

## ไฟเลี้ยงพลังปั่น

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

### สาระสำคัญ

ช่วงเช้าประมาณ 05.00 น. - 08.00 น. และช่วงเย็นประมาณ 15.00 น. - 18.00 น. เป็นช่วงเวลาที่นักเรียนต้องเดินทางไปและกลับจากโรงเรียน นักเรียนบางคนมีพ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือผู้ใหญ่ที่คอยรับ-ส่ง บางคนโดยสารรถประจำทาง แต่ก็มีนักเรียนไม่น้อยที่ต้องใช้จักรยานเป็นกิจวัตรประจำวันปั่นไป-กลับระหว่างบ้านและโรงเรียน จักรยานที่นักเรียนใช้กันอยู่โดยทั่วไปอาจมีไฟหน้าสำหรับส่องทางในยามค่ำคืน โดยใช้ไดนาโมจักรยานเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า และแถบสะท้อนแสงด้านหลัง แต่ไม่มีสัญญาณไฟเลี้ยง

การเพิ่มสัญญาณไฟเลี้ยงให้กับจักรยาน จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ โดยนักเรียนสามารถทำได้เบื้องต้นจากการใช้ไดนาโมจักรยานที่ติดมากับล้อจักรยาน และต่อวงจรสำหรับปิด-เปิดไปเลี้ยง

การเพิ่มสัญญาณไฟเลี้ยงให้กับจักรยาน เป็นการใช้ความรู้พื้นฐานในการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งเป็นวงจรแบบขนานเนื่องจากต้องต่อวงจรสำหรับไปเลี้ยง 2 ดวง และออกแบบให้สามารถใช้ร่วมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากไดนาโมขนาดเล็ก ของจักรยาน

### กรอบแนวคิด

#### S วิทยาศาสตร์

วงจรปิด-เปิด, ไฟฟ้าจากไดนาโม,

#### T เทคโนโลยี

จักรยาน, เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไดนาโมขนาดเล็ก, แบตเตอรี่, หลอดไส้ และ LED

#### E วิศวกรรม

กระบวนการออกแบบวงจรสวิตช์ปิด-เปิดอย่างง่าย, ออกแบบการติดตั้งระบบไฟเลี้ยงอย่างง่ายในจักรยาน

#### M คณิตศาสตร์

การคำนวณแรงดันไฟฟ้าเพื่อสัมพันธ์กับค่าความต้านทานและกระแส

### จุดประสงค์

เพื่อให้ให้นักเรียน

1. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างไฟเลี้ยงจากวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ หรือไดนาโมจักรยาน
2. ออกแบบวงจรของระบบไฟเลี้ยงในจักรยานอย่างง่าย สามารถหาวัสดุที่ใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

3. เพื่อแก้ปัญหาติดตั้งไฟเลี้ยงในจักรยานให้สามารถใช้งานได้จริง อย่างมีหลักวิชาและมีกระบวนการที่เหมาะสมตามแนวคิดของ STEM

## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ชั้นระบุปัญหา

#### 1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

**กำหนดสถานการณ์** ทำให้นักเรียนเห็นถึงการเดินทางโดยใช้จักรยานในเวลากลางวันหรือกลางคืน ที่ต้องมีไฟส่องด้านหน้า และแถบสะท้อนแสงด้านหลังแต่ยังไม่มีระบบไฟเลี้ยงโดยการตั้งคำถามถึงการมีไฟเลี้ยงในจักรยานมีข้อดีอย่างไร

แนวการตอบ ข้อดี คือเรื่องความปลอดภัย โดยการให้สัญญาณไฟ  
ไม่ต้องใช้สัญญาณมือสามารถจับขี่ด้วยสองมือได้  
ช่วยป้องกันการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินของผู้ขับขี่

#### 1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

**การระดมแสดงความคิดเห็น** เพื่อบอกถึงปัญหาของการขี่จักรยานโดยไม่มีสัญญาณไฟเลี้ยงในแง่มุมต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สิน

#### 1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น

**การระดมแสดงความคิดเห็น** เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกถึงปัจจัยต่างๆที่จำเป็นในการติดตั้งไฟเลี้ยงในจักรยานในด้าน ความรู้ที่ต้องใช้, ระบบการทำงาน, อุปกรณ์ที่จำเป็น, การออกแบบและติดตั้ง โดยอาจทำในรูปแบบของแผนภูมิต้นไม้

### 2. ชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือบริบทของปัญหา”

หากนักเรียนไม่เคยใช้จักรยานมาก่อนสามารถออกแบบไฟเลี้ยงเพื่อติดตั้งในจักรยานได้หรือไม่  
การทำไฟเลี้ยงจักรยานนี้ สามารถใช้กับจักรยานทุรุนหรือไม่  
การทำงานของไดนาโมจักรยานเล็กเป็นอย่างไร  
การต่อวงจรไฟฟ้าทำได้อย่างไร  
การออกแบบและติดตั้งต้องมีขั้นตอนและอุปกรณ์อะไรบ้าง

#### 2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

จากการวิเคราะห์ปัญหานักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลและแนวคิดได้จากการ ตั้งคำถามโดยตรงหรือคำถามเพื่อให้อภิปรายแบบกลุ่ม ว่าหากนักเรียนจะสร้างอุปกรณ์นี้จะมีแนวทางสืบค้นข้อมูลการทำหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องได้จากที่ใดบ้าง นักเรียนสามารถออกสำรวจ ลงพื้นที่จริงเพื่อดูลักษณะตัวอย่าง ของจักรยานในแต่ละแบบ(ตามที่พบเห็นได้ในแหล่งใกล้เคียง)

### 3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

#### 3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

ระดมความคิดเพื่อออกแบบการสร้างไฟเลี้ยงจักรยานโดยมีข้อมูลจากที่ทำการสำรวจ และสืบค้นมา

### 4. ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

#### 4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ

นักเรียนวางแผนงานเพื่อทำจักรยานให้มีไฟเลี้ยง โดยดูจากลักษณะของรูปทรงของจักรยาน ตำแหน่งที่จะติดตั้งไฟเลี้ยง แหล่งของพลังงานไฟฟ้า

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนการปฏิบัติการโดยการหาอุปกรณ์และวิธีการในการออกแบบและติดตั้งไฟเลี้ยงโดยให้มีความเหมาะสม เวลาที่ใช้และค่าใช้จ่าย
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนการปฏิบัติการ เพื่อเปรียบเทียบ ปรับเปลี่ยน ปรับปรุงแผนปฏิบัติการให้มีความสมบูรณ์
3. ครูตรวจสอบแผนปฏิบัติการของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

เตรียมแบบร่างของวงจรไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมไฟเลี้ยงอย่างง่าย ไม่ซับซ้อน โดยการออกแบบไว้หลายๆ วงจร ทดสอบการต่อวงจรไฟฟ้า ในแต่ละแบบ โดยสามารถระบุข้อดี และข้อด้อยของแต่ละแบบ เลือกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งาน ออกแบบการติดตั้งในจักรยาน ทดสอบประสิทธิภาพในเรื่องของความเสถียรในการใช้งาน ติดตั้งไฟเลี้ยงในจักรยานตามแบบที่ทดสอบแล้วว่าเหมาะสมที่สุด

### 4. ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

#### 4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมแบบร่างของวงจรไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมไฟเลี้ยงอย่างง่าย ไม่ซับซ้อน โดยการออกแบบไว้หลายๆ วงจร
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดสอบการต่อวงจรไฟฟ้า ในแต่ละแบบ โดยสามารถระบุข้อดี และข้อด้อยของแต่ละแบบ
- นักเรียนเลือกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- ออกแบบการติดตั้งในจักรยาน ทดสอบประสิทธิภาพในเรื่องของความเสถียรในการใช้งาน
- ติดตั้งไฟเลี้ยงในจักรยานตามแบบที่ทดสอบแล้วว่าเหมาะสมที่สุด

#### 4.2 ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการตามแผน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในสมุดบันทึก

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

## 5. ขั้นตอนสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

### 5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

ครูให้นักเรียนตั้งเกณฑ์ที่จะใช้ทดสอบประสิทธิภาพของไฟเลี้ยงที่ติดตั้งแล้วในแง่ต่างๆโดยอิงจากวัตถุประสงค์ที่นักเรียนตั้งเอาไว้และ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนผลงานของตัวเองออกมาในลักษณะของการใช้งาน และความพึงพอใจ

### 5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

เมื่อนักเรียนได้เกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ละข้อ

### 5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลอง พร้อมทั้งผลของการประเมินผลและทดสอบ เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุของค่าการทดลองที่ได้ และอภิปรายถึงกระบวนการในการปรับปรุง ให้สามารถใช้งานได้จริงตามความพึงพอใจ

## 6. ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

### 6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

ครูเสนอแนะให้นักเรียนนำเสนอ อย่างเป็นขั้นตอน ถึงสถานการณ์ปัญหา การรวบรวมข้อมูล การออกแบบ การวางแผน การปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา และการทดสอบ ปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนของการทำความเข้าใจปัญหาว่าอะไรคือเป้าหมาย อะไรคือความต้องการ อะไรเป็นข้อจำกัดของการสร้างงาน การรวบรวมข้อมูลทำให้เรารู้อะไร การออกแบบอยู่บนพื้นฐานของการใช้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างไร มีเทคโนโลยีอะไรที่ใช้ประโยชน์ในการสร้างงานนี้ เกิดปัญหาอุปสรรคระหว่างสร้างงานอย่างไร ปรับแก้อย่างไร และผลลัพธ์สุดท้ายเป็นไปตามเป้าหมายและความต้องการหรือไม่ ที่สำคัญจะต้องให้นักเรียนลงข้อสรุปให้ผู้ฟังเห็นชัดเจนว่า วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

### การประเมินผล

ในการประเมินผลกิจกรรมสะเต็ม ครูควรตั้งเป็นกติกาก่อน หรือ กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจนในส่วนของการรายงานหรือนำเสนอ ซึ่งอาจประกอบด้วย

โดยมีระดับการประเมิน 3 ระดับ คือ ปรับปรุง พอใช้ และ ดี ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
1) การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา			
2) การออกแบบวิธีการเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานการใช้ความรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			
3) การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม			
4) การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือก ไว้			
5) การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน			
6) การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน			
7) การนำเสนอ			

MMNITS