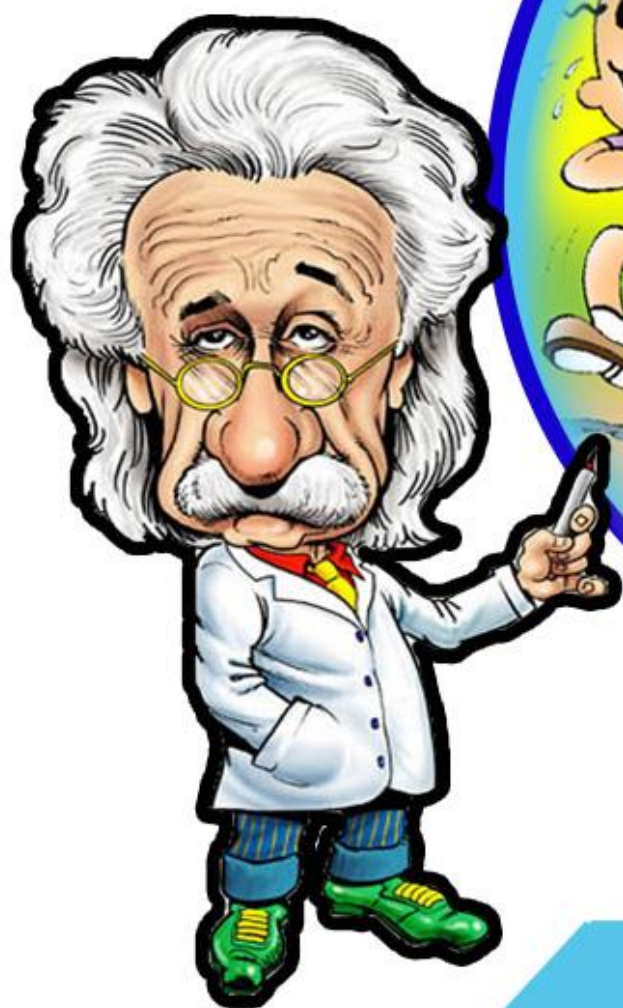


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
เสริมด้วยการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามแบบของโพลยา

แรงและแรงลัพธ์

1

หน่วยการเรียนรู้ แรงและกฎการเคลื่อนที่
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รายวิชาฟิสิกส์ 1 รหัสวิชา ว31201



จัดทำโดย
นางพัชรี วงชาติ
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ
โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ตามแบบของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ แรงแและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน รายวิชา ฟิสิกส์ 1 รหัสวิชา ว31201 โดยจัดทำเป็นชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมจริงที่หลากหลาย เพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ และให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัพธ์	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 2 เรื่อง การหาแรงลัพธ์	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 3 เรื่อง มวล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของนิวตัน	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดที่ 4 เรื่อง น้ำหนักและกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 5 เรื่อง กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 6 เรื่อง แรงแเสียดทาน	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 7 เรื่อง การนำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันไปใช้	จำนวน 2 ชั่วโมง

เอกสารชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัพธ์ จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สูงขึ้น โดยให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นอิสระและพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้อำนวยการประสิทธิ์ ชาญศิริ ผู้อำนวยการโรงเรียนดงบังพิสัย-นนวนการุณย์ คณะผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ และขอขอบพระคุณ เจ้าของเอกสารและตำราต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเอกสารอ้างอิง จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

พัชรี วงชาลี



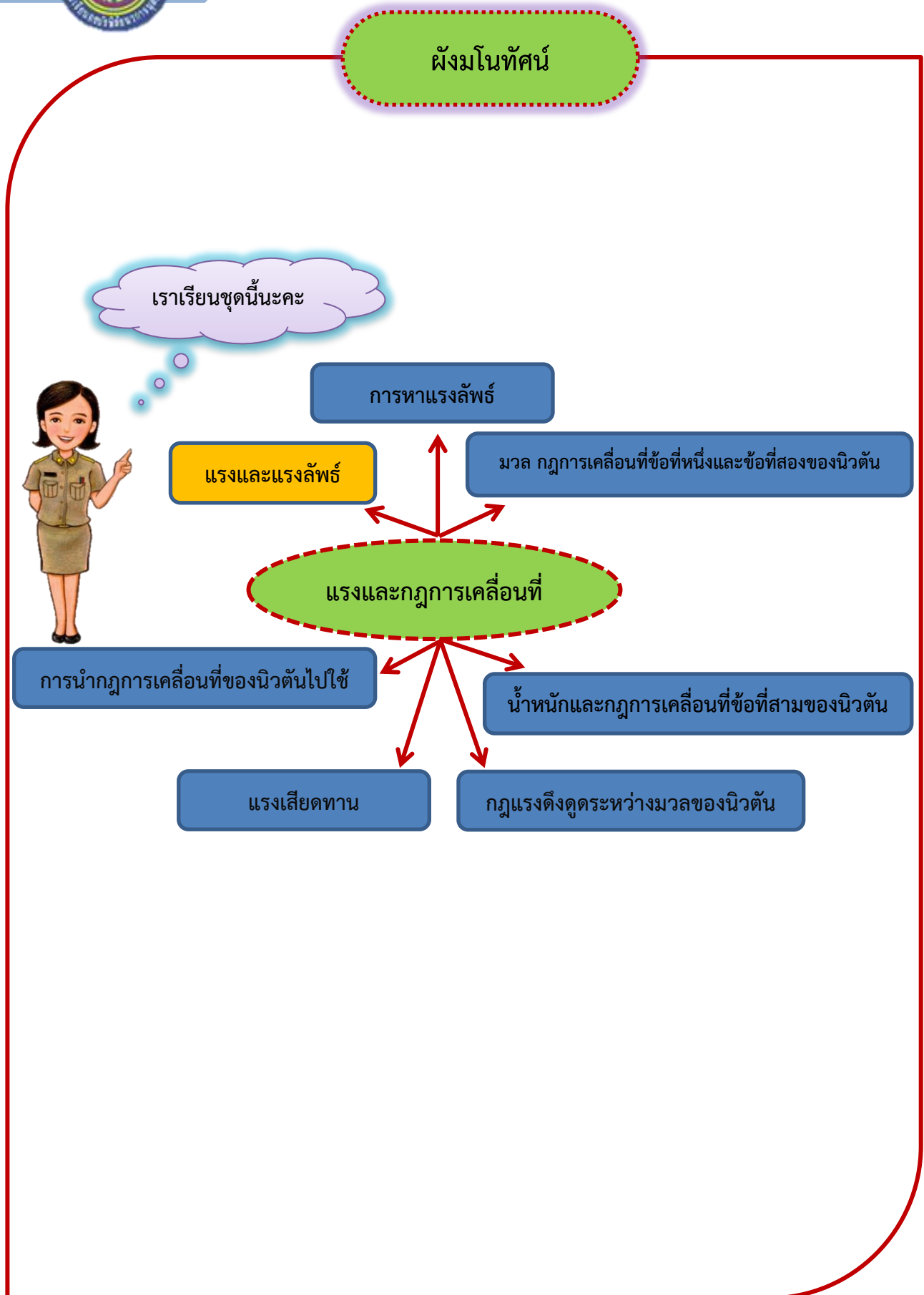
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	๒
สารบัญภาพ.....	ค
ผังมโนทัศน์.....	1
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน.....	2
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน.....	3
บทบาทนักเรียน.....	4
มาตรฐานการเรียนรู้.....	5
ผลการเรียนรู้.....	5
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	5
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม แรงแและแรงลัพท์.....	6
สถานการณ์ชวนคิด.....	7
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	8
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน.....	11
กิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง ผลของแรงแ.....	12
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัพท์.....	14
หลักการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ตามแบบของโพลยา.....	17
ใบงานที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัพท์.....	20
แบบทดสอบหลังเรียน.....	23
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน.....	26
บรรณานุกรม.....	27
ภาคผนวก.....	28
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน.....	29
เฉลยกิจกรรมที่ 1.....	30
เฉลยใบงานที่ 1.....	31
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน.....	34



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการผลักวัตถุ.....	7
2	แสดงเวกเตอร์ของแรง F ขนาด 4 หน่วย มีทิศทางไปทางขวา.....	14
3	เวกเตอร์ของแรง 2 แรงที่ผลักรถและดึงรถ.....	14
4	เวกเตอร์ของแรง 2 แรงที่ผลักรถในทิศทางตรงข้ามกัน.....	14
5	แสดงการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของมวล m โดยมีความเร็วเพิ่มขึ้น.....	15
6	แสดงการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของมวล m โดยมีความเร็วลดลง.....	15
7	แสดงมวล m ขณะอยู่นิ่งแล้วมีแรงมากระทำสองแรงแต่ไม่เปลี่ยน สภาพการเคลื่อนที่.....	15
8	แสดงมวล m ขณะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่แล้วมีแรงมากระทำสองแรง แต่ไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่.....	15
9	แรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุอยู่ในแนวเดียวกัน.....	16
10	แสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ตามแบบของโพลยา.....	17





คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เสริมด้วยการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ แรงและกฎการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ใช้ประกอบการเรียนและเป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจโดยให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนของกิจกรรม รวมทั้งสามารถสอบถามประเด็นสงสัยจากครูผู้สอนโดยตรง ซึ่งนักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เสริมด้วยการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์ ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

2. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 – 4 คน โดยคณะนักเรียนในกลุ่มเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม โดยเลือก หัวหน้า และเลขานุการกลุ่ม

3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อโดยใช้เวลา 10 นาทีเพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน พร้อมทั้งบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

4. นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขณะปฏิบัติตามกิจกรรมนักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น ซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างอิสระ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และขอคำแนะนำจากครูเมื่อมีปัญหาในการปฏิบัติตามกิจกรรม

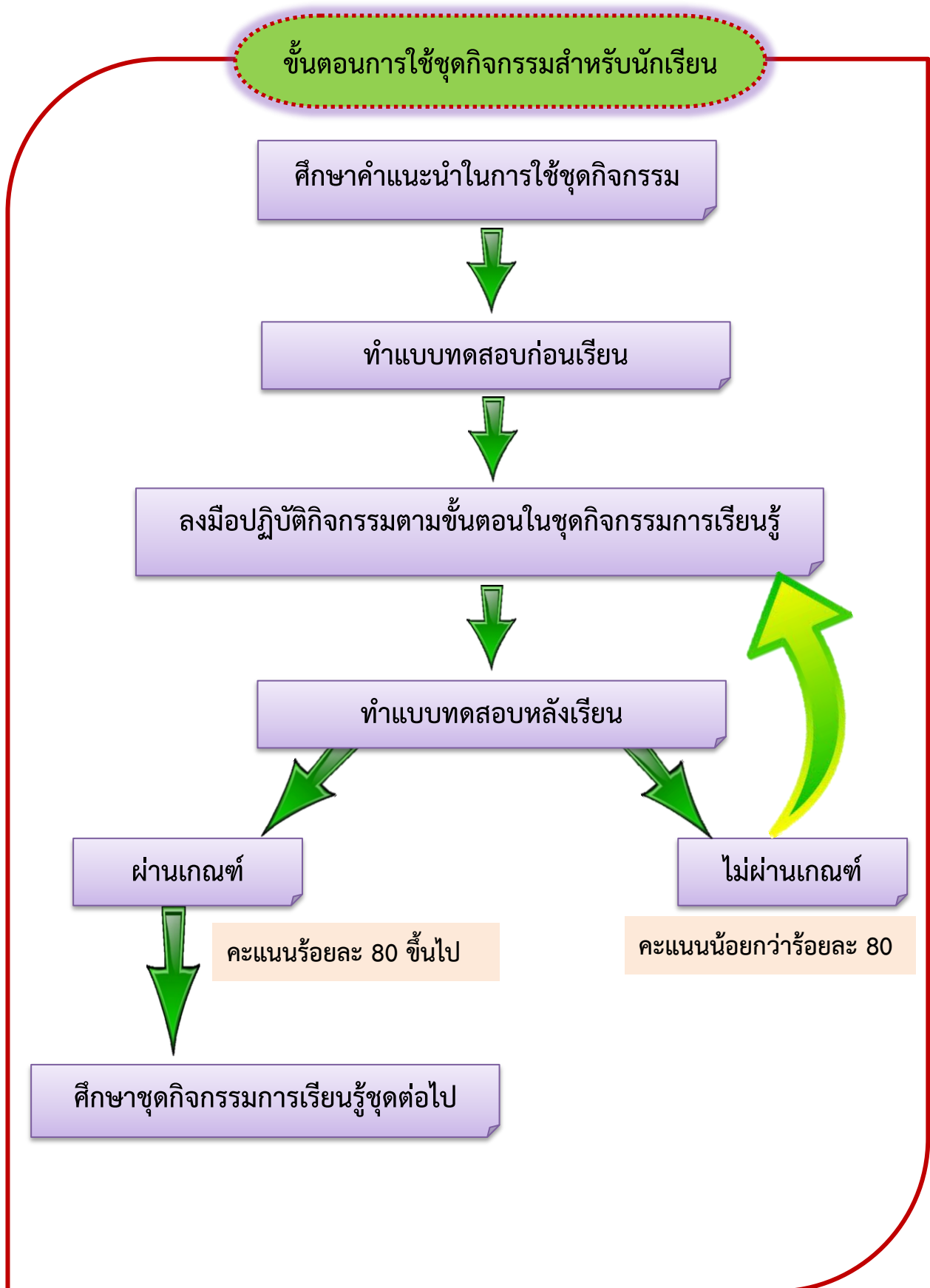
5. เมื่อศึกษาและปฏิบัติตามกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน **ห้ามดูเฉลยก่อน**

6. ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้ลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหาแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดต่อไป

7. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บวัสดุอุปกรณ์ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อย

8. ในการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุด ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความร่วมมือ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด โดยไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบ

9. หากนักเรียนคนใดเรียนไม่ทันหรือเรียนยังไม่เข้าใจ ให้รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น





บทบาทของนักเรียน

แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

ประธานกลุ่ม



มีหน้าที่คือ

1. ควบคุมการดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่มให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. เป็นผู้นำในการประกอบกิจกรรมของกลุ่ม กระตุ้นให้สมาชิกร่วม

กิจกรรม

3. เป็นผู้ติดต่อกับครู เมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. รายงานหรือแจ้งให้ครูทราบ เมื่อประกอบกิจกรรมเสร็จ
5. เก็บรวบรวมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อยเมื่อเรียนเสร็จ

และนำส่งครู

เลขานุการกลุ่ม



มีหน้าที่คือ

1. จัดบันทึกกิจกรรมบางกิจกรรมที่ต้องทำร่วมกัน
2. สรุปความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเพื่อนำเสนอผลงานที่ดี

ที่สุดของกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม



มีหน้าที่คือ

1. ร่วมกันอภิปรายกลุ่ม
2. ตั้งใจตอบคำถามในใบงานของชุดกิจกรรมอย่างเต็ม

ความสามารถ

ทุกคนช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน ส่งคืนครูเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น แล้วจัดโต๊ะ เก้าอี้ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและทำความสะอาด



ผลการเรียนรู้



อธิบายแรงและหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง

จุดประสงค์การเรียนรู้



1. อธิบายได้ว่าแรงทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่
2. อธิบายความหมายของแรงได้
3. ออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของแรงที่มีต่อวัตถุได้
4. หาแรงลัพธ์ของแรงย่อยหลายแรงในแนวเส้นตรงเดียวกัน ที่กระทำบนวัตถุโดยใช้เครื่องหมาย บวก-ลบ แทนทิศทางของแรงที่อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันได้ถูกต้อง
5. แก้ไขปัญหาทางฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง





ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

แร่และแร่ลัพท์ (เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง)

๑. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา “สถานการณ์ชวนคิด” ที่กำหนดให้
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ

๒. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (45 นาที)

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษารายละเอียดกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง ผลของแร่
4. แต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในกิจกรรมที่ 1 โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหา อุปกรณ์การทดลอง ขั้นตอน แล้วทำกิจกรรม ตลอดจนบันทึกผลการสังเกตสรุปผลการทดลอง และตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๓. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (15 นาที)

5. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
6. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม

๔. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (15 นาที)

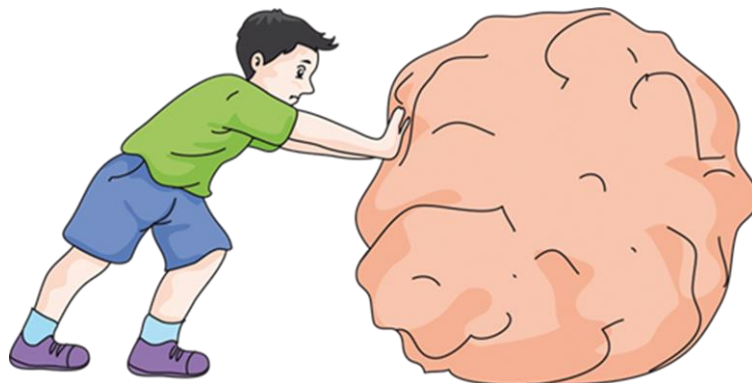
7. นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แร่และแร่ลัพท์

๕. ขั้นประเมิน (Evaluation) (30 นาที)

8. นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง แร่และแร่ลัพท์
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ



สถานการณ์ชวนคิด



ภาพที่ 1 แสดงการผลักวัตถุ

ที่มา : <http://www.truelookpanya.com/learning/detail/32039/044632>

สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2560

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิด แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทำไมวัตถุจึงเกิดการเคลื่อนที่

.....

.....

.....

2. วัตถุนี้จะเคลื่อนไปทางใด

.....

.....

.....

3. วัตถุจะเคลื่อนย้ายเองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

4. เมื่อออกแรงผลักวัตถุในทิศทางต่าง ๆ ขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่ วัตถุนี้จะเคลื่อนอย่างไร

.....

.....

.....



แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕

ลงในกระดาษคำตอบ

1. แรงแหมายถึงอะไร

- ก. สาเหตุที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่
- ข. สาเหตุที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือเปลี่ยนทิศทาง
- ค. ปริมาณที่บอกให้ทราบว่าวัตถุมีความเฉื่อยมากหรือน้อย
- ง. ปริมาณความโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อมวลวัตถุใด ๆ

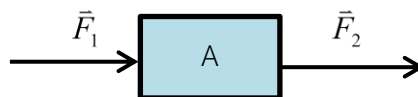
2. แรงแลัพท์หมายถึงอะไร

- ก. ผลต่างของแรงแย่อย ๆ ที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน
- ข. ผลรวมของแรงแย่อย ๆ ที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน
- ค. ผลรวมของแรงแย่อยและแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน
- ง. ผลต่างของของผลต่างของแรงแย่อย ๆ ที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน

3. คำกล่าวเกี่ยวกับแรงแในข้อใดที่ไม่ถูกต้อง

- ก. แรงแเป็นปริมาณสเกลาร์
- ข. กำหนดสัญลักษณ์เป็น $\vec{F}$
- ค. แรงแเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง
- ง. หน่วยของแรงแตามระบบเอสไอ คือ นิวตัน

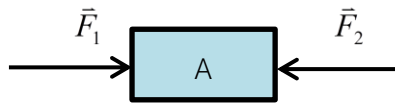
4. จากภาพ

ถ้าขนาดของแรงแ $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ วัตถุ A จะเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร

- ก. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าเดิมในทิศทางเดิม
- ข. เคลื่อนที่โดยมีแรงแลัพท์เท่ากับ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ในทิศทางเดิม
- ค. เคลื่อนที่ช้าลงและหยุดนิ่งในที่สุด
- ง. หยุดการเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง



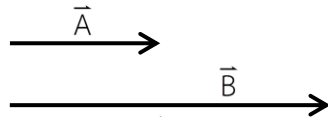
5. จากภาพ



ถ้าขนาดของแรง $F_1 = F_2$ วัตถุ A จะเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร

- ก. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าเดิมในทิศทางเดิม
- ข. เคลื่อนที่โดยมีแรงลัพธ์เท่ากับ $F_1 + F_2$ ในทิศทางเดิม
- ค. เคลื่อนที่ช้าลงและหยุดนิ่งในที่สุด
- ง. หยุดการเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง

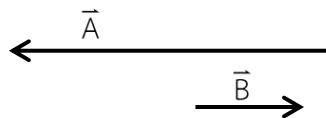
6. จากภาพ



ขนาดและทิศทางของแรงจะเป็นอย่างไร

- ก. ขนาด $R = A + B$ ทิศทางของ R มีทิศทางเดียวกับ A, B
- ข. ขนาด $R = A + B$ ทิศทางของ R มีทิศทางตรงข้ามกับ A, B
- ค. ขนาด $R = A - B$ ทิศทางของ R มีทิศทางเดียวกับ A, B
- ง. ขนาด $R = A - B$ ทิศทางของ R มีทิศทางตรงข้ามกับ A, B

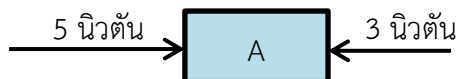
7. จากภาพ



ขนาดและทิศทางของแรงจะเป็นอย่างไร

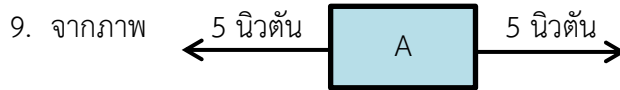
- ก. ขนาด $R = A + B$ ทิศทางของ R มีทิศทางเดียวกับ A
- ข. ขนาด $R = A + B$ ทิศทางของ R มีทิศทางตรงข้ามกับ B
- ค. ขนาด $R = A - B$ ทิศทางของ R มีทิศทางเดียวกับ A
- ง. ขนาด $R = A - B$ ทิศทางของ R มีทิศทางตรงข้ามกับ B

8. จากภาพ



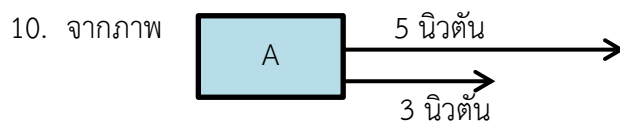
แรงลัพธ์มีค่าเท่าใดและมีทิศทางอย่างไร

- ก. 8 นิวตัน มีทิศทางไปทางขวา
- ข. 8 นิวตัน มีทิศทางไปทางซ้าย
- ค. 2 นิวตัน มีทิศทางไปทางซ้าย
- ง. 2 นิวตัน มีทิศทางไปทางขวา



แรงลัพธ์มีค่าเท่าใดและมีทิศทางอย่างไร

- ก. แรงลัพธ์เป็นศูนย์
- ข. แรงลัพธ์เป็นศูนย์ มีทิศทางไปทางซ้าย
- ค. แรงลัพธ์เป็นศูนย์ มีทิศทางไปทางขวา
- ง. แรงลัพธ์เป็น 10 นิวตัน ไม่มีทิศทาง



แรงลัพธ์มีค่าเท่าใดและมีทิศทางอย่างไร

- ก. 2 นิวตัน มีทิศทางไปทางขวา
- ข. 2 นิวตัน มีทิศทางไปทางซ้าย
- ค. 8 นิวตัน มีทิศทางไปทางขวา
- ง. 8 นิวตัน มีทิศทางไปทางซ้าย



ได้คะแนนน้อยไม่เป็นไรนะคะ
นี่แค่การทดสอบเพื่อวัด
พื้นฐานความรู้เท่านั้นคะ...สู้ๆ นะคะ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แรงและกฎการเคลื่อนที่
ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์
รายวิชา ฟิสิกส์ 1 ว31201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ลงในช่องข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อที่	คำตอบ			
	ก.	ข.	ค.	ง.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ทดสอบก่อนเรียนได้ คะแนน



กิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง ผลของแรง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมทำกิจกรรมการทดลอง เรื่อง ผลของแรง โดยศึกษาจากกิจกรรมการทดลองที่ 1

จุดประสงค์การทดลอง

ออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของแรงที่มีต่อวัตถุ

อุปกรณ์การทดลอง

1. ตะกร้า 1 อัน
2. กระป๋องน้ำอัดลม 1 กระป๋อง
3. รถไอลาน 1 คัน
4. ลูกบอล 1 อัน
5. ท่อนไม้ 1 เส้น
6. หนังสือเล่มใหญ่ 1 เล่ม

วิธีการทดลอง

1. ให้แต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลและแสดงให้เห็นว่า “ผลของแรงทำให้วัตถุมีสภาพเป็นอย่างไร”
2. ให้แต่ละกลุ่มเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้เพียง 2 ชิ้น เท่านั้น
3. ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง ลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1

หมายเหตุ : กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมสืบเสาะแบบปลายเปิด นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันระดมความคิดเพื่อหาวิธีการทดลองเพื่อตอบคำถามที่กำหนดให้ได้



แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1
การทดลอง เรื่อง ผลของแรง

ชื่อกลุ่ม.....
สมาชิกในกลุ่ม 1)..... เลขที่..... ประธาน
2)..... เลขที่..... สมาชิก
3)..... เลขที่..... สมาชิก
4)..... เลขที่..... เลขานุกร

ตารางบันทึกผลการทดลอง

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

สรุปผลการทดลอง

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

คำถามท้ายการทดลอง

1. จากผลการทดลองถ้าไม่มีแรงกระทำต่อวัตถุที่แต่ละกลุ่มเลือกไว้ วัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

2. ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุที่แต่ละกลุ่มเลือกไว้ ผลของแรงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

.....

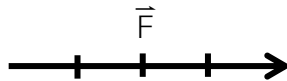


ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัพธ์



แรงแ (Force) “ F ” หมายถึง ความพยายามที่จะทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ไปจากเดิม เป็นปริมาณเวกเตอร์ ในระบบ SI มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) สัญลักษณ์ของแรงแนิยมใช้ $\vec{F}$

เนื่องจากแรงแเป็นปริมาณเวกเตอร์ จึงสามารถใช้วิธีการเขียนรูปลูกศรแทนแรงแได้ โดยใช้ความยาวของเส้นตรงแทนขนาดของแรงแ และหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรงแ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงเวกเตอร์ของแรงแ $\vec{F}$ ขนาด 4 หน่วย มีทิศทางไปทางขวา

ถ้าออกแรงแ 2 แรงแในแนวระดับกระทำต่อรถซึ่งหยุดนิ่งบนพื้นราบ โดยออกแรงแ $\vec{F}_1$ ผลักรถและออกแรงแ $\vec{F}_2$ ดึงรถ แรงแทั้งสองเขียนแทนด้วยรูปลูกศร ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เวกเตอร์ของแรงแ 2 แรงแที่ผลักรถและดึงรถ

ถ้าออกแรงแ 2 แรงแในแนวระดับกระทำต่อรถซึ่งหยุดนิ่งบนพื้นราบ โดยออกแรงแ ผลักรถในทิศทางตรงข้ามกัน ด้วยแรงแ $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$ ดังรูปลูกศรในภาพที่ 4



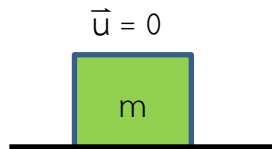
ภาพที่ 4 เวกเตอร์ของแรงแ 2 แรงแที่ผลักรถในทิศทางตรงข้ามกัน



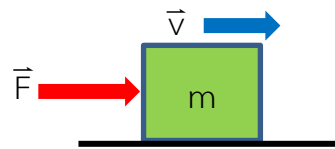
เมื่อวัตถุมวล m มีสภาพการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น $\vec{u}$ เมื่อมีแรง $\vec{F}$ มากระทำจะทำให้วัตถุมีสภาพการเคลื่อนที่ตามกรณีศึกษาต่อไปนี้

กรณีที่ 1 เดิมวัตถุอยู่นิ่ง ($\vec{u} = 0$) เมื่อมีแรง $\vec{F}$ มากระทำต่อวัตถุ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเปลี่ยนไปจากเดิม คือ เร็วขึ้นเรื่อย ๆ

วัตถุอยู่นิ่ง ($\vec{u} = 0$)



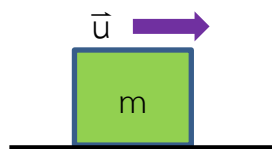
วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วขึ้นเรื่อย ๆ ($\vec{v} \neq 0$)



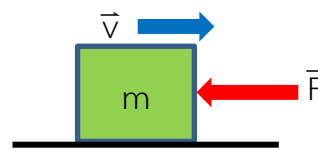
ภาพที่ 5 แสดงการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของมวล m โดยมีความเร็วเพิ่มขึ้น

กรณีที่ 2 เดิมวัตถุมีความเร็ว $\vec{u}$ เมื่อมีแรง $\vec{F}$ มากระทำต่อวัตถุ วัตถุจะมีความเร็วเปลี่ยนไปจากเดิม คือ ช้าลงเรื่อย ๆ

วัตถุเคลื่อนที่ ($\vec{u} \neq 0$)



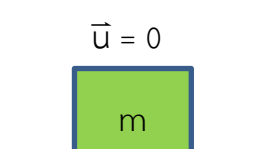
วัตถุเคลื่อนที่ช้าลง ($\vec{v} < \vec{u}$)



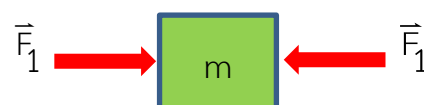
ภาพที่ 6 แสดงการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของมวล m โดยมีความเร็วลดลง

กรณีที่ 3 เดิมวัตถุอยู่นิ่ง ๆ ($\vec{u} = 0$) ถ้าต่อมามีแรง $\vec{F}$ มากระทำแต่แรงลัพธ์เป็นศูนย์ วัตถุจะยังคงอยู่นิ่ง ๆ เหมือนเดิม

วัตถุอยู่นิ่ง ($\vec{u} = 0$)



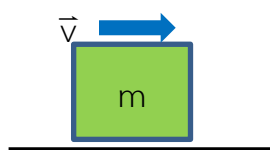
เมื่อ $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ วัตถุอยู่นิ่ง ($\vec{u} = 0$)



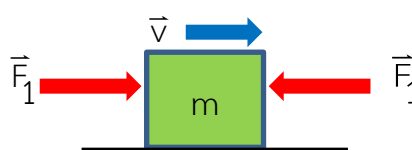
ภาพที่ 7 แสดงมวล m ขณะอยู่นิ่งแล้วมีแรงมากระทำสองแรงแต่ไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่

กรณีที่ 4 เดิมวัตถุมีความเร็วคงที่ ต่อมามีแรง $\vec{F}$ มากระทำแต่แรงลัพธ์เป็นศูนย์ วัตถุจะยังคงเคลื่อนที่ต่อไปด้วยความเร็วคงที่

วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่



เมื่อ $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่



ภาพที่ 8 แสดงมวล m ขณะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่แล้วมีแรงมากระทำสองแรงแต่ไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่



เกร็ดความรู้

 $\vec{u}$ คือ ความเร็วต้น $\vec{v}$ คือ ความเร็วปลาย

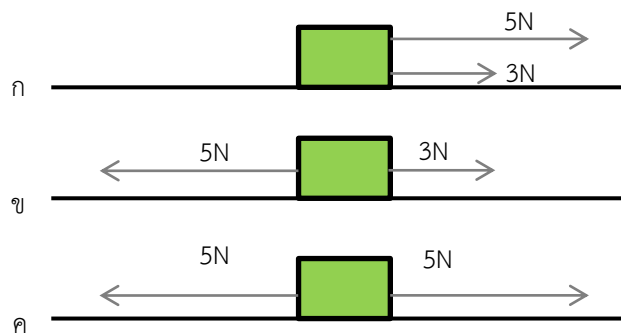
ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

สรุปได้ว่า ผลของแรงทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงใน 4 ลักษณะ ดังนี้

1. วัตถุที่หยุดนิ่งอาจเริ่มเคลื่อนที่ได้
2. ความเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อาจเปลี่ยนแปลงได้
3. ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุอาจเปลี่ยนแปลงได้
4. วัตถุอาจมีขนาดและรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

เมื่อมีแรง 2 แรง หรือมากกว่ามากระทำต่อวัตถุเดียวกัน ผลที่เกิดขึ้นจะเสมือนกับว่า มีแรงเพียงแรงเดียวกระทำต่อวัตถุนั้น ซึ่งแรงดังกล่าวเรียกว่า **แรงลัพธ์** (resultant force)

การหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ใช้วิธีการเดียวกับการหาเวกเตอร์ลัพธ์ ในกรณีหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ในแนวตรง กำหนดให้แรงที่มีทิศทางตรงข้ามกัน มีเครื่องหมายต่างกัน เช่น กำหนดให้แรงที่มีทิศทางไปทางขวามือ มีเครื่องหมายบวก (+) และให้แรงที่มีทิศทางไปทางซ้ายมือ มีเครื่องหมายลบ (-) เป็นต้น



ภาพที่ 9 แรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุอยู่ในแนวเดียวกัน

การหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่อยู่ในแนวเดียวกัน

☞ กรณีแรงทั้งสองมีทิศทางไปทางเดียวกัน ขนาดของแรงลัพธ์จะเท่ากับผลบวกของขนาดของแรงทั้งสอง ดังภาพที่ 9 ก

☞ กรณีแรงทั้งสองมีทิศทางตรงกันข้าม ขนาดของแรงลัพธ์จะเท่ากับผลต่างของขนาดของแรงทั้งสอง โดยทิศทางของแรงลัพธ์จะมีทิศทางไปตามทิศทางของแรงที่มีขนาดมากกว่า ดังภาพที่ 9 ข

☞ กรณีแรงทั้งสองมีขนาดเท่ากัน ทิศทางตรงกันข้าม แรงลัพธ์จะมีขนาดเป็นศูนย์ ทิศทางไม่สามารถระบุได้ ดังภาพที่ 9 ค



หลักการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ตามแบบของโพลยา

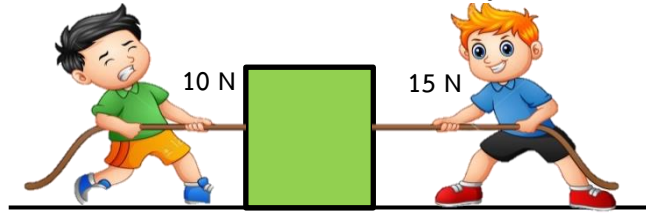
การแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ตามแบบของโพลยามีหลักการและขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ตามแบบของโพลยา
ที่มา : Polya, 1957, P 5-6.



ตัวอย่างที่ 1 แรง 2 แรง มีขนาด 10 และ 15 N กระทำต่อวัตถุตั้งรูป วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร



วิธีทำ

ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1. วาดรูปจากโจทย์



2. โจทย์บอก

- แรงขนาด 15 N มีทิศไปทางขวามือ (+) และแรงขนาด 10 N มีทิศไปทางซ้ายมือ (-)

$$\vec{F}_1 = (+15)\text{N}, \vec{F}_2 = (-10)\text{N}$$

3. โจทย์ถาม

- วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร ซึ่งหมายถึง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางไหน ด้วยแรงลัพธ์เท่าไร ($\sum \vec{F} = ?$)

ขั้นที่ 2 : วางแผนแก้ไขปัญหา

ขนาดของแรงลัพธ์ ($\sum \vec{F}$) = ผลบวกของแรงทั้งสอง

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

ขั้นที่ 3 : ดำเนินการแก้ปัญหา

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่า $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$ จากขั้นที่ 1 แทนในสมการ

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$= 15 + (-10) \text{ N}$$

$$= +5 \text{ N} \text{ นั่นคือ มีแรงลัพธ์ขนาด 5 N กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไป}$$

ทางขวา (+) หรือตามแรง $\vec{F}_1$

ขั้นที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่าที่ได้จากขั้นที่ 1 และ 3 มาแทนในสมการ ถ้าสมการเป็นจริง

แสดงว่าคำตอบจากการแก้ปัญหานั้นถูกต้อง

$$\text{นำ } \sum \vec{F} = 5 \text{ N}, \vec{F}_1 = (+15)\text{N}, \vec{F}_2 = (-10)\text{N}$$

$$\text{แทนใน } \sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$5 \text{ N} = 15 + (-10) \text{ N}$$

$$5 \text{ N} = 5 \text{ N} \text{ เป็นจริง}$$

ตอบ แรงลัพธ์ขนาด 5 N กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือ



ตัวอย่างที่ 2 แรง 2 แรง มีขนาด 10 และ 15 N กระทำต่อวัตถุตั้งรูป วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร



วิธีทำ

ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1. วาดรูปจากโจทย์



2. โจทย์บอก

- แรงขนาด 15 N มีทิศไปทางขวามือ (+) และแรงขนาด 10 N มีทิศไปทางขวามือ (+)

$$\vec{F}_1 = 15 \text{ N}, \vec{F}_2 = 10 \text{ N}$$

3. โจทย์ถาม

- วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร ซึ่งหมายถึง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางไหน ด้วยแรงลัพธ์

เท่าไร ($\sum \vec{F} = ?$)

ขั้นที่ 2 : วางแผนแก้ปัญห

ขนาดของแรงลัพธ์ ($\sum \vec{F}$) = ผลบวกของแรงทั้งสอง

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

ขั้นที่ 3 : ดำเนินการแก้ปัญห

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่า $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$ จากขั้นที่ 1 แทนในสมการ

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$= 15 + 10 \text{ N}$$

$$= 25 \text{ N} \text{ นั่นคือ มีแรงลัพธ์ขนาด 25 N กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไป}$$

ทางขวา (ไปตามทิศทางแรงทั้งสอง)

ขั้นที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่าที่ได้จากขั้นที่ 1 และ 3 มาแทนในสมการ ถ้าสมการเป็นจริง แสดงว่าคำตอบจากการแก้ปัญหานั้นถูกต้อง

$$\text{นำ } \sum \vec{F} = 25 \text{ N}, \vec{F}_1 = 10 \text{ N}, \vec{F}_2 = 15 \text{ N}$$

$$\text{แทนใน } \sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$25 \text{ N} = 10 + 15 \text{ N}$$

$$25 \text{ N} = 25 \text{ N} \text{ เป็นจริง}$$

ตอบ แรงลัพธ์ขนาด 25 N กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา (ไปตามทิศทางแรงทั้งสอง)



ใบงานที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัพธ์

ตอนที่ 1 แบบเติมคำ

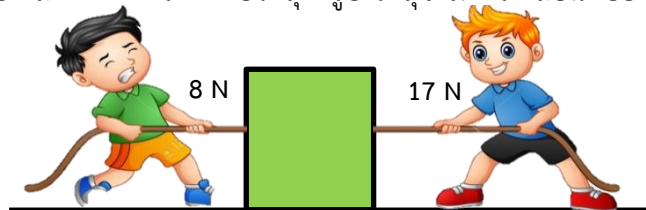
คำชี้แจง จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ปริมาณที่สามารถเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ได้เรียกว่า.....
2. ถ้าวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ มีแรงมากระทำในทิศทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่วัตถุจะมีความเร็ว.....
3. ถ้าวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ มีแรงมากระทำในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่วัตถุจะมีความเร็ว.....
4. แรงแจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ เพราะ.....
5. แรงแมีหน่วยของการวัดคือ.....สัญลักษณ์ที่นิยมใช้เขียนแทนหน่วยของการวัดคือ.....

ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหา

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

1. แรงแ 2 แรงแ มีขนาด 8 และ 17 N กระทำต่อวัตถุดังรูป วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร



ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 : วางแผนแก้ไขปัญหา



ขั้นที่ 3 : ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



2. แรง 2 แรง มีขนาด 18 และ 20 N กระทำต่อวัตถุดังรูป วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร



ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 : วางแผนแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 : ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕

ลงในกระดาษคำตอบ

1. แรงแหมายถึงอะไร

- ก. สาเหตุที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่
- ข. สาเหตุที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือเปลี่ยนทิศทาง
- ค. ปริมาณที่บอกให้ทราบว่าวัตถุมีความเฉื่อยมากหรือน้อย
- ง. ปริมาณความโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อมวลวัตถุใด ๆ

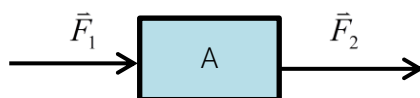
2. แรงแลัพท์หมายถึงอะไร

- ก. ผลต่างของแรงแย่อย ๆ ที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน
- ข. ผลรวมของแรงแย่อย ๆ ที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน
- ค. ผลรวมของแรงแย่อยและแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน
- ง. ผลต่างของของผลต่างของแรงแย่อย ๆ ที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน

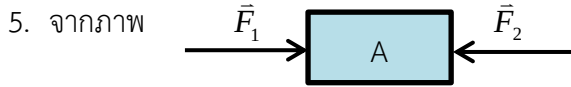
3. คำกล่าวเกี่ยวกับแรงแในข้อใดที่ไม่ถูกต้อง

- ก. แรงแเป็นปริมาณสเกลาร์
- ข. กำหนดสัญลักษณ์เป็น $\vec{F}$
- ค. แรงแเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง
- ง. หน่วยของแรงแตามระบบเอสไอ คือ นิวตัน

4. จากภาพ

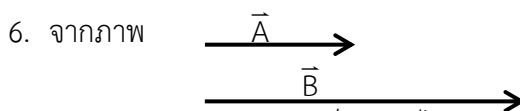
ถ้าขนาดของแรงแ $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ วัตถุ A จะเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร

- ก. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าเดิมในทิศทางเดิม
- ข. เคลื่อนที่โดยมีแรงแลัพท์เท่ากับ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ในทิศทางเดิม
- ค. เคลื่อนที่ช้าลงและหยุดนิ่งในที่สุด
- ง. หยุดการเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง



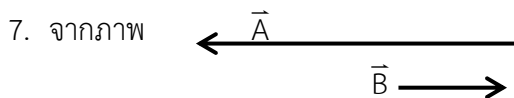
ถ้าขนาดของแรง $F_1 = F_2$ วัตถุ A จะเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร

- ก. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าเดิมในทิศทางเดิม
- ข. เคลื่อนที่โดยมีแรงลัพธ์เท่ากับ $F_1 + F_2$ ในทิศทางเดิม
- ค. หยุดการเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง
- ง. เคลื่อนที่ช้าลงและหยุดนิ่งในที่สุด



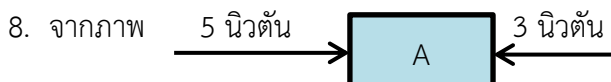
ขนาดและทิศทางของแรงจะเป็นอย่างไร

- ก. ขนาด $R = A + B$ ทิศทางของ R มีทิศทางเดียวกับ A, B
- ข. ขนาด $R = A + B$ ทิศทางของ R มีทิศทางตรงข้ามกับ A, B
- ค. ขนาด $R = A - B$ ทิศทางของ R มีทิศทางเดียวกับ A, B
- ง. ขนาด $R = A - B$ ทิศทางของ R มีทิศทางตรงข้ามกับ A, B



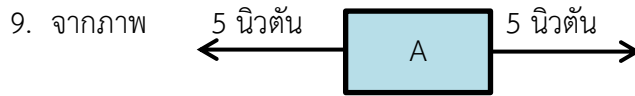
ขนาดและทิศทางของแรงจะเป็นอย่างไร

- ก. ขนาด $R = A + B$ ทิศทางของ R มีทิศทางเดียวกับ A
- ข. ขนาด $R = A + B$ ทิศทางของ R มีทิศทางตรงข้ามกับ B
- ค. ขนาด $R = A - B$ ทิศทางของ R มีทิศทางเดียวกับ A
- ง. ขนาด $R = A - B$ ทิศทางของ R มีทิศทางตรงข้ามกับ B



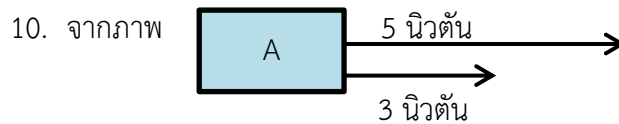
แรงลัพธ์มีค่าเท่าใดและมีทิศทางอย่างไร

- ก. 8 นิวตัน มีทิศทางไปทางซ้าย
- ข. 8 นิวตัน มีทิศทางไปทางขวา
- ค. 2 นิวตัน มีทิศทางไปทางซ้าย
- ง. 2 นิวตัน มีทิศทางไปทางขวา



แรงลัพธ์มีค่าเท่าใดและมีทิศทางอย่างไร

- ก. แรงลัพธ์เป็นศูนย์
- ข. แรงลัพธ์เป็นศูนย์ มีทิศทางไปทางซ้าย
- ค. แรงลัพธ์เป็นศูนย์ มีทิศทางไปทางขวา
- ง. แรงลัพธ์เป็น 10 นิวตัน ไม่มีทิศทาง



แรงลัพธ์มีค่าเท่าใดและมีทิศทางอย่างไร

- ก. 2 นิวตัน มีทิศทางไปทางซ้าย
- ข. 2 นิวตัน มีทิศทางไปทางขวา
- ค. 8 นิวตัน มีทิศทางไปทางซ้าย
- ง. 8 นิวตัน มีทิศทางไปทางขวา



ตั้งใจทำข้อสอบนะค่ะ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แรงแและกฎการเคลื่อนที่
ชุดที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัพธ์
รายวิชา ฟิสิกส์ 1 ว31201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ลงในช่องข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อที่	คำตอบ			
	ก.	ข.	ค.	ง.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



ทำคะแนน
หลังเรียนได้กี่
คะแนนคะ

คะแนนเต็ม	10	คะแนน
ทดสอบหลังเรียนได้		คะแนน
ทดสอบก่อนเรียนได้		คะแนน
พัฒนาขึ้น		คะแนน



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียน
รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 9.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2559.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครู
รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2555.
- Polya, Geoge. (1957). How to solve It : A new aspect of Mathematical Method
New Yok. Doubleday and Company Garden City.



ภาคผนวก



เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แรงแและกฎการเคลื่อนที่

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัฟท์

รายวิชา ฟิสิกส์ 1 ว31201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

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

**เจลย**กิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง ผลของแรง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลักษณะของการออกแรง	ผลของการออกแรงที่มีผลต่อวัตถุ
ผลักรถไชลานให้ชนกับหนังสือเล่มใหญ่	รถของเล่นจะหยุดนิ่ง
โยนลูกบอลลงในตะกร้า	ลูกบอลจะเคลื่อนที่จะยังตะกร้า
ออกแรงใช้ท่อนไม้ตีกระป๋องน้ำอัดลม	กระป๋องน้ำอัดลมจะยุบ (เปลี่ยนรูปร่าง)
กลิ้งลูกบอลชนกับรถไชลานที่กำลังเคลื่อนที่	รถไชลานจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่

สรุปผลการทดลอง

ผลของแรงสามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ เช่น หยุดนิ่ง เคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง เปลี่ยนทิศทาง และเปลี่ยนรูปร่างได้

คำถามท้ายการทดลอง

1. จากผลการทดลองถ้าไม่มีแรงกระทำต่อวัตถุที่แต่ละกลุ่มเลือกไว้ วัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร

ตอบ ถ้าไม่มีแรงกระทำต่อวัตถุ วัตถุนั้น ๆ จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยจะหยุดนิ่งอยู่กับที่

2. ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุที่แต่ละกลุ่มเลือกไว้ ผลของแรงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

ตอบ ผลของการออกแรงจะทำให้วัตถุหยุดนิ่ง หรือ เคลื่อนที่ หรือ เปลี่ยนรูปร่าง หรือ เปลี่ยนทิศทาง

**เฉลย** ใบงานที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงลัฟร์

ตอนที่ 1 แบบเติมคำ

คำชี้แจง จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ปริมาณที่สามารถเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ได้เรียกว่า.....**แรงแ**.....
2. ถ้าวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ มีแรงแมากกระทำในทิศทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ที่วัตถุจะมีความเร็ว.....**เพิ่มขึ้น**.....
3. ถ้าวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ มีแรงแมากกระทำในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ที่วัตถุจะมีความเร็ว.....**ลดลง**.....
4. แรงแจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ เพราะ.....**มีทั้งขนาดและทิศทาง**.....
สัญลักษณ์ที่นิยมใช้เขียนแทนคือ..... **$\vec{F}$**
5. แรงแมีหน่วยของการวัดคือ.....**นิวตัน**.....สัญลักษณ์ที่นิยมใช้เขียนแทนหน่วยของการวัดคือ.....**N**.....

ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหา เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
1. ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา (Understanding the problem)	
1.1 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องทั้งหมด	1
1.2 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องไม่ครบ	0.5
1.3 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดได้ไม่ถูกต้อง	0
2. ขั้นที่ 2 : วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)	
2.1 กำหนดสูตรที่เลือกใช้ได้ถูกต้อง	1
2.2 กำหนดสูตรที่เลือกใช้ไม่ถูกต้อง	0
3. ขั้นที่ 3 : ขั้นตอนการแก้ปัญหา (Carrying out the plan)	
3.1 แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องครบถ้วน	2
3.2 แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	1
3.3 แทนค่าในสูตรไม่ถูกต้อง	0
4. ขั้นที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ (Looking back)	
4.1 มีการตรวจสอบคำตอบและคำตอบถูกต้อง	1
4.2 ไม่มีการตรวจสอบคำตอบและคำตอบไม่ถูกต้อง	0

ตัวอย่างการบันทึกคะแนน

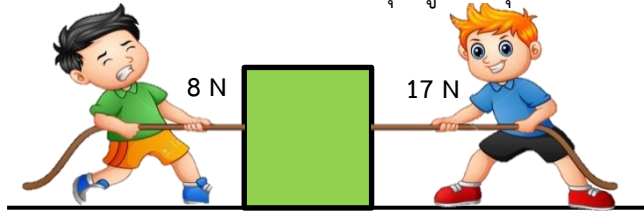
ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา	1
ขั้นที่ 2 : วางแผนแก้ปัญหา	1
ขั้นที่ 3 : ขั้นตอนการแก้ปัญหา	2
ขั้นที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ	1
รวม	5



ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหา

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

1. แรง 2 แรง มีขนาด 8 และ 17 N กระทำต่อวัตถุดังรูป วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร



ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1. วาดรูปจากโจทย์



2. โจทย์บอก

- แรงขนาด 17 N มีทิศไปทางขวามือ (+) และแรงขนาด 8 N มีทิศไปทางซ้ายมือ (-)

$$\vec{F}_1 = (+17)\text{N}, \vec{F}_2 = (-8)\text{N}$$

3. โจทย์ถาม

- วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร ซึ่งหมายถึง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางไหน ด้วยแรงลัพธ์

เท่าไร ($\sum \vec{F} = ?$)

ขั้นที่ 2 : วางแผนแก้ปัญา

ขนาดของแรงลัพธ์ ($\sum \vec{F}$) = ผลบวกของแรงทั้งสอง

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

ขั้นที่ 3 : ดำเนินการแก้ปัญา

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่า $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$ จากขั้นที่ 1 แทนในสมการ

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$= 17 + (-8) \text{ N}$$

$$= +9 \text{ N} \text{ นั่นคือ มีแรงลัพธ์ขนาด 9 N กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไป}$$

ทางขวา (+) หรือตามแรง $\vec{F}_1$

ขั้นที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่าที่ได้จากขั้นที่ 1 และ 3 มาแทนในสมการ ถ้าสมการเป็นจริง แสดงว่าคำตอบจากการแก้ปัญานั้นถูกต้อง

$$\text{นำ } \sum \vec{F} = 9 \text{ N}, \vec{F}_1 = (+17)\text{N}, \vec{F}_2 = (-8)\text{N}$$

$$\text{แทนใน } \sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$9 \text{ N} = 17 + (-8) \text{ N}$$

$$9 \text{ N} = 9 \text{ N} \text{ เป็นจริง}$$

ตอบ แรงลัพธ์ขนาด 9 N กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือ



2. แรงแ 2 แรงแ มีขนาด 18 แและ 20 N กระทำต่อวัตถุดังรูป วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร



ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1. วาดรูปจากโจทย์



2. โจทย์บอก

- แรงแขนาด 20 N มีทิศไปทางขวามือ (+) แและแรงแขนาด 18 N มีทิศไปทางขวามือ (+)

$$\vec{F}_1 = 20 \text{ N}, \vec{F}_2 = 18 \text{ N}$$

3. โจทย์ถาม

- วัตถุจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร ซึ่งหมายถึง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางไหน ด้วยแรงแลัพท์

เท่าไร ($\sum \vec{F} = ?$)

ขั้นที่ 2 : วางแผนแก้ปัญห

ขนาดของแรงแลัพท์ ($\sum \vec{F}$) = ผลบวกของแรงแทั้งสอง

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

ขั้นที่ 3 : ดำเนินการแก้ปัญห

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่า $\vec{F}_1$ แและ $\vec{F}_2$ จากขั้นที่ 1 แทนในสมการ

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$= 20 + 18 \text{ N}$$

$$= 38 \text{ N} \text{ นั่นคือ มีแรงแลัพท์ขนาด 38 N กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไป}$$

ทางขวา (ไปตามทิศทางแรงแทั้งสอง)

ขั้นที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่าที่ได้จากขั้นที่ 1 แและ 3 มาแทนในสมการ ถ้าสมการเป็นจริง แสดงว่าคำตอบจากการแก้ปัญหานั้นถูกต้อง

$$\text{นำ } \sum \vec{F} = 38 \text{ N}, \vec{F}_1 = 20 \text{ N}, \vec{F}_2 = 18 \text{ N}$$

$$\text{แทนใน } \sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$38 \text{ N} = 20 + 18 \text{ N}$$

$$38 \text{ N} = 38 \text{ N} \text{ เป็นจริง}$$

ตอบ แรงแลัพท์ขนาด 25 N กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา (ไปตามทิศทางแรงแทั้งสอง)



เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แรงแและกฎการเคลื่อนที่
ชุดที่ 1 เรื่อง แรงแและแรงแลัพท์
รายวิชา ฟิสิกส์ 1 ว31201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

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

ถ้าจะมีศาสนาใดซึ่งพอจะเข้ากันได้
กับแนวคิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่
ศาสนานั้นคือ “ศาสนาพุทธ”

Albert Einstein

