

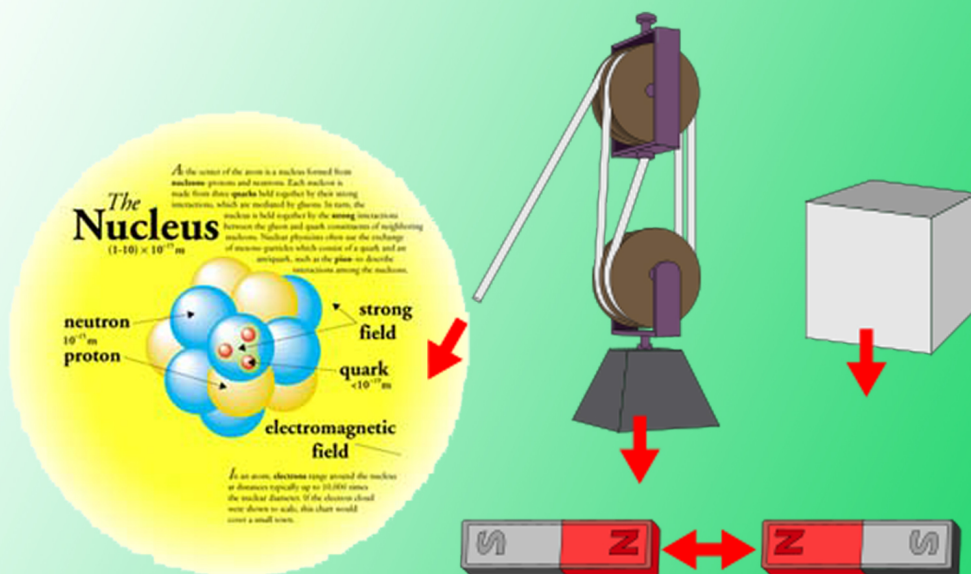
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

รายวิชา ว31101 การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ

หน่วยการเรียนรู้ แรงในธรรมชาติ

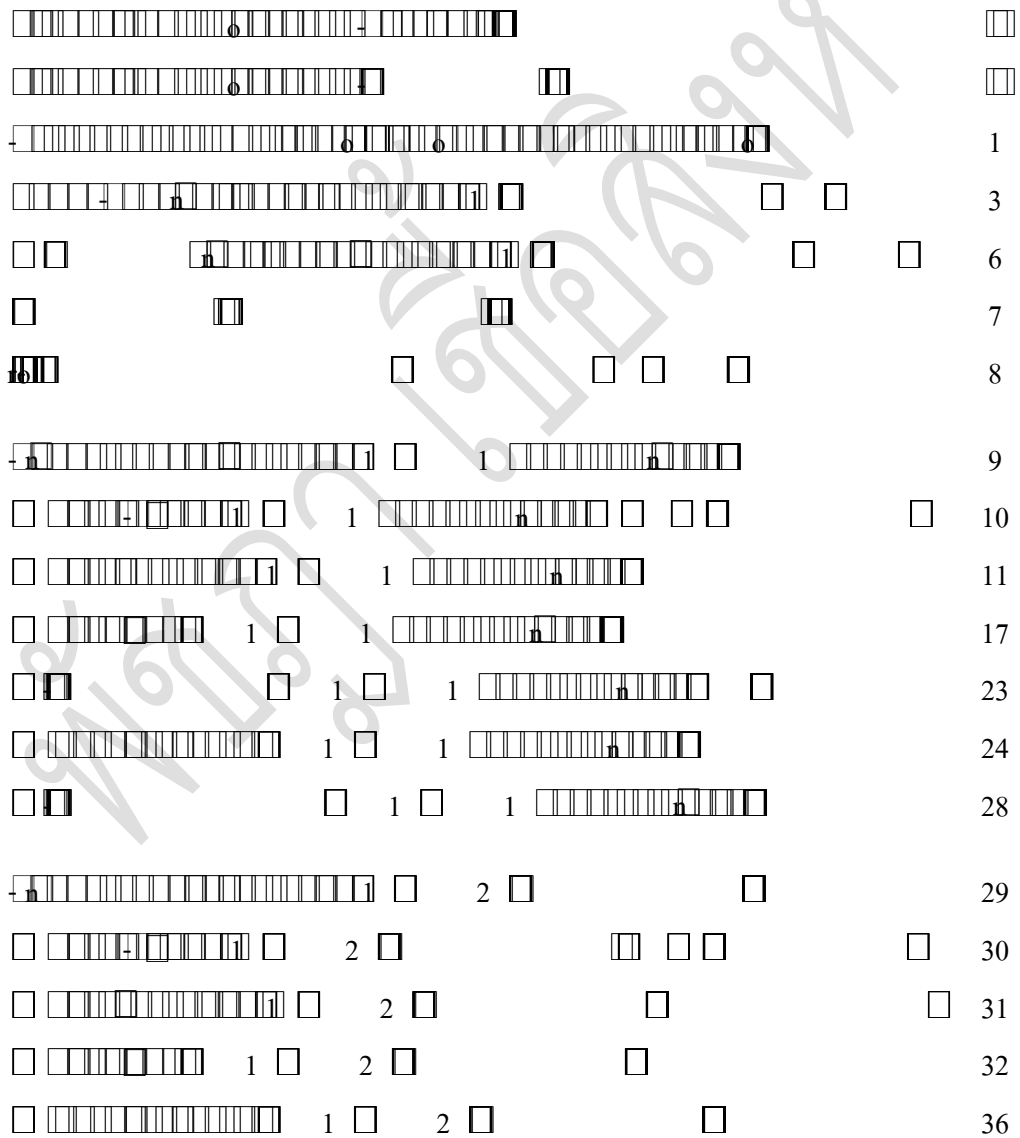
ชุดที่ 1

ธรรมชาติของแรง



พัชฎา เชื้อสิงห์

ครูชำนาญการ โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22





□□		□
□	□ □ □□□□□□□□□□ □	□ □ 40
□	□ □□□□□□□□□□ □	□ □ 43
□	□□□□□□□□□□□□□□□□ □	□□ 44
□ □	□ □ □□□□□□□□□□ □	□□ 44
□	□ □ □ □ □ □ □ □	45
□ □ □ □ □ □ □ □		46
□ □ □ □ □ □ □ □		47





0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

10

☐ _____

n

1.

1.1 

1.2 

[illegible]1.4

2.

3.





11101

1

4

1.

2.

3.

3.1

3.2

3.3.

3.4

3.5

4.

5.

6.

7.





สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว31101 การเคลื่อนที่ และแรงในธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ แรงในธรรมชาติ ชุดที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของแรง

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และ
แรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้
ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม. 4-6/1 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่
ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ
หาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน
สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่อยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจ
ว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม. 4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัย
ที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้
ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

ว 8.1 ม. 4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ
ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ



ว 8.1 ม. 4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ
ถูกต้อง ครบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสม
หรือความผิดพลาดของข้อมูล

ว 8.1 ม. 4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความ
ถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

ว 8.1 ม. 4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้อง
ของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพเดิมของวัตถุจากอิทธิพลของแรงได้ (K)
2. อธิบายความสัมพันธ์ของแรงและการเปลี่ยนแปลงสภาพเดิมของวัตถุได้ (K)
3. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับผลของแรง
ต่อวัตถุได้ (P)
4. แสดงความเป็นคนมีความสนใจใฝ่รู้ และมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ใน
การแสวงหาความรู้ (A)

เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง



แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง ธรรมชาติของแรง

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง
คำตอบเดียว กำหนดเวลา 10 นาที

1. นิวคลีออน หมายถึง อะไร
 - ก. โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนภายในนิวเคลียส
 - ข. โปรตอนและอิเล็กตรอนภายในนิวเคลียส
 - ค. โปรตอนและนิวตรอนภายในนิวเคลียส
 - ง. นิวเคลียสภายในอะตอม
2. อะตอม หมายถึง
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. โปรตอน และ นิวตรอน
 - ค. โปรตอน และ อิเล็กตรอน
 - ง. โปรตอน นิวตรอน และ อิเล็กตรอน
3. ในปัจจุบันนักฟิสิกส์ได้ตั้งทฤษฎีที่เรียกว่า The Standard Model ขึ้นเพื่ออธิบายลักษณะของ
อนุภาคและปฏิสัมพันธ์ของอนุภาคเหล่านั้นในรูปแบบอนุภาคมูลฐาน (Fundamental
particles) โดยแบ่งอนุภาคมูลฐานได้ 2 ชนิด คือ
 - ก. อนุภาคสสาร และอนุภาคนำพาแรง
 - ข. อนุภาคแม่เหล็ก และ อนุภาคไฟฟ้า
 - ค. อนุภาคแม่เหล็ก และ ประจุไฟฟ้าไฟฟ้า
 - ง. อนุภาคมีประจุไฟฟ้า และอนุภาคไม่มีประจุไฟฟ้า
4. ในปัจจุบันนักฟิสิกส์ได้ตั้งทฤษฎีที่เรียกว่า The Standard Model ขึ้นเพื่ออธิบายลักษณะของ
อนุภาค และปฏิสัมพันธ์ของอนุภาคเหล่านั้น ในรูปแบบอนุภาคมูลฐาน (Fundamental
particles) โดยแบ่งแรงมูลฐาน (Fundamental Forces) เป็น 4 ชนิด คือ
 - ก. แรงดึงดูด แรงผลัก แรงเหนี่ยวนำ และแรงเสียดทาน
 - ข. แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงนิวเคลียร์
 - ค. แรงสู่ศูนย์กลาง แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก
 - ง. แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ชนิดอ่อน และแรงนิวเคลียร์แบบเข้ม



5. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) แรงโน้มถ่วง หรือแรงดึงดูดระหว่างมวล เชื่อว่าเกิดจากการนำพาแรง ของอนุภาคนำพาแรง คือกราวิตอน
- 2) ควาร์ก และ เลปตอน เป็นอนุภาคสสาร และแรงที่เกิดขึ้นทั้ง 4 ชนิด เป็นผลจากอนุภาคเหล่านี้
- 3) ควาร์ก และ เลปตอน เป็นอนุภาคสสาร ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับขนาดของสสารและประจุไฟฟ้าของอนุภาค

ข้อที่ถูกต้อง คือ

- ก. ข้อ 1) และ 2)
- ข. ข้อ 1) และ 3)
- ค. ข้อ 2) และ 3)
- ง. ข้อ 1), 2) และ 3)

6. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) แรงผลักและแรงดูด ที่เกิดจาก แรงระหว่างประจุไฟฟ้า หรือ แรงระหว่างขั้วแม่เหล็ก ถือว่าเป็น แรงหนึ่งใน 4 แรงมูลฐาน
- 2) แรงแวนเดอร์วาลส์ชนิดอ่อน จะเกี่ยวข้องกับการแผ่กัมมันตภาพรังสี โดยการนำพาแรงของอนุภาคที่เรียกว่า กลูออน
- 3) แรงแวนเดอร์วาลส์แบบเข้ม ทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวควาร์กภายในโปรตอนและนิวตรอน และยึดจับโปรตอนและนิวตรอนภายในนิวเคลียสของอะตอม

ข้อที่ถูกต้อง คือ

- ก. ข้อ 1) และ 2)
- ข. ข้อ 1) และ 3)
- ค. ข้อ 2) และ 3)
- ง. ข้อ 1), 2) และ 3)

7. แรงในข้อใดต่อไปนี้ มีความแรงมากที่สุด

- ก. แรงโน้มถ่วง
- ข. แรงดูดของแม่เหล็ก
- ค. แรงแวนเดอร์วาลส์แบบเข้ม
- ง. แรงผลักระหว่างประจุไฟฟ้า



8. อนุภาคนำพาแรงในข้อใด มีความแรงมากที่สุด
- ก. กราวิตอน
 - ข. โฟตอน
 - ค. โปซอน
 - ง. กลูออน
9. คู่ใดสัมพันธ์กัน ระหว่าง แรงมูลฐานและอนุภาคนำพาแรง
- ก. แรงโน้มถ่วง, โฟตอน
 - ข. แรงแม่เหล็กไฟฟ้า, กราวิตอน
 - ค. แรงนิวเคลียร์แบบเข้ม, กลูออน
 - ง. แรงดึงดูดระหว่างมวล, โปซอน
10. ข้อใดให้ความหมายของแรงไม่ถูกต้อง
- ก. แรง คือ ความพยายามที่จะทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง
 - ข. แรง คือ ผลของการสัมผัสวัตถุแล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
 - ค. แรง เป็น ปริมาณอย่าง หนึ่ง ที่จะต้องบอกทิศทางการกระทำ จึงจะได้
ใจความสมบูรณ์
 - ง. มีข้อความที่ผิดอยู่ 1 ข้อ



เราทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ไปทำ
กิจกรรมต่อไปทันเลอติว่าครับ



กระดาษคำตอบประจำชุดที่ 1
เรื่อง ธรรมชาติของแรง
แบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนที่ได้

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

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

เสร็จแล้ว!!!!!!
รีบทำกิจกรรม
ต่อไปกันเถอะ....





แนวความคิดหลัก
เรื่อง...ธรรมชาติของแรง

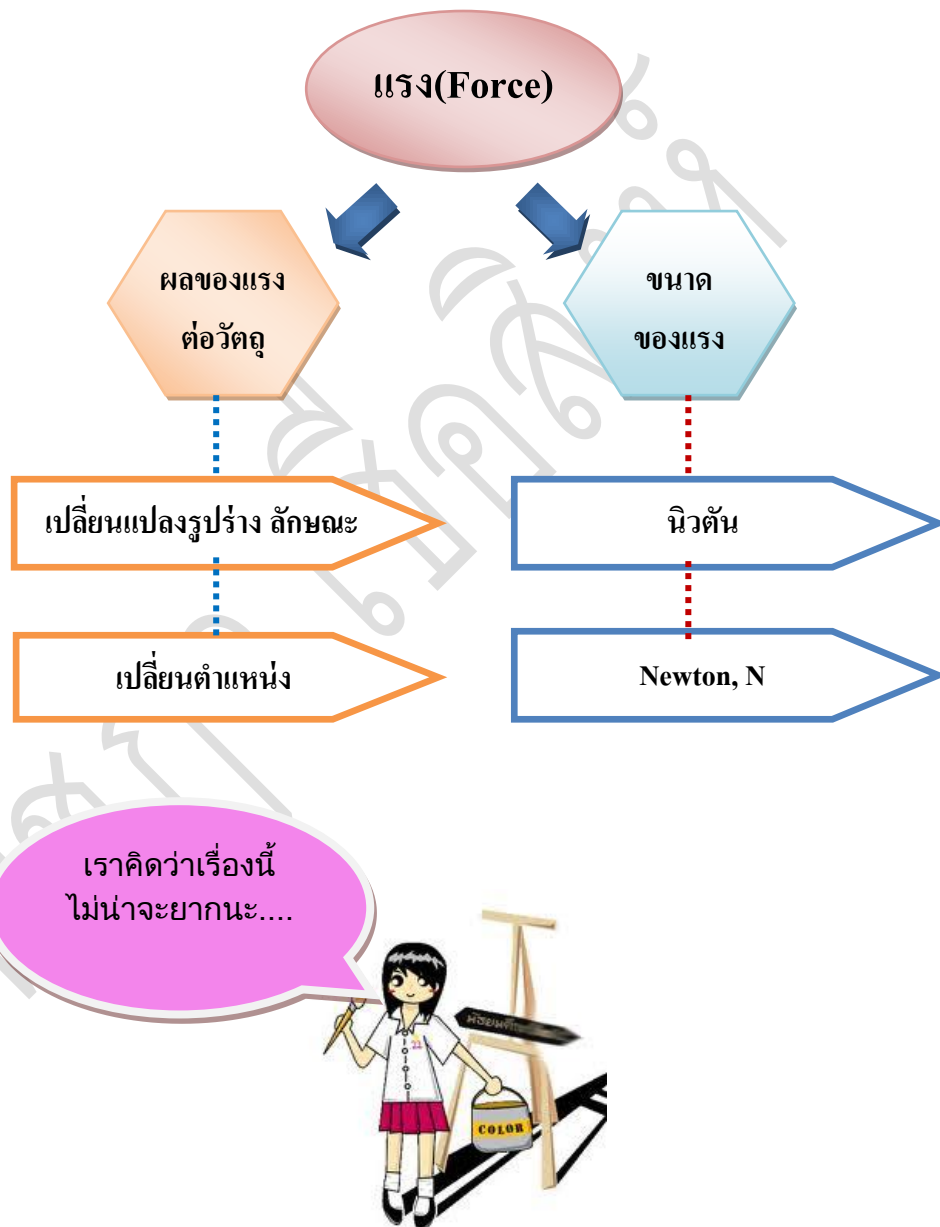
ธรรมชาติของแรง

แรง (Force) คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพเดิมของวัตถุ ได้แก่ ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนตำแหน่ง (เคลื่อนที่หรือหยุดเคลื่อนที่) เปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนที่ (ทำให้อัตราเร็วหรือทิศทางเปลี่ยน) และเปลี่ยนรูปร่างและขนาด (ทำให้วัตถุโค้งงอ ยืด บีบ หรือแตกหัก)

แรง ถูกวัดเป็น นิวตัน (Newton, N) โดย 1 นิวตันมีค่าเท่ากับแรงที่ใช้เพื่อทำให้วัตถุมวล 1 กิโลกรัม(kg) มีความเร่งเท่ากับ 1 เมตรต่อวินาที² (m/s²)



ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ เรื่อง ธรรมชาติของแรง



ชุดที่ 1

ธรรมชาติของแรง

ตอนที่ 1 ผลของแรงต่อวัตถุ

เวลา 2 ชั่วโมง

ส่วนประกอบ มีดังนี้

1. บัตรคำสั่ง ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
2. บัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
3. บัตรเนื้อหา ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
4. บัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
5. เฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
6. เฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1



บัตรคำสั่ง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. บัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
2. บัตรเนื้อหา ชุดที่ 1
3. บัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
4. เฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
5. เฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1



บัตรกิจกรรม
ชุดที่ 1 ธรรมชาติของแรง
ตอนที่ 1 ผลของแรงต่อวัตถุ



ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)



คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพ แล้วเตรียมอภิปรายร่วมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนแล้วตอบคำถาม



1. จากภาพเมื่อออกแรงผลักรถจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ

.....

2. เมื่อหยุดออกแรงผลักรถจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ

.....





3. จากภาพเมื่อออกแรงบีบดินน้ำมันจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ

.....



ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)



คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลของแรงต่อวัตถุ ร่วมกันสังเกตผลของการออกแรงที่กระทำต่อรถ และบันทึกผลในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม



กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลของแรงต่อวัตถุ

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาผลของแรงต่อวัตถุ

วัสดุอุปกรณ์

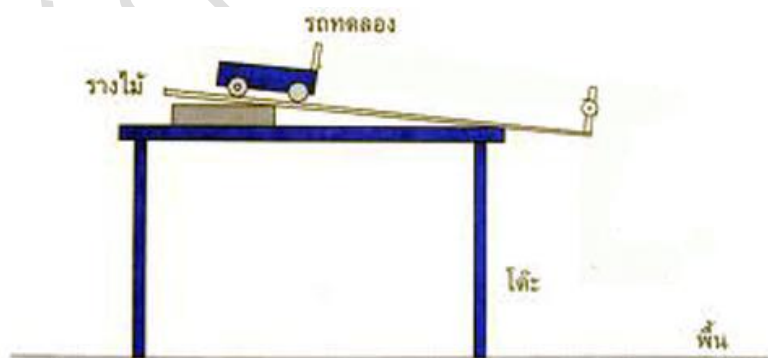
1. สปริง	1	อัน
2. รถทดลอง	1	คัน
3. รางไม้	1	ราง
4. หนังสือหนาๆ	2-3	เล่ม
5. ดินสอ	1	แท่ง
6. ดินน้ำมัน	1	ก้อน

วิธีทดลอง

- นำรถทดลองวางไว้บนโต๊ะทดลอง สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล
- ออกแรงผลักรถทดลองเบาๆ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
- ออกแรงผลักรถทดลองด้วยแรงเพิ่มขึ้น สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

บันทึกผล

- นำรางไม้วางบนโต๊ะทดลอง จากนั้นใช้หนังสือหนาๆ รองปลายด้านหนึ่งของราง ไม้ให้สูงขึ้นจนมีลักษณะคล้ายพื้นเอียง



ภาพ 1.1 การวางอุปกรณ์ในการทดลอง เรื่อง ผลของแรงต่อวัตถุ

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com>

- ปล่อยรถทดลองลงมาตามรางไม้โดยใช้ดินสอกันรถทดลองที่กำลังวิ่งอยู่บนรางไม้ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับรถทดลอง บันทึกผล



6. ใช้มือกั้นรถทดลองที่วิ่งลงมาจากรางไม้ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับรถทดลอง บันทึกผล

7. ผลักรถทดลองขึ้นไปตามรางไม้ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับรถทดลอง บันทึกผล

8. ออกแรงดึงสปริงให้ยืดออกแล้วปล่อย สังเกตลักษณะของสปริงขณะออกแรงดึง และเมื่อหยุดออกแรงดึง บันทึกผล

9. ออกแรงบีบก้อนดินน้ำมัน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น จากนั้นปล่อยก้อนดินน้ำมันให้กระทบพื้นห้อง สังเกตที่เกิดขึ้น บันทึกผล

ตารางบันทึกผล

การทดลอง	ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1. วางรถทดลองไว้บนพื้นโต๊ะทดลอง	
2. ผลักรถทดลองไปบนพื้นโต๊ะเบาๆ	
3. ผลักรถทดลองไปบนพื้นโต๊ะด้วยแรงมากขึ้น	
4. ใช้ดินสอเขี่ยรถทดลองที่กำลังวิ่งลงมาจากบนรางไม้	
5. ใช้มือกั้นรถทดลองที่วิ่งลงมาจากบนรางไม้	
6. ผลักรถทดลองขึ้นไปบนรางไม้	
7. ออกแรงดึงสปริงให้ยืดออกแล้วปล่อย	
8. ออกแรงบีบก้อนดินน้ำมัน	
9. ปล่อยก้อนดินน้ำมันให้กระทบกับพื้นห้อง	





ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)



คำชี้แจง จากข้อมูลผลการทำกิจกรรม เรื่อง ผลของแรงต่อวัตถุ ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้ เพื่อให้ได้ประโยชน์ที่ถูกต้องและสมบูรณ์

1. จากผลการทำกิจกรรม ถ้าไม่มีแรงกระทำต่อรถทดลอง รถทดลองจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. เมื่อนักเรียนออกแรงกระทำต่อรถทดลองในลักษณะต่างๆ รถทดลองมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. เมื่อนักเรียนใช้ดินสอกั้นรถทดลองในขณะที่รถทดลองกำลังเคลื่อนที่ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับรถทดลอง

.....

.....

4. เมื่อนักเรียนใช้มือกั้นทางเดินของรถทดลองจะส่งผลอย่างไรต่อรถทดลอง

.....

.....

5. การออกแรงกระทำต่อสปริงแตกต่างจากการออกแรงต่อรถทดลองและดินน้ำมันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

6. เมื่อดินน้ำมันกระทบพื้นแล้วพบการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

7. นักเรียนจะสรุปผลได้อย่างไร

.....

.....





ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)



คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหา ชุดที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของแรง แล้วทำกิจกรรมที่ 1.2 ในตอนที่ 2 ต่อไป



ชั้นประเมิน (Evaluation)



คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มให้คะแนนการนำเสนอวิธีแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์

1. ความเข้าใจ จากความสนใจ ความตั้งใจเรียน การแสดงความคิดเห็น การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
2. เจตคติ คุณธรรมที่นักเรียนแสดงออกในขณะที่มีการเรียนรู้





บัตรเนื้อหา ชุดที่ 1 ธรรมชาติของแรง

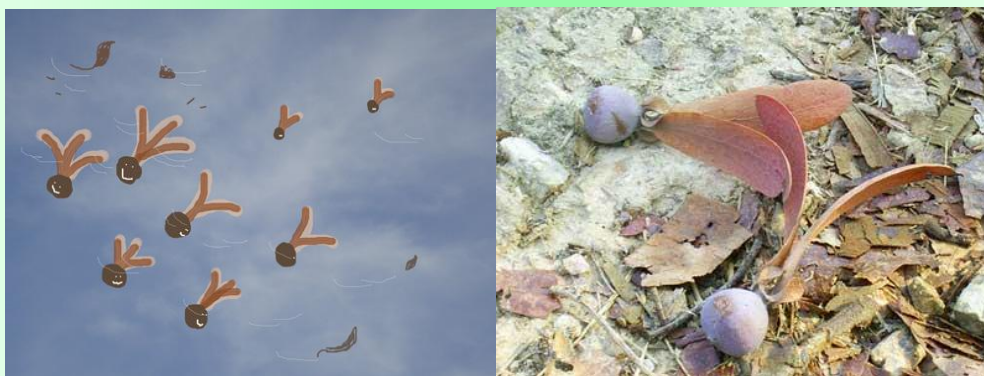
ธรรมชาติของแรง แรงนั้นเป็นปริมาณอย่างหนึ่งทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเป็นนามธรรม เพราะการเกิดแรงใดๆ จะต้องเกิดจากเหตุวัตถุอื่นๆ ซึ่งเรียกว่าสิ่งแวดล้อมภายนอก (environment) หรือการพิจารณาแรงใดๆ นั้นจะพิจารณาจากผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุเท่านั้น และในธรรมชาติจะมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส

แรงมีผลต่อรูปร่าง และการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเดียวสามารถเปลี่ยนความเร็วของวัตถุ (นั่นคือทำให้วัตถุมีความเร่ง) แรงขนาดเท่ากันแต่ทิศทางตรงข้ามกันจะเปลี่ยนรูปร่างหรือขนาดของวัตถุ แรงเป็น **ปริมาณเวกเตอร์** มีทั้งขนาดและทิศทาง มีหน่วยเป็น นิวตัน

ชนิดของแรง

1. แรงโน้มถ่วง (Gravitation forces)

แรงโน้มถ่วง (Gravitation forces) เป็นแรงที่เกิดจากการดึงดูดระหว่างมวลของวัตถุ ตามกฎของนิวตัน



ภาพที่ 1.2 แรงโน้มถ่วงของโลกทำให้ลูกยางตกสู่พื้นโลก

ที่มา : <http://www.oknation.net/blog/print.php?id=242833>



2. แรงไฟฟ้าสถิต (Electrostatic forces)

แรงไฟฟ้าสถิต (Electrostatic forces) เป็นแรงที่เกิดจากคุณสมบัติของประจุไฟฟ้าที่อยู่ในอะตอมของวัตถุชนิดต่างๆ ตามกฎของคูลอมบ์



ภาพ 1.3 กระดาษลอยไปติดลูกโป่งด้วยแรงไฟฟ้าสถิต

ที่มา : http://farm4.staticflickr.com/3526/4030750472_d29681d8cc_z.jpg



ภาพ 1.4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต

ที่มา : <http://ronaldrogers.files.wordpress.com/2010/01/electrostatic-generator.jpg>



3. แรงแม่เหล็ก (Magnetic forces)

แรงแม่เหล็ก (Magnetic forces) เป็นแรงที่เกิดจากการดึงดูดหรือผลักของสารแม่เหล็กในโลหะของเหล็ก

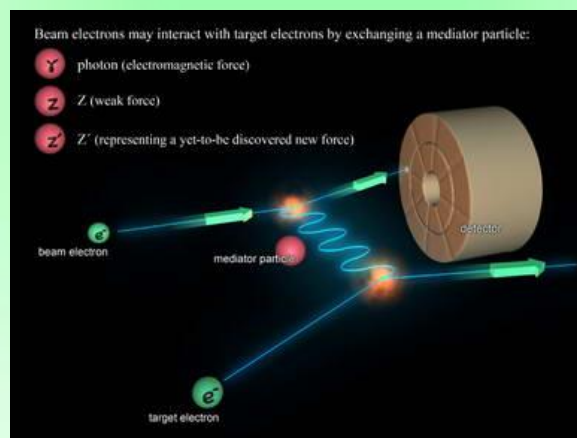


ภาพ 1.5

ที่มา : http://1.bp.blogspot.com/_Tzm6JaQCqZ8/TBTl0KiSvVI

4. แรงนิวเคลียร์ (Nuclear forces)

แรงนิวเคลียร์ (Nuclear forces) เป็นแรงที่เกิดจากการดึงดูดของอนุภาคไฟฟ้าบวก (proton) ในนิวเคลียสของอะตอมธาตุต่างๆ โดยเฉพาะสารกัมมันตภาพรังสี เช่น ยูเรเนียม เรเดียม โคบอลต์ ฯลฯ



ภาพ 1.6 ธรรมชาติของแรงนิวเคลียร์

ที่มา : <http://www.neutron.rmutphysics.com>



ส่วนแรงอื่นๆนั้นจะต้องสัมผัสกับวัตถุทั้งสิ้น เช่น แรงจากสิ่งมีชีวิตหรือเครื่องจักรกลทุกชนิด

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ชนิดหนึ่งโดยมากจะใช้สัญลักษณ์ F, P, Q, R, T ฯลฯ และจะมีหน่วยเป็นนิวตัน (Newton, N) ในระบบ SI โดย 1 นิวตันมีค่าเท่ากับแรงที่ใช้เพื่อทำให้วัตถุมวล 1 กิโลกรัม (kg) มีความเร่งเท่ากับ 1 เมตรต่อวินาที² (m/s^2)

ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุจะแบ่งได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

1. ทำให้วัตถุที่อยู่นิ่ง สามารถเคลื่อนที่ได้
2. ทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ อยู่นิ่งได้
3. ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้

แรงที่เกิดจากการกระทำของสิ่งต่างๆ ที่ไปกระทำต่อวัตถุมีอยู่มากหลายชนิดแต่ละแรงที่เกิดขึ้นจะเป็นผลจากสิ่งๆ ที่ไปกระทำต่อวัตถุแตกต่างกัน ซึ่งแรงที่สำคัญๆ มีดังนี้

ตัวอย่างแรงที่เกิดจากการกระทำของสิ่งต่างๆ

1. แรงดึงเชือก (Tension)

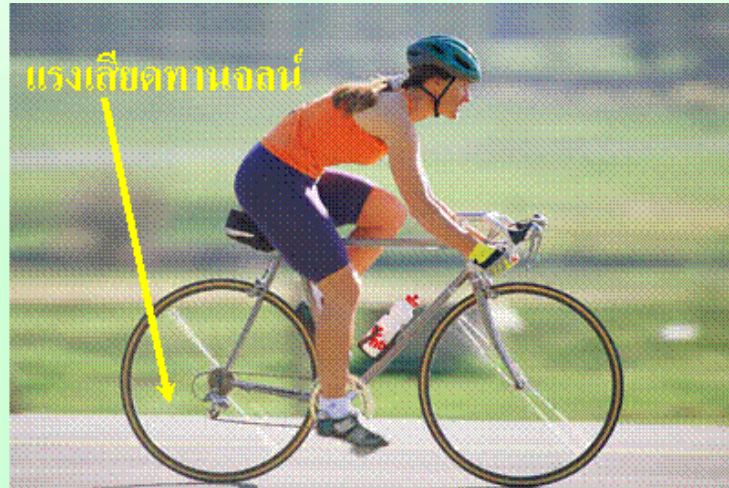


ภาพ 1.7 แรงดึงในเส้นเชือกในขณะที่เล่นบันจีจัมป์

ที่มา : phuketonline.com



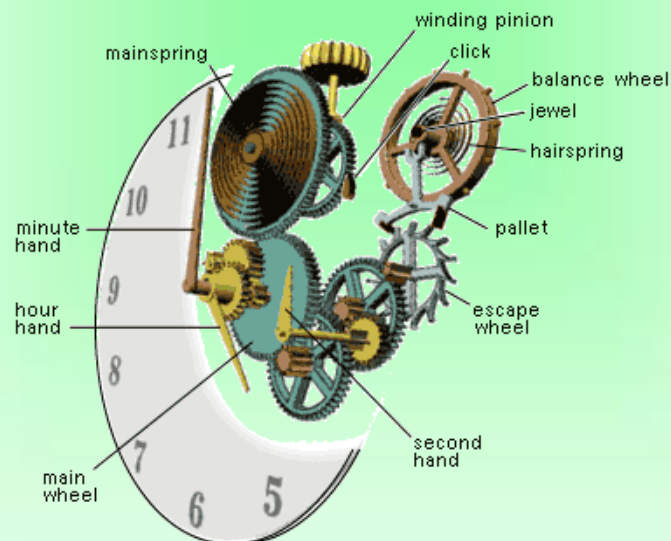
2. แรงเสียดทาน (Friction Force)



ภาพ 1.8 แรงเสียดทานจลน์

ที่มา : <http://psc.pbru.ac.th/lesson/power-mass.files/image016.gif>

3. แรงจากสปริง (Elastic Force)



ภาพ 1.9 นาฬิกาแบบสปริง

ที่มา : <http://www.neutron.rmutphysics.com/teaching-glossary>



4. แรงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Force)



ภาพ 1.10 รถได้ถึงพยายามหนีศูนย์กลาง

ที่มา : http://lh5.ggpht.com/_hVOW2U7K4-M



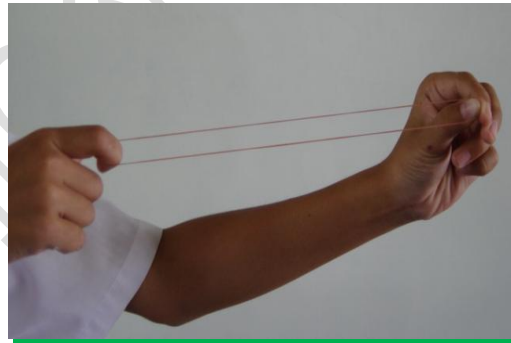
บัตรฝึกเสริมทักษะ
ชุดที่ 1 ธรรมชาติของแรง
ตอนที่ 1 ผลของแรงต่อวัตถุ



คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพต่อไปนี้พร้อมทั้ง เลือกว่าการออกแรงตามภาพนั้น
ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐



1. ☐ เคลื่อนที่ ☐ หยุดเคลื่อนที่ ☐ เปลี่ยนรูปร่าง



2. ☐ เคลื่อนที่ ☐ หยุดเคลื่อนที่ ☐ เปลี่ยนรูปร่าง

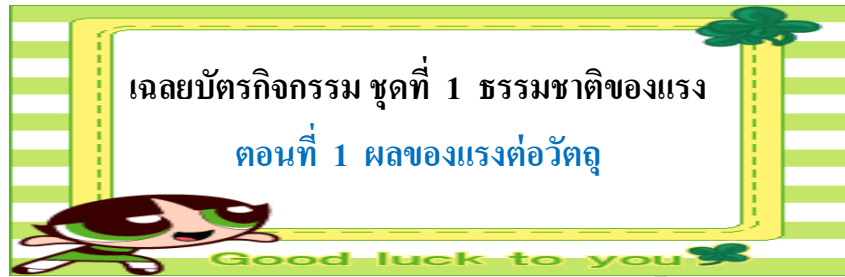


3. ☐ เคลื่อนที่ ☐ หยุดเคลื่อนที่ ☐ เปลี่ยนรูปร่าง



4. ☐ เคลื่อนที่ ☐ หยุดเคลื่อนที่ ☐ เปลี่ยนรูปร่าง





1. ขั้นสร้างความสนใจ

ให้นักเรียนดูภาพ แล้วเตรียมอภิปรายร่วมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนแล้วตอบคำถาม



1. จากภาพเมื่อออกแรงผลักรถจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ เมื่อออกแรงผลักรถจะเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ออกแรง เพราะเกิดแรงปฏิกิริยา
ที่เท้าของผู้ผลักส่งไปยังรถ

2. เมื่อหยุดออกแรงผลักรถจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ เมื่อหยุดออกแรงรถจะหยุด เนื่องจากมีแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับล้อรถต้าน
การเคลื่อนที่ของรถไว้





แนวคำตอบ เมื่อออกแรงบีบดินน้ำมันจะเปลี่ยนรูปร่างไปตามทิศทางของแรง เนื่องจากดินน้ำมันมีความยืดหยุ่นและแรงสามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างได้

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลของแรงต่อวัตถุ

ตารางบันทึกผล

การทดลอง	ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1. วางรถทดลองไว้บนพื้นโต๊ะทดลอง	รถทดลองวางนิ่งอยู่ที่เดิม
2. ผลักรถทดลองไปบนพื้นโต๊ะเบาๆ	รถทดลองจะวิ่งไปตามทิศทางของแรงช้าๆ
3. ผลักรถทดลองไปบนพื้นโต๊ะด้วยแรงมากขึ้น	รถทดลองจะวิ่งไปตามทิศทางของแรงอย่างรวดเร็ว
4. ใช้ดินสอเขียนรถทดลองที่กำลังวิ่งลงมาบนรางไม้	รถทดลองจะเปลี่ยนแนวการวิ่งไปไหนทิศทางที่ใช้ดินสอเขียนรถไป
5. ใช้มือกั้นรถทดลองที่วิ่งลงมาบนรางไม้	รถทดลองจะหยุดการเคลื่อนที่
6. ผลักรถทดลองขึ้นไปบนรางไม้	รถทดลองเคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียงแล้วเคลื่อนที่กลับลงมาตามรางไม้



การทดลอง	ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
7. ออกแรงดึงสปริงให้ยืดออกแล้วปล่อย	ความยาวของสปริงจะเพิ่มมากขึ้น เมื่อปล่อยสปริงจะกลับสู่สภาพเดิม
8. ออกแรงบีบก้อนดินน้ำมัน	ดินน้ำมันจะเปลี่ยนรูปร่างไปตามแนวแรงที่บีบดินน้ำมัน
9. ปล่อยก้อนดินน้ำมันให้กระทบกับพื้นห้อง	ดินน้ำมันจะเปลี่ยนรูปร่างเป็นแบนออก

3. ขั้นลงข้อสรุป

จากข้อมูลผลการทำกิจกรรม เรื่อง ผลของแรงต่อวัตถุ ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้ เพื่อให้ได้ประโยคที่ถูกต้องและสมบูรณ์

1. จากผลการทำกิจกรรม ถ้าไม่มีแรงกระทำต่อรถทดลอง รถทดลองจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ถ้าไม่มีแรงกระทำต่อรถทดลอง รถทดลองจะไม่เปลี่ยนแปลง โดยจะหยุดนิ่งอยู่กับที่

2. เมื่อนักเรียนออกแรงกระทำต่อรถทดลองในลักษณะต่างๆ รถทดลองมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อออกแรงกระทำต่อรถทดลองเบาๆ รถจะเคลื่อนที่ช้าๆ และเมื่อออกแรงมาก รถทดลองจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว

3. เมื่อนักเรียนใช้ดินสอกันรถทดลองในขณะที่รถทดลองกำลังเคลื่อนที่ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับรถทดลอง

แนวคำตอบ เมื่อใช้ดินสอกันรถทดลองขณะวิ่งจะทำให้รถทดลองวิ่งช้าลงและเปลี่ยนทิศทางไปตามแนวแรงของดินสอ

4. เมื่อนักเรียนใช้มือกั้นทางเดินของรถทดลองจะส่งผลอย่างไรต่อรถทดลอง

แนวคำตอบ เมื่อใช้มือกั้นทางเดินรถทดลอง จะทำให้รถหยุด



5. การออกแรงกระทำต่อสปริงแตกต่างจากการออกแรงต่อรถทดลองและดินน้ำมันหรือไม่
อย่างไร

แนวคำตอบ การออกแรงกระทำต่อสปริงแตกต่างจากการออกแรงต่อรถทดลองและดินน้ำมัน

..... เพราะสปริงมีความยืดหยุ่นทำให้เกิดแรงคืน จิกกลับมาส่วสภาพเดิมได้

6. เมื่อดินน้ำมันกระทบพื้นแล้วพบการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ ก้อนดินน้ำมันเมื่อกระทบพื้นจะแบนออกเนื่องจากได้รับแรงปฏิกิริยาจากพื้น

7. นักเรียนจะสรุปผลได้อย่างไร

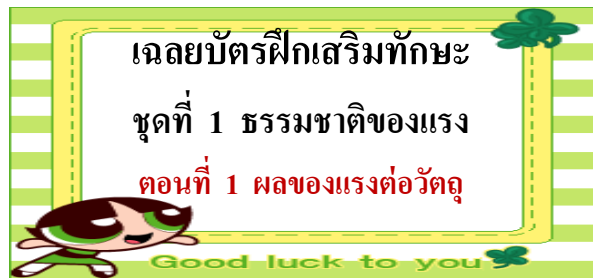
แนวคำตอบ ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุจะแบ่งได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

..... 1. ทำให้วัตถุที่อยู่นิ่ง สามารถเคลื่อนที่ได้

..... 2. ทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่นิ่งได้

..... 3. ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้

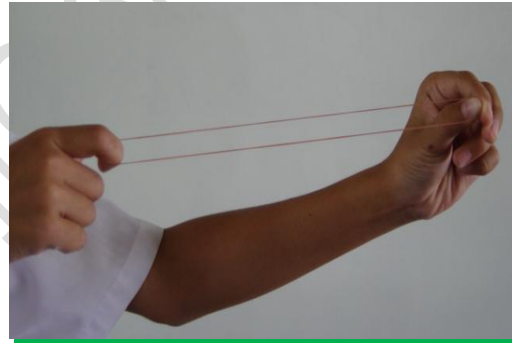




คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพต่อไปนี้พร้อมทั้ง เลือกว่าการออกแรงตามภาพนั้น
ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน □



1. ☒ เคลื่อนที่ ☐ หยุดเคลื่อนที่ ☐ เปลี่ยนรูปร่าง



2. ☐ เคลื่อนที่ ☐ หยุดเคลื่อนที่ ☒ เปลี่ยนรูปร่าง



3. ☐ เคลื่อนที่ ☒ หยุดเคลื่อนที่ ☐ เปลี่ยนรูปร่าง



4. ☐ เคลื่อนที่ ☐ หยุดเคลื่อนที่ ☒ เปลี่ยนรูปร่าง



ชุดที่ 1

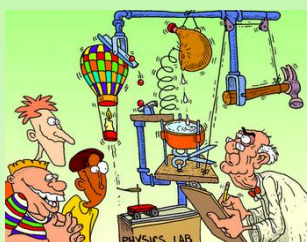
ธรรมชาติของแรง

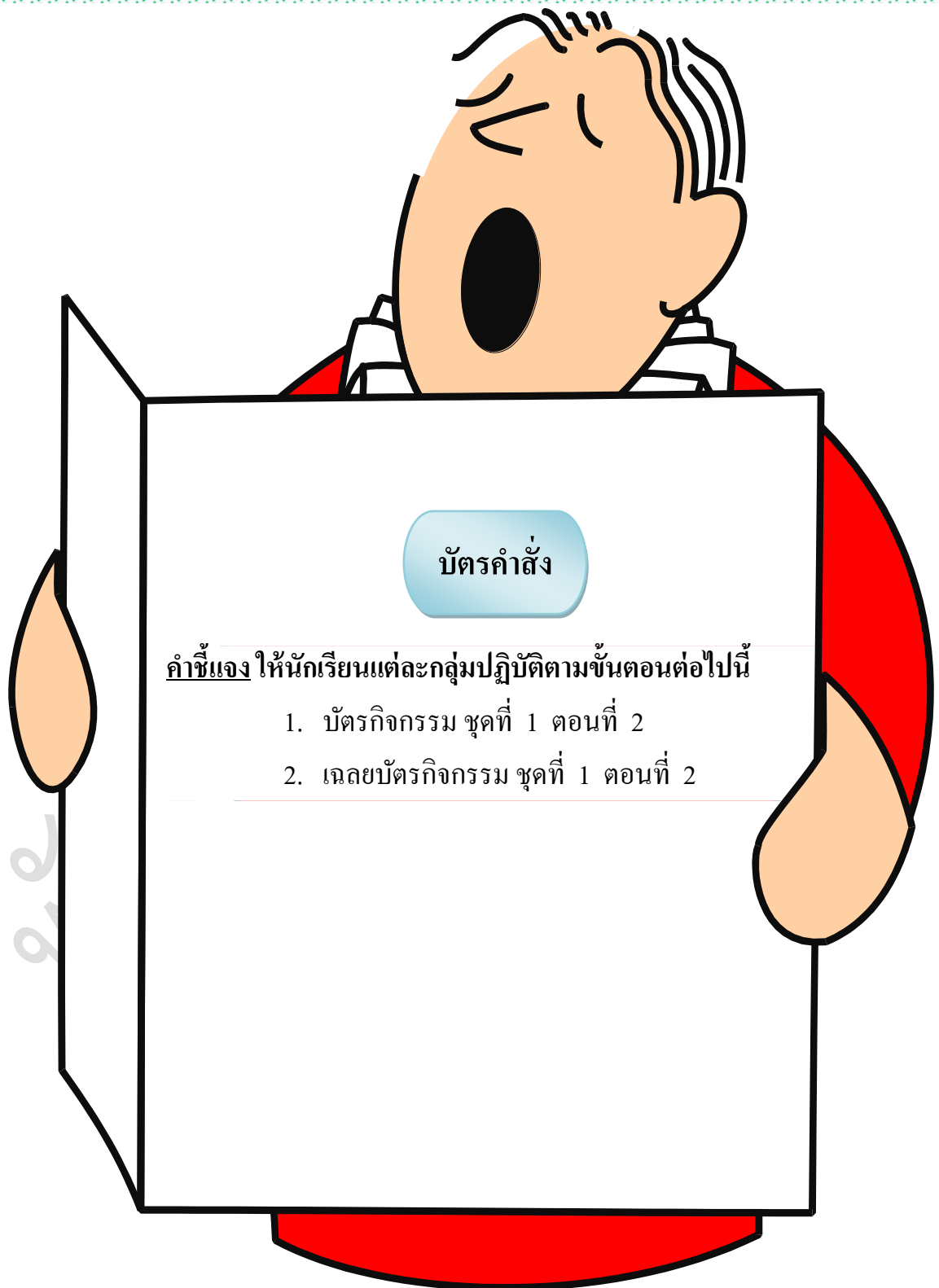
ตอนที่ 2 การวัดขนาดของแรง

เวลา 1 ชั่วโมง

ส่วนประกอบ มีดังนี้

1. บัตรคำสั่ง ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
2. บัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
3. เฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 2





บัตรกิจกรรม

ชุดที่ 1 ธรรมชาติของแรง

ตอนที่ 2 การวัดขนาดของแรง



ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)



คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพ แล้วเตรียมอภิปรายร่วมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนแล้วตอบคำถาม



1. จากภาพเด็กคนนี้ออกแรงลากกล่องให้เคลื่อนที่ไป เราจะวัดขนาดของแรงในการลากกล่องครั้งนี้ได้อย่างไร

ตอบ

.....





ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)



คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การวัดขนาดของแรง และร่วมกันสังเกตผลการทดลองและบันทึกผลในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

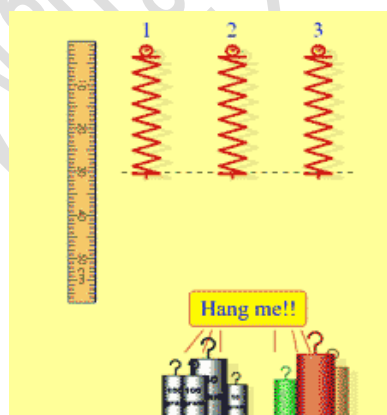
กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การวัดขนาดของแรง

จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาการวัดขนาดของแรงจากความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของสปริงและน้ำหนักที่แขวน
2. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องชั่งสปริง
3. สามารถบอกหน่วยการวัดของค่าแรงได้

วัสดุอุปกรณ์

- | | | |
|--|---|------|
| 1. เส้นลวดสปริงเบอร์ 30 ยาว 20 เซนติเมตร | 1 | เส้น |
| 2. ก้อนน้ำหนักขนาด 1 นิวตัน | 5 | อัน |
| 3. ไม้บรรทัด | 1 | อัน |
| 4. ที่หนีบหลอดทดลอง | 2 | อัน |
| 5. ที่ตั้งหลอดทดลอง | 1 | อัน |



ภาพ 1.11 อุปกรณ์ทดลองการวัดขนาดของแรง

ที่มา : <http://www.rmutphysics.com/physics>



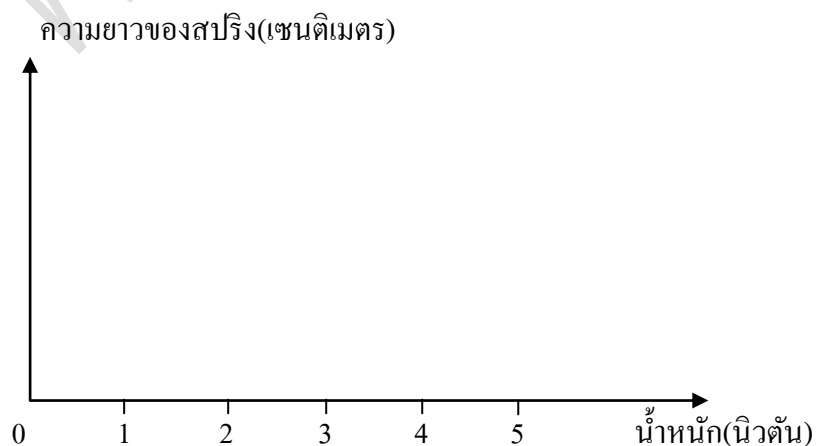
วิธีการทดลอง

1. ประกอบที่หนีบลวดทดลองกับลวดสปริงและไม้บรรทัด และทำเครื่องหมายที่ปลายสปริงทั้งสองข้างโดยสังเกตจากสเกลของไม้บรรทัด
2. นำก้อนน้ำหนักขนาด 1 นิวตัน แขนงที่ปลายสปริง บันทึกความยาวของสปริงที่ยืดออกจากเดิม
3. เพิ่มขนาดของก้อนน้ำหนักที่แขวนที่ปลายสปริง เป็น 2 นิวตัน 3 นิวตัน 4 นิวตัน และ 5 นิวตัน ตามลำดับ บันทึกผลการทดลอง
4. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวในการยืดของสปริงและน้ำหนักที่ถ่วงโดยให้น้ำหนักอยู่แกนนอน ความยาวของสปริงอยู่แกนตั้ง
5. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ตารางบันทึกผล

ขนาดของน้ำหนักที่แขวน (นิวตัน)	ความยาวของสปริงที่ยืดออกเทียบกับ ตำแหน่งเริ่มต้น(เซนติเมตร)
1	
2	
3	
4	
5	

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวในการยืดของสปริงกับน้ำหนัก





ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)



คำชี้แจง จากข้อมูลผลการทำกิจกรรม เรื่อง การวัดขนาดของแรง ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้ เพื่อให้ได้ประโยชน์ที่ถูกต้องและสมบูรณ์

1. อะไรเป็นสาเหตุให้ความยาวของสปริงเปลี่ยนแปลง

.....

.....

2. กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความยาวสปริงและน้ำหนักที่ถ่วงมีลักษณะอย่างไร นักเรียนจะอธิบายความสัมพันธ์นี้อย่างไร

.....

.....

3. ให้นักเรียนเปรียบเทียบความยาวของสปริงที่เปลี่ยนไปเมื่อเปลี่ยนขนาดของก้อนน้ำหนักที่แขวนที่ปลายสปริง เป็น 2 นิวตัน 3 นิวตัน 4 นิวตัน และ 5 นิวตัน ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าระยะยืดของสปริงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร

.....

.....

5. ถ้านักเรียนจะใช้สปริงอันนี้วัดน้ำหนักของก้อนวัตถุก้อนหนึ่ง นักเรียนจะทำได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

6. นักเรียนจะสรุปผลได้ว่าอย่างไร

.....

.....





ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)



คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหา ชุดที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของแรง แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้

ให้นักเรียนค้นคว้า และทำรายงานเกี่ยวกับชีวประวัติของนิวตัน (นอกเวลาเรียน)



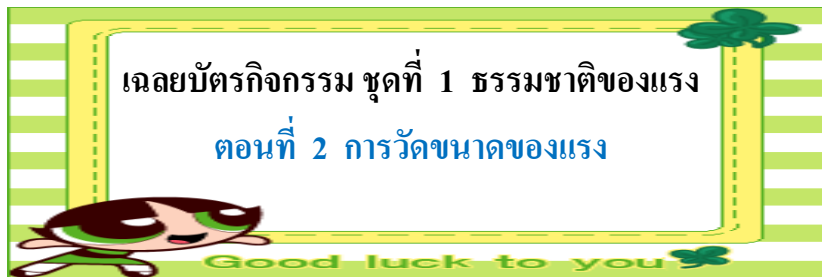
ขั้นประเมิน (Evaluation)



คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มให้คะแนนการนำเสนอวิธีแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์

1. ความเข้าใจ จากความสนใจ ความตั้งใจเรียน การแสดงความคิดเห็น การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
2. เจตคติ คุณธรรมที่นักเรียนแสดงออกในขณะที่มีการเรียนรู้





1. ขั้นสร้างความสนใจ

ให้นักเรียนดูภาพ แล้วเตรียมอภิปรายร่วมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนแล้วตอบคำถาม



1. จากภาพเด็กคนนี้ออกแรงลากกล่องให้เคลื่อนที่ไป เราจะวัดขนาดของแรงในการลากกล่องครั้งนี้ได้อย่างไร

แนวคำตอบ วัดแรงโดยใช้เครื่องชั่งสปริงมาเชื่อมต่อที่กล่องแล้วลากกล่อง หรือนำกล่องไป

ชั่งน้ำหนัก โดยแรงที่สามารถลากกล่องไปได้นั้นจะต้องมีค่ามากกว่าน้ำหนัก

ของกล่อง



2. ขั้นสำรวจและค้นหา

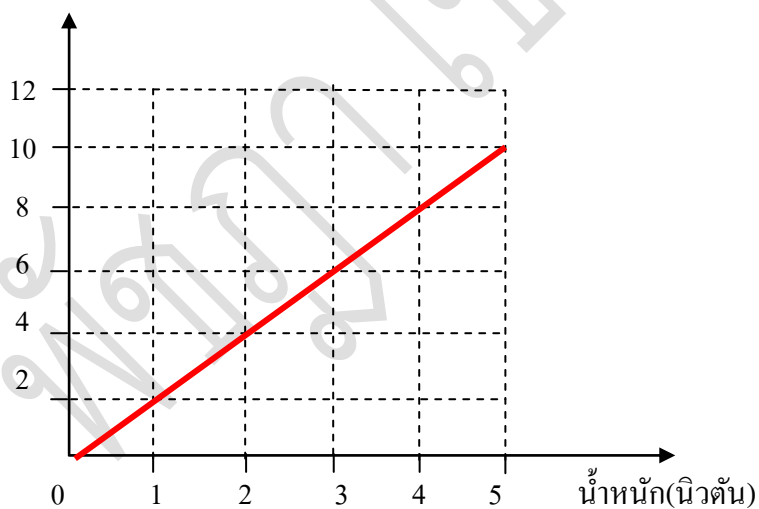
กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การวัดขนาดของแรง

ตารางบันทึกผล

ขนาดของน้ำหนักที่แขวน (นิวตัน)	ความยาวของสปริงที่ยืดออกเทียบกับ ตำแหน่งเริ่มต้น(เซนติเมตร)
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวในการยืดของสปริงกับน้ำหนัก

ความยาวของสปริง(เซนติเมตร)



3. ขั้นลงข้อสรุป

จากข้อมูลผลการทำกิจกรรม เรื่อง การวัดขนาดของแรง ให้นักเรียนตอบคำถามโดยเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้ เพื่อให้ได้ประโยคที่ถูกต้องและสมบูรณ์

1. อะไรเป็นสาเหตุให้ความยาวของสปริงเปลี่ยนแปลง

แนวคำตอบ สาเหตุให้ความยาวของสปริงเปลี่ยนแปลง คือ แรงของก้อนน้ำหนักใช้แขวน



2. กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความยาวสปริงและน้ำหนักที่ถ่วงมีลักษณะอย่างไร นักเรียนจะอธิบายความสัมพันธ์นี้อย่างไร

แนวคำตอบ กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความยาวสปริงและน้ำหนักเป็นกราฟเส้นตรงชันขึ้น
แสดงว่าระยะยืดกับน้ำหนักแปรผันตรงต่อกัน

3. ให้นักเรียนเปรียบเทียบความยาวของสปริงที่เปลี่ยนไปเมื่อเปลี่ยนขนาดของก้อนน้ำหนักที่แขวนที่ปลายสปริง เป็น 2 นิวตัน 3 นิวตัน 4 นิวตัน และ 5 นิวตันว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เมื่อเพิ่มก้อนน้ำหนักทำให้แรงกระทำสปริงเพิ่มขึ้นแบบคลี่ ระยะยืดก็จะยืด
ออกแบบคงที่เช่นกัน

4. นักเรียนคิดว่าระยะยืดของสปริงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร

แนวคำตอบ ขึ้นกับแรงของก้อนน้ำหนัก

5. ถ้านักเรียนจะใช้สปริงอันนี้วัดน้ำหนักของก้อนวัตถุก้อนหนึ่ง นักเรียนจะทำได้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ทำได้ โดยวัดถ่วงน้ำหนักมาแขวนที่สปริง แล้ววัดระยะยืดของสปริง แล้วเทียบ
น้ำหนักกับระยะยืดของสปริงที่ทดลองได้

6. นักเรียนจะสรุปผลได้อย่างไร

แนวคำตอบ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะยืดของสปริงกับน้ำหนักแปรผันตรงต่อกัน

4. ขยายความรู้

ให้นักเรียนค้นคว้า และทำรายงานเกี่ยวกับชีวประวัติของนิวตัน(นอกเวลาเรียน)

แนวคำตอบ

เซอร์ไอแซก นิวตัน (อังกฤษ: Sir Isaac Newton) (4 มกราคม ค.ศ. 1643-31 มีนาคม ค.ศ. 1727 ตามปฏิทินเกรกอเรียน หรือ 25 ธันวาคม ค.ศ. 1642- 20 มีนาคม ค.ศ. 1726 ตามปฏิทินจูเลียน) นักฟิสิกส์ นักคณิตศาสตร์ นักดาราศาสตร์ นักปรัชญา นักเล่นแร่แปรธาตุ และนักทฤษฎีวิทยาศาสตร์

งานเขียนในปี ค.ศ. 1687 เรื่อง Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica (เรียกกันโดยทั่วไปว่า Principia) ถือเป็นหนึ่งในหนังสือที่มีอิทธิพลที่สุดในประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ เป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ดั้งเดิม ในงานเขียนชิ้นนี้ นิวตันพรรณนาถึงกฎแรงโน้มถ่วงสากล และ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ซึ่งเป็นกฎทางวิทยาศาสตร์อันเป็น



สาเหตุหลักของการศึกษาจักรวาลทางกายภาพตลอดช่วง 3 ศตวรรษถัดมา นิวตันแสดงให้เห็นว่า การเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ บนโลกและวัตถุท้องฟ้าล้วนอยู่ภายใต้กฎธรรมชาติชนิดเดียวกัน โดยแสดงให้เห็นความสอดคล้องระหว่างกฎการเคลื่อนที่ของดวงเคราะห์ของเคปเลอร์กับ กฎนิวตันโมเมนต์ของคาน ซึ่งช่วยยืนยันแนวความคิดอาทิพย์เป็นศูนย์กลางจักรวาล และช่วยให้ การปฏิวัติวิทยาศาสตร์ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

นิวตันสร้างกล้องโทรทรรศน์สะท้อนแสงที่สามารถใช้งานจริงได้เป็นเครื่องแรก และพัฒนาทฤษฎีสีโดยอ้างอิงจากผลสังเกตการว่า ปริซึมสามเหลี่ยมสามารถแยกแสงสีขาว ออกมาเป็นหลายๆ สีได้ ซึ่งเป็นที่มาของสเปกตรัมแสงที่มองเห็น เขายังคิดค้นกฎการเย็นตัว ของนิวตัน และศึกษาความเร็วของเสียง

ในทางคณิตศาสตร์ นิวตันกับก๊อตฟรีด ไลบ์นิซ ได้ร่วมกันพัฒนาทฤษฎีแคลคูลัสเชิง ปริพันธ์และอนุพันธ์ เขายังสาธิตทฤษฎีบททวินาม และพัฒนากระบวนการวิธีของนิวตันขึ้นเพื่อ การประมาณค่ารากของฟังก์ชัน รวมถึงมีส่วนร่วมในการศึกษาอนุกรมกำลัง

นิวตันไม่เชื่อเรื่องศาสนา เขาเป็นคริสตียนนอกนิกายออร์ทอดอกซ์ และยังเขียนงาน ดีความล้มเหลวไบเบิลกับงานศึกษาอ้วนไสยศาสตร์มาตลอดงานด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เสียอีก เขาต่อต้านแนวคิดตรีเอกภาพอย่างฉุนเฉียว และเกรงกลัวในการถูกกล่าวหาว่านอกรีตปฏิบัติ การถือบวช

ไอบแซก นิวตัน ได้รับยกย่องจากปราชญ์และสมาชิกสมาคมต่างๆ ว่าเป็นหนึ่งในผู้ ทรงอิทธิพลที่สุดในประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติ



แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง ธรรมชาติของแรง

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
กำหนดเวลา 10 นาที

1. นิวคลีออน หมายถึงอะไร
 - ก. โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนภายในนิวเคลียส
 - ข. โปรตอนและนิวตรอนภายในนิวเคลียส
 - ค. โปรตอนและอิเล็กตรอนภายในนิวเคลียส
 - ง. นิวเคลียสภายในอะตอม
2. อะตอม หมายถึง
 - ก. โปรตอน นิวตรอน และ อิเล็กตรอน
 - ข. โปรตอน และ อิเล็กตรอน
 - ค. โปรตอน และ นิวตรอน
 - ง. นิวเคลียส
3. ในปัจจุบันนักฟิสิกส์ได้ตั้งทฤษฎีที่เรียกว่า The Standard Model ขึ้นเพื่ออธิบายลักษณะของอนุภาคและปฏิสัมพันธ์ของอนุภาคเหล่านั้นในรูปแบบอนุภาคมูลฐาน (Fundamental particles) โดยแบ่งอนุภาคมูลฐานได้ 2 ชนิด คือ
 - ก. อนุภาคมีประจุไฟฟ้า และอนุภาคไม่มีประจุไฟฟ้าไฟฟ้า
 - ข. อนุภาคแม่เหล็ก และ อนุภาค
 - ค. อนุภาคแม่เหล็ก และ อนุภาคไฟฟ้า
 - ง. อนุภาคสสาร และ อนุภาคนำพาแรง
4. ในปัจจุบันนักฟิสิกส์ได้ตั้งทฤษฎีที่เรียกว่า The Standard Model ขึ้นเพื่ออธิบายลักษณะของอนุภาคและปฏิสัมพันธ์ของอนุภาคเหล่านั้นในรูปแบบอนุภาคมูลฐาน (Fundamental particles) โดยแบ่งแรงมูลฐาน (Fundamental Forces) เป็น 4 ชนิด คือ
 - ก. แรงดึงดูด แรงผลัก แรงเหนี่ยวนำ และแรงเสียดทาน
 - ข. แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงนิวเคลียร์
 - ค. แรงสู่ศูนย์กลาง แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก
 - ง. แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ชนิดอ่อน และแรงนิวเคลียร์แบบเข้ม



5. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) แรงโน้มถ่วง หรือแรงดึงดูดระหว่างมวล เชื่อว่าเกิดจากการนำพาแรง ของอนุภาคนำพาแรง คือกราวิตอน
- 2) ควาร์ก และ เลปตอน เป็นอนุภาคสสาร และแรงที่เกิดขึ้นทั้ง 4 ชนิด เป็นผลจากอนุภาคเหล่านี้
- 3) ควาร์ก และ เลปตอน เป็นอนุภาคสสาร ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับขนาดของสสารและประจุไฟฟ้าของอนุภาค

ข้อที่ถูกต้อง คือ

- ก. ข้อ 1) และ 2)
- ข. ข้อ 1) และ 3)
- ค. ข้อ 2) และ 3)
- ง. ข้อ 1), 2) และ 3)

6. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) แรงผลักและแรงดูด ที่เกิดจาก แรงระหว่างประจุไฟฟ้า หรือ แรงระหว่างขั้วแม่เหล็ก ถือว่าเป็น แรงหนึ่งใน 4 แรงมูลฐาน
- 2) แรงแวนเดอร์วาลส์ชนิดอ่อน จะเกี่ยวข้องกับการแผ่กัมมันตภาพรังสี โดยการนำพาแรงของอนุภาคที่เรียกว่า กลูออน
- 3) แรงแวนเดอร์วาลส์แบบเข้ม ทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวควาร์กภายในโปรตอนและนิวตรอน และยึดจับโปรตอนและนิวตรอนภายในนิวเคลียสของอะตอม

ข้อที่ถูกต้อง คือ

- ก. ข้อ 1) และ 2)
- ข. ข้อ 1) และ 3)
- ค. ข้อ 2) และ 3)
- ง. ข้อ 1), 2) และ 3)

7. แรงในข้อใดต่อไปนี้ มีความแรงมากที่สุด

- ก. แรงผลักระหว่างประจุไฟฟ้า
- ข. แรงแวนเดอร์วาลส์แบบเข้ม
- ค. แรงดูดของแม่เหล็ก
- ง. แรงโน้มถ่วง



8. อนุภาคนำพาแรงในข้อใด มีความแรงมากที่สุด
- ก. กราวิตอน
 - ข. โฟตอน
 - ค. โปซอน
 - ง. กลูออน
9. คู่ใดสัมพันธ์กัน ระหว่าง แรงมูลฐานและอนุภาคนำพาแรง
- ก. แรงแม่เหล็กไฟฟ้า, กราวิตอน
 - ข. แรงโน้มถ่วง, โฟตอน
 - ค. แรงแวนเดอร์แวลป์, กลูออน
 - ง. แรงดึงดูดระหว่างมวล, โปซอน
10. ข้อใดให้ความหมายของแรงไม่ถูกต้อง
- ก. แรง คือ ความพยายามที่จะทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง
 - ข. แรง คือ ผลของการสัมผัสวัตถุแล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
 - ค. แรง เป็น ปริมาณอย่าง หนึ่ง ที่จะต้องบอกทิศทางกระทำ จึงจะได้
ใจความสมบูรณ์
 - ง. มีข้อความที่ผิดอยู่ 1 ข้อ



ตั้งใจทำข้อสอบนะครับ....



กระดาษคำตอบประจำชุดที่ 1
เรื่อง ธรรมชาติของแรง
แบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนที่ได้

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

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

คะแนนจะได้มากกว่าเดิม
หรือน้อยกว่าเดิมนอ?



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของแรง

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ก	6	ข
2	ง	7	ก
3	ข	8	ง
4	ง	9	ก
5	ข	10	ข

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของแรง

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	6	ข
2	ก	7	ข
3	ง	8	ง
4	ง	9	ก
5	ข	10	ข





ทดสอบก่อนเรียน ทำข้อสอบได้ คะแนน
 ทดสอบหลังเรียน ทำข้อสอบได้ คะแนน
 พัฒนาการเรียนอยู่ในระดับ.....

เกณฑ์การพิจารณาพัฒนาการเรียนรู้

คะแนนเพิ่มขึ้น	ระดับพัฒนาการ
8 – 10	ดีเยี่ยม
5 – 7	ดี
2 – 4	พอใช้
1 หรือ คะแนนลดลง	ปรับปรุง

ดีกว่าก่อนเรียนเยอะเลย
 ชุดต่อไปพวกเราต้องทำให้
 ดีกว่าเดิมนะ.....



คะแนนดีขึ้นกว่าเดิม
 ไหมเพื่อน?



บรรณานุกรม

ณัฐภัตสร เหล่าเนตร์. หนังสือเรียน ฟิสิกส์ ชั้น ม.4-6. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2553.

บัญชา แสนทวี และคณะ. หนังสือเรียนแรงและการเคลื่อนที่ ชั้น ม.4-6. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2549.

ยิ่งศักดิ์ นิตยฤกษ์. ฟิสิกส์ และ เคมี. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2549.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนรายวิชาการเคลื่อนที่
และแรงในธรรมชาติ ชั้น ม.4-6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2553.

สมิท, อัสตาร์. พลังงาน, แรง&การเคลื่อนที่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์
พับลิเคชันส์, 2547.



รูปภาพประกอบจากเว็บไซต์

<http://questgarden.com/84/31/3/090627110440/task.htm>
<http://www.rd1677.com/branch.php?id=65020>
<http://www.thaiwashercarclub.com/forum/index.php?topic=6868.0>
<http://www.rcthai.net/webboard/start=1900>
<http://www.skb.ac.th/~skb/media/p03.html>
http://looklumpao.blogspot.com/post_13.html
<http://www.google.co.th/imgres>
<http://www.oknation.net/blog/print.php?id=242833>
<http://www.vcharkarn.com>
<http://www.oknation.net/blog/print.php?id=242833>
http://farm4.staticflickr.com/3526/4030750472_d29681d8cc_z.jpg
<http://ronaldrogers.files.wordpress.com/2010/01/electrostatic-generator.jpg>
http://1.bp.blogspot.com/_Tzm6JaQCqZ8/TBTl0KiSvVI
<http://www.neutron.rmutphysics.com>
phuketonlinenews.com
<http://psc.pbru.ac.th/lesson/power-mass.files/image016.gif>
<http://www.neutron.rmutphysics.com/teaching-glossary>
http://lh5.ggpht.com/_hVOW2U7K4-M
<http://www.rmutphysics.com/physics>

