เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

(Solar-powered street light)

ผู้จัดทำ

นายวีรภัทร ชาติมนตรี

นายอนุชา สิริปนัดดา

รายงานผลดำเนินงานรายวิชาโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

ชื่อ-นามสกุล	นายวีรภัทร ชาติมนตรี รหัสนักศึกษา 67301040028
	นายอนุชา สิริปนัดดา รหัสนักศึกษา 67301040032
โครงงานวิชาชีพ	เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์
กลุ่มอาชีพ	พลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชา	ไฟฟ้า
ครูที่ปรึกษาโครงงาน	นายวรพล ชื่นใจ
ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม	นายคทาวุธ จารุการ
ครูผู้สอน	นายวรพล ชื่นใจ
ปีการศึกษา	2568

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ		**ลายมือชื่อ**
1. นายวรพล ชื่นใจ	ครูที่ปรึกษาโครงงาน	
2. นายคทาวุธ จารุการ	ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม	
3. นายวรพล ชื่นใจ	ครูผู้สอน	
4. นายอดิศักดิ์ แก้วใส	หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง	
5. นายเบญจภัทร วงค์โคกสูง	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตร การเรียน การสอน	
6. นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงงาน วันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568เวลา 08.00-12.00 น.

สถานที่สอบ แผนกวิชาชีพไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

(นายไพบูลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ชื่อโครงงาน : เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์
ชื่อ-นามสกุล : นายวีรภัทร ชาติมนตรี
: นายอนุชา สิริปนัดดา
สาขาวิชา : ช่างไฟฟ้ากำลัง
สาขางาน : ไฟฟ้ากำลัง
ที่ปรึกษา : นายวรพล ชื่นใจ
: นายคทาวุธ จารุการ
ปีการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่องเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้แผงโซล่าเซลล์เป็นอุปกรณ์หลักในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า กระบวนการทำงานเริ่มจากแผงโซล่าเซลล์รับแสงอาทิตย์และแปลงเป็นกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) จากนั้นจึงส่งผ่านเครื่องควบคุมการชาร์จไปเก็บสะสมในแบตเตอรี่ และสามารถแปลงเป็นกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ผ่านอินเวอร์เตอร์เพื่อนำไปใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป

ผลการศึกษาพบว่า ระบบสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพในช่วงเวลาที่มีแสงแดดเพียงพอ ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานฟอสซิล และเป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น การใช้ระบบสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพลังงานสะอาดและยั่งยืนในอนาคต

นายวีรภัทร ชาติมนตรี และคณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ จะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีมิได้ ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากนายไพบูลย์ ฤกษ์ดี ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ อาจารย์อดิศักดิ์ แก้วใส หัวหน้าแผนกวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง และ อาจารย์วรพล ชื่นใจ กับอาจารย์คทาวุธ จารุการ ครูที่ปรึกษาที่ให้ความสนับสนุนทำให้โครงงานประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่คอยช่วยเหลือ ทั้งหาข้อมูล รวบรวมข้อมูลได้ให้คำแนะนำต่างๆของโครงงานมาโดยตลอด รวมทั้งบุคลากร วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ทุกคนทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำแนะนำในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี ผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

นายวีรภัทร ชาติมนตรี และคณะผู้จัดทำ

คำนำ

โครงงานนี้เกี่ยวกับเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์เล่มนี้ได้เรียบเรียงขึ้น ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงงานในรายวิชาของโครงงาน โดยใช้คำอธิบายที่มีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย และมีใจความที่น่าสนใจให้ผู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า อนาคตข้างหน้าหากต้องศึกษาเกี่ยวกับ เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์ เนื้อหาในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งได้ 5 บท ประกอบด้วยบทนำซึ่งว่าด้วยที่มาและความสำวัตถุประสงค์ของโครงงาน เอกสารประกอบการวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ใช้เอกสารที่เกี่ยวกับเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์ โครงงานดำเนินงานเป็นขั้นตอนเริ่มจากการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาหลักการทำงานและความสำคัญของการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาในทุกภาคส่วน การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดจึงเป็นแนวทางสำคัญในการลดการพึ่งพาพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงสร้างของโครงงาน รวมทั้งการวางแผนการปฏิบัติงานตลอดจนลงมือปฏิบัติงานสร้างโครงสร้าง รวมทั้งรวบรวมสรุปผลสัมฤทธิ์ผลทางความพึงพอใจของตัวชิ้นงาน เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไปหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษา ครู ตลอดจนผู้ที่ได้ศึกษาสมดังเจตนารมณ์ของคณะผู้วิจัย หากมีข้อเสนอแนะประการใด คณะผู้วิจัยขอยินดีน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

นายวีรภัทร ชาติมนตรี และคณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน	1
1.4 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.5 วิธีการดำเนินการ	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การจัดทำโครงงาน เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์	4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.3 ส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบในโครงงานเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์	4
2.3.1 แผงโซลาร์เซลล์	4
2.3.2 ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์	7
2.3.3 สายไฟ (wire)	10
2.3.4 รีโมทคอนโทรล	11
2.3.5 เหล็ก	12
2.3.6 ยางนอกรถยนต์	13
2.3.7 สปอร์ตไลท์	15
2.3.8 ปูน	17

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงงาน	18
3.1 ขั้นตอนการออกแบบ	18
3.1.1 ขั้นตอนการสร้าง	18
3.2 ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์	19
3.3 การศึกษาความพึงพอใจ	19
3.3.1 การศึกษาความพึงพอใจของเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์	19
3.4 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนิน โครงการ	21
3.4.1 สถานที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล	21
3.4.2 ระยะเวลาดำเนินงาน	21
3.5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการดำเนินโครงงานในครั้งนี้	21
บทที่ 4 ผลของการดำเนินโครงงาน	22
4.1 ผลการพัฒนาโครงการ	22
บทที่ 5 สรุปผลของโครงงานอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	25
5.1 ผลการดำเนินงาน	25
5.2 ผลการวิเคราะห์และสรุปผล	25
5.3 อภิปรายผล	25
5.4 ข้อเสนอแนะ	25
5.5 ข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงงานครั้งต่อไป	26
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก ก แบบเสนอโครงงาน	
ภาคผนวก ข แสดงรูปภาพประกอบจัดทำชิ้นงาน	
ภาคผนวก ค แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ	
ภาคผนวก ง แสดงประวัติผู้วิจัย	
ภาคผนวก จ รูปอัพโหลดไฟล์โครงานในเว็บไซต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับเพศของนักเรียนนักศึกษา	22
4.2	แสดงจำนวนร้อยละเกี่ยวกับอายุของนักเรียนนักศึกษา	23
4.3	แสดงจำนวนร้อยล่ะแสดงจำนวนร้อยละเกี่ยวกับวุฒิเข้าศึกษาในขั้นปีที่ 1 ของนักเรียนนักศึกษา	23
4.4	ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนชุดสื่อการเรียนการสอนประกอบรายวิชาโครงงาน	24

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงภาพหลักการทำงาน	5
ภาพที่ 2.2 แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัย	6
ภาพที่ 2.3 แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับโรงงานและธรุกิจอุตสาหกรรม	7
ภาพที่ 2.4 แสดภาพตัวอย่างแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel)	7
ภาพที่ 2.5 แสดงภาพตัวอย่าง ความแตกต่างระหว่างชาร์จเจอร์โซล่าเซลล์	8
ภาพที่ 2.6 แสดงภาพตัวอย่าง ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ (Solar Charger)	9
ภาพที่ 2.7 ภาพแสดงตัวอย่าง ชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้กับแผงโซล่าเซลล์	11
ภาพที่ 2.8 รูปภาพการทำงานของรีโมทคอนโทรล	12
ภาพที่ 2.9 แสดงภาพตัวอย่างเหล็ก	13
ภาพที่ 2.10 แสดงภาพแสดงตัวอย่างของยางนอกรถยนต์	15
ภาพที่ 2.11 แสดงภาพตัวอย่างสปอร์ตไลท์	15
ภาพที่ 2.12 แสดงภาพตัวอย่างหลักการทำงานของสปอร์ตไลท์โซล่าเซลล์	16
ภาพที่ 2.13 แสดงภาพตัวอย่างปูนซีเมนต์	17

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษา อุตสาหกรรม และการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติประเภทเชื้อเพลิงฟอสซิลในปริมาณมาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ภาวะโลกร้อน และมลพิษทางอากาศ ดังนั้น การแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทนที่สะอาดและยั่งยืนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูง โดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อนและได้รับแสงอาทิตย์ตลอดทั้งปี เทคโนโลยีโซล่าเซลล์จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในครัวเรือน ชุมชน และภาคอุตสาหกรรม ระบบสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์ช่วยให้สามารถผลิตและกักเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานที่ก่อให้เกิดมลพิษ

1.2 วัตถุประสงค์

โครงการติดตั้งเสาไฟฟ้าโซล่าเซลล์มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดให้มีแสงสว่างอย่างเพียงพอในพื้นที่สาธารณะและชุมชน โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าในระยะยาว ลดการพึ่งพาระบบสายส่งไฟฟ้า และสนับสนุนนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเป็นการส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืนของชุมชนต่อไป.

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

การดำเนินโครงการสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์ก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการ ทั้งในด้านความรู้ทักษะ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ผู้จัดทำได้ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ตลอดจนการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เครื่องควบคุมการชาร์จ แบตเตอรี่ และอินเวอร์เตอร์ ทำให้เกิดความรู้พื้นฐาน

ด้านพลังงานทดแทนอย่างเป็นระบบ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปต่อยอดหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ โครงการยังส่งเสริมให้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้พลังงานสะอาด ซึ่งมีส่วนช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล อันเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อน อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าในระยะยาว ในกระบวนการดำเนินงานยังช่วยพัฒนาทักษะการวางแผน การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ความรับผิดชอบ และการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งล้วนเป็นทักษะที่สำคัญต่อการศึกษาและการดำรงชีวิตในอนาคต

1.4 ขอบเขตของโครงการ

โครงการเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์ฉบับนี้ มีขอบเขตในการศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในระดับต้นแบบ โดยมุ่งเน้นการศึกษาหลักการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมการชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่ และการนำพลังงานไฟฟ้าที่ได้ไปใช้งานผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหมาะสม

การดำเนินงานครอบคลุมกระบวนการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ การคัดเลือกวัสดุและอุปกรณ์ การประกอบและติดตั้งระบบตามหลักความปลอดภัย ตลอดจนการทดสอบและประเมินผลการทำงานของระบบภายใต้สภาวะที่กำหนด เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งานจริง

ทั้งนี้ โครงการดังกล่าวจำกัดขอบเขตเฉพาะการศึกษาในระดับต้นแบบเพื่อการเรียนรู้ มิได้ครอบคลุมถึงการออกแบบระบบขนาดใหญ่ในเชิงอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เชิงลึกทางวิศวกรรมขั้นสูง หรือการคำนวณต้นทุนเชิงพาณิชย์อย่างละเอียด โดยกำหนดระยะเวลาและงบประมาณในการดำเนินงานตามแผนงานที่วางไว้

1.5 วิธีการนำเนินงาน

1.5.1 การวางแผนและจัดเตรียมอุปกรณ์

การวางแผนและจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับโครงงานเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์นั้นเริ่มต้นจากการกำหนดเป้าหมายโครงการ เช่น การให้แสงสว่างในพื้นที่ภายนอก หรือการสร้างพลังงานทดแทน โดยต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์และวิธีการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ รวมถึงตำแหน่งติดตั้งที่ดีที่สุดเพื่อให้รับแสงแดดได้มากที่สุดในระหว่างวัน นอกจากนี้ยังต้องคำนวณพลังงานที่ต้องการใช้จากโซล่าเซลล์ เช่น จำนวนแผงโซล่าเซลล์ที่ต้องใช้ตามความต้องการพลังงานและพื้นที่

1.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.2.1 สำรวจและวิเคราะห์หน้างาน ตรวจพื้นที่ติดตั้ง (หลังคา/พื้นดิน/ทิศทางแดด/เงาบัง) ประเมินโครงสร้างและความแข็งแรง เก็บข้อมูลการใช้ไฟ (kWh/เดือน, ช่วงพีค)

1.5.2.2 6) ติดตั้งระบบ ติดตั้งโครง ⟶ แผง ⟶ สปอร์ตไลท์ ⟶ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า

1.5.2.3 การติดตั้งแผงโซลาเซลล์ติดตั้งแผงในจุดที่ ได้รับแสงแดดเต็มที่ทั้งวัน เลี่ยงเงาต้นไม้หรือหลังคาเคล็ดลับ: ในประเทศไทย ควรหันหน้าแผงไปทาง ทิศใต้ และเอียงประมาณ 15-20 องศา เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

1.5.2.4 การติดตั้งและเดินสายไฟของเสาไฟฟ้าโซล่าเซลล์ควรให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและความทนทานต่อสภาพอากาศเป็นหลัก ควรใส่ท่อร้อยสายไฟ เช่น ท่อ PVC หรือท่อกันน้ำ เพื่อป้องกันความชื้น แสงแดด และสัตว์กัดแทะ จุดเชื่อมต่อสายไฟต้องยึดให้แน่นหนา ใช้ขั้วต่อที่ได้มาตรฐาน และควรพันด้วยเทปพันสายไฟชนิดกันน้ำหรือเก็บงานด้วยกล่องกันน้ำสำหรับงานภายนอก การเดินสายควรจัดระเบียบไม่ให้หย่อนหรือพาดกับของมีคม และเลือกใช้สายไฟที่ทนต่อรังสี UV เพื่อยืดอายุการใช้งาน

ในกรณีระบบที่ไม่มีแบตเตอรี่ เสาไฟจะทำงานเฉพาะช่วงที่มีแสงแดด โดยความสว่างจะแปรผันตามความแรงของแสง หากแดดแรงไฟจะสว่างมาก แต่เมื่อแดดอ่อนหรือมีเมฆบัง ความสว่างจะลดลง และไม่สามารถใช้งานในเวลากลางคืนได้ ส่วนระบบที่มีแบตเตอรี่จะสามารถกักเก็บพลังงานไว้ใช้ในช่วงกลางคืน ทำให้แสงสว่างสม่ำเสมอมากขึ้นแม้มีเมฆบัง เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการแสงสว่างต่อเนื่อง เช่น บริเวณถนนหรือทางเดิน

สำหรับการดูแลรักษา ควรทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์ทุก 1–2 เดือน เพื่อลดการสะสมของฝุ่น คราบสกปรก หรือสิ่งอุดตันที่ทำให้ประสิทธิภาพการรับแสงลดลง รวมถึงตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และจุดเชื่อมต่อสายไฟเป็นระยะ เพื่อให้ระบบทำงานได้เต็มประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานยาวนาน

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดทำโครงงาน เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

คณะผู้จัดทำ ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ตามธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำ ซึ่งแตกต่างจากพลังงานฟอสซิลที่มีปริมาณจำกัด การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าจึงเป็นแนวทางที่ช่วยลดต้นทุนระยะยาวและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เสาไฟฟ้าโซล่าเซลล์เป็นการประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนเพื่อให้แสงสว่างโดยไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากระบบสายส่งหลัก

แนวคิดหลักของโครงงานนี้คือการ พลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่สะอาดและมีอยู่ตามธรรมชาติ มาแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการให้แสงสว่างผ่านระบบเสาไฟฟ้าโซล่าเซลล์ โดยมุ่งเน้นการประหยัดพลังงาน ลดค่าใช้จ่าย และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โครงงานนี้ยึดหลักการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม (Appropriate Technology) คือ ออกแบบระบบให้เรียบง่าย ใช้งานได้จริง ประหยัดต้นทุน และสามารถติดตั้งได้ในพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง นอกจากนี้ยังส่งเสริมการเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เซลล์แสงอาทิตย์ทำงานตามหลักการ “โฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic Effect)” คือ เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบแผ่นสารกึ่งตัวนำ (เช่น ซิลิคอน) จะทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ เกิดเป็นกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC)

แผงโซลาร์เซลล์ประกอบด้วยเซลล์หลาย ๆ เซลล์ต่อรวมกัน เพื่อเพิ่มแรงดันและกำลังไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ได้สามารถนำไปใช้โดยตรง หรือเก็บสะสมไว้ในแบตเตอรี่เพื่อใช้ในเวลากลางคืน

2.3 ส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบในโครงงานเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

โครงงาน “เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์” ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์เสริมหลายส่วนซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเพื่อให้ระบบน้ำพุสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้ส่วนประกอบหลักที่ต้องใช้

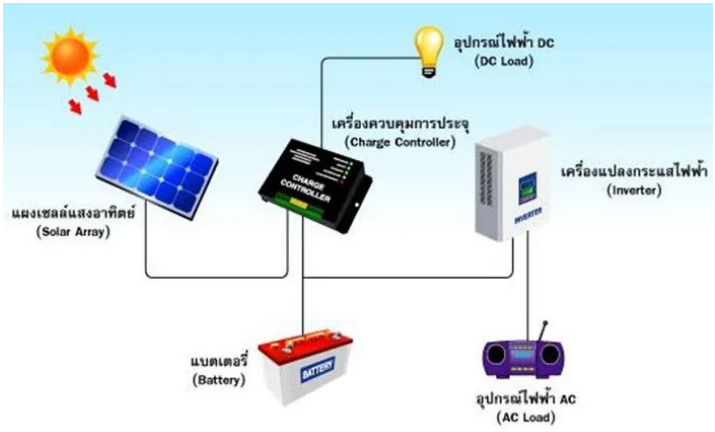
2.3.1 แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel)

หน้าที่:เป็นอุปกรณ์หลักในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยใช้หลักการของโฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic Effect) เมื่อแสงตกกระทบเซลล์ซิลิคอนในแผง จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ซึ่งจะถูกส่งต่อไปยังปั๊มน้ำหรือวงจรควบคุมรายละเอียดเพิ่มเติม: แผงที่ใช้มีขนาดตั้งแต่ 5–20 วัตต์ ขึ้นอยู่กับกำลังของปั๊มน้ำควรติดตั้งในตำแหน่งที่รับแสงได้เต็มที่ตลอดวันทำหน้าที่จ่ายไฟให้ระบบโดยตรง หรือชาร์จไฟเข้าสู่แบตเตอร์รี่ไฟฟ้า

2.3.1.1 การทำงานของโซลาร์เซลล์ โซลาร์เซลล์ทำงานโดยการรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน เมื่อแสงตกกระทบที่แผงโซลาร์เซลล์ จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่สามารถนำไปใช้ผลิตไฟฟ้าให้กับบ้านหรือสถานประกอบการได้

2.3.1.2 ลักษณะการใช้งานของโซล่าเซลล์ เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบ กับแผงโซล่าเซลล์แสงจากดวงอาทิตย์จะทำการถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน และโฮล ซึ่งจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวขึ้น โดยอิเล็กตรอนจะมีการเคลื่อนไปรวมตัวกันที่ Front Electrode และโฮลก็จะเคลื่อนไหวไปรวมตัวกันที่ Back Electrode จากนั้นเมื่อมีการเชื่อมต่อระบบวงจรไฟฟ้าจาก Front Electrode และ Back Electrode เข้าด้วยกันแบบครบวงจร ก็จะเกิดเป็นกระแสไฟฟ้าที่สามารถนำไปใช้งานได้ โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ดังนี้

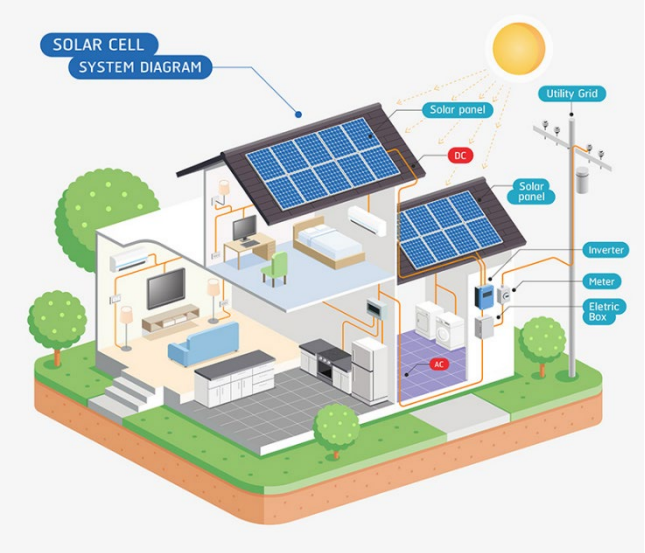
2.3.1.3 โซล่าเซลล์ มีหลักการทำงานอย่างไร การทำงานของโซล่าเซลล์จะเป็นกระบวนการเปลี่ยนจากพลังงานแสงให้กลายเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง โดยการใช้แสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และ มีพลังงานไปกระทบกับสารกึ่งตัวนำ จะทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างกัน โดยพลังงานจากแสงจะทำให้เกิดอิเลคตรอน หรือ การเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าขึ้นในสารกึ่งตัวนำ จึงทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าดังกล่าวทีาสามารถนำไปใช้งานได้



ภาพที่ 2.1 แสดงภาพหลักการทำงาน

2.3.1.4 โซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัย

เป็นการติดตั้งโซล่าเซลล์บนหลังคาเพื่อใช้สำหรับบ้านพักอาศัยซึ่งมีตั้งแต่ขนาด 1 – 12 กิโลวัตต์ (kWp.) หรือ 1,000-12,000 วัตต์ ซึ่งก็สามารถเลือกขนาดให้เหมาะแก่การใช้งานได้ เป็นการช่วยลดภาระการใช้ไฟตอนกลางวันได้มาก 30-70% ขึ้นอยู่กับขนาดที่ต้องการติดตั้งให้ตาม Requirement ที่ต้องการของแต่ละคน ซึ่งโซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัยนิยมนิติ้งด้วยระบบออนกริดที่มีการเชื่อมต่อเข้ากับระบบของการไฟฟ้า เพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หากใช้ไฟเหลือยังสามารถเข้าร่วมโครงการภาคประชาชนขายไฟคืนให้กับการไฟฟ้าได้อีกด้วย

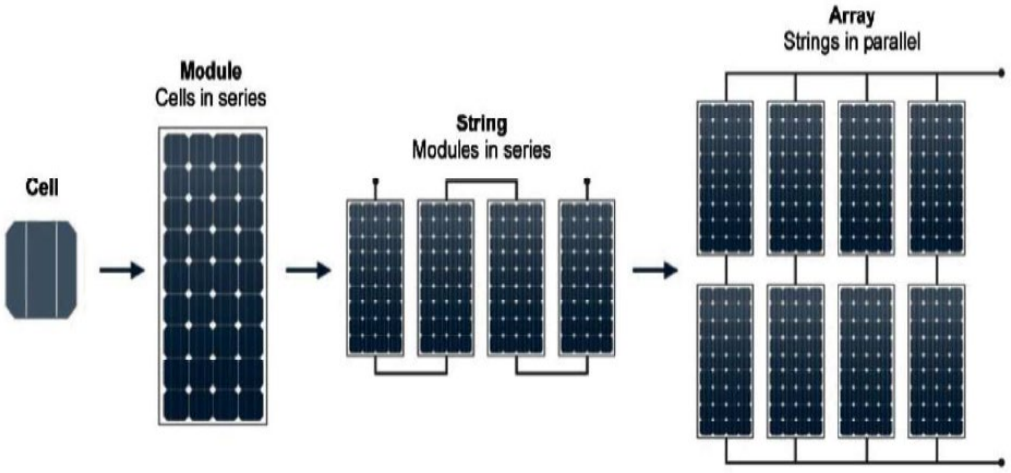


ภาพที่ 2.2 แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัย

2.3.1.5 โซล่าเซลล์สำหรับโรงงานและธรุกิจอุตสาหกรรม การติดตั้งโซล่าเซลล์สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ก็สามารถทำได้เช่นกัน โดยผู้ประกอบการและเจ้าของธุรกิจหลายๆคนที่ใส่ใจในสิ่งแวดล้อมต่างให้ความสำคัญในพลังงานสะอาดที่เป็นมิตกับบสภาพแสดล้อมและไม่ทำให้ภาวะโลคร้อนต่างพากันหันมาติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาโรงงาน เพื่อใช้สำหรับการผลิตและเครื่องจักรต่างๆเพราะนอกจากจะไม่เป็นมลพิษแล้วยังช่วยให้สามารถประหยัดค่าไฟไปได้แบบครึ่งต่อครึ่งเลยทีเดียว

ภาพที่ 2.3 แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับโรงงานและธรุกิจอุตสาหกรรม

2.3.1.6 ประเภทของโซล่าเซลล์ โซลาร์เซลล์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่:1.ระบบออนกริด (On-Grid) เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ในช่วงกลางวัน และสามารถขายไฟคืนให้กับการไฟฟ้าได้2. ระบบออฟกริด (Off-Grid) ไม่เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าส่วนกลาง เหมาะสำหรับพื้นที่ห่างไกล มีแบตเตอรี่สำหรับเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในเวลากลางวัน 3.ระบบไฮบริด (Hybrid) รวมทั้งระบบออนกริดและออฟกริดเพื่อให้สามารถใช้ไฟฟ้าได้ทั้งจากโซลาร์เซลล์และจากการไฟฟ้า



ภาพที่ 2.4 แสดภาพตัวอย่างแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel)

2.3.2 ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ (Solar Charger) คืออุปกรณ์ที่เชื่อมระหว่างแผงโซลาร์เซลล์กับแบตเตอรี่ มีหน้าที่หลักคือควบคุมแรงดันและกระแสไฟที่ส่งเข้าสู่แบตเตอรี่ เพื่อป้องกันการชาร์จเกินหรือจ่ายไฟเกิน จึงเป็นเหมือนผู้ควบคุมความปลอดภัยและประสิทธิภาพของระบบโดยรวม

2.3.2.1 หน้าที่หลักของ Solar Charge Controller หน้าที่หลักของชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ หรือ Solar Charge Controller นั้น อาจเรียกได้ว่าเป็น “ผู้ควบคุมจังหวะ” ของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ทั้งระบบ เพราะถึงแม้แผงโซลาร์เซลล์จะสามารถผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่หากไม่มีการควบคุมการส่งต่อพลังงานเข้าสู่แบตเตอรี่ให้ถูกต้อง ก็อาจเกิดผลเสียที่ร้ายแรงตามมาได้ เช่น การชาร์จไฟเกิน (Overcharging) ซึ่งจะทำให้แบตเตอรี่ร้อนจัดเสื่อมสภาพเร็ว

ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์จึงทำหน้าที่เหมือน “สมองกลอัจฉริยะ” คอยประเมินและจัดสมดุลพลังงานที่รับเข้ามาและจ่ายออกไปอย่างสม่ำเสมอ โดยการตรวจจับแรงดันไฟฟ้า (Voltage) และกระแสไฟฟ้า (Current) ทั้งจากแผงโซลาร์เซลล์และแบตเตอรี่ในทุกขณะ จากนั้นจะสั่งให้ระบบตัดไฟหรือจ่ายไฟในจังหวะที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติ อีกทั้งยังมีหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดกระแสไฟย้อนกลับจากแบตเตอรี่ไปยังแผงโซลาร์เซลล์ในช่วงกลางคืน

2.3.2.2 ประเภทของโซลาร์ชาร์จเจอร์ โซลาร์ชาร์จเจอร์ หรือ Solar Charge Controller มีอยู่ด้วยกันหลัก ๆ 2 ประเภท คือ PWM (Pulse Width Modulation) และ MPPT (Maximum Power Point Tracking) ทั้งสองแบบนี้ทำหน้าที่เดียวกันคือควบคุมแรงดันและกระแสไฟจากแผงโซลาร์เซลล์ก่อนส่งเข้าแบตเตอรี่ แต่ต่างกันใน “วิธีคิด” และ “ประสิทธิภาพ”

ภาพที่ 2.5 แสดงภาพตัวอย่าง ความแตกต่างระหว่างชาร์จเจอร์โซล่าเซลล์

2.3.2.2.1 PWM (Pulse Width Modulation) PWM คือเทคโนโลยีโซลาร์ชาร์จเจอร์การควบคุมพลังงานแบบพื้นฐานและใช้กันมาอย่างยาวนาน หลักการทำงานคือ คอยตัดต่อ

สัญญาณไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ให้เข้ากับแรงดันที่แบตเตอรี่รองรับ โดย “ลดระดับแรงดัน” จากแผงลงมาให้เท่ากับแรงดันของแบตเตอรี่

2.3.2.2 MPPT (Maximum Power Point Tracking) MPPT คือเทคโนโลยีโซลาร์ชาร์จเจอร์ที่ “ฉลาด” กว่าในแง่ของการดึงประสิทธิภาพจากแผงโซลาร์เซลล์ให้สูงสุด หลักการทำงานคือ จะค้นหา “จุดกำลังไฟสูงสุด” (Maximum Power Point) ของแผงในทุกขณะผ่านระบบตัวจับสัญญาณ แบบใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ (microprocessor) แม้แสงแดดจะเปลี่ยนไปตลอดวันก็ตาม แล้วแปลงแรงดันและกระแสให้เหมาะสมกับแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ

2.3.2.3 โซลาร์ชาร์จเจอร์ PWM และ MPPT เลือกแบบไหนที่เหมาะกับคุณ หากคุณกำลังวางระบบโซลาร์เซลล์แบบออฟกริดขนาดเล็กถึงขนาดกลาง กระแสไฟไม่มาก งบประมาณจำกัด และไม่ได้ต้องการประสิทธิภาพออกจากแผงทุกวัตต์โซลาร์ชาร์จเจอร์ PWM เพียงพอและคุ้มค่ามากกว่าแต่ถ้าคุณติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์แบบออนกริด หรือระบบโซล่าเซลล์แบบไฮบริดขนาดใหญ่ กระแสไฟมาก และต้องการระบบที่ “คิดเป็น ทำงานแม่น” ประสิทธิภาพสูง รองรับอนาคตได้ในระยะยาวชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ MPPT คือคำตอบที่ดีกว่าอย่างชัดเจน

ภาพที่ 2.6 แสดงภาพตัวอย่าง ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ (Solar Charger)

2.3.3 สายไฟ (wire)

สายไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่เป็นตัวกลางในการนำกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟ ไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยสายไฟประกอบไปด้วย ตัวนำไฟฟ้า ซึ่งจะทำจากโลหะที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี และมีความต้านทานไฟฟ้าน้อย เช่น ทองแดง และฉนวนไฟฟ้า ที่ใช้ในการหุ้มป้องกันไม่ให้ผู้ใช้กับสายโดยตรงและลดโอกาสที่จะทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าด้วยวัสดุสำหรับส่งผ่านพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วยตัวนำโลหะ เช่น ทองแดง และฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันกระแสไฟรั่วไหล

มีหลากหลายประเภทเพื่อการใช้งานที่ต่างกัน เช่น สาย VAF สำหรับภายในอาคารทั่วไป หรือสาย THW (IEC01) ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2.3.3.1 ประเภทของสายไฟ

1 . สายไฟโซลาร์เซลล์ PV1-F

เป็นสายไฟสำหรับไฟกระแสตรง (Direct Current : DC) ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับระบบโซลาร์เซลล์โดยเฉพาะ จึงมีความแข็งแรงกว่าสายไฟทั่วไป และทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดีเยี่ยม สามารถติดตั้งได้ทุกสถานที่ ไม่ว่าร์จะเป็นอาคารบ้านพักอาศัยทั่วไป โซลาร์ฟาร์ม โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

ข้อแตกต่างจากสายทั่วไป: สาย PV1-F จะมีความแข็งแรง ทนแดดและทนความร้อนได้สูงกว่าสาย VCT หรือ THW มาก ซึ่งสายทั่วไปจะเสื่อมสภาพเร็วและอาจเกิดไฟรั่วได้หากนำไปใช้กลางแจ้งเป็นเวลานาน

2.3.3.2 ขนาดของสายไฟ

4 \(mm^{2}\) (เบอร์ 4): นิยมใช้ทั่วไปในงานหลังคาบ้าน (Residential)

6 \(mm^{2}\) (เบอร์ 6): นิยมใช้ในงานที่ต้องการกระแสสูง หรือสายไฟระยะไกล (เช่น Solar farm)

ภาพที่ 2.7 ภาพแสดงตัวอย่าง ชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้กับแผงโซล่าเซลล์

2.3.4 รีโมทคอนโทรล

เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ DC เป็นอุปกรณ์ป้องกันเฉพาะที่ได้รับการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อขัดขวางการไหลของกระแสตรง (DC) โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดสภาวะที่เป็นอันตราย เช่น กระแสเกิน ไฟฟ้าลัดวงจร หรือความผิดพลาดทางไฟฟ้า เซอร์กิตเบรกเกอร์ DC แตกต่างจากเบรกเกอร์ AC มาตรฐานโดยมีการผสมผสานเทคโนโลยีการระงับอาร์คขั้นสูงเพื่อขัดขวางการไหลของกระแสต่อเนื่องอย่างปลอดภัย ซึ่งเป็นความท้าทายที่ทำให้การป้องกัน DC มีความซับซ้อนมากกว่าการป้องกัน AC โดยพื้นฐาน

2.3.4.1 รีโมทคอนโทรล คือ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบไร้สาย ใช้สำหรับสั่งเปิด-ปิด หรือปรับโหมดการทำงานของอุปกรณ์ เช่น โคมไฟโซล่าเซลล์ เสาไฟถนนโซล่าเซลล์ หรือสปอร์ตไลท์โซล่าเซลล์

หน้าที่ของรีโมทโซล่าเซลล์

เปิด–ปิดไฟ

ปรับระดับความสว่าง

ตั้งเวลาเปิด-ปิดอัตโนมัติ

เลือกโหมดการทำงาน (เช่น เปิดตลอดคืน / เปิดเมื่อมีการเคลื่อนไหว)

หลักการทำงาน

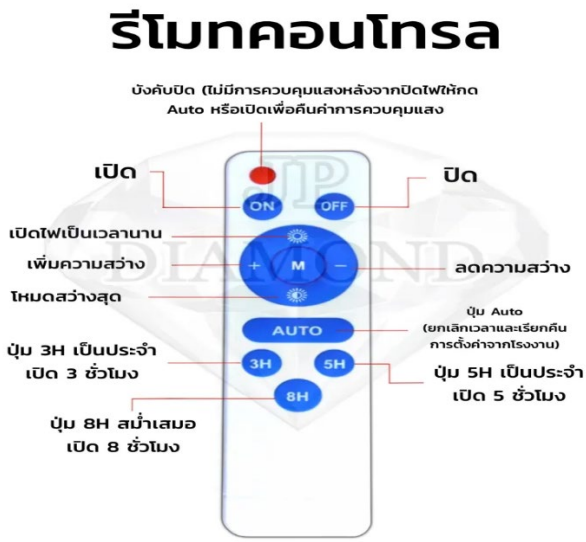
รีโมทจะส่งสัญญาณอินฟราเรด (IR) หรือคลื่นวิทยุ (RF) ไปยังตัวรับสัญญาณที่ติดตั้งอยู่ภายในโคมไฟหรือกล่องควบคุม ทำให้สามารถควบคุมการทำงานได้จากระยะไกล โดยไม่ต้องสัมผัสอุปกรณ์โดยตรง

ประโยชน์

สะดวกต่อการใช้งาน

ไม่ต้องเดินไปเปิด-ปิดที่ตัวเครื่อง

ช่วยประหยัดพลังงานด้วยการตั้งเวลาใช้งาน



ภาพที่ 2.8 รูปภาพการทำงานของรีโมทคอนโทรล

2.3.5 เหล็ก

เหล็ก คือ ธาตุโลหะชนิดหนึ่งในตารางธาตุ มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Fe (มาจากภาษาละติน Ferrum) และมีเลขอะตอม 26 จัดอยู่ในหมู่โลหะทรานซิชัน เหล็กเป็นธาตุที่พบมากในเปลือกโลก และเป็นองค์ประกอบสำคัญของแร่หลายชนิด เช่น ฮีมาไทต์ (Hematite) และแมกนีไทต์ (Magnetite) ซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบหลักในการผลิตเหล็กในอุตสาหกรรม

2.3.5.1 ประเภทของเหล็ก

เหล็กที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมสามารถแบ่งได้หลายประเภท เช่น

เหล็กบริสุทธิ์ (Pure Iron) ใช้ในงานเฉพาะด้าน เช่น งานแม่เหล็กไฟฟ้า

เหล็กกล้า (Steel) เป็นเหล็กที่ผสมคาร์บอนในปริมาณที่เหมาะสม ทำให้มีความแข็งแรงและทนทานมากขึ้น นิยมใช้ในงานก่อสร้างและผลิตเครื่องจักร

เหล็กหล่อ (Cast Iron) มีปริมาณคาร์บอนสูง แข็งแต่เปราะ นิยมใช้ทำท่อ ฝาท่อ หรือชิ้นส่วนเครื่องจักร

เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ผสมโครเมียมเพื่อเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน

2.3.5.2 ประโยชน์และการนำไปใช้

เหล็กเป็นวัสดุพื้นฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ถูกนำมาใช้ในงานก่อสร้าง เช่น เสาเหล็ก โครงสร้างอาคาร สะพาน และเสาไฟฟ้า นอกจากนี้ยังใช้ผลิตยานพาหนะ เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

ในโครงงานเสาไฟฟ้าโซล่าเซลล์ เหล็กมักถูกใช้เป็นโครงสร้างเสา เนื่องจากมีความแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักของแผงโซลาร์เซลล์และโคมไฟได้ดี อีกทั้งมีความทนทานต่อสภาพอากาศเมื่อผ่านกระบวนการป้องกันสนิมอย่างเหมาะสม

ภาพที่ 2.9 แสดงภาพตัวอย่างเหล็ก

2.3.6 ยางนอกรถยนต์ คืออะไร

ยางนอกรถยนต์ คือ ส่วนของล้อรถที่ทำหน้าที่สัมผัสกับพื้นถนนโดยตรง ทำจากยางธรรมชาติผสมยางสังเคราะห์และวัสดุเสริมความแข็งแรง เช่น เส้นใยผ้าใบและลวดเหล็ก เพื่อเพิ่มความทนทานและรองรับแรงกดทับ ยางนอกมีบทบาทสำคัญต่อความปลอดภัย การยึดเกาะถนน ความนุ่มนวลในการขับขี่ และประสิทธิภาพในการควบคุมรถ

2.3.6.1 โครงสร้างของยางนอกรถยนต์

ยางนอกประกอบด้วยส่วนสำคัญหลายชั้น ได้แก่

ดอกยาง (Tread)

เป็นส่วนผิวด้านนอกสุดที่สัมผัสกับถนน มีลวดลายร่องดอกยางช่วยเพิ่มแรงเสียดทานและช่วยรีดน้ำออกขณะขับขี่บนถนนเปียก

ไหล่ยาง (Shoulder)

อยู่บริเวณขอบระหว่างดอกยางกับแก้มยาง ช่วยเพิ่มความมั่นคงขณะเลี้ยว

แก้มยาง (Sidewall)

เป็นส่วนด้านข้างของยาง ทำหน้าที่รับแรงกระแทกและแสดงข้อมูลสำคัญ เช่น ขนาดยาง รุ่น และค่าความดันลมที่เหมาะสม

ชั้นผ้าใบหรือโครงสร้างเสริมแรง (Carcass/Ply)

เป็นชั้นภายในที่ช่วยให้ยางคงรูปและรับน้ำหนักรถ

ขอบลวด (Bead)

เป็นส่วนที่ยึดยางเข้ากับกระทะล้อ ทำให้ยางติดแน่นกับล้อไม่หลุดออกขณะใช้งาน

2.3.6.2 ประเภทของยางนอกรถยนต์

ยางเรเดียล (Radial Tire)

เป็นยางที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มีความทนทาน ให้การยึดเกาะถนนดี และประหยัดน้ำมัน

ยางไบแอส (Bias Tire)

โครงสร้างชั้นผ้าใบวางไขว้กัน มีความแข็งแรง เหมาะกับรถบรรทุกหรือการใช้งานหนัก

ยางสำหรับทุกสภาพอากาศ (All-Season Tire)

ออกแบบให้ใช้งานได้ทั้งถนนแห้งและเปียก

ภาพที่ 2.10 แสดงภาพแสดงตัวอย่างของยางนอกรถยนต์

2.3.7 สปอร์ตไลท์ (Spotlight) คืออะไร

สปอร์ตไลท์ คือ โคมไฟที่ให้แสงสว่างเข้มข้นและพุ่งเป็นลำแสงไปยังจุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะ ใช้สำหรับส่องเน้นพื้นที่หรือวัตถุเป้าหมาย เช่น ป้าย อาคาร สนามกีฬา เวทีการแสดง หรือบริเวณลานจอดรถ

ภาพที่ 2.11 แสดงภาพตัวอย่างสปอร์ตไลท์

2.3.7.1 ตัวอย่างหลักการทำงานของสปอร์ตไลท์โซล่าเซลล์

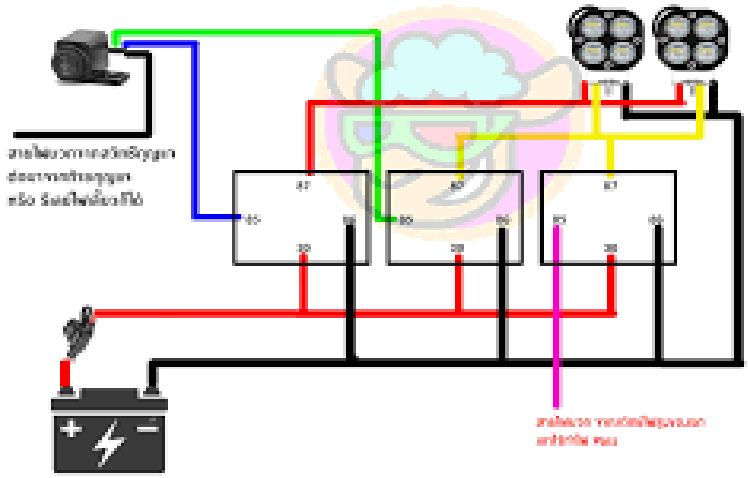
สปอร์ตไลท์โซล่าเซลล์ทำงานโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า หลักการทำงานสามารถอธิบายได้ดังนี้

การรับพลังงานแสงอาทิตย์ในเวลากลางวัน แผงโซลาร์เซลล์จะรับพลังงานจากแสงอาทิตย์และเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ตามหลักการโฟโตโวลตาอิก

การควบคุมและเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จะถูกส่งผ่านตัวควบคุมการชาร์จ (Charge Controller) เพื่อควบคุมแรงดันไฟฟ้าไม่ให้เกินกำหนด จากนั้นจึงเก็บสะสมไว้ในแบตเตอรี่

การจ่ายพลังงานเพื่อให้แสงสว่างเมื่อถึงเวลากลางคืน หรือเมื่อแสงสว่างลดลง ระบบจะทำงานอัตโนมัติ โดยแบตเตอรี่จะจ่ายไฟไปยังหลอดไฟ LED ภายในสปอร์ตไลท์ ทำให้เกิดแสงสว่าง

ระบบควบคุมเพิ่มเติมบางรุ่นอาจมีเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) หรือสามารถควบคุมผ่านรีโมท เพื่อปรับระดับความสว่างหรือตั้งเวลาเปิด–ปิดได้



ภาพที่ 2.12 แสดงภาพตัวอย่างหลักการทำงานของสปอร์ตไลท์โซล่าเซลล์

2.3.8 ปูน คืออะไร

ปูน หรือที่เรียกว่า ปูนซีเมนต์ คือ วัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีเทา เมื่อผสมกับน้ำแล้วจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้แข็งตัวและยึดเกาะวัสดุอื่นได้ดี เช่น ทราย หิน หรืออิฐ จึงนิยมใช้ในงานก่อสร้างอาคาร ถนน สะพาน และโครงสร้างต่าง ๆ

2.3.8.2 ประเภทของปูน

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland Cement) เป็นปูนที่นิยมใช้มากที่สุด ใช้สำหรับงานคอนกรีตทั่วไป เช่น เสา คาน พื้น และฐานราก

ปูนซีเมนต์ผสม มีการผสมวัสดุอื่นเพิ่ม เช่น เถ้าลอย เพื่อช่วยลดความร้อนและเพิ่มความทนทาน

ปูนก่อ–ปูนฉาบ ใช้สำหรับก่ออิฐหรือฉาบผนัง มีคุณสมบัติยึดเกาะดีและทำงานง่าย

2.3.8.3 ส่วนประกอบของปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ผลิตจากวัตถุดิบหลัก เช่น หินปูน ดินเหนียว และแร่ธาตุต่าง ๆ นำไปเผาที่อุณหภูมิสูงจนได้วัสดุที่เรียกว่า “ปูนเม็ด (Clinker)” จากนั้นบดละเอียดจนเป็นผงปูนซีเมนต์

ภาพที่ 2.13 แสดงภาพตัวอย่างปูนซีเมนต์

บทที่ 3
วิธีดำเนินการ

ในการจัดทำโครงงาน (เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์) ในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดทำโครงงาน ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนออกแบบ

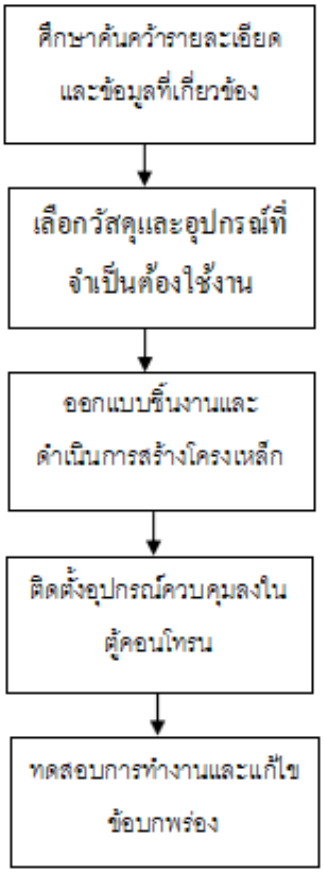
ขั้นตอนที่ 1: กำหนดวัตถุประสงค์และรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 2: ออกแบบระบบพลังงานแสงอาทิตย์

ขั้นตอนที่ 3: ออกแบบระบบแผงโซล่าเซลล์

ขั้นตอนที่ 4: การติดตั้งและเดินสาย

3.1.1 ขั้นตอนการสร้าง



3.2 ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์เสาไฟโซล่าเซลล์สามารถให้แสงสว่างได้อย่างต่อเนื่องและเพียงพอต่อการใช้งานจริง โดยในช่วงเวลากลางวันแผงโซลาร์เซลล์สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อชาร์จเก็บในแบตเตอรี่ได้เต็มประสิทธิภาพ เมื่อเข้าสู่ช่วงเวลากลางคืน ระบบสามารถจ่ายพลังงานให้หลอดไฟ LED ส่องสว่างได้นานประมาณ 8–12 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับปริมาณแสงแดดที่ได้รับในแต่ละวัน

ความสว่างของหลอดไฟอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการใช้งานภายนอกอาคาร เช่น บริเวณทางเดิน ลานบ้าน หรือพื้นที่สาธารณะ โดยหลอดไฟ LED ใช้พลังงานต่ำแต่ให้ค่าความสว่างสูง ทำให้ประหยัดพลังงานและยืดระยะเวลาการใช้งานได้ยาวนาน

ในด้านความทนทาน โครงสร้างเสาทำจากวัสดุที่แข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักของแผงโซลาร์เซลล์และโคมไฟได้ดี ทนต่อสภาพอากาศ เช่น แดด ฝน และลมแรง ระบบสายไฟและกล่องควบคุมมีการป้องกันน้ำและความชื้นอย่างเหมาะสม ทำให้สามารถใช้งานกลางแจ้งได้อย่างปลอดภัย

จากการทดสอบการใช้งานจริง พบว่าผลิตภัณฑ์สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งหลัก และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในระยะยาว อีกทั้งยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากใช้พลังงานสะอาดจากธรรมชาติ

3.3 การศึกษาความพึงพอใจ

3.3.1 การศึกษาความพึงพอใจของเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

3.3.1.1 ความสม่ำเสมอในการทำงาน ผลิตภัณฑ์เสาไฟโซล่าเซลล์สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอในแต่ละวัน โดยในช่วงเวลากลางวันแผงโซลาร์เซลล์จะทำหน้าที่รับพลังงานแสงอาทิตย์และชาร์จเก็บไว้ในแบตเตอรี่อย่างต่อเนื่อง เมื่อเข้าสู่ช่วงเวลากลางคืน ระบบจะจ่ายพลังงานให้หลอดไฟ LED ทำงานโดยอัตโนมัติ ทำให้สามารถให้แสงสว่างได้เป็นประจำทุกคืน

3.3.1.2 ความสว่างของไฟ ความสว่างของไฟจากเสาไฟโซล่าเซลล์อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการใช้งานในพื้นที่กลางแจ้ง เช่น บริเวณทางเดิน ลานกิจกรรม หรือหน้าบ้าน โดยใช้หลอดไฟ LED ซึ่งให้ค่าความสว่างสูงแต่ใช้พลังงานต่ำ ทำให้สามารถให้แสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าความสว่างของหลอดไฟวัดเป็นหน่วย “ลูเมน (Lumen)” ซึ่งแสดงถึงปริมาณแสงที่ปล่อยออกมา โดยทั่วไป เสาไฟโซล่าเซลล์ขนาดเล็กถึงกลางอาจให้ความสว่างประมาณ 800–3,000 ลูเมน ขึ้นอยู่กับขนาดกำลังไฟของหลอด LED และความจุของแบตเตอรี่

3.3.1.3 ประชากรตัวอย่างที่อิงจาก "ผู้ใช้งานจริง" (End-Users)นี่คือการกำหนดประชากรตัวอย่างที่พบได้บ่อยที่สุดในการศึกษาความพึงพอใจประชากรเป้าหมายตัวอย่างที่สามารถเลือกได้เจ้าของ/ผู้ใช้งานเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์* ผู้ซื้อจากร้านค้าออนไลน์: ผู้ที่เคยสั่งซื้อเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์จากแพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซ (เช่น Lazada, Shopee)(กลุ่มที่แคบ

ลง)* ผู้ใช้งานตามพื้นที่ภูมิศาสตร์: ผู้อยู่ที่บริเวณไม่มีระบบสายส่งไฟฟ้าจากภาครัฐหรือการไฟฟ้าเข้าถึงอย่างทั่วถึง มักเป็นพื้นที่ห่างไกลหรือทุรกันดาร

3.3.1.4 เครื่องมือวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Tools)เครื่องมือเหล่านี้ใช้เพื่อเก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลขและสามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้

3.3.1.5 แบบสอบถาม (Questionnaires / Surveys)เป็นเครื่องมือหลักในการวัดความพึงพอใจ โดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ท)มาตรวัด: ใช้เพื่อวัดระดับความพึงพอใจหรือความคิดเห็น เช่น: 1 = ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง 5 = พึงพอใจอย่างยิ่ง 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด 5 = เห็นด้วยมากที่สุด

หัวข้อหลักในแบบสอบถาม: ประสิทธิภาพการทำงาน: ความนาน/ความสว่างของสปอร์ตไลท์, ประสิทธิภาพในวันที่มีเมฆมาก

คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์: ความง่ายในการติดตั้ง, ความทนทาน/อายุการใช้งานของแผงและสปอร์ตไลท์, ความง่ายในการบำรุงรักษา, ความคุ้มค่า: การประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์, ราคาเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์, ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม: ความรู้สึกพึงพอใจต่อการใช้พลังงานสะอาด

3.3.1.6 เครื่องมือวัดทางเทคนิค (Technical Measurement Instruments)ใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพทางกายภาพของโซล่าเซลล์เครื่องวัดความเข้มของแสง: ใช้วัดปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ ณ ตำแหน่งที่ติดตั้งแผง เพื่อเชื่อมโยงกับประสิทธิภาพของปั๊มไม้บรรทัด/ตลับเมตร: ใช้วัดความสูง สูงสุดของน้ำที่พุ่งขึ้นในสภาวะแสงแดดต่าง ๆ เพื่อประเมินกำลังของปั๊มนาฬิกาจับเวลา: ใช้เพื่อจับเวลาความสม่ำเสมอในการทำงานของน้ำโซล่าเซลล์ (เช่น ทำงานได้กี่ชั่วโมงหลังจากแสงหมด)มัลติมิเตอร์: ใช้วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อประเมินการทำงานของแผน

3.3.1.7 เครื่องมือวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Tools)

เครื่องมือเหล่านี้ใช้เพื่อเก็บข้อมูลเชิงลึก, ความคิดเห็น, และประสบการณ์ส่วนตัวที่อาจไม่ได้ถูกครอบคลุมในแบบสอบถาม

3.3.1.8 การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews)

ใช้เพื่อเจาะลึกประสบการณ์ของผู้ใช้งานจริงในรายละเอียดผู้ให้ข้อมูล: ผู้ใช้งานน้ำพุโซลาร์เซลล์ที่เคยประสบปัญหา หรือผู้ที่ใช้งานมาเป็นเวลานานคำถามหลัก: คุณรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดกับส่วนใดของผลิตภัณฑ์ และทำไม คุณพบปัญหาหรือข้อจำกัดที่สำคัญที่สุดในการใช้งานอะไรบ้าง คุณมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับความทนทานของปั๊มน้ำเมื่อเทียบกับราคาประสบการณ์ของคุณในการทำความสะอาดและบำรุงรักษาโซล่าเซลล์เป็นอย่างไร

3.3.1.9 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ใช้เพื่อเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)แหล่งข้อมูล:รีวิวออนไลน์: การวิเคราะห์ความคิดเห็นและคะแนนความพึงพอใจ (จาก 1 ถึง 5 ดาว) ของผู้ซื้อ
น้ำพุโซลาร์เซลล์บนแพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซ (Lazada, Shopee, Amazon)เว็บบอร์ด/โซเชียลมีเดีย: การอ่านและจัดหมวดหมู่กระทู้สนทนาเกี่ยวกับข้อดี-ข้อเสีย ปัญหาที่พบ และการแนะนำยี่ห้อ/รุ่นการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับว่าคุณต้องการเน้นที่การวัดตัวเลข

3.4 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนิน โครการ

3.4.1 สถานที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลคือ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ จังหวัดสุรินทร์

3.4.2 ระยะเวลาดำเนินงาน ตั้งแต่วันที่1 ตุลาคม 2568 ถึง 31 มกราาคม 2569

3.5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการดำเนินโครงงานในครั้งนี้มี

3.5.1 วิเคราะห์ตามขั้นตอนการดำเนินการทดลอง จากการให้คะแนนของผู้ทดลอง ใช้แต่ละขั้นตอนการทดลอง

3.5.2 เฉลี่ยจากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้เพื่อประเมินคุณภาพทั้ง 5

3.5.1ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน

3.5.2 การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน

3.5.3. ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น

3.5.4 การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์

3.5.5 เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้ที่นำไปใช้งาน

ผู้ประเมินสามารถให้คะแนน 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึงคุณภาพมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึงคุณภาพมาก

ระดับ 3 หมายถึงคุณภาพปากลาง

ระดับ 2 หมายถึงคุณภาพน้อย

ระดับ 1 หมายถึงคุณภาพน้อยที่สุด

บทที่ 4
ผลการดำเนินโครงการ

จากการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน (เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์) คณะผู้จัดทำได้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการดำเนินงานนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

4.1 ผลการดำเนินงาน ศึกษาหลักการของพลังงานแสงอาทิตย์ การทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ และเสาร์ไฟฟ้าขนาดเล็กศึกษาตัวอย่างโครงงานเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

4.2 ผลการทดลอง แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยจากแผงโซลาร์เซลล์: 12.3 Vกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย: 1.5 A กำลังไฟฟ้าใช้: 12.3 V × 1.5 A =18.45 W 12.3 V × 1.5 A =18.45 Wอัตราการไหลน้ำ: 1.2 ลิตร/นาทีความสูงของสายน้ำ: 0.8 เมตรระยะเวลาทำงานต่อเนื่องภายใต้แสงเต็ม: ~ 2 ชั่วโมง

4.3 ผลหารวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อใช้แผงโซลาร์เซลล์ ... W ถ้าได้รับแสงแดดเฉลี่ย 5 ชั่วโมง/วัน พลังงานที่ผลิตได้ = กำลังแผง × ชั่วโมงแสงแดด50 W × 5 ชั่วโมง 250 Wh ต่อวันถือว่า “โซล่าเซลล์ทำงานได้จริง” ภายใต้แสงแดดเต็มที่พลังงานผลิตได้ 250 Whพลังงานใช้ 200 Whแสดงว่าแสงสว่างอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับโซล่าเซลล์และระบบหากเปรียบเทียบกับการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งอื่น (หรือไม่มีแผงโซลาร์เซลล์) พบว่าใช้พลังงานทดแทน (ไม่มีค่าไฟฟ้า) และลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบหลัก

4.1ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถามแสดงตารางวิเคราะห์ โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยล่ะ

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับเพศของนักเรียนนักศึกษา

เพศ	จำนวน	ร้อยล่ะ
ชาย	20	100
หญิง	0	0

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ชายจำนวน 20 คน คิดเป็น ร้อยละ 100 เป็นผู้หญิงจำนวน 0 คนคิดเป็นร้อยละ

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนร้อยละเกี่ยวกับอายุของนักเรียนนักศึกษา

อายุ	จำนวน	ร้อยล่ะ
10-17 ปี	0	0
18-25 ปี	20	100
ไม่ตอบแบบสอบถาม	0	0
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่าอายุนักเรียนนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อย อันดับแรก ดังนี้คือส่วนใหญ่อยู่ในอายุ 18 - 19 ปี คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนร้อยล่ะแสดงจำนวนร้อยละเกี่ยวกับวุฒิเข้าศึกษาในขั้นปีที่ 1 ของนักเรียนนักศึกษา

วุฒิการศึกษาในชั้นปีที่1	จำนวน	ร้อยล่ะ
จบม.3 จากโรงเรียนในอำเภอ	0	0
จบจากโรงเรียนนอกอำเภอ	20	100
จบจาก ต.ช.ด	0	0
จบจากศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน	0	0

จากตารางที่ 4.3 พบว่า วุฒิการศึกษาก่อนเข้าการศึกษาต่อในขั้นปีที่ 1 ของนักเรียนนักศึกษาที่ ตอบแบบสอบถามจบ ม. 3 จากโรงเรียนนอกอำเภอ คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนชุดสื่อการเรียนการสอนประกอบรายวิชาโครงงาน เกี่ยวกับเรื่องน้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์ของนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพลังขะ จำนวน 20 คน โดยได้มาจากคะแนนความ พึงพอใจวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลำดับที่	รายงานประเมิณ	ค่าเฉลี่ย (X)	ค่าเบนมาตรฐาน (SD)
1	การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน	4.5	4.55
2	ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น	4.5	4.65
3	การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์	4.3	4.46
4	เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้	4.2	4.39
5	ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับ ตัวชิ้นงาน	4.5	4.65
รวม		4.38	4.34

จากตารางที่ 4.4 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด X 4.5 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับพบว่าผลการประเมินของนักศึกษาพบว่ามีความคิดเห็นต่อชุดสื่อการเรียนการสอนในเรื่องเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์การเลือกใช้วัสดูอุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงานและในด้านเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนมากรองลงมาคือด้านขนาดของชินงานที่จัดทำจัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงานมีค่าควมหมาะสมอยู่ในระดับ มีคุณภาพมากในด้านความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็นมีค่าเฉลี่ย X . 4 3 มีควมหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมากการวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์มีค่าเฉลี่ย X . 4.3ความเหมาะสมอยู่ในระดับ มีคุณภาพมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.38 มีความเหมาะสมในระดับมีคุณภาพมา

บทที่ 5
สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ผลจากการทดลองใช้งานโครงงานเรื่องเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์
ในครั้งนี้พบว่าสามารถให้ทดลองใช้จริงกับสถานที่สอนจริงเห็นผลได้ชัด มีคุณภาพดังนี้

5.1 ผลการดำเนินงาน หลังจากประดิษฐ์โครงงานน้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์ฝีมือแรงงาน คณะผู้จัดทำได้

5.1.1 ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ	มีคะแนนคุณภาพเฉลี่ย 3.60
5.1.2 การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำขึ้นงาน	มีคะแนนคุณภาพเฉลี่ย 4.20
5.1.3 ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น	มีคะแนนคุณภาพเฉลี่ย 3.60
5.1.4 รายละเอียดของอุปกรณ์	มีคะแนนคุณภาพเฉลี่ย 3.20
5.1.5 เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้ที่นำไปใช้งาน	มีคะแนนคุณภาพเฉลี่ย 5.00
	คะแนนเฉลี่ยคุณภาพรวม 4.00

5.2 ผลการวิเคราะห์และสรุปผล การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการดำเนินงานในครั้งนี้มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

5.2.1 ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงานมีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก

5.2.2 การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงานมีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก

5.2.3 ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็นมีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก

5.2.4 การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง

5.2.5 เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้ที่นำไปใช้งานมีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด

5.3 อภิปรายผล ผลจากการทดลองใช้หลังจากประดิษฐ์น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์ทางผู้จัดทำได้ทดลองใช้ จริงตามพบว่าสามารถให้ความรู้แก่ผู้ที่สนใจในน้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์

5.4 ข้อเสนอแนะ ข้อเสนอแนะในการนำผลการดำเนินโครงงานไปใช้

1. ควรพัฒนาให้มีระบบกักเก็บพลังงาน เช่น การใช้แบตเตอรี่ เพื่อให้น้ำพุสามารถทำงานได้ในเวลากลางคืน
2. ควรเพิ่มการตกแต่งให้มีความสวยงามและเหมาะกับสภาพแวดล้อมมากขึ้น

5.5 ข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงงานครั้งต่อไป

1. ศึกษาข้อมูลเพื่อพัฒนาในเชิงพาณิชย์ต่อไป
2. พัฒนา ทดลอง ปรับปรุง และขยายผลให้เกิดประโยชน์

บรรณานุกรม

Solar panel (2568) .คืออะไร สืบค้นจาก
https://www.pratabjaisolarcell.com/
Residential solar power system (2568) .แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัย สืบค้นจาก
http://www.fonstainless.com/article/
Display images of solar panels for factories and industrial businesses. (2567) แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับโรงงานและธรุกิจอุตสาหกรรม สืบค้นจาก
https://www.asolar.co.th/18174722/
Show sample solar panels. (2567) .แสดภาพตัวอย่างแผงโซลาร์เซลล์ สืบค้นจาก
https://www.energy-conservationtech.com/content/
Differences between solar charge controllers (2563) .แสดงภาพตัวอย่าง ความแตกต่างระหว่างชาร์จเจอร์โซล่าเซลล์ สืบค้นจาก
https://powervaultthailand.com/what-is-charger-solar-cell/
Solar charger . (2567) แสดงภาพตัวอย่าง ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ สืบค้นจาก
https://powervaultthailand.com/what-is-charger-solar-cell/
Electrical wire (2567) ชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้กับแผงโซล่าเซลล์ สืบค้นจาก
https://www.lazada.co.th/products/solar-cell
Illustration of how a remote control works (2567) รูปภาพการทำงานของรีโมทคอนโทรล สืบค้นจาก
https://shopee.co.th/200W
Show examples of steel. (2567) แสดงภาพตัวอย่างเหล็ก สืบค้นจาก
https://www.chi.co.th/article/article-831/
Car tyre (2567) แสดงภาพแสดงตัวอย่างของยางนอกรถยนต์ สืบค้นจาก
https://www.yangpalm.com/2017/04/th-tyre.html
LED spotlight (2568) แสดงภาพตัวอย่างสปอร์ตไลท์ สืบค้นจาก
https://www.ledinfinite.com/
Operating principle of a solar-powered spotlight (2568) การทำงานของสปอร์ตไลท์โซล่าเซลล์ สืบค้นจาก
https://energyfordummies.com/circuit-hub/led-circuit/
Construction cement (2568) แสดงภาพตัวอย่างปูนซีเมนต์ สืบค้นจาก
https://kjcconcrete.com/portland-cement/

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบเสนอโครงงาน

ภาคผนวก ข

แสดงรูปภาพประกอบจัดทำชิ้นงาน

แสดงภาพ ค้นหาข้อมูลเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

แสดงภาพ การออกแบบเสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

แสดงภาพ การตัดเหล็กทำที่ยึดจับแผงโซล่าเซลล์และสปอร์ตไลท์

แสดงภาพ การทำฐานเสาร์ไฟ

แสดงภาพ การเชื่อมที่ยึดแผงโซล่าเซลล์และสปอร์ตไลท์

แสดงภาพ การติดตั้งแผงโซล่าเซลล์กับสปอร์ตไลท์

แสดงภาพ ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์

แสดงภาพ การทำรูปเล่มโครงงาน

ภาคผนวก ค

แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจ

เรื่อง เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และให้ ครบทุกตอนเพื่อความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

1.2 อายุ ( ) ต่ำกว่า 30 ปี ( ) 30-40 ปี ( ) 41-50 ( ) มากกว่า 50 ปีขึ้นไป

1.3 จำนวนคนในครอบครัว ( ) 1 คน ( ) 2 คน

1.4 ระดับชั้น ( ) ปวช.1-3 ( ) ปวส.1-2

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย(/)ให้ตรงกับระดับความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของท่าน 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด 4 หมายถึง มีระดับมาก 3 หมายถึง มีระดับปานกลาง 2 หมายถึง มีระดับน้อย 1 หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

รายงานการประเมิณ	**รายงานการประเมิณ**				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม					
2.วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย					
3. ใช้งานได้ง่ายและมีความปลอดภัย					
4. เคลื่อนย้ายได้ง่าย					
5. สามารถนำไปใช้ได้หลายพื้นที่					

ตอนที่ 3 ความคิดเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ภาคผนวก ง

แสดงประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อโครงงาน : เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

ชื่อ-นามสกุล : นายวีรภัทร ชาติมนตรี

สาขาวิชา ไฟฟ้า สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง

ระดับการศึกษา • ปวส. ชั้นปีที่ 2

ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ (24 ต.ค 2568 – 16 มกราคม 2569)

รหัสประจำตัวนักศึกษา - 67301040028

วันเดือนปีเกิด – 9 กรกฎาคม พ.ศ.2548

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 9 หมู่12 ต.พระแก้ว อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0990134897

ชื่อโครงงาน : เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

ชื่อ-นามสกุล : นายอนุชา สิริปนัดดา

สาขาวิชา ไฟฟ้า สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง

ระดับการศึกษา • ปวส. ชั้นปีที่ 2

ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ (24 ต.ค 2568 – 16 มกราคม 2569)

รหัสประจำตัวนักศึกษา - 67301040032

วันเดือนปีเกิด –14 พฤจิกายน พ.ศ.2548

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 303 หมู่11 ต.บ้านซบ อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0973523574

ภาคผนวก จ

รูปอัพโหลดไฟล์โครงานในเว็บไซต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

(Solar-powered street light)

ผู้จัดทำ

นายวีรภัทร ชาติมนตรี

นายอนุชา สิริบัณคา

รายงานผลดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

โครงงาน เสาร์ไฟฟ้าโซล่าเซลล์

จัดทำโดย : นาย วีรภัทร ชาติมนตรี

ปี : 2568

อัปเดต 11-02-2569