ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

(Solar Energy Training Kits)

จัดทำโดย

นายธันวา จันตาเขียว

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

ชื่อนักศึกษา นายธันวา จันตาเขียว รหัสนักศึกษา 66201050018

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์

ครูที่ปรึกษาโครงการ นายสุรจิต สุจินพราหมณ์

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด

ครูผู้สอน นายคชา คะเณมา

ปีการศึกษา 2568

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ		**ลายมือชื่อ**
1.นายสุรจิต สุจินพราหมณ์	ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายคชา คะเณมา	ครูผู้สอน	
4. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์	หัวหน้าแผนก	
5. นายเบญจภัทร วงค์โคกสูง	งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

(นายไพบูลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์
(Solar Energy Training Kits)

จัดทำโดย
นายธันวา จันตาเขียว

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ
ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ชื่อเรื่อง ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์
ชื่อนักศึกษา นายธันวา จันตาเขียว รหัสนักศึกษา 66201050018
สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์
แผนกวิชา อิเล็กทรอนิกส์
ที่ปรึกษา นายคชา คะเณมา
ปีการศึกษา 2568

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่อง ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกสำหรับการเรียนรู้และศึกษาหลักการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจส่วนประกอบของระบบโซลาเซลล์ ได้แก่ แผงโซลาเซลล์ เครื่องควบคุมการชาร์จ แบตเตอรี่ และอินเวอร์เตอร์ รวมถึงสามารถต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย การดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาข้อมูลทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ออกแบบโครงสร้างชุดฝึก จัดหาอุปกรณ์และประกอบติดตั้งระบบ จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าในสภาวะแสงที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งประเมินผลการใช้งานกับกลุ่มผู้เรียน

ผลการดำเนินงานพบว่า ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์สามารถใช้งานได้จริง มีความปลอดภัย และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ได้ดียิ่งขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนด้านไฟฟ้าและพลังงานทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำนำ

โครงงานเรื่อง ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนาชุดฝึกที่ใช้ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่มีความสำคัญในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นพลังงานสะอาด ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การจัดทำโครงงานครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหลักการทำงานของระบบโซลาเซลล์ ฝึกทักษะการต่อวงจร การติดตั้งอุปกรณ์ และการทดสอบการทำงานของระบบอย่างถูกต้องและปลอดภัย อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและการทำงานเป็นทีม

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับพลังงานทดแทน และสามารถนำชุดฝึกนี้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนหรือพัฒนาต่อยอดในอนาคตได้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่อง ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาและคำแนะนำอันเป็นประโยชน์จากอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน

ขอขอบพระคุณคณะครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่ให้การสนับสนุนด้านความรู้ อุปกรณ์และสถานที่ในการดำเนินโครงงาน รวมทั้งขอขอบคุณครอบครัวที่ให้กำลังใจและสนับสนุนในทุกๆ ด้าน จนทำให้โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ(ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 วิธีดำเนินโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักการทำงานของโซลาเซลล์	3
2.2 ปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก	4
2.3 การคำนวณกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น	4
2.4 ส่วนประกอบของระบบโซลาเซลล์	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
3.1 การออกแบบชุดฝึกแผงโซลาเซลล์	8
3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบวงจรชุดฝึกแผงโซลาเซลล์	9
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	10
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลการทดลองใช้งานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์	11
4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์	11

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

บทที่ 5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ 12

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ 12

5.3 ในข้อเสนอแนะและแนวทางการทำโครงงานในครั้งต่อไป 13

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำงาน

ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงงาน

ภาคผนวก ง แบบประเมินความพึงพอใจ

ภาคผนวก จ ประวัติผู้จัดทำ

ภาคผนวก ฉ อัพโหลดที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ 11

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 หลักการทำงานของโซลาเซลล์	3
ภาพที่ 2.2 ปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก	4
ภาพที่2.4.1 แผงโซลาเซลล์	5
ภาพที่ 2.4.2 เครื่องควบคุมการชาร์จ	6
ภาพที่ 2.4.3 แบตเตอรี่	7
ภาพที่ 2.4.4 อินเวอร์เตอร์	7
ภาพที่ 3.1 แผนผังการทำงานของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์	8
ภาพที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์	9

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันและการพัฒนาอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก ส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกันแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลมีปริมาณลดลงและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นพลังงานทดแทนจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดและมีอยู่ไม่จำกัด แผงโซลาเซลล์เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า การจัดทำชุดฝึกแผงโซลาเซลล์จึงมีความสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงาน สามารถต่อวงจรและทดลองใช้งานจริงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

ด้วยเหตุนี้ ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการพัฒนา “ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์” เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน และเพิ่มทักษะด้านปฏิบัติการให้แก่ผู้เรียน

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาหลักการทำงานของระบบโซลาเซลล์

1.2.2 เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

1.2.3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึก

1.2.4 เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนด้านพลังงานทดแทน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ศึกษาเฉพาะระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงโซลาเซลล์ขนาดเล็ก

1.3.2 ใช้อุปกรณ์หลัก ได้แก่ แผงโซลาเซลล์ เครื่องควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ และอินเวอร์เตอร์

1.3.3 ทดสอบการทำงานในสภาพแสงอาทิตย์ตามธรรมชาติ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ที่สามารถใช้งานได้จริงและมีความปลอดภัย

1.4.2 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบโซลาเซลล์มากยิ่งขึ้น

1.4.3 ผู้เรียนสามารถต่อวงจร ติดตั้ง และทดสอบระบบโซลาเซลล์ได้อย่างถูกต้อง

1.4.4 สามารถนำชุดฝึกไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนด้านพลังงานทดแทนได้

1.4.5 ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการปฏิบัติงานจริง

1.5 วิธีการดำเนินงาน

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2568				พฤศจิกายน 2568				ธันวาคม 2568				มกราคม 2569				กุมภาพันธ์ 2569			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ขออนุมัติโครงการ			■	■																
2	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ออกแบบชิ้นงาน					■	■	■	■												
3	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์								■	■											
4	ลงมือปฏิบัติงาน										■	■	■	■	■						
5	ทดลองใช้/เก็บข้อมูล														■	■	■				
6	นำเสนอ/รายงานผล															■	■				

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในหัวข้อนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับทฤษฎีที่สำคัญและหลักการที่เกี่ยวข้องที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำโครงงาน

2.1 หลักการทำงานของโซลาเซลล์

2.2 ปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก

2.3 การคำนวณกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น

2.4 ส่วนประกอบของระบบโซลาเซลล์

2.4.1 แผงโซลาเซลล์

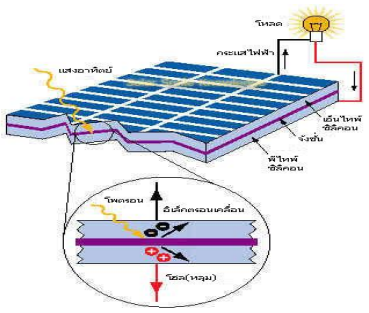
2.4.2 เครื่องควบคุมการชาร์จ

2.4.3 แบตเตอรี่

2.4.4 อินเวอร์เตอร์

2.1 หลักการทำงานของโซลาเซลล์

โครงงานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์นี้ได้ศึกษาหลักการทำงานของโซลาเซลล์ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โซลาเซลล์ทำจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน (Silicon) ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษในการสร้างกระแสไฟฟ้าเมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบผิวหน้าของเซลล์ พลังงานจากแสงจะกระตุ้นให้อิเล็กตรอนภายในสารกึ่งตัวนำเคลื่อนที่ ทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างด้านหน้าและด้านหลังของเซลล์ และเกิดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ไหลออกมา กระแสไฟฟ้าที่ได้สามารถนำไปใช้งานโดยตรงหรือส่งผ่านอุปกรณ์ควบคุมเข้าสู่แบตเตอรี่เพื่อเก็บสะสมพลังงาน ความเข้าใจหลักการนี้มีความสำคัญต่อการออกแบบและใช้งานชุดฝึกให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

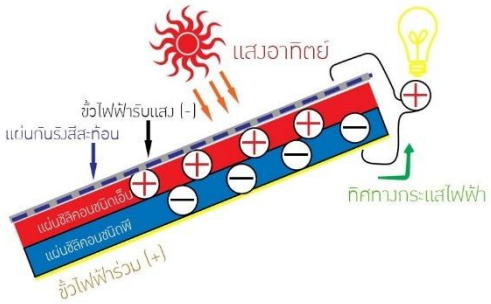


ภาพที่ 2.1 หลักการทำงานของโซลาเซลล์

ที่มา: https://share.google/images/vg5y8AJk8XGimyvdc

2.2 ปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก

ปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic Effect) เป็นพื้นฐานสำคัญของการผลิตไฟฟ้าด้วยโซลาเซลล์ เมื่อโฟตอนจากแสงอาทิตย์กระทบกับสารกึ่งตัวนำ จะทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากพันธะอะตอมและเคลื่อนที่อย่างมีทิศทาง เกิดเป็นกระแสไฟฟ้าในวงจร ปรากฏการณ์นี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการเผาไหม้หรือกลไกหมุนใด ๆ ซึ่งช่วยลดมลภาวะและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในโครงงานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ ผู้เรียนจะได้ศึกษาและสังเกตผลของความเข้มแสงที่มีต่อปริมาณแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ ทำให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแสงอาทิตย์กับการผลิตพลังงานไฟฟ้าอย่างเป็นรูปธรรม



ภาพที่ 2.2 ปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก

ที่มา : https://share.google/smXa1A9rAQZv6wIMi

2.3 การคำนวณกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น

กำลังไฟฟ้าเป็นปริมาณที่ใช้บอกอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์หรือระบบไฟฟ้า กล่าวคือเป็นตัวชี้วัดว่าอุปกรณ์นั้นใช้พลังงานไฟฟ้ามากหรือน้อยเพียงใดในช่วงเวลาหนึ่ง โดยทั่วไปกำลังไฟฟ้าจะมีหน่วยเป็นวัตต์ ซึ่งสามารถเข้าใจได้ง่าย ๆ ว่าเป็นความสามารถของอุปกรณ์ในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานรูปแบบอื่น เช่น พลังงานแสง พลังงานความร้อน หรือพลังงานกล ในการคำนวณกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น จะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้ามีความสัมพันธ์โดยตรงกับแรงดันและกระแส กล่าวคือ หากแรงดันหรือกระแสมีค่ามากขึ้น กำลังไฟฟ้าก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย หลักการนี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงาน เช่น การเลือกขนาดสายไฟ การเลือกแหล่งจ่ายไฟ หรือการคำนวณความสามารถในการรองรับโหลดของระบบ ในกรณีของระบบไฟฟ้ากระแสตรง การคำนวณกำลังไฟฟ้าจะค่อนข้างตรงไปตรงมา เพราะค่าของแรงดันและกระแสมีทิศทางคงที่ ส่วนในระบบไฟฟ้ากระแสสลับการคำนวณจะมีความซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจากต้องพิจารณาปัจจัยเพิ่มเติม เช่น ตัวประกอบกำลัง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความแตกต่างของเฟสระหว่างแรงดันและกระแส โดยเฉพาะในโหลดประเภทมอเตอร์หรือ

อุปกรณ์ที่มีขดลวด ความเข้าใจเรื่องกำลังไฟฟ้ามีความสำคัญต่อการประหยัดพลังงานและความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า หากอุปกรณ์ใช้กำลังไฟฟ้ามากเกินไป อาจทำให้เกิดความร้อนสูง สายไฟเสื่อมสภาพ หรือเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ได้ ดังนั้นการคำนวณกำลังไฟฟ้าเบื้องต้นจึงช่วยให้สามารถวางแผนการใช้งานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความสูญเสีย และเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน

2.4 ส่วนประกอบของระบบโซลาเซลล์

2.4.1 แผงโซลาเซลล์

แผงโซลาเซลล์ คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการของสารกึ่งตัวนำ เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบลงบนเซลล์แสงอาทิตย์จะทำให้อิเล็กตรอนเกิดการเคลื่อนที่และเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น กระบวนการนี้เรียกว่าการแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง ภายในแผงโซลาเซลล์ประกอบด้วยเซลล์แสงอาทิตย์หลายเซลล์ต่อเชื่อมกันเป็นชุด เพื่อเพิ่มแรงดันและกำลังไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งาน วัสดุที่นิยมใช้ผลิตเซลล์แสงอาทิตย์คือซิลิคอน ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำที่สามารถตอบสนองต่อแสงได้ดี แผงโซลาเซลล์สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่นระบบผลิตไฟฟ้าภายในบ้าน ระบบไฟถนน ระบบสูบน้ำ หรือโครงงานด้านพลังงานทดแทนโดยมักทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องควบคุมการชาร์จ แบตเตอรี่ และอินเวอร์เตอร์ เพื่อให้สามารถกักเก็บและแปลงไฟฟ้าไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

ภาพที่2.4.1 แผงโซลาเซลล์

ที่มา: https://share.google/images/sIn4Im1w8iBxwYlo4

2.4.2 เครื่องควบคุมการชาร์จ

เครื่องควบคุมการชาร์จ คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณไฟฟ้าที่ไหลจากแผงโซลาเซลล์ไปยังแบตเตอรี่ เพื่อป้องกันการชาร์จไฟเกินและการคายประจุเกิน ซึ่งอาจทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพหรือเสียหายได้

หน้าที่หลักของเครื่องควบคุมการชาร์จคือรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับแบตเตอรี่ เมื่อแบตเตอรี่ใกล้เต็ม อุปกรณ์จะลดหรือหยุดการจ่ายไฟเข้าแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ และในกรณีที่พลังงานในแบตเตอรี่ต่ำเกินไป ก็จะตัดการจ่ายไฟออกจากโหลดเพื่อป้องกันความเสียหาย เครื่องควบคุมการชาร์จมีหลายประเภท เช่น แบบ PWM และแบบ MPPT ซึ่งแต่ละแบบมีหลักการทำงานและประสิทธิภาพแตกต่างกัน โดยแบบ MPPT จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าและสามารถดึงพลังงานจากแผงโซลาเซลล์ได้มากกว่าในสภาพแสงที่เปลี่ยนแปลง ในการใช้งานร่วมกับระบบโซลาเซลล์ เครื่องควบคุมการชาร์จถือเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ช่วยยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ เพิ่มความปลอดภัยของระบบ และทำให้การจัดการพลังงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 2.4.2 เครื่องควบคุมการชาร์จ

ที่มา: https://share.google/images/Kx7XiPOeYLLWrWNGe

2.4.3 แบตเตอรี่

แบตเตอรี่ คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ในรูปของพลังงานเคมี และสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าออกมาใช้งานได้เมื่อจำเป็น ในระบบโซลาเซลล์ แบตเตอรี่มีบทบาทสำคัญในการเก็บพลังงานที่ผลิตได้ในช่วงเวลากลางวัน เพื่อนำมาใช้ในช่วงเวลากลางคืนหรือเวลาที่ไม่มีแสงอาทิตย์

หลักการทำงานของแบตเตอรี่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ เมื่อมีการชาร์จไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีและสะสมไว้ และเมื่อมีการใช้งาน พลังงานเคมีจะถูกเปลี่ยนกลับเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ แบตเตอรี่ที่นิยมใช้ในระบบพลังงานแสงอาทิตย์มีหลายประเภท เช่น แบตเตอรี่ตะกั่วกรด และแบตเตอรี่ลิเธียม

ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันในด้านอายุการใช้งาน ความจุ ประสิทธิภาพ และราคาต้นทุน การเลือกใช้แบตเตอรี่จึงควรพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของระบบ

ภาพที่ 2.4.3 แบตเตอรี่

ที่มา: https://share.google/images/77hg4UEFShJ3SozTs

2.4.4 อินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์ คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปได้ เนื่องจากไฟฟ้าที่ผลิตจากแผงโซลาเซลล์และเก็บไว้ในแบตเตอรี่จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง แต่อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านส่วนใหญ่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ

หลักการทำงานของอินเวอร์เตอร์คือการปรับเปลี่ยนรูปแบบของสัญญาณไฟฟ้าให้มีลักษณะใกล้เคียงกับไฟฟ้าที่จ่ายจากระบบไฟฟ้าภายในบ้าน เพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างปกติและมีประสิทธิภาพ อินเวอร์เตอร์มีหลายประเภท เช่น แบบคลื่นสี่เหลี่ยม แบบคลื่นไซน์ดัดแปลง และแบบคลื่นไซน์บริสุทธิ์ โดยแบบคลื่นไซน์บริสุทธิ์จะให้คุณภาพไฟฟ้าที่ใกล้เคียงกับไฟฟ้าจากการไฟฟ้ามากที่สุด เหมาะสำหรับอุปกรณ์ที่ต้องการความเสถียรสูง

ภาพที่ 2.4.4 อินเวอร์เตอร์

ที่มา: https://share.google/uKJNrpDDul2sDez8I

บทที่3

วิธีดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ ซึ่งมีแผนผังการทำงาน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งาน และขั้นตอนการดำเนินงาน รายละเอียดดังต่อไปนี้

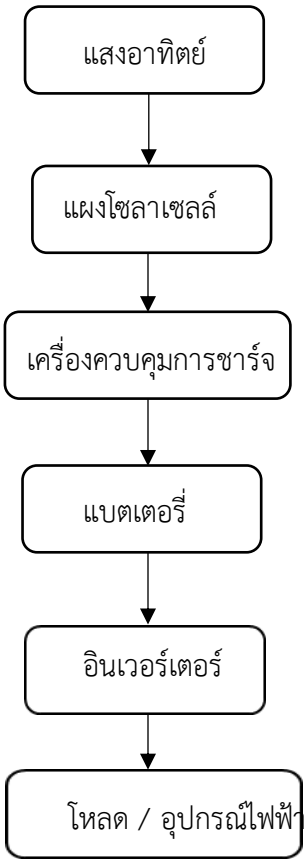
3.1 แผนผังการทำงานของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบวงจรชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนผังการทำงานของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

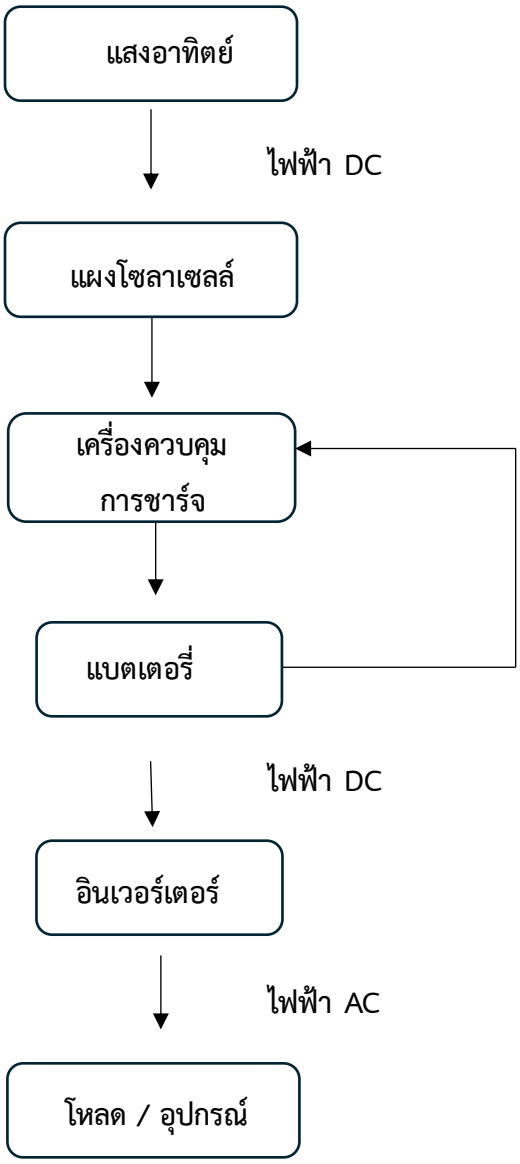
แผนผังการทำงานของชุดฝึกแสดงทิศทางการไหลของพลังงานตั้งแต่การผลิตจนถึงการใช้งาน ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนผังการทำงานของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

3.2 บล็อกไดอะแกรมของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

บล็อกไดอะแกรมแสดงโครงสร้างการทำงานของระบบในรูปแบบบล็อกแต่ละส่วน และแสดงทิศทางการไหลของพลังงาน ดังนี้



ภาพที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

จากภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ โดยเริ่มจากแผงโซลาเซลล์ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงส่งไปยังเครื่องควบคุมการชาร์จเพื่อปรับระดับไฟฟ้า ก่อนเก็บไว้ในแบตเตอรี่ จากนั้นไฟฟ้าจะถูกส่งไปยังอินเวอร์เตอร์เพื่อแปลงเป็นกระแสสลับ และจ่ายให้กับโหลดหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แสดงให้เห็นโครงสร้างและทิศทางการไหลของพลังงานอย่างชัดเจนและเป็นขั้นตอน

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานจัดทำชุดฝึกแผงโซลาเซลล์เริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ทั้งในด้านหลักการทำงานของแผงโซลาเซลล์ เครื่องควบคุมการชาร์จ แบตเตอรี่ และอินเวอร์เตอร์ เพื่อให้เข้าใจหน้าที่และความสัมพันธ์ของอุปกรณ์แต่ละส่วนอย่างชัดเจน ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและวางแผนการดำเนินงาน หลังจากศึกษาและรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงทำการออกแบบโครงสร้างของชุดฝึก โดยกำหนดรูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ ตำแหน่งการจัดวาง และการเดินสายไฟให้เหมาะสม มีความเป็นระเบียบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน พร้อมทั้งจัดทำแผนผังการทำงานและบล็อกไดอะแกรม เพื่อแสดงภาพรวมของระบบให้เข้าใจง่าย

เมื่อได้แบบที่ชัดเจนแล้ว จึงดำเนินการเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็น ตรวจสอบความพร้อมและความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ก่อนนำมาประกอบ จากนั้นทำการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ เครื่องควบคุมการชาร์จ แบตเตอรี่ และอินเวอร์เตอร์ ตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงความถูกต้องของการเชื่อมต่อสายไฟและความแน่นหนาของจุดต่อทุกจุด

ภายหลังการประกอบเสร็จสิ้น จะทำการทดสอบการทำงานของระบบ โดยตรวจสอบการผลิตไฟฟ้าจากแผงโซลาเซลล์ การควบคุมการชาร์จของเครื่องควบคุม การเก็บประจุของแบตเตอรี่ และการแปลงกระแสไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้ครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้ หากพบข้อผิดพลาดหรือจุดที่ต้องปรับปรุง จะดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนนำไปใช้งานจริง

สุดท้ายทำการสรุปผลการดำเนินงาน ประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึก และจัดทำรายงานประกอบโครงงาน โดยอธิบายผลการทดสอบ ปัญหาอุปสรรคที่พบ และแนวทางการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคต เพื่อให้ชุดฝึกแผงโซลาร์เซลล์สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานโครงงานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ในครั้งนี้ ผลการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการทดลองใช้งานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์และผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ผลการทดลองใช้งานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

จากการทดลองใช้งานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ทุกขั้นตอน เมื่อแผงโซลาเซลล์ได้รับแสงอาทิตย์ สามารถผลิตไฟฟ้ากระแสตรงและส่งต่อไปยังเครื่องควบคุมการชาร์จได้อย่างต่อเนื่อง เครื่องควบคุมการชาร์จทำหน้าที่ควบคุมระดับแรงดันและกระแสไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม ก่อนจ่ายพลังงานเข้าสู่แบตเตอรี่เพื่อกักเก็บพลังงาน แบตเตอรี่สามารถเก็บสะสมพลังงานและจ่ายไฟฟ้าออกมาใช้งานได้ตามปกติ เมื่อมีการเชื่อมต่อกับอินเวอร์เตอร์

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าชุดฝึกมีความพร้อมในการใช้งาน สามารถสาธิตขั้นตอนการผลิต ควบคุม กักเก็บ และจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน เหมาะสมสำหรับใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนด้านพลังงานทดแทน และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของระบบโซลาเซลล์ได้อย่างชัดเจน

4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ จากการทดสอบการใช้งานจริง

ลำดับ	รายงานการประเมิน	ผลการประเมิน	หมายเหตุ
1	การผลิตไฟฟ้าของแผงโซลาเซลล์	ดี	ผลิตไฟฟ้าได้ต่อเนื่องเมื่อมีแสง
2	การควบคุมการชาร์จของเครื่องควบคุม	ดี	ควบคุมแรงดันได้เหมาะสม
3	การกักเก็บพลังงานของแบตเตอรี่	ดี	เก็บและจ่ายพลังงานได้ปกติ
4	การแปลงกระแสไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์	ดี	จ่ายไฟให้โหลดได้เสถียร
5	ความเหมาะสมในการเป็นสื่อการเรียนรู้	ดีมาก	แสดงขั้นตอนการทำงานชัดเจน

ตารางที่ 4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพชุดฝึกแผงโซลาเซลล์

จากตารางที่ 4.2 พบว่าชุดฝึกแผงโซลาเซลล์มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ทุกส่วนของระบบสามารถทำงานได้ตามปกติ ทั้งการผลิตไฟฟ้า การควบคุมการชาร์จ การกักเก็บพลังงานและการแปลงกระแสไฟฟ้า นอกจากนี้ยังมีความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกสามารถใช้งานได้จริงและบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปขั้นตอนการดำเนินงานที่ผ่านมา ที่ทางผู้จัดทำโครงงานได้จัดทำขึ้นมานั้น มีขั้นตอนการทำงานตามที่ขอบเขตกำหนด จากผลการใช้งานในครั้งนี้สามารถสรุปผลได้จากการนำผลการทดลองในแต่ละครั้งมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของเก้าอี้ไฟฟ้าสำหรับผู้สูงอายุดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงงานในครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

การดำเนินงานโครงงานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกสำหรับใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนด้านพลังงานทดแทน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ตั้งแต่การผลิตพลังงาน การควบคุมการชาร์จ การกักเก็บพลังงาน ไปจนถึงการแปลงและจ่ายพลังงานไปใช้งานจริง

จากการศึกษาข้อมูล ออกแบบแผนผังการทำงาน และจัดทำบล็อกไดอะแกรม ได้ดำเนินการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ พร้อมทั้งทำการทดสอบระบบภายใต้สภาพการใช้งานจริง ผลการดำเนินงานพบว่า ชุดฝึกสามารถทำงานได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แผงโซลาเซลล์สามารถผลิตไฟฟ้าได้เมื่อได้รับแสง เครื่องควบคุมการชาร์จสามารถควบคุมแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม แบตเตอรี่สามารถกักเก็บและจ่ายพลังงานได้อย่างต่อเนื่อง และอินเวอร์เตอร์สามารถแปลงกระแสไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างมีเสถียรภาพ

นอกจากนี้ ชุดฝึกที่จัดทำขึ้นยังสามารถแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจน ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของกระบวนการผลิตและจัดการพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้อย่างเข้าใจง่าย สามารถนำไปใช้ในการสาธิต ทดลอง และอธิบายหลักการทำงานของระบบโซลาเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

ในการดำเนินการจัดทำโครงงานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ พบปัญหาและอุปสรรคในหลายด้านที่ส่งผลต่อกระบวนการทำงาน โดยปัญหาสำคัญประการหนึ่งคือความไม่สม่ำเสมอของแสงอาทิตย์ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ ทำให้การทดสอบระบบในบางช่วงเวลาไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ ในขั้นตอนการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ พบว่าการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่จำกัดต้องใช้ความละเอียดรอบคอบ เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบและปลอดภัย

รวมถึงการเดินสายไฟต้องตรวจสอบความถูกต้องอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันการต่อวงจรผิดพลาดซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ อีกทั้งในช่วงการทดสอบระบบ ยังต้องใช้เวลาในการปรับปรุงและแก้ไขจุดบกพร่องบางประการ เช่น การเชื่อมต่อสายไฟไม่แน่น หรือการตั้งค่าของอุปกรณ์ควบคุมให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง อย่างไรก็ตาม ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้ตามลำดับขั้นตอน และถือเป็นประสบการณ์ที่ช่วยเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบพลังงานแสงอาทิตย์มากยิ่งขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงงานในครั้งต่อไป

ในการพัฒนาโครงงานชุดฝึกแผงโซลาเซลล์ในครั้งต่อไป ควรมีการปรับปรุงโครงสร้างของชุดฝึกให้มีความแข็งแรงและเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและความปลอดภัยในการใช้งาน อาจออกแบบฐานหรือแผงติดตั้งอุปกรณ์ให้เหมาะสมและสวยงามมากขึ้น ควรเพิ่มอุปกรณ์แสดงผล เช่น มิเตอร์วัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสังเกตค่าการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจนและเข้าใจหลักการทำงานได้ดียิ่งขึ้น รวมถึงอาจเพิ่มสวิตช์ควบคุมหรือจุดทดสอบวงจร เพื่อให้สามารถทดลองและวิเคราะห์การทำงานของแต่ละส่วนได้อย่างละเอียด

นอกจากนี้ อาจศึกษาการประยุกต์ใช้งานร่วมกับโหลดประเภทต่าง ๆ หรือพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ทั้งในระบบอิสระและระบบที่เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟอื่น เพื่อเพิ่มความหลากหลายและความสมจริงในการเรียนรู้ โดยรวมแล้วการพัฒนาในครั้งต่อไปควรมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความเหมาะสมในการใช้งาน เพื่อให้ชุดฝึกแผงโซลาเซลล์สามารถเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและทันสมัยมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (ม.ป.ป.).ข้อมูลพื้นฐานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar PV).สืบค้น https://www.dede.go.th

กระทรวงพลังงาน.(ม.ป.ป.).พลังงานแสงอาทิตย์.https://www.energy.go.th

Solar Energy International. (2019). Photovoltaics: Design and Installation Manual. สืบค้น https://www.solarenergy.org

Dunlop, J. (2012). Solar Electricity Handbook. สืบค้น https://www.solar-electricity-handbook.com

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์	ตำแหน่ง	ครู คศ.1	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
2. นายจตุรงค์ คงแสง	ตำแหน่ง	ครู คศ.1	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
3. นายสุรจิตร สุจินพราหมณ์	ตำแหน่ง	พนักงานราชการ (ครู)	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
4. นายกฤษฎา ทับผา	ตำแหน่ง	พนักงานราชการ (ครู)	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
5. นายคชา คะเณมา	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
6. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
7. นายภานุวัฒน์ แก้วเพชร	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ภาคผนวก ข

ภาพการทำงาน

ภาคผนวก ค

แบบเสนอโครงงาน

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจ

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน ชุดฝึกแผงโซลาร์เซลล์ ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาโครงงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เครื่องหมาย ✓ ลงในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ

5 = มากที่สุด **4** = มาก **3** = ปานกลาง **2** = น้อย **1** = น้อยที่สุด

ส่วนที่ 1 : **ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามโดยทำเครื่องหมาย √ ลงในช่อง**

อายุ : ☐ ชาย ☐ หญิง

เพศ : ☐ 16 - 18 ปี ☐ 19 – 22 ปี

ส่วนที่ 2 **ความพึงพอใจต่อการใช้งานชุดฝึกแผงโซลาร์เซลล์**

กรุณาขีดเครื่องหมาย √ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการการประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**				
	5	4	3	2	1
1. ความชัดเจนในการอธิบายการทำงานของระบบ					
2. ความเข้าใจง่ายของชุดฝึก					
3. ความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่ใช้					
4. ความปลอดภัยในการใช้งาน					
5. ความสวยงามและความเป็นระเบียบของชุดฝึก					
6. ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้					
7. ความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึก					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

……

……

ภาคผนวก จ

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

1. ชื่อ-นามสกุล นายธันวา จันตาเขียว

Name-Surname Tanwa Jantakhiaw

2. หมายเลขบัตรประชาชน 1328900078491

3. ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ที่อยู่เลขที่ 172/1 บ้านขอนแตก ตำบลขอนแตก อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0626159588

E-mail : cantakheiywthanwa597@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา โรงเรียนบ้านขอนแตก ตำบลขอนแตก อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ.2565

6. ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัท โทโฮกุ โซลูชั่น ระยะเวลา 6 เดือน

ภาคผนวก ฉ

อัพโหลดที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ