โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

โครงงานสะเต็มศึกษา

เรื่อง ร่มพลังงานแสงอาทิตย์

คณะผู้จัดทำ

1. นางสาวกอหญ้า สันติราษฎร์ภักดี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13 (หัวหน้ากลุ่ม)
2. นางสาววรรณกร ช่างไม้	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13
3. นางสาวนภัสพร ปริวิสุทธิ์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13

ครูที่ปรึกษา

นายจักรพันธ์ หวังวิวัฒนา

นางสาวอุไรวรรณ สวัสดิ์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้สู่โครงงาน

(Project Based Learning)

ปีการศึกษา 2561

ใบอนุมัติโครงงาน

โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

โครงงานสะเต็มศึกษา

เรื่อง ร่มพลังงานแสงอาทิตย์

รายนามผู้จัดทำ

1. นางสาวกอหญ้า สันติราษฎร์ภักดี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13 (หัวหน้ากลุ่ม)
2. นางสาววรรณกร ช่างไม้	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13
3. นางสาวนภัสพร ปริวิสุทธิ์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13

โครงงานนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาภายใต้

กิจกรรมการเรียนรู้สู่โครงงาน ปีการศึกษา 2561

..... **ครูที่ปรึกษาคนที่ 1** ..... **ครูที่ปรึกษาคนที่ 2**

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จขึ้นได้ด้วยสมาชิกในกลุ่มโครงงานซึ่งเป็นเพื่อนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13 ที่ช่วยคิด วางแผน และแก้ไขปัญหาในการทำโครงงานให้ดำเนินไปตามขั้นตอนและสำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไปถึงครูจักรพันธ์ หวังวิวัฒนา และครูอุไรวรรณ สวัสดิ์ที่ปรึกษาประจำโครงงาน และคุณครูผู้สอนทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องในแต่ละขั้นตอนของการจัดทำโครงงาน

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือให้โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ท้ายสุดนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงงานนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาร่มพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้สนใจต่อไป

คณะผู้จัดทำ

ชื่อเรื่องโครงงาน : ร่มพลังงานแสงอาทิตย์

หัวข้อโครงงาน : สะเต็มศึกษา

ประเภทของโครงงาน : สิ่งประดิษฐ์

ผู้จัดทำโครงงาน : 1. นางสาวกอหญ้า สันติราษฎร์ภักดี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13 เลขที่ 36
2. นางสาววรรณกร ช่างไม้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13 เลขที่ 26
3. นางสาวนภัสพร ปริวิสุทธิ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13 เลขที่ 34

ครูที่ปรึกษาโครงงาน : ครูจักรพันธ์ หวังวิวัฒนา
ครูอุไรวรรณ สวัสดิ์

ปีการศึกษา : 2561

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงงานในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาหาแหล่งพลังงานทดแทนมาใช้ทดแทนพลังงานที่ได้จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีอยู่จำกัดและมีปริมาณลดลงเรื่อยๆ (2) ศึกษาประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์และการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน และ (3) นำเสนอแนวคิดพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์

โดยดำเนินการศึกษาและประดิษฐ์ร่มพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีการนำพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนมาปรับใช้โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์มาต่อเป็นวงจรไฟฟ้า

ผลจากการศึกษาและจัดทำโครงงานพบว่าการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ผ่านแผงโซลาร์เซลล์เพื่อประดิษฐ์ร่มพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถแก้ไขและลดผลกระทบของภาวะโลกร้อนที่ส่งผลในแง่ลบแก่มนุษย์และสามารถนำความรู้เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการประดิษฐ์ได้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
- ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	1
- วัตถุประสงค์	1
- ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	1
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	4
- วัสดุอุปกรณ์	4
- ขั้นตอนการดำเนินงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	4
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	6
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	7
บรรณานุกรม	8
ภาคผนวก	9
ข้อมูลผู้จัดทำ	12

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1 ด้านนอกของร่มพลังงานแสงอาทิตย์	5
ภาพที่ 2 ด้านในของร่มพลังงานแสงอาทิตย์	5
ภาพที่ 3 ร่มพลังงานแสงอาทิตย์ที่พร้อมนำไปใช้งาน	6

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากประเทศไทยมีที่ตั้งอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรจึงทำให้มีภูมิอากาศแบบเขตร้อน จากรายงานข้อมูลสถิติของสถานีอุตุนิยมวิทยาทั่วประเทศที่วิเคราะห์โดยนักวิจัยของสำนักงานสนับสนุนการวิจัย พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีของทั้งประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในรอบ 55 ปีที่ผ่านมา และมีแนวโน้มว่าอุณหภูมิเฉลี่ยดังกล่าวจะยังคงสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องต่อไปในอนาคต ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศที่มีอุณหภูมิร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องนี้ ได้ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตรวมถึงสุขภาพร่างกายและจิตใจของประชากรในประเทศที่เสื่อมลงเนื่องจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เช่น การมีอารมณ์ที่หงุดหงิดหรือเจ็บป่วยมากขึ้นจากอากาศร้อน ผู้คนส่วนใหญ่จึงมักหลีกเลี่ยงอากาศที่ร้อนอบอ้าวด้วยการใช้เครื่องปรับอากาศเพื่อให้รู้สึกเย็นสบาย หากแต่การใช้เครื่องปรับอากาศที่เพิ่มมากขึ้นนี้ กลับเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิโลกร้อนขึ้นและสิ้นเปลืองพลังงานมากขึ้น

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของแนวคิดในการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ช่วยระบายความร้อนให้แก่คนทั่วไป เมื่อต้องอยู่กลางแจ้งในสภาวะที่อากาศร้อนอบอ้าว ด้วยการใช้นำแหล่งพลังงานตามธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อเป็นการช่วยประหยัดไฟและลดการใช้พลังงานได้อีกทางหนึ่ง แนวคิดดังกล่าวคือการประดิษฐ์ “ร่มเย็นใจ” ที่ช่วยระบายความร้อนและให้ผู้ใช้รู้สึกเย็นสบายได้เมื่อใช้งานกลางแจ้งที่มีอุณหภูมิร้อน เนื่องด้วยร่มทั่วไปที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดนั้นสามารถป้องกันได้แค่เพียงรังสีอัลตร้าไวโอเลตเท่านั้น แต่ไม่ได้ทำให้รู้สึกเย็นสบายได้เมื่อใช้งาน แต่แนวคิดการประดิษฐ์ “ร่มพลังงานแสงอาทิตย์” นี้จะมีการติดตั้งระบบระบายความร้อนโดยใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ในการทำงาน โดยใช้โซล่าเซลล์ในการเก็บพลังงานแสงอาทิตย์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาแหล่งพลังงานทดแทนมาใช้ทดแทนพลังงานที่ได้จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีอยู่จำกัดและมีปริมาณลดลงเรื่อยๆ
2. เพื่อศึกษาประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์ และการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน
3. เพื่อนำเสนอแนวคิดพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

“ร่มพลังงานแสงอาทิตย์” เป็นโครงงานที่ศึกษาหาความรู้และทำการทดลองประดิษฐ์ร่มที่ช่วยระบายความร้อนและให้ความเย็นแก่ผู้ใช้งานได้ในคราวเดียวกัน โดยมีขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. **ตัวแปรในการศึกษาทดลอง**

ตัวแปรต้น คือ การประดิษฐ์อุปกรณ์ร่มพลังงานแสงอาทิตย์

ตัวแปรตาม คือ การหมุนของใบพัดลมในร่มพลังงานแสงอาทิตย์

ตัวแปรควบคุม คือ ร่ม แผงโซล่าเซลล์ มอเตอร์ ใบพัดลม

2. ระยะเวลาการศึกษาทดลองเริ่มตั้งแต่วันที่ 4 ธันวาคม 2561 ถึงวันที่ 4 มกราคม 2562

3. งบประมาณ

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	หมายเหตุ
ร่ม	1 คัน			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
สายไฟ	5 เมตร			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
หัวบัดกรี	1 อัน			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
คีมตัดสายไฟ	1 อัน			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
กรรไกร	1 อัน			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
มีดคัตเตอร์	1 อัน			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
อะลูมิเนียม	54 ซ.ม.			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
เทปหนามเตย	1 อัน			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
เทปผ้า	1 อัน			หาได้จากสิ่งของเหลือใช้ในบ้าน
แผงโซล่าเซลล์	3 แผง	200 บาท	600บาท	-
มอเตอร์	3 ชุด	25 บาท	75 บาท	-
ใบพัดลม	3 อัน	5 บาท	15 บาท	-
รวมเงิน			690บาท	

4. **นิยามศัพท์เฉพาะ**

สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง นวัตกรรมหรือเครื่องมือเครื่องใช้ที่ประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผลการทดลองอย่างมีขั้นตอน สามารถใช้งานได้จริง มีประโยชน์และใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

วงจรอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การควบคุมหรือออกแบบการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าซึ่งมีชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนประกอบของวงจร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. ได้เรียนรู้วิธีการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ
3. ใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานทดแทน

บทที่ 2
แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานเรื่องร่มพลังงานแสงอาทิตย์ คณะจัดทำได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับดังนี้

2.1 ความรู้และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (S: Science)

ได้นำความรู้เรื่อง หลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการทำโครงงาน ตั้งแต่ขั้นตอนการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การค้นคว้าหาความรู้และการสรุปผลการทดลอง ใช้ความรู้เรื่องการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้า

2.2 ความรู้และแนวคิดทางเทคโนโลยี (T: Technology)

นำความรู้เรื่องต่าง ๆ เช่น การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การใช้ประโยชน์จากแผงโซล่าเซลล์ ความรู้เรื่องพลังงานทดแทน มาใช้ในการประดิษฐ์ร่มพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อแก้ปัญหาและสนองความต้องการของมนุษย์

2.3 ความรู้และแนวคิดทางวิศวกรรมศาสตร์ (E: Engineering)

การประดิษฐ์ร่มพลังงานแสงอาทิตย์ต้องใช้ความรู้หลายเรื่องมาประกอบกัน ใช้แนวคิดทางวิศวกรรมศาสตร์ในเรื่อง การใช้วัสดุอุปกรณ์ให้คุ้มค่าและมีประโยชน์ที่สุด เพื่อความประหยัด

2.4 ความรู้และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (M: Mathematics)

ใช้ความรู้เรื่อง การคำนวณ การทำบัญชีรายรับรายจ่าย เพื่อวางแผนและควบคุมการใช้จ่าย เพื่อซื้ออุปกรณ์ในการประดิษฐ์ร่มพลังงานแสงอาทิตย์

บทที่ 3
วิธีดำเนินงาน

การศึกษาทดลองโครงงานร่มพลังงานแสงอาทิตย์สามารถสรุปวิธีการและขั้นตอนตามลำดับได้ดังต่อไปนี้

วัสดุอุปกรณ์

1. ร่ม 1 คัน
2. สายไฟ 5 เมตร
3. หัวบัดกรี 1 อัน
4. คีมตัดสายไฟ 1 อัน
5. กรรไกร 1 อัน
6. มีดคัตเตอร์ 1 อัน
7. อลูมิเนียม 54 เซนติเมตร
8. เทปหนามเตย 1 ม้วน
9. เทปผ้า 1 ม้วน
10. แผงโซล่าเซลล์ 3 แผง
11. มอเตอร์ 3 ชุด
12. ใบพัดลม 3 อัน

ขั้นตอนการดำเนินงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1. สมาชิกภายในกลุ่มปรึกษากันถึงหัวข้อโครงงานเพื่อนำเสนอครูที่ปรึกษาโครงงาน
2. ศึกษาข้อมูลและเริ่มทำการค้นคว้าถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องในหัวข้อโครงงานที่เลือก
3. เริ่มทำการค้นหาอุปกรณ์และวัสดุที่ต้องใช้ในการประดิษฐ์จากสถานที่ต่างๆ
4. สมาชิกภายในกลุ่มร่วมมือกันทำสิ่งประดิษฐ์ตามหัวข้อโครงงาน
5. นำเสนอรายงานความก้าวหน้าของสิ่งประดิษฐ์เป็นระยะๆ

ในส่วนของการดำเนินการประดิษฐ์ร่มพลังงานแสงอาทิตย์สามารถสรุปวิธีการและขั้นตอนการศึกษาทดลองได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ติดโซล่าเซลล์ด้วยเทปหนามเตยด้านบนของร่ม

ขั้นตอนที่ 2 ต่อสายไฟจากโซล่าเซลล์มาที่ปลายร่ม

ขั้นตอนที่ 3 ติดแผ่นอลูมิเนียมขนาด 18 เซนติเมตร จำนวน 3 ชิ้น ไว้ที่โครงเหล็กด้านปลายร่มด้วยเทปหนามเตย

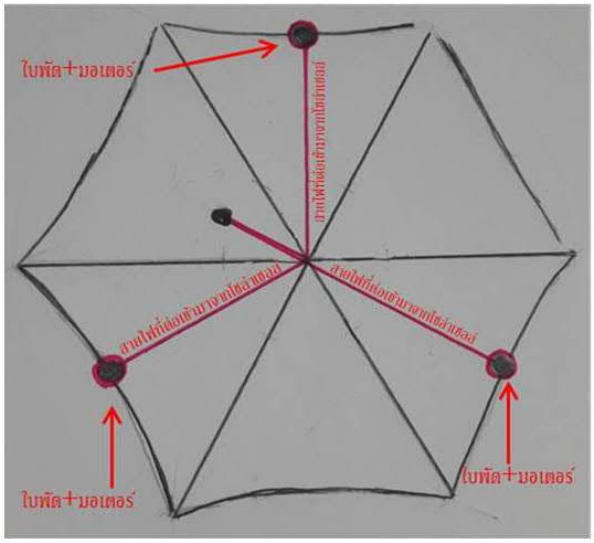
ขั้นตอนที่ 4 ต่อใบพัดลมเข้ากับมอเตอร์เพื่อช่วยให้ใบพัดหมุน จากนั้นติดแผ่นอลูมิเนียมไว้ด้านหลังมอเตอร์เพื่อยึดเข้าไว้กับปลายร่ม

ขั้นตอนที่ 5 ต่อสายไฟเข้ากับมอเตอร์ แล้วยึดให้แน่นด้วยกาวร้อน

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อนำร่มไปกางกลางแดด ใบพัดลมก็จะหมุนเพราะได้รับพลังงานไฟฟ้าจากแสงแดด

ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบความเรียบร้อยของร่มพลังงานแสงอาทิตย์ โดย**ร่มพลังงานแสงอาทิตย์มีหลักการทำงานตามแผนภาพดังนี้**

ภาพที่ 1 - ด้านนอกของร่มพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 2 - ด้านในของร่มพลังงานแสงอาทิตย์

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาและทดลองประดิษฐ์ร่มพลังงานแสงอาทิตย์ในการจัดทำโครงงานสามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

4.1 ขนาดและน้ำหนักร่มพลังงานแสงอาทิตย์

4.1.1 เมื่อร่มหุบจะมีขนาดความยาว 39 เซนติเมตร

4.1.2 เมื่อร่มกางจะมีขนาดความยาว 60 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร

4.1.3 น้ำหนักของร่มเมื่อรวมกับน้ำหนักของแผงโซล่าเซลล์ประมาณ 590 กรัม

4.2 ในการทดสอบการทำงานของร่มสามารถสรุปผลได้ว่า เมื่อโซล่าเซลล์ได้รับพลังงานแสงอาทิตย์จะทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าที่ส่งไปตามสายไฟ และเมื่อเปิดสวิตซ์ของพัดลมภายในร่มจะทำให้มอเตอร์หมุน แล้วอากาศภายในร่มระบายซึ่งจะทำให้รู้สึกเย็น

ภาพที่ 3 `- ร่มพลังงานแสงอาทิตย์ที่พร้อมนำไปใช้งาน

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาและประดิษฐ์รุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ว่าพลังงานแสงอาทิตย์สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงที่มีอยู่จำกัดได้เป็นอย่างดี โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าแทนพลังงานเชื้อเพลิงที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากร่มพลังงานแสงอาทิตย์นี้ เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่อยู่ในขั้นต้นที่ได้รับการพัฒนาโดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กล่าวคือ สำหรับผู้ใช้งานบางท่านอาจจะรู้สึกว่ามีน้ำหนักมากเกินไปสำหรับน้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ หากได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากผู้ที่เชี่ยวชาญในด้านการประดิษฐ์ทางด้านนี้อย่างวิศวกรหรือช่างกล อาจจะทำให้มีน้ำหนักเบาขึ้นได้และอาจจะช่วยให้ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). **ประเภทของภัยธรรมชาติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.** (ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก: http://www.environnet.in.th/?page_id=3750. (วันที่ค้นข้อมูล : 15 ธันวาคม 2561).

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2558). **เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์.** (ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก: http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell/htm. (วันที่ค้นข้อมูล : 15 ธันวาคม 2561).

บริษัท ลีโอนิคส์ จำกัด. (2558). **ความรู้เกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์.** (ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก: http://www.leonics.co.th/html/th/aboutpower/solar_knowledge.php. (วันที่ค้นข้อมูล : 15 ธันวาคม 2561).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพมหานคร : องค์การค้าของ สกสค.

ภาคผนวก
เซลล์แสงอาทิตย์ และการใช้ประโยชน์

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์กรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน ซึ่งมีราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนพื้นโลกมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ และทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่า โปรตอน (Proton) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์พบว่า เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

ประวัติความเป็นมาของเซลล์แสงอาทิตย์

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

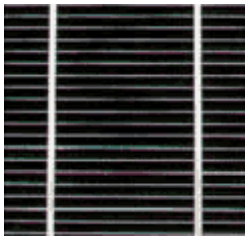
ประเภทของเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

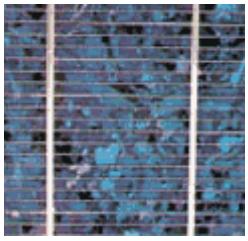
1. กลุ่มเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน จะแบ่งตามลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้น คือ แบบที่เป็นรูปผลึก (Crystal) และแบบที่ไม่เป็นรูปผลึก (Amorphous) แบบที่เป็นรูปผลึกจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดผลึกเดี่ยวซิลิคอน (Single Crystalline Silicon Solar Cell) และชนิดผลึกรวมซิลิคอน (Poly Crystalline Silicon Solar Cell) แบบที่ไม่เป็นรูปผลึก คือ ชนิดฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell)

2. กลุ่มเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารประกอบที่ไม่ใช่ซิลิคอน ซึ่งประเภทนี้จะเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงถึง 25% ขึ้นไป แต่มีราคาสูงมากไม่นิยมนำมาใช้บนพื้นโลก จึงใช้งานสำหรับดาวเทียมและระบบรวมแสงเป็นส่วนใหญ่ แต่การพัฒนาขบวนการผลิตสมัยใหม่จะทำให้มีราคาถูกลงและนำมาใช้มากขึ้นในอนาคต (ปัจจุบันนำมาใช้เพียง 7 % ของปริมาณที่มีใช้ทั้งหมด

เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน

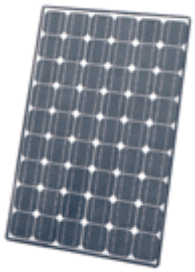


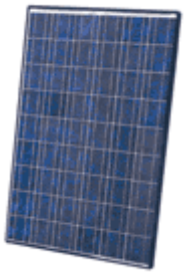
แบบผลึกเดี่ยว
(Single Crystal)

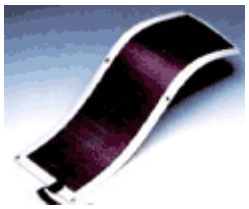


แบบผลึกรวม
(Poly Crystal)

แบบอะมอร์ฟัส
(Amorphous)







การใช้ประโยชน์จากเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย

เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ที่แหลมพรหมเทพ จ.ภูเก็ต

เซลล์แสงอาทิตย์มีประโยชน์มากในชนบทห่างไกล ซึ่งไฟฟ้าจากสายยังส่งเข้าไปไม่ถึง ไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์สามารถใช้ในการสูบน้ำ ใช้อัดไฟแบตเตอรี่ประจำหมู่บ้านเพื่อให้แสงสว่าง ฟังวิทยุ และดูโทรทัศน์ ใช้เป็นแหล่งกำเนิด ไฟฟ้าขนาดเล็กของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ หรือหน่วยอนามัยสำหรับใช้กับเครื่องเวชภัณฑ์ต่าง ๆ ใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าชนิดเคลื่อนที่ได้สำหรับอุปกรณ์สื่อสาร เช่น วิทยุสนาม และยังใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกมาก เซลล์แสงอาทิตย์เป็นอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอื่นใด นอกจากแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้เปล่า ไม่มีของเสียที่จะทำให้เกิดมลพิษ ในขณะทำงาน เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ไม่มีการเคลื่อนไหวใด ๆ ขณะทำงาน จึงไม่มีปัญหาด้านความ

สึกหรอหรือต้องการการบำรุงรักษาเหมือนอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบอื่น ๆ เช่น เครื่องปั่นไฟฟ้าด้วยน้ำมันดีเซล นอกจากนั้นเซลล์แสงอาทิตย์ยังมีน้ำหนักเบา จึงให้อัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าต่อน้ำหนักได้ดีที่สุด เซลล์แสงอาทิตย์มีข้อเสียในเรื่องประสิทธิภาพ เพราะให้กำลังไฟฟ้าต่อ พื้นที่หนึ่งหน่วยไม่มากนัก จึงต้องใช้พื้นที่รับแสงอาทิตย์ค่อนข้างมาก เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าเพียงพอต่อการใช้งาน ประกอบกับราคาของเซลล์แสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง ทำให้ยังไม่เป็นที่นิยมใช้งานอย่างกว้างขวางนัก เซลล์แสง อาทิตย์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานกับโครงการอวกาศมาโดยตลอด ดาวเทียมทุกดวงที่ส่งขึ้นใช้งานด้านสื่อสารตลอดจนยานอวกาศที่ใช้สำรวจจักรวาล ล้วนแล้วแต่ต้องมีเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าทั้งสิ้น เพราะไม่มีอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าใด ๆ ที่จะเหมาะสมเทียบเท่าเซลล์แสงอาทิตย์ การผลิตกำลังไฟฟ้าที่ผ่านมา ต้องใช้พลังงานน้ำโดยการสร้างเขื่อนต้องใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น โรงไฟฟ้าที่ผลิตด้วยน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ต้องใช้พลังงานจากถ่านหิน เช่น โรงไฟฟ้าที่ผลิตด้วยถ่านลิกไนต์ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น อีกทั้งราคาของน้ำมันเชื้อเพลิงต่าง ๆ ขยับตัวสูงขึ้น และปริมาณเชื้อเพลิงเหล่านี้ก็มีน้อยลงตามลำดับ และอาจจะหมดไปในอนาคต พลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่ง เพื่อเป็นพลังงานนอกรูปแบบสำหรับทดแทนต่อไป การใช้งานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าบนพื้นโลกจึงได้รับความสนใจมากขึ้น ตั้งแต่เกิดวิกฤตพลังงาน เมื่อประเทศกลุ่มโอเปคขึ้นราคาน้ำมันดิบ ในปี พ.ศ. 2516 โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้เซลล์แสงอาทิตย์เป็นอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าขนาดใหญ่และดำเนินการทดลองมีอยู่หลายแห่งบนพื้นโลก รวมทั้งในประเทศไทยด้วย จุดเด่นของการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์คือ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ทุกหนทุกแห่ง ที่มีแสงอาทิตย์ ไม่ว่าจะเป็นบนภูเขา ในทะเล หรือในท้องถิ่นทุรกันดารที่ไฟฟ้า จากระบบสายส่งเข้าไปไม่ถึง เซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์ต่อการใช้งานเฉพาะ เช่น ใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า แก่สถานีทวนสัญญาณบนภูเขา หรือในทะเล ใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมืออุตุนิยมวิทยา เครื่องสูบน้ำ ตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์ ในท้องถิ่นห่างไกล เซลล์แสงอาทิตย์จึงมีบทบาทสูง ในการพัฒนาชนบท และเหมาะสมอย่างยิ่งกับประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งยังมีการกระจายของเทคโนโลยีไม่ทั่วถึง เช่น ประเทศไทย

โรงพลังงานแสงอาทิตย์
ที่จังหวัดตาก ประเทศไทย

การใช้เซลล์แสงอาทิตย์ กับสถานีทวนสัญญาณ
โทรศัพท์ที่ติดตั้งบนภูเขาสูง

ข้อมูลผู้จัดทำ

ชื่อ นางสาววรรณกร นามสกุล ช่างไม้
อายุ 17 ปี
ที่อยู่ 185/1 ซอยรามคำแหง107 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240
เบอร์โทรศัพท์ (062) 716 1331

ชื่อ นางสาวนภัสพร นามสกุล ปริวิสุทธิ์
อายุ 16 ปี
ที่อยู่ 467 ซอยนวมินทรร์ 35 ถนนนวมินทร์ แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240
เบอร์โทรศัพท์ (092) 941 7218

ชื่อ นางสาวกอหญ้า นามสกุล สันติราษฎร์ภักดี
อายุ 17 ปี
ที่อยู่ 98/34 หมู่บ้านพรีเมี่ยมเพลส ซอยโพธิ์แก้ว ถนนนวมินทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร 10240