



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562
รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม
รหัสวิชา 20000-1302

โดย
นางสาวอังศุพิชญ์ ภัคดี
สาขาวิชาสามัญ-สัมพันธ์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 20000-1302 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 2 หน่วยกิต 2

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาสามัญ-สัมพันธ์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ แรง การรวมแรงและการแยกแรง การสมดุลของวัตถุ การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ งานและพลังงาน

จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง สมดุล การเคลื่อนที่ งานพลังงาน
2. สามารถคำนวณและทดลองทดสอบเกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง สมดุล การเคลื่อนที่ งานพลังงานและกำลัง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ
3. มีเจตคติและกิริยาสำนึกที่ดีต่อการศึกษาศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง สมดุล การเคลื่อนที่ งานพลังงานและกำลัง
2. คำนวณเวกเตอร์ แรง สมดุล และการเคลื่อนที่แบบต่างๆตามหลักการ
3. สำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับลักษณะของคลื่น สมบัติของคลื่น งานพลังงานและกำลัง ตามหลักการและกระบวนการ

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	การวัดและปริมาณเวกเตอร์	9	1-3
2	แรง การรวมแรงและการแยกแรง	9	4-6
3	การสมดุลของวัตถุ	9	7-9
4	การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	9	10-12
5	การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์	6	13-14
6	งานและพลังงาน	9	15-17
	ประมวลผลความรู้	3	18



ตารางการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (30%)						ทักษะพิสัย (40%)	จิตพิสัย (30%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมิน					
การวัดและปริมาณเวกเตอร์	2	2	2				8	6	20	1	9
แรง การรวมแรงและการแยกแรง	2	2	2				8	6	20	1	9
การสมดุลของวัตถุ	2	2	1				5	5	15	3	9
การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	2	2					7	4	15	3	9
การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์	2	1	1				5	4	13	4	6
งานและพลังงาน	2	2	1				7	5	17	2	9
สอบปลายภาคเรียน											3
รวม	12	11	7				40	30	100		54
	30										
ลำดับความสำคัญ	1	2	3								

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การแบ่งคะแนนและเกณฑ์การผ่านการประเมินผลการเรียนรู้ร้อยละ 50

หน่วยที่	ทดสอบ (พุทธิพิสัย)	ผลงาน/ปฏิบัติงาน (ทักษะพิสัย)	พฤติกรรม (จิตพิสัย)	รวม	ร้อยละ50 ของคะแนนเต็ม
1	6	8	6	20	10
2	6	8	6	20	10
3	5	5	5	15	7.5
4	4	7	4	15	7.5
5	4	5	4	13	6.5
6	5	7	5	17	8.5
รวมทั้งรายวิชา	30	40	30	100	50



การวัดผล

- พุทธิพิสัย	1) แบบฝึกหัด	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	10 %
	3) วัดผลสัมฤทธิ์ (ทฤษฎี)	10 %
รวม		<u>30 %</u>
- ทักษะพิสัย	1) ใบปฏิบัติงาน	20 %
	2) ทดสอบภาคปฏิบัติ	20 %
รวม		<u>40 %</u>
- จิตพิสัย	รวม	<u>30 %</u>
รวมทั้งหมด		<u>100 %</u>

(คะแนนทดสอบก่อนเรียนไว้สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน)

คะแนนระหว่างภาค/ปลายภาค		70:30
ระหว่างภาค	1) แบบฝึกหัด	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	10 %
	3) ใบปฏิบัติงาน	20 %
	4) จิตพิสัย	<u>30 %</u>
รวม		<u>70 %</u>
ปลายภาค	1) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค)	10 %
	2) ทดสอบภาคปฏิบัติ	<u>20 %</u>
รวม		<u>30 %</u>

ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนำคะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน คิดเป็นร้อยละตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป	ระดับผลการเรียน 4.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 75-79	ระดับผลการเรียน 3.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 70-74	ระดับผลการเรียน 3.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 65-69	ระดับผลการเรียน 2.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 60-64	ระดับผลการเรียน 2.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 55-59	ระดับผลการเรียน 1.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 50-54	ระดับผลการเรียน 1.0
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ 50	ระดับผลการเรียน 0

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย	สมรรถนะประจำหน่วย
หน่วยที่ ๑ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	๑. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ๒. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ๒. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม
หน่วยที่ ๒ แรง การรวมแรง และการแยกแรง	๑. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับแรง การรวมแรงและการแยกแรง ๒. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรงและการแยกแรง ๒. อธิบายการเกิดแรงและเขียนแรงที่กระทำต่อวัตถุได้ ๓. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม
หน่วยที่ ๓ การสมดุลของวัตถุ	๑. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการสมดุลของวัตถุ ๒. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการสมดุลของวัตถุ ๒. สามารถคำนวณหาสมดุลต่อการหมุนได้ ๓. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม
หน่วยที่ ๔ การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	๑. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ๒. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ๒. สามารถคำนวณการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงได้ ๒. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย	สมรรถนะประจำหน่วย
หน่วยที่ ๕ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	๑. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ๒. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	๑. บอกลักษณะของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ ๒. คำนวณหาความสัมพันธ์ของปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้ ๓. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงคุณธรรม
หน่วยที่ ๖ งานและพลังงาน	๑. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับงานและพลังงาน ๒. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน ๒. หาค่าของงานจากแรงที่กระทำต่อวัตถุให้เคลื่อนที่ไปได้ถูกต้อง ๒. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงคุณธรรม
สอบปลายภาค	-	-

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วย การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

1. สารสำคัญ

วิชาฟิสิกส์ (Physics) เป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาธรรมชาติของสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา การค้นคว้าหาความรู้ทางฟิสิกส์ ทำได้โดยการสังเกต การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปผลประสิทธิภาพของเครื่องมือ วัดจะทำให้ข้อมูลที่ได้มีความแม่นยำและถูกต้อง

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่วัดได้ ข้อมูลเหล่านั้น คือข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งเรียกว่า ปริมาณทางฟิสิกส์ (physical quantity) เป็นข้อมูลที่วัดได้ หรือเป็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่วัดได้ เช่น ระยะทาง เวลาและอัตราเร็ว

ปริมาณทางฟิสิกส์แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เรียกว่าปริมาณ เวกเตอร์และปริมาณที่มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียว เรียกว่าปริมาณสเกลลาร์

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1.แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์

2.2.ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1.เพื่อให้เข้าใจและคำนวณเกี่ยวกับการวัดได้

3.1.2.เพื่อให้เข้าใจและคำนวณเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์ได้

3.1.3.เพื่อมีคุณธรรมและจริยธรรมตามที่สถานศึกษากำหนด

3.1.4.เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกณินสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ โดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย

3.1 ด้านทักษะ

3.2.1.อธิบายหน่วยของปริมาณต่าง ๆ ได้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การวัดและปริมาณเวกเตอร์	สอนครั้งที่ 1-3
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

3.2.2.ใช้คำนำหน้าหน่วยแทนตัวเลข 10 ยกกำลังได้

3.2.3.เขียนปริมาณเวกเตอร์ได้

3.2.4.เพื่อมีคุณธรรมและจริยธรรมตามที่สถานศึกษากำหนด

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ปริมาณทางฟิสิกส์และเวกเตอร์

ความช่างสังเกตเป็นพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งทำให้ต้องการศึกษาธรรมชาติที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ตั้งแต่อดีตด้วยวิธีการต่าง ๆ เพราะธรรมชาติเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเรามากที่สุด เป็นสิ่งที่น่าสนใจน่าเรียนรู้และมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิต สำหรับทุกคน โดยเฉพาะในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เรื่อง เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เรียกว่า ฟิสิกส์

ฟิสิกส์

เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ที่ศึกษาธรรมชาติของสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งได้แก่การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา การค้นคว้าหาความรู้ทางฟิสิกส์ทำได้ โดยการสังเกต การทดลอง และการเก็บข้อมูล มาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลเป็นทฤษฎี หลักการหรือกฎความรู้เหล่านี้สามารถนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือทำนายสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และความรู้นี้สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมและพัฒนาคุณภาพ ชีวิตของมนุษย์ ความสำคัญของการศึกษาทางด้านฟิสิกส์ คือ ข้อมูลที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกฎ และทฤษฎีที่มีอยู่เดิม ข้อมูลที่ได้นี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data) เป็นข้อมูลที่ไม่เป็นตัวเลข ได้จากการสังเกต ตามขอบเขตของการรับรู้ เช่น รูปร่าง ลักษณะ สี กลิ่น รส เป็นต้น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การวัดและปริมาณเวกเตอร์	สอนครั้งที่ 1-3
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) เป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลข ได้จากการวัดปริมาณต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือวัดและวิธีการวัดที่ถูกต้อง เช่น มวล ความยาว เวลา อุณหภูมิ เป็นต้น

1.3 ปริมาณทางฟิสิกส์

ปริมาณทางฟิสิกส์ หมายถึงสิ่งที่วัดและแสดงค่าได้ แบ่งได้เป็น

1.3.1 ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่ระบุเฉพาะขนาดเพียงอย่างเดียวก็ได้รับความสมบูรณ์ เช่น ระยะทาง เวลา มวล ปริมาตร เป็นต้น

1.3.2 ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่ต้องระบุทั้งขนาดและทิศทางจึงจะได้รับความสมบูรณ์ เช่น ความเร็ว ความเร่ง น้ำหนัก การกระจัด เป็นต้น

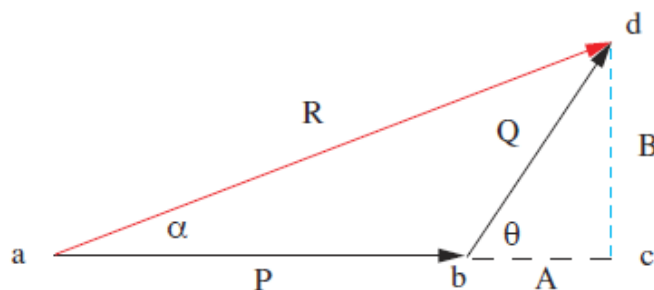
การเขียนสัญลักษณ์แทนปริมาณเวกเตอร์จะแตกต่างไปจากปริมาณสเกลาร์ สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนเพื่อแสดงถึงปริมาณเวกเตอร์

1.4 การรวมเวกเตอร์

ในการรวมปริมาณเวกเตอร์ที่มี 2 เวกเตอร์ เราสามารถหาเวกเตอร์ลัพธ์ได้ ดังนี้

1.4.1 เวกเตอร์ลบ คือ เวกเตอร์ใด ๆ ที่มีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงกันข้าม

ถ้า a เป็นเวกเตอร์ใด ๆ เวกเตอร์หนึ่ง ปริมาณเวกเตอร์ที่มีขนาด เท่ากับ a แต่มี ทิศทางตรงข้ามกับ a เขียนแทนสัญลักษณ์ได้เป็น $-a$ ดังแสดงรูปที่ 1.13



รูปที่ 1.13 ตัวอย่าง เวกเตอร์ลบของเวกเตอร์ใด ๆ

สรุป

วิทยาศาสตร์ (Science) เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวเรา ทั้งที่มี ชีวิตและไม่มีชีวิต แบ่งออกเป็น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การวัดและปริมาณเวกเตอร์	สอนครั้งที่ 1-3
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
1.วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (pure science) หรือวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (natural science) แบ่งเป็น 2 สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2. วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (applied science) เป็นการนำความจากกฎเกณฑ์หรือทฤษฎี ของ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์มาประยุกต์เป็นหลักการทางเทคโนโลยี เช่น วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ เป็นต้น ฟิสิกส์ เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาธรรมชาติของสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งได้แก่ การ เปลี่ยนแปลงทาง กายภาพและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา ระบบหน่วยระหว่างชาติ เรียกว่า ระบบเอสไอ (SI Units) ซึ่งประกอบด้วย หน่วยฐาน เป็นปริมาณ หลักของระบบหน่วยระหว่างชาติ มี 7 ปริมาณ ได้แก่ ความยาว (Length) มวล (Mass) เวลา (Time) กระแสไฟฟ้า (Electric Current) อุณหภูมิจึงพลวัต (Thermodynamic Temperature) ปริมาณสาร (Amount of Substance) และความเข้มของการส่องสว่าง (Luminous Intensity) หน่วยอนุพันธ์ (derived units) ได้แก่ ความเร็ว ความเร่ง แรง งาน พลังงาน หน่วยเสริม (supplementary units) มี 2 หน่วย คือ เรเดียน (radian ๙ rad) เป็นหน่วยวัดมุม ใน ระนาบและสเตอเรเดียน (steradian sr) เป็นหน่วยวัดมุมตัน เลขนัยสำคัญ คือ กลุ่มของตัวเลขที่แสดงความเที่ยงตรงของการวัด ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข ที่แสดงความ แน่นนอน และตัวเลขที่แสดงความไม่แน่นอน ปริมาณทางฟิสิกส์ แบ่งเป็น 2 ปริมาณ ได้แก่ 1. ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณที่ระบุเฉพาะขนาด เช่น ระยะทาง เวลา มวล ปริมาตร เป็นต้น		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การวัดและปริมาณเวกเตอร์	สอนครั้งที่ 1-3
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

5.กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

- 1.ครูผู้สอนทักทายและตรวจสอบรายชื่อผู้เรียน
- 2.ครูผู้สอนแนะนำจุดประสงค์ของรายวิชา แนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัด ประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
- 3.ครูผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนยกตัวอย่างหน่วยการวัดในชีวิตประจำวัน
- 4.ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

5.2 การเรียนรู้

- 1.ครูผู้สอนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การวัดและปริมาณเวกเตอร์
- 2.ผู้เรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้ การวัด ปริมาณเวกเตอร์
- 3.ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในใบงานกิจกรรม
- 4.ครูผู้สอนเฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกผู้เรียน เพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัดและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
- 5.ครูผู้สอนอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียน โดยแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับผู้เรียน หรือสุ่มเรียกเพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

5.3 การสรุป

- 1.ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ การสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

5.4 การวัดและประเมินผล

- 1.ใบงานกิจกรรม
- 2.แบบทดสอบหลังเรียน
- 3.แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การวัดและปริมาณเวกเตอร์	สอนครั้งที่ 1-3
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม

6.2 สื่อโสตทัศน์

1.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

2.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน

7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

แบบฝึกหัดบทที่ 1 เรื่อง การวัดและปริมาณเวกเตอร์

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง การวัดและปริมาณเวกเตอร์ นำไปเป็นความรู้พื้นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ และในแผนกวิชากลุ่มช่างอุตสาหกรรม

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน

9.2 ขณะเรียน

ใบงานกิจกรรม เกณฑ์ผ่าน 50%

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%

9.3 หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน 50%



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 1

สอนครั้งที่ 1-3

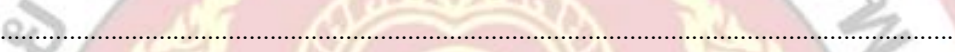
ชั่วโมงรวม

9

จำนวนชั่วโมง
9

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้



10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา



The logo of Bhambhani College is a circular emblem. It features a central shield with a cross and four quadrants. The shield is flanked by two lions. Above the shield is a crown. The entire emblem is surrounded by a circular border containing the text "BHAMBHANI COLLEGE" at the top and "B. A. B. S. C." at the bottom.

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

TECHNICAL

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วย ที่ 1

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. สิ่งสำคัญในการวัดมีอะไรบ้าง

ก. เครื่องมือและวิธีการวัด

ข. สภาพแวดล้อมที่ต้องการวัด

ค. วิธีการวัดและผู้ทำการวัด

ง. ถูกทุกข้อ

2. ข้อใดเป็นการบอกหน่วยในระบบ SI ได้ถูกต้อง

ความยาว มวล อุณหภูมิ

ก. เมตร กิโลกรัม เคลวิน

ข. เมตร กิโลกรัม เซลเซียส

ค. เมตร นิวตัน เคลวิน

ง. กิโลเมตร กิโลกรัม เซลเซียส

3. อัตราเร็ว 72 กิโลเมตร / ชั่วโมง มีค่าเท่าไรในหน่วยเมตร / วินาที

ก. 10

ข. 20

ค. 30 ง. 40

4. ปริมาณใดต่อไปนี้เป็นหน่วยฐาน ทั้งหมด

ก. มวล ความยาว แสง

ข. ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร

ค. มวล กระแสไฟฟ้า ปริมาณของสาร

ง. อุณหภูมิ มุม พลังงาน

5. หน่วยในข้อใดเป็นหน่วยเสริม

ก. เรเดียน

ข. เมตร / วินาที

ค. เฮิรตซ์

ง. เคลวิน

6. อุปกรณ์ในข้อใดที่ใช้วัดได้ทั้งกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า

ก. Volt meter

ข. Galvanometer

ค. Ammeter

ง. Microscope

7. คำอุปสรรคที่ใช้แทนตัวพหุคูณ 10^{-6} มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. พิโค

ข. นาโน

ค. ไมโคร

ง. มิลลิ

8. จงบอกจำนวนเลขนัยสำคัญของปริมาณต่อไปนี้ 105, 0.0020, 3.5×10^3

ก. 3, 2 และ 2 ตัว

ข. 3, 4 และ 5

ค. บอกไม่ได้, 1 และ 4 ตัว

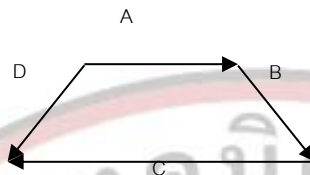
ง. 2, 1 และ 3 ตัว

9. จงหาผลลัพธ์ของค่าต่อไปนี้ตามหลักเลขนัยสำคัญ $\frac{1.50 \times 10^4 \times 3.6}{0.15}$

ก. 3.6×10^3 ข. 3.6×10^4

ค. 3.6×10^5 ง. 3.6×10^6

10. ผลรวมของเวกเตอร์ $A+C+B+D$ เป็นดังรูป ข้อใดสรุปถูกต้อง



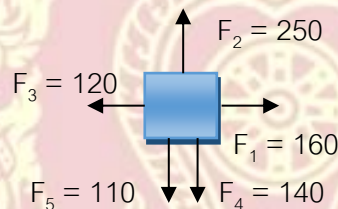
ก. $A+C+B+D = 0$

ข. $A+C+B=D$

ค. $A+C=B+D$

ง. $A+C+B = -D$

11. เวกเตอร์ F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 มีขนาดและทิศทางดังรูป



เวกเตอร์ลัพธ์ที่เกิดจาก F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 เป็นไปตามข้อใด

ก. $F = 500$

ข.

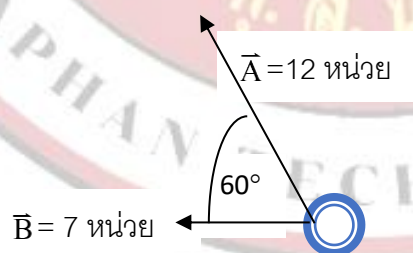
$F = 40$

ค. $F = 280$

ง.

$F = 40$

12. เวกเตอร์กระทำต่อวัตถุเดียวกัน มีขนาดและทิศทางดังรูป จะได้เวกเตอร์ลัพธ์ไปตามข้อใด



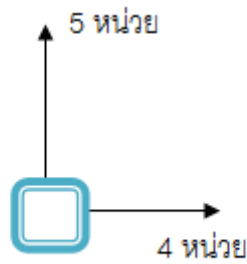
ก. $F_{\text{ลัพธ์}} = \sqrt{12^2 + 7^2 + (2 \times 7 \times 12 \times \cos 60^\circ)}$

ข. $F_{\text{ลัพธ์}} = \sqrt{12^2 + 7^2}$

ค. $F_{\text{ลัพธ์}} = \sqrt{12 + 7}$

ง. $F_{\text{ลัพธ์}} = \sqrt{12 + 7 + (2 \times 7 \times 12 \times \cos 60^\circ)}$

13. เวกเตอร์กระทำต่อวัตถุเดียวกัน มีขนาดและทิศทางดังรูป เวกเตอร์ลัพธ์เป็นไปตามข้อใด



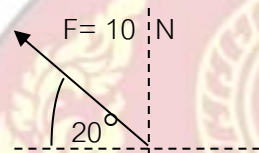
ก. 9 หน่วย

ข. 6.4 หน่วย

ค. 1 หน่วย

ง. 21.5 หน่วย

14. จากรูป ข้อใดแสดงขนาดของเวกเตอร์องค์ประกอบ บนแกน x และแกน y ได้ถูกต้อง



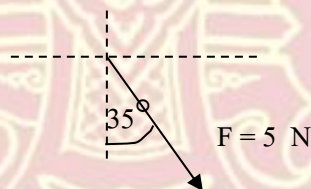
ก. $F_x = 20 \cos 10^\circ$, $F_y = 20 \sin 10^\circ$

ข. $F_x = 10 \sin 20^\circ$, $F_y = 10 \cos 20^\circ$

ค. $F_x = 10 \sin 20^\circ$, $F_y = 20 \sin 10^\circ$

ง. $F_x = 10 \cos 20^\circ$, $F_y = 10 \sin 20^\circ$

15. จากรูป ถ้ากำหนด $\sin 35^\circ = 0.574$, $\cos 35^\circ = 0.819$ ข้อใดแสดงขนาดของเวกเตอร์องค์ประกอบ บนแกน X ได้ถูกต้อง



ก. $F_x = 4.45 \text{ N}$, $F_y = 2.87 \text{ N}$

ข. $F_x = 2.87 \text{ N}$, $F_y = 4.1 \text{ N}$

ค. $F_x = 175 \text{ N}$, $F_y = 325 \text{ N}$

ง. $F_x = 325 \text{ N}$, $F_y = 175 \text{ N}$

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ และ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย แรง การรวมแรงและการแยกแรง	สอนครั้งที่ 4-6
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

1. สารสำคัญ

ในชีวิตประจำวัน เราต้องออกแรงกระทำกิจกรรมต่างๆ เช่น ผลักประตู หัวกระเป๋ายกหนังสือขึ้นรถ เป็นต้น แรง เป็นปริมาณทางฟิสิกส์ที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะ การเคลื่อนที่ได้ แรงที่ กระทำกับวัตถุเป็น ทั้งแรงที่เกิดจากการกระทำและแรงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ทำให้วัตถุที่อยู่ หนึ่งเคลื่อนที่ไป ทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วเคลื่อนที่เร็วหรือช้าลง ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนทิศ ตลอดจน ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนขนาดหรือรูปทรงไปจากเดิมได้ แรงในธรรมชาติได้แก่ แรงแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วง ของโลก เป็นต้น แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ จึงมีทั้งขนาดและทิศทาง การรวมหรือหักล้างกันของแรง จึงต้องเป็นไปตามแบบเวกเตอร์

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1.ทำการรวมแรงตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1.เพื่อให้มีความรู้เรื่องการบรรยายประเภทของแรง

3.1.2.เพื่อให้มีความรู้เรื่องการจำแนกองค์ประกอบของแรงในแนวระนาบ

3.1.3.เพื่อให้มีทักษะการหาผลรวมของแรงจากเงื่อนไขที่กำหนดให้

3.1.4.เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงการอธิบายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่

3.1.5.เพื่อมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ และชีวิตประจำวัน

3.1 ด้านทักษะ

3.2.1.บรรยายประเภทของแรงได้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย แรง การรวมแรงและการแยกแรง	สอนครั้งที่ 4-6
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

3.2.2.จำแนกองค์ประกอบของแรงในแนวระนาบได้

3.2.3.สาธิตการหาผลรวมของแรงจากเงื่อนโซ่ที่กำหนดให้ได้

3.2.4.อธิบายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

แรง การรวมแรงและการแยกแรง

4.1 ธรรมชาติของแรง

แรง (Force) เป็นอำนาจอย่างหนึ่งซึ่งสามารถเปลี่ยนหรือพยายามเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ ของวัตถุ หรือพยายามทำให้วัตถุเปลี่ยนขนาดหรือรูปร่าง การพยายามเปลี่ยนสถานะการเคลื่อนที่ กล่าวให้ง่ายขึ้นก็คือ การทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเกิดการเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่แล้ว หยุดลงหรือเคลื่อนที่ช้าลงหรือเคลื่อนที่เร็วขึ้น หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์การกล่าวถึงแรงให้มีความหมายสมบูรณ์จะต้องกล่าวถึงสมบัติ ต่อไปนี้ของแรง คือ ขนาด ทิศทาง จุดที่แรงกระทำหรือตำแหน่งของจุดใด ๆ บนแนวแรง เช่น

มีแรง P กระทำต่อหูช้าง (Bracket)

ถ้าขนาดแรง P กระทำต่อหูช้างที่จุด A เป็น มุม 0 ถ้าขนาดของแรง P หรือมุม 0 หรือจุด A อย่างใดอย่างหนึ่งเปลี่ยนค่าไป ผลของแรงที่เกิดขึ้นที่ตัวหูช้างจะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

แรงมีหน่วยวัดเป็นนิวตัน สัญลักษณ์ N (Newton) ในระบบเอสไอ และแรงมีหน่วยเป็นปอนด์ (สัญลักษณ์ lb) ในระบบอังกฤษ

แรง 1 นิวตัน หมายถึง แรงที่ทำให้วัตถุ มวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 1 เมตร/วินาที² การวัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วย แร่ง การรวมแรงแรงและการแยกแรงแรง	ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

ขนาดของแรง อาจใช้วิธีวัดโดยใช้ระยะยัดของสปริง อาศัยคุณสมบัติ การยืดของสปริงนำมากำหนดเป็นสเกลค่าของแรง

2.2 ประเภทของแรง

ในการดำรงชีวิตของคนเราในแต่ละวันนั้นจะมีการออกแรงกระทำกับวัตถุต่าง ๆ อยู่เสมอ เช่น การออกแรงเปิดประตู การยกหรือเลื่อนเก้าอี้ การถูพื้น เป็นต้น

เมื่อมีแรงกระทำกับวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ หรือทำให้วัตถุมีความเร็วเปลี่ยนไป ซึ่ง อาจจะเปลี่ยนเฉพาะขนาดของความเร็วหรืออาจเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนที่หรืออาจเปลี่ยนทั้ง ขนาดและทิศทาง กล่าวได้ว่าแรงสามารถทำให้สภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุเปลี่ยนไป แรงแรงเป็นปริมาณ เวกเตอร์ สามารถเขียนรูปลูกศรแทนแรงได้ เช่นเดียวกันกับการเขียนรูปลูกศรแทนปริมาณเวกเตอร์

การเปลี่ยนแปลงสภาพเดิมของวัตถุ เมื่อได้รับแรงกระทำ ได้แก่

1. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุ
2. การเปลี่ยนแปลงลักษณะการเคลื่อนที่
3. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดของวัตถุ

แรง จำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.2.1 แรงแรงในธรรมชาติ

แรงแรงในธรรมชาติ หมายถึง แรงแรงที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ แรงแรงเหล่านี้เกิดขึ้นเองตาม ธรรมชาติสามารถทดลองให้เห็นจริงได้ แรงแรงในธรรมชาติจะแบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1) แรงแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravitation Force) เป็นแรงแรงที่ใกล้ตัวเรามากที่สุด ทำให้สิ่งต่างๆ ไม่หลุดออกไปแล้วอยู่อย่างอิสระเหมือนอยู่ในอวกาศ ค่าแรงแรงโน้มถ่วง ใช้สัญลักษณ์ g มีค่า โดยประมาณเท่ากับ 9.8 เมตร/วินาที

2) แรงแรงแม่เหล็ก (Magnetic Force) เป็นแรงแรงที่เกิดขึ้นจากแท่งแม่เหล็ก ซึ่งทำจาก แร่แมกนีไทต์ (Magnetite) เป็นออกไซด์ของเหล็กมีสูตรทางเคมี ว่า Fe_3O_4 แร่ดังกล่าวนี้ มีคุณสมบัติที่ทำให้เกิดแรงแรงขึ้นเองตามธรรมชาติ ดังนี้

3) แรงแรงไฟฟ้า (Electromagnetic Force) เป็นแรงแรงที่กระทำต่อวัตถุไฟฟ้าด้วยกัน ซึ่งจะ มีทั้งแรงแรงผลักและแรงแรงดูดกัน ผู้คนพบประจุไฟฟ้าจากการเสียดสีกันของวัตถุเป็นครั้งแรก คือ นายเทลส์ (Thales) นักปราชญ์

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย แรง การรวมแรงและการแยกแรง	สอนครั้งที่ 4-6
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

ชาวกรีก ต่อมา เบญจมิน แฟรงกลิน (Benjamin Franklin) รัฐบุรุษ คนสำคัญของสหรัฐอเมริกา ได้ค้นพบว่า ประจุไฟฟ้า มี 2 ชนิด คือ

4) แรงนิวเคลียร์ (Nuclear Force) เมื่อประจุชนิดเดียวกัน 2 ประจุจะอยู่รวมกันได้ ต้องมีแรงมากระทำต่อประจุทั้งสอง เพื่อให้ประจุไม่แยกออกจากกันเนื่องจากแรงผลักรวมกันของประจุ ทั้ง 2 แรงที่เกิดขึ้นนี้ เรียกว่าแรงนิวเคลียร์ เพราะเป็นแรงที่เกิดขึ้นบริเวณนิวเคลียสของธาตุ ซึ่งใน นิวเคลียสของธาตุนั้นจะประกอบด้วย อนุภาค 2 ชนิด คือ โปรตอนมีประจุบวก และนิวตรอนเป็น กลาง อนุภาคทั้ง 2 จะติดกันเป็นทรงกลมอยู่ตรงกลางของอะตอมโปรตอนที่อยู่รวมกันจะถูกแรง นิวเคลียร์ยึดเหนี่ยวไว้ โดยแรงที่ยึดเหนี่ยวภายในนิวเคลียสจะไม่ได้อยู่ในรูปของแรงแต่อยู่ในรูป ของพลังงาน เรียกว่า พลังงานยึดเหนี่ยว (Binding Energy)

4.2 แรงที่เกิดจากการกระทำ แรงที่เกิดจากการกระทำของสิ่งต่าง ๆ ที่ไปกระทำต่อ วัตถุมีอยู่มากหลาย ชนิดแต่ละแรงที่เกิดขึ้น จะเป็นผลต่อวัตถุแตกต่างกัน แรงที่สำคัญ ๆ มีดังนี้

1) แรงดึงในเส้นเชือก (Tension force) คือแรงที่เกิดขึ้นในเส้นเชือกที่ถูกขึงตึง โดยที่ ในเส้นเชือกเดียวกันย่อมมีแรงดึงเท่ากันทุกจุดและทิศทางของแรงดึงมีทิศทางอยู่ในแนวของเส้นเชือก

2) แรงเสียดทาน (Friction Force) แรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยเกิดขึ้น ระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุกับผิวของพื้น แรงเสียดทานมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

3) แรงจากสปริง (Elastic Force) คือแรงภายในสปริง เกิดขึ้นเมื่อมีแรงภายนอกมา กระทำกับสปริงทำให้สปริงยืดหรือหดจากแนวสมดุลเดิมของสปริง โดยแรงในสปริงจะมีขนาด เท่ากับแรงภายนอกที่มากระทำแต่มีทิศทางตรงกันข้าม

4) แรงหนีศูนย์กลาง (centrifugal force) หมายถึง แรงที่กระทำต่อวัตถุในขณะที่ วัตถุนั้นเคลื่อนที่เป็นทางวงกลม แรงนี้มีแนวทิศออกจากจุดศูนย์กลางของทางวงกลมนั้นและมี ขนาดเท่ากับแรงสู่ศูนย์กลาง

4.3 การรวมแรงและการแยกแรง

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ ดังนั้นในการรวมแรงจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงทิศทางของแรง

2.3.1 การรวมแรง

การเขียนรูปลูกศรแทนแรงเหมือนการเขียนรูปลูกศรแทนเวกเตอร์ โดยให้ความยาว ของลูกศรแทนขนาดของแรง และหัวลูกศรแทนทิศทางของแรง เช่น แรงดึงของเครื่องชั่งสปริง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย แรง การรวมแรงและการแยกแรง	สอนครั้งที่ 4-6
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

สรุป

การหาแรงลัพธ์ของแรง 2 แรงโดยวิธีการคำนวณ

1. แรงลัพธ์ 2 แรงกระทำต่อวัตถุเดียวกันในแนวทำมุมเป็นมุมฉากกัน ด้าน AB ตั้งฉาก กับ BC จากทฤษฎีของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากจะได้ว่า

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

ถ้าให้มุม α เป็นมุมที่แรงลัพธ์ ($F_{\text{ลัพธ์}}$) กระทำกับแรง F_1 ขนาดของมุม α หาได้จาก

$$\tan \alpha = \frac{BC}{AB}$$

2. แรง 2 แรงกระทำต่อกัน เป็นมุมใด ๆ (θ)

ขนาดของแรงลัพธ์

$$F_{\text{ลัพธ์}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2(F_1)(F_2)(\cos \theta)}$$
$$\tan \alpha = \frac{F_2}{F_1}$$

การแยกแรงถ้ามีแรง ขนาด F นิวตัน ทำมุมใด ๆ (θ) กับแนวราบ สามารถแยกออก เป็นแรงย่อย 2 แรง ในแนวตั้งฉากกันได้ เรียกแรงย่อยในแนวราบ ว่า F_x และแรงย่อยในแนวตั้ง ว่า F_y ได้ดังนี้

$$F_x = F \cos \theta$$
$$F_y = F \sin \theta$$

แรงเสียดทาน คือ แรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุเกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง จะมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่เสมอ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่กดลงไปบนพื้นผิวสัมผัส และคุณสมบัติ เฉพาะตัวของผิวสัมผัสนั้น ๆ

แรงเสียดทานแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1) แรงเสียดทานสถิต (Static Friction)

2) แรงเสียดทานจลน์ (Kinetic Friction)

ค่าของแรงเสียดทานจลน์จะน้อยกว่าแรงเสียดทานสถิตเสมอสำหรับผิวสัมผัสเดียวกัน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย แรง การรวมแรงและการแยกแรง	สอนครั้งที่ 4-6
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
5.กิจกรรมการเรียนรู้		
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน		
1.ครูผู้สอนทักทายและตรวจสอบรายชื่อผู้เรียน		
2.ครูผู้สอนแนะนำจุดประสงค์ของรายวิชา แนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัด ประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้		
3.ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 เรื่อง แรง การรวมแรงและการแยกแรง		
4.ครูผู้สอนให้ผู้เรียนสลับกันตรวจแบบฝึกหัดด้วยความซื่อสัตย์ แล้วนำคะแนนที่ได้บันทึกลงในแบบบันทึกคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน		
5.2 การเรียนรู้		
1.ครูผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันจำแนกองค์ประกอบของแรงในแนวระนาบ		
2.ผู้เรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนรู้จากครู ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้		
3.ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมส่งเสริมทักษะ		
4.ครูผู้สอนเฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกผู้เรียน เพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัดและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน		
5.ครูผู้สอนอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนรู้ โดยแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับผู้เรียน หรือสุ่มเรียกเพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น		
6.ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มละ 3-4 คน ทำกิจกรรม STEM นักร้านโมเดล โดยครูแจกอุปกรณ์ และชี้แจงการทำกิจกรรม		
7.ครูและผู้เรียนสรุปกิจกรรมร่วมกัน		
5.3 การสรุป		
1.ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้การสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป		
5.4 การวัดและประเมินผล		
1.ใบงานกิจกรรมและกิจกรรมการทดลอง		
2.แบบทดสอบหลังเรียน		

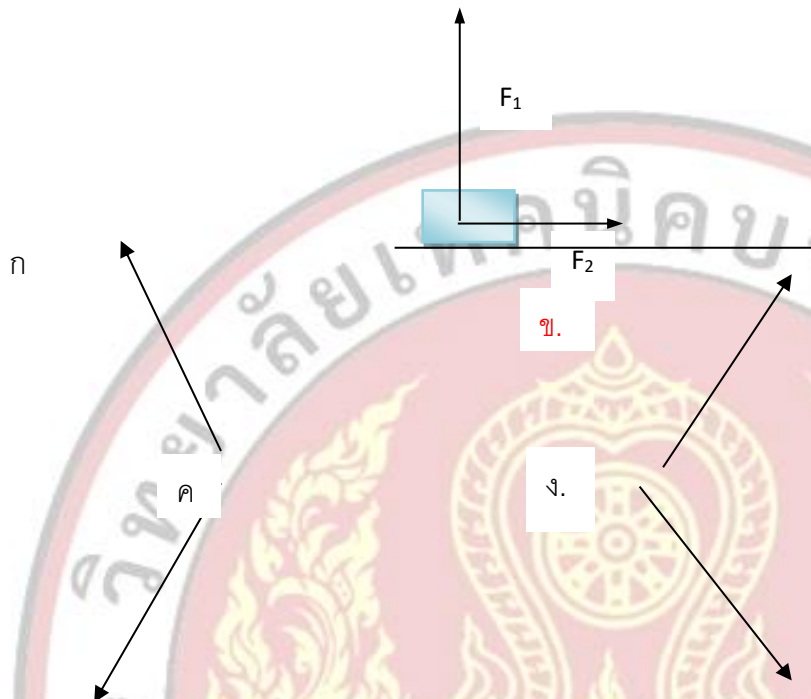
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย แรง การรวมแรงและการแยกแรง	สอนครั้งที่ 4-6
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
3.แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์		
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้		
6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม		
6.2 สื่อโสตทัศน์		
1.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์		
2.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน		
7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)		
แบบฝึกหัดบทที่ 2 เรื่อง แรง การรวมแรงและการแยกแรง		
กิจกรรมการทดลอง STEM		
8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		
1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย		
2. บูรณาการกับวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ		
3. บูรณาการกับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์		
9. การวัดและประเมินผล		
9.1 ก่อนเรียน		
ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน		
9.2 ขณะเรียน		
ใบงานกิจกรรม เกณฑ์ผ่าน 50%		
กิจกรรมกลุ่มการทดลอง เกณฑ์ผ่าน 50%		
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย แรง การรวมแรงและการแยกแรง	สอนครั้งที่ 4-6
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
9.3 หลังเรียน แบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน 50% 10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา 10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ 		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย แร่ง การรวมแรงและการแยกแรง	สอนครั้งที่ 4-6
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
		

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยที่ 2 แรง การรวมแรงและการแยกแรง

1. จากรูปข้อใดเป็นแรงลัพธ์



2. จากข้อ 1 ถ้าแรง $F_1 = 8 \text{ N}$ และ $F_2 = 6 \text{ N}$ แรงลัพธ์มีขนาดเท่าใด

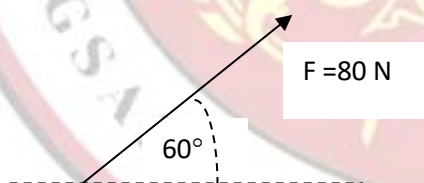
ก. 14 N

ข. 10 N

ข. 7 N

ง. 2 N

3. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของแรง F



ก. $F_x = F \cos 60^\circ$, $F_y = F \sin 30^\circ$

ข. $F_x = F \cos 60^\circ$, $F_y = F \sin 60^\circ$

ค. $F_x = F \cos 30^\circ$, $F_y = F \sin 60^\circ$

ง. $F_x = F \sin 60^\circ$, $F_y = F \cos 60^\circ$

4. จากข้อ 3 ถ้า $\cos 60^\circ = 0.5$, $\sin 60^\circ = 0.866$, $\cos 30^\circ = 0.866$, $\sin 30^\circ = 0.5$ ข้อใดถูกต้อง

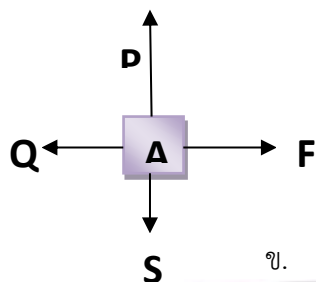
ก. $F_x = 40 \text{ N}$, $F_y = 40 \text{ N}$

ข. $F_x = 40 \text{ N}$, $F_y = 69.28 \text{ N}$

ค. $F_x = 69.28 \text{ N}$, $F_y = 40 \text{ N}$

ง. $F_x = 69.28 \text{ N}$, $F_y = 69.28 \text{ N}$

5. แรง $F = 8 \text{ N}$, $P = 10 \text{ N}$, $Q = 6 \text{ N}$ และ $S = 4 \text{ N}$. กระทำต่อวัตถุ A ดังรูป แรงลัพธ์มีขนาดเท่าใด



ก. 19 N

ข. 7.2 N

ค. 6.32 N

ง. 5 N

6. เหตุใดยางรถยนต์จึงมีลวดลายและผิวขรุขระ

ก. เพิ่มแรงเสียดทาน

ข. ลดแรงเสียดทาน

ค. สะดวกสบายเวลาเปลี่ยนยาง

ง. ให้ความสวยงาม

7. วัตถุหนัก 2 กิโลกรัม วางบนพื้นราบ ที่มีค่าแรงเสียดทาน 2 นิวตัน เมื่อออกแรงดึงตามแนวราบ วัตถุเริ่มเคลื่อนที่พอดี จงหาสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน ($1 \text{ กิโลกรัม} = 10 \text{ นิวตัน}$)

ก. 0.1

ข. 1

ค. 10

ง. 40

8. เมื่อออกแรงดึงท่อนไม้หนัก 1 กิโลกรัม ด้วยแรง 5 นิวตัน ท่อนไม้เริ่มเคลื่อนที่ จงหาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน

ก. 0.2

ข. 0.5

ค. 2

ง. 5

9. แรงที่ทำให้คนเราเดินไปตามพื้นถนนได้คือแรงใด

ก. แรงกิริยา

ข. แรงดึงดูด

ค. แรงเสียดทาน

ง. แรงลัพธ์

10. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

ก. แรงเสียดทานสถิตเปลี่ยนค่าได้

ข. คนเดินไปด้านหน้าแรงเสียดทานมีทิศทางไปทางด้านหลัง

ค. แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์มีค่าเท่ากัน

ง. แรงเสียดทานจลน์มีค่ามากกว่าแรงเสียดทานสถิต

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา				
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

1. สารสำคัญ

การที่วัตถุอยู่กับที่ เช่น โคมไฟที่แขวนอยู่ที่เสา บ้านโดวางพังกาแพงชื่อกาน หรือส่วนต่างๆ ของสิ่งก่อสร้างที่วางอยู่นิ่ง หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เช่นรถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ ลูกตุ้มนาฬิกาหมุน เป็นต้น วัตถุเหล่านี้นับว่าอยู่ในสภาพสมดุล

สภาพสมดุล หมายถึง สภาพที่วัตถุสามารถรักษาสภาพการเคลื่อนที่ให้คงเดิมได้ ถ้ามีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุโดยแนวแรงไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวล วัตถุนั้นจะเคลื่อนที่ แบบหมุนไปรอบ ๆ จุดศูนย์กลางมวล ผลจากการหมุนที่เกิดขึ้นเรียกว่า โมเมนต์ การที่วัตถุอยู่ในสภาพสมดุลนั้นวัตถุจะต้องมีสมดุลแรงและสมดุลโมเมนต์

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1.หาโมเมนต์ของแรง
- 2.2.ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1.เพื่อให้มีความรู้เรื่องการบอกประเภทการสมดุลพร้อมยกตัวอย่าง
- 3.1.2.เพื่อให้มีความรู้เรื่องการระบุเงื่อนไขของการสมดุลแบบต่างๆ
- 3.1.3.เพื่อให้มีทักษะคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์และใช้หลักการสมดุลของวัตถุในการคำนวณหาปริมาณต่างๆ
- 3.1.4.เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงการประยุกต์ตามการใช้ประโยชน์ของการสมดุลในชีวิตประจำวัน เพื่อเห็นคุณค่า และความสำคัญของการใช้ทักษะการสังเกตในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

3.1 ด้านทักษะ

- 3.2.1.บอกประเภทการสมดุลพร้อมยกตัวอย่างได้
- 3.2.2.ระบุเงื่อนไขของการสมดุลแบบต่างๆได้
- 3.2.3.คำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์และใช้หลักการสมดุลของวัตถุในการคำนวณหาปริมาณต่างๆได้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

3.2.4.ประพจน์ตามการใช้ประโยชน์ของการสมดุลในชีวิตประจำวันได้

3.2.5.เห็นคุณค่า และความสำคัญของการใช้ทักษะการสังเกตในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การสมดุลของวัตถุ

จากภาพการเล่นชักกะเย่อ ถ้าทั้งสองฝ่ายออกแรงดึงเชือกแล้วทำให้เชือกอยู่นิ่งโดยไม่ เคลื่อนที่ไปด้านใดด้านหนึ่ง ถึงแม้จำนวนเด็กในภาพสองฝ่ายไม่เท่ากัน เรียกลักษณะนี้ว่า การสมดุล

4.1 ความหมายการสมดุล (Equilibrium)

1 สมดุลสถิต (Static equilibrium) คือ สภาพสมดุลของวัตถุ หรือสิ่งก่อสร้างที่อยู่นิ่ง เช่น หนังสือวางอยู่บนโต๊ะ อาคารบานเรือน สะพาน เชื้อน เสาไฟฟ้า รถยนต์ที่จอดอยู่ เป็นต้น

2. สมดุลจลน์ (Kinetic equilibrium) คือ สภาพสมดุลของวัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เช่น รถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน เรือ หรือลิฟท์ที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

4.2 ลักษณะการสมดุล แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

3.2.1 การสมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง (Translation equilibrium) คือ การสมดุล ที่วัตถุอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ ผลรวมของแรงที่กระทำกับวัตถุมีค่าเป็น 0

$$\sum F = 0 \qquad \dots\dots\dots 3.1$$

หลักที่นำมาใช้ในการคำนวณในกรณีที่วัตถุสมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง คือ

1) การแยกแรง และหาผลรวมของแรงในแนวระนาบและแรงในแนวตั้ง

จะได้ $\sum F_x = 0$ และ $\sum F_y = 0$

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

2) ทฤษฎีลามี (กฎของ sine) แรง 3 แรงกระทำต่อวัตถุที่จุด ๆ หนึ่ง และอยู่ในภาวะ สมดุล อัตราส่วนของแรงต่อ sin ของมุมตรงข้ามย่อมมีค่าเท่ากัน
จากรูป 3.3 เขียนเป็นสมการได้

$$\frac{F_1}{\sin \theta} = \frac{F_2}{\sin \beta} = \frac{F_3}{\sin \alpha} \quad \dots\dots\dots 3.2$$

3) สามเหลี่ยมแทนแรง ถ้ามีแรง 3 แรงกระทำร่วมกันที่จุด ๆ หนึ่ง และอยู่ในภาวะสมดุลโดยทิศของแรงทั้ง 3 แรงตั้งฉากกับด้านทั้ง 3 ของสามเหลี่ยมจะได้อัตราส่วนขนาดของ แรงต่อด้านที่แรงนั้นตั้งฉากอยู่ ดังรูป
เขียนเป็นสมการได้

$$\frac{\text{ขนาดของแรง}}{\text{ขนาดของด้านที่ตั้งฉากกับแรง}} = \frac{F_1}{BC} = \frac{F_2}{AC} = \frac{F_3}{AB} \quad \dots\dots\dots 3.3$$

4.2.2 การสมดุลต่อการหมุน (Rotational equilibrium)

การสมดุลต่อการหมุน คือ การสมดุลที่วัตถุไม่มีการหมุนหรือมีการหมุนด้วยความเร็ว รอบคงที่ เมื่อมีแรงกระทำกับวัตถุ ในทิศทางที่แตกต่างกันจะทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ใน ลักษณะที่แตกต่างกัน ดังรูป

จากรูป แรง F_1 F_2 และ F_3 กระทำกับวัตถุในลักษณะทิศทางทำมุมที่แตกต่างกันจึงกำหนดให้จุด O เป็นจุดคงที่ในวัตถุ แรง F_1 แนวแรงทำมุมตั้งฉากกับแนวระดับ จะทำให้วัตถุเกิดการหมุนรอบจุด O ในทิศทางเหมือน การหมุนของเข็มนาฬิกา ส่วนแรง F_2 กระทำกับวัตถุเป็นมุม θ กับแนวระดับ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในลักษณะ หมุนรอบจุด o ในทิศทางตรงข้ามกับ การหมุนของเข็มนาฬิกา แรง F_3 มีแนวแรงผ่านจุดหมุน (O) พอดี ทำให้ วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงโดยไม่เกิดการหมุน

4.3 โมเมนต์ของแรง (Moment of Force)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

โมเมนต์ของแรง หมายถึง ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุหมุนไปรอบจุดหมุน ดังนั้น โมเมนต์ของแรง คือ ผลคูณของแรงกับระยะตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร (1 กิโลกรัม = 9.8 นิวตัน) จึงอาจเปลี่ยนหน่วยเป็น กิโลกรัม-เมตร หรือ กรัม-เซนติเมตร ได้) โมเมนต์ = แรง X ระยะตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง หน่วยของโมเมนต์ เป็น นิวตัน – เมตร

จากรูปที่ 3.6 คาน AB เป็นคานเบา ที่ปลายมีแรง F กระทำ ถ้า o เป็นจุดหมุน L เป็น ระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน ถ้าให้ M เป็นโมเมนต์ จะได้

$$M = F \times L \quad \dots\dots\dots 3.4$$

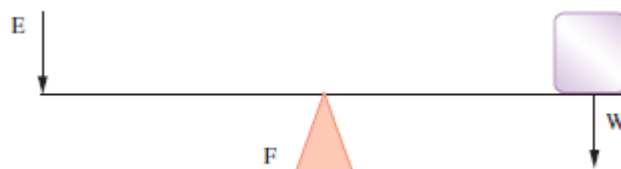
4.2.3 คาน

คานคือ เครื่องกลชนิดหนึ่งที่มีลักษณะแข็งเป็นแท่งยาว เช่น ท่อนไม้หรือโลหะยาว คานอาจจะตรงหรือโค้งงอก็ได้ มีส่วนประกอบที่สำคัญในการทำงาน 3 ส่วน ดังนี้

1. แรงความต้านทาน (พ) หรือน้ำหนักของวัตถุ
2. แรงความพยายาม (P) หรือแรงที่กระทำต่อคาน
3. จุดหมุนหรือจุดพัลক্রัม (F)

คานจำแนกได้เป็น 3 อันดับ ดังนี้

1. คานอันดับที่ 1 คือ คานที่มีจุดหมุนอยู่ระหว่างแรงความพยายามและแรงความต้านทาน เครื่องใช้ที่ใช้หลักของคานอันดับ 1 ได้แก่ ชะแลง กรรไกรตัดผ้า คีมตัดลวด กรรไกร ตัดเล็บ



2. คานอันดับที่ 2 คือ คานที่มีแรงความต้านทานอยู่ระหว่างแรงความพยายาม และจุดหมุน เครื่องใช้ที่จัดเป็นคานอันดับที่ 2 ได้แก่ รถเข็นดิน ที่เปิดขวด ที่ตัดกระดาษ ที่หนีบกล้วย

3. คานอันดับที่ 3 คือ คานที่มีแรงความพยายามอยู่ระหว่างแรงความต้านทานและ จุดหมุน เครื่องใช้ที่จัดเป็นคานอันดับ 3 ได้แก่ แหนบ ตะเกียบ พลั่ว คีมคีบถ่าน ไม้กวาดด้ามยาว

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

4.3.2 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ (Couple)

แรงคู่ควบ (Couple) คือ แรง 2 แรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงทั้งสองมีขนาดเท่ากัน มีแนวแรงขนานกัน แต่มีทิศทางตรงกันข้ามกัน

โมเมนต์ของแรงคู่ควบใดๆ จะมีขนาดเท่ากับ ผลคูณของขนาดของแรงใดแรงหนึ่งกับ ระยะทางตั้งฉากระหว่างแนวแรงทั้งสอง

สมดุลสมบูรณ์ (Absolute equilibrium) คือ การสมดุลที่มีทั้งสมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่งและสมดุลต่อการหมุน ที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน มีเงื่อนไข 2 ข้อคือ

1. แรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์ $\Sigma F = 0$
2. ผลรวมของโมเมนต์ลัพธ์กระทำต่อวัตถุรอบแกนหมุนใด ๆ เป็นศูนย์ $\Sigma M = 0$

4.3.3 โมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของเราที่แรงกระทำ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่แบบ โมเมนต์แม้แต่การเคลื่อนไหวของอวัยวะบางส่วนของร่างกาย การใช้เครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ หลายชนิด

จากหลักการของโมเมนต์จะพบว่า เมื่อมีแรงขนาดต่างกันมากกระทำต่อวัตถุคนละด้าน กับจุดหมุนที่ระยะห่างจากจุดหมุนต่างกัน วัตถุในก็สามารถอยู่ในภาวะสมดุลได้ หลักการของ โมเมนต์จึงช่วยให้เราออกแรงน้อย ๆ แต่สามารถยกน้ำหนักมาก ๆ ได้

4.4 เสถียรภาพของสมดุล (Stability of balance)

จากการสมดุลของวัตถุจะเห็นได้ว่าวัตถุบางชนิดแม้จะถูกแรงมากระทำ ก็สามารถรักษา สมดุลไว้ได้ แต่วัตถุบางชนิดถูกแรงกระทำเพียงเล็กน้อยก็เสียสมดุลได้ การสมดุลของวัตถุ จำแนกได้ 3 ประเภท

4.4.1 สมดุลเสถียร (Stable Equilibrium) คือ การสมดุลของวัตถุซึ่งเมื่อมีแรง มาขยับเขยื้อนจากตำแหน่งสมดุล แล้วแรงนั้นหยุดกระทำ วัตถุนั้นสามารถกลับมาอยู่ตำแหน่ง สมดุลเดิมได้ โดยเมื่อวัตถุได้รับแรงกระทำจะทำให้จุดศูนย์กลางถ่วง (CG) อยู่สูงกว่าเดิม เช่นตุ๊กตาลมลูก ขวดน้ำวางตั้ง กรวยคว่ำ ฯลฯ

4.4.2 สมดุลไม่เสถียร (Unstable Equilibrium) คือ การสมดุลของวัตถุซึ่งเมื่อขยับ ไปจากตำแหน่ง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

สมดุลเพียงเล็กน้อย วัตถุนั้นจะไปอยู่ที่ตำแหน่งอื่นไม่กลับมาอยู่ที่ตำแหน่งเดิมอีก ทำให้จุด CG ต่ำกว่าเดิม เช่น กรวยที่วางโดยใช้ปลายแหลมลง แผ่นซีดี-วางตั้ง

4.4.3 สมดุลสะเทิน (Neutral Equilibrium) คือ การสมดุลของวัตถุซึ่งเมื่อมีแรงมา ขยับเขยื้อนวัตถุนั้น ขณะที่แรงนั้นหยุดกระทำ วัตถุอยู่ในตำแหน่งหรือลักษณะใดก็อยู่ในลักษณะนี้ ไม่เปลี่ยนตำแหน่ง C.G. อยู่ที่ระดับเดิมไม่เปลี่ยน

1) จุดศูนย์ถ่วง (Center of Gravity : CG) จุดศูนย์ถ่วง คือ ตำแหน่งที่แนวแรง รวมของเทหวัตถุนั้น ผ่านไม่ว่าจะวางวัตถุนั้นไว้ในลักษณะใด ๆ ก็ตาม หรือเป็นตำแหน่งที่น้ำหนักของวัตถุทั้งก้อนเสมือนมารวมกัน

2) จุดศูนย์กลางมวลของวัตถุ (CM) คือ ตำแหน่งที่มวลรวมของวัตถุอยู่ซึ่งจุดนี้ อาจจะอยู่ในหรือนอก วัตถุก็ได้

โดยทั่วไป ถ้าวัตถุมีความสูงไม่มากนักจุด CG และจุด CM จะอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน และถ้าวัตถุมีความสูงมากๆ จุด CM และจุด CG จะอยู่คนละจุด โดย CG จะอยู่ตำแหน่ง ต่ำกว่าจุด CM เสมอ เช่น จุด CM และจุด CG ของภูเขา เป็นต้น จุด CM หรือจุด CG ของวัตถุรูปทรงเรขาคณิตที่ควรทราบ

5.กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1.ครูผู้สอนทักทายและตรวจสอบรายชื่อผู้เรียน

2.ครูผู้สอนแนะนำจุดประสงค์ของรายวิชา แนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัด ประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้

3.ผู้สอนให้ผู้เรียนระบุเงื่อนไขของการสมดุลแบบต่างๆ

4.ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

5.2 การเรียนรู้

1.ผู้เรียนเปิดเอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม หน่วยที่ 3

2.ผู้เรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนรู้จากครู ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
3.ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมส่งเสริมทักษะ 4.ครูผู้สอนเฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกผู้เรียน เพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัดและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน 5.ผู้เรียนฟังผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติม เรื่อง การสมดุลของวัตถุ 6.ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มละ 2-3 คน ทำกิจกรรมการทดลองแนวแรงทั้ง 3 ต้องพบกันที่จุดจุดหนึ่ง โดยครูผู้สอนแจกอุปกรณ์และชี้แจงวิธีการทดลอง 7.ครูและผู้เรียนสรุปกิจกรรมร่วมกัน 5.3 การสรุป 1.ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป 5.4 การวัดและประเมินผล 1.ใบงานกิจกรรมและกิจกรรมการทดลอง 2.แบบทดสอบหลังเรียน 3.แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม 6.2 สื่อโสตทัศน 1.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ 2.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน 7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) แบบฝึกหัดบทที่ 3 เรื่อง การสมดุลของวัตถุ กิจกรรมการทดลอง หน่วยที่ 3		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7-9
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
2. บูรณาการกับวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน

9.2 ขณะเรียน

ใบงานกิจกรรม เกณฑ์ผ่าน 50%

กิจกรรมกลุ่มการทดลอง เกณฑ์ผ่าน 50%

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%

9.3 หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน 50%



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 3

ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ

สอนครั้งที่ 7-9

ชั่วโมงรวม

9

จำนวนชั่วโมง
9

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การสมดุลของวัตถุ	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9



แบบทดสอบท้ายหน่วย การสมดุลของวัตถุ

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1.สถานการณ์ต่อไปนี้ถือว่าวัตถุไม่อยู่ในสภาพสมดุล

ก. รอกเดี่ยวตายตัวหมุนด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงตัว

ข. แท่งไม้ไผ่ลงตามพื้นเอียงด้วยความเร็วคงที่

ค. รถยนต์แล่นไปตามถนนโค้งด้วยอัตราเร็วคงที่

ง. ลิฟต์เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่

2. วัตถุที่อยู่ในสภาพสมดุล จะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขข้อใด

1) หยุดนิ่ง

2) เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว

3) เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว

4) หมุนด้วยอัตราการหมุนคงที่

คำตอบที่ถูกต้องคือ

ก. 1,2,4

ข. 1,3,4

ค. 1,2

ง. 2,4

3. เมื่อลูกบอลลูกหนึ่งอยู่ในลักษณะสมดุล ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

ก. ลูกบอลไม่มีความเร็ว

ข. ลูกบอลไม่มีความเร่ง

ค. ไม่ มีแรงกระทำต่อ ลูกบอล

ง. ไม่มีโมเมนต์กระทำต่อวัตถุ

4. เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลสมบูรณ์ ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

ก. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุต้องเท่ากับศูนย์

ข. ผลรวมของโมเมนต์ของแรงต้องเท่ากับศูนย์

ค. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวและไม่เกิดการหมุน

ง. ถูกทั้งข้อ 1,2 และ 3

5. เมื่อมีแรงสามแรงที่ไม่ขนานกันมากกระทำกับวัตถุแล้ว เขียนเวกเตอร์ของแรงทั้งสามแบบทางต่อหัว เป็นรูปสามเหลี่ยมปิดพอดี ผลสรุปข้อใดถูกต้องที่สุด

1. วัตถุเกิดสมดุลต่อการหมุน

2. วัตถุเกิดการสมดุลเลื่อนตำแหน่ง

3. แรงทั้งสามอยู่ในระนาบเดียวกัน

4. แรงทั้งสามพบกันที่จุดเดียวกัน

ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 1 , 3และ4

ค. ข้อ 2 .3 และ 4

ง. ถูกทุกข้อ

6. โมเมนต์ของแรงหรือทอร์กรอบจุดหมุนใดๆ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. แรง x ระยะทางตามแนวแรง

ข. แรง $\times$ ระยะทางจากจุดหมุนถึงแนวแรง

ค. แรง $\times$ ระยะตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง

ง. แรง $\times$ ระยะทางที่ขนานกับแนวแรง

7. กรณีใดต่อไปนี้ โมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์

ก. แรงที่กระทำมีแนวผ่านจุดหมุน

ข. แรงที่กระทำมีแนวไม่ผ่านจุดหมุน

ค. แรงที่กระทำอยู่ใกล้จุดหมุนมากเกินไป

ง. แรงที่กระทำอยู่ห่างจากจุดหมุนมากเกินไป

8. ข้อใดเป็น คานอันดับที่ 2 หมด

ก. ที่ตัดกระดาดข ที่หนีบก๊วย

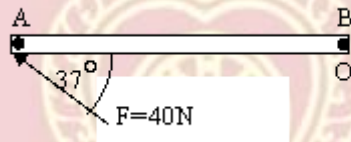
ข. คีมตัดลวด ที่ตัดเล็บ

ค. คีมคีบถ่าน ไม้กวาดด้ามยาว

ง. ชะแลง กรรไกรตัดผ้า

9. จากรูป คาน AB ยาว 1 เมตร โมเมนต์ของแรงรอบจุด O เป็นเท่าใด

($\sin 37^\circ = 0.6$ $\cos 37^\circ = 0.8$)



ก. 24 นิวตันเมตร

ข. 40 นิวตันเมตร

ค. 32 นิวตันเมตร

ง. 20 นิวตันเมตร

10. ลูกบิลเลียดในแต่ละรูปวางนึ่งอยู่บนพื้นผิวต่าง ๆ กัน จงหาว่าลูกบิลเลียดสมดุลแบบใด



(1)



(2)



(3)

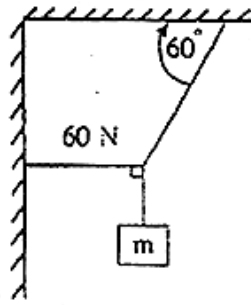
ก. (1) เสถียร (2) ไม่เสถียร (3) สะเทิน

ข. (1) เสถียร (2) สะเทิน (3) ไม่เสถียร

ค. (1) ไม่เสถียร (2) เสถียร (3) สะเทิน

ง. (1) สะเทิน (2) เสถียร (3) ไม่เสถียร

11. แขนงวัตถุมวล m ด้วยเชือกเบาตั้งรูป ถ้าแรงตึงในเส้นเชือกตามแนวระดับมีขนาด 60 นิวตัน จงหาน้ำหนักของวัตถุนั้น



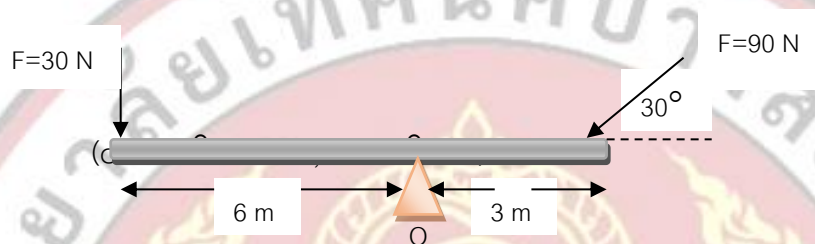
ก. 30 N

ข. $60\sqrt{30}$ N

ค. $60\sqrt{3}$ N

ง. 120 N

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 12- 14



12. ขนาดของโมเมนต์ของแรง $F = 90$ N รอบจุด O เท่าไร

ก. 270 N

ข. 233.82 N

ค. 135 N

ง. 180 N

13. โมเมนต์ของแรง $F = 30$ N รอบจุด O เท่าไร

ก. 270 N

ข. 233.82 N

ค. 135 N

ง. 180 N

14. ผลรวมของโมเมนต์รอบจุด O มีค่าเท่ากับเท่าไร

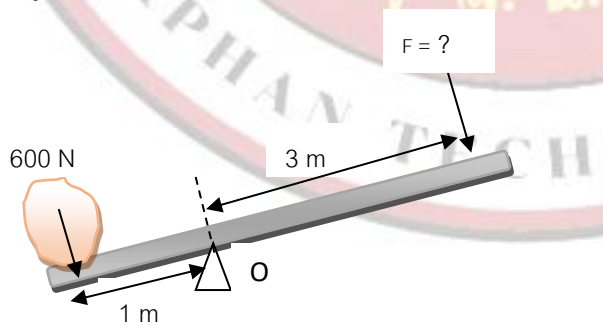
ก. 0

ข. 45 N.m โมเมนต์ตาม

ค. 45 N.m โมเมนต์ ทวน

ง. 120 N.m โมเมนต์ทวน

15. จากรูปถ้า น้ำหนักของหินเป็น 600 นิวตัน จะต้องออกแรง F เท่าไรจึงจะยกก้อนหินได้



ก. 400 N

ข. 300 N

ค. 200 N

ง. 100 N

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา				
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

1. สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของวัตถุ เป็นการเปลี่ยนตำแหน่งไปจากตำแหน่งเดิมของวัตถุ เนื่องจากการที่มี แรงไปกระทำต่อวัตถุ โดยการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจะทำให้เกิดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ เกิดการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลาที่ผ่านไปโดยมีทิศทาง และระยะทาง

การเคลื่อนที่มีหลายลักษณะ เช่น การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แบบเส้นโค้ง หรือการเคลื่อนที่ใน แนวโค้ง เป็นต้น การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวราบ มีทั้งที่เป็นแบบที่มีความเร็วคงที่ เคลื่อนที่อย่างมีความเร่ง การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่จะดึงดูดวัตถุให้เคลื่อนที่ เข้าสู่เส้นผิวโลก โดยมีทิศทางพุ่งลงสู่ผิวโลกเสมอ

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1. ทหาระยะทางโดยใช้กฎของนิวตัน
- 2.2. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1. เพื่อให้มีความรู้เรื่องการอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงโลก
- 3.1.2. เพื่อให้มีความรู้เรื่องการสรุปความกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันแต่ละข้อ
- 3.1.3. เพื่อให้มีความรู้เรื่องการยกตัวอย่างลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวราบ
- 3.1.4. เพื่อให้มีทักษะเปลี่ยนแปลงค่าอัตราเร็วและความเร็วจากปริมาณที่กำหนด
- 3.1.5. เพื่อรวบรวมกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้เหมาะสมถูกต้องตามหลักสากล

3.1 ด้านทักษะ

- 3.2.1. อธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงโลกได้
- 3.2.2. สรุปกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันแต่ละข้อได้
- 3.2.3. ยกตัวอย่างลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวราบได้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

3.2.4.เปลี่ยนแปลงค่าอัตราเร็วและความเร็วจากปริมาณที่กำหนดให้

3.2.5.ใช้เหตุผลในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองได้

3.2.6.รวบรวมกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้เหมาะสมถูกต้องตามหลักสากล

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การเคลื่อนที่ของวัตถุ

เมื่อพิจารณาสິงต่างๆที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา จะพบว่ามี การเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ในวันหนึ่งๆ จะมีการเคลื่อนที่ของวัตถุมากมาย ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป การเคลื่อนที่ของวัตถุมีทั้ง เคลื่อนที่โดยไม่ย้ายตำแหน่ง เช่น การหมุนของพัดลม หรือการเคลื่อนที่ย้ายที่อยู่ไปอยู่ที่ตำแหน่ง ใหม่ เช่น รถยนต์ที่เคลื่อนที่อยู่บนถนน เด็กนักเรียนวิ่งเล่นอยู่กลางสนาม เป็นต้น หรือการที่วัตถุ เคลื่อนที่โดยมีแนวการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือเป็นเส้นโค้ง

แรงหลาย ๆ แรงที่กระทำกับวัตถุ ถ้าผลรวมของแรงมีค่าเท่ากับศูนย์ นั่นคือวัตถุนั้นจะอยู่ในสภาพสมดุล ซึ่งเป็นไปตามกฎข้อที่หนึ่งของนิวตัน แต่ถ้าผลรวมของแรงไม่เท่ากับศูนย์วัตถุ ก็จะเคลื่อนที่เป็นไปตามกฎข้อที่สองของนิวตัน และถ้ามีแรงกระทำกับวัตถุก็จะมีแรงกระทำตอบ จากวัตถุในขนาดที่เท่ากันแต่ทิศทางตรงกันข้ามเป็นกฎข้อที่สาม

4.1 ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุ

โดยทั่วไปการเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีลักษณะเฉพาะของการเคลื่อนที่ ซึ่งสามารถแบ่งการ เคลื่อนที่ตามลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ คือ

4.1.1 การเคลื่อนที่ในแนวตรง วัตถุจะเคลื่อนที่ในแนวเป็นเส้นตรงการวางตัวของวัตถุ อยู่ในแนวเดิม เช่น รถยนต์วิ่งบนทางตรง วัตถุตกอย่างอิสระจากที่สูง เป็นต้น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

4.1.2 การเคลื่อนที่แนวโค้ง วัตถุจะมีการเคลื่อนที่ 2 แนวพร้อม ๆ กันคือ เคลื่อนที่ ในแนวราบและในแนวตั้ง แรงที่กระทำ เช่น การโยนลูกบาสเกตบอลลงห่วง การเคลื่อนที่ของ ลูกปืนใหญ่ เป็นต้น

4.1.3 การเคลื่อนที่แบบหมุนเป็นการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะเป็นวงกลม โดยมีแรงกระทำใน ทิศเข้าสู่ศูนย์กลาง เป็นการเคลื่อนที่แบบซ้ำแนวเดิม เช่น การเคลื่อนที่ของใบพัดลม การหมุน ของชิงช้าสวรรค์ เป็นต้น

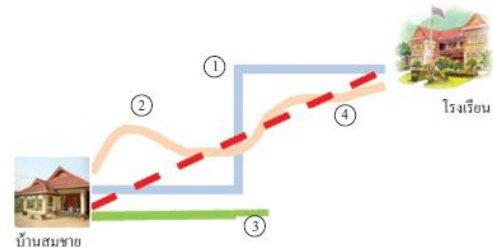
4.1.4 การเคลื่อนที่แบบสั่นหรือแบบแกว่ง

การเคลื่อนที่แบบสั่นหรือแบบแกว่ง เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่งหนึ่งไปยัง อีกตำแหน่งแล้วเคลื่อนที่กลับมายังที่เดิม โดยแนวการเคลื่อนที่อาจเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งก็ได้ เช่น การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา การสั่นของสปริง เป็นต้น

การเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบสั่นขณะวัตถุเคลื่อนที่การวางตัวของวัตถุจะเปลี่ยนไป ตามตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ วัตถุจะกลับมาที่ตำแหน่งเดิมอีกครั้งเรียก การเคลื่อนที่แบบมีคาบ เวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ เรียกว่า คาบ

4.2 ระยะทางและการกระจัด

การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง แนวทางการเคลื่อนที่ไปจริง ๆ ทั้งหมดของวัตถุ เรียกว่า ระยะทาง (Distance) ไม่ว่าวัตถุจะเคลื่อนที่ไปในแนวใดก็ตาม ทุกแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุจะเป็นระยะทางของวัตถุ แต่เมื่อวัดในแนวเส้นตรงจากจุดเริ่มต้น ไปยังตำแหน่งที่อยู่ใหม่ of วัตถุ จะได้แนวการเคลื่อนที่เพียงแนวเดียวเท่านั้น เรียกแนวนี้ว่า การกระจัดของวัตถุ



รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงเส้นทางจากบ้านสมชายไปโรงเรียน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

จากรูปเส้นทางจากบ้านสมชายไปโรงเรียนมีได้หลายเส้นทางแต่เส้นที่ลากตรงจากบ้านสมชาย ไปยังโรงเรียนและเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุด เรียกว่า การกระจัด มีเส้นทางเดียว

การกระจัด (Displacement) หมายถึง ระยะทางที่วัดจากตำแหน่งเริ่มต้น ไปยังตำแหน่ง สุดท้าย ซึ่งเป็นเส้นตรงและเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุด การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์โดยที่ ระยะทางระหว่างจุดสองจุด คือ ขนาดของเวกเตอร์และทิศทางของการกระจัด ได้แก่ ทิศทางที่ วัตถุเปลี่ยนตำแหน่ง

4.3 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

ลักษณะของการเคลื่อนที่ของวัตถุที่พบเป็นประจำในชีวิตประจำวัน เช่น การเดิน รถยนต์ วิ่งบนทางตรง รถไฟเคลื่อนที่ เป็นต้น ลักษณะ 1 ของการเคลื่อนที่เหล่านี้จะเกี่ยว 1 ข้องกับปริมาณต่าง ๆ ได้แก่ ระยะทาง เวลา ความเร็ว ความเร่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์กันดังนี้

4.3.1 อัตราเร็วและความเร็ว

อัตราเร็ว (Speed) หมายถึง ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลามีหน่วยเป็น เมตร/วินาที

4.3.2 ความเร่ง (Acceleration)

ความเร่ง (Acceleration) หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วของวัตถุต่อ หนึ่งหน่วยเวลา ความเร่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที² ดังนั้นความเร่งสามารถคำนวณได้จากอัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วเทียบกับหนึ่งหน่วยเวลา

4.4 สมการการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่

สมการการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว เวลา กับการเปลี่ยนความเร็วของวัตถุ พิจารณาได้จากกราฟ รูปที่ 4.11 ความเร็วขณะหนึ่ง

4.5 การเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก

การตกอย่างอิสระนี้ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง ซึ่งเรียกว่า Gravitational acceleration หรือ g ซึ่งมีค่าโดยประมาณ 9.8 m/s^2

การเคลื่อนที่อย่างอิสระจะไม่มีแรงของเครื่องยนต์กลไกหรือแรงใด ๆ มาเกี่ยวข้อง เช่น ผลไม้ตกจากต้น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

วัตถุตกจากที่สูง เครื่องบินที่ตกเมื่อเครื่องยนต์ขัดข้อง การยิงปืนขึ้นสู่ท้องฟ้า เมื่อลูกปืนหลุดจากกระบอกปืนแล้ว จะเคลื่อนที่ไปในอากาศระยะหนึ่งแล้วจะตกลงสู่พื้นโลก อย่างมีความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

4.5.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกลงมาอย่างอิสระ

เมื่อวัตถุตกลงมาอย่างอิสระ วัตถุจะเคลื่อนที่ลงพื้นผิวโลกด้วยความเร่งเนื่องจาก แรงโน้มถ่วงของโลก (g) มีค่าประมาณ 9.8 เมตร/วินาที² นั่นคือวัตถุจะเคลื่อนที่ลงมาด้วย ความเร็วเพิ่มขึ้นวินาทีละ 9.8 เมตรต่อวินาที

4.5.2 การโยนวัตถุขึ้นในแนวตั้ง

วัตถุจะเคลื่อนที่ขึ้นตามแรงที่กระทำ ถ้าแรงที่กระทำไม่ 1 ต่อเนื่อง วัตถุจะค่อยๆ เคลื่อนที่ ช้าลง ถ้า $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ จะได้ว่าวัตถุจะเคลื่อนที่ขึ้นแล้วความเร็วลดลงวินาทีละ 9.8 เมตรต่อวินาที จนกระทั่งความเร็วสุดท้าย เป็น 0 เรียกตำแหน่งนี้ว่า ตำแหน่งสูงสุดของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ดังรูปที่ 4.13 หลังจากนี้วัตถุจะเคลื่อนที่ตก

แบบเสรี การกำหนดทิศทางของ g ซึ่งเป็นความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

ความสัมพันธ์ของแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา ดังกล่าวสรุปเป็นกฎข้อที่สามของนิวตันได้ว่า

“ทุกแรงกิริยาจะต้องมีแรงปฏิกิริยา ที่มีขนาดเท่ากันและทิศทางตรงกันข้ามเสมอ”

ตัวอย่างที่เห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น การว่ายน้ำในสระน้ำ เมื่อเขาถีบผนังสระน้ำ ผนัง สระก็จะออกแรงกระทำกลับผลักให้เขาพุ่งไปกลางสระน้ำแรงที่ผนังกระทำต่อเขาเรียกว่าแรงปฏิกิริยา จะมีขนาดเท่ากับแรงที่เขากระทำต่อผนังสระน้ำ ซึ่งเรียกว่า แรงกิริยาแต่มีทิศทางตรงข้าม

5.กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

- 1.ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์และฟังครูผู้สอนแนะนำ วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน หน่วยที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุ
- 2.ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุ
- 3.ผู้เรียนยกตัวอย่างลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวราบ โดยขอคำแนะนำจากผู้สอนหรือศึกษาจากเอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม
- 4.ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

5.2 การเรียนรู้

1. ผู้เรียนเปิดเอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม หน่วยที่ 4
2. ผู้เรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนรู้จากครู ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้
3. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมส่งเสริมทักษะ
4. ครูผู้สอนเฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกผู้เรียน เพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัดและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
5. ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มละ 4-5 คน ทำกิจกรรมเดิน เดิน เดิน โดยวัตถุประสงค์บอกความแตกต่างระหว่างระยะทางและการกระจัดได้
6. ครูผู้สอนร่วมสรุปกิจกรรมกับผู้เรียน

5.3 การสรุป

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้การสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

5.4 การวัดและประเมินผล

1. ใบงานกิจกรรมและกิจกรรมการทดลอง
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม

6.2 สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายโปรเจคเตอร์
2. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 4
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 10-12
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	ชั่วโมงรวม 9
จำนวนชั่วโมง 9		

แบบฝึกหัดบทที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

กิจกรรมการทดลอง หน่วยที่ 4

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการฝึกปฏิบัติ

2. บูรณาการกับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

3. บูรณาการกับวิชา วิทยาศาสตร์

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน

9.2 ขณะเรียน

ใบงานกิจกรรม เกณฑ์ผ่าน 50%

กิจกรรมกลุ่มการทดลอง เกณฑ์ผ่าน 50%

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%

9.3 หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน 50%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
		

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- การเคลื่อนที่ของชิงช้าสวรรค์เป็นการเคลื่อนที่แบบใด
ก. การเคลื่อนที่ในแนวตรง
ข. การเคลื่อนที่เป็นวงกลม
ค. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
ง. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมา
- การเคลื่อนที่ในข้อใดที่แตกต่างจากข้ออื่น ๆ
ก. การหล่นของผลไม้จากต้น
ข. การปาลูกบอลไปในสนาม
ค. การโยนลูกบาสเกตบอลลงห่วง
ง. การโยนลูกมะพร้าวขึ้นรถบรรทุก
- ความเร็วกับอัตราเร็วต่างกันอย่างไร
ก. มีหน่วยต่างกัน
ข. มีค่าไม่เท่ากัน
ค. ความเร็วมีทิศทาง อัตราเร็วไม่มีทิศทาง
ง. ความเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ อัตราเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์
- รถยนต์มีอัตราเร็ว 81 กิโลเมตร/วินาที มีอัตราเร็วกี่เมตรต่อวินาที
ก. 2.25
ข. 22.5
ค. 135.04
ง. 1,350.0
- นักฟุตบอลวิ่งลงสู่สนามเป็นเส้นตรง ได้ระยะทาง 10 เมตร แล้ววิ่งย้อนกลับทางเดิมเป็นระยะ 3 เมตร แล้วหยุดหันหลังกลับไปทางเดิมวิ่งต่อไปอีก 5 เมตร แล้วจึงหยุดพัก นักฟุตบอลวิ่งได้ระยะทางเท่าไร และการกระจัดเป็นเท่าไร
ก. 18 เมตร , 18 เมตร ทิศลงสนาม
ข. 12 เมตร , 18 เมตร ทิศลงสนาม
ค. 18 เมตร , 12 เมตร ทิศลงสนาม
ง. 12 เมตร , 12 เมตร ทิศลงสนาม
- นายเล็ก วิ่งด้วยความเร็ว 5 เมตร/วินาที ได้ทาง 50 เมตร แล้วเดินต่อด้วยความเร็ว 1 เมตร/วินาที ได้ระยะทาง 30 เมตร จงหาความเร็วเฉลี่ย
ก. 1 เมตร/วินาที
ข. 2 เมตร/วินาที
ค. 3 เมตร/วินาที
ง. 4 เมตร/วินาที
- เด็กชายบี โยนลูกบอลขึ้นในแนวตั้งลูกบอลลอยขึ้นไปได้สูง 4 เมตรแล้วตกกลับลงมาที่มือการกระจัดทั้งหมดเป็นเท่าใด
ก. 0 เมตร
ข. 4 เมตร
ค. 8 เมตร
ง. 12 เมตร
- วัตถุที่ตกอย่างอิสระในแนวตั้ง จะมีความเร็วมากที่สุดที่ตำแหน่งใด
ก. จุดเริ่มต้น
ข. ช่วงกึ่งกลางของความสูง
ค. ก่อนถึงพื้นโลก
ง. ความเร็วเท่ากัน

9. มารีโอบรรดด้วยความเร็ว 25 เมตร/วินาที เห็นเด็กวิ่งข้ามถนนจึงเหยียบเบรกทำให้ความเร็วลดลงเหลือ 5 เมตร/วินาที ในเวลา 2 วินาที จงหาระยะทางในช่วงที่เบรกเป็นกี่เมตร

ก. 10

ข. 20

ค. 30

ง. 40

10. จากข้อ 9 ขณะเหยียบเบรกมีความเร่ง กี่เมตร/วินาที²

ก. -10

ข. 10

ค. -15

ง. 15

ข้อมูลสำหรับโจทย์ข้อ 11 ถึง 13 กำหนดให้ $g = 10$ เมตร/วินาที²

- ชายคนหนึ่งโยนวัตถุขึ้นตรงๆ ในแนวตั้งด้วยอัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที

11. วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดกี่เมตร จากจุดเริ่มต้น

ก. 20

ข. 40

ค. 60

ง. 80

12. วัตถุใช้เวลาขึ้นกี่วินาที จึงถึงตำแหน่งสูงสุด

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

13. ขณะกระทบพื้นดิน ลูกมะพร้าวมีอัตราเร็วกี่เมตร/วินาที

ก. 5

ข. 10

ค. 15

ง. 20

14. จากกฎข้อที่ 2 ของนิวตันเขียนป็นสมการได้ตามข้อใด

ก. $f = \mu N$

ข. $F = kx$

ค. $\Sigma F = ma$

ง. $v = \frac{s}{t}$

15. ข้อใดถูกต้อง

ก. ทั้งมวลและน้ำหนักมีค่าคงที่เสมอไม่ว่าจะอยู่ที่ใด

ข. มวลของวัตถุเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งที่อยู่ แต่น้ำหนักมีค่าคงที่

ค. ทั้งมวลและน้ำหนักเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งที่อยู่

ง. น้ำหนักของวัตถุเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งที่อยู่ แต่มวลมีค่าคงที่

16. ข้อความใดต่อไปนี้ไม่ใช่ลักษณะของแรงคู่กิริยา-ปฏิกิริยาตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน

ก. มีขนาดเท่ากัน

ข. มีทิศทางตรงข้ามกัน

ค. มีผลรวมของแรงเป็นศูนย์

ง. ต้องเกิดจากวัตถุ 2 วัตถุ

17. ขณะที่รถโดยสารเบรกอย่างกะทันหัน คนที่อยู่ในรถจะพุ่งไปข้างหน้า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ อธิบายด้วยกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อใด

ก. กฎข้อที่ 1

ข. กฎข้อที่ 2

ค. กฎข้อที่ 3

ง. กฎทั้งสามข้อ

18. ข้อใดกล่าวถึงกฎข้อที่สามของนิวตันได้ถูกต้อง

ก. วัตถุจะรักษาสภาพการเคลื่อนที่เดิมตลอดไปจนกว่าจะมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็น 0

ข. ทุกครั้งที่มีการกระทำจะมีแรงปฏิกิริยาโต้ตอบด้วยขนาดเท่ากันแต่ทิศตรงข้าม

ค. ความเร่งเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเร็วและเป็นสัดส่วนผกผันกับน้ำหนักของวัตถุ

ง. ความเร่งเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงและเป็นสัดส่วนโดยตรงกับมวลของวัตถุ

19. น้ำหนัก (Weight) มีความหมายตามข้อใด?

ก. คุณสมบัติในการต้านการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่

ข. ปริมาณที่บอกระยะทางและทิศทางที่เปลี่ยนไปจากเดิม

ค. ปริมาณที่แสดงจำนวนความเฉื่อยในวัตถุ

ง. แรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุ

20. ออกแรง F ค่าหนึ่ง กระทำกับมวล m_1 และ m_2 ซึ่งมีมวล 4 และ 2 กิโลกรัมตามลำดับ ทำให้ขนาดของความเร่งของมวลทั้งสองเท่ากับ 10 เมตรต่อ(วินาที)² ขนาดของแรง F เท่ากับเท่าไร

ก. 60 นิวตัน

ข. 50 นิวตัน

ค. 40 นิวตัน

ง. 30 นิวตัน



วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ และ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

1. สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (Motion of a Projectile) คือการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวโค้ง ภายใต้การกระทำของแรงที่มีขนาดและทิศทางคงที่ โดยจะมีการเคลื่อนที่ 2 แนวตั้งฉากกันและเกิดขึ้น ในเวลาเดียวกัน แนวการเคลื่อนที่ 2 แนว คือแนวระดับและแนวตั้ง ซึ่งพบว่าความเร็วต้นทางแนวระดับ ไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง สำหรับการเคลื่อนที่ในแนวตั้งของวัตถุจะเหมือนการเคลื่อนที่ของวัตถุ ที่ตกแบบเสรีที่มีความเร่งคงตัว โดยดูได้จากการตกของวัตถุที่ปล่อยและวัตถุที่ถูกดีด ถ้าขนาดของแรงดีด มากกว่าวัตถุจะเคลื่อนที่และตกในระยะไกลกว่าแรงดีดที่เบากว่า แต่จะตกถึงพื้นพร้อมกับวัตถุที่ปล่อยให้ตก ในแนวตั้ง ณ จุดเริ่มต้นเดียวกัน แสดงว่า การเคลื่อนที่ในแนวระดับไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1. แก่สมการการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- 2.2. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1. เพื่อให้มีความรู้เรื่องการแปลความหมายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- 3.1.2. เพื่อให้มีความรู้เรื่องการบรรยายลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- 3.1.3. เพื่อให้มีทักษะคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ จากเงื่อนไขที่กำหนดให้
- 3.1.4. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงการอภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- 3.1.5. เพื่อทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3.2.ด้านทักษะ

- 3.2.1. แปลความหมายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้
- 3.2.2. บรรยายลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6
3.2.3.คำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ จากเงื่อนไขที่กำหนดให้ ได้ 3.2.4.อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ 3.2.5.ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา 4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เป็นการเคลื่อนที่ในแนวโค้งพาราโบลา ซึ่งเกิดจากวัตถุได้รับ ความเร็วใน 2 แนวพร้อมกัน คือ ความเร็วในแนวราบและความเร็วในแนวตั้ง ตัวอย่างของการเคลื่อนที่ แบบโพรเจกไทล์ ได้แก่ การเคลื่อนที่ของลูกปืน ดอกไม้ไฟ น้ำพุ การเคลื่อนที่ของลูกบอลที่ ลูกเตะขึ้นจากพื้นการเคลื่อนที่ของนักกระโดดไกล 4.1 ความหมายของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (Projectile Motion) การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ หมายถึง การเคลื่อนที่ของวัตถุไปในแนวแกน 2 แนวแกน คือแนวระดับและแนวตั้ง พบว่าจะเป็นลักษณะเส้นโค้ง ถ้าวัตถุถูกทำให้เคลื่อนที่ไปในอากาศด้วยความเร็วต้น เช่น การเตะลูกบอลออกไป พบว่า วัตถุเคลื่อนที่ไปในอากาศแล้วเคลื่อนที่กลับลงมา แนวการเคลื่อนที่ของวัตถุจะเป็นการเคลื่อนที่ แนวโค้ง 4.2 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ให้ศึกษาจากการทดลองต่อไปนี้ 5.2.1 ลักษณะทั่วไปของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ 1. แนวการเคลื่อนที่จะเป็นวิถีโค้งแบบพาราโบลา		

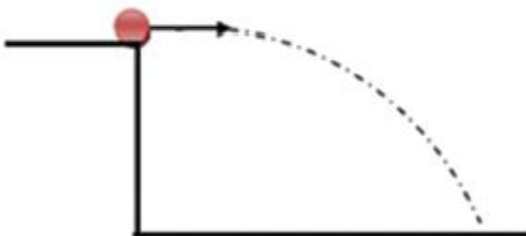
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

2. การกระจัด มี 2 แนว เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันและเป็นอิสระต่อกัน ได้แก่ การกระจัด ในแนวราบ และการกระจัดในแนวตั้ง

2.1 การกระจัดในแนวราบ เกิดจากการเคลื่อนที่ภายใต้ความเร็วคงที่ ดังนั้น เมื่อคิด ในช่วงเวลาที่เท่าๆ กัน จะมีการกระจัดเท่ากันเสมอ

2.2 การกระจัดในแนวตั้ง เกิดจากการเคลื่อนที่ภายใต้ความเร่งคงที่ ดังนั้น เมื่อ คิดในช่วงเวลาที่เท่า ๆ กัน การกระจัดจะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอ

4.2.2 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ที่มีความเร็วเริ่มต้นในแนวราบ(ไม่เป็นศูนย์) และความเร็วต้นในแนวตั้งเป็นศูนย์ เช่น การทิ้งระเบิดของเครื่องบิน ดังรูปที่ $4.5 \text{ V} * 0 \text{ V} = 0$



รูปที่ 5.6 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ถูกแรงกระทำในแนวระดับ

การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ต้องพิจารณาการเคลื่อนที่ 2 ทิศทางประกอบกัน ดังนั้น ความเร็วขณะใด ๆ ของการเคลื่อนที่ที่จะประกอบด้วย 2 แนว ดังกล่าว โดยทิศของ ความเร็วขณะใด ๆ จะเป็นเส้นสัมผัสกับเส้นโค้งของแนวการเคลื่อนที่เสมอ และเคลื่อนที่ด้วย ความเร็วในแนวระดับคงตัวตลอดเวลา เพราะไม่มีความเร่งในแนวนอน

4.2.3 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ที่มีความเร็วต้นของวัตถุอยู่ในทิศทำมุมใดๆ (0) กับแนวระดับ เช่น การพุ่งแหลน การทุ่มน้ำหนัก เป็นต้น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

4.3 สมการการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ วัตถุจะมีการเปลี่ยนตำแหน่ง ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง พร้อม ๆ กัน การเคลื่อนที่ในแนวราบมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ส่วนการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง เป็นการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ดังนั้นในการพิจารณาการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ สามารถแยกพิจารณาแต่ละระนาบวัตถุเคลื่อนที่ออกจากจุดกำเนิดด้วยความเร็วต้น V_1 ในทิศทำมุม θ กับแกน X หรือพื้นระดับ การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในลักษณะนี้จะแยกเป็นการเคลื่อนที่ในแนวตั้งด้วยความเร่งคงตัว g และการเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยความเร็วคงตัว

5.กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทักทายและตรวจสอบรายชื่อผู้เรียน
2. แนะนำจุดประสงค์ของรายวิชา และมาตรฐานรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
4. ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนยกตัวอย่าง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในชีวิตประจำวัน

5.2 การเรียนรู้

5. เปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ตามสาระการเรียนรู้ -ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ -ความเร็วของวัตถุ -สมการของการเคลื่อนที่
- 6.อธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียน โดยแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักเรียน ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป
7. ทำกิจกรรมการทดลองดีดเหรียญ 2 เหรียญ บนโต๊ะ สังเกตผลการตกของเหรียญทั้งสอง แล้วบันทึกผลจากการสังเกต ครูอธิบายการทดลองให้ผู้เรียนเข้าใจ และสรุปกิจกรรมร่วมกัน
- 8.ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด
9. เฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกผู้เรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

5.3 การสรุป

1.ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

5.4 การวัดและประเมินผล

1.ใบงานกิจกรรมและกิจกรรมการทดลอง

2.แบบทดสอบหลังเรียน

3.แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม

6.2 สื่อโสตทัศน์

1.เครื่องฉายโพรเจคเตอร์

2.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน

7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

แบบฝึกหัดบทที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

กิจกรรมการทดลอง หน่วยที่ 5

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้

2. บูรณาการกับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

3. บูรณาการกับวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน

9.2 ขณะเรียน

ใบงานกิจกรรม เกณฑ์ผ่าน 50%

กิจกรรมกลุ่มการทดลอง เกณฑ์ผ่าน 50%

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%

9.3 หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน 50%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6
		

แบบทดสอบท้ายหน่วย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ มีแนวการเคลื่อนที่แบบใด
 - แนวเส้นตรง
 - แนวโค้งพาราโบลา
 - แนววงกลม
 - แนวโค้งไฮเพอร์โบลา
 - แรงที่กระทำต่อวัตถุ ภายหลังจากเริ่มเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ คือแรงในข้อใด
 - แรงดึงดูดระหว่างมวล
 - แรงสู่ศูนย์กลางของการเคลื่อนที่
 - แรงโน้มถ่วงของโลก
 - แรงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - วัตถุที่ตกแบบเสรีกับวัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ จากที่ระดับความสูงเท่ากัน ข้อใดถูกต้อง
 - เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของทั้งสองกรณี ไม่เท่ากัน
 - เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของทั้งสองกรณี เท่ากันเสมอ
 - ความเร็วของการเคลื่อนที่ของทั้งสองกรณี ไม่เท่ากัน
 - ความเร็วต้นของการเคลื่อนที่ของทั้งสองกรณี เท่ากันเสมอ
 - จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่
 - ความเร็วต้นในแนวดิ่ง มีค่าเป็นศูนย์
 - ความเร็วต้นในแนวระดับมีค่าคงที่ แต่ขึ้นอยู่กับแรงที่กระทำต่อโพรเจกไทล์
 - ความเร่งในแนวระดับเป็นศูนย์ แต่ความเร่งในแนวดิ่ง มีค่าคงที่ เท่ากับ g
- ข้อใด เป็นลักษณะของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- ข้อ 1. และ 2.
 - ข้อ 2. และ 3.
 - ข้อ 3. และ 4.
 - ถูกทุกข้อ
- ชิปนาวาร์ถูกยิงจากพื้นดิน ด้วยความเร็ว 60 เมตร/วินาที ในทิศทำมุม 30 องศา กับแนวระดับ กระสุนจะลอยอยู่ในอากาศเป็นเวลานานเท่าใดจึงจะตกถึงพื้นดิน
 - 4 วินาที
 - 6 วินาที
 - 8 วินาที
 - 10 วินาที
- จากโจทย์ข้อ 5 ลูกปืนเคลื่อนที่ได้สูงสุดเป็นระยะเท่าใดจากพื้นระดับ
 - 313.2 เมตร
 - 300 เมตร
 - 156 เมตร
 - 100 เมตร
- ชายคนหนึ่ง ขว้างลูกบอลขึ้นไปจากพื้นดิน โดยทำมุม 45 องศา กับแนวระดับ ลูกบอลลอยอยู่ในอากาศนาน 3 วินาที จึงตกถึงพื้นดิน จงหา ลูกบอลขึ้นไปได้สูงสุดเท่าใด
 - 4.00 เมตร
 - 6.25 เมตร
 - 8.50 เมตร
 - 11.25 เมตร

8. จากโจทย์ข้อ 7 ถ้าลูกบอลไปตกที่ระยะ 90 เมตร จากจุดขว้าง จงหาความเร็วตามแนวราบ มีค่าเท่าใด

ก. 25 เมตร/วินาที

ข. 30 เมตร/วินาที

ค. 35 เมตร/วินาที

ง. 40 เมตร/วินาที

9. นักกรีฑาคนหนึ่ง เตะลูกกรักบี้ขึ้นด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที เขาจะต้องเตะทำมุมเท่าไรจึงจะทำให้ลูกกรักบี้ไปได้ไกลที่สุด

ก. 90 องศา

ข. 60 องศา

ค. 45 องศา

ง. 30 องศา

10. ยิงกระสุนปืน มวล 50 กรัม ด้วยความเร็วต้น 100 เมตร/วินาที ทำมุม 60 องศา กับแนวระดับ หลังจากนั้น 5 วินาที กระสุนตกกระทบบนพื้นหน้าผา จงหา เป้าอยู่สูงจากพื้น เท่าไร

ก. 181 เมตร

ข. 218 เมตร

ค. 308 เมตร

ง. 550 เมตร



วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา				
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย งานและพลังงาน	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

1. สาระสำคัญ

แรงที่กระทำต่อวัตถุอย่างต่อเนื่องและวัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงที่กระทำจึงมีงานเกิดขึ้น ผลของงานทำให้เกิดพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ วัตถุได้ทำงานได้วัตถุนั้นมีพลังงานและพลังงานสามารถ เปลี่ยนแปลงรูปได้ เมื่อมีการเคลื่อนที่ของวัตถุและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ความสามารถทำงานได้ในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1. ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องกล
- 2.2. ใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการ การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1. เพื่อให้มีความรู้เรื่องการอธิบายความหมายของงานทางวิทยาศาสตร์ พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ
- 3.1.2. เพื่อให้มีความรู้เรื่องการเขียนกฎการอนุรักษ์พลังงาน
- 3.1.3. เพื่อให้มีทักษะการสังเกตการเกิดงานลักษณะต่างๆ และสามารถประยุกต์ใช้
- 3.1.4. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงการจำแนกค่าของกำลังในรูปแบบต่างๆ และประสิทธิภาพของเครื่องจักรกล
- 3.1.5. เพื่อตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิชาชีพที่มีผลกระทบซึ่งกันและกัน

3.2 ด้านทักษะ

- 3.2.1. อธิบายความหมายของงานทางวิทยาศาสตร์ พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ได้
- 3.2.2. เขียนกฎการอนุรักษ์พลังงานได้
- 3.2.3. สังเกตการเกิดงานลักษณะต่างๆ และสามารถประยุกต์ใช้ได้
- 3.2.4. จำแนกค่าของกำลังในรูปแบบต่างๆ และประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลได้

ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิชาชีพที่มีผลกระทบซึ่งกันและกัน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย งานและพลังงาน	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

งาน (work) พลังงาน (energy)

โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว กิจกรรมต่าง ๆ ที่เรากระทำในชีวิตประจำวัน เช่น การทำกับข้าว แบก ของ ซักผ้า ผ่า ฟืน ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ เราถือว่าเราได้ทำงานแล้ว ในทางวิทยาศาสตร์ ไม่เรียกว่า เป็นการทำงานในทางวิทยาศาสตร์ แต่เป็น “งานในชีวิตประจำวัน” ในทางวิทยาศาสตร์จะนับว่ามีงานเกิดขึ้น เมื่อมีแรงกระทำกับวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยที่แรงจะต้องกระทำกับวัตถุตลอดการเคลื่อนที่ ดังนั้นงาน เท่ากับ ผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ หรือ $งาน = แรง \times ระยะทางตามแนวแรง$ (การกระจัด)

ถ้าให้ w = งาน หน่วยเป็นจูล (J)

F = แรงหน่วยเป็นนิวตัน (N)

S = ระยะทาง (การกระจัด หน่วยเป็น เมตร (m))

จะได้ $w = Fs$ 8.1

งานจัดเป็นปริมาณสเกลลาร์ มีหน่วยเป็นนิวตัน . เมตร (N - m) หรือ จูล (Joule ; J) เราสามารถพิจารณาการหาค่างานได้ดังนี้

4.1 งานที่เกิดจากแรงกระทำคงที่

1. งานที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุแนวแรงทำมุมใด ๆ (0) กับแนวการเคลื่อนที่ จากงานเท่ากับ ผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ตามแนวแรง เมื่อกำหนดให้

4.2 งานเนื่องจากการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ

วัตถุที่อยู่ภายใต้สนามความโน้มถ่วงของโลกจะถูกแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำในทิศทาง เขาสู่ศูนย์กลางโลก การทำให้วัตถุเปลี่ยนตำแหน่งไปอยู่ที่สูงกว่าเดิมจะต้องออกแรงต้านแรง โน้มถ่วงของโลกและ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย งานและพลังงาน	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

แม้แต่ 1 การทำให้วัตถุเปลี่ยนตำแหน่งไปอยู่ที่ต่ำกว่าเดิมก็ต้องออกแรงต้าน แรงโน้มถ่วงของโลก เพื่อมิให้วัตถุตกอย่างอิสระ เพราะอาจทำให้แตกหักเสียหายได้ การทำให้ วัตถุเปลี่ยนตำแหน่งในแนวตั้ง ทำได้หลายวิธี เช่น ยกด้วยแรงโดยตรง ใช้รอกดึงขึ้นหรือหย่อนลง แบก ลาก หรือดึงขึ้น - ลง โดยใช้พื้นเอียง

1) การออกแรงยกวัตถุขึ้นตรงๆ ในแนวตั้งโดยวัตถุเคลื่อนที่ขึ้น ด้วยความเร็วคงที่
พลังงาน (Energy)

พลังงาน (Energy) หมายถึง ความสามารถที่จะทำงานได้ วัตถุใดสามารถทำงานได้ แสดงว่าวัตถุนั้นมีพลังงาน หน่วยของพลังงาน มีหน่วยเป็นจูล (Joule ; J) เช่นเดียวกับงาน และเป็นปริมาณสเกลลาร์วัตถุที่อยู่สูงจากพื้นโลก สปริงที่ถูกอัดหรือถูกยืด แก๊สที่ถูกอัดในถัง เหล่านี้นล้วนเป็นตัวอย่าง ของวัตถุที่มีพลังงานอยู่ในตัวพร้อมที่จะทำงานได้ ทำนองเดียวกันคนกำลังวิ่ง รถกำลังเคลื่อนที่ ลูกปืนกำลังเคลื่อนที่ เหล่านี้นล้วนเป็นตัวอย่างของวัตถุที่มีพลังงานและกำลังทำงานให้ปรากฏ พลังงานแบ่งออกตามลักษณะที่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งได้แก่

1. พลังงานกล (Mechanical Energy)
2. พลังงานความร้อน (Thermal Energy)
3. พลังงานเคมี (Chemical Energy)
4. พลังงานจากการแผ่รังสี (Radiant Energy)
5. พลังงานไฟฟ้า (Electrical Energy)
6. พลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear Energy) ฯลฯ

พลังงานกล (mechanical energy) เป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

4.3.1 พลังงานศักย์ (Potential Energy ; E_p)

พลังงานศักย์ หมายถึง พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุ ทำให้วัตถุพร้อมที่จะทำงานได้ เช่น วัตถุที่อยู่จากพื้นโลก จะมีพลังงานศักย์สะสมอยู่ในตัวพร้อมที่จะตกสู่พื้นโลก สปริงที่ถูกอัด จะมีพลังงานศักย์สะสมอยู่ในตัวพร้อมที่จะยืดตัวออก หรือสปริงที่ถูกยืดจะมีพลังงานศักย์สะสม อยู่ในตัวพร้อมที่จะหดกลับที่เดิม เป็นต้น

1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง (Gravitational potential energy)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย งานและพลังงาน	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

4.3.2 พลังงานจลน์ (Kinetic Energy ; E_k)

ลูกโบว์ลิ่งที่กำลังเคลื่อนที่มีพลังงาน เพราะเมื่อชนวัตถุแล้วทำให้วัตถุล้มหรือกระเด็น พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เรียกว่า พลังงานจลน์ (Kinetic Energy ; E_k) เช่น รถยนต์ กำลังแล่น เครื่องบินกำลังบิน พัดลม กำลังหมุน น้ำกำลังไหลหรือน้ำตกจากหน้าผา ล้วนมีพลังงานจลน์ พลังงานจลน์ทั้งสิ้น ปริมาณพลังงานจลน์ในวัตถุจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของ วัตถุนั้นวัตถุ มวล m ขณะกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว V จะได้ค่าพลังงานจลน์ของวัตถุนี้เป็น

4.4 กฎการอนุรักษ์พลังงาน (Law of Conservation of Energy)

พิจารณาการตกของหนังสืออย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก

ที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน หนังสือก็จะมีความเร็วที่ต่างกันไปด้วย หมายความว่า ทั้งพลังงานจลน์และ พลังงานศักย์โน้มถ่วงของหนังสือก็จะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยผลบวกของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้ม ถ่วงจะเรียกว่า “พลังงานกล” (Mechanical energy) ซึ่งการเปลี่ยนแปลง พลังงานกลก็ย่อมเป็นไปตามกฎการ อนุรักษ์พลังงานกฎการอนุรักษ์พลังงานกลของวัตถุ ซึ่งกล่าวว่า พลังงานกลของวัตถุ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ จะมี ค่า คงที่

4.5 กำลัง (Power)

กำลัง หมายถึง ความสามารถของวัตถุที่ทำงานได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

$$P = \frac{W}{T} \quad \dots\dots\dots 8.13$$

P = กำลังมีหน่วยเป็นจูลต่อวินาที (J/s) หรือวัตต์ (watt ;w)

w = งานที่วัตถุทำได้ มีหน่วยเป็นจูล (J)

t = เวลาที่วัตถุใช้ในการทำงาน มีหน่วยเป็นวินาที (s)

จาก $w = F.S$ และ $V = \frac{S}{t}$

จะได้ $P = \frac{F \cdot S}{t} \quad \dots\dots\dots 8.14$

จะได้ $P = F \cdot v$

เมื่อ $V = \frac{S}{t}$ (V คือ ความเร็วของวัตถุ)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย งานและพลังงาน	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
หน่วยที่นิยมใช้ของกำลังอีกหน่วยคือ กำลังม้า (horsepower, hp) โดยที่ 1 กำลังม้า (hp) เท่ากับ 746 วัตต์ (W) หรือ เท่ากับ 0.746 กิโลวัตต์ (kW) 4.6 เครื่องกลและประสิทธิภาพ โดยปกติเมื่อป้อนงานหรือพลังงานให้แก่เครื่องจักรกลเครื่องจักรกลจะทำงานออกมาโดยงานที่ออกมาจะน้อยกว่างานที่ป้อนเข้าไป เพราะในการทำงานของเครื่องจักรกลจะมีงานหรือพลังงานจำนวนหนึ่งสูญเสียไป ถ้าเครื่องจักรกลสามารถทำงานได้เท่ากับงานทั้งหมดที่ป้อนเข้าไปว่าเครื่องจักรกลมีประสิทธิภาพ 100% 1. เครื่องกล(Machine)หมายถึง อุปกรณ์ที่นำมาใช้อำนวยความสะดวกในการทำงานต่างๆโดยมีหลักการของเครื่องกล งานที่ทำโดยแรงที่ให้กับเครื่องกล = งานที่ได้รับจากเครื่องกล + งานที่สูญเสียไป แรงเสียดทาน (หรือในรูปพลังงานความร้อน) ระบบเครื่องกลที่ดี จะต้องมีการสูญเสียที่เกิดจากแรงเสียดทานน้อยมากเมื่อเทียบกับงานที่เครื่องกลจะทำงาน รอก งานที่ให้กับรอก = งานที่ได้จากรอก $F.s = mgh$ สลิง งานที่ให้หมุนสลิง 1 รอบ =งานที่ไขยกวัตถุได้ระยะ 1 เกรียว $F(2\pi r) = mgh$ 2) ประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิภาพ หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง งาน หรือพลังงาน หรือกำลังที่ได้จาก เครื่องจักรกลกับงาน หรือพลังงาน หรือกำลังที่ป้อนให้แก่เครื่องจักรกลนั้นตามลำดับ ซึ่งโดยปกติ แล้วงาน หรือพลังงาน หรือกำลัง ที่ได้จากเครื่องจักรกลจะมีค่าน้อยกว่างาน หรือพลังงาน หรือกำลังที่ป้อนให้เครื่องจักรกล เนื่องจากมีงาน หรือพลังงาน หรือกำลังบางส่วน สูญเสียไปใน รูปพลังงานความร้อน เนื่องจากมีแรงเสียดทานในเครื่องจักร ดังใน ประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยทั่วไปจึงมีไม่ถึง 100% ซึ่งสามารถหาค่าประสิทธิภาพได้จาก		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย งานและพลังงาน	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9

$$\eta = \frac{W_o}{T_i} \times 100\%$$

เมื่อ η = ประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลหน่วย %
 W_o = งานหรือพลังงานที่ได้จากเครื่องจักรกล หน่วย จูล (J)
 E_i = งานหรือพลังงานที่ป้อนให้แก่เครื่องจักรกล หน่วย จูล (J)

5.กิจกรรมการเรียนรู้

5.1.การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทักทายและตรวจสอบรายชื่อผู้เรียน
2. แนะนำจุดประสงค์ของรายวิชา และมาตรฐานรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน
4. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันแยกคำว่า งาน กำลัง พลังงาน ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

5.2 การเรียนรู้

5. เปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องงานและพลังงาน ตามสาระการเรียนรู้ งาน กำลัง พลังงาน

6.อธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียน โดยแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักเรียน ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป

7.ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด

8. เฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกผู้เรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.3 การสรุป

1.ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

5.4 การวัดและประเมินผล

- 1.ใบงานกิจกรรมและกิจกรรมการทดลอง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย งานและพลังงาน	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
2.แบบทดสอบหลังเรียน 3.แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์		
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้		
6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม		
6.2 สื่อโสตทัศน		
1.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ 2.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน		
7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)		
แบบฝึกหัดบทที่ 6 เรื่อง งานและพลังงาน		
8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		
1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการฝึกปฏิบัติ 2. บูรณาการกับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 3. บูรณาการกับวิชา วิทยาศาสตร์		
9. การวัดและประเมินผล		
9.1 ก่อนเรียน ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน		
9.2 ขณะเรียน ใบงานกิจกรรม เกณฑ์ผ่าน 50% แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%		



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 6

ชื่อหน่วย งานและพลังงาน

สอนครั้งที่
15-17

ชั่วโมงรวม

9

จำนวนชั่วโมง

9

9.3 หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย งานและพลังงาน	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 9
		จำนวนชั่วโมง 9
		

แบบทดสอบท้ายหน่วย งาน พลังงาน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1 ปริมาณของงานขึ้นอยู่กับข้อใด

ก. ขนาดของแรง

ข. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางแนวแรง

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่

ง. ถูกทุกข้อ

2 เมื่อนักเรียนผลักตู้ให้เคลื่อนที่ตามพื้นที่ห้องด้วยแรง 15 นิวตัน ตู้เคลื่อนที่ไปตามแนวแรงเป็นระยะทาง 4 เมตรมีงานเกิดขึ้นเท่าไร

ก. 40 J

ข. 50 J

ค. 60 J

ง. 70 J

3 วัตถุมวล 30 กิโลกรัม อยู่สูงจากพื้น 5 เมตร ค่าพลังงานศักย์เป็นเท่าใด(ใช้ค่า $g = 10 \text{ m/s}^2$)

ก. 1,500 จูล

ข. 1,800 จูล

ค. 1,000 จูล

ง. 2,000 จูล

4 นายเอ็กซ์ ออกแรงผลักโต๊ะ แต่โต๊ะไม่เคลื่อนที่ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก. เกิดงานเพราะนายเอ็กซ์ออกแรง

ข. ไม่เกิดงานเพราะระยะทางเป็นศูนย์

ค. เกิดงานเพราะมีการกระทำ

ง. ไม่เกิดงานเพราะไม่มีแรงและระยะทาง

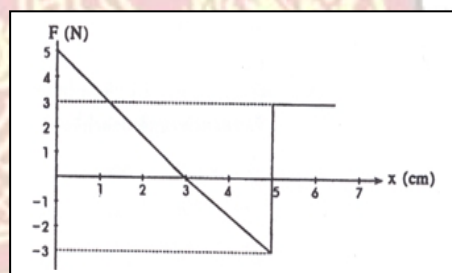
5 จากรูป เป็นกราฟระหว่างแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ งานทั้งหมดที่กระทำในช่วง ระยะทางการเคลื่อนที่จาก 0 ถึง 6 เซนติเมตร จะมีขนาดเท่าใด

ก. 0.275 J

ข. 0.59 J

ค. 0.135 J

ง. 0.075 J



6 ลูกปืนมวล 0.02 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 200 วินาที พลังงานจลน์ของลูกปืนเป็นกี่จูล

ก. 4,000

ข. 400

ค. 40

ง. 0.4

7 ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกำลัง

ก. งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

ค. ผลคูณระหว่างแรงกับความเร็วในเวลาเดียวกัน

ข. พลังงานต่อหนึ่งหน่วยเวลา

ง. ถูกทุกข้อ

8 มอเตอร์ตัวหนึ่งยกวัตถุมวล 500 กิโลกรัม ขึ้นสูง 12 เมตร ได้ในเวลา 5 นาที จงหากำลังของมอเตอร์

ก. 72 W

ข. 150 W

ค. 200 W

ง. 280 W

9 วัตถุมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที หลังจากนั้นเปลี่ยนความเร็วเป็น 20 เมตร/วินาที พลังงานจลน์ที่เปลี่ยนแปลงเป็นเท่าไร

ก. -250 จูล

ข. -400 จูล

ค. -300 จูล

ง. -500 จูล

10. ในการเล่นบันจี้จัม มีพลังงานใดเกี่ยวข้อง

ก. พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ยืดหยุ่น พลังงานศักย์โน้มถ่วง

ข. พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง

ค. พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

ง. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น พลังงานศักย์โน้มถ่วง

11. มวล 2 กิโลกรัม ถูกปล่อยจากที่สูง 0.4 เมตร จากปลายสปริงที่ตั้งในแนวตั้ง ปรากฏว่า สปริงจะถูกกดเข้าไปได้มากที่สุด 0.1 เมตร จงหาค่านิจสปริง

ก. 100 N/m

ข. 160 N/m

ค. 200 N/m

ง. 400 N/m

12. บั๊นจันอันหนึ่งมีกำลัง 1 กิโลวัตต์ ไซยกของมวล 4000 กิโลกรัม ขึ้นไปได้สูง 3 เมตร ต้องใช้เวลาเท่าใด

ก. 2 นาที

ข. 7 วินาที

ค. 8 วินาที

ง. 10 วินาที

13. ข้อใดหมายถึงกฎการทรงพลังงานกล

ก. วัตถุที่ตกอย่างอิสระ ถพลังงานศักย์ลด พลังงานจลน์จะเพิ่มขึ้น

ข. วัตถุที่ตกอย่างอิสระ พลังงานศักย์ลด พลังงานจลน์ลดลง

ค. พลังงานศักย์บวกพลังงานจลน์ของวัตถุใด ๆ จะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ง. ผลบวกของพลังงานทั้งหมดของวัตถุใด ๆ จะมีค่าคงที่

14. ให้พลังงานกับเครื่องจักรกลเครื่องหนึ่ง 30 จูล เครื่องจักรกลทำงานได้ 18 จูล ประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลเป็นเท่าใด

ก. 65%

ข. 50 %

ค. 60%

ง. 30%

15. ข้อใดหมายถึงการได้เปรียบเชิงกล

ก. อัตราระหว่างแรงที่เครื่องกลทำได้ต่อแรงที่ป้อนให้เครื่องกล

ข. อัตราส่วนระหว่างงาน ที่เครื่องกลทำได้ต่องานที่ป้อนให้เครื่องกล

ค. อัตราส่วนระหว่างพลังงานที่เครื่องกลทำได้ต่อพลังงานที่ป้อนให้เครื่องกล

ง. อัตราส่วนระหว่างงาน หรือพลังงานที่เครื่องกลทำได้ต่องานหรือพลังงานที่ป้อนให้เครื่องกล

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา				
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ