดชิ้นงาน

รูปภาพที่ 5 ทำการตัดเหล็กเพื่อทำการขึ้นโครง



รูปภาพที่ 6 การเชื่อมโครงเหล็กเพื่อประกอบชิ้นงาน

รูปภาพที่ 7 เก็บรายละเอียดชิ้นงาน

รูปภาพที่ 8 ยืนไม้กระดาน

รูปภาพที่ 9 ติดตั้งล้อ

รูปภาพที่ 10 พ่นสีชิ้นงาน

รูปภาพที่ 11 ต่อวงจร ติดตั้งโซลาเซลและะหลอดไฟ

รูปภาพที่ 12 ติดสติกเกอร์ป้ายจราจร

รูปภาพที่ 13 ชิ้นงานสำเร็จพร้อมใช้งาน

ภาคผนวก ข

แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับชิ้นงานโครงงานไฟไซเรนโซล่าเซลล์

รหัสวิชา 2104 8501 รายวิชา โครงงาน

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

1.2 อาชีพ ( ) นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา ( ) พนักงานรัฐวิสาหกิจ ( ) ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท ( ) ประกอบธุรกิจส่วนตัว ( ) เกษตรกรรม ( ) พ่อบ้าน แม่บ้าน ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

1.3 ระดับชั้น ( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษา ( ) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

( ) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ให้ตรงกับระดับความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของท่าน

5 หมายถึง มีระดับ**มากที่สุด** **4** หมายถึง มีระดับ**มาก** **3** หมายถึง มีระดับ**ปานกลาง** **2** หมายถึง มีระดับ**น้อย**

1 หมายถึง มีระดับ**น้อยที่สุด**

รายการประเมิน	**ระดับความคิดเห็น**				
	1	2	3	4	5
1. ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน					
2. การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน					
3. รูปทรงของชิ้นงานเหมาะสมกับการใช้งานสะดวก/ง่ายต่อการใช้งาน					
4. การวางอุปกรณ์และชิ้นงาน/ความสวยงาม					

ภาคผนวก ค

แสดงประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำคนที่ 1

ชื่อ-นามสกุล นาย ดำรงค์ วงค์ภักดี

Name-surname Damrong Wongphakdee

เลขบัตรประจำตัวประชาชน 13289000069026

ระดับการศึกษา: ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่3 สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

ระยะเวลาการทำโครงงาน 6 ตุลาคม-31 มีนาคม2569

ที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวกพร้อมรับหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและปรณีอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 301/2 บ.หนองโพน หมู่.11 ต.ชบ อ.สังขะ จ.สุรินทร์

เบอร์โทรศัพท์/มือถือ0619276413

(E-mail) dryngpdiyp@gmail.com

5.ประวัติการศึกษา จบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพระแก้ว ตำบลพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวะสุรินทร์

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่3/1 วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านชบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์

6.ประสบการณ์ฝึกงานวิชาชีพ ยูเนียนโชจิรุชิ จำกัด ตำบล บางสมัคร อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ระยะเวลาในการฝึกงาน 6 เดือน

ประวัติผู้จัดทำคนที่ 2

ชื่อ-นามสกุล นาย ประกาสิต เชื้อทอง

Name-surname Prakasit Chueathong

2.เลขบัตรประจำตัวประชาชน 141760003346

3.ระดับการศึกษา: ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่3 สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

ระยะเวลาการทำโครงงาน 6 ตุลาคม-31 มีนาคม2569

4.ที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวกพร้อมรับหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและปรณีอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 300/1 หมู่ที่11 ต.บ้านชบ อ.สังขะ จ.สุรินทร์

เบอร์โทรศัพท์/มือถือ: 061-735-4989

(E-mail) : praasit2550tt@gmail.com

5.ประวัติการศึกษา จบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโดง อ.สังขะ จ.สุรินทร์ พ.ศ.2566

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่3/1 วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านชบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์

6.ประสบการณ์ฝึกงานวิชาชีพ ยูเนียนโชจิรุชิ จำกัด ตำบล บางสมัคร อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ระยะเวลาในการฝึกงาน 6 เดือน

ประวัติผู้จัดทำคนที่ 3

ชื่อ-นามสกุล นาย อนุชา จันดาเพ็ง

Name-surname Anucha Chandapeng

2.เลขบัตรประจำตัวประชาชน 1328900072558

3.ระดับการศึกษา: ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่3 สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

ระยะเวลาการทำโครงงาน 6 ตุลาคม-31 มีนาคม2569

4.ที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวกพร้อมรับหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและปรณีอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 208/1 หมู่9 บ.พูนทราย ต.บ้าชบ อ.สังขะ จ.สุรินทร์

เบอร์โทรศัพท์/มือถือ: 0920162483

(E-mail) : anuchaxa07@gmail.com

5.ประวัติการศึกษา จบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโดง อ.สังขะ จ.สุรินทร์ พ.ศ.2566

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่3/1 วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านชบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์

6.ประสบการณ์ฝึกงานวิชาชีพ หจก.บุญล้อมทาทอง ตำบลบ้านชบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ระยะเวลาการฝึกงาน 6 เดือน

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงงานวิชาชีพ **ไฟไซเรนโซล่าเซลล์**

ชื่อนักศึกษา 1.นายดำรงค์ วงค์ภักดี รหัสนักศึกษา 66201040018
2. นายประกาสิต เชื้อทอง รหัสนักศึกษา 66201040031
3. นายอนุชา จันดาเพ็ง รหัสนักศึกษา 66201040069

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง
สาขางาน ช่างไฟฟ้ากำลัง
ครูที่ปรึกษาโครงงาน ว่าที่ร้อยโทสราวุธ ถุนาพรรณ์
ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม นายวรพล ชื่นใจ
ครูผู้สอน ว่าที่ร้อยโทสราวุธ ถุนาพรรณ์
ปีการศึกษา 2568

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	**ลายมือชื่อ**
1. ว่าที่ร้อยโทสราวุธ ถุนาพรรณ์ ครูที่ปรึกษาโครงงาน	
2. นายวรพล ชื่นใจ ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม	
3. ว่าที่ร้อยโทสราวุธ ถุนาพรรณ์ ครูผู้สอน	
4. นายอดิศักดิ์ แก้วใส หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง	
5. นายเบญจภัทร วงค์โคกสูง หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงงาน วัน ที่ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 เวลา 08.00 -12.00 น.
สถานที่สอบ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลงชื่อ.....
(นายไพบูลย์ ฤกษ์ดี)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....