น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์

(Solar powered fountain)

ผู้จัดทำ

นายยุทธพิชัย ทัศนะ

นายธนบูรณ์ ดาศรี

รายงานผลดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

ชื่อ-นามสกุล	นายยุทธพิชัย ทัศนะ รหัสนักศึกษา	67301040011
	นายธนบูรณ์ ดาศรี รหัสนักศึกษา	67301040005
ชื่อโครงงาน	น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์	
สาขาวิชา	ไฟฟ้า	
สาขางาน	ไฟฟ้ากำลัง	
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	หัวหน้าแผนก	
5. นายเบญจภัทร วงค์โคกสูง	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตร การเรียน การสอน	
6. นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

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

สถานที่สอบ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

(นายไพบูลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ชื่อโครงงาน : น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์
ชื่อ-นามสกุล : นายยุทธพิชัย ทัศนะ
: นายธนบูรณ์ ดาศรี
สาขาวิชา : ช่างไฟฟ้ากำลัง
สาขางาน : ไฟฟ้ากำลัง
ที่ปรึกษา : นายวรพล ชื่นใจ
: นายคทาวุธ จารุการ
ปีการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการขับเคลื่อนปั๊มน้ำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยแผงโซลาร์เซลล์ในการแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า น้ำพุชนิดนี้ช่วยประหยัดไฟฟ้าและลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จึงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เหมาะสำหรับตกแต่งสวนและเพิ่มออกซิเจนในบ่อปลา ทำให้น้ำมีคุณภาพดีขึ้น อีกทั้งยังมีต้นทุนการดูแลรักษาต่ำและติดตั้งได้ง่าย เป็นตัวอย่างของการประยุกต์ใช้พลังงานสะอาดในชีวิตประจำวันอย่างยั่งยืน

นายธนบูรณ์ ดาศรี และคณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ จะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีมิได้ ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากนายไพบูลย์ ฤกษ์ดี ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ อาจารย์อดิศักดิ์ แก้วใส หัวหน้าแผนกวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง และ อาจารย์วรพล ชื่นใจ กับอาจารย์คทาวุธ จารุการ ครูที่ปรึกษาที่ที่ให้ความสนับสนุนทำให้โครงงานประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณเพื่อนทุก คนที่คอยช่วยเหลือ ทั้งหาข้อมูล รวบรวมข้อมูลได้ให้คำแนะนำต่างๆของโครงงานมาโดยตลอด รวมทั้งบุคลากร วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกคนทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำแนะนำในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ ได้เป็นอย่างดี ผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

นายธนบูรณ์ ดาศรี และคณะผู้จัดทำ

คำนำ

โครงงานนี้เกี่ยวกับน้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์เล่มนี้ได้เรียบเรียงขึ้น ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงงานในรายวิชาของโครงงาน โดยใช้คำอธิบายที่มีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย และมีใจความที่น่าสนใจให้ผู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า อนาคตข้างหน้าหากต้องศึกษาเกี่ยวกับ จักรยานไฟฟ้าและมอเตอร์กับขันเร่งควบความเร็วเนื้อหาในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งได้ 5 บท ประกอบด้วยบทนำซึ่งว่าด้วยที่มาและความสำวัตถุประสงค์ของโครงงาน เอกสารประกอบการวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ใช้เอกสารที่เกี่ยวกับน้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์และแผงโซล่าเซลล์จัดเก็บพลังงาน โครงงานดำเนินงานเป็นขั้นตอนเริ่มจากการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับน้ำพุและแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้า เพื่อใช้ขับเคลื่อนปั๊มน้ำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงสร้างของโครงงาน รวมทั้งการวางแผนการปฏิบัติงานตลอดจนลงมือปฏิบัติงานสร้างโครงสร้าง รวมทั้งรวบรวมสรุปผลสัมฤทธิ์ผลทางความพึงพอใจของตัวชิ้นงาน เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไปหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษา ครู ตลอดจนผู้ที่ได้ศึกษาสมดังเจตนารมณ์ของคณะผู้วิจัยหากมีข้อเสนอแนะประการใด คณะผู้วิจัยขอยินดีน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

นายธนบูรณ์ ดาศรี และคณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ	2
1.5 วิธีการดำเนินการ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การจัดทำโครงงาน น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์	4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.3ส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบในโครงการน้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์	5
2.3.1 แผงโซลาร์เซลล์	5
2.3.2 ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์	8
2.3.3 สายไฟ	9
2.4 DC Breaker	11
2.3.5Surge protection	15
2.3.6 แบตเตอร์รี่	15
2.3.7 ปั๊มแช่ ไดโว่	20
2.3.8 เหล็ก	21

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	25
3.1ขั้นตอนการออกแบบ	25
3.1.1 ขั้นตอนการสร้าง	25
3.2ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์	26
3.3 การศึกษาความพึงพอใจ	26
3.3.1การศึกษาความพึงพอใจของน้ำพุแสงอาทิตย์	26
3.4 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนิน โครงการ	28
3.4.1 สถานที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล	28
3.4.2 ระยะเวลาดำเนินงาน	28
3.5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการดำเนินโครงงานในครั้งนี้	28
บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงการ	29
4.1 ผลการพัฒนาโครงการ	29
บทที่ 5 สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ	32
5.1 ผลการดำเนินงาน	32
5.2 ผลการวิเคราะห์และสรุปผล	32
5.3 อภิปรายผล	33
5.4 ข้อเสนอแนะ	33
5.5 ข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงงานครั้งต่อไป	33
บรรณานุกรม	34
ภาคผนวก ก แบบเสนอโครงงาน	
ภาคผนวก ข แสดงรูปภาพประกอบจัดทำชิ้นงาน	
ภาคผนวก ค แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ	
ภาคผนวก ง แสดงประวัติผู้วิจัย	
ภาคผนวก จ รูปอัพโหลดไฟล์โครงงานในเว็บไซต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ	

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับเพศของนักเรียนนักศึกษา 29

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนร้อยละเกี่ยวกับอายุของนักเรียนนักศึกษา 30

ตารางที่4.3 แสดงจำนวนร้อยล่ะแสดงจำนวนร้อยละเกี่ยวกับวุฒิเข้าศึกษาในขั้นปีที่ 1 ของนักเรียนนักศึกษา 30

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนชุดสื่อการเรียนการสอนประกอบรายวิชาโครงงาน 31

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.2.1.3 แสดงภาพหลักการทำงาน 6
ภาพที่ 2.3.1.4 แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัย 6
ภาพที่ 2.3.1.5 แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับโรงงานและธรุกิจอุตสาหกรรม 7
ภาพที่ 2.3.1.6 แสดภาพตัวอย่างแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel) 7
ภาพที่ 2.3.2.2 แสดงภาพตัวอย่าง ความแตกต่างระหว่างชาร์จเจอร์โซล่าเซลล์ 8
ภาพที่ 2.3.2.3 แสดงภาพตัวอย่าง ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ (Solar Charger) 9
ภาพที่ 2.3.4 ภาพแสดงตัวอย่าง ชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไป 11
ภาพที่ 2.3.4 แสดงภาพตัวอย่าง DC Breaker 14
ภาพที่ 2.3.5 แสดงภาพตัวอย่าง Surge protection 15
ภาพที่ 2.3.6.2 แสดงภาพตัวอย่างแบตเตอรี่ที่ใช้เมื่อประมาณ 2,000 กว่าปีที่แล้ว 18
ภาพที่ 2.3.6.3 แสดงภาพ4 กัลวานี (Luigi Galvan) นักฟิสิกส์และแพทย์ชาวอิตาเลียน 19
ภาพที่ 2.3.6.4 แสดงภาพส่วนประกอบของ Voltage pile 19
ภาพที่ 2.3.7 แสดงภาพตัวอย่างปั๊มแช่ ไดโว่ 20
ภาพที่ 2.3.8 แสดงภาพตัวอย่างหลักการทำของปั๊มแช่ ไดโว่ 20
ภาพที่ 2.3.8.2.1 แสดงภาพตัวอย่างเหล็กหล่อ 22
ภาพที่ 2.3.8.2.2 แสดงภาพตัวอย่างเหล็กกล้า 23
ภาพที่ 2.3.8.3 แสดงภาพตัวอย่างการออกแบบโครงฐานด้านล่าง ของโซล่าเซลล์ 24

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในอดีต “น้ำพุ” มักถูกสร้างขึ้นเพื่อความสวยงามและประดับสถานที่ เช่น สวนสาธารณะ วัด โรงแรม หรือบ้านเรือน โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบไฟบ้านในการขับเคลื่อนปั๊มน้ำ ซึ่งแม้จะให้ความงดงามและสร้างความร่มเย็น แต่กลับมีข้อจำกัดเรื่อง การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายสูง, และ ต้องเดินสายไฟฟ้าในพื้นที่กลางแจ้ง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อมาเมื่อเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์พัฒนาอย่างก้าวหน้าและมีราคาถูกลง จึงเกิดแนวคิดในการนำโซลาร์เซลล์มาประยุกต์ใช้กับระบบน้ำพุ เกิดเป็น “น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์”

ในปัจจุบัน โลกกำลังเผชิญกับปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลในปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทั่วโลก

หนึ่งในแนวทางดังกล่าวคือ การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ เนื่องจากประเทศไทยมีแสงแดดตลอดปี การประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในชีวิตประจำวันจึงสามารถทำได้อย่างกว้างขวาง หนึ่งในตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ “น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์” (Solar Fountain) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการขับเคลื่อนปั๊มน้ำ ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อีกทั้งยังสร้างความสวยงามให้กับสถานที่ เช่น สวน บ้านพัก หรือบ่อปลา

1.2 วัตถุประสงค์

ด้านพลังงานและการประหยัด (Energy & Cost Savings)วัตถุประสงค์สำคัญที่สุดคือการใช้พลังงานสะอาดและลดค่าใช้จ่าย:ประหยัดค่าไฟฟ้า: น้ำพุแสงอาทิตย์ใช้แผงโซล่าเซลล์ในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรงเพื่อขับเคลื่อนปั๊มน้ำ ทำให้ไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากการไฟฟ้าหลักและ ไม่เสียค่าไฟ ในการทำงานเลย

การใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นการใช้ประโยชน์จาก พลังงานสะอาดและยั่งยืนจากดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

อิสระในการติดตั้ง: เนื่องจากไม่จำเป็นต้องต่อสายไฟเข้ากับปลั๊กไฟบ้าน จึงสามารถติดตั้งได้ ทุกที่ที่มีแสงแดดส่องถึง เช่น กลางสวน สนามหญ้า หรือระเบียง โดยไม่มีสายไฟรกรุงรัง ทำให้การติดตั้งง่ายและปลอดภัยขึ้น

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

เป็นการเพิ่มออกซิเจนเพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศน้ำ โดยไม่มีต้นทุนค่าพลังงาน"หากขยายความให้เห็นภาพชัดเจนคือ: ในระบบแหล่งน้ำทั่วไป ปัญหาน้ำเน่าเสียส่วนใหญ่เกิดจาก "น้ำนิ่ง" ซึ่งทำให้ออกซิเจนในน้ำต่ำ แต่การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เข้ามาขับเคลื่อนน้ำพุ ทำให้เราสามารถเปลี่ยนน้ำนิ่งให้เป็นน้ำวนได้ตลอดทั้งวัน (ที่มีแสงแดด) โดยที่ "ไม่ต้องเสียเงินค่าไฟแม้แต่บาทเดียว"

การบำบัดด้วยเสียง เสียงน้ำตกกระทบพื้นช่วยกลบ "มลพิษทางเสียง" จากภายนอกทำให้คนในบ้านมีสมาธิและพักผ่อนได้ดีขึ้นเพิ่มมูลค่าอสังหาริมทรัพย์: พื้นที่ที่มีการจัดสวนและมีระบบน้ำที่ดูดี เฉพาะที่เป็นระบบประหยัดพลังงาน) ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์และเพิ่มความน่าสนใจให้กับสถานที่นั้นๆ สำหรับประโยชน์ต่อเนื่อง"น้ำพุโซล่าเซลล์ไม่ได้แค่ทำให้น้ำพุ่งขึ้นมา แต่มันช่วย ไล่ยุง ลดร้อน เพิ่มนก และสร้างความสุข ให้กับคนในพื้นที่ได้อย่างต่อเนื่องครับ"ไม่ทราบว่าคุณต้องการให้น้ำพุนี้ทำงานในลักษณะ "น้ำพุพุ่งสวยงาม" หรือเป็นแบบ "น้ำวนเติมอากาศ" ในบ่อเลี้ยงปลาครับ? ผมจะแนะนำวิธีจัดวางเพื่อให้ได้ประโยชน์ต่อเนื่องเหล่านี้มากที่สุดให้ครับ

1.4 ขอบเขตของโครงการ

แม้จะมีประโยชน์มาก แต่ขอบเขตการใช้งานก็มีข้อจำกัดทางเทคนิคที่ต้องพิจารณา: แหล่งพลังงาน

: ต้องใช้งานในพื้นที่ ที่รับแสงแดดโดยตรง ได้ดี เนื่องจากประสิทธิภาพของน้ำพุจะขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงอาทิตย์เป็นหลักรุ่นที่ไม่มีแบตเตอรี่: จะทำงานเฉพาะเวลาที่มีแดดจัดเท่านั้น และจะหยุดเมื่อแดดอ่อนหรือเวลากลางคืนรุ่นที่มีแบตเตอรี่สำรอง: สามารถเก็บพลังงานไว้ใช้ได้ต่อเนื่องในเวลากลางคืนหรือวันที่อากาศครึ้ม แต่จะมีราคาสูงกว่าขนาดและการใช้งาน: ไม่เหมาะสำหรับงานเกษตรขนาดใหญ่: น้ำพุแสงอาทิตย์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กและมีกำลังปั๊มต่ำ (วัดเป็น GPH หรือ L/H) จึง ไม่เหมาะ สำหรับการสูบน้ำปริมาณมากเพื่อการเกษตร

หรือบ่อขนาดใหญ่ (ซึ่งต้องใช้ปั๊มโซลาร์เซลล์เฉพาะทาง)ความสูงของน้ำพุ: ความสูงของน้ำที่พ่นออกจะถูกจำกัดด้วยกำลังของแผงโซลาร์เซลล์และปั๊ม ไม่สามารถพ่นน้ำได้สูงมาก เท่าปั๊มที่ใช้ไฟฟ้ากระแสหลักสรุปคือ น้ำพุแสงอาทิตย์มีขอบเขตการใช้งานในด้าน การตกแต่งสวนและภูมิทัศน์ และ การบำรุงรักษาน้ำในบ่อขนาดเล็ก โดยมีข้อได้เปรียบที่สำคัญคือ ไม่ต้องเดินสายไฟ และ ไม่เสียค่าไฟ ครับ

1.5 วิธีการนำเนินงาน

1.5.1 การวางแผนและจัดเตรียมอุปกรณ์

ก่อนเริ่มงาน คุณต้องเลือกขนาดของน้ำพุให้เหมาะสมกับขนาดของบ่อน้ำครับแผงโซลาเซลล์: (ขนาดขึ้นอยู่กับกำลังของปั๊มน้ำ เช่น 5W, 10W หรือ 20W)ปั๊มน้ำกระแสตรง (DC Pump): เลือกแบบที่ใช้กับแรงดันไฟจากแผงได้โดยตรง (มักจะเป็น 6V หรือ 12V)หัวพ่นน้ำพุ: สำหรับปรับรูปแบบการกระจายของน้ำสายไฟและท่ออ่อน: สำหรับเชื่อมต่อปั๊มโครงยึดแผง: เพื่อปรับองศาให้รับแดดได้ดีที่สุด

1.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.2.1:การทดสอบอุปกรณ์พื้นฐานนำแผงโซลาเซลล์ออกไปรับแสงแดดจัดๆลองต่อสายไฟจากแผงเข้ากับปั๊มน้ำโดยตรง ขั้วบวกไปบวก ขั้วลบไปลบ) เพื่อดูว่าปั๊มทำงานหรือไม่ระวัง: อย่าเปิดปั๊มทิ้งไว้ขณะไม่มีน้ำนานๆ เพราะปั๊มอาจไหม้ได้

1.5.2.2 การติดตั้งปั๊มและหัวพ่นประกอบหัวพ่นน้ำพุเข้ากับตัวปั๊มวางปั๊มลงในตำแหน่งที่ต้องการในบ่อน้ำ โดยให้ตัวปั๊มจมมิดน้ำ แต่หัวพ่นโผล่พ้นน้ำขึ้นมาหากบ่อลึกเกินไปให้หาอิฐหรือหินมารองฐานปั๊ม

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

1.5.2.4 การเดินสายไฟและเก็บงานเดินสายไฟจากปั๊มน้ำไปหาแผงโซลาเซลล์ ควรใส่ท่อร้อยสายไฟเพื่อป้องกันความชื้นและสัตว์กัดแทะเชื่อมต่อสายไฟให้แน่นหนาและพันด้วยเทปพันสายไฟกันน้ำ 3. ข้อควรระวังและเทคนิคเพิ่มเติมระบบมีแบตเตอรี่ vs ไม่มีแบตเตอรี่ไม่มีแบตเตอรี่: น้ำพุจะทำงานเฉพาะตอนมีแดด (แดดแรงน้ำพุ่งสูง แดดอ่อนน้ำพุ่งต่ำ)มีแบตเตอรี่จะช่วยให้น้ำพุทำงานได้สม่ำเสมอแม้มีเมฆบัง หรือทำงานในตอนกลางคืนได้การดูแลรักษาควรทำความสะอาดแผ่นกรองของปั๊มน้ำทุกๆ 1-2 เดือนเพื่อป้องกันการอุดตันจากตะไคร่น้ำ

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดทำโครงงาน น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์

คณะผู้จัดทำ ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ในปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง พลังงานไฟฟ้าที่ใช้กันอยู่ส่วนใหญ่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีจำกัดและก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ รวมถึงภาวะโลกร้อน (Global Warming) ทำให้หลายประเทศรวมถึงประเทศไทย ได้หันมาให้ความสำคัญกับการใช้ พลังงานทดแทน (Renewable Energy) มากขึ้น โดยเฉพาะ พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) ที่ถือเป็นพลังงานสะอาด ไม่มีมลพิษและสามารถนำมาใช้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดปี

การนำนวัตกรรมพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการใช้โซลาร์เซลล์ในระบบไฟฟ้าครัวเรือน ระบบสูบน้ำเพื่อการเกษตร หรือแม้แต่ในอุปกรณ์ตกแต่งภูมิทัศน์ เช่น น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Fountain) ซึ่งเป็นตัวอย่างของการผสมผสานเทคโนโลยีสะอาดเข้ากับการออกแบบเพื่อความสวยงามและการใช้งานจริง

น้ำพุทั่วไปจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ซึ่งอาจทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน และไม่สะดวกในพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งจ่ายไฟ เช่น สวนสาธารณะ สวนหย่อมในโรงเรียน หรือบ่อปลานอกอาคาร โครงงานน้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์จึงมีแนวคิดในการ ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการขับเคลื่อนปั๊มน้ำ เพื่อให้ระบบน้ำพุสามารถทำงานได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากการไฟฟ้า

แนวคิดหลักของโครงงานนี้คือการ ออกแบบระบบน้ำพุที่สามารถทำงานได้ด้วยตนเอง (Self-Sustained System) โดยแผงโซลาร์เซลล์จะทำหน้าที่แปลงพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าและจ่ายกระแสตรง (DC) เพื่อขับเคลื่อนปั๊มน้ำให้หมุนเวียนน้ำขึ้นมาพ่นเป็นน้ำพุ ซึ่งสามารถทำงานได้ทันทีเมื่อมีแสงแดด และหยุดทำงานเมื่อไม่มีแสง เช่น ในช่วงกลางคืน ทั้งนี้อาจเพิ่มเติมระบบกักเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่ เพื่อให้น้ำพุสามารถทำงานได้ต่อเนื่องในช่วงแสงน้อยหรือเวลากลางคืน

นอกจากนี้ น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์ยังช่วย ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทนและวิทยาศาสตร์เชิงประยุกต์ เนื่องจากผู้จัดทำต้องเข้าใจหลักการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ การเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้า การเลือกขนาดปั๊มน้ำให้เหมาะสม ตลอดจนการออกแบบโครงสร้างและระบบท่อน้ำให้เกิดแรงดันที่พอดี ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้หลายสาขา

แนวคิดในการสร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ให้กับผู้เรียนและผู้ใช้ โดยแสดงให้เห็นว่าพลังงานสะอาดสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริงและช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายทางพลังงานในระยะยาว อีกทั้งยังช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการใช้พลังงานฟอสซิลดังนั้นโครงงานน้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์จึงมีแนวคิดหลักในการ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่เกิดจากรังสีของดวงอาทิตย์ ซึ่งสามารถแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงผ่านหลักการของ โฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic Effect) เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบสารกึ่งตัวนำภายในแผงโซลาร์เซลล์ เช่น ซิลิคอน (Silicon) จะทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่และเกิดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง(DC)สามารถนำไปใช้ขับเคลื่อนอุปกรณ์ไฟฟ้าได้โดยตรงสมการทั่วไปของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นโลกสามารถเขียนได้ว่า

$E=I \times A$

E= พลังงานไฟฟ้าที่ได้ (วัตต์)

I = ความเข้มของแสงอาทิตย์ (วัตต์ต่อตารางเมตร)

A = พื้นที่ของแผงโซลาร์เซลล์ (ตารางเมตร)

2.3 ส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบในโครงงานน้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์

โครงงาน “น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์” ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์เสริมหลายส่วน ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเพื่อให้ระบบน้ำพุสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้ส่วนประกอบหลักที่ต้องใช้

2.3.1 แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel)

หน้าที่:เป็นอุปกรณ์หลักในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยใช้หลักการของโฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic Effect) เมื่อแสงตกกระทบเซลล์ซิลิคอนในแผง จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า กระแสตรง (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

2.2.1.3 แสดงภาพหลักการทำงาน

2.3.1.4โซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัย

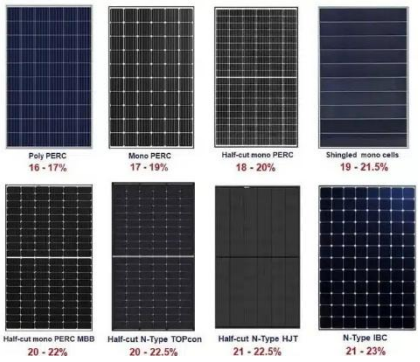
เป็นการติดตั้งโซล่าเซลล์บนหลังคาเพื่อใช้สำหรับบ้านพักอาศัยซึ่งมีตั้งแต่ขนาด 1 – 12 กิโลวัตต์ (kWp.) หรือ 1,000-12,000 วัตต์ ซึ่งก็สามารถเลือกขนาดให้เหมาะแก่การใช้งานได้ เป็นการช่วยลดภาระการใช้ไฟตอนกลางวันได้มาก 30-70% ขึ้นอยู่กับขนาดที่ต้องการติดตั้งให้ตาม Requirement ที่ต้องการของแต่ละคน ซึ่งโซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัยนิยมนิติ้งด้วยระบบออนกริดที่มีการเชื่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

2.3.1.4 แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับบ้านและที่พักอาศัย

2.3.1.5 โซล่าเซลล์สำหรับโรงงานและธุรกิจอุตสาหกรรม การติดตั้งโซล่าเซลล์สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ก็สามารถทำได้เช่นกัน โดยผู้ประกอบการและเจ้าของธุรกิจหลายๆคนที่ใส่ใจในสิ่งแวดล้อมต่างให้ความสำคัญในพลังงานสะอาดที่เป็นมิตกับบสภาพแสดล้อมและไม่ทำให้ภาวะโลกร้อนต่างพากันหันมาติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาโรงงาน เพื่อใช้สำหรับการผลิตและเครื่องจักรต่างๆเพราะนอกจากจะไม่เป็นมลพิษแล้วยังช่วยให้สามารถประหยัดค่าไฟไปได้แบบครึ่งต่อครึ่งเลยทีเดียว

2.3.1.5 แสดงภาพโซล่าเซลล์สำหรับโรงงานและธุรกิจอุตสาหกรรม

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



2.3.1.6 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

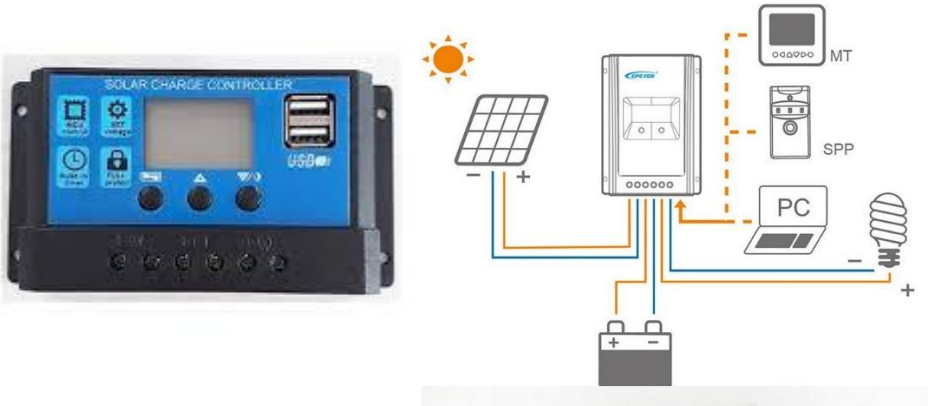
2.3.2.2 ประเภทของโซลาร์ชาร์จเจอร์ โซลาร์ชาร์จเจอร์ หรือ Solar Charge Controller มีอยู่ด้วยกันหลัก ๆ 2 ประเภท คือ PWM (Pulse Width Modulation) และ MPPT (Maximum Power Point Tracking) ทั้งสองแบบนี้ทำหน้าที่เดียวกันคือควบคุมแรงดันและกระแสไฟจากแผงโซลาร์เซลล์ก่อนส่งเข้าแบตเตอรี่ แต่ต่างกันใน “วิธีคิด” และ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

2.3.2.2 แสดงภาพตัวอย่าง ความแตกต่างระหว่างชาร์จเจอร์โซล่าเซลล์

2.3.2.2.1 PWM (Pulse Width Modulation) PWM คือเทคโนโลยีโซลาร์ชาร์จเจอร์การควบคุมพลังงานแบบพื้นฐานและใช้กันมาอย่างยาวนาน หลักการทำงานคือ คอยตัดต่อสัญญาณไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ให้เข้ากับแรงดันที่แบตเตอรี่รองรับ 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 งบประมาณจำกัดและไม่ได้ต้องการประสิทธิภาพออกจากแผงทุกวัตต์โซลาร์ชาร์จเจอร์ PWM เพียงพอและคุ้มค่ามากกว่าแต่ถ้าคุณติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์แบบออนกริด หรือระบบโซลาร์เซลล์แบบไฮบริดขนาดใหญ่ กระแสไฟมาก และต้องการระบบที่ “คิดเป็น ทำงานแม่น” ประสิทธิภาพสูง รองรับอนาคตได้ในระยะยาวชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ MPPT คือคำตอบที่ดีกว่าอย่างชัดเจน



2.3.2.3 แสดงภาพตัวอย่าง ชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ (Solar Charger)

2.3.3 สายไฟ(wire)

สายไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่เป็นตัวกลางในการนำกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟ ไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยสายไฟประกอบไปด้วย ตัวนำไฟฟ้า ซึ่งจะทำจากโลหะที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดีและมีความต้านทานไฟฟ้าน้อย เช่น ทองแดง และฉนวนไฟฟ้า ที่ใช้ในการหุ้มป้องกันไม่ให้ผู้ใช้กับสายโดยตรงและลดโอกาสที่จะทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าด้วยวัสดุสำหรับส่งผ่านพลังงาน

ไฟฟ้า ประกอบด้วยตัวนำโลหะ เช่น ทองแดง และฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันกระแสไฟรั่วไหล มีหลากหลายประเภทเพื่อการใช้งานที่ต่างกัน เช่น สาย VAF สำหรับภายในอาคารทั่วไป หรือสาย THW (IEC01) ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2.3.3.1 ประเภทของสายไฟ

1 . สายไฟแรงดันต่ำ

สายไฟที่ใช้กับแรงดันไฟฟ้าที่ไม่เกิน 750 โวทล์ (750V)

สายไฟนั้นทำด้วยทองแดงหรืออลูมิเนียม แต่โดยทั่วไปจะเป็นสายทองแดง

สายขนาดเล็กจะเป็นสายตัวนำเดี่ยว และสายขนาดใหญ่จะเป้นตัวนำตีเกลียว

ฉนวนที่ใช้งานจะเป็น PVC และ XLPE

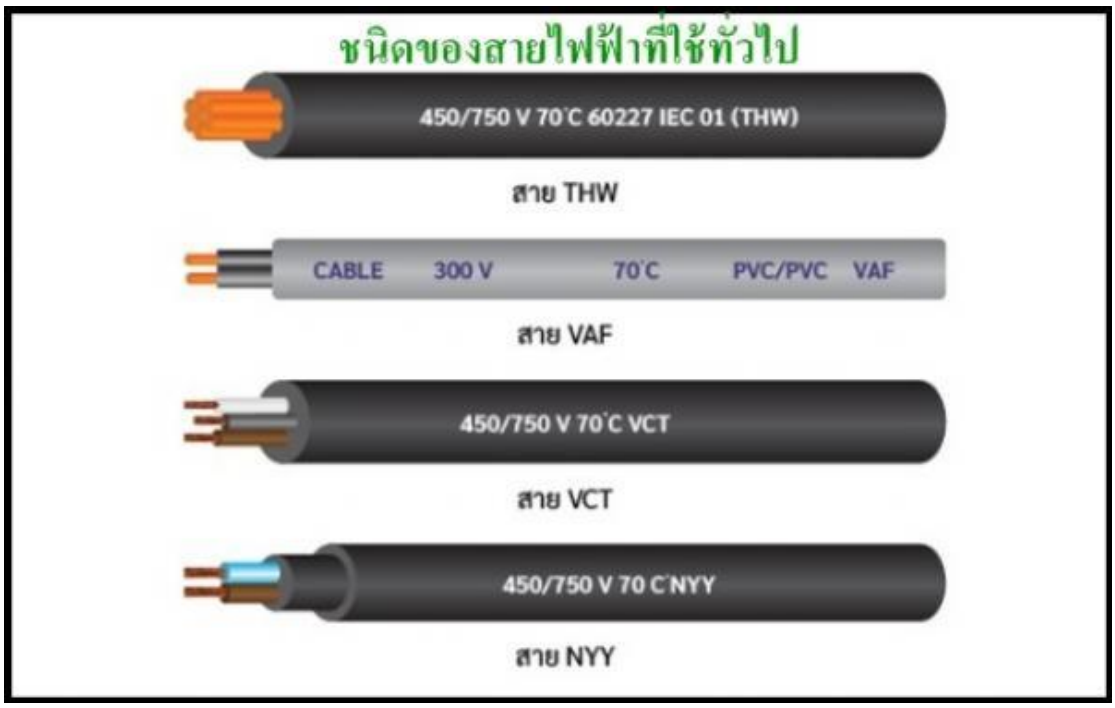
2.3.3.2 ชนิดของสายไฟแรงดันต่ำ

สายไฟชนิด THW สายไฟชนิด THW จะเป็นสายไฟชนิดแรงดันต่ำ รองรับแรงดันได้ 750V เป็นสายชนิดเดี่ยว มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากนำไปใช้ในวงจรไฟฟ้า 3 เฟสได้ ซึ่งสายไฟชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับการเดินฝังดินโดยตรง และเมื่อต้องการเดินลอยจะต้องยึดสายด้วย Insulator ด้วย

สายไฟชนิด VAF สายไฟชนิด VAF จะเป็นสายไฟชนิดแรงดันต่ำ สามารถทนแรงดันได้ 300V มีทั้งชนิดสายเดี่ยว สายคู่ และแบบสามสายที่รวมสายดินไปด้วย โดยที่แต่ละสายก็จะมีฉนวนหุ้ม และมีเปลือกหุ้มที่เป็นฉนวนอยู่อีกชั้นหนึ่งด้านนอก เป็นสายไฟชนิดที่นิยมในการเดินภายในบ้านทั่วไป แต่ไม่สามารถใช้งานในการติดตั้งไฟฟ้า 3 เฟสได้ เพราะไม่สามารถรองรับแรงดันที่ 380V ได้ ยกเว้นจะติดตั้งแบบแยกเป็นแบบ 1 เฟส และใช้แรงดัน 220V

สายไฟชนิด VCT สายไฟชนิด VCT จะเป็นสายไฟชนิดแรงดันต่ำ สามารถทนแรงดันได้ 750V ตัวสายมีลักษณะกลม มีทั้งชนิด 1 ,2 แกน, 3 แกน และ 4 แกน โดยจุดเด่นของสายชนิดนี้คือจะเป็นสายที่ประกอบด้วยสายทองแดงฝอยเส้นเล็กๆ จึงทำให้สายมีความอ่อนตัวและทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี และยังเป็นสายที่สามารถต่อลงดินได้

สายไฟชนิด NYY สายไฟชนิด NYY เป็นสายไฟชนิดกลมที่สามารถทนแรงดันได้ 750V มีทั้งแบบแกนเดียว และหลายแกน เป็นสายที่นิยมใช้เป็นอย่างมาก เพราะเป็นสายที่มีเปลือกหุ้มอีกชั้น จึงสามารถป้องกันความเสียหายทางกายภาพได้ดีโดยสายชนิดนี้สามารถเดินฝังใต้ดินได้



2.3.4 ภาพแสดงตัวอย่าง ชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไป

2.3.4 DC Breaker

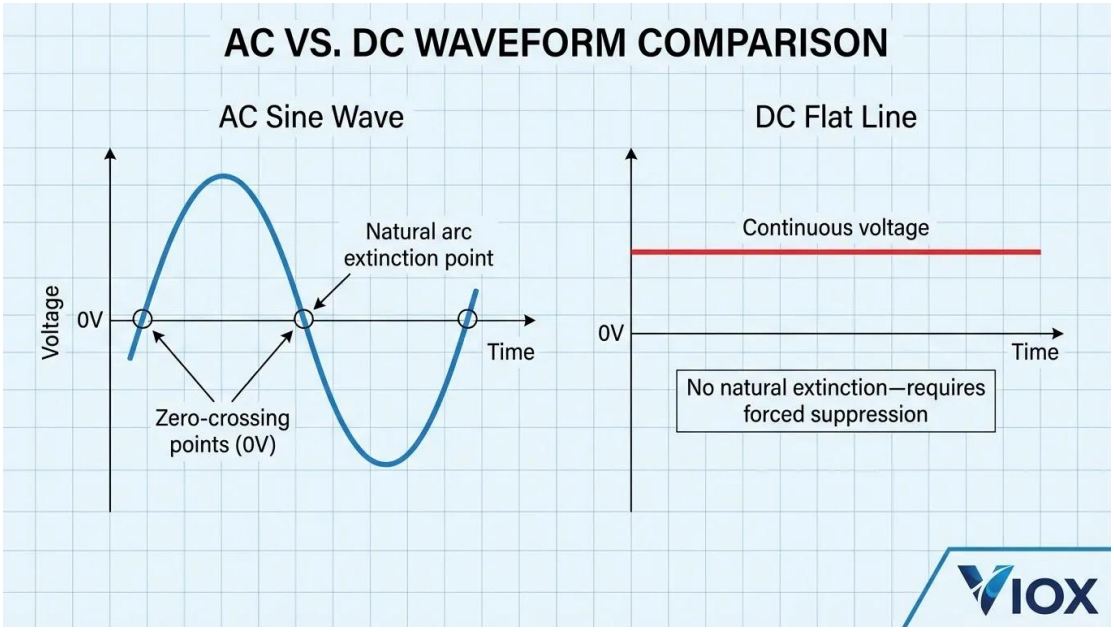
เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ DC เป็นอุปกรณ์ป้องกันเฉพาะที่ได้รับการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อขัดขวางการไหลของกระแสตรง (DC) โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดสภาวะที่เป็นอันตราย เช่น กระแสเกิน ไฟฟ้าลัดวงจร หรือความผิดพลาดทางไฟฟ้า เซอร์กิตเบรกเกอร์ DC แตกต่างจากเบรกเกอร์ AC มาตรฐานโดยมีการผสมผสานเทคโนโลยีการระงับอาร์คขั้นสูงเพื่อขัดขวางการไหลของกระแสต่อเนื่องอย่างปลอดภัย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

2.3.4.1ฟิสิกส์เบื้องหลังเซอร์กิตเบรกเกอร์ DC: เหตุใดเบรกเกอร์ AC จึงไม่สามารถป้องกันระบบ DC ได้ ทำความเข้าใจกับความท้าทายของจุดตัดศูนย์

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างการป้องกันวงจร AC และ DC อยู่ที่ จุดตัดศูนย์—ช่วงเวลาที่แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับลดลงเป็นศูนย์โวลต์โดยธรรมชาติ.

ในระบบ AC กระแสจะสั่นผ่านแรงดันไฟฟ้าศูนย์ 100-120 ครั้งต่อวินาที (ขึ้นอยู่กับความถี่ 50Hz หรือ 60Hz) การตัดศูนย์โดยธรรมชาตินี้สร้างสภาวะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการดับอาร์ค เมื่อเบรกเกอร์ AC เปิดหน้าสัมผัส อาร์คจะดับลงตามธรรมชาติที่จุดตัดศูนย์ถัดไป.

ระบบ DC ไม่มีจุดตัดศูนย์. กระแสตรงไหลอย่างต่อเนื่องที่แรงดันไฟฟ้าคงที่ สร้างอาร์คไฟฟ้าที่ยั่งยืนซึ่งปฏิเสธที่จะดับเอง ความแตกต่างพื้นฐานนี้ทำให้การขัดจังหวะอาร์ค DC มีความท้าทายและอันตรายมากขึ้นอย่างมาก.



การไม่มีจุดตัดศูนย์ในระบบ DC ต้องใช้เทคโนโลยีการระงับอาร์คเฉพาะในเซอร์กิตเบรกเกอร์ DC

2.3.4.2 ประเภทของเบรกเกอร์

ปัจจุบัน เบรกเกอร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ โดยประกอบไปด้วย ดังนี้

1. เบรกเกอร์ลูกย่อย (Miniature Circuit Breaker: MCB)

เป็นเบรกเกอร์ที่นิยมใช้ภายในที่พักอาศัย เนื่องจากมีค่ากระแสไม่สูงมากนัก น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 A มักมีการติดตั้งภายในตู้ Consumer หรือ Load Center บริเวณที่ช่างไฟฟ้าสามารถตรวจสอบได้อย่างสะดวก

2. โมลเคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Moulded Case Circuit Breaker: MCCB)

เป็นเบรกเกอร์ที่ทำจากวัสดุฟีโนลิค (Phenolic) ห่อหุ้มด้วย Mold 2 มีลักษณะเป็นฉนวนไฟฟ้า สามารถทนแรงดันได้ดี มีค่ากระแสน้อยกว่า หรือเท่ากับ 1600A โดยเบรกเกอร์ชนิดนี้ จะทำงานอัตโนมัติ และสามารถเปิด-ปิดได้ด้วยมือ

3. แอร์เซอร์กิจเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker: ACB)

เบรกเกอร์ชนิดนี้ มีขนาดใหญ่มากกว่าเบรกเกอร์ทั้ง 2 ข้างต้น โดยมีจุดเด่นที่ความแข็งแรงทนทาน เปี่ยมประสิทธิภาพในการยับยั้ง และป้องกันการลัดวงจรสูง โดยมีค่ากระแสน้อยกว่า หรือเท่ากับ 6300 A เป็นเบรกเกอร์แบบแรงดันไฟฟ้าต่ำ ที่นิยมติดตั้งไว้ในตู้ MDB สามารถแต่งเติม หรือติดตั้งอุปกรณ์เสริมเข้าไป เพื่อเพิ่มศักยภาพได้ ทั้งนี้มักนิยมใช้ในโครงสร้างขนาดใหญ่ และงานที่จำเป็นต้องใช้แรงดันสูง ๆ เนื่องจากสามารถรองรับและตรวจจับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรจำนวนมากได้อย่างเต็มขีดความสามารถ

2.3.4.3 การเลือกซื้อเบรกเกอร์ เลือกอย่างไรให้เหมาะสม

การเลือกซื้อเบรกเกอร์มาติดตั้งเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร หรือไฟฟ้ากระแสเกิน จะต้องพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องกับระบบไฟฟ้าในปลายทาง ที่ต้องการติดตั้งเบรกเกอร์เป็นสำคัญ ซึ่งโดยปกติแล้ว อาคารส่วนใหญ่ในประเทศไทย จะใช้ระบบไฟฟ้าแบบ 1 เฟส (Single Phrase) ในอาคารที่พักอาศัย และ 3 เฟสในโรงงาน หรืออาคารพาณิชย์ ดังนั้น การเลือกใช้เบรกเกอร์ จึงต้องเลือกให้มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างของอาคาร ที่ปกติแล้วมักจะมีแรงดันต่ำไม่เกิน 400V โดยสามารถสรุปแนวทางในการเลือกซื้อเบรกเกอร์ผ่าน 2 ปัจจัย ได้แก่ จำนวน Pole และค่าพิพัดกระแสดังนี้

2.3.4.4 เบรกเกอร์กับคัทเอาท์ ต่างกันไหม?

เบรกเกอร์ คือ อุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้า หรือสะพานไฟ เมื่อโหลดช๊อต หรือมีกระแสไหลเกินกว่าค่าที่กำหนด หน้าคอลเทค จะเด้งขึ้น เพื่อแยกวงจรไฟฟ้าออกจากกัน เมื่อเราแก้ไขวงจรด้านโหลดเรียบร้อยแล้ว ก็กดหรือโยกสวิตช์ให้วงจรทำงานได้ต่อไป

คัทเอาท์ คือ อุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้า หรือสะพานไฟ ที่ข้างในมีฟิวส์อยู่ เมื่อโหลดช๊อต หรือมีกระแสไหลเกินกว่าค่าที่กำหนด ฟิวส์จะขาด ต้องเปลี่ยนฟิวส์วงจร จึงจะกลับมาใช้งานได้เหมือนเดิม

เบรกเกอร์รับว่าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะขาดไปเสียไม่ได้จากอาคารที่พักอาศัย และอาคารพาณิชย์ทุกแห่ง เนื่องจากเป็นกลไกสำคัญในการระงับเหตุไฟฟ้าลัดวงจร สร้างความปลอดภัยให้กับผู้

พักอาศัย และคนที่ทำงานภายในอาคาร อย่างไรก็ตาม เบรกเกอร์ก็มีอยู่มากมายหลายชนิด จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาองค์ประกอบหลายประการ ทั้งค่ากระแสไฟฟ้า หรือจำนวน Pole เพื่อให้ได้เบรกเกอร์ที่เหมาะสมแก่การใช้งาน และมีความปลอดภัย 100% นั่นเอง

2.3.4 แสดงภาพตัวอย่าง DC Breaker

2.3.5 Surge protectio

Surge Protection คืออุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันไฟกระชากชั่วคราวที่เกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้า ซึ่งไฟกระชากอาจเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ฟ้าผ่า การปิด-เปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ หรือความผิดปกติของระบบไฟฟ้า โดยอุปกรณ์จะช่วยให้ไฟฟ้าที่เกินความจำเป็นเหล่านี้ไม่เข้าถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยตรง ซึ่งสามารถช่วยป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้

2.3.5.1 ประเภทของอุปกรณ์กันไฟกระชากมีอะไรบ้าง อุปกรณ์กันไฟกระชากมีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทมีลักษณะการใช้งานและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนี้

Surge Protector : อุปกรณ์ที่มีหน้าที่หลักในการป้องกันไฟกระชาก โดยจะทำงานโดยการควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่สูงเกินไปไม่ให้ไหลเข้าสู่อุปกรณ์ไฟฟ้า

Line Conditioners : ทำหน้าที่รักษาคุณภาพของไฟฟ้า โดยลดสัญญาณรบกวน (Noise) และปรับแรงดันให้คงที่ เหมาะสำหรับอุปกรณ์ที่ต้องการความเสถียรสูง เช่น เครื่องเสียง หรืออุปกรณ์ทางการแพทย์

UPS (Uninterruptible Power Supply) : เครื่องสำรองไฟฟ้าที่ช่วยจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองในกรณีที่ไฟฟ้าดับ หรือไฟฟ้าตก เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานต่อไปได้โดยไม่สะดุด

2.3.5.2 ไฟกระชากคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

ถ้าหากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านหรืออาคาร มีอาการติดๆ ดับๆ เหมือนไฟขาดตอน และทำงานไม่คงที่ ให้สงสัยได้เลยว่า อาการเหล่านี้อาจเป็นสัญญาณของการเกิด ”ไฟกระชาก” ก็เป็นได้ ซึ่ง

อาการไฟกระชากเกิดขึ้นเมื่อมีแรงดันไฟฟ้าเกิน 220V ในช่วงเวลาหนึ่งอย่างรวดเร็ว (แรงดันไฟขึ้น ๆ ลง ๆ) แรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟที่ไม่เสถียรและสูงขึ้นอย่างรวดเร็วนี้ จะส่งผลโดยตรงต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กำลังทำงานอยู่ ซึ่งในระยะยาวสามารถส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ ซึ่งอาจทำให้เกิดการลัดวงจรในแผงควบคุมไฟ ซึ่งหากไม่ได้ติดตั้งตัวกันไฟกระชาก

ปัญหาไฟกระชากเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น การเกิดฟ้าผ่าโดยตรงต่อระบบสายส่งไฟฟ้า หรือการเกิดฟ้าผ่าในบริเวณใกล้เคียง ปัญหาจากระบบส่งกำลังไฟฟ้าที่ลัดวงจร การปิด–เปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ ความผิดพลาดของระบบไฟฟ้าจากหน่วยงาน และสาเหตุอื่นๆ อีกมาก ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ จะส่งผลรุนแรงในระดับใดก็ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของปัจจัยนั้นๆ ด้วย

ปัญหาดังกล่าว นอกจากจะลดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแล้ว อาจส่งผลรุนแรงถึงปัญหาวงจรไฟฟ้าภายในบ้านและอาคาร จนนำไปสู่สาเหตุของการเกิดเพลิงไหม้ได้ การป้องกันด้วยการติดตั้งตัวกันไฟกระชาก หรือ อุปกรณ์ Surge Protector จึงช่วยแก้ปัญหาไฟตก ไฟกระชาก ได้อย่างเหมาะสม และช่วยคลายกังวลในปัญหาดังกล่าวให้กับผู้ใช้งานอีกด้วย

2.3.5 แสดงภาพตัวอย่าง Surge protectio

2.3.6 แบตเตอร์รี่(Battery)

ในอนาคตอันใกล้ เราจะเข้าสู่ยุคที่สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราสามารถเชื่อมต่อและสื่อสารกันได้ หรือที่เรียกว่า "อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง" หรือ Internet of Things (อดิศร เตือนตรานนท์, 2557) ซึ่งจะส่งผลให้การดำรงชีวิตของผู้คนมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้นอีก ซึ่งอุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญของ "สรรพ

สิ่ง" อันขาดไม่ได้คือ "แบตเตอรี่" ที่ใช้กักเก็บและให้พลังงานเพื่อหล่อเลี้ยงอุปกรณ์และเครื่องใช้จำนวนหลายล้านชิ้นให้ทำงานได้ตามที่ต้องการ

(ซ้ายมือ แผนภาพแสดงการเชื่อมโยงของสรรพสิ่ง ในยุค "อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง"

และ (ขวามือบน) การใช้แบตเตอรี่สำหรับจัดเก็บพลังงานทดแทน

และ (ขวามือล่าง) แบตเตอรี่ของรถไฟฟ้า Tesla Model S

ที่มา: Jack Wallen: http://www.energy.gov, http://insideevs.com/

นอกจากแบตเตอรี่จะมีความสำคัญในยุคอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งแล้ว ในอนาคตที่โลกต้องเผชิญปัญหาความต้องการด้านพลังงานและปัญหาสภาวะโลกร้อน แบตเตอรี่ยังเป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับเก็บสำรองพลังงานสะอาดที่ไม่เสถียร เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ หรือ พลังงานลม ไว้ใช้ในยามที่โลกไม่สามารถผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานเหล่านี้ได้ จากความก้าวหน้าของพัฒนาการเทคโนโลยีแบตเตอรี่ การใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานสำหรับการขับเคลื่อนยานพาหนะที่เริ่มมีจำนวนมากขึ้นตลอดเวลา

การเรียนรู้เพื่อเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของแบตเตอรี่ รวมทั้งแนวทางการใช้แบตเตอรี่อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

2.3.6.1 แบตเตอร์รี่คืออะไร

แบตเตอรี่คือ อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้าเคมี (electrochemical cell) ตั้งแต่หนึ่งเซลล์ขึ้นไป โดยแต่ละเซลล์มีการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้า จึงสามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีที่มีสะสมเป็นพลังงานไฟฟ้าได้

เซลล์ไฟฟ้าเคมี (electrochemical cell) ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า (electrode) อย่างน้อยสองขั้วที่ทำจากวัสดุที่นำไฟฟ้าและอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นของเหลวเมื่อมีการต่อขั้วทั้งสองขั้วของเซลล์ไฟฟ้าเคมีด้วยตัวนำไฟฟ้าเช่น สายไฟ อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่จากขั้วหนึ่งไปยังอีกขั้วหนึ่งโดยทิศทางการเคลื่อนที่จะขึ้นกับสมบัติของขั้วไฟฟ้าและอิเล็กโทรไลต์ การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอย่างต่อเนื่องระหว่างขั้วทั้งสองของเซลล์ไฟฟ้าเคมีผ่านตัวนำ ทำให้เกิด"กระแสไฟฟ้า" ที่นำไปใช้งานได้

นอกจากแบตเตอรี่จะมีความสำคัญในยุคอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งแล้ว ในอนาคตที่โลกต้องเผชิญปัญหาความต้องการด้านพลังงานและปัญหาสภาวะโลกร้อน แบตเตอรี่ยังเป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับเก็บสำรองพลังงานสะอาดที่ไม่เสถียร เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ หรือ พลังงานลม ไว้ใช้ในยามที่โลกไม่สามารถผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานเหล่านี้ได้ จากความก้าวหน้าของพัฒนาการเทคโนโลยีแบตเตอรี่ การใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานสำหรับการขับเคลื่อนยานพาหนะที่เริ่มมีจำนวนมากขึ้นตลอดเวลา

การเรียนรู้เพื่อเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของแบตเตอรี่ รวมทั้งแนวทางการใช้แบตเตอรี่อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

แบตเตอรี่ นอกจากจะประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่มีการต่อกันแล้ว ยังมีตัวแบ่ง (separator) ที่ทำหน้าที่คั่นระหว่างขั้วไฟฟ้าของเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่นำมาต่อกันเพื่อไม่ให้ทำปฏิกิริยากัน ดังนั้น โดยสรุปองค์ประกอบหลักของแบตเตอรี่มี 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. ขั้วลบ หรือ แอโนด (anode) เป็นขั้วที่เมื่อทำปฏิกิริยาเคมีกับอิเล็กโทรไลต์แล้วจะให้อิเล็กตรอน

2. ขั้วบวก หรือ แคโทด (cathode) เป็นขั้วที่เมื่อทำปฏิกิริยาเคมีกับอิเล็กโทรไลต์แล้ว จะเกิดสมบัติในการดึงดูดอิเล็กตรอน

3. อิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) เป็นสารที่อาจอยู่ในสถานะใดก็ได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารละลายที่ประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุที่พร้อมเคลื่อนที่หรือนำกระแสไฟฟ้า

3. ตัวแบ่ง (separator) เป็นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าทำหน้าที่แบ่งคั่นระหว่างขั้วสองขั้ว

สัญลักษณ์ของแบตเตอรี่ในแผนภาพแสดงวงจรไฟฟ้าคือ

โดยที่เส้นยาวบางระบุขั้วบวก ส่วนเส้นสั้นหนาระบุขั้วลบ

2.3.6.2 ประวัติการค้นพบและการพัฒนาของแบตเตอรี่

จากหลักฐานการค้นพบทางโบราณคดี ทำให้มีการคาดการณ์ว่า มนุษย์ได้มีการประดิษฐ์แบตเตอรี่เมื่อกว่า 2,000 ปีก่อนนี้ โดยแบตเตอรี่ที่ค้นพบอยู่ในประเทศอิรัก มีลักษณะเป็นไหที่ทำด้วยดินเหนียว โดยมีท่อกลวงขเป็นทรงกระบอกทองแดงติดตั้งที่ตรงกลางไห และมีแท่งเหล็กอยู่ตรงแกนกลางของท่อ

2.3.6.2 แสดงภาพตัวอย่างแบตเตอรี่ที่ใช้เมื่อประมาณ 2,000 กว่าปีที่แล้ว

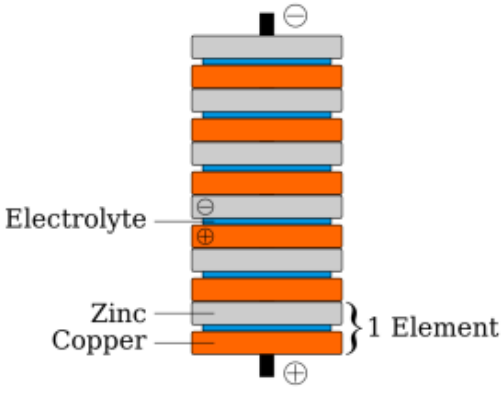
2.3.6.3ผู้ค้นพบแบตเตอร์รี่

ในปี ค.ศ. 1791 กัลวานี (Luigi Galvani) ได้สังเกตเห็นว่า เมื่อเขาใช้แท่งโลหะยาวจิ้มที่ขาของกบที่เสียชีวิตแล้วขาของกบจะกระตุก เขาจึงคิดว่า การจิ้มขากบด้วยแท่งโลหะเป็นการให้ "ลังชีวิต" แก่กบ ในภายหลัง เขาได้เรียนรู้ว่าเนื่องจากตัวกบที่เสียชีวิตแล้วนั้นวางอยู่บนแผ่นโลหะ ที่ต่างชนิดกับแท่งโลหะ เมื่อใช้แท่งโลหะสัมผัส ขากบจะเกิดกระแสไฟฟ้าไหล ขากบจึงกระตุก

2.3.6.3 แสดงภาพ4 กัลวานี (Luigi Galvan) นักฟิสิกส์และแพทย์ชาวอิตาเลียน (ค.ศ. 1737-1798)

ต่อมา เขาได้ทดลองนำกระดาษที่เปียกชุ่มด้วยน้ำเกลือมาเป็นวัสดุแทนลิ้นของเขา แล้วนำแผ่นโลหะ 2 ชนิดได้แก่ สังกะสี และ เงิน มาประกบ จากนั้นนำวัสดุทั้งสองมาวางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ หลายชั้น และได้เชื่อมต่อส่วนบนสุดของชั้นกับส่วนล่างสุดด้วยลวดโลหะ เขาพบว่า อุปกรณ์นี้สามารถให้กำเนิดกระแสไฟฟ้าได้

อุปกรณ์ของวอลตา ต่อมาได้รับการตั้งชื่อว่า Voltaic pile ซึ่งถือได้ว่าเป็นซลล์ไฟฟ้าเคมีเซลล์แรกของโลกในเวลาต่อมา วอลตาได้พัฒนา Voltaic pile ให้จ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างเสถียรยิ่งขึ้นและนานมากขึ้น ด้วยการเปลี่ยนคู่แผ่นโลหะเป็นสังกะสีกับทองแดง และเปลี่ยนอิเล็กโทรไลต์เป็นกรดซัลฟิวริกผสมกับน้ำ หรือน้ำเกลือ ซึ่งสามารถเขียนสมการปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

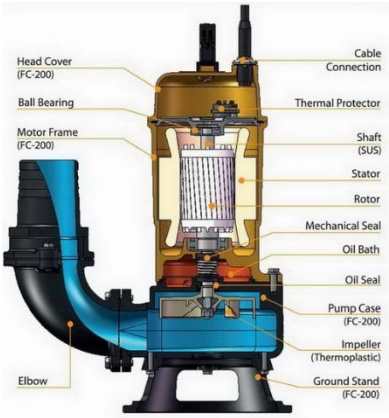


2.3.6.4 แสดงภาพส่วนประกอบของ Voltage pile

2.3.7 ปั๊มแช่ ไดโว่(Submersible Pump)ปั๊มแช่ หรือที่คนไทยนิยมเรียกติดปากว่า "ไดโว่" (Submersible Pump) คือปั๊มน้ำที่ถูกออกแบบมาให้ทำงานขณะที่ ตัวเครื่องจมอยู่ใต้น้ำทั้งหมด โดยมอเตอร์จะถูกซีลกันน้ำอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันไฟรั่วลักษณะการทำงานปั๊มแช่จะดูดน้ำ+เข้าจากทางด้านล่างของตัวเครื่อง และส่งน้ำออกผ่านทางท่อน้ำออกที่อยู่ด้านบนหรือด้านข้าง มอเตอร์จะถูกระบายความร้อนด้วยน้ำที่ไหลผ่านหรือน้ำที่ล้อมรอบตัวปั๊มอยู่ ดังนั้น ข้อควรระวังที่สุดคือ ห้ามเปิดเครื่องทิ้งไว้ในขณะที่ไม่มีน้ำ เพราะจะทำให้มอเตอร์ร้อนจัดและไหม้ได้

2.3.7 แสดงภาพตัวอย่างปั๊มแช่ ไดโว่

2.3.7.1 ตัวอย่างหลักการทำของปั๊มแช่ ไดโว่หลักการทำงานของ ปั๊มแช่ (Submersible Pump) หรือ ที่เรียกกันว่า ไดโว่ มีกลไกการทำงานที่น่าสนใจและแตกต่างจากปั๊มน้ำบนบกทั่วไปครับ โดยอาศัยหลักการเปลี่ยนพลังงานจลน์จากการหมุนให้เป็นแรงดันน้ำ ดังนี้ การเปลี่ยนพลังงานจากการหมุน (Centrifugal Force)เมื่อเราเสียบปลั๊ก มอเตอร์ที่ถูกซีลกันน้ำไว้จะเริ่มหมุนแกนเพลา ซึ่งเชื่อมต่ออยู่กับ ใบพัด (Impeller) ที่อยู่ในห้องปั๊มด้านล่างการเพิ่มแรงดันและส่งน้ำออกน้ำที่ถูกเหวี่ยงออกมาจะมีพลังงานสูงและเคลื่อนที่เข้าไปใน ตัวเรือนปั๊ม (Volute Casing) ที่มีลักษณะค่อยๆ กว้างออก เพื่อเปลี่ยนความเร็วของน้ำให้กลายเป็น แรงดัน (Pressure)



2.3.8 แสดงภาพตัวอย่างหลักการทำของปั๊มแช่ ไดโว่

2.3.8 เหล็ก

เหล็ก เป็นแร่ธาตุที่มีบทบาทกับการนำมาใช้งานในชีวิตประจำวันมากที่สุด และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยเหล็กจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือเหล็ก (iron) และ เหล็กกล้า (steel) ซึ่งทั้งสองประเภทนี้ มีคุณสมบัติที่ต่างกันหลายประการ แต่ส่วนใหญ่ก็มักจะถูกเรียกอย่างเหมารวมกันว่า “เหล็ก” นั่นเอง

3.3.8.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กและเหล็กกล้า

เหล็ก จะมีสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ คือ Fe มักพบได้มากในธรรมชาติ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นสีแดงอมน้ำตาล เมื่อนำเข้าใกล้กับแม่เหล็ก จะดูดติดกัน ส่วนพื้นที่ที่ค้นพบเหล็กได้มากที่สุด ก็คือตามชั้นหินใต้ดินที่อยู่บริเวณที่ราบสูงและภูเขา โดยจะอยู่ในรูปของสินแร่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งก็ต้องใช้วิธีถลุงออกมา เพื่อให้ได้เป็นแร่เหล็กบริสุทธิ์และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

เหล็กกล้า เป็นโลหะผสม ที่มีการผสมระหว่าง เหล็ก ซิลิคอน แมงกานีส คาร์บอนและธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย ทำให้มีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นสูง ทั้งมีความทนทาน แข็งแรง และสามารถต้านทานต่อแรงกระแทกและภาวะทางธรรมชาติได้อย่างดีเยี่ยม ที่สำคัญคือเหล็กกล้าไม่สามารถค้นพบได้ตามธรรมชาติเหมือนกับเหล็ก เนื่องจากเป็นเหล็กที่สร้างขึ้นมาโดยการประยุกต์ของมนุษย์ แต่ในปัจจุบันก็มีการนำเหล็กกล้ามาใช้งานอย่างแพร่หลาย เพราะมีต้นทุนต่ำ จึงช่วยลดต้นทุนได้เป็นอย่างมาก และมีคุณสมบัติที่โดดเด่นไม่แพ้เหล็ก

2.3.8.2 ประเภทของเหล็กแบ่งได้อย่างไรบ้าง

สำหรับประเภทของเหล็กนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.3.8.2.1 เหล็กหล่อ เป็นเหล็กที่ใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยการหล่อขึ้นมา ซึ่งจะมีปริมาณของธาตุคาร์บอนประมาณ 1.7-2% จึงทำให้เหล็กมีความแข็ง แต่ในขณะเดียวกันก็มีความเปราะ และด้วยเหตุนี้จึงทำให้เหล็กหล่อ สามารถขึ้นรูปได้แค่วิธีการหล่อวิธีเดียวเท่านั้น ไม่สามารถขึ้นรูปด้วยการรีดหรือวิธีการอื่นๆ ได้ นอกจากนี้เหล็กหล่อ ก็สามารถแบ่งย่อยๆ ได้ดังนี้

เหล็กหล่อเทา เป็นเหล็กหล่อที่มีโครงสร้างคาร์บอนในรูปของกราฟไฟต์ เพราะมีคาร์บอนและซิลิคอนเป็นส่วนประกอบสูงมาก

เหล็กหล่อขาว เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงทนทานสูง สามารถทนต่อการเสียดสีได้ดี แต่จะเปราะจึงแตกหักได้ง่าย โดยเหล็กหล่อประเภทนี้ จะมีปริมาณของซิลิคอนต่ำกว่าเหล็กหล่อเทา ทั้งมีคาร์บอนอยู่ในรูปของคาร์ไบด์ของเหล็กหรือที่เรียกกว่า ซีเมนไตต์

เหล็กหล่อกราฟไฟต์กลม เป็นเหล็กที่มีโครงสร้างเป็นกราฟไฟต์ ซึ่งจะมีส่วนผสมของแมกนีเซียมหรือซีเรียมอยู่ในน้ำเหล็ก ทำให้เกิดรูปร่างกราฟไฟต์ทรงกลมขึ้นมา ทั้งยังได้คุณสมบัติทางกลในทางที่ดีและโดดเด่นยิ่งขึ้น เหล็กหล่อกราฟไฟต์จึงได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายและถูกนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมมากขึ้น

เหล็กหล่ออบเหนียว เป็นเหล็กที่ผ่านกระบวนการอบเพื่อให้ได้คาร์บอนในโครงสร้างคาร์ไบด์แตกตัวมารวมกับกราฟไฟต์เม็ดกลม และกลายเป็นเฟอร์ไรด์หรือเพิร์ลไลต์ ซึ่งก็จะมีคุณสมบัติที่เหนียวแน่นกว่าเหล็กหล่อขาวเป็นอย่างมาก ทั้งได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานที่สุด

เหล็กหล่อโลหะผสม เป็นประเภทของเหล็กที่มีการเติมธาตุผสมเข้าไปหลายอย่างด้วยกัน ซึ่งก็จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กให้ดีขึ้น โดยเฉพาะการทนต่อความร้อนและการต้านทานต่อแรงเสียดสีที่เกิดขึ้น เหล็กหล่อประเภทนี้จึงนิยมใช้ในงานที่ต้องสัมผัสกับความร้อน

2.3.8.2.1 แสดงภาพตัวอย่างเหล็กหล่อ

2.3.8.2.2เหล็กกล้า เป็นเหล็กที่มีความเหนียวแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ ทั้งสามารถขึ้นรูปด้วยวิธีทางกลได้ จึงทำให้เหล็กชนิดนี้ นิยมถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและกว้างขวางมากขึ้น ตัวอย่างเหล็กกล้าที่มักจะพบได้บ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน คือ เหล็กแผ่น เหล็กโครงรถยนต์ หรือเหล็กเส้น เป็นต้น นอกจากนี้คาร์บอนก็สามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มย่อยๆ ดังนี้

เหล็กกล้าคาร์บอน จะมีส่วนผสมหลักเป็นคาร์บอนและมีส่วนผสมอื่นๆ ปนอยู่บ้างเล็กน้อย ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับจะมีธาตุอะไรติดมาในขั้นตอนการถลุงบ้าง ดังนั้นเหล็กกล้าคาร์บอน จึงสามารถแบ่งเป็นย่อยๆ ได้อีก ตามปริมาณธาตุที่ผสมดังนี้

เหล็กคาร์บอนต่ำ มีคาร์บอนต่ำกว่า 0.2% และมีความแข็งแรงต่ำมาก จึงนำมารีดเป็นแผ่นได้ง่าย เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่น เป็นต้น

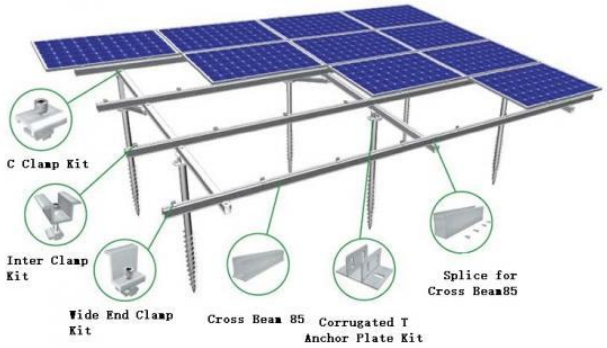
เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง จะมีคาร์บอนอยู่ประมาณ 0.2-0.5% มีความแข็งแรงสูงขึ้นมาหน่อย สามารถนำมาใช้เป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลได้

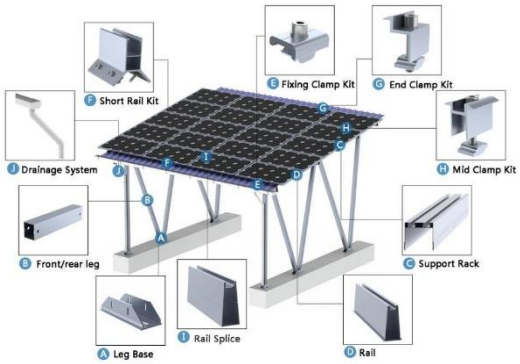
เหล็กกล้าคาร์บอนสูง มีคาร์บอนสูงกว่า 0.5% มีความแข็งแรงสูงมาก นิยมนำมาอบชุบความร้อนเพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งมากขึ้น และสามารถต้านทานต่อการสึกหรอได้ดี จึงนิยมนำมาทำเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องการผิวแข็ง

เหล็กกล้าผสม เป็นเหล็ก ที่มีการผสมธาตุอื่นๆ เข้าไปโดยเจาะจง เพื่อให้คุณสมบัติของเหล็กเป็นไปตามที่ต้องการ โดยเหล็กประเภทนี้มักจะมีความสามารถในการต้านทานต่อการกัดกร่อนและสามารถนำไฟฟ้าได้ รวมถึงมีคุณสมบัติทางแม่เหล็กอีกด้วย ซึ่งก็จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เหล็กกล้าผสมต่ำและเหล็กกล้าผสมสูง นั่นเอง โดยเหล็กกล้าผสมต่ำ จะเป็นเหล็กกล้าที่มีการผสมด้วยธาตุอื่นๆ น้อยกว่า 10% และเหล็กกล้าผสมสูง จะเป็นเหล็กกล้าที่มีการผสมด้วยธาตุอื่นๆ มากกว่า 10%

2.3.8.2.2 แสดงภาพตัวอย่างเหล็กกล้า

2.3.8.3 การออกแบบโครงฐานด้านล่าง ของโซล่าเซล์ออกแบบโครงฐานด้านล่าง (Mounting Structure หรือ Solar Racking) ของแผงโซล่าเซลล์มีความสำคัญไม่แพ้ตัวแผงเอง เพราะเป็นส่วนที่ต้องรับภาระหนักที่สุดตลอดอายุการใช้งาน 20-25 ปี โดยความสำคัญหลักๆารเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า (Efficiency Optimization)โครงฐานไม่ใช่แค่ที่วาง แต่เป็นตัวกำหนดผลลัพธ์ของพลังงาน:มุมเอียงที่เหมาะสม (Tilt Angle): โครงฐานถูกออกแบบมาเพื่อให้แผงทำมุมกับแสงอาทิตย์ได้ดีที่สุด (ในไทยมักเป็นมุม 10-15 องศา หันไปทางทิศใต้) เพื่อให้รับความเข้มแสงได้สูงสุดการระบายความร้อน (Ventilation): การออกแบบโครงฐานให้มีระยะห่างจากพื้นหรือหลังคาช่วยให้อากาศถ่ายเทใต้แผงได้ดี เมื่อแผงไม่ร้อนจัด ประสิทธิภาพการผลิตไฟจะสูงขึ้นและยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์





2.3.8.3 แสดงภาพตัวอย่างการออกแบบโครงฐานด้านล่าง ของโซล่าเซลล์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ในการจัดทำโครงงาน (น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์) ในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดทำโครงงาน ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนออกแบบ

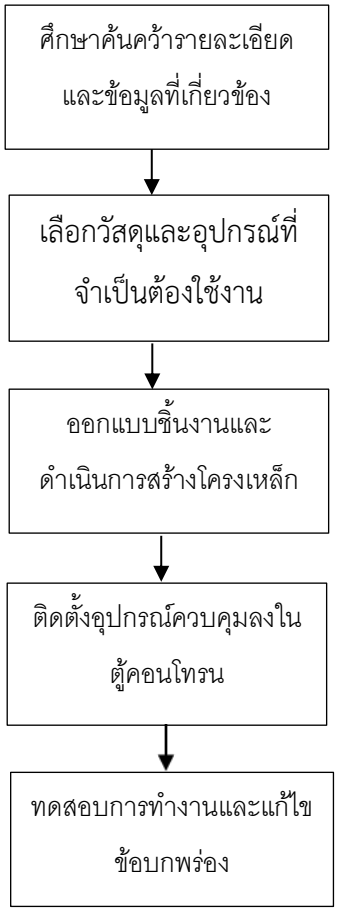
ขั้นตอนที่ 1: กำหนดวัตถุประสงค์และรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 2: ออกแบบระบบพลังงานแสงอาทิตย์

ขั้นตอนที่ 3: ออกแบบระบบปั๊มน้ำและหัวน้ำพุ

ขั้นตอนที่ 4: การติดตั้งและเดินสาย

3.1.1 ขั้นตอนการสร้าง



3.2 ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

ประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย: น้ำพุโซลาร์เซลล์ใช้พลังงานหมุนเวียนจากแสงอาทิตย์โดยตรงทำให้ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าเลย ลดค่าไฟได้อย่างสมบูรณ์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม: ลดการพึ่งพาพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ติดตั้งง่ายและปลอดภัย: ไม่ต้องเดินสายไฟที่ซับซ้อน ติดตั้งง่ายและสามารถวางได้เกือบทุกที่ที่มีแดดจัด อีกทั้งยังไม่มีความเสี่ยงจากไฟฟ้าช็อต

3.3 การศึกษาความพึงพอใจ

3.3.1 การศึกษาความพึงพอใจของน้ำพุแสงอาทิตย์

3.3.1.1 ความสม่ำเสมอในการทำงาน (Performance Consistency) เท่าที่ควร รุ่นที่สร้างความพึงพอใจสูงกว่า: คือรุ่นที่มีแบตเตอรี่สำรอง (Battery Backup) ซึ่งสามารถเก็บพลังงานส่วนเกินไว้ใช้ในยามที่ไม่มีแสงแดด ทำให้ปั๊มทำงานได้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอมากขึ้น

3.3.1.2 ความแรงและระดับการไหลของน้ำ (Water Flow Strength)น้ำพุโซลาร์เซลล์ส่วนใหญ่ (โดยเฉพาะรุ่นเล็ก) มักจะมีความแรงของน้ำที่น้อยกว่าน้ำพุที่ใช้ไฟฟ้าปกติอย่างเห็นได้ชัด ความพึงพอใจสูง: หากผู้ใช้คาดหวังเพียงน้ำพุขนาดเล็กที่ทำให้น้ำในอ่างไหลเวียนได้ (เช่น อ่างนก) และมีเสียงน้ำไหลเบา ๆ ความพึงพอใจต่ำ: หากผู้ใช้คาดหวังน้ำพุที่พุ่งสูงหรือมีเสียงน้ำไหลดังชัดเจนเหมือนน้ำพุไฟฟ้า

3.3.1.3 ประชากรตัวอย่างที่อิงจาก "ผู้ใช้งานจริง" (End-Users)นี่คือการกำหนดประชากรตัวอย่างที่พบได้บ่อยที่สุดในการศึกษาความพึงพอใจประชากรเป้าหมายตัวอย่างที่สามารถเลือกได้เจ้าของ/ผู้ใช้งานน้ำพุโซลาร์เซลล์* ผู้ซื้อจากร้านค้าออนไลน์: ผู้ที่เคยสั่งซื้อน้ำพุโซลาร์เซลล์จากแพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซ (เช่น Lazada, Shopee)(กลุ่มที่แคบลง)* ผู้ใช้งานตามพื้นที่ภูมิศาสตร์: ผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีแสงแดดจัด เช่น พื้นที่เปิดโล่ง หรือผู้ที่ใช้ในอ่างเลี้ยงปลา/อ่างนก (กลุ่มที่เฉพาะเจาะจง)* ผู้ใช้งานยี่ห้อ/รุ่นเฉพาะ: ผู้ที่ซื้อน้ำพุโซลาร์เซลล์รุ่นที่มีแบตเตอรี่สำรอง (เพื่อเปรียบเทียบกับรุ่นที่ไม่มีแบตฯ)

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: ความแรง/ความสูงของน้ำที่พุ่ง, ประสิทธิภาพในวันที่มีเมฆมาก

คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์: ความง่ายในการติดตั้ง, ความทนทาน/อายุการใช้งานของปั๊มและแผง, ความง่ายในการบำรุงรักษา, ความคุ้มค่า: การประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับน้ำพุไฟฟ้า, ราคาเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์, ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม: ความรู้สึกพึงพอใจต่อการใช้พลังงานสะอาด

3.3.1.6 เครื่องมือวัดทางเทคนิค (Technical Measurement Instruments)ใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพทางกายภาพของน้ำพุเครื่องวัดความเข้มของแสง: ใช้วัดปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ ณ ตำแหน่งที่ติดตั้งแผง เพื่อเชื่อมโยงกับประสิทธิภาพของปั๊มไม้บรรทัด/ตลับเมตร: ใช้วัดความสูง สูงสุดของน้ำที่พุ่งขึ้นในสภาวะแสงแดดต่าง ๆ เพื่อประเมินกำลังของปั๊มนาฬิกาจับเวลา: ใช้เพื่อจับเวลาความสม่ำเสมอในการทำงานของน้ำพุรุ่นที่มีแบตเตอรี่ (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 คุณมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับความทนทานของปั๊มน้ำเมื่อเทียบกับราคาประสบการณ์ของคุณในการทำความสะอาดและบำรุงรักษาน้ำพุเป็นอย่างไร

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 256731 มีนาคม 2568

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 (น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์) คณะผู้จัดทำได้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการดำเนินงานนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการดำเนินงาน ศึกษาหลักการของพลังงานแสงอาทิตย์ การทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ และปั๊มน้ำไฟฟ้าขนาดเล็กศึกษาตัวอย่างโครงงานน้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

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

3. ผลหารวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อใช้แผงโซลาร์เซลล์ ... W และปั๊ม 12 V ได้อัตราการไหลน้ำ 1.2 ลิตร/นาที ถือว่า “น้ำพุทำงานได้จริง” ภายใต้แสงแดดเต็มที่ความสูงของน้ำ 0.8 เมตร แสดงว่าแรงดันน้ำและอัตราการไหลอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับปั๊มและระบบหากเปรียบเทียบกับการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งอื่น (หรือไม่มีแผงโซลาร์เซลล์) พบว่าใช้พลังงานทดแทน (ไม่มีค่าไฟฟ้า) และลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบหลัก

4.1ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถามแสดงตารางวิเคราะห์ โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยล่ะ

ตาราง 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับเพศของนักเรียนนักศึกษา

เพศ	จำนวน	ร้อยล่ะ
ชาย	20	100
หญิง	0	0

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ชายจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยล่ะ 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

ตาราง4.3 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 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนชุดสื่อการเรียนการสอนประกอบรายวิชาโครงงานเกี่ยวกับเรื่องน้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์ของนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพลังขะ จำนวน 20 คน โดยได้มาจากคะแนนความ พึงพอใจวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลำดับที่	รายงานประเมิณ	ค่าเฉลี่ย (X)	ค่าเบนมาตรฐาน (SD)
1	การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำขึ้นงาน	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 ตัวขึ้นงาน	4.5	4.65
รวม		4.38	4.34

จากตารางที่ 4.4 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด X 4.5 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับพบว่าผลการประเมินของนักศึกษาพบว่ามีความคิดเห็นต่อชุดสื่อการเรียนการสอนในเรื่องน้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์การเลือกใช้วัสดูอุปกรณ์ในการจัดทำขึ้นงานและในด้านเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนมากรองลงมาคือด้านขนาดของชินงานที่จัดทำจัดแสดงเหมาะสมกับตัวขึ้นงานมีค่าควมหมาะสมอยู่ในระดับ มีคุณภาพมากในด้านความขัดเจนของขึ้นงานในการมองเห็นมีค่าเฉลี่ย X . 4 3 มีควมหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมากการวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์มีค่าเฉลี่ย X . 4.3ความเหมาะสมอยู่ในระดับ มีคุณภาพมากโดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.38 มีความเหมาะสมในระดับมีคุณภาพมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ผลจากการทดลองใช้งานโครงงานเรื่องน้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์
ในครั้งนี้พบว่าสามารถให้ทดลองใช้จริงกับสถานที่สอนจริงเห็นผลได้ชัด มีคุณภาพดังนี้

5.1 ผลการดำเนินงาน หลังจากประดิษฐ์โครงงานน้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์ฝีมือแรงงานคณะผู้จัดทำได้

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 การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการดำเนินงานในครั้งนี้มีขั้นตอนการ วิเคราะห์ดังต่อไปนี้

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 ผลจากการทดลองใช้หลังจากประดิษฐ์น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์ทาง ผู้จัดทำได้ทดลองใช้ จริงตามพบว่าสามารถให้ความรู้แก่ผู้ที่สนใจในน้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์

5.4 ข้อเสนอแนะ ข้อเสนอแนะในการนำผลการดำเนินโครงงานไปใช้

1. ควรพัฒนาให้มีระบบกักเก็บพลังงาน เช่น การใช้แบตเตอรี่ เพื่อให้น้ำพุสามารถทำงานได้ในเวลากลางคืน

2. ควรเพิ่มการตกแต่งให้มีความสวยงามและเหมาะกับสภาพแวดล้อมมากขึ้น

5.5 ข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงงานครั้งต่อไป

1 ศึกษาข้อมูลเพื่อพัฒนาในเชิงพาณิชย์ต่อไป

2 พัฒนา ทดลอง ปรับปรุง และขยายผลให้เกิดประโยชน์

บรรณานุกรม

Yueqing VIOX. (2568). DC CIRUIT BREAKER คืออะไรสืบค้น จาก https://viox.com/th/

NAVIN SACHDEV . (2568). ทำความเข้าใจชาร์จเจอร์โซลาร์เซลล์ สืบค้นจาก https://powervaultthailand.com/

TPE Trading. (2563). สายไฟมีกี่ประเภท อะไรบ้างสืบค้นจาก https://www.cablegland-center.com/

เจเน็ต ริชาร์ดสัน. (2567) ข้อมูลแผงโซลาร์เซลล์ประวัติของ Solar สืบค้นจาก https://www.renewableenergyhub.co.uk/

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบเสนอโครงงาน

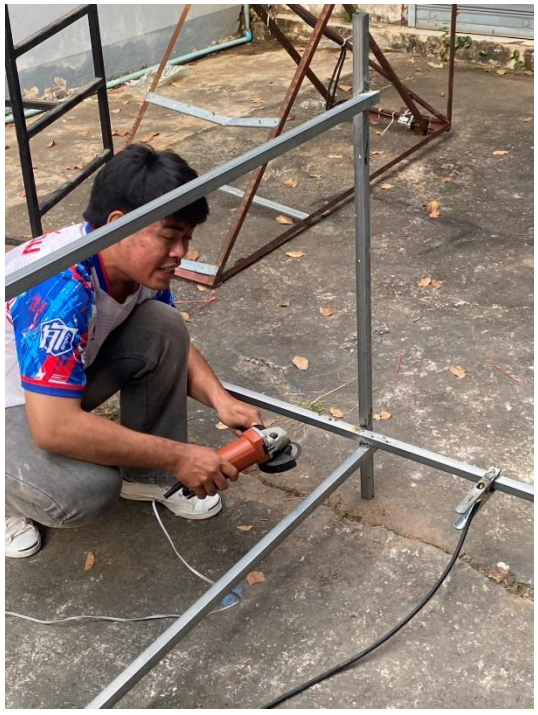
ภาคผนวก ข

แสดงรูปภาพประกอบจัดทำชิ้นงาน

แสดงภาพ การออกแบบน้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์

แสดงภาพ การตัดเหล็กเพื่อทำโครงโซล่าเซลล์

แสดงภาพ การเชื่อมโครงฐาน ของโซล่าเซลล์



แสดงภาพ การใช้ลูกหมูเจียร์เก็บรอยชิ้นงาน

แสดงภาพ ชิ้นงานที่เสร็จเรียบร้อย

แสดงภาพ การทำรูปเล่มโครงการ

ภาคผนวก ค

แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจ

เรื่อง น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์

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 : น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์

ชื่อ-นามสกุล : นายยุทธพิชัย ทัศนะ

สาขาวิชา ไฟฟ้า สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง

ระดับการศึกษา • ปวส. ชั้นปีที่ 2

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

รหัสประจำตัวนักศึกษา - 67301040011

วันเดือนปีเกิด – 21 สิงหาคม พ.ศ.2548

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 195 หมู่12 ต.พระแก้ว อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0804732546

ชื่อโครงงาน : น้ำพุพลังงานแสงอาทิตย์

ชื่อ-นามสกุล : นายธนบูรณ์ ดาศรี

สาขาวิชา ไฟฟ้า สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง

ระดับการศึกษา • ปวส. ชั้นปีที่ 2

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

รหัสประจำตัวนักศึกษา - 67301040005

วันเดือนปีเกิด –14 พฤจิกายน พ.ศ.2548

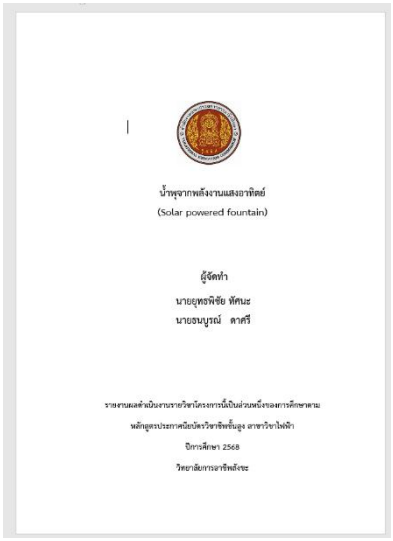
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 85 หมู่3 ต.ทับทัน อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0934688464

ภาคผนวก จ

รูปอัพโหลดไฟล์โครงานในเว็บไซต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์	จัดทำโดย 1นายสุริยะ เสนาะเสียง 2นายณัฐวัตร หล้าวิสัย 3นายธนบูรณ์ ดาศรี 4ยุธพิชัย ทัศนะ 5นายรวิชชัย จันทมล 6นายรพีพัฒน์ ทำทอง 7นายอภิวัชร อินทมาต 8ศุภกรณ์ บุญสรณ์ 2026-02-11	2568



น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์
(Solar powered fountain)

ผู้จัดทำ
นายยุทธพิชัย ทัศนะ
นายธนบูรณ์ ดาศรี

รายงานผลดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง อาชาวิชาไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

โครงงาน น้ำพุจากพลังงานแสงอาทิตย์

จัดทำโดย : นายยุทธพิชัย ทัศนะ นายธนบูรณ์ ดาศรี

ปี : 2568

อัปเดต 11-02-2569