

รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

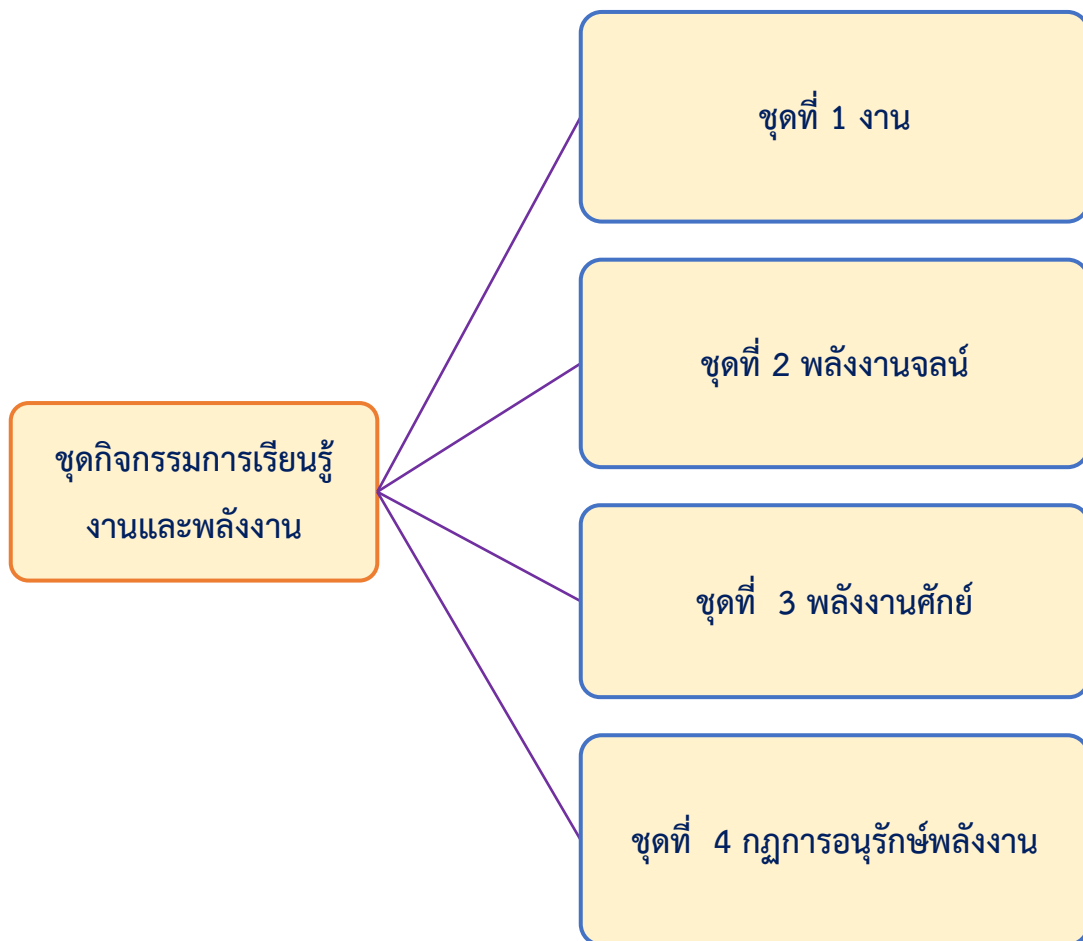
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง งานและพลังงาน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย


- ✚ ผังมโนทัศน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ✚ คำชี้แจงสำหรับครู
- ✚ คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
- ✚ แผนผังลำดับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ✚ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/สาระสำคัญ
- ✚ แบบทดสอบก่อนเรียน
- ✚ กิจกรรมกระตุ้นความคิด
- ✚ กิจกรรมสะกิดให้ค้นหา
- ✚ กิจกรรมพาสู่ความจริง
- ✚ กิจกรรมขยายสิ่งที่รู้เชื่อมโยงสู่ชีวิต
- ✚ กิจกรรมสะท้อนความคิดความเข้าใจ
- ✚ แบบทดสอบหลังเรียน
- ✚ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
- ✚ เฉลยกิจกรรม
- ✚ บรรณานุกรม

ผังมโนทัศน์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3





คำชี้แจงสำหรับครู

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง งานและพลังงาน มัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุดกิจกรรม ดังนี้
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 : เรื่อง งาน
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 : เรื่อง พลังงานจลน์
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 : เรื่อง พลังงานศักย์
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 : เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดนี้ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง งาน ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
3. ครูควรศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูควรชี้แจงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองทุกคน ก่อนดำเนินกิจกรรมต่างๆในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมครบตามขั้นตอนแล้วครูควรสรุปและเฉลยกิจกรรมร่วมกับนักเรียน
6. ถ้านักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วไม่เข้าใจ ควรแนะนำเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้ปัญหานั้นหมดไป ควรมีการกระตุ้นเสริมแรงทางบวก ให้กำลังใจ และดูแลให้คำปรึกษานักเรียนอย่างใกล้ชิด

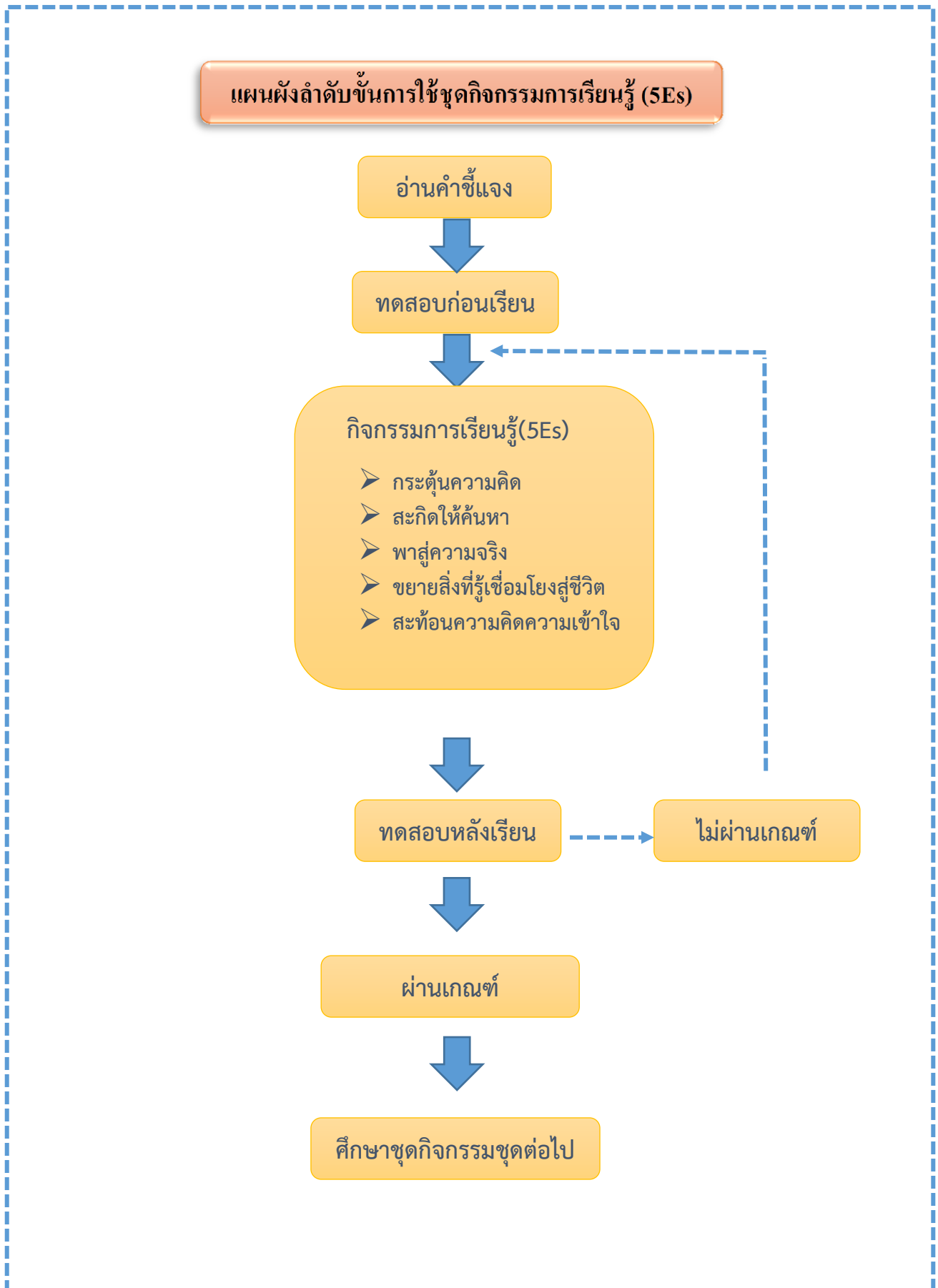
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุดกิจกรรม ดังนี้

- | | | |
|----------------------------|---|-----------------------------|
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 | : | เรื่อง งาน |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 | : | เรื่อง พลังงานจลน์ |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 | : | เรื่อง พลังงานศักย์ |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 | : | เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน |

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. ศึกษามาตรฐานตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และขอบข่ายเนื้อหา
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยคละนักเรียนในกลุ่มเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เสร็จแล้วจึงเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ จากนั้นนำส่งคืนครู เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และบันทึกผลการสอบ
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง งาน ดังนี้
 - กิจกรรมกระตุ้นความคิด
 - กิจกรรมสะกิดให้ค้นหา
 - กิจกรรมพาสู่ความจริง
 - กิจกรรมขยายสิ่งที่รู้เชื่อมโยงสู่ชีวิต
 - กิจกรรมสะท้อนความคิดความเข้าใจ
5. นักเรียนต้องตั้งใจศึกษาใบความรู้ ดำเนินกิจกรรมตามลำดับ โดยไม่แอบดูเฉลยคำตอบก่อน มีความตั้งใจในการทำกิจกรรม และฟังคำแนะนำจากครูผู้สอน
6. ทำแบบฝึกกิจกรรมหรือเกม และตรวจคำตอบจากใบเฉลยแนวคำตอบกิจกรรม
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ
8. นักเรียนจะต้องใช้กระบวนการสืบเสาะ และเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุดตามลำดับขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ถ้าหากนักเรียนมีข้อสงสัยให้รีบปรึกษาครูผู้สอนทันที



มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / สาระสำคัญ

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว5.1 ม.3/1 อธิบายงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล่านี้ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ความหมายของ งาน ปริมาณงานทางวิทยาศาสตร์ รวมถึง กำลัง ที่เกิดจากการทำงาน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การใช้คำถาม และประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

คำว่า งาน ในทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลจากการกระทำของแรงต่อวัตถุอย่างต่อเนื่องและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงกระทำ การให้งานแก่วัตถุ เป็นการถ่ายโอนพลังงานให้วัตถุ ปริมาณของงานขึ้นอยู่กับ ขนาดของแรงที่ใช้ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแนวแรง ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุตามแนวแรงงานเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นนิวตัน-เมตร หรือ จูล ในกรณีที่ออก แรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุนั้นไม่เคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ตั้งฉากกับแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุ จะไม่มีงานเกิดขึ้น หรืองานมีค่าเท่ากับศูนย์ กำลัง หมายถึง งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา กำลัง มีหน่วยเป็น จูลต่อวินาที หรือ วัตต์

2. ทักษะ / กระบวนการ / กระบวนการคิด

1. ทักษะการคิด วิเคราะห์
2. ทักษะการคำนวณ
3. ทักษะการเขียน

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ข้อที่ 2 ซื่อสัตย์สุจริต

ข้อที่ 3 มีวินัย

ข้อที่ 4 ใฝ่เรียนรู้

ข้อที่ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน

ความเข้าใจที่คงทน

นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปได้ ว่า งาน ในทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลจากการกระทำของแรงต่อวัตถุอย่างต่อเนื่องและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงกระทำ การให้งานแก่วัตถุ เป็นการถ่ายโอนพลังงานให้วัตถุ ปริมาณของงานขึ้นอยู่กับ ขนาดของแรงที่ใช้ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแนวแรง ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุตามแนวแรง งานเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นนิวตัน-เมตร หรือ จูล ในกรณีที่ออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุนั้นไม่เคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ตั้งฉากกับแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุ จะไม่มีงานเกิดขึ้น หรืองานมีค่าเท่ากับ ศูนย์ กำลัง หมายถึง งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา กำลัง มีหน่วยเป็น จูลต่อวินาที หรือ วัตต์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคำว่างาน และกำลังได้(K)
2. คำนวณปริมาณงาน และกำลังได้ (P)
3. เป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาความรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงานและมีความซื่อสัตย์สุจริต (A)

เวลา 3 ชั่วโมง



แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 1 งาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ
 2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 10 นาที
-
1. ข้อใดคือ "งาน" ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
 - ก. ออกแรงดันผนังห้องเรียน
 - ข. ให้น้องขี่คอแล้วยืนอยู่กับที่
 - ค. หัวตะกร้าใส่ของยื่นอยู่ในรถที่กำลังวิ่ง
 - ง. ใช้มือดันลูกสูบกระบอกฉีดพ่นยาฆ่าแมลง
 2. การออกแรงเข็นรถยนต์ที่สตาร์ทเครื่องไม่ติด ให้เคลื่อนที่ได้ระยะหนึ่ง แล้วเครื่องยนต์สตาร์ทติด ในทางวิทยาศาสตร์เป็นการทำงานหรือไม่ เพราะอะไร
 - ก. เป็น เพราะมีการออกแรง
 - ข. เป็น เพราะรถเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง
 - ค. เป็น เพราะหลังจากนั้นรถสตาร์ทติด
 - ง. ไม่เป็น เพราะแนวแรงตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของรถ
 3. มะพร้าว 1 ลูก มวล 0.4 กิโลกรัม อยู่สูงจากพื้นดิน 6 เมตร หล่นลงบนพื้น งานที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีค่าเท่าใด (กำหนด $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 - ก. 4 จูล
 - ข. 6 จูล
 - ค. 8 จูล
 - ง. 24 จูล
 4. อัตราที่ทำงานหรืองานที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา คือความหมายในข้อใด
 - ก. งาน
 - ข. เคลื่อน
 - ค. กำลัง
 - ง. พลังงานศักย์

5. การกระทำของบุคคล ในข้อใด ที่ได้ งาน ในทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด
 - ก. เอดีงกล่องด้วยแรง 10 นิวตัน กล่องเคลื่อนที่เป็นระยะ 15 เมตร
 - ข. บีแบกกระสอบข้าวสารด้วยแรง 400 นิวตัน เดินบนทางราบเป็นระยะ 5 เมตร
 - ค. โยออกแรง 50 นิวตัน ยกโต๊ะไปเก็บไว้ที่ด้านหลังหอประชุมซึ่งห่างจากจุดเดิม 50 เมตร
 - ง. เอฟออกแรงยกกระเป๋าหนัก 200 นิวตัน เดินขึ้นบันได 10 ชั้น แต่ละชั้นสูง 15 เซนติเมตร
6. พิจารณาการกระทำต่อไปนี้ ข้อใด ไม่เกิดงาน
 - ก. ต่อมยืนถือกระเป๋าอรอยู่หน้าบ้าน
 - ข. ต่อมยกกล่องเอกสารขึ้นบนตึกชั้นสอง
 - ค. ต่อช่วยต้อม ดันตู้เก็บของให้ขยับจากจุดเดิม
 - ง. ต่ายเข็นรถเข็นเดินตามแม่ขณะซื้อของที่ตลาด
7. เด็กชายอาร์ม ดึงถ้ำน้ำหนัก 30 นิวตัน ขึ้นจากบ่อน้ำ ลึก 10 เมตร ด้วยเวลา 5 วินาที เด็กชายอาร์ม มีกำลังเท่าใด
 - ก. 6 วัตต์
 - ข. 60 วัตต์
 - ค. 300 วัตต์
 - ง. 600 วัตต์
8. นักกระโดดไกลออกแรง 800 นิวตัน กระโดดได้ไกล 8 เมตร งานที่เกิดจากการกระโดดไกลมีค่าเท่าใด
 - ก. 800 จูล
 - ข. 2,400 จูล
 - ค. 3,200 จูล
 - ง. 6,400 จูล
9. เด็กชายริวแบกกล่องหนัก 200 นิวตัน ขึ้นไปไว้บนตึกชั้น 4 ซึ่งสูงจากพื้น 15 เมตร ส่วนเด็กชายไลน์ ลากกล่องหนัก 200 นิวตันไปตามทางราบเป็นระยะ 15 เมตร เช่นกัน ใครทำงานมากกว่ากัน
 - ก. ทั้งคู่ทำงานเท่ากัน
 - ข. เด็กชายริวทำงานมากกว่า
 - ค. เด็กชายไลน์ทำงานมากกว่า
 - ง. ปริมาณงานเป็นศูนย์ทั้งคู่
10. ปั่นจักรยานของมวล 1,500 กิโลกรัม ขึ้นสูง 10 เมตร ในเวลา 20 วินาที จงหากำลังของปั่นจักรยานในการยกของนี้
 - ก. 750 วัตต์
 - ข. 1,500 วัตต์
 - ค. 3,000 วัตต์
 - ง. 7,500 วัตต์

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 1 งาน

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

คะแนน	
เต็ม	10
ได้	

ชื่อ-นามสกุล เลขที่ ชั้น

ผลการทดสอบเป็นอย่างไรบ้างคะ..นักเรียน
คนไหนที่ได้คะแนนน้อยไม่เป็นไร...นะคะ
ครูแต่ต้องการทดสอบความรู้พื้นฐานเท่านั้น...ค่ะ
ต่อไป...ขอให้พวกเราตั้งใจศึกษาและทำกิจกรรมตามลำดับ
รับรองว่าคะแนนของนักเรียนจะต้องดีขึ้นแน่นอน...ค่ะ



กิจกรรมขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด

KWL เรื่อง งาน

คำชี้แจง

1. นักเรียนรับกระดาษคละสีคนละ 3 แผ่น เพื่อใช้ติดลงในตาราง
2. นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่อง งาน ลงในคอลัมน์ K
3. นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนต้องการจะเรียนรู้ใน เรื่อง งาน ในคอลัมน์ W
4. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรม ตามชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน แล้วให้นักเรียนเขียนสิ่งใหม่ๆที่นักเรียนได้เรียนรู้ จากกิจกรรมที่เรียนลงในคอลัมน์ L

K (สิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว)	W (สิ่งที่นักเรียนอยากรู้)	L (สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้)

KWL คือ อะไรนะ



KWL เป็นคำย่อ มาจาก ...

K : What you know? สิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว

W : What you want to know? สิ่งที่นักเรียนอยากรู้

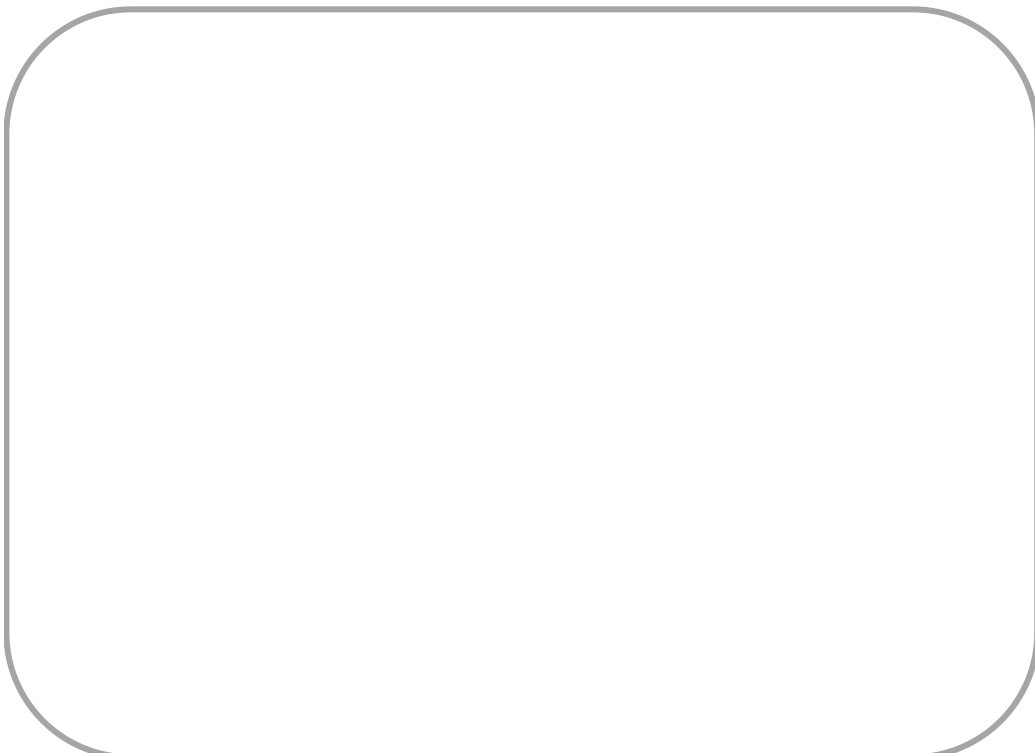
L : What you have learned? สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้เพิ่ม

กิจกรรมขั้นที่ 2 สะกิดให้ค้นหา Think-Pair-Share เรื่อง งาน

คำชี้แจง

1. ครูกำหนดประเด็นคำถามว่า “งาน ในความหมายทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงอะไร และจะหาค่าปริมาณงาน ได้อย่างไร” โดยให้นักเรียนศึกษาภาพกิจกรรมต่างๆในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน ประกอบ
2. นักเรียนแต่ละคนคิด และเขียนสิ่งที่ “คิด” (Think) ในสมุดจดหรือกระดาษ ตามเวลาที่กำหนดไว้ 5 นาที
3. ให้จับคู่กับเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนสิ่งที่แต่ละคนคิด (Pair) และเขียนสรุปประเด็นที่คิดเหมือน หรือ ต่างกันในตารางบันทึกผล
4. สุดท้ายให้แต่ละคู่เลือกประเด็นความคิดหลักที่สนใจเพื่อแลกเปลี่ยน (Share) กับกลุ่มย่อย หรือ ทั้งชั้น

ตารางบันทึกผล



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความหมายของงานทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาภาพกิจกรรม เหล่านี้โดยพิจารณาถึงแรงที่กระทำกับวัตถุและการเคลื่อนที่ของวัตถุเพื่อใช้ประกอบการอธิบายความหมายของ คำว่า งาน ทางวิทยาศาสตร์

1.



คนผลักตู้แต่ตู้ไม่ขยับ

ไม่เกิดงาน

2.



คนผลักกล่องให้เคลื่อนที่

เกิดงาน

3.



ทิศทางการเคลื่อนที่

ลูกมะพร้าวตกลงสู่พื้น

เกิดงาน

4.



ทิศทางการเคลื่อนที่

คนแบกของเดินในแนวราบ

ไม่เกิดงาน

กิจกรรมขั้นที่ 3 พาผู้ความจริง

Gallery Walk เรื่อง งาน

คำชี้แจง

- กำหนดให้แต่ละกลุ่มระดมความคิด เพื่อเขียนยกตัวอย่าง กิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ เกิดงาน ทางวิทยาศาสตร์ ให้ได้มากที่สุดภายในเวลา 10 นาที โดยเขียนลงแผ่นกระดาษโปสเตอร์อาจวาดภาพประกอบคำอธิบาย พร้อมเขียนสรุปความหมายของ คำว่า งาน ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการหาค่าปริมาณงาน พร้อมยกตัวอย่างวิธีการหาค่าปริมาณงาน 1 ตัวอย่าง
- นักเรียนแต่ละกลุ่มติดกระดาษโปสเตอร์เพื่อแสดงผลงานโดยรอบของห้อง
- ให้แต่ละกลุ่มเริ่มเดินเวียนดูงานของกลุ่มอื่นๆกลุ่มละ 2 นาที
- ขณะเดินชมผลงานให้ผู้ชมแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับผลงานที่เดินดูแต่ละชิ้นโดย
 - เขียนคำถามเกี่ยวกับข้อมูล หรือคำถามที่ต้องการทราบบนกระดาษชิ้นเล็กๆติดไว้
 - ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อเห็นด้วย หรือ ✗ เมื่อไม่เห็นด้วย ลงบนกระดาษโปสเตอร์ หรือเขียนความคิดเห็นบนกระดาษชิ้นเล็กๆติดไว้
- หลังจากให้เวลาเดินชมแต่ละชิ้นงานตามเวลาที่กำหนด ก็ให้เปลี่ยนไปที่จุดของกลุ่มต่อไป และปฏิบัติเช่นเดิม
- เดินชมให้ครบทุกกลุ่ม เมื่อกลุ่มวนกลับมาที่จุดแสดงผลงานของกลุ่มตนให้เจ้าของผลงานตอบคำถามที่มีคนถามไว้ และสรุปให้คนอื่นๆฟัง

ตารางบันทึกผล

กิจกรรมขั้นที่ 4 ขยายสิ่งที่รู้เชื่อมโยงสู่ชีวิต ใบความรู้ เรื่อง งานและกำลัง

งาน (Work)

งาน ความหมายโดยทั่วไป เป็นการกระทำกิจกรรมหรือสิ่งใด ๆ เพื่อที่จะได้รับซึ่งผลตอบแทน เช่น การรดน้ำต้นไม้ การเล่นฟุตบอล การวาดภาพ การล้างรถ การล้างจาน

ความหมายของงานทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลจากการกระทำของแรงต่อวัตถุอย่างต่อเนื่อง และทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงกระทำ แรงที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวราบแสดงว่าเกิดงาน ถ้าเราออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่ แสดงว่าไม่เกิดงาน

ดังนั้น การเกิดงานจะต้องมีแรงกระทำและระยะทางการเคลื่อนที่ที่เกี่ยวข้องเสมอเช่น การออกแรงดันตู้เสื้อผ้าจากกลางห้องเลื่อนไปติดผนัง แต่ถ้าออกแรงดันแล้วตู้ไม่ขยับหรือเคลื่อนที่จากเดิมถือว่าไม่เกิดงาน

ปริมาณของงานขึ้นอยู่กับ

1. ขนาดของแรงที่ใช้
2. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแนวแรง
3. ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุตามแนวแรง

การหาค่าปริมาณงาน สามารถคำนวณได้จาก สูตร

$$\text{งาน} = \text{แรง} \times \text{ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง}$$

เขียนเป็นสมการจะได้ $W = F \times S$

เมื่อ W คือ งาน มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร หรือ จูล (J)

F คือ แรง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

S คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่างาน

เด็กชาย มิค ผลักก้อนหินให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นด้วยแรง 20 นิวตัน ก้อนหินเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงเป็นระยะทาง 3 เมตร จะมีงานเกิดขึ้นเท่าไร

วิธีทำ

โจทย์ถาม งานที่เกิดจากการผลักก้อนหินของเด็กชายมิก

โจทย์บอก เด็กชายมิก ผลักก้อนหินให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นด้วยแรง 20 นิวตัน
ก้อนหินเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงเป็นระยะทาง 3 เมตร

จากสูตร งาน = แรง \times ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร งาน = 20N \times 3m

$$\text{งาน} = 60 \text{ N.m}$$

ตอบ งานที่เกิดจากการผลักก้อนหินของเด็กชายมิก มีค่าเท่ากับ 60 นิวตันเมตร

กำลัง (Power)

โดยทั่วไปการเปรียบเทียบสมรรถภาพของเครื่องยนต์ หรือความสามารถในการทำงานของคนเรา หรือเครื่องจักรจะไม่สามารถพิจารณาได้โดยตรงจากงานที่ทำได้ แต่พิจารณาได้จากงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วย เวลา ซึ่งเรียกทั่วไปว่า “กำลัง (Power)” ถ้ามีแรงภายนอกกระทำกับวัตถุในช่วงเวลาหนึ่ง และทำให้เกิด งาน เราสามารถหากำลังในช่วงเวลาดังกล่าวได้ จากสูตร

$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$$

เขียนเป็นสมการจะได้ $P = \frac{W}{t}$

เมื่อ W คือ งาน มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร หรือ จูล (J)

t คือ เวลาที่ใช้ในการทำงาน มีหน่วยเป็นวินาที (s)

P คือ กำลัง ระยะทาง มีหน่วยเป็น จูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)

นอกจากนี้ หน่วยของกำลัง ที่นิยมใช้ในเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ ได้แก่ กำลังม้า

(horsepower, hp) โดยการเทียบคือ

$$1 \text{ แรงม้า} = 745.7 \text{ watt (หรือประมาณ 746 วัตต์)}$$

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่ากำลัง

ตัวอย่างที่ 1 เครื่องจักรเครื่องหนึ่งทำงานได้ 2,000 จูล ในเวลา 10 วินาที กำลังของเครื่องจักรเครื่องนี้มีค่าเท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม กำลังของเครื่องจักรเครื่องนี้
 โจทย์บอก เครื่องจักรเครื่องหนึ่งทำงานได้ 2,000 จูล
 ในเวลา 10 วินาที

จากสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{2,000\text{J}}{10\text{s}}$$

$$\text{กำลัง} = 200 \text{ J/s}$$

ตอบ กำลังของเครื่องจักรเครื่องนี้ มีค่าเท่ากับ 200 จูลต่อวินาที หรือเท่ากับ 200 วัตต์

ตัวอย่างที่ 2 เด็กชายไมค์ยกของมวล 20 กิโลกรัม จากพื้นราบขึ้นวางบนโต๊ะสูง 2 เมตร ถ้าในการยกมวลครั้งนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น 5 วินาที จงหากำลังที่เด็กชายไมค์ใช้ในครั้งนี้

วิธีทำ

โจทย์ถาม กำลังที่เด็กชายไมค์ ใช้ยกของ
 โจทย์บอก เด็กชายไมค์ ยกของมวล 20 กิโลกรัม(คิดเป็นน้ำหนัก 200 นิวตัน)
 จากพื้นราบขึ้นวางบนโต๊ะสูง 2 เมตร
 ใช้เวลาทั้งสิ้น 5 วินาที

จากสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{200\text{N} \times 2\text{m}}{5\text{s}}$$

$$\text{กำลัง} = 80 \text{ J/s}$$

ตอบ กำลังที่เด็กชายไมค์ใช้ยกของ มีค่าเท่ากับ 80 จูลต่อวินาที หรือเท่ากับ 80 วัตต์

แบบฝึกหัด เรื่อง งานและกำลัง

1. ชายคนหนึ่ง ออกแรง 100 นิวตัน ผลักตู้เสื้อผ้าแต่ตู้เสื้อผ้าไม่มีการขยับเขยื้อน ชายคนนี้ได้ก็จุด
วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

2. ผลักวัตถุด้วยแรง 3 นิวตัน ในแนวขนานกับพื้น ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 12 เมตร
จะเกิดงานเนื่องจากการผลักวัตถุ เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

3. เด็กชายเอ็มยกกระเป๋าด้วยแรง 150 นิวตัน เดินขึ้นบันได 10 ขั้นสูงชั้นละ 20 เซนติเมตร เด็กชายเอ็มทำงาน
ได้ที่จุด

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

4. เด็กชายเอ ลากกระสอบทรายด้วยแรง 500 นิวตัน ลากไปตามพื้นได้ไกล 5 เมตร จงหางานที่เขาทำได้

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

5. งานจากการลากวัตถุก้อนหนึ่งมีค่า 1,000 จูล ถ้าเด็กชายตำลากวัตถุไปเป็นระยะทาง 50 เมตร จงหาแรงที่เขาทำกับวัตถุ

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

6. เด็กชายอาร์ท ดึงถังน้ำหนัก 50 นิวตัน ขึ้นจากบ่อน้ำ ลึก 10 เมตร ด้วยเวลา 5 วินาที เด็กชายอาร์ท มีกำลังเท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

7. ชายคนหนึ่งวิ่งขึ้นบันไดในเวลา 2 วินาที ได้งาน 1,000 จูล ชายคนนี้ใช้กำลังในการวิ่งไปเท่าไร

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

8. ปั่นจักรยานน้ำหนัก 7,000 นิวตัน ขึ้นจากพื้นสูง 6 เมตร ในเวลา 5 วินาที จงหางานและกำลังของปั่นจักรยาน

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

9. รถอีแต๋น ออกแรง 5,000 นิวตัน ในการลากข้าวเปลือกในนาไปตามถนนเป็นระยะทาง 900 เมตร เพื่อนำไปตากที่ลานตากข้าวเปลือก โดยใช้เวลาดึงสิ้น 10 นาที จงหาค่ากำลังของรถอีแต๋น

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

10. นายดำทำงานได้ 200 จูล ในเวลา 2 วินาที และนายแดงทำงานได้ 160 จูล ในเวลา 4 วินาที ใครมีกำลังมากกว่ากัน

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

เฉลย แบบฝึกหัด เรื่อง งานและกำลัง

1. ชายคนหนึ่ง ออกแรง 100 นิวตัน ผลักตู้เสื้อผ้าแต่ตู้เสื้อผ้าไม่มีการขยับเขยื้อน ชายคนนี้ทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

โจทย์ถาม ชายคนนี้ทำงานได้กี่จูล

โจทย์บอก ชายคนหนึ่ง ออกแรงผลักกำแพง 100 นิวตัน
กำแพงไม่มีการขยับเขยื้อน (หมายถึง ระยะทาง เป็น 0 เมตร)

จากสูตร งาน = แรง \times ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร งาน = 100N \times 0m

$$\text{งาน} = 0 \text{ N.m}$$

ตอบ ชายคนนี้ทำงานได้ 0 จูล หรือ ไม่เกิดงาน

2. ผลักวัตถุด้วยแรง 3 นิวตัน ในแนวขนานกับพื้น ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 12 เมตร จะเกิดงานเนื่องจากการผลักวัตถุ เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม งานเนื่องจากการผลักวัตถุมีค่าเท่าใด

โจทย์บอก ผลักวัตถุด้วยแรง 3 นิวตัน ในแนวขนานกับพื้น
วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 12 เมตร

จากสูตร งาน = แรง \times ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร งาน = 3N \times 12m

$$\text{งาน} = 36 \text{ N.m}$$

ตอบ งานเนื่องจากการผลักวัตถุมีค่า 36 จูล

3. เด็กชายเอ๋ม ยกประเป่าด้วยแรง 150 นิวตัน เดินขึ้นบันได 10 ชั้นสูงชั้นละ 20 เซนติเมตร เด็กชายเอ๋มทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

โจทย์ถาม เด็กชายเอ๋มทำงานได้กี่จูล

โจทย์บอก เด็กชายเอ๋ม ยกประเป่าด้วยแรง 150 นิวตัน
เดินขึ้นบันได 10 ชั้นสูงชั้นละ 20 เซนติเมตร (คิดเป็นระยะทาง 2 เมตร)

จากสูตร งาน = แรง \times ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร งาน = 150N \times 2m

$$\text{งาน} = 300 \text{ N.m}$$

ตอบ เด็กชายเอ๋ม ทำงานได้ 300 จูล

4. เด็กชายเอ ลากกระสอบทรายด้วยแรง 500 นิวตัน ลากไปตามพื้นได้ไกล 5 เมตร จงหางานที่เขาทำได้

วิธีทำ

โจทย์ถาม เด็กชายเอ๋มทำงานได้กี่จูล

โจทย์บอก เด็กชายเอ ลากกระสอบทรายด้วยแรง 500 นิวตัน
ลากไปตามพื้นได้ไกล 5 เมตร

จากสูตร งาน = แรง \times ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร งาน = 500N \times 5m

$$\text{งาน} = 2,500 \text{ N.m}$$

ตอบ เด็กชายเอ ทำงานได้ 2,500 จูล

5. งานจากการผลักวัตถุก้อนหนึ่งของเด็กชายดำ มีค่า 1,000 จูล ถ้าเด็กชายดำ ผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ไปเป็นระยะทาง 50 เมตร จงหาว่าเด็กชายดำออกแรงเท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม เด็กชายดำออกแรงผลักวัตถุเท่าใด

โจทย์บอก งานจากการผลักวัตถุก้อนหนึ่งของเด็กชายดำมีค่า 1,000 จูล
เด็กชายดำผลักวัตถุไปเป็นระยะทาง 50 เมตร

จากสูตร งาน = แรง × ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร $1,000\text{J} = \text{แรง} \times 50\text{m}$

$$\frac{1,000\text{J}}{50\text{m}} = \text{แรง}$$

$$\text{แรง} = 20\text{ N}$$

ตอบ เด็กชายดำออกแรงผลักวัตถุ 20 นิวตัน

6. เด็กชายอาร์ท ดึงถังน้ำหนัก 50 นิวตัน ขึ้นจากบ่อน้ำ ลึก 10 เมตร ด้วยเวลา 5 วินาที เด็กชายอาร์ทมีกำลังเท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม เด็กชายอาร์ท มีกำลังเท่าใด

โจทย์บอก เด็กชายอาร์ท ดึงถังน้ำหนัก 50 นิวตัน ขึ้นจากบ่อน้ำ ลึก 10 เมตร
ใช้เวลา 5 วินาที

จากสูตร กำลัง = $\frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร กำลัง = $\frac{50\text{N} \times 10\text{m}}{5\text{s}}$

$$\text{กำลัง} = 100\text{ J/s}$$

ตอบ เด็กชายอาร์ท มีกำลังค่าเท่ากับ 100 จูลต่อวินาที หรือเท่ากับ 100 วัตต์

7. ชายคนหนึ่งวิ่งขึ้นบันไดในเวลา 2 วินาที ได้งาน 1,000 จูล ชายคนนี้ใช้กำลังในการวิ่งไปเท่าไร

วิธีทำ

โจทย์ถาม ชายคนนี้ใช้กำลังในการวิ่งขึ้นบันได เท่าไร

โจทย์บอก ชายคนหนึ่งวิ่งขึ้นบันไดในเวลา 2 วินาที
ได้งาน 1,000 จูล

จากสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{1,000\text{J}}{2\text{s}}$$

$$\text{กำลัง} = 500 \text{ J/s}$$

ตอบ กำลังที่ชายคนนี้ใช้วิ่งขึ้นบันได มีค่าเท่ากับ 500 จูลต่อวินาที หรือเท่ากับ 500 วัตต์

8. ปั่นจักรยานน้ำหนัก 7,000 นิวตัน ขึ้นจากพื้นสูง 6 เมตร ในเวลา 5 วินาที จงหากำลังของปั่นจักรยาน

วิธีทำ

โจทย์ถาม จงหากำลังของปั่นจักรยาน

โจทย์บอก ปั่นจักรยานน้ำหนัก 7,000 นิวตัน ขึ้นจากพื้นสูง 6 เมตร
ใช้เวลา 5 วินาที

จากสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{7,000\text{N} \times 6\text{m}}{5\text{s}}$$

$$\text{กำลัง} = 8,400 \text{ J/s}$$

ตอบ ปั่นจักรยานมีกำลัง เท่ากับ 8,400 จูลต่อวินาที หรือเท่ากับ 8,400 วัตต์

9. รถอีแต๋น ออกแรง 5,000 นิวตัน ในการลากข้าวเปลือกในนาไปตามถนนเป็นระยะทาง 900 เมตร เพื่อนำไปตากที่ลานตากข้าวเปลือก โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 10 นาที จงหากำลังของรถอีแต๋น

วิธีทำ

โจทย์ถาม จงหากำลังของรถอีแต๋น

โจทย์บอก รถอีแต๋น ออกแรง 5,000 นิวตัน
ลากข้าวเปลือกในนาไปตามถนนเป็นระยะทาง 900 เมตร
ใช้เวลา 10 นาที (คิดเป็น 600 วินาที)

จากสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{5,000\text{N} \times 900\text{m}}{600\text{s}}$$

$$\text{กำลัง} = 7,500 \text{ J/s}$$

ตอบ รถอีแต๋น มีกำลัง เท่ากับ 7,500 จูลต่อวินาที หรือเท่ากับ 7,500 วัตต์

10. นายดำทำงานได้ 200 จูล ในเวลา 2 วินาที และนายแดงทำงานได้ 160 จูล ในเวลา 4 วินาที ใครมีกำลังมากกว่ากัน

วิธีทำ

โจทย์ถาม ระหว่างนายดำกับนายแดง ใครมีกำลังมากกว่า

โจทย์บอก นายดำทำงานได้ 200 จูล ในเวลา 2 วินาที
นายแดงทำงานได้ 160 จูล ในเวลา 4 วินาที

จากสูตร
$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

$$\text{กำลังของนายดำ} = \frac{200\text{J}}{2\text{s}} = 100 \text{ J/s}$$

$$\text{กำลังของนายแดง} = \frac{160\text{J}}{4\text{s}} = 40 \text{ J/s}$$

ตอบ นายดำมีกำลัง มากกว่า นายแดง

กิจกรรมขั้นที่ 5 สะท้อนความคิดความเข้าใจ

Exit Ticket เรื่อง งาน

คำชี้แจง

- เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเชิงความเข้าใจตามแนวความคิดหลักของเรื่องที่เรียน ลงในกระดาษสี่เหลี่ยม และเขียนคำถาม ข้อสงสัยของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนลงกระดาษสีชมพู ที่ครูจัดไว้ให้ ถือว่าเป็นตัวตรวจความรู้ก่อนออกจากห้องเรียน

⁺ตัวตรวจความรู้ (Exit Ticket)

เรื่อง.....

⁺ตัวตรวจความรู้

Exit Ticket

⁺ตัวตรวจความรู้

Exit Ticket

แบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 1 งาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 10 นาที

1. ข้อใดคือ "งาน" ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
 - ก. ออกแรงดันผนังห้องเรียน
 - ข. ให้น้องขี่คอแล้วยืนอยู่กับที่
 - ค. หัวตะกร้าใส่ของยื่นอยู่ในรถที่กำลังวิ่ง
 - ง. ใช้มือดันลูกสูบกระบอกฉีดพ่นยาฆ่าแมลง
2. การออกแรงเข็นรถยนต์ที่สตาร์ทเครื่องไม่ติด ให้เคลื่อนที่ได้ระยะหนึ่ง แล้วเครื่องยนต์สตาร์ทติด ในทางวิทยาศาสตร์เป็นการทำงานหรือไม่ เพราะอะไร
 - ก. เป็น เพราะมีการออกแรง
 - ข. เป็น เพราะรถเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง
 - ค. เป็น เพราะหลังจากนั้นรถสตาร์ทติด
 - ง. ไม่เป็น เพราะแนวแรงตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของรถ
3. มะพร้าว 1 ลูกมวล 0.4 กิโลกรัม อยู่สูงจากพื้นดิน 6 เมตร หล่นลงบนพื้น งานที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีค่าเท่าใด
 - ก. 4 จูล
 - ข. 6 จูล
 - ค. 8 จูล
 - ง. 24 จูล
4. อัตราที่ทำงานหรืองานที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา คือความหมายในข้อใด
 - ก. งาน
 - ข. เคลื่อน
 - ค. กำลัง
 - ง. พลังงานศักย์

5. การกระทำของบุคคล ในข้อใด ที่ได้ งาน ในทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด
 - จ. เอดีงกล่องด้วยแรง 10 นิวตัน กล่องเคลื่อนที่เป็นระยะ 15 เมตร
 - ฉ. บีแบกกระสอบข้าวสารด้วยแรง 400 นิวตัน เดินบนทางราบเป็นระยะ 5 เมตร
 - ช. โอออกแรง 50 นิวตัน ยกโต๊ะไปเก็บไว้ที่ด้านหลังหอประชุมซึ่งห่างจากจุดเดิม 50 เมตร
 - ซ. เอพออกแรงยกกระเป๋าหนัก 200 นิวตัน เดินขึ้นบันได 10 ชั้น แต่ละชั้นสูง 15 เซนติเมตร
6. พิจารณาการกระทำต่อไปนี้ ข้อใด ไม่เกิดงาน
 - จ. ต่อมย็นถือกระเป๋าอรอยู่หน้าบ้าน
 - ฉ. ต่อมยกกล่องเอกสารขึ้นบนตึกชั้นสอง
 - ช. ต่อช่วยต้อม ดันตู้เก็บของให้ขยับจากจุดเดิม
 - ซ. ต่ายเข็นรถเข็นเดินตามแม่ขณะซื้อของที่ตลาด
7. เด็กชายอาร์ม ดึงถังน้ำหนัก 30 นิวตัน ขึ้นจากบ่อน้ำ ลึก 10 เมตร ด้วยเวลา 5 วินาที เด็กชายอาร์ม มีกำลังเท่าใด
 - ก. 6 วัตต์
 - ข. 60 วัตต์
 - ค. 300 วัตต์
 - ง. 600 วัตต์
8. นักกระโดดไกล ออกแรง 800 นิวตัน ในการกระโดด ได้ไกล 8 เมตร งานที่เกิดจากการกระโดดไกลมีค่าเท่าใด
 - ก. 80 จูล
 - ข. 1,000 จูล
 - ค. 3,200 จูล
 - ง. 6,400 จูล
9. เด็กชายริวแบกกล่องหนัก 200 นิวตัน ขึ้นไปไว้บนตึกชั้น 4 ซึ่งสูงจากพื้น 15 เมตร ส่วนเด็กชายไลน์ ลากกล่องหนัก 200 นิวตันไปตามทางราบเป็นระยะ 15 เมตร เช่นกัน ใครทำงานมากกว่ากัน
 - ก. ทั้งคู่ทำงานเท่ากัน
 - ข. เด็กชายริวทำงานมากกว่า
 - ค. เด็กชายไลน์ทำงานมากกว่า
 - ง. ปริมาณงานเป็นศูนย์ทั้งคู่
10. ปั่นจักรยานของมวล 1,500 กิโลกรัม ขึ้นสูง 10 เมตร ในเวลา 20 วินาที จงหาค่ากำลังของปั่นจักรยานในการยกของนี้
 - ก. 750 วัตต์
 - ข. 1,500 วัตต์
 - ค. 3,000 วัตต์
 - ง. 7,500 วัตต์

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 1 งาน

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

คะแนน	
เต็ม	10
ได้	

ชื่อ-นามสกุล เลขที่ ชั้น



เป็นอย่างไรบ้างคะสนุกกับกิจกรรมชุดนี้
 มากน้อยแค่ไหนอย่าลืมติดตามกิจกรรม
 ชุดต่อไปนะคะ

เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 1 งาน

ข้อที่	คำตอบ	คำอธิบาย
1	ง	ใช้มือดันลูกสูบกระบอกฉีดพ่นยาฆ่าแมลง ลูกสูบกระบอกฉีดเคลื่อนที่ตามแนวแรง
2	ข	เป็น เพราะรถเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง
3	ง	24 จูล งาน = $4\text{N} \times 6\text{m} = 24 \text{ N.m}$ หรือ จูล
4	ค	กำลัง = $\frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}}$
5	ง	เอฟออกแรงยกกระเป๋าหนัก 200 นิวตัน เดินขึ้นบันได 10 ชั้น แต่ละชั้นสูง 15 เซนติเมตร งาน = $200\text{N} \times 1.5\text{m} = 300 \text{ N.m}$ หรือ จูล
6	ก	ต้อมยืนถือกระเป๋าอรอยู่หน้าบ้าน ต้อมออกแรงยืนถือกระเป๋าแต่กระเป๋าไม่เคลื่อนที่
7	ข	60 วัตต์ จาก กำลัง = $\frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}} = \frac{30\text{N} \times 10\text{m}}{5\text{s}} = 60 \text{ วัตต์}$
8	ง	6,400 จูล งาน = $800\text{N} \times 8\text{m} = 6,400 \text{ N.m}$ หรือ จูล
9	ก	ทั้งคู่ทำงานเท่ากัน งานจากการแบกกล่องขึ้นบันตึกของเด็กชายริว = $200\text{N} \times 15\text{m} = 3,000 \text{ จูล}$ งานจากการลากกล่องของเด็กชายไลน์ = $200\text{N} \times 15\text{m} = 3,000 \text{ จูล}$
10	ง	7,500 วัตต์ จาก กำลัง = $\frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{เวลาที่ใช้}} = \frac{15,000\text{N} \times 10\text{m}}{20\text{s}} = 7,500 \text{ วัตต์}$

บรรณานุกรม

- ประดับ นาคแก้ว และคณะ. (2551). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- พิมพ์นธ์ เตชะคุปต์ และคณะ. (2559). ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิด วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 . กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ยุพา วรรณยศ และคณะ. (2555). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- คีธ จอห์นสัน. (2543). หนังสือเสริมเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ฟิสิกส์ หลักสูตรแห่งชาติ ระดับมัธยมศึกษา (GCSE) ของประเทศอังกฤษ. แปลโดย ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . (2555). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 .กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว