

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาลาส แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ

1. ดร.ชัช อินทะสี ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
2. นางสาวสุกัญญา กาน้อย ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลชัยชนะสงคราม
อำเภอเมือง จังหวัดตาก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ครูผู้มีประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปี
3. นายวสันต์ เตชะสุทธิรัตน์ ครูชำนาญการ โรงเรียนผดุงปัญญา
อำเภอเมือง จังหวัดตาก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ครูผู้มีประสบการณ์สอนวิชาฟิสิกส์มากกว่า 10 ปี
4. นายจีระศักดิ์ เกษร ครูชำนาญการ โรงเรียนผดุงปัญญา
อำเภอเมือง จังหวัดตาก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ครูผู้มีประสบการณ์สอนวิชาฟิสิกส์มากกว่า 10 ปี
5. นางกาญจนา กาทอง ครูชำนาญการ โรงเรียนผดุงปัญญา
อำเภอเมือง จังหวัดตาก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ครูผู้มีประสบการณ์สอนวิชาฟิสิกส์มากกว่า 10 ปี

ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส
 เรื่องงานและพลังงาน วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส
 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

.....
 ผู้เชี่ยวชาญตำแหน่ง.....

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาให้คะแนน โดยเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนการพิจารณาตาม
 ความคิดเห็นของท่านดังนี้

- | | |
|---|------------------|
| ระดับความเหมาะสมในองค์ประกอบของชุดกิจกรรมมากที่สุด | ให้คะแนน 5 คะแนน |
| ระดับความเหมาะสมในองค์ประกอบของชุดกิจกรรมมาก | ให้คะแนน 4 คะแนน |
| ระดับความเหมาะสมในองค์ประกอบของชุดกิจกรรมปานกลาง | ให้คะแนน 3 คะแนน |
| ระดับความเหมาะสมในองค์ประกอบของชุดกิจกรรมน้อย | ให้คะแนน 2 คะแนน |
| ระดับความเหมาะสมในองค์ประกอบของชุดกิจกรรมน้อยที่สุด | ให้คะแนน 1 คะแนน |

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1.	คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม						
	1.1 คำชี้แจงสำหรับครู						
	1.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน						
	1.3 สิ่งที่คุณต้องเตรียม						
	1.4 การจัดชั้นเรียน						
	1.5 การประเมินผลการเรียนรู้						
2.	ด้านเนื้อหา						
	2.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์						
	2.2 เนื้อหา มีความละเอียดชัดเจน						
	2.3 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยและความสนใจ ของผู้เรียน						
	2.4 เนื้อหา เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้						
	2.5 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
3.	ด้านแผนการจัดการเรียนรู้						
	3.1 มีหัวข้อชัดเจนตามรูปแบบแผนการสอน						
	3.2 มีจุดประสงค์ชัดเจน สามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
	3.3 กิจกรรมการเรียนการสอนหลากหลายและ เอื้อต่อการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
	3.4 สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ประกอบกิจกรรมการเรียน การสอนหลากหลาย						
	3.5 กำหนดวิธีวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์						
4.	ด้านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์						
	4.1 สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ มีความสอดคล้องกับเนื้อหา						
	4.2 สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ มีคำอธิบายการใช้ สามารถ ใช้ได้ง่าย						
	4.3 สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ มีความเหมาะสมตามวัย และ ระดับของผู้เรียน						
	4.4 สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ประหยัด หาง่าย และ มีประสิทธิภาพ						
5.	ด้านแบบฝึกหัด						
	5.1 แบบฝึกหัดมีจำนวนพอเหมาะ						
	5.2 แบบฝึกหัดมีความยากง่ายพอเหมาะ						
	5.3 แบบฝึกหัดสร้างความสนใจของนักเรียน						
6.	ด้านแบบทดสอบ						
	6.1 แบบทดสอบมีจำนวนพอเหมาะ						
	6.2 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและ จุดประสงค์การเรียนรู้						
	6.3 แบบทดสอบมีความครอบคลุม และระบุ ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
7.	ด้านภาษา						
	7.1 ความเหมาะสมของการใช้คำ						
	7.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
	7.3 ภาษาเข้าใจง่าย และเหมาะสมกับวัย						
	7.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้						

ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

วันที่เดือน.....พ.ศ.2554

ภาคผนวก ค ผลการประเมินความสอดคล้องสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบสอบถาม
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์
เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจ
ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
1.	ด้านปัจจัยนำเข้า								
	1.1 มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1.2 เอกสารใบงานมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมและชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1.3 เอกสารใบงานอ่านแล้วมีความเข้าใจในกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1.4 เอกสารใบงานมีภาพประกอบที่ชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1.5 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1.6 สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1.7 จำนวนใบงาน ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1.8 ใบงาน มีความยากง่ายพอเหมาะกับนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2.	ด้านกระบวนการ								
	2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก สามารถปฏิบัติได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างแท้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติงานด้วยตนเอง และปฏิบัติงานกลุ่มอย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
	2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างนักเรียนกับเพื่อน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	2.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
3.	ด้านผลผลิต								
	3.1 นักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	3.2 นักเรียนเกิดความตื่นตัวและกระตือรือร้นกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	3.3 นักเรียนเห็นความสำคัญของสาระการเรียนรู้และกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	3.4 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	3.5 นักเรียนมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ง แบบตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 เรื่องงานและพลังงาน วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ระดับพฤติกรรม						รวม
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
สาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ เปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน ผลของการใช้ พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไป ใช้ประโยชน์	1.บอกความหมายของงานและอธิบายความสัมพันธ์ของแรงกับงานได้	-	3	1	-	-	-	4
	2.คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ และหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้	-	1	7	1	-	-	9
	3. บอกความหมายและคำนวณหาค่ากำลังได้	1	-	10	-	-	-	11
	4.บอกความหมายของพลังงานจลน์ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของงานกับการเปลี่ยนพลังงานจลน์ได้	1	4	3	-	-	-	8
	5.บอกความหมายของพลังงานศักย์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น และความสัมพันธ์ของงานกับพลังงานศักย์ได้	2	2	1	-	-	-	5
	6.วิเคราะห์กฎการอนุรักษ์ พลังงาน ได้	-	-	2	-	-	-	2
	7.บอกแหล่งพลังงานและการใช้พลังงานอย่างประหยัดได้	1	-	-	-	-	-	1
	รวม	5	10	24	1	-	-	40

**แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

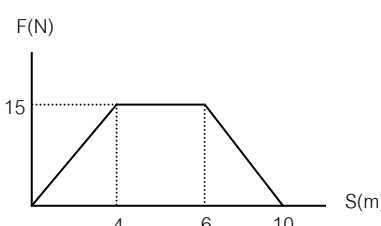
คำชี้แจง

ขอความอนุเคราะห์ท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นี้สามารถวัดผลได้สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความเห็นของท่านดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนั้นจริง
- 1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
1. บอกความหมายของงาน และอธิบายความสัมพันธ์ของ แรงกับงานได้ (ความเข้าใจ)	1. ข้อใดเป็นการทำงานตามความหมายในวิชา ฟิสิกส์ได้ถูกต้องที่สุด ก. ครูนั่งตรวจการบ้าน ข. คนงานยื่นแบกโต๊ะ ค. นักกีฬาตีเทนนิส ง. นักเรียนหิ้วกระเป๋าหนังสือเดินขึ้นบันได			
1. บอกความหมายของงาน และอธิบายความสัมพันธ์ของ แรงกับงานได้ (ความเข้าใจ)	2. ข้อใดไม่เกิดงานในความหมายทางฟิสิกส์ ก. แบกของเดินขึ้นบันได ข. แบกของเดินไปในแนวราบ ค. พายเรือทวนน้ำ ง. เข็นครกขึ้นภูเขา			
1. บอกความหมายของงาน และอธิบายความสัมพันธ์ของ แรงกับงานได้ (ความเข้าใจ)	3. กรณีในข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่เกิดงานใน ความหมายทางฟิสิกส์ ก. ยกของจากพื้นขึ้นไปไว้บนโต๊ะ ข. เดินจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน ค. กรรมกรเดินแบกกระสอบข้าวสารไป ตามถนนราบ ง. เข็นรถให้เคลื่อนที่			
1. บอกความหมายของงาน และอธิบายความสัมพันธ์ของ แรงกับงานได้ (การนำไปใช้)	4. ออกแรง F ดึงมวล 40 กิโลกรัม ในแนวขนาน กับพื้นเอียง ให้เคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียงสั้น ซึ่งยาว 2.5 เมตร สูง 1.5 เมตร จงหางานของ แรง F มีค่าที่จุด ก. 150 ข. 300 ค. 450 ง. 600			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
2.คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุและหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (ความเข้าใจ)	5. แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนววงกลมไม่เกิดการทำงานเพราะเหตุใด ก. แรงมีค่าไม่คงที่ ข. วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม ค. แรงตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ ง. วัตถุเคลื่อนที่ไม่เป็นเส้นตรง			
2.คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุและหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (การนำไปใช้)	6. ชายคนหนึ่งลากกระสอบข้าวมวล 50 กิโลกรัม ขึ้นไปตามพื้นเอียงซึ่งสูง 2 เมตร จากแนวระดับ จงหาว่าชายคนนั้นทำงานได้เท่าใด ก. 100 จูล ข. 500 จูล ค. 1,000 จูล ง. 2,000 จูล			
2.คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุและหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (การนำไปใช้)	7. ด.ช.จุกหนัก 30 กก. ให้ด.ช.แกละหนัก 20 กก. ชี้ออกเดินจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 100 เมตร จงหางานที่ ด.ช.จุกทำได้กี่จูล ก. 0 ข. 50 ค. 500 ง. 5,000			
2.คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุและหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (การนำไปใช้)	8. ออกแรง F ในแนวขนานกับพื้น กระทำบนวัตถุหนัก 20 นิวตัน ให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เมตร บนพื้นระดับ ซึ่งมีแรงเสียดทาน 4 นิวตัน จงหางานของแรง F ก. 0 จูล ข. 40 จูล ค. 120 จูล ง. 200 จูล			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
2.คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุและหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (การนำไปใช้)	9. กล่องมวล 40 กิโลกรัม วางอยู่บนพื้นซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน 0.2 จงหางานของแรงที่ดึงกล่องในแนวทำมุม 37° กับแนวระดับ เพื่อให้กล่องนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เมตร ก. 392.5 จูล ข. 400.0 จูล ค. 540.2 จูล ง. 695.6 จูล			
2.คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุและหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (การนำไปใช้)	10. จากข้อ 9. งานทั้งหมดที่ทำให้กล่องเคลื่อนที่มีค่าเท่าไร ก. 0 ข. 800 ค. 1,080 ง. 1,400			
2.คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุและหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (การวิเคราะห์)	11. จากกราฟดังรูป แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำต่อวัตถุเคลื่อนที่ได้ทาง 10 เมตรเป็นเท่าใด  ก. 30 จูล ข. 60 จูล ค. 90 จูล ง. 120 จูล			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
2. คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ และหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (การนำไปใช้)	12. แรง 20 นิวตัน กระทำต่อวัตถุมวล 2 กก. ที่อยู่นิ่งให้เคลื่อนที่บนพื้นลื่น จงหางานที่เกิดขึ้นในเวลา 4 วินาทีในหน่วยจูล ก. 40 จูล ข. 160 จูล ค. 400 จูล ง. 1,600 จูล			
2. คำนวณหางานของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ และหางานจากพื้นที่ใต้กราฟได้ (การนำไปใช้)	13. จงหางานในการลากวัตถุมวล 80 กก. ในแนวขนานกับพื้นระดับด้วยอัตราเร็วคงที่เป็นระยะทาง 25 เมตร ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน ระหว่างวัตถุกับพื้นมีค่า 0.05 ก. 0 ข. 200 ค. 400 ง. 1,000			
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (ความรู้ความจำ)	14. ข้อใดเป็น ความหมายของกำลัง ก. ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง ข. ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่ตามแนวแรง ค. อัตราการทำงานหรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ง. ความสามารถของวัตถุที่จะทำงานได้			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (การนำไปใช้)	15. ปรีดาซื้อซีจักรยานขึ้นไปตามถนนราบ เอียง ทำมุม 15° กับแนวระดับ ด้วยความเร็ว 36 กิโลเมตร/ชั่วโมง ถ้าปรีดาและจักรยานมี มวลรวม 80 กก. จงหาค่ากำลังของปรีดาที่ใช้ใน การขี่จักรยาน ($\sin 15^\circ = 0.26, \cos 15^\circ = 0.97$) ก. 1,250 วัตต์ ข. 2,080 วัตต์ ค. 4,600 วัตต์ ง. 8,000 วัตต์			
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (การนำไปใช้)	16. ในการยกกล่องมวล 100 กก. จากพื้น โดยใช้กำลัง 1 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 10 วินาที กล่องนั้นจะขึ้นไปได้สูงจากพื้นกี่เมตร ก. 0.1 ข. 1.0 ค. 10.0 ง. 20.0			
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (การนำไปใช้)	17. บ้านจันเครื่องหนึ่งยกหีบสินค้ามวล 1.5×10^5 กิโลกรัม ซึ่งจากท่าเรือเพื่อวางบน ดาดฟ้าเรือ ซึ่งสูงจากพื้นท่าเรือ 15 เมตร จงหา งานในการยกสินค้าของบ้านจันในหน่วยจูล ก. 0 ข. 1.5×10^6 ค. 2.25×10^6 ง. 2.25×10^7			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (การนำไปใช้)	18. จากข้อ 17. ถ้าเวลาที่ใช้ในการยกสินค้า เท่ากับ 1 นาที 15 วินาที กำลังของปั้นจั่นขณะ ยกสินค้าเป็นเท่าใดในหน่วยกิโลวัตต์ ก. 1.98×10^2 ข. 3×10^2 ค. 1.68×10^4 ง. 3×10^5			
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (ความเข้าใจ)	19. ออกแรง $F=20$ นิวตัน กระทำบนวัตถุหนึ่ง ให้เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ จากความเร็ว 2 เมตร/วินาที เป็น 8 เมตร/วินาที จงหาค่ากำลัง เฉลี่ยของแรง F ก. 40 วัตต์ ข. 60 วัตต์ ค. 80 วัตต์ ง. 100 วัตต์			
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (ความเข้าใจ)	20. สมศรีเดินหิ้วกระเป๋าแมวล 4 กก. ขึ้นตึกไป ยังชั้น 5 ภายในเวลา 50 นาที ถ้าตึกมีความสูง เฉลี่ย ชั้นละ 5 เมตร จงหาค่ากำลังที่สมศรีใช้ใน การหิ้วกระเป๋าเป็นกี่วัตต์ ก. 12 ข. 14 ค. 16 ง. 18			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (ความเข้าใจ)	21. ด.ญ.เข้มมีมวล 80 กก. ไต่บันไดลงด้วย อัตราเร็วสม่ำเสมอ 2 เมตร/วินาที จงหาค่ากำลังที่ ด.ญ.เข้ม ใช้ในหน่วยกิโลวัตต์ ก. 0 ข. 0.4 ค. 0.8 ง. 1.6			
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (ความเข้าใจ)	22. คริสติน่า หนัก 480 นิวตัน วิ่งขึ้นเวที ซึ่งสูง 5 เมตร ในเวลา 10 วินาที จงหาว่าคริสติน่า ต้องใช้กำลังเท่าไร ก. 120 วัตต์ ข. 240 วัตต์ ค. 360 วัตต์ ง. 480 วัตต์			
3. บอกความหมายและ คำนวณหาค่ากำลังได้ (ความเข้าใจ)	23. วัตถุชิ้นหนึ่งมีมวล 1,500 กิโลกรัม ถูก ยกขึ้นสูง 40 เมตร ในเวลา 10 วินาที จงหา กำลังที่ใช้ยกของนี้ ในหน่วยวัตต์ ก. 1,500 ข. 4,500 ค. 50,000 ง. 60,000			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
3. บอกความหมายและคำนวณหาค่ากำลังได้ (ความเข้าใจ)	24. เรือยนต์ลำหนึ่งใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีกำลัง 5 กิโลวัตต์ สามารถแล่นได้เร็ว 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง จงหาแรงจุดของเครื่องยนต์ในหน่วยนิวตัน ก. 500 ข. 600 ค. 700 ง. 800			
4. บอกความหมายของพลังงานจลน์ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของงานกับการเปลี่ยนพลังงานจลน์ได้ (ความรู้ความจำ)	25. ข้อใดเป็นความหมายของพลังงานจลน์ ก. อัตราการทำงานหรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ข. ความสามารถของวัตถุที่จะทำงานได้ ค. พลังงานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ ง. พลังงานที่เกิดขึ้นเนื่องจากวัตถุมีการเปลี่ยนตำแหน่งจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่ง			
4. บอกความหมายของพลังงานจลน์ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของงานกับการเปลี่ยนพลังงานจลน์ได้ (การนำไปใช้)	26. สมชายยืนอยู่บนหอคอยสูง 60 เมตร แล้วขว้างลูกหินออกไปด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที จงหาอัตราเร็วของลูกหินขณะกระทบพื้นเป็นกี่เมตร/วินาที ก. 10 ข. 20 ค. 30 ง. 40			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
4. บอกความหมายของ พลังงานจลน์ และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของงานกับการ เปลี่ยนพลังงานจลน์ได้ (ความเข้าใจ)	27. วัตถุมีมวล 10 กิโลกรัม ความเร็ว 5 เมตร/ วินาที มีพลังงานจลน์เท่าใด ก. 50 จูล ข. 100 จูล ค. 125 จูล ง. 150 จูล			
4. บอกความหมายของ พลังงานจลน์ และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของงานกับการ เปลี่ยนพลังงานจลน์ได้ (ความเข้าใจ)	28. อิเล็กตรอน 1 ตัว มีมวลประมาณ 9×10^{-31} กิโลกรัม จงหาจะต้องใช้อิเล็กตรอนกี่ตัว จึงจะมี พลังงานจลน์เป็น 9 จูล ซึ่งเคลื่อนที่ด้วย อัตราเร็ว 2×10^8 เมตร/วินาที ก. 1×10^{14} ข. 3×10^{14} ค. 5×10^{14} ง. 9×10^{14}			
4. บอกความหมายของ พลังงานจลน์ และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของงานกับการ เปลี่ยนพลังงานจลน์ได้ (การนำไปใช้)	29. วัตถุมวล 10 กิโลกรัมวางอยู่บนพื้น ซึ่งมี สัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน 0.2 เมื่อออก แรงดันวัตถุในแนวขนานกับพื้นขนาด 40 นิวตัน เป็นระยะทาง 10 เมตร วัตถุจะมีอัตราเร็วเท่าไร (ในหน่วยเมตร/วินาที) ก. 6.32 ข. 8.92 ค. 16.40 ง. 20			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
4. บอกความหมายของ พลังงานจลน์ และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของงานกับการ เปลี่ยนพลังงานจลน์ได้ (การนำไปใช้)	30. หินก้อนหนึ่งมวล 50 กิโลกรัม กิ่งลงมา ตามเนินเอียงยาว 200 เมตร สูง 40 เมตร ถ้า แรงเสียดทานระหว่างก้อนหินและเนินเอียง เฉลี่ย 50 นิวตัน จงหาอัตราเร็วของก้อนหินเมื่อ ถึงปลายล่างสุดของเนินเอียง (หน่วย เมตร/ วินาที) ก. 5 ข. 10 ค. 15 ง. 20			
4. บอกความหมายของ พลังงานจลน์ และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของงานกับการ เปลี่ยนพลังงานจลน์ได้ (ความเข้าใจ)	31. วัตถุหนึ่งเมื่อเพิ่มอัตราเร็วให้เป็น 2 เท่า ของอัตราเร็วเดิมจะมีพลังงานจลน์กี่เท่า ของเดิม ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4			
4. บอกความหมายของ พลังงานจลน์ และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของงานกับการ เปลี่ยนพลังงานจลน์ได้ (ความเข้าใจ)	32. วัตถุมีความเร็ว 5 เมตร/วินาที มีพลังงาน จลน์ 250 จูล มีมวลกี่กิโลกรัม ก. 5 ข. 10 ค. 15 ง. 20			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
5. บอกความหมายของ พลังงานศักย์ พลังงานศักย์ ไน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น และความสัมพันธ์ของงานกับ พลังงานศักย์ได้ (ความรู้ความจำ)	33. ข้อใดเป็นความหมายของพลังงานศักย์ ก. อัตราการทำงานหรืองานที่ทำได้ใน หนึ่งหน่วยเวลา ข. ความสามารถของวัตถุที่จะทำงานได้ ค. พลังงานที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ ง. พลังงานที่เกิดขึ้นเนื่องจากการ เปลี่ยนตำแหน่งจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่ง			
5. บอกความหมายของ พลังงานศักย์ พลังงานศักย์ ไน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น และความสัมพันธ์ของงานกับ พลังงานศักย์ได้ (ความเข้าใจ)	34. วัตถุมีมวล 1 กิโลกรัม อยู่เหนือพื้นดิน 5 เมตร มีพลังงานศักย์กี่จูล ก. 0.5 ข. 5.0 ค. 5.5 ง. 50			
5. บอกความหมายของ พลังงานศักย์ พลังงานศักย์ ไน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น และความสัมพันธ์ของงานกับ พลังงานศักย์ได้ (ความเข้าใจ)	35. วัตถุมวล 4 กิโลกรัม ปล่อยให้ตกในแนวตั้ง ได้ระยะทาง 1 เมตร พลังงานศักย์เปลี่ยนไปกี่ จูล ก. 4 ข. 20 ค. 40 ง. 60			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบข้อที่	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
5. บอกความหมายของ พลังงานศักย์ พลังงานศักย์ โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น และความสัมพันธ์ของงานกับ พลังงานศักย์ได้ (การนำไปใช้)	36. เครื่องซึ่งสปริงแบ่งสเกลไว้ตั้งแต่ 0 – 20 นิวตัน บนสเกลที่ยาว 0.10 เมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริง ขณะที่เครื่องสปริงอ่านค่าแรงได้ 10 นิวตัน ก. 1.00 จูล ข. 0.75 จูล ค. 0.50 จูล ง. 0.25 จูล			
5. บอกความหมายของ พลังงานศักย์ พลังงานศักย์ โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น และความสัมพันธ์ ของงานกับ พลังงานศักย์ได้ (ความรู้ความจำ)	37. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้ง ที่จุดสูงสุด ปริมาณใดเป็นศูนย์ ก. แรง ข. ความเร่ง ค. พลังงานจลน์ ง. พลังงานศักย์			
6. วิเคราะห์กฎการอนุรักษ์ พลังงาน ได้ (การนำไปใช้)	38. ขณะที่สปริงหดเป็นครึ่งหนึ่งของระยะหดสั้นที่สุด รถจะมีความเร็วเท่าใด ก. 0.5 เมตร/วินาที ข. 1.0 เมตร/วินาที ค. 1.4 เมตร/วินาที ง. 1.7 เมตร/วินาที			
6. วิเคราะห์กฎการอนุรักษ์ พลังงาน ได้ (การนำไปใช้)	39. วัตถุมวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบ ซึ่งมีแรงเสียดทาน 6 นิวตัน เข้าชนสปริงด้วยความเร็ว 4 เมตร/วินาที สปริงหดเข้าไปมากที่สุดเท่าไร ถ้าสปริงมีค่านิจ 40 นิวตัน/เมตร ก. 0.1 เมตร ข. 0.3 เมตร ค. 0.5 เมตร ง. 0.7 เมตร			

ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวังและค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องงานและพลังงาน วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (จำนวน 40 ข้อ)

ตาราง แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
1	0.8	สอดคล้อง	0.64	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้
2	1.00	สอดคล้อง	0.79	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
3	1.00	สอดคล้อง	0.50	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
4	1.00	สอดคล้อง	0.57	ใช้ได้	0.12	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
5	0.80	สอดคล้อง	0.50	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
6	1.00	สอดคล้อง	0.43	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
7	1.00	สอดคล้อง	0.54	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้
8	1.00	สอดคล้อง	0.75	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
9	1.00	สอดคล้อง	0.25	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้
10	1.00	สอดคล้อง	0.79	ใช้ได้	0.31	ใช้ได้	ใช้ได้
11	1.00	สอดคล้อง	0.46	ใช้ได้	-0.03	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
12	1.00	สอดคล้อง	0.61	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ใช้ได้
13	1.00	สอดคล้อง	0.54	ใช้ได้	0.82	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.80	สอดคล้อง	0.46	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ใช้ได้
15	1.00	สอดคล้อง	0.64	ใช้ได้	0.31	ใช้ได้	ใช้ได้
16	1.00	สอดคล้อง	0.50	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้
17	1.00	สอดคล้อง	0.50	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้
18	1.00	สอดคล้อง	0.64	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
19	1.00	สอดคล้อง	0.50	ใช้ได้	0.16	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
20	1.00	สอดคล้อง	0.68	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
21	1.00	สอดคล้อง	0.64	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ใช้ได้

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
22	1.00	สอดคล้อง	0.64	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
23	1.00	สอดคล้อง	0.43	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
24	1.00	สอดคล้อง	0.54	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
25	1.00	สอดคล้อง	0.54	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
26	1.00	สอดคล้อง	0.39	ใช้ได้	-0.17	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
27	1.00	สอดคล้อง	0.54	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้
28	1.00	สอดคล้อง	0.46	ใช้ได้	-0.17	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
29	1.00	สอดคล้อง	0.50	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
30	1.00	สอดคล้อง	0.61	ใช้ได้	-0.30	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
31	1.00	สอดคล้อง	0.39	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
32	1.00	สอดคล้อง	0.57	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
33	1.00	สอดคล้อง	0.64	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
34	1.00	สอดคล้อง	0.61	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
35	1.00	สอดคล้อง	0.57	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
36	1.00	สอดคล้อง	0.57	ใช้ได้	0.17	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
37	1.00	สอดคล้อง	0.46	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
38	1.00	สอดคล้อง	0.61	ใช้ได้	-0.21	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
39	1.00	สอดคล้อง	0.61	ใช้ได้	0.17	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
40	1.00	สอดคล้อง	0.54	ใช้ได้	-0.21	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.2500
	max	0.7857
r	min	-0.2987
	max	0.8182

KR-20	
Reliability	0.7006

ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานและพลังงาน วิชาฟิสิกส์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (จำนวน 30 ข้อ)



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน จำนวน 30 ข้อ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งฟ้าวิทยาคม

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

- ข้อใดเป็นการทำงานตามความหมายในวิชาฟิสิกส์ได้ถูกต้องที่สุด
 - ครูนั่งตรวจการบ้าน
 - คนงานยื่นแบกโต๊ะ
 - นักกีฬาตีเทนนิส
 - นักเรียนหิ้วกระเป๋าหนังสือเดินขึ้นบันได
- ข้อใดไม่เกิดงานในความหมายทางฟิสิกส์
 - แบกของเดินขึ้นบันได
 - แบกของเดินไปในแนวราบ
 - พายเรือทวนน้ำ
 - เข็นครกขึ้นภูเขา
- กรณีในข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่เกิดงานในความหมายทางฟิสิกส์
 - ยกของจากพื้นขึ้นไปไว้บนโต๊ะ
 - เดินจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน
 - กรรมกรเดินแบกกระสอบข้าวสารไปตามถนนราบ
 - เข็นรถให้เคลื่อนที่

4. แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนววงกลม ไม่เกิดการทำงานเพราะเหตุใด
- แรงมีค่าไม่คงที่
 - วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม
 - แรงตั้งฉากกับการเคลื่อนที่
 - วัตถุเคลื่อนที่ไม่เป็นเส้นตรง
5. ชายคนหนึ่งลากกระสอบข้าวมวล 50 กิโลกรัม ขึ้นไปตามพื้นเอียงซึ่งสูง 2 เมตร จากแนวระดับ จงหาว่าชายคนนั้นทำงานได้เท่าใด
- 100 จูล
 - 500 จูล
 - 1,000 จูล
 - 2,000 จูล
6. ด.ช.จุกหนัก 30 กก. ให้ด.ช.แกละหนัก 20 กก. ชี้ออกเดินจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 100 เมตร จงหางานที่ ด.ช.จุกทำได้กี่จูล
- 0
 - 50
 - 500
 - 5,000
7. ออกแรง F ในแนวขนานกับพื้น กระทำบนวัตถุหนัก 20 นิวตัน ให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เมตร บนพื้นระดับ ซึ่งมีแรงเสียดทาน 4 นิวตัน จงหางานของแรง F
- 0 จูล
 - 40 จูล
 - 120 จูล
 - 200 จูล
8. กล่องมวล 40 กิโลกรัม วางอยู่บนพื้น ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน 0.2 จงหางานของแรงที่ดึงกล่องในแนวทำมุม 37° กับแนวระดับ เพื่อให้กล่องนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เมตร
- 392.5 จูล
 - 400.0 จูล
 - 540.2 จูล
 - 695.6 จูล

9. จากข้อ 8. งานทั้งหมดที่ทำให้กล่องเคลื่อนที่มีค่าเท่าไร

- ก. 0
- ข. 800
- ค. 1,080
- ง. 1,400

10. แรง 20 นิวตัน กระทำต่อวัตถุมวล 2 กก. ที่อยู่นิ่งให้เคลื่อนที่บนพื้นลื่น จงหางานที่เกิดขึ้นในเวลา 4 วินาทีในหน่วยจูล

- ก. 40 จูล
- ข. 160 จูล
- ค. 400 จูล
- ง. 1,600 จูล

11. จงหางานในการลากวัตถุมวล 80 กก. ในแนวขนานกับพื้นระดับด้วยอัตราเร็วคงที่เป็นระยะทาง 25 เมตร ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน ระหว่างวัตถุกับพื้นมีค่า 0.05

- ก. 0
- ข. 200
- ค. 400
- ง. 1,000

12. ข้อใดเป็น ความหมายของกำลัง

- ก. ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง
- ข. ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่ตามแนวแรง
- ค. อัตราการทำงานหรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
- ง. ความสามารถของวัตถุที่จะทำงานได้

13. ปรีดาขี่มอเตอร์ไซด์ขึ้นไปตามถนนราบเอียง ทำมุม 15° กับแนวระดับ ด้วยความเร็ว 36 กิโลเมตร/ชั่วโมง ถ้าปรีดาและจักรยานมีมวลรวม 80 กก. จงหา กำลังของปรีดาที่ใช้ในการขี่จักรยาน ($\sin 15^\circ = 0.26, \cos 15^\circ = 0.97$)

- ก. 1,250 วัตต์
- ข. 2,080 วัตต์
- ค. 4,600 วัตต์
- ง. 8,000 วัตต์

14. ในการยกกล่องมวล 100 กก. จากพื้น โดยใช้กำลัง 1 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 10 วินาที กล่องนั้น จะขึ้นไปได้สูงจากพื้นกี่เมตร
- ก. 0.1
 - ข. 1.0
 - ค. 10.0
 - ง. 20.0
15. บันจันเครื่องหนึ่งยกหีบสินค้ามวล 1.5×10^5 กิโลกรัม ซึ่งจากท่าเรือเพื่อวางบนดาดฟ้าเรือ ซึ่งสูงจากพื้นท่าเรือ 15 เมตร จงหางานในการยกสินค้าของบันจันในหน่วยจูล
- ก. 0
 - ข. 1.5×10^6
 - ค. 2.25×10^6
 - ง. 2.25×10^7
16. จากข้อ 15. ถ้าเวลาที่ใช้ในการยกสินค้าเท่ากับ 1 นาที 15 วินาที กำลังของบันจันขณะยกสินค้าเป็นเท่าใดในหน่วยกิโลวัตต์
- ก. 1.98×10^2
 - ข. 3×10^2
 - ค. 1.68×10^4
 - ง. 3×10^5
17. สมศรีเดินหิ้วกระเป๋ามวล 4 กก. ขึ้นตึกไปยังชั้น 5 ภายในเวลา 50 นาที ถ้าตึกมีความสูงเฉลี่ย ชั้นละ 5 เมตร จงหากำลังที่สมศรีใช้ในการหิ้วกระเป๋าเป็นกิโลวัตต์
- ก. 12
 - ข. 14
 - ค. 16
 - ง. 18

18. ด.ญ.เข็มมีมวล 80 กก. ไต่บันไดลงด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ 2 เมตร/วินาที จงหากำลังที่ ด.ญ. เข็ม ใช้ในหน่วยกิโลวัตต์
- ก. 0
 - ข. 0.4
 - ค. 0.8
 - ง. 1.6
19. คริสติน่า หนัก 480 นิวตัน วิ่งขึ้นเวที ซึ่งสูง 5 เมตร ในเวลา 10 วินาที จงหาว่าคริสติน่า ต้องใช้กำลังเท่าไร
- ก. 120 วัตต์
 - ข. 240 วัตต์
 - ค. 360 วัตต์
 - ง. 480 วัตต์
20. วัตถุชิ้นหนึ่งมีมวล 1,500 กิโลกรัม ถูกยกขึ้นสูง 40 เมตร ในเวลา 10 วินาที จงหากำลังที่ใช้ยกของนี้
- ในหน่วยวัตต์
- ก. 1,500
 - ข. 4,500
 - ค. 50,000
 - ง. 60,000
21. เรือยนต์ลำหนึ่งใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีกำลัง 5 กิโลวัตต์ สามารถแล่นได้เร็ว 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง จงหาแรงฉุดของเครื่องยนต์ในหน่วยนิวตัน
- ก. 500
 - ข. 600
 - ค. 700
 - ง. 800

22. ข้อใดเป็นความหมายของพลังงานจลน์
- อัตราการทำงานหรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
 - ความสามารถของวัตถุที่จะทำงานได้
 - พลังงานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่
 - พลังงานที่เกิดขึ้นเนื่องจากวัตถุมีการเปลี่ยนตำแหน่งจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่ง
23. วัตถุมีมวล 10 กิโลกรัม ความเร็ว 5 เมตร/วินาที มีพลังงานจลน์เท่าใด
- 50 จูล
 - 100 จูล
 - 125 จูล
 - 150 จูล
24. วัตถุมีมวล 10 กิโลกรัมวางอยู่บนพื้น ซึ่งมีสัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน 0.2 เมื่อออกแรงดันวัตถุในแนวขนานกับพื้นขนาด 40 นิวตัน เป็นระยะทาง 10 เมตร วัตถุจะมีอัตราเร็วเท่าไร(ในหน่วย เมตร/วินาที)
- 6.32
 - 8.92
 - 16.40
 - 20
25. วัตถุหนึ่งเมื่อเพิ่มอัตราเร็วให้เป็น 2 เท่า ของอัตราเร็วเดิมจะมีพลังงานจลน์กี่เท่าของเดิม
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
26. วัตถุมีความเร็ว 5 เมตร/วินาที มีพลังงานจลน์ 250 จูล มีมวลกี่กิโลกรัม
- 5
 - 10
 - 15
 - 20

27. ข้อใดเป็นความหมายของพลังงานศักย์
- จ. อัตราการทำงานหรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
 - ฉ. ความสามารถของวัตถุที่จะทำงานได้
 - ช. พลังงานที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่
 - ซ. พลังงานที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนตำแหน่งจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่ง
28. วัตถุมีมวล 1 กิโลกรัม อยู่เหนือพื้นดิน 5 เมตร มีพลังงานศักย์กี่จูล
- ข. 0.5
 - ข. 5.0
 - ค. 5.5
 - ง. 50
29. วัตถุมวล 4 กิโลกรัม ปล่อยให้ตกในแนวตั้ง ได้ระยะทาง 1 เมตร พลังงานศักย์เปลี่ยนไปกี่จูล
- ข. 4
 - ข. 20
 - ค. 40
 - ง. 60
30. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้ง ที่จุดสูงสุด ปริมาณใดเป็นศูนย์
- ข. แรง
 - ข. ความเร่ง
 - ค. พลังงานจลน์
 - ง. พลังงานศักย์

ภาคผนวก ช ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส วิชาฟิสิกส์

เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

ตาราง แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส วิชาฟิสิกส์

เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

นักเรียนคนที่	คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส			คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	
	60 คะแนน	50 คะแนน	50 คะแนน	
1	50	41	42	24
2	49	39	38	23
3	48	38	43	20
4	47	39	37	24
5	49	40	41	23
6	48	40	39	21
7	51	42	44	25
8	52	41	40	23
9	46	38	41	19
10	47	41	43	24
11	54	43	40	23
12	48	40	38	21
13	43	39	39	22
14	49	41	42	24
15	49	43	41	23
16	47	42	41	22
17	53	43	42	26
18	50	44	40	25
19	51	46	41	23
20	42	37	39	24
รวม	973	817	811	459
เฉลี่ย	48.65	40.85	40.55	22.95
ร้อยละ	81.08	81.70	81.10	76.50
E_1/E_2	81.28			76.50

หมายเหตุ : หาค่า E_1/E_2 โดยโปรแกรมหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของ ดร.ปกรณ กระจันบาน

ตาราง แสดงรายละเอียดใบงานที่นำมาเก็บคะแนนเพื่อหาค่า E_1/E_2

ชุดกิจกรรมที่	เรื่อง	ใบงานที่	จำนวนคะแนน
ชุดกิจกรรมที่ 1	งานและกำลัง	ใบงานที่ 1	6
		ใบงานที่ 2	10
		แบบบันทึกกิจกรรม การทดลองที่ 1	10
		แบบบันทึกกิจกรรม การทดลองที่ 2	10
		ใบงานที่ 3	10
		ใบงานที่ 4	4
		ใบงานที่ 5	10
		รวม	60
ชุดกิจกรรมที่ 2	พลังงานจลน์และพลังงานศักย์	ใบงานที่ 1	10
		ใบงานที่ 2	10
		ใบงานที่ 3	10
		ใบงานที่ 4	10
		ใบงานที่ 5	10
		รวม	50
ชุดกิจกรรมที่ 3	กฎการอนุรักษ์พลังงาน	ใบงานที่ 1	20
		ใบงานที่ 2	20
		ใบงานที่ 3	10
		รวม	50
รวมคะแนนทั้งหมด			160

หมายเหตุ : คะแนนระหว่างเรียน E_1 (คะแนนเต็ม 160 คะแนน)

คะแนนหลังเรียน E_2 (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

ภาคผนวก ข ผลคะแนนสอบก่อนเรียน และสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม
เทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตาราง แสดงคะแนนสอบก่อนเรียน และสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเทคนิค
แอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่าง
	30 คะแนน	30 คะแนน	D	D ²
1	14	23	9	81
2	16	25	9	81
3	8	15	7	49
4	10	16	6	36
5	9	17	8	64
6	15	17	2	4
7	6	15	9	81
8	12	21	9	81
9	10	21	11	121
10	11	20	9	81
11	14	22	8	64
12	19	24	5	25
13	16	24	8	64
14	17	19	2	4
15	18	24	6	36
16	14	22	8	64
17	18	24	6	36

ตาราง (ต่อ)

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน 30 คะแนน	ทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน	ผลต่าง D	ผลต่าง D ²
18	13	25	12	144
19	16	22	6	36
20	9	20	11	121
21	11	19	8	64
22	6	15	9	81
23	9	16	7	49
24	11	17	6	36
25	10	16	6	36
26	7	19	12	144
27	8	19	11	121
28	5	16	11	121
รวม	332	553	221	1925
เฉลี่ย	11.86	19.75		
S.D.	4.02	3.36		
t-test	16.15**	df = 27		

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
คะแนนสอบก่อนเรียน	28	5.00	19.00	11.8571	4.01584
คะแนนสอบหลังเรียน	28	15.00	25.00	19.7500	3.36237
Valid N (listwise)	28				

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	คะแนนสอบก่อนเรียน	11.8571	28	4.01584	.75892
1	คะแนนสอบหลังเรียน	19.7500	28	3.36237	.63543

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair	คะแนนสอบก่อนเรียน & 8	28	.768	.000
1	คะแนนสอบหลังเรียน			

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair	คะแนนสอบก่อนเรียน	-7.8929	2.58685	.48887	-8.8959	-6.8898	-16.145	27	.000
1	คะแนนสอบหลังเรียน								

ภาคผนวก ฅ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเทคนิคแอลาส
วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเทคนิคแอลาส
วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็น
ของท่าน

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.ด้านปัจจัยนำเข้า						
1.1 มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างชัดเจน						
1.2 เอกสารใบงานมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมและชัดเจน						
1.3 เอกสารใบงานอ่านแล้วมีความเข้าใจในกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ						
1.4 เอกสารใบงานมีภาพประกอบที่ชัดเจน						
1.5 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้						
1.6 สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม						
1.7 จำนวนใบงาน ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม						
1.8 ใบงาน มีความยากง่ายพอเหมาะกับนักเรียน						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2. ด้านกระบวนการ						
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก สามารถปฏิบัติได้						
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างแท้จริง						
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติงานด้วยตนเองและปฏิบัติงานกลุ่มอย่างชัดเจน						
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างนักเรียนกับเพื่อน						
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย						
3. ด้านผลผลิต						
3.1 นักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปฏิบัติ						
3.2 นักเรียนเกิดความตื่นตัวและกระตือรือร้นกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ						
3.3 นักเรียนเห็นความสำคัญของสาระการเรียนรู้และกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ						
3.4 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ						
3.5 นักเรียนมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ญ ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ชุดที่ 1-3)

เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้
ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



จัดทำโดย
ปัทมา ภู่วาสดี

คำนำ

ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยที่ครูผู้สอนจะเป็นผู้นำในการเสนอเนื้อหาบทเรียน หรือเสนอปัญหา แล้วให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ แสวงหาคำตอบหรือข้อสงสัยโดยใช้กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม เกม การแสดงบทบาทสมมติ การแสดงละคร การใช้กรณีศึกษา การใช้สถานการณ์จำลอง การอ่านที่กระตือรือร้น การเขียนที่กระตือรือร้น การทำงานกลุ่ม และการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ ในเอกสารฉบับนี้ จะประกอบด้วย 3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 | เรื่องงานและกำลัง |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 | เรื่องพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 | เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงาน |

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมในชั้นเรียน เน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลาย โดยพยายามใช้ภาษาที่ง่ายและรัดกุม เพื่อให้ นักเรียนได้อ่านและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 4 คงจะมีผลต่อการพัฒนานักเรียนให้มีการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น และส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

ผู้จัดทำ

ชุดกิจกรรมที่ 1
เรื่อง งานและกำลัง

คู่มือครู

คู่มือครูนี้ใช้สำหรับประกอบการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแกลส ชุดที่ 1 เรื่องงานและกำลังประกอบด้วย

1. บทบาทของครูผู้สอน

- 1.1 ครูผู้สอนเตรียมตัวให้พร้อม โดยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแกลส การจัดชั้นเรียน และการเตรียมสื่อการเรียนที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้
- 1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องจัดกิจกรรมให้ครบตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและบรรลุตามวัตถุประสงค์
- 1.3 ก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง ครูต้องอธิบาย ชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจนให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน จึงจะทำให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ
- 1.4 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักได้ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบต่อหน้าที่ กล้าแสดงออก สังเกตการณ์ปฏิบัติ และให้การช่วยเหลือนักเรียนในยามที่จำเป็นอย่างใกล้ชิด
- 1.5 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงในแต่ละกิจกรรม มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2. สิ่งที่คุณต้องเตรียม

ครูจะต้องเตรียมสื่อการเรียนให้ครบตามขั้นตอนการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 แบบบันทึกระดมสมอง
- 2.2 ใบความรู้ที่ 1 “งานคืออะไร”
- 2.3 ใบงานที่ 1 “งาน คือ อะไร”
- 2.4 ใบงานที่ 2 “การเกิดงาน”
- 2.5 เฉลยใบงานที่ 2 “การเกิดงาน”
- 2.6 ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 “ความหมายของงาน”
- 2.7 แบบบันทึกผลการทดลองที่ 1 “ความหมายของงาน”
- 2.8 เฉลยสรุปผลการทดลองที่ 1 “ความหมายของงาน”
- 2.9 ใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 “งานและการเกิดงาน”
- 2.10 แบบบันทึกผลการทดลองที่ 2 “งานและการเกิดงาน”
- 2.11 เฉลยสรุปผลการทดลองที่ 2 “งานและการเกิดงาน”
- 2.12 ใบความรู้ที่ 2 “การคำนวณหาค่าของงาน”
- 2.13 ใบงานที่ 3 “การคำนวณหาค่าของงาน”

2.14 เฉลยใบงานที่ 3 “การคำนวณหาค่าของงาน”

2.15 ใบความรู้ที่ 3 “กำลังคืออะไร”

2.16 ใบความรู้ที่ 4 “การคำนวณหาค่าของกำลัง”

2.17 ใบงานที่ 4 “การคำนวณหาค่าของกำลัง”

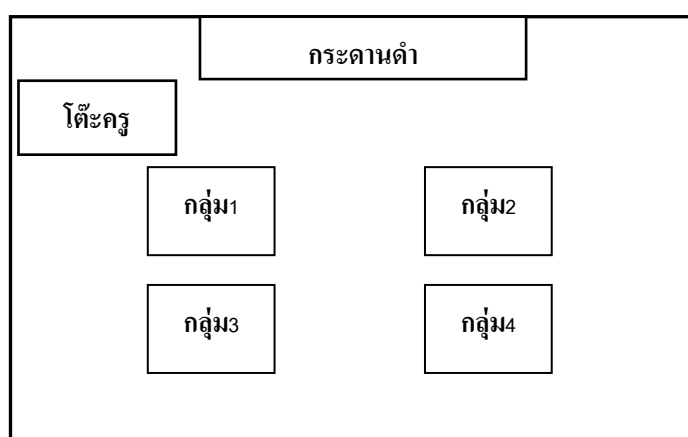
2.18 เฉลยใบงานที่ 4

2.19 ใบงานที่ 5 “งานและกำลัง”

3. การจัดชั้นเรียน

ในการจัดชั้นเรียนขณะที่ใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส นักเรียนจะทำกิจกรรมเป็นกลุ่มละ 5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน เมื่อทำการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน นักเรียนต้องแยกออกจากกลุ่มและจัดห้องทำการสอบเป็นรายบุคคล

แผนผังการจัดชั้นเรียน



4. การประเมินผลการเรียนรู้

4.1 ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

4.2 ประเมินผลจากผลงานของนักเรียนจากการตอบคำถามและจากไปกิจกรรม

4.3 ประเมินผลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ปีการศึกษา 2553

เรื่อง งานและพลังงาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและคำนวณหาค่าของงานและกำลังได้

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมต่อไปนี้

ด้านความรู้ความคิด (Knowledge)

1. อธิบายความหมายของงานและกำลังได้อย่างถูกต้อง
2. คำนวณหาค่าของงานและกำลังได้

ด้านทักษะกระบวนการ(Process)

1. สำรวจ สังเกต สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับงานและกำลัง
2. การนำเสนอผลงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. ทักษะการทำงานกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์(Attitude)

1. ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นและสนใจในการสืบค้นและศึกษาข้อมูล
2. ความมีเหตุผล ยอมรับคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นเพียงพอได้
3. ความใจกว้าง รับฟังข้อโต้แย้งหรือความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น พิจารณาและประเมินความคิดเห็นของผู้อื่นได้
4. ความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความจริง

แนวคิด

งานในทางฟิสิกส์ เป็นผลจากการออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงนั้น ดังนั้นขนาดของงานที่ได้จะหาได้จากผลคูณระหว่างแรงที่กระทำกับระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ (ระยะทางขนานกับแรง) และเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น นิวตัน.เมตร (N.m) หรือ จูล (J)

กำลัง คือ อัตราการทำงาน และเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นวัตต์ (W)

เวลาที่ใช้ ประมาณ 4 ชั่วโมง (240 นาที)

สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนอัจฉริยะ สำหรับใช้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
3. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน เช่น บ้าน ตลาด ร้านค้า โรงพยาบาล สถานีอนามัย ฯลฯ
4. ใ้บความรู้
5. ใบงาน
6. ใบกิจกรรมการทดลอง
7. แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน
8. แบบประเมินการนำเสนองาน
9. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
10. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

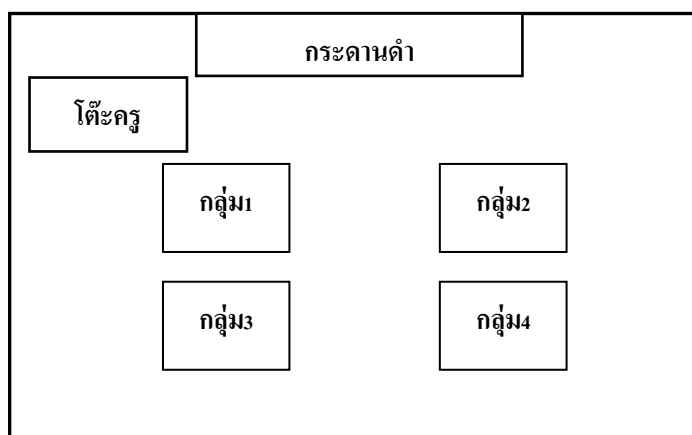
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

(ชั่วโมงที่ 1 - 2) 120 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) ใช้เวลานอกชั่วโมงเรียน

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้มีนักเรียนคละความสามารถกัน เก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งพิจารณาจากระดับผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ในภาคเรียนที่ผ่านมา กลุ่มที่ได้จะเป็นกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันอย่างถาวรในการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงาน และให้นักเรียนเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการประจำกลุ่ม แล้วนั่งตามกลุ่มที่จัดให้ซึ่งในการเรียนแต่ละครั้งจะมีการผลัดเปลี่ยนที่นั่งของแต่ละกลุ่ม (ใช้เวลาช่วงพักกลางวัน)

แผนผังการจัดชั้นเรียน



2. ครูจัดเตรียมแบบบันทึกระดมสมอง ใบความรู้ที่ 1 ใบงานที่ 1 ใบงานที่ 2 ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด และใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 ใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 กลุ่มละ 1 ชุด (ใช้ชั่วโมงว่างในการจัดเตรียม)

ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้นๆ (Briefing) 20 นาที

1. ครูชี้แจงกับนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาสให้นักเรียนเข้าใจดังนี้

เทคนิค Active Teaching and Learning Approaches in Science (ATLAS) เป็นเทคนิคการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ครูผู้สอนและนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยที่ครูผู้สอนจะเป็นผู้นำในการเสนอเนื้อหาบทเรียน หรือเสนอปัญหา แล้วให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ แสวงหาคำตอบหรือข้อสงสัยโดยใช้กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม เกม การแสดงบทบาทสมมติ การแสดงละคร การใช้กรณีศึกษา การใช้สถานการณ์จำลอง การอ่านที่กระตือรือร้น การเขียนที่กระตือรือร้น การทำงานกลุ่ม และการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ตามแนวของสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (มปป.) ได้แก่ Preparation (ขั้นเตรียมการ) Briefing (ขั้นการกล่าวนำสั้นๆ) Action (ขั้นการปฏิบัติ) Debriefing (ขั้นการสรุป) และ Follow-Up (ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ)

ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น แต่ละชุดกิจกรรมจะประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรม แนวคิด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สื่อที่ใช้ เวลาที่ใช้ วิธีดำเนินกิจกรรม การประเมินผล และภาคผนวก โดยสอดแทรกการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแอทลาสในชุดกิจกรรม ซึ่งชุดกิจกรรมมีทั้งหมด 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง งานและกำลัง ใช้เวลา 4 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2 เรื่อง พลังงานศักย์และพลังงานจลน์ ใช้เวลา 4 ชั่วโมง

หน่วยที่ 3 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และรูปแบบการจัดกิจกรรมให้นักเรียนทราบ

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงงานในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถาม

กระตุ้นให้นักเรียนร่วมอภิปรายดังนี้

- งานตามความหมายที่นักเรียนเข้าใจ หมายความว่าอย่างไร (งานคือ การปฏิบัติหน้าที่)

- กิจกรรมในชีวิตประจำวันที่เรียกว่าทำงาน และไม่ทำงาน

- ความหมายของ งาน ในชีวิตประจำวันกับความหมายทางฟิสิกส์

ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) (ใช้เวลาทั้งหมด 90 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมสมองเกี่ยวกับกิจกรรมการเกิดงานและไม่เกิดงานทางฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยบันทึกลงตารางดังนี้ กำหนดให้ใช้เวลา 5 นาที

ลำดับที่	กิจกรรมที่เกิดงานทางฟิสิกส์	กิจกรรมที่ไม่เกิดงานทางฟิสิกส์

หลังจากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันบอกกิจกรรมการเกิดงานและไม่เกิดงานทางฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันมา 1 กิจกรรม ไม่ให้ซ้ำกันและเขียนชื่อลงบนกระดานดำ (ใช้เวลาทั้งหมด 10 นาที)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนเกณฑ์การพิจารณาการเกิดงาน โดยใช้เวลา 5 นาที แล้วครูสุ่มนักเรียนให้ออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนใช้เวลากลุ่มละ 5 นาที (ใช้เวลาทั้งหมด 25 นาที)

3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับงาน และการเกิดงาน โดยแจกใบความรู้ที่ 1 “ความหมายของงาน” และใบงานที่ 1 “ความหมายของงาน” ให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมเขียนเน้นคำร่วมกับการอ่านใช้เวลา 10 นาที หลังจากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน (ใช้เวลาทั้งหมด 15 นาที)

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมในใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 “ความหมายของงาน” และใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 “การเกิดงาน” จากนั้นแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปผลการทดลองอภิปรายผลการทดลอง (ใช้เวลาทั้งหมด 30 นาที)

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 2 “การเกิดงาน” จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมสรุปความรู้ที่ได้รับจากการอภิปรายและสรุปผลเรื่องงานทางฟิสิกส์ (ใช้เวลาทั้งหมด 10 นาที)

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) (ใช้เวลาทั้งหมด 10 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับงาน หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนและสรุปความรู้เกี่ยวกับงานและกำลัง โดยใช้เวลา 10 นาที ข้อสรุปที่ได้อาจเป็นดังนี้

งาน (Work, W)

ความหมายของงานโดยทั่วไป เป็นการกระทำกิจกรรมหรือสิ่งใด ๆ เพื่อที่จะได้รับซึ่งผลตอบแทน เช่นการปลูกต้นไม้ การเล่นกีฬา การเขียนหนังสือ

ความหมายของงานทางวิทยาศาสตร์ เป็นผลจากการกระทำของแรงต่อวัตถุอย่างต่อเนื่องและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงกระทำ ดังนั้นการเกิดงานจะต้องมีแรงกระทำและระยะทางการเคลื่อนที่ที่เกี่ยวข้องเสมอ

นิยามของงาน

งาน หมายถึง ผลคูณของแรงกับระยะทางตามแนวแรงที่กระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (Follow-Up) ใช้เวลานอกชั่วโมงเรียน 1 สัปดาห์

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสำรวจตามแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ว่ามีกิจกรรมการเกิดงาน ทางฟิสิกส์อะไรบ้าง แล้วจัดทำเป็นสมุดภาพ เรื่องงานและการเกิดงาน ซึ่งในสมุดภาพประกอบด้วยรูปภาพ(นักเรียนอาจใช้วิธีถ่ายภาพ หรือวาดภาพ) พร้อมเขียนทิศทางของแรง และทิศทางการเคลื่อนที่ ลงในภาพแล้วสรุปว่าเกิดงานหรือไม่เพราะเหตุใด โดยนำเสนอในชั่วโมงครั้งถัดไป ถ้านักเรียนมีปัญหาในการทำชิ้นงานให้สอบถามหรือขอคำปรึกษาจากครูผู้สอน นอกชั่วโมงเรียน

(ชั่วโมงที่ 3-4)**ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) (นอกชั่วโมงเรียน)**

1. ครูเตรียมใบความรู้ที่1 ใบความรู้ที่2 ใบความรู้ที่3 ใบงานที่ 3 ใบงานที่ 4 ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด และใบงานที่ 5 ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด (ใช้ชั่วโมงว่างหรือวันหยุดในการจัดเตรียม)

ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้นๆ (Briefing) (ใช้เวลาทั้งหมด 15 นาที)

1. ครูกล่าวนำสั้นๆและนักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับการคำนวณเรื่องงาน โดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมอภิปรายดังนี้

- สูตรการหาค่าของงานคืออะไร ตามที่นักเรียนทราบ ($W=FS$)
- หน่วยของงานคืออะไร ตามที่นักเรียนทราบ (จูล)

ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) (ใช้เวลาทั้งหมด 65 นาที)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณโดยแจกใบความรู้ที่1 ใบความรู้ที่2 ใบความรู้ที่3 ให้นักเรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมในใบงานที่ 3 ใบงานที่ 4 (ใช้เวลาทั้งหมด 35 นาที)

2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนเกี่ยวกับเรื่อง กำลัง (ใช้เวลาทั้งหมด 15 นาที)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเสนอวิธีการวิเคราะห์โจทย์ทางฟิสิกส์ในการคำนวณ เรื่องงานและกำลัง (ใช้เวลาทั้งหมด 15 นาที)

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) (ใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับงานและกำลังในรูปแบบการเขียนแผนผังความคิด(ใบงานที่ 5 “งานและกำลัง”)ใช้เวลา 10 นาที แล้วนำส่งครู หลังจากนั้นครูนำแผนผังความคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนและสรุปความรู้เกี่ยวกับงานและกำลัง โดยใช้เวลา 10 นาที ข้อสรุปที่ได้อาจเป็นดังนี้

งาน

ความหมายของงาน แสดงว่า จะต้องมีการออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุนั้นเคลื่อนที่ หากออกแรงแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่จะไม่ถือว่าม้งานเกิดขึ้น งานมีหน่วยเป็น จูล และเขียนเป็น ความสัมพันธ์ได้ว่า

งาน = แรง × ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวที่แรงกระทำ

$$W = F \times S$$

กำหนดให้ W คือ งานที่ได้ มีหน่วยเป็นในระบบ SI คือ จูล (Joule ; J) หรือนิวตัน-เมตร (N-m)

F คือ แรง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

S คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

ปริมาณของงานขึ้นอยู่กับ

1. ขนาดของแรงที่ใช้
2. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแนวแรง

เราอาจกล่าวได้ว่า ถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุมาก ปริมาณงานที่เกิดขึ้นจะมากและถ้า ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแนวแรงมีค่ามาก ปริมาณงานที่เกิดขึ้นก็จะมากด้วย

หน่วยของงาน

หน่วยของงานในระบบ SI คือ จูล (Joule ; J) หรือนิวตัน-เมตร (N-m)

โดย 1 จูล ของงานที่เกิดจากการออกแรง 1 นิวตัน กระทำต่อวัตถุให้วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ 1 เมตร ตามทิศทางของแรง

กำลัง

กำลัง คือ ปริมาณงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็น วัตต์ (Watt)

$$\text{จะได้} \quad P = \frac{W}{t}$$

เมื่อ P คือ กำลัง มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt)

W คือ งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นจูล (J)

t คือ ช่วงเวลาที่ใช้ มีหน่วยเป็นวินาที (s)

ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (Follow-Up) (ใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำลองสถานการณ์ลักษณะการทำงานของงานและกำลังในชีวิตประจำวัน แล้วช่วยกันสรุปว่าสถานการณ์ใดมีการเกิดงานมากที่สุด พร้อมบอกเหตุผลประกอบ

การวัดผลประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล
1.ด้านเนื้อหา	-การทำใบงาน -การตรวจชิ้นงาน -การอภิปรายและนำเสนอในชั้นเรียน	-ใบงาน -แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน -แบบประเมินการนำเสนองาน
2.ด้านกระบวนการ	-การทำใบงาน -การตรวจชิ้นงาน -การอภิปรายและนำเสนอในชั้นเรียน -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-ใบงาน -แบบประเมินการตรวจชิ้นงาน -แบบประเมินการนำเสนองาน -แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3.ด้านเจตคติ	- สังเกตพฤติกรรม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบสังเกตพฤติกรรม -แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

งานและกำลัง: ภาพรวม

สำหรับผู้สอน

งานและกำลัง

4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

งานในทางฟิสิกส์ เป็นผลจากการออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงนั้น ดังนั้นขนาดของงานที่ได้จะหาได้จากผลคูณระหว่างแรงที่กระทำกับระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ (ระยะทางขนานกับแรง) และเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น นิวตัน.เมตร (N.m) หรือ จูล (J)

กำลัง คือ อัตราการทำงาน และเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นวัตต์ (W)

จุดประสงค์

ผู้เรียนที่ผ่านการทำกิจกรรมในหน่วยนี้แล้ว จะมีการเรียนรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- ความหมายของงานและการเกิดงาน
- การคำนวณหาค่าของงาน
- ความหมายของกำลัง
- การคำนวณหาค่าของกำลัง

ลำดับการเรียนรู้

- ร่วมกันระดมสมองอภิปรายเกี่ยวกับงานที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- อ่านและทำความเข้าใจความหมายของงาน
- รู้จักกับตัวอย่างการเกิดงานในชีวิตประจำวัน
- แยกประเภทการเกิดงานและไม่เกิดงาน
- อ่านและทำความเข้าใจความหมายของกำลัง
- อ่านเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณหาค่าของงาน
- อ่านและทำความเข้าใจความหมายของกำลัง
- อ่านเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณหาค่าของกำลัง
- เล่นบทบาทสมมติและอภิปรายกลุ่มเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับงานและกำลัง

งานและกำลัง : ความหมายของงานและกำลัง
สำหรับผู้สอน

หน่วยที่ 1 งานและกำลัง

คำศัพท์

- งาน
- การเกิดงาน
- กำลัง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่มที่ถูกสังเกต.....ชั้น ม.4/.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....เลขที่.....
 2.....เลขที่.....
 3.....เลขที่.....
 4.....เลขที่.....
 5.....เลขที่.....

ชื่อผู้สังเกต.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม		
2. ช่วยกันค้นคว้าและทำงานกลุ่มจนสำเร็จ		
3. มีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติงานกลุ่มร่วมกัน		
4. มีความอดทน และช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม		
5. ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎระเบียบของกลุ่ม		
6. ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม		
7. แสดงและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม		
8. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมสม่ำเสมอ		
9. มีความซื่อสัตย์บันทึกผลและข้อมูลตามความเป็นจริง		
10. รักษาความสะอาดของวัสดุอุปกรณ์และสถานที่		
รวม		

เกณฑ์การประเมินผล

ปฏิบัติ 9-10 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
ปฏิบัติ 7-8 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ดี
ปฏิบัติ 5-6 ข้อ	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ปฏิบัติต่ำกว่า 5 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ใบความรู้ที่ 1

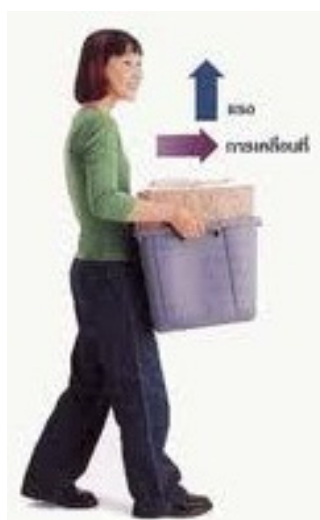
“งาน คืออะไร”

ชื่อ.....สกุล.....ชั้นม.4/.....เลขที่.....

งาน (Work)

มนุษย์รู้จักคำว่า “งาน” ที่หมายถึง กิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน เช่น อ่านหนังสือ ปรุงอาหาร ยกของ รีดเสื้อผ้า การทำสวน หรือกิจกรรมใดๆที่ได้รับค่าตอบแทน แต่ในทางวิทยาศาสตร์ “งาน” จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุแล้ว ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่แรงกระทำ งาน หมายถึง การออกแรงกระทำต่อวัตถุ และวัตถุที่ถูกกระทำมีการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแรง เช่น การยกของขึ้นวางบนชั้นวางของ การเข็นรถ การลากท่อนไม้ ฯลฯ ตัวอย่าง เช่น

ชายคนหนึ่งเดินถือกล่องใบหนึ่งโดยรักษาระยะความสูงของกล่องจากพื้นให้คงที่เสมอ เขาไม่ได้ทำงาน **ไม่เกิดงาน** เพราะกล่องกับแรงกระทำมีการเคลื่อนที่ในทิศทางต่างกัน เหตุการณ์นี้จะเกิดงานก็ต่อเมื่อ กล่องกับแรงกระทำมีการเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน



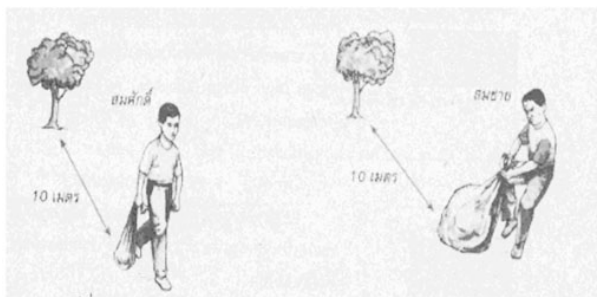
ปริมาณของงานขึ้นอยู่กับ

1. ขนาดของแรงที่ใช้
2. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแนวแรง

เราอาจกล่าวได้ว่า ถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุมาก ปริมาณงานที่เกิดขึ้นจะมากและถ้า ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแนวแรงมีค่ามาก ปริมาณงานที่เกิดขึ้นก็จะมากด้วย เช่น

กรณี 1

ระยะทางที่สมชายและสมศักดิ์ถือถุงบรรจุสิ่งของเท่ากับ 10 เมตรเท่ากัน แต่ถุงบรรจุสิ่งของของสมชายหนักกว่าของสมศักดิ์ แสดงว่า สมชายทำงานมากกว่าสมศักดิ์

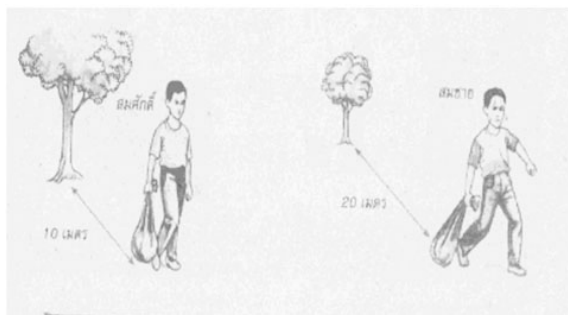


ภาพ ปริมาณงานตามขนาดของแรงที่ใช้

ที่มา: บัญชา แสนทวี ,2549,หน้า133

กรณีที่ 2

สมชายและสมศักดิ์ถือถุงบรรจุสิ่งของที่มีน้ำหนักเท่ากัน นั่นคือ แรงที่กระทำกับถุงบรรจุสิ่งของให้เคลื่อนที่ย่อมเท่ากัน ระยะทางที่สมชายเดินถือถุงบรรจุสิ่งของเท่ากับ 20 เมตร แต่ระยะทางที่สมศักดิ์ต้องเดินถือถุงบรรจุสิ่งของเท่ากับ 10 เมตร แสดงว่า สมชายทำงานมากกว่าสมศักดิ์



ภาพ ปริมาณงานตามระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่

ที่มา: บัญชา แสนทวี ,2549,หน้า133

จากความหมายของงาน แสดงว่า จะต้องมีการออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุนั้นเคลื่อนที่ หากออกแรงแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่จะไม่ถือว่ามีการเกิดขึ้น งานมีหน่วยเป็น จูล และเขียนเป็น ความสัมพันธ์ได้ว่า

งาน = แรง×ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวที่แรงกระทำ

$$W = F \times S$$

กำหนดให้ W คือ งานที่ได้ มีหน่วยเป็นในระบบ SI คือ จูล (Joule ; J) หรือ นิวตัน-เมตร (N-m)

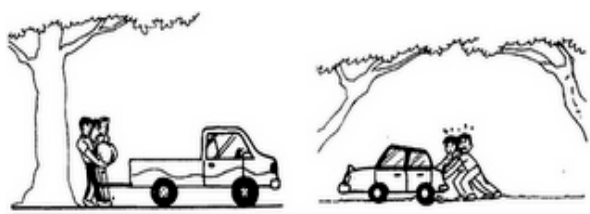
F คือ แรง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

S คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

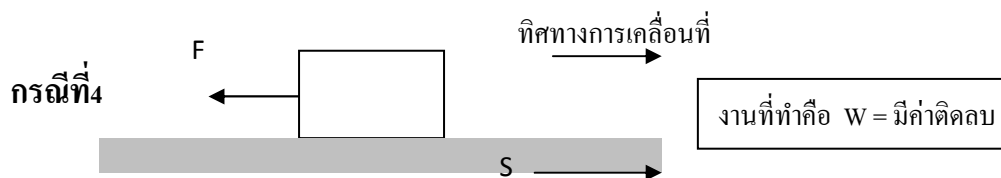
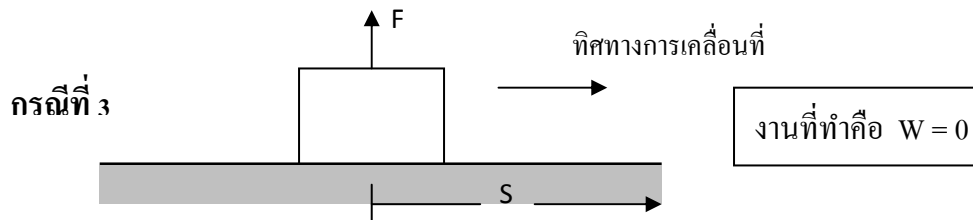
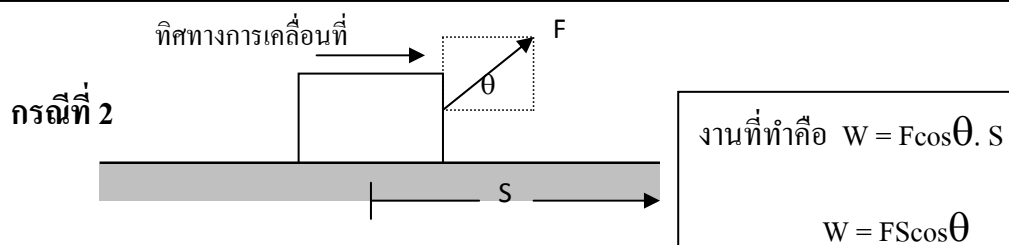
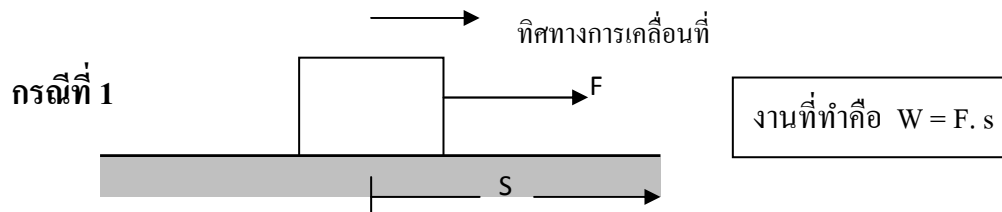
หน่วยของงาน

หน่วยของงานในระบบ SI คือ จูล (Joule ; J) หรือ นิวตัน-เมตร (N-m)

โดย 1 จูล ของงานที่เกิดจากการออกแรง 1 นิวตัน กระทำต่อวัตถุให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ 1 เมตร ตามทิศทางของแรง



การเกิดงาน



ใบงานที่ 1

“งาน คืออะไร”

คำชี้แจง (การอ่านที่กระตือรือร้น) ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 “งาน คืออะไร” แล้วทำสิ่งต่อไปนี้ โดยใช้เวลา 5 นาที

- ขีดเส้นใต้ “ความหมายทั่วไปของงาน” ด้วยปากกาสีแดง
- ขีดเส้นใต้ “ความหมายทางวิทยาศาสตร์ของงาน” ด้วยปากกาสีน้ำเงิน
- เขียนวงกลมล้อมรอบ “การเกิดงาน” ด้วยปากกาสีน้ำเงิน
- เขียนวงกลมล้อมรอบ “สูตรการคำนวณหาค่าของงาน” ด้วยปากกาสีแดง

แบบประเมินความสามารถในการอ่านที่กระตือรือร้น
 เนื้อหาเรื่อง.....วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	เกณฑ์ในการให้คะแนน		คะแนนรวม (6 คะแนน)	ระดับ คุณภาพ
		ความถูกต้อง ของการเน้นคำ (3 คะแนน)	การมุ่งประเด็น ความสำคัญของ เรื่องที่อ่าน (3 คะแนน)		

เกณฑ์การประเมิน

- 6 คะแนน ระดับคุณภาพ ดีมาก
- 5 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี
- 3-4 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1-2 คะแนน ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

ระดับคุณภาพของนักเรียนโดยรวม

 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

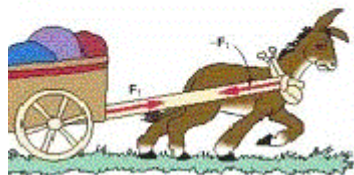
เกณฑ์การให้คะแนนการอ่านที่กระตือรือร้นด้วยการเน้นคำ

เกณฑ์	คุณภาพ		
	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง(1)
1. ความถูกต้องของการเน้นคำ	นักเรียนอ่านแล้วทำการเน้นข้อความตามข้อกำหนดขณะที่ย่านได้ถูกต้อง 4 ข้อ	นักเรียนอ่านแล้วทำการเน้นข้อความตามข้อกำหนดขณะที่ย่านได้ถูกต้อง 2-3 ข้อ	นักเรียนอ่านแล้วทำการเน้นข้อความตามข้อกำหนดขณะที่ย่านได้ถูกต้องน้อยกว่า 2 ข้อ
2. การมุ่งประเด็นความสำคัญกับเรื่องที่อ่าน	นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ในเรื่องที่อ่านอย่างต่อเนื่อง ไม่พูดคุยกับเพื่อนขณะที่อ่านและครูไม่ต้องกระตุ้นให้อ่าน	นักเรียนมีความสนใจในเรื่องที่อ่านแต่ไม่ต่อเนื่อง มีการพูดคุยกับเพื่อนขณะที่อ่านและครูต้องคอยกระตุ้นให้อ่าน	นักเรียนไม่มีความสนใจในเรื่องที่อ่านพูดคุยกับเพื่อนหรือทำกิจกรรมอื่นขณะที่อ่าน

ใบงานที่ 2 “การเกิดงาน”

ชื่อ.....สกุล.....ชั้นม.4/.....เลขที่.....

คำสั่ง จงวงกลมล้อมรอบรูปภาพที่แสดงถึงการเกิดงานทางฟิสิกส์



เจ็ลยใบงำนที่ 2
“การเกิดงำน”

คำสั่ง จงวงกลมลัอมรอบรูปภาพที่แสดงถึงการเกิดงานทางฟิสิกส์



กิจกรรมการทดลองที่ 1

“ความหมายของงาน”

- จุดประสงค์**
1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของงาน
 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของงานได้ถูกต้อง

วิธีทำ

1. ตัวแทนกลุ่ม 1 คน ออกแรงผลักผนังห้อง ให้สมาชิกในกลุ่มสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของผนังห้องและทิศทางการออกแรงแล้วอธิบายร่วมกันและสรุปผล
2. เขียนภาพจำลองแสดงทิศทางการเคลื่อนที่และทิศทางการออกแรง

คำถามสู่การอภิปรายและสรุปผล

1. นักเรียนได้ออกแรงผลักผนังห้องหรือไม่
2. ผนังห้องมีการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนตำแหน่งหรือไม่
3. จากการทำกิจกรรมดังกล่าวนักเรียนคิดว่ามีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1
ความหมายของงาน

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กลุ่มที่.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
 2.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
 3.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
 4.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
 5.....หน้าที่ในกลุ่ม.....

ผลการสังเกต

.....

ภาพจำลองแสดงทิศทางการเคลื่อนที่และทิศทางการออกแรง

แนวคำถามสู่การอภิปรายและสรุปผล

1. นักเรียนได้ออกแรงผลักผนังห้องหรือไม่

.....

2. ผนังห้องมีการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนตำแหน่งหรือไม่

.....

3. จากการทำกิจกรรมดังกล่าวนักเรียนคิดว่ามีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

เฉลยคำตอบตามแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1
ความหมายของงาน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

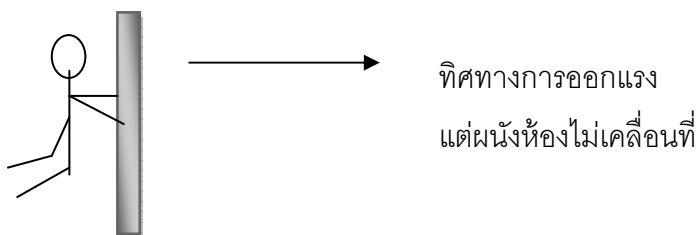
กลุ่มที่.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
2.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
3.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
4.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
5.....หน้าที่ในกลุ่ม.....

ผลการสังเกต

(ผนังห้องไม่มีการเคลื่อนที่)

ภาพจำลองแสดงทิศทางการเคลื่อนที่และทิศทางการออกแรง



แนวคำถามสู่การอภิปรายและสรุปผล

1. นักเรียนได้ออกแรงผลักผนังห้องหรือไม่ (ออกแรงผลัก...)
2. ผนังห้องมีการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนตำแหน่งหรือไม่ (ไม่เคลื่อนที่)
3. จากการทำกิจกรรมดังกล่าวนักเรียนคิดว่ามีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่เกิดงาน เพราะ เมื่อออกแรงผลักผนังห้อง ผนังห้องไม่มีการเคลื่อนที่ตามทิศทางของแรง)

สรุปผลการทดลอง

(เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แต่วัตถุไม่เคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแรง แสดงว่า ไม่เกิดงาน)

กิจกรรมการทดลองที่ 2

“งานและการเกิดงาน”

- จุดประสงค์**
1. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานและการเกิดงาน
 2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดงานได้ถูกต้อง
- อุปกรณ์**
- กล่องบรรจุสิ่งของหนัก 1 กิโลกรัม จำนวน 1 กล่อง
- วิธีทำ**
1. ตัวแทนกลุ่ม 1 คน(ไม่ใช่คนเดิม) ยกกล่องแล้วก้าวเท้าเดินขึ้นบันได จำนวน 3 ชั้น
 2. สมาชิกในกลุ่มสังเกตและอภิปรายร่วมกันถึงทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง และทิศทางของแรงที่เพื่อนกระทำต่อกล่อง
 3. เขียนภาพจำลองแสดงทิศทางการเคลื่อนที่และทิศทางการออกแรง
- แนวคำถามสู่การอภิปรายและสรุปผล**
1. นักเรียนได้ออกแรงกระทำต่อกล่องหรือไม่
 2. นักเรียนออกแรงกระทำต่อกล่องในทิศทางใด
 3. กล่องที่นักเรียนยกมีการเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร
 4. ทิศทางการออกแรงกับทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่องไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่อย่างไร
 5. จากผลการทดลอง เหตุการณ์เกิดงานหรือไม่ เพราะเหตุใด

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 2
งานและการเกิดงาน

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กลุ่มที่.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
 2.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
 3.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
 4.....หน้าที่ในกลุ่ม.....
 5.....หน้าที่ในกลุ่ม.....

ผลการสังเกต

.....

ภาพจำลองแสดงทิศทางการเคลื่อนที่และทิศทางการออกแรง

แนวคำถามสู่การอภิปรายและสรุปผล

1. นักเรียนได้ออกแรงกระทำต่อกล่องหรือไม่.....
2. นักเรียนออกแรงกระทำต่อกล่องในทิศทางใด.....
3. กล่องที่นักเรียนยกมีการเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร.....
4. ทิศทางการออกแรงกับทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่องไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่
อย่างไร.....
5. จากผลการทดลอง เหตุการณ์นี้เกิดงานหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 2 งานและการเกิดงาน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กลุ่มที่.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.....หน้าที่ในกลุ่ม.....

2.....หน้าที่ในกลุ่ม.....

3.....หน้าที่ในกลุ่ม.....

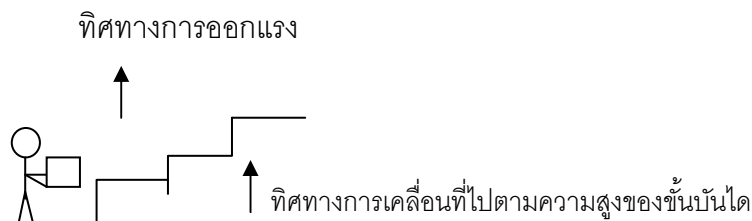
4.....หน้าที่ในกลุ่ม.....

5.....หน้าที่ในกลุ่ม.....

ผลการสังเกต

(กล่องมีการเคลื่อนที่ไปพร้อมกับคนยกกล่องและมีทิศทางเคลื่อนที่ไปตาม
ขั้นบันได)

ภาพจำลองแสดงทิศทางการเคลื่อนที่และทิศทางการออกแรง



แนวคำถามสู่การอภิปรายและสรุปผล

1. นักเรียนได้ออกแรงกระทำต่อกล่องหรือไม่ (ออกแรง)
2. นักเรียนออกแรงกระทำต่อกล่องในทิศทางใด (ทิศทางขึ้น)
3. กล่องที่นักเรียนยกมีการเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร (มีการเคลื่อนที่ในทิศทางขึ้นตามความสูงของขั้นบันได)
4. ทิศทางการออกแรงกับทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่องไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่อย่างไร (มีการเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกันคือตามความสูงของขั้นบันได)
5. จากผลการทดลอง เหตุการณ์นี้เกิดงานหรือไม่ เพราะเหตุใด (มีงานเกิดขึ้นเพราะทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่องไปในทิศทางเดียวกับทิศทางการออกแรง)

“การคำนวณหาค่าของงาน”

ขั้นตอนการคำนวณและแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์มีดังนี้



หลักเกณฑ์การให้คะแนนในแบบฝึกแต่ละข้อ

รายการ	คะแนน
ปริมาณที่โจทย์กำหนด	1
สูตร	1
การแทนค่า	2
คำตอบ	1
รวม	5

ตัวอย่างการคำนวณที่ 1 ชายคนหนึ่งต้องการย้ายตู้ที่วางอยู่บนพื้นราบ จากมุมหนึ่งของบ้านไปยังอีกมุมหนึ่ง ซึ่งอยู่ห่างจากตำแหน่งเดิม 10 เมตร โดยออกแรงผลัก 80 นิวตัน อยากทราบว่าชายคนนี้ทำงานกี่จูล

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $F = 80 \text{ N}, S = 10 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $W = ? \text{ จูล}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $W = FS$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $W = 80 \text{ N} \times 10 \text{ m}$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $W = 800 \text{ จูล}$

ตัวอย่างการคำนวณที่ 2 นักเรียนคนหนึ่งออกแรง 30 นิวตัน ยกโต๊ะขึ้นบันไดสูง 4 เมตร
อยากทราบว่านักเรียนคนนี้ทำงานเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $F = 30 \text{ N}, S = 4 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $W = ? \text{ จูล}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $W = FS$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $W = 30 \text{ N} \times 4 \text{ m}$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $W = 120 \text{ จูล}$

ตัวอย่างการคำนวณที่ 3 นักเรียนคนหนึ่งออกแรง 20 นิวตัน ยกโต๊ะขึ้นบันไดสูง 5 เมตร
อยากทราบว่านักเรียนคนนี้ทำงานเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $F = 20 \text{ N}, S = 5 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $W = ? \text{ จูล}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $W = FS$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $W = 20 \text{ N} \times 5 \text{ m}$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $W = 100 \text{ จูล}$

ใบงานที่ 3

การคำนวณหาค่าของงาน

- จุดประสงค์**
1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของ $W = FS$
 2. นักเรียนสามารถหาค่าของงานจากสูตร $W = FS$ ได้ถูกต้อง

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงวิธีหาคำตอบที่ถูกต้อง

1. งานคืออะไร และการคำนวณงานมีสูตรว่าอย่างไร

.....

2. ออกแรง 50 นิวตัน ลากตู้ใบหนึ่งไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 6 เมตร จะได้งานหรือไม่ถ้าได้ มีค่าเท่าไร

.....

3. ออกแรงยกของ 20 นิวตัน ไปตามแนบราบ 5 เมตร และยกขึ้นบันได 10 ชั้น แต่ละชั้นของบันไดสูง 15 เซนติเมตร จงหางานที่ทำได้ทั้งหมด

.....

4. สมชายออกแรง 80 นิวตัน ดันรถยนต์ ทำให้ได้งาน 6,400 จูล อยากทราบว่าสมชายดันให้รถยนต์เคลื่อนที่ได้กี่เมตร

.....

เฉลยใบงานที่ 3 การคำนวณหาค่าของงาน

- งานคืออะไร และการคำนวณงานมีสูตรว่าอย่างไร
(งาน หมายถึง การออกแรงกระทำต่อวัตถุ และวัตถุที่ถูกกระทำมีการเคลื่อนที่ไป
ตามทิศของแรง มีสูตรในการคำนวณหาค่าของงาน $W = F \times S$)
- ออกแรง 50 นิวตัน ลากตู้ใบหนึ่งไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 6 เมตร จะได้งานหรือไม่ถ้า
ได้ มีค่าเท่าไร

วิธีทำ จากสูตร งาน = แรง \times ระยะทาง
แทนค่า งาน = 50×6
งาน = 300 จูล

- ออกแรงยกของ 20 นิวตัน ไปตามแนวราบ 5 เมตร และยกขึ้นบันได 10 ขั้น แต่ละขั้นของ
บันไดสูง 15 เซนติเมตร จงหางานที่ทำได้ทั้งหมด

ช่วงที่เดินแนวราบที่ไม่ได้งาน

จะได้งานในช่วงเดินขึ้นบันได

วิธีทำ บันได 10 ขั้น แต่ละขั้นของบันไดสูง 15 เซนติเมตร

$$\text{แทนค่า} = \frac{10 \times 15}{100}$$

$$\therefore \text{ความสูงของบันได} = 1.5 \text{ เมตร}$$

จากสูตร งาน = แรง \times ระยะทาง

$$\text{แทนค่า} \quad \text{งาน} = 20 \times 1.5$$

$$\text{งาน} = 30 \text{ จูล}$$

- สมชายออกแรง 80 นิวตัน ดันรถยนต์ ทำให้ได้งาน 6,400 จูล อยากทราบว่าสมชายดันให้
รถยนต์เคลื่อนที่ได้กี่เมตร

วิธีทำ จากสูตร งาน = แรง \times ระยะทาง

$$\text{แทนค่า} \quad 6400 = 80 \times \text{ระยะทาง}$$

$$\therefore \text{สมชายขยับรถยนต์ให้เคลื่อนที่} = \frac{6400}{80} \text{ เมตร}$$

$$\therefore \text{สมชายขยับรถยนต์ให้เคลื่อนที่} = 80 \text{ เมตร}$$

ใบความรู้ที่ 3

“กำลัง คืออะไร”

กำลัง (Power)

กำลังคือ ปริมาณงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็น วัตต์ (Watt)

จะได้

$$P = \frac{W}{t}$$

เมื่อ P คือ กำลัง มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt)

W คือ งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นจูล (J)

t คือ ช่วงเวลาที่ใช้ มีหน่วยเป็นวินาที (s)

ในกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เนื่องจาก แรง F กำลังที่ใช้คือ

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t}$$

$$P = F \cdot v$$

เมื่อ P คือ กำลัง มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt)

F คือ แรงที่ทำ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

v คือ ความเร็วเฉลี่ย มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

ใบความรู้ที่ 4

“การคำนวณหาค่าของกำลัง”

ตัวอย่างการคำนวณที่ 1 นักกายกรรมหนัก 750 นิวตัน ไต่เชือกขึ้นสูง 5 เมตร ในเวลา 25 วินาที กำลังที่เขาใช้เป็นกี่วัตต์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $mg = 750 \text{ N}, S = 5 \text{ m}$

$t = 25 \text{ s}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $P = ? \text{ วัตต์}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $P = \frac{W}{t}, W = FS = mgh$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $P = \frac{W}{t} = \frac{(750)(5)}{25}$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $P = 150 \text{ วัตต์}$

ใบงานที่ 4

“การคำนวณหาค่าของกำลัง”

1. ชายคนหนึ่งหนัก 450 N ไต่บันไดสูง 8 m ในเวลา 16 วินาที จงหาค่ากำลังที่ชายคนนี้ใช้ในกรไต่บันได

วิธีทำ

	จาก	$P = \frac{W}{t}$	
หรือ		$P = \frac{FS}{t} = \frac{(\dots\dots)(\dots\dots)}{(\dots\dots)}$	= Watt

2. ลิฟต์มีมวล 50 kg ถูกยกขึ้นสูง 30 m ในเวลา 25 วินาที จงหาค่ากำลังของลิฟต์เครื่องนี้

วิธีทำ

	จาก	$P = \frac{W}{t}$	
หรือ		$P = \frac{FS}{t} = \frac{(\dots\dots)(\dots\dots)}{(\dots\dots)}$	= Watt

เฉลยใบงานที่ 4

“การคำนวณหาค่าของกำลัง”

1. ชายคนหนึ่งหนัก 450 N ไต่บันไดสูง 8 m ในเวลา 16 วินาที จงหาค่ากำลังที่ชายคนนี้ใช้ในการไต่บันได

วิธีทำ	จาก	$P = \frac{W}{t}$
	หรือ	$P = \frac{FS}{t} = \frac{(450)(8)}{(16)} = 225 \text{ Watt}$

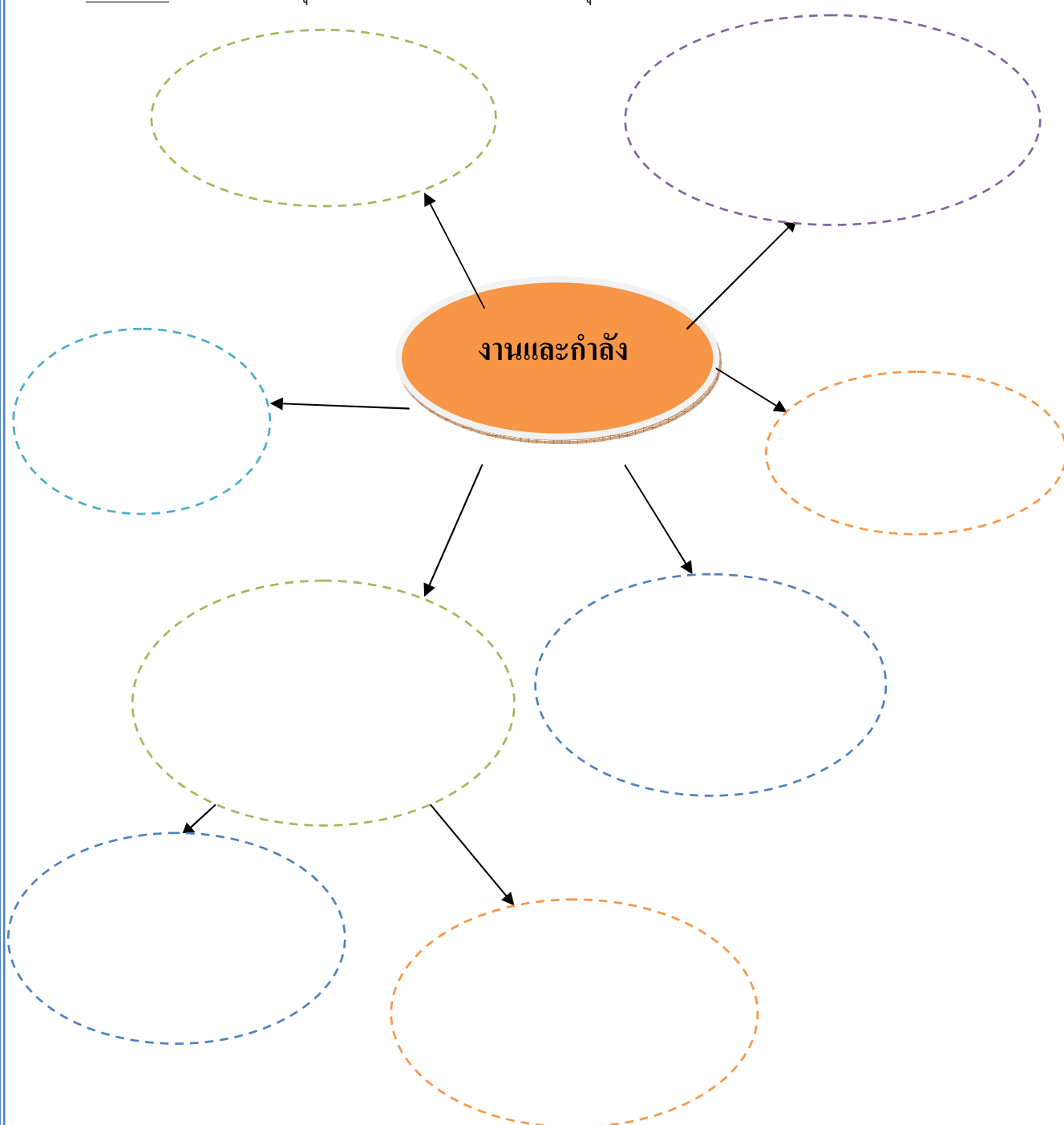
2. ลิฟต์มีมวล 50 kg ถูกยกขึ้นสูง 30 m ในเวลา 25 วินาที จงหาค่ากำลังของลิฟต์เครื่องนี้

วิธีทำ	จาก	$P = \frac{W}{t}$
	หรือ	$P = \frac{FS}{t} = \frac{(500)(30)}{(25)} = 600 \text{ Watt}$

ใบงานที่ 5 เรื่อง งานและกำลัง

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับงานและกำลัง โดยสรุปเป็นแผนผังความคิดดังต่อไปนี้



แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน

(สมุดภาพ)

เนื้อหาเรื่อง.....วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ลำดับที่	ชื่อกลุ่ม	เกณฑ์การให้คะแนน			คะแนนรวม (9 คะแนน)
		เนื้อหาสาระ (3 คะแนน)	การนำเสนอ อย่าง สร้างสรรค์ (3 คะแนน)	การสื่อ ความหมาย (3 คะแนน)	

เกณฑ์การประเมิน

- 8 – 9 คะแนน ระดับคุณภาพ ดีมาก
- 6 – 7 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี
- 4 – 5 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1 – 3 คะแนน ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนสมุดภาพ

เกณฑ์	คุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.เนื้อหาสาระ	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้ ครบถ้วนทุกประเภท	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้3- 4 ประเภท	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้ น้อยกว่า 3 ประเภท
2.การนำเสนออย่าง สร้างสรรค์	สะดุดตา ดึงดูดความ สนใจ มีความแปลก ใหม่ ไม่ซ้ำกับกลุ่มอื่น	ดึงดูดความสนใจ มี ความแปลกใหม่บ้าง บางส่วน มีซ้ำกับกลุ่ม อื่นๆ 1-2 กลุ่ม	ไม่น่าสนใจ ไม่แปลก ใหม่ มีซ้ำกับกลุ่มอื่น มากกว่า 2 กลุ่ม
3.การสื่อความหมาย	สามารถสื่อ ความหมายได้ชัดเจน ตรงตามวัตถุประสงค์ อ่านเข้าใจง่าย	สามารถสื่อ ความหมายได้ตรง ตามวัตถุประสงค์ แต่ ไม่ชัดเจน ต้อง สอบถามหรือให้ อธิบายเพิ่มเติม	สามารถสื่อ ความหมายได้ แต่ไม่ ตรงตามวัตถุประสงค์ อ่านเข้าใจยาก ต้อง สอบถามหรือให้ อธิบายเพิ่มเติม

แบบประเมินการนำเสนองาน

ชื่อกลุ่มที่ประเมิน.....ชั้น ม.4/.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการแจ้งสาระสำคัญของเรื่องที่จะนำเสนอ		
2. มีสื่อประกอบการนำเสนอ		
3. ใช้ภาษาในการนำเสนอได้ถูกต้อง เข้าใจง่าย		
4. มีบุคลิกภาพในการนำเสนอที่เหมาะสม น่าสนใจ		
5. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสม		
6. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสม		
7. แสดงและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น		
8. การนำเสนอราบรื่น เน้นประเด็นสำคัญ		
9. เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน		
10. ตรงต่อเวลาในการนำเสนอ		
รวม		

สิ่งที่ดีในการนำเสนอครั้งนี้

.....

.....

.....

สิ่งที่ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินผล

ปฏิบัติ 9-10 ข้อ	ระดับคุณภาพ ดีมาก
ปฏิบัติ 7-8 ข้อ	ระดับคุณภาพ ดี
ปฏิบัติ 5-6 ข้อ	ระดับคุณภาพ พอใช้
ปฏิบัติต่ำกว่า 5 ข้อ	ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อกลุ่มที่ประเมิน.....ชั้น ม.4/.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นและสนใจในการสืบค้นและศึกษาข้อมูล		
2. ความมีเหตุผล ยอมรับคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นเพียงพอได้		
3. ความใจกว้าง รับฟังข้อโต้แย้ง หรือความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น พิจารณาและประเมินความคิดเห็นของผู้อื่นได้		
4. ความซื่อสัตย์ บันทึกผล หรือข้อมูลตามความเป็นจริง		
รวม		

เกณฑ์การประเมินผล

- ปฏิบัติ 4 ข้อ ระดับคุณภาพ ดีมาก
 ปฏิบัติ 3 ข้อ ระดับคุณภาพ ดี
 ปฏิบัติ 2 ข้อ ระดับคุณภาพ พอใช้
 ปฏิบัติน้อยกว่า 2 ข้อ ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

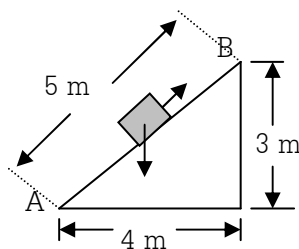
รายวิชา ฟิสิกส์ รหัสวิชา ว 31202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	แบบทดสอบ ก่อนเรียน หลังเรียน	หน่วย 1 งานและกำลัง ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เวลา 15 นาที
---	------------------------------------	---

คำสั่ง ให้ทำเครื่องหมายกากบาท(X) ลงใน ได้ตัวอักษร ก, ข, ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

- การเข็นรถไปตามพื้นราบและการเข็นรถขึ้นไปตามพื้นเอียงด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในระยะทางเท่ากัน กรณีใดทำงานมากกว่า เพราะเหตุใด ถ้าถือว่าแรงเสียดทานที่กระทำต่อรถทั้งสองกรณีมีขนาดเท่ากัน
 - การเข็นรถไปตามพื้นราบทำงานมากกว่าเพราะต้องออกแรงน้อยกว่าการเข็นรถไปตามพื้นเอียง
 - การเข็นรถไปตามพื้นเอียงทำงานมากกว่าเพราะต้องออกแรงน้อยกว่าการเข็นรถไปตามพื้นราบ
 - การเข็นรถไปตามพื้นเอียงทำงานมากกว่าเพราะต้องออกแรงมากกว่าการเข็นรถไปตามพื้นราบ
 - การเข็นรถไปตามพื้นเอียงทำงานเท่ากันเพราะต้องออกแรงเท่ากับการเข็นรถไปตามพื้นราบและได้ระยะทางเท่ากันด้วย
- ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 100 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 20 เมตร จงหางานในการหิ้วถังน้ำมีค่ากี่จูล
 - 2000 จูล
 - 120 จูล
 - 5 จูล
 - 0 จูล
- ชายคนหนึ่งถือของมวล 10 กิโลกรัม นั่งอยู่บนรถบรรทุก ถ้ารถบรรทุกแล่นไปบนเนินสูงได้ระยะทาง 50 เมตร โดยเนินสูงนี้สูงจากระดับเดิม 5 เมตร ชายคนนี้ทำงานกี่จูล
 - 5000 จูล
 - 500 จูล
 - 60 จูล
 - 0 จูล

4. ชายคนหนึ่งดึงน้ำหนัก 15 นิวตัน เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมาก จาก A ไป B ดังรูป จงหางานที่ทำ

- ก. 0 จูล
ข. 15 จูล
ค. 30 จูล
ง. 45 จูล



5. จงหางานที่ใช้ในการลากกระสอบข้าวสารมวล 100 กิโลกรัม ไปบนพื้นราบเปิดเป็นระยะทาง 20.0 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกระสอบ ข้าวสารเท่ากับ 0.05

- ก. 200 จูล
ข. 450 จูล
ค. 750 จูล
ง. 1,000 จูล

โจทย์ ใช้ตอบคำถามข้อ 6 - 7

ชายคนหนึ่งใช้เชือกลากกล่องไม้มวล 11.0 กิโลกรัม ไปบนพื้นราบเปิดด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ เป็นระยะทาง 1.0 กิโลเมตร โดยเชือกทำมุม 37 องศา กับพื้น ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้เท่ากับ 0.5

6. จงหา งานที่ชายคนนี้ทำ มีค่าเท่ากับกี่กิโลจูล
- ก. 20 กิโลจูล
ข. -20 กิโลจูล
ค. 40 กิโลจูล
ง. -40 กิโลจูล
7. จงหา งานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้ มีค่าเท่ากับกี่กิโลจูล
- ก. 20 กิโลจูล
ข. -20 กิโลจูล
ค. 40 กิโลจูล
ง. -40 กิโลจูล

8. นักกายกรรมหนัก 600 นิวตัน ไต่เชือกขึ้นสูง 5.0 เมตร ในเวลา 20 วินาที เขาใช้กำลังไปที่วัตต์
- ก. 150 วัตต์
 - ข. 300 วัตต์
 - ค. 3,000 วัตต์
 - ง. 6,000 วัตต์
9. นักกายกรรมหนัก 400 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ในแนวตั้งขึ้นไปสูง 10.0 เมตร จากพื้นดิน จงหา กำลังเฉลี่ยที่เขาใช้ ถ้าอัตราเร็วเฉลี่ยในการไต่เชือกของเขาเท่ากับ 0.5 เมตรต่อวินาที
- ก. 200 วัตต์
 - ข. 2,000 วัตต์
 - ค. 400 วัตต์
 - ง. 4,000 วัตต์
10. เครื่องยนต์เรือลำหนึ่งใช้แรง 3×10^3 นิวตัน สามารถทำให้เรือแล่นได้ด้วยอัตราเร็วคงตัว 6.0 กิโลเมตรต่อ ชั่วโมง จงหา กำลังของเรือนี้เป็นกี่กิโลวัตต์
- ก. 3 กิโลวัตต์
 - ข. 5 กิโลวัตต์
 - ค. 15 กิโลวัตต์
 - ง. 18 กิโลวัตต์
-

รายวิชาฟิสิกส์ รหัสวิชา ว 31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	เฉลยแบบทดสอบ ก่อนเรียน หลังเรียน	หน่วยที่ 1 งานและกำลัง ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1
---	--	--

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

ชุดกิจกรรมที่ 2

เรื่อง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์

คู่มือครู

คู่มือครูนี้ใช้สำหรับประกอบการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแกลลารี ชุดที่ 2 เรื่องพลังงานจลน์ และพลังงานศักย์ ประกอบด้วย

1. บทบาทของครูผู้สอน

- 1.1 ครูผู้สอนเตรียมตัวให้พร้อม โดยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแกลลารี การจัดชั้นเรียน และการเตรียมสื่อการเรียนที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้
- 1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องจัดกิจกรรมให้ครบตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและบรรลุตามวัตถุประสงค์
- 1.3 ก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง ครูต้องอธิบาย ชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจนให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน จึงจะทำให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ
- 1.4 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักได้ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบต่อหน้าที่ กล้าแสดงออก สังเกตการณ์ปฏิบัติ และให้การช่วยเหลือนักเรียนในยามที่จำเป็นอย่างใกล้ชิด
- 1.5 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงในแต่ละกิจกรรม มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2. สิ่งที่คุณต้องเตรียม

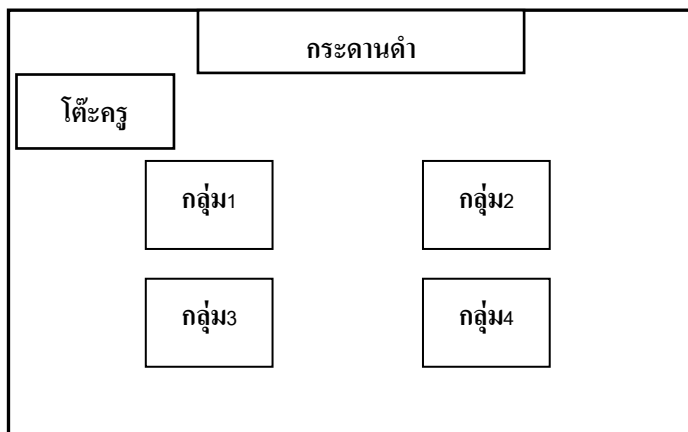
ครูจะต้องเตรียมสื่อการเรียนให้ครบตามขั้นตอนการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 ใบความรู้ที่ 1 “พลังงานจลน์ คืออะไร”
- 2.2 ใบงานที่ 1 “พลังงานจลน์”
- 2.3 เฉลยใบงานที่ 1 “พลังงานจลน์”
- 2.4 ใบความรู้ที่ 2 “พลังงานศักย์ คืออะไร”
- 2.5 ใบงานที่ 2 “พลังงานศักย์”
- 2.6 เฉลยใบงานที่ 2 “พลังงานศักย์”
- 2.7 ใบงานที่ 3 “พลังงาน”
- 2.8 เฉลยใบงานที่ 3 “พลังงาน”
- 2.9 ใบงานที่ 4 “พลังงาน”
- 2.10 เฉลยใบงานที่ 4 “พลังงาน”
- 2.11 ใบงานที่ 5 “พลังงาน”

3. การจัดชั้นเรียน

ในการจัดชั้นเรียนขณะที่ใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส นักเรียนจะทำกิจกรรมเป็นกลุ่มละ 5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน เมื่อทำการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน นักเรียนต้องแยกออกจากกลุ่มและจัดห้องทำการสอบเป็นรายบุคคล

แผนผังการจัดชั้นเรียน



4. การประเมินผลการเรียนรู้

- 4.1 ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- 4.2 ประเมินผลจากผลงานของนักเรียนจากการตอบคำถามและจากไปกิจกรรม
- 4.3 ประเมินผลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ปีการศึกษา 2553

เรื่อง งานและพลังงาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายทั่วไป

1. นักเรียนบอกความหมายของพลังงานจลน์ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของงานกับการเปลี่ยนพลังงานจลน์ได้
2. นักเรียนบอกความหมายของพลังงานศักย์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น และความสัมพันธ์ของงานกับพลังงานศักย์ได้

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมต่อไปนี้

ด้านความรู้ความคิด (Knowledge)

1. อธิบายความหมายของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ได้อย่างถูกต้อง
2. คำนวณหาค่าของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ได้

ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

1. สำรวจ สังเกต สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานจลน์และพลังงานศักย์
2. การนำเสนอผลงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. ทักษะการทำงานกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Attitude)

1. ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นและสนใจในการสืบค้นและศึกษาข้อมูล
2. ความมีเหตุผล ยอมรับคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นเพียงพอได้

3. ความใจกว้าง รับฟังข้อโต้แย้งหรือความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น พิจารณาและประเมินความคิดเห็นของผู้อื่นได้

4. ความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความจริง

แนวคิด

พลังงาน (Energy)

ในวิชาฟิสิกส์กำหนดว่า พลังงานเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของระบบ ที่บ่งถึงขีดความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานแม่เหล็ก พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น พลังงานต่างๆจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

ในทางฟิสิกส์จำแนกพลังงานกลออกเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานจลน์ และ พลังงานศักย์

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy , E_k) คือ พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่

พลังงานศักย์ (Potential Energy , E_p) คือพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุอันเนื่องมาจากตำแหน่งของวัตถุ

เวลาที่ใช้ ประมาณ 4 ชั่วโมง (240 นาที)

สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนอัจฉริยะ สำหรับใช้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
3. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน เช่น บ้าน ตลาด ร้านค้า โรงพยาบาล สถานีนอนามัย ฯลฯ
4. ใบความรู้
5. ใบงาน
6. แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน
7. แบบประเมินการนำเสนองาน
8. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

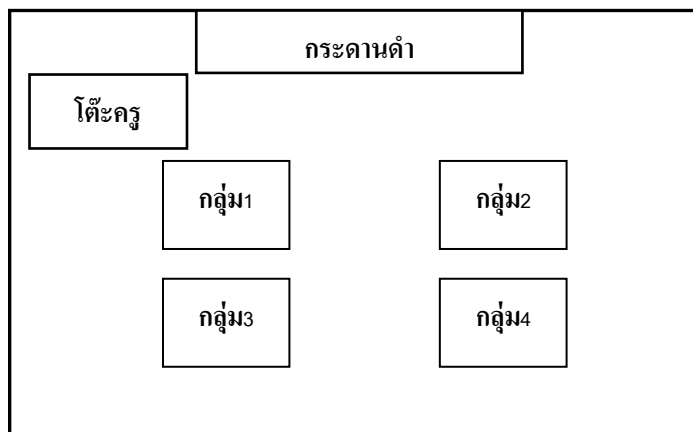
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

(ชั่วโมงที่ 1 - 2) 120 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) ใช้เวลานานอกชั่วโมงเรียน

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้มีนักเรียนคละความสามารถกัน เก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งพิจารณาจากระดับผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ในภาคเรียนที่ผ่านมา กลุ่มที่ได้จะเป็นกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันอย่างถาวรในการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงาน และให้นักเรียนเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการประจำกลุ่ม แล้วนั่งตามกลุ่มที่จัดให้ซึ่งในการเรียนแต่ละครั้งจะมีการผลัดเปลี่ยนที่นั่งของแต่ละกลุ่ม (ใช้เวลาช่วงพักกลางวัน)

แผนผังการจัดชั้นเรียน



2. ครูจัดเตรียม ใบความรู้ที่ 1 ใบงานที่ 1 ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด (ใช้ชั่วโมงว่างในการจัดเตรียม)

3. ครูเตรียมกระดาษขนาด 35X47 นิ้ว สำหรับให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้ชั่วโมงว่างหรือวันหยุดในการจัดเตรียม)

ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้น ๆ (Briefing) 20 นาที

1. ครูกล่าวนำนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องพลังงานจลน์และพลังงาน ศักย์ ว่าในการเรียนรู้จะมีอยู่ 3 ประเด็นคือ 1) พลังงาน 2) พลังงานจลน์ 3) พลังงานศักย์ แล้วแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ และลำดับการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ (ใช้เวลา 10 นาที)

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงพลังงานในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถาม กระตุ้นให้นักเรียนร่วมอภิปรายดังนี้ (ใช้เวลา 10 นาที)

- พลังงานตามความหมายที่นักเรียนเข้าใจ หมายความว่าอย่างไร (พลังงานเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของระบบ ที่บ่งถึงขีดความสามารถในการทำงาน)
- จงยกตัวอย่างพลังงานที่นักเรียนรู้จัก (พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานแม่เหล็ก พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์)

ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) (ใช้เวลาทั้งหมด 90 นาที)

1. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 “พลังงานจลน์” ใบงานที่ 1 “พลังงานจลน์” ให้นักเรียนศึกษา และทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 “พลังงานจลน์” แล้วครูสุ่มนักเรียนให้ออกมานำเสนอหน้าชั้นใช้เวลา กลุ่มละ 5 นาที (ใช้เวลาทั้งหมด 50 นาที)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับเรื่องพลังงานและพลังงานจลน์
3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานจลน์ โดยนำภาพการเกิดพลังงานต่างๆมาติดให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นว่าภาพใดเป็นภาพการเกิดพลังงานจลน์ แล้วจับเวลาแข่งขันกันโดยมีกติกาว่าหากกลุ่มใดตอบก่อนจะได้คะแนนในข้อนั้น (ใช้เวลาทั้งหมด 15 นาที)
4. ครูแจกใบความรู้ที่ 2 “พลังงานศักย์” ให้นักเรียนศึกษา แล้วร่วมสรุปความรู้ที่ได้รับ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มเขียนสรุปความรู้ที่ได้ลงในกระดาษขนาด 35X47 นิ้ว นำมาติดกระดานเป็นกลุ่มๆ ตามความคิดเห็นของนักเรียนแล้วส่งตัวแทนกลุ่มมานำเสนอหน้าชั้นเรียน หลังจากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับพลังงานศักย์ (ใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที)
5. ครูแจกใบงานที่ 2 “พลังงานศักย์” ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 2 (ใช้เวลา 15 นาที) หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 2

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) (ใช้เวลาทั้งหมด 10 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนและสรุปความรู้เกี่ยวกับพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ โดยใช้เวลา 10 นาที ข้อสรุปที่ได้อาจเป็นดังนี้

พลังงาน (Energy)

ในวิชาฟิสิกส์กำหนดว่า พลังงานเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของระบบ ที่บ่งถึงขีดความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานแม่เหล็ก พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น พลังงานต่างๆจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

ในทางฟิสิกส์จำแนกพลังงานกลออกเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานจลน์ และ พลังงานศักย์

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy , E_k) คือ พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่

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

เมื่อ E_k = พลังงานจลน์ของวัตถุมีหน่วยเป็น จูล (J)

m = มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

v = ความเร็วของวัตถุ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

พลังงานศักย์ (Potential Energy , E_p) คือพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุอันเนื่องมาจากตำแหน่งของวัตถุ

พลังงานศักย์โน้มถ่วง คือพลังงานของวัตถุซึ่งอยู่ในที่สูง เกิดขึ้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุนั้น

$$E_p = mgh$$

เมื่อ E_p คือ พลังงานศักย์โน้มถ่วง มีหน่วยเป็น จูล (J)

m คือ มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง (m/s^2)

h คือ ความสูงของวัตถุจากพื้น มีหน่วยเป็น เมตร (m)

พลังงานศักย์ยืดหยุ่น ($E_{p\text{ยืดหยุ่น}}$) คือ พลังงานศักย์ของวัตถุที่อยู่กับระยะยืดหรือหด เนื่องจากแรงยืดหยุ่นของวัตถุ

$$E_{p\text{ยืดหยุ่น}} = \frac{1}{2}kx^2$$

เมื่อ F คือ แรงดึงของวัตถุ (N)

k คือ ค่าคงสปริง (N/m)

X คือ ระยะยืดหรือหดของวัตถุ (m)

จาก $W = FS$; เมื่อ $F =$ แรงเฉลี่ย

ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (Follow-Up) ใช้เวลานอกชั่วโมงเรียน 1 สัปดาห์
ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต วารสาร หนังสือ จากนั้นสรุปออกมาเป็นเสนอเป็นรูปแบบรายงาน(งานรายบุคคล) โดยนำส่งครูในชั่วโมงครั้งถัดไป ถ้านักเรียนมีปัญหาในการทำชิ้นงานให้สอบถามหรือขอคำปรึกษาจากครูผู้สอน นอกชั่วโมงเรียน

(ชั่วโมงที่ 3-4)

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) (นอกชั่วโมงเรียน)

1. ครูเตรียมใบงานที่ 3 ใบงานที่ 4 และใบงานที่ 5 ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด (ใช้ชั่วโมงว่างหรือวันหยุดในการจัดเตรียม)

2. ครูจัดเตรียมกระดาษสำหรับให้นักเรียนเขียนคำถามและคำตอบ กลุ่มละ 5 แผ่น และกระดาษสำหรับใช้ในเกม “การแข่งขันตอบคำถาม” ตามจำนวนคำถาม (ใช้ชั่วโมงว่างหรือวันหยุดในการจัดเตรียม)

ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้นๆ (Briefing) (ใช้เวลาทั้งหมด 15 นาที)

1. ครูกล่าวนำสั้นๆเกี่ยวกับการทำใบงานที่ 3 ใบงานที่ 4 และใบงานที่ 5 โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมตามคำชี้แจงในใบงานที่ 3 ใบงานที่ 4 และใบงานที่ 5

ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) (ใช้เวลาทั้งหมด 80 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 3 และใบงานที่ 4 ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ครูแจก หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในเรื่องของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ (ใช้เวลา 35 นาที)
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งคำถามจากเรื่องที่นักเรียนได้ศึกษา(พลังงานจลน์และพลังงานศักย์) ลงในกระดาษที่ครูแจกให้ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ กลุ่มละ 5 คำถาม แล้วนำคำถามส่งครู (ใช้เวลา 15 นาที)
3. ครูรวบรวมคำถาม และนำมาใช้ถามนักเรียนในชั้นเรียนโดยนักเรียนแต่ละกลุ่มเล่นเกม “แข่งขันกันตอบคำถาม” นักเรียนจะเขียนคำตอบลงในกระดาษที่ครูแจกให้ทีละ 1 ข้อ แล้วนำส่งครู และร่วมกันเฉลยคำตอบ พร้อมทั้งให้คะแนนไปด้วย ครูถามคำถามจนครบทุกข้อแล้วจึงสรุปคะแนนและให้รางวัลหรือกล่าวชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด(ใช้เวลา 30 นาที)

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) (ใช้เวลา 25 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 5 ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรื่องพลังงานนำเสนอในรูปแบบแผนผังความคิดในใบงานที่ 5 หลังจากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้เกี่ยวกับพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ที่พบในชีวิตประจำวัน (ใช้เวลา 10 นาที)
2. ให้นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้ที่ได้รับลงในกระดาษ A4 ที่ครูแจกให้และเขียนอธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจที่สุด และไม่เข้าใจที่สุดลงในกระดาษ โดยนักเรียนเลือกวิธีการนำเสนอตามที่นักเรียนถนัดและสนใจ (ใช้เวลา 15 นาที)

ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (Follow-Up) (ใช้เวลานอกชั่วโมงเรียน)

ครูจัดทำฉลากหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. พลังงาน
2. พลังงานจลน์
3. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
4. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับฉลากเลือกหัวข้อและวางแผนดำเนินงาน หลังจากนั้นให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้อภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม และสรุปประเด็นสาระที่ได้จากการศึกษาส่งครู ยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ A4 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำเอกสารเผยแพร่และให้ความรู้แก่นักเรียน

โดยจัดทำเป็นแผ่นพับหรือโปสเตอร์ (นักเรียนใช้เวลานอกชั่วโมงเรียนประมาณ 1 สัปดาห์ และนำชิ้นงานมาจัดแสดงในการเรียนครั้งต่อไป

การวัดผลประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล
1.ด้านเนื้อหา	-การทำใบงาน -การตรวจชิ้นงาน -การอภิปรายและนำเสนอในชั้นเรียน	-ใบงาน -แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน -แบบประเมินการนำเสนองาน
2.ด้านกระบวนการ	-การทำใบงาน -การตรวจชิ้นงาน -การอภิปรายและนำเสนอในชั้นเรียน -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-ใบงาน -แบบประเมินการตรวจชิ้นงาน -แบบประเมินการนำเสนองาน -แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3.ด้านเจตคติ	- สังเกตพฤติกรรม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบสังเกตพฤติกรรม -แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ : ภาพรวม

สำหรับผู้สอน

พลังงานจลน์และพลังงานศักย์

4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

พลังงาน (Energy)

ในวิชาฟิสิกส์กำหนดว่า พลังงานเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของระบบ ที่บ่งถึงขีดความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานแม่เหล็ก พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น พลังงานต่างๆจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

ในทางฟิสิกส์จำแนกพลังงานกลออกเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานจลน์ และ พลังงานศักย์

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy , E_k) คือ พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่

พลังงานศักย์ (Potential Energy , E_p) คือ พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุอันเนื่องมาจากตำแหน่งของวัตถุ

จุดประสงค์

ผู้เรียนที่ผ่านการทำกิจกรรมในหน่วยนี้แล้ว จะมีการเรียนรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- ความหมายของพลังงาน
- ความหมายของพลังงานจลน์
- การคำนวณหาค่าของพลังงานจลน์
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของงานกับการเปลี่ยนพลังงานจลน์ได้
- ความหมายของพลังงานศักย์
- การคำนวณหาค่าของพลังงานศักย์

พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ : ภาพรวม

สำหรับผู้สอน

หน่วยที่ 2 พลังงานจลน์และพลังงานศักย์

ลำดับการเรียนรู้

- อ่านและทำความเข้าใจความหมายของพลังงานและพลังงานจลน์
- รู้จักกับตัวอย่างการพลังงานจลน์ในชีวิตประจำวัน
- อ่านเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณหาค่าของพลังงานจลน์
- การเล่นเกม “แข่งขันตอบคำถามจากภาพที่กำหนดเรื่องพลังงานจลน์”
- สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม อภิปรายกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ปัญหาพลังงานจลน์
- อ่านและทำความเข้าใจความหมายของพลังงานศักย์
- อ่านเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณหาค่าของพลังงานศักย์
- การเล่นเกม “แข่งขันการคำถามพลังงานจลน์และพลังงานศักย์”
- สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม อภิปรายกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ปัญหา
- ออกแบบจัดทำแผ่นพับ โปสเตอร์นำเสนอเนื้อหา

คำศัพท์

- พลังงาน
- พลังงานจลน์
- พลังงานศักย์
- พลังงานศักย์โน้มถ่วง
- พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

ใบความรู้ที่ 1 “พลังงานจลน์ คืออะไร”

พลังงาน (Energy)

ในวิชาฟิสิกส์กำหนดว่า พลังงานเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของระบบ ที่บ่งถึงขีดความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานแรงแรงสี พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น พลังงานต่างๆจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

ในทางฟิสิกส์จำแนกพลังงานกลออกเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานจลน์ และ พลังงานศักย์

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy , E_k)

พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เรียกว่า พลังงานจลน์ (E_k)

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

เมื่อ	E_k	=	พลังงานจลน์ของวัตถุ มีหน่วยเป็น จูล (J)
	m	=	มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)
	v	=	ความเร็วของวัตถุ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

ตัวอย่างการคำนวณที่ 1 ลูกปืนมวล 0.002 กิโลกรัม เคลื่อนที่ออกจากลำกล้องปืนซึ่งยาว 0.80 เมตร ด้วยอัตราเร็ว 400 เมตรต่อวินาที จงหาพลังงานจลน์ของลูกปืน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $m = 0.002 \text{ kg}$, $v = 400 \text{ m/s}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_k = ?$ จูล

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $E_k = \frac{1}{2} (0.002) (400)^2$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $E_k = 160 \text{ J}$

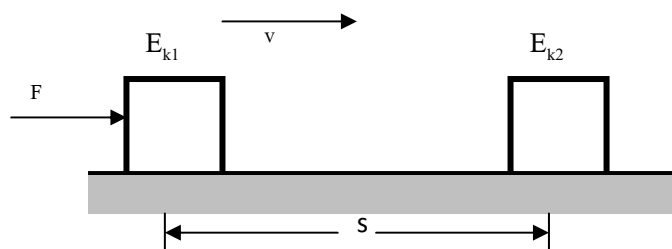
ความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจลน์

ถ้าเราทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่ขึ้นไปทำงานอย่างหนึ่ง ปริมาณงานที่ทำได้ทั้งหมดจะเท่ากับพลังงานจลน์ของวัตถุนั้นเปลี่ยนไป

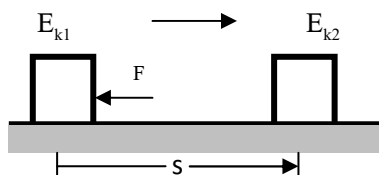
$$W = \Delta E_k$$

เมื่อ W = ปริมาณงานที่ทำ มีหน่วยเป็น จูล (J)

ΔE_k = พลังงานจลน์ที่เปลี่ยนไป มีหน่วยเป็น จูล (J)



ตัวอย่างการคำนวณที่ 2 รถยนต์มวล 800 กิโลกรัม ขณะแล่นด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คนขับใช้ห้ามล้อ รถเคลื่อนที่ต่อไปอีก 10 เมตรจึงหยุดนิ่ง งานเนื่องจากแรงต้านที่ทำให้รถหยุดมีค่าเท่าใด



วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $w = 600 \text{ N}$, $h = 10 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_p = ?$ จูล

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $W = \Delta E_k$, $\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1}$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $\Delta E_k = 0 - \frac{1}{2} (800) (72 \times 10^3 / 3600)^2$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $\Delta E_k = -8 \times 10^3 \text{ J}$

$\therefore W = -8 \times 10^3 \text{ J}$

ใบงานที่ 1

“พลังงานจลน์”

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 500 กรัม กำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที จะมีพลังงานจลน์เท่าไร

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร

ขั้นที่ 4

คำตอบ

2. ลูกปืนมวล 0.15 กิโลกรัม เคลื่อนออกจากลำกล้องปืนซึ่งยาว 0.60 m ด้วยอัตราเร็ว 20 m/s จงหา พลังงานจลน์ของลูกปืน

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร

ขั้นที่ 4

คำตอบ

เฉลยใบงานที่ 1

“พลังงานจลน์”

1. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 500 กรัม กำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที จะมีพลังงานจลน์เท่าไร

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $m = 0.5 \text{ kg}$, $v = 10 \text{ m/s}$

สิ่งที่โจทย์ถาม $E_k = ? \text{ J}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

$$E_k = \frac{1}{2}(0.5)(10)^2$$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $E_k = 25 \text{ J}$

2. ลูกปืนมวล 0.15 กิโลกรัม เคลื่อนออกจากลำกล้องปืนซึ่งยาว 0.60 m ด้วยอัตราเร็ว 20 m/s จงหา พลังงานจลน์ของลูกปืน

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $m = 0.15 \text{ kg}$, $v = 20 \text{ m/s}$

สิ่งที่โจทย์ถาม $E_k = ? \text{ J}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

$$E_k = \frac{1}{2}(0.15)(20)^2$$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $E_k = 30 \text{ J}$

ใบความรู้ที่ 2

“พลังงานศักย์ คืออะไร”

พลังงานศักย์ (Potential Energy , E_p)

พลังงานศักย์ซึ่งเป็นพลังงานประเภทหนึ่งของพลังงานกลในทางฟิสิกส์ คือ พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุอันเนื่องมาจากตำแหน่งของวัตถุ เช่น

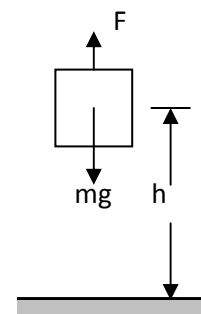
พลังงานศักย์โน้มถ่วง คือพลังงานของวัตถุซึ่งอยู่ในที่สูง เกิดขึ้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุนั้น

$$\text{จาก } W = F \cdot s \quad \text{เมื่อ } F = mg, s = h$$

$$W = mg \cdot h$$

$$\text{และ } W = E_p$$

$$\therefore E_p = mgh$$



เมื่อ E_p คือ พลังงานศักย์โน้มถ่วง มีหน่วยเป็น จูล (J)

m คือ มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง (m/s^2)

h คือ ความสูงของวัตถุจากพื้น มีหน่วยเป็น เมตร (m)

ตัวอย่างการคำนวณที่ 1 นักกายกรรมหนัก 600 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ในแนวตั้งขึ้นไปสูง 10 เมตร จากพื้นดิน จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงเมื่อเขาอยู่ที่จุดสูง 10 เมตรจากพื้นดิน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $w = 600 \text{ N}$, $h = 10 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_p = ?$ จูล

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_p = mgh$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $E_p = (600 \text{ N})(10 \text{ m})$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $E_p = 6 \times 10^3$ จูล

ตัวอย่างการคำนวณที่ 2 จงหางานในการยกวัตถุมวล 20 กิโลกรัม จากพื้นเพื่อวางวัตถุดังกล่าว บนโต๊ะที่สูงจากพื้น 1 เมตร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $m = 20 \text{ kg}$, $h = 1 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_p = ?$ จูล

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $w = FS$, $F = mg$, $E_p = mgh$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $E_p = (20)(10)(1)$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $E_p = 200$ จูล

ตัวอย่างการคำนวณที่ 3 วัตถุมวล 5 กิโลกรัม ถูกยกขึ้นจากพื้นที่ยาววัตถุตั้งกล่าวบนโต๊ะที่สูงจากพื้น 10 เมตร จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุนี้

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $m = 5 \text{ kg}$, $h = 10 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_p = ?$ จูล

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_p = mgh$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $E_p = (5 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2)(10 \text{ m})$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $E_p = 500$ จูล

พลังงานศักย์ยืดหยุ่น ($E_{p\text{ยืดหยุ่น}}$) คือ พลังงานศักย์ของวัตถุที่อยู่กับระยะยืดหรือหด เนื่องจากแรงยืดหยุ่นของวัตถุ

$$F \propto x$$

$$F = kx$$

$$E_{p\text{ยืดหยุ่น}} = \frac{1}{2}kx^2$$

ปริมาณงานที่ทำในการดึงหรือกดสปริง
ให้มีระยะเปลี่ยนไป x จะเท่ากับ $\frac{1}{2}kx^2$

ปริมาณนี้คือ พลังงานศักย์ในสปริงนั่นเอง

เมื่อ F คือ แรงดึงของวัตถุ (N)

k คือ ค่านิยสปริง (N/m)

x คือ ระยะยืดหรือหดของวัตถุ (m)

จาก $W = FS$; เมื่อ $F =$ แรงเฉลี่ย

$$W = \frac{0 + F}{2} x$$

$$W = \frac{1}{2}Fx$$

$$W = \frac{1}{2}Fx \cdot x$$

$$W = \frac{1}{2}kx^2$$

ปริมาณงานที่ทำในการดึงหรือกดสปริงให้มีระยะเปลี่ยนไป x จะเท่ากับ $\frac{1}{2}k \cdot x^2$ ปริมาณนี้

ก็คือ พลังงานศักย์ในสปริง

$$E_p = \frac{1}{2}k \cdot x^2$$

ตัวอย่างการคำนวณที่ 4 เมื่อออกแรงดึงสปริงตัวหนึ่งขนาด 4 นิวตัน พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 20 เซนติเมตร จงหาค่าคงของสปริงนี้

วิธีทำ

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด $F = 4 \text{ N}$, $S = 20 \text{ cm}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $K = ? \text{ N/m}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $F = kx$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $4 \text{ N} = k(0.2 \text{ m})$

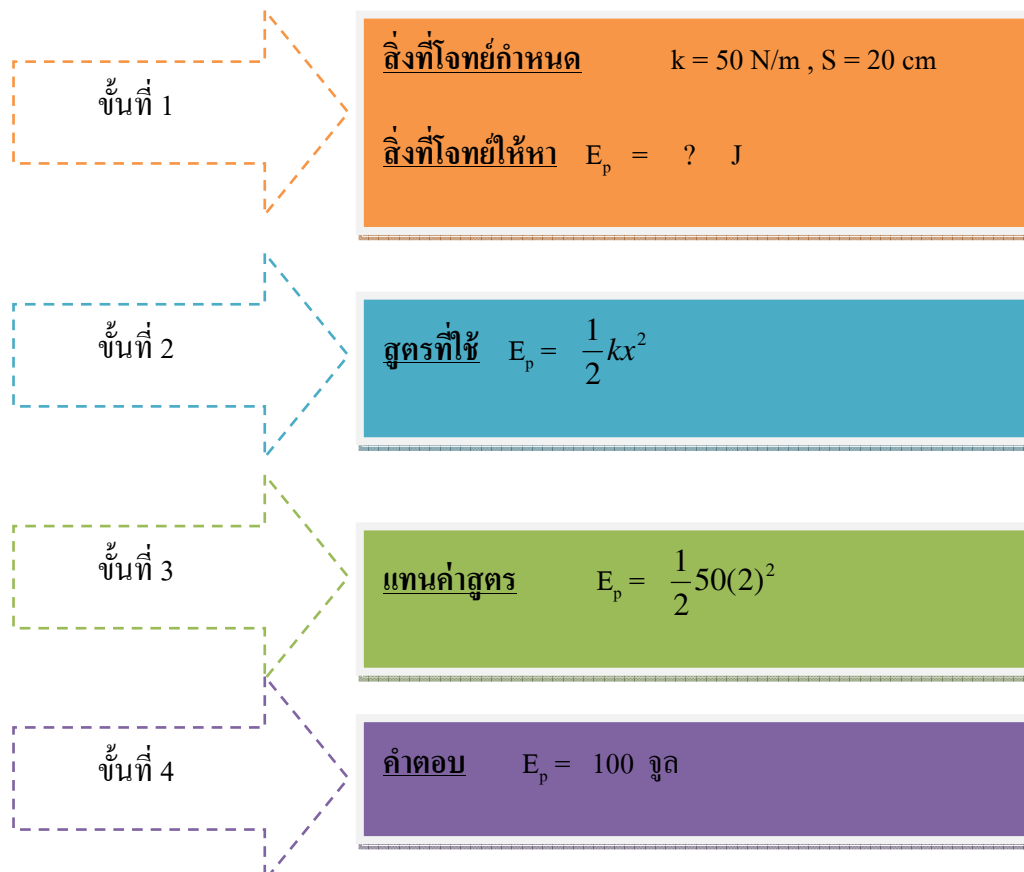
$$K = 20 \text{ N/m}$$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $K = 20 \text{ N/m}$

ตัวอย่างการคำนวณที่ 5 เมื่อออกแรงดึงสปริง ตัวหนึ่ง พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 2 เมตร ค่านิจของสปริงนี้มีค่า 50 นิวตันต่อเมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงตัวนี้

วิธีทำ



ใบงานที่ 2

“พลังงานศักย์”

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง จงหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงของมวล 10 กิโลกรัม ที่อยู่บนอาคารสูง 15 เมตร (กำหนดค่า $g = 10 \text{ m/s}^2$)

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร

ขั้นที่ 4

คำตอบ

2. นักกายกรรมหนัก 450 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ในแนวตั้ง ขึ้นไปสูง 15 เมตร จากพื้นดิน
จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงเมื่อเขาอยู่ที่จุดสูงสุด

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร

ขั้นที่ 4

คำตอบ

3. สปริงตัวหนึ่งมีค่านิจสปริงขนาด 200 นิวตันต่อเมตร ถ้าต้องการให้สปริงตัวนี้ยืดออก 2 เมตร จะต้องออกแรงพยายามดึงสปริงกี่นิวตัน

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร

ขั้นที่ 4

คำตอบ

4. จะต้องทำงานกี่จุด จะทำให้สปริงมีค่า 450 นิวตันต่อเมตร สามารถยืดได้ 1 เมตร

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร

ขั้นที่ 4

คำตอบ

5. สปริงอันหนึ่งเมื่อออกแรงดึง 60 นิวตัน จะทำให้ยืดออก 15 เซนติเมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่น เมื่อสปริงยืดออก 10 เซนติเมตร

<p>ขั้นที่ 1</p>	<p><u>สิ่งที่โจทย์กำหนดให้</u></p> <p><u>สิ่งที่โจทย์ถาม</u></p>
<p>ขั้นที่ 2</p>	<p><u>สูตรที่ใช้</u></p>
<p>ขั้นที่ 3</p>	<p><u>แทนค่าสูตร</u></p>
<p>ขั้นที่ 4</p>	<p><u>คำตอบ</u></p>

เฉลยใบงานที่ 2

“พลังงานศักย์”

คำสั่ง จงหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงของมวล 10 กิโลกรัม ที่อยู่บนอาคารสูง 15 เมตร (กำหนดค่า $g = 10 \text{ m/s}^2$)

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $m = 10 \text{ kg}$, $h = 15 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

สิ่งที่โจทย์ถาม $E_p = ? \text{ J}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_p = mgh$

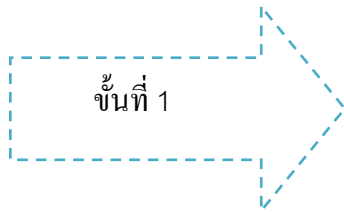
ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $E_p = (10\text{kg})(15\text{m})(10 \text{ m/s}^2)$

ขั้นที่ 4

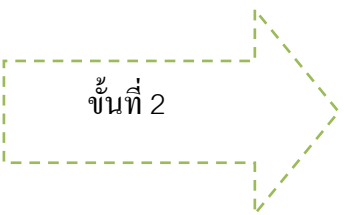
คำตอบ $E_p = 1,500 \text{ จูล}$

2. นักกายกรรมหนัก 450 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ในแนวตั้ง ขึ้นไปสูง 15 เมตร จากพื้นดิน
จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงเมื่อเขาอยู่ที่จุดสูงสุด

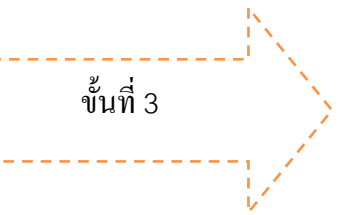


สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $w = 450 \text{ N}$, $h = 15 \text{ m}$

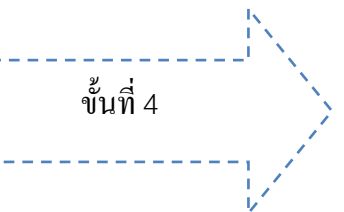
สิ่งที่โจทย์ถาม $E_p = ? \text{ J}$



สูตรที่ใช้ $E_p = mgh$, $w = mg$



แทนค่าสูตร $E_p = (450\text{N})(15\text{m})$



คำตอบ $E_p = 6,750 \text{ จูล}$

3. สปริงตัวหนึ่งมีค่านิยสปริงขนาด 200 นิวตันต่อเมตร ถ้าต้องการให้สปริงตัวยืดออก 2 เมตร จะต้องออกแรงพยายามดึงสปริงกี่นิวตัน

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 200 \text{ N/m}$, $s = 2 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ถาม $F = ? \text{ N}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $F = ks$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $F = (200\text{N/m})(2\text{m})$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $F = 400 \text{ นิวตัน}$

4. จะต้องทำงานกี่จูล จะทำให้สปริงมีค่า 450 นิวตันต่อเมตร สามารถยืดได้ 1 เมตร

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 450 \text{ N/m}$, $s = 2 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ถาม $E_p = ? \text{ J}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_p = \frac{1}{2} Kx^2$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $E_p = \frac{1}{2} (450)(1)^2$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $E_p = 225 \text{ จูล}$

5. สปริงอันหนึ่งเมื่อออกแรงดึง 60 นิวตัน จะทำให้ยืดออก 15 เซนติเมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่น เมื่อสปริงยืดออก 10 เซนติเมตร

ขั้นที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $F = 60 \text{ N}$, $s = 15 \text{ cm}$, $x = 10 \text{ cm}$

สิ่งที่โจทย์ถาม $E_p = ? \text{ J}$

ขั้นที่ 2

สูตรที่ใช้ $F = ks$, $E_p = \frac{1}{2}Kx^2$

ขั้นที่ 3

แทนค่าสูตร $60 = K(15 \times 10^{-2})$

$$K = 400 \text{ N/m}$$

$$E_p = \frac{1}{2}(400)(10 \times 10^{-2})^2$$

ขั้นที่ 4

คำตอบ $E_p = 2 \text{ จูล}$

ใบงานที่ 3

“พลังงาน”

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง ให้ตอบคำถามตามประเด็นที่กำหนดให้ต่อไป นี้ วิเคราะห์หาคำตอบในกรอบด้านซ้ายที่สัมพันธ์กันกับกรอบด้านขวา แล้วโยงเส้นเชื่อมข้อมูลที่สอดคล้องกันนั้นให้ครบถ้วน

สมการพลังงานจลน์

จูล (J)

ความหมายของพลังงานศักย์โน้มถ่วง

พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

หน่วยของพลังงานจลน์

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

พลังงานที่สะสมในสปริง

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2$$

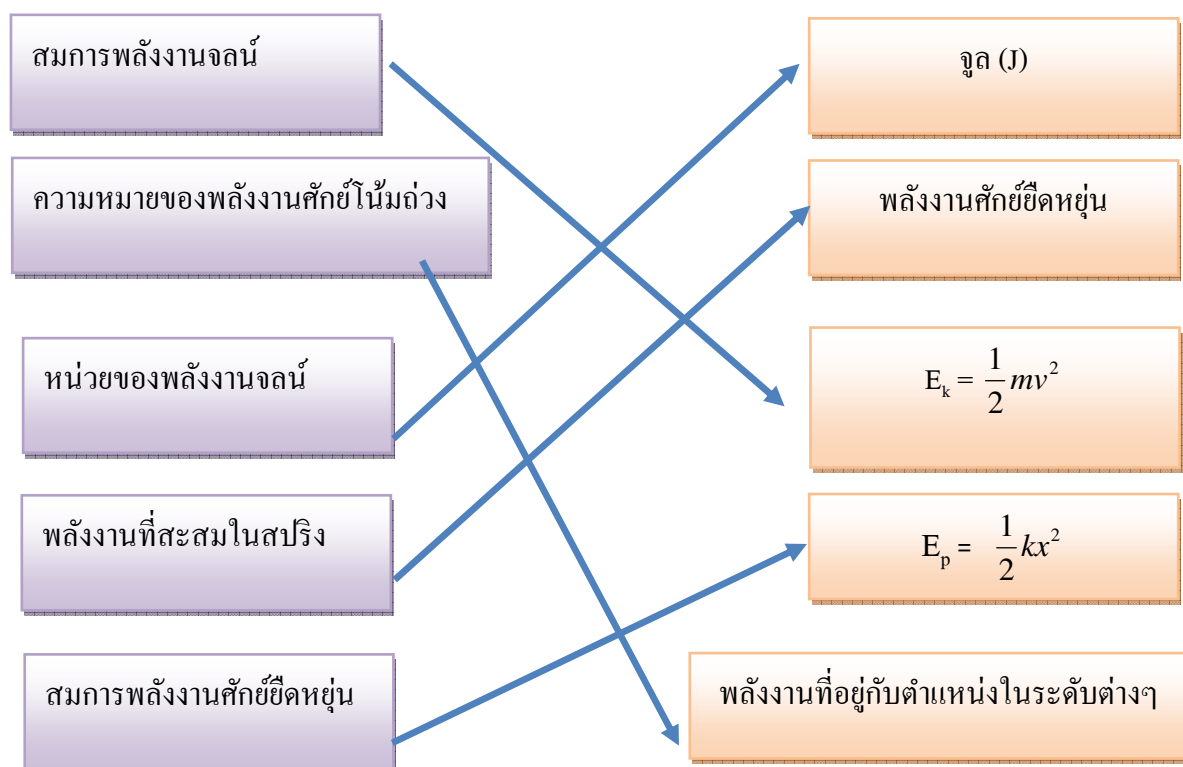
สมการพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

พลังงานที่อยู่กับตำแหน่งในระดับต่างๆ

เฉลยใบงานที่ 3

“พลังงาน”

คำสั่ง ให้ตอบคำถามตามประเด็นที่กำหนดให้ต่อไปนี้ วิเคราะห์ข้อมูลในกรอบด้านซ้ายที่สัมพันธ์กันกับกรอบด้านขวา แล้วโยงเส้นเชื่อมข้อมูลที่สอดคล้องกันนั้นให้ครบถ้วน



ใบงานที่ 4

“พลังงาน”

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. พลังงานศักย์ของวัตถุที่อยู่ในที่สูง ซึ่งเกิดจากแรงดึงดูดของโลกเรียกว่า.....
2. พลังงานศักย์โน้มถ่วง วัดจาก.....
3. เมื่อวัตถุตกลงมาอย่างอิสระ พลังงานที่ลดลงจะเท่ากับ.....
4. พลังงานศักย์ที่เกี่ยวกับการยืดหรือหดของสปริง เรียกว่า.....
5. สมการพลังงานที่เกี่ยวกับการยืด หรือหดของสปริง คือ.....
6. นักกายกรรมหนัก 650 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ขึ้นไปสูง 10 เมตร จากพื้นดิน จงหา พลังงานศักย์โน้มถ่วงเมื่อเขาอยู่ที่จุดสูงสุด

.....

เฉลยใบงานที่ 4

“พลังงาน”

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. พลังงานศักย์ของวัตถุที่อยู่ในที่สูง ซึ่งเกิดจากแรงดึงดูดของโลกเรียกว่า **พลังงานศักย์โน้มถ่วง**
2. พลังงานศักย์โน้มถ่วง วัดจาก **ระดับอ้างอิงที่กำหนด**
3. เมื่อวัตถุตกลงมาอย่างอิสระ พลังงานที่ลดลงจะเท่ากับ **พลังงานจลน์ที่เพิ่มขึ้น**
4. พลังงานศักย์ที่เกี่ยวข้องกับการยืดหรือหดของสปริง เรียกว่า **พลังงานศักย์ยืดหยุ่น**
5. สมการพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการยืด หรือหดของสปริง คือ $E_p = \frac{1}{2} Kx^2$
6. นักกายกรรมหนัก 650 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ขึ้นไปสูง 10 เมตร จากพื้นดิน จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงเมื่อเขาอยู่ที่จุดสูงสุด

$$E_p = mgh$$

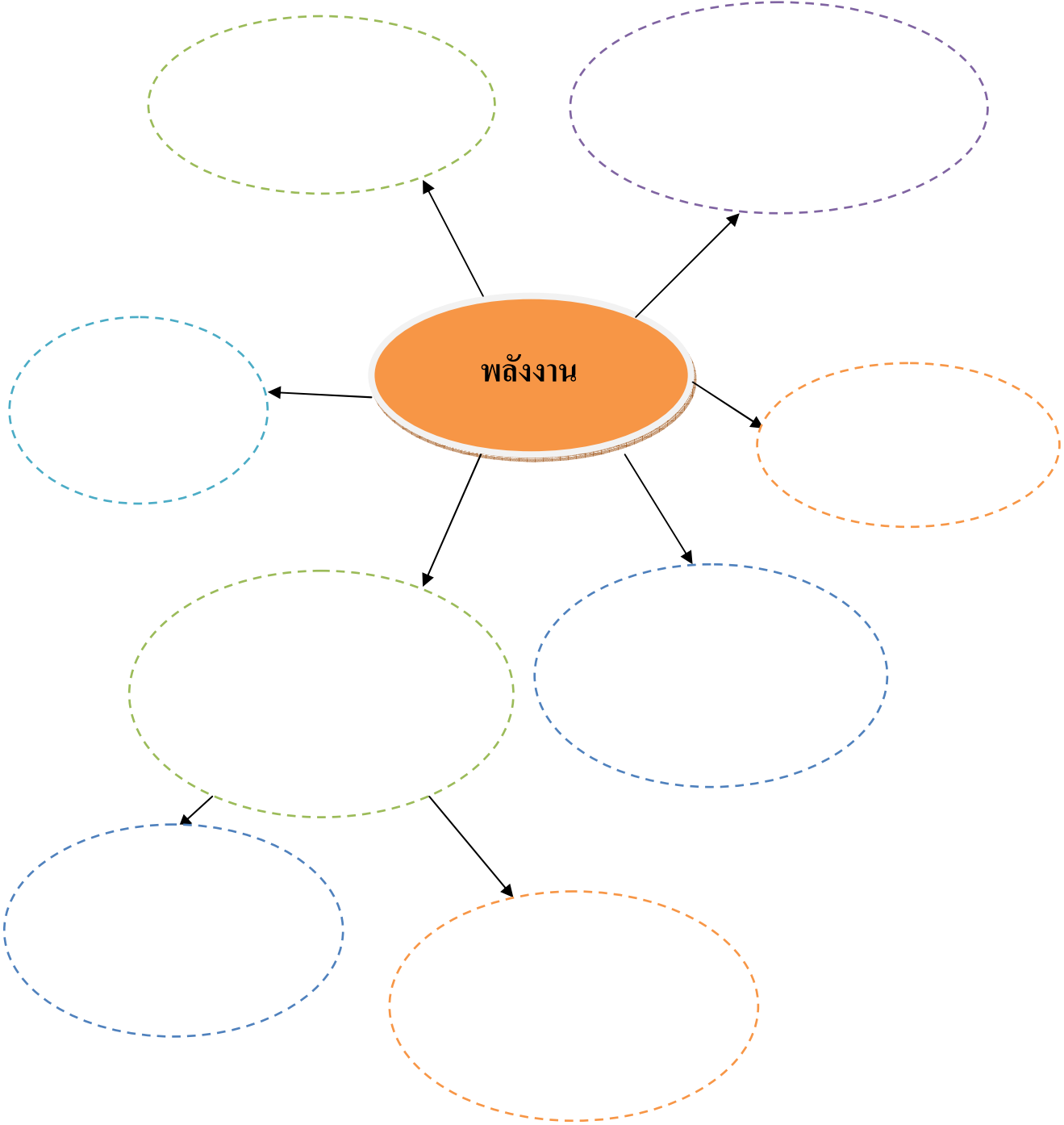
$$E_p = (650N)(10m)$$

$$E_p = 6500N$$

ใบงานที่ 5
“พลังงาน”

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับพลังงาน โดยสรุปเป็นแผนผังความคิดดังต่อไปนี้



แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน

(แผ่นพับ/โปสเตอร์/รายงาน)

เนื้อหาเรื่อง.....วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ลำดับที่	ชื่อกลุ่ม	เกณฑ์การให้คะแนน			คะแนนรวม (9 คะแนน)
		เนื้อหาสาระ (3 คะแนน)	การนำเสนอ อย่าง สร้างสรรค์ (3 คะแนน)	การสื่อ ความหมาย (3 คะแนน)	

เกณฑ์การประเมิน

- 8 – 9 คะแนน ระดับคุณภาพ ดีมาก
 6 – 7 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี
 4 – 5 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้
 1 – 3 คะแนน ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนแผนพับโปสเตอร์/รายงาน

เกณฑ์	คุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.เนื้อหาสาระ	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้ ครบถ้วนทุกประเภท	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้3- 4 ประเภท	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้ น้อยกว่า 3 ประเภท
2.การนำเสนออย่าง สร้างสรรค์	สะดุดตา ดึงดูดความ สนใจ มีความแปลก ใหม่ ไม่ซ้ำกับกลุ่มอื่น	ดึงดูดความสนใจ มี ความแปลกใหม่บ้าง บางส่วน มีซ้ำกับกลุ่ม อื่นๆ 1-2 กลุ่ม	ไม่น่าสนใจ ไม่แปลก ใหม่ มีซ้ำกับกลุ่มอื่น มากกว่า 2 กลุ่ม
3.การสื่อความหมาย	สามารถสื่อ ความหมายได้ชัดเจน ตรงตามวัตถุประสงค์ อ่านเข้าใจง่าย	สามารถสื่อ ความหมายได้ตรง ตามวัตถุประสงค์ แต่ ไม่ชัดเจน ต้อง สอบถามหรือให้ อธิบายเพิ่มเติม	สามารถสื่อ ความหมายได้ แต่ไม่ ตรงตามวัตถุประสงค์ อ่านเข้าใจยาก ต้อง สอบถามหรือให้ อธิบายเพิ่มเติม

แบบประเมินการนำเสนองาน

ชื่อกลุ่มที่ประเมิน.....ชั้น ม.4/.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการแจ้งสาระสำคัญของเรื่องที่จะนำเสนอ		
2. มีสื่อประกอบการนำเสนอ		
3. ใช้ภาษาในการนำเสนอได้ถูกต้อง เข้าใจง่าย		
4. มีบุคลิกภาพในการนำเสนอที่เหมาะสม น่าสนใจ		
5. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสม		
6. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสม		
7. แสดงและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น		
8. การนำเสนอราบรื่น เน้นประเด็นสำคัญ		
9. เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน		
10. ตรงต่อเวลาในการนำเสนอ		
รวม		

สิ่งที่ดีในการนำเสนอครั้งนี้

.....

.....

.....

สิ่งที่ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินผล

ปฏิบัติ 9-10 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
ปฏิบัติ 7-8 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ดี
ปฏิบัติ 5-6 ข้อ	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ปฏิบัติต่ำกว่า 5 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อกลุ่มที่ประเมิน.....ชั้น ม.4/.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นและสนใจในการสืบค้นและศึกษาข้อมูล		
2. ความมีเหตุผล ยอมรับคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นเพียงพอได้		
3. ความใจกว้าง รับฟังข้อโต้แย้ง หรือความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น พิจารณาและประเมินความคิดเห็นของผู้อื่นได้		
4. ความซื่อสัตย์ บันทึกผล หรือข้อมูลตามความเป็นจริง		
รวม		

เกณฑ์การประเมินผล

- ปฏิบัติ 4 ข้อ ระดับคุณภาพ ดีมาก
 ปฏิบัติ 3 ข้อ ระดับคุณภาพ ดี
 ปฏิบัติ 2 ข้อ ระดับคุณภาพ พอใช้
 ปฏิบัติน้อยกว่า 2 ข้อ ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่มที่ถูกสังเกต.....ชั้น ม.4/.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....เลขที่.....
 2.....เลขที่.....
 3.....เลขที่.....
 4.....เลขที่.....
 5.....เลขที่.....

ชื่อผู้สังเกต.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม		
2. ช่วยกันค้นคว้าและทำงานกลุ่มจนสำเร็จ		
3. มีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติตามกลุ่มร่วมกัน		
4. มีความอดทน และช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม		
5. ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎระเบียบของกลุ่ม		
6. ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม		
7. แสดงและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม		
8. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมสม่ำเสมอ		
9. มีความซื่อสัตย์บันทึกผลและข้อมูลตามความเป็นจริง		
10. รักษาความสะอาดของวัสดุอุปกรณ์และสถานที่		
รวม		

เกณฑ์การประเมินผล

ปฏิบัติ 9-10 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
ปฏิบัติ 7-8 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ดี
ปฏิบัติ 5-6 ข้อ	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ปฏิบัติต่ำกว่า 5 ข้อ	ระดับคุณภาพ	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

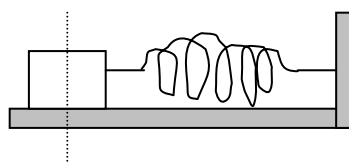
...../...../.....

วิชา ฟิสิกส์ รหัสวิชา ว 31202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4	แบบทดสอบ (ก่อนเรียน - หลังเรียน)	หน่วยที่ 2 พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เวลา 15 นาที
--	---------------------------------------	---

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ใต้ตัวอักษร ก, ข, ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

- นักกายกรรมหนัก 500 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ในแนวดิ่งขึ้นไปสูง 10.0 เมตร จากพื้น จงหาพลังงานจลน์เฉลี่ยขณะที่เขากำลังเคลื่อนที่ ถ้าอัตราเร็วเฉลี่ยในการไต่เท่ากับ 0.50 เมตรต่อวินาที
 - 5 จูล
 - 6.25 จูล
 - 25.0 จูล
 - 72.5 จูล
- จากข้อ 1. จงหาพลังงานศักย์เมื่อเขาอยู่ที่จุดสูง 8 เมตร จากพื้นดิน
 - 400 จูล
 - 500 จูล
 - 4,000 จูล
 - 5,000 จูล
- อิเล็กตรอน 1 ตัว มีมวลประมาณ 9×10^{-31} กิโลกรัม จงหาจะต้องใช้อิเล็กตรอนกี่ตัว จึงจะมีพลังงานจลน์เป็น 9 จูล ซึ่งเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 2×10^8 เมตร/วินาที
 - 1×10^{14} เมตร/วินาที
 - 3×10^{14} เมตร/วินาที
 - 5×10^{14} เมตร/วินาที
 - 9×10^{14} เมตร/วินาที
- ลูกปืนมวล 2.0 กรัม เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 200 เมตร/วินาที ไปกระทบเป้าซึ่งเป็นไม้ ลูกปืนจมลงไปบนเนื้อไม้ลึก 5.0 เซนติเมตร ลูกปืนมีพลังงานจลน์เปลี่ยนไปกี่จูล
 - 20 จูล
 - 40 จูล
 - 80 จูล
 - 100 จูล

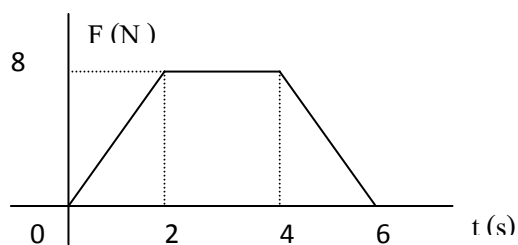
5. ลูกปืนมวล 0.002 กิโลกรัม เคลื่อนที่ออกจากลำกล้องปืนซึ่งยาว 0.80 เมตร ด้วยอัตราเร็ว 400 เมตร/วินาที จงหางานที่ทำให้ลูกปืนหลุดออกจากลำกล้องเป็นกี่จูล
- ก. 80 จูล
ข. 160 จูล
ค. 240 จูล
ง. 320 จูล
6. เครื่องซึ่งสปริงแบ่งสเกลไว้ตั้งแต่ 0 – 20 นิวตัน บนสเกลที่ยาว 0.10 เมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริง ขณะที่เครื่องสปริงอ่านค่าแรงได้ 10 นิวตัน มีค่าเท่ากับกี่จูล
- ก. 1.00 จูล
ข. 0.75 จูล
ค. 0.50 จูล
ง. 0.25 จูล
7. วัตถุมวล 1.00 กิโลกรัม ติดอยู่กับปลายข้างหนึ่งของสปริงดังรูป เมื่อสปริงถูกกดเข้า เป็นระยะ 0.20 เมตรจากตำแหน่งสมดุล แล้วถูกปล่อย จงหาอัตราเร็วของวัตถุขณะผ่านตำแหน่งสมดุลของสปริง เมื่อค่าคงตัวของสปริงเท่ากับ 400 นิวตันต่อเมตร (ฟิ้นลิ้น)
- ก. 4 m/s
ข. 3 m/s
ค. 2 m/s
ง. 1 m/s



ตำแหน่งสมดุล

8. ก้อนหินมวล 40.0 กิโลกรัม ตกจากที่สูง 185 เมตร เหนือพื้นดิน จงหาพลังงานศักย์ของก้อนหิน เมื่อเวลาผ่านไป 1 วินาที เป็นกี่จูล
- ก. 4.6×10^4 จูล
ข. 6.8×10^4 จูล
ค. 7.2×10^4 จูล
ง. 9.6×10^4 จูล

9. จากข้อ 8. เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที ขณะนั้นก้อนหินมีพลังงานจลน์เป็นกี่จูล
- ก. 5×10^3 จูล
- ข. 5×10^4 จูล
- ค. 5×10^5 จูล
- ง. 5×10^6 จูล
10. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม วางอยู่บนพื้นโต๊ะที่มีแรงเสียดทานน้อยมาก (ไม่คิดแรงเสียดทาน) มีแรงลัพท์กระทำต่อวัตถุในแนวขนานกับพื้นโต๊ะ กราฟระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับเวลา แสดงดังรูป พลังงานจลน์ของวัตถุเมื่อสิ้นสุดวินาทีที่ 6 มีค่าเท่ากับกี่จูล



- ก. 136 จูล
- ข. 256 จูล
- ค. 396 จูล
- ง. 436 จูล

รายวิชาฟิสิกส์ รหัสวิชา ว 31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	เฉลยแบบทดสอบ ก่อนเรียน หลังเรียน	หน่วยที่ 2 พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 2
---	--	---

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

ชุดกิจกรรมที่ 3

เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

คู่มือครู

คู่มือครูนี้ใช้สำหรับประกอบการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส ชุดที่ 3 เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงาน ประกอบด้วย

1. บทบาทของครูผู้สอน

1.1 ครูผู้สอนเตรียมตัวให้พร้อม โดยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิค

แอสทาส การจัดชั้นเรียน และการเตรียมสื่อการเรียนที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องจัดกิจกรรมให้ครบตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและบรรลุตามวัตถุประสงค์

1.3 ก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง ครูต้องอธิบาย ชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจนให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน จึงจะทำให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ

1.4 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักได้ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบต่อหน้าที่ กล้าแสดงออก สังเกตการณ์ปฏิบัติ และให้การช่วยเหลือนักเรียนในยามที่จำเป็นอย่างใกล้ชิด

1.5 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงในแต่ละกิจกรรม มีการประเมินผลการเรียนรู้

ของนักเรียน

2. สิ่งที่ต้องเตรียม

ครูจะต้องเตรียมสื่อการเรียนให้ครบตามขั้นตอนการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 ใบความรู้ “กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

2.2 ใบงานที่ 1 “กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

2.3 เฉลยใบงานที่ 1 “กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

2.4 ใบงานที่ 2 “ประสิทธิภาพของเครื่องกล”

2.5 เฉลยใบงานที่ 2 “ประสิทธิภาพของเครื่องกล”

2.6 ใบงานที่ 3 “กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

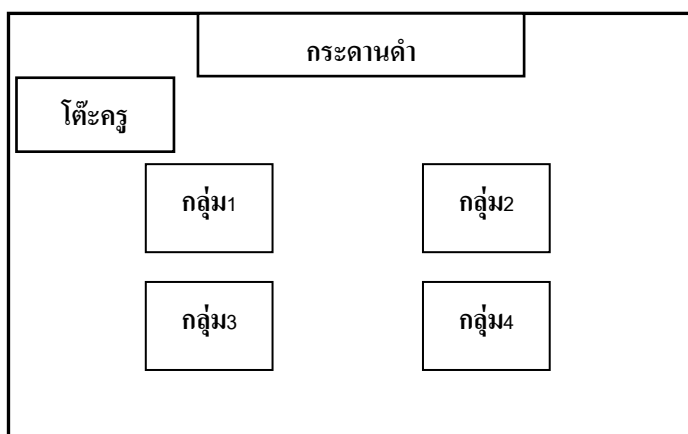
2.7 เฉลยใบงานที่ 3 “กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

3. การจัดชั้นเรียน

ในการจัดชั้นเรียนขณะที่ใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอดลัส นักเรียนจะทำกิจกรรมเป็นกลุ่มละ

5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน เมื่อทำการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน นักเรียนต้องแยกออกจากกลุ่มและจัดห้องทำการสอบเป็นรายบุคคล

แผนผังการจัดชั้นเรียน



4. การประเมินผลการเรียนรู้

4.1 ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

4.2 ประเมินผลจากผลงานของนักเรียนจากการตอบคำถามและจากใบกิจกรรม

4.3 ประเมินผลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

รายวิชาฟิสิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ปีการศึกษา 2553

เรื่อง งานและพลังงาน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายทั่วไป

มีความรู้ ความเข้าใจ และวิเคราะห์กฎการอนุรักษ์พลังงาน ได้

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมต่อไปนี้

ด้านความรู้ความคิด (Knowledge)

1. อธิบายความหมายของกฎการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างถูกต้อง
2. คำนวณหาค่าของประสิทธิภาพเครื่องกลได้
3. บอกแหล่งพลังงานและการใช้พลังงานอย่างประหยัดได้

ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

1. สำรวจ สังเกต สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน
2. การนำเสนอผลงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. ทักษะการทำงานกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Attitude)

1. ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นและสนใจในการสืบค้นและศึกษาข้อมูล
2. ความมีเหตุผล ยอมรับคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นเพียงพอได้
3. ความใจกว้าง รับฟังข้อโต้แย้งหรือความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น พิจารณาและประเมินความคิดเห็นของผู้อื่นได้
4. ความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความจริง

แนวคิด

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานรวมของระบบ คือ ผลรวมของพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของระบบ

กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวว่า “พลังงานรวมของระบบจะไม่สูญหายไปไหน แต่อาจเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้”

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่องกล} = \frac{\text{งานที่ได้รับจากเครื่องมือและอุปกรณ์}}{\text{งานที่ให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์}} \times 100\%$$

ประสิทธิภาพของเครื่องกล หรือ อุปกรณ์ = 1 หมายถึง ไม่มีการสูญเสียพลังงาน

ประสิทธิภาพเป็น 100 %

ประสิทธิภาพของเครื่องกล หรือ อุปกรณ์ < 1 หมายถึง มีการสูญเสียพลังงาน และมีประสิทธิภาพน้อยกว่า 100 %

เวลาที่ใช้ ประมาณ 4 ชั่วโมง (240 นาที)

สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนอัจฉริยะ สำหรับใช้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
3. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน เช่น บ้าน ตลาด ร้านค้า โรงพยาบาล สถานีนามัย ฯลฯ
4. ใบความรู้
5. ใบงาน
6. แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน
7. แบบประเมินการนำเสนองาน
8. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

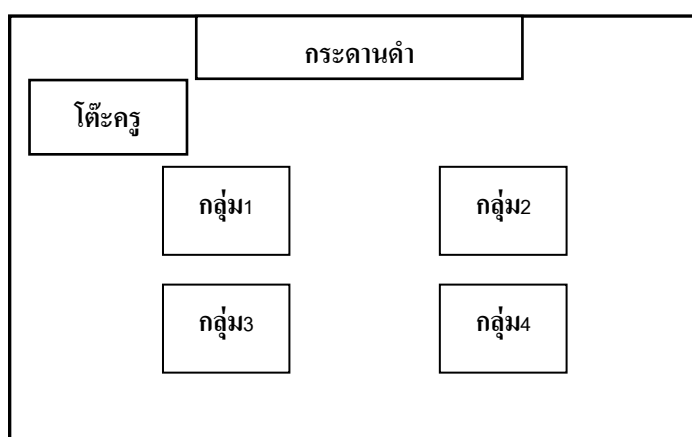
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

(ชั่วโมงที่ 1 - 2) 120 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) ใช้เวลานานอกชั่วโมงเรียน

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้นักเรียนคละความสามารถกัน เก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งพิจารณาจากระดับผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ในภาคเรียนที่ผ่านมา กลุ่มที่ได้จะเป็นกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันอย่างถาวรในการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงาน และให้นักเรียนเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการประจำกลุ่ม แล้วนั่งตามกลุ่มที่จัดให้ซึ่งในการเรียนแต่ละครั้งจะมีการผลัดเปลี่ยนที่นั่งของแต่ละกลุ่ม (ใช้เวลาช่วงพักกลางวัน)

แผนผังการจัดชั้นเรียน



2. ครูจัดเตรียม ใบความรู้ที่ "กฎการอนุรักษ์พลังงาน" ใบงานที่ 1 ใบงานที่ 2 ใบงานที่ 3 ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด (ใช้ชั่วโมงว่างในการจัดเตรียม)

3. ครูจัดเตรียมข่าว/เหตุการณ์เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน (ใช้ชั่วโมงว่างในการจัดเตรียม)

ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้นๆ (Briefing) 20 นาที

1. ครูกล่าวนำนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียน เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงาน ในการเรียนรู้จะมีอยู่ 3 ประเด็นคือ 1) กฎการอนุรักษ์พลังงาน 2) ประสิทธิภาพของเครื่องกล 3) แหล่งพลังงานและการใช้พลังงานอย่างประหยัด แล้วแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ และลำดับการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ (ใช้เวลา 5 นาที)

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงพลังงานในระบบที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมอภิปรายดังนี้ (ใช้เวลา 15 นาที)

3. ครูสาธิตการตกอย่างเสรีของตุลทราย ให้นักเรียนสังเกตว่ามีปริมาณใดเปลี่ยนแปลงไป

บ้าง (ปริมาณที่เปลี่ยนไป คือ เมื่อระดับของวัตถุลดลง อัตราเร็วของวัตถุจะเพิ่มขึ้น)

4. การที่เมื่อระดับของวัตถุลดลง แล้วความเร็วเพิ่มขึ้น แสดงว่าพลังงานจลน์ของวัตถุจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร(พลังงานจลน์ของวัตถุจะเพิ่มขึ้น)

5. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ลงสู่พื้นโลก ค่าพลังงานศักย์ของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (พลังงานศักย์ของวัตถุจะลดลง)

6. ครูบอกนักเรียนว่า ผลบวกของพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ เรียกว่า (พลังงานกลรวมของวัตถุ)

7. ครูตั้งปัญหาถามนักเรียนว่า พลังงานกลรวมของวัตถุที่ตกลงมาอย่างเสรี ณ ตำแหน่งต่างๆจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) (ใช้เวลาทั้งหมด 60 นาที)

1. ครูแจกใบความรู้ “การอนุรักษ์พลังงาน” ใบงานที่ 1 ใบงานที่ 2 ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 แล้วครูสุ่มนักเรียนให้ออกมานำเสนอหน้าชั้น ใช้เวลากลุ่มละ 5 นาที (ใช้เวลาทั้งหมด 35 นาที)

2. ครูนำอภิปราย สรุปเนื้อหา ด้วยคำถามต่อไปนี้

1. พลังงานกลรวมของวัตถุ ประกอบด้วยพลังงานใดบ้าง(พลังงานกลรวมของวัตถุ คือ ผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ของวัตถุ)

2. กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวอย่างไร(กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวว่า พลังงานรวมของวัตถุจะไม่สูญหายไปไหน แต่อาจเปลี่ยนรูปจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่ง)

3. น้ำเหนือเขื่อนถูกปล่อยลงมาเข้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ จะมีการเปลี่ยนแปลงของพลังงานอย่างไร(พลังงานศักย์โน้มถ่วงของน้ำ เปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ ในการหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า)

4. ปล่อยลูกบอลจากที่สูงให้ตกกระทบพื้น แล้วลูกบอลสะท้อนขึ้นจากพื้น มีการเปลี่ยนแปลงของพลังงานอย่างไร (ลูกบอลมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงและเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ ขณะกระทบพื้นจะสูญเสียพลังงานบางส่วนไปเป็นเสียงและทำให้อุณหภูมิของพื้นสัมผัสสะท้อน จากนั้นพลังงานจลน์จึงเปลี่ยนเป็นพลังงานศักย์โน้มถ่วงอีกครั้ง)

หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับเรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงาน (ใช้เวลา 15 นาที)

5. ครูนำข่าว/เหตุการณ์ที่เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน มาเล่าให้นักเรียนฟังและครูสุ่มเลือกนักเรียน 2-3 คนให้พูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ ข่าว/เหตุการณ์และอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน (ใช้เวลา 10 นาที)

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) (ใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานในรูปแบบแผนผังความคิด หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน (ใช้เวลา 10 นาที)

2. ครูให้คำแนะนำเรื่องการใช้พลังงานอย่างประหยัดให้นักเรียนเข้าใจ ตัวอย่างเช่น การใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าอ่านหนังสือ ความสว่างที่ตกบนหน้ากระดาษต้องเพียงพอที่สายตาจะรับรู้ได้ ไม่มากหรือน้อยจนเกินไปและต้องเปิดไฟในบริเวณที่ต้องการอ่านหนังสือเท่านั้น

- เมื่อมองในภาพรวม ประชาชนที่มีฐานะปานกลางและยากจน จะใช้พลังงานอย่างประหยัดอยู่แล้ว เพราะไม่มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกำลังไฟฟ้าสูง เช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องทำน้ำร้อน เครื่องซักผ้า เครื่องล้างจาน ผู้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างไม่ประหยัด คือ กลุ่มคนที่มีฐานะ ต้องมีการรณรงค์ให้คนกลุ่มนี้ประหยัด จึงจะได้ผล

- การใช้พลังงานอย่างประหยัดมีผลต่อการอนุรักษ์แหล่งพลังงาน เพราะเมื่อเราใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลง ก็จะลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ถ่านหินและทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ

3. ครูชี้และย้ำให้นักเรียนเข้าใจว่า ความหมายของการประหยัดคือ การใช้อย่างคุ้มค่าและเป็นประโยชน์ ไม่ใช่การไม่ใช้เลย เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องกับการอนุรักษ์ธรรมชาติ เช่น เราต้องการใช้แก๊อ์ โตะ บ้านเรือน ที่ทำจากไม้ ก็ต้องมีการตัดไม้มาใช้ การปลูกป่าทดแทน การควบคุมการตัดไม้ให้ถูกหลักวิชาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นกับการอนุรักษ์ธรรมชาติ การตัดสินใจที่มีเหตุผลพิจารณาทั้งส่วนดี ส่วนเสียให้รอบคอบจึงจะเป็นการคิดแบบวิทยาศาสตร์ (ใช้เวลา 10 นาที)

ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (Follow-Up) (ใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที)

ให้นักเรียนลงคิดคำขวัญการใช้พลังงาน เพื่อกระตุ้นให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีคุณค่ามากที่สุด โดยใช้วิธีการประกวด ให้นักเรียนทุกคนเป็นคณะกรรมการให้คะแนนคำขวัญการใช้พลังงานของเพื่อน แล้วให้รางวัล หรือคำชมเชยนักเรียนที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ

การวัดผลประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล
1.ด้านเนื้อหา	-การทำใบงาน -การตรวจชิ้นงาน -การอภิปรายและนำเสนอในชั้นเรียน	-ใบงาน -แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน -แบบประเมินการนำเสนองาน
2.ด้านกระบวนการ	-การทำใบงาน -การตรวจชิ้นงาน -การอภิปรายและนำเสนอในชั้นเรียน -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-ใบงาน -แบบประเมินการตรวจชิ้นงาน -แบบประเมินการนำเสนองาน -แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3.ด้านเจตคติ	- สังเกตพฤติกรรม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบสังเกตพฤติกรรม -แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กฎการอนุรักษ์พลังงาน : ภาพรวม สำหรับผู้สอน

กฎการอนุรักษ์พลังงาน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานรวมของระบบ คือ ผลรวมของพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของระบบ

กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวว่า “พลังงานรวมของระบบจะไม่สูญหายไปไหน แต่อาจเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้”

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่องกล} = \frac{\text{งานที่ได้รับจากเครื่องมือและอุปกรณ์}}{\text{งานที่ให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์}} \times 100\%$$

จุดประสงค์

ผู้เรียนที่ผ่านการทำกิจกรรมในหน่วยนี้แล้ว จะมีการเรียนรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- ความหมายของพลังงานรวมของระบบ กฎการอนุรักษ์พลังงาน
- ความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องกล
- การคำนวณหาค่าของประสิทธิภาพของเครื่องกล
- บอกแหล่งพลังงานและการอนุรักษ์พลังงานได้

กฎการอนุรักษ์พลังงาน : ภาพรวม

สำหรับผู้สอน

หน่วยที่ 3 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

ลำดับการเรียนรู้

- อ่านและทำความเข้าใจความหมายของพลังงานในระบบและกฎการอนุรักษ์พลังงาน
- อ่านเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณหาค่าของประสิทธิภาพเครื่องกล
- รู้จักกับตัวอย่างการจากข่าว/เหตุการณ์ เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน
- ประกวดคำขวัญการใช้พลังงาน

คำศัพท์

- พลังงานของระบบ
- กฎการอนุรักษ์พลังงาน
- ประสิทธิภาพของเครื่องกล
- การประหยัดพลังงาน
- การอนุรักษ์พลังงาน

ใบความรู้ที่ 1 “กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานรวมของระบบ คือ ผลรวมของพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของระบบ

จากรูป ที่ตำแหน่ง A จะมีพลังงานศักย์และพลังงานจลน์

โดยที่ ตำแหน่ง B จะมีพลังงานศักย์และพลังงานจลน์

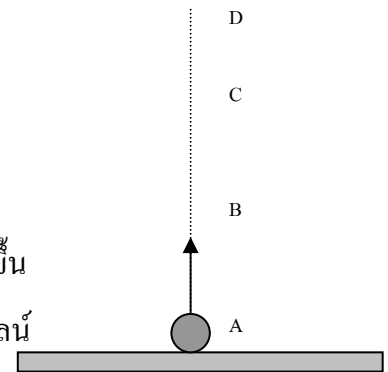
ตำแหน่ง C จะมีพลังงานศักย์และพลังงานจลน์

ตำแหน่ง D จะมีพลังงานศักย์และพลังงานจลน์

โดย ที่ตำแหน่ง A จะมีพลังงานศักย์เป็นศูนย์แล้วพลังงานศักย์จะเพิ่มขึ้น

จนมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งสูงสุด และที่ตำแหน่ง A จะมีค่าพลังงานจลน์

มากที่สุดแล้วพลังงานจลน์จะมีค่าลดลงจนเป็นศูนย์ที่ตำแหน่งสูงสุด



กฎการอนุรักษ์พลังงาน กล่าวว่

“พลังงานรวมของระบบจะไม่สูญหายไปไหน แต่อาจเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้”

ดังนั้นจากรูปข้างบนที่ตำแหน่ง A , B , C และ D จะต้องีพลังงานรวมของระบบเท่ากันยกตัวอย่างเช่น

ถ้าที่ตำแหน่ง A จะมีพลังงานรวมของระบบเท่ากับ 10 จูล จะได้

ที่ตำแหน่ง B , C และ D จะมีพลังงานรวมของระบบเท่ากับ 10 จูล ด้วย

ถ้าแยกละเอียดเป็นพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ จะได้

ที่ตำแหน่ง A จะมีพลังงานศักย์เท่ากับ 0 จูล และพลังงานจลน์มีค่า

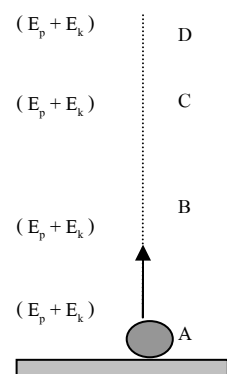
เท่ากับ 10 จูล รวมเท่ากับ 10 จูล

ที่ตำแหน่ง B จะมีพลังงานศักย์เพิ่มขึ้น และพลังงานจลน์จะมีค่าลดลงรวมแล้วเท่ากับ 10 จูล

ที่ตำแหน่ง C จะมีพลังงานศักย์เพิ่มขึ้น และพลังงานจลน์จะมีค่าลดลงรวมแล้วเท่ากับ 10 จูล

จนกระทั่งที่ตำแหน่งสูงสุดจะมีพลังงานศักย์เท่ากับ 10 จูล และพลังงานจลน์เป็นศูนย์รวมแล้ว

เท่ากับ 10 จูล



ตัวอย่าง ก้อนหินมวล 50.0 กิโลกรัม ตกจากที่สูง 196 เมตรเหนือพื้นดิน จงหาพลังงานศักย์ และพลังงานจลน์ของ ก้อนหินขณะที่ก้อนหินเริ่มตก และพลังงานรวมของระบบ

วิธีทำ ที่ตำแหน่งเริ่มตก จะมีพลังงานศักย์สูงสุด

หาได้จาก

$$E_p = mgh$$

$$E_p = (50)(10)(196)$$

$$E_p = 9.8 \times 10^4 \text{ จูล}$$

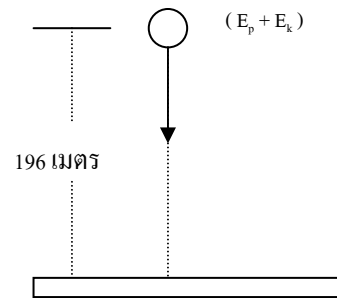
$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_k = (\frac{1}{2})(50)(0)^2$$

$$E_k = 0 \text{ จูล}$$

$$\therefore \text{พลังงานรวมของระบบ เท่ากับ } E_p + E_k = 9.8 \times 10^4 \text{ จูล}$$

การใช้พลังงาน ควรระลึกอยู่เสมอว่า “ประหยัดพลังงานวันนี้ ดีกว่าไม่มีใช้ในวันข้างหน้า”



เครื่องกล

**ประสิทธิภาพของเครื่องมือ หรือ
อุปกรณ์ =**

$$\frac{\text{งานที่ได้รับจากเครื่องมือและอุปกรณ์}}{\text{งานที่ให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์}} \times 100\%$$

- ประสิทธิภาพของเครื่องกล หรือ อุปกรณ์ = 1 หมายถึง ไม่มีการสูญเสียพลังงาน ประสิทธิภาพเป็น 100 %
- ประสิทธิภาพของเครื่องกล หรือ อุปกรณ์ < 1 หมายถึง มีการสูญเสียพลังงาน และมี ประสิทธิภาพน้อยกว่า 100 %

ตัวอย่าง ประสิทธิภาพของรอก ดังรูปมีค่าเท่าใด

วิธีทำ 1. งานที่ได้รับจากรอก

$$\text{จากสูตร } W = Fs$$

$$\text{แทนค่าจะได้ } W = (60)(s/2)$$

ให้ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้คือ $(s/2)$

3. งานที่ให้กับรอก

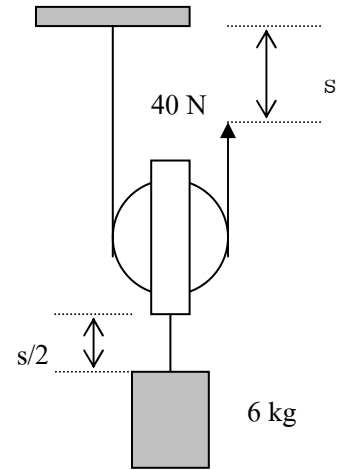
$$\text{จากสูตร } W = Fs$$

$$\text{แทนค่าจะได้ } W = (40)s$$

**ประสิทธิภาพของเครื่องมือ หรือ
อุปกรณ์ =**

$$\text{ประสิทธิภาพของรอก} = \frac{(60)\left(\frac{s}{2}\right)}{(40)s} \times 100\%$$

$$\text{ประสิทธิภาพของรอก} = 75\%$$



$$\frac{\text{งานที่ได้รับจากเครื่องมือและอุปกรณ์}}{\text{งานที่ให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์}} \times 100\%$$

ใบงานที่ 1 “กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในช่องว่าง

1. พลังงานกลรวมของวัตถุ ประกอบด้วยพลังงานใดบ้าง.....

.....
.....

2. กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวอย่างไร

.....
.....

3. น้ำเหนือเขื่อนถูกปล่อยลงมาเข้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ จะมีการเปลี่ยนแปลงของพลังงานอย่างไร

.....
.....

4. ปล่อยลูกบอลจากที่สูงให้ตกกระทบพื้น แล้วลูกบอลสะท้อนขึ้นจากพื้น มีการเปลี่ยนแปลงของพลังงานอย่างไร

.....
.....

5. ถ้ารถยนต์เริ่มเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง แล้วเพิ่มความเร็วอยู่ระยะหนึ่ง จากนั้นเบรกให้ความเร็วลดลงจนรถหยุด จะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร

.....
.....

.....
.....

.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1

“กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในช่องว่าง

1. พลังงานกลรวมของวัตถุ ประกอบด้วยพลังงานใดบ้าง (พลังงานกลรวมของวัตถุ คือ ผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ของวัตถุ)
2. กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวได้อย่างไร (กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวว่า พลังงานรวมของวัตถุจะไม่สูญหายไปไหน แต่อาจเปลี่ยนรูปจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่ง)
3. น้ำเหนือเขื่อนถูกปล่อยลงมาเข้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ จะมีการเปลี่ยนแปลงของพลังงานอย่างไร (พลังงานศักย์โน้มถ่วงของน้ำ เปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ ในการหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า)
4. ปล่อยลูกบอลจากที่สูงให้ตกกระทบพื้น แล้วลูกบอลสะท้อนขึ้นจากพื้น มีการเปลี่ยนแปลงของพลังงานอย่างไร (ลูกบอลมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงและเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ขณะกระทบพื้นจะสูญเสียพลังงานบางส่วนไปเป็นเสียงและทำให้อุณหภูมิของพื้น สั่นสะเทือน จากนั้นพลังงานจลน์จึงเปลี่ยนเป็นพลังงานศักย์โน้มถ่วงอีกครั้ง)
5. ถ้าวัตถุเริ่มเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง แล้วเพิ่มความเร็วอยู่ระยะหนึ่ง จากนั้นเบรกให้ความเร็วลดลงจนหยุด จะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร (ขณะรถเพิ่มความเร็ว พลังงานเคมีในน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์และพลังงานความร้อน ขณะรถเบรก พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน)

เฉลยใบงานที่ 2

“ประสิทธิภาพเครื่องกล”

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

1. ประสิทธิภาพของรอก ดังรูปมีค่าเท่าใด

วิธีทำ **หางานที่ได้รับจากรอก**

$$\text{จากสูตร} \quad W = Fs$$

$$\text{แทนค่าจะได้} \quad W = (60)(s/2)$$

(ให้ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้คือ $(s/2)$)

หางานที่ให้กับรอก

$$\text{จากสูตร} \quad W = Fs$$

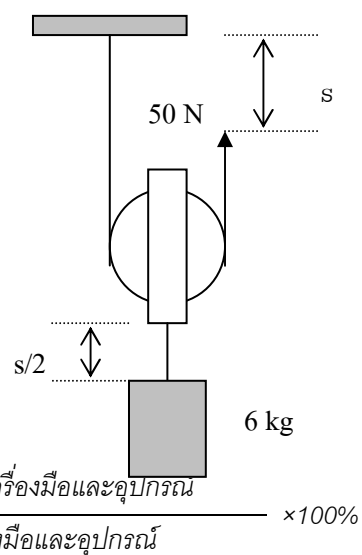
$$\text{แทนค่าจะได้} \quad W = (50)s$$

ประสิทธิภาพของเครื่องมือ หรือ

อุปกรณ์ =

$$\text{ประสิทธิภาพของรอก} = \frac{(60) \frac{s}{2}}{(50)s} \times 100 \%$$

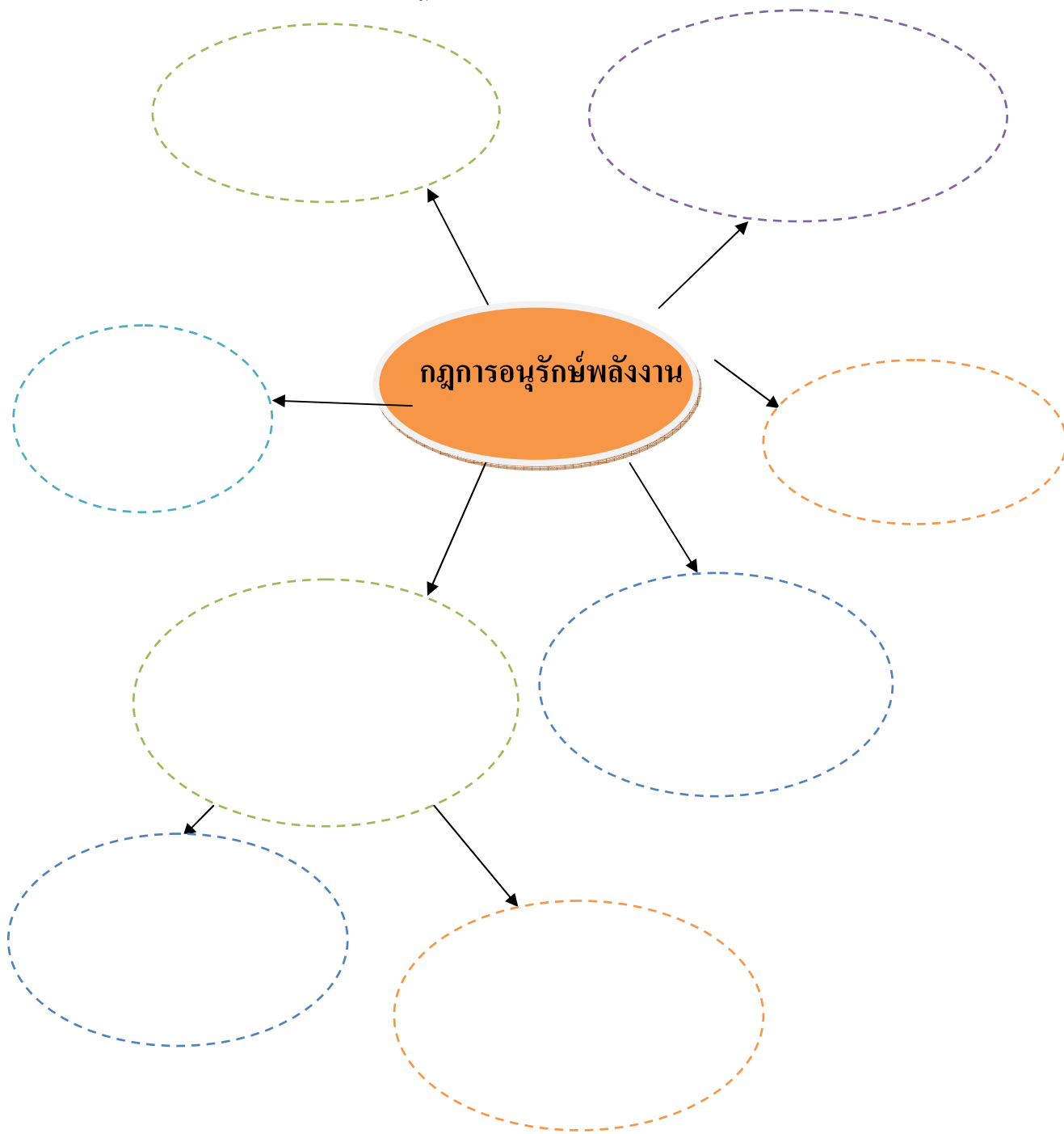
$$\text{ประสิทธิภาพของรอก} = 60 \%$$



ใบงานที่ 3
“กฎการอนุรักษ์พลังงาน”

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน โดยสรุปเป็นแผนผังความคิดดังต่อไปนี้



แบบประเมินผลการตรวจชิ้นงาน

(แผนผังความคิด)

เนื้อหาเรื่อง.....วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ลำดับที่	ชื่อกลุ่ม	เกณฑ์การให้คะแนน			คะแนนรวม (9 คะแนน)
		เนื้อหาสาระ (3 คะแนน)	การนำเสนอ อย่าง สร้างสรรค์ (3 คะแนน)	การสื่อ ความหมาย (3 คะแนน)	

เกณฑ์การประเมิน

- 8 – 9 คะแนน ระดับคุณภาพ ดีมาก
- 6 – 7 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี
- 4 – 5 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1 – 3 คะแนน ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนแผนพับโปสเตอร์/รายงาน

เกณฑ์	คุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.เนื้อหาสาระ	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้ ครบถ้วนทุกประเภท	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้3- 4 ประเภท	สามารถสรุปเนื้อหาที่ ต้องการนำเสนอ ออกมาในรูปของ สัญลักษณ์ รูปภาพ และข้อความสั้นๆได้ น้อยกว่า 3 ประเภท
2.การนำเสนออย่าง สร้างสรรค์	สะดุดตา ดึงดูดความ สนใจ มีความแปลก ใหม่ ไม่ซ้ำกับกลุ่มอื่น	ดึงดูดความสนใจ มี ความแปลกใหม่บ้าง บางส่วน มีซ้ำกับกลุ่ม อื่นๆ 1-2 กลุ่ม	ไม่น่าสนใจ ไม่แปลก ใหม่ มีซ้ำกับกลุ่มอื่น มากกว่า 2 กลุ่ม
3.การสื่อความหมาย	สามารถสื่อ ความหมายได้ชัดเจน ตรงตามวัตถุประสงค์ อ่านเข้าใจง่าย	สามารถสื่อ ความหมายได้ตรง ตามวัตถุประสงค์ แต่ ไม่ชัดเจน ต้อง สอบถามหรือให้ อธิบายเพิ่มเติม	สามารถสื่อ ความหมายได้ แต่ไม่ ตรงตามวัตถุประสงค์ อ่านเข้าใจยาก ต้อง สอบถามหรือให้ อธิบายเพิ่มเติม

แบบประเมินการนำเสนองาน

ชื่อกลุ่มที่ประเมิน.....ชั้น ม.4/.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการแจ้งสาระสำคัญของเรื่องที่จะนำเสนอ		
2. มีสื่อประกอบการนำเสนอ		
3. ใช้ภาษาในการนำเสนอได้ถูกต้อง เข้าใจง่าย		
4. มีบุคลิกภาพในการนำเสนอที่เหมาะสม น่าสนใจ		
5. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสม		
6. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสม		
7. แสดงและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น		
8. การนำเสนอราบรื่น เน้นประเด็นสำคัญ		
9. เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน		
10. ตรงต่อเวลาในการนำเสนอ		
รวม		

สิ่งที่ดีในการนำเสนอครั้งนี้

.....

.....

.....

สิ่งที่ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินผล

ปฏิบัติ 9-10 ข้อ	ระดับคุณภาพ ดีมาก
ปฏิบัติ 7-8 ข้อ	ระดับคุณภาพ ดี
ปฏิบัติ 5-6 ข้อ	ระดับคุณภาพ พอใช้
ปฏิบัติต่ำกว่า 5 ข้อ	ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อกลุ่มที่ประเมิน.....ชั้น ม.4/.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นและสนใจในการสืบค้นและศึกษาข้อมูล		
2. ความมีเหตุผล ยอมรับคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นเพียงพอได้		
3. ความใจกว้าง รับฟังข้อโต้แย้ง หรือความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น พิจารณาและประเมินความคิดเห็นของผู้อื่นได้		
4. ความซื่อสัตย์ บันทึกผล หรือข้อมูลตามความเป็นจริง		
รวม		

เกณฑ์การประเมินผล

- ปฏิบัติ 4 ข้อ ระดับคุณภาพ ดีมาก
 ปฏิบัติ 3 ข้อ ระดับคุณภาพ ดี
 ปฏิบัติ 2 ข้อ ระดับคุณภาพ พอใช้
 ปฏิบัติน้อยกว่า 2 ข้อ ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่มที่ถูกสังเกต.....ชั้น ม.4/.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....เลขที่.....
 2.....เลขที่.....
 3.....เลขที่.....
 4.....เลขที่.....
 5.....เลขที่.....

ชื่อผู้สังเกต.....

() ครู () เพื่อน () ตนเอง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม		
2. ช่วยกันค้นคว้าและทำงานกลุ่มจนสำเร็จ		
3. มีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติตามกลุ่มร่วมกัน		
4. มีความอดทน และช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม		
5. ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎระเบียบของกลุ่ม		
6. ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม		
7. แสดงและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม		
8. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมสม่ำเสมอ		
9. มีความซื่อสัตย์บันทึกผลและข้อมูลตามความเป็นจริง		
10. รักษาความสะอาดของวัสดุอุปกรณ์และสถานที่		
รวม		

เกณฑ์การประเมินผล

- ปฏิบัติ 9-10 ข้อ ระดับคุณภาพ ดีมาก
 ปฏิบัติ 7-8 ข้อ ระดับคุณภาพ ดี
 ปฏิบัติ 5-6 ข้อ ระดับคุณภาพ พอใช้
 ปฏิบัติต่ำกว่า 5 ข้อ ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมินระดับคุณภาพ

- () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ราชวิชา ฟิสิกส์ รหัสวิชา ว 31202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4	แบบทดสอบ (ก่อนเรียน – หลังเรียน)	หน่วยที่ 3 กฎการอนุรักษ์พลังงาน ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เวลา 15 นาที
---	---------------------------------------	---

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท(x) ลงใน ได้ตัวอักษร ก, ข, ค และ ง ที่ เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ

โจทย์ใช้ตอบคำถามข้อ 1 – 3 ก้อนหินมวล 50.0 กิโลกรัม ตกจากที่สูง 200 เมตรเหนือพื้นดิน

1. จงหาพลังงานศักย์ของก้อนหิน เมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที

ก. 1.0×10^5 J

ข. 2.0×10^4 J

ค. 4.0×10^4 J

ง. 6.0×10^4 J

2. จงหาพลังงานจลน์ของก้อนหิน เมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที

ก. 1.0×10^5 J

ข. 2.0×10^4 J

ค. 4.0×10^4 J

ง. 6.0×10^4 J

3. จงหางานรวมของระบบ เมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที

ก. 1.0×10^5 J

ข. 2.0×10^4 J

ค. 4.0×10^4 J

ง. 6.0×10^4 J

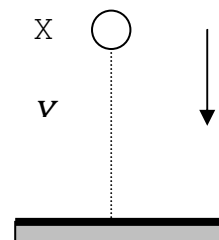
4. ลูกกลมอันหนึ่งตกลงกระทบพื้นตามแนวตั้งจากจุด X ผ่าน Y ซึ่ง Y เป็นจุดที่ระยะห่างจากตำแหน่ง X เท่ากับ $\frac{2}{5}$ ของระยะ X ถึงพื้น ถ้าให้ E_p เป็นพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่ตำแหน่ง X และ E_k เป็นพลังงานจลน์ของวัตถุที่ตำแหน่ง Y เป็นกี่เท่าของ E_p

ก. $E_k = \frac{2}{3} E_p$

ข. $E_k = \frac{3}{2} E_p$

ค. $E_k = \frac{3}{5} E_p$

ง. $E_k = \frac{5}{3} E_p$



โจทย์ให้ตอบคำถามข้อ 5 - 7

โยนวัตถุมวล 0.2 กิโลกรัม ขึ้นตามแนวตั้ง เมื่อขึ้นไปได้สูงสุด 3 เมตร วัตถุตกลงมาที่เดิม ดังรูป x, y และ z เป็นตำแหน่งต่างๆของวัตถุขณะอยู่สูงจากพื้น

5. จงหาพลังงานจลน์ที่ตำแหน่ง Y และ Y เป็นจุดสูงสุดของการเคลื่อนที่

ก. 0 J

ข. 2 J

ค. 4 J

ง. 6 J

6. จงหาพลังงานรวมของระบบที่ตำแหน่ง X

ก. 0 J

ข. 2 J

ค. 4 J

ง. 6 J

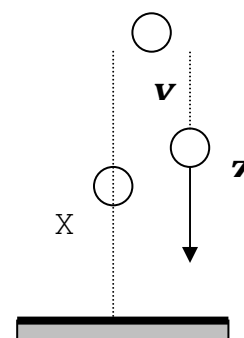
7. จงหาพลังงานศักย์ที่ตำแหน่ง Z เมื่อที่ตำแหน่ง Z มีพลังงานจลน์เท่ากับ 2 จูล

ก. 0 J

ข. 2 J

ค. 4 J

ง. 6 J



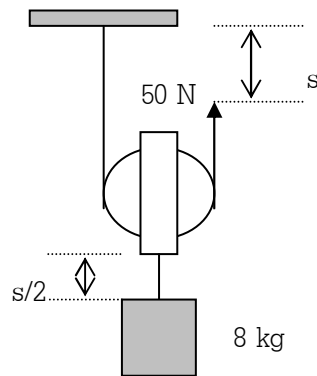
8. ประสิทธิภาพของรอก ดังรูปมีค่าเท่าใด

ก. 65 %

ข. 70%

ค. 75 %

ง. 80%



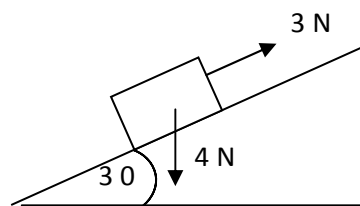
9. ประสิทธิภาพของพื้นเอียงมีค่าเท่าใด ถ้าใช้เป็นเครื่องกลอันหนึ่ง

ก. 33.33 %

ข. 66.67%

ค. 75.00 %

ง. 80.00%



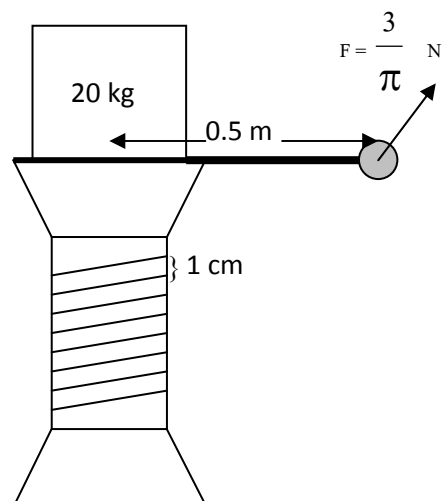
10. ประสิทธิภาพของเครื่องกลดังรูปมีค่าเท่าใด

ก. 33.33 %

ข. 66.67%

ค. 75.00 %

ง. 80.00%



รายวิชาฟิสิกส์ ว 31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	เฉลยแบบทดสอบ ก่อนเรียน หลังเรียน	หน่วยที่ 3 กฎการอนุรักษ์พลังงาน ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 3
---	--	---

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

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : ปัทมา ภู่วาสดี
เกิดวันที่ : 11 มกราคม 2523
สถานที่เกิด : อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก
ที่อยู่ปัจจุบัน : 12/2 หมู่ 8 ตำบลตากตก อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก
รหัสไปรษณีย์ 63120
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน : ครู โรงเรียนทุ่งฟ้าวิทยาคม
สถานที่ทำงาน : โรงเรียนทุ่งฟ้าวิทยาคม อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2551 : กศ.ม. วิทยาศาสตร์ศึกษา(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง
จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2545 : กศ.บ. ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก