โซล่าเซลล์ พลังงานทางเลือก
โดย อาจารย์สมบัติ วิสูตรพันธุ์
บรรยายในงานนิทรรศการหมุนเวียน “ธ สถิตในดวงใจ...นิรันดร์”

การดำเนินชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน สิ่งที่ไม่สามารถขาดได้เลยคือ **“ไฟฟ้า”** ซึ่งถือเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากในชีวิตประจำวันจำเป็นจะต้องใช้ไฟอยู่ตลอดเวลา แต่รู้หรือไม่ว่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในปัจจุบันมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ผลิตจากก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป จะดีกว่าหรือไม่หากนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าใช้ในครัวเรือนได้ ทั้งยังประหยัดค่าไฟฟ้า ลดรายจ่ายภายในครัวเรือน เป็นพลังงานที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก เช่น พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

จ่าเอกสมบัติ วิสูตรพันธุ์ จากศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงและพลังงานชุมชน จังหวัดชัยนาท ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีประสบการณ์กว่า 10 ปี ก่อนที่จะนำพลังงานจากแสงอาทิตย์ไปใช้ผลิตเป็นไฟฟ้าสำหรับใช้ในครัวเรือน จำเป็นจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับกลไกในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และการดูแลรักษา เพื่อให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ นานขึ้น และคุ้มค่าสำหรับการลงทุน บางขั้นตอนมีความเฉพาะเจาะจง หากต่อผิดพลาดเพียงเล็กน้อยอาจทำให้อุปกรณ์เกิดความเสียหาย สิ่งสำคัญอันดับแรกก่อนที่จะเริ่ม คือจะต้องทราบก่อนว่าจะใช้พลังงานแสงอาทิตย์กับอุปกรณ์แบบใด

- อุปกรณ์ที่ใช้ภายนอก เช่น หลอดไฟ เครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ (ระบบไฟฟ้ากระแสตรง หรือ DC)

- อุปกรณ์ที่ใช้ภายในบ้าน เช่น โทรทัศน์ ตู้เย็น หม้อหุงข้าว (ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ หรือ AC)

หลังจากได้คำตอบแล้วขั้นตอนถัดมาจะต้องรู้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ว่ามีเครื่องใช้ไฟฟ้าอะไรบ้าง ใช้กี่ชั่วโมง แล้วนำมาหาค่าปริมาณไฟฟ้าทั้งหมด

ปริมาณความต้องการไฟฟ้า
= กำลังไฟ x จำนวนอุปกรณ์ x จำนวนชั่วโมงที่ใช้งาน

<u>หมายเหตุ</u>

- การคิดปริมาณความต้องการไฟฟ้าให้คิดแยกแต่ละอุปกรณ์แล้วนำมาบวกกัน
- กำลังไฟมาจากข้อมูลพื้นฐานของเครื่องใช้ไฟฟ้า

หลังจากหาค่าปริมาณความต้องการไฟฟ้าแล้ว จะต้องศึกษารูปแบบในการติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์ ว่ามีแบบใดบ้าง และแบบใดเหมาะสมกับเรามากที่สุด

รูปแบบการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

1. แบบอิสระ (Stand Alone) เป็นระบบการผลิตไฟฟ้าแบบไม่เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าที่ได้จะมาจากระบบพลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง

2. แบบเชื่อมต่อสายส่ง (Grid Connected) หรือที่เรียกว่าระบบ On Grid คือระบบการผลิตไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายไฟของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สามารถนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ขายให้กับการไฟฟ้า (ต้องได้รับอนุญาต) หรือเพื่อลดค่าไฟฟ้า หากผลิตไม่พอใช้ อุปกรณ์ควบคุมก็จะนำไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายไฟของการไฟฟ้ามาใช้งานทดแทน

3. แบบผสมผสาน (Hybrid) หรือแบบผสม โดยระบบนี้จะมีแบตเตอรี่เพื่อสำรองพลังงานในเวลากลางวันสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ได้ หากเหลือก็จะชาร์จเข้าแบตเตอรี่ไว้ใช้ในเวลากลางคืน หากกระแสไฟฟ้าในเวลากลางคืนจากแบตเตอรี่ไม่เพียงพอระบบก็จะตัดมาใช้กระแสไฟจากการไฟฟ้า

หลังจากรู้อุปกรณ์ที่จะใช้ (รู้ว่าจะใช้ไฟฟ้ากระแสตรงหรือไฟฟ้ากระแสสลับ) ปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการใช้ (รู้กำลังไฟฟ้าว่าใช้ไฟทั้งหมดกี่วัตต์) และรูปแบบในการติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์แล้ว (รู้ว่าจะเชื่อมระบบพลังงานแสงอาทิตย์กับการไฟฟ้าหรือไม่ ถ้าเชื่อมจะเชื่อมแบบไหน) หลังจากนี้จะต้องทำความรู้จักกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการทำงานและสามารถเลือกซื้ออุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

1. แผงโซล่าเซลล์ (Solar cell)

สิ่งแรกที่เราจะต้องคำนึงถึง คือ แผงโซล่าเซลล์ ซึ่งประกอบไปด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ หรือสารกึ่งตัวนำที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นไฟฟ้าได้โดยตรง ซึ่งแผงโซล่าเซลล์มี 3 ชนิดคือ

1.1 ชนิดฟิล์มบาง (Amorphous Silicon) เป็นแผงใสที่มีเซลล์แสงอาทิตย์อยู่ภายในมีความไวต่อแสงมาก เหมาะกับพื้นที่ที่มีหมอกจัด ฝนตกชุก แต่หาอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ยาก น้ำหนักมาก ใช้พื้นที่มาก แตกหักง่าย

1.2 ชนิดผลึกเดี่ยว/ผลึกรวม (Mono/Poly Crystalline Silicon) อายุการใช้งานยาวนาน ทนทาน หาอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ง่าย ใช้พื้นที่น้อย น้ำหนักน้อย แต่ทำงานได้ไม่ดีในสภาพอากาศปิด

1.3 แบบอะมอร์ฟัส 3 รอยต่อ (Amorphous Triple Junction) คือการนำข้อดีของแบบฟิล์มบางและแบบผลึกรวมไว้ในแผ่นเดียวกัน ทำให้มีความทนทาน หาอุปกรณ์ต่อพ่วง

ได้ง่าย น้ำหนักเบา มีความไวในการทำงานสูง ใช้ได้กับพื้นที่ที่มีแสงสว่างน้อย แต่มีราคาแพง

การเลือกแผงโซล่าเซลล์ จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ รวมไปถึงแรงดันไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่จะนิยมใช้แผงโซล่าเซลล์แบบผลึก เนื่องจากมีราคาถูกและน้ำหนักเบา แผงโซล่าเซลล์ที่เลือกซื้อจะต้องมีกำลังไฟฟ้า (วัตต์) สูงกว่าปริมาณความต้องการไฟฟ้า เนื่องจากมีพลังงานบางส่วนที่สูญเสียไประหว่างทาง (เครื่องไฟฟ้ากระแสตรง มีอัตราการสูญเสีย 3-5 เปอร์เซ็นต์ เครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ มีอัตราการสูญเสีย 20-30 เปอร์เซ็นต์)

2. เครื่องควบคุมประจุ หรือชาร์จเจอร์ (Solar control charger)

เมื่อได้แผงโซล่าเซลล์เรียบร้อยแล้ว ด้านหลังของแผงโซล่าเซลล์จะบอกรายละเอียดของแผง และจะบอกค่ากระแสของแผง ซึ่งค่ากระแสดังกล่าวจะใช้ในการเลือกซื้อเครื่องควบคุมประจุ หรือชาร์จเจอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมการประจุไฟจากแผงโซล่าเซลล์ให้กับแบตเตอรี่ เพื่อเก็บกระแสมาใช้งาน โดยมีหน้าที่เป็นตัวชาร์จไฟให้กับแบตเตอรี่ และเป็นตัวตัดไฟเมื่อแบตเตอรี่เต็ม ซึ่งมีส่วนช่วยทำให้อายุการใช้งานแบตเตอรี่นานขึ้น เครื่องควบคุมประจุจะต้องเลือกกระแส ให้ตรงกับแผงโซล่าเซลล์ หรือมากกว่า โดยวิธีการต่อจะต้องต่อเครื่องควบคุมประจุไปยังแบตเตอรี่ก่อนแล้วจึงต่อไปที่แผงโซล่าเซลล์ เพื่อป้องกันเครื่องควบคุมประจุพัง

3. แบตเตอรี่ (Battery)

คือตัวสะสมพลังงานไฟฟ้า เมื่อนำแบตเตอรี่ไปใช้งาน กระแสที่ปล่อยออกมาเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แบตเตอรี่มีหลากหลายแบบ ทั้งแบบแห้ง แบบน้ำกลั่น แบบเจล ฯลฯ ซึ่งจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปในเรื่องของอายุการใช้งาน ราคา การปลดปล่อยพลังงาน การกักเก็บพลังงาน การดูแลรักษา เป็นต้น การเลือกแบตเตอรี่ให้ดูที่แรงดันไฟฟ้า หรือโวลต์ โดยแผงโซล่าเซลล์จะต้องมีแรงดันไฟฟ้ามากกว่าแบตเตอรี่ เพื่อให้สามารถชาร์จไฟเข้าไปยังแบตเตอรี่ได้ ส่วนจำนวนกระแส หรือแอมป์ ยิ่งมีจำนวนแอมป์มากจะยิ่งเก็บไฟไว้ใช้ได้นาน โดยราคาของแบตเตอรี่จะสูงขึ้นตามจำนวนแอมป์ที่เพิ่มขึ้น

4. เครื่องแปลงกระแส เครื่องแปลงไฟ หรืออินเวอร์เตอร์ (Grid Inverter)

คืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าตรง ให้เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ โดยไฟฟ้ากระแสตรงที่จะนำมาแปลงกระแสจะได้มาจากแบตเตอรี่ อุปกรณ์นี้จะใช้เพื่อแปลงไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (220V) เพื่อให้สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน การเลือกซื้อ

อินเวอร์เตอร์จะต้องเลือกซื้อที่กำลังไฟฟ้า หรือวัตต์ โดยวัตต์ของตัวเครื่องจะต้องสูงกว่าวัตต์ของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในระบบโซล่าเซลล์

เมื่อได้อุปกรณ์ครบถ้วน ตรงตามรายละเอียดที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์มีรายละเอียดดังนี้

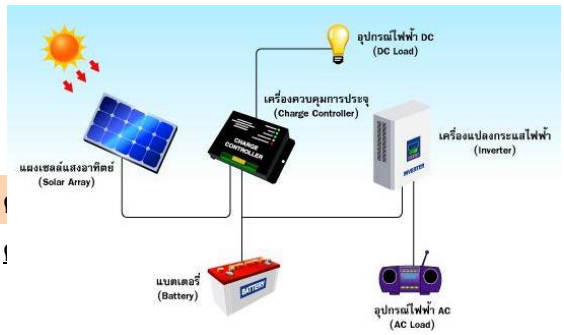
วิธีการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์

1.นำแผงโซล่าเซลล์ไปติดตั้งบนหลังคาหรือเสา ในจุดที่ได้รับแสงอาทิตย์ได้ดีที่สุด โดยให้หันแผงไปทางทิศใต้ เอียงประมาณ 15 องศา หากเป็นแผงขนาดเล็กสามารถปรับแผงให้หันหน้าเข้าหาแสงได้ทั้งตอนเช้าและตอนบ่ายจะดีที่สุด

2.ต่อเครื่องควบคุมประจุเข้ากับแบตเตอรี่ โดยต่อสายไฟจากขั้วบวกของแบตเตอรี่ไปที่ขั้วบวกของเครื่องควบคุมประจุ และต่อขั้วลบของแบตเตอรี่กับขั้วลบของตัวเก็บประจุ (โดยเครื่องควบคุมประจุจะมีสัญลักษณ์บอกว่าเป็นขั้วบวกขั้วลบที่ใช้ต่อกับแบตเตอรี่)

3.ต่อสายไฟจากขั้วบวกของแผงโซล่าเซลล์ไปยังขั้วบวกของเครื่องควบคุมการเก็บประจุ และต่อสายไฟจากขั้วลบของแผงโซล่าเซลล์ไปยังขั้วลบของเครื่องควบคุมการเก็บประจุ

4.กรณีใช้ไฟกระแสตรง ให้ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้ากับเครื่องควบคุมประจุได้เลย แต่กรณีใช้ไฟกระแสสลับให้ต่อสายไฟจากขั้วบวกของเครื่องแปลงกระแสไฟไปยังขั้วบวกของแบตเตอรี่ และต่อสายไฟขั้วลบจากเครื่องแปลงกระแสไฟไปยังขั้วลบของแบตเตอรี่ และควรใส่สวิตช์เปิด-ปิดเครื่อง หากเครื่องแปลงกระแสไม่มีสวิตช์ในตัว แล้วจึงต่อเครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับเข้ากับเครื่องแปลงกระแส



- พัดลม กินไฟ 40 วัตต์ เปิดวันละ 4 ชั่วโมง

- หลอดไฟ 10 วัตต์ เปิดวันละ 6 ชั่วโมง

รวมการใช้ไฟ (65x3)+(40x4)+(10x6)
= 415 วัตต์

การคำนวณให้เผื่อกำลังไฟ 1.5-2 เท่า เผื่อวันที่มีแสงแดดน้อยหรือไม่มีแสงแดด

415 วัตต์ x 1.5 เท่า = 622.5 วัตต์

นำ 622.5 วัตต์ หารด้วยค่าเฉลี่ยแสงแดดของประเทศไทย คือ 4.6 ชั่วโมง ดังนั้น

622.5 / 4.6 = 135.3 วัตต์

ดังนั้นควรเลือกแผงโซล่าเซลล์ขนาด 135 วัตต์ ขึ้นไป

วิธีการเลือกแบตเตอรี่

ตัวอย่าง

- หากเราใช้แผงขนาด 140 วัตต์ ให้นำขนาดแผงโซล่าเซลล์ (มีบอกหลังแผง) มาหาร

140/17.4 = 8.04 แอมป์ต่อชั่วโมง

คูณด้วยค่าเฉลี่ยแสงแดดใน 1 วัน 4.6 ชั่วโมง

8.04x4.6 = 36.98 แอมป์ต่อวัน

นำ 36.98 แอมป์ต่อวัน คูณด้วย 3-4 วัน เพื่อสำรองแบตเตอรี่ไว้ใช้งาน (แล้วแต่ชนิดของแบตเตอรี่)

36.98 x 3 = 110.9 แอมป์

เพราะฉะนั้น ควรเลือกแบตเตอรี่ขั้นต่ำขนาด 110 แอมป์/ชั่วโมง

เนื่องจากเป็นพลังงานธรรมชาติ การคำนวณกำลังไฟ การเลือกใช้แผงโซล่าเซลล์หรือการเลือกใช้แบตเตอรี่ ผู้ใช้ต้องทำความเข้าใจ อาจมีการจดบันทึก เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณกำลังไฟต่อไป