

ตัวอย่างการสร้างรถของเล่นพลังงานแสงอาทิตย์ ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม



กิจกรรมเสนอแนะ

เรื่อง รถของเล่นพลังงานแสงอาทิตย์

1. ระบุปัญหา

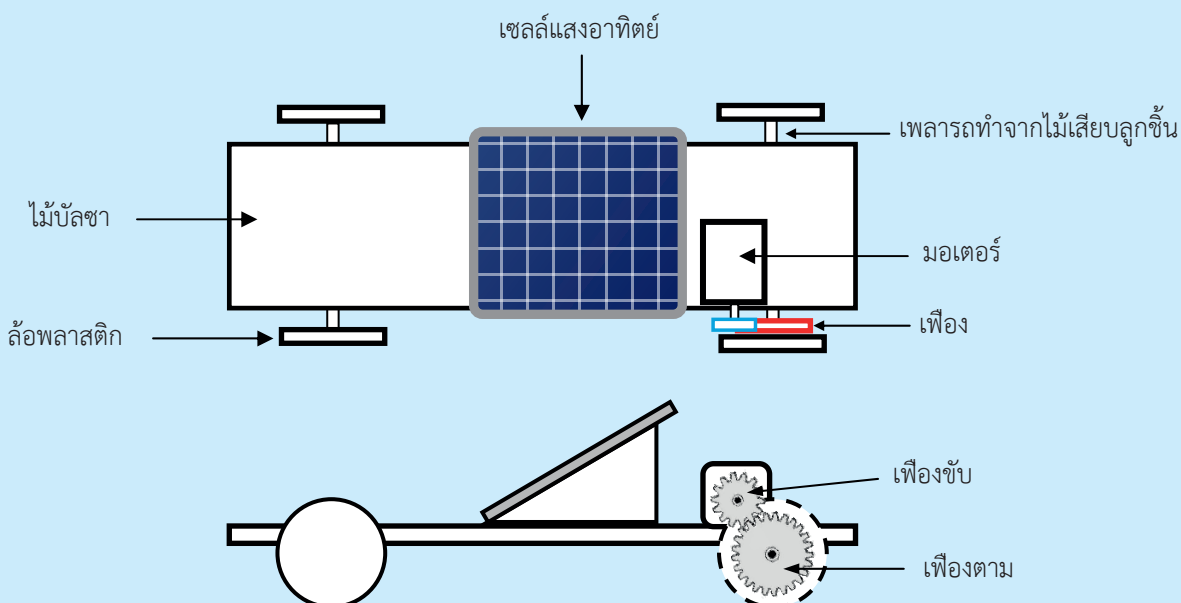
ต้องการสร้างรถของเล่นที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

- ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยใช้มอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อน
- วัสดุที่ใช้ทำตัวรถต้องมีน้ำหนักเบาและแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักของระบบขับเคลื่อนได้
- วัสดุที่หาได้ทั่วไปได้แก่ กระดาษเทาขาว กระดาษลูกฟูก แผ่นโฟม พลาสติกลูกฟูก ไม้บัลซา
- จะต้องมิกลไกที่ใช้ในการส่งผ่านการขับเคลื่อนจากมอเตอร์ไปสู่เพลาล้อ เช่น เฟือง สายพาน รอก

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

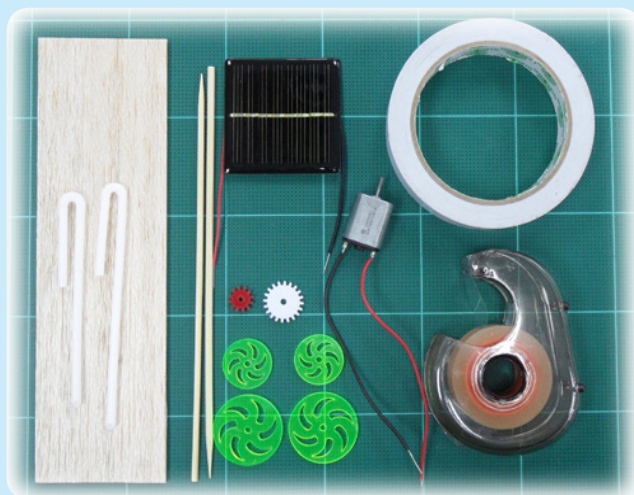
สร้างรถของเล่นโดยใช้ไม้บัลซาทำเป็นตัวรถ ใช้เซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานไปขับเคลื่อนมอเตอร์ให้หมุน และส่งผ่านกำลังไปยังเพลาล้อโดยใช้เฟือง



4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

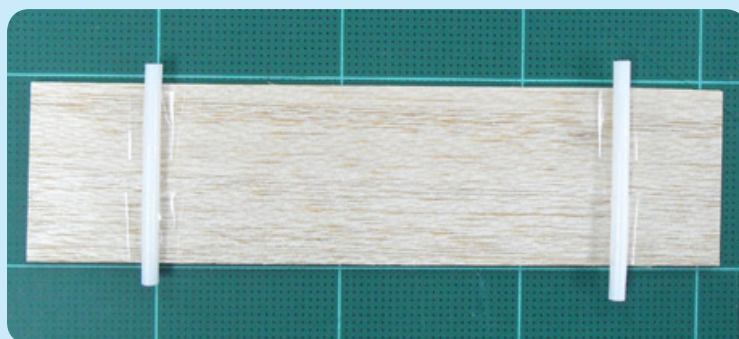
4.1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ได้แก่

- 1) ไม้บัลซา
- 2) หลอดนมกล่อง 2 หลอด
- 3) ไม้เสียบลูกชิ้น 2 อัน
- 4) ล้อรถ 4 ล้อ
- 5) เฟืองขับและเฟืองตาม
- 6) มอเตอร์ (ใช้มอเตอร์ที่ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำ เช่น มอเตอร์ขับแผ่นดีวีดี)
- 7) เซลล์แสงอาทิตย์ (แผ่นขนาดเล็ก มีค่าประมาณ 4.7 – 5.5 V, 80 – 90 mA)
- 8) เทปใส
- 9) เทปกาวสองหน้าชนิดบาง



4.2 สร้างรถของเล่นพลังงานแสงอาทิตย์ตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังนี้

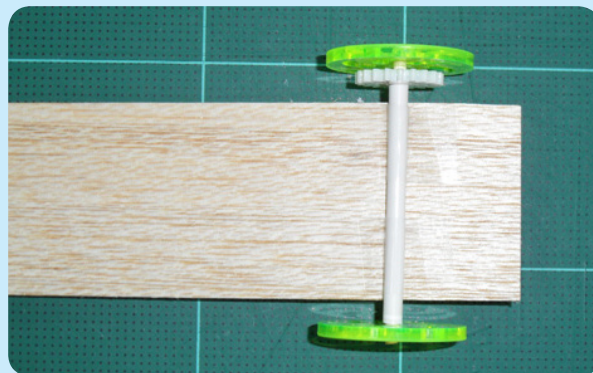
1) ตัดแผ่นไม้บัลซาตามแบบร่าง จากนั้นติดหลอดนมกล่องบริเวณที่จะใส่เพลาด้วยเทปใส



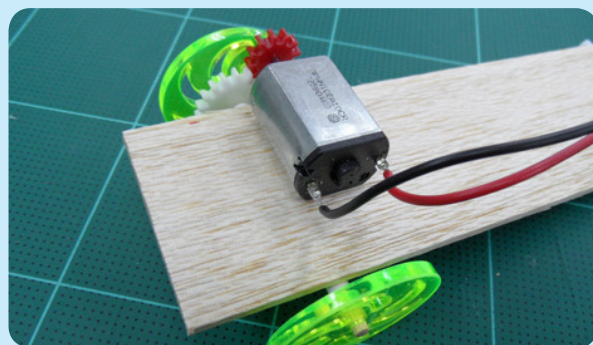
2) ประกอบล้อและเฟืองตามเข้ากับไม้เสียบลูกชิ้นที่ใช้ทำเพลาท้ายรถ



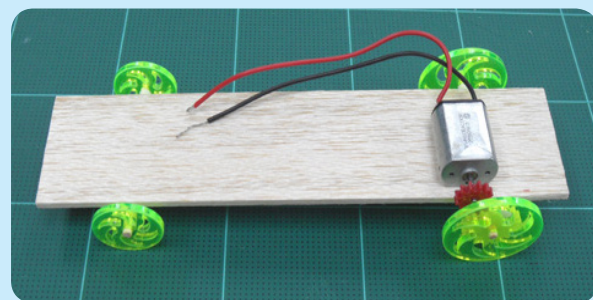
3) ติดตั้งระบบขับเคลื่อน โดยชั้นแรกสอดไม้เสียบลูกชิ้นที่ติดตั้งเฟืองแล้วเข้าไปในหลอดนมกล่องจากนั้นประกอบล้ออีกด้านหนึ่งเข้ากับไม้เสียบลูกชิ้น



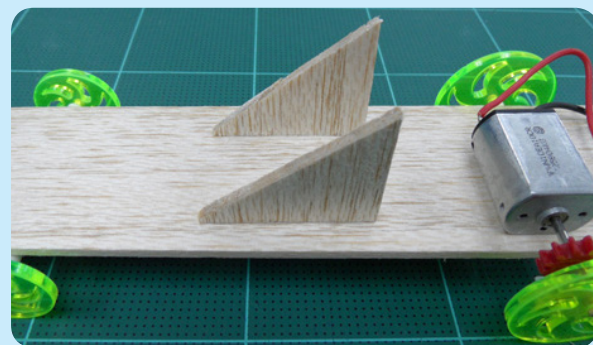
4) ประกอบเฟืองขับเข้ากับแกนมอเตอร์ จากนั้นติดตั้งมอเตอร์กับตัวรถโดยให้เฟืองขับและเฟืองตามขบกันพอดี ทดลองหมุนล้อให้สามารถหมุนได้โดยเฟืองขับที่ติดกับมอเตอร์จะต้องหมุนตามไปด้วยแสดงว่าการติดตั้งระบบขับเคลื่อนเสร็จสมบูรณ์



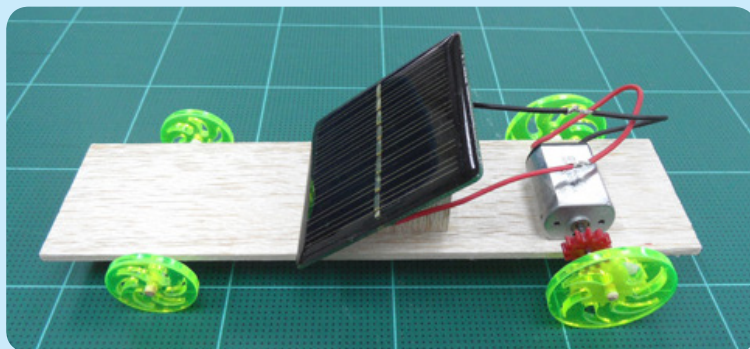
5) ติดตั้งล้อและเพลาน้ำรถ



6) ติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ โดยตัดแผ่นไม้บัลซาให้เป็นรูปสามเหลี่ยม 2 แผ่น เพื่อทำเป็นตัวยึดเซลล์แสงอาทิตย์กับตัวรถ (เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อทำมุมตั้งฉากกับแสงอาทิตย์ ดังนั้นจะต้องพิจารณาว่าควรติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำมุมเท่าใด) จากนั้นติดตัวยึดเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับตัวรถ



7) ตัดเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับตัวยึดแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์ เชื่อมสายไฟของเซลล์แสงอาทิตย์กับมอเตอร์เข้าด้วยกัน เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างรถของเล่นพลังงานแสงอาทิตย์

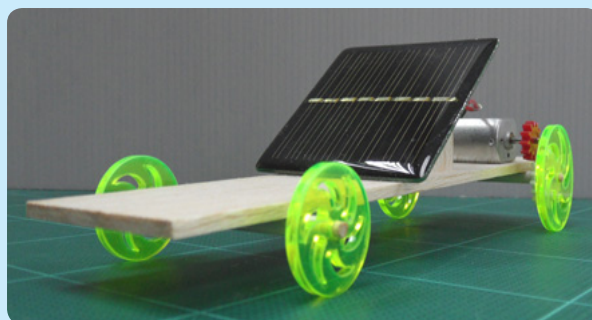


5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

ทดสอบการทำงานเบื้องต้นโดยนำเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนรถของเล่นไปใกล้กับคอมไฟ หากล้อหมุนก็แสดงว่าระบบขับเคลื่อนสามารถทำงานได้ หากล้อไม่หมุนต้องหาสาเหตุแล้วปรับปรุงแก้ไข หรืออาจทดสอบกับแสงอาทิตย์โดยตรง หากสภาพอากาศเอื้ออำนวย



จากนั้นทดสอบการเคลื่อนที่ของรถว่าสามารถเคลื่อนที่ได้ตามที่ต้องการหรือไม่ สาเหตุที่ทำให้การทดสอบไม่เป็นไปตามที่ต้องการ อาจเนื่องมาจากความผิดของล้อ ตำแหน่งของเฟืองไม่พอดีกัน มุมรับแสงของเซลล์แสงอาทิตย์น้อย วงจรไฟฟ้าต่อไม่สมบูรณ์หรือพื้นขรุขระเกินไป ฯลฯ เมื่อหาสาเหตุพบแล้วจึงทำการปรับปรุงแก้ไข จนรถสามารถเคลื่อนที่ได้ตามที่ต้องการ

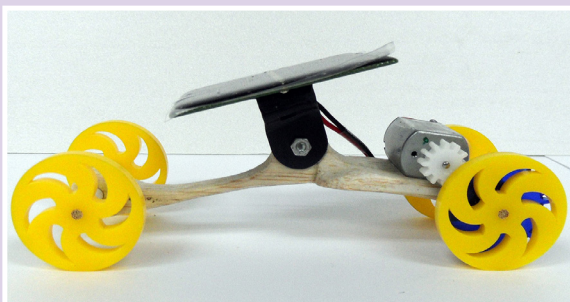
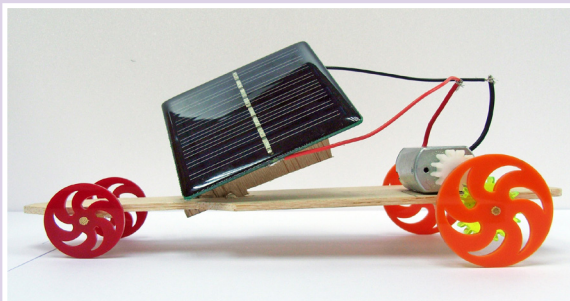
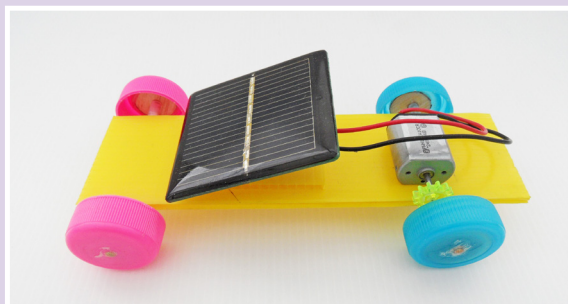
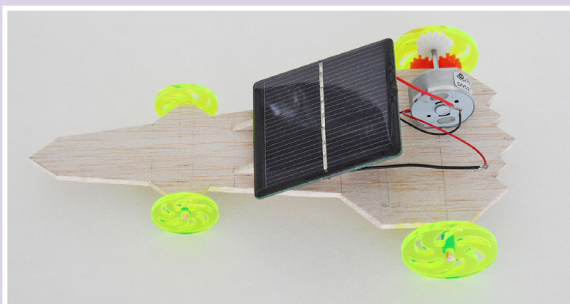


6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

นักเรียนอาจอภิปรายกันในห้องเรียน หรือนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบ และเทคนิคการสร้างรถของแต่ละคน หรือแต่ละกลุ่ม เพื่อให้เพื่อนรับทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการสร้างและวิธีการแก้ปัญหาของแต่ละคน รวมทั้งสามารถร่วมกันเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

นักเรียนควรออกแบบรถของเล่นพลังงานแสงอาทิตย์ให้มีความหลากหลาย โดยพิจารณาเงื่อนไข หรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์ รูปร่างและน้ำหนักของตัวรถ ตำแหน่งและทิศทางของเซลล์แสงอาทิตย์ ตำแหน่งของมอเตอร์ ขนาดของเฟืองและล้อ ตัวอย่างเช่น





กิจกรรมท้าทายความคิด

เรื่อง รถไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

สถานการณ์

นนที่ได้สร้างรถของเล่นเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้ในบริเวณที่มีแสงแดดได้แล้ว แต่เมื่อนนนนำรถไปเล่นในบริเวณที่ไม่มีแสงแดดหรือแสงแดดน้อย ปรากฏว่ารถของนนที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้เลย นนจึงอยากจะสร้างรถของเล่นที่สามารถเก็บพลังงานจากแสงอาทิตย์เพื่อเอามาใช้ในกรณีที่ไม่มีแสงแดดหรือแสงแดดน้อยได้

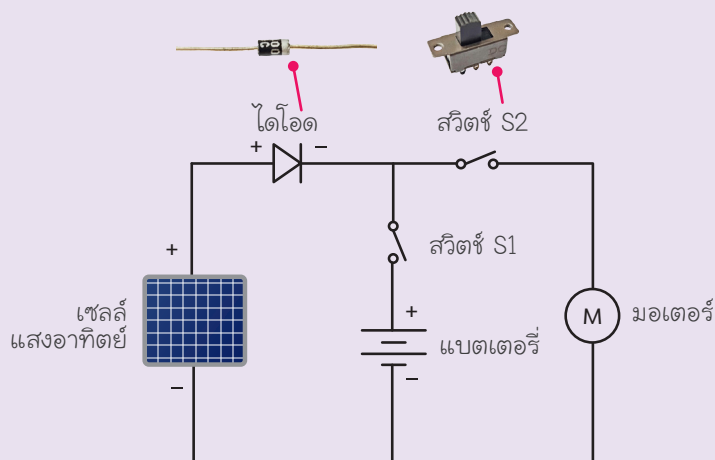
จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะช่วยนนออกแบบและสร้างรถของเล่นเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถเคลื่อนได้ในกรณีที่ไม่มีแสงแดดหรือมีแสงแดดน้อยได้อย่างไร

ความรู้เพิ่มเติมสำหรับนักเรียน

วงจรไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

วงจรไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในกิจกรรมนี้ ต้องการให้สามารถเลือกใช้แหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้จากทั้งเซลล์แสงอาทิตย์และแบตเตอรี่ นอกจากนี้ยังต้องสามารถชาร์จไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ได้อีกด้วย ดังนั้นวงจรไฟฟ้าจึงประกอบด้วย

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า 2 ชนิด คือ เซลล์แสงอาทิตย์ และแบตเตอรี่แบบชาร์จไฟฟ้าได้
2. ไดโอด ใช้บังคับทิศทางไม่ให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่จากแบตเตอรี่ไปยังเซลล์แสงอาทิตย์ เพราะอาจทำให้เซลล์แสงอาทิตย์เสียหายได้
3. มอเตอร์ เป็นแบบที่ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำ เช่น มอเตอร์ขับเคลื่อนดีวีดี
4. สวิตช์ไฟฟ้า

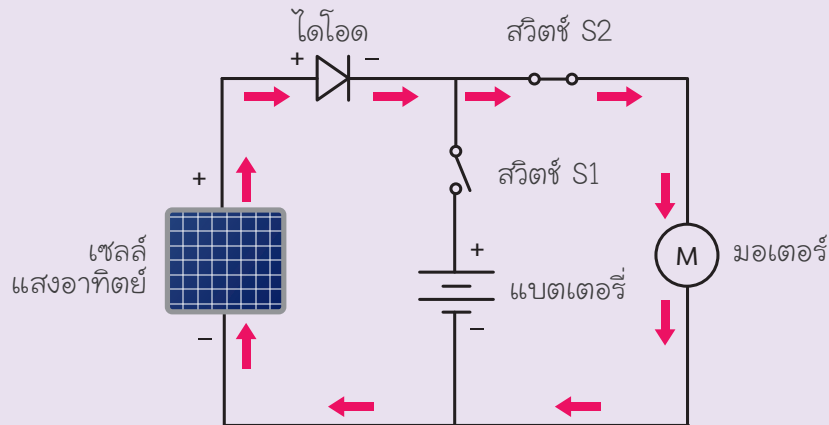


รูปที่ 1 วงจรไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

การทำงานของวงจรไฟฟ้า

1. เมื่อต้องการให้รถเคลื่อนที่โดยใช้แหล่งพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์

กดหรือเลื่อนสวิตช์ S2 ให้อยู่ในสถานะสวิตช์ปิด (—○—○) ส่วนสวิตช์ S1 อยู่ในสถานะสวิตช์เปิด (—○—○) ดังรูปที่ 2 ไฟฟ้าจะเคลื่อนที่จากขั้วบวกของเซลล์แสงอาทิตย์ไปตามลูกศรสีแดงผ่านไดโอด ผ่านสวิตช์ S2 และมอเตอร์ ไปถึงขั้วลบของเซลล์แสงอาทิตย์จึงครบวงจร ทำให้มอเตอร์ทำงานได้

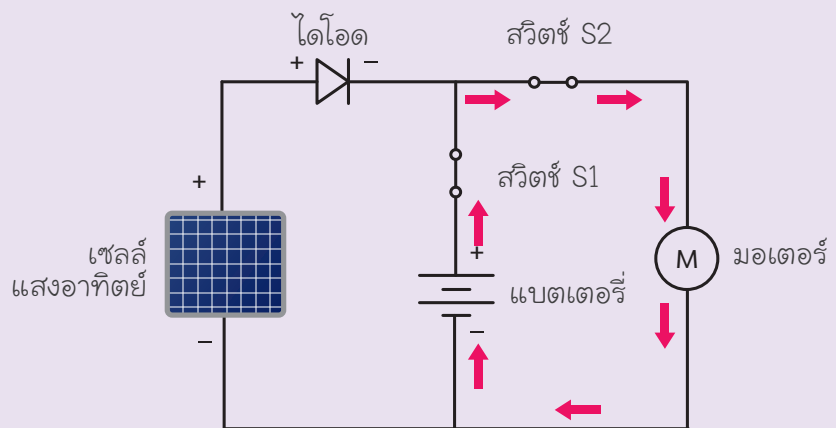


← คือ การเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจร

รูปที่ 2 วงจรไฟฟ้าเมื่อต้องการให้รถเคลื่อนที่โดยใช้แหล่งพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์

2. เมื่อต้องการให้รถเคลื่อนที่โดยใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่

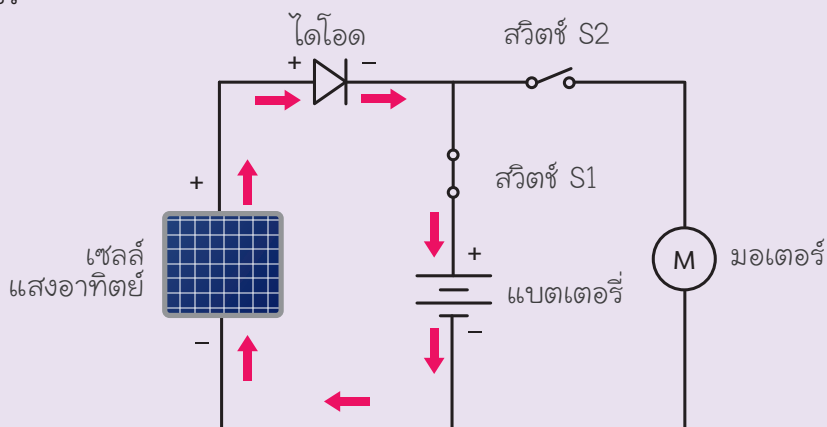
กดหรือเลื่อนสวิตช์ S1 และ S2 ให้อยู่ในสถานะสวิตช์ปิด (—○—○) ดังรูปที่ 3 ไฟฟ้าจะเคลื่อนที่จากขั้วบวกของแบตเตอรี่ไปตามลูกศรสีแดงผ่านสวิตช์ S1 สวิตช์ S2 และมอเตอร์ ไปถึงขั้วลบของแบตเตอรี่จึงครบวงจร ทำให้มอเตอร์ทำงานได้



รูปที่ 3 วงจรไฟฟ้าเมื่อต้องการให้รถเคลื่อนที่โดยใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่

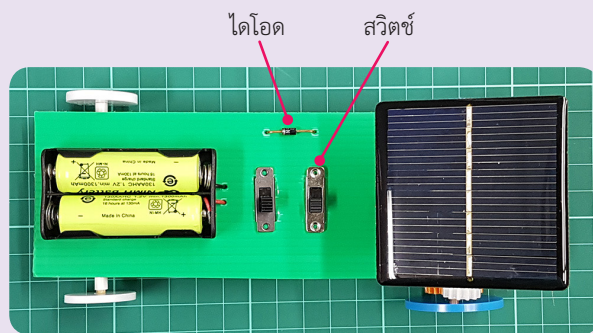
3. เมื่อต้องการชาร์จไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไปเก็บในแบตเตอรี่

กดหรือเลื่อนสวิตช์ S1 ให้อยู่ในสถานะสวิตช์ปิด (—○—○—) ส่วนสวิตช์ S2 อยู่ในสถานะสวิตช์เปิด (—○—○—) ดังรูปที่ 4 ไฟฟ้าจะเคลื่อนที่จากขั้วบวกของเซลล์แสงอาทิตย์ไปตามลูกศรสีแดงผ่านไดโอด ผ่านสวิตช์ S1 ไปเก็บในแบตเตอรี่

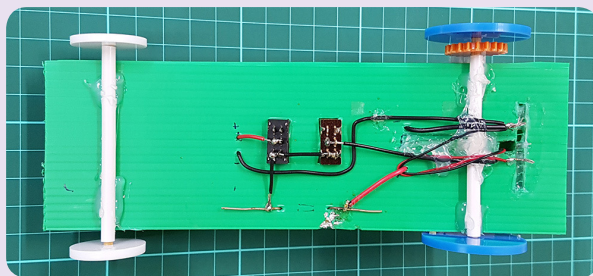


รูปที่ 4 วงจรไฟฟ้าเมื่อต้องการชาร์จไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไปเก็บในแบตเตอรี่

ตัวอย่างการประกอบอุปกรณ์วงจรไฟฟ้ากับรถไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



มุมมองด้านบนตัวรถ



มุมมองด้านล่างตัวรถ