

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ฟิสิกส์ (ว30201)

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

เรื่องย่อย อัตราเร็วและความเร็ว

เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอนนางสาวทอฝัน มาลี

วันที่ 15 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564 เวลา 10.15 – 12.15 น.

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระฟิสิกส์ 1. เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งาน และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด 3. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัว จากกราฟ และสมการ รวมทั้งหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.4/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยเปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัด และนำไปใช้

2. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

วิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์)

- ปริมาณที่ใช้บอกกว่าวัตถุเคลื่อนที่เร็วหรือช้ากว่ากันคือ อัตราเร็ว (Speed) แทนระยะทางในหนึ่งหน่วยเวลา และความเร็ว (Velocity) แทนการกระจัดในหนึ่งหน่วยเวลา

อัตราเร็วเฉลี่ย (Average Speed) หาจากอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s) เป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเฉลี่ยบอกให้ทราบว่าวัตถุเคลื่อนที่เร็วแค่ไหน แต่ไม่ได้บอกให้ทราบว่าวัตถุนั้นกำลังเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด และอัตราเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Speed) หมายถึงอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ ซึ่งเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

- ปริมาณทางฟิสิกส์ที่บอกให้ทราบว่าวัตถุเคลื่อนที่เร็วหรือช้าแค่ไหน และบอกทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุก็คือ อัตราส่วนระหว่างการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เรียกว่า ความเร็ว (Average Velocity) เป็นปริมาณเวกเตอร์ และมีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s) และความเร็วของวัตถุในแต่ละขณะก็คือ ความเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Velocity) ซึ่งเป็นความเร็วของวัตถุ ณ เวลาขณะหนึ่ง ๆ ระหว่างการเคลื่อนที่ เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

เทคโนโลยี

- การออกแบบ การเลือกใช้อุปกรณ์ และการค้นหาข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาสร้างรถยนต์ความเร็วสูง

คณิตศาสตร์

- การใช้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัด และนำไปใช้ในการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง

วิศวกรรมศาสตร์

- ออกแบบและพัฒนาชิ้นงานจากวัสดุที่กำหนด เพื่อให้ผ่านเงื่อนไขโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้สร้างรถยนต์ความเร็วสูง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับอัตราเร็วและความเร็วได้อย่างถูกต้อง

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

3.2.1 คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอัตราเร็วและความเร็วได้อย่างถูกต้อง

3.3.2 ออกแบบและสร้างรถยนต์ความเร็วสูง โดยใช้ความรู้เรื่องอัตราเร็วและความเร็ว

ได้

3.3.3 นำเสนอผลงานที่สร้างขึ้นตามหลักการของอัตราเร็วและความเร็วได้อย่างถูกต้อง

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.3.1 มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่น และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

3.3.2 นักเรียนมีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา

4. สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์)

- 4.1 การเคลื่อนที่แนวตรง

4.1.1 อัตราเร็วและความเร็ว

เทคโนโลยี

- การออกแบบ การเลือกใช้อุปกรณ์ และการค้นหาข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาสร้างรถยนต์ความเร็วสูง

คณิตศาสตร์

- การใช้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัด และนำไปใช้ในการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง

วิศวกรรมศาสตร์

- ออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน จากสถานการณ์และวัสดุที่กำหนด โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

5.1 สมรรถนะการสื่อสาร (Communication: CM)

5.2 สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม (Teamwork and Collaboration: TC)

5.3 สมรรถนะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking: HOT)

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (STEM)

6.1 ชั้นระบุปัญหา

- นักเรียนศึกษาวิดีโอทัศน์และร่วมกันอภิปรายนักเรียนอภิปรายเพื่อสำรวจความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความเร็วของรถยนต์

- นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ปรากฏในวิดีโอทัศน์โดยอธิบายถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความเร็วของรถยนต์

- นักเรียนตอบคำถามในใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

- ครูกำหนดสถานการณ์ดังต่อไปนี้

“นักเรียนต้องการข้ามสะพานไปอีกฝั่งเพื่อกลับบ้านเอาของไปให้แม่ ซึ่งสะพานเส้นนี้กำหนดเปิดเพียงแค่ 3 ชั่วโมงใน 1 วัน ถ้าสะพานปิดต้องรออีก 1 วัน เพื่อให้สะพานเปิดตามเวลาที่กำหนด โดยสะพานนี้ยาว 100 เมตร และวันนี้เหลือเวลาอีกแค่ 20 วินาที สะพานจะปิด นักเรียนจะทำยังไงให้รถยนต์ของนักเรียนสามารถเคลื่อนที่ข้ามสะพานไปอีกฝั่งให้ได้ความเร็วมากที่สุด โดยกำหนดความเร็วอย่างน้อย 5 เมตร/วินาที”

- นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน

6.2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

- นักเรียนศึกษาข้อมูลจากใบความรู้เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นดังต่อไปนี้

- อัตราเร็ว

- ความเร็ว

- นักเรียนร่วมกันศึกษาและตอบคำถามในใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

- นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองเพื่อศึกษาความเร็ว

อุปกรณ์ :

- ขวดน้ำ 2 ขวด

- ฝาขวดน้ำ 4 ฝา

- ที่เจาะขวดน้ำ 1 อัน

- กรรไกร 1 อัน

- คัตเตอร์ 1 อัน

- ไม้เสียบลูกชิ้น 3 ไม้

- กาวร้อน 1 อัน

- หลอดดูดน้ำ 2 หลอด

- ลูกโป่ง 2 ลูก

- เทปใส 1 อัน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษารายละเอียดและเงื่อนไขของสถานการณ์ ปัญหาคือ

“นักเรียนต้องการข้ามสะพานไปอีกฝั่งเพื่อกลับบ้านเอาของไปให้แม่ ซึ่งสะพานเส้นนี้กำหนดเปิดเพียงแค่ 3 ชั่วโมงใน 1 วัน ถ้าสะพานปิดต้องรออีก 1 วัน เพื่อให้สะพานเปิดตามเวลาที่กำหนด โดยสะพานนี้ยาว 100 เมตร และวันนี้เหลือเวลาอีกแค่ 20 วินาที สะพานจะปิด นักเรียนจะทำยังไงให้รถยนต์ของนักเรียนสามารถเคลื่อนที่ข้ามสะพานไปอีกฝั่งให้ได้ความเร็วมากที่สุด เพื่อให้ทันเวลา โดยกำหนดความเร็วอย่างน้อย 5 เมตร/วินาที” โดยสามารถแก้ไขปรับปรุงรถยนต์ความเร็วสูงได้ 3 ครั้ง แล้วเอาครั้งที่ได้ความเร็วเยอะที่สุด

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตร/วินาที)
1			
2			
3			

- นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการออกแบบรูปร่างลักษณะของรถยนต์ความเร็วสูง
- นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจอุปกรณ์ที่ครุเตรียมไว้ เพื่อนำมาสร้างรถยนต์ความเร็วสูง
- นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมความคิดสำรวจความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคน แล้วรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง เช่น รูปร่าง ความกว้าง ความยาว โดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสม วิธีการสร้างไม่ยากหรือง่ายเกินไป และต้องสามารถสร้างได้ตามเวลาที่กำหนด

6.3 ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบรถยนต์ความเร็วสูง และออกแบบกรอบแนวคิดลงในใบกิจกรรมกรอบแนวคิด STEM จากการค้นหาข้อมูลและแนวคิดที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

6.4 ขั้นตอนวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

- ให้นักเรียนวางแผน และลงมือสร้างรถยนต์ความเร็วสูงตามที่ได้ออกแบบไว้

6.5 ขั้นตอนทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ไขปัญหาหรือชิ้นงาน

- นักเรียนทดสอบโดยรถยนต์ความเร็วสูงจะต้องเคลื่อนที่ได้เร็วมากที่สุด
- นักเรียนประเมินว่าสามารถออกแบบรถยนต์ความเร็วสูงรูปทรงต่าง ๆ ได้เร็วมากหรือน้อยเพียงใด แล้วนำมาหาวิธีการปรับปรุงแก้ไขปัญหา

6.6 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาลงานหรือชิ้นงาน

- นักเรียนนำเสนอและร่วมอภิปรายเกี่ยวกับกรอบแนวคิด ขั้นตอนการสร้าง และวิธีการออกแบบการเลือกใช้อุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการปรับปรุงแก้ไขรถยนต์ความเร็วสูง
- ครูนำอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

- วิดีทัศน์เกี่ยวกับความอัตราเร็วและความเร็วของรถยนต์
- ใบความรู้เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว
- พาวเวอร์พอยต์เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

7.2 แหล่งเรียนรู้

- หนังสือฟิสิกส์ 1 ม. 4
- ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่ออินเทอร์เน็ต

7.3 วัสดุอุปกรณ์

- ขวดน้ำ 2 ขวด
- ฝาขวดน้ำ 4 ฝา
- ที่เจาะขวดน้ำ 1 อัน
- กรรไกร 1 อัน
- คัตเตอร์ 1 อัน
- ไม้เสียบลูกชิ้น 3 ไม้
- กาวร้อน 1 อัน
- หลอดดูดน้ำ 2 อัน
- ลูกโป่ง 2 ลูก
- เทปใส 1 อัน

8. ภาระงาน/ชิ้นงาน

- 8.1 ใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว
- 8.1 ใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว
- 8.2 รดยนต์ความเร็วสูง
- 8.3 ใบกิจกรรมกรอบแนวคิด STEM

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ประเมินผล
<p>- ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)</p> <p>1. อธิบายเกี่ยวกับอัตราเร็วและความเร็วได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. วัดจากการตอบคำถามใบงาน 1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว</p>	<p>1. ใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว</p>	<p>1. ตอบคำถามถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป</p>
<p>- ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)</p> <p>1. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอัตราเร็วและความเร็วได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2. ออกแบบและสร้างรถยนต์ความเร็วสูง โดยใช้ความรู้เรื่องอัตราเร็วและความเร็วได้</p> <p>3. นำเสนอผลงานที่สร้างขึ้นตามหลักการของอัตราเร็วและความเร็วได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. วัดจากการตอบคำถามใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว</p> <p>2. วัดจากการเลือกใช้อุปกรณ์ และความสมบูรณ์และความเร็วของรถยนต์ความเร็วสูง</p> <p>3. วัดจากความครบถ้วนและความถูกต้องของกรอบแนวคิด STEM และการนำเสนอหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง</p>	<p>1. ใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว</p> <p>2. รถยนต์ความเร็วสูง</p> <p>3. กรอบแนวคิด STEM และการนำเสนอหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง</p>	<p>1. ตอบคำถามถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป</p> <p>2. ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป</p> <p>3. ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป</p>
<p>- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)</p> <p>1. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>2. มีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา</p>	<p>1. การสังเกตพฤติกรรม มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>2. การสังเกตพฤติกรรม มีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา</p>	<p>1. แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายบุคคล</p> <p>2. แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายบุคคล</p>	<p>1 ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป</p> <p>2. ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป</p>

เกณฑ์การให้คะแนนด้านความรู้ (K)

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว (10 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน	คะแนน
1. ตอบคำถามถูกต้องข้อละ 1 คะแนน	1
2. ตอบคำถามผิดได้ข้อละ 0 คะแนน	0

ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 (6 คะแนนขึ้นไป)

แนวทางการตรวจให้คะแนนด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. ใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว (10 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	3	2	1	0
1. ความถูกต้องของคำตอบ	ตอบได้ถูกต้องทุกข้อ	-	มีข้อที่ตอบผิด	ไม่มีคำตอบ
	-	ใส่หน่วยได้ถูกต้องทุกข้อ	มีข้อที่ใส่หน่วยผิด	ไม่ใส่หน่วย
2. วิธีการคำนวณ	เขียนวิธีการคำนวณได้ถูกต้อง	-	เขียนวิธีการคำนวณ มีจุดไม่ถูกต้อง	ไม่เขียนวิธีการคำนวณ
	-	เขียนวิธีการคำนวณได้เป็นระเบียบ	เขียนวิธีการคำนวณ ไม่เป็นระเบียบ	ไม่เขียนวิธีการคำนวณ

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

คะแนน	ระดับคะแนน
9-10	มีด้านทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดีมาก
6-8	มีด้านทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดี
3-5	มีด้านทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับพอใช้
0-2	มีด้านทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับควรปรับปรุง

ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 (6 คะแนนขึ้นไป) คือ มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดี

2. รถยนต์ความเร็วสูง (40 คัน)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
การออกแบบและสร้างรถยนต์ความเร็วสูง	ออกแบบรถยนต์ความเร็วสูงได้อย่างละเอียด	ออกแบบรถยนต์ความเร็วสูงได้ไม่ละเอียด	-	-	ไม่ออกแบบรถยนต์ความเร็วสูงได้
	สร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้ดีมาก	สร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้ดี	สร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้พอใช้	สร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้ปรับปรุง	ไม่สร้างรถยนต์ความเร็วสูง
	ใช้หลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้อย่างถูกต้องทุกขั้นตอน	ใช้หลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้อย่างถูกต้องบางขั้นตอน	-	-	ไม่ใช้หลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง
การเลือกใช้อุปกรณ์	เลือกใช้อุปกรณ์ได้คุ้มค่าและเหมาะสมทุกอย่าง	เลือกใช้อุปกรณ์ได้คุ้มค่าและเหมาะสมบางอย่าง	-	-	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ไม่คุ้มค่า
	มีกระบวนการคิดแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	มีกระบวนการคิดแก้ปัญหาได้ไม่เหมาะสม	-	-	ไม่มีกระบวนการคิดแก้ปัญหา
	รถยนต์ความเร็วสูงที่สร้างขึ้นมีความแข็งแรงทุกส่วน	รถยนต์ความเร็วสูงที่สร้างขึ้นมีความแข็งแรงบางส่วน	-	-	รถยนต์ความเร็วสูงที่สร้างขึ้นไม่มีความแข็งแรง
	รถยนต์ความเร็วสูงที่สร้างขึ้นมีความสวยงามดีมาก	รถยนต์ความเร็วสูงที่สร้างขึ้นมีความสวยงามดี	รถยนต์ความเร็วสูงที่สร้างขึ้นมีความสวยงามพอใช้	-	รถยนต์ความเร็วสูงที่สร้างขึ้นไม่มีความสวยงาม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
การเขียนเขียนกรอบแนวคิด STEM	เขียนกรอบแนวคิด STEM ได้อย่างถูกต้อง ทุกองค์ประกอบ	เขียนกรอบแนวคิด STEM ได้อย่างถูกต้อง บางองค์ประกอบ	-	-	ไม่เขียนกรอบแนวคิด STEM

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

คะแนน	ระดับคะแนน
35-40	มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดีมาก
24-34	มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดี
13-23	มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับพอใช้
0-12	มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับควรปรับปรุง

ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 คือ(24 คะแนนขึ้นไป) มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดี

3. การนำเสนอขั้นตอนการ และหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง (20 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
การนำเสนอขั้นตอนและหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง	อธิบายขั้นตอนการสร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้ถูกต้องทุกขั้นตอน	อธิบายขั้นตอนการสร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้ถูกต้องบางขั้นตอน	-	-	ไม่อธิบายขั้นตอนการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง
	อธิบายหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้ถูกต้องทุกขั้นตอน	อธิบายหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูงได้ถูกต้องบางขั้นตอน	-	-	ไม่อธิบายหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง
การนำเสนอการเลือกใช้อุปกรณ์	บอกหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องครบทุกหลักการ	บอกหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องไม่ครบทุกหลักการ	-	-	ไม่บอกหลักการเลือกใช้อุปกรณ์
การใช้ภาษาในการนำเสนอ	ใช้ภาษาในการนำเสนอได้ดี สื่อความหมายเข้าใจทุกขั้นตอน	ใช้ภาษาในการนำเสนอได้ดี สื่อความหมายเข้าใจบางขั้นตอน	ใช้ภาษาในการนำเสนอและสื่อความหมายไม่เข้าใจ	-	ไม่นำเสนอ

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

คะแนน	ระดับคะแนน
17-20	มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดีมาก
13-16	มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดี
9-12	มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับพอใช้
0-8	มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับควรปรับปรุง

ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 คือ(12 คะแนนขึ้นไป) มีทักษะ/กระบวนการ อยู่ในระดับดี

แนวทางการตรวจให้คะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

แนวทางการตรวจให้คะแนนผลรายงานรายบุคคล (10 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	2	1	0
1. มีความสนใจใฝ่- เรียนรู้ มีส่วนร่วมใน การทำงานกลุ่ม และ รับผิดชอบงานที่ได้รับ มอบหมาย	ตั้งใจฟังขณะเรียน	มีช่วงที่ไม่ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียนเลย
	แสดงความคิดเห็นและ มีส่วนร่วมในการ ทำงานกลุ่ม	-	ไม่แสดงความคิดเห็น และไม่มีส่วนร่วมใน การทำงานกลุ่ม
	ส่งงานตามที่ มอบหมาย	ส่งงานช้า	ไม่ส่งงาน
2. มีความซื่อสัตย์ และ ตรงต่อเวลา	เข้าห้องเรียนตรงตาม เวลาที่สถานศึกษา กำหนด	เข้าห้องเรียนช้าเกิน 30 นาที	ไม่เข้าเรียน
	ส่งงานตรงเวลาที่ กำหนด	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่ กำหนด	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คะแนน	ระดับคะแนน
9-10	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับดีมาก
6-8	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับดี
3-5	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับพอใช้
0-2	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับควรปรับปรุง

ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 (6 คะแนนขึ้นไป) คือ ระดับคะแนนดี

ตารางบันทึกคะแนนใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว (10 คะแนน)

เลขที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนน	ผลการประเมิน
1	24217	นาย เกรียงไกร นามพันธ์		
2	24223	นาย นภัสกร นามพันธ์		
3	24224	นาย นวพรรษ ทำไธสง		
4	24225	นาย ประพัฒน์ ศิริกิจ		
5	24242	นางสาว ปัญจพร กล่อมกามิพ		
6	24256	นางสาว อภิสรา จอดนอก		
7	24263	นาย ชญานิน อินธิสาร		
8	24290	นางสาว ปรีญาภรณ์ พรหมบึงลำ		
9	24293	นางสาว พิชชากร พลวัน		
10	24304	นางสาว กฤติมา พงษ์ไธสง		
11	24325	นางสาว ณิชมน เอ่นแคน		
12	24337	นางสาว วรธิดา โชไธสง		
13	24344	นางสาว สุธิตา สนไธสง		
14	24370	นางสาว จิราภรณ์ เจือสุข		
15	24371	นางสาว ณิชมน รอดไธสง		
16	24381	นางสาว ศศิกานต์ แซ่สง		
17	24420	นางสาว ณิชฌิชา วงศ์ชาติ		
18	24431	นางสาว รวิพร ศักบุตร		
19	24462	นางสาว ทิพย์ฤดี โห้วสงคราม		
20	24476	นางสาว วราภรณ์ ณ เรียนไธสง		
21	24510	นางสาว จินตนา มิโนทานัง		
22	24550	นางสาว กมลพร นามมนตรี		
23	24650	นางสาว จิรภิญญา เจือไธสง		
24	24673	นางสาว กมลวรรณ ตอมไธสง		
25	24684	นางสาว ทิพวัลย์ เพชราช		
26	24694	นาย กฤษณราภรณ์ พรวิไธสง		
27	24725	นางสาว สิริกร สำโรงน		
28	24727	นางสาว เพชรลดา แก้วเลื่อนาม		
29	24843	นางสาว แก้ว อินชาติ		
30	25409	นางสาว ณิชฐิญา เทียงแท้		
31	26111	นางสาว ศรีสุดา เบญจราษฎร์		
32	26645	นาย ปฐมพัชร ปิ่นะทาโน		
33	26647	นาย ยศกร เพชรกล้า		

เลขที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนน	ผลการ ประเมิน
34	26648	นางสาว ฉัตรลดา ชุ่มเสนา		
35	26649	นางสาว จีติรัตน์ นอนา		
36	26650	นางสาว ปัญญาพร ทินเต		
37	26651	นางสาว ภคพร แก้วรอด		
38	26652	นางสาว ไหมทอง ทาลา		

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน/ระดับคุณภาพ											รวม	ผลการประเมิน				
		ความถูกต้องของคำตอบ						วิธีการคำนวณ										
		คำตอบถูกต้อง				หน่วยถูกต้อง		ความถูกต้อง				เป็นระเบียบ						
		3	2	1	0	2	1	0	3	2	1	0			2	1	0	
14	นางสาว จิราภรณ์	เจือสุข																
15	นางสาว ญัฐมน	รอดไธสง																
16	นางสาว ศศิกานต์	แซ่สง																
17	นางสาว ญัฐนิชา	วงศ์ชาติ																
18	นางสาว รวิพร	ศักบุตร																
19	นางสาว ทิพย์ฤดี	โหว่สงคราม																
20	นางสาว วราภรณ์	ณ เรียนไธสง																
21	นางสาว จินตนา	มิโนทานัง																
22	นางสาว กมลพร	นามมนตรี																
23	นางสาว จิรภิญญา	เจือไธสง																
24	นางสาว กมลวรรณ	ตอมไธสง																
25	นางสาว ทิพวัลย์	เพชรราช																
26	นาย กฤษณราภรณ์	พริ้วไธสง																
27	นางสาว สิริกร	สำโรงลน																
28	นางสาว เพชรลดา	แก้วลีอนาม																

ตารางบันทึกคะแนนรถยนต์ความเร็วสูง รายบุคคล (40 คะแนน)

เลขที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนน	ผลการประเมิน
1	24217	นาย เกรียงไกร นามพันธ์		
2	24223	นาย นภัสกร นามพันธ์		
3	24224	นาย นวพรรษ ทำไธสง		
4	24225	นาย ประพัฒน์ ศิริกิจ		
5	24242	นางสาว ปัญจพร กล่อมกามิพ		
6	24256	นางสาว อภิสรา จอดนอก		
7	24263	นาย ชญานิน อินธิสาร		
8	24290	นางสาว ปรีญาภรณ์ พรมบึงลำ		
9	24293	นางสาว พิษชากร พลวัน		
10	24304	นางสาว กฤติมา พงษ์ไธสง		
11	24325	นางสาว ณิชมณ เอนแคน		
12	24337	นางสาว วรธิดา โช้ไธสง		
13	24344	นางสาว สุธิตา สนไธสง		
14	24370	นางสาว จิราภรณ์ เจือสุข		
15	24371	นางสาว ณัฐมน รอดไธสง		
16	24381	นางสาว ศศิกานต์ แซ่สง		
17	24420	นางสาว ณัฐนิชา วงศ์ชาติ		
18	24431	นางสาว รวิพร ศักบุตร		
19	24462	นางสาว ทิพย์ฤดี โห้วสงคราม		
20	24476	นางสาว วราภรณ์ ณ เรียนไธสง		
21	24510	นางสาว จินตนา มิโนทานัง		
22	24550	นางสาว กมลพร นามมนตรี		
23	24650	นางสาว จิรภิญญา เจือไธสง		
24	24673	นางสาว กมลวรรณ ต่อมไธสง		
25	24684	นางสาว ทิพวัลย์ เพชรราช		
26	24694	นาย กฤษณราภรณ์ พรวิไธสง		
27	24725	นางสาว สิริกร สำโรงลน		
28	24727	นางสาว เพชรลดา แก้วลีอนาม		
29	24843	นางสาว แก้ว อินชาติ		
30	25409	นางสาว ณัฐริญา เทียงแท้		
31	26111	นางสาว ศรีสุดา เบญจราษฎร์		
32	26645	นาย ปฐมพัชร ปิ่นะทาโน		
33	26647	นาย ยศกร เพชรกล้า		

เลขที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนน	ผลการ ประเมิน
34	26648	นางสาว ฉัตรลดา ชุ่มเสนา		
35	26649	นางสาว จีติรัตน์ นอนา		
36	26650	นางสาว ปัญญาพร ทินเต		
37	26651	นางสาว ภคพร แก้วรอด		
38	26652	นางสาว ไหมทอง ทาลา		

ตารางบันทึกคะแนนการนำเสนอขั้นตอนการ และหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง รายกลุ่ม (20 คะแนน)

กลุ่มที่	ประเด็นการประเมิน/ระดับคุณภาพ																				รวม คะแนน	ผลการ ประเมิน
	การนำเสนอขั้นตอนและ หลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง										การนำเสนอการ เลือกใช้อุปกรณ์					การใช้ภาษาในการ นำเสนอ						
	อธิบายขั้นตอนการ สร้างรถยนต์ความเร็ว สูงได้ถูกต้อง ทุกขั้นตอน					อธิบายหลักการสร้าง รถยนต์ความเร็วสูงได้ ถูกต้องทุกขั้นตอน					บอกหลักการเลือกใช้ อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง ครบทุกหลักการ					ใช้ภาษาในการนำเสนอ ได้ดี สื่อความหมาย เข้าใจทุกขั้นตอน						
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1		
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						

ตารางบันทึกคะแนนการนำเสนอขั้นตอนการ และหลักการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง

รายบุคคล (20 คะแนน)

เลขที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนน	ผลการประเมิน
1	24217	นาย เกรียงไกร นามพันธ์		
2	24223	นาย นภัสกร นามพันธ์		
3	24224	นาย นวพรรษ ทำไธสง		
4	24225	นาย ประพัฒน์ ศิริกิจ		
5	24242	นางสาว ปัญจพร กล่อมกามิพ		
6	24256	นางสาว อภิสรา จอดนอก		
7	24263	นาย ชญานิน อินธิสาร		
8	24290	นางสาว ปรีญาภรณ์ พรมบึงลำ		
9	24293	นางสาว พิษชากร พลวัน		
10	24304	นางสาว กฤติมา พงษ์ไธสง		
11	24325	นางสาว ณิชนน เอ็นแคน		
12	24337	นางสาว วรธิดา โช้ไธสง		
13	24344	นางสาว สุธิตา สนั่นไธสง		
14	24370	นางสาว จิราภรณ์ เจือสุข		
15	24371	นางสาว ณัฐมน รอดไธสง		
16	24381	นางสาว ศศิกานต์ แซ่สง		
17	24420	นางสาว ณัฐนิชา วงศ์ชาติ		
18	24431	นางสาว รวิพร ศักบุตร		
19	24462	นางสาว ทิพย์ฤดี โห้วสงคราม		
20	24476	นางสาว วราภรณ์ ณ เรียนไธสง		
21	24510	นางสาว จินตนา มิโนทานัง		
22	24550	นางสาว กมลพร นามมนตรี		
23	24650	นางสาว จิรภิญญา เจือไธสง		
24	24673	นางสาว กมลวรรณ ต่อมไธสง		
25	24684	นางสาว ทิพวัลย์ เพชราช		
26	24694	นาย กฤษณราภรณ์ พริ้วไธสง		
27	24725	นางสาว สิริกร สำโรงน		
27	24727	นางสาว เพชรลดา แก้วลีอนาม		
29	24843	นางสาว แก้ว อินชาติ		
30	25409	นางสาว ณัฐริญา เทียงแท้		
31	26111	นางสาว ศรีสุดา เบญจธาวโร		

เลขที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	คะแนน	ผลการ ประเมิน
32	26645	นาย ปฐมพัชร์ ปิ่นะทาโน		
33	26647	นาย ยศกร เพชรกล้า		
34	26648	นางสาว ฉัตรลดา ชุ่มเสนา		
35	26649	นางสาว ฐิติรัตน์ นอนา		
36	26650	นางสาว ปัญญาพร ทินเต		
37	26651	นางสาว ภคพร แก้วรอด		
38	26652	นางสาว ไหมทอง ทาลา		

ผลการประเมินเรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

เลขที่	ชื่อ-สกุล		ผลการประเมิน		
			ด้านความรู้	ด้านทักษะ/ กระบวนการ	ด้าน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
1	นาย เกรียงไกร	นามพันธ์			
2	นาย นภัสกร	นามพันธ์			
3	นาย นวพรรษ	ทำไธสง			
4	นาย ประพัฒน์	ศิริกิจ			
5	นางสาว ปัญจพร	กลุ่มกามิฟ			
6	นางสาว อภิสรา	จอดนอก			
7	นาย ชญานิน	อินธิสาร			
8	นางสาว ปรีญาภรณ์	พรมบึงลำ			
9	นางสาว พิษชากร	พลวัน			
10	นางสาว กฤติมา	พงษ์ไธสง			
11	นางสาว ณิชมน	เอ่นแคน			
12	นางสาว วรธิดา	โซ่ไธสง			
13	นางสาว สุธิตา	สนไธสง			
14	นางสาว จิราภรณ์	เจือสุข			
15	นางสาว ญัฐมน	รอดไธสง			
16	นางสาว ศศิกานต์	แช่สง			
17	นางสาว ญัฐนิชา	วงศ์ชาติ			
18	นางสาว รวิพร	ศักบุตร			
19	นางสาว ทิพย์ฤดี	โห้วสงคราม			
20	นางสาว วราภรณ์	ณ เรียนไธสง			
21	นางสาว จินตนา	มิโนทานัง			
22	นางสาว กมลพร	นามมนตรี			
23	นางสาว จิรภิญญา	เจือไธสง			
24	นางสาว กมลวรรณ	ตอมไธสง			
25	นางสาว ทิพวัลย์	เพชรราช			
26	นาย กฤษณารักษ์	พริ้วไธสง			
27	นางสาว สิริกร	สำโรงสน			
28	นางสาว เพชรลดา	แก้วลือนาม			
29	นางสาว แก้ว	อินชาติ			
30	นางสาว ญัฐริญา	เที่ยงแท้			

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ผลการประเมิน		
		ด้านความรู้	ด้านทักษะ/ กระบวนการ	ด้าน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
31	นางสาว ศรีสุดา เบญจจรัสวโร			
32	นาย ปฐมพัชร ปิ่นะทาโน			
33	นาย ยศกร เพชรกล้า			
34	นางสาว ฉัตรลดา ชุ่มเสนา			
35	นางสาว รุติรัตน์ นอนา			
36	นางสาว ปัญญาพร ทินเต			
37	นางสาว ภคพร แก้วรอด			
38	นางสาว ไหมทอง ทาลา			

ผลการประเมินเรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

เลขที่	ชื่อ-สกุล		ผลการประเมิน		
			ด้านความรู้	ด้านทักษะ/ กระบวนการ	ด้าน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
1	นาย เกรียงไกร	นามพันธ์			
2	นาย นภัสกร	นามพันธ์			
3	นาย นวพรรษ	ทำไธสง			
4	นาย ประพัฒน์	ศิริกิจ			
5	นางสาว ปัญจพร	กลุ่มกามิฟ			
6	นางสาว อภิสรา	จอดนอก			
7	นาย ชญานิน	อินธิสาร			
8	นางสาว ปรีญาภรณ์	พรมบึงลำ			
9	นางสาว พิษชากร	พลวัน			
10	นางสาว กฤติมา	พงษ์ไธสง			
11	นางสาว ณิชมน	เอ่นแคน			
12	นางสาว วรธิดา	โซ่ไธสง			
13	นางสาว สุธิตา	สนไธสง			
14	นางสาว จิราภรณ์	เจือสุข			
15	นางสาว ญัฐมน	รอดไธสง			
16	นางสาว ศศิกานต์	แช่สง			
17	นางสาว ญัฐนิชา	วงศ์ชาติ			
18	นางสาว รวิพร	ศักบุตร			
19	นางสาว ทิพย์ฤดี	โห้วสงคราม			
20	นางสาว วราภรณ์	ณ เรียนไธสง			
21	นางสาว จินตนา	มิโนทานัง			
22	นางสาว กมลพร	นามมนตรี			
23	นางสาว จิรภิญญา	เจือไธสง			
24	นางสาว กมลวรรณ	ตอมไธสง			
25	นางสาว ทิพวัลย์	เพชรราช			
26	นาย กฤษณารักษ์	พริ้วไธสง			
27	นางสาว สิริกร	สำโรงสน			
28	นางสาว เพชรลดา	แก้วลือนาม			
29	นางสาว แก้ว	อินชาติ			
30	นางสาว ญัฐริญา	เที่ยงแท้			

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ผลการประเมิน		
		ด้านความรู้	ด้านทักษะ/ กระบวนการ	ด้าน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
31	นางสาว ศรีสุดา เบญจจรัสวโร			
32	นาย ปฐมพัชร ปิ่นะทาโน			
33	นาย ยศกร เพชรกล้า			
34	นางสาว ฉัตรลดา ชุ่มเสนา			
35	นางสาว รุติรัตน์ นอนา			
36	นางสาว ปัญญาพร ทินเต			
37	นางสาว ภคพร แก้วรอด			
38	นางสาว ไหมทอง ทาลา			

10.บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายวิชา ฟิสิกส์ ว30201(ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2564)

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน

10.1 จำนวนนักเรียนที่สอน

จำนวนนักเรียนที่เข้าเรียน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ขาดเรียน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

10.2 ผลการดำเนินการแก้ไขพัฒนา

ปัญหาที่ควรแก้ไขพัฒนา	วิธีการดำเนินการแก้ไข/พัฒนา	ผลการแก้ไข/พัฒนา
1.ด้านความรู้ นักเรียน.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ.....		
2.ด้านคุณลักษณะ นักเรียน.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ.....		
3.ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียน.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ.....		

10.3 ผลการสอนซ่อม/เสริม

รายชื่อนักเรียนที่ได้รับการแก้ไข	วิธีการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน/ผู้บันทึก

(นางสาวทอฝัน มาลี)

...../...../.....

11. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

()

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

หลักฐานอ้างอิงในการเขียนแผนการเรียนรู้

สาระฟิสิกส์

๑. เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทานสมดุกลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

<p>๓. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่ง คงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>ค้นคว้า และการสื่อสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> ปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ได้แก่ ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง โดยความเร็วและความเร่งมีทั้งค่าเฉลี่ยและค่าขณะหนึ่งซึ่งคิดในช่วงเวลาสั้น ๆ สำหรับปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่ง คงตัวมีความสัมพันธ์ตามสมการ $v = u + at$ $\Delta x = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$ $\Delta x = ut + \frac{1}{2} at^2$ $v^2 = u^2 + 2a\Delta x$ การอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุสามารถเขียนอยู่ในรูปกราฟตำแหน่งกับเวลา กราฟความเร็วกับเวลา หรือกราฟความเร่งกับเวลา ความชันของเส้นกราฟตำแหน่งกับเวลาเป็นความเร็ว ความชันของเส้นกราฟความเร็วกับเวลาเป็นความเร่ง และพื้นที่ใต้เส้นกราฟความเร็วกับเวลาเป็นการกระจัด ในกรณีที่มีผู้สังเกตมีความเร็ว ความเร็วของวัตถุที่สังเกตได้เป็นความเร็วที่เทียบกับผู้สังเกต 	
<p>ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑</p>		
<p>ชั้น</p>	<p>ผลการเรียนรู้</p>	<p>สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม</p>
<p>๔. ทดลอง และอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำงานต่อกัน</p>		<ul style="list-style-type: none"> การตกแบบเสรีเป็นตัวอย่างหนึ่งของการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติที่มีความเร่งเท่ากับความเร่งโน้มถ่วงของโลก แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์จึงมีทั้งขนาดและทิศทาง กรณีที่มีแรงหลาย ๆ แรง กระทำต่อวัตถุ สามารถหาผลรวมที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้วิธีสัง...

ภาคผนวก ข ใบความรู้
เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

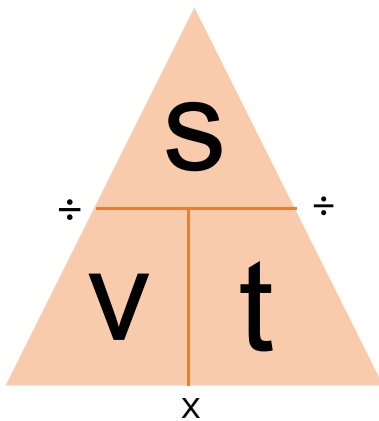
ใบความรู้เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว



อัตราเร็ว (V)

อัตราเร็ว ความเร็ว อัตราเร่ง ความเร่ง เป็นปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง ซึ่งเป็นลักษณะของการเคลื่อนที่แบบทิศทางเดียวหรือหนึ่งมิติ โดยอยู่ภายใต้ "กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน"

อัตราเร็ว (Speed) หมายถึงระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s) สัญลักษณ์ของอัตราเร็วคือ "V" เช่น นักวิ่งมาราธอนวิ่งด้วยอัตราเร็ว 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หมายความว่า ใน 1 ชั่วโมง นักวิ่งมาราธอนจะสามารถวิ่งได้เป็นระยะทาง 5 กิโลเมตร โดยไม่ได้คำนึงถึงทิศทางที่วิ่ง



$$v = \frac{s}{t}$$

$$\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

เมื่อ v แทนอัตราเร็ว มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

s แทนระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็นเมตร (m)

t แทนเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็นวินาที (s)

อัตราเร็ว (Speed)

- อัตราเร็วเฉลี่ย (Average Speed)
- อัตราเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Speed)

อัตราเร็วเฉลี่ย (Average Speed)

อัตราเร็วเฉลี่ย หมายถึงอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

$$V_a = \frac{s}{\Delta t} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\text{ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}}$$

เมื่อ Δt แทนเวลาสุดท้ายลบเวลาเริ่มต้น

อัตราเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Speed)

อัตราเร็วขณะหนึ่ง หมายถึงอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ ขณะที่รถยนต์กำลังแล่นเราสามารถทราบค่า อัตราเร็วขณะหนึ่งหรืออัตราเร็วที่จุดใดจุดหนึ่งของรถยนต์ได้ จากหน้าปัดบอกอัตราเร็วของรถยนต์ที่ด้านหน้าคนขับ เช่น 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นต้น

ในกรณีที่รถยนต์วิ่งด้วยอัตราเร็วคงที่ อัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่งจะมีค่าเท่ากัน แต่ถ้าวินาทีด้วยอัตราเร็วไม่คงที่ อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่าไม่เท่ากับอัตราเร็วขณะหนึ่ง

Plook Creator. อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง และอัตราเร่ง ต่างกันอย่างไร จากเว็บไซต์ <https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/61236/-sciphy-sci->

อ้างอิง

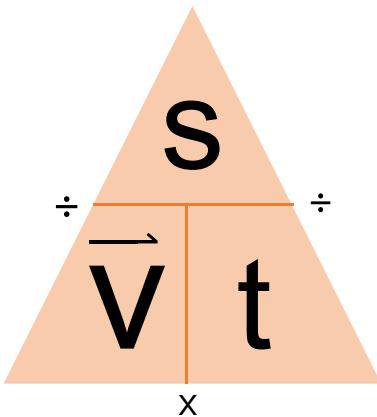
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบความรู้เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว



ความเร็ว (\vec{v})

ในทางฟิสิกส์ “ความเร็ว (Velocity)” หมายถึงขนาดของการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s) ในหน่วยเอสไอ ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งจะบ่งบอกทั้งขนาดและทิศทางของการเคลื่อนที่ สัญลักษณ์ของความเร็วคือ “ \vec{v} ”



$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

$$\text{ความเร็ว} = \frac{\text{การกระจัด}}{\text{เวลา}}$$

เมื่อ \vec{v} แทนความเร็ว มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

\vec{s} แทนขนาดของการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็นเมตร (m)

t แทนเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็นวินาที (s)

ความเร็ว (Velocity)

- ความเร็วเฉลี่ย (Average Velocity)
- ความเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Velocity)

ความเร็วเฉลี่ย (Average Velocity)

ความเร็วเฉลี่ย หมายถึงอัตราส่วนระหว่างการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ ความเร็วเฉลี่ยมีทิศเดียวกับการกระจัด

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\text{การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}}$$

เมื่อ Δs แทนการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้

Δt แทนเวลาสุดท้ายลบเวลาเริ่มต้น

ความเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Velocity)

ความเร็วขณะหนึ่ง หมายถึงความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ เมื่อต้องการกล่าวถึงความเร็วขณะหนึ่ง สามารถกล่าวเพียงแค่ว่า “ความเร็ว” โดยไม่มีคำว่า “ขณะหนึ่ง” ก็ให้เข้าใจได้ว่าเป็น “ความเร็วขณะหนึ่ง” แต่เมื่อต้องการกล่าวถึง ความเร็วเฉลี่ย หรือ อัตราเร็วเฉลี่ย ก็ต้องระบุให้ครบถ้วน

อ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562).

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1. กรุงเทพฯ:

สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

ใบงานที่ 1 และ 2 / เฉลยใบงานที่ 1 และ 2

เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น



ใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเติมเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ผิด

- 1) ขณะขับรถยนต์ คนขับมองเห็นเข็มชี้ที่หน้าปัดมาตรวัดเป็น 80 km/h แสดงว่ารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 80 km/h
- 2) บนถนนเดียวกันถ้ารถยนต์ A เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วน้อยกว่ารถยนต์ B แสดงว่ารถยนต์ A เคลื่อนที่ได้ระยะทางน้อยกว่ารถยนต์ B
- 3) ความเร็วเฉลี่ยมีทิศทางเดียวกับทิศทางของการกระจัดของการเคลื่อนที่เสมอ
- 4) วัตถุเคลื่อนที่แนวตรงไม่เปลี่ยนทิศทาง แสดงว่าอัตราเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับขนาดของความเร็วเฉลี่ย
- 5) เพื่อนนักเรียนกล่าวว่า “วิ่งรอบสนามเป็นวงกลมด้วยความเร็วคงตัว 0.5 m/s”
- 6) ขนาดของความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับอัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่เสมอ
- 7) ความเร็วเฉลี่ยประกอบด้วยขนาดของการเปลี่ยนตำแหน่งต่อหนึ่งหน่วยเวลาและทิศทาง ซึ่งเป็นทิศทางเดียวกับการกระจัด
- 8) อัตราเร็วหมายถึงระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในเวลาที่กำหนดให้
- 9) ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง จะมีค่าเท่ากับอัตราเร็วคงตัวนั้น
- 10) อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยมีหน่วยเป็น m/s เหมือนกัน

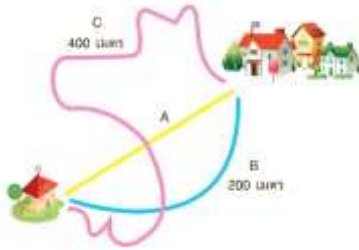
ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น



ใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ตามโจทย์ที่กำหนด พร้อมแสดงวิธีคำนวณให้ถูกต้อง

1.พิจารณาภาพเส้นทางจากบ้านไปโรงเรียน แล้วตอบคำถาม



1.1) ฟ้าเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนโดยใช้เส้นทาง B และเดินทางกลับบ้านโดยใช้เส้นทาง C
ฟ้าเดินเป็นระยะทางเท่าใด

.....
.....

1.2) ถ้าฟ้าใช้เวลาในการเดินทางทั้งสิ้น 20 นาที ฟ้าเดินด้วยอัตราเร็วเท่าใด

.....
.....

1.3) การกระจัดคือเส้นทางใด เพราะเหตุใด

.....
.....

1.4) ถ้าฟ้าเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนตามเส้นทาง A โดยใช้การกระจัด 100 เมตร
และใช้เวลา 5 นาที ฟ้าเดินด้วยความเร็วเท่าใด

.....
.....

1.5) นักเรียนคิดว่า เป็นไปได้หรือไม่ การเคลื่อนที่ของวัตถุในแต่ละครั้งจะมีระยะทางเท่ากับ
การกระจัด เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น

.....
.....

ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น



เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเติมเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ผิด

- 1) X..... ขณะขับรถยนต์ คนขับมองเห็นเข็มชี้ที่หน้าปัดมาตรวัดเป็น 80 km/h แสดงว่ารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 80 km/h
- 2) X..... บนถนนเดียวกันถ้ารถยนต์ A เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วน้อยกว่ารถยนต์ B แสดงว่ารถยนต์ A เคลื่อนที่ได้ระยะทางน้อยกว่ารถยนต์ B
- 3) ✓ ความเร็วเฉลี่ยมีทิศทางเดียวกับทิศทางของการกระจัดของการเคลื่อนที่เสมอ
- 4) ✓ วัตถุเคลื่อนที่แนวตรงไม่เปลี่ยนทิศทาง แสดงว่าอัตราเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับขนาดของความเร็วเฉลี่ย
- 5) X..... เพื่อนักเรียนกล่าวว่า “วิ่งรอบสนามเป็นวงกลมด้วยความเร็วคงตัว 0.5 m/s”
- 6) X..... ขนาดของความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับอัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่เสมอ
- 7) ✓ ความเร็วเฉลี่ยประกอบด้วยขนาดของการเปลี่ยนตำแหน่งต่อหนึ่งหน่วยเวลาและทิศทาง ซึ่งเป็นทิศทางเดียวกับการกระจัด
- 8) X..... อัตราเร็วหมายถึงระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในเวลาที่กำหนดให้
- 9) ✓ ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง จะมีค่าเท่ากับอัตราเร็วคงตัวนั้น
- 10) ✓ อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยมีหน่วยเป็น m/s เหมือนกัน

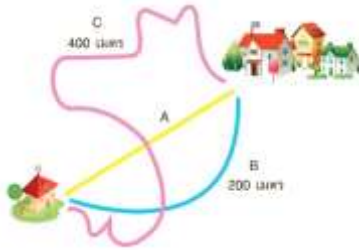
ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น



เฉลยใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ตามโจทย์ที่กำหนด พร้อมแสดงวิธีคำนวณให้ถูกต้อง

1.พิจารณาภาพเส้นทางจากบ้านไปโรงเรียน แล้วตอบคำถาม



1.1) ถ้าเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนโดยใช้เส้นทาง B และเดินทางกลับบ้านโดยใช้เส้นทาง C
พาเดินเป็นระยะทางเท่าใด

$$\text{ระยะทาง} = 200 + 400 = 600 \text{ เมตร}$$

1.2) ถ้าพาใช้เวลาในการเดินทางทั้งสิ้น 20 นาที พาเดินด้วยอัตราเร็วเท่าใด

$$\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} = \frac{600}{20 \times 60} = \frac{600}{1200} = 0.5 \text{ เมตร/วินาที}$$

1.3) การกระจัดคือเส้นทางใด เพราะเหตุใด

เส้นทาง A เพราะเป็นเส้นทางที่วัดได้ตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่

1.4) ถ้าพาเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนตามเส้นทาง A โดยใช้การกระจัด 100 เมตร
และใช้เวลา 5 นาที พาเดินด้วยความเร็วเท่าใด

$$\text{ความเร็ว} = \frac{\text{การกระจัด}}{\text{เวลา}} = \frac{100}{5 \times 60} = \frac{600}{1200} = 0.33 \text{ เมตร/วินาที}$$

1.5) นักเรียนคิดว่า เป็นไปได้หรือไม่ การเคลื่อนที่ของวัตถุในแต่ละครั้งจะมีระยะทางเท่ากับการกระจัด เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น

เป็นไปได้ เพราะถ้าวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงโดยไม่เปลี่ยนทิศทาง จะมีระยะทางเท่ากับการกระจัด

ภาคผนวก ง

ใบกิจกรรมกรอบแนวคิด STEM

กลุ่มที่.....



สถานการณ์

นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 5 คน แล้วศึกษารายละเอียดและเงื่อนไขของสถานการณ์ ปัญหาคือ “นักเรียนต้องการข้ามสะพานไปอีกฝั่งเพื่อกลับบ้านเอาของไปให้แม่ ซึ่งสะพานเส้นนี้กำหนดเปิดเพียงแค่ 3 ชั่วโมงใน 1 วัน ถ้าสะพานปิดต้องรออีก 1 วัน เพื่อให้สะพานเปิดตามเวลาที่กำหนด โดยสะพานนี้ยาว 100 เมตร และวันนี้เหลือเวลาอีกแค่ 20 วินาทีที่ สะพานจะปิด นักเรียนจะทำอย่างไรให้รถยนต์ของนักเรียนสามารถเคลื่อนที่ข้ามสะพานไปอีกฝั่งให้ได้ความเร็วมaksimal เพื่อให้ทันเวลา โดยกำหนดความเร็วอย่างน้อย 5 เมตร/วินาที” โดยสามารถแก้ไขปรับปรุงรถยนต์ความเร็วสูงได้ 3 ครั้ง แล้วเอาครั้งที่ได้ความเร็วเยอะที่สุด

วัสดุอุปกรณ์

- ขวดน้ำ 2 ขวด
- ฝาขวดน้ำ 4 ฝา
- ที่เจาะขวดน้ำ 1 อัน
- กรรไกร 1 อัน
- คัตเตอร์ 1 อัน
- ไม้เสียบลูกชิ้น 3 ไม้
- กาวร้อน 1 อัน
- หลอดดูดน้ำ 2 หลอด
- ลูกโป่ง 2 ลูก
- เทปใส 1 อัน



ตารางบันทึกผลการทดลอง

ครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตร/วินาที)
1			
2			
3			

รอบที่ใช้ในการแข่งขัน รอบที่.....

ระยะทาง.....เวลา.....ความเร็ว.....

แสดงวิธีการคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมกรอบแนวคิด STEM

กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.....เลขที่.....
2.....เลขที่.....
3.....เลขที่.....
4.....เลขที่.....
5.....เลขที่.....
6.....เลขที่.....

1. จากการทดลอง ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลทำให้รถยนต์ความเร็วสูงมีความเร็วและแข็งแรงที่สุด

.....
.....
.....
.....

2. ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรถยนต์ความเร็วสูง

.....
.....
.....
.....

3. ภาพการออกแบบชิ้นงาน



4. วิธีการปรับปรุงชิ้นงาน

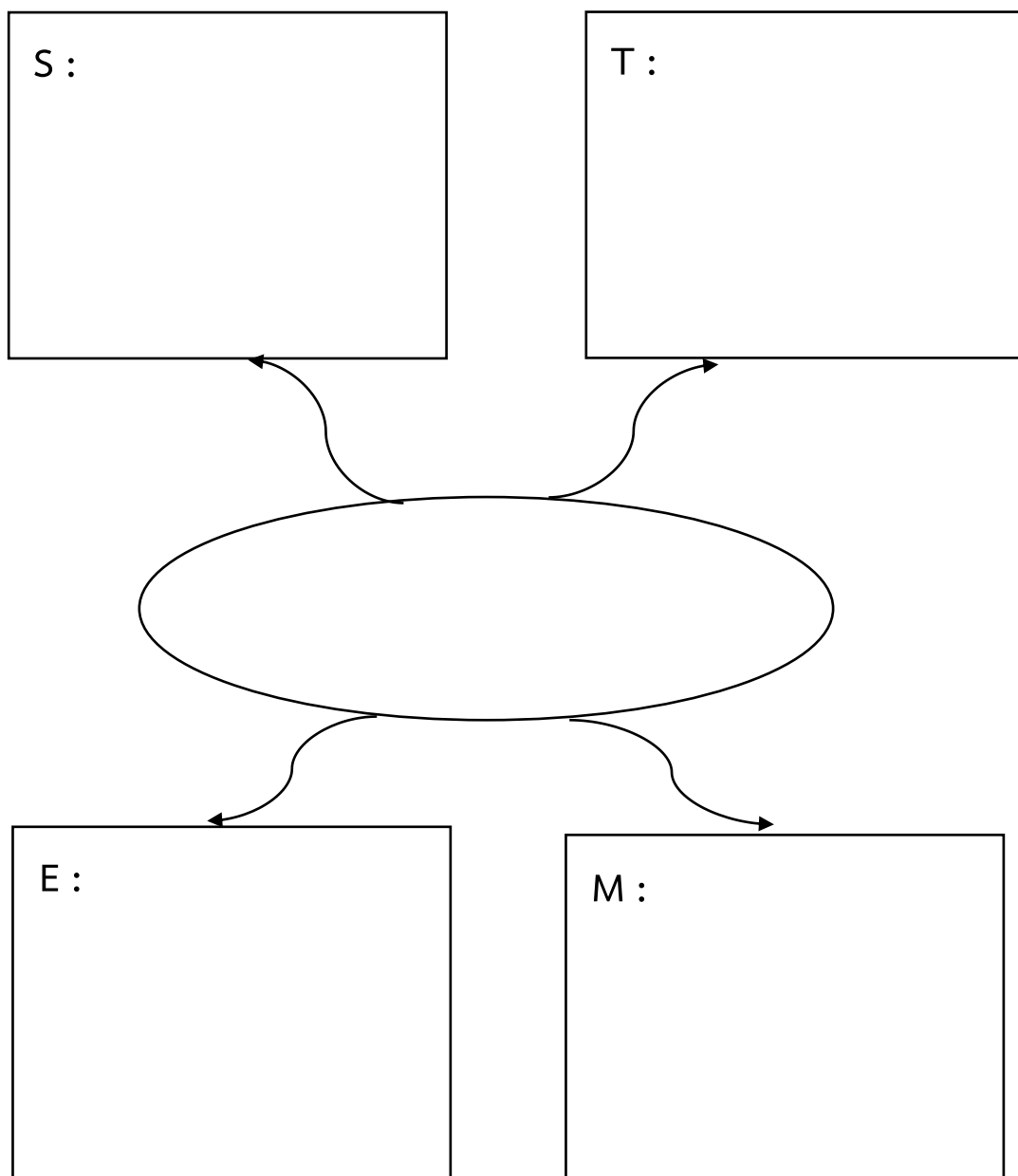
.....

.....

.....

.....

ผังโน้ตค้น



ภาคผนวก ฉ

พาวเวอร์พอยต์เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว



ใบงานที่ 1 เรื่อง ถังน้ำมันและความเร็ว



นักเรียน! ให้วิเคราะห์ข้อมูลในตาราง ✓ ว่าถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน X หรือถังน้ำมัน Y

1. สมารถวิ่งต่อชั่วโมงต่อลิตรได้มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน X มากกว่าถังน้ำมัน Z มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

2. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

เพื่อที่จะได้รู้เรื่องความเร็วของถังน้ำมัน B

3. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

4. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

5. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

6. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

7. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

8. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

9. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A

10. ถังน้ำมันชนิดใดมีถังน้ำมัน A มากกว่าถังน้ำมัน Y มากกว่าถังน้ำมัน B มากกว่าถังน้ำมัน A



อัตราเร็ว (Speed)



กิจกรรม STEM รถยนต์ความเร็วสูง

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถออกแบบและสร้างรถแข่งความเร็วสูงได้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับพลังงาน การเคลื่อนที่ และการวัด

การประเมินผลการเรียนการสอน

อันดับ	คะแนน	เวลา	ความพึงพอใจ
1			
2			
3			



คำศัพท์

- รถแข่ง : รถแข่ง
- ลิตร : ลิตร
- ชั่วโมง : ชั่วโมง
- กิโลเมตร : กิโลเมตร
- วินาที : วินาที
- เมตร : เมตร
- มิลลิเมตร : มิลลิเมตร
- เซนติเมตร : เซนติเมตร

อัตราเร็ว ความเร็ว อัตราเร่ง ความเร่ง
เป็นปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง
โดยย่อๆ ภายใต้นี้ "กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน"



อัตราเร็ว (Speed)

หมายถึง ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลา
เป็นปริมาณ **สเกลลาร์** มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s) สัญลักษณ์ของ
อัตราเร็วคือ "v" เช่น ถ้าวิ่งมารอบวงด้วยอัตราเร็ว 5 เมตรต่อวินาที
หมายความว่า ใน 1 วินาที นักวิ่งสามารถจะสามารถวิ่งได้เป็นระยะทาง
5 เมตร โดยไม่ได้อาศัยทิศทางที่วิ่ง



9

- อัตราเร็วเฉลี่ย (Average Speed)

อัตราเร็วเฉลี่ย หมายถึงอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้
กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}} = \frac{s}{\Delta t}$$

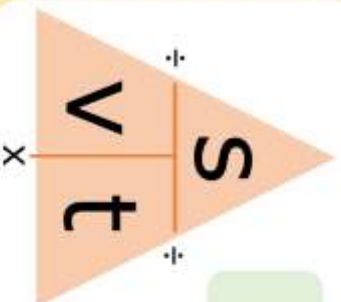
เมื่อ Δt แทนเวลาสุดท้ายลบเวลาเริ่มต้น



11

$$\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

เมื่อ v แทนอัตราเร็ว
s แทนระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่
t แทนเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่
มีหน่วยเป็นวินาที (s)



10

- อัตราเร็วชั่วขณะหนึ่ง (Instantaneous Speed)

อัตราเร็วขณะหนึ่ง หมายถึงอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ ขณะที่เราอยู่ที่
กำลังจะผ่านสถานที่หรือที่ใด ๆ อัตราเร็วขณะหนึ่งหรืออัตราเร็วที่จุดใดจุดหนึ่งของ
รถยนต์ได้ จากหน้าปัดบอกอัตราเร็วของรถยนต์ที่ตำแหน่งเช่น เช่น 30
กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นต้น

ในกรณีที่รถยนต์วิ่งด้วยอัตราเร็วคงที่ อัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่ง
จะมีค่าเท่ากัน แต่ถ้ารถยนต์วิ่งด้วยอัตราเร็วไม่คงที่ อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่าไม่เท่ากับ
อัตราเร็วขณะหนึ่ง



12

ความเร็ว (Velocity)

หมายถึงขนาดของการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้
ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที ความเร็วเป็น
ปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งจะบอกทั้งขนาดและทิศทางของการเคลื่อนที่
สัญลักษณ์ของความเร็วคือ "V"



15

ความเร็ว (Velocity)

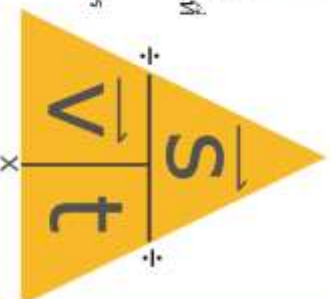


13

สูตรในการคำนวณ

ความเร็ว = $\frac{\text{ขนาดของการกระจัด}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}}$

เมื่อ V แทนความเร็ว มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที
S แทนขนาดของการกระจัด มีหน่วยเป็นเมตร
t แทนเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็นวินาที



14

ความเร็วเฉลี่ย (Average Velocity)

ความเร็วเฉลี่ย หมายถึงอัตราส่วนระหว่างการกระจัด
ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่
ความเร็วเฉลี่ยมีที่คล้ายกับการกระจัด

อัตราเร็วเฉลี่ย = $\frac{\text{ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}}$



16

ความเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Velocity)



ความเร็วขณะหนึ่ง หมายถึง **ความเร็วขณะหนึ่งในช่วงเวลาสั้น ๆ** เมื่อต้องการหาถึงความเร็วขณะหนึ่ง สามารถหาได้เช่นกันแต่ “ความเร็ว” โดยนัยคำว่า “ขณะหนึ่ง” ก็ให้เข้าใจว่าเป็น “ความเร็วขณะหนึ่ง” แต่เมื่อต้องการหาถึงความเร็วเฉลี่ย หรือ อัตราเร็วเฉลี่ย ก็ต้องระบุให้ครบถ้วน

ใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วขณะความเร็ว

ถ้าต้องการหาค่าความเร็วขณะหนึ่งในช่วงเวลาสั้น ๆ สามารถหาได้ดังนี้



1. หาความยาวของเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด A และจุด B
 - 1.1) หาความยาวของเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด A และจุด B โดยตรง
 - 1.2) หาความยาวของเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด A และจุด B โดยรอบทางซ้าย
 - 1.3) หาความยาวของเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด A และจุด B โดยรอบทางขวา
 - 1.4) หาความยาวของเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด A และจุด B โดยรอบทางซ้ายและขวา
 - 1.5) หาความยาวของเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด A และจุด B โดยรอบทางซ้ายและขวาโดยรอบทั้งหมด
2. เมื่อหาค่าความยาวได้แล้วให้หารด้วยเวลาที่ผ่านไป
3. เมื่อหาค่าความเร็วได้แล้วให้คูณด้วยเวลาที่ผ่านไป
4. เมื่อหาค่าความเร็วได้แล้วให้คูณด้วยเวลาที่ผ่านไป

กิจกรรม STEM ระดับต้นความเร็วสูง

วัตถุประสงค์

นักเรียนสามารถคำนวณอัตราเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ และสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความเร็วได้

การประเมินผลการเรียนรู้

ระดับ	บรรลุตาม	พอ	ตามเป้า
1			
2			
3			

ใบงานที่ 1

- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์

ภาคผนวก จ

รายนามนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

รายชื่อนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม
การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education)

เรื่อง / หัวข้อ

วันที่

โรงเรียน.....

ระดับชั้น ม.....

ที่	ชื่อ-สกุล	เวลา	ลายมือชื่อ	เวลา	ลายมือชื่อ
1		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
2		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
3		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
4		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
5		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
6		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
7		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
8		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
9		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
10		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
11		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
12		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
13		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
14		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
15		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
16		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
17		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
18		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
19		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
20		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
21		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
22		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
23		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
24		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
25		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
26		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
27		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
28		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
29		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
30		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
31		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
32		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
33		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	

ที่	ชื่อ-สกุล	เวลา	ลายมือชื่อ	เวลา	ลายมือชื่อ
34		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
35		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
36		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
37		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
38		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
39		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
40		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
41		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
42		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
43		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
44		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
45		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
46		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
47		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
48		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
49		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
50		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
51		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
52		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
53		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
54		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
55		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
56		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
57		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
58		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
59		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
60		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
61		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
62		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
63		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
64		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
65		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
66		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	
67		08.00-12.00น.		13.00-17.00น.	

