

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ชื่อวิชา วิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๒๐๐๐๐-๑๓๐2 (๑-๒-๒)

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน -

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพอุตสาหกรรม

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง สมดุลแรง โมเมนต์ งาน พลังงาน กำลัง การเคลื่อนที่ คลื่น และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานสีเขียวย
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง สมดุลแรง การเคลื่อนที่ และคลื่น คำนวณเวกเตอร์ แรง สมดุลแรง โมเมนต์ งาน พลังงาน กำลัง การเคลื่อนที่ คลื่นและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอุตสาหกรรม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง สมดุลแรง โมเมนต์ งาน พลังงาน กำลัง การเคลื่อนที่ คลื่นและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานสีเขียวย
2. ทดลองเกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง สมดุลแรง โมเมนต์ งาน พลังงาน กำลัง การเคลื่อนที่ คลื่นและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเวกเตอร์ แรง สมดุลแรง โมเมนต์ งาน พลังงาน กำลัง การเคลื่อนที่ คลื่นและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง สมดุลแรง โมเมนต์ งาน พลังงาน กำลัง การเคลื่อนที่ คลื่นและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานสีเขียวยตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับ เวกเตอร์ แรง สมดุลแรง โมเมนต์ งาน พลังงาน กำลัง การเคลื่อนที่ คลื่นและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานสีเขียวย ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอุตสาหกรรม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง สมดุลแรง โมเมนต์ งาน พลังงาน กำลัง การเคลื่อนที่ คลื่นและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานสีเขียวย

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

<p>ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม รหัสวิชา 20000-1302 (1-2-2) ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ อุตสาหกรรม</p>				
งานหลัก (Dutu)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะ ย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1. ฟิสิกส์	1.1 งานการวัด และปริมาณ เวกเตอร์		1. อธิบายความหมายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ 2. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์	1. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์ 2. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน
	1.2 งานเกี่ยวกับ แรง การรวมแรง และการแยกแรง		1. อธิบายเกี่ยวกับ แรง การรวมแรงและการแยกแรง 2. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการรวมแรง การรวมแรงและการแยกแรง	1. ทดลองเกี่ยวกับการรวมแรง การรวมแรงและการแยกแรง 2. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรงและการแยกแรง 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรงและการแยกแรง
	1.3 งานความ สมดุลแรงและ โมเมนต์		1. อธิบายเกี่ยวกับ สมดุลแรงและโมเมนต์ 2. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการสมดุลแรงและโมเมนต์	1. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ 2. คำนวณเกี่ยวกับ สมดุลแรงและโมเมนต์ 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวันและอาชีพ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้


<p>ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม รหัสวิชา 20000-1302 (1-2-2) ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ อุตสาหกรรม</p>				
งานหลัก (Dutu)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะ ย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1. ฟิสิกส์	1.4 งานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่		1.อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ 2. อธิบายเกี่ยวกับการปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ 3. อธิบายเกี่ยวกับการปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการการตกแบบเสรีและการเคลื่อนที่ของวัตถุแนวเส้นตรง	1. ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ 2. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบการตกแบบเสรีและการเคลื่อนที่ของวัตถุแนวเส้นตรง 3.ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการตกแบบเสรีและการเคลื่อนที่ของวัตถุแนวเส้นตรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ
	1.5 งานและพลังงาน		1.อธิบายเกี่ยวกับ งานและพลังงาน 2. อธิบายเกี่ยวกับกำลัง และกฎการอนุรักษ์พลังงาน 3.คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการงาน กำลัง และพลังงาน	1. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน 2. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน 3.ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ
	1.6 งานคลื่นและสมบัติของคลื่น		1.อธิบายเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น 2. อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบและปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของคลื่น	1. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น 2. คำนวณเกี่ยวกับ คลื่นและสมบัติของคลื่น 3.ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่นในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

<p>ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม รหัสวิชา 20000-1302 (1-2-2) ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ อุตสาหกรรม</p>				
งานหลัก (Dutu)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะ ย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1. ฟิสิกส์	1.7 งานคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า		1.อธิบายเกี่ยวกับความหมาย ของคลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า 2. อธิบายเกี่ยวกับการ สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 3. อธิบายเกี่ยวกับการใช้ ประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า	1. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า 2. คำนวณเกี่ยวกับคลื่น แม่เหล็ก ไฟฟ้า 3.ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิต ประจำวันและงานอาชีพ
	1.8 งานพลังงานสี เขียว		1.อธิบายเกี่ยวกับพลังงานสี เขียว 2. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงาน ลม พลังงานชีวมวล และ พลังงานความร้อนใต้พิภพ 3.คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการ งาน กำลัง และพลังงาน	1. ประยุกต์หรือทดลองใช้ พลังงานสีเขียวในการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหาในชีวิต ประจำวันและงานอาชีพ

ตารางวิเคราะห์วิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้
รหัสวิชา ๒๐๐๐๑-๑๓๐2 วิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม
ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิตพิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การ	การประเมิน	การ					
1.การวัดและ ปริมาณเวกเตอร์	1	2	2	1		1	1	1	2	11	3/6
2.แรง การรวมแรง และการแยกแรง	1	2	2	1		1	1	1	2	11	3/6
3.สมดุลแรงและ โมเมนต์	1	2	2	1		1	1	1	2	11	3/6
4.การเคลื่อนที่	1	2	2	1		1	1	1	2	11	3/6
5.งานและพลังงาน	1	2	2	1		1	1	1	2	11	3/6
6.คลื่นและสมบัติ ของคลื่น	1	1	1	1		1	1	1	1	8	1/2
7.คลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า	1	1	1	1		1	1	1	1	8	1/2
8.พลังงานสี่เหลี่ยม	2	1	2			1	1	1	1	9	1/2
รวม	9	13	14	7		8	8	8	13	80	18/36
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการ คิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ)										20	54
รวมทั้งรายวิชา										100	54

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	หน่วยที่.....1.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการวัดและปริมาณเวกเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์
2. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้
2. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องปริมาณเวกเตอร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้


- 5.1 ความหมายของการวัด
- 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัด
- 5.3 หน่วยของการวัด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนบอกจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตร ฯ	ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ สมรรถนะและคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตร ฯ
2)	ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้	ผู้เรียนทราบแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้
3)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยกล่าวถึง ในการศึกษาวิชาฟิสิกส์จะเป็นเรื่องของการทดลองเพื่ออธิบายเหตุผลของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น การศึกษาในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุ การทดลองวัดอัตราเร็วของวัตถุ การวัดคาบของการแกว่งของลูกตุ้ม สิ่งแรกๆที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้คือ การวัด	ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัด

6.2 ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ การวัดหมายถึงการเลือกใช้เครื่องมือหาปริมาณสิ่งของออกมาเป็นเลข โดยมีหน่วยกำกับที่ถูกต้อง การวัดเป็นสิ่งสำคัญในวิชาฟิสิกส์ที่จะบอกถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวของงาน การวัดไม่ถูกต้องหรือ ไม่ดีพอจะทำให้เกิดความล้มเหลวขึ้น สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการวัดประกอบด้วย	ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือหาปริมาณสิ่งของออกมาเป็นเลข โดยมีหน่วยกำกับที่ถูกต้อง การวัดเป็นสิ่งสำคัญในวิชาฟิสิกส์ที่จะบอกถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวของงาน ให้ผู้เรียนศึกษาปริมาณของสิ่งที่จะวัด  และเครื่องมือที่ใช้วัด เช่น
2)	ผู้สอนยกตัวอย่างหน่วยอนุพัทธ์และการใช้สัญลักษณ์ที่ใช้และคำนำหน้าหน่วย	ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับหน่วยของการวัด

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณการเปลี่ยนหน่วยตามตัวอย่างที่ 1- 2 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 1 หน้า 11-	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกการคำนวณการเปลี่ยนหน่วย รวมทั้งอภิปรายซักถามในประเด็นที่สงสัยจนกระทั่งเข้าใจ

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะวิธีการนำความรู้เรื่องการวัดไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา	ผู้เรียนหาคำตอบตามกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 1.1

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปความคิดรวบยอด(สาระสำคัญ) การวัด	ผู้เรียนร่วมกันผู้สอนในการสรุปความคิดรวบยอด (สาระสำคัญ)การวัด

7. สื่อการเรียนการสอน

7.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- 1)หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม

7.2 สื่อโสตทัศน์

- 1)PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

7.3 สื่อออนไลน์

- 1) คลิปวีดิทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

8.1บันทึกการสอน

8.2ผลงาน

8.3แผนจัดการเรียนรู้

8.4ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

- 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2)แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
- 3)แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
- 3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

.....

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

.....

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

.....

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

.....

10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

.....

10.10 สมรรถนะที่นักเรียนได้

.....

.....

10.11 ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

.....

.....

10.12 ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

.....

.....

10.13 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.14 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

.....

10.15 แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวสุรียา สนิธิ)

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก


(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัญญา หาญชิน)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ ที่ 1 การวัดและปริมาณเวกเตอร์	หน่วยที่ ....1..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....1.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-.....สมรรถนะย่อย.....

- 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....
- 2) วิธีประเมิน.....
- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์
2. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 1.อธิบายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้
- 4.2.2 คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

การวัด หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือหาปริมาณสิ่งของออกมาเป็นเลข โดยมีหน่วยกำกับที่ถูกต้อง การวัดเป็นสิ่งสำคัญในวิชาฟิสิกส์ที่จะบ่งบอกถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวของงาน ถ้าการวัดไม่ถูกต้องหรือไม่ดีพอจะทำให้เกิดความล้มเหลวขึ้น สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการวัดประกอบด้วย

- 5.1 ปริมาณของสิ่งที่จะวัด
- 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัด
- 5.3 หน่วยของการวัด

1. หน่วยฐาน

ลำดับที่	ปริมาณฐาน	หน่วย	สัญลักษณ์
1	ความยาว (length)	เมตร (meter)	m
2	มวล (mass)	กิโลกรัม (kilogram)	kg
3	เวลา (time)	วินาที (second)	s
4	อุณหภูมิ อุณหพลวัต (thermodynamic temperature)	เคลวิน (kelvin)	K
5	ปริมาณของสาร (amount of substance)	โมล (mole)	mol
6	กระแสไฟฟ้า (electric current)	แอมแปร์ (ampere)	A
7	ความเข้มของการส่องสว่าง (luminous intensity)	แคนเดลา (candela)	cd

2. หน่วยเสริม เป็นหน่วยที่ใช้ในการวัดมุม ในการวัดมุมโดยทั่ว ๆ ไปจะวัดมุมโดยเทียบกับเส้นระดับใน

แนวราบ แล้วหมุนไปในลักษณะสวนทิศกับการหมุนของเข็มนาฬิกา โดยแบ่งออกเป็น

- 2.1 หน่วยเรเดียน (Radian) ใช้สัญลักษณ์ rad เป็นหน่วยที่ใช้ในการวัดมุมที่เกิดจากการหมุนบนระนาบใดระนาบหนึ่ง (2 มิติ) โดยมีนิยามของมุมว่า
- 2.2 สเตอเรเดียน (Steradian) ใช้สัญลักษณ์ sr หรือบางทีเรียกว่า “มุมตัน” (Solid Angle) เป็นมุมของกรวย ซึ่งเป็น 3 มิติ

3. หน่วยอนุพัทธ์ เป็นหน่วยที่เกิดขึ้นจากการที่นำหน่วยฐานมาสร้าง ซึ่งการสร้างหน่วยอนุพัทธ์จะเป็นไป

ตามนิยามของปริมาณต่าง ๆ เช่นอัตราเร็ว หมายถึง ระยะทางที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา

ปริมาณ	หน่วยอนุพัทธ์	หน่วยฐาน
แรง (Force)	N (Newton)	$\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$
งาน (Work)	J (Joule)	$\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$
กำลัง (Power)	W (Watt)	$\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^3$
ความดัน (Pressure)	Pa (Pascal)	$\text{kg}/\text{m}\cdot\text{s}^2$
ประจุไฟฟ้า (Electric Charge)	C (Coulomb)	A·s

5.4 คำนำหน้าหน่วย

ในการเขียนตัวเลขในทางวิทยาศาสตร์ตัวเลขที่มีค่ามาก ๆ หรือน้อยมาก ๆ จะเขียนอยู่ในรูปของสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (Scientific Notation) เป็นการเขียนตัวเลขอยู่ในรูปของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบและเลขยกกำลังเป็นจำนวนเต็ม ในรูป $A \times 10^n$ ($0 < A < 10$)

$$\text{เช่น } 3,500,000,000 = 3.5 \times 10^9$$

$$0.000000062 = 6.2 \times 10^{-8}$$

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. $\frac{3\pi}{2}$ เรเดียน = องศา
2. $\frac{16\pi}{2}$ เรเดียน = องศา
3. 405 องศา = เรเดียน
4. มวลของสิ่งมีชีวิตเล็กๆ 0.00000034 กิโลกรัม จงเขียนมวลของสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ในรูปไมโครกิโลกรัม
.....
.....
5. มวลของอนุภาคโปรตอน 1.67×10^{-27} กิโลกรัม จงเขียนมวลของอนุภาคโปรตอนในรูปไมโครนาโนพิโกกิโลกรัม
.....
.....
6. โลกห่างจากดวงอาทิตย์ 150 ล้านกิโลเมตร จงเขียนระยะห่างโลกกับดวงอาทิตย์ในรูปจิกะเมตร
.....
.....
7. จงเปลี่ยน 0.0068 เซนติเมตร เป็นไมโครเมตร
.....
.....
8. จงเปลี่ยน 3.6×10^{10} มิลลิวินาที เป็น เมกะวินาที
.....
.....
9. 6 ลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นกี่ลูกบาศก์เมตร
.....
.....
10. 400 ตารางเมกะเมตร เป็นกี่ตารางเมตร
.....
.....

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

$$1. \frac{3\pi}{2} \text{ เรเดียน} = 270 \text{ องศา}$$

$$2. \frac{16\pi}{2} \text{ เรเดียน} = 960 \text{ องศา}$$

$$3. 405 \text{ องศา} = 2.25\pi \text{ องศา}$$

$$4. \text{มวลของสิ่งมีชีวิตเล็กๆ } 0.00000034 \text{ กิโลกรัม จงเขียนมวลของสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ในรูปไมโครกิโลกรัม}$$

$$0.00000034 \text{ kg} = 0.34 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$= 0.34 \mu\text{kg}$$

$$5. \text{มวลของอนุภาคโปรตอน } 1.67 \times 10^{-27} \text{ กิโลกรัม จงเขียนมวลของอนุภาคโปรตอนในรูปไมโครนาโนพิกิโลกรัม}$$

$$1.67 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1.67 \times 10^{-6} \times 10^{-9} \times 10^{-12} \text{ kg}$$

$$= 1.67 \mu\text{npkg}$$

$$6. \text{โลกห่างจากดวงอาทิตย์ } 150 \text{ ล้านกิโลเมตร จงเขียนระยะห่างโลกกับดวงอาทิตย์ในรูปกิกะเมตร}$$

$$150 \text{ ล้านกิโลเมตร} = 150 \times 10^6 \times 10^3 \text{ m}$$

$$= 150 \times 10^9 \text{ m}$$

$$= 150 \text{ Gm}$$

$$7. \text{จงเปลี่ยน } 0.0068 \text{ เซนติเมตร เป็นไมโครเมตร}$$

$$0.0068 \text{ เซนติเมตร} = 0.0068 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$= 68 \times 10^{-4} \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$= 68 \times 10^{-6}$$

$$= 68 \mu\text{m}$$

$$8. \text{จงเปลี่ยน } 3.6 \times 10^{10} \text{ มิลลิวินาที เป็น เมกะวินาที}$$

$$3.6 \times 10^{10} \text{ ms} = 3.6 \times 10^{10} \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$= 3.6 \times 10^7 \text{ s}$$

$$= 36 \times 10^6 \text{ s}$$

$$= 36 \text{ Ms}$$

$$9. \text{6 ลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นกี่ลูกบาศก์เมตร}$$

$$6 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} = 6 \text{ (cm)}^3$$

$$= 6 \times (10^{-2})^3 \text{ m}^3$$


$$\text{.....} = 6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

10. 400 ตารางเมกะเมตร เป็นกี่ตารางเมตร

$$\text{.....} 400 \text{ ตารางเมกะเมตร} = 400 \text{ (Mm)}^2$$

$$\text{.....} = 400 \times (10^6)^2 \text{ m}^2$$

$$\text{.....} = 400 \times 10^{12} \text{} = 4 \times 10^{14}$$

	ใบงานที่ 1 การวัดและปริมาณเวกเตอร์	หน่วยที่ ....1..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....1.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-.....สมรรถนะย่อย.....

- 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....
- 2) วิธีประเมิน.....
- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์
2. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 1.อธิบายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้
- 4.2.2 คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. ไม้บรรทัด

5.2. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

5.3. ไมโครมิเตอร์

5.4 วัตถุตัวอย่าง 3 ชิ้น (เช่น แท่งโลหะ ลูกกลม แผ่นบาง ฯลฯ)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ต้องเช็คเครื่องมือวัดให้เป็นค่าศูนย์ก่อนทุกครั้ง / ตรวจสอบสภาพเครื่องมือที่ใช้วัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ใบงาน เรื่อง การใช้เครื่องมือวัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้: วิทยาศาสตร์ / อาชีวศึกษา

ชื่อ - สกุลผู้เรียน: _____

ชั้น/แผนก: _____

วันที่: ___ / ___ / ___

1) วัตถุประสงค์ของใบงาน

1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักชนิดและหน้าที่ของเครื่องมือวัดพื้นฐาน
2. เพื่อฝึกการใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. เพื่อบันทึกข้อมูลจากการวัดและนำไปวิเคราะห์ผลได้

2) อุปกรณ์ที่ใช้

- ไม้บรรทัด
- เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- ไมโครมิเตอร์
- วัตถุตัวอย่าง 3 ชิ้น (เช่น แท่งโลหะ ลูกกลม แผ่นบาง ฯลฯ)

3) ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือวัดแต่ละชนิดจากครู/สื่อการสอน
2. ใช้เครื่องมือวัดแต่ละประเภทวัดขนาดของวัตถุตัวอย่าง
3. บันทึกค่า 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย
4. เปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของแต่ละเครื่องมือ

4) ตารางบันทึกผลการวัด

ลำดับ	วัตถุ ที่วัด	เครื่องมือที่ ใช้	ค่า ครั้งที่ 1	ค่า ครั้งที่ 2	ค่า ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ความคลาด เคลื่อน	หมายเหตุ
1		ไม้บรรทัด						
2		เวอร์เนีย						
3		ไมโครมิเตอร์						

5) คำถามท้ายใบงาน

1. เครื่องมือวัดใดให้ความละเอียดมากที่สุด เพราะเหตุใด

ตอบ: _____

2. ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ผลการวัดคลาดเคลื่อน

ตอบ: _____

3. อธิบายความแตกต่างระหว่างความแม่นยำ (Accuracy) และความเที่ยง (Precision)

ตอบ: _____

4. หากค่าที่วัดได้ด้วยเวอร์เนีย แตกต่างจากไมโครมิเตอร์เล็กน้อย ควรเชื่อค่าจากเครื่องมือใด เพราะอะไร

ตอบ: _____

6) สรุปผลการเรียนรู้

สิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม (ผู้เรียนเขียนตอบ)

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ตัวอย่างสรุปข้อมูลที่บันทึกในกิจกรรม


ลำดับ	วัตถุที่วัด	เครื่องมือ	ค่าครั้งที่ 1 (มม.)	ค่าครั้งที่ 2 (มม.)	ค่าครั้งที่ 3 (มม.)	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ความคลาดเคลื่อน (\pm)	หมายเหตุ
1	แท่งโลหะ	ไม้บรรทัด	50	50	49	49.7	0.5	ความละเอียดน้อย
2	แท่งโลหะ	เวอร์เนียร่า	49.80	49.85	49.90	49.85	0.05	อ่านละเอียดถึง 0.02 มม.
3	แท่งโลหะ	ไมโครมิเตอร์	49.88	49.90	49.92	49.90	0.01	

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอ

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1 การวัดและปริมาณเวกเตอร์	หน่วยที่ ....1..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....1.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-.....สมรรถนะย่อย.....

- 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....
- 2) วิธีประเมิน.....
- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์
2. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 1.อธิบายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้
- 4.2.2 คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

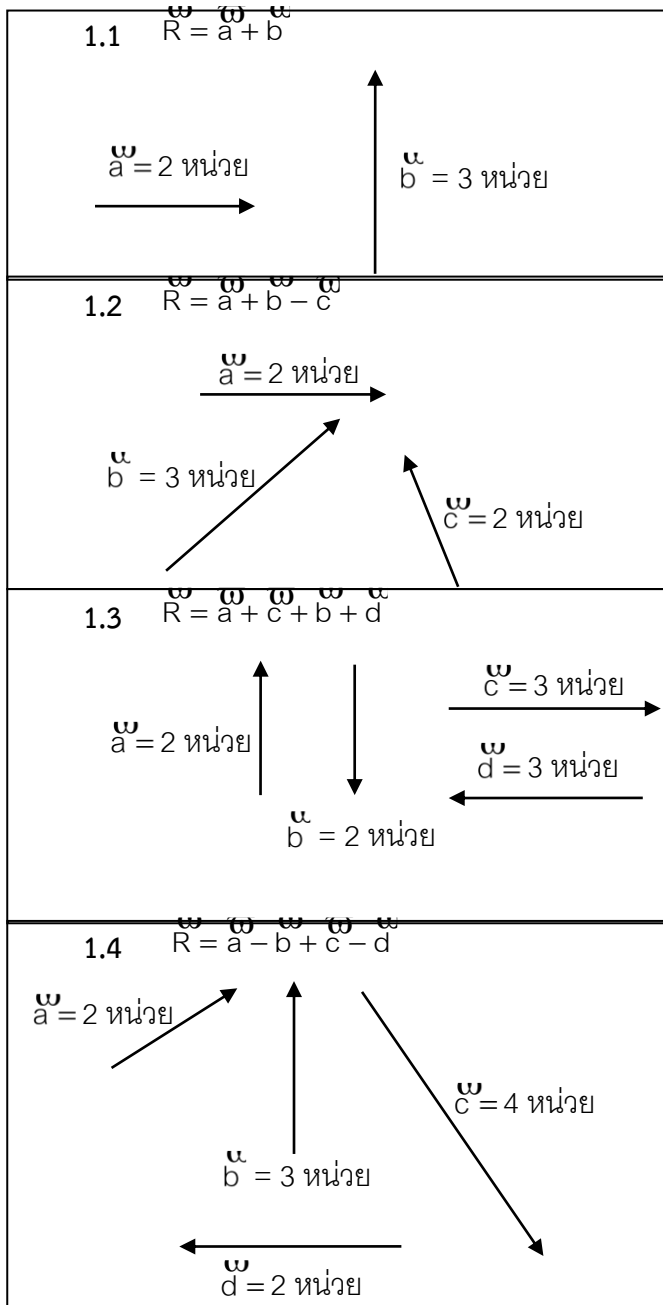
4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากเวกเตอร์ที่กำหนดให้ จงวาดรูป (วิธีหางต่อหัว) เพื่อหาขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์โดยการวัด โดยประมาณ (กำหนดอัตราส่วน 1 หน่วย : 1 cm)



6. กำหนดเวลาส่งงาน 30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนใบความรู้และตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
2. ให้เวลาในการทำ 30 นาที

3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

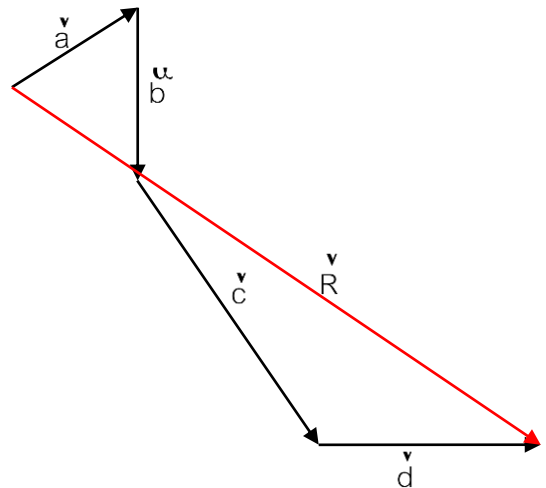
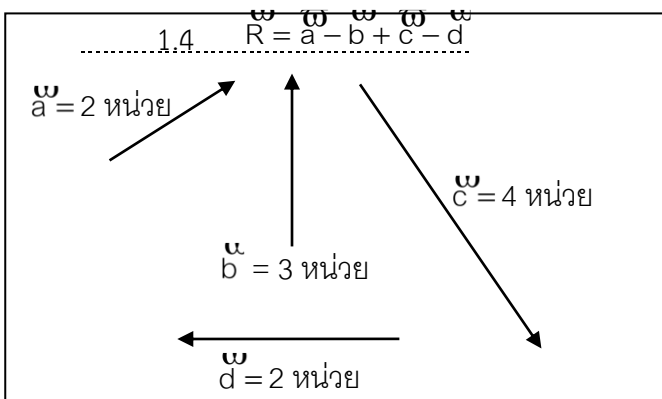
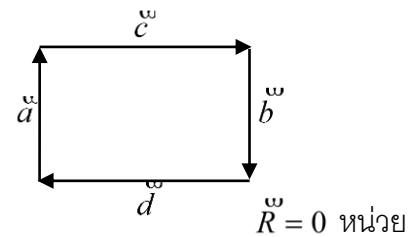
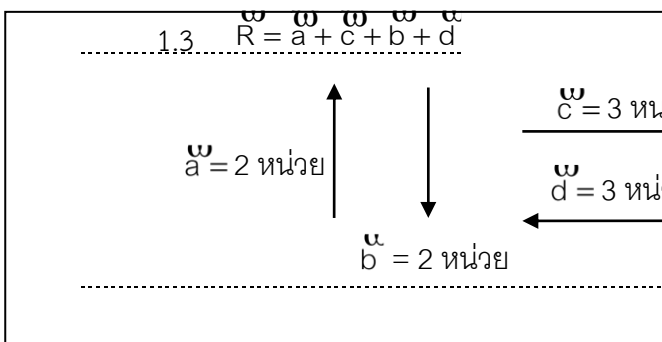
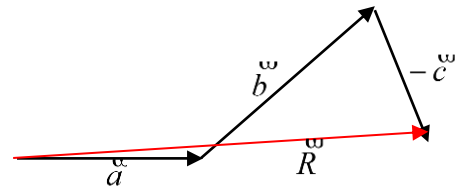
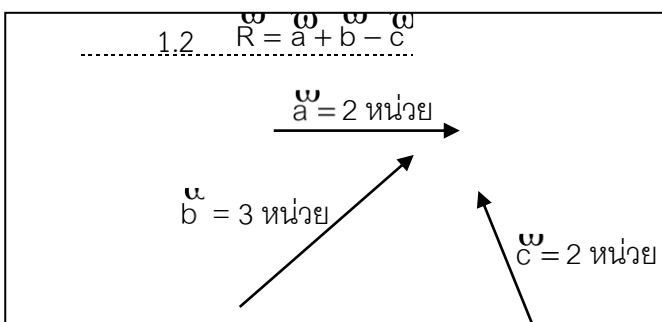
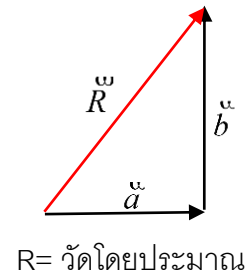
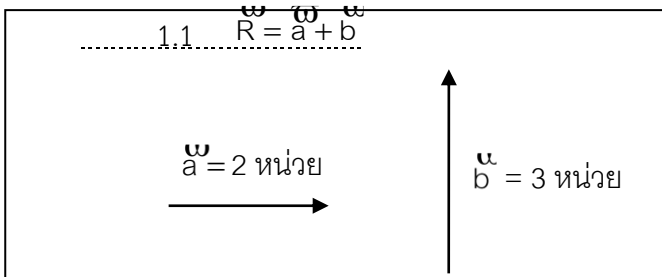
1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือ
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้


9. การประเมินผล

เฉลยใบกิจกรรม และแบบสังเกต

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากเวกเตอร์ที่กำหนดให้ จงวาดรูป (วิธีทางต่อหัว) เพื่อหาขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์โดยการวัด โดยประมาณ (กำหนดอัตราส่วน 1 หน่วย : 1 cm)



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	หน่วยที่.....1.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....2-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการวัดและปริมาณเวกเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์
2. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้
2. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องปริมาณเวกเตอร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้


- 5.1 ความหมายของการวัด
- 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัด
- 5.3 หน่วยของการวัด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

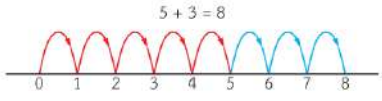
6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนทบทวนพื้นฐานเรื่องการวัด	ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัด
2)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่าปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่จะต้องมึขนาดและทิศทางเป็นสว่นประกอบเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในปริมาณนั้นชัดเจน	ผู้เรียนศึกษาเรื่องปริมาณเวกเตอร์

6.2ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้</p> <p>การเขียนปริมาณเวกเตอร์ในแบบบรรยาย เป็นการเขียนโดยใช้คำอธิบายขยายความของปริมาณเวกเตอร์ทั้งขนาดและทิศทาง</p> <p>$a =$ วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 2 m/s^2 มีทิศทางไปทางทิศเหนือ</p> <p>$d =$ บานทางจากวิทยาลัยเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร มีทิศทางไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของวิทยาลัย</p> <p>$F =$ ออกแรงดันวัตถุขนาด 4 นิวตัน มีทิศทางทำมุม 30° กับแนวระนาบ</p> <p>การเขียนแบบนี้จะเป็นการบอกปริมาณเป็นตัวเลขและทิศทาง สำหรับทิศทางอาจจะบอกได้หลายรูปแบบ เช่น ไขทิศของภูมิศาสตร์ หรือบอกเป็นมุมทางคณิตศาสตร์</p>	ผู้เรียนศึกษาการบอกทิศในทางภูมิศาสตร์จะสามารถบอกอย่างไรและในทางคณิตศาสตร์สามารถบอกอย่างไร
2)	<p>ผู้สอนอธิบายการเขียนแบบใช้ลูกศร</p> 	

หัวลูกศร แสดง ทิศทาง
ความยาวลูกศร แสดง ขนาดของปริมาณโดยใช้สเกลย่อ

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
3)	<p>ผู้สอนอธิบายการหาค่าประกอบของเวกเตอร์ในระบบแกน 2 มิติ</p> <p>การแยกเวกเตอร์ไปในแนวแกน x และ y จะเหมือนกับการบอกพิกัดของจุดใดจุดหนึ่งบนแกน x และแกน y</p> <p>และการหาค่าประกอบของเวกเตอร์โดยใช้ตรีโกณมิติ “ถ้าเวกเตอร์ทำมุมกับแกนใด องค์ประกอบทางแกนนั้นจะเป็นผลคูณของเวกเตอร์กับค่า cosine ของมุมนั้น ส่วนอีกแกนจะเป็นผลคูณของเวกเตอร์กับค่า sine ของมุมนั้น”</p>	<p>ผู้เรียนศึกษาองค์ประกอบของเวกเตอร์ในระบบแกน 2 มิติ และหาค่าประกอบของเวกเตอร์ในแนวแกน x และ y ของเวกเตอร์</p>
4)	<p>ครูอธิบายการเวกเตอร์</p> <p>ในการบวกปริมาณสเกลาร์ การบวก คือ การนับเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ</p>  <p>การบวกเวกเตอร์จึงไม่เหมือนกับการบวกตัวเลขในคณิตศาสตร์เพราะจะต้องนำทิศทางมา พิจารณาด้วย ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง ผลลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์ เรียกว่า เวกเตอร์ลัพธ์ (\vec{R})</p> <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\vec{R} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ </div>	<p>ผู้เรียนศึกษาการหาผลลัพธ์ของการบวกใช้วิธีการวาดรูปโดยใช้ลูกศรแทนปริมาณเวกเตอร์และการบวกเวกเตอร์โดยหารคำนวณ</p>

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณการบวกเวกเตอร์จะนำไปใช้ในเรื่องของการรวมแรงและการหาผลรวมของโมเมนต์ตามตัวอย่างที่ 3- 4 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 1 หน้า 24-25	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกการคำนวณการบวกเวกเตอร์จะนำไปใช้ในเรื่องของการรวมแรงและการหาผลรวมของโมเมนต์ รวมทั้งอภิปรายซักถามในประเด็นที่สงสัยจนกระทั่งเข้าใจ
2)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณหาผลบวกของเวกเตอร์ในแนวแกน x และ yตามตัวอย่างที่ 5-6 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 1 หน้า 25-28	

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะวิธีการนำความรู้เรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา	ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปความคิดรวบยอด(สาระสำคัญ) ปริมาณเวกเตอร์	ผู้เรียนร่วมกันทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้

7. สื่อการเรียนการสอน

7.3 สื่อสิ่งพิมพ์

- 1)หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม

7.4 สื่อโสตทัศน์

- 1)PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

7.3 สื่อออนไลน์

- 2) คลิปวีดิทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

8.1บันทึกการสอน

8.2ผลงาน

8.3แผนจัดการเรียนรู้

8.4ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

- 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2)แบบประเมินพฤติกรรมกรการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
- 3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมกรการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
- 3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมกรการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้ , 1= ควรปรับปรุง
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

.....

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

.....

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

.....

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

.....
10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

.....
10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

.....
10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

.....
10.10 สมรรถนะที่นักเรียนได้

.....
10.11 ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

.....
10.12 ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

.....
10.13 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....
10.14 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

.....
10.15 แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....
ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวสุรียา สนิธิ)

.....
ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก


(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

.....
ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัญญา หาญชื่น)

.....
ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ ที่ 2 การวัดและปริมาณเวกเตอร์	หน่วยที่ ....1..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....2-3.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-.....สมรรถนะย่อย.....

- 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....
- 2) วิธีประเมิน.....
- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์
2. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 1.อธิบายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้
- 4.2.2 คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่จะต้องมีขนาดและทิศทางเป็นส่วนประกอบเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในปริมาณนั้นชัดเจน เช่น

รถยนต์วิ่งไปทางทิศเหนือ 200 เมตร

ออกแรง 50 นิวตัน ทำมุม 30 องศา ดันวัตถุที่วางบนพื้นราบ

ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีขนาดเพียงอย่างเดียวแล้วเข้าใจชัดเจน เช่น

ให้เวลาในการสอบ 2 ชั่วโมง

พรุ้งนี้ให้เตรียมน้ำตาลทรายมาทำการทดลองคนละ 1 กิโลกรัม

ความแตกต่างของปริมาณทั้งสองอยู่ตรงที่ ปริมาณเวกเตอร์ไม่สามารถนำขนาด (ตัวเลข) มาบวก ลบ คูณ หาร ได้ทันทีเหมือนปริมาณสเกลาร์

1. การเขียนปริมาณเวกเตอร์

ในการเขียนปริมาณเวกเตอร์จะมีรูปแบบการเขียนแตกต่างกันออกไปจากปริมาณ สเกลาร์ โดยการให้หัวลูกศรอยู่บนสัญลักษณ์ที่แทนปริมาณเวกเตอร์นั้น เช่น

ปริมาณเวกเตอร์	ปริมาณสเกลาร์
ความเร็ว (\vec{v})	อัตราเร็ว (v)
ความเร่ง (\vec{a})	อัตราเร่ง (a)
การกระจัด (\vec{d})	ระยะทาง (s)
แรง (\vec{F})	เวลา (t)
สนามไฟฟ้า (\vec{E})	มวล (m)

การเขียนปริมาณเวกเตอร์ต้องอธิบายให้ชัดเจนว่าปริมาณเวกเตอร์มีขนาดเท่าใด และทิศทางไปทางไหน ในกา

อธิบายความหมายของปริมาณเวกเตอร์แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบบรรยาย

เป็นการเขียนโดยการใช้คำอธิบายขยายความของปริมาณเวกเตอร์ทั้งขนาดและทิศทาง

a = วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 2 m/s^2 มีทิศทางไปทางทิศเหนือ

d = บ้านห่างจากวิทยาลัยเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร มีทิศทางไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของวิทยาลัย

F = ออกแรงดันวัตถุขนาด 4 นิวตัน มีทิศทางทำมุม 30° กับแนวระนาบ

การเขียนแบบนี้จะเป็นการบอกปริมาณเป็นตัวเลขและทิศทาง สำหรับทิศทางอาจจะบอกได้หลายรูปแบบ เช่น ใช้ทิศของภูมิศาสตร์ หรือบอกเป็นมุมทางคณิตศาสตร์

2. การเขียนแบบใช้ลูกศร



หัวข้อคร แสดง ทิศทาง

ความยาวลูกศร แสดง ขนาดของปริมาณโดยใช้สเกลย่อ

2. การหาค่าประกอบของเวกเตอร์ในระบบแกน 2 มิติ

3. การบวกเวกเตอร์

ดังนั้น การบวกเวกเตอร์จึงไม่เหมือนกับการบวกตัวเลขในคณิตศาสตร์เพราะจะต้องนำทิศทางมาพิจารณาด้วย ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง ผลลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์ เรียกว่าเวกเตอร์ลัพธ์ (R)

$$\vec{R} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$

ทิศทางของเวกเตอร์จะมีทิศทางที่แตกต่างกันออกไปมากมาย ดังนั้น การที่เราจะนำปริมาณเวกเตอร์หลาย ๆ ตัวมาบวกกลับกัน ไม่สามารถจะนำขนาดของเวกเตอร์มาบวกหรือลบกันตามหลักการบวกเลขได้

3.1 การบวกเวกเตอร์โดยการวาดรูป

3.2 การบวกเวกเตอร์โดยการคำนวณ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง จงเลือกตัวเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- เวกเตอร์ที่สามารถเปลี่ยนไปในตำแหน่งใด ๆ ก็ได้ โดยที่ยังมีขนาดและทิศทางเหมือนเดิม เรียกว่า
 - เวกเตอร์ศูนย์
 - เวกเตอร์อิสระ
 - เวกเตอร์หนึ่งตำแหน่ง
 - การเคลื่อนที่ของเวกเตอร์
- ข้อใดไม่ใช่ปริมาณเวกเตอร์
 - แรง
 - ความเร็ว
 - ความเร่ง
 - กำลัง
- ข้อใดเป็นปริมาณสเกลาร์ทั้งหมด
 - มวล ระยะทาง ความเร็ว
 - เวลา ระยะทาง อัตราเร็ว
- ปริมาณในข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์ทั้งหมด
 - ระยะทาง ความเร็ว การกระจัด
 - มวล น้ำหนัก แรง
 - น้ำหนัก แรง พื้นที่
 - ความเร็ว การกระจัด แรง
- เวกเตอร์เวกเตอร์หนึ่งทำมุม 53 องศา กับแกน y และเขียนสมการองค์ประกอบของเวกเตอร์ในแกน y ได้อย่างไร

ก. $\vec{F}_y = F \sin 53$ ข. $\vec{F}_x = F \cos 53$ ค. $\vec{F}_y = F \cos 53$ ง. $\vec{F}_x = F \sin 53$

- 6.. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งไปทางทิศตะวันออก 8 km จากนั้นวิ่งขึ้นไปทางทิศเหนือ 6 km จงหาว่ารถยนต์ห่างจากจุดตั้งต้นเท่าไร
- ก. 14 km ข. 12 km ค. 10 km ง. 8 km

7.

\vec{A} จากรูปค่ากล่าวใดถูกต้อง

ก. $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ ข. $\vec{B} + \vec{C} = \vec{A}$ ค. $\vec{C} + \vec{A} = \vec{B}$ ง. $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = 0$

8. ชายคนหนึ่งเดินไปทางทิศเหนือ 30 เมตร และเดินไปทางตะวันออก 40 เมตร และเดินไปทางใต้ 30 เมตร และเดินกลับมาทางทิศตะวันตกอีก 40 เมตร ข้อใดเป็นการกระจัด
- ก. 70 เมตรไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ข. 10 เมตรไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ
- ค. 50 เมตรไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ง. การกระจัดลัพธ์เป็น 0
9. แรง 10 N และ 10 N กระทำต่อวัตถุ มุมระหว่างแรงทั้งสองเป็น 90 องศาขนาดแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุนั้นมีค่าเท่าใด
- ก. 14 นิวตัน ข. 14.14 นิวตัน ค. 14.15 นิวตัน ง. 15 นิวตัน
10. เสาต้นหนึ่งปักไว้เอียงทำมุม 45 องศา ยาว 10 เมตร ในเวลาเที่ยงวัน เงาของเสาจะยาวเท่าไร
- ก. 10 m ข. 8.32 m ค. 7.07 m ง. 5 m

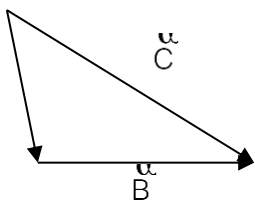
7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)


หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

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



	ใบงานที่ 2 การวัดและปริมาณเวกเตอร์	หน่วยที่ ...1..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่...2-3.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-.....สมรรถนะย่อย.....

- 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....
- 2) วิธีประเมิน.....
- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์
2. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 1.อธิบายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้
- 4.2.2 คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1. ไม้บรรทัด

5.2. ตัวอย่างการเขียนเวกเตอร์จาก Youtube

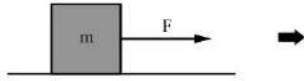
6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ต้องเขียนและระบุแรงทั้งหมดที่มากระทำกับวัตถุ

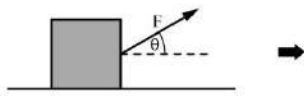
7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง จงเขียน Free Body Diagram ของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุจากรูปต่อไปนี้

1.



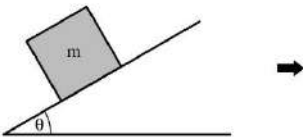
2.



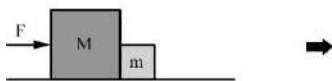
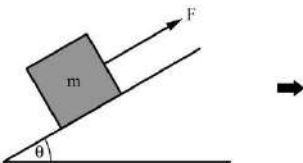
3.



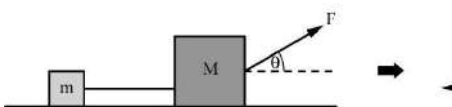
4.



5.



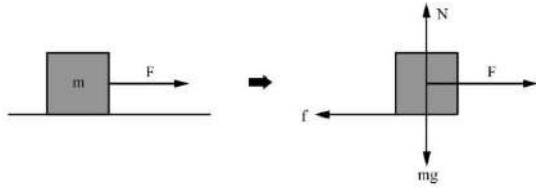
6.



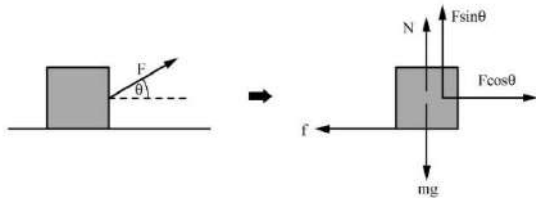
8. สรุปและวิจารณ์ผล

คำชี้แจง จงเขียน Free Body Diagram ของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุจากรูปต่อไปนี้

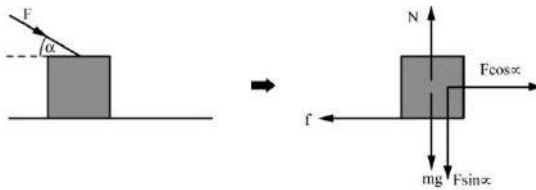
1.



2.



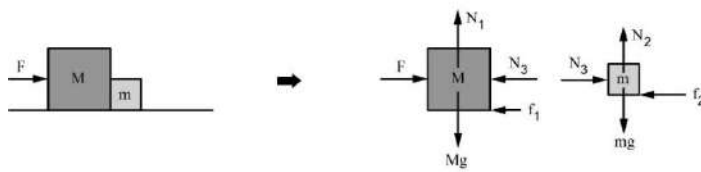
3.



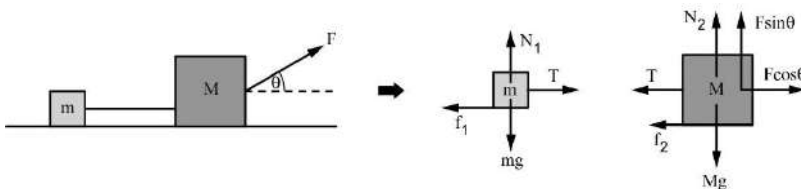
4.



5.




6.



9. การประเมินผล

แบบสังเกตและใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม [สื่อวิดีโอ](#)

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2 การวัดและปริมาณเวกเตอร์	หน่วยที่ ....1..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....2-3.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การวัดและปริมาณเวกเตอร์	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-.....สมรรถนะย่อย.....

- 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....
- 2) วิธีประเมิน.....
- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์
2. ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 1.อธิบายเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ทดลองเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้
- 4.2.2 คำนวณเกี่ยวกับการวัดและปริมาณเวกเตอร์ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการวัดและปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

จงแสดงวิธีทำ

1. ให้เขียนลูกศรแทนเวกเตอร์ต่อไปนี้ (กำหนดอัตราส่วนเองตามความเหมาะสม)

1.1 เดินทางไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ 50 เมตร

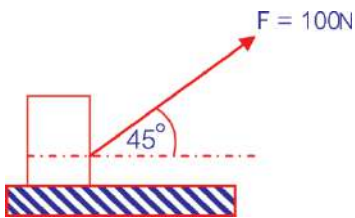
.....

.....

.....

กำหนดให้ มาตรฐาน 1 ช่อง = 10 m

1.2 ออกแรงผลักวัตถุด้วยแรง 100 นิวตัน ดังรูป



2. เวกเตอร์ 2 เวกเตอร์มีทิศทางตรงกันข้าม ถ้านำมาบวกกัน ขนาดของเวกเตอร์ผลลัพธ์จะหาได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. แรงที่มีขนาดเท่ากันเท่ากับ 10 นิวตัน ถ้าแรงทั้งสองทำมุมกัน 180 องศา ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่าไร

หาแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป

.....

.....

.....

4. จากรูปจงแสดงวิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและโดยการคำนวณ



หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป
กำหนดให้ มาตราส่วน1 ช่อง = 10 N

.....
.....
.....

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการคำนวณ

.....
.....
.....

5. แรงที่มีขนาดเท่ากันเท่ากับ 3 และ 4 นิวตัน ถ้าแรงทั้งสองทำมุมกัน 90 องศา จงแสดงวิธีการหา
ขนาด และทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและโดยการคำนวณ

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป

.....
.....
.....

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการคำนวณ

.....
.....
.....

6. กำหนดเวลาส่งงาน ..60 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

- 1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
- 2. ให้เวลาในการทำ 60 นาที
- 3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

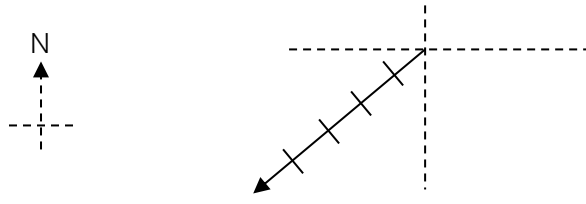
- 1. เอกสารในความรู้จากหนังสือเรียน
- 2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

9.1 ตรวจสอบการเขียนเวกเตอร์ตามเฉลย

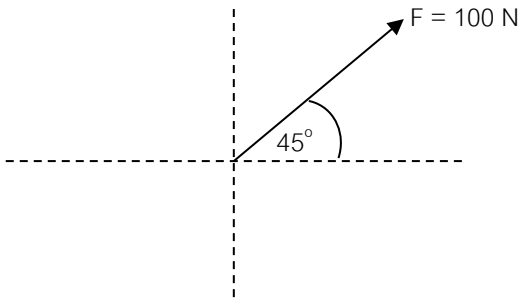
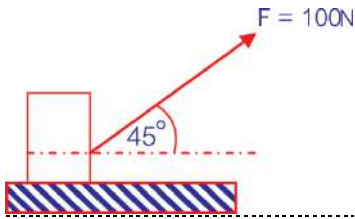
1. ให้เขียนลูกศรแทนเวกเตอร์ต่อไปนี้ (กำหนดอัตราส่วนเองตามความเหมาะสม)

..... 1.1 เดินทางไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ 50 เมตร



กำหนดให้ มาตรฐาน 1 ช่อง = 10 m

1.2 ออกแรงผลักวัตถุด้วยแรง 100 นิวตัน ดังรูป



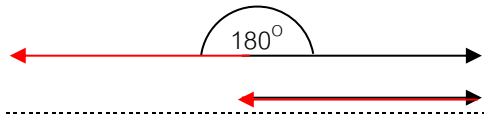
2. เวกเตอร์ 2 เวกเตอร์มีทิศทางตรงกันข้าม ถ้านำมาบวกกัน ขนาดของเวกเตอร์ผลลัพธ์จะหาได้อย่างไร



$R = 0$

3. แรงที่มีขนาดเท่ากันเท่ากับ 10 นิวตัน ถ้าวางทั้งสองทำมุมกัน 180 องศา ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่าไร

หาแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป



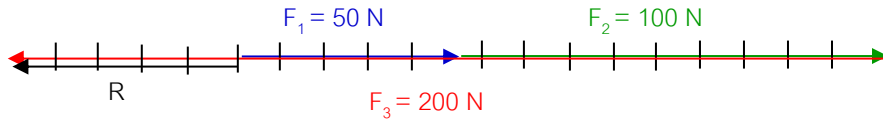
$R = 0$

4. จากรูปจงแสดงวิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและโดยการคำนวณ



หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป

กำหนดให้ มาตรฐาน 1 ช่อง = 10 N



$R = 50 \text{ N}$ มีทิศทางแกน x^-

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการคำนวณ

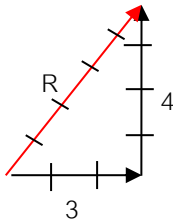
$$R = F_1 + F_2 + (-F_3)$$

$$= 50 + 100 + (-200)$$

$$= -50 \text{ มีทิศทางแกน } x^-$$

5. แรงที่มีขนาดเท่ากันเท่ากับ 3 และ 4 นิวตัน ถ้าแรงทั้งสองทำมุมกัน 90 องศา จงแสดงวิธีการหาขนาด และทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและโดยการคำนวณ

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป




$\therefore R = 5 \text{ N}$ มีทิศทางมุม 45° กับแนวราบ

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการคำนวณ

$$R = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16}$$

$$= \sqrt{25} = 5 \text{ N}$$

$\therefore R = 5 \text{ N}$ มีทิศทางมุม 45° กับแนวราบ

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	หน่วยที่...2....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	สอนครั้งที่...4.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...แรง การรวมแรง และการแยก แรง	ทฤษฎี...1...ชม. ปฏิบัติ...2...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการรวมแรง และการแยกแรง

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

..... 5.1 ความหมายของแรง

..... 5.2 ชนิดของแรง

..... 5.3 แรงชนิดต่างๆ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า ในชีวิตประจำวันเราใช้แรงกระทำสิ่งต่าง ๆ เช่น ยกเก้าอี้ ดันโต๊ะ ปดประตู เข็นรถ แรเงนเพียงสิ่งที่ เราสวมติ. ไม่มีตัวตน เรามองไม่เห็นแรง ผลจากแรงที่ไปกระทำ จะทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น. เช่น เปลี่ยนรูปร่างของวัตถุ. เปลี่ยนแปลงสภาพของการเคลื่อนที่วัตถุ. เปลี่ยนทิศทาง. หรืออาจจะไม่มีการ. เปลี่ยนแปลงใด ๆ. เกิดขึ้น. เช่น ออกแรงดันฝาผนัง	ผู้เรียนศึกษานิยามของแรง แแรง หมายถึง สิ่งทีไปกระทำต่อวัตถุแล้ วทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงสภาพของการเคลื่อนที่. หรือเปลี่ ยนแปลงรูปร่าง

6.2 ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้ โสตทัศนวัสดุ. (Audio-Visual Meterial of Instruction Method). โดยโสตทัศน วัสดุที่ใช้ ได้แก่. วีดิทัศน์. และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ชนิดของแรงและในปัจจุบันนักฟิสิกส์ได้ตั้งทฤษฎีที่เรียกว่า The Standard Model. ขึ้นเพื่ออธิบาย ลักษณะของอนุภาค. และปฏิสัมพันธ์ของ อนุภาคเหล่านั้นในรูปแบบ อนุภาคมูลฐาน. แรงแม่ลฐาน	ผู้เรียนศึกษาชนิดของแรง
2)	ผู้สอนอธิบายแรงชนิดต่าง ๆ แแรงดึงดูดระหว่างมวล. แรงแม่ถ่วงโลก แแรงตึง. แแรงปกติ. แรงแเสียดทาน. แรงแเสียด ทานจลน์. แรงแสปริง	นักเรียนศึกษาการคำนวณการหา แแรงดึงดูดระหว่างมวล

6.3 ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ. (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณตามชนิดของแรงต่าง ๆ ตามตัวอย่างที่ 1- 6 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 2	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตามชนิดของแรงจากกิจกรรมที่ 2.1

6.4 ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะวิธีการนำความรู้เรื่องชนิดของแรงไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตามชนิดของแรงจากกิจกรรมที่ 2.1

6.5 ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปความคิดรวบยอด (สาระสำคัญ) ชนิดของแรง	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตามชนิดของแรงจากกิจกรรมที่ 2.1

7. สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม
2. สื่อโสตทัศน์ PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้
3. สื่อออนไลน์ คลิปวิดีโอที่ส่งเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

- 8.1 บันทึกการสอน
- 8.2 ผลงาน
- 8.3 แผนจัดการเรียนรู้
- 8.4 ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

- 9.1 เครื่องมือประเมิน
 - 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
 - 2)แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม.(โดยครู)

3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)

4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่

กับการประเมิน

ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ)

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

10.10 สมรรถนะที่นักเรียนได้

10.11 ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

10.12 ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

10.13 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

10.14 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา


10.15 แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นางสาวสุรียา สอนธิ)

.....ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก
(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

.....ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นางสาวกัลยา หาญชิน)

.....ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 3 แรง การรวมแรง และการแยกแรง	หน่วยที่ ....2..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....4.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรง การรวมแรง และการแยกแรง	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการรวมแรง และการแยกแรง

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

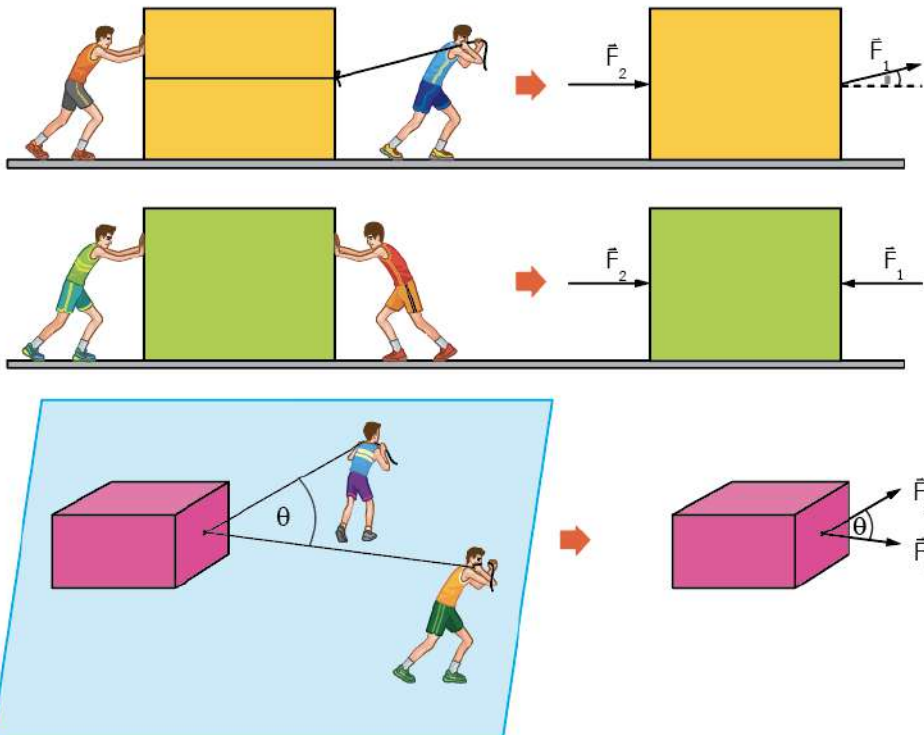
..... 1.1 แรง ในชีวิตประจำวันเราใช้แรงกระทำสิ่งต่าง ๆ เช่น ยกเก้าอี้ ดันโต๊ะ ปิดประตู เข็นรถ
แรงเป็นเพียงสิ่งที่เราสมมติ ไม่มีตัวตน เรามองไม่เห็นแรง ผลจากแรงที่ไปกระทำจะทำให้วัตถุมีการ
เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เช่น เปลี่ยนรูปร่างของวัตถุ เปลี่ยนแปลงสภาพของการเคลื่อนที่วัตถุ เปลี่ยนทิศทาง
หรืออาจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น เช่น ออกแรงดันฝาผนัง

..... ในการเคลื่อนที่ของวัตถุจะเป็นผลมาจากการกระทำของสิ่งที่เราเรียกว่า แรง เช่น ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ จากหยุดนิ่งมีความพยายามที่จะเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่อยู่จะทำให้เคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง แรงที่เราคุ้นเคยส่วนใหญ่จะเป็นแรงที่เกิดขึ้นจากการกระทำของเรา เช่น ออกแรงผลัก (ดัน) วัตถุ หรือออกแรงลากวัตถุ

แรง หมายถึง สิ่งที่เราไปกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงสภาพของการเคลื่อนที่ หรือเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

กาลิเลโอ (Galileo Galilei : ค.ศ. 1564-1642) เป็นคนแรกที่อธิบายเรื่องของแรงโน้มถ่วงของโลก และการเคลื่อนที่ ต่อมาเซอร์ไอแซก นิวตัน (Sir Isaac Newton : ค.ศ. 1642-1727) เป็นผู้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องของแรง เป็นผู้ค้นพบแรงดึงดูดระหว่างมวลและตั้งกฎการเคลื่อนที่ของแรง ดังนั้น เพื่อเป็นเกียรติแก่นิวตัน จึงใช้หน่วยของแรงเป็น นิวตัน (N)

1.2 การเขียนแรง



กฎข้อที่ 3 ของนิวตัน

“ทุกแรงกิริยาย่อมมีแรงปฏิกิริยาเกิดขึ้นในทิศตรงกันข้ามขนาดเท่ากัน”

2. ชนิดของแรง

ทุกสิ่งทุกอย่างที่เรารู้จักนี้คงอยู่ไม่ได้ถ้าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (Interaction) ของอนุภาคมูลฐาน คำว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและกัน สามารถแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ แรงดึงดูด (Attractive Force) แรงผลัก (Repulsive Force) การสลาย (Decay) และการรวมตัว/ทำลาย (Annihilation)

3. แรงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ แรงดึงดูดระหว่างมวล แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity Force) แรงตึง (Tension, T) แรงปกติ (Normal Force, N) และแรงเสียดทาน (Friction Force, f)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง จงเลือกตัวเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดให้ความหมายของแรงเข้าใจง่ายที่สุด
 - ก. เป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีขนาด
 - ข. ผลัก และดึง
 - ค. สิ่งที่ทำกระทำต่อสิ่งอื่นทั้งอากาศและน้ำ
 - ง. ความพยายามในการทำงาน
2. ข้อใดเป็นความหมายของแรง 1 นิวตัน
 - ก. แรงที่กระทำต่อวัตถุ 1 kg เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว 1 m/s
 - ข. แรงที่กระทำต่อวัตถุ 1 kg เคลื่อนที่ไปด้วยความเร่ง 1m/s^2
 - ค. แรงที่กระทำต่อวัตถุ 1 นิวตัน เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว 1m/s^2
 - ง. แรงที่กระทำต่อวัตถุ 1 นิวตัน เคลื่อนที่ไปด้วยความเร่ง 1m/s^2
3. แรงในข้อใดไม่ใช่แรงในธรรมชาติ
 - ก. แรงนิวเคลียร์
 - ข. แรงโน้มถ่วงของดาวเคราะห์
 - ค. แรงเสียดทาน
 - ง. แรงระหว่างประจุบวกและลบ
4. ข้อใดเป็นหน่วยมูลฐานของแรง

ก. kg – m	ข. Kg•m/s
ค. kg – m/s ²	ง. Kg•m ² /s ²
5. ข้อใดเป็นความหมายของแรง 1 นิวตัน
 - ก. แรงที่กระทำต่อวัตถุ 1 kg เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว 1 m/s
 - ข. แรงที่กระทำต่อวัตถุ 1 kg เคลื่อนที่ไปด้วยความเร่ง 1m/s^2
 - ค. แรงที่กระทำต่อวัตถุ 1 นิวตัน เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว 1m/s^2
 - ง. แรงที่กระทำต่อวัตถุ 1 นิวตัน เคลื่อนที่ไปด้วยความเร่ง 1m/s^2
6. แรงในธรรมชาติชนิดใดที่หาค่าในรูปของแรงไม่ได้
 - ก. แรงดึง
 - ข. แรงไฟฟ้า

ค. แรงผลัก

ง. แรงนิวเคลียร์

7. คำกล่าวในข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับแรงดึงดูดระหว่างมวล

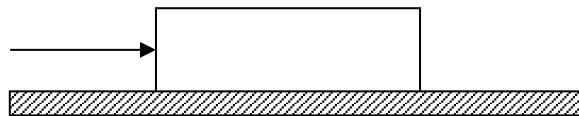
ก. เป็นแรงที่เกิดขึ้นจากระหว่างวัตถุ 2 วัตถุ

ข. ขนาดของแรงจะแปรผันโดยตรงกับน้ำหนักของวัตถุ

ค. ขนาดของแรงจะแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างมวลของวัตถุ

ง. แรงจะเกิดขึ้นบนวัตถุที่มีขนาดเล็กกว่า

8. จากรูปแรงที่กระทำต่อวัตถุมีทั้งหมดกี่แรง



ก. 4 แรง

ข. 3 แรง

ค. 2 แรง

ง. 1 แรง

9. จากตารางการทดลองออกแรงดันวัตถุที่วางบนพื้นราบไปในแนวระดับค่าของแรงเสียดทานสถิตมีค่าสูงสุดเท่าไร

แรงที่ออก	0	2	4	6	8	10
สภาพของวัตถุ	หยุดนิ่ง	หยุดนิ่ง	หยุดนิ่ง	เริ่มขยับ	เคลื่อนที่	เคลื่อนที่

ก. 4 N

ข. 6 N

ค. 8 N

ง. 10 N

10. จากข้อ 10 ค่าของแรงเสียดทานจลน์มีค่าเท่าไร

ก. 4 N ข. 6 N

ค. 8 N ง. 10 N


7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

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

	ใบงานที่ 3 แรง การรวมแรง และการแยกแรง	หน่วยที่ ....3..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....4.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรง การรวมแรง และการแยกแรง	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....

2) วิธีประเมิน.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการรวมแรง และการแยกแรง

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. ไม้บรรทัด

5.2. ตัวอย่างการเขียนแรงจาก Youtube และตัวอย่างจาก PPT.

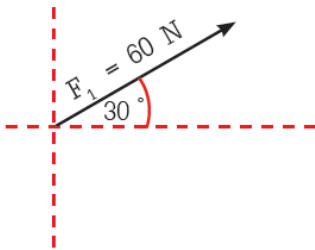
6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ตอบคำถามและเขียนแรงทั้งหมดที่มากกระทำกับวัตถุ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์ (ทำลงในสมุด)

1. การเพิ่มหรือลดแรงเสียดทานมีวิธีใดบ้าง
2. กำหนดให้แรงดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป



8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. การเพิ่มหรือลดแรงเสียดทานมีวิธีใดบ้าง

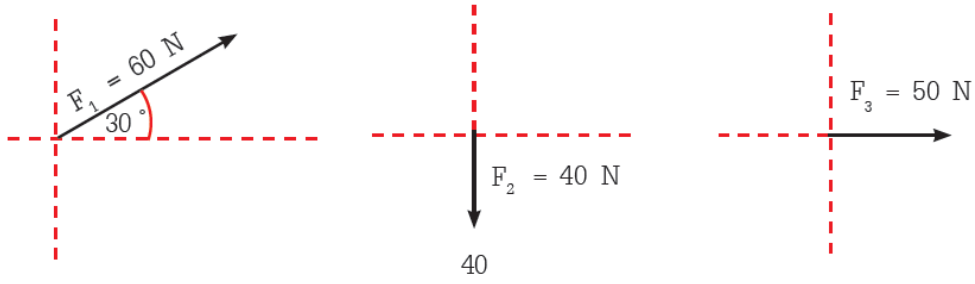
การเพิ่มแรงเสียดทาน

- 1) ทำลวดลายให้ผิวขรุขระ
- 2) เพิ่มผิวสัมผัส
- 3) เลือกใช้วัสดุที่มีผิวสัมผัสหยาบ

การลดแรงเสียดทาน

- 1) ชัดถูกให้ผิววัตถุเรียบและลื่น
- 2) ใช้สารหล่อลื่น
- 3) ใช้วัตถุอุปกรณ์ลดแรงเสียดทาน เช่น ล้อ ตลับลูกปืน บุช
- 4) ลดแรงกดระหว่างผิวสัมผัส
- 5) ออกแบบยานพาหนะให้อากาศไหลผ่านได้ดี

2. กำหนดให้แรงดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป



วิธีทำ กำหนดให้แรง $10\text{ N} = 1\text{ cm}$


จากการวัดขนาดได้ $11\text{ cm} = 110\text{ N}$

มีทิศทำมุมกับแนวราบ 12° ตอบ

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม..... สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3 แรง การรวมแรง และการแยกแรง	หน่วยที่ ...2..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่...4.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรง การรวมแรง และการแยกแรง	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง		

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับ
ปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-.....สมรรถนะย่อย.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....

2) วิธีประเมิน.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการรวมแรง และการแยกแรง

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. แรง หมายถึง
2. การที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงความเร็วหรือมีความเร่งขึ้นอยู่กับ
3. แรงขนาด 1 นิวตัน หมายถึง
4. แรงขนาน หมายถึง
5. น้ำหนักของวัตถุเกิดจาก
6. ค่าบวก (+) และค่าลบ (-) ในเรื่องแรง แสดงถึง
7. แรงเสียดทาน หมายถึง
8. แรงเสียดทานที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ เรียกว่า
9. สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานเกิดจาก
10. สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิตกรณีที่วัตถุวางบนพื้นเอียงแล้ววัตถุเริ่มเคลื่อนที่ลง มีค่า

6. กำหนดเวลาส่งงาน 30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถาม
2. ใช้เวลาในการทำ 30 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์


9. การประเมินผล

..... 9.1 ตรวจสอบตามเฉลย

จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. แรง หมายถึง ปริมาณอย่างหนึ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงความเร็วหรือมีความเร่ง
2. การที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงความเร็วหรือมีความเร่งขึ้นอยู่กับ ขนาดและทิศทางของแรงที่มากระทำต่อวัตถุ
3. แรงขนาด 1 นิวตัน หมายถึง ปริมาณของแรงที่ทำให้มวล 1 กิโลกรัม มีความเร่ง 1 เมตรต่อวินาที²
4. แรงขนาน หมายถึง แรงที่มีทิศทางขนานกัน อาจกระทำที่จุดเดียวกันหรือต่างจุดกันก็ได้
5. น้ำหนักของวัตถุเกิดจาก ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมากระทำต่อวัตถุ
6. ค่าบวก (+) และค่าลบ (-) ในเรื่องแรง แสดงถึง การบอกทิศทางของแรง
7. แรงเสียดทาน หมายถึง แรงต้านที่เกิดขึ้นจากการเสียดสีระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุกับพื้นผิวที่วัตถุเคลื่อนที่ไป
8. แรงเสียดทานที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ เรียกว่า แรงเสียดทานจลน์

9. สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานเกิดจาก อัตราส่วนระหว่างแรงเสียดทาน (f) และแรงปฏิกิริยา
ซึ่งพื้นผิวทำกับวัตถุในแนวตั้งฉาก (N)
10. สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิตกรณีวัตถุวางบนพื้นเอียงแล้ววัตถุเริ่มเคลื่อนที่ลง มีค่า
 $\mu_s = \tan \theta$

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	หน่วยที่...2....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่...5-6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...แรง การรวมแรง และการแยก แรง	ทฤษฎี...2...ชม. ปฏิบัติ...4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการรวมแรง และการแยกแรง

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

..... 5.1 ความหมายของแรง

..... 5.2 ชนิดของแรง

..... 5.3 แรงชนิดต่างๆ

6...กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า การเขียนแรงที่กระทำต่อวัตถุ จะเป็นการวิเคราะห์ตามลักษณะของวัตถุ ดังนั้น ผู้เรียนจะต้อง ฝึกวิเคราะห์หาว่ามีแรงอะไร กระทำต่อวัตถุ ต้องเขียนแรงให้ใด นอกจากนี้ยังจะต้องนำแรงที่เขียนมาหา องค์ประกอบของแรง ในแนวแกน x และ y เพื่อใช้ในการคำนวณกฎ การเคลื่อนที่ของนิวตัน ในการหา องค์ประกอบของแรง หรือเรียกว่า การแยกแรง จะเหมือนกับการแยกเวกเตอร์ไปในแนวแกน x และ y	ผู้เรียนศึกษาการหาขนาดของแรงในแนวแกน X และ Y

6.2 ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เมื่อมีแรงหลายแรงไปกระทำต่อวัตถุ แรงต่าง ๆ จะมีผลต่อสภาพของวัตถุ คือ วัตถุอาจจะหยุดนิ่ง หรือ เคลื่อนที่ไป วัตถุมีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ สภาพของวัตถุเมื่อถูกแรงกระทำจะเปลี่ยนผลจากการรวม แรงที่มากกระทำต่อวัตถุ ผลรวมของแรงจะกลายเป็นแรงเดี่ยวที่เรียกว่า “แรงลัพธ์” ($\Sigma = F$) และถ้าแรง ลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วคงที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์มีค่ามากกว่า ศูนย์วัตถุจะเคลื่อนที่ไปด้วยความเร่ง	ผู้เรียนศึกษาการแยกแรงและการรวมแรง

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการแยกแรง ในหนังสือวิทยาศาสตร์ เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 2	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตามชนิดของแรงจากกิจกรรมที่ 2.2

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะวิธีการนำความรู้เรื่องการแยกแรงไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตามชนิดของแรงจากกิจกรรมที่ 2.2

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปความคิดรวบยอด(สาระสำคัญ) การแยกแรง	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตามชนิดของแรงจากกิจกรรมที่ 2.1

7. สื่อการเรียนการสอน

3. สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม

4. สื่อโสตทัศน์ PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้

..... 3. สื่อออนไลน์ คลิปวิดีโอทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

..... 8.1 บันทึกการสอน

..... 8.2 ผลงาน

..... 8.3 แผนจัดการเรียนรู้

..... 8.4 ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

..... 9.1 เครื่องมือประเมิน

..... 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

..... 2)แบบประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)

3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)

4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4 = ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง
- 5) แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ
กับการประเมิน

..... ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

.....

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

.....

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

.....

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

.....

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

.....

10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

.....

10.10. สมรรถนะที่นักเรียนได้

.....

10.11. ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

.....

10.12. ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

.....

10.13. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.14. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

.....

.....

10.15. แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

..... ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวสุรียา สอนธิ)

..... ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก


(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

..... ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัลยา หาญชิน)

..... ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 4 แรง การรวมแรง และการแยกแรง	หน่วยที่ ....2..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....5-6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรง การรวมแรง และการแยกแรง	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการรวมแรง และการแยกแรง

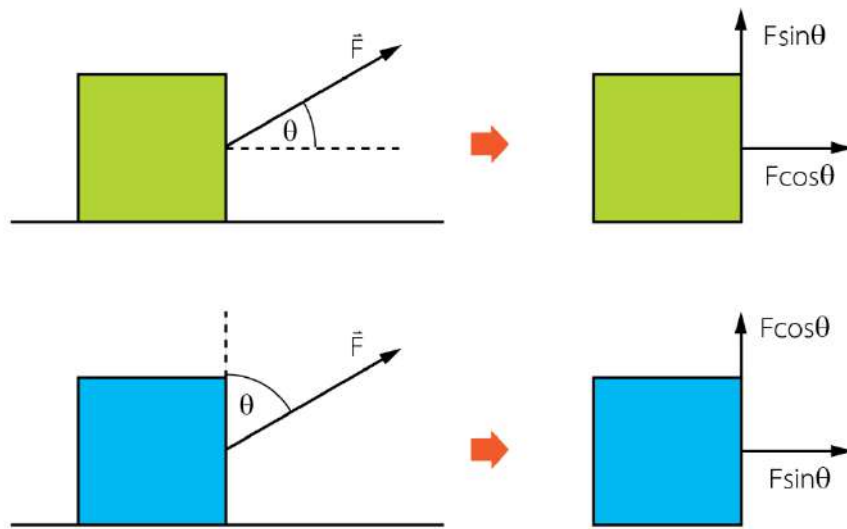
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

----- 1. การแยกแรง การเขียนแรงที่กระทำต่อวัตถุ จะเป็นการวิเคราะห์ตามลักษณะของวัตถุ
ดังนั้น ผู้เรียนจะต้องฝึกวิเคราะห์ว่ามีแรงอะไรกระทำต่อวัตถุ ต้องเขียนแรงให้ได้ นอกจากนี้ยังจะต้องนำ
แรงที่เขียนมาหาองค์ประกอบของแรงในแนวแกน x และ y เพื่อใช้ในการคำนวณกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

ต้น ในการหาค่าประกอบของแรง หรือเรียกว่า การแยกแรง จะเหมือนกับการแยกเวกเตอร์ไปในแนวแกน x และ y



2. การรวมแรง เมื่อมีแรงหลายแรงไปกระทำต่อวัตถุ แรงต่าง ๆ จะมีผลต่อสภาพของวัตถุ คือ วัตถุอาจจะหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่ไป วัตถุมีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ สภาพของวัตถุเมื่อถูกแรงกระทำจะเป็นผลจากการรวมแรงที่มากระทำต่อวัตถุ ผลรวมของแรงจะกลายเป็นแรงเดี่ยวที่เรียกว่า “แรงลัพธ์” (ΣF) และถ้าแรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วคงที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์มีค่ามากกว่าศูนย์วัตถุจะเคลื่อนที่ไปด้วยความเร่ง

..... แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เขียนแทนด้วยลูกศร ในการรวมแรงจะนำขนาดของแรงแต่ละแรงมารวมกันไม่ได้ เช่น $F_1 = 10 \text{ N}$ และ $F_2 = 8 \text{ N}$

$$\begin{aligned} \text{หาแรงลัพธ์} \quad \Sigma \vec{F} &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \\ \Sigma \vec{F} &\neq 10 + 8 \\ \Sigma \vec{F} &\neq 18 \end{aligned}$$

6...แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำต่อไปนี้

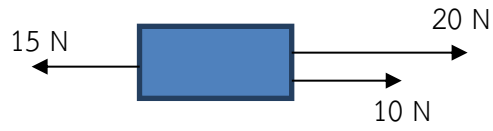
1. จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงหาขนาดของแรงลัพธ์ และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ

1.1



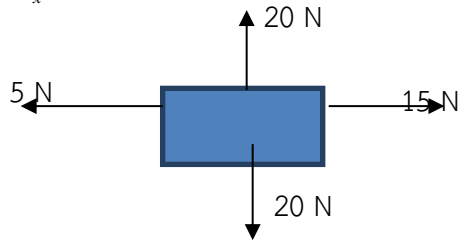
1.2

$$\Sigma F_x =$$



1.3

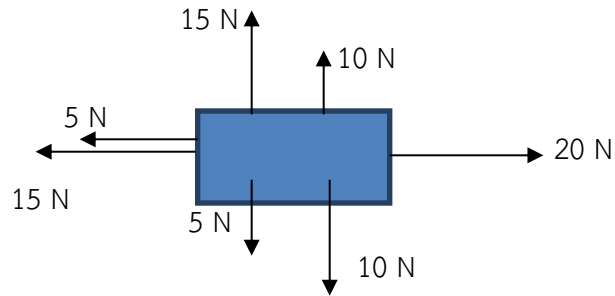
$$\Sigma F_x =$$



1.4

$$\Sigma F_x =$$

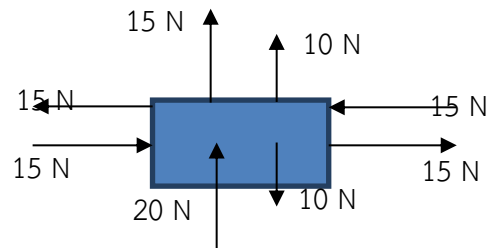
$$\Sigma F_y =$$



1.5

$$\Sigma F_x =$$

$$\Sigma F_y =$$

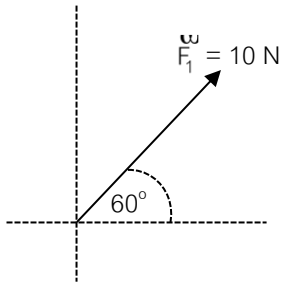


$$\Sigma F_x =$$

$$\Sigma F_y =$$

2. จากรูป จงคำนวณหาขนาดของแรงลัพธ์ โดยการแยกแรง

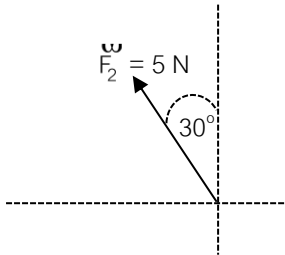
2.1



$$F_{1X} =$$

$$F_{1Y} =$$

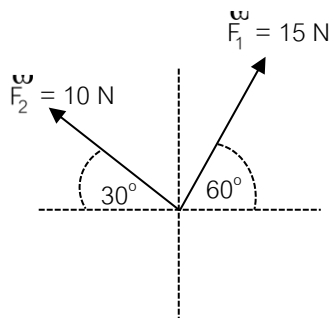
2.2



$$F_{2X} =$$

$$F_{2Y} =$$

2.3



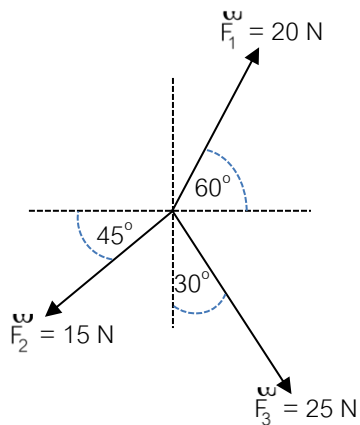
$$F_{1X} =$$

$$F_{1Y} =$$

$$F_{2X} =$$

$$F_{2Y} =$$

2.4



$$F_{1X} =$$

$$F_{1Y} =$$

$$F_{2X} =$$

$$F_{2Y} =$$

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำต่อไปนี้

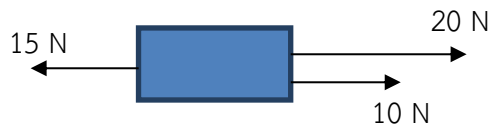
1. จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงหาขนาดของแรงลัพธ์ และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ

1.1



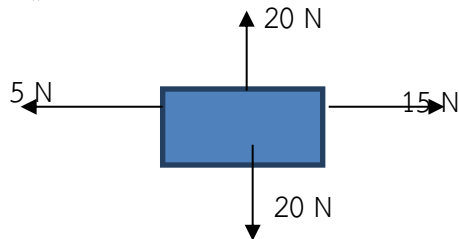
$$\Sigma F_x = 20 - 10 = 10 \text{ N}$$

1.2



$$\Sigma F_x = 20 + 10 - 15 = 15 \text{ N}$$

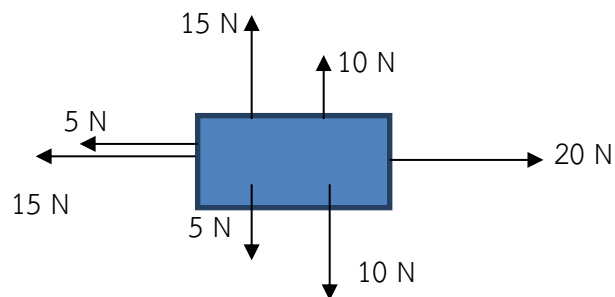
1.3



$$\Sigma F_x = 15 - 5 = 10 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 20 - 20 = 0 \text{ N}$$

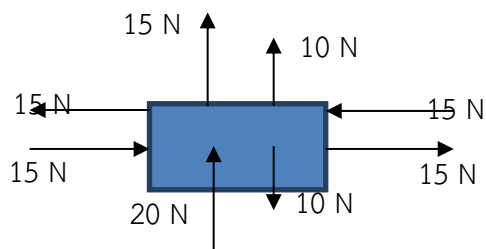
1.4



$$\Sigma F_x = 20 - 5 - 15 = 0 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 15 + 10 - 5 - 10 = 10 \text{ N}$$

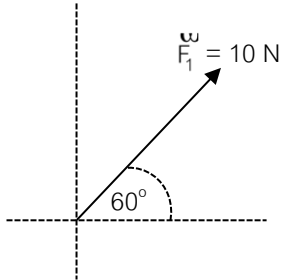
1.5



$$\Sigma F_x = 15 + 15 - 15 - 15 = 0 \text{ N} \quad \Sigma F_y = 10 + 15 - 10 - 20 = -5 \text{ N}$$

2. จากรูป จงคำนวณหาขนาดของแรงลัพธ์ โดยการแยกแรง

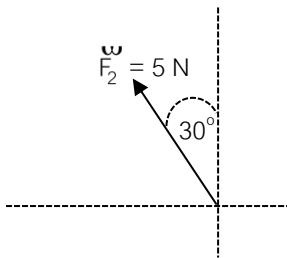
2.1



$$F_{1x} = F_1 \cos 60^\circ = 10(0.5) = 5 \text{ N}$$

$$F_{1y} = F_1 \sin 60^\circ = 10(0.86) = 8.6 \text{ N}$$

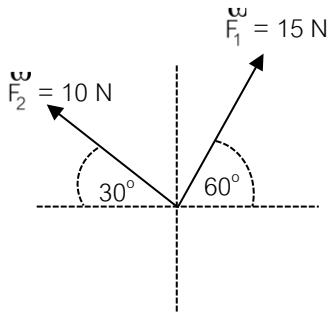
2.2



$$F_{2x} = F_2 \sin 30^\circ = 5(0.5) = 2.5 \text{ N}$$

$$F_{2y} = F_2 \cos 30^\circ = 5(0.86) = 4.3 \text{ N}$$

2.3



$$F_{1x} = 15 \cos 60^\circ = 7.5 \text{ N}$$

$$F_{1y} = 15 \sin 60^\circ =$$

$$12.9 \text{ N}$$

$$F_{2x} = 10 \cos 30^\circ = 8.6 \text{ N}$$


$$F_{2y} = 10 \sin 30^\circ = 5 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = 7.5 - 8.6 = -1.1$$

$$\Sigma F_y = 12.9 + 5 = 17.9$$

$$R = \sqrt{-1.1^2 + 17.9^2}$$

$$R = 17.93 \text{ N}$$

	ใบงานที่ 4 แรง การรวมแรง และการแยกแรง	หน่วยที่ ....2..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....5-6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรง การรวมแรง และการแยกแรง	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....

2) วิธีประเมิน.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการรวมแรง และการแยกแรง

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. กระดาษ

5.2. กาว/เทปใส

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้นักเรียนออกแบบและสร้างเก้าอี้ 3 ขา เท่านั้น และไม่ให้ทำฐานพื้นข้างล่างเก้าอี้

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง สร้างและออกแบบเก้าอี้ 3 ขา

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-3 คน
2. แต่ละกลุ่มออกแบบและสร้างเก้าอี้สามขาที่สามารถรับน้ำหนักถุงทรายได้มากที่สุด
3. ออกแบบเก้าอี้และสร้างเก้าอี้ตามแบบ
4. กำหนดเวลาในการประดิษฐ์ชิ้นงาน 40 นาที
5. นำเสนอชิ้นงาน 10 นาที
6. แต่ละกลุ่มทำใบงาน


8. สรุปและวิจารณ์ผล

ออกแบบและสร้างชิ้นงานตามแบบของกลุ่ม และคำนวณหาค่าน้ำหนักจากสูตร $W = mg$

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม..... สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3 แรง การรวมแรง และการแยกแรง	หน่วยที่ ...2..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....5-6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรง การรวมแรง และการแยกแรง	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง		

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-.....สมรรถนะย่อย.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน....

2) วิธีประเมิน.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรง
2. ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงตามหลักการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับแรง การรวมแรง และการแยกแรงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการรวมแรง และการแยกแรง

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

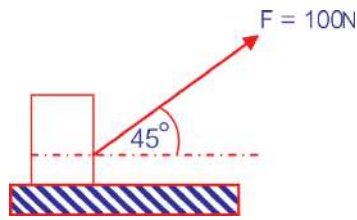
จงแสดงวิธีทำ

1. ให้เขียนลูกศรแทนเวกเตอร์ต่อไปนี้ (กำหนดอัตราส่วนเองตามความเหมาะสม)

1.1 เดินทางไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ 50 เมตร

กำหนดให้ มาตรฐาน 1 ช่อง = 10 m

1.2 ออกแรงผลักวัตถุด้วยแรง 100 นิวตัน ดังรูป



2. เวกเตอร์ 2 เวกเตอร์มีทิศทางตรงกันข้าม ถ้านำมาบวกกัน ขนาดของเวกเตอร์ผลลัพธ์จะหาได้อย่างไร
3. แรงที่มีขนาดเท่ากันเท่ากับ 10 นิวตัน ถ้าแรงทั้งสองทำมุมกัน 180 องศา ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่าไร
4. จากรูปจงแสดงวิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและโดยการคำนวณ



5. แรงที่มีขนาดเท่ากันเท่ากับ 3 และ 4 นิวตัน ถ้าแรงทั้งสองทำมุมกัน 90 องศา จงแสดงวิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและโดยการคำนวณ

6. กำหนดเวลาส่งงาน 30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถาม
2. ใช้เวลาในการทำ 30 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารในความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

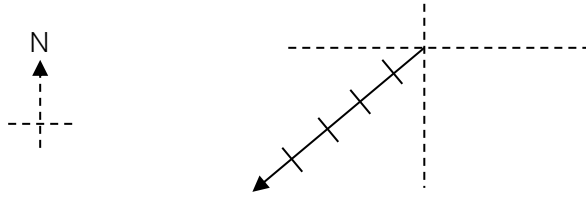
9. การประเมินผล

9.1 ตรวจสอบตามเฉลย

จงแสดงวิธีทำ

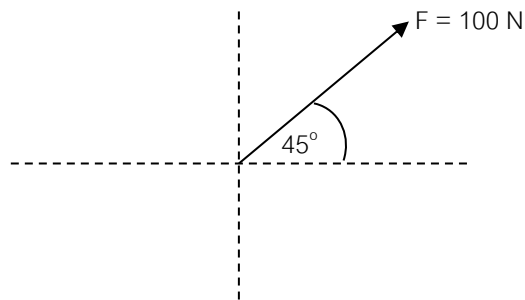
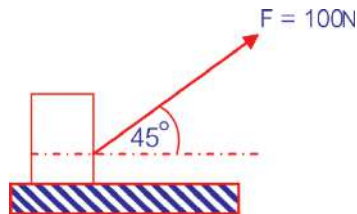
1. ให้เขียนลูกศรแทนเวกเตอร์ต่อไปนี้ (กำหนดอัตราส่วนเองตามความเหมาะสม)

- 1.1 เดินทางไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ 50 เมตร

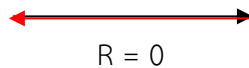


กำหนดให้ อัตราส่วน 1 ช่อง = 10 m

- 1.2 ออกแรงผลักวัตถุด้วยแรง 100 นิวตัน ดังรูป

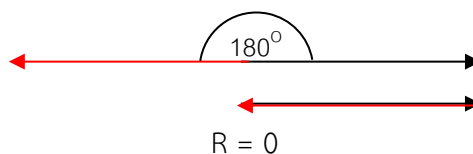


2. เวกเตอร์ 2 เวกเตอร์มีทิศทางตรงกันข้าม ถ้านำมาบวกกัน ขนาดของเวกเตอร์ผลลัพธ์จะหาได้อย่างไร



$$R = 0$$

3. แรงที่มีขนาดเท่ากันเท่ากับ 10 นิวตัน ถ้าวางทั้งสองทำมุมกัน 180 องศา ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่าไร หาแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป



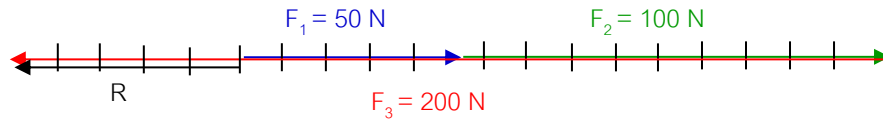
$$R = 0$$

4. จากรูปจงแสดงวิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและโดยการคำนวณ



หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป

กำหนดให้ มาตรฐาน 1 ช่อง = 10 N



$R = 50 \text{ N}$ มีทิศทางแกน x^-

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการคำนวณ

$$R = F_1 + F_2 + (-F_3)$$

=

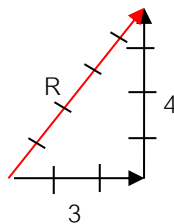
$$+ 100 + (-200)$$

=

50 มีทิศทางแกน x^-

5. แรงที่มีขนาดเท่ากันเท่ากับ 3 และ 4 นิวตัน ถ้าแรงทั้งสองทำมุมกัน 90 องศา จงแสดงวิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและโดยการคำนวณ

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป




$\therefore R = 5 \text{ N}$ มีทิศทางมุม 45° กับแนวราบ

หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการคำนวณ

$$R = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16}$$

$$= \sqrt{25} = 5 \text{ N}$$

$\therefore R = 5 \text{ N}$ มีทิศทางมุม 45° กับแนวราบ

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยที่...3....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่..7.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...สมดุลแรงและโมเมนต์	ทฤษฎี...1...ชม. ปฏิบัติ...2...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...งานเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้แรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

5. สารการเรียนรู้

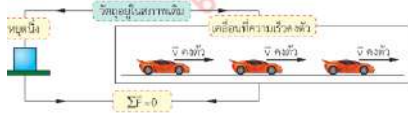
1. การสมดุลของวัตถุ
2. การสมดุลของแรง 2 แรง
3. การสมดุลของแรง 3 แรง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า “วัตถุจะรักษาสถานะเดิมอยู่เสมอถ้าไม่มีแรงมากระทำ หรือมีแรงมากระทำแล้วผลรวมของแรงมีค่าเป็นศูนย์	ผู้เรียนศึกษาเซอร์ไอแซก นิวตัน ได้ศึกษาถึงแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยสรุปเป็นกฎข้อที่ 1 ของการเคลื่อนที่ไว้

6.2 ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากกฎข้อที่ 1 ของนิวตันเราสามารถอธิบายได้ว่า เมื่อเราสังเกตเห็นวัตถุอยู่ในสภาพต่อไปนี้</p> <p>1.1 หยุดนิ่ง</p> <p>1.2 เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว</p> 	ผู้เรียนศึกษากฎข้อที่ 1 ของนิวตัน
2)	<p>ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point แสดงว่าต้องมีแรงกระทำต่อวัตถุนั้น อย่างน้อย 2 แรง ยกเว้นวัตถุอยู่ในอวกาศ แรงที่กระทำ ต่อวัตถุแรงที่ 1 คือ แรงโน้มถ่วงของโลก (W, mg) และแรงอื่นๆ อีก เช่น แรงตึง (T) แรงปกติ (N) แรงเสียดทาน (f) แรงจากสปริง (FS) 3 ผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์ แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ จะต้องใช้วิธีการบวก แบบปริมาณเวกเตอร์ในการพิจารณาแรงที่มากระทำต่อวัตถุในขณะที่อยู่</p>	ผู้เรียนศึกษาในกรณีที่ไม่มีแรงมากระทำจะถือว่าวัตถุอยู่นอกสนามความโน้มถ่วงของโลก เราจะไม่นำมาศึกษา เราจะเรียกสภาพเดิมของวัตถุว่า “สมดุลของวัตถุ” (Static) และแบ่งลักษณะของสมดุลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1 สมดุลสถิต หมายถึง สมดุลของวัตถุในขณะที่วัตถุหยุดนิ่ง 2 สมดุลจลน หมายถึง สมดุลของวัตถุในขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว คงตัว

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
	ในสภาพสมดุล จะแบ่งลักษณะ ของแรงที่มากระทำออกเป็น 3 ลักษณะ	
3)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point อธิบายสมดุลของแรง 2 แรง ถ้าวางแรงตั้งสปริงทั้ง 2 ข้างและวัตถุหุ่ดหนึ่ง เราจะพบว่า ขนาดของแรงทั้งสองที่อ่านได้จากสปริง จะมีค่าเท่ากัน และทิศทางของแรงจะมีทิศทางตรงข้ามกัน สรุปได้ว่า 1 ขนาดแรง 2 แรงต้องมีค่าเท่ากัน 2 ทิศทางของแรง 2 แรงต้องมีทิศทางตรงข้ามกัน และอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ผลจากเรื่องสมดุล ของแรง 2 แรงเราสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	ผู้เรียนศึกษากิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 3.1
4)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณในตัวอย่างที่ 1-8 ในหนังสือเรียน หน้า 70-77	ผู้เรียนศึกษาสมดุลของแรง 3 แรงจากกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 3.2
5)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point สมดุลของแรงมากกว่า 3 แรงขึ้นไป สรุปขั้นตอนในการคำนวณได้ว่า 1. เขียน Free Body Diagram ของแรงที่กระทำต่อวัตถุ 2. แยกแรงแต่ละแรงไปในแนวแกน x และแกน y โดยใช้วิธีการแยกเวกเตอร์ 3. หาผลรวมของแรงในแต่ละแกน 4. คำนวณหาปริมาณที่ต้องการทราบจากการแก้สมการ 2 สมการในข้อ 3 จะได้คำตอบ	ผู้เรียนศึกษาการคำนวณหาสมดุลของแรงมากกว่า 3 แรงขึ้นไป

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณหาสมมูลของแรงมากกว่า 3 แรงขึ้นไป จากตัวอย่างที่ 9-10 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 3 หน้า 79-80	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะวิธีการนำความรู้เรื่องสมมูลของแรงไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาระสำคัญของแรง	ผู้เรียนสรุปสมมูลของแรง

7. สื่อการเรียนการสอน

5. สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม

6. สื่อโสตทัศน์ PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้

..... 3. สื่อออนไลน์ คลิปวิดีโอที่ส่งเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

..... 8.1. บันทึกการสอน

..... 8.2. ผลงาน

..... 8.3. แผนจัดการเรียนรู้

..... 8.4. ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

..... 9.1 เครื่องมือประเมิน

..... 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

..... 2)แบบประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)

3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)

4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
- 5) แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ
กับการประเมิน

..... ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

.....

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

.....

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

.....

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

.....

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

.....

10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

.....

10.10. สมรรถนะที่นักเรียนได้

.....

10.11. ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

.....

10.12. ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

.....

10.13. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.14. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

.....

.....

10.15. แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวสุรียา สอนธิ)

.....ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก


(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

.....ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัลยา หาญชิน)

.....ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 5 สมดุลแรงและโมเมนต์	หน่วยที่ ....3..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....7.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมดุลแรงและโมเมนต์	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้แรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

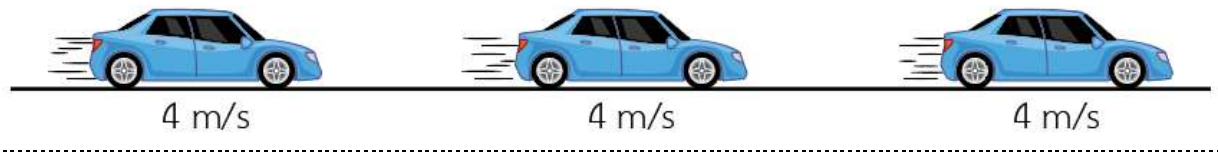
5. เนื้อหาสาระ

..... 1. การสมดุลของวัตถุ การสมดุลของวัตถุเป็นการคงสภาพเดิม ๆ ของวัตถุที่อยู่ในขณะนั้น

- วัตถุหยุดนิ่งอยู่กับที่



- หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว



เซอร์ไอแซก นิวตัน ได้ศึกษาถึงแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยสรุปเป็นกฎข้อที่ 1 ของการเคลื่อนที่ไว้ว่า

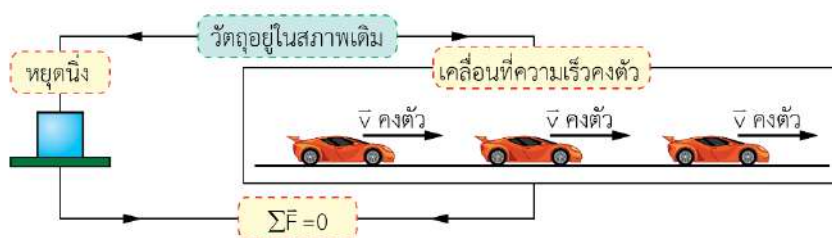
“วัตถุจะรักษาสภาพเดิมอยู่เสมอถ้าไม่มีแรงมากระทำ หรือมีแรงมากระทำ แล้วผลรวมของแรงมีค่าเป็นศูนย์”

จากกฎข้อที่ 1 ของนิวตันเราสามารถอธิบายได้ว่า

1. เมื่อเราสังเกตเห็นวัตถุอยู่ในสภาพต่อไปนี้

1.1 หยุดนิ่ง

1.2 เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว



2. แสดงว่าต้องมีแรงกระทำต่อวัตถุนั้น อย่างน้อย 2 แรง ยกเว้นวัตถุอยู่ในอวกาศ แรงที่กระทำต่อวัตถุแรงที่ 1 คือ แรงโน้มถ่วงของโลก (W, mg) และแรงอื่นๆ อีก เช่น แรงตึง (T) แรงปกติ (N) แรงเสียดทาน (f) แรงจากสปริง (F_s).....

3. ผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์ แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ จะต้องใช้วิธีการบวกแบบปริมาณเวกเตอร์ในการพิจารณาแรงที่มากระทำต่อวัตถุในขณะที่อยู่ในสภาพสมดุล จะแบ่งลักษณะของแรงที่มากระทำออกเป็น 3 ลักษณะ

2. การสมดุลของแรง 2 แรง ถ้าออกแรงตึงสปริงทั้ง 2 ข้างและวัตถุหยุดนิ่ง เราจะพบว่า ขนาดของแรงทั้งสองที่อ่านได้จากสปริงจะมีค่าเท่ากัน และทิศทางของแรงจะมีทิศทางตรงข้ามกัน สรุปได้ว่า

..... 1. ขนาดแรง 2 แรงต้องมีค่าเท่ากัน

..... 2. ทิศทางของแรง 2 แรงต้องมีทิศตรงข้ามกัน และอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน

3. การสมดุลของแรง 3 แรง

3.1 แนวแรงทั้งสามต้องอยู่บนระนาบเดียวกัน

3.2 แนวแรงทั้งสามต้องพบกันที่จุดจุดหนึ่ง

3.3 ผลบวกของแรง 2 แรงจะมีขนาดเท่ากับแรงที่ 3

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- ข้อใดกล่าวถึงสภาวะสมดุลของแรงได้ถูกต้อง
 - วัตถุอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ (ผลรวมแรง = 0)
 - ผลรวมของแรงลัพธ์ในแนวระดับเท่ากับศูนย์เสมอ
 - ผลรวมของแรงลัพธ์ในแนวตั้งต้องมากกว่าแรงเสียดทาน
 - วัตถุหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
- เมื่อวัตถุอยู่ในสมดุลเชิงกล ต้องมีเงื่อนไขใดครบถ้วน
 - $\sum F = 0$
 - $\sum \tau = 0$
 - ทั้งข้อ ก และ ข ถูกต้อง
 - ไม่มีข้อใดถูก
- วางกล่องบนพื้นราบนิ่ง ๆ แรงที่ทำให้วัตถุอยู่ในสมดุลคือข้อใด
 - แรงโน้มถ่วงกับแรงปฏิกิริยาปกติ
 - แรงเสียดทานอย่างเดียว
 - แรงยกตัวอาร์คิมิดีส
 - ไม่มีแรงใดกระทำต่อวัตถุ
- หากมีแรงสองแรงขนาด 10 N กระทำต่อวัตถุในทิศตรงข้ามกัน วัตถุจะ
 - เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง
 - อยู่ในสมดุลหากไม่พิจารณาแรงอื่น
 - มีแรงลัพธ์ 20 N
 - เคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง
- ข้อใดไม่ใช่สภาพสมดุลของวัตถุ
 - วัตถุหยุดนิ่ง
 - วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
 - วัตถุหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมคงที่
 - วัตถุมีอัตราเร่งเพิ่มขึ้น

ให้ตอบว่า ถูก (ก) หรือ ผิด (ข)

6. ถ้าผลรวมแรงลัพธ์ไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะต้องอยู่นิ่ง
7. วัตถุในสมดุลเชิงแปลต้องมีแรงลัพธ์เป็นศูนย์
8. แรงที่สมดุลกันต้องมีขนาดเท่ากัน ทิศทางตรงกันข้าม
9. วัตถุอาจหมุนได้ในขณะอยู่ในสมดุลของแรง
10. สมดุลเชิงหมุนเกิดขึ้นได้เมื่อผลรวมโมเมนต์ของแรงรอบจุดหมุนเป็นศูนย์

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. ก
2. ค
3. ก
4. ข
5. ง

6. ถ้าผลรวมแรงลัพธ์ไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะต้องอยู่นิ่ง

คำตอบ: ข. ผิด

อธิบาย: ถ้าผลรวมแรง $\neq 0$ วัตถุจะเกิดการเร่ง ($F = ma$) ไม่ใช่อยู่นิ่ง

7. วัตถุในสมดุลเชิงแปลต้องมีแรงลัพธ์เป็นศูนย์

คำตอบ: ก. ถูก

อธิบาย: นี่คือการเงื่อนไขหลักของสมดุลเชิงแปล (ไม่มีการเร่งเชิงเส้น)

8. แรงที่สมดุลกันต้องมีขนาดเท่ากัน ทิศทางตรงกันข้าม

คำตอบ: ก. ถูก (มีข้อควรระวัง)

อธิบายสั้น ๆ: สำหรับกรณีสองแรงที่สมดุลกัน ข้อนี้ถูก แต่ในกรณีหลายแรงที่สมดุลกัน ไม่จำเป็นว่าคู่แรงจะจับคู่เป็นขนาดเท่ากันเสมอ (เงื่อนไขจริงคือผลรวมเวกเตอร์ $= 0$) ข้อนี้อยู่ในบริบทพื้นฐานจึงถือว่า “ถูก”


9. วัตถุอาจหมุนได้ในขณะอยู่ในสมดุลของแรง

คำตอบ: ก. ถูก

อธิบาย: วัตถุสามารถหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมคงที่ได้ ถ้า $\sum \tau = 0$ (ไม่มีโมเมนต์สุทธิ) นั่นคือสมดุลเชิงหมุน (ไม่มีการเร่งเชิงมุม)

10. สมดุลเชิงหมุนเกิดขึ้นได้เมื่อผลรวมโมเมนต์ของแรงรอบจุดหมุนเป็นศูนย์

คำตอบ: ก. ถูก

	ใบงานที่ 5 สมดุลแรงและโมเมนต์	หน่วยที่ ...3..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....7.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมดุลแรงและโมเมนต์	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้แรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- แผ่นพลาสติก 1 แผ่น
- หนังสือพิมพ์ 3 แผ่น
- ถุงดำ 1 ใบ
- เชือกขาว 1 ม้วน
- ไข่ไก่ (ดิบ) 2 ฟอง

- ขวดน้ำ 1 ขวด
- กระดาษขาว 1 ม้วน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ทิ้งร่มชูชีพที่มีไข่ติดอยู่ จากที่สูง 5 เมตร ตกถึงพื้นแล้วไข่ไม่แตก

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. แบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1 – 3 คน
2. ออกแบบและสร้างร่มชูชีพจากวัสดุที่กำหนดให้
3. ทิ้งร่มชูชีพที่มีไข่ติดอยู่ จากที่สูง 5 เมตร
4. ทำใบงานและนำเสนอ


8. สรุปและวิจารณ์ผล

.....ทิ้งร่มชูชีพจากที่สูง 5 เมตร โดยไข่ไม่แตก

9. การประเมินผล

.....แบบสังเกตและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม.....สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 5 สมดุลแรงและโมเมนต์	หน่วยที่ ...3..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....7.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมดุลแรงและโมเมนต์	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับ สมดุลแรงและโมเมนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้แรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

5. รายละเอียดของงาน

จงตอบคำถามต่อไปนี้

6. กำหนดเวลาส่งงาน 30 นาที

2. จงอธิบายความหมายต่อไปนี้
 - 1) สมดุลของแรงหมายถึงอะไร

- 2) เจริญไขของสมดุคของแรงสองแรง คืออะไรบ้าง
- 3) เจริญไขของสมดุคของแรงสามแรง คืออะไรบ้าง
- 4) แรง 2 แรง มีขนาด 3 และ 5 N ทำมุม 0 องศาต่อกัน จงหาขนาดของแรงคู่ที่ทำให้ผลรวมของแรงทั้งสามมีค่าเท่ากับศูนย์
- 5) สมดุคเสถียรหมายถึงอะไร

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถาม
2. ให้ความเวลาในการทำ 30 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารในความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9. การประเมินผล

.....9.1 ตรวจสอบตามเฉลย

2. จงอธิบายความหมายต่อไปนี้

- 1) สมดุคของแรงหมายถึงอะไร

ตอบ สมดุคของแรง หมายถึง ผลรวมของแรงทั้งหมดเท่ากับศูนย์

- 2) เจริญไขของสมดุคของแรงสองแรง คืออะไรบ้าง

ตอบ เจริญไขของสมดุคของแรง 2 แรง คือแรงสองแรงมีขนาดเท่ากันทิศทางตรงข้ามกัน ผลรวมของแรงทั้งสองเท่ากับศูนย์

- 3) เจริญไขของสมดุคของแรงสามแรง คืออะไรบ้าง


ตอบ เจริญไขของสมดุคของแรง 3 แรง คือผลรวมของแรงทั้งสามเท่ากับศูนย์

- 4) แรง 2 แรง มีขนาด 3 และ 5 N ทำมุม 0 องศาต่อกัน จงหาขนาดของแรงคู่ที่ทำให้ผลรวมของแรงทั้งสามมีค่าเท่ากับศูนย์

ตอบ แรงคู่ = $3 + 5 = 8$ นิวตัน

- 5) สมดุคเสถียรหมายถึงอะไร

ตอบ สมดุคเสถียร เป็นสภาพสมดุคของวัตถุที่สามารถรักษาสภาพการตั้งวางไว้เหมือนเดิม เมื่อถูกแรงผลักไปแล้วปล่อย วัตถุจะกลับมาสมดุคอยู่ในลักษณะเดิม โดยในขณะนั้นศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้นจะอยู่สูงกว่าระดับเดิม

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	หน่วยที่...3....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่..8-9.....
.....	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...สมดุลแรงและโมเมนต์	ทฤษฎี...2...ชม. ปฏิบัติ...4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...งานเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้แรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

5. สารการเรียนรู้

1. โมเมนต์และสมดุลต่อการหมุน
2. สมดุลของการหมุน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า การหมุนของวัตถุเกิดจากการที่แรงไปกระทำต่อวัตถุแล้วแนวแรงไม่ผ่านจุดศูนย์กลางของมวล จะทำให้วัตถุเกิดการหมุน ถ้าวัตถุที่จุดตรึงก็จะหมุนอยู่กับที่ แต่ถ้าวัตถุไม่มีจุดตรึงก็จะเคลื่อนที่ไปด้วย พร้อมกับหมุนไปด้วย ในที่นี้จะศึกษาเฉพาะวัตถุที่หมุนอยู่กับที่ คาของการหมุนที่เกิดขึ้นเราจะเรียกว่า “โมเมนต์” (Moment)	ผู้เรียนศึกษา “โมเมนต์” หมายถึง ผลคูณระหว่างแรงกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง

6.2 ขั้นตอนการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิตทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ พิจารณาเราจะสามารถหาคาของโมเมนต์ได้จาก รูปต่าง ๆ	ผู้เรียนศึกษาหาหาของโมเมนต์
2)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิตทัศน์ และ Power Point แรงที่กระทำต่อวัตถุไม่ผ่านจุดศูนย์กลางของมวลเป็นส่วนใหญ่ แต่วัตถุก็ไม่ได้ออกไปตามแรงที่มากระทำ ที่เป็นเช่นนี้เพราะมีแรงอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดโมเมนต์ในทิศ ตรงกันข้าม จะต้องใช้วิธีการบวก แบบปริมาณเวกเตอร์ในการพิจารณาแรงที่มากระทำต่อวัตถุในขณะที่อยู่ในสภาพสมดุล จะแบ่งลักษณะ ของแรงที่มากระทำออกเป็น 3 ลักษณะ	ผู้เรียนจากการศึกษาเรื่องของโมเมนต์และ สมดุลต่อการหมุนเราสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้มากมาย

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณหาโมเมนต์ จากตัวอย่างที่ 12-13 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 3 หน้า 86-87	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะเรื่องของโมเมนต์และสมดุล ต่อการหมุนนอกจากตัวอย่างที่กล่าวมายังมีอีก มากมาย ซึ่งบางรูปจะใช้ลักษณะที่ซับซ้อนยุ่งยาก มากขึ้น ซึ่งเรา จะได้เรียนในระดับสูงต่อไป	1.ผู้เรียนจากการศึกษาเรื่องของโมเมนต์และ สมดุลต่อการหมุนเราสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้มากมาย 2.ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ที่ 3

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปท้ายบทเรียน	ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้บทเรียนที่ 3

7. สื่อการเรียนการสอน

7. สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม

8. สื่อโสตทัศน PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้

..... 3. สื่อออนไลน์ คลิปวิดีโอทัศนสื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

..... 8.1 บันทึกการสอน

..... 8.2 ผลงาน

..... 8.3 แผนจัดการเรียนรู้

..... 8.4 ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

..... 9.1 เครื่องมือประเมิน

..... 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

..... 2)แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)

3)แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)

4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

กับการประเมิน

ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ)

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

.....
10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

.....
10.10 สมรรถนะที่นักเรียนได้

.....
10.11 ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

.....
10.12 ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

.....
10.13 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....
10.14 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

.....
10.15 แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....
ลงชื่อ

.....ครูผู้สอน

(นางสาวสุรียา สอนธิ)

.....
ลงชื่อ

.....หัวหน้าแผนก

(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

.....
ลงชื่อ


.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัลยา หาญชิน)

.....
ลงชื่อ

.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 6 สมดุลแรงและโมเมนต์	หน่วยที่ ....3..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....8-9.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมดุลแรงและโมเมนต์	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้แรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

5. เนื้อหาสาระ

..... 1. สมดุลของแรงมากกว่า 3 แรงขึ้นไป กรณีของแรงที่มากกว่า 3 แรงขึ้นไป ไม่มีข้อจำกัดใด
 ๓. เช่น แนวแรงที่จะพบกันที่จุดจุดหนึ่งหรือไม่พบกันก็ได้ แนวแรงจะอยู่บนระนาบเดียวกันหรือไม่อยู่ก็ได้
 ในระดับนี้จะศึกษาเฉพาะแนวแรงที่อยู่บนระนาบเดียวกันเท่านั้น เพราะแรงจะอยู่บนระนาบแกน 2 มิติ คือ
 แกน x กับ y ถ้าไม่อยู่ในระนาบเดียวกันจะเป็นระบบแกน 3 มิติ แกน x, y และ z จะได้ศึกษาต่อไปใน
 ระดับสูง.

..... การศึกษาสมดุลของแรงมากกว่า 3 แรง คือ แยกแรงไปในแนวแกน x และแกน y แล้วหาผลรวมของแรงในแนวแกน x และ y

สรุปขั้นตอนในการคำนวณได้ว่า

1. เขียน Free Body Diagram ของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
2. แยกแรงแต่ละแรงไปในแนวแกน x และแกน y โดยใช้วิธีการแยกเวกเตอร์
3. หาผลรวมของแรงในแต่ละแกน

ΣF_x	=	0	①
ผลบวกของแรงทางซ้าย	=	ผลบวกของแรงทางขวา	
ΣF_y	=	0	②
ผลบวกของแรงขึ้น	=	ผลบวกของแรงลง	

2. โมเมนต์และสมดุลต่อการหมุน การหมุนของวัตถุเกิดจากการที่แรงไปกระทำต่อวัตถุแล้วแนวแรงไม่ผ่านจุดศูนย์กลางของมวล จะทำให้วัตถุเกิดการหมุน ถ้าวัตถุที่จุดตรึงก็จะหมุนอยู่กับที่ แต่ถ้าวัตถุไม่มีจุดตรึงก็จะเคลื่อนที่ไปด้วยพร้อมกับหมุนไปด้วย ในที่นี้จะศึกษาเฉพาะวัตถุที่หมุนอยู่กับที่ ค่าของการหมุนที่เกิดขึ้นเราจะเรียกว่า “โมเมนต์” (Moment) โดยมีนิยามของโมเมนต์ว่า

..... “โมเมนต์” หมายถึง ผลคูณระหว่างแรงกับระยะห่างจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เขียนเป็นสูตรได้

M	=	$F \times L$
-----	---	--------------

3. สมดุลของการหมุน ในชีวิตประจำวันเราจะพบว่า แรงที่กระทำต่อวัตถุไม่ผ่านจุดศูนย์กลางของมวลเป็นส่วนใหญ่แต่วัตถุก็ไม่ได้หมุนไปตามแรงที่มากระทำ ที่เป็นเช่นนี้เพราะมีแรงอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดโมเมนต์ในทิศตรงกันข้าม

..... จากรูปปั้นจั่นที่ยกของ น้ำหนักของวัตถุจะทำให้เกิดโมเมนต์ตาม ดังนั้น จึงนำแท่งคอนกรีตไปถ่วงอีกด้านเพื่อให้เกิดโมเมนต์ทวนต้านกับโมเมนต์ตามทำให้ปั้นจั่นไม่ล้มลงมา

..... การนำเรื่องของโมเมนต์ไปใช้จะนำไปอธิบายสภาพของวัตถุที่ถูกแรงหลายแรงกระทำ ในตำแหน่งต่าง ๆ กัน แล้ววัตถุไม่เกิดการหมุนหรือที่เราเรียกว่าอยู่ในสภาพ “สมดุลต่อการหมุน” โดยค่าของผลรวมของโมเมนต์ที่เกิดขึ้นบนวัตถุที่อยู่ในสภาพดังกล่าวจะมีค่าเป็นศูนย์

ผลรวมของโมเมนต์ตาม	=	ผลรวมของโมเมนต์ทวน
$(\Sigma M_{ตาม})$	=	$(\Sigma M_{ทวน})$

6...แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำต่อไปนี้

- ไม้เมตรอันหนึ่งแขวนด้วยเชือกที่จุด 50 เซนติเมตร ติดกับผนังเพดาน จากนั้นนำมวล 5 กิโลกรัม ไปแขวนที่จุด 20 เซนติเมตร จงหาว่าต้องนำมวลเท่าไรไปแขวนที่จุด 100 เซนติเมตร
- ก้านบ่อน้ำมีคันทันก้านยาว 2 เมตร เพลารัศมี 1 เมตร ถ้าต้องการหมุนคันทันก้านยกถังน้ำมวล 20 กิโลกรัม ต้องออกแรงเท่าไร
- แรงสามแรงกระทำต่อวัตถุให้อยู่ในรูปหยุดนิ่ง โดยมี 2 แรง ขนาด 5 นิวตัน เท่ากันทำมุม 90 องศา ขนาดของแรงที่สามจะมีขนาดเท่าไร
- หีบสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มีความกว้างด้านละ 1 เซนติเมตร วางบนพื้น หีบหนัก 900 นิวตัน ถ้าออกแรงกระทำต่อหีบที่ระยะสูง 0.75 เมตร ทำให้หีบเริ่มเอียงแรงนั้นมีขนาดเท่าไร
- บันไดอันหนึ่งสม้ำเสมอพาดกับกำแพงเรียบและพื้นห้องปิด โดยที่ปลายบันไดสูงจากพื้นห้อง 10 เมตร และโคนบันไดอยู่ห่างกำแพง 8 เมตร ถ้าบันไดหนัก 600 นิวตัน จงหา
 - แรงปฏิกิริยาของพื้นห้องต่อบันได
 - แรงปฏิกิริยาของกำแพง

7...เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8...ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- ไม้เมตรอันหนึ่งแขวนด้วยเชือกที่จุด 50 เซนติเมตร ติดกับผนังเพดาน จากนั้นนำมวล 5 กิโลกรัม ไปแขวนที่จุด 20 เซนติเมตร จงหาว่าต้องนำมวลเท่าไรไปแขวนที่จุด 100 เซนติเมตร

วิธีทำ จาก
$$\sum M_{\text{ตาม}} = \sum M_{\text{ทวน}}$$

$$(50)(30) = (50)(10 \text{ m})$$

$$1,500 = 500 \text{ m}$$

$$m = 3$$

ต้องนำมวล 3 กิโลกรัม ไปแขวน

ตอบ

- ก้านบ่อน้ำมีคันทันก้านยาว 2 เมตร เพลารัศมี 1 เมตร ถ้าต้องการหมุนคันทันก้านยกถังน้ำมวล 20 กิโลกรัม ต้องออกแรงเท่าไร

วิธีทำ จาก
$$FR = Wr$$

แทนค่า
$$F(2) = (200)(1)$$

$$F = 100$$

ออกแรงหมุน 100 นิวตัน

ตอบ

3. แรงสามแรงกระทำต่อวัตถุให้อยู่ในรูปหยุดนิ่ง โดยมี 2 แรง ขนาด 5 นิวตัน เท่ากันทำมุม 90 องศา ขนาดของแรงที่สามจะมีขนาดเท่าไร

วิธีทำ สมการ
$$\frac{1}{F_3} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos\theta}$$

แทนค่า
$$\frac{1}{F_3} = \sqrt{5^2 + 5^2 + 2(5)(5)\cos 90}$$

$$\frac{1}{F_3} = \sqrt{25 + 25 + 0}$$

$$\frac{1}{F_3} = 10$$

แรงที่สามมีขนาด 10 นิวตัน

ตอบ

4. หนังสื้เหลี่ยมลูกบาศก์มีความกว้างด้านละ 1 เซนติเมตร วางบนพื้น หนังสื้หนัก 900 นิวตัน ถ้าออกแรงกระทำต่อหนังสื้ที่ระยะสูง 0.75 เมตร ทำให้หนังสื้เริ่มเอียงแรงนั้นมีขนาดเท่าไร

วิธีทำ จาก
$$\sum M_{ตาม} = \sum M_{ทวน}$$

$$(F)(0.75) = (900)(0.5)$$

$$F = 600$$

แรงนั้นมีขนาด 600 นิวตัน

ตอบ

5. บันไดอันหนึ่งสม้าเสมอพาดกับกำแพงเรียบและพื้นห้องปิด โดยที่ปลายบันไดสูงจากพื้นห้อง 10 เมตร และโคนบันไดอยู่ห่างกำแพง 8 เมตร ถ้าบันไดหนัก 600 นิวตัน จงหา

- 1) แรงปฏิกิริยาของพื้นห้องต่อบันได

วิธีทำ สมดุลในแนวตั้ง, $R = 600$ นิวตัน

แรงปฏิกิริยาของพื้นห้องต่อบันได 600 นิวตัน

ตอบ

- 2) แรงปฏิกิริยาของกำแพง


วิธีทำ จาก
$$\sum M_{ตาม} = \sum M_{ทวน}$$

$$(N)(10) = (600)(8/2)$$

$$N = 240$$

แรงปฏิกิริยาของกำแพง 240 นิวตัน

ตอบ

	ใบงานที่ 6 สมดุลแรงและโมเมนต์	หน่วยที่ ....3..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....8-9.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมดุลแรงและโมเมนต์	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้แรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. หลอดกาแฟ 50 อัน
2. เข็มหมุด 20 ตัว
3. ลูกปิงปอง 1 ลูก

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้นักเรียนออกแบบและสร้างสะพานตามขนาดที่โจทย์กำหนด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง โจทย์ให้นักเรียนออกแบบและสร้างสะพานที่มีความยาวอย่างน้อย 30 เซนติเมตร และความกว้างอย่างน้อย 3 เซนติเมตร ไม่จำกัดความสูง ที่สามารถให้ปิงปองไหลบนสะพานได้นานที่สุด จนกว่าลูกปิงปองจะหยุด

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-3 คน
2. แต่ละกลุ่มออกแบบและสร้างสะพานที่มีความยาวอย่างน้อย 30 เซนติเมตร และความกว้างอย่างน้อย 3 เซนติเมตร ไม่จำกัดความสูง
3. กำหนดเวลาในการประดิษฐ์ชิ้นงาน 60 นาที
4. นำเสนอชิ้นงาน 10 นาที
5. แต่ละกลุ่มทำใบงานและสรุปผล


8. สรุปและวิจารณ์ผล

สะพานที่มีความยาวอย่างน้อย 30 เซนติเมตร และความกว้างอย่างน้อย 3 เซนติเมตร ไม่จำกัดความสูง และปิงปองไหลบนสะพานได้นานที่สุด จนกว่าลูกปิงปองจะหยุด

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม..... สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 6 สมดุลแรงและโมเมนต์	หน่วยที่ ...3..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่...8-9.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมดุลแรงและโมเมนต์	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับ สมดุลแรงและโมเมนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องแรง การรวมแรง และการแยกแรงในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา
ในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้แรงตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องสมดุลแรงและโมเมนต์ได้

5. รายละเอียดของงาน

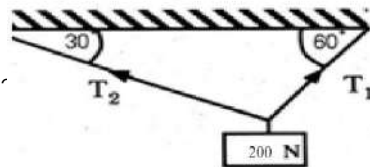
ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. หลักการโมเมนต์เป็นเช่นไร อธิบายพอสังเขป.....
.....
.....

2. ที่ภาวะสมดุลโมเมนต์เป็นเช่นไร.....
.....
.....
3. โมเมนต์เกี่ยวข้องกับกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง อธิบายพอสังเขป
.....
.....
4. ประโยชน์ของโมเมนต์ในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง อธิบายพอสังเขป
.....
.....
5. โมเมนต์เกี่ยวข้องกับพลังงานกลหรือไม่ อย่างไร
.....
.....

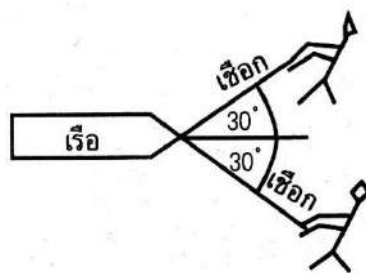
ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำ

1. จากรูปจงหาแรงตึงในเส้นเชือก ถ้าแขวนน้ำหนัก 200 N

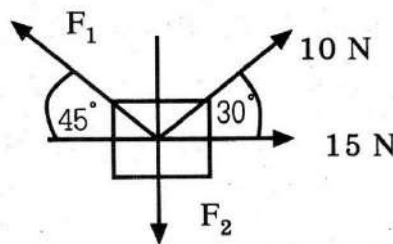


2. จากรูปเด็ก 2 คนกำลังลําหาแรงต้านที่น้ำมีต่อเรือ

เท่ากัน 600 N เรือแล่นด้วยความเร็วคงที่ จง



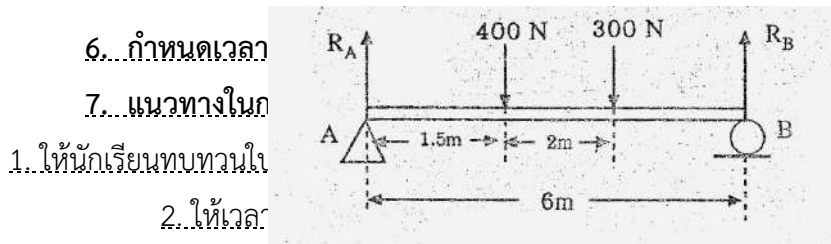
3. จากรูปแรง F_1 , F_2 และ F_3 อยู่ในระนาบเดียวกัน ถ้าระบบอยู่ในสภาวะสมดุล จงหา F_1 และ F_2



4. สะพานข้ามคลองยาว 5 เมตร แล้วหยุดยืน จงหาว่าฝืน้ำเท่าไร

หนึ่งไปยังอีกฝั่งหนึ่ง เขาเดินไปได้ 2 ฝืน้ำเท่าไร

5. คานเบายาว 6 m วางในแนวระดับในที่รองรับ A และ B มีแรงกระทำดังรูป จงหาแรงปฏิกิริยาที่ A และ B



8...แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9...การประเมินผล

9.1 ตรวจสอบตามเฉลย

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. หลักการโมเมนต์เป็นเช่นไร อธิบายพอสังเขป

เมื่อคานอยู่สมดุลในแนวระดับผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เรียกว่าโมเมนต์ของแรง หรือเรียกโดยย่อว่า โมเมนต์ หลักการโมเมนต์ คือ ช่วยให้เรานำออกแรงน้อย ๆ แต่สามารถยกน้ำหนักมาก ๆ ได้

2. ที่ภาวะสมดุลโมเมนต์เป็นเช่นไร

ทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

3. โมเมนต์เกี่ยวข้องกับกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง อธิบายพอสังเขป

โมเมนต์เกี่ยวข้องกับกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การงอของข้อศอก การทำงานของรถครบยกของค้อน ตอกตะปู กวาดบ้านด้วยไม้กวาด เป็นต้น

4. ประโยชน์ของโมเมนต์ในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง อธิบายพอสังเขป

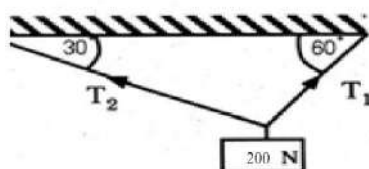
ประโยชน์ของโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน เช่น กิจกรรม กรรไกรตัดกระดาษ ตะเกียบ รถเข็นดับ คันโยกสูบน้ำ คีมคีมน้ำแข็ง กรรไกรตัดเล็บ เป็นต้น

5. โมเมนต์เกี่ยวข้องกับพลังงานกลหรือไม่ อย่างไร

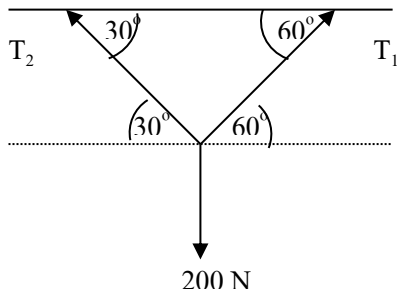
โมเมนต์ไม่เกี่ยวข้องกับพลังงานศักย์ และพลังงานจลน์

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำ

1. จากรูปจงหาแรงดึงในเส้นเชือก ถ้าแขวนน้ำหนัก 200 N

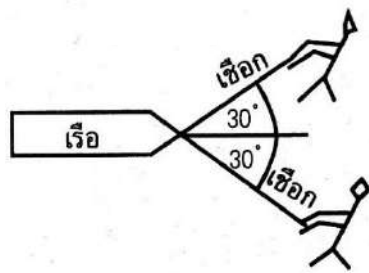


วิธีทำ เขียนรูปอิสระแทนแรง
เมื่อสมดุลจากทฤษฎีลามีจะได้

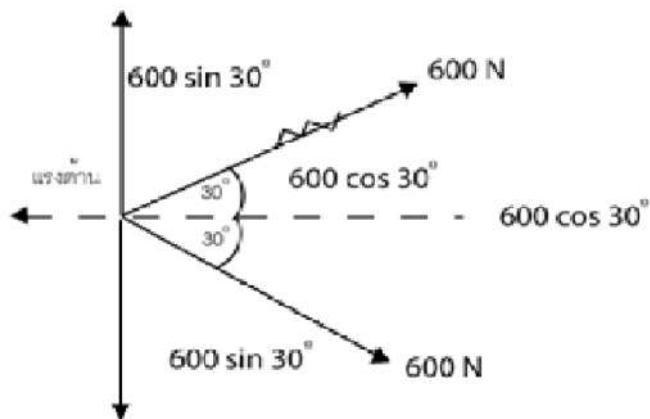


$$\begin{aligned} \text{จะได้ } T_1 &= T_2 = \frac{200}{\sin 90^\circ} \\ T_1 &= \frac{200 \sin 120}{\sin 90} \\ T_1 &= 100 \sqrt{3} \text{ N } \quad \text{ตอบ} \\ T_2 &= \frac{200 \sin 150}{\sin 90^\circ} \\ T_2 &= 100 \text{ N } \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

2. จากรูปเด็ก 2 คนกำลังลากเรือท่ามุดังรูป ถ้าเขาทั้งสองออกแรงเท่ากัน 600 N เรือแล่นด้วยความเร็วคงที่ จงหาแรงต้านที่น้ำมีต่อเรือ



เขียนรูปอิสระแทนแรง



เมื่อเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่จะได้ $\Sigma F = 0$

$$\therefore \text{จะได้ แรงต้าน} = 600 \cos 60^\circ + 600 \cos 60^\circ$$

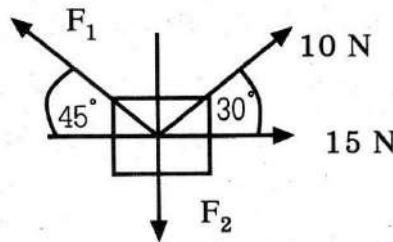
$$\text{แรงต้าน} = 600 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 600 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{แรงต้าน} = 300 \sqrt{3} + 300 \sqrt{3}$$

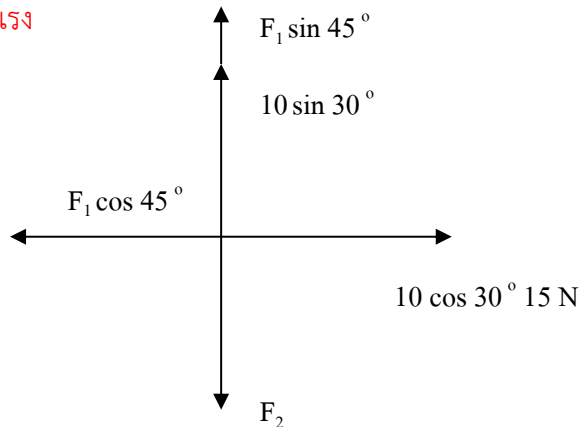
$$\text{แรงต้าน} = 1039.2 \text{ N} \quad \text{ตอบ}$$

3. จากรูปแรง F_1 , F_2 และ F_3 อยู่ในระนาบเดียวกัน ถ้าระบบอยู่ในสภาวะสมดุล

จงหา F_1 และ F_2



วิธีทำ เขียนรูปอิสระแทนแรง



ระบบสมดุล $\Sigma F = 0$ นั่นคือ

$$\text{จะได้ } \Sigma F_x = 0$$

$$F_1 \cos 45^\circ = 10 \cos 30^\circ + 15$$

$$0.707 F_1 = 8.66 + 15$$

$$F_1 = 33.47 \text{ N}$$

และ $\Sigma F_y = 0$

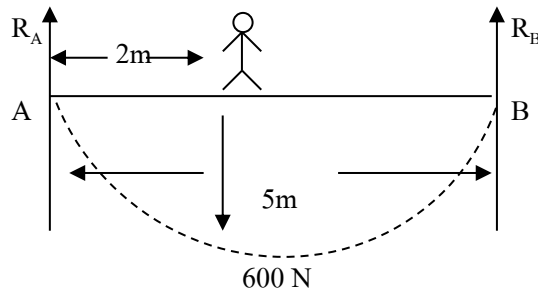
$$F_2 = F_1 \sin 45^\circ + 10 \sin 30^\circ$$

$$F_2 = 33.47 \times 0.707 + 10 \times 1 \quad \text{---} \quad 2$$

$$F_2 = 28.66 \text{ N} \quad \text{ตอบ}$$

4. สะพานข้ามคลองยาว 5 เมตร ชายคนหนึ่งมวล 60 kg เดินข้ามจากฝั่งหนึ่งไปยังอีกฝั่งหนึ่ง เขาเดินไปได้ 2 เมตร แล้วหยุดยืน จงหาว่าฝั่งทั้งสองจะออกแรงรับน้ำหนักของชายคนนีเท่าไร

วิธีทำ วาดรูปเพื่อคำนวณ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



สมมติให้เดินจากฝั่ง A ไป B ให้ R_A และ R_B แทนแรงปฏิกิริยาที่ A และ B

ชายคนนี้มีมวล 60 kg น้ำหนัก $60 \times 10 = 600 \text{ N}$

เมื่อระบบสมดุล ให้ A เป็นจุดหมุน

$$\sum M = 0$$

นั่นคือ $M_{ทวน} = M_{ตาม}$

$$R_B \times 5 = 600 \times 2$$

$$R_B = \frac{600 \times 2}{5}$$

$$R_B = 240 \text{ N} \quad \text{ตอบ}$$

$$\therefore R_A = 600 - R_B$$

$$R_A = 600 - 240$$

$$R_A = 360 \text{ N} \quad \text{ตอบ}$$

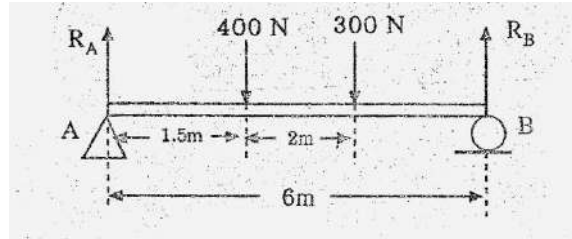
หรือให้ B เป็นจุดหมุนจะได้ $M_{ทวน} = M_{ตาม}$

$$600 \times 3 = R_A \times 5$$

$$R_A = \frac{600 \times 3}{5}$$

$$R_A = 360 \text{ N} \quad \text{ตอบ}$$

5. คานเบายาว 6 m วางในแนวระดับในที่รองรับ A และ B มีแรงกระทำดังรูป จงหาแรงปฏิกิริยาที่ A และ B



วิธีทำ ให้ R_A เป็นแรงปฏิกิริยาที่ A

และ R_B เป็นแรงปฏิกิริยาที่ B

เมื่อระบบสมดุล $\Sigma M = 0$ (ใช้ B เป็นจุดหมุน)

Mทวน = Mตาม

$$(400 \times 4.5) + (300 \times 2.5) = R_A \times 6$$

$$1800 + 750 = 6 R_A$$

$$R_A = 425 \text{ N}$$

$\Sigma F_y = 0$ (แรงขึ้น = แรงลง)

$$R_A + R_B = 400 + 300$$

$$425 + R_B = 700$$

$$R_B = 700 - 425$$


$$R_B = 275 \text{ N} \quad \text{ตอบ}$$

หรือใช้ A เป็นจุดหมุน Mทวน = Mตาม

$$R_B \times 6 = 400 \times 1.5 + 300 \times 3.5$$

$$R_B = \frac{600 + 1050}{6}$$

$$R_B = 275 \text{ N} \quad \text{ตอบ}$$

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	หน่วยที่...4....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่...10.....
.....	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...แรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี...1...ชม. ปฏิบัติ...2...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องของการเคลื่อนของวัตถุในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
3. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

1. การเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่
3. การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวเส้นตรง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า การเคลื่อนที่ของวัตถุ หมายถึง การที่วัตถุเปลี่ยนตำแหน่งจากจุดหนึ่ง ไปสู่อีกจุดหนึ่ง เช่น การเคลื่อนที่ของรถยนต์ การวิ่งของคน ในการพิจารณาตำแหน่งของวัตถุ ณ จุดใดจุดหนึ่งเราจะต้องมี สิ่งที่ใช้ในการอ้างอิง ตัวอย่างเช่น ถ้าถูกถามวาบานของผู้เรียนอยู่ตรงไหน ผู้เรียนก็ต้องพยายามหา สถานที่ที่เป็นที่รู้จัก เช่น วัด.... หรือซอยที่.... สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เราเรียกวาเป็นสิ่งที่ ใช้ในการอ้างอิง ในการศึกษา เรื่องของการเคลื่อนที่	ผู้เรียนศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ ใช้ในการอ้างอิงจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ

6.2 ขั้นตอนการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่</p> <p>1.ระยะทาง :เป็นระยะที่นับตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่เราสังเกตวัตถุ ($t = 0$) โดยมีจุดเริ่มต้นเป็นจุดอ้างอิง มีหน่วยเป็น เมตร (m) ค่าของระยะทางจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามเวลาที่ผ่านไป</p> <p>2.การกระจัด : เป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ จะเป็นเส้นตรง มีทิศทางจากจุดเริ่มต้นไปหาจุดสุดท้าย ไม่ว่าวัตถุนั้นจะเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรงหรือไม่ และถ้าวัตถุ d) จะมีค่าเป็น 0 กลับมาสู่จุดเริ่มต้นการกระจัด</p> <p>3.อัตราเร็ว : “อัตราเร็ว” จะหมายถึง ระยะทางที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา</p> <p>4.ความเร็ว : “ความเร็ว” หมายถึง การ</p>	ผู้เรียนศึกษาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ โดยศึกษาจากกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 4.1

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
	กระจัดลัพท์ที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา	
2)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็น แนวเส้นตรง	ผู้เรียนจากการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็น แนวเส้นตรง

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณหาปริมาณการเคลื่อนที่ต่างๆ จากตัวอย่างที่ 1-11 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 4 หน้า 100-111	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม
2)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณหาการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวเส้นตรง จากตัวอย่างที่ 12-17 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 4 หน้า 112-119	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวเส้นตรง	1.ผู้เรียนจากการศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวเส้นตรง

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปสาระสำคัญการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวเส้นตรง	ผู้เรียนสรุปสาระสำคัญการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวเส้นตรง

7. สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์...หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม
2. สื่อโสตทัศน...PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้/ สื่อออนไลน์ คลิปวีดิทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

- 8.1. บันทึกการสอน
- 8.2. ผลงาน
- 8.3. แผนจัดการเรียนรู้
- 8.4. ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

..... 9.1 เครื่องมือประเมิน

- 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2)แบบประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
- 3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

..... 9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
- 3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

กับการประเมิน

..... ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

- ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์..... ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/
- ทำแบบทดสอบก่อนเรียน..... ทำแบบทดสอบหลังเรียน
- ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา..... ทำใบกิจกรรม/ใบงาน
- อื่น ๆ (ระบุ).....

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

10.10 สมรรถนะที่นักเรียนได้

10.11 ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

10.12 ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

10.13 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

10.14 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

10.15 แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

ลงชื่อ

ครูผู้สอน

(นางสาวสุรียา สนธิ)

ลงชื่อ

หัวหน้าแผนก

(นางสาวจواهرรัตน์ คำวาง)

ลงชื่อ


รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัลยา หาญชื่น)

ลงชื่อ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 7 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่ ....4..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....10.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องการเคลื่อนของวัตถุในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
3. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

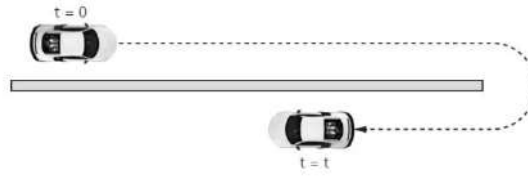
- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

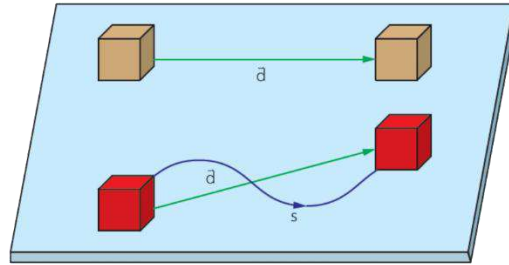
1. การเคลื่อนที่ของวัตถุ

2. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

..... 2.1. ระยะทาง (Distance : s.)



2.2 การกระจัด (Displacement : d)



2.3 อัตราเร็ว (Speed : v.)

“อัตราเร็ว” จะหมายถึง ระยะทางที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา

1. อัตราเร็วเฉลี่ย (Average Speed)

เป็นการบอกความเร็วแบบคร่าว ๆ ของการเคลื่อนที่โดยนับจากจุดเริ่มต้น ($t = 0$) ไปถึงเวลาช่วงหนึ่ง (t วินาที) จะได้

$$v_{av} = \frac{s}{t}$$

2. อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง 2 ช่วงจุด เป็นการบอกอัตราเร็วแบบต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่ โดยแบ่งช่วงของการพิจารณาออกเป็นช่วง ๆ หรืออาจจะกำหนดช่วงให้กว้างหรือแคบตามข้อมูลที่บันทึกผล

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

3. อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง (Instantaneous Speed)

เป็นการอธิบายที่ละเอียดลงไป ณ วินาทีนั้นวัตถุมีอัตราเร็วเท่าไร เช่น เราจะหาความเร็วของวินาทีที่ 1 วินาทีที่ 5 วินาทีที่ 10 ซึ่งเราเรียกว่า อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง โดยเราจะหาจากวินาทีที่จุดกึ่งกลางของช่วงวินาทีของจุด 2 จุด ที่ใกล้กับวินาทีนั้นจากข้อมูล ที่มีอยู่ โดยจะหาจาก

6... แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การเคลื่อนที่ (Motion) หมายถึง
2. จงบอกชนิดของการเคลื่อนที่
3. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้
 - 1) ระยะทาง หมายถึง
 - 2) การกระจัด หมายถึง
 - 3) ความเร็ว หมายถึง
 - 4) อัตราเร็ว หมายถึง
 - 5) ความเร่ง หมายถึง

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียดและให้ถูกต้อง

1. ลิงกำลังปีนขึ้นต้นมะพร้าว ถ้าในทุก ๆ 30 วินาที สามารถปีนขึ้นไปได้สูง 10 เมตร แต่จะลื่นไถลลงมาอีก 1 เมตร เสมอ จงหาระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย

วิธีทำ

7.. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8.. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. การเคลื่อนที่ (Motion) หมายถึง
 ตอบ การเคลื่อนที่ (Motion) หมายถึง กระบวนการอย่างหนึ่งที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลาที่ผ่านไป โดยมีทิศทางและระยะทาง
2. จงบอกชนิดของการเคลื่อนที่
 - 1) ลักษณะแนวการเคลื่อนที่
 ตอบ 1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง 2. การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง ซึ่งอาจเป็นเส้นโค้งของวงกลมก็ได้
 - 2) ลักษณะของการเคลื่อนที่
 ตอบ 1. การเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่ง 2. การเคลื่อนที่แบบหมุน 3. การเคลื่อนที่แบบสั่น
3. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้
 - 1) ระยะทาง หมายถึง
 ตอบ ระยะทาง หมายถึง ความยาวของเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ (Path) จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายโดยไม่คำนึงถึงทิศทางการเคลื่อนที่นั้น ๆ จัดเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตร
 - 2) การกระจัด หมายถึง

ตอบ การกระจัด หมายถึง การที่วัตถุเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายโดยมีทิศทาง จัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตร

3) ความเร็ว หมายถึง

ตอบ ความเร็ว หมายถึง อัตราส่วนของการเปลี่ยนแปลงการกระจัด หรือการกระจัดที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลาของวัตถุที่ใช้ในการเคลื่อนที่ จัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที

4) อัตราเร็ว หมายถึง

ตอบ อัตราเร็ว หมายถึง ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ในหนึ่งหน่วยเวลา หรืออัตราส่วนระหว่างระยะทางกับเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ มีขนาดเพียงอย่างเดียวไม่มีทิศทาง จัดเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

5) ความเร่ง หมายถึง

ตอบ ความเร่ง หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว หรือความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา อาจเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาด เช่น วัตถุเคลื่อนที่ช้าลง หรือเร็วขึ้น และอาจมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่ในขณะที่วัตถุยังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ จัดเป็นปริมาณเวกเตอร์มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที²

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียดและให้ถูกต้อง

1. ลิงกำลังปีนขึ้นต้นมะพร้าว ถ้าในทุก ๆ 30 วินาที สามารถปีนขึ้นไปได้สูง 10 เมตร แต่จะลื่นไถลลงมาอีก 1 เมตร เสมอ จงหาระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย

วิธีทำ 1. ระยะทาง = 10 + 1 = 11 เมตร ตอบ


2. การกระจัด = 10 - 1 = 9 เมตร ตอบ

3. อัตราเร็วเฉลี่ย $v_{av} = \frac{s}{t}$

แทนค่า $v_{av} = \frac{11}{30} = 0.37$ m/s ตอบ

4. ความเร็วเฉลี่ย $V = \frac{S_2 - S_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

แทนค่า $V = \frac{9}{30} = 0.3$ m/s ตอบ

	ใบงานที่ 7 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่ ...4..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....10.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องการเคลื่อนของวัตถุในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
3. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- ... ล้อจากฝาขวด / แผ่นซีดีเก่า
- ... ตัวรถจากกล่องนม / กระดาษแข็ง
- ... แกนล้อจากไม้เสียบลูกชิ้น / หลอด
- ... เชือก / หนังสาย / ลูกโป่ง
- ... เทปกาว / กาวร้อน / กรรไกร
- ... ไม้บรรทัด / สายวัด / นาฬิกาจับเวลา

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้นักเรียนออกแบบและสร้างอุปกรณ์ทดลองการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-3 คน เลือกตัวแทนมาจับฉลาก
 - รถพลังหนังยาง (Rubber Band Car)
 - รถรางวิ่งตามรางตรง
 - รถพลังลม (Balloon Car)
 - รถไต่เชือกแบบเส้นตรง
 - รถพลังงานศักย์ (ลาดเอียง+ลูกปืน)
2. แต่ละกลุ่มทำใบงานและสรุปผลดังนี้
 1. ออกแบบชิ้นงาน เขียนแบบแปลน และเลือกวัสดุ
 2. ประดิษฐ์ต้นแบบทดสอบบนพื้นราบ/รางตรง
 3. วัดระยะทาง (s) และเวลา (t) อย่างน้อย 3 ครั้ง
 4. คำนวณความเร็วเฉลี่ย $v=s/t$
 5. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเร็ว และเสนอแนวพัฒนา
 6. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

แบบบันทึกผลการทดลอง

ครั้งที่	ระยะทาง (m)	เวลา (s)	ความเร็วเฉลี่ย (m/s)
1			
2			
3			
ค่าเฉลี่ย			

คำถามสะท้อนผล

1. ปัจจัยใดทำให้รถวิ่งได้เร็วขึ้น/ช้าลง?
2. วัตถุมีการเร่งหรือไม่? อธิบาย
3. หากความเร็วเพิ่มขึ้น แสดงถึงความเร่งบวกหรือลบ?


8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. วัดระยะทาง (s) และเวลา (t) อย่างน้อย 3 ครั้ง
2. คำนวณความเร็วเฉลี่ย $v=s/t$ ถูกต้อง

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความร

	ใบมอบหมายงาน ที่ 7 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่ ...7..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....10.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องการเคลื่อนของวัตถุในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
3. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยแต่ละช่วง

ระยะทาง (เมตร)	0	10	15	21	28	32	40	48	55	60
เวลา (วินาที)	0	2	7	10	14	16	21	26	30	35

2. จากข้อมูลจงคำนวณหาอัตราเร็ว

ระยะทาง (เมตร)	0	6	10	15	24	33	40	54
เวลา (วินาที)	0	3	5	9	13	18	20	25

- ก. วินาทีที่ 4 ข. วินาทีที่ 6
 ค. วินาทีที่ 9 ง. วินาทีที่ 11
 จ. วินาทีที่ 13.5 ฉ. วินาทีที่ 21.5

6. กำหนดเวลาส่งงาน 30 นาที

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถาม
2. ให้เวลาในการทำ 30 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารในความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9. การประเมินผล

เฉลย

1. จงคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยแต่ละช่วง

ระยะทาง (เมตร)	0	10	15	21	28	32	40	48	55	60
เวลา (วินาที)	0	2	7	10	14	16	21	26	30	35

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{10-0}{2-0} & V_3 &= \frac{21-15}{10-7} & V_5 &= \frac{32-28}{16-14} & V_7 &= \frac{48-40}{26-21} \\
 &= 5 \text{ m/s} & &= 2 \text{ m/s} & &= 2 \text{ m/s} & &= 1.6 \text{ m/s} \\
 V_2 &= \frac{15-10}{7-2} & V_4 &= \frac{28-21}{14-10} & V_6 &= \frac{40-32}{21-16} & V_8 &= \frac{55-48}{30-26} \\
 &= 1 \text{ m/s} & &= 1.75 \text{ m/s} & &= 1.6 \text{ m/s} & &= 1.75 \text{ m/s} \\
 & & & & & & V_9 &= \frac{60-55}{35-30} \\
 & & & & & & &= 1 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

2. จากข้อมูลจงคำนวณหาอัตราเร็ว

ระยะทาง (เมตร)	0	6	10	15	24	33	40	54
เวลา (วินาที)	0	3	5	9	13	18	20	25

ก. วินาทีที่ 4

ข. วินาทีที่ 6

ค. วินาทีที่ 9

ง. วินาทีที่ 11

จ. วินาทีที่ 13.5

ฉ. วินาทีที่ 21.5

$$\begin{aligned} \text{ก. วินาทีที่ 4} &= \frac{10-6}{5-3} \\ &= 2 \text{ m/s} \end{aligned}$$


$$\begin{aligned} \text{ค. วินาทีที่ 9} &= \frac{24-10}{13-5} \\ &= 1.75 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จ. วินาทีที่ 13.5} &= \frac{33-15}{18-9} \\ &= 2 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ข. วินาทีที่ 6} &= \frac{15-6}{9-3} \\ &= 1.5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ง. วินาทีที่ 11} &= \frac{24-15}{13-9} \\ &= 2.25 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ฉ. วินาทีที่ 21.5} &= \frac{54-33}{25-18} \\ &= 3 \text{ m/s} \end{aligned}$$

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่...4....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่...11-12.....
.....	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...แรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี...2...ชม. ปฏิบัติ...4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องของการเคลื่อนของวัตถุในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
3. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

1. การตกแบบเสรี (Free Falling)
2. การเคลื่อนที่ 2 มิติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า เมื่อปล่อยวัตถุ แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดวัตถุให้ตกสู่ผิวโลก แต่ทำไมคิดแรงอื่น ๆ วัตถุทุกชนิดจะ ตกลงสู่ผิวโลกในแนวตั้งเรียกว่า การตกอย่างเสรี ด้วยความแรงคงที่' เรียกว่า ความเร่งโน้มถ่วงของโลก (Gravitational Acceleration) ใช้ g (g มีค่า 9.8 m/s^2 ในการคำนวณจะใช้ค่า $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ เพื่อการ คำนวณตัวเลขง่ายขึ้น)	ผู้เรียนศึกษาการตกแบบเสรี

6.2 ขั้นตอนการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ การคำนวณในเรื่องการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลกจะใช้สูตรเหมือนการคำนวณการเคลื่อนที่ ในแนวเส้นตรงด้วยความแรงคงที่ แต่เนื่องจากการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก จะรวมถึงการโยนวัตถุ ขึ้นไปในแนวตั้งด้วย เราจึงแยกการคำนวณออกเป็น 2 แบบ คือ ปล่อยวัตถุให้ตกลงมา หรือปาวัตถุให้ ตกลงมา ถ้าปล่อย ความเร็วต้นของวัตถุจะมีค่าเป็น ศูนย์ ส่วนปาวัตถุ ความเร็วต้นของวัตถุจะมีค่ามากกว่าศูนย์ แต่ความเร่งของวัตถุเท่ากัน คือ เท่ากับ g การคำนวณจะใช้สูตรการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง แต่ค่าความเร่ง ใช้ค่า g แทน	ผู้เรียนศึกษาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ โดยศึกษาจากกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 4.1
2)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point วัตถุตกลงมาในแนวตั้ง	ผู้เรียนจากการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวเส้นตรง

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
	<p>การตกของวัตถุในแนวตั้งจะมีลักษณะของการตก 2 แบบ คือ ปล่อยวัตถุให้ตกลงมา หรือปาวัตถุให้ตกลงมา ถ้าปล่อย ความเร็วต้นของวัตถุจะมีค่าเป็นศูนย์ ส่วนปาวัตถุ ความเร็วต้นของวัตถุจะมีค่ามากกว่า ศูนย์ แต่ความเร่งของวัตถุเท่ากัน คือ เท่ากับ g การคำนวณจะใช้สูตรการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง แต่ค่า ความเร่งใช้ค่า g แทน</p> $v = u + gt$ $s = ut + \frac{1}{2}gt^2$ $v^2 - u^2 = 2gS$	
	<p>ผู้สอนอธิบายวัตถุที่ถูกโยนขึ้นไปในแนวตั้งจะถูกโลกดึงดูดให้ตกลงมา ดังนั้น วัตถุจะเคลื่อนที่ช้าลงด้วยความเร่ง $-g$ จนกระทั่งความเร็วของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ ณ จุดนั้น คือ จุดที่วัตถุขึ้นไปถึงจุดสูงสุด หลังจากนั้นวัตถุ ก็จะตกกลับลงมา อาจจะตกลงมาถึงจุดเดิม หรือต่ำกว่าจุดเดิม คือ ตกลงไปข้างล่าง เช่น ยืนอยู่บนหน้าผา แล้วปาวัตถุขึ้นไปในแนวตั้ง วัตถุขึ้นไปสูงสุดก็ตกกลับลงไปถึงพื้นด้านล่าง ในการคำนวณจึงต้องนำเอาทิศทางมาพิจารณาด้วย โดยมีปริมาณที่ต้องคำนึงถึง</p> <p>การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ เป็นการเคลื่อนที่มีแนวทางของการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งเหมือนกราฟพาราโบลา เกิดจากวัตถุเคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณที่มีแรงกระทำต่อวัตถุ ทิศทางของวัตถุที่เคลื่อนที่ เขาไปไม่อยู่ในแนวเดียวกับทิศของแรงทำให้เกิดการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่</p> <p>เนื่องจากแรงกระทำ ตัวอย่างของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ เช่น การขว้างวัตถุออกไปในอากาศ</p>	

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนสาธิตการวัดตุกกลงมาในแนวตั้ง จากตัวอย่างที่ 18-21</p> <p>ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 4 หน้า 119-121</p> <p>ผู้สอนสาธิตการคำนวณหาโยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้ง จากตัวอย่างที่ 22-25</p> <p>ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 4 หน้า 122-124</p>	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม
2)	<p>ผู้สอนสาธิตการคำนวณการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (Projectile) จากตัวอย่างที่ 26-27</p> <p>ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 4 หน้า 125-126</p> <p>ผู้สอนสาธิตการเคลื่อนที่แบบวงกลมจากตัวอย่างที่ 28-29</p> <p>ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 4 หน้า 128</p>	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนเสนอแนะเรื่องการเคลื่อนแบบเสรี</p> <p>ผู้สอนเสนอแนะเรื่องการเคลื่อนที่ 2 มิติ</p>	<p>1.ผู้เรียนจากการศึกษาการเคลื่อนแบบเสรี</p> <p>2.ผู้เรียนจากการศึกษาการเคลื่อนที่ 2 มิตินำไปใช้ในชีวิตประจำวัน</p>

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปสาระสำคัญการเคลื่อนแบบเสรี	<p>ผู้เรียนสรุปสาระสำคัญการเคลื่อนแบบเสรี</p> <p>ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>

7. สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม
2. สื่อโสตทัศน PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้/ สื่อออนไลน์ คลิปวีดิทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

- 8.1. บันทึกการสอน
- 8.2. ผลงาน
- 8.3. แผนจัดการเรียนรู้
- 8.4. ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

..... 9.1 เครื่องมือประเมิน

- 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2)แบบประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
- 3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

..... 9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
- 3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

กับการประเมิน

..... ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

.....

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

- ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์..... ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/
- ทำแบบทดสอบก่อนเรียน..... ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา..... ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

10.10 สมรรถนะที่นักเรียนได้

10.11 ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

10.12 ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

10.13 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

10.14 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา


10.15 แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นางสาวสุรียา สนนธิ)

.....ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก
(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

.....ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นางสาวกัลยา ชาญชิน)

.....ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 8 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่ ...4..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่...11-12.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องการเคลื่อนของวัตถุในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
3. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

.....1.การตกแบบเสรี (Free Falling) เมื่อปล่อยวัตถุ แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดวัตถุให้ตกสู่ผิวโลก แต่
ถ้าไม่คิดแรงอื่น ๆ วัตถุทุกชนิดจะตกลงสู่ผิวโลกในแนวตั้งเรียกว่า การตกอย่างเสรี ด้วยความเร่งคงที่
เรียกว่า ความเร่งโน้มถ่วงของโลก (Gravitational Acceleration) ใช้ g (g มีค่า 9.8 m/s^2 ในการ
คำนวณจะใช้ค่า $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ เพื่อการคำนวณตัวเลขง่ายขึ้น)

.....1.1 วัตถุตกลงมาในแนวตั้ง

การตกของวัตถุในแนวตั้งจะมีลักษณะของการตก 2 แบบ คือ ปล่อยวัตถุให้ตกลงมา หรือปาวัตถุให้ตกลงมา ถ้าปล่อย ความเร็วต้นของวัตถุจะมีค่าเป็นศูนย์ ส่วนปาวัตถุ ความเร็วต้นของวัตถุจะมีค่ามากกว่าศูนย์ แต่ความเร่งของวัตถุเท่ากัน คือ เท่ากับ g การคำนวณจะใช้สูตรการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง แต่ค่าความเร่งใช้ค่า g แทน



$$v = u + gt$$

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$v^2 - u^2 = 2gS$$

1.2. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้ง

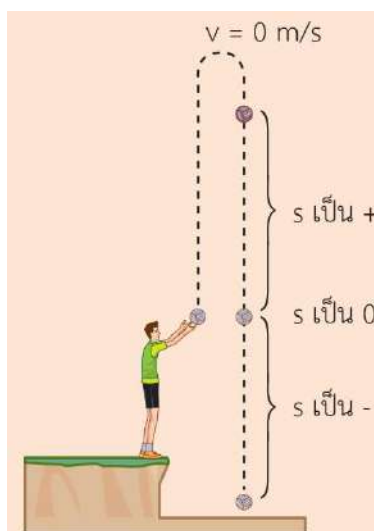
วัตถุที่ถูกโยนขึ้นไปในแนวตั้งจะถูกโลกดึงดูดให้ตกลงมา ดังนั้น วัตถุจะเคลื่อนที่ช้าลงด้วยความเร่ง $-g$ จนกระทั่งความเร็วของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ ณ จุดนั้น คือ จุดที่วัตถุขึ้นไปถึงจุดสูงสุด หลังจากนั้นวัตถุก็จะตกลงกลับลงมา อาจจะตกลงมาถึงจุดเดิม หรือต่ำกว่าจุดเดิม คือ ตกลงไปข้างล่าง เช่น ยืนอยู่บนหน้าผา แล้วปาวัตถุขึ้นไปในแนวตั้ง วัตถุขึ้นไปสูงสุดก็ตกลงกลับลงไปถึงพื้นด้านล่าง ในการคำนวณจึงต้องนำเอาทิศทางมาพิจารณาด้วย โดยมีปริมาณที่ต้องคำนึงถึง คือ

..... 1. ความเร่งจะมีค่าเท่ากับ $-g$ ตลอด เพราะถือว่าวัตถุเคลื่อนที่ขึ้นไปในแนวตั้งจะมีทิศทางเป็นบวกแต่เคลื่อนที่ด้วยความหน่วง และเมื่อตกลงมาด้วยความเร่งทิศทางตรงข้ามกับทิศเดิมจึงมีค่าเป็นลบ

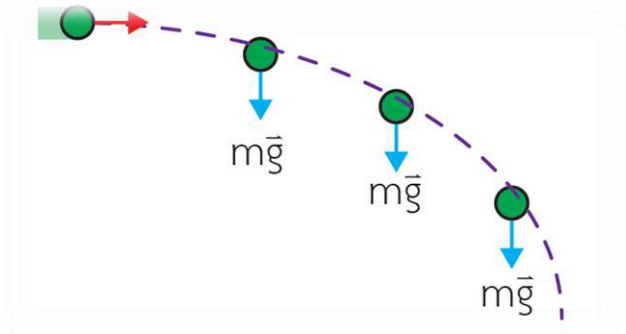
..... 2. ความเร็วของวัตถุที่คำนวณได้

ถ้ามีค่าเป็นบวก วัตถุเคลื่อนที่ขึ้น

ถ้ามีค่าเป็นลบ วัตถุเคลื่อนที่ลง

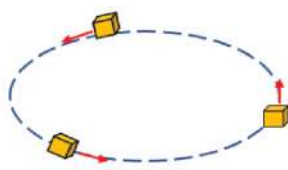


2. การเคลื่อนที่ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ เป็นการเคลื่อนที่ที่มีแนวทางการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งเหมือนกราฟพาราโบลา เกิดจากวัตถุเคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณที่มีแรงกระทำต่อวัตถุ ทิศทางของวัตถุที่เคลื่อนที่เข้าไปไม่อยู่ในแนวเดียวกับทิศของแรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่เนื่องจากแรงกระทำตัวอย่างของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ เช่น การขว้างวัตถุออกไปในอากาศ

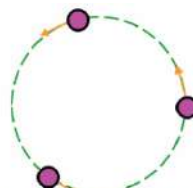


แนวราบ	แนวตั้ง
$s_x = u_x t$	$s_y = u_y t + \frac{1}{2} gt^2$
$v_x = u_x$	$v_y = u_y + gt$

3. การเคลื่อนที่แบบวงกลม (Circular Motion) เป็นการเคลื่อนที่ที่รอบ ๆ จุดจุดหนึ่งโดยมีระยะคงที่ ดังนั้น จึงมีแนวเส้นของการเคลื่อนที่เป็นรูปวงกลมซ้ำกันหลาย ๆ รอบ แต่ละรอบจะมีคุณสมบัติเหมือนรอบแรก ส่วนใหญ่ของการศึกษาการเคลื่อนที่แบบวงกลมจะเป็นการศึกษา วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมีคงที่ ด้วยมีอัตราเร็วคงที่



การเคลื่อนที่แบบวงกลมแนวราบ



การเคลื่อนที่แบบวงกลมแนวตั้ง

4. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (Simple Harmonic Motion)

เป็นการเคลื่อนที่แบบกลับไปกลับมาซ้ำรอยเดิม โดยมีช่วงของการสั่นคงที่ กล่าวคือวัตถุจะเคลื่อนที่จากตำแหน่งสมดุลไปทางซ้ายและทางขวาเท่ากัน หรือเคลื่อนที่ขึ้นและลงมีระยะเท่ากัน นอกจากนี้คาบของการสั่นคงที่ ตัวอย่างของการเคลื่อนที่

6..แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

ตอนที่ 1 จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้นเท่าไรวัตถุจึงจะตกลงมาถึงจุดเดิมในเวลา 16 วินาที
.....
.....
 2. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 60 m/s ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในเวลา 10 วินาที มีค่าเท่าไร
.....
.....
 3. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 80 m/s ความเร็วของวัตถุวินาทีที่ 11 มีค่าเท่าไร
.....
.....
 4. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 90 m/s ความเร็วของวัตถุวินาทีที่ 13 มีค่าเท่าไร
.....
.....
 5. โยนวัตถุจากที่สูง 640 เมตรขึ้นไปในแนวตั้ง ปรากฏว่าวัตถุตกลงถึงพื้นล่างในเวลา 16 วินาที จงหาความเร็วต้นของวัตถุที่โยนขึ้นไป
.....
.....
6. ยิงปืนใหญ่ออกไปในอากาศด้วยความเร็วต้น 200 m/s ทำมุม 30° กับแนวระดับ (มุมยิง 30°)
(กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$) จงหา
- ก. ความเร็วต้นในแนวระดับของลูกปืนใหญ่
 - ข. ความเร็วต้นของลูกปืนใหญ่ในแนวตั้งขึ้น
 - ค. ลูกปืนใหญ่ขึ้นได้สูงสุดเท่าไร
 - ง. ลูกปืนใหญ่ไปได้ไกลสุดเท่าไร
 - จ. ลูกปืนใหญ่ลอยอยู่ในอากาศนานเท่าไร
 - ฉ. ถ้ามุมยิง 45° จะยิงได้ไกลกว่าหรือใกล้กว่าเท่าไร

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้นเท่าไรวัตถุจึงจะตกลงมาถึงจุดเดิมในเวลา 16 วินาที

$$S = ut - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = (u)(16) - (1/2)(10)(16)^2$$

$$16 u = 5 \times 16 \times 16$$

$$u = 80 \text{ m/s}$$

2. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 60 m/s ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในเวลา 10 วินาที มีค่าเท่าไร

หาระยะทางที่วัตถุขึ้นไปสูงสุด

$$v^2 = u^2 - 2g S$$

$$0 = 60^2 - (2)(10) S$$

$$s = 180 \text{ เมตร}$$

หาเวลาที่วัตถุขึ้นไปสูงสุด

$$v = u - gt$$

$$0 = 60 - 10 t$$

$$t = 6 \text{ วินาที}$$

∴ วัตถุตกลงมา 4 วินาที เพราะเวลาทั้งหมด 10 วินาที วัตถุขึ้นไป 6 วินาที

$$S = ut + \left(\frac{1}{2}\right) gt^2$$

$$S = 0 + (1/2)(10)(4^2)$$

$$S = 80 \text{ เมตร}$$

$$\therefore \text{ระยะทางทั้งหมด} = 180 + 80$$

$$= 260 \text{ เมตร}$$

3. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 80 m/s ความเร็วของวัตถุวินาทีที่ 11 มีค่าเท่าไร

โยนวัตถุขึ้นไปความเร็วลดลง 10 m/s

ดังนั้น วัตถุขึ้นไปสูงสุดใช้เวลา 8 วินาที

$$v = u - gt$$

$$\Rightarrow = 80 - (10)(11)$$

หลังจากนั้น วัตถุตกลงมาอีก 3 วินาที $= -30 \text{ m/s}$
 ความเร็ววินาทีที่ 11 = 30 m/s ตกลงมา

4. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 90 m/s ความเร็วของวัตถุวินาทีที่ 13 มีค่าเท่าไร

$$\begin{aligned} v &= u - g t \\ &= 90 - (10)(13) \\ &= -40 \text{ m/s} \end{aligned}$$

5. โยนวัตถุจากที่สูง 640 เมตรขึ้นไปในแนวตั้ง ปรากฏว่าวัตถุตกลงถึงพื้นล่างในเวลา 16 วินาที จงหาความเร็วดั้งเดิมของวัตถุที่โยนขึ้นไป

$$\begin{aligned} s &= ut - \frac{1}{2} g t^2 \\ -640 &= (u)(16) - (1/2)(10)(16)^2 \\ -640 &= 16u - 1,280 \\ 16u &= 1,280 - 640 \\ 16u &= 640 \\ u &= 40 \text{ m/s} \end{aligned}$$

6. ยิงปืนใหญ่ออกไปในอากาศด้วยความเร็วต้น 200 m/s ทำมุม 30° กับแนวระดับ (มุมยิง 30°)

(กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$) จงหา

- ความเร็วต้นในแนวระดับของลูกปืนใหญ่
- ความเร็วต้นของลูกปืนใหญ่ในแนวตั้งขึ้น
- ลูกปืนใหญ่ขึ้นได้สูงสุดเท่าไร
- ลูกปืนใหญ่ไปได้ไกลสุดเท่าไร
- ลูกปืนใหญ่ลอยอยู่ในอากาศนานเท่าไร
- ถ้ามุมยิง 45° จะยิงได้ไกลกว่าหรือใกล้กว่าเท่าไร

วิธีทำ

(วาดรูปเพื่อการคำนวณ)

ก. ความเร็วต้นในแนวระดับ $U_x = 200 \cos 30^\circ$

$$U_x = 200 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$U_x = 100\sqrt{3} \text{ m/s} \text{ ตอบ}$$

ข. ความเร็วต้นในแนวตั้งขึ้น $U_y = 200 \sin 30^\circ$

$$= 200 \times \frac{1}{2}$$

$$= 100 \quad \text{m/s} \quad \text{ตอบ}$$

ค. ลูกปืนใหญ่ขึ้นได้สูงสุดเท่าไร $S_y = \frac{U^2(\sin\theta)^2}{2g}$ $U = 200 \text{ m/s}$

แทนค่า $S_y = \frac{(200)^2(\sin 30^\circ)^2}{2 \times 10}$ $\theta = 30^\circ$

$$S_y = \frac{(200)^2(0.5^\circ)^2}{20}$$

$$S_y = 500 \text{ m} \quad \text{ตอบ}$$

ง. ลูกปืนใหญ่ไปได้ไกลสุดเท่าไร $\frac{U^2(\sin 2\theta)^2}{g}$ $U = 200 \text{ m/s}$

แทนค่า $S_x = \frac{(200)^2(\sin 2 \times 30^\circ)^2}{10}$ $\theta = 30^\circ$

$$S_x = \frac{(200)^2 \times \sin 60^\circ}{10}$$

$$S_x = \frac{(200)^2 \sqrt{\frac{3}{2}}}{10}$$

$$S_x = 3,464 \text{ m} \quad \text{ตอบ}$$

จ. ลูกปืนใหญ่ลอยอยู่ในอากาศนานเท่าไร

จาก $T = \frac{2U \sin \theta}{g}$ $U = 200 \text{ m/s}$

แทนค่า $T = \frac{2 \times 200 \sin 2 \times 30^\circ}{10}$ $\theta = 30^\circ$

$$T = \frac{2 \times 200 \times 0.5^\circ}{10}$$

$$T = 20 \text{ s} \quad \text{ตอบ}$$

ฉ. ถ้ามุมยิง 45° จะยิงได้ไกลหรือใกล้กว่าเท่าไร

จาก $S_x = \frac{U^2(\sin 2\theta)^2}{g}$ $U = 200 \text{ m/s}$

$$S_x = \frac{(200)^2(\sin 90^\circ)^2}{10}$$

$$S_x = 4000 \text{ m} \quad \theta = 45^\circ$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

- | | | |
|---------------|----|------|
| - กาวแท่ง | 1 | แท่ง |
| - ยางรัดผม | 20 | เส้น |
| - กระดาษกาว | 1 | ม้วน |
| - ช้อนพลาสติก | 2 | อัน |

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- เครื่องยิงหนังสติ๊ก(ที่สามารถยิงลูกปิงปอง)
- จุดยิงที่แน่นอน(ยึดจุดยิง)แต่แทนยิงหมุนได้
- เป้าหมายในการยิงมี 3 จุด
- ระยะยิงจุดแรกต้องไม่ต่ำกว่า 20 ซม.
- เป้าแต่ละจุดทำมุมกันจากแนวระนาบต่างกัน 45 องศา และห่างกัน 7 ซม.
- สามารถยิงลูกเป้าให้เข้าเป้าหมายจำนวน 9 ลูก (3 ตำแหน่ง) นับลูกที่ลง
- ใช้เวลาน้อยที่สุดในการยิง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-3 คน เลือกตัวแทนมาจับฉลาก
2. แต่ละกลุ่มทำใบงานและสรุปผลดังนี้
3. ออกแบบชิ้นงาน และนำเสนอ
4.
 - สร้างเครื่องยิงหนังสติ๊ก(ที่สามารถยิงลูกปิงปอง)
 - มีจุดยิงที่แน่นอน(ยึดจุดยิง)แต่แทนยิงหมุนได้
 - เป้าหมายในการยิงมี 3 จุด
 - ระยะยิงจุดแรกต้องไม่ต่ำกว่า 20 ซม.
 - เป้าแต่ละจุดทำมุมกันจากแนวระนาบต่างกัน 45 องศา และห่างกัน 7 ซม.
 - ให้สามารถยิงลูกเป้าให้เข้าเป้าหมายจำนวน 9 ลูก (3 ตำแหน่ง) นับลูกที่ลง
 - ใช้เวลาสร้างเครื่องยิงหนังสติ๊ก(ที่สามารถยิงลูกปิงปอง)น้อยที่สุดในการยิง


8. สรุปและวิจารณ์ผล

--สร้างเครื่องยิงหนังสติ๊ก(ที่สามารถยิงลูกปิงปอง) ตามแบบ
- เป้าแต่ละจุดทำมุมกันจากแนวระนาบต่างกัน 45 องศา และห่างกัน 7 ซม.
 - ให้สามารถยิงลูกเป้าให้เข้าเป้าหมายจำนวน 9 ลูก (3 ตำแหน่ง) นับลูกที่ลง
 - ใช้เวลาสร้างเครื่องยิงหนังสติ๊ก(ที่สามารถยิงลูกปิงปอง)น้อยที่สุดในการยิง

9. การประเมินผล

แบบสังเกต/ชิ้นงานและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 8 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่ ...4..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....11-12.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องการเคลื่อนของวัตถุในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
3. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 2) คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

.....ให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบพาราโบลา
 - ก. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์มีลักษณะการเคลื่อนที่เหมือนลักษณะของกราฟความสัมพันธ์แบบพาราโบลา
 - ข. การเคลื่อนที่แบบพาราโบลา เป็นการเคลื่อนที่ใน 2 มิติ
 - ค. การเคลื่อนที่แบบพาราโบลา จะมีแรงกระทำทั้งในแนวระดับและแนวตั้ง

ง. ความเร็วของการเคลื่อนที่ตามแนวตั้งในการเคลื่อนที่แบบพาราโบลาคจะเป็นไปตามแรงโน้มถ่วงของโลกที่มากที่สุด

2. เมื่อลูกบอลกลิ้งมาตามพื้นราบแล้วหล่นจากหน้าผาข้อความใดถูกต้อง
 - ก. ถ้าเตะลูกบอลเพื่อความเร็วตอนกลิ้งจะตกถึงพื้นได้เร็วขึ้น
 - ข. ถ้าทำให้ลูกบอลกลิ้งช้าลงจะทำให้ตกถึงพื้นช้ากว่าเดิม
 - ค. ไม่ว่าจะกลิ้งเร็วหรือช้าลูกบอลก็ตกถึงพื้นพร้อมกัน
 - ง. ถ้าใช้ลูกบอลขนาดใหญ่ขึ้นก็จะตกถึงพื้นได้เร็วขึ้น
3. ดิสก์แก้วจากพื้นด้วยความเร็ว 20 m/s ทำมุม 53° กับพื้นราบ เมื่อถึงตำแหน่งสูงสุด ลูกแก้วจะมีความเร็วเป็นเท่าใด
 - ก. เป็นศูนย์
 - ข. ลดลง
 - ค. เท่าเดิม
 - ง. เพิ่มขึ้น
4. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม
 - ก. คาบของการเคลื่อนที่คือเวลาที่วัตถุใช้เคลื่อนที่ครบรอบพอดี
 - ข. ความถี่ของการเคลื่อนที่นับจากจำนวนรอบทั้งหมดที่เคลื่อนที่ได้
 - ค. ความเร็วเชิงเส้นมีค่าขึ้นกับคาบ เมื่อรัศมีมีความโค้งคงที่
 - ง. ความเร็วเชิงมุมขึ้นกับความถี่ของการเคลื่อนที่
5. โยนวัตถุขึ้นไปตามแนวตั้งด้วยความเร็ว 20 m/s นานเท่าใดวัตถุจึงจะอยู่สูงจากพื้น 15 m
 - ก. 1 วินาที
 - ข. 1 และ 3 วินาที
 - ค. 3 วินาที
 - ง. 2 และ 4 วินาที

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

6. ปล่อยวัตถุตกจากบอลลู่น ซึ่งอยู่สูงจากพื้น 50 เมตร โดยหลังจากปล่อยไปแล้ว 5 วินาที วัตถุ จึงตกถึงพื้น ขณะที่ปล่อยวัตถุ บอลลู่นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

7. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 30 m/s นานเท่าไรจะถึงจุดสูงสุดและสูงสุดเท่าไร ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

.....

.....

.....

.....

6. กำหนดเวลาส่งงาน 60 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนใบความรู้และตอบคำถาม

2. ให้ความเวลาในการทำ 60 นาที

3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือเรียน

2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9. การประเมินผล

เฉลยจากแบบทดสอบ/ใบงาน

1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบพาราโบลา

- ก. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์มีลักษณะการเคลื่อนที่เหมือนลักษณะของกราฟความสัมพันธ์แบบพาราโบลา
- ข. การเคลื่อนที่แบบพาราโบลา เป็นการเคลื่อนที่ใน 2 มิติ
- ค. การเคลื่อนที่แบบพาราโบลา จะมีแรงกระทำทั้งในแนวระดับและแนวตั้ง
- ง. ความเร็วของการเคลื่อนที่ตามแนวตั้งในการเคลื่อนที่แบบพาราโบลาคือจะเป็นไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก

ที่มากกระทบ

ตอบ ค.

เนื่องจาก ในการเคลื่อนที่แบบพาราโบลา จะมีแรงมากกระทำเฉพาะในแนวตั้งเท่านั้น

2. เมื่อลูกบอลกลิ้งมาตามพื้นราบแล้วหล่นจากหน้าผาข้อความใดถูกต้อง

- ก. ถ้าเตะลูกบอลเพื่อความเร็วตอนกลิ้งจะตกถึงพื้นได้เร็วขึ้น
- ข. ถ้าทำให้ลูกบอลกลิ้งช้าลงจะทำให้ตกถึงพื้นช้ากว่าเดิม
- ค. ไม่ว่าจะกลิ้งเร็วหรือช้าลูกบอลก็ตกถึงพื้นพร้อมกัน
- ง. ถ้าใช้ลูกบอลขนาดใหญ่ขึ้นก็จะตกถึงพื้นได้เร็วขึ้น

ตอบ ค.

เนื่องจาก ระยะเวลาตกถึงพื้นขึ้นอยู่กับความเร็วตามแนวตั้ง ส่วนความเร็วในการกลิ้งเป็น

ความเร็วตามแนวราบจึงไม่มีผลต่อระยะเวลาในการตกถึงพื้นของลูกบอล และมวลก็ไม่มีผลต่อเวลาในการตกเช่นกัน

3. ติตลูกแก้วจากพื้นด้วยความเร็ว 20 m/s ทำมุม 53° กับพื้นราบ เมื่อถึงตำแหน่งสูงสุด ลูกแก้วจะมีความเร็วเป็นเท่าใด

- ก. เป็นศูนย์ ข. ลดลง ค. เท่าเดิม ง. เพิ่มขึ้น

ตอบ ก.

เนื่องจาก เมื่อติตลูกแก้วออกไปลูกแก้วจะลอยสูงขึ้นแต่ความเร็วจะลดลงเรื่อยๆจนเมื่อถึง

ตำแหน่งสูงสุดแล้วความเร็วจะมีค่าเป็น 0 และตกกลับลงมาสู่พื้นอีกครั้ง

4. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม
- ก. คาบของการเคลื่อนที่คือเวลาที่วัตถุใช้เคลื่อนที่ครบรอบพอดี
 - ข. ความถี่ของการเคลื่อนที่นับจากจำนวนรอบทั้งหมดที่เคลื่อนที่ได้
 - ค. ความเร็วเชิงเส้นมีค่าขึ้นกับคาบ เมื่อรัศมีมีความโค้งคงที่
 - ง. ความเร็วเชิงมุมขึ้นกับความถี่ของการเคลื่อนที่

ตอบ ข.

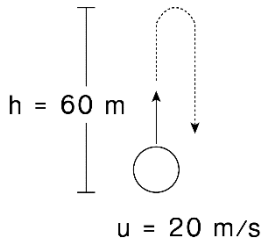
เนื่องจาก ความถี่ของการเคลื่อนที่แบบวงกลมนับจากจำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งวินาที

5. โยนวัตถุขึ้นไปตามแนวตั้งด้วยความเร็ว 20 m/s นานเท่าใดวัตถุจึงจะอยู่สูงจากพื้น 15 m

- ก. 1 วินาที
- ข. 1 และ 3 วินาที
- ค. 3 วินาที
- ง. 2 และ 4 วินาที

ตอบ ข.

แนวคิด



$$\text{จาก } h = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$15 = (20)t^2 + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$15 = 20t - 5t^2 \dots\dots\dots \text{เอา 5 ทหารทั้งสมการ}$$

$$3 = 4t - t^2$$

$$t^2 - 4t + 3 = 0$$

$$(t-3)(t-1) = 0$$

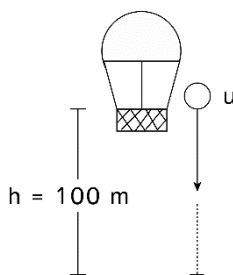
$$t = 1,3$$

6. ปล่อยวัตถุตกจากบอลลู่น ซึ่งอยู่สูงจากพื้น 50 เมตร โดยหลังจากปล่อยไปแล้ว 5 วินาที วัตถุ จึงตกถึงพื้น ขณะนี้ปล่อยวัตถุ บอลลู่นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้นอย่างไร

- ก. 5 m/s
- ข. 10 m/s
- ค. 15 m/s
- ง. 20 m/s

ตอบ ค.

แนวคิด



$$\text{จาก } h = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$50 = u(5) + \frac{1}{2}(10)(5^2)$$

$$50 = 5u + 125$$

$$-75 = 5u$$

$$U = -15 \text{ m/s}$$


∴ เครื่องหมาย u ออกมาติดลบ แสดงว่ามีทิศทางตรงข้ามกับ g (ทิศลง) แสดงว่า u มีความเร็วเริ่มต้นในทิศขึ้นด้วยขนาด 15 m/s

7. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 30 m/s นานเท่าไรจะถึงจุดสูงสุดและสูงสุดเท่าไร (g = 10 m/s²) **วิธี**

ทำ ใช้เวลาเท่าไรถึงจุดสูงสุด

จากสูตร	$v = U + gt$	$v = 0$
แทนค่า	$0 = 30 + (-10)t$	$U = 30 \text{ m/s}$
	$10t = 30$	$g = -10 \text{ m/s}^2$
		$t = ? \text{ s}$
	$t = \frac{30}{10} = 3 \text{ s}$	ตอบ

สูงสุดเท่าไร	จากสูตร $v^2 = U^2 + 2gs$	$v = 0$
แทนค่า	$0 = (30)^2 + 2(-10)s$	$U = 30 \text{ m/s}$
	$20s = 900$	$g = -10 \text{ m/s}^2$
	$s = \frac{900}{20}$	$s = ? \text{ m}$

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	หน่วยที่...5....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่...13.....
ชื่อหน่วยการเรียนรู้...งานและพลังงาน		ทฤษฎี...2...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...งานและพลังงาน		ปฏิบัติ...4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องงานและพลังงานในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน
2. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
3. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับงานและพลังงาน
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานและพลังงาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องงานและพลังงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

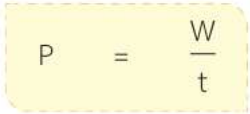
1. งาน
2. กำลัง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า ในชีวิตประจำวันถ้าเราพูดถึงงาน เราจะหมายถึงหน้าที่ที่จะต้องกระทำ เช่น พนักงานขับรถ เจาหน้าที่ธุรการ หรือ อาจารย์ แต่ในทางวิทยาศาสตร์งานจะไม่ได้หมายถึงสิ่งเหล่านี้ แต่จะหมายถึงผลจาก การกระทำของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไป ดังนั้นงานจะเป็นเรื่องของการเคลื่อนที่ของวัตถุ	ผู้เรียนศึกษางานในวิทยาศาสตร์ “งาน” จะหมายถึง ผลคูณของแรงกับระยะทางตามแนวแรง

6.2^๕ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากนิยามของงานจะพบว่า แรงกับระยะทางจะต้องมีทิศทางไปทางเดียวกัน ดังนั้น เมื่อจะหาค่างาน ก็ต้องพิจารณาแรงกับระยะทางตามแนวแรงก่อนจึงจะหาค่างานได้	ผู้เรียนศึกษากิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 5.1
2)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point ถ้าพูดถึงกำลัง หลายคนจะชินกับคำนี้ เพราะวาของโซ่ทั้งหลายจะมีค่าของกำลัง เช่น รถยนต์มีกำลัง 120 แรงม้า หลอดไฟแบบประหยัดมีกำลัง 18 วัตต์ ฯลฯ กำลังจะเป็นผลที่เกิดจากการที่แรงไปกระทำต่อวัตถุแล้วเกิดงานขึ้น ในการที่จะบอกความแตกต่างของงาน เราจะใช้กำลังเป็นตัวบอก ลองพิจารณางานที่ เกิดจากการกระทำของแรง	ผู้เรียนจากการศึกษาการกำลังจะหมายถึง งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา” 

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณงาน จากตัวอย่างที่ 1-8 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 5 หน้า 142-147	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม
2)	ผู้สอนสาธิตการการเคลื่อนที่แบบวงกลมจาก ตัวอย่างที่ 9-10 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 5 หน้า 148-149	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะเรื่องงานและกำลัง	ผู้เรียนจากการศึกษางานและกำลังเพื่อนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปสาระสำคัญของงานและกำลัง	ผู้เรียนสาระสำคัญของงานและกำลัง

7. สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม
2. สื่อโสตทัศน์ PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้/ สื่อออนไลน์ คลิปวีดิทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

..... 8.1. บันทึกการสอน

..... 8.2. ผลงาน

..... 8.3. แผนจัดการเรียนรู้

..... 8.4. ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

..... 9.1 เครื่องมือประเมิน

..... 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

..... 2)แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)

3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)

4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

กับการประเมิน

ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ)

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

10.9. การวัดและประเมินผลหลังการสอน

10.10. สมรรถนะที่นักเรียนได้

10.11. ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

10.12. ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

10.13. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

10.14. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

10.15. แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....ลงชื่อ.....

.....ครูผู้สอน

(นางสาวสุรียา สอนธิ)

.....ลงชื่อ.....

.....หัวหน้าแผนก

(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

.....ลงชื่อ.....


.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัลยา หาญชิน)

.....ลงชื่อ.....

.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 9 งานและพลังงาน	หน่วยที่ ...5..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....13.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานและพลังงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องงานและพลังงานในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน
2. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
3. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับงานและพลังงาน
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานและพลังงาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องงานและพลังงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

1. งาน (Work) หมายถึง ผลคูณของแรงกับระยะทางตามแนวแรง

$$W = F \times s$$

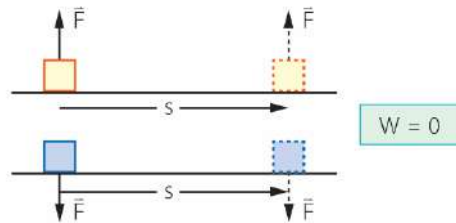
เมื่อ F คือ แรงที่ไปกระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็น N

s คือ ระยะทางตามแนวแรง มีหน่วยเป็น m

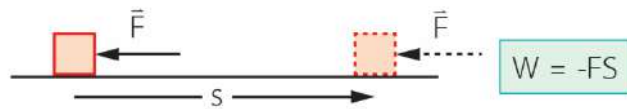
W คือ งานที่เกิดขึ้น มีหน่วยเป็น $N \cdot m$ หรือ

จากนิยามของงานจะพบว่า แรงกับระยะทางจะต้องมีทิศทางไปทางเดียวกัน ดังนั้น เมื่อจะหาค่างาน ก็ต้องพิจารณาแรงกับระยะทางตามแนวแรงก่อนจึงจะหาค่างานได้ ดังเช่นในกรณีต่อไปนี้

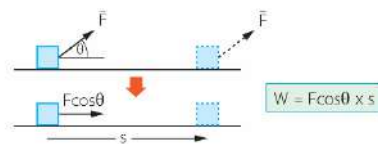
1. แรงกับระยะทางมีทิศทางตั้งฉากกันจะไม่เกิดงาน



2. แรงกับระยะทางมีทิศทางสวนกัน งานมีค่าเป็นลบ



3. ถ้าแรงทำมุม θ กับระยะทางจะต้องแตกแรงให้ไปแนวเดียวกับระยะทาง



หมายเหตุ แรงจะต้องกระทำต่อวัตถุตลอดเวลา ไม่ใช่กระทำในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น เดช ขว้าง ปา โยน ฯลฯ



4. การคำนวณเรื่องงาน

- 4.1. งานจากแรงที่ไปกระทำต่อวัตถุเพียงแรงเดียว
- 4.2. งานที่เกิดขึ้นจากการที่วัตถุมีแรงมากกระทำหลายแรง
- 4.3. งานในการยียดสปริง

2. กำลัง (Power) กำลัง (Power) หมายถึง งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

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

เมื่อ W เป็นงานที่เกิดขึ้นจากแรงภายนอกที่มากกระทำ มีหน่วยเป็นจูล (J)

t เป็นเวลา มีหน่วยเป็นวินาที (s)

P เป็นกำลัง มีหน่วยเป็น J/S หรือ Watt

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง จงเลือกตัวเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- 1. ในการหางานคำนวณได้โดยใช้สูตร ตามข้อใด

- ก. $F = mg$ ข. $W = mg.s$ ค. $W = FS$ ง. $W = mg$
2. ข้อใด *ไม่* เกิดงาน
- ก. แบกข้าวสารขึ้นบันได ข. เข็นครกขึ้นภูเขา
- ค.เตะฟุตบอล ง. แบกวัตถุเดินบนพื้นราบ
3. สมชายออกแรงดันวัตถุด้วยแรง 50 นิวตัน ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปเป็นระยะทาง 20 เมตร จะเกิดงานขึ้นเท่าไร
- ก. 1 จูล ข. 10 จูล ค. 100 จูล ง. 1000 จูล
4. งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลาเป็นความหมายของ ข้อใด
- ก. งาน ข. กำลัง ค. พลังงาน ง. ประสิทธิภาพ
5. งานที่ต้องของวัตถุในแนวตั้งมีค่าตรงกับข้อใด
- ก. $W = mgh$ ข. $W = FS$ ค. $W = mg$ ง. $W = 1/2 mv^2$
6. รถบรรทุกคันหนึ่งวิ่งด้วยความเร็วคงที่ 3 m/s โดยมีแรงของเครื่องยนต์ 60 นิวตัน จงหากำลังของเครื่องยนต์
- ก. 18 ข. 120 ค. 180 ง. 360
7. ปล่อยลูกหินตกดังอย่างเสรี อะไรเป็นจริง
- ก. พลังงานจลน์คงที่ ข. พลังงานศักย์คงที่
- ค. พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ ลดลง ง. พลังงานจลน์และพลังงานศักย์เพิ่มขึ้น
8. ปั่นจันตึงวัตถุมวล 200 kg ขึ้นที่สูง 6 เมตรในเวลา 2 นาที กำลังของปั่นจันมีค่าเท่าไร
- ก. 100 W ข. 120 W
- ค. 160 W ง. 180 W
9. สปริงอันหนึ่งถูกยืดออกมาเป็นระยะ 20 cm จะมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น 6 จูล จงหาค่านิจของสปริง
- ก. 50 N/m ข. 150 N/m ค. 300 N/m ง. 350 N/m
- 10.สปริงถูกยืดออกมา 0.2 เมตร โดยมีค่านิจของสปริง 400 N/m จงหาว่าจะมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเท่าใด
- ก. 8 จูล ข. 10 จูล ค. 12 จูล ง. 16 จูล


7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. ในการหางานคำนวณได้โดยใช้สูตร ตามข้อใด
- ก. $F = mg$ ข. $W = mg.s$ **ค. $W = FS$** ง. $W = mg$

	ใบงานที่ 9 งานและพลังงาน	หน่วยที่ ....5..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....13.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานและพลังงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องงานและพลังงานในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน
2. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
3. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับงานและพลังงาน
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานและพลังงาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องงานและพลังงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- | | |
|--------------------------------|---------|
| 1. ไม้ไอศกรีม | 100 อัน |
| 2. ไม้ตะเกียบ | 20 คู่ |
| 3. ไม้เสียบลูกชิ้น | 20 อัน |
| 4. ไม้สำหรับทำเสา | 5 อัน |
| 5. แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด 30 30 ซม. | 3 แผ่น |
| 6. เชือกขาว | 1 ม้วน |
| 7. เชือกขาวแดง | 1 ม้วน |

- | | | |
|------------|---|------|
| 8. ปีนกาว | 1 | อัน |
| 9. กาวแท่ง | 1 | แท่ง |

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. สร้างสะพานที่ยก 2 ข้าง เพื่อให้เรือผ่าน
2. ยกสะพานด้วยสลิงค์ฉีดยาทั้งสองข้าง
3. มิติสะพานทั้งหมด กว้าง \times ยาว = 15×50 ซม.
4. ตอหม้อสะพานสองด้านห่างกัน 30 ซม.
5. ปลายสะพานทั้งสองข้างมีถนนรองรับทาง ข้างละ 10 ซม.

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-4 คน
2. ออกแบบและสร้างชิ้นงาน และนำเสนอ ดังนี้
3. สร้างสะพานยก 2 ข้าง เพื่อให้เรือผ่าน
4. ยกสะพานด้วยสลิงค์ฉีดยาทั้งสองข้าง
5. มิติสะพานทั้งหมด กว้าง \times ยาว = 15×50 ซม.
6. ตอหม้อสะพานสองด้านห่างกัน 30 ซม.
7. ปลายสะพานทั้งสองข้างมีถนนรองรับทาง ข้างละ 10 ซม.

8. สรุปและวิจารณ์ผล


สร้างชิ้นงานตามแบบของกลุ่ม



9. การประเมินผล

แบบสังเกต/ชิ้นงานและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม.....สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 9 งานและพลังงาน	หน่วยที่ ....5..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....13.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานและพลังงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องงานและพลังงานในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน
2. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
3. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับงานและพลังงาน
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานและพลังงาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องงานและพลังงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

..... ให้นักเรียนตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. งานที่ได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใด

.....
.....

2. ค่าคงตัวของสปริงหมายถึงอะไร

.....
.....

3. ออกแรงผลักกำแพงมีงานเกิดขึ้นหรือไม่

.....

.....

4. พลังงานจลน์สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5. พลังงานศักย์สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

6. กำหนดเวลาส่งงาน 20 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนใบความรู้และตอบคำถาม
2. ให้เวลาในการทำ 20 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9. การประเมินผล

เฉลยจากแบบทดสอบ/ใบงาน

..... ให้นักเรียนตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. งานที่ได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใด

งานที่ได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรง และกับระยะทางตามแนวแรง เพราะงานมีค่าเท่ากับ แรง ×

ระยะทาง

2. ค่าคงตัวของสปริงหมายถึงอะไร

อัตราส่วนระหว่างแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะยืดของสปริงจะมีค่าคงที่ เรียกค่านี้ว่าค่าคงตัวของสปริงหรือค่า

ย่อสปริง

3. ออกแรงผลักกำแพงมีงานเกิดขึ้นหรือไม่

ออกแรงผลักกำแพงไม่มีงานเกิดขึ้น งานจะเกิดขึ้นเมื่อแรงมากกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ใน


แนวกระทำ

4. พลังงานจลน์สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้หรือไม่ อย่างไร

พลังงานจลน์สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ เช่น เปลี่ยนเป็นพลังงานศักย์ของวัตถุ

5. พลังงานศักย์สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้หรือไม่ อย่างไร

พลังงานศักย์สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ เช่น เปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	หน่วยที่...5....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่...14.....
ชื่อหน่วยการเรียนรู้...งานและพลังงาน		ทฤษฎี...1..ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...งานและพลังงาน		ปฏิบัติ...2..ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องงานและพลังงานในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน
2. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
3. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับงานและพลังงาน
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานพลังงานและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องงานและพลังงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

1. พลังงาน (Energy)
2. กฎการอนุรักษ์พลังงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า ในชีวิตประจำวันถ้าเราพูดถึงงาน เราจะหมายถึงหน้าที่ที่จะต้องกระทำ เช่น พนักงานขับรถ เจาหน้าที่ธุรการ หรือ อาจารย์ แต่ในทางวิทยาศาสตร์งานจะไม่ได้หมายถึงสิ่งเหล่านี้ แต่จะหมายถึงผลจาก การกระทำของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไป ดังนั้นงานจะเป็นเรื่องของการเคลื่อนที่ของวัตถุ	ผู้เรียนศึกษาพลังงานจลน์

6.2 ขั้นตอนการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ พลังงานจลน (Kinetic Energy) เขียนย่อว่า Ek เป็นพลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู โดยเป็นผลมาจากงานที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ	ผู้เรียนศึกษาพบว่าเมื่อวัตถุเคลื่อนที่อยู จะมีพลังงานจลนโดยพลังงานจลนจะขึ้นกับความเร็วของวัตถุ และ ถ้าวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว พลังงานจลนของวัตถุก็จะเปลี่ยนแปลงไป
2)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดิทัศน์ และ Power Point พลังงานศักย (Potential Energy เขียนย่อว่า EP) เป็นพลังงานของวัตถุในขณะที่ยุคหนึ่งอยู่ ซึ่งการที่วัตถุยุคหนึ่งจะเป็นผลจากการทำงานของแรงที่นำวัตถุไปอยู่ ณ จุดนั้น โดยเราสามารถแบ่งลักษณะ ของพลังงานศักย ออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ พลังงานศักยโน้มถ่วง การหาค่าของพลังงานศักยโน้มถ่วง ถ้าต้องการยกวัตถุซึ่งมีมวล m ขึ้น จะต้องออกแรงอย่างน้อยเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ $F = W$ $F = mg$ เมื่อนำวัตถุขึ้นไปไว้ที่สูง h ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ก็คือ ความสูง $S = h$ จาก $W = F \times s$ $W = mgh$	ผู้เรียนจากการศึกษาพลังงานศักยโน้มถ่วง

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
	<p>คาของพลังงานศักย์โน้มถ่วงจะขึ้นกับความสูงของวัตถุซึ่งวัดจากระดับอ้างอิงขึ้นไป เมื่อเราไปอยู่ใตวัตถุที่อยู่ที่สูงกว่าเรา เราจะรู้สึกกลัวว่าวัตถุนั้นจะตกลงมาทำให้เราได้รับบาดเจ็บ</p> <p>คนงานที่ทำงานก่อสร้าง ตึกสูง ๆ จึงต้องใช้หมวกซึ่งทำด้วยวัสดุที่แข็งเพื่อป้องกันการตกลงมาของวัตถุจากที่สูง</p> $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ <p>เมื่อ E_p แทนพลังงานศักย์ยืดหยุ่น, J k แทนค่าคงตัวของสปริง, N/m x แทนระยะยืดของสปริง, m พดงง ในทกกษยททชุน</p>	<p>∴ พลังงานศักย์โน้มถ่วง</p> $E_p = mgh$
3)	<p>ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจกฎการอนุรักษ์พลังงาน</p> <p>พลังงานของวัตถุมีอยู่หลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะสะสมพลังงานเอาไว้ สามารถเปลี่ยนออกมา ในรูปของงานที่ทำ เช่น พลังงานแสง กลายเป็นพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้ากลายเป็น พลังงานแสง พลังงานศักย์โน้มถ่วงกลายเป็นงาน ปั่นจั่นปล่อยวัตถุตกลงมาตอกเสาเข็ม ทำไหเสาจมลง ในดิน การเปลี่ยนแปลงของพลังงานเหล่านี้เราสามารถจะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การเปลี่ยนรูปของพลังงาน โดยเปลี่ยนจากพลังงานรูปหนึ่งเป็นพลังงานอีกรูปหนึ่ง โดยการเปลี่ยนแปลงนี้ จะเป็นไปตามหลัก การอนุรักษ์พลังงาน (Conservation of Energy)</p>	

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณพลังงาน จากตัวอย่างที่ 11-14 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 5 หน้า 152-153	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม
2)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณพลังงานศักย์ ตัวอย่างที่ 15-18 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 5 หน้า 154-156	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม
3)	ผู้สอนสาธิตการคำนวณการใช้กฎการอนุรักษ์ พลังงาน ตัวอย่างที่ 19-21 ในหนังสือวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม หน่วยที่ 5 หน้า 159-160	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะเรื่องพลังงานและกฎอนุรักษ์ พลังงาน	ผู้เรียนจากการศึกษาพลังงานและกฎอนุรักษ์ พลังงานเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปท้ายบทเรียน	ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและทำ แบบทดสอบหลังเรียน

7. สื่อการเรียนการสอน

- สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม
- สื่อโสตทัศน... PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้/ สื่อออนไลน์ คลิปวิดีโอส่งเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

..... 8.1. บันทึกการสอน

..... 8.2. ผลงาน

..... 8.3. แผนจัดการเรียนรู้

..... 8.4. ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

- 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2)แบบประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
- 3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

กับการประเมิน

ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

- ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/
 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน
 ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน
 อื่น ๆ (ระบุ)

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

10.7. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

10.8. สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

.....

10.9. การวัดและประเมินผลหลังการสอน

.....

10.10. สมรรถนะที่นักเรียนได้

.....

10.11. ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

.....

10.12. ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

.....

10.13. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

10.14. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

.....

.....

10.15. แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

..... ลงชื่อ..... ครูผู้สอน

(นางสาวสุรียา สอนดี)

..... ลงชื่อ..... หัวหน้าแผนก


(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

..... ลงชื่อ..... รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัลยา หาญชื่น)

..... ลงชื่อ..... ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 10 งานและพลังงาน	หน่วยที่ ....5..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....13.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานและพลังงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องงานและพลังงานในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน
2. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
3. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับงานและพลังงาน
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานพลังงานและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องงานและพลังงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

3. พลังงาน (Energy)

..... 3.1 พลังงานจลน์ (Kinetic Energy) พลังงานจลน์ (Kinetic Energy) เขียนย่อว่า E_k เป็น

พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่ โดยเป็นผลมาจากงานที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ ดังรูป



$$F \cdot s = \frac{1}{2}mv^2$$

งานที่ทำ เปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์

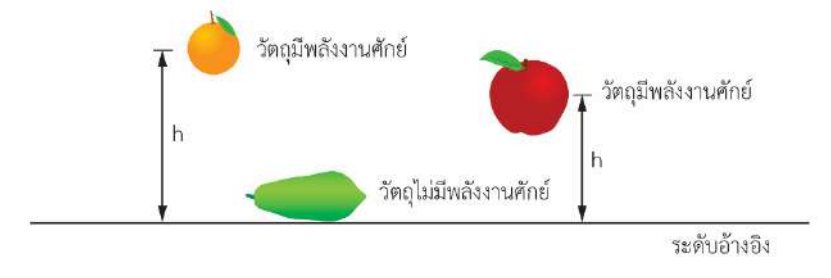
$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

3.2 พลังงานศักย์ (Potential Energy) พลังงานศักย์ (Potential Energy เขียนย่อว่า E_p) เป็นพลังงานของวัตถุในขณะที่หยุดนิ่งอยู่

ซึ่งการที่วัตถุหยุดนิ่งจะเป็นผลจากการทำงานของแรงที่นำวัตถุไปอยู่ ณ จุดนั้น โดยเราสามารถแบ่งลักษณะของพลังงานศักย์ออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง (Gravitational Potential Energy)

เป็นพลังงานที่สะสมอยู่เกิดจากแรงโน้มถ่วง และเป็น พลังงานศักย์ของวัตถุที่อยู่ ณ ที่สูงจากระดับอ้างอิงที่เรากำหนดขึ้น ดังรูป



∴ พลังงานศักย์โน้มถ่วง

$$E_p = mgh$$

เมื่อ E_p แทนพลังงานศักย์โน้มถ่วง, J

..... m แทนมวลของวัตถุ, kg

..... g แทนความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก, m/s^2

..... h แทนความสูง, m

2. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น (Elastic Potential Energy)

การทำให้สปริงยืดหรือหดจะทำให้สปริงเกิดมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น ดังรูป

.....

 5. รถจักรยานยนต์พร้อมคนขับมีมวลรวม 200 กิโลกรัม กำลังแล่นด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที จะมีพลังงานจลน์เท่าไร

.....

 6. งานที่เกิดจากการยกวัตถุมวล m ขึ้นไปไว้ที่สูงจากพื้น s พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่าเท่าไร

.....

 7. ลูกตุ้มมวล m ผูกไว้กับเพดานด้วยเชือกยาว l วางตัวอยู่ในแนวตั้ง ถ้าให้จุด A เป็นจุดอ้างอิง เมื่อดึงลูกตุ้มให้แนวเส้นเชือกขนานกับพื้นราบ พลังงานศักย์ของลูกตุ้มมีค่าเท่าไร

.....

 8. จากรูป มวลที่ติดปลายสปริงที่มีค่าคงที่ k เมื่อถูกดันด้วยแรง F ทำให้สปริงอัดเข้าไปจาก ตำแหน่งสมดุล ได้ระยะ s แรงที่ใช้มีขนาดเท่าไรและงานที่ทำมีค่าเท่าไร

.....

 9. ถ้าสปริงมีค่านิจสปริง 250 นิวตัน/เมตร ขณะที่สปริงถูกยืดออกมีพลังงาน 5 จูล สปริงยืดออกเป็นระยะทางเท่าไร

.....

 10. ลากมวล 3 กิโลกรัม จากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่ไปตามแนวราบด้วยความเร่ง 2 เมตร/วินาที² ในเวลา 5 วินาที จงหางานและกำลัง

7...เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8...ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. กรณีต่อไปนี้ มีพลังงานจลน์หรือไม่

1) ลูกมะพร้าวกำลังหล่นจากต้น

ตอบ มีพลังงานจลน์

2) รถจักรยานยนต์กำลังวิ่งและถูกเบรกให้ช้าลง

ตอบ มีพลังงานจลน์

3) โคมไฟแขวนไว้ที่เพดานห้อง

ตอบ ไม่มีพลังงานจลน์

- 4) ลูกธนูพุ่งออกจากแหล่ง **ตอบ** มีพลังงานจลน์
2. กรณีต่อไปนี้ มีพลังงานศักย์หรือไม่ ถ้ามีเป็นพลังงานศักย์ชนิดใด
- 1) มะม่วงอยู่บนต้น **ตอบ** มีพลังงานศักย์โน้มถ่วง
 - 2) น้ำอยู่บนถังสูง **ตอบ** มีพลังงานศักย์โน้มถ่วง
 - 3) หนังสือถูกตีก่อตั้งพร้อมที่จะยิง **ตอบ** มีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

3. แรงที่ใช้ดึงสปริงให้ยืดออกมีค่าคงตัวหรือไม่ อย่างไร

ตอบ แรงที่ใช้ดึงสปริงให้ยืดออกมีค่าไม่คงตัว ขนาดของแรงดึงแปรผันโดยตรงกับระยะทางที่สปริงยืดออกจากตำแหน่งสมดุล

4. หน่วยของค่าคงตัวสปริง k มีหน่วยอย่างไร

ตอบ $F = ks$ หรือ $k = F/s$

k มีหน่วยเป็นหน่วยของแรงต่อหน่วยของระยะทาง คือ นิวตันต่อเมตร (N/m)

5. รถจักรยานยนต์พร้อมคนขับมีมวลรวม 200 กิโลกรัม กำลังแล่นด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที จะมีพลังงานจลน์เท่าไร

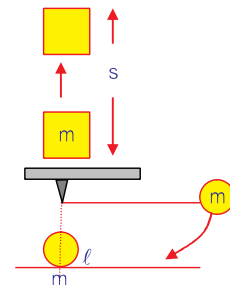
วิธีทำ
$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} \times 200 \times 20^2 \text{ J} = 4.0 \times 10^4 \text{ J}$$
 ตอบ

6. งานที่เกิดจากการยกวัตถุมวล m ขึ้นไปไว้ที่สูงจากพื้น s พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่าเท่าไร

ตอบ พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่า = งานที่ใช้ยกวัตถุ

$$E_p = mgs$$



7. ลูกตุ้มมวล m ผูกไว้กับเพดานด้วยเชือกยาว l วางตัวอยู่ในแนวตั้ง ถ้าให้จุด A เป็นจุดอ้างอิง เมื่อดึงลูกตุ้มให้แนวเส้นเชือกขนานกับพื้นราบ พลังงานศักย์ของลูกตุ้มมีค่าเท่าไร

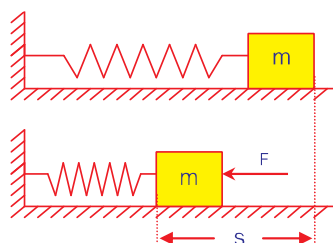
ตอบ ลูกตุ้มผูกไว้กับเพดาน วางตัวอยู่ในแนวตั้ง

ถ้าจุด A เป็นจุดอ้างอิง ความสูงจากจุดอ้างอิง = λ

พลังงานศักย์ของลูกตุ้มมีค่า = $mg\lambda$

8. จากรูป มวลที่ติดปลายสปริงที่มีค่าคงที่ k เมื่อถูกดันด้วยแรง F ทำให้สปริงอัดเข้าไปจาก ตำแหน่งสมดุล ได้ระยะ s แรงที่ใช้มีขนาดเท่าไรและงานที่ทำมีค่าเท่าไร

ตอบ มวลที่ติดปลายสปริงที่มีค่าคงที่ k เมื่อถูกดัน ทำให้สปริงอัดเข้าไปจากตำแหน่งสมดุล ได้ระยะ s แรงที่ใช้มีขนาดดังสมการ



$$F = ks$$

งานที่ทำมีค่าดังสมการ

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

9. ถ้าสปริงมีค่านิจสปริง 250 นิวตัน/เมตร ขณะที่สปริงถูกยืดออกมีพลังงาน 5 จูล สปริงยืดออกเป็นระยะทางเท่าไร **วิธีทำ**

เป็นระยะทางเท่าไร **วิธีทำ** จากสูตร $E_p = \frac{1}{2} ks^2$

แทนค่า $5 \text{ J} = \frac{1}{2} \times 250 \text{ N/m} \times s^2$

$$s^2 = \frac{10}{250} \text{ m}$$

$$s = \frac{1}{5} \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

ตอบ

10. ลากมวล 3 กิโลกรัม จากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่ไปตามแนวราบด้วยความเร่ง 2 เมตร/วินาที² ในเวลา 5 วินาที จงหางานและกำลัง

เฉลยวิธีทำ หางาน จากสูตร

$$W = F \times S$$

$$= F \times S$$

(1)

หา F จากสูตร

$$F = ma$$

$$= (3)(2)$$

$$= 6 \text{ N}$$

หา S จากการเคลื่อนที่ในแนวราบจากจุดหยุดนิ่ง ($u=0$)

จากสูตร

$$S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$S = 0 + \frac{1}{2} (2)(5)^2$$

$$S = 25 \text{ m}$$

แทนค่า F และ S ใน (1)

$$W = (6)(25)$$

$$= 150 \text{ J}$$


ตอบ

หากำลัง จากสูตร

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

$$P = \frac{150}{5}$$

= 30 watt **ตอบ**

	ใบงานที่ 10 งานและพลังงาน	หน่วยที่ ...5..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....13.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานและพลังงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องงานและพลังงานในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน
2. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
3. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับงานและพลังงาน
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานพลังงานและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องงานและพลังงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- | | | |
|-----------------------|-----|------|
| 1. ไม้ไอศกรีม | 30 | อัน |
| 2. ไม้เสียบลูกชิ้น 10 | อัน | |
| 3. ไม้ตะเกียบ | 5 | อัน |
| 4. ฟาขวัดน้ำ | 5 | ฟา |
| 5. สลึงค์ฉีดยา | 2 | อัน |
| 6. ปืนกาว | 1 | อัน |
| 7. กาวแท่ง | 1 | แท่ง |

8. สายลม(30 Cm.) 1 เส้น
 9. ถูทราย 0.5 kg 1 ถู

6... คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. ให้สร้างรถโฟล์คคลิฟท์
2. ให้มีขนาดรถโฟล์คคลิฟท์ ขนาด กว้าง × ยาว × สูง = 8 × 12 × 8 ซม.
3. ให้มีล้อขับเคลื่อนได้ 3 -4 ล้อ
4. พาเลท (Pallet) มีขนาด กว้าง × ยาว = 8 × 10 × ซม.
5. ให้สามารถยกขึ้นพาเลท (Pallet) ได้ในระดับ ความสูง 10 ซม.ในแนวตั้ง
6. ยกของได้ 0.5 kg

7... ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-4 คน
2. ออกแบบและสร้างชิ้นงาน และนำเสนอ ดังนี้
 - ให้สร้างรถโฟล์คคลิฟท์
 - ให้มีขนาดรถโฟล์คคลิฟท์ ขนาด กว้าง × ยาว × สูง = 8 × 12 × 8 ซม.
 - ให้มีล้อขับเคลื่อนได้ 3 -4 ล้อ
 - พาเลท (Pallet) มีขนาด กว้าง × ยาว = 8 × 10 × ซม.
 - ให้สามารถยกขึ้นพาเลท (Pallet) ได้ในระดับ ความสูง 10 ซม.ในแนวตั้ง
 - ยกของได้ 0.5 kg

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สร้างชิ้นงานตามแบบของกลุ่ม


ตัวอย่าง



9... การประเมินผล

แบบสังเกต/ชิ้นงานและแบบใบงาน

10... เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม..... สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 10 งานและพลังงาน	หน่วยที่ ...5..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....13.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานและพลังงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องงานและพลังงานในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน
2. ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
3. คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับงานและพลังงาน
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานพลังงานและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับงานและพลังงาน
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานและพลังงาน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องงานและพลังงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องงานและพลังงานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

.....ให้นักเรียนตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. ปล่อยวัตถุมวล 5 กิโลกรัม จากตึกสูง 30 เมตร ให้ตกอิสระ ถ้าให้พื้นดินเป็นระดับอ้างอิง จงหาค่า พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ และพลังงานกลของวัตถุ เมื่อ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 - ก) จุดที่ปล่อยวัตถุ
 - ข) วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 15 เมตร
 - ค) วัตถุเริ่มกระทบพื้น

2. มวล 5 kg วิ่งด้วยความเร็ว 20 m/s วิ่งเข้าไปในพื้นที่ผิวขรุขระที่มีแรงเสียดทาน 25 N วัตถุจะเคลื่อนเข้าไปเป็นระยะทางเท่าไรจึงจะหยุด

..... 6. กำหนดเวลาส่งงาน 20 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนใบความรู้และตอบคำถาม
2. ใช้เวลาในการทำ 20 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9. การประเมินผล

เฉลยจากแบบทดสอบ/ใบงาน

1. ปล่อยวัตถุมวล 5 กิโลกรัม จากตึกสูง 30 เมตร ให้ตกอิสระ ถ้าให้พื้นดินเป็นระดับอ้างอิง จงหาค่า พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ และพลังงานกลของวัตถุ เมื่อ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- ก) จุดที่ปล่อยวัตถุ
 - ข) วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 15 เมตร
 - ค) วัตถุเริ่มกระทบพื้น

วิธีทำ ก) จุดที่ปล่อยวัตถุ

หาค่าพลังงานศักย์ เมื่อ $m = 5 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $h = 30 \text{ m}$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad E_p &= mgh \\ &= (5)(10)(30) \\ &= 1,500 \text{ จูล} \end{aligned}$$

ตอบ

หาค่าพลังงานจลน์ เมื่อ $m = 5 \text{ kg}$, $V = 0 \text{ m/s}$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad E_k &= \frac{1}{2}mv^2 \\ &= \frac{1}{2}(5)(0)^2 \\ &= 0 \text{ จูล} \end{aligned}$$

ตอบ

$$\begin{aligned}
 \text{หาค่าพลังงานกล} \quad \Sigma E &= E_p + E_k \\
 &= 1,500 + 0 \\
 &= 1,500 \text{ จูล}
 \end{aligned}$$

ตอบ

ข) วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 15 เมตร

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

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad E_p &= mgh \\
 &= (5)(10)(15) \\
 &= 750 \text{ จูล}
 \end{aligned}$$

ตอบ

หาค่าพลังงานจลน์ เมื่อ $m = 5 \text{ kg}$

$$\begin{aligned}
 \text{และ} \quad V^2 &= u^2 + 2gh \\
 &= 0^2 + 2(10)(5) \\
 V &= \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad E_k &= \frac{1}{2}mv^2 \\
 &= \frac{1}{2}(5)(10)^2 \\
 &= 250 \text{ จูล}
 \end{aligned}$$

ตอบ

$$\begin{aligned}
 \text{หาค่าพลังงานกล} \quad \Sigma E &= E_p + E_k \\
 &= 750 + 250 \\
 &= 1,000 \text{ จูล}
 \end{aligned}$$

ตอบ

ค) วัตถุเริ่มกระทบพื้น

หาค่าพลังงานศักย์ เมื่อ $m = 5 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $h = 0 \text{ m}$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad E_p &= mgh \\
 &= (5)(10)(0) \\
 &= 0 \text{ จูล}
 \end{aligned}$$

ตอบ

หาค่าพลังงานจลน์ เมื่อ $m = 5 \text{ kg}$

$$\begin{aligned}
 \text{และ} \quad V^2 &= u^2 + 2gh \\
 &= 0^2 + 2(10)(30) \\
 V &= \sqrt{600} = 25 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

จากสูตร

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

$$= \frac{1}{2}(5)(25)^2$$

$$= 1,562.5 \text{ จูล}$$

ตอบ

หาค่าพลังงานกล

$$\Sigma E = E_p + E_k$$

$$= 0 + 1,562.5$$

$$= 1,562.5 \text{ จูล}$$

ตอบ

2. มวล 5 kg วิ่งด้วยความเร็ว 20 m/s วิ่งเข้าไปในพื้นที่ผิวขรุขระที่มีแรงเสียดทาน 25 N วัตถุจะเคลื่อนเข้าไปเป็นระยะทางเท่าไรจึงจะหยุด

วิธีทำ วัตถุเปลี่ยนรูปจากพลังงานจลน์เป็นงานจากแรงเสียดทาน

$$E_k = W_f$$

$$E_k = W_f$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = f \times S$$


$$\frac{1}{2}(5)(20)^2 = (25)S$$

$$1,000 = 25S$$

$$S = \frac{1,000}{25}$$

$$S = 40 \text{ N}$$

ตอบ

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	หน่วยที่...6....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่...15.....
ชื่อหน่วยการเรียนรู้...คลื่นและสมบัติของคลื่น		ทฤษฎี...1...ชม. ปฏิบัติ...2...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...คลื่นและสมบัติของคลื่น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่นในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
2. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
3. คำนวณเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่น

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่นในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

1. ชนิดของคลื่น
2. ส่วนประกอบของคลื่น

6...กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า ถ้าพูดถึงคลื่น เราจะนึกถึงคลื่นที่เกิดขึ้นในน้ำจากการ ที่เรือวิ่งผ่านไป หรือนึกถึงชายทะเลที่มีลมพัดคลื่นน้ำเขาหา ฟงจริงๆ แลวคลื่นจะเป็นการเคลื่อนที่แบบหนึ่งซึ่งมีลักษณะ แตกต่างจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ คลื่นจะเป็นการเคลื่อนที่ โดยการส่งพลังงานออกไป นอกจากคลื่นน้ำที่เรามองเห็น ยังมีคลื่นชนิดตางๆ อีก เช่น เสียง แสง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นจากเส้นเชือก และคลื่นจากสปริง	ผู้เรียนศึกษาชนิดของคลื่น

6.2ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ พลังงานจลน (Kinetic Energy) เขียนย่อว่า Ek เป็นพลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่ โดยเป็นผลมาจากงานที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ	ผู้เรียนศึกษาพบว่าเมื่อวัตถุเคลื่อนที่อยู่ จะมีพลังงานจลนโดยพลังงานจลนจะขึ้นกับ ความเร็วของวัตถุ และ ถ้าวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วพลังงานจลนของวัตถุก็ จะเปลี่ยนแปลงไป
2)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point การส่งพลังงานของคลื่นออกไปจะส่งออกไปได้ 2 แบบ คือ 1.คลื่นกล: ปนคลื่นที่ส่งพลังงานออกไปโดยอาศัย โมเลกุลตาง ๆ ของวัตถุเป็นตัวรับพลังงานส่งตอกันไปเป็น ทอดๆ คลายกับการชนกันของลูกตุ้มที่แขวน 2.คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า :เป็นคลื่นที่เคลื่อนที่ไปโดยส่งพลังงานออกไปเอง ไม่ต้องผ่านตัวกลางใด ๆ คลื่น	ผู้เรียนจากการศึกษาพลังงานศักย์โน้มถ่วง

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
	<p>ชนิดนี้จะเป็นคลื่นที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าในทิศตั้งฉากกัน เราจึงเรียกว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นชนิดนี้จะมีความเร็วในสุญญากาศหรืออากาศเท่ากันหมดเท่ากับ 3×10^8 m/s ส่วนความยาวคลื่นและ ความถี่ของคลื่นจะแตกต่างกัน ทำให้เรียกชื่อต่าง ๆ กันออกไป ตามความยาวคลื่นและความถี่ที่แตกต่างกัน</p> <p>ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านโมเลกุลของตัวกลางจะทำให้โมเลกุลเกิดการสั่น ซึ่งการสั่นของโมเลกุล จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คลื่นตามยาว: เป็นคลื่นที่มีการสั่นของโมเลกุลไปในแนวเดียวกับทิศของการเคลื่อนที่ของคลื่น 2. คลื่นตามขวาง: ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่าน โมเลกุลของตัวกลางจะสั่นในทิศทางตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของ คลื่นตัวอย่างเช่น คลื่นน้ำ ถ้าเรานั่งอยู่บนเรือเมื่อมีคลื่นน้ำมาผ่านเรือเราจะพบว่าเรือจะลอยขึ้นลงในขณะที่คลื่นน้ำผ่าน หรือการเคลื่อนที่ของคลื่นในเส้นเชือกในขณะที่เราสะบัดเชือก <p>ในการเกิดคลื่นจะเกิดจากการสั่นของวัตถุในตัวกลาง การสั่นของวัตถุที่ทำให้เกิดคลื่น จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คลื่นดล: เป็นคลื่นที่เกิดจากการสั่นของต้นกำเนิด ในเวลาสั้น ๆ เพียงครั้งเดียวหรือครั้งรอบ จะทำให้เกิดคลื่นวิ่งออกไปจากแหล่งกำเนิดมองเห็นลักษณะของการเคลื่อนที่ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ถ้าเราโยน ก้อนหินตกลงไปในบ่อน้ำจะทำให้เกิดคลื่นน้ำเปนนวงกลมวิ่งออกไปโดยรอบ หรือการสะบัดสปริง 1 ครั้ง จะทำให้เกิดคลื่นจากสปริงวิ่งออกไป 2. คลื่นต่อเนื่อง : เป็นคลื่นที่เกิดขึ้นจากการสั่นของต้นกำเนิดต่อเนื่องกันไป ทำให้เรามองเห็นคลื่นสั่นตามไปแทนที่จะเห็นคลื่นวิ่งออกไปเหมือนคลื่นดล 	

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
3)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจ ส่วนประกอบของคลื่น ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีรูปร่างแตกต่างกัน ออกไปตามชนิดของคลื่นและตามการมองของคลื่น ตัวอย่างเช่น การมองคลื่นน้ำจากดานข้างและ ดานบนจะเห็นคลื่นน้ำแตกต่างกันออกไป	ผู้เรียนศึกษาส่วนประกอบของคลื่น

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสาธิตคลื่นที่เรามองเห็นจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ	ผู้เรียนทำความเข้าใจและฝึกคำนวณตาม

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะเรื่องคลื่นและส่วนประกอบของคลื่น	ผู้เรียนจากการศึกษาคลื่นและส่วนประกอบของคลื่น

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปสาระสำคัญ	ผู้เรียนร่วมสรุปสาระสำคัญ

7. สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์...หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม
2. สื่อโสตทัศน์...PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้/...สื่อออนไลน์ คลิปวีดิทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

- 8.1 บันทึกการสอน
- 8.2 ผลงาน
- 8.3 แผนจัดการเรียนรู้
- 8.4 ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

- 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2)แบบประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
- 3)แบบสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมกรเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
- 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

กับการประเมิน

ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ)

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

10.8. สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

10.9. การวัดและประเมินผลหลังการสอน

10.10. สมรรถนะที่นักเรียนได้

10.11. ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

10.12. ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

10.13. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

10.14. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา


10.15. แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นางสาวสุรียา สนิธิ)

.....ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก
(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

.....ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นางสาวกัลยา ทาญชิน)

.....ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 11 คลื่นและสมบัติของคลื่น	หน่วยที่ ...6.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....15.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลื่นและสมบัติของคลื่น	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่นในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
2. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
3. คำนวณเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่น

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่นในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

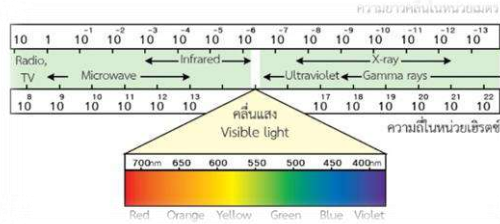
5. เนื้อหาสาระ

คลื่นและสมบัติของคลื่น

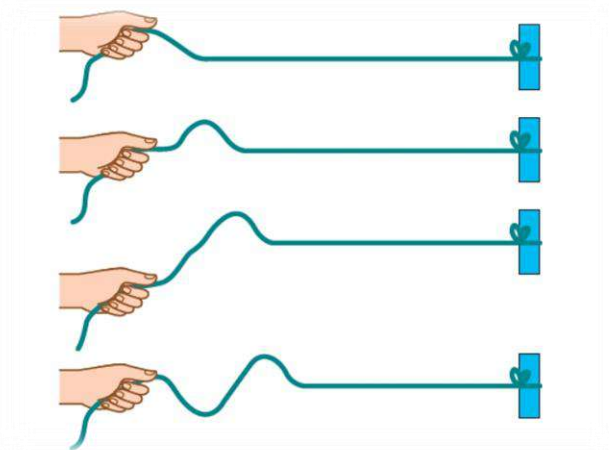
..... 1. ชนิดของคลื่น

..... 1.1 แบ่งตามการส่งพลังงานออกไป แบ่งเป็น คลื่นกล (Mechanical Wave) และคลื่น

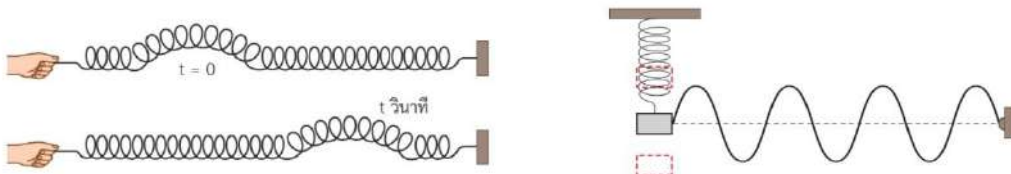
แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave)



1.2 แบ่งตามการเคลื่อนที่ของโมเลกุลขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ไป แบ่งเป็น คลื่นตามยาว (Longitudinal Wave) และคลื่นตามขวาง (Transverse Wave)



1.3 แบ่งตามลักษณะของการทำให้เกิดคลื่น แบ่งเป็น คลื่นตล (Pulse Wave) และคลื่นต่อเนื่อง (Continuous Wave)



2. ส่วนประกอบของคลื่น ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปตามชนิดของคลื่น และตามการมองของคลื่น ตัวอย่างเช่น การมองคลื่น น้ำจากด้านบนข้างและด้านบนบนจะเห็นคลื่นน้ำแตกต่างกันออกไป

3. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของคลื่น คลื่นจะเคลื่อนที่จากจุดกำเนิดออกไปเป็นแนวเส้นตรงตามทิศทางของการเคลื่อนที่ โดยมีความเร็วคงที่ ลักษณะของการเคลื่อนที่ของคลื่นจะแตกต่างกัน ถ้าเป็นคลื่นตล เราจะเห็นคลื่นเคลื่อนที่ไป แต่ถ้าคลื่นต่อเนื่องเราจะเห็นคลื่นเปลี่ยนรูปร่างไปตามเวลา

4. คุณสมบัติของคลื่น

4.1 การสะท้อนของคลื่น (Reflection of Wave)

เกิดขึ้นจากการที่คลื่นเคลื่อนที่ไปแล้ว สูดปลายของตัวกลางจะทำให้เกิดการสะท้อนกลับมาในทิศทางตรงกันข้าม เช่น คลื่นจากเชือกหรือสปริง หรือเกิดขึ้นจากการที่คลื่นวิ่งไปกระทบกับสิ่งกีดขวาง ทำให้โมเลกุลของตัวกลางเกิดการชนกับสิ่งกีดขวางแล้วสะท้อนกลับออกมา

4.2 การหักเหของคลื่น (Refraction of Wave)

4.3 การแทรกสอดของคลื่น (Interference of Wave)


4.4 การเลี้ยวเบนของคลื่น (Diffraction of Wave) เป็นปรากฏการณ์ของคลื่นที่เกิดจากการที่คลื่นผ่านช่องแคบ ๆ จะเกิดการเลี้ยวเบนแผ่กระจายออกไปมากกว่าความกว้างของช่อง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

คำชี้แจง จงเลือกตัวเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. คลื่นเกิดขึ้นได้อย่างไร
 - ก. ตัวกลางคลื่นถูกรบกวน
 - ข. ตัวกลางเกิดการสั่นสะเทือน
 - ค. แหล่งกำเนิดสั่น
 - ง. มนุษย์สร้าง
2. คลื่นสามารถถ่ายทอดพลังงานจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ ข้อใดไม่สามารถถ่ายทอดได้ในการเคลื่อนที่แบบคลื่น
 - ก. มวล
 - ข. งาน
 - ค. โมเมนตัม
 - ง. แรงแรง
3. คลื่นในข้อใดไม่ต้องใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่
 - ก. น้ำ
 - ข. แสง
 - ค. เสียง
 - ง. สปริง
4. พลังงานจากสลับปลายเส้นเชือกจากด้านหนึ่งจะถ่ายทอดไปยังปลายอีกด้านหนึ่ง แสดงว่า
 - ก. พลังงานถ่ายทอดไปพร้อมกับการเคลื่อนที่ของคลื่น
 - ข. พลังงานถ่ายทอดหลังจากการเคลื่อนที่ของคลื่นผ่านไปแล้ว
 - ค. พลังงานถ่ายทอดหลังจากการเคลื่อนที่ของคลื่นมาถึง
 - ง. พลังงานถ่ายทอดให้อนุภาคและอนุภาคเคลื่อนที่ไปยังปลายเชือก
5. λ เป็นสัญลักษณ์ หมายถึง ข้อใด
 - ก. ท้องคลื่น
 - ข. เฟส
 - ค. คาบ
 - ง. ความยาวคลื่น
6. ท้องคลื่น หมายถึงส่วนใด
 - ก. ส่วนล่างสุดของคลื่นแต่ละลูก
 - ข. ระยะการกระจัดที่มีค่ามากที่สุด
 - ค. ส่วนที่นูนหรือสันบนสุดของคลื่น

	ใบงานที่ 11 คลื่นและสมบัติของคลื่น	หน่วยที่ ...6..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....15.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลื่นและสมบัติของคลื่น	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่นในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
2. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
3. คำนวณเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่น

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่นในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- | | | |
|----------------------------------|-----|------|
| 1. ไม้ไอศกรีม | 100 | อัน |
| 2. ไม้ตะเกียบ | 20 | คู่ |
| 3. แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด 30 × 30 ซม. | 4 | แผ่น |
| 4. ดินน้ำมัน | 2 | ก้อน |
| 5. ลูกแก้ว 10 มม. | 3 | ลูก |

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. สร้างทางคดเคี้ยวให้ลูกแก้ววิ่งลงทางโค้ง
2. ทางโค้งมีระดับความสูง 50 ซม.
3. ให้ทางโค้งมีกึ่งชั้นก็ได้ ให้อยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ($ก \times ย = 40 \times 40$ ซม.)
4. กลิ้งลูกแก้วให้ไหลลงมาใช้เวลาให้มากที่สุด 3 ลูก
5. ให้มีความกว้าง 2 ซม. (ลูกแก้ววิ่งลงได้)

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-4 คน
2. ออกแบบและสร้างชิ้นงาน และนำเสนอ ดังนี้
 1. สร้างทางคดเคี้ยวให้ลูกแก้ววิ่งลงทางโค้ง
 2. ทางโค้งมีระดับความสูง 50 ซม.
 3. ให้ทางโค้งมีกึ่งชั้นก็ได้ ให้อยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ($ก \times ย = 40 \times 40$ ซม.)
 4. กลิ้งลูกแก้วให้ไหลลงมาใช้เวลาให้มากที่สุด 3 ลูก
 5. ให้มีความกว้างของช่องทางวิ่ง 2 ซม. (ลูกแก้ววิ่งลงได้)

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สร้างชิ้นงานตามแบบของกลุ่ม


ตัวอย่าง



9. การประเมินผล

แบบสังเกต/ชิ้นงานและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม..... สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 11 คลื่นและสมบัติของคลื่น	หน่วยที่ ...6..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....15.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลื่นและสมบัติของคลื่น	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่นในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
2. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
3. คำนวณเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับคลื่นและสมบัติของคลื่น
- 2) คำนวณเกี่ยวกับงานคลื่นและสมบัติของคลื่น

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่น

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องคลื่นและสมบัติของคลื่นในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนตอบคำถามให้สมบูรณ์

2. จงอธิบายคุณสมบัติของคลื่นต่อไปนี้พอเข้าใจ

1. การสะท้อน.....
2. การหักเห.....
3. การแทรกสอด.....
4. การเลี้ยวเบน.....

3. คลื่นชนิดหนึ่ง ใน 1 วินาที เกิดคลื่นจำนวน 300 รอบ และคลื่นชนิดนี้เคลื่อนที่ในอากาศด้วยความเร็ว 120 เมตร/วินาที จงหา

- ก. ความถี่คลื่น
ข. ความยาวคลื่น

.....
.....
.....

4. ถ้าแสงเคลื่อนที่จากอากาศผ่านไปยังแก้ว โดยทำมุมตกกระทบ 30 องศา จงหา มุมหักเหในแก้ว ถ้าดัชนีหักเหของแก้ว เท่ากับ 1.62

.....
.....
.....

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างปรากฏการณ์ธรรมชาติเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลื่น ต่อไปนี้อย่างน้อย 1 ปรากฏการณ์

1. การสะท้อน **ตอบ**
2. การหักเห **ตอบ**
3. การแทรกสอด **ตอบ**
4. การเลี้ยวเบน **ตอบ**

..... 6. กำหนดเวลาส่งงาน 20 นาที

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนใบความรู้และตอบคำถาม
2. ใช้เวลาในการทำ 20 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9. การประเมินผล

เฉลยจากแบบทดสอบ/ใบงาน

ตอนที่ 1. จงอธิบายคุณสมบัติของคลื่นต่อไปนี้พอเข้าใจ

1. การสะท้อน

ตอบ การสะท้อน เป็นปรากฏการณ์ที่คลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางที่ 1 ไปยังตัวกลางที่ 2 แต่ไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ 2 ได้จึงเคลื่อนที่กลับมายังตัวกลางที่ 1

2. การหักเห

ตอบ การหักเห เป็นปรากฏการณ์ที่คลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางที่ 1 ไปยังตัวกลางที่ 2 และสามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ 2 ได้ แต่ทิศทางการเคลื่อนที่เปลี่ยนไป

3. การแทรกสอด

ตอบ การแทรกสอดเป็นปรากฏการณ์ที่คลื่น 2 กระบวนเคลื่อนที่ไปอยู่ในตัวกลางเดียวกันทำให้เกิดการรวมกันของคลื่น ซึ่งมีทั้งการรวมแบบเสริมกันและรวมแบบหักล้างกัน

4. การเลี้ยวเบน

ตอบ การเลี้ยวเบนเป็นปรากฏการณ์ที่คลื่นเคลื่อนที่ชนสิ่งกีดขวาง และเลี้ยวอ้อมไปยังหลังสิ่งกีดขวางได้

3. คลื่นชนิดหนึ่ง ใน 1 วินาที เกิดคลื่นจำนวน 300 รอบ และคลื่นชนิดนี้เคลื่อนที่ในอากาศด้วยความเร็ว 120 เมตร/วินาที จงหา

ก. ความถี่คลื่น

ข. ความยาวคลื่น

ก. ความถี่คลื่น

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } f &= \nu/t \\ &= 300/1 \end{aligned}$$

$$= 300 \text{ Hz}$$

ตอบ

ข. ความยาวคลื่น

$$\text{จากสูตร } v = \lambda f$$

$$120 = \lambda(300)$$

$$\lambda = 120 / 300 = 0.4 \text{ m}$$

ตอบ

4. ถ้าแสงเคลื่อนที่จากอากาศผ่านไปยังแก้ว โดยทำมุมตกกระทบ 30 องศา จงหา มุมหักเหในแก้ว ถ้าดัชนีหักเหของแก้ว เท่ากับ 1.62

$$\text{วิธีทำ } n_{\text{แก้ว}} = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$$

$$1.62 = \frac{\sin 30}{\sin\theta_2} = \frac{0.5}{\sin\theta_2}$$

$$\sin\theta_2 = 0.5/1.62 = 0.308$$

$$\theta_2 = 17^\circ$$

ตอบ


5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างปรากฏการณ์ธรรมชาติเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลื่น ต่อไปอย่างน้อย 1 ปรากฏการณ์

1. การสะท้อน **ตอบ** การตะโกนจากยอดเขาเข้าหาหน้าผาหรือหุบเขา

2. การหักเห **ตอบ** การสะท้อนของกระจกเงา

3. การแทรกสอด **ตอบ** การเกิดคลื่นในทะเลและมากระทบฝั่งเกิดคลื่นจากฝั่ง

4. การเลี้ยวเบน **ตอบ** การได้ยินเสียงคนที่พูดในห้องทั้งที่คนฟังยืนบังผนังห้อง

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	หน่วยที่...7....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่...16.....
.....	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ทฤษฎี...1..ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...งานเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		ปฏิบัติ...2..ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 2) คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

1. ความหมายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. การใช้ประโยชน์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

6...กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นรูปแบบหนึ่งของการเคลื่อนที่ของพลังงานที่ประกอบด้วยสนามแม่เหล็กกับสนามไฟฟ้า คลื่นชนิดนี้มีลักษณะทางกายภาพเป็นคลื่นตามขวางสามารถแผ่ออกจากแหล่งกำเนิดไปได้โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลาง เมื่อเรียงลำดับความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากความถี่ต่ำไปหาความถี่สูงจะได้สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งจำแนก ชื่อต่าง ๆ ตามย่านความถี่ในสเปกตรัมดังกล่าวได้เป็น คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสง อัลตราไวโอเล็ต รังสีเอกซ์ และรังสีแกมมา คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดเหล่านี้โดยทั่วไปมีแหล่งกำเนิดต่างกัน แต่มีอัตราเร็วในสุญญากาศเท่ากัน คือ $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ การประยุกต์ใช้งานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั้งด้านสื่อสาร โทรคมนาคม การแพทย์ อุตสาหกรรม และ การวิจัย จึงพิจารณาตามสมบัติเฉพาะตัวและแหล่งกำเนิดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านความถี่ที่ต้องการเป็นหลัก</p> <p>ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้ แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปและการนำมาใช้ประโยชน์แตกต่างกันออกไปด้วย</p>	<p>ผู้เรียนศึกษาชนิดของคลื่น</p> <p>ผู้เรียนศึกษาการใช้ประโยชน์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่างๆ</p>

6.2 ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p>	<p>ผู้เรียนศึกษาความหมายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>ผู้เรียนศึกษาประโยชน์ของคลื่นชนิดต่างๆ</p>

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
	<p>คลื่นที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าออกไป ในลักษณะที่пенคลื่น โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ คือ เจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์ (James Clark Maxwell) ไตเสนอ แนวความคิดในรูปทฤษฎี ใน พ.ศ. 2414 หลังจากนั้นอีก 17 ปี นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน คือ ไฮน์ริช รูดอล์ฟ เฮิร์ตซ (Heinrich Rudolf Hertz) สามารถพิสูจน์แนวคิดของแมกซ์เวลล์ว่าถูกต้อง โดยการทดลองใช้ขดลวด 2 ขดพันรอบแกนเหล็กรูปวงแหวน ดานหนึ่งต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีสวิตซ์ปิด-เปิด สวนอีกดานหนึ่งนำปลายของขดลวดวางห่างกัน</p> <p>พลังงานจลน (Kinetic Energy) เขียนย่อว่า Ek เป็นพลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู โดยเป็นผลมาจากงานที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ</p>	<p>ผู้เรียนศึกษาการนำคลื่นไมโครเวฟมาใช้งาน จะใช้ในลักษณะต่าง ๆ</p> <p>ผู้เรียนศึกษาคุณสมบัติของรังอินฟราเรด</p>
2)	<p>ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยโสตทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point</p> <p>สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอาจจะแบ่งเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ visible light คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นัยนตาของคนสามารถจะรับรู้ ได้ จะอยู่ในช่วงความถี่ $3.8 \times 10^{14} - 7.7 \times 10^{14}$ Hz ก็คือคลื่นแสง และ Non-visible light คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นัยนตาของคนไม่สามารถรับรู้รู้สึกได้ จะมีทั้งที่ความถี่'สูงกว่าแสงและ ต่ำกว่าแสงที่เรามองเห็น</p>	<p>จากการศึกษาคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่มีความถี่ต่างกันจะให้ความยาวคลื่นต่างกัน ซึ่งเราจะเรียกคลื่นที่'แตกต่างกันออกไปแบ่งตามช่วงความถี่ หรือความยาวคลื่น เป็นสเปกตรัมของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p>

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนกล่าวว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้ แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปและการนำมาใช้ประโยชน์แตกต่างกันออกไปด้วย ซึ่งจะมี รายละเอียดของ คุณสมบัติของแต่ละชนิดดังนี้	ผู้เรียนศึกษากิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 7.1

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผู้เรียนจากการศึกษาค้นคว้าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปสาระสำคัญ	ผู้เรียนร่วมสรุปสาระสำคัญ

7. สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม
2. สื่อโสตทัศน PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้/ สื่อออนไลน์ คลิปวีดิทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

..... 8.1. บันทึกการสอน

..... 8.2. ผลงาน

..... 8.3. แผนจัดการเรียนรู้

..... 8.4. ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

..... 9.1 เครื่องมือประเมิน

- 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2)แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
- 3)แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
 2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
 3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
 4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
 มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
 6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ
 การประเมิน

.....ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

.....

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

10.3 รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

.....

10.5 ปัญหา/อุปสรรค

.....

10.6 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

.....

10.7 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

10.8 สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม

.....

10.9 การวัดและประเมินผลหลังการสอน

.....

10.10. สมรรถนะที่นักเรียนได้

10.11. ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

10.12. ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย

10.13. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

10.14. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา


10.15. แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นางสาวสุรียา สอนธิ)

.....ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก
(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

.....ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นางสาวกัลยา หาญชิน)

.....ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 12 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	หน่วยที่ ...7.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....16.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 2) คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. หมายถึง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ออกไปในลักษณะที่เป็นคลื่น โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ คือ เจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์ (James Clark Maxwell) ได้เสนอแนวความคิดในรูปทฤษฎี ใน พ.ศ. 2414 หลังจากนั้นอีก 17 ปี นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน คือ ไฮน์ริค รูดอล์ฟ เฮอร์ตซ์ (Heinrich Rudolf Hertz) สามารถพิสูจน์แนวคิดของแมกซ์

เวลล์ว่าถูกต้อง โดยการทดลองใช้ขดลวด 2 ขดพันรอบแกนเหล็กรูปวงแหวน ด้านหนึ่งต่อเข้ากับ แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีสวิตช์ปิด-เปิด ส่วนอีกด้านหนึ่งนำปลายของขดลวดวางห่างกัน

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ ดังนั้นความเร็วของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าจึงมีค่าคงที่เมื่อเคลื่อนที่ในสุญญากาศ ซึ่งจะมีความเร็ว 2.998×10^8 m/s หรือประมาณ 3×10^8 m/s (ใช้ C แทนตัวเลข 3×10^8 m/s ซึ่งเราเรียกว่า ความเร็วแสง)

จากการที่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความเร็วในสุญญากาศเท่ากัน จากสมการของความเร็วคลื่น

$$v = \lambda f$$

ดังนั้น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่มีความถี่ต่างกันจะให้ความยาวคลื่นต่างกัน ซึ่งเรา จะเรียกคลื่นที่แตกต่ากันออกไปแบ่งตามช่วงความถี่ หรือความยาวคลื่น เป็นสเปกตรัมของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า

2. สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอาจจะแบ่งเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

2.1 Visible Light คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นัยน์ตาของคนสามารถจะรับรู้ได้ จะอยู่ในช่วง ความถี่ $3.8 \times 10^{14} - 7.7 \times 10^{14}$ Hz ก็คือคลื่นแสง

2.2 Non-visible Light คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นัยน์ตาของคนไม่สามารถรับ ความรู้สึกได้ จะมีทั้งที่ความถี่สูงกว่าแสงและต่ำกว่าแสงที่เรามองเห็น

3. การใช้ประโยชน์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

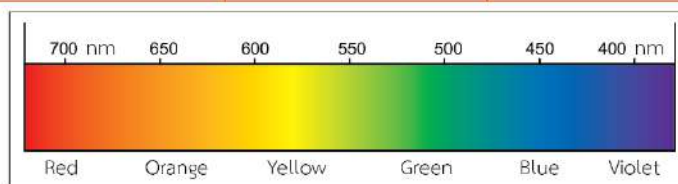
3.1 คลื่นวิทยุ (Radio Wave)

3.2 คลื่นไมโครเวฟ (Microwave)

3.3 รังสีอินฟราเรด (Infrared)

3.4 คลื่นแสง

สี	ความยาวคลื่น ($\times 10^{-7}$ เมตร)	ความถี่ ($\times 10^{14}$ เฮิรตซ์)
ม่วง	3.90 - 4.55	6.59 - 7.69
น้ำเงิน	4.55 - 4.92	6.10 - 6.59
เขียว	4.92 - 5.77	5.20 - 6.10
เหลือง	5.77 - 5.96	5.03 - 5.20
ส้ม	5.96 - 6.22	4.82 - 5.03
แดง	6.22 - 7.80	3.84 - 4.82



3.5 รังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet Rays)

..... 3.6 รังสีเอกซ์ (X-Rays)

..... 3.7 รังสีแกมมา

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. เพราะเหตุใดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจึงเคลื่อนที่ไปได้โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง
.....
.....
2. รังสีอัลตราไวโอเล็ตแบ่งเป็นกี่ชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติอย่างไร
.....
.....
3. การส่งคลื่นวิทยุในระบบ AM ต่างจากระบบ FM อย่างไร
.....
.....
4. การเปลี่ยนแปลงภาพเป็นสัญญาณไฟฟ้าของการส่งสัญญาณโทรทัศน์มีวิธีการทำงานอย่างไร
.....
.....
5. จงระบุประโยชน์ของรังสีอินฟราเรดมา 5 ข้อ
.....
.....
6. จงอธิบายการทำงานของหลอดแบล็กไลต์
.....
.....
7. อันตรายที่เกิดจากร่างกายได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตมีอะไรบ้าง
.....
.....
8. จงอธิบายการนำรังสีเอกซ์ไปใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์
.....
.....
9. การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีให้รังสีชนิดใดบ้าง
.....
.....

10. จงอธิบายการนำรังสีแกมมาไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม

.....

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. เพราะเหตุใดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจึงเคลื่อนที่ไปได้โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจากคุณสมบัติของสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก และสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงจะทำให้เกิดสนามไฟฟ้า จึงทำให้เกิดการเหนี่ยวนำของสนามทั้ง 2 ในทิศตั้งฉากต่อเนื่องกันไป

2. รังสีอัลตราไวโอเล็ตแบ่งเป็นกี่ชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติอย่างไร

รังสีอัลตราไวโอเล็ตแบ่งเป็น 3 ชนิด

- U.V.A.

- U.V.B.

- U.V.C.

3. การส่งคลื่นวิทยุในระบบ AM ต่างจากระบบ FM อย่างไร

ระบบ A.M. เป็นการผสมคลื่นวิทยุกับคลื่นมาโดยการรวมแอมพลิจูด แต่ไม่เปลี่ยนความถี่

ระบบ F.M. เป็นการผสมคลื่นวิทยุกับคลื่นมาโดยการรวมความถี่ แต่ไม่เปลี่ยนแอมพลิจูด

4. การเปลี่ยนแปลงภาพเป็นสัญญาณไฟฟ้าของการส่งสัญญาณโทรทัศน์มีวิธีการทำงานอย่างไร

แสงจากภาพส่งมายังเครื่องรับภาพ แสงสีต่างกันจะเกิดความแตกต่างกันทำให้เกิดสัญญาณที่เปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้าแตกต่างกัน

5. จงระบุประโยชน์ของรังสีอินฟราเรดมา 5 ข้อ

1. ทำให้แห้ง

2. อบสีพ่นรถยนต์

3. นวดกล้ามเนื้อ

4. ถ่ายภาพในที่มืด

5. เป็นตัวนำวิถีของจรวด

6. จงอธิบายการทำงานของหลอดแบล็กไลต์


หลอดแบล็กไลท์เป็นหลอดสุญญากาศที่บรรจุไอปรอทภายในมีขั้ว 2 ขั้ว เมื่อต่อขั้วทั้ง 2 เข้ากับเซลล์ไฟฟ้าจะทำให้อิเล็กทรอนิกส์ระหว่างขั้วหลอดทั้ง 2 เกิดชนกับอะตอมของไอปรอท คายพลังงานเป็นรังสีอัลตราไวโอเล็ต ซึ่งสามารถจะทำให้สารที่ฉาบเรืองแสงขึ้นมาได้

7. อันตรายที่เกิดจากร่างกายได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตมีอะไรบ้าง
 1. ผิวหนังเกิดเป็นผื่น
 2. เกิดฝ้าบนใบหน้า
 3. เป็นมะเร็งผิวหนังถ้าโดนมากๆ

8. จงอธิบายการนำรังสีเอกซ์ไปใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์
 1. ถ่ายภาพเพื่อใช้ในการวินิจฉัย
 2. ใช้รักษาโรคมะเร็งโดยการฉายแสง

9. การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีให้รังสีชนิดใดบ้าง
 1. รังสีอัลฟา อนุภาคโปรตอนและนิวตรอนอย่างละ 2 ตัวหลุดออกมา
 2. รังสีบีตา อนุภาคอิเล็กตรอนหรือโพสิตรอนหลุดออกมา
 3. รังสีแกมมา เกิดจากการรวมกันของอนุภาคอิเล็กตรอนและโพสิตรอนรวมกันเป็นโฟตอน

10. จงอธิบายการนำรังสีแกมมาไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม
 1. ใช้อบรังสี
 2. ใช้ตรวจหารอยร้าวของโลหะ
 3. ใช้ควบคุมความหนาของกระดาษหรือแผ่นโลหะที่ผลิต

	ใบงานที่ 12 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	หน่วยที่ ...7..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....16.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 2) คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 1. กระดาษขลุ่ย
- 2. สีเมจิก/สีไม้
- 3. ดินสอ
- 4. ตัวอย่างภาพเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..... นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม และนำเสนอหรือแชร์ความเห็นคิดร่วมกัน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-3 คน
2. เลือกหัวข้ออภิปราย การใช้ประโยชน์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
 1. คลื่นวิทยุ (Radio Wave)
 2. คลื่นไมโครเวฟ (Microwave)
 3. รังสีอินฟราเรด (Infrared)
 4. คลื่นแสง


8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. นำเสนอกิจกรรม/ใบงานหน้าชั้นเรียน พร้อมถาม-ตอบในห้องเรียน
2. สรุปอภิปรายร่วมกัน

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม..... สื่อวีดีโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 12 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	หน่วยที่ ...7..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....16.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 2) คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เราสามารถมองเห็นหรือรับรู้ได้ คือ

.....

2. แสงมีความถี่อยู่ในช่วงใด

3. รังสีที่มีความถี่สูงกว่าแสง

.....
 4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใด เมื่อผ่านร่างกายจะก่อให้เกิดอันตรายมากที่สุด เพราะเหตุใด

.....
 5. คลื่นวิทยุในระบบ A.M. และ F.M. ชนิดใดมีพลังงานสูงกว่ากัน

.....
 6. ไมโครเวฟ หมายถึง

.....
 7. แสงเลเซอร์ นอกจากจะใช้ประโยชน์ในการสื่อสาร ยังใช้ประโยชน์อะไรได้อีกบ้าง

.....
 8. Gamma ray หมายถึง

.....
 9. ในขณะที่มีฝนตกฟ้าคะนองควรเปิดเครื่องรับวิทยุหรือโทรทัศน์หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....
 10. internet คืออะไร มีประโยชน์อย่างไรบ้าง

.....
6. กำหนดเวลาส่งงาน 20 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถาม
2. ให้เวลาในการทำ 20 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน


8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารในความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9. การประเมินผล

เฉลยจากแบบทดสอบ/ใบงาน

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เราสามารถมองเห็นหรือรับรู้ได้ คือ แสงขาวที่มีความถี่ประมาณ 10^{14} เฮิร์ตซ์ หรือมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง $4 \times 10^{-7} - 7 \times 10^{-7}$ เมตร
2. แสงมีความถี่อยู่ในช่วงใด $10^{14} - 10^{15}$ เฮิร์ตซ์
3. รังสีที่มีความถี่สูงกว่าแสง ได้แก่รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา
4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใด เมื่อผ่านร่างกายจะก่อให้เกิดอันตรายมากที่สุด เพราะเหตุใด รังสีแกมมา เพราะเมื่อรังสีแกมมาเข้าสู่ร่างกายทำให้เซลล์สมองเนื้อเยื่อตายเป็นอันตรายต่ออวัยวะสืบพันธุ์ ทำให้โครโมโซมเปลี่ยนแปลง
5. คลื่นวิทยุในระบบ A.M. และ F.M. ชนิดใดมีพลังงานสูงกว่ากัน คลื่นวิทยุในระบบ A.M. มีพลังงานสูงกว่าในระบบ F.M.
6. ไมโครเวฟ หมายถึง คลื่นที่มีความถี่อยู่ในช่วง $10^4 - 10^9$ เฮิร์ตซ์ สูงกว่าคลื่นวิทยุ
7. แสงเลเซอร์ นอกจากจะใช้ประโยชน์ในการสื่อสาร ยังใช้ประโยชน์อะไรได้อีกบ้าง ใช้ประโยชน์ในการผ่าตัดนิยน์ตา หรืออวัยวะที่สำคัญในร่างกาย
8. Gamma ray หมายถึง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากปฏินิวเคลียร์มีความยาวคลื่นตั้งแต่ $10^{-10} - 10^{-14}$ เมตร และมีความถี่ตั้งแต่ $3 \times 10^{18} - 3 \times 10^{22}$ เฮิร์ตซ์
9. ในขณะที่มีฝนตกฟ้าคะนองควรเปิดเครื่องรับวิทยุหรือโทรทัศน์หรือไม่ เพราะเหตุใด ไม่ควรเปิดเครื่องรับวิทยุหรือโทรทัศน์ เพราะนอกจากจะทำให้แอมพลิจูดของคลื่นวิทยุและโทรทัศน์เปลี่ยนแปลงไปแล้ว อาจเกิดฟ้าผ่าลงมายังเครื่องรับวิทยุหรือโทรทัศน์ได้
10. internet คืออะไร มีประโยชน์อย่างไรบ้าง คือ ระบบเครือข่ายข้อมูล หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีประโยชน์ในการสื่อสารข้อมูลข่าวสาร (Online)

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	หน่วยที่...8....
	รหัสวิชา...20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพ อุตสาหกรรม	.....สอนครั้งที่...17.....
.....	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...พลังงานสีเขียว	ทฤษฎี...1...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน...งานเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว		ปฏิบัติ...2...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องพลังงานสีเขียวในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
2. ทดลองเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
3. คำนวณเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
- 2) คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องพลังงานสีเขียว

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องพลังงานสีเขียวในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

1. พลังงานน้ำ (Hydropower)
2. พลังงานจากแสงอาทิตย์ (Solar Energy)
3. พลังงานลม (Wind Power)
4. พลังงานชีวมวล (Biomass Energy)
5. พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal Energy)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนว่า พลังงานที่นำมาใช้ แทนพลังงานจากฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ปโตรเลียม และกาซธรรมชาติ ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป นอกจากนี้การใช้พลังงานจากฟอสซิล จะทำให้เกิดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมหาศาล ซึ่งเป็นต้นเหตุทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก และปัญหาโลกร้อน พลังงานสีเขียวจะเป็นพลังงานที่มีอยู่ในธรรมชาติ สามารถใช้ทดแทนพลังงานเดิมได้ อย่างไม่จำกัดและเป็นพลังงานหมุนเวียนใช้แล้วไม่หมดไป ตัวอย่างพลังงานสีเขียวที่สำคัญและมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ สามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานและช่วยลดปัญหามลพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	ผู้เรียนศึกษาพลังงานสีเขียว

6.2 ขั้นการสอน/ การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	<p>ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยใช้สื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วิดีทัศน์ และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้</p> <p>คลื่นวิทยุคลื่นวิทยุได้มีการค้นพบทางทฤษฎีโดย เจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์ (James Clark Maxwell) ใน พ.ศ. 2407 ต่อมาใน พ.ศ. 2431 นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน ชื่อ ไฮน์ริค รูดอล์ฟ เฮิร์ตซ (Heinrich Rudolph Hertz) ได้ค้นพบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากการสปรากของขั้วแม่เหล็กไฟฟ้า หลังจากนั้น</p>	ผู้เรียนศึกษาประโยชน์ของคลื่นชนิดต่างๆ

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
	พ.ศ. 2437 มาโคนี (Marconi) นักประดิษฐ์ชาวอิตาลี สามารถส่งคลื่นวิทยุจากประเทศอังกฤษข้ามมหาสมุทรแอตแลนติก ไปยังประเทศแคนาดา เป็นการเปิดโฉมหน้าของการสื่อสาร ทำให้เกิดวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ ตามมา	
2)	ผู้สอนใช้เทคนิควิธีสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) โดยสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วีดิทัศน์ และ Power Point 1.พลังงานน้ำ 2.พลังงานแสงอาทิตย์ 3.พลังงานลม 4.พลังงานชีวมวล 5.พลังงานความร้อนใต้พิภพ	ผู้เรียนศึกษาพลังงานต่างๆ

6.3 ชั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันศึกษากิจกรรมส่งเสริม 8.1 -8.-3	ผู้เรียนศึกษากิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 8.1 - 8.-3

6.4 ชั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนเสนอแนะเรื่องพลังงานสีเขียว	ผู้เรียนจากการศึกษาพลังงานสีเขียว

6.5 ชั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนสรุปท้ายบทเรียน	ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบท้ายหน่วย

7. สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม

2. สื่อโสตทัศน PowerPoint ประจำหน่วยการเรียนรู้/ สื่อออนไลน์ คลิปวีดิทัศน์สื่อเสริมการเรียนรู้

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

- 8.1. บันทึกการสอน
 8.2. ผลงาน
 8.3. แผนจัดการเรียนรู้
 8.4. ใบเช็คชื่อเข้าห้องเรียน

9. การวัดและประเมินผล

..... 9.1 เครื่องมือประเมิน

- 1)แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
 2)แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
 3)แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
 4)กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

..... 9.2 เกณฑ์การประเมิน

- 1)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
 2)เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
 3)เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
 4)ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
 มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
 5)แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%
 6)แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

กับการประเมิน

..... ตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

.....

10.2 กิจกรรม/วิธีการสอน

- ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/
 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน
 ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน
 อื่น ๆ (ระบุ)

10.3. รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

10.4. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้.....

10.5. ปัญหา/อุปสรรค.....

10.6. แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

.....

10.7. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

10.8. สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม.....

10.9. การวัดและประเมินผลหลังการสอน

.....

10.10. สมรรถนะที่นักเรียนได้

.....

10.11. ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอน

.....

10.12. ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย.....

10.13. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

10.14. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา.....

10.15. แนวทางพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวสุริยา สนธิ)

.....ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก


(นางสาวจواهرรัตน์ คำวาง)

.....ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกัลยา หาญชื่น)

.....ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์.)

	ใบความรู้ ที่ 13 พลังงานสีเขียว	หน่วยที่ ....8.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....17.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พลังงานสีเขียว	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องพลังงานสีเขียวในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
2. ทดลองเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
3. คำนวณเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
- 2) คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องพลังงานสีเขียว

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องพลังงานสีเขียวในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

พลังงานสีเขียว หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนพลังงานจากฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป นอกจากนี้การใช้พลังงานจากฟอสซิล จะทำให้เกิดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมหาศาล ซึ่งเป็นต้นเหตุทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกและปัญหาโลกร้อน พลังงานสีเขียวจะเป็นพลังงานที่มีอยู่ในธรรมชาติ สามารถใช้ทดแทนพลังงานเดิมได้อย่างไม่จำกัดและเป็นพลังงานหมุนเวียนใช้แล้วไม่หมดไป ตัวอย่างพลังงานสีเขียวที่สำคัญและมีการนำมาใช้

อย่างแพร่หลาย ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ สามารถแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศและช่วยลดปัญหามลพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. พลังงานน้ำ (Hydropower) พลังงานน้ำเป็น พลังงานหมุนเวียน ที่ใช้ไม่หมด สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติรอบ ๆ ตัวเรา นอกจากนี้ยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย การนำพลังงานน้ำมาเป็นพลังงานทดแทน โดยใช้เป็นแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า

พลังงานศักย์ → พลังงานจลน์ → พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า

2. พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานสะอาดที่ถูกนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนประโยชน์ด้านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย สามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้

พลังงานแสง → พลังงานของอิเล็กตรอน → พลังงานไฟฟ้า

อิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ในตัวนำไฟฟ้า

3. พลังงานลม (Wind Energy) ลม เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิและความกดอากาศในแต่ละตำแหน่ง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ อากาศร้อนอุณหภูมิสูงลอยขึ้นสู่เบื้องบน อากาศเย็นอุณหภูมิต่ำบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงจะไหลเข้าไปแทนที่เกิดเป็นลม ถ้าความแตกต่างของอุณหภูมิมากจะทำให้เกิดลมพัดแรงขึ้น

..... พลังงานลม เป็นพลังงานตามธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ ความกดอากาศ และแรงจากการหมุนของโลก สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดความเร็วและกำลังลม ซึ่งสามารถแปรเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง ในสมัยก่อนมีพลังงานลมมาใช้ประโยชน์ ใช้ในการแล่นเรือใบ การหมุนกังหันวิดน้ำเข้านาเกลือ

พลังงานลม → พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า

4. พลังงานชีวมวล (Biomass Energy) ชีวมวล คือวัตถุดิบเชื้อเพลิงที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งอาจเป็นสิ่งมีชีวิตหรือส่วนประกอบของธรรมชาติ รวมทั้งสิ่งเหลือทิ้งจากสิ่งมีชีวิต ชีวมวลที่นำไปแปรรูปเป็นไฟฟ้า พลังงานสะอาดส่วนใหญ่เป็นพืชหรือ เนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช จะมีการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ CO_2 ไปใช้เพื่อผลิตก๊าซออกซิเจน หรือ O_2 ดังนั้นเมื่อนำชีวมวลที่ได้จากพืชมาใช้ในการแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงพลังงานสะอาด โดยการนำไปเผา จึงทำให้ไม่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสู่ชั้นบรรยากาศอีกด้วย

การเผาไหม้ → พลังงานความร้อน → พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า

น้ำเปลี่ยนสถานะ เป็นไอ

5. พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal Energy) พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นพลังงานความร้อนที่อยู่ใต้ผิวโลก แต่เก็บอยู่ในรูปของน้ำร้อนหรือไอน้ำร้อน ที่พุ่งขึ้นมาตามรอยแยกซึ่งเกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกที่ขนาดของแนวรอยแตกที่ผิวดินจะใหญ่และค่อย ๆ เล็กลงเมื่อลึกลงไปใต้ผิวดิน เมื่อมีฝนตกลงมา น้ำบางส่วนจะไหลซึมลงไปสะสมใต้ผิวโลกตามแนวรอยแตกดังกล่าวและได้รับความร้อนจากชั้นหินที่มีความร้อน จนกระทั่งกลายเป็นน้ำร้อนและไอน้ำ จากนั้นจะแทรกตัวมาตามแนวรอยแตกของชั้นหินขึ้นมาบนผิวดินซึ่งปรากฏให้เห็นในรูปของบ่อน้ำร้อน น้ำพุร้อน ไอน้ำร้อน บ่อโคลนเดือดและแก๊ส



6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- ข้อใดกล่าวถึงพลังงานทดแทนได้ถูกต้อง
 - พลังงานที่นำมาใช้ทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม
 - มีทั้งพลังงานที่ใช้แล้วมีวันหมดไปและไม่มีวันหมดไป
 - เป็นพลังงานที่สามารถใช้ผลิตไฟฟ้าได้
 - ถูกทุกข้อ
- ข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มพลังงานทดแทนทั้งหมด
 - ลม น้ำ แสงอาทิตย์
 - ลม น้ำ น้ำมันดิบ
 - น้ำ ชีวมวล นิวเคลียร์
 - น้ำ ก๊าซธรรมชาติ ความร้อนใต้พิภพ
- ข้อใดไม่ใช่สาเหตุสำคัญที่ต้องแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทน
 - ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกสูงขึ้น
 - แหล่งปิโตรเลียมในโลกนับวันจะหมดไป
 - ประชาชนตื่นตัวในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
 - สภาพมลพิษสิ่งแวดล้อมจากการใช้น้ำมันมีมากขึ้น
- ข้อใดเป็นองค์ประกอบของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

ก. ถังกักเก็บน้ำร้อน	ข. แผงเซลล์แสงอาทิตย์
ค. ใบพัดระบายความร้อน	ง. หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า
- ส่วนประกอบใดที่ทำให้โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์แต่ละแบบมีลักษณะต่างกัน

ก. ตัวรับแสงสะท้อน	ข. ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์
--------------------	--------------------------

- ก. เป็นพลังงานที่ได้มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์
 ข. เป็นพลังงานที่อาจเรียกว่าพลังงานปรมาณูก็ได้
 ค. เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นภายในนิวเคลียสของอะตอม
 ง. ธาตุปกติใด ๆ ก็สามารถทำให้เกิดพลังงานนิวเคลียร์ได้
25. ปฏิกิริยานิวเคลียร์พื้นฐานมี 2 ประเภทตามข้อใด
 ก. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันกับฟิวชัน
 ข. ปฏิกิริยานิวเคลียร์แม่เหล็กกับไฟฟ้า
 ค. ปฏิกิริยานิวเคลียร์อะตอมกับโมเลกุล
 ง. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันกับซินโครตรอน
26. รังสีพื้นฐานที่ถูกปลดปล่อยออกจากไอโซโทปของธาตุกัมมันตรังสีคือแอลฟา บีตา แกมมามีสัญลักษณ์ตามลำดับในข้อใด
 ก. α , β , γ
 ข. ∞ , γ , β
 ค. γ , β , α
 ง. β , γ , α
27. ประเทศที่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุดในโลก 3 ลำดับแรกเรียงตามลำดับคือข้อใด
 ก. ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส เยอรมัน
 ข. ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น เยอรมัน
 ค. ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา
 ง. สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น
28. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์รูปแบบใดที่ควบคุมการปนเปื้อนของรังสีในไอน้ำที่ขับเคลื่อนกังหันได้
 ก. แบบน้ำเดือด
 ข. แบบความดันน้ำสูง
 ค. แบบความดันน้ำต่ำ
 ง. แบบน้ำมวลหนักหรือแคนดู
29. ธาตุกัมมันตรังสีที่ถูกนำมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้านอกจากยูเรเนียมคือข้อใด
 ก. คาร์บอน-14
 ข. โคบอลต์-60
 ค. ไอโอดีน-131
 ง. เรเดียม-226
30. ทุกข้อกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์ ยกเว้นข้อใด
 ก. เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วไม่มีวันหมดไป
 ข. เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก
 ค. เป็นแหล่งพลังงานคนละประเภทกับแสงอาทิตย์ น้ำ ลม
 ง. ในประเทศไทยมีการใช้พลังงานนิวเคลียร์มานานแล้วแต่ไม่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดกล่าวถึงพลังงานทดแทนได้ถูกต้อง


- ก. พลังงานที่นำมาใช้ทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม
 ข. มีทั้งพลังงานที่ใช้แล้วมีวันหมดไปและไม่มีวันหมดไป

- ค. เป็นพลังงานที่สามารถใช้ผลิตไฟฟ้าได้
- ง. ถูกทุกข้อ
2. ข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มพลังงานทดแทนทั้งหมด
- ก. ลม น้ำ แสงอาทิตย์
- ข. ลม น้ำ น้ำมันดิบ
- ค. น้ำ ชีวมวล นิวเคลียร์
- ง. น้ำ ก๊าซธรรมชาติ ความร้อนใต้พิภพ
3. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุสำคัญที่ต้องแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทน
- ก. ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกสูงขึ้น
- ข. แหล่งปิโตรเลียมในโลกนี้วันจะหมดไป
- ค. ประชาชนตื่นตัวในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- ง. สภาพมลพิษสิ่งแวดล้อมจากการใช้น้ำมันมีมากขึ้น
4. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
- ก. ถังกักเก็บน้ำร้อน
- ข. แผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ค. ใบบังระบายความร้อน
- ง. หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า
5. ส่วนประกอบใดที่ทำให้โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์แต่ละแบบมีลักษณะต่างกัน
- ก. ตัวรับแสงสะท้อน
- ข. ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์
- ค. ส่วนเก็บสะสมพลังงาน
- ง. ไม่มีข้อถูก
6. เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์รูปแบบใดที่ไม่จัดเป็นเทคโนโลยีรูปพลังงานความร้อน
- ก. เซลล์แสงอาทิตย์
- ข. เครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์
- ค. เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
- ง. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์
7. เซลล์แสงอาทิตย์ทำมาจากสารใด
- ก. ซิลิคอน
- ข. ฟอสฟอรัส
- ค. โปแทสเซียม
- ง. สตรอนเชียม
8. ขณะที่น้ำตกจากเขื่อนที่สูงลงสู่ที่ต่ำมีการเปลี่ยนรูปพลังงานของน้ำอย่างไร
- ก. พลังงานเคมีเป็นพลังงานศักย์
- ข. พลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์
- ค. พลังงานจลน์เป็นพลังงานศักย์
- ง. พลังงานความร้อนเป็นพลังงานจลน์
9. ข้อใดคือแนวคิดของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบน้ำกลับ
- ก. เพื่อกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง
- ข. เพื่อการจัดการกระแสไฟฟ้าส่วนเกิน
- ค. เพื่อการชลประทานควบคู่กับผลิตพลังงานไฟฟ้า
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

10. การเคลื่อนที่ของโลกและดวงจันทร์ก่อให้เกิดวัฏจักรของน้ำในลักษณะใด
 ก. น้ำขึ้น น้ำลง
 ข. การระเหยของน้ำ
 ค. เกิดพายุลูกเห็บ
 ง. เกิดคลื่นยักษ์สึนามิ
11. ข้อใดกล่าวถึงการทำงานของกังหันลมที่ความเร็วลม 5 เมตรต่อวินาทีได้ถูกต้อง
 ก. เป็นความเร็วที่กังหันลมเริ่มทำงาน
 ข. เป็นความเร็วลมที่ทำให้ใบพัดเสียหาย
 ค. กังหันลมไม่สามารถทำงานได้ที่ความเร็วนี้
 ง. เป็นความเร็วที่กังหันลมทำงานได้ประสิทธิภาพสูงสุด
12. ทุกข้อเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของกังหันลม ยกเว้นข้อใด
 ก. ใบพัด
 ข. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 ค. ระบบถ่ายเทคกำลังจากใบพัด
 ง. ชุดควบคุมการบังคับทิศทางของใบพัด
13. แอนิเมเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อะไร
 ก. วัดทิศทางลม
 ข. วัดความเร็วลม
 ค. วัดกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากกังหันลม
 ง. วัดประสิทธิภาพการทำงานของกังหันลม
14. การผลิตไบโอดีเซลได้จากพืชใดในข้อต่อไปนี้
 ก. อ้อย ปาล์ม สบู่ดำ
 ข. อ้อย ปาล์ม มันสำปะหลัง
 ค. อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง
 ง. ปาล์ม สบู่ดำ เมล็ดทานตะวัน
15. สารชีวมวลที่ได้จากกระบวนการหมักกากน้ำตาล มันสำปะหลังด้วยยีสต์คืออะไร
 ก. เมทานอล (Methanol)
 ข. เอทานอล (Ethanol)
 ค. โพรพานอล (Propanol)
 ง. บิวทานอล (Buthanol)
16. เมื่อนำน้ำมันเบนซิน 91 ผสมกับเอทานอลที่มีความบริสุทธิ์ 99.5% ในอัตราส่วน 90 : 10 จะได้อย่างไร
 ก. E 20
 ข. ดีโซฮอลล์
 ค. แกโซฮอลล์ 91
 ง. แกโซฮอลล์ 95
17. การเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันพืชติดกับน้ำมันดีเซลข้อใดกล่าวถูกต้อง
 ก. น้ำมันพืชติดมีค่าซีเทนต่ำกว่าน้ำมันดีเซล
 ข. น้ำมันพืชติดมีค่าความร้อนต่ำกว่าน้ำมันดีเซล
 ค. น้ำมันพืชติดมีค่าความหนืดสูงกว่าน้ำมันดีเซล
 ง. น้ำมันพืชติดมีข้อเสียเปรียบน้ำมันดีเซลทุกด้าน
18. การนำเอาน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์มาทำปฏิกิริยากับเอทานอลแล้วได้สารจำพวกเอสเทอร์ซึ่งก็คือไบโอดีเซล เรียกปฏิกิริยานี้ว่าอะไร
 ก. ไพรโรไลซิส
 ข. พอลิเมอไรเซชัน
 ค. เอสเทอร์ฟิเคชัน
 ง. ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน
19. ทุกข้อกล่าวถึงพลังงานความร้อนใต้พิภพได้ถูกต้อง ยกเว้นข้อใด

- ก. เป็นพลังงานในกลุ่มเดียวกับปิโตรเลียมและถ่านหิน
 ข. เป็นพลังงานที่นำมาใช้โดยไม่ต้องผ่านขบวนการเผาไหม้
 ค. พลังงานความร้อนที่ถูกกักเก็บไว้ภายใต้ผิวโลกตามธรรมชาติ
 ง. พลังงานธรรมชาติที่ไม่ได้มีต้นเหตุโดยตรงมาจากพลังงานแสงอาทิตย์
20. ทุกข้อเป็นแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพตามธรรมชาติ ยกเว้นข้อใด
 ก. น้ำพุร้อน
 ข. บ่อน้ำร้อน
 ค. บ่อไอเดือด
 ง. บ่อหินเหล็กไฟ
21. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ เกย์เซอร์ฟิลด์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกนั้นเป็นแหล่งแบบใด
 ก. ไอน้ำ
 ข. น้ำร้อน
 ค. แมกมา
 ง. หินร้อนแห้ง
22. สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพว่าจะเป็นแบบใดนั้นคืออะไร
 ก. อุณหภูมิ
 ข. ความดัน
 ค. ความเค็มและสารประกอบต่าง ๆ
 ง. ถูกทุกข้อ
23. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพแบบใดเหมาะกับแหล่งพลังงานความร้อนที่มีอุณหภูมิและความดันไม่สูงมาก
 ก. แบบไอแห้ง
 ข. แบบ 2 วงจร
 ค. แบบซิงเกิลเฟลชสตีม
 ง. แบบดับเบิลเฟลชสตีม
24. ทุกข้อกล่าวถึงพลังงานนิวเคลียร์ได้ถูกต้องยกเว้นข้อใด
 ก. เป็นพลังงานที่ได้มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์
 ข. เป็นพลังงานที่อาจเรียกว่าพลังงานปรมาณูก็ได้
 ค. เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นภายในนิวเคลียสของอะตอม
 ง. ธาตุปกติใด ๆ ก็สามารถทำให้เกิดพลังงานนิวเคลียร์ได้
25. ปฏิกิริยานิวเคลียร์พื้นฐานมี 2 ประเภทตามข้อใด
 ก. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันกับฟิวชัน
 ข. ปฏิกิริยานิวเคลียร์แม่เหล็กกับไฟฟ้า
 ค. ปฏิกิริยานิวเคลียร์อะตอมกับโมเลกุล
 ง. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันกับซินโครตรอน
26. รังสีพื้นฐานที่ถูกปลดปล่อยออกจากไอโซโทปของธาตุกัมมันตรังสีคือแอลฟา บีตา แกมมามีสัญลักษณ์ตามลำดับในข้อใด
 ก. α , β , γ
 ข. ∞ , γ , β
 ค. γ , β , α
 ง. β , γ , α
27. ประเทศที่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุดในโลก 3 ลำดับแรกเรียงตามลำดับคือข้อใด
 ก. ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส เยอรมัน
 ข. ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น เยอรมัน
 ค. ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา
 ง. สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น

28. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์รูปแบบใดที่ควบคุมการปนเปื้อนของรังสีในไอน้ำที่ขับเคลื่อนกังหันได้
- ก. แบบน้ำเดือด
 - ข. แบบความดันน้ำสูง
 - ค. แบบความดันน้ำต่ำ
 - ง. แบบน้ำมวลหนักหรือแคนดู
29. ธาตุกัมมันตรังสีที่ถูกนำมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้านอกจากยูเรเนียมคือข้อใด
- ก. คาร์บอน-14
 - ข. โคบอลต์-60
 - ค. ไอโอดีน-131
 - ง. เรเดียม-226
30. ทุกข้อกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์ ยกเว้นข้อใด
- ก. เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วไม่มีวันหมดไป
 - ข. เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก
 - ค. เป็นแหล่งพลังงานคนละประเภทกับแสงอาทิตย์ น้ำ ลม
 - ง. ในประเทศไทยมีการใช้พลังงานนิวเคลียร์มานานแล้วแต่ไม่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

	ใบงานที่ 13 พลังงานสีเขียว	หน่วยที่ ....8...
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....16.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พลังงานสีเขียว	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องพลังงานสีเขียวในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ่างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
2. ทดลองเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
3. คำนวณเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
- 2) คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องพลังงานสีเขียว

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องพลังงานสีเขียวในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 1. กระดาษขลุ่ยฟ
- 2. สีเมจิก/สีไม้
- 3. ดินสอ
- 4. ตัวอย่างภาพเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..... นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม และนำเสนอหรือแชร์ความเห็นคิดร่วมกัน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 1-3 คน
2. เลือกหัวข้ออภิปราย
 1. พลังงานน้ำ (Hydropower)
 2. พลังงานจากแสงอาทิตย์ (Solar Energy)
 3. พลังงานลม (Wind Power)
 4. พลังงานชีวมวล (Biomass Energy)
 5. พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal Energy)
-3. นำเสนอหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 5-10 นาที

8. สรุปและวิจารณ์ผล


1. นำเสนอกิจกรรม/ใบงานหน้าชั้นเรียน พร้อมถาม-ตอบในห้องเรียน
2. สรุปอภิปรายร่วมกัน

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดิโอ/เอกสารใบความรู้

	ใบมอบหมายงาน ที่ 13 พลังงานสีเขียว	หน่วยที่ ...8..
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่.....17.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พลังงานสีเขียว	ทฤษฎี.....1..ชม. ปฏิบัติ.....2..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องพลังงานสีเขียวในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

2. อ่างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
2. ทดลองเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
3. คำนวณเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
4. คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับพลังงานสีเขียว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- 1) ทดลองเกี่ยวกับพลังงานสีเขียว
- 2) คำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องพลังงานสีเขียว

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องพลังงานสีเขียวในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

.....ให้นักเรียนตอบคำถามให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด

- 1. พลังงานน้ำสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2. ประเทศไทยมีศักยภาพด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำมากกว่าพลังงานชนิดอื่น
- 3. พลังงานเชื้อเพลิงจากชีวมวลและเชื้อเพลิงฟอสซิลมีความคล้ายกับตรงที่เป็นพลังงานที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต
- 4. พลังงานลมเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สะอาดปราศจากมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้

- 5. ก๊าซชีวภาพจัดเป็นเชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว
- 6. จังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดเดียวในประเทศไทยที่มีการนำพลังงานความร้อนจากใต้พิภพมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- 7. พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหมุนเวียนที่ไม่มีวันหมดสิ้น
- 8. มนุษย์สามารถนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ผลิตไฟฟ้า
- 9. ปัจจุบันมนุษย์มีการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า
- 10. การใช้พลังงานหมุนเวียนช่วยเพิ่มมลพิษทางอากาศที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิด

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนอ่านบทความ และวิเคราะห์สถานการณ์ ตามหัวข้อที่กำหนด

อนาคตด้านพลังงานของประเทศไทย

Wednesday, October 5, 2011 สถานการณ์ด้านพลังงานของประเทศไทย

เขียนโดย ชัยพร เชียนพานิช นักวิจัย Siam Intelligence Unit

ที่มา: [Ton4aLiving Investment Journal](#)

วิกฤติการณ์ราคาน้ำมันขึ้นในปี 2551 ที่ราคาน้ำมันทะยานขึ้นไปสูงเกือบถึง 150 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล กลายเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญของการกำหนดนโยบายพลังงานของไทย เพราะราคาพลังงานที่สูงย่อมส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจ และส่งผลให้ความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศต่ำลง เนื่องจากต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศสูงมาก นอกจากนั้นปัจจัยที่ว่าไทยยังต้องพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านก็ถือเป็น ปัจจัยเสี่ยงในด้านความมั่นคงพลังงานอีกประการหนึ่ง ซึ่งแนวโน้มการนำเข้าพลังงานไฟฟ้าก็ไม่มีที่ท่าว่าจะน้อยลงในอนาคตอันใกล้ ดูได้จากแผนพัฒนาพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2573 (PDP2010) จะเพิ่มสัดส่วนการซื้อไฟฟ้าจากเพื่อนบ้านเป็นร้อยละ 25 ของกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด

“พลังงานทดแทน” จึงกลายเป็นคำตอบสำคัญต่อความมั่นคงทางพลังงานของไทย โดยแผน PDP2010 ของกระทรวงพลังงานได้เพิ่มสัดส่วนของพลังงานทดแทนขึ้นมาเป็นร้อยละ 20 ของกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด และช่วงที่ผ่านมาเชื้อเพลิงชีวภาพในกลุ่มของ LPG, NGV, แก๊สโซฮอล์หรือน้ำมันไบโอดีเซล ก็ได้รับความนิยมในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์มากขึ้น เทคโนโลยีพลังงานทดแทนชนิดใหม่ๆ อย่างพลังงานความร้อนร่วมจากชีวมวล ก๊าซชีวภาพ หรือแม้แต่ขยะ ก็มีอนาคตที่สดใส และสมควรได้รับการผลักดันจากภาครัฐและภาคเอกชนอย่างจริงจัง แต่พลังงานทดแทนยังมีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีและข้อจำกัดด้านภูมิศาสตร์-ภูมิอากาศของประเทศไทย ทำให้ตัวเลือกของพลังงานทดแทนชนิดต่างๆ มีไม่มากอย่างที่ควรจะเป็น ตัวอย่างเช่นกรณีของพลังงานแสงอาทิตย์ ที่พบปัญหาหมอกมากหรือฝนตกในบริเวณกว้างทำให้ไม่มีแสงอาทิตย์ต่อเนื่องมากพอสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า และวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตพลังงานยังมีราคาสูงอยู่ ทำให้ประเทศไทยยังมีข้อจำกัดในการลงทุนกับโครงการพลังงานทดแทนขนาดใหญ่ลักษณะนี้

ข้อจำกัดเหล่านี้ทำให้หลายฝ่ายต้องมองไปถึงพลังงานทางเลือกอีกอย่างคือ “พลังงานนิวเคลียร์” ซึ่งยังไม่ได้ข้อยุติว่าควรจะเดินหน้าหรือไม่ เพราะเหตุการณ์โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เชอร์โนบิลยังอยู่ในความทรงจำของ

ประชาชน และกรณีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกูชิมะที่เกิดซ้ำในปี 2554 ยิ่งทำให้ประชาชนหลายฝ่ายยังวิตกกังวล อย่างไรก็ตามเราควรพิจารณาข้อมูลที่ว่าประเทศเพื่อนบ้านของไทยกลับเร่งการเกิดโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ต่อไป ไม่ว่าจะเป็นเวียดนามที่ชัดเจนแล้วว่าสร้างแน่นอน (อยู่ห่างจากไทยไปราว 900 กิโลเมตร) และพม่า กัมพูชา อินโดนีเซีย ที่ยังอยู่ในขั้นเตรียมการ

ทิศทางของพลังงานไทยในระยะยาวจึงประสบความผันผวนอย่างมาก ไทยจะต้องพยายามลดสัดส่วนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลลง พยายามใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น ลงทุนในเทคโนโลยีผลิตพลังงานแบบใหม่ๆ และสุดท้ายแล้วพลังงานนิวเคลียร์ที่ต้นทุนต่ำแต่ความขัดแย้งสูง อาจเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

หัวข้อการวิเคราะห์

ปัญหา	
ผลกระทบ	
แนวทางการแก้ปัญหา	

..... 6. กำหนดเวลาส่งงาน 10 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถาม
2. ใช้เวลาในการทำ 10 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือเรียน
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้/จากเว็บไซต์

9. การประเมินผล

เฉลยจากแบบทดสอบ/ใบงาน

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด

.... ✓ 1. พลังงานน้ำสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

- ✓ 2. ประเทศไทยมีศักยภาพด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำมากกว่าพลังงานชนิดอื่น
- ✓ 3. พลังงานเชื้อเพลิงจากชีวมวลและเชื้อเพลิงฟอสซิลมีความคล้ายกับตรงที่เป็นพลังงานที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต
- ✓ 4. พลังงานลมเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สะอาดปราศจากมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้
- ✗ 5. ก๊าซชีวภาพจัดเป็นเชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว
- ✗ 6. จังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดเดียวในประเทศไทยที่มีการนำพลังงานความร้อนจากใต้พิภพมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- ✓ 7. พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหมุนเวียนที่ไม่มีวันหมดสิ้น
- ✓ 8. มนุษย์สามารถนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ผลิตไฟฟ้า
- ✓ 9. ปัจจุบันมนุษย์มีการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า
- ✓ 10. การใช้พลังงานหมุนเวียนช่วยเพิ่มมลพิษทางอากาศที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิด

ตอนที่ 2

ปัญหา	ราคาน้ำมันในตลาดโลกที่เพิ่มสูงขึ้น
ผลกระทบ	มีผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจของประเทศ และค่าครองชีพของประชาชนสูงตามไปด้วย คุณภาพชีวิตของประชาชนลดน้อยลงเพราะต้องมีการใช้จ่ายมากขึ้น
แนวทางการแก้ปัญหา	มีการวางแผนใช้พลังงานทดแทน เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ลดการนำเข้า

บรรณานุกรม

- สุเทพ สุขเจริญ. 2567. **วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม**. บริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.
- สุชาติ ปุชะพันธ์ และสุด ปลื้มใจ. 2567. **วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพอุตสาหกรรม**. สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย.
- Youtube. (27 ตุลาคม 2568). **เวคเตอร์**. <https://www.youtube.com/watch?v=VmisQSKhm9A>Youtube.
- Youtube. (28 ตุลาคม 2568). **แรงและการเคลื่อนที่ : คิววิทซ์ (16 มิ.ย.63)**. https://youtu.be/xe_vvMLX3MQ?si=M8LQWX-sETMnOVLML5NJmBQss1s?si=eufRyZqLQocJEtWw
- Youtube. (28 ตุลาคม 2568). **แรงและกฎการเคลื่อนที่ 1**. <https://youtu.be/L5NJmBQss1s?si=eufRyZqLQocJEtWw>
- Youtube. (28 ตุลาคม 2568). **สมดุกล**. <https://youtu.be/EcSHK27lcPs?si=AOhzGtPg3-zjT2aV>.

ภาคผนวก

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

ปรับปรุง	=	1.5	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	60%	ขึ้นไป
ควรปรับปรุง	=	1	ประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์	55%	ขึ้นไป
ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง	=	0	ประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์	50%	

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต
 (.....)
/...../.....

แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วันที่ เดือน พ.ศ.

เรื่อง.....

ที่	คุณลักษณะ/พฤติกรรมพึงชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนที่ได้
		เกิด= 1	ควรปรับปรุง= 0	
1	ความมีมนุษยสัมพันธ์ แสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
2	ความมีวินัย ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และข้อตกลงต่างๆ ของ วิทยาลัย ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ข้อบังคับ ตรง ต่อเวลา			
3	ความรับผิดชอบ มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน			
4	ความซื่อสัตย์สุจริต พูดความจริง			
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง			
6	การประหยัด ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			
7	ความสนใจใฝ่รู้ มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ใหม่			
8	การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน ไม่เสพสิ่งเสพติด			
9	ความรักสามัคคี ร่วมมือในการทำงาน			
10	ความกตัญญูทวดเวที มีสัมมาคารวะต่อครู-อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง			

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น

รายชื่อสมาชิก 1.

2.

3.

ข้อที่	รายการประเมิน	คะแนน		
		3	2	1
1	การเตรียมความพร้อม			
2	การมีส่วนร่วมของสมาชิก			
3	รูปแบบการนำเสนอ			
4	เนื้อหาสาระ			
5	ความสนใจของผู้ฟัง			
6	การรักษาเวลา			
รวม				

ผู้ประเมิน

วันที่ เดือน พ.ศ.

เกณฑ์การประเมิน

1. การเตรียมความพร้อม

3 คะแนน = สมาชิกทุกคน สื่อ/อุปกรณ์ทุกชนิด และการจัดสถานที่พร้อม

2 คะแนน = สมาชิก สื่อ/อุปกรณ์ และการจัดสถานที่อย่างใดอย่างหนึ่งไม่พร้อม

1 คะแนน = สมาชิก สื่อ/อุปกรณ์ และการจัดสถานที่ไม่พร้อม 2 รายการขึ้นไป

2. การมีส่วนร่วมของสมาชิก

3 คะแนน = สมาชิกทุกคนมีบทบาทและส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

2 คะแนน = สมาชิกร้อยละ 80 มีบทบาทและส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

1 คะแนน = สมาชิกต่ำกว่าร้อยละ 80 มีบทบาทและส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

3. รูปแบบการนำเสนอ

3 คะแนน = สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสม ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย น้ำเสียงชัดเจน มีความเชื่อมั่น

2 คะแนน = สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสม/ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย/น้ำเสียงชัดเจน/มีความเชื่อมั่น อย่างไรก็ตามอย่างหนึ่งไม่พร้อม

2 คะแนน = สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสม/ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย/น้ำเสียงชัดเจน/มีความเชื่อมั่น ไม่พร้อม 2 รายการขึ้นไป

4. เนื้อหาสาระ

3 คะแนน = สาระสำคัญครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2 คะแนน = สาระสำคัญไม่ครบถ้วนหรือไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

1 คะแนน = สาระสำคัญไม่ครบถ้วนและไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ความสนใจของผู้ฟัง

3 คะแนน = ผู้ฟังร้อยละ 80 ขึ้นไปสนใจ และให้ความร่วมมือ

2 คะแนน = ผู้ฟังร้อยละ 70 ขึ้นไปสนใจ และให้ความร่วมมือ

1 คะแนน = ผู้ฟังร้อยละต่ำกว่าร้อยละ 70 สนใจ และให้ความร่วมมือ

6. การรักษาเวลา

3 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมได้ตามเวลาที่กำหนดหรือเร็วกว่าไม่เกินร้อยละ 10 ของเวลาที่กำหนด

2 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมเร็วกว่าร้อยละ 10 แต่ไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาที่กำหนด

1 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมเร็วกว่าร้อยละ 20 ของเวลาที่กำหนดหรือดำเนินกิจกรรมเกินเวลาที่กำหนด

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

จุดประสงค์ที่

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น

รายชื่อสมาชิก 1.

2.

3.

ข้อที่	รายการประเมิน	คะแนน		
		3	2	1
1	การเตรียมความพร้อม			
2	การมีส่วนร่วมของสมาชิก			
3	รูปแบบการนำเสนอ			
4	เนื้อหาสาระ			
5	ความสนใจของผู้ฟัง			
6	การรักษาเวลา			
รวม				

ผู้ประเมิน

วันที่ เดือน พ.ศ.

เกณฑ์การประเมิน

1. การเตรียมความพร้อม

3 คะแนน = สมาชิกทุกคน สื่อ/อุปกรณ์ทุกชนิด และการจัดสถานที่พร้อม

2 คะแนน = สมาชิก สื่อ/อุปกรณ์ และการจัดสถานที่อย่างใดอย่างหนึ่งไม่พร้อม

1 คะแนน = สมาชิก สื่อ/อุปกรณ์ และการจัดสถานที่ไม่พร้อม 2 รายการขึ้นไป

2. การมีส่วนร่วมของสมาชิก

- 3 คะแนน = สมาชิกทุกคนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม
- 2 คะแนน = สมาชิกร้อยละ 80 มีบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม
- 1 คะแนน = สมาชิกต่ำกว่าร้อยละ 80 มีบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

3. รูปแบบการนำเสนอ

- 3 คะแนน = สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสม ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย น้ำเสียงชัดเจน มีความเชื่อมั่น
- 2 คะแนน = สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสม/ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย/น้ำเสียงชัดเจน/มีความเชื่อมั่น อย่างไรก็ตามอย่างหนึ่งไม่พร้อม
- 2 คะแนน = สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสม/ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย/น้ำเสียงชัดเจน/มีความเชื่อมั่น ไม่พร้อม 2 รายการขึ้นไป

4. เนื้อหาสาระ

- 3 คะแนน = สาระสำคัญครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2 คะแนน = สาระสำคัญไม่ครบถ้วนหรือไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน = สาระสำคัญไม่ครบถ้วนและไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ความสนใจของผู้ฟัง

- 3 คะแนน = ผู้ฟังร้อยละ 80 ขึ้นไปสนใจ และให้ความร่วมมือ
- 2 คะแนน = ผู้ฟังร้อยละ 70 ขึ้นไปสนใจ และให้ความร่วมมือ
- 1 คะแนน = ผู้ฟังร้อยละต่ำกว่าร้อยละ 70 สนใจ และให้ความร่วมมือ

6. การรักษาเวลา

- 3 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมได้ตามเวลาที่กำหนดหรือเร็วกว่าไม่เกินร้อยละ 10 ของเวลาที่กำหนด
- 2 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมเร็วกว่าร้อยละ 10 แต่ไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาที่กำหนด
- 1 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมเร็วกว่าร้อยละ 20 ของเวลาที่กำหนดหรือดำเนินกิจกรรมเกินเวลาที่กำหนด

แบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....
ระดับชั้น.....กลุ่ม.....แผนกวิชา.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ครั้งที่ประเมิน														คะแนนรวม	หรือค่าเฉลี่ยที่ประเมิน	คะแนนที่ได้
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
	คะแนนที่ได้																
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																	
2. ความมีวินัย																	
3. ความรับผิดชอบ																	
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																	
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																	
6. การประหยัด																	
7. ความสนใจใฝ่รู้																	
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																	
9. ความรักสามัคคี																	
10. ความกตัญญูทวดเวที																	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

วิธีการใช้แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ในการทำกิจกรรมทุกครั้ง ผู้สอนจะใช้แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ทำการสังเกตและประเมินนักศึกษา

2. ในขณะเดียวกัน เพื่อความเที่ยงตรงในการประเมิน ผู้สอนจะมอบแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับของผู้สอนให้ประธานกลุ่มสังเกตและประเมินนักศึกษา

3. คุณลักษณะที่ประเมินตลอดจนพฤติกรรมบ่งชี้ที่ระบุในแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นี้มาจาก สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง **แนวปฏิบัติในการกำกับดูแลการบูรณาการคุณธรรม** ที่กำหนดให้ครู อาจารย์ผู้สอนต้องบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในทุกรายวิชาโดยให้มีคะแนน 20 % เมื่อการจัดการเรียน การสอนครบทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรแล้ว จะต้องมีการบูรณาการ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ครบ 1 คุณลักษณะ

ดังนั้นคุณลักษณะที่ประเมินตลอดจนพฤติกรรมบ่งชี้ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานศึกษาและผู้สอนเห็นสมควรว่าเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเพียงใด ตัวอย่างที่แสดงมานี้จึงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในที่นี้ได้เลือกคุณลักษณะและพฤติกรรมบ่งชี้ จำนวน 10 ข้อ กำหนดข้อละ 1 คะแนน

4. เมื่อทำการประเมินในแต่ละครั้งผู้สอนจะนำคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนไปสรุปในแบบรวมคะแนน การประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา เพื่อดูพัฒนาการของผู้เรียน

5. ผู้สอนมอบให้ประธานกลุ่มสรุปคะแนนการประเมินในแต่ละครั้งที่ประเมินลงในแบบรวมคะแนน การประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

6. หลังจบภาคการศึกษานำหลักฐานคะแนนที่ได้ทั้ง 2 ส่วน คือจากผู้สอนและประธานกลุ่มไปสรุปลงในแบบสรุปผลการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในที่นี้ได้แบ่งคะแนนที่ได้จากผู้สอน 10 % และจากประธานกลุ่ม 10% ก็จะได้ผลรวมคะแนนคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 20 %