



สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง เครื่องร่อนน้ำในร่องสวนพลังงานแสงอาทิตย์

โดย

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1. เด็กชายอุดมวิทย์ | สิทธินันท์เจริญ |
| 2. เด็กชายปฐมพร | กรุดเงิน |
| 3. เด็กชายปารวัฒน์ | อยู่ฤกษ์ |

ครูที่ปรึกษา

นายพิษณุ ศรีกระกูล

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สืบเนื่องจากประชากรโดยส่วนใหญ่ของจังหวัดฉะเชิงเทราประกอบอาชีพทางการเกษตร ไม่ว่าจะเป็น ปลูกข้าว ทำสวนยางพารา ไร่มันสำปะหลัง แต่อาชีพที่เกษตรกรรอบๆ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ยึดเป็นอาชีพหลักคือ การทำสวนหมาก มะพร้าว มะนาว และมะม่วง ซึ่งนิยมปลูกรอบขอบท้องร่อง การให้น้ำส่วนใหญ่เป็นการให้น้ำโดยใช้แรงงานจากคน และเครื่องยนต์เบนซินฉีดน้ำจากท้องร่องขึ้นมารด ทั้งนี้ คณะผู้จัดทำโครงการได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 ที่ชาวสวนใช้สำหรับเครื่องยนต์รดน้ำเป็นข้อมูลประกอบการดำเนินจัดทำโครงการเรือดน้ำพลังงานทดแทน โดยมีแนวคิดมาจากการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ผ่านแผงโซลาร์เซลล์กับเครื่องมือทางการเกษตรเพื่อลดเวลาการทำงาน ประหยัดต้นทุนการผลิตในระยะยาว ใช้พลังงานสะอาดที่มีใช้ตลอดทั้งปี รวมทั้งการรีไซเคิลทุ่นลอยในนาทุ่งมาประกอบเป็นตัวเรือเพื่อนำมาใช้ใหม่อีกครั้ง

1.2 จุดมุ่งหมายของการค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาต้นทุนการใช้ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 กับตัวอย่างครอบครัวเกษตรกรที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินในการรดน้ำพืชสวนตามท้องร่อง
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเรือดน้ำพลังงานทดแทน

1.3 สมมติฐาน

เรือดน้ำพลังงานทดแทนสามารถลดต้นทุนการผลิตประหยัดเวลาเมื่อนำมาประยุกต์ใช้รดน้ำพืชสวนตามท้องร่อง

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

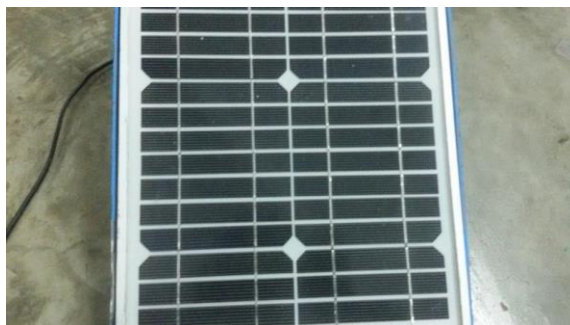
- ตัวแปรต้น เครื่องรดน้ำพลังงานทดแทน
- ตัวแปรตาม ต้นทุนพลังงานเชื้อเพลิง
- ตัวแปรควบคุม ต้นทุนพลังงานเชื้อเพลิง

1.5 นิยามเชิงปฏิบัติการ

เครื่องรดน้ำพลังงานทดแทน หมายถึง เครื่องที่ใช้ ป้อน้ำในการดูดน้ำจากท้องร่องรดให้แก่ผักของชาวสวน และใช้พลังงานแสงอาทิตย์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อไว้ใช้กับป้อน้ำ

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.Solarcell



ภาพที่ 1 แสดงแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 10 W

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นอุปกรณ์ที่ทำจากแผ่นผลึกซิลิคอน ซึ่งเป็นสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) ที่มีการประดิษฐ์ออกแบบให้สามารถเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นกระแสไฟฟ้าได้ด้วยแรงดันไฟฟ้าภายในเมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบจากดวงอาทิตย์หรือแสงจากหลอดไฟ เซลล์แสงอาทิตย์จะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : DC) ถือว่าพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากเซลล์แสงอาทิตย์นี้ เป็นพลังงานทดแทนชนิดหนึ่ง (Renewable Energy) ซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาดและไม่สร้างมลพิษใดๆ ต่อสิ่งแวดล้อมในขณะที่ใช้งาน โดยถูกค้นพบครั้งแรกในปี ค.ศ.1839 (พ.ศ.2482) บุคคลแรกที่สร้าง เซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบของ p-n junction ก็คือนักวิจัยชื่อGerald Pearson แห่ง Bell Laboratories เมื่อปี ค.ศ.1954 ซึ่งเป็นช่วง หลังจากการ ค้นพบทรานซิสเตอร์ โดย William Shockley แห่ง Bell Lab. ในปี ค.ศ. 1949 ไม่นานนักอายุการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์โดยทั่วไปยาวนานกว่า 20 ปี และเนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ ไม่มีส่วนใดที่เคลื่อนไหว เป็นผลให้ลดการดูแลและบำรุงรักษาระบบดังกล่าว จะมีเพียงในส่วนของการทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่เกิดจากฝุ่นละอองเท่านั้น

2.ปั้มน้ำขนาด DC 12 V



ภาพที่ 2 แสดงเครื่องปั้มน้ำขนาด DC 12 V

ปั้มน้ำ(Pump) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งผ่านพลังงานจากแหล่งต้นกำเนิดไปยังของเหลว เพื่อให้ของเหลวเคลื่อนที่จาก ตำแหน่งหนึ่ง ไป ยังอีก ตำแหน่งหนึ่งที่อยู่สูงกว่า หรือในระยะทางที่ไกลออกไป โดยจุดเริ่มต้นของเครื่องปั้มน้ำนี้มีประวัติศาสตร์ที่ยาวนานกว่า 2,000 ปีก่อนคริสตศักราช ซึ่งในช่วงเริ่มแรกมี

การใช้พลังงาน ที่ได้จากมนุษย์ สัตว์ ต่อมาจึงได้ใช้พลังงานจากธรรมชาติ เช่น พลังงานจากลม และน้ำเป็นแหล่งต้นกำเนิด ซึ่งในช่วงแรกเพียง เพื่อการอุปโภคบริโภคและทำการเกษตรเท่านั้น

3. แบตเตอรี่



ภาพที่ 3 แสดงแบตเตอรี่แบบแห้งขนาด 12 V 7.8 AH

แบตเตอรี่ (Battery) ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึงอุปกรณ์อย่างหนึ่งที่ใช้เก็บพลังงาน และนำมาใช้ได้ในรูปแบบของไฟฟ้า แบตเตอรี่นั้นประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าเคมี เช่น เซลล์กัลวานิก หรือเซลล์เชื้อเพลิง อย่างน้อยหนึ่งเซลล์

4. สวิตช์



ภาพที่ 4 แสดงสวิตช์แบบหลังเต่า

สวิตช์ (Switch) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าอีกชนิดหนึ่ง ถือว่าเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่พบการใช้งานได้บ่อยหน้าที่ของสวิตช์คือ ใช้ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีการจ่ายแรงดันเข้าวงจร หรือลดจ่ายแรงดันเข้าวงจร จะมีแรงดันจ่ายเข้าวงจรเมื่อสวิตช์ต่อวงจร (Close Circuit) และไม่มีแรงดันจ่ายเข้าวงจรเมื่อสวิตช์ตัดวงจร (Open Circuit)

5. สายไฟ



ภาพที่ 4 แสดงสวิตช์แบบหลังเต่า

สายไฟหรือสายไฟฟ้านั้นเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีก ที่หนึ่งโดยกระแสไฟฟ้าจะเป็นตัวนำพลังงานไฟฟ้าผ่านไปตามสายไฟจนถึงเครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟทำด้วยสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ เรียกว่าตัวนำไฟฟ้า และตัวนำไฟฟ้าที่ใช้ทำสายไฟเป็น โลหะที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ดี ลวดตัวนำแต่ละชนิดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ต่างกัน และในส่วนประกอบของสายไฟจะมีวัสดุฉนวนไฟฟ้าห่อหุ้มเพื่อสะดวกแก่การใช้งาน และป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากกระแสไฟ ยกเว้นสายไฟชนิดเปลือยไม่มีฉนวนหุ้ม

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

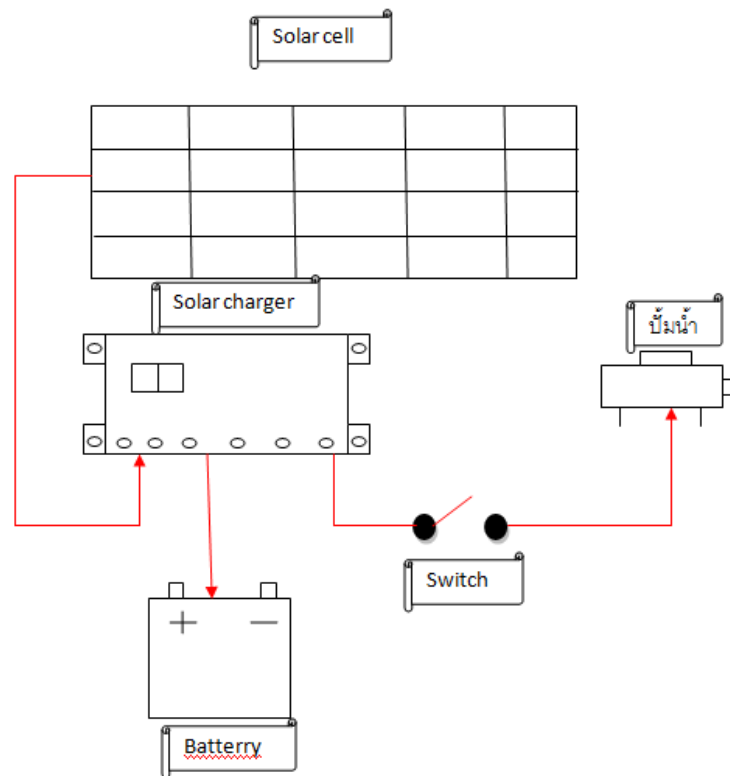
อุปกรณ์

1.แบตเตอรี่แบบแห้งขนาด 12 V 7.8 AHจำนวน 1 ลูก	
2.ปั้มน้ำขนาดเล็ก DC 12V	จำนวน 1 ตัว
3.สายยาง	จำนวน 1.5 เมตร
4.โครงเหล็กจำนวน 1 ชุด	
5.ท่อพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร จำนวน 2 ท่อ	
6. สวิตช์ไฟ	จำนวน 1 อัน
7. สายไฟ	จำนวน 1 เมตร
8. แผงโซลาร์เซลล์ขนาด 10 วัตต์จำนวน 1 แผง	
9. ท่อนลอยน้ำแบบพลาสติก PVC	จำนวน 1 อัน
10. โฟม	จำนวน 1 อัน
11. แผ่นอะคริลิกใส	จำนวน 2 แผ่น
12. ซิลิโคน	จำนวน 1 อัน
13. Solar charger	จำนวน 1 อัน
14. สกรู	จำนวน 4 ตัว
15. น็อตจำนวน 4 ตัว	
16. ข้อต่อทองเหลืองสามทาง	จำนวน 1 อัน

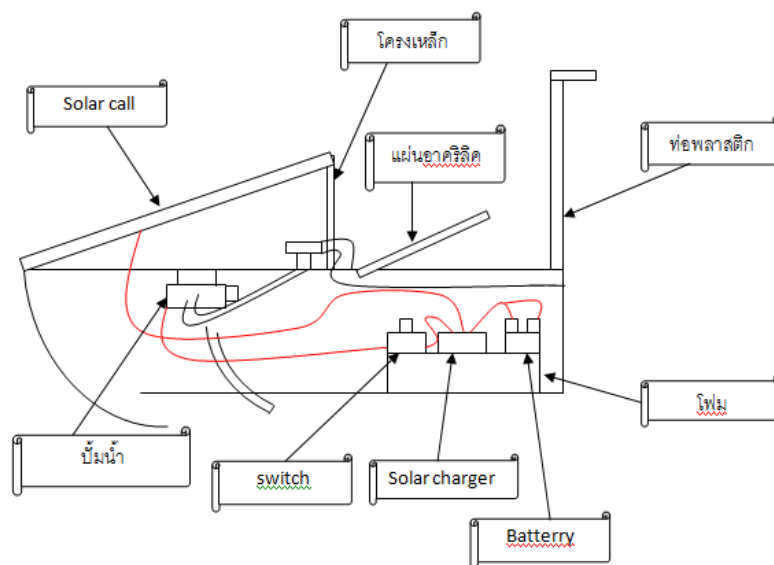
ขั้นตอนการประดิษฐ์

- นำท่อนลอยน้ำแบบพลาสติก PVC มาตัดครึ่ง ทำทรงคล้ายเรือ เจาะรูเป็นช่อง สี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ความกว้าง 21 เซนติเมตร ความยาว 20.5 เซนติเมตร เพื่อนำอุปกรณ์ใส่ไว้ข้างใน
- นำเหล็กแบนมาเชื่อมติดกันทำเป็นฐานรองแผ่น โซลาร์เซลล์ มีขนาดความกว้าง 29.5 เซนติเมตร ความยาว 42 เซนติเมตร ทำมุม 18 องศา เจาะรูที่ขาทั้งสี่ของฐาน นำไปยึดกับตัวเรือ
- ตัดแผ่นอะคริลิก 2 แผ่น แผ่นแรก ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดความกว้าง 21 เซนติเมตร ความยาว 20.5 เซนติเมตรเพื่อนำมาทำเป็นที่เปิด - ปิด แผ่นที่สองนำมาตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 16.5 เซนติเมตร ยาว 29.5 เซนติเมตร เพื่อนำมาปิดส่วนท้ายของตัวเรือ
- นำโฟมมาตัด และเจาะเพื่อนำแบตเตอรี่ สวิตช์ และ Solar charger มาติดตั้งภายใน
- นำปั้มน้ำมาติดตั้งภายในตัวลำเรือ ยึดน็อตภายในให้แน่น
- เดินสายไฟจากแผงโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่ ปั้มน้ำ และสวิตช์ต่อเข้ากับ Solar charger

หลักการทำงาน



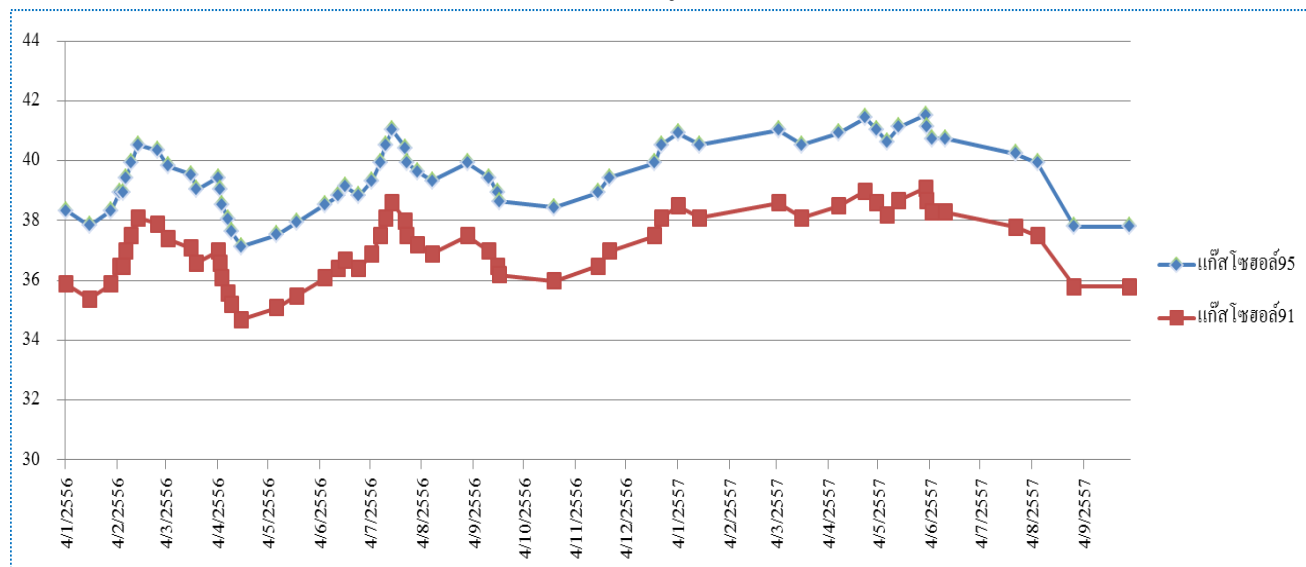
ภาพที่ 5 แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าแบบ off grid



ภาพที่ 6 แสดง โครงสร้างของเครื่องรดน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

บทที่ 4 บันทึกผลการทดลอง

กราฟที่ 1 แสดงราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 เก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม 2556 – 10 ตุลาคม 2557



ที่มา <http://www.ptplc.com/TH/Media-Center/Oil-Price/pages/Bangkok-Oil-Price.aspx>

ตารางที่ 1 แสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายรายเดือนของครอบครัวชาวสวนที่ใช้รถยนต์เบนซิน 91 ในการรดน้ำพืชสวน

เดือน ครอบครัว ชาวสวน	เดือน												เฉลี่ย (ไร่/เดือน)
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
นายกาเหว่า หนูเสริม	850	800	900	1000	680	560	400	680	710	760	600	730	722.50
นายประยงค์ เบ้าคำ	800	750	900	1000	650	500	450	650	700	750	600	700	704.16
นายวิบูรณ์ บุญสมพงษ์	800	700	900	1000	680	560	400	650	700	760	600	730	706.66
ค่าเฉลี่ย													711.10

จากตารางที่ 1 พบว่าครอบครัวนายกาเหว่า นายประยงค์ นายวิบูรณ์ มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าใช้จ่ายรายเดือนของครอบครัวชาวสวนที่ใช้รถยนต์เบนซิน ในการรดน้ำพืชสวนเท่ากับ 722.50, 704.16 และ 706.66 บาท/ไร่/เดือน และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 711.10 บาท/ไร่/เดือน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพต้นทุนค่าใช้จ่ายพลังงานรายเดือนระหว่างการใช้เรือดน้ำเครื่องยนต์เบนซิน และเรือดน้ำพลังงานทดแทน

ค่าใช้จ่าย	เฉลี่ย/ ไร่/ เดือน	คิดเป็น
ชนิดเครื่องยนต์เรือดน้ำ		
เรือดน้ำเครื่องยนต์เบนซิน	711.11	100
เรือดน้ำพลังงานทดแทน	250	35.16

จากตารางที่ 2 เรือดน้ำเครื่องยนต์เบนซิน มีต้นทุนค่าใช้จ่ายพลังงานรายเดือน ส่วนเรือดน้ำพลังงานทดแทนมีต้นทุนค่าใช้จ่ายพลังงานรายเดือน เท่ากับ 250 บาท/ไร่/เดือน ซึ่งถูกกว่าร้อยละ 35.16

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

อภิปรายผล

จากการศึกษาแนวโน้มราคาน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 ในตลาดพบว่าแนวโน้มสูงขึ้น และราคาค่อนข้างผันผวนทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูงขึ้น

และจากการสำรวจต้นทุนค่าใช้จ่ายรายเดือนของครอบครัวชาวสวนที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน ในการรดน้ำพืชสวนเท่ากับ 722.50, 704.16 และ 706.66 บาท/ไร่/เดือน และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 711.10 บาท/ไร่/เดือน ส่วนเครื่องรดน้ำพลังงานทดแทนมีต้นทุนค่าใช้จ่ายพลังงานรายเดือน เท่ากับ 250 บาท/ไร่/เดือน

สรุปผลการทดลอง

เครื่องรดน้ำพลังงานทดแทนสามารถใช้งานได้จริง โดยใช้แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหลักซึ่งมีแผงโซลาร์เซลล์เปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งสามารถใช้ทดแทนเครื่องรดน้ำเครื่องยนต์เบนซิน และสามารถประหยัดต้นทุนด้านพลังงานในระยะยาวได้ถึงร้อยละ 35.16 ซึ่งสามารถใช้แทนเครื่องยนต์เบนซินได้ในระยะยาวโดยไม่ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตด้านพลังงานและสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพให้เหมาะสมกับขนาดของพื้นที่

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เครื่องรดน้ำพลังงานทดแทนมีประสิทธิภาพ สามารถเป็นเครื่องต้นแบบพัฒนาต่อยอดได้
2. เครื่องรดน้ำพลังงานทดแทนสามารถลดต้นทุนการผลิตด้านพลังงานเชื้อเพลิงได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว
3. เครื่องรดน้ำพลังงานทดแทนไม่ก่อให้เกิดมลภาวะกับสิ่งแวดล้อมในแง่ของการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาให้เครื่องรดน้ำสามารถเดินทางได้เองโดยไม่ต้องอาศัยแรงคนขับเคลื่อน ซึ่งเหมาะสมกับท้องไร่ที่มีขนาดเล็กและมีโคลนจำนวนมาก

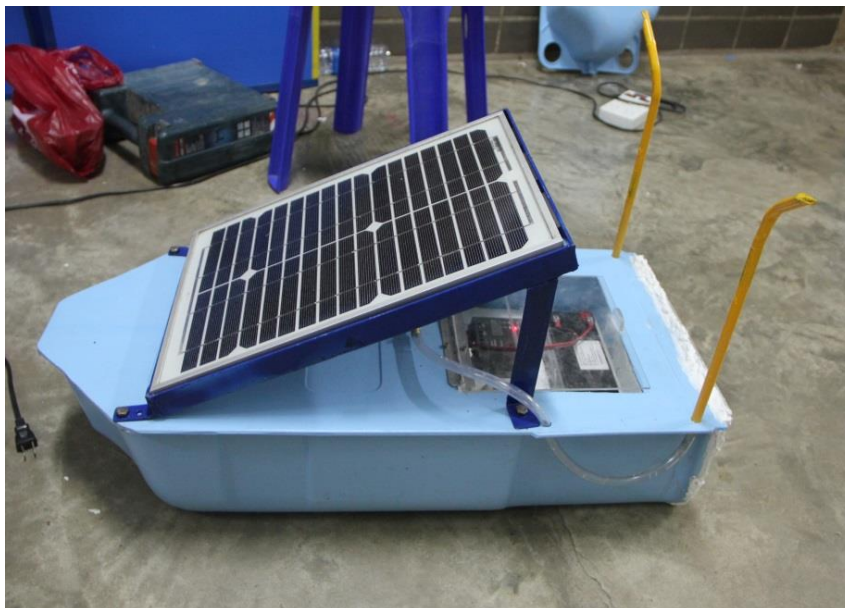
ภาคผนวก



รูปที่ 1 แสดงท่อนลายน้แบบพลาสติก PVC การตัดท่อนลายน้



รูปที่ 2 แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าภายใน



ภาพที่ 3 เครื่องรดน้ำในโรงสวนพลังงานแสงอาทิตย์