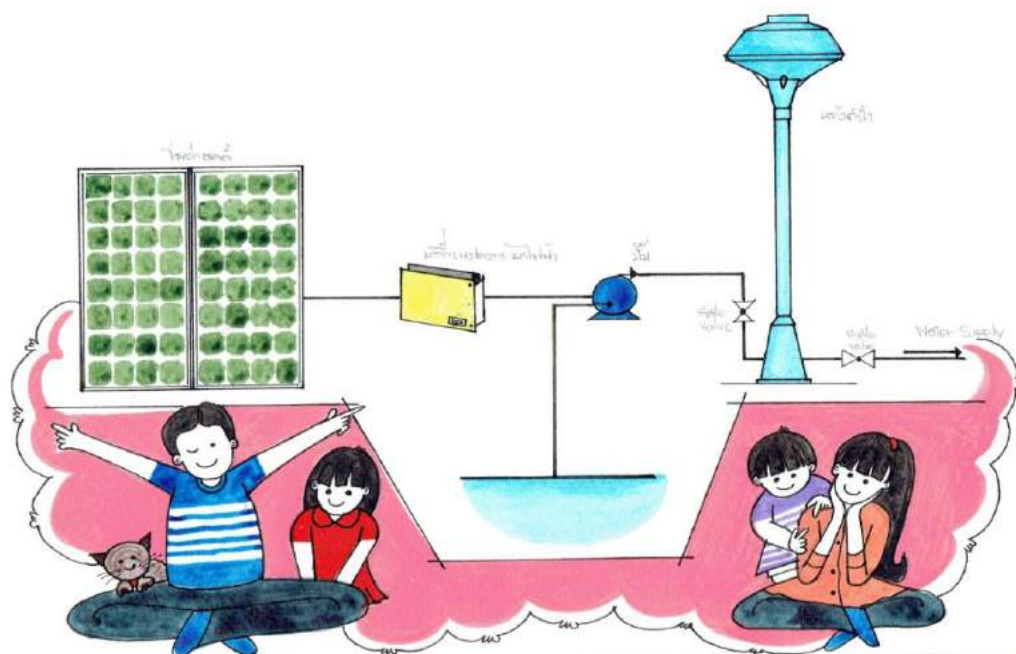


คู่มือระบบสูบน้ำ ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์



คำนำ

คู่มือระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์นี้ จัดทำขึ้นเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นให้แก่ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการออกแบบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยตนเอง ซึ่งในปัจจุบันนี้ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เป็นที่นิยมในการบริหารจัดการน้ำ หน่วยงานราชการจำนวนมาก เนื่องจากเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังสามารถติดตั้งได้ทุกพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง และยังช่วยลดงบประมาณในส่วนของการเช่าเพลิงที่ใช้ในการสูบน้ำ ซึ่งเกษตรกรเริ่มเล็งเห็นความสำคัญ และความประหยัดคุ้มค่าของระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มขึ้น เนื่องจากราคาของระบบลดลงเป็นอย่างมาก จึงทำให้เกษตรกรจำนวนมากมีแนวความคิดที่จะติดตั้งและบำรุงรักษาระบบด้วยตนเองได้ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้ที่ได้ศึกษาคู่มือฉบับนี้จะได้รับความรู้ความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์อาทิตย์	1
อุปกรณ์ประกอบในระบบเซลล์แสงอาทิตย์	3
รูปแบบการใช้ประโยชน์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์	7
การออกแบบระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์	11
การติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์	13
ข้อห้ามและการตรวจสอบ-บำรุงรักษาของการทำงานของระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์	14
เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบปัญหาเบื้องต้น	16
การตรวจสอบ-แก้ปัญหาเบื้องต้น	17
เอกสารอ้างอิง	19

1.ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นการประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์รูปแบบหนึ่ง เพื่อใช้ในการสูบน้ำ มาใช้ในกิจกรรมประจำ เช่น ทำการเกษตร ใช้อาบน้ำ ผลิตน้ำดื่ม เป็นต้น ซึ่งสามารถติดตั้งทุกพื้นที่ที่มีแสงอาทิตย์ และต้องการสูบน้ำ ซึ่งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีอุปกรณ์และหลักการทำงานของอุปกรณ์ ดังนี้

เซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้ไปเป็นไฟฟ้าได้ โดยไฟฟ้าที่ได้นั้นเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์

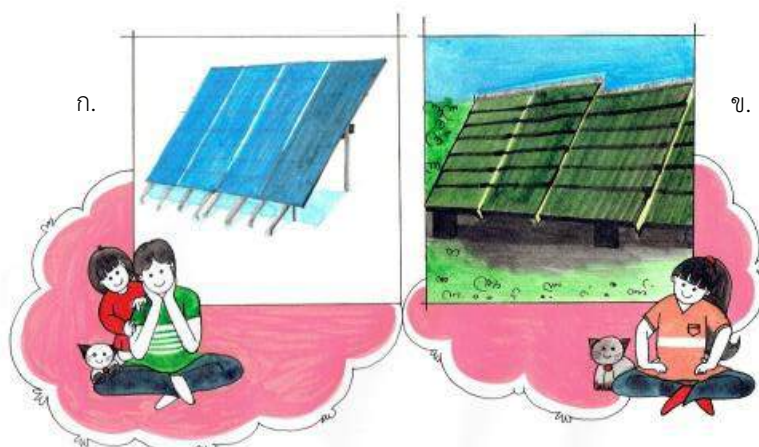
เซลล์แสงอาทิตย์มีหลายเทคโนโลยีสามารถจำแนกตามวัสดุที่นำมาผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ได้ 2 แบบ ได้แก่ เซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตจากซิลิคอน และเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตจากสารประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

เซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตจากซิลิคอน คือเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตมาจากธาตุซิลิคอนแบ่งตามลักษณะของรูปผลึกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ แบบผลึกเดี่ยว แบบผลึกผสม และแบบอสัณฐาน ซึ่งบางครั้งอาจเรียกว่า เซลล์แสงอาทิตย์แบบฟิล์มบาง แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำมาจากซิลิคอน
ก.แบบผลึกเดี่ยว ข.แบบผลึกผสม ค.แบบอสัณฐาน

เซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตจากสารประกอบ คือ เซลล์แสงอาทิตย์ที่นำธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผลิตเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตมาจากสารประกอบแกลเลียมอาร์เซไนด์ (GaAs) แคดเมียมเทลลูไรด์ (CdTe) คอปเปอร์อินเดียมไดอาร์เซไนด์ (CIS) เป็นต้น เซลล์แสงอาทิตย์ประเภทนี้ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพสูง แต่ข้อเสียของเซลล์ชนิดนี้คือ มีราคาแพง บางชนิดทำจากสารที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม และมีปัญหาเรื่องอายุการใช้งาน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำมาจากสารประกอบ
ก. คอปเปอร์อินเดียมไดอาร์เซไนด์ CIS ข. แคดเมียมเทลลูไรด์ CdTe

2. อุปกรณ์ประกอบในระบบเซลล์แสงอาทิตย์

2.1 เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่

เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ทำหน้าที่คือ ประจุไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ลงในแบตเตอรี่จนเต็ม และควบคุมไม่ให้ประจุไฟฟ้ามากเกินไปด้วยการเบี่ยงเบนไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่เมื่อมีการประจุจนเต็ม ถ้าไม่มีเครื่องควบคุมการประจุ แผงเซลล์แสงอาทิตย์อาจประจุไฟฟ้าลงในแบตเตอรี่มากเกินไป จะทำให้แบตเตอรี่เกิดการสูญเสียอย่างรวดเร็ว ร้อนขึ้นและอาจเกิดความเสียหายได้



รูปที่ 3 เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่

2.2 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) จากแบตเตอรี่หรือแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ที่ได้มาตรฐานเพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับทั่วไป



รูปที่ 4 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

ชนิดของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า สามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะการใช้งาน คือ

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดใช้งานอิสระ

ถูกนำไปใช้ในการติดตั้งในบริเวณที่ไม่มีระบบจำหน่ายหรือใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งอย่างอิสระเช่น เสาไฟส่องสว่าง ไฟสัญญาณเตือนของป้ายจราจร ซึ่งการใช้งานเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดใช้งานอิสระจะต้องมีแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้าด้วย



รูปที่ 5 ระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดใช้งานอิสระ

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย

เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าที่ต้องเชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า และทำหน้าที่ร่วมกับระบบจำหน่าย ซึ่งระบบจำหน่ายมีเหตุขัดข้องหรือดับ ระบบจะไม่สามารถทำงานได้



รูปที่ 6 ระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย

2.3 แบตเตอรี่ในระบบเซลล์แสงอาทิตย์

แบตเตอรี่ ทำหน้าที่จัดเก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปพลังงานทางเคมี แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บพลังงานไฟฟ้าเท่านั้นไม่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้า แบตเตอรี่สามารถประจุไฟฟ้าเข้าไปใหม่ได้หลายครั้ง และประสิทธิภาพจะไม่เต็ม 100 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีการสูญเสียพลังงานบางส่วนไปในรูปความร้อนและปฏิกิริยาเคมีจากการประจุและคายประจุนั่นเอง แบตเตอรี่จัดเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงและเสียหายได้ง่าย หากดูแลรักษาไม่ดีเพียงพอหรือใช้งานผิดวิธี รวมถึงอายุการใช้งานของแบตเตอรี่แต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป เนื่องด้วยวิธีการใช้ การบำรุงรักษา การประจุและอุณหภูมิ ฯลฯ

แบตเตอรี่ในระบบเซลล์แสงอาทิตย์มีหน้าที่สะสมพลังงานที่ผลิตจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และจัดเก็บไว้ใช้ในเวลาที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่ผลิตไฟฟ้าหรือเวลาที่ไม่มีแสงอาทิตย์หรือเวลากลางคืน



รูปที่ 7 แบตเตอรี่ในระบบเซลล์แสงอาทิตย์

2.4 ป้อนน้ำ

ป้อนน้ำสำหรับระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีหลายรูปแบบ โดยแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

1. ป้อนน้ำสำหรับระบบให้น้ำแบบพ่นหมอก เป็นระบบให้น้ำการเกษตรประเภท โรงเรือนกล้วยไม้ โรงเรือนเพาะเห็ด และโรงเรือนปลูกพืชผักไฮโดรโปนิกส์ เป็นต้น



รูปที่ 8 ป้อนน้ำสำหรับระบบให้น้ำแบบพ่นหมอก

2. ป้อนน้ำสำหรับระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์หรือแบบน้ำหยด เป็นระบบให้น้ำการเกษตรประเภท พื้นที่สนามหญ้า พื้นที่ปลูกไม้พุ่ม พื้นที่ปลูกต้นไม้ใหญ่ พื้นที่แปลงปลูกผักสวนครัว เป็นต้น



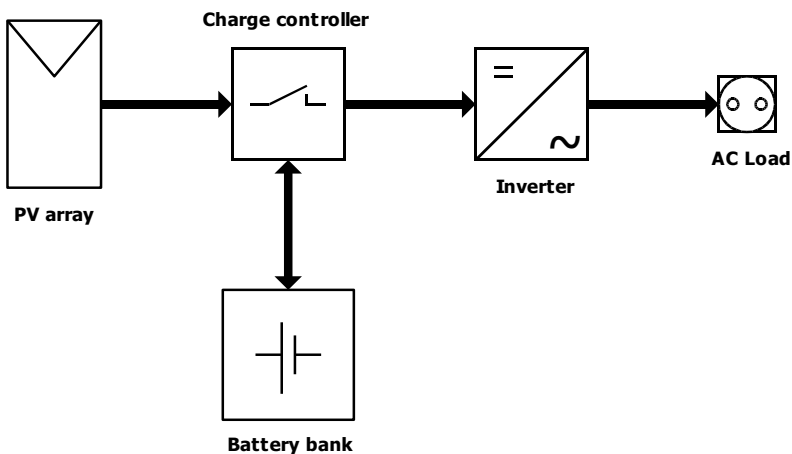
รูปที่ 9 ป้อนน้ำสำหรับระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์และแบบน้ำหยด

3. รูปแบบการใช้ประโยชน์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ

ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ใช้เพื่อเป็นระบบจ่ายไฟฟ้าให้กับภาระทางไฟฟ้า โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ไฟฟ้าที่ผลิตได้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงจะถูกประจุไว้ในแบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ประจุไว้ในแบตเตอรี่ถูกเปลี่ยนให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อจ่ายให้กับผู้ใช้เมื่อมีความต้องการใช้งาน เทคโนโลยีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับการพัฒนาไปอย่างมากในปัจจุบัน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานที่ผลิตได้อย่างคุ้มค่ามากขึ้น ระบบนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่

แบบที่ 1 ประกอบด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องควบคุมการประจุ แบตเตอรี่ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ดังรูปที่ 10

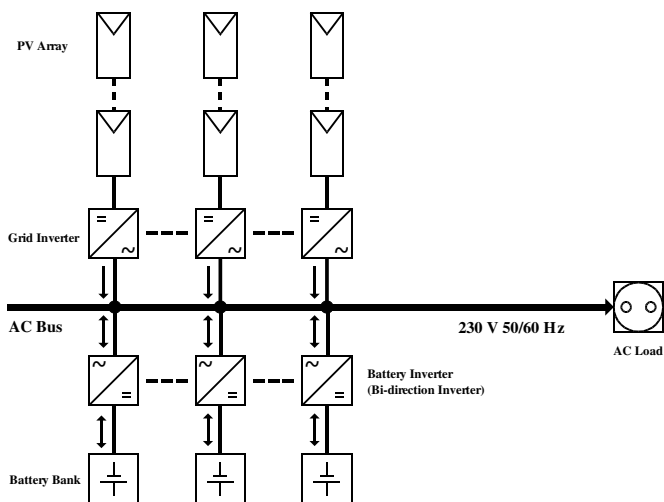


รูปที่ 10 เทคโนโลยีระบบเซลล์แสงอาทิตย์อิสระแบบรวมศูนย์แบบดั้งเดิม

แบบที่ 2 ประกอบไปด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดสองทาง และแบตเตอรี่

หลักการทำงานของระบบ

ในเวลากลางวันเมื่อพลังงานจากแสงอาทิตย์เพียงพอ แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะผลิตพลังงานไฟฟ้าออกมา และถูกแปลงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับโดยเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย และส่งเข้าสายส่งไฟฟ้าได้ทันที กรณีที่หากมีไฟฟ้าเหลือใช้จากระบบ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จะถูกแปลงให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงโดยเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดสองทาง และประจุไว้ในแบตเตอรี่เพื่อใช้ในเวลากลางคืนหรือในเวลาที่ไม่ได้มีแสงอาทิตย์ ในเวลากลางคืนระบบจะจ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ โดยใช้ไฟฟ้าที่ประจุอยู่ในแบตเตอรี่ การทำงานทั้งหมดที่กล่าวมานั้นถูกควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 11

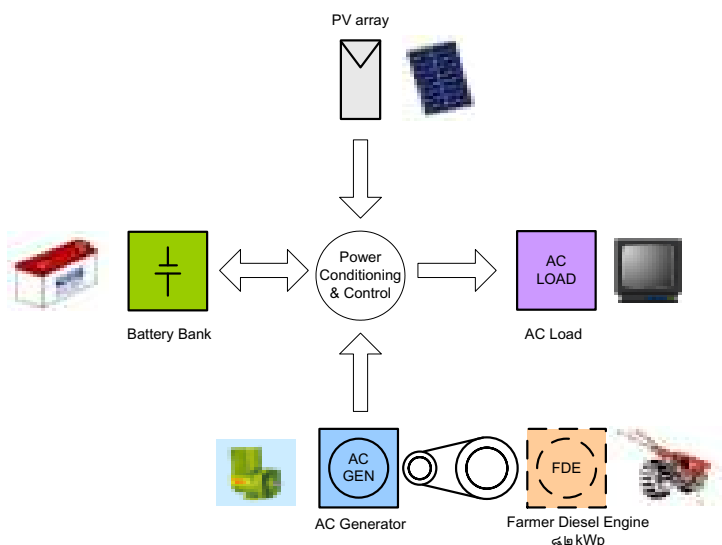


รูปที่ 11 เทคโนโลยีระบบเซลล์แสงอาทิตย์อิสระแบบสมัยใหม่

ระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสานร่วมกับเครื่องยนตการเกษตร

ระบบนี้เป็นระบบที่พัฒนาจากระบบบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากระบบบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ที่รัฐบาลติดตั้งให้ประชาชนนั้นเป็นระบบขนาดเล็ก สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ได้อย่างจำกัด ดังนั้นหากครัวเรือนใดที่มีเครื่องยนตทางการเกษตรอยู่แล้วก็น่าจะนำมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับระบบไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งอยู่เดิมได้ โดยการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมคือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าแบบสองทาง ซึ่งจะทำให้ชาวบ้านใช้ไฟฟ้าได้มากขึ้นใกล้เคียงกับการใช้ไฟฟ้าจากสายส่ง

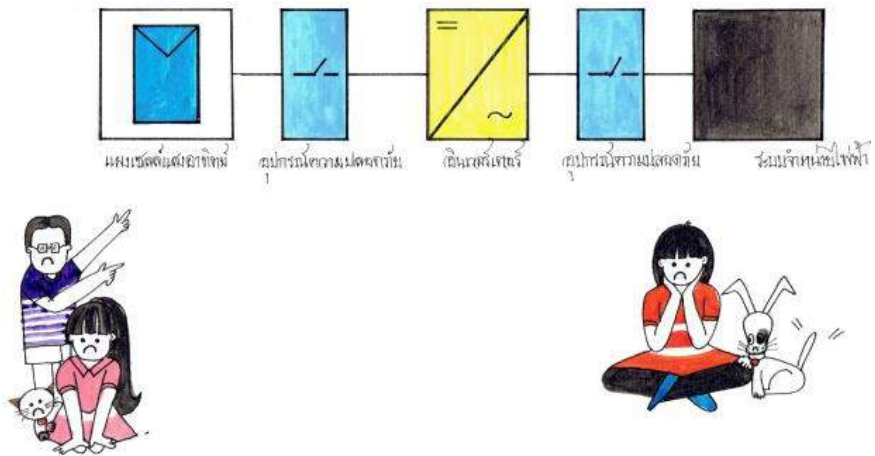
แนวคิดทางด้านการปฏิบัติคือ ในเวลากลางวันชาวบ้านก็นำเครื่องยนตทางการเกษตรที่มีอยู่ไปใช้งานตามปกติ พอถึงเวลาเย็นก็นำเครื่องยนตมาต่อเชื่อมเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งติดตั้งอยู่แบบถาวร และในบางวันที่ต้องการใช้ไฟฟ้ามาก ก็สามารถเดินเครื่องเพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ไฟฟ้าที่ผลิตได้ส่วนหนึ่งจ่ายให้กับภาระทางไฟฟ้า ในช่วงเวลานี้สามารถใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้หลากหลายมากขึ้น เพราะไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นเพียงพอ เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตาไรต์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ที่ใช้กำลังไฟฟ้ามากได้ ส่วนไฟฟ้าส่วนที่เหลือก็จะถูกประจุเข้าแบตเตอรี่โดยมีเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าแบบสองทางเป็นตัวควบคุม ระบบมีส่วนประกอบคือ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าแบบสองทาง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องยนตการเกษตร ดังรูป 12



รูปที่ 12 ระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์กับเครื่องยนตการเกษตร

ระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้า

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต่อเข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้ามีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย และอุปกรณ์ความปลอดภัย ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 ลักษณะของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต่อเข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้า

4. การออกแบบระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

การออกแบบระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นการออกแบบระบบเพื่อให้สามารถสูบน้ำขึ้นมาให้เพียงพอกับความต้องการในการดำเนินกิจกรรม ซึ่งขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้นดังนี้

1. ความต้องการน้ำในการดำเนินกิจกรรม

การออกแบบเบื้องต้นของระบบสูบน้ำ มีความจำเป็นที่จะต้องมาจากการต้องการใช้น้ำในการดำเนินกิจกรรมเป็นพื้นฐาน ซึ่งผู้ใช้จะต้องทราบว่าตนเองต้องการใช้น้ำปริมาณวันละเท่าไร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกปั๊มที่เหมาะสมต่อไป

2. เลือกชนิดปั๊มน้ำและขนาดปั๊มน้ำที่เหมาะสม

การเลือกชนิดปั๊มน้ำต้องเลือกให้เหมาะสมตามลักษณะการใช้งานของกิจกรรมและขนาดปั๊มน้ำต้องเลือกโดยคำนึงถึงความต้องการน้ำในการดำเนินกิจกรรม

ขนาด (Watt)	ความลึกและความสูงของการสูบน้ำ (จากตำแหน่งปั๊มถึงถังเก็บ)			
	5 เมตร	10 เมตร	20 เมตร	30 เมตร
400	32 ลบม./วัน	24 ลบม./วัน	12 ลบม./วัน	6 ลบม./วัน
600	40 ลบม./วัน	33 ลบม./วัน	20 ลบม./วัน	12 ลบม./วัน
800	52 ลบม./วัน	40 ลบม./วัน	32 ลบม./วัน	16 ลบม./วัน
1000	56 ลบม./วัน	46 ลบม./วัน	36 ลบม./วัน	22 ลบม./วัน
1200	68 ลบม./วัน	60 ลบม./วัน	48 ลบม./วัน	32 ลบม./วัน

รูปที่ 14 ตัวอย่างความต้องการปริมาณน้ำ ความลึกและความสูงของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

3. คำนวณขนาดของระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์

การคำนวณขนาดของระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องคำนึงถึงขนาดของปั๊มน้ำ เมื่อเลือกขนาดปั๊มน้ำได้ตามความต้องการน้ำแล้ว ในกรณีออกแบบให้ใช้ปั๊มน้ำต่อตรงกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยตรงโดยทั่วไปขนาดกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะมากกว่าขนาดปั๊มน้ำประมาณ 2-3 เท่า แต่หากออกแบบระบบให้สามารถใช้งานได้ตลอดทั้งกลางวันและกลางคืน ต้องออกแบบระบบให้เหมาะสมกับความต้องการดังนี้

1. พิจารณากำลังไฟฟ้าของปั๊มน้ำ และบันทึกจำนวนชั่วโมงของปั๊มน้ำ
2. คำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าที่ปั๊มน้ำทำงาน โดยการนำกำลังไฟฟ้าของปั๊มน้ำคูณด้วยจำนวนชั่วโมงการทำงานปั๊มน้ำในแต่ละวัน

กำลังไฟฟ้า $\times$ จำนวนชั่วโมงการทำงาน = พลังงานไฟฟ้า

3. คำนวณหาขนาด อุปกรณ์แต่ละชนิดในระบบ

3.1 การหาขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

$$P_{\text{peak}} = \frac{E_{\text{el}} \cdot I_{\text{STC}}}{E_{\text{glob}} \cdot Q}$$

P_{peak} คือ กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตได้ (kWp)

E_{el} คือ พลังงานไฟฟ้าที่ระบบสามารถผลิตได้จริง (kWh)

I_{STC} คือ ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ที่สภาวะมาตรฐาน (1 kW/m^2)

E_{glob} คือ ค่ารังสีดวงอาทิตย์รวมของพื้นที่ที่ต้องการติดตั้งระบบ (kWh/m^2)

Q คือ ค่าคุณภาพของระบบ โดยทั่วไปคุณภาพของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระประมาณ 0.10 – 0.40

3.2 การหาขนาดของเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่

ขนาดของเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ โดยทั่วไปจะขนาดเท่ากับ กำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แต่ต้องคำนึงถึงระบบการเชื่อมต่อของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งจะมีขนาดแรงดันไฟฟ้าของระบบ เท่ากับ 12 โวลต์ 24 โวลต์ และ 48 โวลต์ เป็นต้น และขนาดกระแสไฟฟ้า จะขึ้นอยู่กับขนาดแรงดันไฟฟ้าของระบบที่ผู้เลือกใช้

3.2 การหาขนาดของแบตเตอรี่

การหาขนาดของแบตเตอรี่ของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ คิดคำนวณอย่างง่ายคือขนาดของแบตเตอรี่มีขนาดเป็น 10 เท่า ของกำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบ

3.3 การหาขนาดของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าโดยปกติจะมีขนาดเท่ากับกำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แต่ในกรณีของปั๊มน้ำจะต้องเลือกเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดประมาณ 3 - 5 เท่า

5. การติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

5.1 การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

1. พื้นที่ที่จะติดตั้งต้องเป็น พื้นที่โล่ง ไม่มีเงาบัง
2. มุมเอียงและทิศของแผงเซลล์ 15 -20 องศา หันหน้าไปทิศใต้ (สำหรับประเทศไทย)
3. การเลือกโครงยึดแผงเซลล์
 - โครงยึดแผงแบบติดตั้งบนหลังคา
 - โครงยึดแผงแบบติดตั้งบนพื้นดิน
 - โครงยึดแผงแบบเสาต้นเดียว



รูปที่ 15 การติดตั้งโครงยึดแผงแบบติดตั้งบนหลังคา แบบติดตั้งบนพื้นดิน และแบบเสาต้นเดียว

ข้อควรคำนึงในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์.

1. น้ำหนักของแผงเซลล์แสงอาทิตย์
2. การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่ควรติดชิดกันเกินไปเพราะเมื่อเซลล์

แสงอาทิตย์ได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว

3. ควรต่อสายดินในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ทุกครั้ง

5.2 การติดตั้งเครื่องควบคุมการประจุและเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

1. ควรติดตั้งบริเวณที่ไม่มีความชื้นสูงหรือ ถูกละอองฝน
2. ควรติดตั้งในที่ร่มเพื่อป้องกันแสงอาทิตย์
3. หลังการติดตั้งควรใส่ลูกเหม็นเพื่อป้องกัน มด แมลง
4. ไม่ควรติดตั้งให้ชิดผนังเกินไปควรมีช่องให้ระบายอากาศ

5.3 การติดตั้งแบตเตอรี่

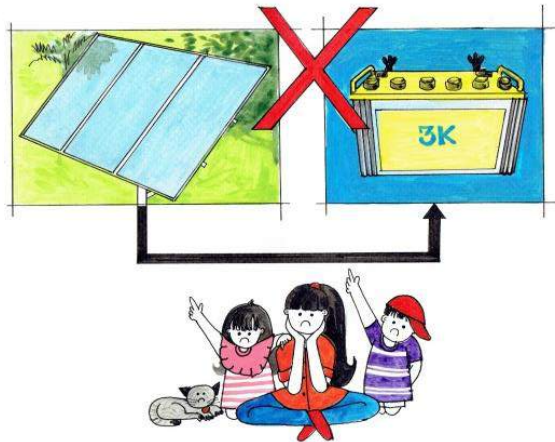
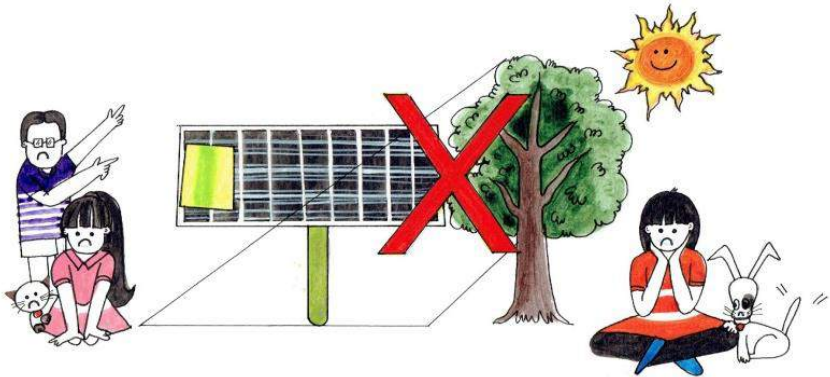
1. ควรติดตั้งแบตเตอรี่ในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทที่ดี
2. ควรติดตั้งในที่ร่มเพื่อป้องกันแสงอาทิตย์
3. ไม่ควรติดตั้งแบตเตอรี่ใกล้แหล่งความร้อนหรือประกายไฟ

6. ข้อห้ามและการตรวจสอบ-บำรุงรักษาของการทำงานของระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

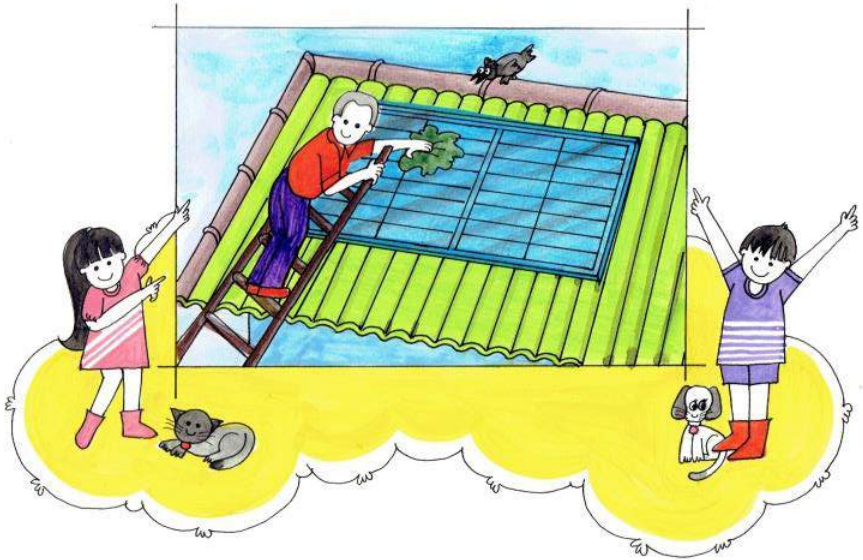
6.1 ข้อห้ามเกี่ยวกับการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

1. ไม่ควรมีเงาบังแผงเซลล์แสงอาทิตย์
2. ไม่ควรเคลื่อนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยตัวเอง ควรที่จะให้ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งระบบฯ

เป็นผู้เคลื่อนย้ายแผงเซลล์แสงอาทิตย์



รูปที่ 16 ข้อห้ามเกี่ยวกับการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์



รูปที่ 17 การตรวจสอบ-บำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์

6.2 ข้อห้ามเกี่ยวกับเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

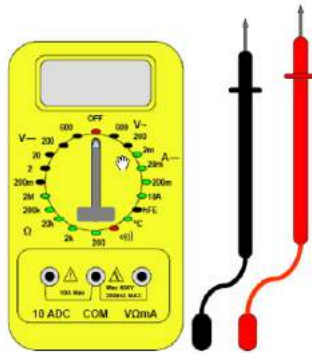
- ห้ามใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านอกจากปั้มน้ำของระบบที่กำหนดไว้

การตรวจสอบ-บำรุงรักษาเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

- ควรหมั่นสังเกตว่าบริเวณที่ตั้งมีแดดส่องโดนหรือไม่ มีโอกาสโดนความชื้นและเปียกน้ำหรือไม่
- หมั่นตรวจสอบสายไฟที่เชื่อมต่อกับเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าว่าแน่นหนาหรือไม่
- ปิดหรือเช็คฝุ่นละอองที่เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าให้สะอาดอยู่เสมอ (ห้ามใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดเครื่อง)

7. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบปัญหาเบื้องต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบปัญหาเบื้องต้น คือ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า หรือ มัลติมิเตอร์ ใช้ในการวัดแรงดันไฟฟ้าทั้งด้านไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ



รูปที่ 18 เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า

8. การตรวจสอบ-แก้ปัญหาเบื้องต้น

การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์

การตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถทำได้โดยการใช้เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าวัดตรงขั้วไฟฟ้าที่ออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อให้ทราบว่าแรงดันไฟฟ้าออกมาปกติหรือไม่



รูปที่ 19 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์

การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าทั้งด้านไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ

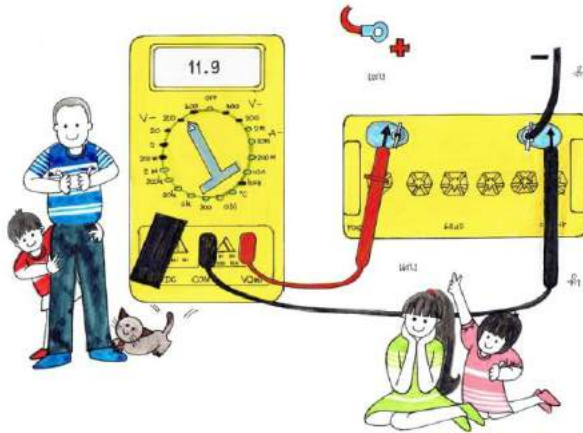
การตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าจากเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าทั้งด้านไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถทำได้โดยการใช้เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าวัดตรงขั้วไฟฟ้าที่เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าทั้งด้านไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อให้ทราบว่าแรงดันไฟฟ้าออกมาปกติหรือไม่



รูปที่ 20 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าทั้งด้านไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ

การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่

การตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ สามารถทำได้โดยการใช้เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าวัดตรงขั้วไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ เพื่อให้ทราบว่าแรงดันไฟฟ้าออกมาปกติหรือไม่ (โดยปกติ ไม่ควรต่ำกว่า 10.8 โวลต์)



รูปที่ 22 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่

ข้อห้ามทางด้านความปลอดภัย

ห้ามให้เด็กใช้ไฟฟ้าเพียงลำพังและระวังอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจร



รูปที่ 22 ข้อห้ามทางด้านความปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัท ลีโอนิกส์ จำกัด. (2015).เส้นทางสู่พลังงานสีเขียว.เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า. สืบค้นเมื่อวันที่ 1ต.ค. 2559. จาก <http://www.leonics.co.th/html/th/aboutpower/greenway๑๕.php>
- [2] นิพนธ์ เกตุจ้อย, คงฤทธิ์ แม่นศิริ และ วัฒนพงษ์ รักษ์วิเชียร. 2549. การศึกษาสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าผสมผสานระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยเครื่องย่นต์การเกษตรสำหรับกลุ่มผู้ใช้ครัวเรือน. การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 2, 27-29 กรกฎาคม 2549, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, จังหวัดนครราชสีมา.
- [3] นิพนธ์ เกตุจ้อยและคณะ. 2548. การพัฒนาและยกระดับบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์กับเครื่องย่นต์การเกษตร. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอต่อเครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนล่าง สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- [4] นิพนธ์ เกตุจ้อยและคณะ. 2558. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาพัฒนาต้นแบบชุมชนพลังงานทดแทน. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน.

เรียบเรียงและจัดทำโดย

ผศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ
ผศ.ดร.ประพิธาร์ ธนารักษ์
ดร.บงกช ประสิทธิ์
ดร.ชาติ ไชยสิทธิ์
ดร.ณัฐวุฒิ ขาวสะอาด
น.ส.กิ่งกานต์ พันธวานิชย์
นายวิกานต์ วันสูงเนิน
น.ส.อันธิกา เพชร
น.ส.จันจิรา คุ่มปากฟิง

วิทยาลัยพลังงานทดแทนและส마트กริดเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยนเรศวร

99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000

โทรศัพท์: 055-963395 | โทรสาร: 055-963182 | อีเมล: renewaboy@gmail.com



