



# คู่มือองค์ความรู้ เทคโนโลยีรีฟไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์

สำหรับเลี้ยงสัตว์



โดย

อนุสรณ์ รัตนะธนะโสภาส และคณะ

สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย

โครงการจัดการความรู้การวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์เชิงชุมชน สังคม ตามแนวพระราชดำริ

ภายใต้โครงการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการความรู้การวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์

ประจำปีงบประมาณ 2563

จาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

## คำนำ

เกษตรกรประกอบอาชีพเลี้ยงปศุสัตว์ในชนบท นิยมขึงรั้วไฟฟ้าด้วยลวดเพื่อกักกันสัตว์เลี้ยง และเนื่องจากบริเวณทุ่งเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่อยู่ห่างไกลจากหมู่บ้านและชุมชน สายส่งไฟฟ้าเข้าไปไม่ถึง ทำให้เกษตรกรต้องขนย้ายแบตเตอรี่สำหรับใช้เป็นแหล่งพลังงานให้กับรั้วไฟฟ้า เพื่อนำกลับมาประจุไฟฟ้ายังที่พักอาศัย เกิดความไม่สะดวกในการใช้งาน

คู่มือฉบับนี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้ “พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์” ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มาผลิตกระแสไฟฟ้ากักเก็บไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานให้กับรั้วไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่จำเป็นต้องขนย้ายแบตเตอรี่กลับไปชาร์จ และติดตั้งระบบควบคุมการประจุและจ่ายกระแสไฟฟ้าไปใช้ในปริมาณที่เหมาะสม ช่วยยืดอายุและลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพก่อนเวลาอันควร จากการใช้งานไม่ถูกวิธี จึงช่วยลดปริมาณขยะอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกร และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ยังพื้นที่เกษตรกรอื่นๆที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึงได้เช่นเดียวกัน

คณะผู้จัดทำ

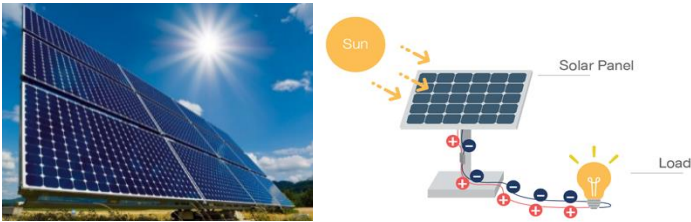
31 สิงหาคม 2564

## สารบัญ

คำนำ	2
สารบัญ	3
หลักการทํางานของโซลาร์เซลล์	4
ชนิดของแผงโซลาร์เซลล์	4
หลักการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์	6
การบำรุงรักษาแผงโซลาร์เซลล์	7
ประเภทของระบบโซลาร์เซลล์	8
เทคโนโลยีรีฟิวไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับเลี้ยงสัตว์	11
ตัวอย่างการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	15
เอกสารอ้างอิง	17

## หลักการการทำงานของโซลาร์เซลล์

โซลาร์เซลล์เปรียบเสมือนเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยในเบื้องต้นกระแสไฟฟ้าที่ผลิตจากโซลาร์เซลล์เป็นไฟฟ้ากระแสตรงที่มี ขั้วบวกและขั้วลบ สามารถนำไปต่อใช้กับ Load หรืออุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current: DC ) เช่น หลอดไฟ มอเตอร์ ปั้มน้ำ เป็นต้น ได้ทันทีดังแสดง ในรูปที่ 1



รูปที่ 1 หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์

### ชนิดของแผงโซลาร์เซลล์

แผงโซลาร์เซลล์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย มีอยู่3ประเภท (ดังแสดงในรูปที่ 2) ได้แก่

#### 1) แผงโซลาร์เซลล์แบบ Mono

เป็นแผงที่มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าสูงที่สุด ประมาณ 17-20 % ดังนั้นจึงมีราคาสูงกว่าแผงโซลาร์เซลล์ชนิดอื่น โดยแผงโซลาร์เซลล์แบบ Mono มีจุดสังเกตเป็นรอยจุดเชื่อมต่อกันระหว่างแผ่นเซลล์ทั่วทั้งแผง

## 2) แผงโซลาร์เซลล์แบบ Poly

เป็นแผงที่มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าสูงใกล้เคียงกับแบบ Mono ประมาณ 15-19 % แต่ราคาถูกกว่า และมีคุณสมบัติทนต่อสภาวะร้อนจัดได้ดีกว่าแผงแบบ Mono จึงได้รับความนิยมนำมาใช้งานในประเทศไทย โดยแผงโซลาร์เซลล์แบบ Poly จะมีจุดสังเกตคือเป็นแผงที่ถูกแบ่งออกเป็นช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียงต่อกันอย่างเป็นระเบียบทั่วทั้งแผง

## 3) แผงโซลาร์เซลล์แบบ Amorphous

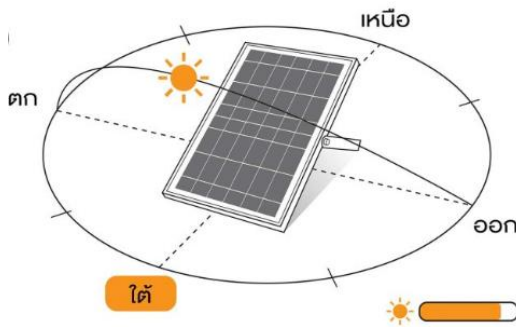
เป็นแผงที่มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าต่ำที่สุดเพียง 7 - 13 % จึงผลิตไฟได้น้อย มีราคาถูกที่สุดเมื่อเทียบกับแบบ Mono และ Poly โดยแผงโซลาร์เซลล์แบบ Amorphous มีจุดสังเกตคือลักษณะแผงเหมือนเคลือบด้วยแผ่นฟิล์มบางตลอดทั้งแผง โดยไม่มีเส้นสะพานไฟตัดกันเป็นช่องสี่เหลี่ยม เหมาะกับการนำไปใช้งานในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก ได้แก่ นาฬิกา และเครื่องคิดเลข



รูปที่ 2 ชนิดของแผงโซลาร์เซลล์ประเภทต่างๆ

## หลักการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

เนื่องจากตำแหน่งของประเทศไทยอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร (Equator) ค่อนมาด้านบน ส่งผลให้เส้นทางการเคลื่อนตัวของดวงอาทิตย์ในประเทศไทย ขึ้นจากทิศตะวันออก ไปยังทิศตะวันตกในลักษณะอ้อมไปหาทางทิศใต้เสมอ ดังนั้นหลักในการวางตำแหน่งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อรับปริมาณแสงอาทิตย์ได้อย่างเต็มที่ตลอดทั้งวัน จึงเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะทำให้ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพสูงสุด ดังแสดงในรูปที่ 3



### รูปที่ 3 ทิศทางการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในประเทศไทย

โดยทำการเลือกทำเลที่ตั้งกลางแจ้ง ไม่ถูกเงาบดบัง ทั้งจากต้นไม้และสิ่งปลูกสร้าง โดยทิศทางการติดตั้งให้หันหน้าแผงไปยังทิศใต้ หากติดตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพฯ ให้ทำมุมเงยจากพื้นประมาณ 13.5 องศา หากอยู่ภาคเหนือ อาทิเช่นจังหวัดเชียงใหม่ ให้เพิ่มมุมเงยเป็น 18.4 องศา และหากอยู่ภาคใต้ให้ลดมุมเงยเหลือ 10 องศา ตามลำดับ

## การบำรุงรักษาแผงโซลาร์เซลล์

ความสามารถในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นกระแสไฟฟ้า ของแผงโซลาร์เซลล์ จะมีอายุการใช้งานมากกว่า 25 ปี โดยทั่วไปประสิทธิภาพของแผงจะลดลงเมื่อผ่านการใช้งานเป็นระยะเวลาหลายๆ เช่น เมื่อเวลาผ่านไป 10 ปี ประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์จะเหลือประมาณ 90% และที่ 25 ปี เหลือประมาณ 80% เป็นต้น

หน้าแผงโซลาร์เซลล์เมื่อตั้งอยู่ในที่กลางแจ้ง มักเป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละออง มูลนก และสิ่งสกปรกที่จะไปบดบังแสงอาทิตย์ ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าลดลง โดยแผงโซลาร์เซลล์ที่ถูกปล่อยปะละเลย ไม่มีการดูแล ประสิทธิภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้าอาจลดลงได้มากถึง 20-30% ดังนั้นผู้ใช้งานจึงควรหมั่นล้าง ทำความสะอาดหน้าแผง โดยเช็ดด้วยผ้าและน้ำสะอาดอย่างสม่ำเสมอ ดังแสดงในรูปที่ 4 และไม่ควรใช้สก็อตช์-โบรต์ หรือแปรงทำความสะอาดแผง เนื่องจากอาจจะทำให้แผงเป็นรอยขีดลึก ส่งผลให้เกิดเส้นเงาถาวร ไปบดบังแสงในเวลา que แผงโซลาร์เซลล์ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้

แนวทางการตรวจสอบสภาพแผงโซลาร์เซลล์ โดยปกติแผงโซลาร์เซลล์จากผู้ผลิตที่ได้มาตรฐานรับรองจะมีความทนทานสูงไม่แตกร้าวจากสภาพแวดล้อม นอกเสียจากการแตกหักเสียหายขณะขนส่ง และการติดตั้งยึดโครงสร้างที่ไม่ถูกวิธี ส่วนใหญ่ภายหลังการติดตั้งใช้งาน ปัญหาแผงโซลาร์เซลล์แตก จะเกิดจากถูกของแข็งหรือลูกปืนตกใส่ ซึ่งบางครั้งแผงยังสามารถผลิตไฟฟ้าใช้งานได้อยู่ แต่หากเกิดฝนตก หรือทำการล้างแผง อาจทำให้ฟิวส์

ของ Surge Protection ขาด เพราะน้ำรั่วซึมเข้าในแผง ทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร สร้างความเสียหายต่อระบบฯ และเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน

ดังนั้นจึงควรที่จะตรวจดูด้วยสายตาเบื้องต้นว่ามีแผง รั่ว แตกหรือไม่ หากพบต้องทำการเปลี่ยน ซึ่งกรณีแผงที่แตกด้วยลูกปืนหรืออุบัติเหตุ จะไม่ได้อยู่ในเงื่อนไขการรับประกันของบริษัทผู้ผลิต



รูปที่ 4 การทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์อย่างถูกวิธี

## ประเภทของระบบโซลาร์เซลล์

### 1) ระบบโซลาร์เซลล์แบบอิสระ (Stand Alone)

เป็นระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่ห่างไกล ที่สายส่งของการไฟฟ้าเข้าไปไม่ถึง สามารถจำแนกได้หลายรูปแบบ เช่น แบบประจุลงแบตเตอรี่เพื่อเก็บสำรองไฟในเวลากลางคืน และแบบใช้งานกับอุปกรณ์ได้โดยตรงโดยไม่ใช้แบตเตอรี่เป็นต้น เนื่องจากโครงการนี้ประยุกต์ใช้งานกับเกษตรกรที่มีพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าในเวลากลางคืน จึงจะกล่าวถึงระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้แบตเตอรี่เท่านั้น

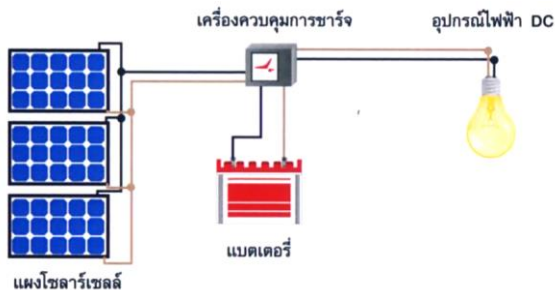


- ระบบโซลาร์เซลล์แบบอิสระที่มีแบตเตอรี่เพื่อเก็บไฟฟ้า

เป็นระบบที่สามารถใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลากลางคืนหรือเวลาที่ไม่มีแสงแดดได้ เนื่องจากมีแบตเตอรี่ไว้เก็บสำรองไฟฟ้า ส่วนประกอบหลักของระบบประกอบด้วย แผงโซลาร์เซลล์ เครื่องควบคุมการชาร์จ (Solar Control Charger) แบตเตอรี่ และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กระแสตรง หากต้องการใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ จำเป็นต้องมีเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าจากกระแสไฟฟ้าตรงเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ หรืออินเวอร์เตอร์ (Inverter)

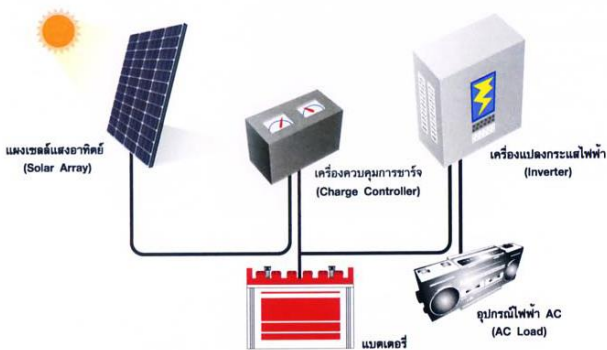
### ลักษณะการทำงาน

ในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงแดด แผงโซลาร์เซลล์จะผลิตกระแสไฟฟ้าและถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่ผ่านเครื่องควบคุมการชาร์จ ให้มีแรงดันที่เหมาะสมไม่ให้เกิดความเสียหายต่อแบตเตอรี่ เมื่อต้องการใช้งาน เพียงนำอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดกระแสตรงมาต่อที่แบตเตอรี่ได้ทันที หากกรณีที่ฝนตกหรือท้องฟ้ามีดครึ้มไม่มีแสงแดด ก็สามารถใช้พลังงานไฟฟ้าสำรองที่ประจุไว้ในแบตเตอรี่ได้อย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ระบบโซลาร์เซลล์แบบอิสระมีแบตเตอรี่ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง

สำหรับระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์แบบอิสระที่มีแบตเตอรี่ เพื่อการสำรองไฟ หากนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ ต้องมีระบบแปลงกระแสไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ หรือ Inverter เสียก่อน จุดเด่นของระบบนี้ คือสามารถเลือกใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนทั่วไป (ส่วนใหญ่เป็นกระแสสลับ) ได้หลากหลาย แต่มีข้อด้อย คือราคาของระบบจะสูงขึ้น เนื่องจากต้องเพิ่มอุปกรณ์สำหรับแปลงกระแสไฟฟ้า และมีการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าบางส่วนขณะแปลงกระแสไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ระบบโซลาร์เซลล์แบบอิสระที่มีแบตเตอรี่สำหรับใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ

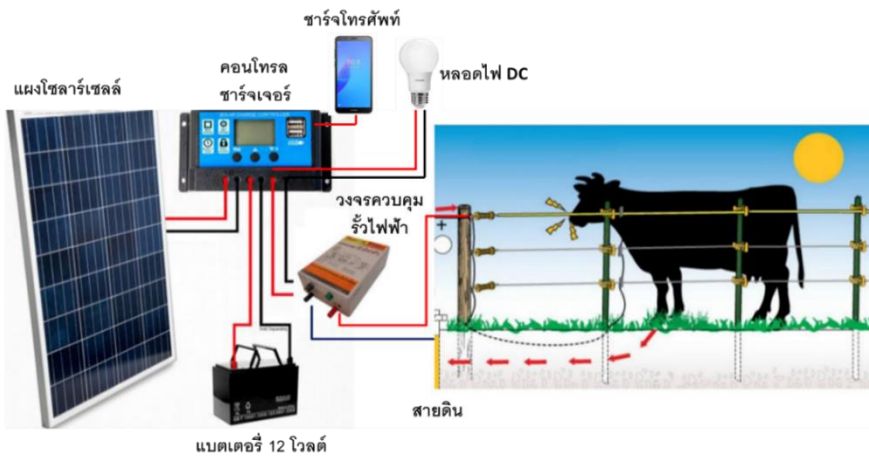
## เทคโนโลยีรีวไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับเลี้ยงสัตว์

วัวเนื้อพันธุ์พื้นเมืองส่วนมากจะใช้วิธีตัดหญ้าให้กินร่วมกับการปล่อยฝูงโคเดินแทะเล็มหญ้าตามพื้นที่สาธารณะและทุ่งนาที่ไม่มีการเพาะปลูกในสวนผลไม้ ตามริมถนน และ ในเขตป่าหรือภูเขา โรคต่างๆ ไปในวัวเนื้อ เช่น ปากเท้าเปื่อยและพยาธิ เกษตรกรจะไม่มี การตรวจโรควัวก่อนนำเข้าฝูง แต่มีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยป้องกันไว้ในเบื้องต้น 6 เดือน/ครั้ง และมีการให้ยาถ่ายพยาธิเป็นครั้งคราว วัวเนื้อส่วนใหญ่เกษตรกรจะเลี้ยงแบบปล่อยทุ่ง โดยต้อนวัวออกจากคอกในตอนเช้าและกลับคอกล้อมรีวไฟฟ้าไว้ในตอนเย็น

เทคโนโลยี "รีวไฟฟ้า" กักกันสัตว์ จากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จะใช้แผงโซลาร์เซลล์ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากักเก็บไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานให้กับรีวไฟฟ้าในพื้นที่ห่างไกลที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ ดังรูปที่ 7 ให้สามารถใช้งานอย่างต่อเนื่องได้ตลอด 24 ชั่วโมง เกษตรกรจึงไม่จำเป็นต้องขนย้ายแบตเตอรี่กลับไปชาร์จใหม่ยังที่พักอาศัย โดยมีคอนโทรลชาร์จเจอร์ ทำหน้าที่ควบคุมการประจุและจ่ายกระแสไฟฟ้าไปใช้ในปริมาณที่เหมาะสม ช่วยยืดอายุและลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพก่อนเวลาอันควรจากการใช้งานไม่ถูกวิธี จึงเป็นการช่วยลดปริมาณขยะพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม

รีวไฟฟ้าที่ใช้ในการกักกันสัตว์เลี้ยงได้รับการออกแบบไม่ให้เป็นอันตรายต่อสัตว์หรือคน ผ่านวงจรควบคุมรีวไฟฟ้าสำเร็จรูป ทำหน้าที่ขยาย

แรงดันจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ ให้สูงขึ้นหลายพันโวลต์ และปล่อยกระแสไฟฟ้าออกมาในรูปแบบไม่ต่อเนื่อง เป็นช่วงๆตามจังหวะ เมื่อสัตว์สัมผัสกับรั้ว จะเกิดไฟฟ้าดูดเป็นระยะเวลาสั้นๆ ทำให้ตกใจจนไม่กล้าเข้าไปใกล้รั้วไฟฟ้าอีก แต่ไม่ทำอันตรายจนบาดเจ็บหรือเสียชีวิต



รูปที่ 7 ระบบรั้วไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับเลี้ยงสัตว์และให้แสงสว่างในเวลากลางคืน

โดยเครื่องควบคุมรั้วไฟฟ้า ใช้ได้ผลดีในรัศมีพื้นที่ไม่เกิน 100 ไร่ หรือคิดเป็นความยาวเส้นลวดรั้วล้อมประมาณ 1.6 กิโลเมตร

- สายรั้ว ใช้สายไฟมีฉนวนหนา ต่อไปหาลวดรั้ว โดยอย่าให้ประจุไฟฟ้ารั่วลงดิน ซึ่งมักจะเกิดจากใกล้สายดิน หรือวัสดุที่มีทางลง ดินต่าง ๆ เช่น โครมเหล็ก หลังคา สังกะสี ไม้สด พื้นดิน

- สายดินใช้ลวดหรือสายไฟ ต่อกับเหล็กปักดิน ประมาณ 1 – 4 ฟุต หรือต่อกับวัสดุอื่นที่มีสวนลงดินอยู่แล้วบริเวณที่ติดตั้งเครื่อง เช่น โครมเหล็ก ต่างๆ

- การใช้ลวดล้อยรั้ว ลวดที่ใช้คือรวดตากผ้าเบอร์ 18 หรือขนาดใกล้เคียง ความหนาประมาณก้านไม้ขีดไฟ ถ้าเบอร์ลวดยิ่งมาก ขนาดจะเล็กกลง

### ข้อควรระวังและความปลอดภัยในการใช้งาน

- กล่องเครื่องควบคุมควรอยู่ในที่ร่ม กันแดดกันฝน เพื่อป้องกันน้ำเข้าเครื่องและให้สูงพ้นมือเด็ก

- ใช้กับระบบไฟ 12v เท่านั้น ห้ามใช้ 24v จะให้เครื่องเสียหาย

- สายไฟที่เดินระหว่างตัวเครื่อง ไปยังกับลวดรั้ว ควรใช้สายไฟที่มีฉนวนหุ้ม เพื่อป้องกันไฟดูด

- อย่าให้มีกิ่งไม้สด หรือวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าพาดสายลวดรั้ว จะทำให้ไฟฟ้าลัดวงจรลงดินได้ ลวดรั้วที่เหลื่อจะไม่มีกระแสไฟผ่าน ซึ่งระบบจะไม่ทำงาน

นอกเหนือจากการใช้ประโยชน์ในงานปศุสัตว์ดังที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้นแล้ว ระบบประจุแบตเตอรี่ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ยังสามารถนำอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรงมาต่อพ่วงเพื่อใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ เช่น หลอดไฟส่องสว่าง บริเวณรั้วหรือที่พักสำหรับเกษตรกรผู้ดูแลไว้ใช้ในยามค่ำคืน ชาร์จโทรศัพท์ หรือพัดลม เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ห่างไกลที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต และลดค่าใช้จ่ายในการทำปศุสัตว์แก่

เกษตรกรในระดับฐานราก ให้สามารถพึ่งพาตนเองตามศักยภาพด้านพลังงาน ที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน โดยใช้เทคโนโลยีพลังงานสะอาดที่ไม่ซับซ้อน ต้นทุนต่ำ วัสดุอุปกรณ์หาง่าย และซ่อมบำรุงได้ด้วยตัวเอง เหมาะสมกับบริบท ของสังคมชนบท และสามารถขยายผล นำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ปศุสัตว์อื่น ๆ ที่ไฟฟ้าเข้าไปไม่ถึงได้เช่นเดียวกัน

ประโยชน์ทางตรงที่เกษตรกรได้รับจากเทคโนโลยีรีฟิวไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์

- ช่วยป้องกันไม่ให้สัตว์เลี้ยงของตนหนีออกจากทุ่งไปกัดกินพืชผลจนเกิดความเสียหาย ป้องกันการสูญหายและถูกโจรกรรม นอกจากนี้ยังช่วยไม่ให้ สัตว์ร้ายอื่นๆ ลอบเข้ามาทำร้ายสัตว์ที่เลี้ยงไว้ในเวลาค่ำคืน
- อำนวยความสะดวก ช่วยประหยัดเวลาให้กับเกษตรกร และลดต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายแบตเตอรี่กลับมาประจุใหม่ในชุมชนหรือที่พักอาศัยที่ ไฟฟ้าเข้าถึง ได้ปีละประมาณ 1,500 บาท
- ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพก่อนเวลาอัน ควร จากการ Charge/Discharge ที่ไม่ถูกวิธี ได้มากกว่าปีละ 2,000 บาท

## ตัวอย่างการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

### คำนวณปริมาณโหลด (อุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง) ที่ใช้งานในแต่ละวัน

1) หลอดไฟ DC 12 W จำนวน 3 หลอด ชั่วโมงการใช้งานตอนกลางคืน 6 ชั่วโมง

$$= 12 \times 3 \times 6 = 216 \text{ W}$$

2) กล่องควบคุมรีเลย์ไฟฟ้าเลี้ยงสัตว์ 8 W จำนวน 1 กล่อง เปิดใช้งานเฉพาะกลางคืน จำนวน 12 ชั่วโมง

$$= 8 \times 1 \times 12 = 96 \text{ W}$$

3) ชาร์ตโทรศัพท์ 1A : 5V เท่ากับ 5W ชั่วโมงการชาร์ต 6 ชั่วโมง

$$= 5 \times 1 \times 6 = 30 \text{ W}$$

รวมทั้งสิ้น  $216 + 96 + 30 = 342 \text{ W}$

### แผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell panel)

ขนาดของแผง = ค่าการใช้พลังงานรวมทั้งหมด / 4 ชั่วโมง (ชั่วโมงแสงอาทิตย์ที่ผลิตไฟฟ้าได้ใน 1 วัน)

$$= 342 \text{ W} / 4 \text{ ชั่วโมง}$$

$$= 85.5 \text{ W} \text{ เลือกขนาดแผงที่มีจำหน่ายในท้องตลาด 100 W}$$

### แบตเตอรี่โซลาร์เซลล์ (Battery)

จะทำหน้าที่เก็บสำรองไฟฟ้า ในเวลาที่แผงโซลาร์เซลล์ไม่สามารถรับแสงได้ (เวลากลางคืน)

$$\begin{aligned}
 \text{ความจุแบตเตอรี่} &= \text{ค่าพลังงานรวม} / [ \text{แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่} \times 0.8 (\% \text{DOD} \\
 &\text{แบตเตอรี่}) ] \\
 &= 342 / [12 \text{ โวลต์} \times 0.8] \\
 &= 35.6 \text{ Ah} \text{ เลือกความจุแบตเตอรี่ } 40\text{Ah}
 \end{aligned}$$

### เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า (Charge Controller)

เลือกขนาดคอนโทรลเลอร์ให้เหมาะสมกับกระแสที่มาจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 100W สามารถจ่ายกระแสสูงสุดได้ 5.3 A ดังนั้นคอนโทรลเลอร์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไปขนาด 10A จึงเพียงพอและเหมาะสมต่อการใช้งาน  
สรุปตัวอย่างระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระใช้แบตเตอรี่ประกอบด้วย

- 1) แผงโซลาร์เซลล์ โมโน ขนาด 100W
- 2) แบตเตอรี่ Deep Cycle ความจุ 40Ah
- 3) เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า แบบ PWM ขนาด 10A

เพียงพอต่อการใช้งานหลอดไฟ 3 ดวง กล้องควบคุมรั้วไฟฟ้า และชาร์จโทรศัพท์ ได้ตลอดทั้งคืน

### สถานที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี

ศูนย์เรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ม.14 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (นายสาทิตย์ เปี่ยมพิชัย) เบอร์โทรศัพท์ 086-0382914



### เอกสารอ้างอิง

- 1) สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ, 2563, คู่มือการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ , 18 หน้า
- 2) การเรียนรู้โซลาร์เซลล์เพื่อการเกษตร, (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <https://aecbrand.com/> วันที่ 1 กรกฎาคม 2562
- 3) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2555, คู่มือระบบสูบน้ำด้วยโซลาร์เซลล์, 22 หน้า
- 4) โซลาร์เซลล์คืออะไร , (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก [http://www.newenergy-plus.com/?page\\_id=83](http://www.newenergy-plus.com/?page_id=83) วันที่ 1 กรกฎาคม 2562





