

เรื่อง รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิทยุบังคับ

Solar Powered Lawn Mower with Radio Control

โดย 1. นางสาว จรรย์พร ชุ่มทอง

2. นางสาว อสมา หลอดทอง

3. นางสาว พัชรกมล วงศ์นันตา

โรงเรียน ยูพราชวิทยาลัย อำเภอ เมืองเชียงใหม่ จังหวัด เชียงใหม่

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ในงานเวทีวิชาการนวัตกรรมสะเต็มศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ ครั้งที่ 1 (ออนไลน์)

The 1st National Basic STEM Innovation E-Forum 2021

วันที่ 18 – 19 กันยายน พ.ศ. 2564

เรื่อง รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิทยุบังคับ

Solar Powered Lawn Mower with Radio Control

โดย 1. นางสาว จรรย์พร ชุ่มทอง
2. นางสาว อสมา หลอดทอง
3. นางสาว พัชรกมล วงศ์นันตา

อาจารย์ที่ปรึกษา	นายไกรสร จอมมูลสุข
ที่ปรึกษาพิเศษ	นายสุรัตน์ กาบทุม

ชื่อโครงการ	รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิทยุบังคับ
ชื่อนักเรียน	นางสาว จรรย์พร สุนทอง นางสาว อสมา หลอดทอง นางสาว พัทธกรมล วงศ์นันตา
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	นายไกรสร จอมมูลสุข
โรงเรียน	ยุพราชวิทยาลัย
ที่อยู่	238 ถนนพระปกเกล้า ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
เบอร์โทรศัพท์	053-418-673-5 โทรสาร 053-418-673-5 ต่อ 111
ระยะเวลาทำโครงการ	ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2563 – วันที่ 30 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิทยุบังคับ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบรถตัดหญ้าโดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพเทียบเคียงกับรถตัดหญ้าแบบเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง ไม่ส่งผลให้เกิดมลพิษทางอากาศ อีกทั้งยังสะดวกสบายต่อผู้ปฏิบัติงานสามารถบังคับได้จากระยะไกล โดยการประยุกต์สิ่งของต่าง ๆ ที่เป็นวัสดุรอบตัว และการคำนวณพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งานเป็นปัจจัยที่ทำให้การออกแบบและประดิษฐ์รถตัดหญ้าได้อย่างสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำจึงได้ทดลองนำหลักมาขึ้นรูปเป็นโครงรถ ประกอบล้อกับตัวมอเตอร์กระแสไฟฟ้าเข้ากับสวิทช์บังคับ รวมกับการเชื่อมต่อของชุดวิทยุบังคับ และนำแบตเตอรี่ที่เป็นตัวจ่ายกระแสไฟฟ้ามาเชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์

จากการทดลองการหมุนของตัวมอเตอร์กระแสไฟฟ้ากับล้อพบว่าถ้ามีกำลังไฟฟ้ามากขึ้นเท่าใด จะทำให้ล้อหมุนเร็วมากขึ้นเท่านั้น จากการทดลองการต่อล้อเข้ากับถ่านไฟฉาย 2 ก้อนขนาด AA เทียบกับการต่อเข้ากับแบตเตอรี่ ผลการทดลองพบว่าแบตเตอรี่ทำให้ล้อหมุนได้เร็วกว่าอย่างชัดเจน และการต่อลิมิตสวิทช์เข้ากับตัวเซอร์โวในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง รีโมทคอนโทรลจะทำการบังคับผิดรูปแบบออกไป จากข้อมูลข้างต้นสามารถทำให้รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิทยุบังคับ สามารถเคลื่อนที่และตัดหญ้าได้ โดยมีพลังงานงานแสงอาทิตย์ที่เพียงพอต่อแบตเตอรี่

กิตติกรรมประกาศ

โครงการรุดตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิทยุบังคับ ของนักเรียนโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยคามอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการที่ปชัย วงษ์วรศรีโรจน์ ผู้อำนวยการโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย รองผู้อำนวยการนายชนพล กมลหัตถ์ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการนายสมบัติ คำบุญสูง ตำแหน่งกิจการนักเรียน นายธนัญญ์ แสนแปง รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทั่วไป ที่ให้การสนับสนุนในหลาย ๆ ด้าน ทำให้การทำโครงการครั้งนี้เป็นไปอย่างราบรื่น ให้การสนับสนุนจนกระทั่งการดำเนินงานครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคุณครู ครูไกรสร จอมมูลสุข ครูที่ปรึกษาตำแหน่ง ครูชำนาญการกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและคุณครู สุรัตน์ กาบทุม ครูที่ปรึกษาพิเศษตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย ที่ให้คำปรึกษาและดูแลให้ความช่วยเหลือตลอดจน สามารถจัดทำโครงการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ และชี้แนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง รวมทั้งตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำโครงการในครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คณะจัดทำโครงการ

กรกฎาคม 2564

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1: บทนำ	1
บทที่ 2 : เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 : วิธีการดำเนินงาน	7
บทที่ 4 : ผลการทดลอง	10
บทที่ 5 : สรุปผลการทดลอง	12
ภาคผนวก	13
เอกสารอ้างอิง	15

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิทยุบังคับ มีจุดมุ่งหมายเพื่ออำนวยความสะดวกในการตัดหญ้ากลางแจ้ง เพื่อทดลองใช้พลังงานแสงอาทิตย์ทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง

โครงการนี้ได้แนวคิดจากการพบนักการภารโรงตัดหญ้าบริเวณสนามหญ้าในโรงเรียนกลางแจ้งแดดจัด โดยรถตัดหญ้านั้นขับเคลื่อนด้วยระบบมอเตอร์ และแบตเตอรี่เมื่อใช้แล้วต้องเปลี่ยนหรือต้องเติมน้ำมันอยู่บ่อยครั้ง รวมไปถึงโครงสร้างของเครื่องตัดหญ้าที่สามารถผุพังได้ง่ายซึ่งจะทำให้เสียเงินเป็นจำนวนมาก ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาการใช้รถตัดหญ้าโดยไม่ใช้น้ำมัน และลดโครงสร้างของรถตัดหญ้าที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก

โดยเริ่มจากการศึกษาการทำงานของโซลาร์เซลล์ การทำงานของรถตัดหญ้า โครงเหล็กที่พบเห็นได้ง่าย และมีราคาถูกจึงเป็นต้นแบบของแนวคิดว่า หากนำเอาแผ่นโซลาร์เซลล์มาประยุกต์ใช้กับตัวแบตเตอรี่และมอเตอร์ขนาดใหญ่จะทำให้ไม่ต้องใช้น้ำมันในการขับเคลื่อนใช่หรือไม่ และหากนำโครงเหล็กมาใช้แทนโครงสร้างเครื่องตัดหญ้าจะสามารถเคลื่อนที่และรับน้ำหนักได้หรือไม่ คณะผู้จัดทำจึงคิดนำเอาระบบโซลาร์เซลล์มาทดลองใช้กับแบตเตอรี่และมอเตอร์ของเครื่องตัดหญ้า และออกแบบรูปแบบเป็นโครงสร้างของเครื่องตัดหญ้าและทดลองใช้งานพร้อมกันเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ

เครื่องตัดหญ้าที่คณะผู้จัดทำพัฒนาขึ้นนี้จะช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงน้ำมัน และมีสมรรถนะเทียบเคียงกับรถตัดหญ้า และเป็นตัวเลือกในการใช้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ประยุกต์ได้จากวัสดุรอบตัว

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนารถตัดหญ้าวิทยุบังคับพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อศึกษาและออกแบบระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของรถตัดหญ้าด้วยวิทยุบังคับ
3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของรถตัดหญ้าวิทยุบังคับพลังงานแสงอาทิตย์

1.3 สมมติฐานในการศึกษา

1. รถตัดหญ้าสามารถบังคับได้ในระยะไกล
2. รถตัดหญ้าสามารถขับเคลื่อนโดยการพลังงานแสงอาทิตย์
3. รถตัดหญ้าแบบโครงเหล็กสามารถรับน้ำหนักได้

1.4 ตัวแปรในการศึกษา

1.4.1 ความสามารถในการบังคับด้วยวิทยุบังคับ

ตัวแปรต้น ระยะทาง
 ตัวแปรตาม การขับเคลื่อนของรถ
 ตัวแปรควบคุม แบตเตอรี่, พื้นผิวหญ้า

1.4.2 การทำงานของรถโดยใช้แผงโซลาร์เซลล์

ตัวแปรต้น การต่อตรงและการต่อเก็บประจุในแบตเตอรี่
 ตัวแปรตาม การทำงานของรถ
 ตัวแปรควบคุม ชนิดของรถ, ขนาดของแผงโซลาร์เซลล์

1.4.3 เปรียบเทียบโครงสร้าง

ตัวแปรต้น ชนิดของโครงรถ
 ตัวแปรตาม การรับน้ำหนัก
 ตัวแปรควบคุม ขนาดของโครง

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

เนื้อหา - การคำนวณพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งาน
 - การคำนวณขนาดโครงร่างให้ขนานกัน
 - การคำนวณพื้นที่ของใบพัดในการตัด
 - การประยุกต์ใช้งานสิ่งของต่างๆ

สถานที่ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์และห้องโสตทัศนศึกษาอาคาร 4 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่

ระยะเวลา มกราคม 2564 –กรกฎาคม 2564

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

โซลาร์เซลล์ หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำชนิดพิเศษ ที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

เครื่องตัดหญ้า หมายถึง เครื่องช่วยตัดและลดความสูงของหญ้า โดยมีมนุษย์เป็นผู้เคลื่อนย้าย แหล่งพลังงานเป็นเครื่องยนต์สันดาป

แบตเตอรี่ หมายถึง อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้าเคมีหนึ่งเซลล์หรือมากกว่า ที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

มอเตอร์ หมายถึง เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ประกอบด้วยขดลวดที่พันรอบแกนโลหะที่วางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็ก โดยเมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดที่อยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็ก จะทำให้ขดลวดหมุนไปรอบแกน และเมื่อสลับขั้วไฟฟ้า การหมุนของขดลวดจะหมุนกลับทิศทางเดิม

แอมมิเตอร์ หมายถึง เครื่องมือวัดค่าของกระแสไฟฟ้าเป็นแอมแปร์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถพัฒนารถตัดหญ้าโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์
2. สามารถควบคุมการทำงานของรถตัดหญ้าจากระยะไกลได้
3. สามารถเลือกงานสำหรับตัดหญ้าได้เหมาะสมกับการใช้งาน

บทที่ 2

เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้จัดทำได้ศึกษาทางด้านทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการเรื่อง รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิทยุบังคับ โดยเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. พลังงานแสงอาทิตย์

เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบ แสงอาทิตย์จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน และโฮล ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน โดยอิเล็กตรอน ก็จะเคลื่อนที่ไปรวมตัวกันที่ Front Electrode และโฮลก็จะเคลื่อนที่ไปรวมตัวกันที่ Black Electrode และเมื่อมีการเชื่อมต่อระบบจนครบวงจรขึ้น ก็จะเกิดเป็นกระแสไฟฟ้าให้เราสามารถนำไปใช้งานได้

2. มอเตอร์

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อเป็นเครื่องต้นกำลังเพื่อนำไปใช้กับเครื่องจักรแบบต่างๆ มอเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบัน แต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไปต้องการความเร็ว รอบหรือกำลังงานที่ต่างกัน ซึ่งมอเตอร์แต่ละชนิด จะแบ่งได้เป็น 2 ชนิดหลัก ตามลักษณะการใช้งานของกระแสไฟฟ้า

1. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current Motor) หรือเรียกว่าเอ.ซี มอเตอร์ (A.C. MOTOR) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าสลับแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส หรือเรียกว่าซิงเกิลเฟสมอเตอร์ (A.C. Sing Phase) จะใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ ซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือนทั่วไป มีสายไฟ เข้า 2 สาย มีแรงม้าไม่สูง ส่วนใหญ่ตามบ้านเรือน

- สปลิตเฟส มอเตอร์ (Split-Phase motor)
- คาปาซิเตอร์ มอเตอร์ (Capacitor motor)
- รีพัลชันมอเตอร์ (Repulsion-type motor)
- ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal motor)
- เชดเดดโพล มอเตอร์ (Shaded-pole motor)

1.2 มอเตอร์ไฟฟ้าสลับชนิด 2 เฟส หรือเรียกว่าทูเฟสมอเตอร์ (A.C.Two phas Motor)

1.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 3 เฟส หรือเรียกว่าทรีเฟสมอเตอร์ (A.C. Three phase Motor) เป็นมอเตอร์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมต้องใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ใช้แรงดัน 380 โวลต์ ซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ขนาดเล็ก จนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีสายไฟเข้ามอเตอร์ 3 สาย

2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) หรือเรียกว่าดี.ซี มอเตอร์ (D.C. MOTOR) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

1. มอเตอร์แบบอนุกรมหรือเรียกว่า ซีรีส์มอเตอร์ (Series Motor)
2. มอเตอร์แบบอนุขนานหรือเรียกว่า ชันท์มอเตอร์ (Shunt Motor)
3. มอเตอร์ไฟฟ้าแบบผสมหรือเรียกว่า คอมเปาวด์มอเตอร์ (Compound Motor)

3. เซอร์โวมอเตอร์

เป็นมอเตอร์ที่มีการควบคุมการเคลื่อนที่ของมัน (state) ไม่ว่าจะเป็นระยะ ความเร็ว มุมการหมุน โดยการใช้การควบคุมแบบป้อนกลับ (feedback control) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมเครื่องจักรกล หรือระบบการทำงานนั้นๆ ให้เป็นไปตามความต้องการ เช่น ควบคุมความเร็ว (speed), ควบคุมแรงบิด (torque), ควบคุมแรงตำแหน่ง (position), ระยะทางในการเคลื่อนที่(หมุน) (position Control) ของตัวมอเตอร์ได้ ซึ่งมอเตอร์ทั่วไปไม่สามารถควบคุมในลักษณะงานเบื้องต้นได้ โดยให้ผลลัพธ์ตามความต้องการที่มีความแม่นยำสูง การทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ชนิดนี้จะคล้ายกับการทำงานของชิงโครน์สมอเตอร์ 3 เฟส กล่าวคือเมื่อมีการควบคุมให้คอนโทรลเลอร์จ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดที่สเตเตอร์ แกนเหล็กของสเตเตอร์จะกลายเป็นแม่เหล็กไฟฟ้า และหมุนเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่แปรผันตามความถี่ ซึ่งเรียกว่า ความเร็วชิงโครน์ส หรือความเร็วสนามแม่เหล็กหมุน และจะดูดให้โรเตอร์ซึ่งเป็นแม่เหล็กถาวรหมุนเคลื่อนที่ตาม

4. ไมโครสวิตช์

สปริงเมื่อแรงภายนอกการดำเนินการสัมผัสในการดำเนินการโอนย้ายคอมโพเนนต์ (ลูกกลิ้ง คันโยก หรือปุ่ม), การกระทำจะย้ายไปยังจุดติดต่อ และดำเนินการกับสแนปดำเนินการเพื่อให้การติดต่อเชื่อมต่อกับภายนอก วงจรทันที หรือปิด ถ้าแรงงานถูกเอาออก สปริงกระทำก่อให้เกิดแรงย้อนกลับและไปส่งติดต่อ และเสร็จสิ้นการดำเนินการย้อนกลับในฉับพลัน ไมโครสวิตช์เป็นแคบติดต่อ และระยะทางสั้น ต้องใช้แรงงานน้อยให้ถ้ายการกระทำเกิดขึ้น

5. ล้อ

Polyurethane โพลียูรีเทน (PU) ล้อยูรีเทนเป็นล้อที่มีความแข็งแรงและเหนียว สามารถทนต่อการขัดสี ชูดขีด และสารเคมีได้ดี เหมาะสำหรับทุก สภาพพื้นผิว ทุกการใช้งาน เสียงไม่ดัง และไม่ทำให้พื้นเป็นรอย นอกจากนี้โพลียูรีเทนยังทนต่อสภาพภูมิอากาศได้ดีอีกด้วย

Superlene ซุปเปอร์ลีน หรือ Nylon 6 ไนลอนซิกซ์ (NL)

เหมาะสำหรับสภาพพื้นผิวเรียบ-ขรุขระปานกลาง เช่น พื้นปูน พื้นยาง พื้นไม้ พื้นพรม ฯลฯ ซึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ไม่ทำให้พื้นเป็นรอย
- ทนการกัดกร่อนและการเสียดสีสูง
- ไม่เสียรูปทรงง่าย
- ทนสารเคมี ทนต่อการขีดข่วน• ทนแรงกระแทก แรงเสียดทาน

- มีน้ำหนักเบา ประหยัดพลังงานในการขับเคลื่อน
- มีความเหนียว แต่ยืดหยุ่นตัวได้ดี

6. เหล็กหล่อ

เหมาะสมกับพื้นผิวปูนกลางแจ้ง ทนความร้อนได้สูง ใช้งานได้นาน มีความแข็งแรง ทนทาน

7. แบตเตอรี่

ทำการเก็บไฟฟ้าไว้สำหรับการใช้งานในอนาคต โดยจะสร้างแรงดันไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น เมื่อวัสดุสองอย่างนั้นมีความแตกต่างกัน เช่น เพลาที่เป็นบวกและลบที่ถูกจุ่มลงในอิเล็กโทรไลต์ หรือ สารละลายของกรดซัลฟิวริกและน้ำ ในแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดโดยทั่วไป แรงดันไฟฟ้าจะอยู่ที่ประมาณ 2 โวลต์ต่อหนึ่งเซลล์รวมทั้งหมด 12 โวลต์ กระแสไฟฟ้าจะไหลจากแบตเตอรี่ทันทีที่มีการต่อวงจรระหว่าง ขั้วบวกและขั้วลบ สิ่งนี้จะเกิดขึ้นเมื่อโหลดต่างๆจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้า ซึ่งได้มีการเชื่อมต่อไว้กับแบตเตอรี่ เช่น วิทย์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. เหล็กกล่องขนาด 1*1 นิ้ว	1 เส้น
1.1 เหล็กกล่องขนาด 1*1 นิ้ว ยาว 25 เซนติเมตร	4 ท่อน
1.2 เหล็กกล่องขนาด 1*1 นิ้ว ยาว 35 เซนติเมตร	3 ท่อน
1.3 เหล็กกล่องขนาด 1*1 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร	2 ท่อน
2. ไขควงแบบเส้นเอ็น	1 ตัว
3. ล้อยางเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว	2 ล้อ
4. ล้อยางเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว	2 ล้อ
5. เซอร์โวมอเตอร์	3 ตัว
6. มอเตอร์กระแสไฟฟ้า	2 ตัว
7. ไมโครสวิตช์	6 ตัว
8. มอเตอร์สว่าน 12 โวลต์	1 ตัว
9. โซลาร์เซลล์ 12 โวลต์	1 แผง
10. แบตเตอรี่แห้ง 12 โวลต์ 7 แอมแปร์	1 ก้อน
11. รีซีฟ	1 ตัว
12. แบต life 3s 9.9v	1 อัน
13. ป้ายไวนิล	1 แผ่น
14. ฝากล่องพลาสติก	1 แผ่น
15. แบตเตอรี่มอเตอร์ไซค์	1 ก้อน
16. แผ่นไม้ขนาด 5*10 เซนติเมตร	1 แผ่น
17. สายเคเบิลไทด์	1 ชุด
18. สายจัมเปอร์	1 เส้น

3.2 วิธีการดำเนินงาน

3.2.1 การประกอบตัวโครงรถกับล้อ

1. หาโครงเหล็ก จากเก้าอี้นักเรียนเก่ามาแยกออกเป็นชิ้นๆ
2. วัดเหล็กตามขนาดและเชื่อมเหล็กทั้งหมดเข้าด้วยกันตามโครงสร้างที่ออกแบบ
3. นำกระจกไฟฟ้าติดกับล้อหลังทั้งสองตัวแล้วจึงนำไปเชื่อมติดกับโครงเหล็ก
4. นำล้ออิสระเชื่อมติดกับโครงเหล็กด้านหน้า
5. ใช้สว่านเจาะบริเวณฝากล่องพลาสติกทั้ง 4 มุมแล้วจึงนำสายเคเบิลไทด์รัดเข้ากับโครงเหล็ก
6. นำแผงโซล่าเซลล์ติดกับฝากล่องพลาสติก
7. นำแบตเตอรี่แห้งและแบตเตอรี่มอเตอร์ไซค์ติดบริเวณฝากล่องพลาสติกโดยใช้เคเบิลไทด์
8. นำมอเตอร์สว่านกลึงเข้ากับใบพัดแบบเส้นเอ็นแล้วจึงนำไปเชื่อมติดกับแผ่นเหล็กด้านหน้า

3.2.2 การประกอบแผงควบคุมกับวิทยุบังคับ

1. ต่อวงจรทิศทางควบคุมโดยลิมิตสวิตช์
2. ติดลิมิตสวิตช์ทั้งสองด้านของตัวเซอร์โวมอเตอร์ด้วยกาวร้อน
3. ประกอบตามจำนวนมอเตอร์ทั้งหมด 3 ตัว
4. ติดมอเตอร์ทั้ง 3 ตัวกับแผ่นไม้ โดยติดแบบสลับฟันปลา
5. ป้อนตะกั่วเข้าไปที่ขั้วไฟและตามด้วยสายไฟทำขั้วไฟบนและล่างต่อไฟจ่ายเพื่อตัวมอเตอร์ทั้ง 3 ตัว
6. ต่อสายไฟเข้ากับตัวมอเตอร์ทั้ง 3 ตัว

3.2.3 การรับส่งสัญญาณวิทยุด้วยวิทยุบังคับ

1. ใช้รีโมทวิทยุแบบ 4 ช่องสามารถควบคุมมอเตอร์ได้ทั้งหมด 4 ตัว
2. หันหัวสัญญาณของรีชีฟไปทางด้านซ้ายโดยที่เสียบไฟจะอยู่ด้านขวา
3. เสียบสายจัมเปอร์ไปที่ช่องบนสุดของรีชีฟ
4. ต่อแบตเตอรี่เข้ากับสายไฟ
5. ต่อสายไฟจากแบตเตอรี่เข้ากับตัวรีชีฟ
6. หากรีชีฟมีไฟสีแดงกระพริบแสดงว่าสามารถเชื่อมต่อได้แล้ว
7. กดปุ่ม bind range test บนรีโมทคอนโทรล จนกว่าไฟสีแดงจะหยุดกระพริบ
8. ต่อเซอร์โวเข้ากับรีชีฟโดยเรียงจากด้านล่างขึ้นด้านบนและหันฝั่งสีเงินออกด้านนอก
9. ต่อให้ครบทั้ง 3 ตัว
10. ต่อสายไฟที่เชื่อมกับแบตเตอรี่เข้ากับรีชีฟ
11. ต่อคันโยกเข้ากับตัวเซอร์โว โดยคิดให้ขนาบและขั้วนี้ต่อเข้าไปตรงแกนเซอร์โว
12. ทดสอบตัวแกนเซอร์โวโดยบังคับด้วยวิทยุบังคับและดูการทำงานของแกนเซอร์โว
13. ตัวเซอร์โวมอเตอร์และตัวลิมิตสวิตช์จะต่อมอเตอร์เข้าวงจร

14. ทดสอบการทำงานของวงจร

3.2.4 การเก็บพลังงานในแบตเตอรี่

1. วัดพลังงานในแผงโซลาร์เซลล์ด้วยแอมมิเตอร์ตอนแดดจัด
2. วัดพลังงานในแบตเตอรี่ด้วยแอมมิเตอร์
3. นำแบตเตอรี่ไปชาร์จด้วยพลังงานโซลาร์เซลล์
4. นำโซลาร์เซลล์ไปปรับแสงอาทิตย์ประมาณ 3-4 ชั่วโมง หรือวัดให้ได้ค่าความต่างศักย์ 12 v
5. วัดค่ากระแสไฟฟ้าในแบตเตอรี่ แล้วบันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 4.1

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การทดสอบค่าแอมมิเตอร์ของแบตเตอรี่

จากการทดสอบแบตเตอรี่จำนวน 1 ก้อน คือ แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ โดยการนำแบตเตอรี่ก้อนที่ต้องการทดสอบไปต่อเข้ากับแผงโซลาร์เซลล์เพื่อกักเก็บพลังงานโดยเลือกวางกลางแจ้งหรือบริเวณที่มีแดดส่องถึงตลอด นำแอมมิเตอร์มาวัดค่าของแบตเตอรี่ก่อนรับแสง และหลังจากการรับแสงโดยทิ้งไว้นาน 3-4 ชั่วโมง มีผลการทดลองดังตาราง 4.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การทดสอบค่าแอมมิเตอร์ของแบตเตอรี่

อุปกรณ์	ครั้งที่	ผลการทดสอบ	
		ก่อนชาร์จโซลาร์เซลล์	หลังชาร์จโซลาร์เซลล์
แบตเตอรี่ขนาด 12v	1	4v	6v
	2	6v	7v
	3	7v	9v
	4	9v	11v

การทดสอบความแข็งแรงการใช้งานของแบตเตอรี่

จากการทดลองดังตารางที่ 1 เห็นว่ายิ่งชาร์จในเวลานาน 3-4 ชั่วโมงเห็นว่าการสะสมไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2 การทดสอบใบพัดและการหมุนของใบพัดจานเส้นเอ็น

	ครั้งที่	ทดสอบการหมุนของใบพัด	สาเหตุการหยุดหมุนของใบพัด	แนวทางการแก้ไข
ใบพัดจานเส้นเอ็น	1	ใบพัดไม่สามารถหมุนได้	ตอวงจรไม่ถูกต้อง	เมื่อตรวจสอบว่าวงจรถูกต้องแล้วจึงสำรวจแบตเตอรี่และนำไปชาร์จให้เต็ม
	2	ใบพัดหมุนได้เล็กน้อย	ไม่มีแบตเตอรี่	
	3	ใบพัดหมุนแรงขึ้น	แบตเตอรี่ไม่เพียงพอ	
	4	ใบพัดหมุนแรงจนสามารถตัดหญ้า	แบตเตอรี่ไม่เพียงพอในการขับเคลื่อน	

การทดสอบใบพัดและการหมุนของใบพัด

จากการทดลองดังตารางที่ 2 แบตเตอรี่ต้องมีกำลังไฟฟ้ามักพอจึงจะสามารถทำให้การหมุนของใบพัดแรงพอที่จะตัดหญ้าได้

ตารางที่ 3 การทดสอบการทำงานของมอเตอร์กระแสไฟฟ้า

มอเตอร์ กระแส ไฟฟ้า	ครั้งที่	ทดสอบมอเตอร์กระแสไฟฟ้า	ผลการทดสอบ
	1	ใช้ถ่านไฟฉายขนาด AA 2 ก้อน	หมุนได้แต่ค่อนข้างช้า
	2	แบตเตอรี่ 6 โวลต์	หมุนได้ค่อนข้างเร็ว
	3	แบตเตอรี่ 12 โวลต์	หมุนเร็วจนสามารถขับเคลื่อนรถได้
	4	แบตเตอรี่ 12 โวลต์	หมุนเร็วจนสามารถขับเคลื่อนได้

การทดสอบการทำงานของมอเตอร์กระแสไฟฟ้า

จากการทดลองดังตารางที่ 3 จำนวนความต่างศักย์ของแบตเตอรี่มีผลต่อความเร็วของมอเตอร์กระแสไฟฟ้า

ตารางที่ 4 การทดสอบการเคลื่อนที่ของรถตัดหญ้าด้วยวิทยุบังคับ

ระยะทาง	ผลการทดสอบ
5 เมตร	ขับเคลื่อนที่ได้ดีและสม่ำเสมอ
10 เมตร	ขับเคลื่อนที่ได้ดีและสม่ำเสมอ
15 เมตร	ขับเคลื่อนได้ช้าลง
20 เมตร	ขับเคลื่อนไม่ได้

การทดสอบการเคลื่อนที่ของรถตัดหญ้าด้วยวิทยุบังคับ

จากการทดลองดังตารางที่ 4 พบว่าในระยะไกลขนาดของมอเตอร์และแบตเตอรี่มีค่าความต่างศักย์ไม่สัมพันธ์กัน

ตารางที่ 5 การทดลองการทำงานของรถโดยใช้แผงโซลาร์เซลล์

แผงโซลาร์ เซลล์	ครั้งที่	การต่อประจุ	ผลการทดสอบ
	1	ต่อแบบตรง	ทำงานได้ดีตอนแดดจัด
	2	ต่อประจุผ่านแบตเตอรี่	ทำงานได้สม่ำเสมอทุกสภาพอากาศ

การทดลองการทำงานของรถโดยใช้แผงโซลาร์เซลล์

จากการทดลองดังตารางที่ 5 พบว่าการต่อประจุแบบผ่านแบตเตอรี่ดีกว่าเหมาะแก่การใช้ควบคุมรถตัดหญ้า

ตารางที่ 6 การทดสอบการรับน้ำหนักของโครงสร้างรถตัดหญ้า

โครงรถ	ผลการทดสอบ		
	แผงโซลาร์เซลล์ 16w	แบตเตอรี่ขนาด 12v	แบตเตอรี่มอเตอร์ไซด์
ท่อ PVC	รับน้ำหนักได้	รับน้ำหนักได้	รับน้ำหนักไม่ได้
เหล็กกล่องขนาด 1*1	รับน้ำหนักได้	รับน้ำหนักได้	รับน้ำหนักได้

การทดสอบการรับน้ำหนักของโครงสร้างรถตัดหญ้า

จากการทดลองดังตารางที่ 6 โครงรถที่เป็นเหล็กกล่องขนาด 1*1 สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่าท่อ PVC

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาและทดลองในครั้งนี้พบว่า รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์บังคับด้วยวิทยุ ที่ทำมาจากการใช้สิ่งของต่างๆรอบตัวมาประยุกต์นั้นสามารถใช้ได้จริง จากการทดลองการเปรียบเทียบโครงสร้างรถนั้นการใช้โครงเหล็กจะมีการรับน้ำหนักได้ดีกว่าโครงท่อPVC ที่มีขนาดเบา และไม่สามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์ได้มาก เมื่อมีแบตเตอรี่ที่เพียงพอที่ส่งกระแสไฟฟ้าเพียงพอทั้งวงจรให้กับมอเตอร์กระแสไฟฟ้าทั้ง 2 ข้าง มอเตอร์สว่าน และแผงวงจรควบคุมจะสามารถบังคับและเคลื่อนที่ได้ โดยที่ต้องต่อวงจรให้ถูกต้องตามหลักการ การทำงานของรถตัดหญ้าโดยใช้แผงโซลาร์เซลล์นั้นการต่อประจุผ่านแบตเตอรี่ จะมีการใช้งานได้ดีกว่าเพราะมีแหล่งพักของพลังงานทำให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและนานขึ้น ในการเลือกใช้โซลาร์เซลล์นั้นจะต้องเลือกใช้แผงโซลาร์เซลล์ที่มีน้ำหนักไม่มากจนเกินไปและกำลังไฟฟ้าพอดีกับแบตเตอรี่และมอเตอร์ เมื่อนำมาติดตั้งบนตัวรถตัดหญ้าทำให้รถตัดหญ้าสามารถรับน้ำหนักได้ การเลือกใช้ใบพัดตัดหญ้าที่เหมาะสมกับมอเตอร์ที่มีกำลังไฟฟ้าพอดีจะนำมาใช้งานได้ และความสามารถในการบังคับรถด้วยวิทยุบังคับถ้าอยู่ในระยะน้อยกว่า 10 เมตร รถจะสามารถทำงานได้ดี ถ้าระยะมากกว่า 15 เมตร รถจะทำงานช้าลงหรือไม่ทำงาน

สรุปผลการทดลอง

1. น้ำหนักของสิ่งของที่ใช้นำมาประยุกต์นั้นมีผลต่อการเคลื่อนที่ของมอเตอร์กระแสไฟฟ้า
2. การต่อวงจรให้ถูกรูปแบบเพื่อให้ไฟฟ้าเพียงพอต่อทั้งวงจร
3. การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้ากับแบตเตอรี่ที่นำมาใช้งาน
4. การต่อแผงวงจรควบคุมจากระยะไกลจะสามารถ



ภาพที่ 7 นำฟล่องพลาสติกมาเจาะและใช้สายเคเบิลไทด์รัดเข้ากับโครงหลัก



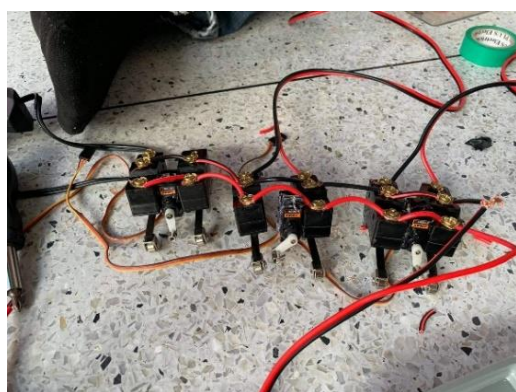
ภาพที่ 8 นำโซลาร์เซลล์ติดกับฟล่องพลาสติก



ภาพที่ 9 นำแบตเตอรี่แห้งและแบตเตอรี่มอเตอร์ไซค์ติดกับฟล่องโดยเคเบิลไทด์



ภาพที่ 10 นำมอเตอร์สว่านไปกลึงเข้ากับใบพัดแบบเส้นเอ็นแล้วเชื่อมติดแผ่นเหล็กด้านหน้า



ภาพที่ 11 ต่อวงจรของวิทยุบังคับ



ภาพที่ 12 วัดพลังงานในแบตเตอรี่ด้วยแอมมิเตอร์และนำแผงโซลาร์เซลล์ไปปรับแสงอาทิตย์

เอกสารอ้างอิง

บริษัท เอ็นเนอร์ยี่ วิชั่น จำกัด.(2550).[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : พลังงานแสงอาทิตย์
(energyvision.co.th)/.(วันที่ค้นข้อมูล : 15 ธันวาคม 2563).

บริษัท แบตโปร จำกัด.(2556).[ออนไลน์]. เข้าถึงจาก : <http://www.battpro.net/shop/?p=80/>.(;วันที่ค้นข้อมูล :
27 ธันวาคม 2563).

บริษัท พีเอสพี เทค จำกัด.(2558).[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : shorturl.asia/xG0s9/.(วันที่ค้นข้อมูล : 15
ธันวาคม 2563).