

# รถเข็นลิ้นปรี๊ด

เวลา 5 ชั่วโมง

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

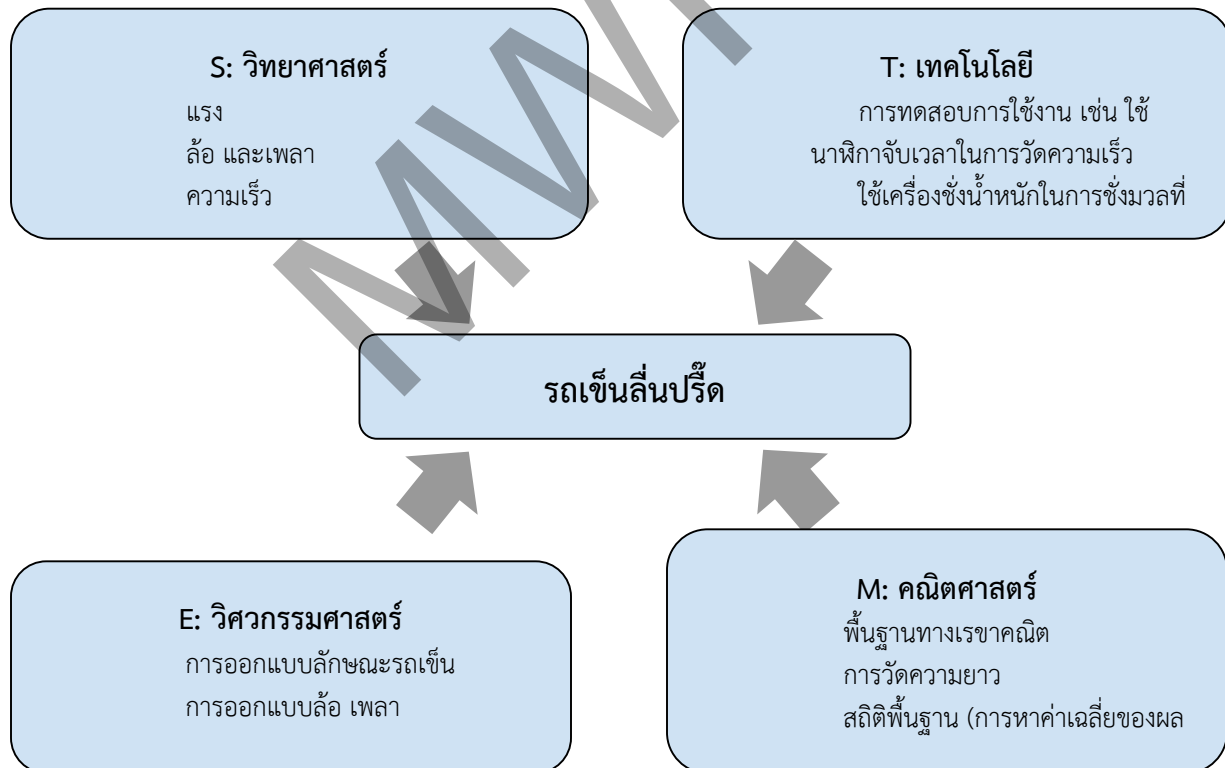
## สาระสำคัญ

ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่มีน้ำหนักมาก อาจมีความลำบากในการเคลื่อนย้าย หรือหากยกในท่าทางที่ไม่ถูกต้อง อาจส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้ยกได้ นอกจากนี้หากเคลื่อนย้ายวัตถุที่มีปริมาณมาก อาจทำให้เสียเวลาจากการขนหลายรอบ

ในปัจจุบันรถเข็นเป็นเครื่องผ่อนแรงที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัตถุที่มีน้ำหนักหรือปริมาณมาก ประเภทของรถเข็นที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น รถเข็นแบบสองหรือสามล้อที่ใช้ในการขนผัก ผลไม้ ตามท้องตลาด และรถเข็นแบบสี่ล้อที่ใช้ตามห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

การออกแบบรถเข็นเราจำเป็นต้องคำนึงถึงแรงที่ใช้ในการผลักให้รถเข็นเคลื่อนที่ ผู้ใช้จะต้องออกแรงน้อยที่สุดในการเคลื่อนย้ายรถเข็น ซึ่งจะต้องทำให้แรงเสียดทานระหว่างล้อและแกนของเพลามีค่าน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

## กรอบแนวคิด



## จุดประสงค์ของกิจกรรม

เพื่อให้นักเรียน

1. อธิบายเกี่ยวกับแรงที่เกี่ยวข้องในการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ออกแบบและสร้างรถเข็นจำลองที่มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่ของรถเข็นมากที่สุด (มีแรงเสียดทานน้อยสุด)
3. ทดสอบประสิทธิภาพของรถเข็นที่ประดิษฐ์ขึ้นได้
4. มีการจัดการประมวลผลข้อมูลได้ด้วยวิธีการที่เหมาะสม

## วัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุที่ใช้ทำตัวรถเข็น เช่น กระดาษแข็ง กระดาษลูกฟูก พิวเจอร์บอร์ด
2. วัสดุที่ใช้ทำล้อ เช่น ฝาขวดน้ำ โฟม พิวเจอร์บอร์ด
3. วัสดุที่ใช้ทำเพลลา เช่น ไม้เสียบลูกชิ้น ตะเกียบ หลอดดูดน้ำ ดินสอ
4. วัสดุที่ใช้สำหรับทำการทดสอบ เช่น แผ่นไม้กระดานผิวเรียบ นาฬิกาจับเวลา และ มวล 500 กรัม
5. วัสดุอื่นๆ เช่น กาว กรรไกร เทป กระดาษร่างแบบ ฯลฯ

## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ชั้นระบุปัญหา

#### 1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

ครูนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้นักเรียนรู้จักและเห็นความสำคัญของการใช้รถเข็นในการขนส่ง โดยครูนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้อง เช่น ให้นักเรียนลองเคลื่อนย้ายสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก หรือมีปริมาณมาก โดยไม่ใช่เครื่องทุ่นแรง เป็นต้น

#### 1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

1.2.1 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาหรืออุปสรรคจากการทดลองเคลื่อนย้ายสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก หรือปริมาณมาก และเขียนประเด็นปัญหาที่นักเรียนเสนอบนกระดาน ซึ่งปัญหาหรืออุปสรรคที่นักเรียนเสนออาจเป็น ต้องขนของหลายเที่ยว ต้องใช้คนหลายคนในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ เป็นต้น

1.2.2 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และยกตัวอย่างการเคลื่อนย้ายสิ่งของโดยใช้กระเป๋าล้อลากหรือรถเข็นเป็นเครื่องทุ่นแรงในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ

1.2.3 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้กระเป๋าลากหรือรถเข็นเคลื่อนย้ายสิ่งของในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การเคลื่อนย้ายสิ่งของบนพื้นเรียบหรือบนพื้นขรุขระ

#### 1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น

นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรในการออกแบบรถเข็นให้สามารถทุ่นแรงและใช้งานได้อย่างสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ โดยใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา

## 2. ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาการทำงานของรถเข็นแบบต่างๆ เช่น จากการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับรถเข็น จากการดูวีดิทัศน์เกี่ยวกับล้อและเพลลา หรือศึกษาความรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุนบนพื้นราบและแรงเสียดทาน (ครูอาจสร้างใบความรู้เพิ่มเติมสำหรับนักเรียน)

### ควรได้ข้อสรุปว่า

- ควรต้องออกแบบรถเข็นให้มีแรงเสียดทานน้อยที่สุด เพื่อให้เคลื่อนที่ได้ง่ายที่สุด
- ขนาดและรูปร่างของล้อมีผลกับเคลื่อนที่ของรถเข็น
- การวางตำแหน่งของล้อและเพลลา ควรเป็นตำแหน่งที่สามารถรับแรงได้มากที่สุด
- การออกแบบควรคำนึงถึงทิศทางของแรงผลักให้เหมาะสม โดยทิศทางของแรงผลักจะขึ้นที่ตำแหน่งที่จับของรถเข็น

2.2 ครูกำหนดให้นักเรียนออกแบบและสร้างรถเข็นจำลองแบบล้อที่ใช้ในการขนย้ายวัตถุมวล 500 กรัม

2.3 ครูกำหนดเงื่อนไขในการทดสอบประสิทธิภาพของรถเข็น โดยการปล่อยรถเข็นซึ่งบรรจุมวล 500 กรัม ให้ไหลลงอย่างอิสระจากพื้นลาดผิวเรียบที่มีมุมเอียงประมาณ 15-20 องศา หรือปรับได้ตามความเหมาะสม

## 3. ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบรถเข็นจำลองตามเงื่อนไขที่กำหนดจากการวิเคราะห์สถานการณ์ในข้อ 2.2 และ 2.3 จากวัสดุอุปกรณ์ที่ครูกำหนดให้ (ต้องกำหนดรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่นักเรียนใช้) บอกแนวคิดในการสร้างชิ้นงาน พร้อมกับเสนอแบบร่างชิ้นงานตามแบบฟอร์มที่ครูกำหนดให้

## 4. ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

### 4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ

ครูให้นักเรียนนำแบบร่างรถเข็นจำลองมานำเสนอในรูปของแผนปฏิบัติงาน โดยอาจเขียนในลักษณะของตารางแผนปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยรายการต่างๆ เช่น วันที่ รายการปฏิบัติ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ เป้าหมายหรือผลสำเร็จของงาน งบประมาณที่ใช้ เป็นต้น

### 4.2 ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

ครูให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานสร้างรถเข็นจำลองตามแผนที่กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยมีการบันทึกผลการปฏิบัติงาน และนักเรียนต้องมานำเสนอความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานกับครูเป็นระยะ เพื่อที่ครูจะได้รับทราบปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน และสามารถให้ข้อเสนอแนะกับนักเรียนในการปรับปรุงผลงานได้

## 5. ขั้นตอนทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

### 5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

หลังจากการปฏิบัติงานจนได้ผลงานตามเป้าหมายแล้ว ครูให้นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพของรถเข็นจำลองที่สร้างขึ้น โดยการปล่อยรถเข็นซึ่งบรรจุถุกมวล 500 กรัม ให้ไหลลงอย่างอิสระจากพื้นลาดเอียงผิวเรียบที่มีมุมประมาณ 15-20 องศา และมีความยาวของพื้นลาดเอียงอย่างน้อย 2 เมตร จับเวลาที่รถใช้ในการเคลื่อนที่และบันทึกผลการทดสอบในตารางบันทึกผลในใบบันทึกกิจกรรม

### 5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

หลังจากการทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่ของรถเข็นบนทางลาดเอียงแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้นับที่กไว้มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่ของรถเข็น โดยพิจารณาจากเวลาหรือความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (รถเข็นที่มีประสิทธิภาพดี จะเคลื่อนที่ได้ตรง มีแรงเสียดทานน้อย ทำให้ใช้เวลาน้อยในการเคลื่อนที่ถึงจุดหมาย)

ในขั้นนี้ให้นักเรียนมีการทดสอบหลายครั้ง และนำเวลาที่ได้หลายๆ ครั้งนั้นมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งครูอาจสอนเรื่องการใช้โปรแกรม Excel ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง เช่น สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่ามากที่สุด ค่าน้อยสุด พิสัย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น

### 5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

ครูและนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ของรถเข็น แล้วแต่ละกลุ่มหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเข็นให้มีประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ที่ดีขึ้น บันทึกผลการปรับปรุงในแต่ละครั้ง ทดสอบการทำงานซ้ำ จนกระทั่งได้ประสิทธิภาพที่ต้องการ

## 6. ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

### 6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานรถเข็นจำลองที่สร้างขึ้น อธิบายแนวคิดในการออกแบบและสร้างชิ้นงานโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำเสนอปัญหาและอุปสรรค รวมถึงผลการทดสอบและแนวทางในการปรับปรุงชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงรูปแบบการนำเสนอ การใช้สื่อ และการใช้เทคนิคในการนำเสนอ เพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจและเห็นภาพชัดเจน

ครูอาจตั้งคำถามเพื่อขยายความรู้อย่างต่อไปนี้

- ขนาดของล้อมีผลต่อการเคลื่อนที่ของรถเข็นหรือไม่
- ลักษณะของล้อที่เหมาะสมกับพื้นผิวลักษณะต่างๆ
- ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมเพิ่มเติม โดยให้นักเรียนนำรถเข็นที่สร้างขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพในการบรรทุกน้ำหนัก

## 6.2 การพัฒนานวัตกรรม

หากมีเวลาอาจให้นักเรียนทำรถเข็นตามทีกลุ่มที่ได้ผลดีที่สุดได้ออกแบบไว้ และลองทดสอบประสิทธิภาพว่า ได้เหมือนกลุ่มที่ได้ผลดีที่สุดนั้นหรือไม่ เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการออกแบบ และเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากการเปรียบเทียบกับผลงานของตนเอง

### การประเมินผล

ในการประเมินผลกิจกรรมสะเต็ม ครูควรตั้งเป็นกติกา หรือ กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนน อย่างชัดเจนในส่วนของการรายงานหรือนำเสนอ ซึ่งอาจประกอบด้วย

1. การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา
2. การออกแบบเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
3. การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม
4. การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้
5. การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน
6. การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน
7. การนำเสนอ

โดยมีระดับการประเมิน 3 ระดับ คือ ปรับปรุง พอใช้ และ ดี ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
1) การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา			
2) การออกแบบวิธีการเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			
3) การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม			
4) การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้			
5) การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน			
6) การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน			
7) การนำเสนอ			

MMNITS