



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

รายวิชา ว23101

ชุดกิจกรรมที่ 1

ความเร่งและผลของแรงลัพธ์



นางสินีทธิ์ วงศ์ธิดาธร

ครูชำนาญการ โรงเรียนพานพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย เขต 36

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แรงและการเคลื่อนที่ จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว23101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งชุดกิจกรรมมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ภายในเล่มได้รวบรวมเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาและมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด วิเคราะห์ สามารถสรุปผลได้องค์ความรู้ที่ผ่านการสำรวจตรวจสอบอย่างรอบคอบ

การจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แรงกับการเคลื่อนที่ ได้จัดทำทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

- | | | |
|--------|---|--------------------------------|
| ชุดที่ | 1 | ความเร่งและผลของแรงลัพธ์ |
| ชุดที่ | 2 | แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา |
| ชุดที่ | 3 | แรงพยุ่ง |
| ชุดที่ | 4 | แรงเสียดทาน |
| ชุดที่ | 5 | โมเมนต์ของแรง |
| ชุดที่ | 6 | การใช้ประโยชน์จากโมเมนต์ของแรง |
| ชุดที่ | 7 | การเคลื่อนที่ของวัตถุ |

สำหรับฉบับนี้เป็นชุดที่ 1 ความเร็วและความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แรงและการเคลื่อนที่ จะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนและครูในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

สินิทธิ วงศ์ธิดาจร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	3
ผังมโนทัศน์	4
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	5
กิจกรรมที่ 1.1 ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ	9
กิจกรรมที่ 1.2 ความเร็วของวัตถุ	15
กิจกรรมที่ 1.3 ความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ	19
กิจกรรมที่ 1.4 ทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับความเร็วและความเร่ง	25
แบบทดสอบหลังเรียน	27
ประเมินตนเอง	30
บรรณานุกรม	31

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. เวลาสำหรับชุดกิจกรรมที่ 1 ความเร็วและความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ใช้เวลาทั้งหมด 3 ชั่วโมง
2. การดำเนินกิจกรรมในชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้
 - ศึกษาจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม
 - ศึกษาคำชี้แจงและขั้นตอนการทำกิจกรรม
 - ลงมือปฏิบัติการตามขั้นตอน
 - ทำแบบทดสอบหลังเรียน
 - ประเมินผลตนเอง
3. ขณะปฏิบัติกิจกรรมควรทำด้วยความตั้งใจ และพยายามให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้จัดเก็บอุปกรณ์ส่งคืน

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัด

- ว4.1 ม. 3/1 อธิบายความเร่งและผลของแรงลัพธ์ที่ทำต่อวัตถุ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เปลี่ยนแปลงเป็นการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง เมื่อแรงลัพธ์มีค่าไม่เท่ากับศูนย์กระทำต่อวัตถุ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถอธิบายความเร็ว ความเร่ง และผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

ด้านทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด (P)

- นักเรียนสามารถสืบค้นและทดลองเรื่องความเร็ว ความเร่ง และผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน ปฏิบัติการทดลอง รายงานผลการทดลองสำเร็จ

กิจกรรมที่ 1.1 ความเร็วและความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

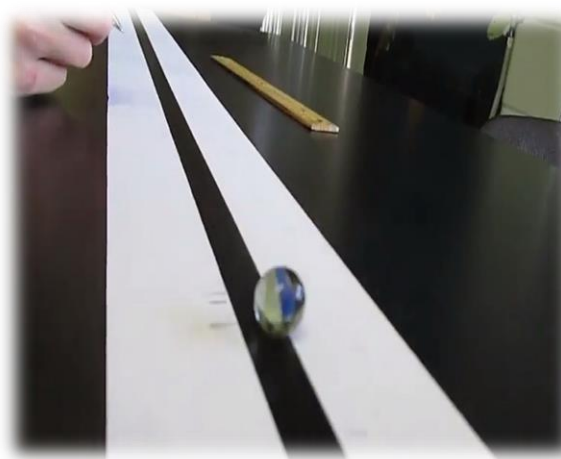
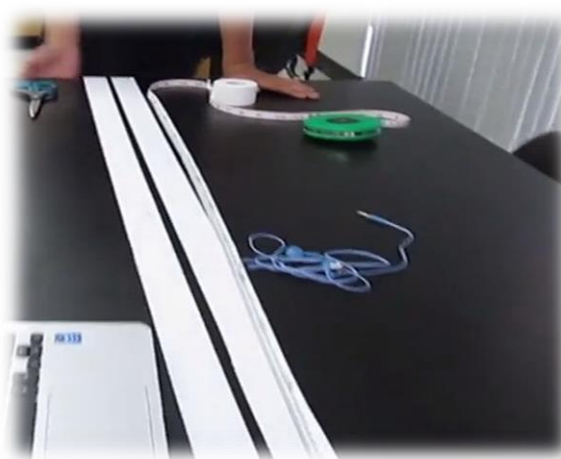
- เพื่ออธิบายและทดลองวัดความเร็วของวัตถุที่มีการเคลื่อนที่
- เพื่อคำนวณหาความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

วัสดุอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1	รถของเล่น	1 คัน
2	ลูกแก้ว	1 ลูก
3	เทปขาว	2.5 เมตร
4	สายวัด	1 เส้น
5	อุปกรณ์จับเวลา (โทรศัพท์เคลื่อนที่)	1 เครื่อง
	ปากกาเมจิกต่างสี	3 ด้าม

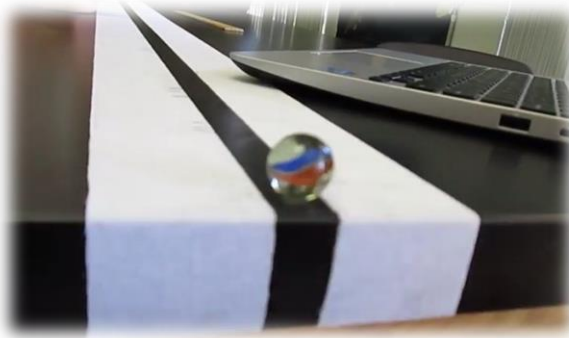
วิธีทำกิจกรรม

1. นักเรียนทดลองวัดความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกแก้วโดยติดเทปขาว 2 เส้นบนพื้นโต๊ะห่างกัน 1 เซนติเมตร ตลอดความยาวของโต๊ะเพื่อทำเป็นรางให้ลูกแก้วเคลื่อนที่

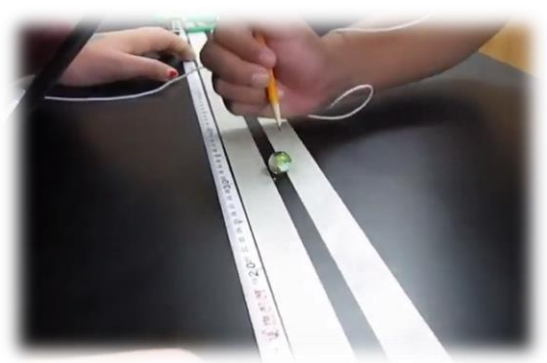
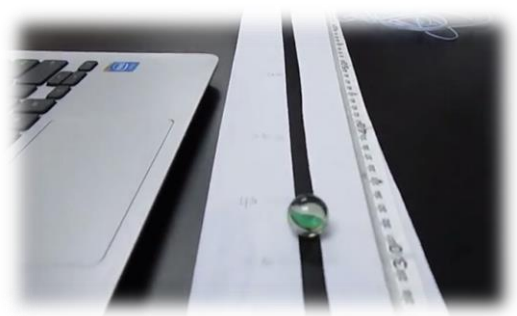


2. รองขาโต๊ะด้วยหนังสือเพื่อทำให้โต๊ะเป็นพื้นเอียงตามความยาวของโต๊ะ

3. ทำเครื่องหมายจุดเริ่มต้น



4. วางลูกแก้วบนรางตรงตำแหน่งจุดเริ่มต้น ปลดปล่อยลูกแก้วเคลื่อนที่พร้อมกับทำเครื่องหมายบนเทป การตรงกับตำแหน่งการเคลื่อนที่ของลูกแก้วทุกๆ 1 วินาที



5. บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลจากการทำกิจกรรม

วินาที ที่	ระยะห่างระหว่างจุด (ซ.ม)				ความเร็ว (เมตร/วินาที)	ความเร่ง (เมตร/วินาที ²)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย		
1						
2						
3						
4						
5						

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างระหว่างจุดกับช่วงเวลา



คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

- จุดบนเทปการเคลื่อนที่แต่ละจุดมีลักษณะดังนี้
.....
.....
- จากการศึกษาจุดที่ลูกแก้วเคลื่อนที่ในแต่ละวินาที ความเร็วของลูกแก้วมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....
.....
- เมื่อเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างระหว่างจุดกับช่วงเวลา จะได้กราฟที่มีลักษณะอย่างไร
.....
.....

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1.1 ความเร็วและความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ตอนที่ 1 ความเร็วของวัตถุ

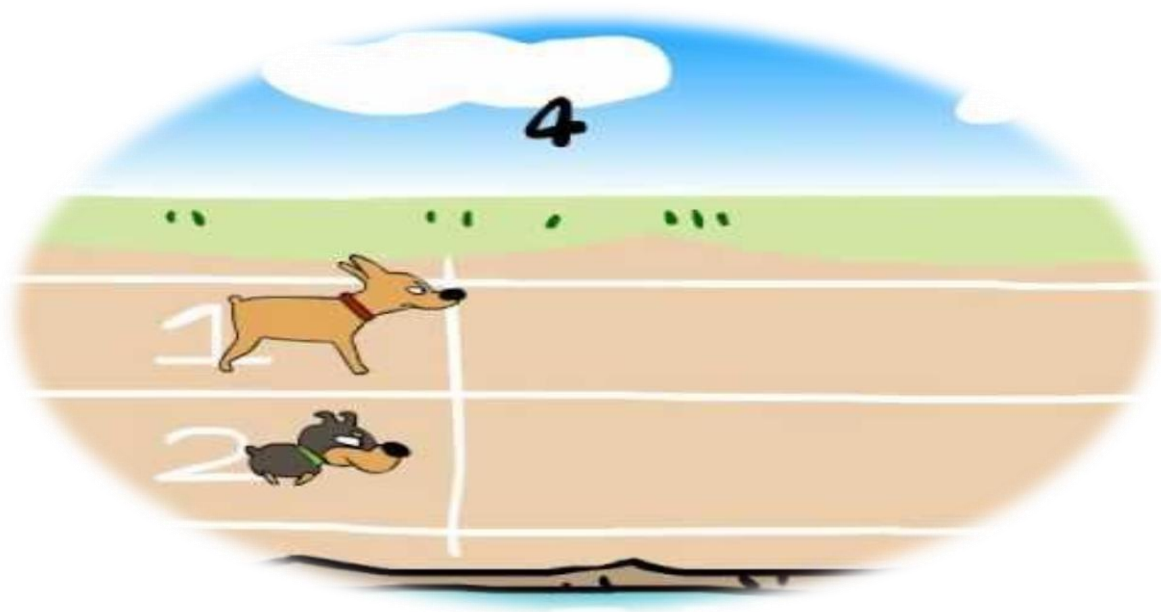
จากกิจกรรม นักเรียนสามารถคำนวณหาความเร็วและอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ได้จากอัตราส่วนของระยะกระจัดกับช่วงเวลาหรืออัตราส่วนของระยะทางกับช่วงเวลาดังนี้

ความเร็ว (Velocity) คือ การกระจัดที่เปลี่ยนแปลงไปในหนึ่งหน่วยเวลา เป็น ปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที หรือ m/s

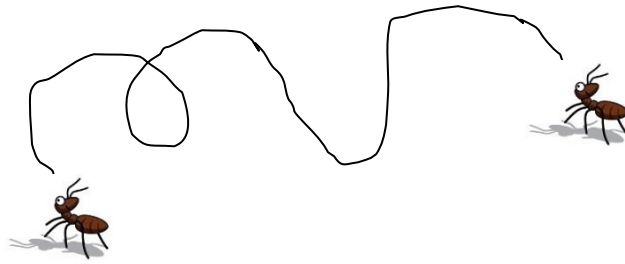
$$\bar{v} = \frac{\bar{s}}{t}$$

อัตราเร็ว (Speed) คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที หรือ m/s

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



ตัวอย่างการคำนวณ มดตัวหนึ่ง เดินได้เป็นระยะทาง 10 เมตร ในเวลา 2 วินาที จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยของมดตัวนี้



วิธีทำ

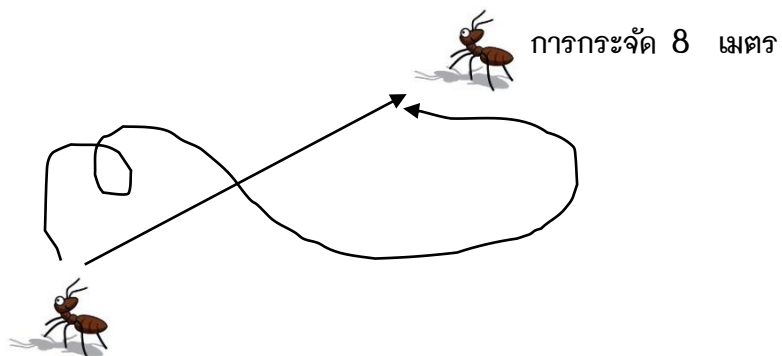
จาก $v = \frac{s}{t}$

แทนค่า $v = \frac{10m}{2s}$

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

ตอบ มดตัวนี้มีอัตราเร็วเฉลี่ย 5 m/s เมตรต่อวินาที

ตัวอย่างการคำนวณ มดตัวหนึ่งเดินได้เป็นระยะทาง 10 เมตร และการกระจัด 8 เมตร ในเวลา 2 วินาที จงหาความเร็วเฉลี่ยของมดตัวนี้



วิธีทำ

จาก $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$

แทนค่า $\vec{v} = \frac{8m}{2s}$

$$\vec{v} = 4 \text{ m/s}$$

ตอบ มดตัวนี้มีความเร็วเฉลี่ย 4 m/s เมตรต่อวินาที

ตอนที่ 2 ความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ความเร่ง (Acceleration) คือ ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปในหนึ่งหน่วยเวลา หรืออัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที²

$$\text{ความเร่ง} = \frac{\text{ความเร็วที่เปลี่ยนไป}}{\text{ช่วงเวลาที่เปลี่ยนความเร็ว}}$$

$$\vec{a} = \frac{(\vec{V}_2 - \vec{V}_1)}{t_2 - t_1}$$

เมื่อ	$\vec{a}$	แทน	ความเร่ง มีหน่วยเป็นเมตร/วินาที ² (m/s ²)
	$\vec{V}_1$	แทน	ความเร็วเริ่มต้น มีหน่วยเป็นเมตร/วินาที (m/s)
	$\vec{V}_2$	แทน	ความเร็วสุดท้าย มีหน่วยเป็นเมตร/วินาที (m/s)
	t_1	แทน	เวลาเริ่มต้น มีหน่วยเป็นวินาที (s)
	t_2	แทน	เวลาสุดท้าย มีหน่วยเป็นวินาที (s)

ตัวอย่างการคำนวณหาความเร่ง

รถจักรยานยนต์เริ่มต้นเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง จนมีความเร็วเป็น 20 เมตร/วินาที ภายในเวลา 10 วินาที
รถจักรยานยนต์คันนี้ มีความเร่งเป็นเท่าไร

วิธีทำ โจทย์กำหนดความเร็วเริ่มต้น ($\vec{V}_1$) = 0 m/s ความเร็วสุดท้าย ($\vec{V}_2$) = 20 m/s
เวลา(t) = 10 s โจทย์ถามหา ความเร่ง ($\vec{a}$) = ?

$$\begin{aligned} \text{จากสมการ} \quad \vec{a} &= \frac{(\vec{V}_2 - \vec{V}_1)}{t_2 - t_1} \\ \vec{a} &= \frac{(20 - 0)}{10 - 0} \\ \vec{a} &= 2 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

ตอบ รถจักรยานยนต์คันนี้ มีความเร่ง 2 เมตรต่อวินาที² มีทิศทางคงเดิม(ทิศทางเดียวกับความเร็ว)

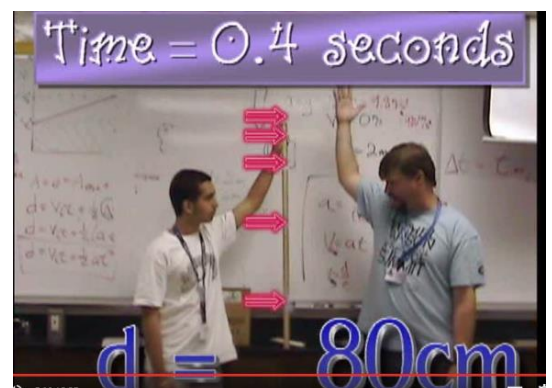
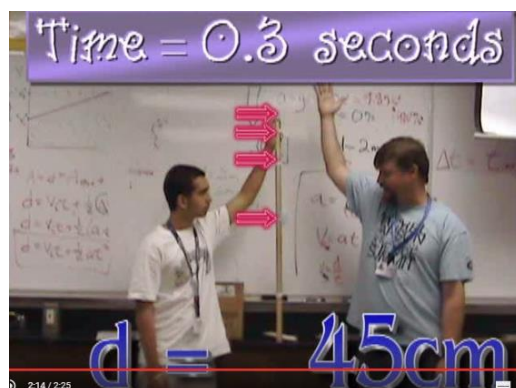
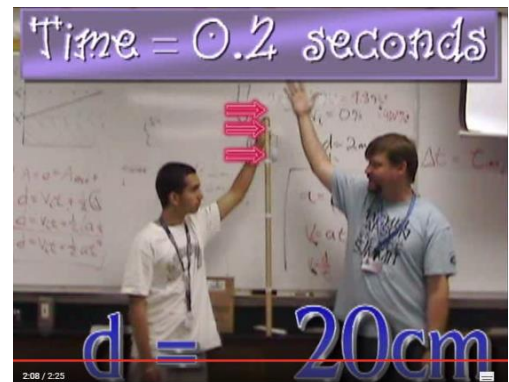
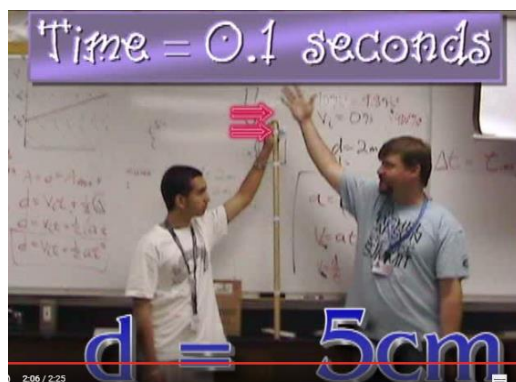
วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง

ในกรณีที่วัตถุมีการเคลื่อนที่ช้าลงเราจะคำนวณความเร่งได้ค่าที่เป็นลบ เรียกความเร่งในลักษณะนี้ว่า ความหน่วง

ความเร่งในการตกของวัตถุ

ขณะที่วัตถุกำลังตกสู่พื้นโลก จะมีแรง 2 แรงกระทำต่อวัตถุดังนี้

1. แรงที่ดึงวัตถุลงสู่พื้นเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก หรือแรงโน้มถ่วงของโลก คือ น้ำหนักของวัตถุ
2. แรงต้านอากาศที่กระทำต่อวัตถุในทิศขึ้น แต่แรงต้านอากาศมีขนาดน้อยมาก ดังนั้นแรงลัพธ์ของแรง 2 แรงที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ ความเร็วของวัตถุและทิศทางของแรงลัพธ์อยู่ในทิศทางลง ทำให้วัตถุเคลื่อนที่สู่พื้นโลกด้วยความเร่งคงตัว เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 9.80665 เมตร/วินาที² หรือโดยประมาณ 10 เมตร/วินาที² ที่ผิวโลก โดยใช้ g เป็นสัญลักษณ์แทน ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravitational acceleration) การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบนี้เรียกว่าการตกแบบเสรี (Free fall) ตัวอย่างดังภาพด้านล่าง

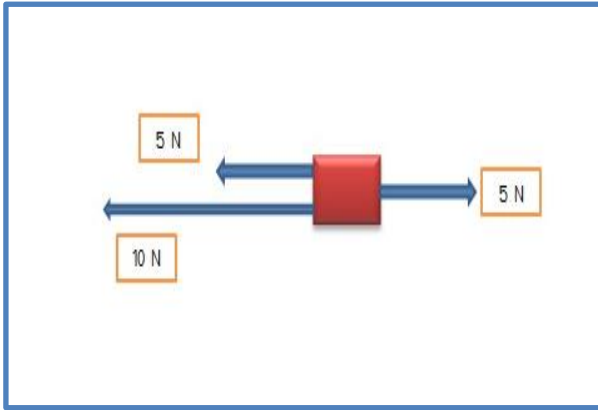


ภาพการตกแบบเสรี

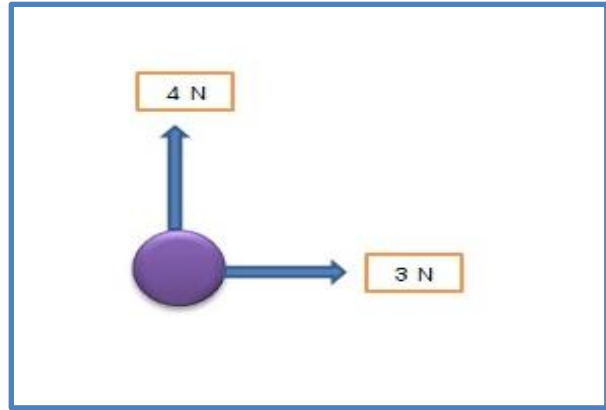
ที่มา www.youtube.com/watch?v=izXGpivLvGY

กิจกรรมที่ 1.2 ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

นักเรียนสังเกตและพิจารณาภาพด้านล่าง และให้นักเรียนเขียนเวกเตอร์แสดงผลของแรงลัพธ์



ภาพ ก



ภาพ ข

คำตอบภาพ ก

คำตอบภาพ ข



นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมจากใบ

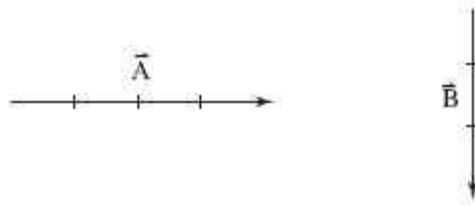
ความรู้ที่ 1.1

ใบความรู้ที่ 1.2 ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

แรงที่กระทำต่อวัตถุ

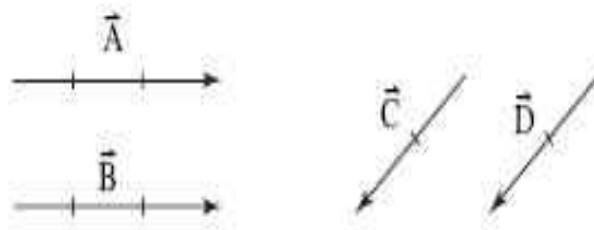
แรง (Force) หมายถึงปริมาณที่เกิดจากการถ่ายเทพลังงานไปยังวัตถุ และส่งผลให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ไปจากเดิม ซึ่งอาจมีการสัมผัสกับวัตถุโดยตรง เช่น แรงผลัก แรงดึง แรงยก เป็นต้น หรือไม่สัมผัสกับวัตถุ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก แรงไฟฟ้า เป็นต้น

ขนาดและทิศทางของแรง แรงเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง ซึ่งนักวิทยาศาสตร์เรียกปริมาณที่มีลักษณะดังกล่าวว่า **ปริมาณเวกเตอร์** โดยหน่วยของแรงคือ นิวตัน (N) ในการแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุจะใช้ลูกศรเป็นสัญลักษณ์โดยความยาวของลูกศรจะแทนขนาดของแรง และทิศทางของปลายลูกศรแสดงถึงทิศที่แรงกระทำเช่น



จากรูป เวกเตอร์ A มีขนาด 4 หน่วย ไปทางทิศตะวันออก เวกเตอร์ B มีขนาด 3 หน่วย ไปทางทิศใต้

เวกเตอร์ที่เท่ากัน เวกเตอร์ 2 เวกเตอร์จะเท่ากันก็ต่อเมื่อมีขนาดเท่ากันและทิศทางไปทางเดียวกัน เช่น



จากรูป เวกเตอร์ A เท่ากับ เวกเตอร์ B เขียนเป็นสัญลักษณ์ คือ $\vec{A} = \vec{B}$ เวกเตอร์ C เท่ากับ เวกเตอร์ D เขียนเป็นสัญลักษณ์ คือ $\vec{C} = \vec{D}$

เวกเตอร์ตรงข้ามกัน เวกเตอร์ 2 เวกเตอร์จะตรงข้ามกันก็ต่อเมื่อ เวกเตอร์ทั้งสองมีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน เช่น



จากรูป เวกเตอร์ A ตรงข้ามกับเวกเตอร์ B เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $\vec{A} = -\vec{B}$ หรือ $\vec{B} = -\vec{A}$
 เวกเตอร์ C ตรงข้ามกับเวกเตอร์ D เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $\vec{C} = -\vec{D}$ หรือ $\vec{D} = -\vec{C}$

ข้อควรทราบ ในการหาผลลัพธ์ของปริมาณเวกเตอร์ ทำได้โดยอาศัยวิธีการทางเวกเตอร์ ซึ่งต้องหาผลลัพธ์ทั้งขนาดและทิศทาง

การหาผลลัพธ์ของแรงหลายแรง

การรวมแรงซึ่งมีหลายแรงเพื่อจะหาแรงลัพธ์เพียงแรงเดียว นิยมใช้สัญลักษณ์ เรียกว่า (ซิกมา) แทน เพื่อรวมผลบวกที่มีแรงหลายๆ ค่า เช่น กระทำพร้อม ๆ กันที่จุดเดียว ดังนี้

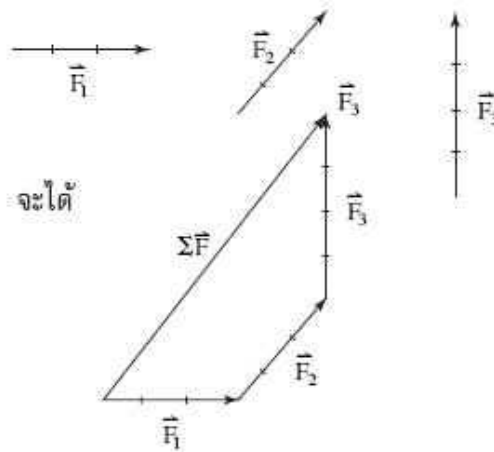
$$\text{แรงลัพธ์ } (\vec{R}) = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

เขียนแทนผลบวกด้วยสัญลักษณ์จะได้ว่า

$$\vec{R} = \Sigma \vec{F}$$

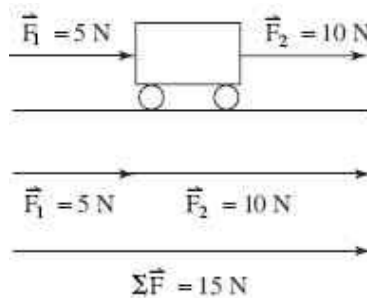
การรวมแรง คือ การหาค่าแรงลัพธ์ ($\Sigma \vec{F}$) ของแรงย่อยทั้งหมด มีวิธีการหาเหมือนกันกับเวกเตอร์ลัพธ์ เพราะแรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งอาจสรุปวิธีการหาแรงลัพธ์ได้ดังนี้

1. โดยวิธีการวาดรูปแบบทางต่อหัว การหาแรงลัพธ์ด้วยวิธี การนี้ทำได้โดยนำหางของแรงที่สองไปต่อกับหัวลูกศรของแรงแรกและนำหางของแรง ที่สามไปต่อกับหัวของแรงที่สอง ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนครบทุกแรง แรงลัพธ์ที่ได้ คือ แรงที่ลากจากหางของแรงแรกไปยังหัวของแรงสุดท้าย เช่น



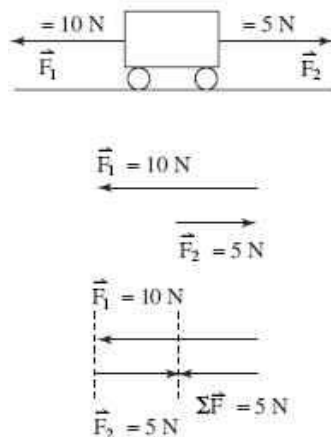
2. โดยวิธีการคำนวณ ใช้หาแรงลัพธ์ของแรงย่อยที่มี 2 แรง

1) แรงสองแรงไปในทางเดียวกัน แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับผลบวกของแรงทั้งสอง ส่วนทิศทางของแรงลัพธ์ไปทิศทางเดียวกับแรงทั้งสอง เช่น



$$\begin{aligned}\Sigma F &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \\ &= 5 + 10 \\ \therefore \Sigma F &= 15 \text{ นิวตัน (ไปทาง } \vec{F}_1, \vec{F}_2)\end{aligned}$$

2) แรงสองแรงสวนทางกัน แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสอง ทิศทางของแรงลัพธ์ไปทางแรงที่มีขนาดมาก เช่น



$$\begin{aligned}\Sigma F &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \\ \text{หรือ } |\Sigma F| &= \vec{F}_1 - \vec{F}_2 \\ &= 10 - 5 \text{ N} \\ \therefore \Sigma F &= 5 \text{ นิวตัน (ไปทาง } \vec{F}_1)\end{aligned}$$

ผลของแรงลัทธิต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ

วัตถุต่างๆ เมื่อมีแรงมากระทำ วัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพเดิมใน 3 ลักษณะ คือ

1. มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง
2. มีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว
3. มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาด

เมื่อแรงที่กระทบต่อวัตถุแตกต่างกัน ย่อมทำให้ผลของการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปด้วย ถ้าแรงที่กระทำมีค่ามาก การเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นผลของแรงนั้นย่อมมีการเปลี่ยนแปลงมากด้วย ในชีวิตประจำวัน การที่วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ จะเกิดจากอิทธิพลของแรง แรงที่พบตามธรรมชาติมีอยู่มากมายหลายชนิด ซึ่งก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้แตกต่างกัน

ข้อควรทราบ

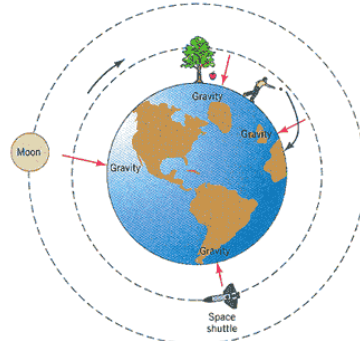
- แรงที่กระทำไปในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ จะทำให้วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้น
- แรงที่กระทำไปในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ จะทำให้วัตถุมีความเร็วลดลง



แรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูด (gravity)

เมื่อปล่อยมือจากวัตถุที่ถือไว้ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่ตกลงสู่พื้นเนื่องจากมีแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ หรือที่เรียกว่า **แรงโน้มถ่วง** ของโลก โดยแรงนี้จะมีค่ามากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุนั้นๆ โดยวัตถุที่มีมวลมากก็จะมีน้ำหนักมาก วัตถุที่มีมวลน้อยก็จะมีน้ำหนักน้อย นอกจากนี้แรงโน้มถ่วงยังขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างมวลทั้งสองอีกด้วย นั่นคือหากวัตถุอยู่ใกล้กันมากแรงโน้มถ่วงจะมีค่ามาก แต่หากวัตถุอยู่ไกลกันแรงโน้มถ่วงจะมีค่าน้อย

ประโยชน์ที่ได้จากแรงโน้มถ่วงของโลก เช่น ทำให้วัตถุต่างๆ ไม่ลอยออกไปนอกโลก ทำให้น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำและใช้พลังงานของน้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งนอกจากแรงโน้มถ่วงจะเป็นแรงธรรมชาติที่ดึงดูดวัตถุต่างๆ ให้ตกลงสู่พื้นโลกด้วยความเร่งแล้วยังเป็นแรงดึงดูดที่ทำให้ดวงจันทร์สามารถโคจรรอบโลกได้ และด้วยแรงลักษณะเดียวกันนี้เองที่ทำให้ดาวเคราะห์ต่างๆ สามารถโคจรรอบโลกได้เช่นกัน



ภาพที่ 1.1 แรงโน้มถ่วงของโลก

ที่มา : <http://www.atom.rmutphysics.com/charud/oldnews/7/index7.htm.2556>

รู้หรือไม่?

มวล (mass) เป็นสมบัติของก้อนสสารที่บ่งบอกถึงค่าความต้านทานในการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ หรือเป็นปริมาณที่แปรผันตรงกับค่าความต้านทานต่อการเกิดความเร่งเมื่อถูกแรงกระทำ หรือ มวล m ของวัตถุ หมายถึง ความเฉื่อยต่อการเคลื่อนที่ มวลมีหน่วยเป็น กิโลกรัม

น้ำหนัก (Weight) หมายถึง แรงที่เกิดจากความเร่งโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุ ดังนั้น ถ้าปล่อยให้วัตถุมวล m ตกลงอย่างอิสระ แรงสุทธิที่กระทำต่อวัตถุคือ น้ำหนักของมวล m คูณกับความเร่งโน้มถ่วงของโลก g นั่นเอง น้ำหนักมีหน่วยเป็น นิวตัน
จาก $F = ma$ จะได้ $w = mg$

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.3 ทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับความเร็วและความเร่ง

นักเรียนทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับความเร็วและความเร่งโดยทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่บนถนนใช้เวลา 5 นาที ได้ระยะทางทั้งหมด 200 เมตร รถยนต์คันนี้มีอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

2. เด็กหญิงเมษา เดินไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 150 เมตร เลี้ยวไปทางทิศเหนือ 100 เมตรแล้ว เลี้ยวไปทางทิศตะวันตก 50 เมตร จากนั้นเลี้ยวไปทางทิศใต้ 100 เมตร ใช้เวลา 10 นาที ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าวัตถุ A เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเริ่มต้น 5 เมตรต่อวินาที เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที วัตถุ A ยังเคลื่อนอยู่ในแนวเดิม โดยมีความเร็วเปลี่ยนไปเป็น 20 เมตร/วินาที จงหาความเร่งของวัตถุ

.....

.....

.....

.....

.....

4. รถจักรยานยนต์คันหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่จากที่อยู่นิ่งและความเร่ง 5 เมตรต่อวินาที² ถ้าใช้เวลา 10 วินาที รถจักรยานยนต์นี้จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. มะลิขับรถจักรยานยนต์มาด้วยความเร็ว 100 เมตร/วินาที เมื่อเห็นสุนัขจึงชะลอความเร็ว และหยุด โดยใช้เวลา 20 วินาที มะลิ ขับรถจักรยานยนต์ด้วยความเร่งเท่าใด

.....

.....

.....

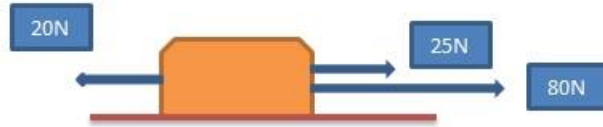
.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความเร็วและความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☐ ล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. แรงขนาด 20, 25 และ 80 นิวตัน ดังรูป จะได้แรงลัพธ์ของแรงมีค่าเท่าไร



- ก. 25 นิวตัน ไปทางขวา
 ข. 50 นิวตัน ไปทางขวา
 ค. 85 นิวตัน ไปทางขวา
 ง. 75 นิวตัน ไปทางขวา
2. ถ้าขับรถจากบ้านไปตามถนนตรงไปทางทิศตะวันตกเป็นระยะทาง 12 กม. แล้วเลี้ยวไปทางทิศเหนือเป็นระยะ 9 กม. ก็ถึงหน้าที่ทำงานพอดีโดยใช้เวลาเดินทาง 20 นาทีจงหาว่า รถมีอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าใด
- ก. 63 กม./ ชม.
 ข. 65 กม./ ชม.
 ค. 70 กม./ ชม.
 ง. 72 กม./ ชม.
3. การขับรถในข้อ 2 ขับด้วยความเร็วเฉลี่ยเท่าใด
- ก. 42 กม./ชม.
 ข. 45 กม./ชม.
 ค. 47 กม./ชม.
 ง. 49 กม./ชม.
4. นักเรียนวิ่งด้วยอัตราเร็วคงที่ 30 กิโลเมตร/ชม. จะวิ่งไปได้เป็นระยะทางเท่าใดในเวลา 5 นาที
- ก. 1.5 กิโลเมตร
 ข. 2.5 กิโลเมตร
 ค. 2.0 กิโลเมตร
 ง. 3.0 กิโลเมตร

5. การเคลื่อนที่ในข้อใดที่ทำให้มีอัตราเร็วเท่ากับความเร็ว

1. การวิ่งทางตรงระยะทาง 50 เมตร
2. การวิ่งรอบสนามครบ 1 รอบ
3. การขับรถวนรอบอ่างเก็บน้ำ รอบ
4. การว่ายน้ำจากขอบสระด้านหนึ่งไปยังขอบสระอีกด้านหนึ่ง

- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
- ข. ข้อ 2 และ 3
- ค. ข้อ 1 และ 4
- ง. ถูกทุกข้อ

6. คือความหมายของความเร่ง

- ก. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลา
- ข. การกระจัดที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา
- ค. ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา
- ง. ปริมาณที่วัดขนาดจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย

7. ขับรถจากบ้านไปหาเพื่อนใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที ถ้าระยะทางจากบ้านจนถึงบ้านเพื่อนเท่ากับ 90 กิโลเมตร อัตราเร็วเฉลี่ยของรถมีค่าเท่าใด

- ก. 90 กม./ ชม.
- ข. 60 กม./ ชม.
- ค. 30 กม./ ชม.
- ง. 10 กม./ ชม.

8. รถยนต์เคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร็วต้น 10 เมตร/วินาที มีความเร่งในการเคลื่อนที่ 2 เมตร/วินาที² เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที รถยนต์คันนี้จะมีความเร็วเท่าใด

- ก. 20 เมตร/วินาที
- ข. 30 เมตร/วินาที
- ค. 40 เมตร/วินาที
- ง. 50 เมตร/วินาที

9. รถคันหนึ่งมีความเร็วเริ่มต้นถึงความเร็วสุดท้ายแตกต่างกัน 8 เมตร/วินาที ใช้เวลาต่างกัน 4 วินาที จงหาความเร่งของรถคันนี้

ก. 1 เมตร/วินาที²

ข. 2 เมตร/วินาที²

ค. 3 เมตร/วินาที²

ง. 4 เมตร/วินาที²

10. ปกฤษีขี่จักรยานด้วยความเร็ว 4 เมตร/วินาที จากนั้นจึงทำการเร่งสม่ำเสมอเป็นเวลา 10 วินาที จนมีความเร็ว 10 เมตร/วินาที จักรยานมีความเร่งเท่าใด

ก. 0.4 เมตร/วินาที²

ข. 0.6 เมตร/วินาที²

ค. 0.8 เมตร/วินาที²

ง. 1.4 เมตร/วินาที²

แบบประเมินการในการเรียนรู้ของตนเอง

เรื่อง

คำชี้แจง

1. ให้บันทึกคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนของตนเองลงในช่องคะแนนแบบทดสอบ
2. ประเมินคะแนนการเรียนรู้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความหมายของการพัฒนาการเรียนรู้ให้ตรงกับความเป็นจริง

คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	การประเมินการเรียนรู้			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เกณฑ์ระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน

9 - 10	=	ดีมาก
7 - 8	=	ดี
5 - 6	=	ปานกลาง
น้อยกว่า 5	=	ปรับปรุง

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ประดับ นาคแก้ว และดาวัลย์ เสริมบุญสุข. (2551). หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- พัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2555). สถาบัน. คู่มือครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒนะและคณะ. (2555). หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ นิยมวิทยา.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). สถาบัน. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.
- สุรางค์ เปรมมาตุนและวรัญญา วงศ์สุวรรณ. (2556). คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท พี.เอ็น.เค แอนด์ สกายพรินต์ติ้ง. ลาดพร้าว.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.2551. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- แรงชนิดต่างๆที่ควรรู้จัก. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2556, จาก [http:// www.maceducation .com/ e-knowledge/2432210110/14.htm](http://www.maceducation.com/e-knowledge/2432210110/14.htm)
- Acceleration lab. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2556, จาก [http:// www.youtube.com/watch? v=dJS2IzR5v2E](http://www.youtube.com/watch?v=dJS2IzR5v2E)
- Force . สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2556, จาก [http:// www.youtube.com/watch? v=LEs9J2IQIZY](http://www.youtube.com/watch?v=LEs9J2IQIZY)
- Net Force Lab. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2556, จาก [http://www.youtube.com/watch? v=58GHPHfryY](http://www.youtube.com/watch?v=58GHPHfryY)