

การจัดทำนวัตกรรมการศึกษา

ชื่อเรื่อง/ชื่อนวัตกรรม บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง Momentum and Collision

ผู้จัดทำ นายเศรษฐพงศ์ โพธิ์ศรี ตำแหน่ง ครู

โรงเรียน ตุมพิตยานุสรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาศรีสะเกษ ยโสธร

ปีที่จัดทำ พ.ศ. 2566

ประเภทนวัตกรรม

- ☐ ด้านบริหารจัดการ
- ☐ ด้านหลักสูตร
- ☒ ด้านจัดการเรียนรู้
- ☐ ด้านสื่อและเทคโนโลยี
- ☐ ด้านวัดและประเมินผล

1. หลักการ/ที่มาความสำคัญ

โลกของการเรียนรู้ก็เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก เปลี่ยนทั้งความคิดวิถีคิด รูปแบบวิธีการ เทคนิค และผลผลิตที่เกิดขึ้น รวมทั้งองค์ความรู้ที่มากมายเป็นแรงกดดันให้มนุษย์ต้องคิดค้นนวัตกรรมสำหรับย่นย่อเวลาการเรียนรู้ให้สั้น กระชับ แต่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล นวัตกรรมใหม่นี้เองที่จะช่วยย่อโลกการเรียนรู้ที่มนุษย์ยุคเดิมต้องใช้ ต้นทุนเวลาศึกษากัน

นำมาใช้ ในการจัดการเรียนการสอน

2. วัตถุประสงค์

1. การแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. เป็นการเสริมสร้างทักษะให้นักเรียนหลังจากเรียนเนื้อหาจากบทเรียนไปแล้วทำให้ผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ได้เรียนมาฝึกให้เกิดความรู้ความเข้าใจกว้างขวางมากขึ้น

3. ขอบเขตของการศึกษา

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนตุมพิตยานุสรณ์ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 18 คน

4. วิธีการดำเนินการศึกษา

1. การกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. การกำหนดระยะเวลาในการทดลอง
4. แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง
5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
6. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5. ผลการศึกษา

ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ที่หลากหลาย และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่สูงขึ้น
หลังจากการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

6. อ้างอิง/บรรณานุกรม

เฉลิมชัย มอญสุขำ. หนังสือเสริมการเรียนรู้ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4-6. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์เดอะบุคส์, 2554.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม2. กรุงเทพฯ : ครู
สภาลาดพร้าว, 2557.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2. กรุงเทพฯ :
ครูสภาลาดพร้าว, 2557.

นิรันดร์ สุวรัตน์. คัมภีร์ฟิสิกส์ Entrance (PAT2) ม. 4-6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา, 2552.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของ สสวท. (ม.ป.ป.). ค้นเมื่อ
20 สิงหาคม 2558. จาก <http://www.scimath.org>

7. ภาคผนวก

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้
บทเรียนสำเร็จรูป ผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นเพื่อ

1. เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มี
ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 4 เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ที่หลากหลาย และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่สูงขึ้น
หลังจากการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ขอขอบพระคุณที่ปรึกษางานวิจัย และท่านอาจารย์ที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่
กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางใน การจัดทำบทเรียนสำเร็จรูป และคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำในการ
ตรวจสอบเอกสาร และขอขอบพระคุณท่านผู้แต่ง หนังสือที่ผู้จัดทำได้กล่าวถึงในบรรณานุกรมทุกท่าน ผู้จัดทำหวัง
เป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจศึกษาในรายวิชานี้และสำหรับครูทุก ท่านที่จะนำไป
ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดและเพื่อให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียน
ต่อไป

Flowchart/Mode

ชื่อเรื่อง บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง โมเมนตัมและการชน

ประเภทนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์

ผู้จัดทำนายเศรษฐพงศ์ โพธิ์ศรี

โรงเรียน ตูมพิทยานุสรณ์

สังกัด สำนักรงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาศรีสะเกษ ยโสธร

ใบความรู้ที่ 1

โมเมนตัมคืออะไร (Momentum ; $\vec{P}$)

เราทราบกันแล้วว่า วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะมีพลังงานจลน์ วัตถุใดมีพลังงานจลน์มาก จะมีความเร็วหรือมวลมาก วัตถุใดมีพลังงานจลน์น้อย จะมีความเร็วหรือมวลน้อย และวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะมีคุณสมบัติข้อหนึ่งคือ พยายามเคลื่อนที่ไปข้างหน้าตลอดเวลา วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ แรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุเป็นศูนย์ แต่ถ้าจะให้วัตถุที่เคลื่อนที่หยุดลง เราจะต้องออกแรงกระทำกับวัตถุ และแรงนั้นจะต้องเป็นแรงต้านคือมีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ ถ้าเราใช้มือต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุก้อนหนึ่งซึ่งมีความเร็วมาก และวัตถุอีกก้อนหนึ่งซึ่งมีมวลเท่ากันแต่มีความเร็วน้อย เราจะรู้สึกออกแรงต้านไม่เท่ากัน วัตถุที่มีความเร็วมากจะต้องใช้แรงต้านมากกว่า และถ้าเราใช้มือต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุสองก้อนซึ่งมีความเร็วเท่ากัน แต่วัตถุก้อนหนึ่งมีมวลมากกว่าวัตถุอีกก้อนหนึ่ง วัตถุที่มีมวลมากต้องใช้แรงต้านมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ฉะนั้นเราสามารถบอกได้ว่าในการเคลื่อนที่ของวัตถุจะใช้แรงมากหรือน้อย ขึ้นกับมวลและความเร็วของวัตถุ ถ้าเรานำ **มวลคูณกับความเร็วของวัตถุ** เราเรียกค่าที่ได้ว่า **โมเมนตัมของวัตถุ**

โมเมนตัม เป็นปริมาณหนึ่งซึ่งบอกสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ และเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศทางตามทิศของความเร็วในการที่จะทำให้วัตถุหยุดนิ่งนั้น วัตถุที่มีโมเมนตัมมากจะทำให้หยุดการเคลื่อนที่ยากกว่าวัตถุที่มีโมเมนตัมน้อย

เมื่อ $\vec{P}$ = โมเมนตัมของวัตถุ
 m = มวลของวัตถุ
 $\vec{v}$ = ความเร็วของวัตถุ

เขียนเป็นสมการได้ว่า $\vec{P} = m \vec{v}$

โมเมนตัมมีหน่วยเป็น กิโลกรัม.เมตร / วินาที (kg.m/s)



ว้าว..ว้าว...

ตัวอย่างที่ 1 จาหาโมเมนตัมของรถยนต์มวล 2×10^3 กิโลกรัม ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตร/ชั่วโมง



วิธีทำ กำหนดให้ $m = 2 \times 10^3$ kg , $v = 72 \text{ km/hr} = 20 \text{ m/s}$

จาก $\vec{P} = m \vec{v}$

แทนค่า $\vec{P} = (2 \times 10^3)(20) = 4 \times 10^4 \text{ kg.m/s}$

ตอบ ขนาดโมเมนตัมของรถยนต์เท่ากับ 4×10^4 กิโลกรัม.เมตร / วินาที

ตัวอย่างที่ 2 ปล่อยลูกเทนนิสมวล 0.5 กิโลกรัม จากจุดซึ่งสูงจากพื้น 5 เมตร เมื่อลูกเทนนิสกระทบพื้น จะมีโมเมนตัมเท่าใด

วิธีทำ กำหนดให้ $m = 0.5$ kg , $v = ?$ m/s , $h = 5$ m หา v ก่อน

แล้วหา $\vec{P}$ จากหลักทรงพลังงาน จะได้ $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$



$$v = \sqrt{2gh}$$

$$v = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s}$$

หาโมเมนตัม จาก $\vec{P} = m \vec{v}$

แทนค่า $\vec{P} = (0.5)(10) = 5 \text{ kg.m/s}$

ตอบ ลูกเทนนิสมีขนาดโมเมนตัมเท่ากับ 5 กิโลกรัม.เมตร / วินาที

ตัวอย่างที่ 3 ลูกบอลวิ่งเข้ากระทบบำแพงด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที มีโมเมนตัมของลูกบอลขณะกระทบบำแพงเท่ากับ 10 กิโลกรัม.เมตร/วินาที ลูกบอลมีมวลเท่าใด

วิธีทำ กำหนดให้ $\vec{P} = 10 \text{ kg.m/s}$, $v = 20 \text{ m/s}$, หา $m = ?$

จาก $\vec{P} = m \vec{v}$

จะได้ $m = \frac{\vec{P}}{v} = \frac{10}{20} = 0.5 \text{ kg}$

ตอบ ลูกบอลมีมวลเท่ากับ 0.5 กิโลกรัม



ตัวอย่างที่ 4 วัตถุชิ้นหนึ่งมีความเร็ว 4 เมตร/วินาที มีพลังงานจลน์ 8 จูล จะมีโมเมนตัม เท่าใด

วิธีทำ กำหนดให้ $m = ?$ kg , $v = 4 \text{ m/s}$, $E_k = 8 \text{ J}$ หา m ก่อน แล้ว หา $\vec{P}$



$$\text{จาก } E_k = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow m = \frac{2E_k}{v} \Rightarrow m = \frac{2(8)}{4} = 4 \text{ kg}$$

หาโมเมนตัม จาก $\vec{P} = m \vec{v} = (4)(4) = 16 \text{ kg.m/s}$

ตอบ วัตถุนี้มีขนาดโมเมนตัมเท่ากับ 16 กิโลกรัม.เมตร / วินาที

ใบงานที่ 1 เรื่อง โมเมนตัม



คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



1. โมเมนตัม คือ.....
2. โมเมนตัม เป็นปริมาณ.....
3. ปริมาณโมเมนตัม ขึ้นกับปริมาณใดบ้าง.....
4. เราสามารถเขียนสมการในรูปสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหาค่าโมเมนตัมดังนี้.....
5. $\vec{p}$ เป็นสัญลักษณ์แทนความหมายใด.....
6. โมเมนตัม มีหน่วยเป็น.....
7. $\Delta \vec{p}$ เป็นสัญลักษณ์แทนความหมายใด.....
8. รถบรรทุกชนิดเดียวกันและมีขนาดเท่ากันสองคัน คันแรกบรรทุกสินค้าจนเต็ม คันที่สองไม่มีสินค้า รถทั้งสองนี้แล่นด้วยความเร็วเท่ากัน รถคันใดมีโมเมนตัมมากกว่า เพราะเหตุใด

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

9. วัตถุมวล 1 kg กำลังเคลื่อนที่ไปทางทิศใต้ด้วยความเร็ว 5 m/s จะมีโมเมนตัมเท่าไร

วิธีทำ $\vec{p} = m \vec{v}$
 $= (1 \text{ kg})(5 \text{ m/s})$
 $= \dots\dots\dots \text{ kg.m/s}$ **ตอบ**

10. วัตถุหนึ่งมีพลังงานจลน์ 9 จูล มีความเร็ว 3 เมตรต่อวินาที จะมีโมเมนตัมเท่าไร

วิธีทำ จาก $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
แทนค่า $9 = \frac{1}{2} m (3)^2$ จะได้ $m = \dots\dots\dots \text{ kg}$

ดังนั้น $\vec{p} = m \vec{v} = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots) = \dots\dots\dots \text{ kg.m/s}$ **ตอบ**



แนวคำตอบ



ใบงานที่ 1 เรื่อง โมเมนตัม

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. โมเมนตัม คือ ปริมาณที่บอกสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ ขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุ
2. โมเมนตัม เป็นปริมาณ เวกเตอร์
3. ปริมาณโมเมนตัม ขึ้นกับปริมาณใดบ้าง มวลและความเร็ว
4. เราสามารถเขียนสมการในรูปสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหาค่าโมเมนตัมดังนี้ $\vec{P} = m\vec{v}$
5. $\vec{P}$ เป็นสัญลักษณ์แทนความหมายใด โมเมนตัม
6. โมเมนตัม มีหน่วยเป็น $kg \cdot m/s$
7. $\Delta \vec{P}$ เป็นสัญลักษณ์แทนความหมายใด โมเมนตัมที่เปลี่ยนไป
8. รถบรรทุกชนิดเดียวกันและมีขนาดเท่ากันสองคัน คันแรกบรรทุกสินค้าจนเต็ม คันที่สองไม่มีสินค้า รถทั้งสองนี้แล่นด้วยความเร็วเท่ากัน รถคันใดมีโมเมนตัมมากกว่า เพราะเหตุใด
รถคันแรกมีโมเมนตัมมากกว่ารถคันที่สอง เนื่องจากรถคันแรกที่มีบรรทุกสินค้ามีมวลมากกว่ารถคันที่สองที่ไม่มีสินค้า

9. วัตถุมวล 1 kg กำลังเคลื่อนที่ไปทางทิศใต้ด้วยความเร็ว 5 m/s จะมีโมเมนตัมเท่าไร

วิธีทำ
$$\begin{aligned}\vec{P} &= m \vec{v} \\ &= (1 \text{ kg})(5 \text{ m/s}) \\ &= 5 \text{ kg.m/s} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

10. วัตถุหนึ่งมีพลังงานจลน์ 9 จูล มีความเร็ว 3 เมตรต่อวินาที จะมีโมเมนตัมเท่าไร

วิธีทำ จาก
$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

แทนค่า
$$9 = \frac{1}{2} m (3)^2 \quad \text{จะได้} \quad m = 2 \text{ kg}$$

ดังนั้น
$$\vec{P} = m \vec{v} = (2)(3) = 6 \text{ kg.m/s} \quad \text{ตอบ}$$

