

บันทึกคน (อยาก) ทำเกษตร # 5

เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

เมืองไทยจะว่าไปก็เป็นเมืองที่มีแดดจัด

คนไทยคุ้นเคยกับการอยู่ท่ามกลางแสงแดด นำความร้อนจากดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ตากเสื้อผ้า ตากอาหารนานาชนิด มาตั้งแต่อดีต

จนเมื่อมีการคิดค้นอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ที่เรียกว่า “โซลาร์เซลล์” การใช้ประโยชน์จากแสงแดดจึงพัฒนาไปอย่างมากมาย

รวมถึงการนำมาใช้ในภาคการเกษตร โดยเฉพาะระบบการสูบน้ำและส่งน้ำ

วันนี้ เราลองมาคุยเรื่องเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์กัน

ทำความเข้าใจอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

- “เครื่องสูบน้ำ” หรือ “ปั้มน้ำ” เป็นเครื่องมือกลที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในยุคเกษตรสมัยใหม่ ทำหน้าที่เพิ่มพลังงานให้แก่ของเหลวเพื่อให้ไหลผ่านระบบท่อจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในตำแหน่งที่อยู่สูงกว่าหรือในระยะทางที่ไกลออกไปตามต้องการ ปั้มน้ำที่มักใช้กันในภาคการเกษตรมี 4 ประเภท คือ



1. ปั้มน้อยโซ่ง



3. ปั้มน้ำจุ่ม/แช่



2. ปั้มน้ำชัก

4. ปั้มน้ำขับเคลื่อน



รูปแสดงปั้มน้ำ 4 ประเภทที่มักใช้ในภาคการเกษตร (ที่มา เว็บไซต์เกษตรพอเพียงดอทคอม)

- เมื่อก้าวถึง “ระบบการสูบน้ำ” โดยทั่วไป จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ตัวเครื่องสูบน้ำ เครื่องต้นกำลัง และ แหล่งพลังงาน



ตัวอย่างเช่น “ปั๊มหอยโข่ง AC” คือ เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวหมุนใบพัด ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ AC เป็นแหล่งพลังงาน หรือ “ปั๊มแช่ DC” คือ เครื่องสูบน้ำแบบแช่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวหมุนใบพัด ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง DC เป็นแหล่งพลังงาน หรือ “ปั๊มชักติดเครื่องยนต์” คือ เครื่องสูบน้ำแบบชักใช้เครื่องยนต์เป็นตัวขับเคลื่อนลูกสูบใช้น้ำมันเบนซินเป็นแหล่งพลังงาน เป็นต้น

- “ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating current : AC)” เป็นกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากแหล่งจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าใดๆ โดยมีการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาตลอดเวลา ต่างจาก “ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : DC)” ที่ไหลไปในทิศทางเดียว ไม่ไหลกลับ

ไฟฟ้ากระแสสลับ ได้แก่ ไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านที่มีแรงดัน 220V หรือ 110V ส่วนไฟฟ้ากระแสตรง ได้แก่ ไฟฟ้าที่ได้จากแบตเตอรี่รถยนต์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่มือถือ ฯลฯ ซึ่งไฟฟ้าที่ผลิตออกมาจากแผงโซลาร์เซลล์จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพียงอย่างเดียว

ดังนั้น มอเตอร์ไฟฟ้า AC คือ มอเตอร์ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแหล่งพลังงาน ส่วน มอเตอร์ไฟฟ้า DC คือ มอเตอร์ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นแหล่งพลังงาน

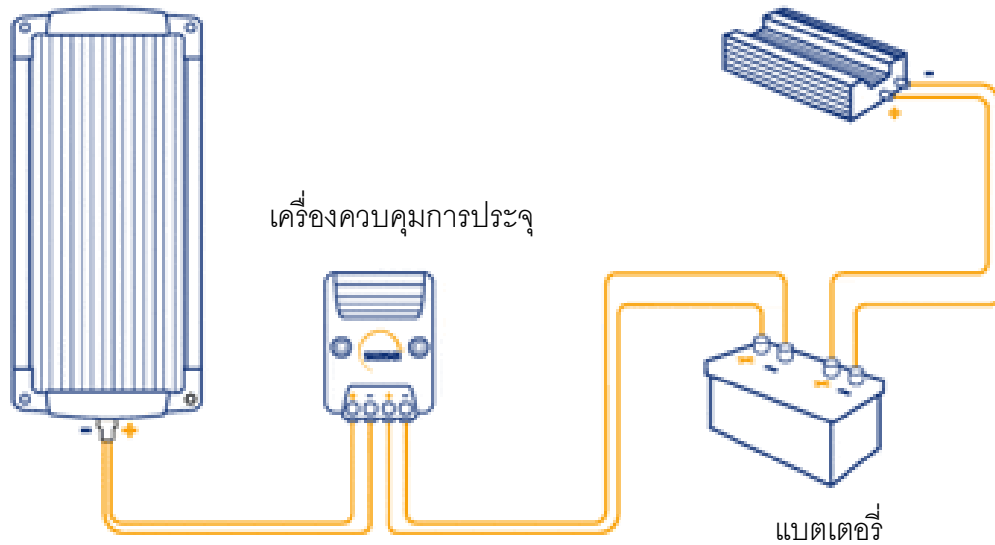
สองรูปแบบการนำแสงแดดมาใช้

การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งานโดยทั่วไปมีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องหลักๆ 4 ส่วน คือ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (เพื่อผลิตไฟฟ้ากระแสตรง) เครื่องควบคุมการประจุ (เพื่อควบคุมการเก็บและจ่ายไฟฟ้า) แบตเตอรี่ (เพื่อเก็บกระแสไฟฟ้าไว้ในตอนที่ไม่มีแสงแดด) และ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (เพื่อปรับจากไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านทั่วไป)

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

แผงเซลล์แสงอาทิตย์

แปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป



วงจรการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งานโดยทั่วไป

(ที่มาของรูป http://www.hightechscience.org/Solar_System_Set-up_1a.gif)

ในภาคการเกษตร ระบบการสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถเลือกใช้ได้สองรูปแบบ คือ

- ใช้กับระบบทั่วไป คือ ใช้ระบบโซลาร์เซลล์ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับมาใช้กับปั๊มน้ำที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับที่มีขายทั่วไป ระบบนี้สามารถใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ได้ด้วย
- ใช้ระบบต่อตรงจากแผงโซลาร์เซลล์ตรงไปยังเครื่องสูบน้ำ (ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง) เพื่อสูบน้ำจากบ่อบาดาลหรือแหล่งน้ำที่มี นำไปเก็บไว้จนถึงพักน้ำหรือส่งไปใช้ในแปลง ในกรณีที่ต้องการการทำงานที่สม่ำเสมออาจต่อพ่วงกับแบตเตอรี่เพิ่มเข้าไปเป็นอุปกรณ์เสริมได้

	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบทั่วไป	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าได้หลากหลาย - สามารถใช้ปั๊มได้ตลอดเวลา (หากแบตเตอรี่มีการเก็บไฟฟ้าไว้เพียงพอ) 	<ul style="list-style-type: none"> - เกิดการสูญเสียพลังงานในระบบ - เสียค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ค่อนข้างมาก
ระบบต่อตรง	<ul style="list-style-type: none"> - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ชิ้นอื่นๆ ลงไปมาก และการทำงานไม่ซับซ้อนเกษตรกรทั่วไปก็สามารถติดตั้งใช้เองได้ - การสูญเสียพลังงานในระบบน้อย 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้สำหรับปั๊มน้ำได้อย่างเดียวไม่สามารถนำไฟฟ้าไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านอย่างอื่น ๆ ได้ - ต้องมีระบบเก็บกักน้ำไว้ใช้ยามต้องการ

การสูบน้ำด้วยแสงอาทิตย์ระบบทั่วไป คือ การเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในรูปพลังงานไฟฟ้า เมื่อต้องการใช้งานก็นำพลังงานไฟฟ้ามาแปลงเป็นพลังงานกลเพื่อดูดและส่งน้ำออกไป แต่การสูบน้ำด้วยแสงอาทิตย์ระบบต่อตรงเป็นการเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในรูปพลังงานศักย์ (น้ำถูกเก็บไว้ในที่สูง) เมื่อต้องการใช้น้ำก็ปล่อยออกมาจากถังเก็บน้ำ ไม่ว่าจะแบบใดก็มีข้อดีข้อด้อยด้วยกันทั้งคู่

หากติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ภายในบ้าน การใช้ระบบทั่วไปจะมีความคุ้มค่ามากกว่าเพราะสามารถใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ได้หลากหลาย หากติดตั้งในส่วนที่อยู่ห่างไกล ต้องการเพียงแค่ปั้มน้ำมาใช้ในแปลงเพาะปลูก การใช้ระบบต่อตรงก็ดูจะเหมาะสมกว่า ลงทุนน้อยกว่า (แต่ถ้าต้องลงทุนก่อสร้างถังเก็บน้ำที่อยู่สูงจากพื้นดินเพิ่มเติม ก็คงต้องมานั่งคิดคำนวณดูว่าแบบไหนจะคุ้มค่ากว่ากัน)

แต่ไม่ว่าจะใช้แบบใด เราต้องมีความเข้าใจพื้นฐานของการออกแบบระบบ เช่น ในระบบปั้มน้ำต่อตรง แผงโซลาร์เซลล์ต้องให้พลังงานไฟฟ้าเพียงพอกับการเดินปั้มน้ำ และปั้มน้ำก็ต้องมีความสามารถเพียงพอที่จะสูบน้ำและส่งน้ำได้ตามต้องการ หรือ ในระบบทั่วไปก็ต้องคำนวณความต้องการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อนำมาออกแบบเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า แบตเตอรี่ เครื่องควบคุมการประจุ และแผงโซลาร์เซลล์ที่มีความเหมาะสม

ในกรณีต้องใช้แผงโซลาร์เซลล์หลายแผงมาต่อพ่วงกัน ก็ต้องรู้วิธีการต่อพ่วงแผ่นที่ถูกต้อง ไปจนถึงควรเข้าใจความแตกต่างของแผงโซลาร์เซลล์แต่ละแบบ ระบบสูบน้ำแบบใช้โซลาร์เซลล์แบบต่อตรง มักใช้การต่อแบบอนุกรมแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้า (โวลท์) และกำลังไฟฟ้า (วัตต์) ใกล้เคียงกับเครื่องสูบน้ำที่ใช้

แผงโซลาร์เซลล์ที่วางขายในท้องตลาดราคาอาจแตกต่างกันไปบ้างตามยี่ห้อ แต่การทำงานโดยทั่วไปไม่ค่อยแตกต่างกัน ที่เห็นบ่อยๆ มี 2 แบบ คือ

- อะมอร์ฟัส (Amorphous) แผงโซลาร์เซลล์ที่มีความไวแสงสูง สามารถทำงานได้แม้ฝนตกหรือมีหมอกจัด จึงถูกใช้ในเครื่องคิดเลขซึ่งสามารถรับได้แม้กระทั่งแสงจากหลอดไฟนีออนตามบ้าน ข้อเสียคือ หาอุปกรณ์ต่อพ่วงยาก มีราคาแพง น้ำหนักมาก กินพื้นที่มาก แดง่าย อายุการใช้งานประมาณ 5 ปี

- คริสตัลไลน์ (Crystalline) เป็นแผงโซลาร์เซลล์ที่พบเห็นทั่วไป มีทั้งแบบผลึกเดี่ยว หรือ โมโนคริสตัลไลน์ (mono crystalline) และ แบบผลึกรวม หรือ โพลีคริสตัลไลน์ (poly crystalline) ทั้งสองแบบคุณภาพไม่แตกต่างกัน แต่ที่ขนาดกำลังวัตต์เท่ากัน แผงโซลาร์เซลล์แบบโมโนคริสตัลไลน์ จะมีขนาดเล็กกว่าประมาณ 10% เหมาะสำหรับการติดตั้งที่ต้องการประหยัดพื้นที่ ส่วนแบบโพลีคริสตัลไลน์ มีราคาถูกกว่าประมาณ 10% แผงชนิดนี้ หาอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ง่าย ราคาถูก อายุการใช้งานยาวนานกว่า 20 ปี ทนทาน ใช้พื้นที่น้อย น้ำหนักน้อย แต่มีข้อเสียคือ ทำงานได้ไม่ดีในสภาพอากาศปิด



(รูปภาพจาก http://www.baanjomiyut.com/library_2/extension-1/image2555/206.jpg)

ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ (แบบต่อตรง)

แม้ว่าการสูบน้ำด้วยแสงอาทิตย์มีหลายแบบ หลายวิธี และมีอุปกรณ์เครื่องมือแตกต่างกันไป แต่ระบบเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบต่อตรง น่าจะเหมาะสมกับเกษตรกรรายย่อยมากกว่า เนื่องจากลงทุนเริ่มต้นไม่มาก หากเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม ก็น่าจะเพียงพอต่อการใช้งานในแปลง

ในระบบต่อตรงนั้น ปั๊มน้ำที่นำมาต่อกับแผงโซลาร์เซลล์จะเป็นปั๊มแบบ DC มีทั้งประเภทจุ่มได้น้ำ แบบจุ่มบ่อบาดาล แบบไดอะแฟรม และแบบลูกสูบชัก จะเลือกใช้แบบไหนก็ให้พิจารณาจากปริมาณน้ำ ความสามารถในการดูดน้ำลึก และความดันน้ำที่ต้องการเช่นเดียวกับเครื่องสูบน้ำทั่วไป

ข้อควรระวังคือ เครื่องสูบน้ำ DC มักเจอปัญหามอเตอร์มีความร้อนสูงจนบางครั้งไหม้เสียหาย สาเหตุหลักๆ คือ การใช้เครื่องสูบน้ำที่มีกำลังต่ำไปใช้กับการสูบน้ำและส่งน้ำที่ต้องการกำลังสูง และ การใช้แรงดันไฟฟ้าน้อยกว่าหรือสูงกว่าแรงดันไฟฟ้าใช้งานของมอเตอร์ การต่อพ่วงแบตเตอรี่ที่มีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าใช้งานของมอเตอร์ เป็นแนวทางหนึ่งในการลดปัญหาความร้อนในมอเตอร์

เรามาลองได้เรียงดูตัวอย่างปั๊มน้ำ DC เหล่านี้

1. ปั๊มไดอะแฟรม/ปั๊มโรตารี DC

ปั๊มแบบนี้มีตั้งแต่ขนาดเล็กๆ (เช่น ปั๊มฉีดน้ำกระจกรถยนต์ DC 4-6V) ไปจนถึงปั๊มขนาดใหญ่ที่สามารถดูดน้ำได้ลึกเกือบ 10 เมตร ส่งได้สูงกว่า 30 เมตร (เช่น ปั๊มโมปั๊น DC 24 V) ราคาติดตั้งต่ำกว่าบาท ไปจนถึงหลายพันบาท สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายอย่าง เช่น ใช้เป็นปั๊มพ่นละอองหลัง พ่นหมอก ใช้สูบน้ำเลี้ยงสัตว์ ระบบเปิด-ปิดใบปลอกปลา ใช้สูบน้ำออกจากท้องเรือ ใช้สูบน้ำจากผิวดินไปเก็บบนถังพัก เป็นต้น



ปั๊มฉีดกระจกรถยนต์

<http://www.opel.in.th/index.php?action=dattach>
;topic=12081.0;attach=38409;image



ปั๊มน้ำ DC 12 V

<http://upic.me/i/its/p4191.jpg>



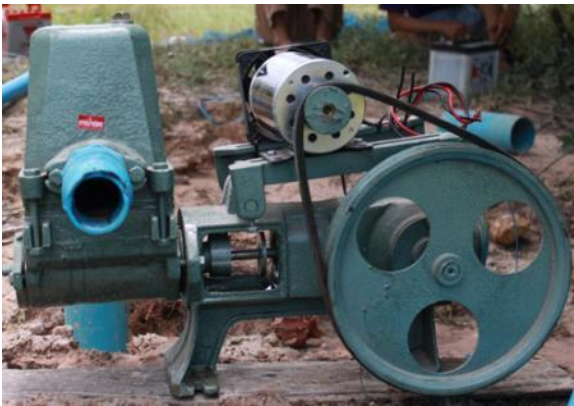
ปั๊มโมปั๊น DC 24V

http://h.lnwfile.com/_/h_raw/nz/vw/9i.jpg

ข้อดีของปั๊มแบบนี้คือ ราคาถูก หาซื้อง่าย มีให้เลือกหลายรุ่นหลายแบบ ให้แรงดันน้ำค่อนข้างดี (ส่งไปได้ไกล) แต่มักจะดูดน้ำได้ไม่ลึก ปริมาณน้ำที่สูบได้ปานกลาง (ขึ้นกับขนาดปั๊ม)

2. ปั๊มชักขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ DC

มีลักษณะคล้ายกับปั๊มชักทั่วไป เพียงแต่เปลี่ยนตัวมอเตอร์ที่ขับลูกสูบในห้องเครื่องสูบ จากมอเตอร์กระแสสลับทั่วไป เป็นมอเตอร์ไฟฟ้า DC โดยทั่วไปจะใช้กระแสไฟฟ้ามากกว่าปั๊มไดอะแฟรม/ปั๊มโรตารี DC ทำให้แผงโซลาร์เซลล์ที่นำมาต่อกับปั๊มต้องมีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้กำลังไฟฟ้าวัตต์สูงขึ้น (อย่างน้อย 200 W ขึ้นไป) ตัวมอเตอร์ DC มีทั้งแบบ 12V และ 24 V



ปั๊มชัก DC

<http://www.mygreengardens.com/wp-content/uploads/2013/03/Water-Pump-002.jpg>



มอเตอร์ DC ต่อกับปั๊มหอยโขง

<http://image.goosiam.com/imgupload/k/dp75NnbLVKQS.jpg>

เมื่อรวมราคาทั้งตัวชุดลูกสูบชักและมอเตอร์ DC แล้ว ปั๊มชนิดนี้จะมีราคาสูงกว่าปั๊มไดอะแฟรม/ปั๊มโรตารีและปั๊มจุ่ม/ปั๊มแช่พอสมควร แต่ข้อดีของปั๊มชนิดนี้คือ สามารถดูดได้ลึกประมาณ 10 เมตร ส่งน้ำได้ค่อนข้างสูง ใช้รอบต่ำ สูบน้ำได้ปริมาณคุ้มพลังงานที่เสียไป สามารถดัดแปลงตัวมอเตอร์ไปติดตั้งกับชุดปั๊มอื่นๆ ได้ เช่น ปั๊มหอยโขง (ถ้ากำลังของมอเตอร์เพียงพอต่อการใช้งาน)

3. ปั๊มจุ่ม ปั๊มแช่ DC

เป็นปั๊มที่เน้นการส่งน้ำปริมาณมากๆ จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งที่ต่างระดับกันไม่มาก หรือ ใช้สำหรับการสูบน้ำเพื่อระบายน้ำออกจากแปลง ดูดน้ำออกจากบ่อปลา เป็นต้น

ราคาปั๊มมีตั้งแต่หลักร้อยไปจนถึงหลักพันบาท สามารถสูบน้ำปริมาณน้อยๆ (เช่น ปั๊มตู้ปลา) ไปจนถึงดูดและ
ส่งน้ำได้ปริมาณมากกว่าหลายพันลิตรต่อชั่วโมง



(ที่มาของรูป <http://www.thaiwatersystem.com/category/180/ปั้มนสูบน้ำ-ปั้มนแช่>)

ปั๊มจุ่ม/ปั๊มแช่ เป็นปั๊มที่ใช้งานง่าย เคลื่อนย้ายง่าย น้ำหนักเบา ได้ปริมาณน้ำเยอะ แต่ข้อเสียคือ ส่งน้ำได้ไม่สูง
และ ต้องแช่ตัวปั๊มไว้ในน้ำตลอดเวลา

4. ปั๊มซับเมอร์ส DC ดูดน้ำลึก

ในกรณีที่ต้องสูบน้ำจากบ่อน้ำลึก (ลึกมากกว่า 15 เมตร) หรือ บ่อบาดาล จำเป็นต้องใช้ปั้มน้ำที่เรียกว่า ปั๊ม
ซับเมอร์ส เนื่องจากปั๊มชนิดนี้ สามารถสูบน้ำได้ลึกเกินกว่า 100 เมตร (ขึ้นกับยี่ห้อและรุ่น) แต่ปั๊มชนิดนี้มักมีราคาแพงมาก
ตั้งแต่หลักหมื่นถึงหลักแสนบาท หากเรามีสวนขนาดเล็ก หรือ ใช้น้ำไม่มากนัก การลงทุนติดตั้งปั๊มชนิดนี้อาจไม่ค่อย
คุ้มค่านัก

การใช้ปั๊มซับเมอร์ส DC จึงเหมาะกับระบบสูบน้ำบาดาลที่ใช้
ร่วมกันหลายคน หรือ เหมาะกับสวนขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ที่มี
ความจำเป็นต้องใช้น้ำบาดาลเพียงอย่างเดียว เพราะระบบปั๊มชนิดนี้
นอกจากตัวปั๊มจะแพงแล้ว ยังต้องมีการสร้างถังพักน้ำเก็บไว้ และต้อง
ใช้แผงโซลาร์เซลล์ที่มีขนาดใหญ่ด้วย

(ที่มาของรูป <http://www.bank-solar.com/14635812/submersible-pump-head-100m>)



นวัตกรรมการประยุกต์ใช้งาน

ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในแปลงเกษตรได้หลากหลายรูปแบบ ตามความคิดสร้างสรรค์ของคนใช้งาน หากลองไปค้นหาในเว็บไซต์จะพบว่ามีมีการประยุกต์ใช้ที่น่าสนใจ อาทิเช่น

1) รถเข็นไฟฟ้า นอนนา ผลงานของ พระครูวิมลปัญญาคุณ เจ้าอาวาสวัดป่าศรีแสงธรรม บ้านดงดิบ ต.ห้วยยาง อ.โขงเจียม จ.อุบลราชธานี (<http://www.solarexpertshop.com/article/11> ที่ตั้ง-พระนักประดิษฐ์-โซว์ไอเดียสร้างรถเข็นไฟฟ้าเพื่อใช้ในทุ่งนา) ที่ดัดแปลงรถเข็นทั่วไปมาติดตั้งชุดแผงโซล่าเซลล์ ขนาด 285 วัตต์ ผลิตพลังงานไฟฟ้า DC 24V มาเก็บไว้ในแบตเตอรี่รถยนต์ แล้วจึงแปลงไฟฟ้าเป็น AC 220V เพื่อนำไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ



รถเข็นไฟฟ้า นอนนา สามารถเคลื่อนย้ายไปที่ไหนก็ได้ ในเวลาที่ไม่ใช้ ก็เข็นกลับบ้านมาเก็บได้ ไม่ต้องติดตั้งถาวรและไม่ต้องกังวลการสูญหาย จุดเด่นคือสามารถติดตั้งปั๊มน้ำที่สามารถสูบน้ำได้ 80 ลิตร ต่อนาที ส่งน้ำขึ้นที่ความสูงได้ 20 เมตร ดูดน้ำลึก ได้ 8 เมตร สามารถใช้กับไฟส่องสว่างในตอนกลางคืนในเวลาที่ต้องการนอนกลางทุ่งนา หากเป็นหลอดแอลอีดีประหยัดไฟจะสามารถใช้ได้ทั้งคืน รวมทั้งดูโทรทัศน์ เปิดพัดลมได้ด้วย

2) เรือปั๊มน้ำ นวัตกรรมสูบน้ำของ ราชธานีอโศก ต.บึงใหม่ อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี โดยติดตั้งชุดโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ 320 วัตต์ (แผงโซล่าเซลล์ 90 วัตต์ 4 แผง) ไว้ในเรือขนาดเล็ก พร้อมติดตั้งใช้ปั๊มน้ำ DC 12V จำนวน 2 ชุด สามารถสูบน้ำจากลำคลองเข้าพื้นที่หรือพื้นที่การเกษตรได้อย่างสะดวก (http://www.naturalenergyth.com/bp22_solar_rice.html)

