

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์



นางสาวสุภาวดี ดำภาณุ ตำแหน่ง

ครูวิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนบ้านโสกเชือก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ชุดที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์ ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ทั้ง 4 ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกัน ให้ครูผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและความดัน ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองสร้างองค์ความรู้ เพิ่มศักยภาพของตนเองและความสามารถในการแสวงหาความรู้ พัฒนาทักษะการคิด และผู้เรียนสามารถเรียนรู้แก้ไขปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและได้เรียนรู้ที่ละน้อยตามลำดับขั้น อีกทั้งส่งเสริมกระบวนการทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆที่ใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นพื้นฐาน ผ่านประสบการณ์ทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) และกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project – Based Learning) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษานี้ นอกจากจะใช้ในการประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียนแล้ว ครูสามารถที่จะมอบหมายให้นักเรียนนำไปศึกษาได้ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะต่างๆและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษานี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ครู และผู้ที่สนใจ เพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้แบบฝึกทักษะการเขียนภาพสำเร็จด้วยดี

สุภาวดี คำภาณุ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มที่ 1 แรงลัพธ์

โดย นางสาวสุภาวดี คำภาณุ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษาสำหรับครู	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียน	3
แผนผังขั้นตอนการทำกิจกรรม	4
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แรงลัพธ์	6



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มที่ 1 แรงลัพธ์

โดย นางสาวสุภาวดี คำภาท



คำชี้แจง

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน

1.ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ประกอบด้วยทั้งหมด 6 ชุด มีดังต่อไปนี้

- 1.1 ชุดที่ 1 เรื่องแรงลัพธ์
- 1.2 ชุดที่ 2 เรื่องความดันอากาศ
- 1.3 ชุดที่ 3 เรื่องความดันของของเหลว
- 1.4 ชุดที่ 4 เรื่องแรงพยุงของของเหลว
- 1.5 ชุดที่ 5 เรื่องแรงเสียดทาน
- 1.6 ชุดที่ 6 เรื่องเพิ่มและลดแรงเสียดทาน

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 เรื่อง แรงลัพธ์ ใช้ประกอบการแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

3. ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่องแรงและความดัน แต่ละชุดประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ตามลำดับดังนี้

- 3.1 คำชี้แจง
- 3.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษาสำหรับครู
- 3.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียน
- 3.4 แผนผังขั้นตอนการทำกิจกรรม
- 3.5 สารและมาตรฐานการเรียนรู้
- 3.6 แบบทดสอบก่อนเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มที่ 1 แรงลัพธ์

โดย นางสาวสุภาวดี คำภาณุ



3.7 ใบความรู้

3.8 ใบกิจกรรม

3.9 แบบทดสอบหลังเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มที่ 1 แรงลัพธ์

โดย นางสาวสุภาวดี คำภาณุ



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษาสำหรับครู

1. ขั้นตอนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1.1 ศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนทำการสอน
- 1.2 จัดเตรียมสภาพแวดล้อม ระบบสนับสนุน เครื่องมือวัสดุให้พร้อมใช้

2. ขั้นตอนการสอน

ครูให้คำแนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรม โดยกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดกล้าแสดงออก การทำงานเป็นทีม และรับผิดชอบต่อหน้าที่

3. ขั้นสรุป

เมื่อสิ้นสุดการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ครูบันทึกคะแนนด้านความรู้จากแบบทดสอบด้านทักษะการปฏิบัติกิจกรรมจากแบบประเมินการปฏิบัติงาน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากแบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

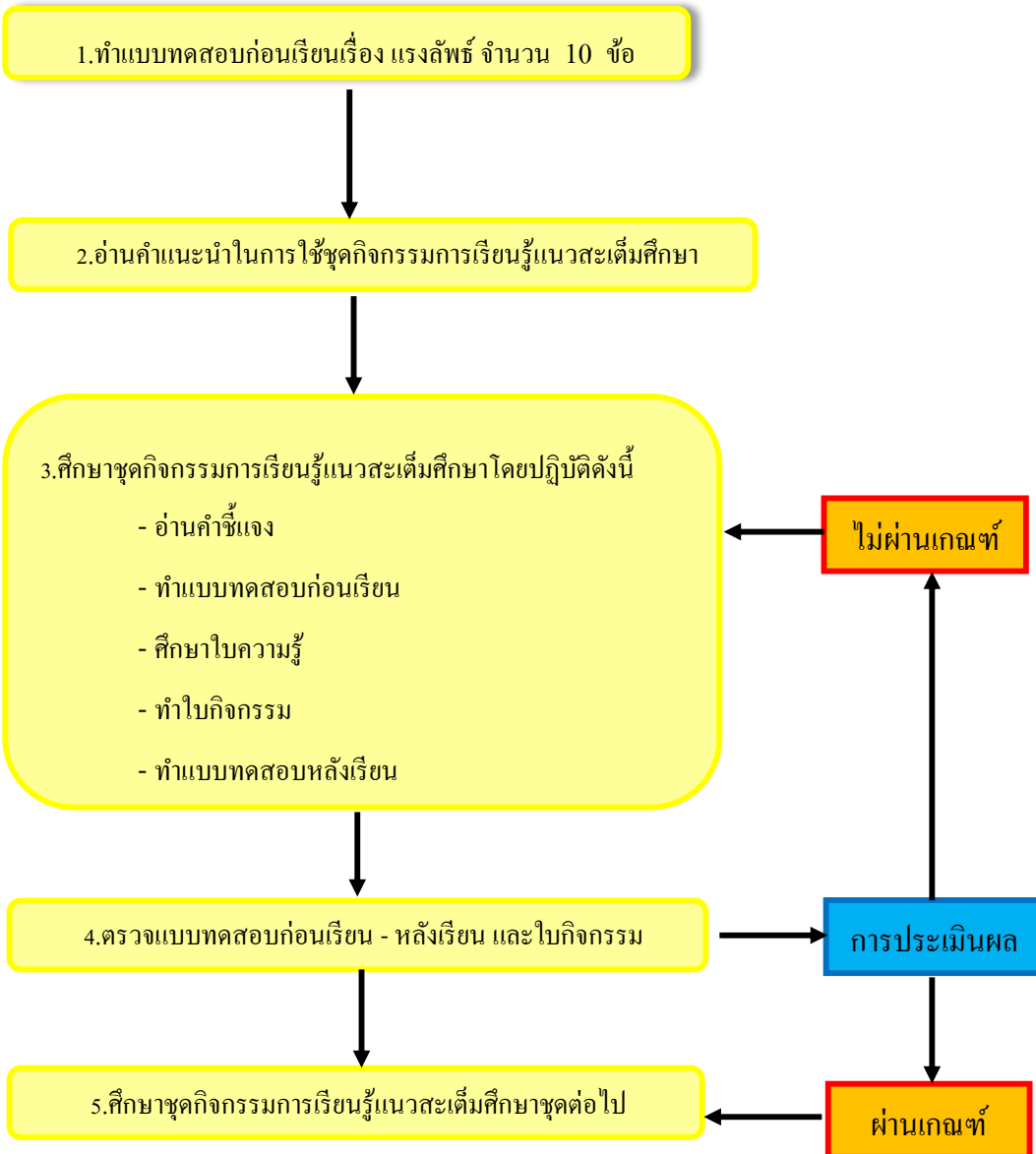


คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ชุดที่ 1 แรงลัพธ์ มีเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่อง แรงลัพธ์ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
2. ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม
 - 2.1 ศึกษามาตรฐาน/ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
 - 2.3 เลือกประธานกลุ่มเพื่อเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้และเลขานุการกลุ่มเพื่อบันทึกข้อมูลในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ
 - 2.4 ศึกษาใบความรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับ
 - 2.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ
3. รับฟังคำชี้แจงจากครูผู้สอนเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้น
4. นักเรียนให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นด้วยความเต็มใจ
5. นักเรียนใช้และเก็บรักษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มนี้ ด้วยความระมัดระวัง ไม่ทำสูญหาย เสียหายในระหว่างการเรียนรู้
6. นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนให้ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้ทบทวนเนื้อหา และทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดต่อไป

แผนผังขั้นตอนการทำกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา ชุดที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์





สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

- ตัวชี้วัด**
1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
 2. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
 3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
 4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป





5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง
8. นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองแรง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้
2. อธิบายการหาแรงลัพธ์ของการออกแรงมากกว่า 1 แรง ที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้ามได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ทดลองการหาแรงลัพธ์ของการออกแรงมากกว่า 1 แรง ที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้ามได้
2. ออกแบบและวางแผนแก้ปัญหาตามแนวสะเต็มศึกษาได้





ด้านคุณลักษณะ / เจตคติ (Attitude)

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. อยู่อย่างพอเพียง
5. มุ่งมั่นในการทำงาน
6. มีจิตสาธารณะ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มที่ 1 แรงลัพธ์

โดย นางสาวสุภาวดี คำภาณุ

แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา
เรื่อง แรงลัพธ์

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงใน
กระดาษคำตอบ

-
1. แรงที่เกิดจากการรวมหรือการหักล้างกันของแรง เรียกว่าอะไร

ก. แรงลัพธ์	ข. แรงพุ่งตัว
ค. แรงโน้มถ่วง	ง. แรงเสียดทาน
 2. แรงสองแรงที่มีทิศทางเดียวกัน จะมีแรงลัพธ์ที่แรง

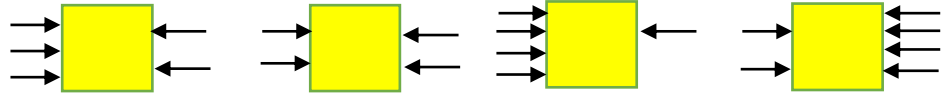
ก. 1 แรง	ข. 2 แรง
ค. 3 แรง	ง. 4 แรง
 3. แรงมีหน่วยเป็นอะไร

ก. ฟุต	ข. เมตร
ค. นิวตัน	ง. เซนติเมตร
 4. ข้อใดเป็นประโยชน์ของแรงลัพธ์

ก. ทำลูกดอกยาง	ข. ทำระหัดวิดน้ำ
ค. ทำกระถางดอกไม้แบบแขวน	ง. ทำที่ใส่รองเท้าสเก็ต
 5. ถ้าให้วัว 2 ตัว เทียมเกวียนขนข้าวสาร จะเกิดแรงลัพธ์ที่แรง

ก. 1 แรง	ข. 2 แรง
ค. 3 แรง	ง. 4 แรง

6. จากภาพให้เรียงลำดับแรงลัพธ์ที่มีค่ามากที่สุด ไปหาแรงลัพธ์ที่มีค่าน้อยที่สุด



ก. 1 2 3 4

ข. 2 3 4 5

ค. 3 4 1 2

ง. 4 1 2 3

7. ข้อใด จะเกิดขนาดของแรงลัพธ์มากที่สุด

ก. เด็ก 2 คน ช่วยกันเข็นลัง

ข. เด็ก 3 คน ช่วยกันเข็นลัง

ค. เด็ก 5 คน ช่วยกันเข็นลัง

ง. เด็ก 7 คน ช่วยกันเข็นลัง

8. การออกแรงกระทำต่อวัตถุเพียงหนึ่งแรง วัตถุเคลื่อนที่ไปทางใด

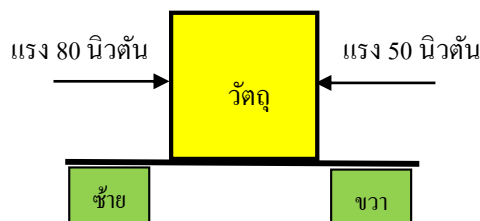
ก. ทิศทางตรงกันข้ามกับแรง

ข. ทิศทางเดียวกับแรง

ค. ทิศทางสวนกับแรง

ง. ทิศทางใดก็ได้

9. จงหาแรงลัพธ์



ก. 130 นิวตัน วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย

ข. 30 นิวตัน วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย

ค. 130 นิวตัน วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา

ง. 30 นิวตัน วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา

10. ถ้ามีแรง 6 นิวตัน และแรง 8 นิวตัน กระทำต่อโต๊ะในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์จะมีค่าเท่าใด

ก. 2 นิวตัน

ข. 12 นิวตัน

ค. 14 นิวตัน

ง. 48 นิวตัน

ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องแรงที่กระทำต่อวัตถุ

แรง (Force) หมายถึง สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือช้าลง หรือเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ วัตถุต่างๆ จะเริ่มมีการเคลื่อนที่เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุ โดยแรงที่กระทำต่อวัตถุอาจจะทำโดย มนุษย์ สัตว์ ธรรมชาติ หรือเครื่องมือต่างๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น การออกแรงในกรณีใดๆ จะมีผลทำให้วัตถุที่ถูกแรงกระทำมีลักษณะดังนี้

1. ทำให้วัตถุที่หยุดนิ่งเคลื่อนที่ เช่น โยนลูกบอล การเข็นรถเข็น
2. ทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่เปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง เช่น ผู้รับประตูรับลูกฟุตบอลที่เตะมา
3. ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม เช่น การปั้นดินน้ำมัน การดึงหนังยาง การฉีกกระดาษ



แรง มีหน่วย เป็นนิวตัน (N)
เป็นการให้เกียรติแก่ เซอร์ไอแซก นิวตัน
นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ผู้ค้นพบแรง
โน้มถ่วงของโลก
แรงจะมีทั้งขนาดและทิศทางนะจ๊ะทุกคน

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง แรงที่กระทำต่อวัตถุ

จุดประสงค์

1.อธิบายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้

Science
by Mrs OPP



คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนสังเกตภาพ กิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับแรงที่กระทำต่อวัตถุ
2. ให้นักเรียนร่วมอภิปราย เกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อวัตถุแต่ละภาพกิจกรรม (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)



ภาพที่ 1 การออกแรงเข็นรถ



ภาพที่ 2 การออกแรงฉีกกระดาษ



ภาพที่ 3 ม้าออกแรงเข็นรถ



ภาพที่ 4 การออกแรงเตะฟุตบอล



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มที่ 1 แรงลัพธ์

โดย นางสาวสุภาวดี คำภาณุ



1. จาก ภาพที่ 1 การออกแรงเข็นรถ เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

2. จากภาพที่ 2 การออกแรงฉีกกระดาษ เมื่อออกแรงฉีกกระดาษ กระดาษจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร

.....

.....

.....

3. จากภาพที่ 3 ม้าออกแรงเข็นรถ เมื่อม้าออกแรงเข็นรถ รถเข็นจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

.....

4. จากภาพที่ 4 การออกแรงเตะฟุตบอล นักกีฬาฟุตบอลทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

.....

5. การออกแรงกระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง แรงลัพธ์

แรงลัพธ์ หมายถึง หมายถึงผลลัพธ์ของการออกแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ
ในทิศทางเดียวกันจะมีค่าเท่ากับการรวมแรงเป็นแรงเดียว



ภาพที่ 1 แรงลัพธ์ = 1 แรง



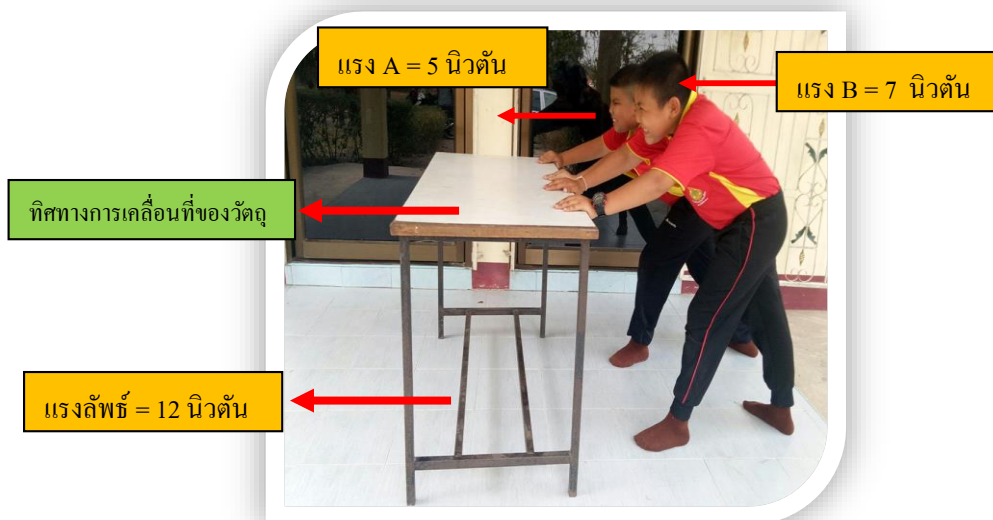
ภาพที่ 2 แรงลัพธ์ = แรง 1 + แรง 2

จากภาพเด็ก 1 คนผลักโต๊ะ กับเด็ก 2 คนผลักโต๊ะ แรงที่ทำให้โต๊ะเคลื่อนที่จะแตกต่างกัน เด็ก 2 คนช่วยกันผลักโต๊ะย่อมมีแรงกระทำต่อโต๊ะมากกว่าจึงทำให้ตัวเคลื่อนที่ได้ดีกว่า เพราะแรงของเด็ก 2 คนที่กระทำต่อโต๊ะในทิศทางเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองแรงนั้น

แรง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N) สามารถเขียนแทนด้วยลูกศร ความยาวของลูกศร แทนขนาดของแรง และหัวลูกศรแทนทิศทางของแรงนั้น การหาขนาดของแรงลัพธ์ จึงต้อง พิจารณาจากขนาดและทิศทางของแรง

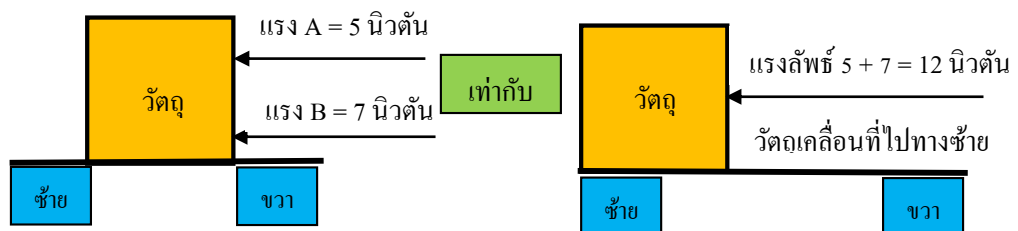
การเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อมีแรงมากระทำมากกว่า 1 แรง ผลที่เกิดขึ้นมี 3 กรณีดังนี้

1. แรง 2 แรง กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองแรง ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงที่มากระทำ

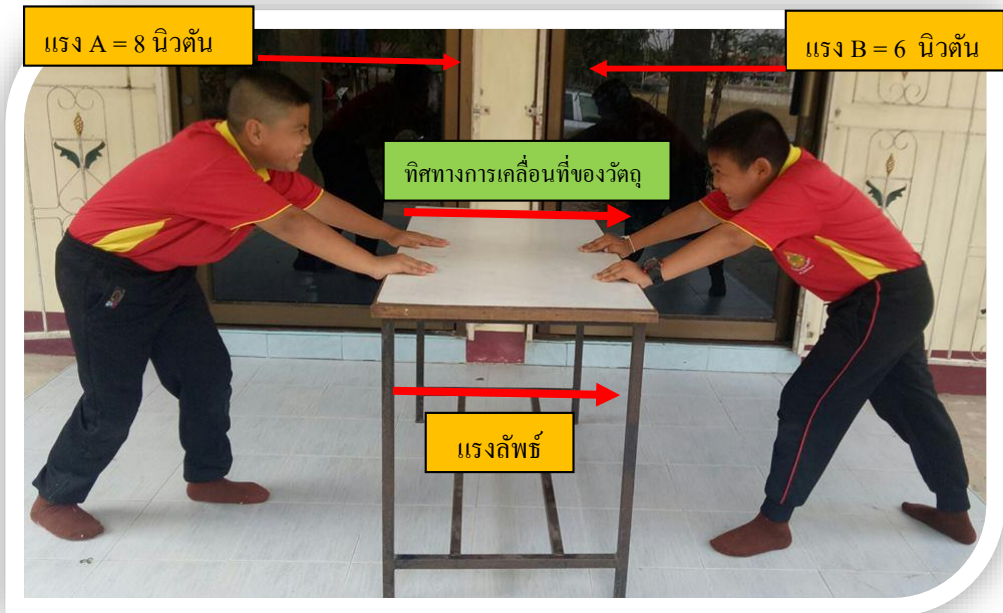


ภาพที่ 3 ภาพแรงลัพธ์ = แรง A + แรง B

จากภาพที่ 3 ภาพแรงลัพธ์ แรง A ออกแรง 5 นิวตัน และแรง B ออกแรง 7 นิวตัน กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์จะมีค่าเป็น $5 + 7 = 12$ นิวตัน วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันกับแรงที่มากระทำ

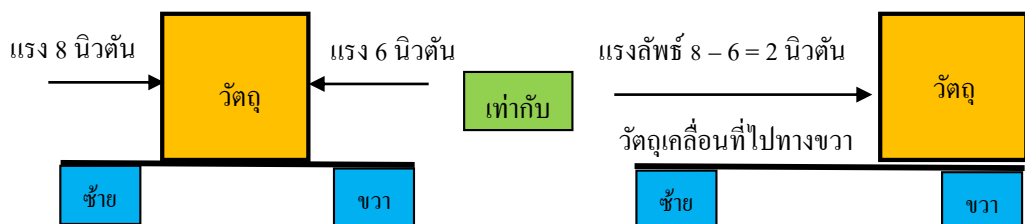


2. ถ้าแรง 2 แรง มากระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้าม แรงลัพธ์ก็คือแรงหักล้างกัน
ระหว่างแรงกระทำ 2 แรงนั้น โดยวัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่มีแรงมากกว่าดังรูป

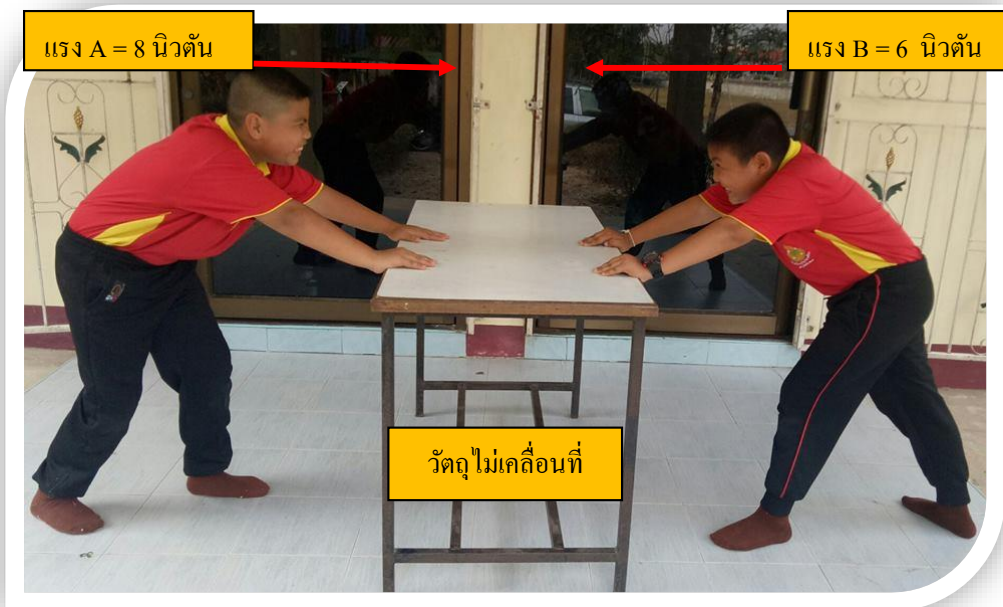


ภาพที่ 4 ภาพแรงลัพธ์ = แรงมาก – แรงน้อย

จากภาพที่ 4 แรง A 8 นิวตันและแรง B 6 นิวตันกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกัน
ข้ามแรงลัพธ์จะหักล้างกันมีค่าเท่ากับ $8 - 6 = 2$ นิวตัน ซึ่งวัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่มี
แรงมากกว่า

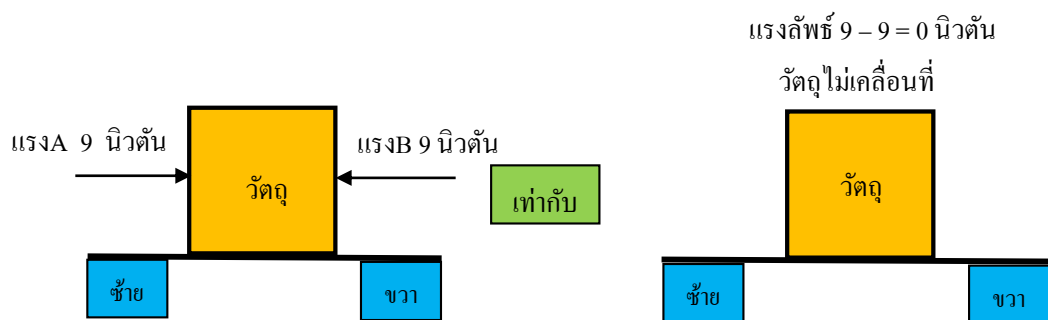


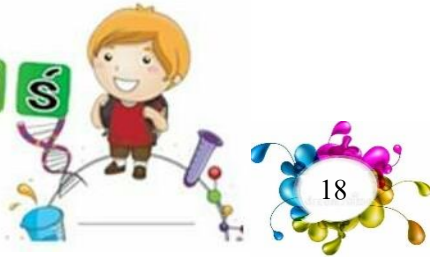
3. ถ้ามีแรงมากระทำ 2 แรงที่มีทิศทางตรงกันข้ามและมีขนาดของแรงที่เท่ากันมากระทำต่อวัตถุ แรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะมีค่าเป็นศูนย์ซึ่งทำให้วัตถุนั้นหยุดอยู่กับที่หรือไม่เคลื่อนที่ไปในทิศทางใดๆเลย



ภาพที่ 5 ภาพแรงลัพธ์ที่มีค่าเท่ากันวัตถุไม่เคลื่อนที่

เด็กชายทั้งสองออกแรง A และแรง B กระทำต่อโต๊ะตัวเดียวกันโดยมีทิศของแรงกระทำทั้ง 2 ตรงกันข้าม แรงลัพธ์ $9 - 9 = 0$ ผลปรากฏก็คือโต๊ะตัวนี้จะไม่เคลื่อนที่





ใบกิจกรรมที่ 1.2

มาสนุกกับเกมส์แรงลัพท์กันเถอะ

จุดประสงค์

- 1.อธิบายการหาแรงลัพท์ของการออกแรงมากกว่า 1 แรง ที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้ามได้
- 2.ทดลองการหาแรงลัพท์ของการออกแรงมากกว่า 1 แรง ที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้ามได้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติใบกิจกรรมที่ 1.2 มาสนุกกับเกมส์แรงลัพท์กันเถอะ

อุปกรณ์

เชือกเส้นใหญ่ 2 เส้น

วิธีเล่นเกม

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม เป็นทีม A และ ทีม B
2. ให้นักเรียนแข่งขันชักเย่อกัน โดยครูกำหนดสถานการณ์ให้ดังต่อไปนี้
 - 2.1 สถานการณ์ที่ 1 ให้นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มละ 2 คน ดึงเชือกที่มัดติดอยู่กับกล่องใบใหญ่ลากเข้าเส้นชัยในเวลาที่กำหนด แล้วบันทึกผล
 - 2.2 สถานการณ์ที่ 2 ให้นักเรียนลงแข่งขันชักเย่อโดยครูกำหนดสถานการณ์ให้มีผู้เล่นจำนวนไม่เท่ากัน เช่น ให้ทีม A มีจำนวนผู้เล่น 10 คน ส่วนทีม B มีผู้เล่นจำนวน 5 คน จากนั้นทำการแข่งขัน แล้วบันทึกผล
 - 2.3 สถานการณ์ที่ 3 ให้นักเรียนลงแข่งขันชักเย่อ โดยครูกำหนดสถานการณ์ให้มีผู้เล่นจำนวนไม่เท่ากัน เช่น ให้ทีม A มีจำนวนผู้เล่น 10 คน ส่วนทีม B มีผู้เล่นจำนวน 15 คน จากนั้นทำการแข่งขัน แล้วบันทึกผล
 - 2.4 สถานการณ์ที่ 4 ให้นักเรียนลงแข่งขันชักเย่อ โดยครูกำหนดสถานการณ์ให้มีผู้เล่นจำนวนเท่ากัน เช่น ให้ทีม A มีจำนวนผู้เล่น 10 คน ส่วนทีม B มีผู้เล่นจำนวน 10 คน จากนั้นทำการแข่งขัน แล้วบันทึกผล
3. ร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองจากการเล่นเกม

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2
มาสนุกกับเกมส์แรงลัพท์กันเถอะ

ตารางบันทึกผลการทดลอง ที่ 1

ลำดับ ที่	รายการแข่งขัน	ผลการทดลองเล่นเกมส์	
		เวลาที่ใช้	ทีมที่ชนะ
1	ดึงเชือกที่มีมัดติดอยู่กับกล่องใบใหญ่ลากเข้าเส้นชัย		

ตารางบันทึกผลการทดลอง ที่ 2

ลำดับ ที่	รายการแข่งขัน	ผลการทดลองเล่นเกมส์	
		ทิศทางของแรง	ทีมที่ชนะ
2	ให้ทีม A มีจำนวนผู้เล่น 10 คน ส่วนทีม B มีผู้เล่นจำนวน 5 คน		
3	ให้ทีม A มีจำนวนผู้เล่น 10 คน ส่วนทีม B มีผู้เล่นจำนวน 15 คน		
4	ให้ทีม A มีจำนวนผู้เล่น 10 คน ส่วนทีม B มีผู้เล่นจำนวน 10 คน		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....



แบบฝึกกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง แรงลัพธ์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 20 คะแนน ข้อละ 2 คะแนน)

1.แรง หมายถึง

.....

.....

2.การปั่นรถจักรยาน เป็นการออกแรงที่ทำให้วัตถุเป็นเช่นไร

.....

.....

3.แรงลัพธ์ หมายถึง

.....

.....

4.เมื่อมีแรง 2 แรง มากระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน ผลลัพธ์ของแรงทั้งสองจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

5.เมื่อมีแรง 2 แรง กระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามแรงไปทางขวามีค่ามากกว่าแรงไปทางซ้ายผลลัพธ์ของแรงทั้งสองจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

6.การเล่นชักเย่อ เกี่ยวข้องกับแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงลัพธ์หลายแรงอย่างไร

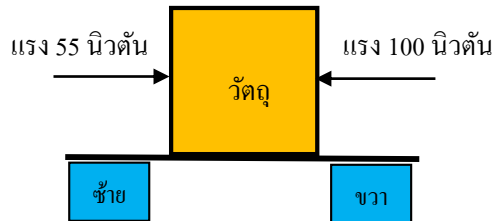
.....

.....



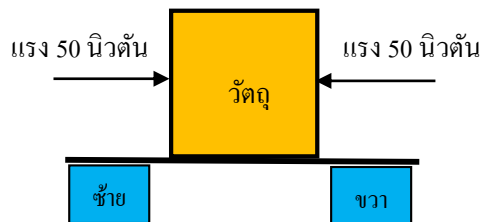


7. จงหาแรงลัพธ์



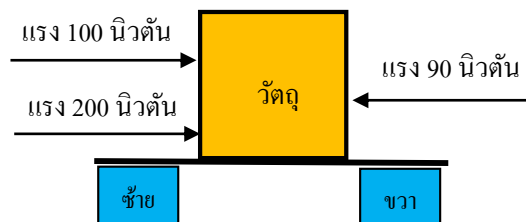
แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ.....และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ.....

8. จงหาแรงลัพธ์



แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ.....และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ.....

9. จงหาแรงลัพธ์



แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ.....และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุไปด้าน.....

10. ให้ยกตัวอย่างการนำแรงลัพธ์มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 2 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1.3

สะเต็มศึกษา (STEM Education)

สะเต็มศึกษา

Science Technology Engineering Mathematics Education (STEM Education)

สะเต็มศึกษา(STEM Education) เป็นการจัดการศึกษาที่เน้นการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน

ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เป็นการบริหารจัดการความรู้วิชาการ 4 วิชาหลักเข้าด้วยกัน คือวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์

S: Science

ความรู้ ความเข้าใจ สิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ สามารถเชื่อมโยงความเกี่ยวเนื่องเนื้อหาระหว่างรายวิชาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถค้นหาความรู้และแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ จนได้ทฤษฎีต่างๆที่เชื่อถือได้

T: Technology

ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการเลือกใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมมาประดิษฐ์ คิดค้นโดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี พัฒนาผลผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการที่จำเป็นของมนุษย์รวมทั้งการจัดการสารสนเทศ

E: Engineering

ความเข้าใจในการพัฒนาหรือการได้มาของเทคโนโลยี โดยการประยุกต์ความรู้ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อผลิตสิ่งต่างๆที่พัฒนาคุณภาพชีวิต





M:Mathematics

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผลและประยุกต์แนวคิดทางคณิตศาสตร์ อาทิ การเรียนรู้จำนวน ตัวเลข ความสัมพันธ์ การเปรียบเทียบ เพื่อนำมาอธิบายและแก้ปัญหาต่างๆ รวมทั้งช่วยในการวินิจฉัยและการตัดสินใจที่ดี

โดยมีกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process) ทั้งหมด 6 ขั้นตอนเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและวางแผนแก้ปัญหาแนวสะเต็มดังต่อไปนี้

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process)

ขั้นตอน	กระบวนการ
1.ระบุปัญหา (Problem Identification)	เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
2.รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)	เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด
3.ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)	เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด
4.วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)	เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา



ขั้นตอน	กระบวนการ
5.ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหาหรือ ชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)	เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้เอานำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด
6.นำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา ผลการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)	เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหของการสร้าง ชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนาต่อไป

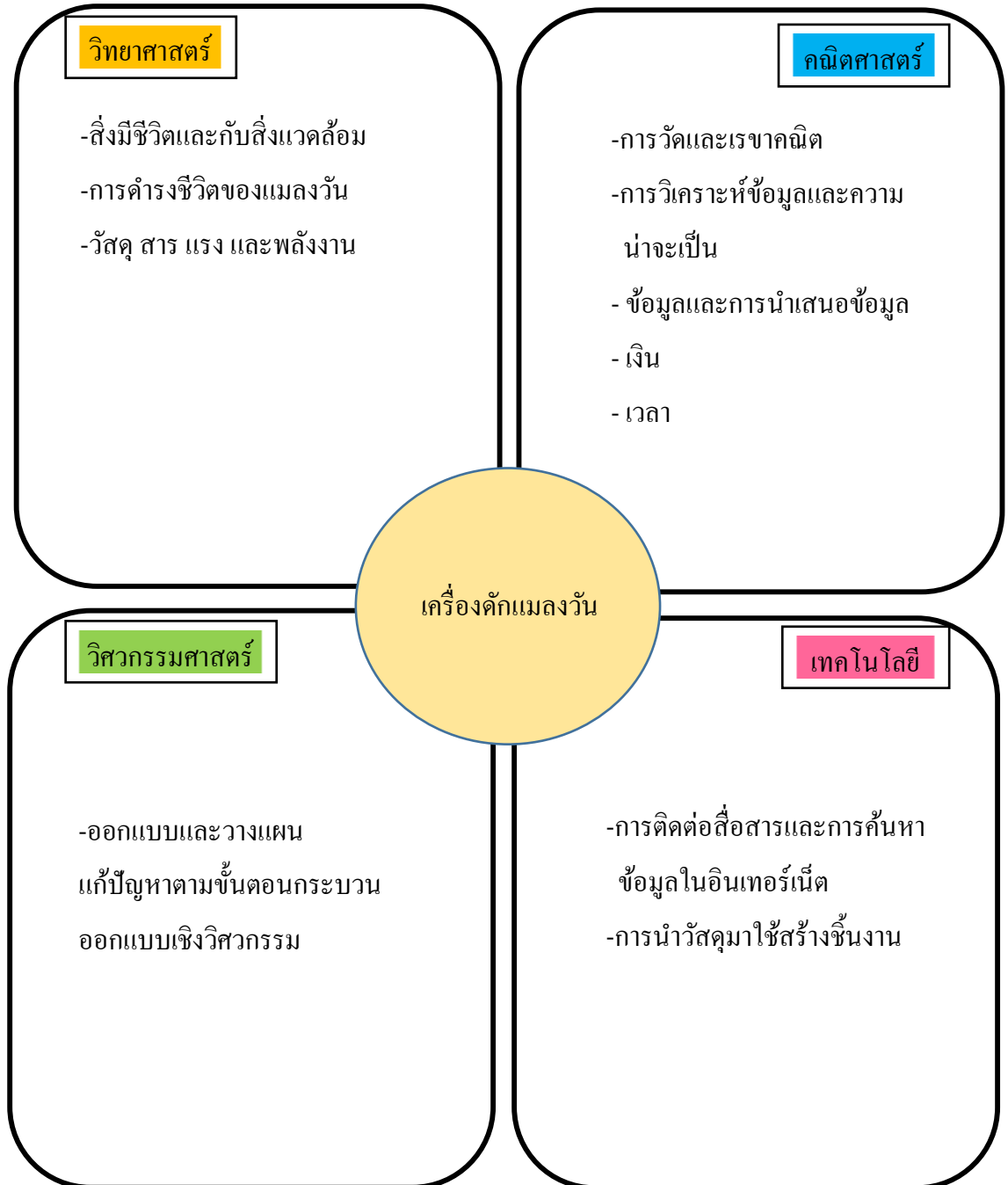
การวิเคราะห์เพื่อถอดความรู้ทั้ง 4 ด้านของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

ยกตัวอย่างเช่น

สถานการณ์

นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาจากเหตุการณ์ที่โรงอาหารแห่งหนึ่งมีแมลงวันเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้โรงอาหารสกปรกและก่อให้เกิดโรคมามากมาย จึงต้องการวิธีการที่ทำให้แมลงวันหมดไปจากโรงานอาหาร

จากสถานการณ์นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เพื่อถอดความรู้ที่เกี่ยวข้องตามแนวคิด
STEM Education ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดย
เขียนลงในแผนภาพต่อไปนี้





ใบกิจกรรมที่ 1.3

นักร้าน MODEL

จุดประสงค์

ออกแบบและวางแผนแก้ปัญหาตามแนวสะเต็มศึกษาได้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติใบกิจกรรมที่ 1.3 นักร้านMODEL

อุปกรณ์

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1	ไม้จิ้มฟัน	2 กล่อง
2	ดินน้ำมัน	3 ก้อน

วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มจำนวนนักเรียนกลุ่มละไม่เกิน 5 คน
2. นักเรียนช่วยกันออกแบบและวางแผนแก้ปัญหาตามแนวสะเต็มศึกษา จากอุปกรณ์ที่ครูมีให้ในตะกร้า และร่วมกันออกแบบบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1.3 นักร้านMODEL
3. นักเรียนออกแบบและสร้างชิ้นงานนักร้าน MODEL โดยครูกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนออกแบบและวางแผนแก้ปัญหาตามแนวสะเต็มศึกษา ดังต่อไปนี้



สถานการณ์

ปัญหา/เงื่อนไข (Condition)

ในการสร้างตึกที่มีขนาดสูงๆ โครงสร้างชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้างหรือ ช่อมแซมเพื่อให้เป็นฐานในการทำงานบนที่สูงซึ่งนั่งร้านจะถูกถอดออกภายหลัง จากเสร็จการก่อสร้างหรือซ่อมแซมงานดังนั้นเพื่อหาวิธีที่จะสร้างนั่งร้านที่ใช้ในงาน ก่อสร้างซ่อมแซมเพื่อให้เป็นฐานในการทำงานผู้รับผิดชอบต้องออกแบบนั่งร้านที่มี ความแข็งแรงและรองรับน้ำหนักในการก่อสร้างได้

โจทย์ / ทำทาย (Challenge)

ภารกิจของเราในวันนี้ นักเรียนเป็นวิศวกรออกแบบและทดสอบนั่งร้าน เพื่อให้ช่างได้ใช้งานซ่อมแซมและทาสีอาคารเรียนสูง สามชั้น (15 เซนติเมตร) โดย นั่งร้านที่สร้างขึ้นจะต้องมี 3 ระดับเพื่อให้ช่างทำงาน และนั่งร้านจะต้องมีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักที่ชั้นบนสุดได้น้อย 330 กรัม (ดินน้ำมัน 2 ก้อน) โดยที่นั่งร้าน ไม่ยุบตัวลง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

1. นั่งร้านไม่ยึดติดกับพื้นสามารถย้ายที่ได้
2. ความสูงอย่างน้อย 15 เซนติเมตร
3. มีอย่างน้อย 3 ระดับ
4. ลดน้ำหนักของดินน้ำมันอย่างน้อย 2 ก้อน

4.นำเสนอผลงานร่วมกันสรุปอภิปราย

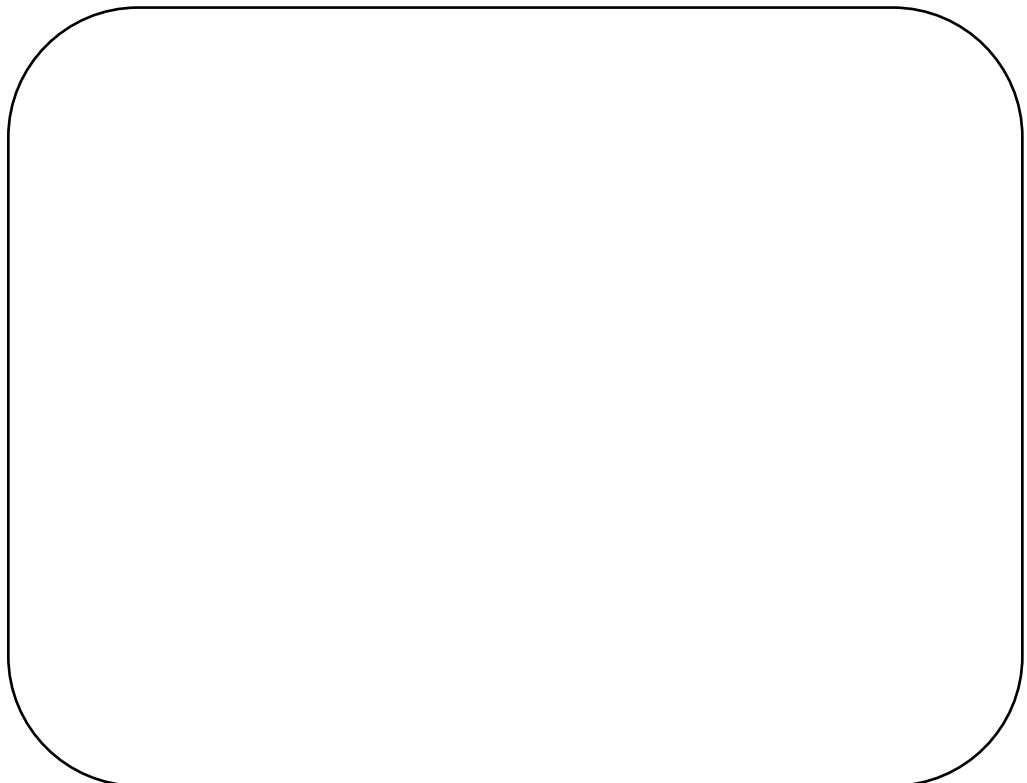
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.3
นั่งร้านMODEL

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. ให้นักเรียนออกแบบนั่งร้านMODEL จากวัสดุอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ให้





ตารางบันทึกผลการทดลองประสิทธิภาพของนักร้านMODEL

ลำดับ ที่	นักร้านMODEL ของสมาชิกกลุ่ม	ความสูง (เซนติเมตร)	รับน้ำหนัก (กรัม)	ผลการประเมิน	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





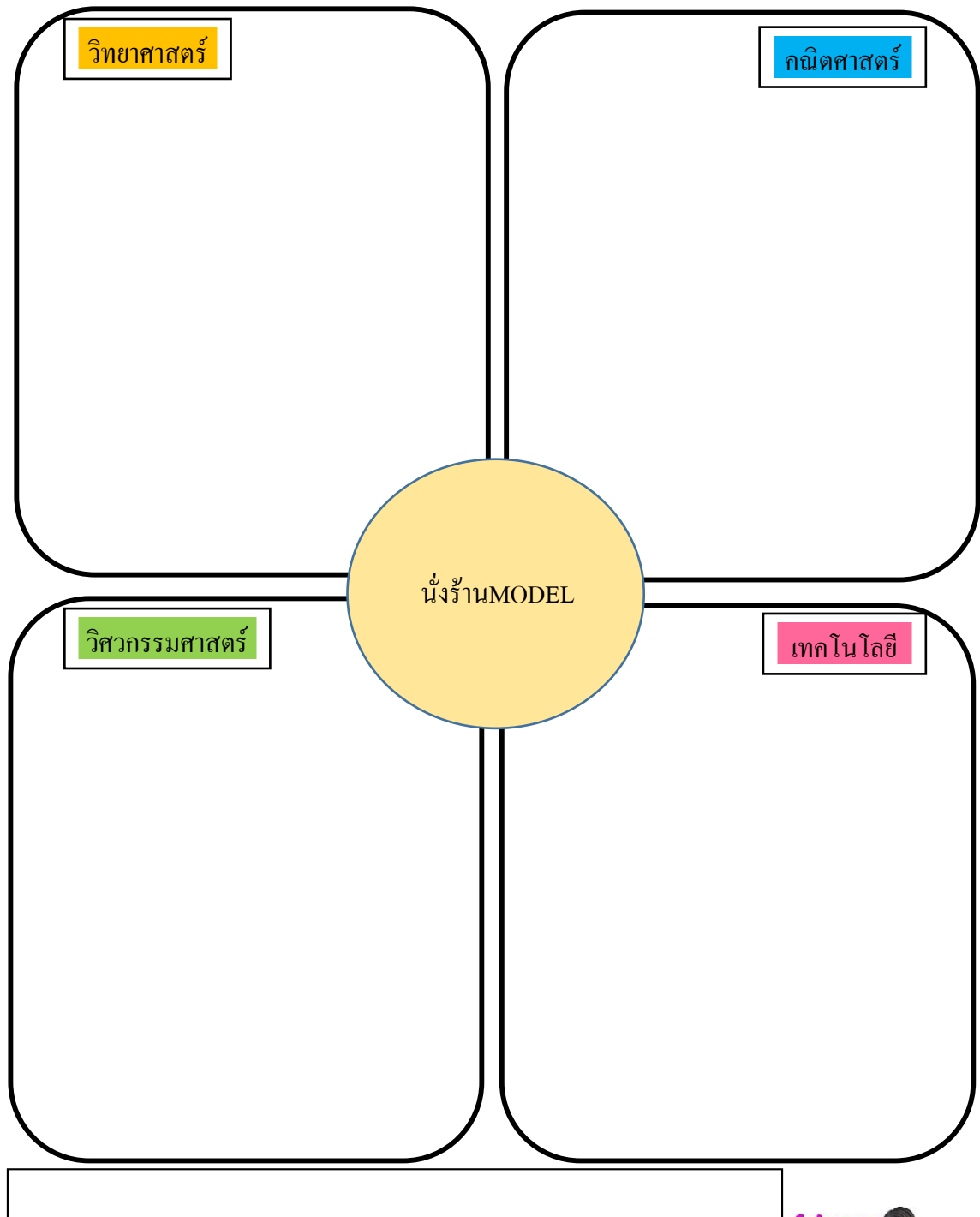
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดในการสร้างชิ้นงาน โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) ดังต่อไปนี้

ขั้นตอน	กระบวนการ
1. ระบุปัญหา (Problem Identification)	
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)	
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)	

ขั้นตอน	กระบวนการ
4.วางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)	
5.ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหาหรือ ชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)	
6.นำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา ผลการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)	

3.ให้นักเรียนรวมกลุ่มเพื่อถอดความรู้เกี่ยวกับตามแนวคิด STEM Education

ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง นักร้านMODEL โดยเขียนลงในแผนภาพต่อไปนี้





4. นักเรียนคิดว่านั่งร้านMODELที่นักเรียนสร้างขึ้นมีจุดอ่อนหรือจุดที่ควรปรับปรุงใดบ้าง
เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ข้อเสนอแนะของนักเรียนต่อนั่งร้านโมเดลที่จะพัฒนาต่อไปในอนาคตคือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษาคือ

.....

.....

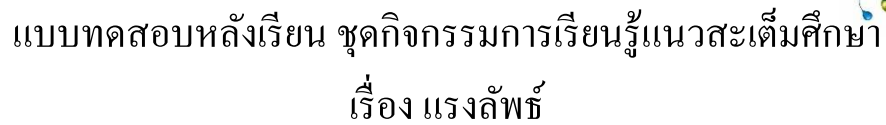
.....

.....

.....

.....





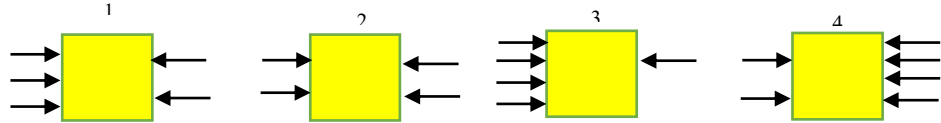
1. แรงที่เกิดจากการรวมหรือการหักล้างกันของแรง เรียกว่าอะไร
ก. แรงลัพธ์
ข. แรงพยางค์
ค. แรงโน้มถ่วง
ง. แรงเสียดทาน
2. แรงสองแรงที่มีทิศทางเดียวกัน จะมีแรงลัพธ์กี่แรง
ก. 1 แรง
ข. 2 แรง
ค. 3 แรง
ง. 4 แรง
3. แรงมีหน่วยเป็นอะไร
ก. ฟุต
ข. เมตร
ค. นิวตัน
ง. เซนติเมตร

ข้อใดเป็นประโยชน์ของแรงลัพธ์

- ก. ทำลูกดอกยาง
ข. ทำระหัดวิดน้ำ
ค. ทำกระถางดอกไม้แบบแขวน
ง. ทำที่ใส่รองเท้าสเก็ต
5. ถ้าให้วัว 2 ตัว เทียมเกวียนขนข้าวสาร จะเกิดแรงลัพธ์กี่แรง
ก. 1 แรง
ข. 2 แรง
ค. 3 แรง
ง. 4 แรง



6. จากภาพให้เรียงลำดับแรงลัพธ์ที่มีค่ามากที่สุด ไปหาแรงลัพธ์ที่มีค่าน้อยที่สุด



ก. 1 2 3 4

ข. 2 3 4 5

ค. 3 4 1 2

ง. 4 1 2 3

7. ข้อใด จะเกิดขนาดของแรงลัพธ์มากที่สุด

ก. เด็ก 2 คน ช่วยกันเข็นลัง

ข. เด็ก 3 คน ช่วยกันเข็นลัง

ค. เด็ก 5 คน ช่วยกันเข็นลัง

ง. เด็ก 7 คน ช่วยกันเข็นลัง

8. การออกแรงกระทำต่อวัตถุเพียงหนึ่งแรง วัตถุเคลื่อนที่ไปทางใด

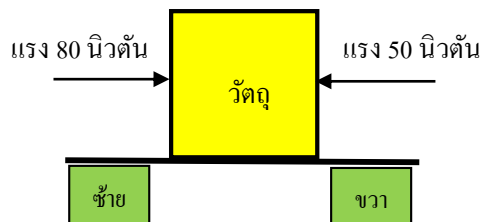
ก. ทิศทางตรงกันข้ามกับแรง

ข. ทิศทางเดียวกับแรง

ค. ทิศทางสวนกับแรง

ง. ทิศทางใดก็ได้

9. จงหาแรงลัพธ์



ก. 130 นิวตัน วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย

ข. 30 นิวตัน วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย

ค. 130 นิวตัน วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา

ง. 30 นิวตัน วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา

10. ถ้ามีแรง 6 นิวตัน และแรง 8 นิวตัน กระทำต่อโต๊ะในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์จะมีค่าเท่าใด

ก. 2 นิวตัน

ข. 12 นิวตัน

ค. 14 นิวตัน

ง. 48 นิวตัน



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .

กรุงเทพมหานคร: 2551.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพฯ: โรง
พิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จางง ภาษาประเทศ และคณะ. (2551). หนังสือเรียนแม่ค วิทยาศาสตร์ ป.5.

กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิชสำราญ.

นคร มิแกว. (2554). คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ป.5. กรุงเทพมหานคร: ภูมิบัณฑิตการ
พิมพ์ จำกัด.

บัญชา แสนทวีและคณะ. (2551). คู่มือการสอน เพื่อครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ป.5.

กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิชสำราญ.

ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ และรักซ้อน รัตน์วิจิตต์เวช. (2554). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ ชั้น ป.5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์ จำกัด.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2551). คู่มือครู วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2551). แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . กรุงเทพมหานคร:
พัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผล
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.





สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). แบบบันทึกกิจกรรมการ
การเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสศ.ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ความรู้เบื้องต้นสะเต็มศึกษา.

กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ. (2551). แม่แบบมาตรฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์ จำกัด.

เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ. (2552). แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ป.5.

กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

Myfirstbrain.com.แรงและการเคลื่อนที่.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก :

<http://www.myfirstbrain.com>. (วันที่ค้นข้อมูล : 1 เมษายน 2559)

STEM Education Thailand. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก :

<http://www.stemedthailand.org>. (วันที่ค้นข้อมูล : 5 เมษายน 2559)





Science

by Kru OFF

แนวคำตอบในแต่ละกิจกรรมจำ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มที่ 1 แรงลัพธ์

โดย นางสาวสุภาวดี คำภาท

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง แรงที่กระทำต่อวัตถุ

จุดประสงค์

1.อธิบายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้

Science
by Mrs OPP

คำชี้แจง



- ให้นักเรียนสังเกตภาพ กิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับแรงที่กระทำต่อวัตถุ
- ให้นักเรียนร่วมอภิปราย เกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อวัตถุแต่ละภาพกิจกรรม (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)



ภาพที่ 1 การออกแรงเข็นรถ



ภาพที่ 2 การออกแรงฉีกกระดาษ



ภาพที่ 3 ม้าออกแรงเข็นรถ



ภาพที่ 4 การออกแรงเตะฟุตบอล

Science
by Mrs OPP

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและความดัน เล่มที่ 1 แรงลัพธ์

โดย นางสาวสุภาวดี คำภาณุ



1. จาก ภาพที่ 1 การออกแรงเข็นรถ เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....รถประจำทางเคลื่อนที่ไปตามแรงผลัก.....

2. จากภาพที่ 2 การออกแรงฉีกกระดาษ เมื่อออกแรงฉีกกระดาษ กระดาษจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร

.....กระดาษเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปจากเดิม.....

3. จากภาพที่ 3 ม้าออกแรงเข็นรถ เมื่อม้าออกแรงเข็นรถ รถม้าจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร

.....รถม้าประจำทางเคลื่อนที่ไปตามแรงของม้า.....

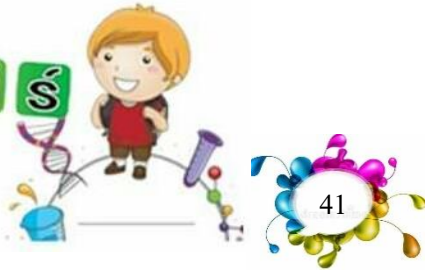
4. จากภาพที่ 4 การออกแรงเตะฟุตบอล นักกีฬาฟุตบอลทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่อย่างไร

.....ฟุตบอลเคลื่อนที่ไปตามแรงเตะ.....

5. การออกแรงกระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

.....ทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ และเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม.....





เฉลยแบบฝึกกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง แรงลัพธ์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 20 คะแนน ข้อละ 2 คะแนน)

1.แรง หมายถึง

.....สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือช้าลง หรือเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของวัตถุได้.....

2.การป้อนรถจักรยาน เป็นการออกแรงที่ทำให้วัตถุเป็นเช่นไร

.....ป้อนรถจักรยานออกแรงทำให้วัตถุเคลื่อนที่มีทิศทางไปตามแรงที่มากระทำ.....

3.แรงลัพธ์ หมายถึง

.....ผลลัพธ์ของการออกแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกันจะมีค่าเท่ากับการรวมแรงเป็นแรงเดียว.....

4.เมื่อมีแรง 2 แรง มากระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน ผลลัพธ์ของแรงทั้งสองจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างไร

.....แรงลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองแรง ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงที่มากระทำ.....

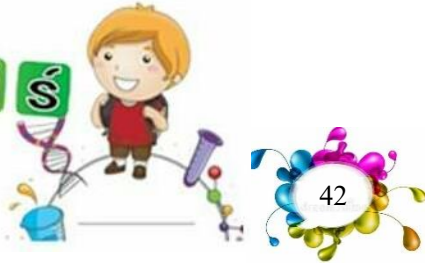
5.เมื่อมีแรง 2 แรง กระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามแรงไปทางขวามีค่ามากกว่าแรงไปทางซ้ายผลลัพธ์ของแรงทั้งสองจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างไร

.....แรงลัพธ์ก็คือแรงหักล้างกันระหว่างแรงกระทำ 2 แรงนั้นโดยวัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางซ้าย.....

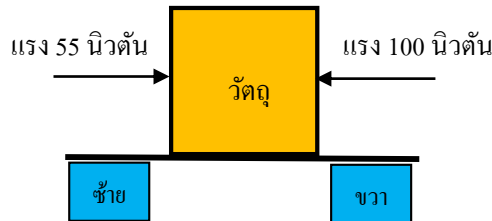
6.การเล่นชักเย่อ เกี่ยวข้องกับแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงลัพธ์หลายแรงอย่างไร

.....การเล่นชักเย่อเมื่อมีแรงมากระทำหลายแรงโดยมีทิศทางตรงข้ามกันส่งผลให้เกิดแรงลัพธ์ขึ้นและจะเคลื่อนที่ไปตามแรงที่มากกว่า.....



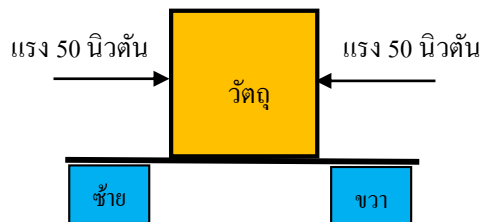


7. จงหาแรงลัพธ์



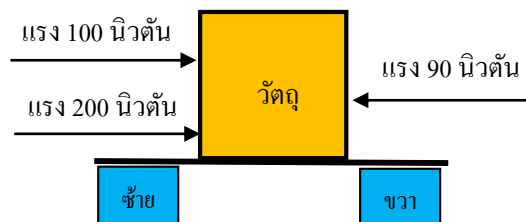
แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ....**45 นิวตัน**....และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ..เคลื่อนที่ไปทางซ้าย...

8. จงหาแรงลัพธ์



แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ....**0 นิวตัน**....และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ..วัตถุหยุดนิ่งไม่เคลื่อนที่.

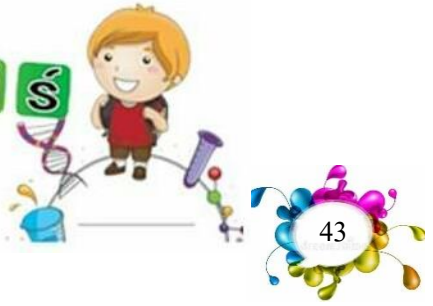
9. จงหาแรงลัพธ์



แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ...**210 นิวตัน**...และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ..เคลื่อนที่ไปทางขวา...

10. ให้อีกตัวอย่างการนำแรงลัพธ์มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 2 ตัวอย่าง

.....**พิจารณาคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน**.....



เฉลยแบบทดสอบ

เล่มที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์

ข้อ 1. ก

ข้อ 2. ข

ข้อ 3. ค

ข้อ 4. ค

ข้อ 5. ข

ข้อ 6. ค

ข้อ 7. ง

ข้อ 8. ข

ข้อ 9. ง

ข้อ 10. ก

