

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E)

โดยเสริมการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิค  
ของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

## ชุดที่ 1 เรื่อง โมเมนตัม



โดย

นางสาวเจนจิรา ดวงสิน

โรงเรียนมัธยมบักดองวิทยา

ตำบลบักดอง อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ (7E) โดยเสริมการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิค ของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และฝึกทักษะกระบวนการคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดทำให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนด้านกระบวนการคิด เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนฟิสิกส์เพิ่มเติม ซึ่งต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูล และแปลความหมายของข้อมูล ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) โดยเสริมการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิค ของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่	1 เรื่อง โมเมนตัม	จำนวน 3 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่	2 เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่	3 เรื่อง การดลและแรงดล	จำนวน 3 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่	4 เรื่อง การชนในหนึ่งมิติ	จำนวน 3 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่	5 เรื่อง การชนใน 2 มิติ	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่	6 เรื่อง การระเบิด	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่	7 เรื่อง โมเมนตัมและพลังงาน	จำนวน 3 ชั่วโมง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ (7E) โดยเสริมการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิค ของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนและผู้สนใจในรายวิชาฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้มีส่วนสนับสนุน ช่วยเหลือ แนะนำ ทุกท่านที่ช่วยให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ (7E) โดยเสริมการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิค ของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เจนจิรา ดวงสิน



## สารบัญ

## ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โหมเมนตัม หน้า

คำชี้แจง .....	1
แบบทดสอบก่อนเรียน .....	2
ชุดกิจกรรมที่ 1 .....	5
ใบกิจกรรมที่ 1 .....	8
ใบกิจกรรมที่ 2 .....	16
ใบกิจกรรมที่ 3 .....	17
แบบทดสอบหลังเรียน .....	20
แนวทางการบันทึกใบกิจกรรมที่ 1 .....	24
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 .....	25
เฉลยใบกิจกรรมที่ 3 .....	26
เฉลยใบกิจกรรมที่ 4 .....	27
เฉลยแบบทดสอบก่อน - หลังเรียน .....	30
บรรณานุกรม .....	31





## คำชี้แจง

### คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม

1. นักเรียนอ่านข้อแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมทุกขั้นตอน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และไม่ควรรู้อะไรก่อน
3. ทำความเข้าใจกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญ
4. ศึกษาและปฏิบัติตามกิจกรรมทุกขั้นตอน
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. นักเรียนจะต้องฝึกการมีวินัยและความซื่อสัตย์ในตนเอง โดยทำชุดกิจกรรมทุกขั้นตอนและไม่เฉลย
7. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารอื่น ๆ ได้ตามความเหมาะสม

### บทบาทของนักเรียน

1. บทบาทของผู้นำกลุ่ม
  - 1.1 ควบคุมดูแลการดำเนินกิจกรรมในกลุ่มให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดและไม่ส่งเสียงรบกวนผู้อื่น
  - 1.2 เป็นผู้นำในการวางแผนการศึกษาร่วมกันในกลุ่ม
  - 1.3 แจกชุดกิจกรรมให้สมาชิกทุกคน
  - 1.4 ตรวจสอบอุปกรณ์ให้เรียบร้อย แล้วส่งครูเมื่อใช้เสร็จ
  - 1.5 เป็นผู้ประสานงานกับครูเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
2. บทบาทสมาชิกในกลุ่ม
  - 2.1 ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ รอบคอบ เต็มตามความสามารถโดยไม่รบกวนเพื่อนในกลุ่ม และเสร็จทันเวลาที่กำหนด
  - 2.2 ตั้งใจตอบคำถามในใบงานของชุดกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ
  - 2.3 ในการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนจะต้องระดมความคิดร่วมกันและร่วมมือกันในการทำงานกลุ่มได้



## แบบทดสอบก่อนเรียน

### เรื่อง โมเมนตัม

#### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
2. นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

#### 1. ข้อใดถูกต้อง

1. โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศไปทางเดียวกับทิศความเร็ว
2. โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศไปทางเดียวกับทิศการเคลื่อนที่
3. กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนตัมกับความเร็ว ความชันกราฟมีหน่วยเช่นเดียวกับหน่วยของมวล
4. กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนตัมกับความเร็ว ความชันกราฟมีค่าเท่ากับมวลของวัตถุ

ก. 1

ข. 1, 2

ค. 1, 2, 3

ง. 1, 2, 3, 4

#### 2. วัตถุที่มีโมเมนตัมจำเป็นต้องมีปริมาณใดต่อไปนี้

ก. พลังงานจลน์

ข. พลังงานศักย์

ค. ความเร่ง

ง. การดล

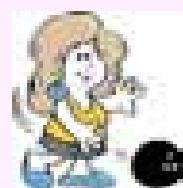
#### 3. ปล่อยวัตถุมวล 100 g ให้ตกจากที่สูง 20 m โมเมนตัมของวัตถุขณะที่ชนพื้นเป็นเท่าใด (ให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

ก. 80 N.S

ข. 20 N.S

ค. 10 N.S

ง. 2 N.S



4. จงหาโมเมนตัมของรถยนต์มวล  $2 \times 10^3$  kg ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 72 km / hr

ก.  $6 \times 10^4$  kg.m / s

ข.  $4 \times 10^4$  kg.m / s

ค.  $2 \times 10^4$  kg.m / s

ง.  $10^4$  kg.m / s

5. ลูกบอลตกกระทบพื้น แล้วสะท้อนกลับด้วยอัตราเร็วเท่าเดิม ลูกบอลมีปริมาณที่เปลี่ยนไปคือ

1. โมเมนตัม

2. ความเร็ว

3. พลังงานจลน์

คำตอบที่ถูกต้องคือ

ก. 1, 2, 3

ข. 2, 3

ค. 1, 3

ง. 1, 2

6. โมเมนตัมของวัตถุที่เปลี่ยนไปเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับ

ก. ความเร็วที่เปลี่ยนไป

ข. ความเร็วเฉลี่ย

ค. ความเร็วปลาย

ง. ความเร็วต้น

7. แรงที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

1. มวล

2. ความเร็ว

3. เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนโมเมนตัม

คำตอบที่ถูกต้องคือ

ก. 1, 2, 3

ข. 2, 3

ค. 1, 3

ง. 1, 2

8. วัตถุมวล 2 kg ตกจากที่สูง 500 m จะมีการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมเท่าใดตั้งแต่เริ่มตกจนถึงพื้น

ก. 50 N.s

ข. 100 N.s

ค. 200 N.s

ง. 1,000 N.s



9. ข้อใดต่อไปนี้มีโมเมนตัมน้อยที่สุด

- ก. ลูกบาสกำลังกิ้งอยู่บนห่วง
- ข. นักเรียนวิ่งเล่นอยู่ที่กลางสนาม
- ค. รถบรรทุกขนาด 30 ตัน จอดเสียอยู่ข้างทาง
- ง. ลูกวอลเลย์บอลกำลังถูกโยนขึ้นเพื่อจะเสิร์ฟ

10. ปาว์ตุ่มมวล 0.5 kg ขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็ว 20 m/s เมื่อเวลาผ่านไป 4 s โมเมนตัมเปลี่ยนไปเท่าใด

- ก. 30 N.s
- ข. 20 N.s
- ค. 10 N.s
- ง. 5 N.s



**ชุดกิจกรรมที่ 1**

ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน

เรื่อง โมเมนตัม เวลา

3 ชั่วโมง

**สาระที่ 5 : พลังงาน****มาตรฐาน ว 5.1 :**

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**กรอบความคิดหลัก**

โมเมนตัม เป็นปริมาณที่บอกให้ทราบสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและความเร็วของวัตถุนั้น โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์ ดังนั้นการเปลี่ยนขนาดหรือทิศของความเร็วก็น่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ

**ผลการเรียนรู้**

สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และอธิบายการชนและโมเมนตัม ได้แก่ แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม การคล แรงคล การชนในหนึ่งมิติและสองมิติ กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. บอกความหมายของโมเมนตัมได้
2. อภิปราย สืบค้นข้อมูลและบอกได้ว่า วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีโมเมนตัม
3. คำนวณและแก้โจทย์ปัญหาโมเมนตัมของวัตถุได้ เมื่อกำหนดมวล และความเร็วของวัตถุให้

**สาระการเรียนรู้**

- โมเมนตัม

**กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้****ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)**

ครูสนทนากับนักเรียนถึงประสบการณ์การเล่นกีฬาของนักเรียน บางชนิด เช่น บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ห่วงยาง แล้วถามนักเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้คำถามกับ



นักเรียนดังนี้

- วัตถุที่มีมวลและเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว มีพลังงานกลเกิดขึ้นหรือไม่ พลังงานที่เกิดขึ้นเป็นพลังงานชนิดใด (มีพลังงานกลเกิดขึ้น คือ พลังงานจลน์)

- พลังงานจลน์ที่เกิดขึ้น มีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณใด (มวลและความเร็วของวัตถุ)

### ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยใช้เกณฑ์ 1:2:1 (เก่ง : ปานกลาง : อ่อน)
2. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนา เกี่ยวกับ เรื่อง การออกแรงรับวัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่าง ๆ กัน
3. ครูถามนักเรียนเพื่อสร้างความสนใจว่า “ถ้าต้องการออกแรงรับลูกบอล หรือห่วงยางที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่าง ๆ กัน ขนาดของแรงที่ใช้รับวัตถุ แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร” (ทิ้งช่วงให้นักเรียนคิด)
4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งบันทึกความเห็นของกลุ่มในแบบบันทึกใบกิจกรรมที่ 1 (เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นโดยยังไม่เน้นถูกผิด)
5. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอความเห็นของกลุ่ม
6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ “การออกแรงรับวัตถุที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณใดบ้าง” เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 การออกแรงรับวัตถุ
7. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวนข้อสอบ 10 ข้อ
8. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ว่า เกี่ยวกับการศึกษา เรื่อง โมเมนตัม

### ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. ครูให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับ โมเมนตัม จากเอกสารต่าง ๆ เช่น ใบความรู้, หนังสือเรียน, อินเทอร์เน็ต เป็นต้น
2. นักเรียนเข้ากลุ่มทำกิจกรรมที่ 2 การออกแรงรับวัตถุ ตามใบกิจกรรมที่ 2 ครูถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ด้วยตัวอย่างคำถามต่อไปนี้
  - การปล่อยตุรทรายที่มีมวลเท่ากันจากที่สูงต่างกัน ความเร็วขณะกระทบมือเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
  - เมื่อปล่อยตุรทรายที่มีมวลต่างกัน จะมีความเร็วกระทบมือ เท่ากันหรือไม่อย่างไร
  - แรงที่ใช้ในการรับตุรทรายที่มีมวลต่างกัน แต่ตกจากที่สูงระดับเดียวกัน มีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
  - แรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุ ขึ้นอยู่กับปริมาณใด
3. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันอภิปราย ผลการทำกิจกรรม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ และสรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่า แรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุ ขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุ

#### ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

1. ครูอธิบายเพิ่มเติม และให้ความรู้ตามรายละเอียดในใบความรู้ ว่า ผลคูณระหว่างมวลกับความเร็ว เรียกว่า โมเมนตัม ซึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศเดียวกับทิศของความเร็ว และมีหน่วยเป็น กิโลกรัมเมตร/วินาที

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่า โมเมนตัมของวัตถุ เป็นปริมาณที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ซึ่งบอกสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ

#### ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase)

1. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 และ 4 เกี่ยวกับ โมเมนตัมและการคำนวณหาค่าโมเมนตัมของวัตถุ เมื่อบอกมวลและความเร็วของวัตถุ

2. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

#### ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนตรวจผลงานของกลุ่มของใบกิจกรรมแต่ละชุด พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง ความเข้าใจของกิจกรรมแต่ละชุด

2. นักเรียนตรวจสอบคำตอบ จากการอภิปราย หน้าชั้นเรียน

3. ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

4. ทำแบบทดสอบ หลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

#### ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ประจำวัน เช่น

- เหตุการณ์ที่รถยนต์วิ่งไปชนกำแพง ทำให้คนในรถยนต์ถึงกลับเสียชีวิต เพราะ คอหัก นักเรียนคิดว่า เรื่องนี้เกี่ยวข้องกับโมเมนตัม หรือไม่

- นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ได้อย่างไร (เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบได้หลากหลาย เช่น นักเรียนอาจตอบว่า ขับให้ช้าลงเพื่อลดโมเมนตัมของวัตถุ หรือ ดัดตั้งถุงลมนิรภัย เป็นต้น

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ความหมายของโมเมนตัมของวัตถุ สมการการคำนวณ และสรุปได้ว่า โมเมนตัมเป็นปริมาณที่บอกสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ และเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศตามทิศของความเร็วในการที่จะทำให้วัตถุหยุดนิ่งนั้น วัตถุที่มีโมเมนตัมมากจะทำให้หยุดการเคลื่อนที่ยากกว่าวัตถุที่มีโมเมนตัมน้อย

**แบบบันทึกใบกิจกรรมที่ 1**

ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม เวลา 5 นาที

องค์ความรู้เรื่อง .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เจ้าของผลงาน

- 1..... 4.....
- 2..... 5.....
- 3.....

## ใบกิจกรรมที่ 2



ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม เวลา 30 นาที

### จุดประสงค์

1. บอกความหมายของโมเมนตัมได้
2. บอกความสัมพันธ์ของแรงที่ใช้ในการหยุดวัตถุและ โมเมนตัมของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่

### วัสดุอุปกรณ์

1. ลูกทราย 2 ลูก
2. ไม้เมตร

### วิธีทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนใช้มือขวาลือลูกทรายหนึ่งลูกอยู่เหนือมือซ้าย ประมาณ 20 เซนติเมตร ปล่อยลูกทรายตกลงบนมือซ้าย โดยใช้มือซ้ายรับลูกทรายที่ตกลงมาให้หยุดนิ่ง
2. ทำการทดลองซ้ำ โดยให้มือขวาอยู่เหนือมือซ้ายประมาณ 50 เซนติเมตร แล้วปล่อยลูกทรายลงเดิม เปรียบเทียบแรงที่มือซ้ายรับลูกทราย เพื่อไม่ให้ลูกทรายเคลื่อนที่ในแต่ละครั้ง บันทึกผลการทำกิจกรรม
3. ทำการทดลองใหม่โดยให้มือขวาปล่อยลูกทราย 1 ลูกจากระดับที่อยู่เหนือมือซ้าย ประมาณ 30 เซนติเมตร และใช้มือซ้ายรับลูกทรายให้หยุดนิ่ง
4. ทำการทดลองซ้ำ แต่เปลี่ยนเป็นลูกทราย 2 ลูก มัดติดกัน ปล่อยลูกทรายที่ระยะความสูง 30 เซนติเมตร เท่ากัน เปรียบเทียบแรงที่มือซ้ายด้านลูกทรายเพื่อไม่ให้เคลื่อนที่ในแต่ละครั้ง บันทึกผลการทำกิจกรรม
5. นำผลการทำกิจกรรมมาอภิปราย ในประเด็นต่อไปนี้
  - การปล่อยลูกทรายที่มีมวลเท่ากันจากที่สูงต่างกัน ความเร็วขณะกระทบมือเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
  - เมื่อปล่อยลูกทรายที่มีมวลต่างกัน จะมีความเร็วกระทบมือ เท่ากันหรือไม่ อย่างไร
  - แรงที่ใช้ในการรับลูกทรายที่มีมวลต่างกัน แต่ตกจากที่สูงระดับเดียวกัน มีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
  - แรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุ ขึ้นอยู่กับปริมาณใด



6. สรุปและนำเสนอผลการศึกษา

แบบบันทึกการทำกิจกรรมที่ 2



ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
 หน่วยการเรียนรู้ โม่เมนตัมและการชน เรื่อง โม่เมนตัม เวลา 30 นาที

สมาชิกในกลุ่ม

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... |         |

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กรณีที่ 1 แรงที่รับดูงทรายที่มีมวลเท่ากัน ความสูงต่างกัน

.....

.....

กรณีที่ 2 แรงที่รับดูงทรายที่ความสูงระดับเดียวกัน มวลต่างกัน

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรมที่ 2

ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนีแล้วตอบคำถาม

1. การปล่อยดูงทรายที่มีมวลเท่ากันจากที่สูงต่างกัน ความเร็วขณะกระทบมือ เท่ากันหรือไม่  
 อย่างไร (1 คะแนน)

.....

.....

2. เมื่อปล่อยดูงทรายที่มีมวลต่างกัน จะมีความเร็วกระทบมือ เท่ากันหรือไม่ อย่างไร  
 (1 คะแนน)

.....

.....



3. แรงที่ใช้ในการรับดูทรายที่มีมวลต่างกัน แต่ตกจากที่สูงระดับเดียวกัน มีค่าเท่ากันหรือไม่  
อย่างไร (1 คะแนน)

.....  
.....

4. แรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุ ขึ้นอยู่กับปริมาณใด (1 คะแนน)

.....  
.....



## ใบความรู้



ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม เวลา 20 นาที

เราทราบกันแล้วว่า วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะมีพลังงานจลน์ วัตถุใดมีพลังงานจลน์มาก จะมีความเร็วหรือมวลมาก วัตถุใดมีพลังงานจลน์น้อย จะมีความเร็วหรือมวลน้อย และวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะมีคุณสมบัติข้อหนึ่งคือ พยายามเคลื่อนที่ไปข้างหน้าตลอดเวลา วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ แรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุเป็นศูนย์ แต่ถ้าจะให้วัตถุที่เคลื่อนที่หยุดลง เราจะต้องออกแรงกระทำกับวัตถุ และแรงนั้นจะต้องเป็นแรงต้านคือมีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ ถ้าเราใช้มือต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุก้อนหนึ่งซึ่งมีความเร็วมาก และวัตถุอีกก้อนหนึ่งซึ่งมีมวลเท่ากันแต่มีความเร็วน้อย เราจะรู้สึกออกแรงต้านไม่เท่ากัน วัตถุที่มีความเร็วมากจะต้องใช้แรงต้านมากกว่าและถ้าเราใช้มือต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุสองก้อนซึ่งมีความเร็วเท่ากัน แต่วัตถุก้อนหนึ่งมีมวลมากกว่าวัตถุอีกก้อนหนึ่ง วัตถุที่มีมวลมากต้องใช้แรงต้านมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ฉะนั้นเราสามารถบอกได้ว่าในการเคลื่อนที่ของวัตถุจะใช้แรงมากหรือน้อย ขึ้นกับมวลและความเร็วของวัตถุ ถ้าเรานำ มวลคูณกับความเร็ของวัตถุ เราเรียกค่าที่ได้ว่า โมเมนตัมของวัตถุ

โมเมนตัม เป็นปริมาณหนึ่งซึ่งบอกสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ และเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศทางตามทิศของความเร็วในการที่จะทำให้วัตถุหยุดนิ่งนั้น วัตถุที่มีโมเมนตัมมากจะทำให้หยุดการเคลื่อนที่ยากกว่าวัตถุที่มีโมเมนตัมน้อย

เมื่อ  $P =$  โมเมนตัมของวัตถุ

$m =$  มวลของวัตถุ

$v =$  ความเร็วของวัตถุ

เขียนเป็นสมการได้ว่า

$$P = mv$$

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





## ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1

เข้าใจปัญหา

ของสัญลักษณ์ของค่านั่น

1. อ่านสถานการณ์ เขียนรูปง่ายประกอบ
2. วิเคราะห์ว่าต้องการ หาอะไร (คำตอบ) เขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั่น
3. พิจารณาว่ากำหนด ให้อะไร มา เขียนออกมาในรูป

ขั้นที่ 2

วางแผน

4. เลือก สมการ ที่สัมพันธ์กับสิ่งที่สถานการณ์ให้หา หรือที่กำหนดเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั่น
5. แทนค่า ข้อมูลตามสัญลักษณ์ในสมการ

ขั้นที่ 3

ดำเนินตามแผนงาน

6. แก้สมการ โดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4

ตรวจสอบผลงาน

แล้วตอบคำถามทวนสถานการณ์

7. ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่าง ๆ

ขั้นตอนไม่ยากเลย  
ลองดูก็ได้



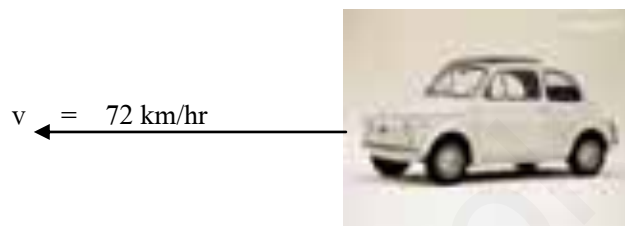


ตัวอย่างที่ 1 จงหาโมเมนตัมของรถยนต์มวล  $2 \times 10^3$  กิโลกรัม ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตร/ชั่วโมง

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

- เขียนรูปตามสถานการณ์ได้ดังนี้



- วิเคราะห์สิ่งที่ให้โจทย์ต้องการทราบ คือ โมเมนตัม
- พิจารณาสิ่งที่กำหนดมาให้ คือ

$$m = 2 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$v = 72 \text{ km/hr} = 20 \text{ m/s}$$

ขั้นที่ 2 วางแผน

- สมการ  $P = mv$
- แทนค่า  $P = (2 \times 10^3 \text{ kg})(20 \text{ m/s})$

ขั้นที่ 3 ดำเนินงานตามแผน

- แก้สมการ จะได้  $P = (2 \times 10^3 \text{ kg})(20 \text{ m/s})$

$$\text{ดังนั้น } P = 4 \times 10^4 \text{ kg.m/s}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

- คำตอบ คือ โมเมนตัม มีขนาด  $4 \times 10^4 \text{ kg.m/s}$

$$\text{ตรวจคำตอบ จาก } P = mv \text{ เมื่อ } P = 4 \times 10^4 \text{ kg.m/s}$$

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

$$\text{ดังนั้น } 4 \times 10^4 \text{ kg.m/s} = 4 \times 10^4 \text{ kg.m/s}$$

ดังนั้น **ตอบ** ขนาดโมเมนตัมของรถยนต์เท่ากับ  $4 \times 10^4$  กิโลกรัม.เมตร / วินาที

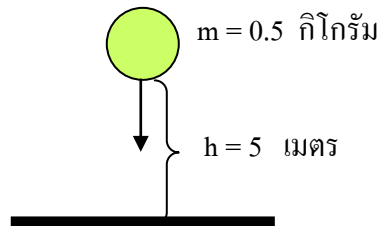


ตัวอย่างที่ 2 ปล่อยลูกเทนนิสมวล 0.5 กิโลกรัม จากจุดซึ่งสูงจากพื้น 5 เมตร เมื่อลูกเทนนิสกระทบพื้น จะมีโมเมนตัมเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ได้ดังนี้



2. วิเคราะห์สิ่งที่ให้โจทย์ต้องการทราบ คือ โมเมนตัม  
3. พิจารณาส่งที่กำหนดให้ คือ

$$m = 0.5 \text{ kg}$$

$$h = 5 \text{ m}$$

$$v = ? \text{ m/s}$$

ขั้นที่ 2 วางแผน

4. หา  $v$  ก่อน แล้วหา  $P$

4.1 สมการ  $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$

4.2 สมการ  $P = mv$

5. แทนค่า

5.1  $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$

$$v^2 = 2gh$$

$$v^2 = (2) \times (10 \text{ m/s}^2) \times (5 \text{ m})$$

5.2  $P = mv$

$$P = (0.5 \text{ kg}) v$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินงานตามแผน

6. แก้สมการ หา  $v$

6.1 จะได้  $v^2 = (2 \text{ kg}) \times (10 \text{ m/s}^2) \times (5 \text{ m})$

$$v = \sqrt{2 \times 10 \times 5}$$

ดังนั้น  $v = 10 \text{ m/s}$



$$6.2 \quad P = (0.5 \text{ kg}) v$$

$$P = (0.5 \text{ kg})(10 \text{ m/s})$$

ดังนั้น

$$P = 5 \text{ kg.m/s}$$

#### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

7. คำตอบ คือ โมเมนตัม มีขนาด 5 kg.m/s

7.1 ตรวจสอบคำตอบ จาก  $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$  เมื่อ  $v = 10 \text{ m/s}$

จะได้  $10^2 \text{ m/s} = (2 \text{ kg}) \times (10 \text{ m/s}^2) \times (5 \text{ m})$

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

ดังนั้น

$$10 \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$$

7.2 ตรวจสอบคำตอบ จาก  $P = mv$  เมื่อ  $P = 5 \text{ kg.m/s}$

จะได้  $5 \text{ kg.m/s} = (0.5 \text{ kg}) v$

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

ดังนั้น

$$5 \text{ kg.m/s} = 5 \text{ kg.m/s}$$

ดังนั้น **ตอบ** ลูกเทนนิสมีขนาดโมเมนตัมเท่ากับ 5 กิโลกรัม.เมตร / วินาที



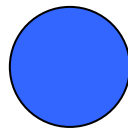
## ใบกิจกรรมที่ 3

ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม เวลา 20 นาที

คำชี้แจง จากสถานการณ์ต่อไปนี้ ให้นักเรียนตอบคำถาม ข้อ 1 – ข้อ 3

ถ้าปล่อย ลูกปิงปอง ลูกเทนนิส ลูกบอล และลูกเหล็ก ให้ตกจากที่สูง 10 เมตร เท่ากัน

ลูกปิงปอง ลูกเทนนิส ลูกบอล ลูกเหล็ก สูงจากพื้น 10 เมตร



1. จะต้องออกแรงในการรับวัตถุดังกล่าวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด ถ้าออกแรงรับวัตถุไม่เท่ากัน จะต้องออกแรงรับวัตถุมากหรือน้อย อย่างไร ( 1 คะแนน )

.....

.....

.....

2. ถ้าปล่อยวัตถุชนิดเดียวกัน ให้ตกจากตึกสูงที่มีระดับความสูงต่างกัน ความเร็วสุดท้ายก่อนกระทบพื้นของวัตถุจะเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด ( 1 คะแนน )

.....

.....

.....

3. การออกแรงรับวัตถุ เพื่อให้วัตถุหยุดนิ่ง จะมีค่ามากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง ( 1 คะแนน )

.....

.....

.....



### ใบกิจกรรมที่ 4



ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม เวลา 30 นาที

#### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตอบคำถามลงไปในช่วงว่างให้สมบูรณ์ถูกต้อง
2. ใช้เวลา 30 นาที

❶ โมเมนตัม คืออะไร ( 1 คะแนน )

.....

.....

.....

❷ ปริมาณ โมเมนตัมของวัตถุ ขึ้นกับปริมาณใดบ้าง ( 1 คะแนน )

.....

.....

.....

❸ รถบรรทุกชนิดเดียวกันและมีขนาดเท่ากัน 2 คัน คันหนึ่งบรรทุกของจนเต็ม อีกคันหนึ่งไม่มีของบรรทุก รถสองคันนี้แล่นด้วยอัตราเร็วเท่ากัน ในการทำให้รถบรรทุกทั้งสองหยุดในระยะทางที่เท่ากัน บนถนนสายเดียวกัน รถคันใดต้องใช้แรงต้านมากกว่า เพราะเหตุใด ( 1 คะแนน )

.....

.....

.....



๔ วัตถุมวล 1 kg กำลังเคลื่อนที่ไปทางทิศใต้ด้วยความเร็ว 5 m/s จะมีโมเมนตัมเท่าไร ( 10 คะแนน )

### วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา ( 2 คะแนน )

1. เขียนรูปตามสถานการณ์โจทย์ ได้ดังนี้

2. วิเคราะห์สิ่งที่ให้หาคือ.....

3. พิจารณาสีที่กำหนดให้ คือ

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผน ( 3 คะแนน )

4. สมการ .....

5. แทนค่า .....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินงานตามแผน ( 3 คะแนน )

6. การแก้สมการ .....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน ( 2 คะแนน )

7. คำตอบ คือ .....

ตรวจคำตอบ .....

.....

.....



๕ จงหาโมเมนตัมของรถบรรทุกที่มีมวล  $1.5 \times 10^4$  กิโลกรัม กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 36 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ไปทางทิศตะวันออก (10 คะแนน)

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

1. เขียนรูปตามสถานการณ์โจทย์ ได้ดังนี้

2. วิเคราะห์สิ่งที่ให้หาคือ.....

3. พิจารณาสีที่กำหนดให้ คือ

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผน (3 คะแนน)

4. สมการ .....

5. แทนค่า .....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินงานตามแผน (3 คะแนน)

6. การแก้สมการ .....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน (2 คะแนน)

7. คำตอบ คือ .....

ตรวจคำตอบ .....

.....

.....



## แบบทดสอบหลังเรียน

## เรื่อง โมเมนตัม

## คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
2. นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

## 1. ข้อใดต่อไปนี้มีโมเมนตัมน้อยที่สุด

- ก. ลูกวอลเลย์บอลกำลังถูกโยนขึ้นเพื่อจะเสิร์ฟ
- ข. รถบรรทุกขนาด 30 ตัน จอดเสียอยู่ข้างทาง
- ค. นักเรียนวิ่งเล่นอยู่ท่ามกลางสนาม
- ง. ลูกบาสกำลังกลิ้งอยู่บนห่วง

## 2. วัตถุที่มีโมเมนตัมจำเป็นต้องมีปริมาณใดต่อไปนี้

- ก. การดล
- ข. ความเร่ง
- ค. พลังงานศักย์
- ง. พลังงานจลน์

## 3. ข้อใดถูกต้อง

1. โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศไปทางเดียวกับทิศความเร็ว
2. โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศไปทางเดียวกับทิศการเคลื่อนที่
3. กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนตัมกับความเร็ว ความชันกราฟมีค่าเท่ากับมวลของวัตถุ
4. กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนตัมกับความเร็ว ความชันกราฟมีหน่วยเช่นเดียวกับหน่วย

ของมวล

- ก. 1
- ข. 1, 2
- ค. 1, 2, 3
- ง. 1, 2, 3, 4





4. ปล่อยวัตถุมวล 100 g ให้ตกจากที่สูง 20 m โมเมนตัมของวัตถุขณะที่ชนพื้นเป็นเท่าใด (ให้  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)

- ก. 2 N.S
- ข. 10 N.S
- ค. 20 N.S
- ง. 80 N.S

5. จงหาโมเมนตัมของรถยนต์มวล  $2 \times 10^3$  kg ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 72 km/hr

- ก.  $6 \times 10^4$  kg.m/s
- ข.  $4 \times 10^4$  kg.m/s
- ค.  $2 \times 10^4$  kg.m/s
- ง.  $10^4$  kg.m/s

6. ลูกบอลตกกระทบพื้น แล้วสะท้อนกลับด้วยอัตราเร็วเท่าเดิม ลูกบอลมีปริมาณที่เปลี่ยนไปคือ

- 1. โมเมนตัม
- 2. พลังงานจลน์
- 3. ความเร็ว

คำตอบที่ถูกต้องคือ

- ก. 1, 2, 3
- ข. 2, 3
- ค. 1, 3
- ง. 1, 2

7. โมเมนตัมของวัตถุที่เปลี่ยนไปเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับ

- ก. ความเร็วต้น
- ข. ความเร็วเฉลี่ย
- ค. ความเร็วปลาย
- ง. ความเร็วที่เปลี่ยนไป

8. แรงที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

- 1. มวล
- 2. ความเร็ว
- 3. เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนโมเมนตัม

คำตอบที่ถูกต้องคือ

- ก. 1, 2, 3
- ข. 2, 3
- ค. 1, 3
- ง. 1, 2



9. ปาว์ตมวล  $0.5 \text{ kg}$  ขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็ว  $20 \text{ m/s}$  เมื่อเวลาผ่านไป  $4 \text{ s}$  โมเมนตัมเปลี่ยนไปเท่าใด

ก.  $30 \text{ N}\cdot\text{s}$

ข.  $20 \text{ N}\cdot\text{s}$

ค.  $10 \text{ N}\cdot\text{s}$

ง.  $5 \text{ N}\cdot\text{s}$

10. วัตถุมวล  $2 \text{ kg}$  ตกจากที่สูง  $500 \text{ m}$  จะมีการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมเท่าใดตั้งแต่เริ่มตกจนถึงพื้น

ก.  $50 \text{ N}\cdot\text{s}$

ข.  $100 \text{ N}\cdot\text{s}$

ค.  $200 \text{ N}\cdot\text{s}$

ง.  $1,000 \text{ N}\cdot\text{s}$



แนวทางการบันทึกใบกิจกรรมที่ 1

ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม

องค์ความรู้เรื่อง .....ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับความเร่ง.....

ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วมากต้องใช้แรงใน  
การรับวัตถุมาก ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  
น้อยต้องใช้แรงในการรับวัตถุน้อย

## เฉลยใบกิจกรรมที่ 2

ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม

## คำถามท้ายกิจกรรมที่ 2

ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้อย่างรวดเร็วแล้วตอบคำถาม

1. การปล่อยลูกทรายที่มีมวลเท่ากันจากที่สูงต่างกัน ความเร็วขณะกระทบมือ เท่ากันหรือไม่  
อย่างไร (1 คะแนน)

*ความเร็วขณะกระทบมือไม่เท่ากัน*

2. เมื่อปล่อยลูกทรายที่มีมวลต่างกัน จะมีความเร็วกระทบมือ เท่ากันหรือไม่ อย่างไร  
(1 คะแนน)

*ความเร็วขณะกระทบมือไม่เท่ากัน*

3. แรงที่ใช้ในการรับลูกทรายที่มีมวลต่างกัน แต่ตกจากที่สูงระดับเดียวกัน มีค่าเท่ากันหรือไม่  
อย่างไร (1 คะแนน)

*แรงขณะกระทบมือไม่เท่ากัน*

4. แรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุ ขึ้นอยู่กับปริมาณใด (1 คะแนน)

*แรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุใดๆขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุนั้น*



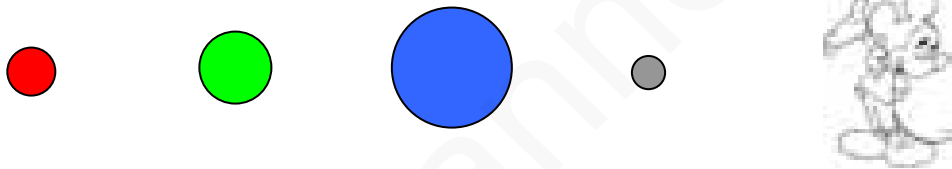
## เฉลยใบกิจกรรมที่ 3

ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม

คำชี้แจง จากสถานการณ์ต่อไปนี้ ให้นักเรียนตอบคำถาม ข้อ 1 – ข้อ 3

ถ้าปล่อย ลูกปิงปอง ลูกเทนนิส ลูกบอล และลูกเหล็ก ให้ตกจากที่สูง 10 เมตร เท่ากัน

ลูกปิงปอง ลูกเทนนิส ลูกบอล ลูกเหล็ก สูงจากพื้น 10 เมตร



1. จะต้องออกแรงในการรับวัตถุดังกล่าวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด ถ้าออกแรงรับวัตถุไม่เท่ากันจะต้องออกแรงรับวัตถุมากหรือน้อย อย่างไร (1 คะแนน)

*แรงที่ใช้รับไม่เท่ากัน โดยแรงที่ใช้รับวัตถุที่มีมวลมากจะมีค่ามากกว่าแรงที่ใช้รับวัตถุที่มีมวลน้อย*

2. ถ้าปล่อยวัตถุชนิดเดียวกัน ให้ตกจากตึกสูงที่มีระดับความสูงต่างกัน ความเร็วสุดท้ายก่อนกระทบพื้นของวัตถุจะเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

*วัตถุที่ปล่อยจากระดับสูงจะมีความเร็วมากกว่าวัตถุที่ปล่อยจากระดับต่ำขณะกระทบมือ*

3. การออกแรงรับวัตถุ เพื่อให้วัตถุหยุดนิ่ง จะมีค่ามากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง (1 คะแนน)

*แรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุใดๆขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุนั้น*

## เฉลยใบกิจกรรมที่ 4

ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน เรื่อง โมเมนตัม

❶ โมเมนตัม คืออะไร (1 คะแนน)

คือปริมาณที่บอกสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ และเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศตามทิศ  
ของความเร็วในการที่จะทำให้วัตถุหยุดนิ่งนั้น วัตถุที่มีโมเมนตัมมากจะทำให้หยุดการเคลื่อนที่ยาก  
กว่าวัตถุที่มีโมเมนตัมน้อย

❷ ปริมาณโมเมนตัมของวัตถุ ขึ้นกับปริมาณใดบ้าง (1 คะแนน)

มวลและความเร็วของวัตถุ

❸ รถบรรทุกชนิดเดียวกันและมีขนาดเท่ากัน 2 คัน คันหนึ่งบรรทุกของจนเต็ม อีกคันหนึ่งไม่มีของ  
บรรทุก รถสองคันนี้แล่นด้วยอัตราเร็วเท่ากัน ในการทำให้รถบรรทุกทั้งสองหยุดในระยะทางที่  
เท่ากัน บนถนนสายเดียวกัน รถคันใดต้องใช้แรงต้านมากกว่า เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

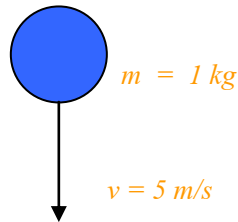
รถคันที่บรรทุกจนเต็ม ต้องใช้แรงต้านมากกว่า เพราะมีโมเมนตัมมากกว่า  
รถบรรทุกที่ไม่มีของบรรทุก

๔ วัตถุมวล 1 kg กำลังเคลื่อนที่ไปทางทิศใต้ด้วยความเร็ว 5 m/s จะมีโมเมนตัมเท่าไร (10 คะแนน)

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

1. เขียนรูปตามสถานการณ์โจทย์ได้ดังนี้



2. วิเคราะห์สิ่งที่ให้หาคือ โมเมนตัม

3. พิจารณาสีที่กำหนดให้ คือ

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

$$P = ? \text{ kg.m/s}$$

ขั้นที่ 2 วางแผน (3 คะแนน)

4. สมการ  $P = mv$

5. แทนค่า  $P = (1)(5)$

ขั้นที่ 3 ดำเนินงานตามแผน (3 คะแนน)

6. การแก้สมการ  $P = (1)(5)$

$$= 5 \text{ kg.m/s}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน (2 คะแนน)

7. คำตอบ คือ โมเมนตัม มีขนาด 5 kg.m/s

ตรวจคำตอบ จาก  $P = mv$  เมื่อ  $P = 5 \text{ kg.m/s}$

$$\text{จะได้ } 5 \text{ kg.m/s} = (1\text{kg})(5 \text{ m/s})$$

$$\text{ดังนั้น } 5 \text{ kg.m/s} = 5 \text{ kg.m/s}$$

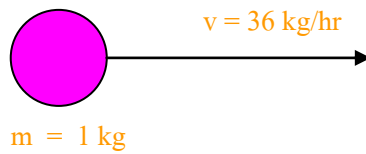
ดังนั้น ตอบ ขนาดโมเมนตัมของรถยนต์เท่ากับ 5 กิโลกรัม.เมตร / วินาที มีทิศไปทางใต้

๕ จงหาโมเมนตัมของรถบรรทุกที่มีมวล  $1.5 \times 10^4$  กิโลกรัม กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 36 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ไปทางทิศตะวันออก (10 คะแนน)

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

1. เขียนรูปตามสถานการณ์โจทย์ ได้ดังนี้



2. วิเคราะห์สิ่งที่ให้หาคือ โมเมนตัมของรถบรรทุก

3. พิจารณาสั่งที่กำหนดให้ คือ

$$m = 1.5 \times 10^4 \text{ kg}$$

$$v = 36 \text{ km/hr} = 10 \text{ m/s}$$

$$P = ? \text{ kg.m/s}$$

ขั้นที่ 2 วางแผน (3 คะแนน)

4. สมการ จาก  $P = mv$

5. แทนค่า  $P = (1.5 \times 10^4 \text{ kg})(10 \text{ m/s})$

ขั้นที่ 3 ดำเนินงานตามแผน (3 คะแนน)

$$\begin{aligned} 6. \text{ การแก้สมการ } P &= (1.5 \times 10^4)(10) \\ &= 1.5 \times 10^5 \text{ kg.m/s} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน (4 คะแนน)

7. คำตอบ คือ โมเมนตัม มีขนาด  $1.5 \times 10^5 \text{ kg.m/s}$

ตรวจคำตอบ จาก  $P = mv$  เมื่อ  $P = 1.5 \times 10^5 \text{ kg.m/s}$

$$\text{จะได้ } 15 \text{ kg.m/s} = (1.5 \times 10^4 \text{ kg})(10 \text{ m/s})$$

$$\text{ดังนั้น } 15 \text{ kg.m/s} = 15 \text{ kg.m/s}$$

ดังนั้น ตอบ ขนาดโมเมนตัมของรถยนต์เท่ากับ 15 กิโลกรัม.เมตร / วินาที มีทิศไปทางตะวันออก

เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน



ข้อ	ก่อนเรียน	หลังเรียน
	คำตอบ	คำตอบ
1	ข	ข
2	ก	ง
3	ง	ข
4	ข	ก
5	ง	ข
6	ก	ค
7	ก	ง
8	ค	ก
9	ค	ข
10	ข	ก



### บรรณานุกรม

กรมสามัญศึกษา. แผนการสอนวิชาฟิสิกส์ ว 022 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา  
ลาดพร้าว ; 2543

คณาจารย์แม่ค . ComPact ฟิสิกส์ ม. 4 . กรุงเทพฯ : ที.เค.ออฟเซท แอนด์ พริ้นท์ การพิมพ์ ; 2551.

อาจารย์ช่วง ทมทิตชงศ์ และคณะ. ตะลุยคลังข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย ฟิสิกส์ A-NET . กรุงเทพฯ :  
อมรการพิมพ์ ; 2537.

—————. ฟิสิกส์ 2 ม.4 . กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์ ; 2537.