

รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

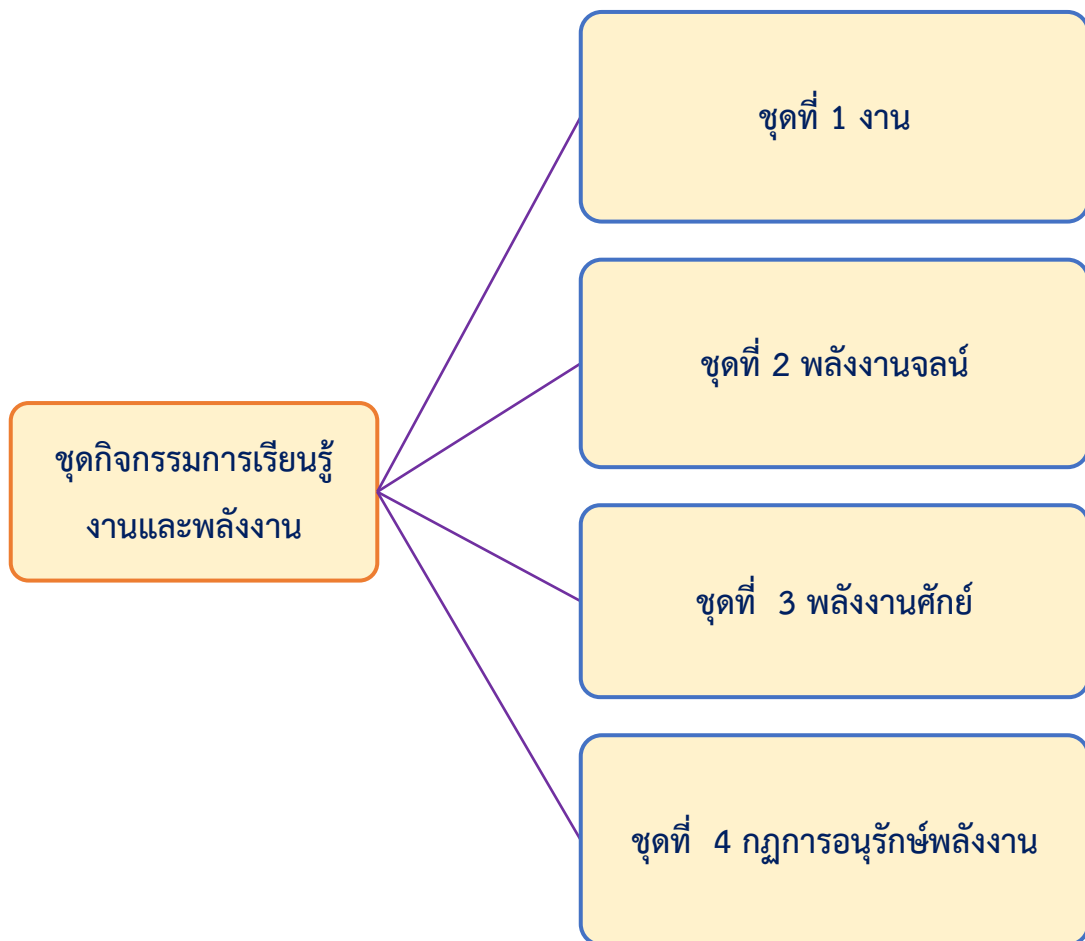
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง งานและพลังงาน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย


- ✚ 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 2 เรื่อง พลังงานจลน์ ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
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 2 เรื่อง พลังงานจลน์ ดังนี้
 - กิจกรรมกระตุ้นความคิด
 - กิจกรรมสะกิดให้ค้นหา
 - กิจกรรมพาสู่ความจริง
 - กิจกรรมขยายสิ่งที่รู้เชื่อมโยงสู่ชีวิต
 - กิจกรรมสะท้อนความคิดความเข้าใจ
5. นักเรียนต้องตั้งใจศึกษาใบความรู้ ดำเนินกิจกรรมตามลำดับ โดยไม่แอบดูเฉลยคำตอบก่อน มีความตั้งใจในการทำกิจกรรม และฟังคำแนะนำจากครูผู้สอน
6. ทำแบบฝึกกิจกรรมหรือเกม และตรวจคำตอบจากใบเฉลยแนวคำตอบกิจกรรม
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ
8. นักเรียนจะต้องใช้กระบวนการสืบเสาะ และเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุดตามลำดับขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ถ้าหากนักเรียนมีข้อสงสัยให้รีบปรึกษาครูผู้สอนทันที

แผนผังลำดับขั้นการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (5Es)

อ่านคำชี้แจง

ทดสอบก่อนเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้(5Es)

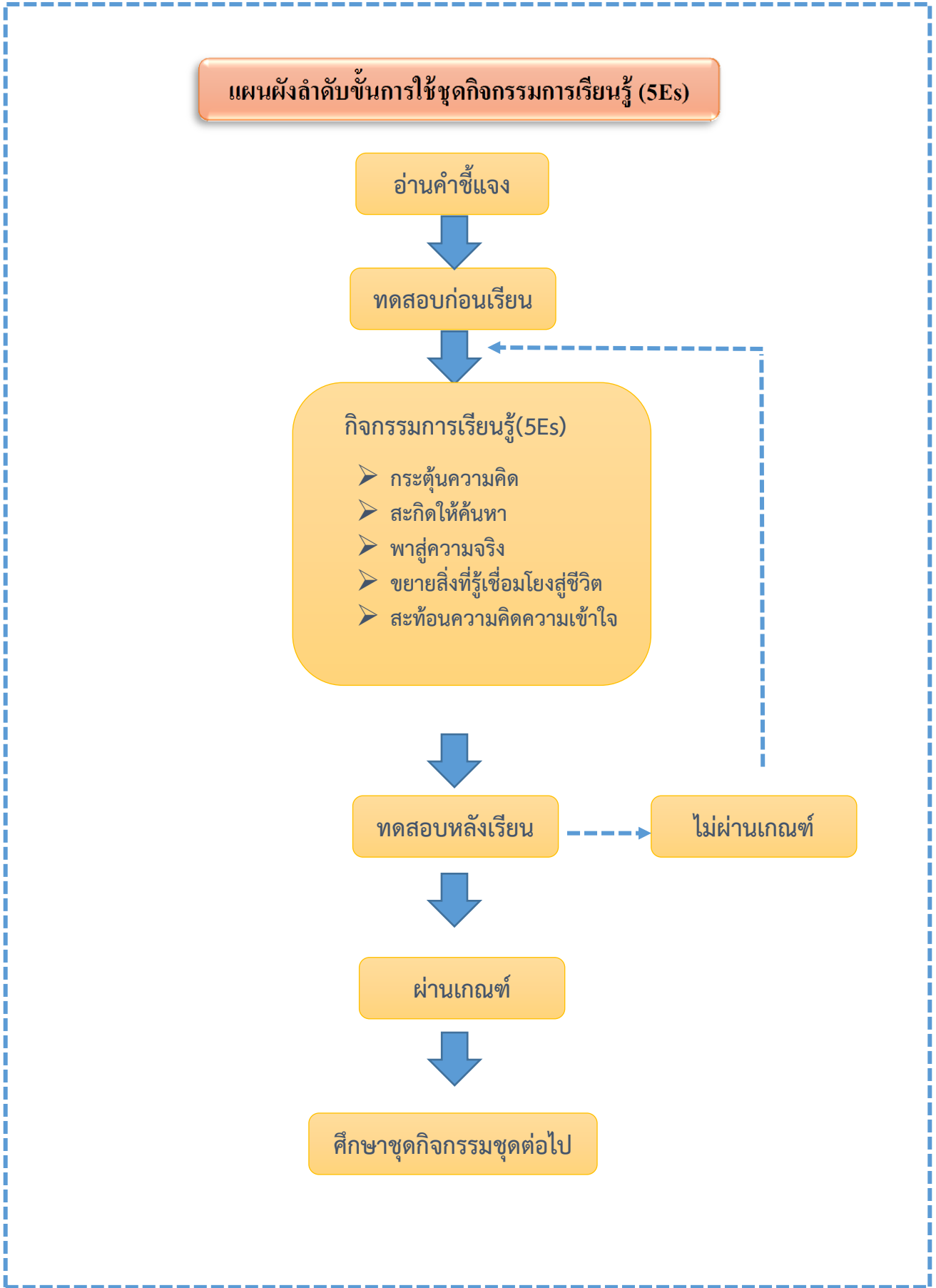
- กระตุ้นความคิด
- สะกิดให้ค้นหา
- พาสู่ความจริง
- ขยายสิ่งที่รู้เชื่อมโยงสู่ชีวิต
- สะท้อนความคิดความเข้าใจ

ทดสอบหลังเรียน

ไม่ผ่านเกณฑ์

ผ่านเกณฑ์

ศึกษาชุดกิจกรรมชุดต่อไป



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

ผู้เรียนจะได้ทบทวนความรู้เรื่องพลังงาน และเรียนรู้เกี่ยวกับ ความหมายของ พลังงานจลน์ การคิดคำนวณค่าพลังงานจลน์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การใช้คำถาม และประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

พลังงานจลน์ คือพลังงานของวัตถุเนื่องจากการเคลื่อนที่ ปริมาณของพลังงานจลน์ ขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุ และความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานจลน์ มีหน่วยเป็น จูล

2. ทักษะ / กระบวนการ / กระบวนการคิด

1. ทักษะการคิด วิเคราะห์
2. ทักษะการคำนวณ
3. ทักษะการเขียน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ข้อที่ 2 ซื่อสัตย์สุจริต

ข้อที่ 3 มีวินัย

ข้อที่ 4 ใฝ่เรียนรู้

ข้อที่ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน

ความเข้าใจที่คงทน

นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปได้ ว่า พลังงาน คือปริมาณที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการทำงาน หรือทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสถานะ โดยพลังงานที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว ได้แก่ พลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า พลังงานเคมี พลังงานนิวเคลียร์ สำหรับในบทเรียนนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานกล ซึ่งประกอบไปด้วย พลังงานจลน์ และพลังงานศักย์ พลังงาน มีหน่วยเป็นจูล พลังงานจลน์ คือ พลังงานของวัตถุเนื่องจากการเคลื่อนที่ ปริมาณของพลังงานจลน์ ขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุ และความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคำว่าพลังงาน และพลังงานจลน์ได้ (K)
2. ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเพื่อแสดงค่าที่เกี่ยวข้องกับปริมาณพลังงานจลน์ได้ (P)
3. คำนวณปริมาณพลังงานจลน์ได้ (P)
4. เป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาความรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน และมีความซื่อสัตย์สุจริต (A)

เวลา 3 ชั่วโมง



แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 2 พลังงานจลน์

คำชี้แจง

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

1. พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เรียกว่า พลังงานอะไร
 - ก. พลังงานกล
 - ข. พลังงานจลน์
 - ค. พลังงานศักย์
 - ง. พลังงานไฟฟ้า
2. พลังงานกลได้แก่พลังงานในข้อใด
 - ก. พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ
 - ข. พลังงานจลน์ พลังงานใต้พิภพ
 - ค. พลังงานศักย์ พลังงานจลน์
 - ง. พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานศักย์
3. ขณะที่ลูกมะพร้าวกำลังหล่นจากต้น ณ ตำแหน่งใดที่พลังงานจลน์ มีค่าสูงสุด



- ก. ตำแหน่งที่ 1
- ข. ตำแหน่งที่ 2
- ค. ตำแหน่งที่ 3
- ง. ตำแหน่งที่ 4

4. ตัวอย่างประโยชน์ของพลังงานจลน์คือข้อใด
- โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ
 - โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
 - โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
 - โรงไฟฟ้าพลังงานลม
5. เด็กชายเอ มีมวล 50 กิโลกรัม วิ่งในแนวราบด้วยอัตราเร็ว 4 เมตร/วินาที ขณะวิ่งเด็กชายเอ มีพลังงานจลน์เท่าไร
- 54 จูล
 - 100 จูล
 - 200 จูล
 - 400 จูล
6. ขณะที่รถบรรทุกมวล 1,500 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที จะมีพลังงานจลน์เกิดขึ้นเท่าใด
- 200 จูล
 - 7,500 จูล
 - 30,000 จูล
 - 300,000 จูล
7. รถบรรทุกคันที่ 1 มวล 1,000 กิโลกรัม รถบรรทุกคันที่ 2 มวล 2,000 กิโลกรัม ขับด้วยความเร็วเท่ากัน รถคันไหนมีพลังงานจลน์มากกว่ากัน
- รถบรรทุกทั้งสองคันมีพลังงานจลน์เท่ากัน
 - รถบรรทุกคันที่ 1 มีพลังงานจลน์มากกว่า รถบรรทุกคันที่ 2
 - รถบรรทุกคันที่ 2 มีพลังงานจลน์มากกว่า รถบรรทุกคันที่ 1
 - ยังสรุปไม่ได้ เนื่องจากข้อมูลไม่เพียงพอ
8. รถเก๋ง 3 คัน ที่มีล้อเดียวกัน รุ่นเดียวกัน มีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ ถูกทดลองขับด้วยพนักงานขับรถที่มีน้ำหนักเท่ากัน แต่ขับด้วยความเร็วที่ต่างกัน ตามข้อมูลในตาราง

รถคันที่	ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)
1	80
2	100
3	120

ข้อใด กล่าวผิด

- พลังงานจลน์ของรถทั้ง 3 คันมีค่าเท่ากัน
- พลังงานจลน์ของรถคันที่ 3 มีค่ามากที่สุด
- พลังงานจลน์ของรถคันที่ 1 มีค่าน้อยที่สุด
- รถคันที่มีความเร็วมากจะมีพลังงานจลน์มากกว่า

9. นักฟุตบอลมีมวล 85 กิโลกรัม วิ่งด้วยความเร็ว 12 เมตรต่อวินาที นักฟุตบอลคนนี้มีพลังงานจลน์เท่าไร

- ก. 144 จูล
- ข. 1,020 จูล
- ค. 6,120 จูล
- ง. 12,240 จูล

10. ข้อใด ไม่มี พลังงานจลน์ เกิดขึ้น

- ก. น้ำในอ่างเก็บน้ำกำลังไหลผ่านประตูระบายน้ำ
- ข. เครื่องบินกำลังลดเพดานบินเตรียมลงจอด
- ค. รถประจำทางจอดรอรับผู้โดยสาร ณ จุดรับ-ส่ง
- ง. รถไฟกำลังแล่นผ่านอุโมงค์ขุนตาล จังหวัดลำพูน

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 2 พลังงานจลน์

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
ครูแค่ต้องการทดสอบความรู้พื้นฐานเท่านั้น...ค่ะ
ต่อไป...ขอให้พวกเราตั้งใจศึกษาและทำกิจกรรมตามลำดับ
รับรองว่าคะแนนของนักเรียนจะต้องดีขึ้นแน่นอน...ค่ะ



กิจกรรมขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด

KWL เรื่อง พลังงานจลน์

คำชี้แจง

1. นักเรียนรับกระดาษคละสีคนละ 3 แผ่น เพื่อใช้ติดลงในตาราง
2. นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่อง พลังงาน และพลังงานจลน์ ลงในคอลัมน์ K
3. นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนต้องการจะเรียนรู้ใน เรื่อง พลังงานจลน์ ในคอลัมน์ W
4. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรม ตามชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง พลังงานจลน์ แล้วให้นักเรียนเขียนสิ่งใหม่ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้ จากกิจกรรมที่เรียนลงในคอลัมน์ L

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

KWL คือ อะไรนะ



KWL เป็นคำย่อมาจาก ...

K : What you know? สิ่งทีนักเรียนรู้อยู่แล้ว

W : What you want to know? สิ่งทีนักเรียนอยากรู้

L : What you have learned? สิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้เพิ่ม

กิจกรรมขั้นที่ 2 สะกิดให้ค้นหา

Think-Pair-Share เรื่อง พลังงานจลน์

คำชี้แจง

1. ครูกำหนดประเด็นคำถามว่า “พลังงานจลน์ หมายถึงอะไร” โดยให้นักเรียนศึกษาภาพกิจกรรมต่างๆ ในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์ ประกอบ
2. นักเรียนแต่ละคนคิด และเขียนสิ่งที่ “คิด” (Think) ในสมุดจดหรือกระดาษ ตามเวลาที่กำหนดไว้ 5 นาที
3. ให้จับคู่กับเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนสิ่งที่แต่ละคนคิด (Pair) และเขียนสรุปประเด็นที่คิดเหมือน หรือต่างกัน ในตารางบันทึกผล
4. สุดท้ายให้แต่ละคู่เลือกประเด็นความคิดหลักที่สนใจเพื่อแลกเปลี่ยน (Share) กับกลุ่มย่อย หรือทั้งชั้น

ตารางบันทึกผล



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความหมายของพลังงานจลน์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาภาพกิจกรรม เพื่อใช้ประกอบการอธิบายความหมายของ คำว่า พลังงานจลน์

1.



รถและคนขี่มีพลังงานจลน์

2.



ลูกมะพร้าวบนต้น ไม่มีพลังงานจลน์

3.



ลูกฟุตบอลมีพลังงานจลน์

4.



น้ำเหนือเขื่อน ไม่มีพลังงานจลน์

5.



เครื่องบินมีพลังงานจลน์

กิจกรรมขั้นที่ 3 พาผู้ความจริง Gallery Walk เรื่อง พลังงานจลน์

คำชี้แจง

กิจกรรมย่อยที่ 1 ระดมความคิด เพื่อยกตัวอย่าง

1. กำหนดให้แต่ละกลุ่มระดมความคิด เพื่อเขียนยกตัวอย่าง กิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ แสดงให้เห็นว่ามีพลังงานจลน์เกิดขึ้น ให้ได้ตัวอย่างที่หลากหลายและได้จำนวนตัวอย่างมากที่สุด ภายในเวลา 10 นาที โดยเขียนลงแผ่นกระดาษโปสเตอร์อาจวาดภาพประกอบ คำอธิบาย พร้อมเขียนสรุปความหมายของ คำว่า พลังงานจลน์
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มติดกระดาษโปสเตอร์เพื่อแสดงผลงานโดยรอบของห้อง
3. ให้แต่ละกลุ่มเริ่มเดินเวียนดูงานของกลุ่มอื่นๆกลุ่มละ 2 นาที
4. ขณะเดินชมผลงานให้ผู้ชมแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับผลงานที่เดินดูแต่ละชิ้นโดย
 - เขียนคำถามเกี่ยวกับข้อมูล หรือคำถามที่ต้องการทราบบนกระดาษชิ้นเล็กๆติดไว้
 - ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อเห็นด้วย หรือ ✗ เมื่อไม่เห็นด้วย ลงบนกระดาษโปสเตอร์ หรือเขียนความคิดเห็นบนกระดาษชิ้นเล็กๆติดไว้
5. หลังจากให้เวลาเดินชมแต่ละชิ้นงานตามเวลาที่กำหนด ก็ให้เปลี่ยนไปที่จุดของกลุ่มต่อไป และปฏิบัติเช่นเดิม
6. เดินชมให้ครบทุกกลุ่ม เมื่อกลุ่มวนกลับมาที่จุดแสดงผลงานของกลุ่มตนให้เจ้าของผลงานตอบคำถามที่มีคนถามไว้ และสรุปให้คนอื่นๆฟัง

กิจกรรมย่อยที่ 2 ระดมความคิด ออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบ

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ข้อมูลต่อไปนี้ 1 ประเด็น เพื่อนำมาออกแบบการทดลองเปรียบเทียบปริมาณพลังงานจลน์ที่เกิดขึ้น ขณะที่วัตถุเหล่านี้เคลื่อนที่
 - 1.1 วัตถุชนิดเดียวกัน รูปร่างลักษณะ เหมือนกัน เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน แต่มวลต่างกัน
 - 1.2 วัตถุชนิดเดียวกัน รูปร่างลักษณะ เหมือนกัน มวลเท่ากัน แต่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่างกัน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม บันทึกข้อมูล ผลการออกแบบการทดลอง
3. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำการทดลอง ตามแบบที่วางไว้ บันทึกผลการทดลอง สรุปผล โดย เขียนลงแผ่นกระดาษโปสเตอร์
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มติดกระดาษโปสเตอร์เพื่อแสดงผลงานโดยรอบของห้อง
5. ให้แต่ละกลุ่มเริ่มเดินเวียนดูงานของกลุ่มอื่นๆกลุ่มละ 3 นาที

6. ขณะเดินชมผลงานให้ผู้ชมแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับผลงานที่เดินดูแต่ละชิ้นโดยเขียนคำถามเกี่ยวกับข้อมูล หรือคำถามที่ต้องการทราบบนกระดาษชิ้นเล็กๆ ติดไว้ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อเห็นด้วย หรือ ✕ เมื่อไม่เห็นด้วย ลงบนกระดาษไปสเตอร์ หรือเขียนความคิดเห็นบนกระดาษชิ้นเล็กๆ ติดไว้
7. หลังจากให้เวลาเดินชมแต่ละชิ้นงานตามเวลาที่กำหนด ก็ให้เปลี่ยนไปที่จุดของกลุ่มต่อไป และปฏิบัติเช่นเดิม
8. เดินชมให้ครบทุกกลุ่ม เมื่อกลุ่มวนกลับมาที่จุดแสดงผลงานของกลุ่มตนให้เจ้าของผลงานตอบคำถามที่มีคนถามไว้ และสรุปให้คนอื่นๆ ฟัง



กิจกรรมขั้นที่ 4 ขยายสิ่งที่รู้เชื่อมโยงสู่ชีวิต ใบความรู้ เรื่อง พลังงานจลน์

พลังงานจลน์

พลังงานจลน์ (kinetic energy) เป็นพลังงานของวัตถุขณะที่วัตถุเคลื่อนที่

ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ คือ

1. มวลของวัตถุ (มวลมาก พลังงานจลน์มาก)
2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ (ความเร็วสูง พลังงานจลน์มาก)

ถ้าเรากำหนดให้ E_k แทนพลังงานจลน์ สามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานจลน์ของวัตถุกับมวลและความเร็วของวัตถุ ได้ดังนี้

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

m = มวลของวัตถุ (กิโลกรัม)

v = ความเร็วของวัตถุ (เมตร/วินาที)

E_k = พลังงานจลน์ของวัตถุ (จูล)

ตัวอย่าง รถยนต์คันหนึ่งมวล 1,500 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาพลังงานจลน์ของรถยนต์

วิธีทำ

โจทย์ถาม พลังงานจลน์ของรถยนต์

โจทย์บอก รถยนต์ มวล 1,500 กิโลกรัม
เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เทียบได้คือ 20 เมตร/วินาที

จากสูตร $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 1,500 \text{ kg} \times (20 \text{ m/s})^2$

พลังงานจลน์ = 300,000 J

ตอบ พลังงานจลน์ของรถยนต์ มีค่าเท่ากับ 300,000 จูล

แบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานจลน์

1. ลูกบอล มวล 2 กิโลกรัม กำลังด้วยความเร็ว 2 เมตรต่อวินาที ลูกบอลมีพลังงานจลน์เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

2. นักกีฬาเทนนิส ตีลูกเทนนิสมวล 0.3 กิโลกรัม ชำมตาข่ายด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ขณะที่ลูกเทนนิสเคลื่อนที่ มีพลังงานจลน์เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

3. เด็กชายโตโต้ ปั่นจักรยานด้วยความเร็ว 5 เมตรต่อวินาที ถ้ามวลของเด็กชายโตโต้รวมกับมวลของรถจักรยานเท่ากับ 60 กิโลกรัม ขณะปั่นจักรยานเด็กชายโตโต้ มีพลังงานจลน์ เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

4. รถยนต์ มวล 600 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 108 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รถยนต์ มีพลังงานจลน์ เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

5. รถบรรทุกหกล้อ บรรทุกสินค้าเต็มพิกัด มีมวลรวมทั้งสิ้น 15 ตัน เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อวินาที
รถบรรทุกหกล้อคันนี้ มีพลังงานจลน์ เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม

โจทย์บอก

จากสูตร

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร

ตอบ

เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานจลน์

1. ลูกบอล มวล 2 กิโลกรัม กลิ้งด้วยความเร็ว 2 เมตรต่อวินาที ลูกบอลมีพลังงานจลน์เท่าใด
วิธีทำ

โจทย์ถาม พลังงานจลน์ของลูกบอล

โจทย์บอก ลูกบอล มวล 2 กิโลกรัม
กลิ้งด้วยความเร็ว 2 เมตรต่อวินาที

จากสูตร $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times (2\text{m/s})^2$

พลังงานจลน์ = 4 J

ตอบ พลังงานจลน์ของลูกบอล มีค่าเท่ากับ 4 จูล

2. นักกีฬาเทนนิส ตีลูกเทนนิสมวล 0.3 กิโลกรัม ข้ามตาข่ายด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ขณะที่ลูกเทนนิสเคลื่อนที่ มีพลังงานจลน์เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม พลังงานจลน์ของลูกเทนนิส

โจทย์บอก ลูกเทนนิส มวล 0.3 กิโลกรัม
เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที

จากสูตร $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 0.3\text{kg} \times (20\text{m/s})^2$

พลังงานจลน์ = 60 J

ตอบ พลังงานจลน์ของลูกเทนนิส มีค่าเท่ากับ 60 จูล

3. เด็กชายโตโต้ ปั่นจักรยานด้วยความเร็ว 5 เมตรต่อวินาที ถ้ามวลของเด็กชายโตโต้รวมกับมวลของรถจักรยานเท่ากับ 60 กิโลกรัม ขณะปั่นจักรยานเด็กชายโตโต้ มีพลังงานจลน์ เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม พลังงานจลน์ของเด็กชายโตโต้ขณะปั่นจักรยาน
 โจทย์บอก มวลของเด็กชายโตโต้รวมกับมวลของรถจักรยาน เท่ากับ 60 กิโลกรัม
 ปั่นจักรยานด้วยความเร็ว 5 เมตรต่อวินาที

จากสูตร $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 60\text{kg} \times (5\text{m/s})^2$

พลังงานจลน์ = 750 J

ตอบ พลังงานจลน์ของลูกเทนนิส มีค่าเท่ากับ 750 จูล

4. รถยนต์ มวล 600 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 108 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รถยนต์ มีพลังงานจลน์ เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม พลังงานจลน์ของรถยนต์

โจทย์บอก รถยนต์ มวล 600 กิโลกรัม
 เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 108 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เทียบได้คือ 30 เมตร/วินาที

จากสูตร $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 600\text{kg} \times (30\text{m/s})^2$

พลังงานจลน์ = 270,000 J

ตอบ พลังงานจลน์ของรถยนต์ มีค่าเท่ากับ 270,000 จูล

5. รถบรรทุกหกล้อ บรรทุกสินค้าเต็มพิกัด มีมวลรวมทั้งสิ้น 15 ตัน เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รถบรรทุกหกล้อคันนี้ มีพลังงานจลน์ เท่าใด

วิธีทำ

โจทย์ถาม พลังงานจลน์ของรถบรรทุก

โจทย์บอก รถบรรทุก มวลรวม 15 ตัน เทียบได้คือ 15,000 กิโลกรัม
เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เทียบได้คือ 20 เมตร/วินาที

จากสูตร $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

แทนค่าด้วยตัวเลขตามสูตร พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 15,000 \text{ kg} \times (20 \text{ m/s})^2$

พลังงานจลน์ = 3,000,000 J

ตอบ พลังงานจลน์ของรถบรรทุกหกล้อ มีค่าเท่ากับ 3,000,000 จูล

กิจกรรมขั้นที่ 5 สะท้อนความคิดความเข้าใจ
Exit Ticket เรื่อง พลังงานจลน์

คำชี้แจง

- เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเชิงความเข้าใจตามแนวความคิดหลักของเรื่องที่เรียน ลงในกระดาษสี่เหลี่ยม และเขียนคำถาม ข้อสงสัยของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนลงกระดาษสี่ชมพู ที่ครูจัดไว้ให้ ถือว่าเป็นตัวตรวจความรู้ก่อนออกจากห้องเรียน

ตัวตรวจความรู้ (Exit Ticket)
เรื่อง.....

ตัวตรวจความรู้
Exit Ticket

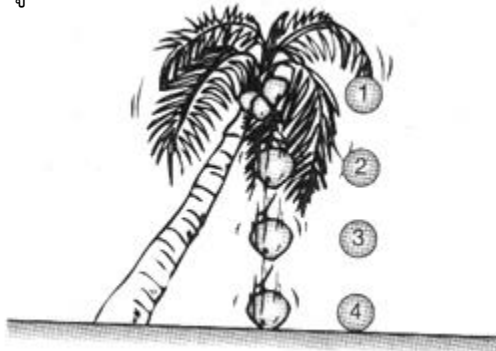
ตัวตรวจความรู้
Exit Ticket

แบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 2 พลังงานจลน์

คำชี้แจง

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

1. พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เรียกว่า พลังงานอะไร
 - ก. พลังงานกล
 - ข. พลังงานจลน์
 - ค. พลังงานศักย์
 - ง. พลังงานไฟฟ้า
2. พลังงานกลได้แก่พลังงานในข้อใด
 - ก. พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ
 - ข. พลังงานจลน์ พลังงานใต้พิภพ
 - ค. พลังงานศักย์ พลังงานจลน์
 - ง. พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานศักย์
3. ขณะที่ลูกมะพร้าวกำลังหล่นจากต้น ณ ตำแหน่งใดที่พลังงานจลน์ มีค่าสูงสุด



- ก. ตำแหน่งที่ 1
- ข. ตำแหน่งที่ 2
- ค. ตำแหน่งที่ 3
- ง. ตำแหน่งที่ 4

4. ตัวอย่างประโยชน์ของพลังงานจลน์คือข้อใด
- โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ
 - โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
 - โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
 - โรงไฟฟ้าพลังงานลม
5. เด็กชายเอ มีมวล 50 กิโลกรัม วิ่งในแนวราบด้วยอัตราเร็ว 4 เมตร/วินาที ขณะวิ่งเด็กชายเอ มีพลังงานจลน์เท่าไร
- 54 จูล
 - 100 จูล
 - 200 จูล
 - 400 จูล
6. ขณะที่รถบรรทุกมวล 1,500 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที จะมีพลังงานจลน์เกิดขึ้น เท่าใด
- 200 จูล
 - 7,500 จูล
 - 30,000 จูล
 - 300,000 จูล
7. รถบรรทุกคันที่ 1 มวล 1,000 กิโลกรัม รถบรรทุกคันที่ 2 มวล 2,000 กิโลกรัม ขับด้วยความเร็วเท่ากัน รถคันไหนมีพลังงานจลน์มากกว่ากัน
- รถบรรทุกทั้งสองคันมีพลังงานจลน์เท่ากัน
 - รถบรรทุกคันที่ 1 มีพลังงานจลน์มากกว่า รถบรรทุกคันที่ 2
 - รถบรรทุกคันที่ 2 มีพลังงานจลน์มากกว่า รถบรรทุกคันที่ 1
 - ยังสรุปไม่ได้ เนื่องจากข้อมูลไม่เพียงพอ
8. รถเก๋ง 3 คัน ที่มีล้อเดียวกัน รุ่นเดียวกัน มีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ ถูกทดลองขับด้วยพนักงานขับรถที่มีน้ำหนักเท่ากัน แต่ขับด้วยความเร็วที่ต่างกัน ตามข้อมูลในตาราง

รถคันที่	ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)
1	80
2	100
3	120

ข้อใด กล่าวผิด

- พลังงานจลน์ของรถทั้ง 3 คันมีค่าเท่ากัน
- พลังงานจลน์ของรถคันที่ 3 มีค่ามากที่สุด
- พลังงานจลน์ของรถคันที่ 1 มีค่าน้อยที่สุด
- รถคันที่มีความเร็วมากจะมีพลังงานจลน์มากกว่า

9. นักฟุตบอลมีมวล 85 กิโลกรัม วิ่งด้วยความเร็ว 12 เมตรต่อวินาที นักฟุตบอลคนนี้มีพลังงานจลน์เท่าไร

- ก. 144 จูล
- ข. 1,020 จูล
- ค. 6,120 จูล
- ง. 12,240 จูล

10. ข้อใด ไม่มี พลังงานจลน์ เกิดขึ้น

- ก. น้ำในอ่างเก็บน้ำกำลังไหลผ่านประตูระบายน้ำ
- ข. เครื่องบินกำลังลดเพดานบินเตรียมลงจอด
- ค. รถประจำทางจอดรอรับผู้โดยสาร ณ จุดรับ-ส่ง
- ง. รถไฟกำลังแล่นผ่านอุโมงค์ขุนตาล จังหวัดลำพูน

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดกิจกรรมที่ 2 พลังงานจลน์

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 2 พลังงานจลน์

ข้อที่	คำตอบ	คำอธิบาย
1	ข	พลังงานจลน์
2	ค	พลังงานศักย์ พลังงานจลน์
3	ง	ตำแหน่งที่ 4 เพราะ พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุ ณ ตำแหน่งที่ 4 มะพร้าวมีความเร็วสูงสุด ทำให้พลังงานจลน์มีค่าสูงสุด
4	ก	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ เพราะพลังงานจลน์ที่เกิดจากการไหลของน้ำถูกนำไปหมุนกังหัน น้ำผลักดันให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตกระแสไฟฟ้า
5	ง	400 จูล จาก พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 50 \text{kg} \times (4 \text{m/s})^2$
6	ง	300,000 จูล จาก พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 1,500 \text{kg} \times (20 \text{m/s})^2$
7	ค	รถบรรทุกคันที่ 2 มีพลังงานจลน์มากกว่า รถบรรทุกคันที่ 1 เพราะรถบรรทุกคันที่ 2 มีมวล มากกว่า รถบรรทุกคันที่ 1
8	ก	พลังงานจลน์ของรถทั้ง 3 คันมีค่าเท่ากัน เพราะ พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับมวล และความเร็วของวัตถุ ดังนั้นถ้ารถที่มีมวลเท่ากัน รถคันที่มีความเร็วมากกว่า จะมี พลังงานจลน์สูงกว่า ดังนั้นข้อนี้จึงกล่าวผิด
9	ค	6,120 จูล จาก พลังงานจลน์ = $\frac{1}{2} \times 85 \text{kg} \times (12 \text{m/s})^2$
10	ค	รถประจำทางจอดรอรับผู้โดยสาร ณ จุดรับ-ส่ง เนื่องจากความเร็วของรถเป็นศูนย์

บรรณานุกรม

- ประดับ นาคแก้ว และคณะ. (2551). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- พิมพ์พันธ์ 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