

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ ,
กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและ
อิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 20000-1301

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

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ อะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยี
๒. ทดลองสารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน คำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
๓. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
๔. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ สาร การเปลี่ยนแปลงของสาร ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี
2. ทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน ตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรง การเคลื่อนที่ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยและ

การวัด แรงและการเคลื่อนที่ อะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิกิริยาเคมี ในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรง และการเคลื่อนที่ อะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยี

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 20000-1301 1-2-2 ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Dutu)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1. ฟิสิกส์	1.1 งานเกี่ยวกับ หน่วยและการวัด		1.อธิบายความหมายของ การวัดได้ 2. ใช้ค่านำหน้าหน่วย เปลี่ยนหน่วยให้ใหญ่หรือ เล็กลงได้ 3. เปรียบเทียบมมระบบใน หน่วยเรเดียนกับองศาจาก โจทย์ที่กำหนดให้ 4.คำนวณและสามารถ เปลี่ยนหน่วยจากโจทย์ที่ กำหนดให้	1. เลือกใช้เครื่องมือในการ วัดและอ่านค่าปริมาณ สิ่งของที่กำหนดได้ 2. ประยุกต์ใช้ความรู้ เกี่ยวกับหน่วยและการวัดไป ใช้ในชีวิตประจำวันและงาน อาชีพ
	1.2 งานเกี่ยวกับ แรง และการ เคลื่อนที่		1.อธิบายความหมายของ แรงและผลรวมของแรง 2. อธิบายตัวแปรพื้นฐานที่ เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ 3. คำนวณตัวแปรพื้นฐาน หรือปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง กับการเคลื่อนที่ และ คำนวณหาแรงลัพธ์โดย วิธีการวาดรูปและการ คำนวณ 4.ยกตัวอย่างการนำความรู้ เรื่องและการเคลื่อนที่ไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 5.อธิบายการเคลื่อนที่แบบ ต่างๆ จากสิ่งที่กำหนดให้	1.ทดลองหรือประดิษฐ์ ชิ้นงานเพื่อหาความสัมพันธ์ ของปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง กับแรงและการเคลื่อนที่ 2.ตรวจสอบและประยุกต์ใช้ ความรู้เรื่องแรง การเปลี่ยน รูปพลังงานจากโจทย์ที่ กำหนดให้

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 20000-1301 1-2-2 ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Dutu)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
2. เคมี	2.1 งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		1.อธิบายความหมายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.อธิบายความหมายขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์และประเภทของวิทยาศาสตร์ 3.คำนวณหาค่าเฉลี่ยหรือพื้นที่ผิวของรูปทรงจากข้อมูลที่กำหนดให้ 4.อธิบายและระบุตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม	1. เลือกใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการวัด 2.ปฏิบัติกิจกรรมเรื่องศึกษาการจมและการลอยของไข 3.ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหา
	2.2 งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ		1. อธิบายเกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุ 2.อธิบายแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์สมัยต่างๆ ที่ค้นพบอิเล็กตรอน 3.อธิบายความหมายของไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ 4.อธิบายวิธีจัดเรียงอิเล็กตรอนคำนวณหาจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงาน	1.เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุ 2.เขียนสัญลักษณ์ของธาตุและอธิบายการจัดตารางธาตุในปัจจุบัน 3.ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องอะตอมและตารางธาตุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 20000-1301 1-2-2 ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Dutu)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
2. เคมี	2.3 งานเกี่ยวกับ สารและการ เปลี่ยนแปลง		1.อธิบายความแตกต่างของ สมบัติทางกายภาพและทาง เคมี 2.ระบุหรือบอกสมบัติของธาตุ ที่เป็นโลหะ อโลหะและกึ่ง โลหะ และจำแนกประเภทของสารที่ กำหนดให้ 3.อธิบายสมบัติของประเภท สารแขวนลอย คอลลอยด์และ สารละลาย 4.อธิบายความสัมพันธ์ของ พลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้อง กับการเปลี่ยนสถานะ 5.อธิบายแรงยึดเหนี่ยวของ สารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส	1.ปฏิบัติกิจกรรมหรือ ทดลองเรื่อง ศึกษาการ เปลี่ยนแปลงจากการ เลือกใช้สารใน ชีวิตประจำวันและงาน อาชีพมาใช้ 2.ปฏิบัติกิจกรรมหรือ ทดลองเรื่อง ศึกษาการการ ละลายของสารในตัวทำ ละลายต่างๆ
	2.4 งานเกี่ยวกับ ปฏิกิริยาเคมีใน ชีวิตประจำวัน		1. อธิบายการเกิดปฏิกิริยา เคมีเคมี แบบดูดความร้อน และคายความร้อน 2.อธิบายสมบัติของตัวเร่ง ปฏิกิริยาเคมี 3.อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้ เกิดปฏิกิริยาเคมี 4.จำแนกชนิดของปฏิกิริยา เคมี 5.คำนวณเกี่ยวกับปฏิกิริยา เคมีในชีวิตประจำวัน	1.เขียนสูตรความสัมพันธ์ใน การหาอัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมีหรือเขียน สมการเคมี 2.ปฏิบัติกิจกรรมหรือ ทดลองเรื่องศึกษาปฏิกิริยา เคมีโดยการเลือกใช้สารใน ชีวิต 3.ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีในการ ออกแบบหรือประดิษฐ์ ชิ้นงานที่กำหนดให้

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 20000-1301 1-2-2 ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Dutu)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
3. ชีววิทยา	3.1 งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ		1.อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ 2.อธิบายการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ 3.อธิบายการผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลนสิ่งมีชีวิต 4.อธิบายกระบวนการของพันธุวิศวกรรม 5.อธิบายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพ	1. ปฏิบัติกิจกรรมหรือทดลองเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ 2. ประยุกต์หรือเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
	3.2 งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี		1. อธิบายหรือบอกความหมายของนาโนเทคโนโลยี 2.อธิบายหรือบอกประโยชน์และความสำคัญของนาโนเทคโนโลยีด้านต่างๆ 3. ยกตัวอย่างและอธิบายนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติ 4. ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีที่นักเรียนรู้จัก	1.ปฏิบัติกิจกรรมหรือทดลองเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ 2.ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องนาโนเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 20000-1301 1-2-2 ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Dutu)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
4.โครงการ วิทยาศาสตร์	4.1 งานเกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์		1. บอกหรืออธิบายความรู้ ทั่วไปของโครงการ วิทยาศาสตร์ 2. ระบุประเภทของโครงการ วิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่ กำหนดให้ 3. อธิบายขั้นตอนการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ตาม หลักกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	1. ปฏิบัติกิจกรรมโครงง งานวิทยาศาสตร์จาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ 2.ปฏิบัติกิจกรรมหรือ เลือกจัดทำโครงการ วิทยาศาสตร์ที่สนใจ เขียน รายงานและแสดงผลงานที่ ศึกษา

	หน่วยการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 20000-1301 ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต
---	---

หน่วยการเรียนรู้หลัก	หน่วยการเรียนรู้ย่อย	จำนวน ชั่วโมง	เวลาเรียน(ชม.)			สัปดาห์ที่
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
โครงการ วิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	6	2	4	6	1-2
	กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์	9	3	6	9	3-5
การทดลอง ฟิสิกส์	หน่วยและการวัด	3	1	2	6	6
	แรงและการเคลื่อนที่	6	2	4	6	7
การทดลอง ชีววิทยา	นาโนเทคโนโลยี	3	1	2	3	8-9
การทดลอง เคมี	อะตอมและตารางธาตุ	3	1	2	6	10-11
	สารและการเปลี่ยนแปลง	6	2	4	3	12-13
	ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน	6	2	4	6	14-15
การทดลอง ชีววิทยา	เทคโนโลยีชีวภาพ	6	2	4	3	16-17
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา		3			18	
รวม		54			18	

เกณฑ์การประเมินผล

คะแนนเต็ม	100 คะแนน
คะแนนการประเมินตามสภาพจริง (รวมทุกหน่วยการเรียนรู้)	80 คะแนน
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม	20 คะแนน

[illegible]

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	หน่วยที่.....1.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

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

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

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 ระบุขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 ระบุข้อมูลที่เป็นผลมาจากการสังเกตได้
- 4.1.3 ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้
- 4.1.4 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เลือกเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการวัดได้
- 4.2.2 หาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.3 กำหนดเกณฑ์ในการแยกประเภทสิ่งของได้
- 4.2.4 พยากรณ์ผลที่เกิดจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.5 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 4.2.6 ลงความเห็นจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.2.7 ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

5.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์

5.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.3 จิตวิทยาศาสตร์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล การเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูเปิดวิดีโอทัศน์ภาพแกละที่เกิดมาจากการโคลนนิ่ง และมะละกอที่เกิดจากการตัดต่อ พันธุกรรมให้นักศึกษาดู เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการดูวิดีโอทัศน์

- การเพิ่มจำนวนสัตว์ด้วยวิธีการโคลนนิ่งได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างหลากหลายในด้านใดบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ ด้านการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าที่หายาก และการเพิ่มจำนวนปศุสัตว์ สัตว์ทดลอง รวมถึงสัตว์เลี้ยง)

6.2 ชี้นำเนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ

2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำกิจกรรมที่ 1.1 กิจกรรมที่ 1.2 กิจกรรมที่ 1.3 กิจกรรมที่ 1.4 กิจกรรมที่ 1.5 กิจกรรมที่ 1.6 กิจกรรมที่ 1.7 กิจกรรมที่ 1.8

3. นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม

4. นักศึกษานำผลงานจากกิจกรรมการทดลองออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ซักถามข้อมูลความรู้ร่วมกัน

5. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1

6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1

6.3 ชี้นำสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้

2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ
- 7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 1.
- 7.5 วิดีทัศน์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 7.6 สื่อทางอินเทอร์เน็ต

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
 - แบบทดสอบการเรียนรู้ก่อน-หลังเรียน
- 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
 - ใบงาน/กิจกรรมเสริมการเรียนรู้
 - หลักฐานความรู้
 - 1. ผลจากการทดสอบหลังเรียน
 - 2. ผลจากการทำแบบฝึกหัด หลักฐานการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

- 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน
- 9.2 วิธีการประเมิน
 - 9.2.1 ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
 - 9.2.2 ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังเรียน
 - 9.2.3 ใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียน
- 9.3 เครื่องมือประเมิน
 - 9.3.1 แบบทดสอบ
 - 9.3.2 แบบฝึกหัด
 - 9.3.3 แบบสังเกตพฤติกรรม

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

(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ ที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หน่วยที่1..
	รหัสวิชา 20000-1302 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่1-2.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....2..ชม. ปฏิบัติ.....4..ชม.
ชื่อเรื่องเรียนรู้ งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

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

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

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 ระบุงานตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 ระบุงานข้อมูลที่เป็นผลมาจากการสังเกตได้
- 4.1.3 ระบุงานตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้
- 4.1.4 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

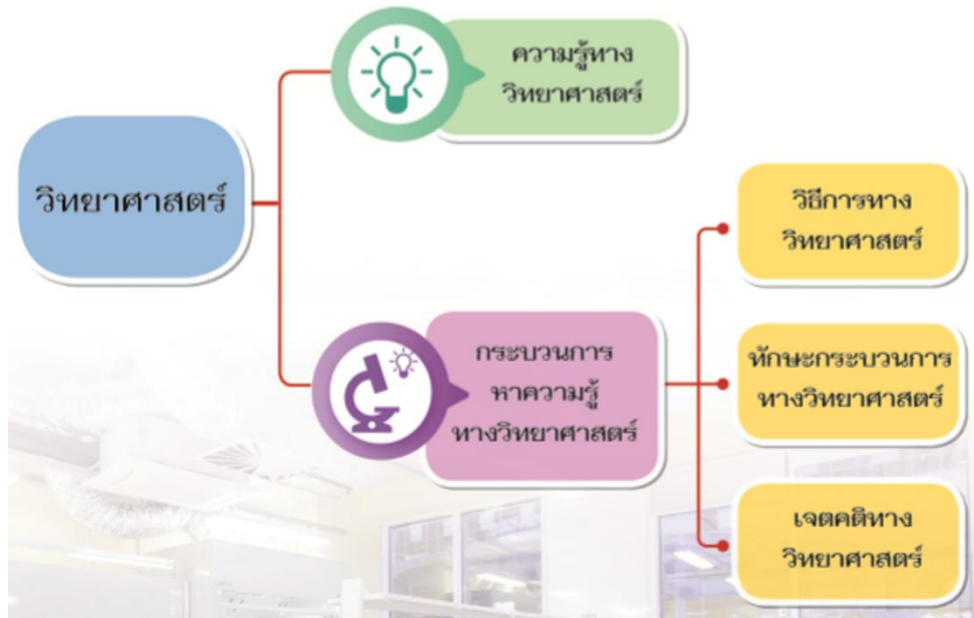
- 4.2.1 เลือกเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการวัดได้
- 4.2.2 หาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.3 กำหนดเกณฑ์ในการแยกประเภทสิ่งของได้
- 4.2.4 พยากรณ์ผลที่เกิดจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.5 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 4.2.6 ลงความเห็นจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.2.7 ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

5. เนื้อหาสาระ

5.1 กระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์



5.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- ขั้นตอนที่ ① การสังเกตและระบุปัญหา
- ขั้นตอนที่ ② การตั้งสมมติฐาน
- ขั้นตอนที่ ③ การตรวจสอบสมมติฐาน
- ขั้นตอนที่ ④ การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างคำอธิบาย
- ขั้นตอนที่ ⑤ การสรุปผลและสื่อสาร

5.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ มีดังนี้

- 1.การสังเกต
- 2.การวัด
- 3.การจำแนกประเภท
- 4.การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา
- 5.คำนวณ
- 6.การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- 7.การลงความเห็นจากข้อมูล
- 8.การพยากรณ์

5.4 เจตคติทางวิทยาศาสตร์



6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ กี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

.....

.....

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 14 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. ข้อมูลจากการสังเกตต่อไปนี้จัดเป็นข้อมูลประเภทใด

3.1 ทูเรียนมีกลิ่นหอม มีหนามแหลม จัดเป็นข้อมูลประเภท

3.2 ปลาปักตัวใหญ่ ยาวประมาณ 3 เมตร จัดเป็นข้อมูลประเภท

4. สมชายทดลองเลี้ยงไก่ไข่นำไก่พันธุ์เดียวกัน อายุเท่ากัน แล้วแบ่งไก่ออกเป็น 2 กลุ่มจำนวนเท่ากันกลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A กลุ่มที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A ที่ผสมดอกดาวเรืองลงไปด้วย เพื่อต้องการดูว่าสูตรใดทำให้ไข่แดงมีสีเข้มมากกว่ากัน

4.1 สมมติฐานของการทดลองนี้คือ

4.2 ตัวแปรต้นคือ

4.3 ตัวแปรตามคือ

4.4 ตัวแปรที่ต้องควบคุมคือ

5. แมลง M เมื่อโตเต็มวัย จะออกไปภายในเวลา 4 วัน หลังจากนั้นอีก 7 วัน จะเป็นตัวหนอน และจะพัฒนา กลายเป็นดักแด้ต้องใช้เวลา 5 วัน และหลังจากนั้นจะออกจากดักแด้กลายเป็นแมลง M ในเวลา 4 วัน จงจัด กระทำกับข้อมูลให้ดูเข้าใจง่าย โดยการเขียนวงจรชีวิตของแมลง M

.....

.....

.....

6. จากข้อมูลความสูงของต้นไม้ที่ปลูกไว้หน้าบ้าน ตั้งแต่อายุ 1-5 ปี ได้ผลดังตาราง

อายุของต้นไม้(ปี)	ความสูงของต้นไม้ (เมตร)
1	
3	
5	

6.1 ต้นไม้อายุ 4 ปี จะมีความสูงประมาณเท่าไร จัดเป็นการพยากรณ์แบบใด

.....

6.2 ต้นไม้อายุ 7 ปี จะมีความสูงประมาณเท่าไร จัดเป็นการพยากรณ์แบบใด

.....

7. บุคคลที่มีจิตวิทยาาสตร์ จะต้องมีลักษณะอย่างไร

บุคคลที่มีจิตวิทยาาสตร์จะต้องมีลักษณะดังนี้คือ

.....

.....

.....

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ กี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

วิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 5 ขั้นตอนประกอบด้วย

1. การระบุปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปผลการทดลอง

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 14 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะอะไรบ้าง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 14 ทักษะ

ทักษะการสังเกต

ทักษะการวัด

ทักษะการคำนวณ

ทักษะการจำแนกประเภท

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ทักษะการพยากรณ์

การสร้างแบบจำลอง

ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

ทักษะการทดลอง

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

3. ข้อมูลจากการสังเกตต่อไปนี้จัดเป็นข้อมูลประเภทใด

3.1 ทูเรียนมีกลิ่นหอม มีหนามแหลม จัดเป็นข้อมูลประเภท **ข้อมูลเชิงคุณภาพ**

3.2 ปลาปักตัวใหญ่ ยาวประมาณ 3 เมตร จัดเป็นข้อมูลประเภท **ข้อมูลเชิงปริมาณ**

4. สมชายทดลองเลี้ยงไก่ไข่โดยนำไก่พันธุ์เดียวกัน อายุเท่ากัน แล้วแบ่งไก่ออกเป็น 2 กลุ่มจำนวนเท่ากันกลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A กลุ่มที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A ที่ผสมดอกดาวเรืองลงไปด้วย เพื่อต้องการดูว่าสูตรใดทำให้ไข่แดงมีสีเข้มมากกว่ากัน

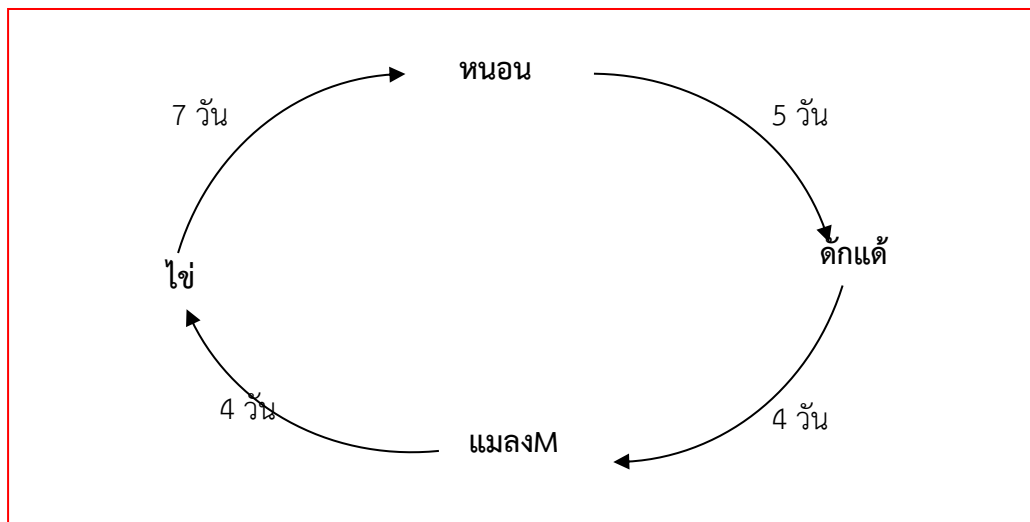
4.1 สมมติฐานของการทดลองนี้คือ **ไก่ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่างกันจะทำให้ความเข้มของสีไข่แดงแตกต่างกัน**

4.2 ตัวแปรต้นคือ **สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่**

4.3 ตัวแปรตามคือ **ความเข้มของสีไข่แดง**

4.4 ตัวแปรที่ต้องควบคุมคือ **พันธุ์ไก่ อายุไก่ จำนวนไก่ ปริมาณอาหาร ไก่ ปริมาณน้ำที่ให้ไก่ สภาพแวดล้อมของคอกไก่ จำนวนครั้งของการให้อาหาร**

5. แมลง M เมื่อโตเต็มวัย จะออกไปภายในเวลา 4 วัน หลังจากนั้นอีก 7 วัน จะเป็นตัวหนอน และจะพัฒนากลายเป็นดักแด้ต้องใช้เวลา 5 วัน และหลังจากนั้นจะออกจากดักแด้กลายเป็นแมลง M ในเวลา 4 วัน จึงจัดกระทำกับข้อมูลให้ดูเข้าใจง่าย โดยการเขียนวงชีวิตของแมลง M



6. จากข้อมูลความสูงของต้นไม้ที่ปลูกไว้หน้าบ้าน ตั้งแต่อายุ 1-5 ปี ได้ผลดังตาราง

อายุของต้นไม้(ปี)	ความสูงของต้นไม้ (เมตร)
1	2
3	5
5	8

6.1 ต้นไม้อายุ 4 ปี จะมีความสูงประมาณเท่าไร จัดเป็นการพยากรณ์แบบใด

ความสูง...6.5 เมตร...เป็นการพยากรณ์ในขอบเขตข้อมูล

6.2 ต้นไม้อายุ 7 ปี จะมีความสูงประมาณเท่าไร จัดเป็นการพยากรณ์แบบใด

ความสูง...11...เมตร...เป็นการพยากรณ์นอกขอบเขตข้อมูล

7. บุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์ จะต้องมีลักษณะอย่างไร

บุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์จะต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. มีความละเอียดถี่ถ้วนและอุตสาหกรรม
2. มีความอดทน
3. มีเหตุผล ไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆโดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุนอย่างเพียงพอ
4. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว
5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้
7. มีความซื่อสัตย์สุจริต
8. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ

	ใบงาน ที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หน่วยที่.....1..
	รหัสวิชา20000-1301... ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่องาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

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

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

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 ระบุขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 ระบุข้อมูลที่เป็นผลมาจากการสังเกตได้
- 4.1.3 ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้
- 4.1.4 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เลือกเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการวัดได้
- 4.2.2 หาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.3 กำหนดเกณฑ์ในการแยกประเภทสิ่งของได้
- 4.2.4 พยากรณ์ผลที่เกิดจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.5 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 4.2.6 ลงความเห็นจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.2.7 ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. เทอร์โมมิเตอร์

5.2. สารเคมี เช่น ต้มทับทิม เกลือแกง

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ต้องใส่ถุงมือ และระมัดระวังขณะวัดอุณหภูมิ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทักษะการพยากรณ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้

จากการทดลองละลายสาร A ในน้ำ 50 cm³ ที่อุณหภูมิต่างๆกันได้ผลการทดลองดังนี้

อุณหภูมิของน้ำ (°C)	ปริมาณของสาร A ที่ละลายในน้ำ (g)
60	23
70	31
80	39
90	47

คำถาม

- เมื่ออุณหภูมิ 65 °C สาร A ละลายได้.....กรัม
- เมื่ออุณหภูมิ 100 °C สาร A ละลายได้.....กรัม
- การพยากรณ์ข้อมูลในข้อ 1 เป็นการพยากรณ์ภายในหรือภายนอกขอบเขตของข้อมูล
.....
- การพยากรณ์ข้อมูลในข้อ 2 เป็นการพยากรณ์ภายในหรือภายนอกขอบเขตของข้อมูล
.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

- เมื่ออุณหภูมิ 65 °C สาร A ละลายได้.....**27**.....กรัม
- เมื่ออุณหภูมิ 100 °C สาร A ละลายได้.....**55**.....กรัม
- การพยากรณ์ข้อมูลในข้อ 1 เป็นการพยากรณ์ภายในหรือภายนอกขอบเขตของข้อมูล
ภายในขอบเขตของข้อมูล
- การพยากรณ์ข้อมูลในข้อ 2 เป็นการพยากรณ์ภายในหรือภายนอกขอบเขตของข้อมูล
ภายนอกขอบเขตของข้อมูล

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอ

	ใบกิจกรรมที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หน่วยที่1.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่องาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

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

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

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 ระบุขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 ระบุข้อมูลที่เป็นผลมาจากการสังเกตได้
- 4.1.3 ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้
- 4.1.4 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เลือกเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการวัดได้
- 4.2.2 หาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.3 กำหนดเกณฑ์ในการแยกประเภทสิ่งของได้
- 4.2.4 พยากรณ์ผลที่เกิดจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.5 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 4.2.6 ลงความเห็นจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.2.7 ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 น้ำ

5.2 โซเดียมคลอไรด์(เกลือแกง)

5.3 ไข่

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1.2 การจมและการลอยของไข่

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของของเหลว	ผลการสังเกตการจมและการลอยของไข่
น้ำ	ไข่จมอยู่ที่ก้นภาชนะ
น้ำ + โซเดียมคลอไรด์(เกลือแกง) 20 กรัม	ไข่ลอยขึ้นมีบางส่วนโผล่พ้นของเหลว
น้ำ + โซเดียมคลอไรด์(เกลือแกง) 50 กรัม	ไข่ลอยได้มากขึ้นมีส่วนที่โผล่พ้นของเหลวมากขึ้นกว่าเดิม

คำถาม

1. จากการทดลองนี้นักเรียนจะตั้งสมมติฐานอย่างไร

.....

2. ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ของการทดลองคืออะไร

ตัวแปรต้น ได้แก่

ตัวแปรตาม ได้แก่

ตัวแปรควบคุม ได้แก่

3. การจมและการลอยของไข่ขึ้นอยู่กับปริมาณของเกลือที่ใส่ลงในน้ำหรือไม่อย่างไร

.....

4. ถ้าใส่เกลือลงไปมากขึ้นกว่าการทดลองนี้ การลอยของไข่จะเป็นอย่างไร

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

7. สรุปและอภิปราย

1. จากการทดลองนี้นักเรียนจะตั้งสมมติฐานอย่างไร

ปริมาณของโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ที่ละลายในน้ำต่างกัน การจมและการลอยของไข่จะแตกต่างกัน

2. ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ของการทดลองคืออะไร

ตัวแปรต้น ได้แก่ ชนิดของของเหลว มี 3 ชนิด ได้แก่ 1) น้ำ 2) น้ำ + โซเดียมคลอไรด์(เกลือแกง) 20 กรัม และ 3) น้ำ + โซเดียมคลอไรด์(เกลือแกง) 50 กรัม

ตัวแปรตาม ได้แก่ การจมและการลอยของไข่

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ขนาดของไข่.....ปริมาตรของของเหลว.....ระยะเวลาที่ทดลอง

3. การจมและการลอยของไข่ขึ้นอยู่กับปริมาณของเกลือที่ใส่ลงในน้ำหรือไม่อย่างไร

การจมและการลอยของไข่ขึ้นอยู่กับปริมาณของเกลือที่ใส่ลงในน้ำ ถ้าใส่เกลือลงในน้ำมากไข่ลอยขึ้นได้มากขึ้น

4. ถ้าใส่เกลือลงไปมากขึ้นกว่าการทดลองนี้ การลอยของไข่จะเป็นอย่างไร ไข่จะลอยสูงกว่าเดิม

สรุปผลการทดลอง

การจมและการลอยของไข่ ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลาย ถ้าความเข้มข้นมากไข่ลอยลอยได้มากกว่าในสารละลายที่มีความเข้มข้นน้อย

8. การประเมินผล

แบบสังเกต และแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวิดีโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงาน ที่1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หน่วยที่.....1...
	รหัสวิชา20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่องาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

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

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

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 ระบุขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 ระบุข้อมูลที่เป็นผลมาจากการสังเกตได้
- 4.1.3 ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้
- 4.1.4 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เลือกเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการวัดได้
- 4.2.2 หาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.3 กำหนดเกณฑ์ในการแยกประเภทสิ่งของได้
- 4.2.4 พยากรณ์ผลที่เกิดจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.5 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 4.2.6 ลงความเห็นจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.2.7 ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

ใบงานที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- จากข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ข้อใดเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นใดบ้าง
 - การพิสูจน์ข้อเท็จจริงจากสมมติฐานที่ตั้งไว้.....
 - การนำข้อมูลมาลงความเห็นและเขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า.....
 - มีความชัดเจน ไม่คลุมเครือ และได้มาด้วยความอยากรู้อยากเห็นและการสังเกต.....
 - การนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาแปรผลให้ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
 - การตอบคำถามล่วงหน้าโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์.....
- ข้อมูลที่สังเกตได้ต่อไปนี้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลเชิงปริมาณ และใช้ประสาทสัมผัสใดในการสังเกต

สิ่งที่สังเกตได้	ประเภทของข้อมูล	ประสาทสัมผัสที่ใช้
2.1 โต๊ะกินข้าวมีพื้นที่เป็นรูปวงกลม	เชิงคุณภาพ	ตา
2.2 ไอศกรีมเจลลี่ถ้วยนี้มีกลิ่นหอม	เชิงคุณภาพ	จมูก
2.3 นาฬิกาเรือนนี้เดินเสียงดังตึกตอก ๆ	เชิงคุณภาพ	หู
2.4 ห้องนอนห้องนี้มี 2 ประตู 6 หน้าต่าง	เชิงปริมาณ	ตา
2.5 เด็กคนนั้นร้องไห้เสียงดังมาก	เชิงคุณภาพ	หู
2.6 น้ำในขวดนี้มีรสหวาน	เชิงคุณภาพ	ลิ้น
2.7 อาต๋อยสูงประมาณ 170 เซนติเมตร	เชิงปริมาณ	ตา
2.8 งูเหลือมตัวนั้นยาว 3 เมตร	เชิงปริมาณ	ตา

- กำหนดเวลาส่งงาน 30 นาที
- แนวทางในการปฏิบัติงาน
 - ให้นักเรียนทบทวนใบความรู้และตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
 - ใช้เวลาในการทำ 30 นาที
 - เฉลยคำตอบร่วมกัน
- แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม
 - เอกสารใบความรู้จากหนังสือ
 - สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้
- การประเมินผล

ใบกิจกรรม และแบบสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		หน่วยที่.....2.....
	รหัสวิชา 20000-1301	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....3-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์		ทฤษฎี.....3...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		ปฏิบัติ.....6...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 บอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.3 ระบุประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.1.4 อธิบายขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เขียนรายงานและแสดงผลงานที่ศึกษาได้
- 4.2.2 เลือกจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์
- 5.2 จุดมุ่งหมายของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

5.3 ประเภทของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

5.4 ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

5.5 การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

5.6 การแสดงผลงานโครงการวิทยาศาสตร์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูเปิดวีดิทัศน์ตัวอย่างการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาดู เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการดูวีดิทัศน์

- โครงการวิทยาศาสตร์มีคุณค่าในด้านใดบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ 1.การสร้างควมสำนึกและรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2. ได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจได้ลึกซึ้งไปกว่าการเรียนในหลักสูตรปกติ

3. ได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง

4. ได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง

5. ได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

6. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักศึกษา และระหว่างนักศึกษาด้วยกัน

7. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนได้ดีขึ้น

8. เพื่อเป็นการสร้างชื่อเสียงแก่ตนเองและสถานศึกษา)

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ

2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำกิจกรรมที่ 2.1 กิจกรรมที่ 2.2 กิจกรรมที่ 2.3 กิจกรรมที่ 2.4 กิจกรรมที่ 2.5 กิจกรรมที่ 2.6 กิจกรรมที่ 2.7

3. นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม

4. นักศึกษานำผลงานจากกิจกรรมการทดลองออกมาอธิบายหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ซักถามข้อมูลความรู้ร่วมกัน

5. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2

6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจโครงการวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้

2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อการเรียนการสอน

- 7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด
- 7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 2
- 7.5 วิดีทัศน์โครงงานวิทยาศาสตร์
- 7.6 สื่อทางอินเทอร์เน็ต

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

- ผู้เรียนจัดทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้
- 8.1 กิจกรรม
 - 8.2 แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2
 - 8.3 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากกิจกรรมเสนอแนะ คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

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 สนิธิ

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก

(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ที่ 1 โครงการวิทยาศาสตร์	หน่วยที่.....2.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....3-5.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....3.....ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ปฏิบัติ.....6.....ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 บอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.3 ระบุประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.1.4 อธิบายขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เขียนรายงานและแสดงผลงานที่ศึกษาได้
- 4.2.2 เลือกจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

อาชีพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้โครงการวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยใน

การทำงาน

5. เนื้อหาสาระ

1.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลการทดลอง

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มี 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และ ทักษะการพยากรณ์

1.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ มี 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

1.3 จิตวิทยาศาสตร์

มีลักษณะ มีความละเอียดถี่ถ้วนและอดุสาหะ มีความอดทน มีเหตุผล ไม่เชื่อสิ่งได้ง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุนอย่างเพียงพอ มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียวสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้ มีความซื่อสัตย์สุจริต ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ



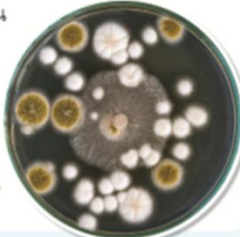
โครงงานวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 4 ประเภทดังนี้

5.1.โครงการประเภทการสำรวจ (Survey Science Project)

ตัวอย่างของชื่อโครงงานประเภทนี้

- สรุปผลงานวิจัยที่ผ่านมา: พฤติกรรมการเกิดผลึกและการหลอมเหลวของซินติโอแทคติกพอลิโพรพิลีน
- น้ำมันปาล์ม: อนาคตของไบโอดีเซลในประเทศไทย
- การสำรวจสารพิษ หิน แร่ หรือสิ่งมีชีวิตในบางท้องถิ่น
- การศึกษาสมบัติของสารบางชนิด
- การศึกษาพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่ง
- การศึกษาสายพันธุ์เชื้อราที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอก

การศึกษาสายพันธุ์เชื้อราที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอก



5.2 โครงการประเภทการทดลอง (Experimental Science Project)



**ขั้นตอนการดำเนินงาน
โครงการ ประกอบด้วย**

- 1) การสังเกต (การกำหนดปัญหา)
- 2) การตั้งสมมติฐาน
- 3) การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง เพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาหรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีการกำหนดดังนี้
 - 3.1) ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable)
 - 3.2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable)
 - 3.3) ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variable)
- 4) การรวบรวมข้อมูล (ผลการทดลอง)
- 5) การแปลผล ข้อมูล และการสรุปผล



ตัวอย่างของชื่อโครงการประเภทนี้

- การศึกษาผลของน้ำมันหล่อลื่นต่อสมบัติเชิงผิวของเครื่องยนต์
- การถ่ายภาพด้วยนิวตรอนโดยบันทึกด้วยฟิล์มรังสีเอกซ์ทางอุตสาหกรรม
- การเจริญเติบโตของไรแดงที่เพาะเลี้ยงด้วยสูตรอาหารน้ำเขียวต่างกัน
- การศึกษาวัสดุที่ใช้ล้อและไส้แมลงวันทอง
- การศึกษาสมบัติของถุงมือผ้าเคลือบยางพองน้ำ

5.3.โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์

ตัวอย่างของโครงการ ได้แก่

- เครื่อง TV Overhead
- เครื่องพ่นน้ำเอนกประสงค์
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซีลีย
- เครื่องหว่านอาหารกุ้งอัตโนมัติ
- บัลลัสต์ประหยัดพลังงาน
- รถพลังแสงอาทิตย์
- เครื่องวัดพลังลม
- เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์พืช



5.4.โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรืออธิบาย

ตัวอย่างของชื่อโครงการประเภทนี้

- การประยุกต์ใช้ระบบสกดแบบไลต์ต่อเนื่องชนิดใหม่
- การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการย่อยเปลือกข้าวโพดด้วยเอนไซม์เซลลูเลส หรือเอนไซม์ไซลาเนส
- ทฤษฎีความสูงสัมพันธ์เครื่องวัดพลังลม
- โปรแกรมช่วยออกแบบและเขียนโค้ดแปรอักษร
- การถ่ายทอดพลังงานแสง
- ทฤษฎีการเคลื่อนที่เร็วกว่าแสงและเร็วเท่าแสง

2. จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่อง ต้องใช้เวลา มีการดำเนินงานหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้าย จึงได้มีการกำหนดกฎเกณฑ์ และขั้นตอนไว้ดังนี้

- 2.1.การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ
- 2.2.การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2.3.การจัดทำเค้าโครงของโครงการ

2.4.การลงมือทำกิจกรรมโครงการ

2.5.การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา (Vocational Scientific Project Report)

2.6.การแสดงผลงาน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบบทเรียนที่ 2 โครงการวิทยาศาสตร์

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

1. สมพรผลิตยาทาผิวขึ้นโดยเพิ่มน้ำมันมะกอก น้ำหอมลงไป และใช้อัตราส่วนต่าง ๆ กันทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสม นำผลที่ได้จากการใช้มาเปรียบเทียบกับยาทาผิวในท้องตลาด การผลิตยาทาผิวของสมพรจัดเป็นโครงการวิทยาศาสตร์หรือไม่

- ก. เป็น เพราะเป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์
- ข. เป็น เพราะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- ค. ไม่เป็น เพราะเป็นการทดลองตามสูตร
- ง. ไม่เป็น เพราะไม่ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- จ. ไม่เป็น เพราะไม่ใช่สิ่งแปลกใหม่

จุดประสงค์ บอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

2. ข้อใดไม่ใช่จุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงการตามความสนใจ
- ข. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- ค. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีจิตวิทยาศาสตร์
- ง. เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง
- จ. เพื่อให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์ ระบุประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนดให้

3. ข้อใดไม่ใช่โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์

- ก. เครื่องให้อาหารสุนัข
- ข. ตู้โปรยเสียงเพลง
- ค. เครื่องปอกมะพร้าวอ่อน
- ง. เครื่องวัดความหวานของสับปะรด
- จ. กระเบื้องโมเสกจากเปลือกไข่

4. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. โครงการที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรจัดเป็นโครงการประเภทสำรวจ
- ข. โครงการที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาจัดเป็นหมวดหมู่จัดเป็นโครงการประเภทสำรวจ

ค. โครงการงานที่มีการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ และมีการทดสอบประสิทธิภาพของสิ่งนั้นจัดเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

ง. โครงการงานประเภททฤษฎีเป็นโครงการงานที่มีการสร้างทฤษฎีใหม่เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ

จ. โครงการงานประเภททดลองมีขั้นตอนเริ่มจาก กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล แปลผลและสรุปผล

5. จากข้อโครงการที่กำหนดให้ 4 เรื่องต่อไปนี้

- 1) การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องแยกไข่แดงออกจากไข่ขาว
- 2) เปรียบเทียบผลการย้อมผ้าจากแก่นฝางที่ใช้สารช่วยย้อมต่างกัน
- 3) ชนิดของหอยที่พบบริเวณปากแม่น้ำตาปี
- 4) การทำกระดาดจากกากกล้วยชนิดต่าง ๆ

ข้อใดเรียงลำดับประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. สิ่งประดิษฐ์ ทดลอง สำรวจ ทฤษฎี
- ข. สิ่งประดิษฐ์ ทดลอง สำรวจ สิ่งประดิษฐ์
- ค. สิ่งประดิษฐ์ ทดลอง สำรวจ ทดลอง
- ง. สิ่งประดิษฐ์ สำรวจ ทดลอง ทดลอง
- จ. สิ่งประดิษฐ์ ทฤษฎี สำรวจ ทดลอง

จุดประสงค์ อธิบายขั้นตอนในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

6. ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ขั้นตอนแรกคือขั้นตอนใด

- ก. การคิดและเลือกหัวข้อทำโครงการ
- ข. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำโครงการ
- ค. การเขียนเค้าโครงย่อในการทำโครงการ
- ง. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์
- จ. การเขียนรายงานโครงการ

จุดประสงค์ จัดทำโครงการงานวิทยาศาสตร์และแสดงผลงานที่ศึกษา

7. ถ้านักเรียนต้องการศึกษาว่าอาหารปลาสวยงาม 2 สูตร สามารถเร่งความเข้มของสีตัวปลาได้หรือไม่ นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร

ก. นำปลาต่างชนิดกันมา 2 กลุ่ม เพศเดียวกัน กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตรที่ 1 กลุ่มที่ 2 ให้กินอาหารสูตร 2 จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

ข. นำปลาชนิดเดียวกันมาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตร 1 ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้กินอาหารสูตร 2 แต่จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้ต่างกัน

ค. นำปลาต่างชนิดกันมา 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตร 1 กลุ่มที่ 2 ให้กินอาหารสูตร 2 จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

ง. นำปลาต่างชนิดกันมา 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตรที่ 1 กลุ่มที่ 2 ให้กินอาหารสูตร 2 จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

จ. นำปลาชนิดเดียวกัน ขนาดอายุเท่ากัน เพศเดียวกัน มาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตร 1 ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้กินอาหารสูตร 2 จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

8. ถ้าต้องการศึกษาผลของโปรตีนต่อการออกไข่ของนกกระทา จะต้องทำการทดลองตามข้อใด

ก. เลี้ยงนกกระทา 2 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนเหมือนกัน

ข. เลี้ยงนกกระทา 3 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนเหมือนกัน

ค. เลี้ยงนกกระทา 1 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนต่างกัน

ง. เลี้ยงนกกระทา 2 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนต่างกัน

จ. เลี้ยงนกกระทา 1 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนเหมือนกัน

9. การทำโครงการวิทยาศาสตร์ข้อใดที่ทำให้ผู้ทำโครงการมองเห็นแนวทางในการทำโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นโครงการ

ก. บทนำ

ข. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ค. คำโครงย่อโครงการ

ง. ผลการทดลอง

จ. ที่มาและความสำคัญ

10. ในการนำเสนอแผนแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ข้อใดไม่จำเป็นต้องนำเสนอ

ก. บทคัดย่อ

ข. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ค. จุดมุ่งหมาย

ง. วิธีดำเนินการทดลอง

จ. ผลที่ได้จากการทดลอง

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบบทเรียนที่ 2 โครงการวิทยาศาสตร์

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

1. สมพรผลิตยาทาผิวขึ้นโดยเพิ่มน้ำมันมะกอก น้ำหอมลงไป และใช้อัตราส่วนต่าง ๆ กันทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสม นำผลที่ได้จากการใช้มาเปรียบเทียบกับยาทาผิวในท้องตลาด การผลิตยาทาผิวของสมพรจัดเป็นโครงการวิทยาศาสตร์หรือไม่

ก. เป็น เพราะเป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์

ข. เป็น เพราะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ค. ไม่เป็น เพราะเป็นการทดลองตามสูตร

ง. ไม่เป็น เพราะไม่ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

จ. ไม่เป็น เพราะไม่ใช่สิ่งแปลกใหม่

จุดประสงค์ บอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

2. ข้อใด**ไม่ใช่**จุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงการตามความสนใจ
- ข. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- ค. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีจิตวิทยาศาสตร์
- ง. **เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง**
- จ. เพื่อให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์ ระบุประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนดให้

3. ข้อใด**ไม่ใช่**โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์

- ก. เครื่องให้อาหารสุนัข
- ข. ตู้โปรยเสียงเพลง
- ค. เครื่องปอกมะพร้าวอ่อน
- ง. เครื่องวัดความหวานของสับปะรด
- จ. **กระเบื้องโมเสกจากเปลือกไข่**

4. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. **โครงการที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรจัดเป็นโครงการประเภทสำรวจ**
- ข. โครงการที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาจัดเป็นหมวดหมู่จัดเป็นโครงการประเภทสำรวจ
- ค. โครงการที่มีการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ และมีการทดสอบประสิทธิภาพของสิ่งนั้นจัดเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
- ง. โครงการประเภททฤษฎีเป็นโครงการที่มีการสร้างทฤษฎีใหม่เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ
- จ. โครงการประเภททดลองมีขั้นตอนเริ่มจาก กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล แปลผลและสรุปผล

5. จากข้อโครงการที่กำหนดให้ 4 เรื่องต่อไปนี้

- 1) การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องแยกไข่แดงออกจากไข่ขาว
- 2) เปรียบเทียบผลการย้อมผ้าจากแก่นฝางที่ใช้สารช่วยย้อมต่างกัน
- 3) ชนิดของหอยที่พบบริเวณปากแม่น้ำตาปี
- 4) การทำกระดาดจากกากกล้วยชนิดต่าง ๆ

ข้อใดเรียงลำดับประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. สิ่งประดิษฐ์ ทดลอง สำรวจ ทฤษฎี
- ข. สิ่งประดิษฐ์ ทดลอง สำรวจ สิ่งประดิษฐ์
- ค. **สิ่งประดิษฐ์ ทดลอง สำรวจ ทดลอง**
- ง. สิ่งประดิษฐ์ สำรวจ ทดลอง ทดลอง
- จ. สิ่งประดิษฐ์ ทฤษฎี สำรวจ ทดลอง

จุดประสงค์ อธิบายขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

6. ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ขั้นตอนแรกคือขั้นตอนใด

ก. การคิดและเลือกหัวข้อทำโครงการ

ข. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำโครงการ

ค. การเขียนเค้าโครงย่อในการทำโครงการ

ง. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

จ. การเขียนรายงานโครงการ

จุดประสงค์ จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์และแสดงผลงานที่ศึกษา

7. ถ้านักเรียนต้องการศึกษาว่าอาหารปลาสวยงาม 2 สูตร สามารถเร่งความเข้มของสีตัวปลาได้หรือไม่ นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร

ก. นำปลาต่างชนิดกันมา 2 กลุ่ม เพศเดียวกัน กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตรที่ 1 กลุ่มที่ 2 ให้กินอาหารสูตร 2 จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

ข. นำปลาชนิดเดียวกันมาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตร 1 ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้กินอาหารสูตร 2 แต่จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้ต่างกัน

ค. นำปลาต่างชนิดกันมา 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตร 1 กลุ่มที่ 2 ให้กินอาหารสูตร 2 จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

ง. นำปลาต่างชนิดกันมา 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตรที่ 1 กลุ่มที่ 2 ให้กินอาหารสูตร 2 จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

จ. นำปลาชนิดเดียวกัน ขนาดอายุเท่ากัน เพศเดียวกัน มาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสูตร 1 ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้กินอาหารสูตร 2 จัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

8. ถ้าต้องการศึกษาผลของโปรตีนต่อการออกไข่ของนกกระทา จะต้องทำการทดลองตามข้อใด

ก. เลี้ยงนกกระทา 2 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนเหมือนกัน

ข. เลี้ยงนกกระทา 3 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนเหมือนกัน

ค. เลี้ยงนกกระทา 1 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนต่างกัน

ง. เลี้ยงนกกระทา 2 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนต่างกัน

จ. เลี้ยงนกกระทา 1 กลุ่ม ด้วยอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนเหมือนกัน

9. การทำโครงการวิทยาศาสตร์ข้อใดที่ทำให้ผู้ทำโครงการมองเห็นแนวทางในการทำโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นโครงการ

ก. บทนำ

ข. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ค. เค้าโครงย่อโครงการ

ง. ผลการทดลอง จ. ที่มาและความสำคัญ

10. ในการนำเสนอแผนแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ข้อใดไม่จำเป็นต้องนำเสนอ

ก. บทคัดย่อ

ข. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ค. จุดมุ่งหมาย

ง. วิธีดำเนินการทดลอง จ. ผลที่ได้จากการทดลอง

	ใบงานที่ 1 โครงการวิทยาศาสตร์	หน่วยที่.....2.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....3-5.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....3.....ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ปฏิบัติ.....6.....ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 บอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.3 ระบุประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.1.4 อธิบายขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เขียนรายงานและแสดงผลงานที่ศึกษาได้
- 4.2.2 เลือกจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

อาชีพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้โครงการวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยใน

การทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 บอร์ดตัวอย่างโครงการ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้นักเรียนรู้จักการวางแผนการทำงานเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การปฏิบัติ

1. จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์และแสดงผลงานที่ศึกษา
2. ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มละ 4 – 5 คน
2. สังเกตปรากฏการณ์รอบ ๆ ตัว หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันแล้วกำหนดปัญหาจากปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์
3. ศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว หรือจากเอกสารหรือสื่ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จากปัญหา
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเค้าโครงย่อของโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบที่กำหนดให้ โดยระบุชื่อเรื่อง ชื่อผู้ทำโครงงาน ชื่อครูที่ปรึกษา จุดมุ่งหมายของโครงงาน ที่มาและความสำคัญของโครงงาน สมมติฐาน ตัวแปรที่ศึกษา และวิธีดำเนินการทดลอง โดยกำหนดส่งภายใน 1 สัปดาห์
5. หลังจากครูผู้สอนตรวจสอบแก้ไขเค้าโครงย่อของโครงงานแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำโครงงาน โดยกำหนดเวลาประมาณ 6 สัปดาห์ โดยครูผู้สอนและครูที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ ติดตามผล และความก้าวหน้าในการทำโครงงานจนเสร็จสิ้น
6. ให้ส่งรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ พร้อมนำเสนอในรูปของรายงาน จัดทำแผนแสดงโครงงาน และนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ตามตารางที่กำหนดไว้ในแผนปฏิบัติการ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. หลังจากครูผู้สอนตรวจสอบแก้ไขเค้าโครงย่อของโครงงานแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำโครงงาน โดยกำหนดเวลาประมาณ 6 สัปดาห์ โดยครูผู้สอนและครูที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ ติดตามผล และความก้าวหน้าในการทำโครงงานจนเสร็จสิ้น
2. ให้ส่งรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ พร้อมนำเสนอในรูปของรายงาน จัดทำแผนแสดงโครงงาน และนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ตามตารางที่กำหนดไว้ในแผนปฏิบัติการ

9. การประเมินผล

โครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ชิ้นงาน นวัตกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์/เล่มโครงงานวิทยาศาสตร์

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอ และเว็บไซต์ในการสืบค้นโครงงานวิทยาศาสตร์

	ใบกิจกรรมที่ 1 โครงการวิทยาศาสตร์	หน่วยที่.....2.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....3-5.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....3.....ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ปฏิบัติ.....6.....ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 บอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.3 ระบุประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.1.4 อธิบายขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เขียนรายงานและแสดงผลงานที่ศึกษาได้
- 4.2.2 เลือกจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้โครงการวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 แผนภาพตัวอย่าง

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ออกแบบการทดลอง

คำสั่ง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงตอบคำถาม และออกแบบการทดลอง

ในการปลูกกล้วยไข่พบปัญหาเกี่ยวกับการตกรกระของกล้วยไข่(ผิวมีจุดสีดำ) เขาจึงคิดหาวิธีการป้องกันการตกรกระของกล้วยไข่ โดยใช้พลาสติกสีต่างๆมาใช้หุ้มเครือกล้วยก่อนที่กล้วยจะสุก ซึ่งเขาคาดว่าน่าจะป้องกันการตกรกระของกล้วยไข่ได้ แต่เขาไม่ทราบว่าพลาสติกสีใดจะป้องกันการตกรกระได้ดีที่สุดเขาจึงเลือกพลาสติกสีแดง สีเขียวและ สีดำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ให้นักศึกษาออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบนี้



กล้วยเรียบ



กล้วยตกรกระ

จุดประสงค์การทดลอง : เพื่อศึกษาการป้องกันการตกรกระของกล้วยไข่เมื่อใช้พลาสติกสีต่าง ๆ หุ้มเครือกล้วย

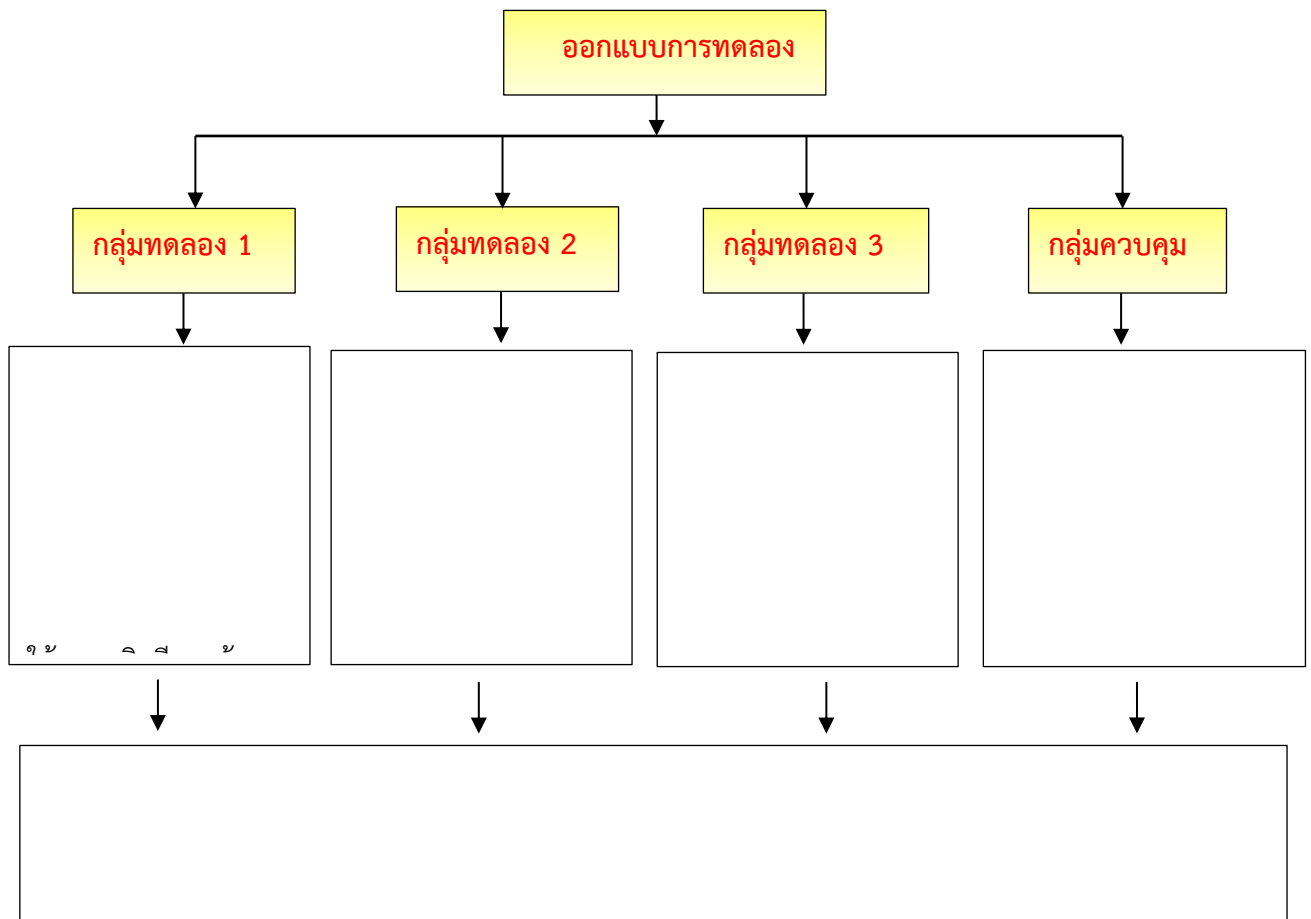
สมมติฐาน :

ตัวแปรต้น :

ตัวแปรตาม :

ตัวแปรควบคุม :

จากสมมติฐานที่ตั้งไว้จึงออกแบบการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานนั้น โดยเขียนเป็นแผนภาพแสดงได้ดังนี้



กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ออกแบบการทดลอง

คำสั่ง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงตอบคำถาม และออกแบบการทดลอง

ในการปลูกกล้วยไข่พบปัญหาเกี่ยวกับการตกรกะของกล้วยไข่(ผิวมีจุดสีดำ) เขาจึงคิดหาวิธีการป้องกันการตกรกะของกล้วยไข่ โดยใช้พลาสติกสีต่างๆมาใช้หุ้มเครือกล้วยก่อนที่กล้วยจะสุก ซึ่งเขาคาดว่าน่าจะป้องกันการตกรกะของกล้วยไข่ได้ แต่เขาไม่ทราบว่าพลาสติกสีใดจะป้องกันการตกรกะได้ดีที่สุดเขาจึงเลือก พลาสติกสีแดง สีเขียวและ สีดำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ให้นักศึกษาออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบนี้



จุดประสงค์การ



ทดลอง : เพื่อศึกษาการป้องกัน

การตกรกะของกล้วยไข่ พลาสติกสีต่าง ๆ หุ้มเครือกล้วย

ผิวตกรกะ

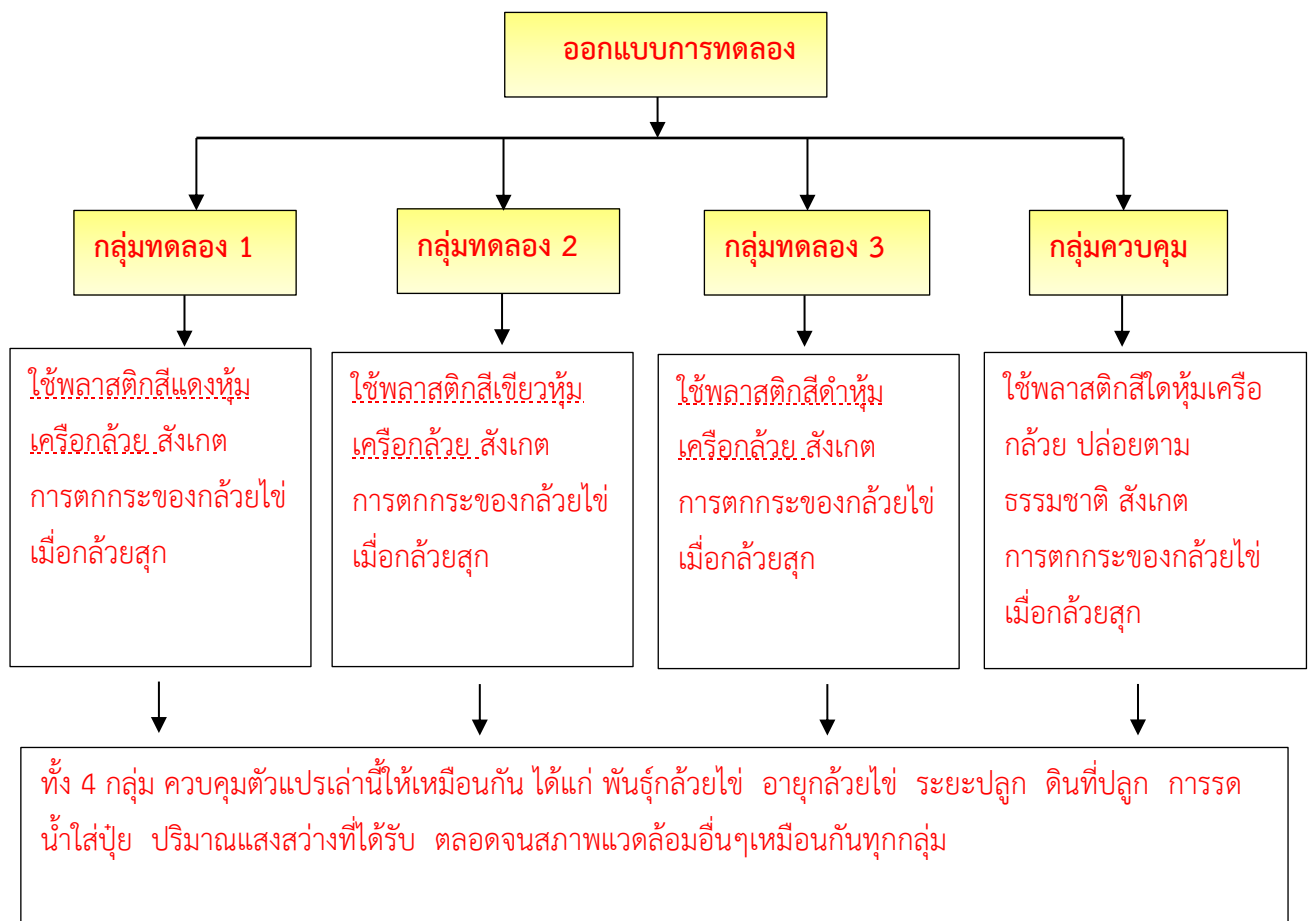
สมมติฐาน : พลาสติกที่ใช้หุ้มเครือกล้วยสีต่างกันจะป้องกันการตกรกะของกล้วยไข่ได้แตกต่างกัน

ตัวแปรต้น : พลาสติกสีต่างๆ มี 3 สี ได้แก่ สีแดง สีเขียว และสีดำ

ตัวแปรตาม : การตกรกะของกล้วยไข่

ตัวแปรควบคุม : พันธุ์กล้วย อายุกล้วย การใส่ปุ๋ยรดน้ำพรวนดิน ปริมาณแสงสว่าง และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

จากสมมติฐานที่ตั้งไว้จึงออกแบบการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานนั้น โดยเขียนเป็นแผนภาพแสดงได้ดังนี้



แบบสังเกต และแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดิโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงานที่ 1 โครงการวิทยาศาสตร์	หน่วยที่.....2.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....3-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์	ทฤษฎี.....3...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ปฏิบัติ.....6...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 บอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.3 ระบุประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.1.4 อธิบายขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เขียนรายงานและแสดงผลงานที่ศึกษาได้
- 4.2.2 เลือกจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้โครงการวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. รายละเอียดของงาน

กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง วิเคราะห์ แปรต้นและตัวแปรตามจากชื่อโครงการ

คำสั่ง จงระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม จากชื่อเรื่องโครงการที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
1	การศึกษาการเจริญเติบโตของดาวเรืองโดยใช้ปุ๋ยคอกต่างชนิดกัน	ปุ๋ยคอกชนิดต่าง ๆ	การเจริญเติบโตของดาวเรือง
2	น้ำมะพร้าวรักษาความสดของผัก	น้ำมะพร้าว	ความสดของผัก
3	ผลการกำจัดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์จากไอเสียรถยนต์ ด้วยสนิมเหล็ก	สนิมเหล็ก	ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกกำจัด
4	ผลการใช้สมุนไพรต่อความเข้มของสีไข่แดงในไข่ไก่	สมุนไพร	ความเข้มของสีไข่แดงในไข่ไก่
5	ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาผลมะนาวโดยใช้สารโคโตซาน	สารโคโตซาน	อายุการเก็บรักษาผลมะนาว
6	การกระตุ้นความเข้มสีของปลากัดไทยโดยใช้น้ำหมักจากพืชแห้ง	น้ำหมักจากพืชแห้ง	ความเข้มของสีปลากัดไทย
7	การฝังเข็มเพื่อเพิ่มขนาดของผลมะนาว	การฝังเข็ม	ขนาดของผลมะนาว
8	ศึกษาความเข้มข้นของออกซีเตตราไซคลินต่ออัตราการฟักไข่ปลาเทวดา	ความเข้มข้นของออกซีเตตราไซคลิน	อัตราการฟักไข่ของปลาเทวดา
9	ผลการใช้หมันชั้นต่อความเข้มของสีไข่แดงในไข่ไก่	หมันชั้น	ความเข้มของสีไข่แดงในไข่ไก่
10	การศึกษาความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ ที่มีผลต่อความหนาผลิตภัณฑ์ยางประเภทร่ม	ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์	ความหนาของผลิตภัณฑ์ยางประเภทร่ม

กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเภทของโครงการที่คิดว่าถูกต้อง

ข้อ	ชื่อโครงการ	ประเภทของโครงการ			
		ทดลอง	สำรวจ	สิ่งประดิษฐ์	ทฤษฎี
1	โคมไฟอิเล็กทรอนิกส์			✓	
2	เครื่องรีดเมล็ดสะตอ			✓	
3	การศึกษาปริมาณและชนิดของนกในอุทยานแห่งชาติทะเลบัน		✓		
4	การศึกษาเปรียบเทียบการลดความเค็มของดินจากพืชทะเลสามชนิด	✓			
5	ไม้เท้านำทางคนตาบอด			✓	
6	ศึกษาผลของการดับกลิ่นกระเทียมโดยใช้น้ำยาบ้วนปากจากสมุนไพรชนิดต่างๆ	✓			
7	เครื่องวัดระยะทางคอโค้ง			✓	
8	การศึกษาชนิดและปริมาณของสารปนเปื้อนในอาหารที่ขายในวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี		✓		
9	คลื่นการเดินของกิ้งกือ				✓
10	เครื่องหว่านลูกหอยแครง			✓	
11	การอธิบายการเกิดระบบสุริยะ				✓
12	ความเข้มข้นของคลอรีนที่มีผลต่อการอยู่รอดของปลาหางนกยูง	✓			
13	ชนิดของพันธุ์ปลาที่พบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนเชี่ยวหลาน		✓		
14	ผลของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของต้นหน้าวัว	✓			
15	เครื่องให้อาหารสุนัขทางโทรศัพท์			✓	

6. กำหนดเวลาส่งงาน 30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนใบความรู้และตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
2. ใช้เวลาในการทำ 30 นาที
3. เผลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือ
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

ในกิจกรรม และแบบสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	หน่วยที่.....3.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณหน่วยและการวัดโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัดตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกชื่อหน่วยวัดพื้นฐานในระบบอังกฤษและระบบเมตริกได้
- 4.1.2 จำแนกองค์ประกอบของระบบ SI ได้
- 4.1.3 เปรียบเทียบค่ามหรณบในหน่วยเรเดียนกับองศาได้
- 4.1.4 เลือกใช้คำอุปสรรคแทนตัวพหุคูณได้
- 4.1.5 บอกสาเหตุที่ทำให้ผลการวัดคลาดเคลื่อนได้
- 4.1.6 เลือกใช้เครื่องมือวัดเหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของหน่วยและการวัดได้
- 4.1.8 เลือกใช้หน่วยและการวัดในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างเหมาะสมได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วัดเหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณหน่วยและการวัดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้หน่วยและการวัดในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยใน

การทำงาน

5. สารการเรียนรู้

5.1 ระบบของหน่วยวัด

5.2 การวัด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูเตรียมเครื่องมือการวัดมาให้นักศึกษาดู และสาธิตวิธีการวัดและคำนวณ เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป

- วิธีการเขียนหน่วยวัดระบบหน่วยเอสไอ มีวิธีการเขียนที่ถูกต้องอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ 1. สัญลักษณ์ของหน่วยจะต้องเขียนด้วยตัวพิมพ์เล็กตัวตรง ยกเว้นสัญลักษณ์ที่ย่อมาจากชื่อบุคคล ให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

2. กรณีเขียนหน่วยเป็นภาษาอังกฤษสัญลักษณ์ของหน่วยจะมีรูปเป็นเอกพจน์เสมอ

3. สัญลักษณ์หน่วยจะถือว่ามีความหมายเชิงคณิตศาสตร์ไม่ใช่ตัวย่อ จึงไม่ลงท้ายด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) ยกเว้นกรณีที่สัญลักษณ์หน่วยนั้นลงท้ายประโยคในการเขียนภาษาอังกฤษ

4. สัญลักษณ์ของหน่วยที่ได้มาจากการคูณกันของหน่วยสองหน่วยจะเชื่อมกันด้วยจุดกลาง (ไม่ใช่จุดล่าง) หรือเว้นวรรคโดยไม่แยกบรรทัด

5. สัญลักษณ์ของหน่วยที่ได้มาจากการหารกันจะเชื่อมกันด้วยเครื่องหมายทับ (/) หรือยกกำลังด้วยเลขติดลบ โดยให้ใช้เครื่องหมายทับได้เพียงครั้งเดียว

6. ไม่ควรนำสัญลักษณ์ของหน่วยและชื่อของหน่วยมาเขียนรวมกันและไม่มีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์กับชื่อของหน่วย

7. ไม่ควรใช้คำย่อต่าง ๆ แทนสัญลักษณ์ของหน่วยหรือชื่อหน่วย

8. การเขียนสัญลักษณ์หน่วยเป็นภาษาอังกฤษต้องไม่เขียนหน่วยเป็นพหูพจน์

9. การเขียนคำนำหน้าหน่วยต้องไม่มีช่องว่างระหว่างสัญลักษณ์ของหน่วย

10. สัญลักษณ์ของคำนำหน้าหน่วยทุกคำที่มากกว่า 10³ (kilo) จะใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

11. ไม่ใช่คำนำหน้าหน่วยรวมกัน เช่น การใช้คำนำหน้าหน่วยในของ kg จะต้องเขียนให้อยู่ในรูปของ gram (g)

12. ต้องไม่เขียนคำนำหน้าหน่วยแสดงปริมาณตัวเลขโดยลำพังโดยไม่มีหน่วยฐานเอสไอ หน่วยอนุพัทธ์)

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ

2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำกิจกรรมที่ 3.1 กิจกรรมที่ 3.2 กิจกรรมที่ 3.3 กิจกรรมที่ 3.4 กิจกรรมที่ 3.5 กิจกรรมที่ 3.6

3. นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม

4. นักศึกษานำผลงานจากกิจกรรมการทดลองออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ชักถามข้อมูลความรู้ร่วมกัน

5. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3

6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจหน่วยและการวัด โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้

2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องหน่วยและการวัด ไปประยุกต์ใช้การดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อการเรียนการสอน

7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 3

7.5 สื่อทางอินเทอร์เน็ต

7.6 เครื่องมือการวัด

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้

8.1 กิจกรรม

8.2 แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3

8.3 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากกิจกรรมเสนอแนะ คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์
ประเมินผล

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

(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ที่ 1 หน่วยและการวัด	หน่วยที่.....3.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณหน่วยและการวัดโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัดตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกชื่อหน่วยวัดพื้นฐานในระบบอังกฤษและระบบเมตริกได้
- 4.1.2 จำแนกองค์ประกอบของระบบ SI ได้
- 4.1.3 เปรียบเทียบค่ามุมระนาบในหน่วยเรเดียนกับองศาได้
- 4.1.4 เลือกใช้คำอุปสรรคแทนตัวพหุคูณได้
- 4.1.5 บอกสาเหตุที่ทำให้ผลการวัดคลาดเคลื่อนได้
- 4.1.6 เลือกใช้เครื่องมือวัดเหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของหน่วยและการวัดได้
- 4.1.8 เลือกใช้หน่วยและการวัดในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างเหมาะสมได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วัดเหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณหน่วยและการวัดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้หน่วยและการวัดในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยใน

การทำงาน

5. เนื้อหาสาระ

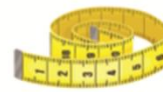
เครื่องมือการวัด และหน่วยวัดระบบเอสไอ (SI)



ไม้บรรทัด



ตลับเมตร



สายวัด



ไม้โปรแทรกเตอร์



เวอร์เนียคาลิเปอร์

การแปลงหน่วยจากหน่วยหนึ่งเป็นหน่วยอื่นในระบบเดียวกันต้องอาศัย ตัวประกอบแปลงผัน (conversion factor) ก็คือ คำนวณหน้าหน่วยเดิม / คำนวณหน้าหน่วยที่ต้องการเปลี่ยน การหาค่าหน่วยใหม่สามารถทำได้โดยนำตัวประกอบแปลงผันเข้าไปคูณกับค่าในหน่วยเดิม

ในปัจจุบันภาคแสดงผลของการวัดของเครื่องมือวัดมี 2 แบบ คือ แบบขีดสเกล และแบบตัวเลข

» ตัวอย่างการเลือกใช้เครื่องมือ

ไมโครมิเตอร์



วัดค่าได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร



ความหนา
กระดาษ



ความหนาแผ่น
ฟิล์มพลาสติก



ความหนา
ของผ้า



ตลับเมตร



ความสูง
ของประตูบ้าน



ความกว้าง
ยาวของโต๊ะ



ความกว้างของ
ถนนหน้าบ้าน



การเขียนแทนจำนวนที่มีค่ามากๆหรือน้อยๆ มีรูปแบบทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม เช่น 678 000 000 000 เขียนได้เป็น 6.78×10^{11} และ 0.000 000 000 456 เขียนได้ 4.56×10^{-10} เป็นต้น

ตัวอย่าง

- 1 ทองแดงแท่งหนึ่งมวล 30.2 กรัม มีปริมาตร 4.2 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความหนาแน่นของทองแดง

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}} = \frac{30.2\text{g}}{4.2\text{cm}^3} = 7.190476^{19} \text{ g/cm}^3$$

ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้เกิดจำนวนเลขนัยสำคัญหลายตำแหน่ง ปัญหาคือจะบันทึกผลอย่างไร ในกรณีเช่นนี้ให้พิจารณาจำนวนตัวเลขนัยสำคัญที่น้อยที่สุดเป็นหลัก 30.2 มีเลขนัยสำคัญ 3 ตัว ส่วน 4.2 มีเลขนัยสำคัญ 2 ตัว ดังนั้นผลลัพธ์จึงควรรู้เพียง 2 ตัว ดังนั้นความหนาแน่นของทองแดงจึงเป็น 7.2 g/cm^3

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบบทเรียนที่ 3 หน่วยและการวัด

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ บอกชื่อหน่วยวัดพื้นฐานในระบบอังกฤษ และระบบเมตริกได้

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหน่วยวัด

- ก. หน่วยวัดความยาวในระบบอังกฤษ คือ เซนติเมตร
- ข. หน่วยวัดความยาวในระบบเมตริก คือ หลา
- ค. หน่วยวัดความยาวในระบบอังกฤษ คือ ฟุต
- ง. หน่วยวัดความมวลในระบบอังกฤษ คือ กรัม
- จ. หน่วยวัดมวลในระบบเมตริก คือ ปอนด์

จุดประสงค์ จำแนกองค์ประกอบของหน่วย SI ได้

2. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นหน่วยอนุพัทธ์ในระบบ SI

- ก. เมตร/วินาที
- ข. ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ค. ฟุต/วินาที
- ง. ลูกบาศก์ฟุต
- จ. ไมล์/ชั่วโมง

3. ข้อใดจัดเป็นหน่วยฐานในระบบ SI ทั้งหมด

- ก. จูล กิโลกรัม เมตร
- ข. เมตร วินาที แอมแปร์
- ค. นิวตัน เคลวิน โมล
- ง. เมตร โมล วัตต์
- จ. โมล กรัม เซนติเมตร

จุดประสงค์ เปรียบเทียบค่ามุมระนาบในหน่วยเรเดียนกับองศาได้

4. มุม 30 องศา มีค่ากี่เรเดียน

ก. $\frac{\pi}{6}$

ข. $\frac{\pi}{4}$

ค. $\frac{3\pi}{2}$

ง. $\frac{\pi}{2}$

จ. $\frac{\pi}{3}$

5. มุม $\frac{\pi}{3}$ เรเดียน มีค่ากี่องศา

ก. 60

ข. 45

ค. 35

ง. 70

จ. 90

จุดประสงค์ เลือกใช้คำอุปสรรคแทนตัวพหุคูณได้

6. คำอุปสรรคที่เรียกว่า ไมโคร หมายถึงตัวเลขใด

ก. 10^3

ข. 10^{-3}

ค. 10^6

ง. 10^{-6}

จ. 10^9

7. ระยะทาง 3,000,000 เมตร มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 3 hm

ข. 3 Gm

ค. 3 Mm

ง. 300 km

จ. 3 nm

จุดประสงค์ ใช้หน่วย SI ได้ถูกต้องตามข้อกำหนด

8. ข้อใดใช้หน่วย SI ได้ถูกต้องตามมาตรฐานสากล

ก. งูเหลือมตัวนี้ยาว 5 M

ข. อุณหภูมิของวัตถุ 350 °k

ค. แรงเสียดทาน 20 N.

ง. วัตถุมีมวล 50 kg

จ. ถนนกว้าง 10 ft

9. ความยาว 22 เซนติเมตร มีค่ากี่มิลลิเมตร

ก. 2.2×10^2

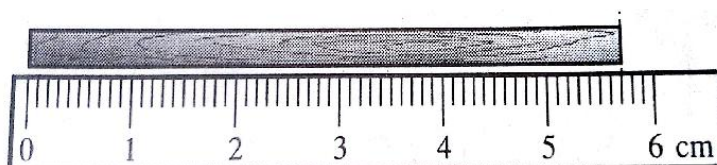
ข. 22×10^2

ค. 22×10^3

ง. 2.2×10^3

จ. 2.2×10^4

10. การวัดความยาวของวัตถุในภาพจะอ่านค่าได้กี่เซนติเมตร



- ก. 5.60 ข. 5.65
ค. 5.70 ง. 5.75
จ. 5.80

11. ความคลาดเคลื่อนของการวัดในข้อ10.มีค่าเท่าไร

- | | |
|------------------|------------------|
| ဂ. ± 0.01 cm | ဃ. ± 0.02 cm |
| ဇ. ± 0.03 cm | င. ± 0.04 cm |
| ဆ. ± 0.05 cm | |

จุดประสงค์ บอกสาเหตุที่ทำให้ผลการวัดคลาดเคลื่อนได้

12. ความคลาดเคลื่อนของการวัดมีสาเหตุมาจากสิ่งใด

- ก. เครื่องมือที่ใช้วัดเสื่อมคุณภาพ
- ข. ผู้ทำการวัดไม่มีความรู้ในการใช้เครื่องมือวัด
- ค. สภาพแวดล้อมมีแสงสว่างไม่เพียงพอ
- ง. เครื่องมือวัดมีความละเอียดไม่เพียงพอ
- จ. ทุกข้อที่กล่าวมา

จุดประสงค์ เลือกใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม

13. ถ้าต้องการวัดความยาวของโต๊ะเรียน ควรใช้เครื่องมือชนิดใด

- ก. ตลับเมตร ข. ไม้อัด
- ค. เวอร์เนีย ง. ไมโครมิเตอร์

14. ถ้าต้องการวัดความยาวของเส้นขอบใบไม้ดังรูปควรเลือกใช้เครื่องมืออะไรบ้าง



- ก. เวอร์เนียร์ ไม่บรรทัด ข. ตลับเมตร สายวัด
ค. เชือก ไม้มัด ง. เข็มนาฬิกา กระบอกตวง
จ. ไมโครมิเตอร์ ไม่บรรทัด

15. การกระทำในข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัด

- ก. วินิจฉัยเลือกใช้ไม้โปรแทกเตอร์วัดความยาวของโต๊ะเรียน
ข. สมศักดิ์เลือกใช้เวอร์เนียร์วัดความหนาของเหรียญบาท
ค. สุทินเลือกใช้ไม้บรรทัดวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของปากขวดนมเปรี้ยว
ง. อารีย์เลือกใช้กระบอกตวงขนาด 100 ml วัดปริมาตรของหยดน้ำที่เกาะข้างแก้วน้ำแข็ง

จ. ปริชาเลือกใช้ไม้บรรทัดวัดเส้นรอบวงของต้นไม้

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบบทเรียนที่ 3 หน่วยและการวัด

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ บอกชื่อหน่วยวัดพื้นฐานในระบบอังกฤษ และระบบเมตริกได้

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหน่วยวัด

ก. หน่วยวัดความยาวในระบบอังกฤษ คือ เซนติเมตร

ข. หน่วยวัดความยาวในระบบเมตริก คือ หลา

ค. หน่วยวัดความยาวในระบบอังกฤษ คือ ฟุต

ง. หน่วยวัดความมวลในระบบอังกฤษ คือ กรัม

จ. หน่วยวัดมวลในระบบเมตริก คือ ปอนด์

จุดประสงค์ จำแนกองค์ประกอบของหน่วย SI ได้

2. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นหน่วยอนุพัทธ์ในระบบ SI

ก. เมตร/วินาที

ข. ปอนด์/ตารางนิ้ว

ค. ฟุต/วินาที

ง. ลูกบาศก์ฟุต

จ. ไมล์/ชั่วโมง

3. ข้อใดจัดเป็นหน่วยฐานในระบบ SI ทั้งหมด

ก. จูล กิโลกรัม เมตร

ข. เมตร วินาที แอมแปร์

ค. นิวตัน เคลวิน โมล

ง. เมตร โมล วัตต์

จ. โมล กรัม เซนติเมตร

จุดประสงค์ เปรียบเทียบค่ามุมระนาบในหน่วยเรเดียนกับองศาได้

4. มุม 30 องศา มีค่ากี่เรเดียน

ก. $\frac{\pi}{6}$

ข. $\frac{\pi}{4}$

ค. $\frac{3\pi}{2}$

ง. $\frac{\pi}{2}$

จ. $\frac{\pi}{3}$

5. มุม $\frac{\pi}{3}$ เรเดียน มีค่ากี่องศา

ก. 60

ข. 45

ค. 35

ง. 70

จ. 90

- ข. ผู้ทำการวัดไม่มีความรู้ในการใช้เครื่องมือวัด
- ค. สภาพแวดล้อมมีแสงสว่างไม่เพียงพอ
- ง. เครื่องมือวัดมีความละเอียดไม่เพียงพอ

จ. ทุกข้อที่กล่าวมา

จุดประสงค์ เลือกใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม

13. ถ้าต้องการวัดความยาวของโต๊ะเรียน ควรใช้เครื่องมือชนิดใด

ก. ตลับเมตร

ข. ไม้บรรทัด

ค. เวอร์เนีย

ง. ไมโปรแทรกเตอร์ จ. ไมโครมิเตอร์

14. ถ้าต้องการวัดความยาวของเส้นขอบใบไม้ดังรูปควรเลือกใช้เครื่องมืออะไรบ้าง



ก. เวอร์เนีย ไม้บรรทัด

ข. ตลับเมตร สายวัด

ค. เชือก ไม้เมตร

ง. เชือก กระบองตวง

จ. ไมโครมิเตอร์ ไม้บรรทัด

15. การกระทำในข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัด

ก. วินยเลือกใช้ไมโปรแทรกเตอร์วัดความยาวของโต๊ะเรียน

ข. สมศักดิ์เลือกใช้เวอร์เนียวัดความหนาของเหรียญบาท

ค. สุทินเลือกใช้ไม้บรรทัดวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของปากขวดนมเปรี้ยว

ง. อารีย์เลือกใช้กระบอกตวงขนาด 100 ml วัดปริมาตรของหยดน้ำที่เกาะข้างแก้วน้ำแข็ง

จ. ปรีชาเลือกใช้ไม้บรรทัดวัดเส้นรอบวงของต้นไม้

	ใบงานที่ 1 หน่วยและการวัด	หน่วยที่.....3.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณหน่วยและการวัดโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัดตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกชื่อหน่วยวัดพื้นฐานในระบบอังกฤษและระบบเมตริกได้
- 4.1.2 จำแนกองค์ประกอบของระบบ SI ได้
- 4.1.3 เปรียบเทียบค่ามูรณะนาบในหน่วยเรเดียนกับองศาได้
- 4.1.4 เลือกใช้คำอุปสรรคแทนตัวพหุคูณได้
- 4.1.5 บอกสาเหตุที่ทำให้ผลการวัดคลาดเคลื่อนได้
- 4.1.6 เลือกใช้เครื่องมือวัดเหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของหน่วยและการวัดได้
- 4.1.8 เลือกใช้หน่วยและการวัดในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างเหมาะสมได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วัดเหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณหน่วยและการวัดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้หน่วยและการวัดในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือ

1. ไมโครเมตร 1 อัน
2. ไม้บรรทัด 1 อัน

3. ตลับเมตร 1 ตลับ 4. โต๊ะเรียน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

การตรวจสอบหรือการตั้งค่าเครื่องมือให้เป็น 0 ทุกครั้ง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวัดและเครื่องมือวัด

จุดประสงค์การปฏิบัติ

1. สามารถอ่านและบันทึกการวัดได้
2. สามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยจากการวัดได้
3. สามารถบอกความเหมาะสมของเครื่องมือวัดกับปริมาณที่ต้องการวัดได้

สมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่..... ชั้น.....
2. เลขที่..... ชั้น.....
3. เลขที่..... ชั้น.....
4. เลขที่..... ชั้น.....

อุปกรณ์การทดลอง

1. ไมโครเมตร 1 อัน 2. ไม้บรรทัด 1 อัน
3. ตลับเมตร 1 ตลับ 4. โต๊ะเรียน

วิธีทดลอง

1. ใช้ไมโครเมตรวัดความกว้าง ความยาว โต๊ะเรียน โดยใช้หน่วยเซนติเมตร บันทึกผลทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ย และคำนวณหาพื้นที่โดยใช้หน่วยตารางเมตร (m^2)
2. ใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้าง ความยาว โต๊ะเรียน โดยใช้หน่วยเซนติเมตรบันทึกผลทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ย และคำนวณหาพื้นที่โดยใช้หน่วยตารางเมตร (m^2)
3. ใช้ตลับเมตรวัดความกว้าง ความยาว โต๊ะเรียน โดยใช้หน่วยเซนติเมตรบันทึกผลทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ย และคำนวณหาพื้นที่โดยใช้หน่วยตารางเมตร (m^2)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เครื่องมือวัด	ปริมาณ	วัดครั้งที่ 1 (cm)	วัดครั้งที่ 2 (cm)	วัดครั้งที่ 3 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)	พื้นที่ = กว้างxยาว (m^2)
ไมโคร เมตร	ด้านกว้าง					
	ด้านยาว					
ไม้บรรทัด	ด้านกว้าง					
	ด้านยาว					
ตลับเมตร	ด้านกว้าง					
	ด้านยาว					

การอภิปรายผล

1. ขนาดความกว้างและความยาวที่ได้จากการวัดทั้ง 3 ครั้งด้วยเครื่องมือวัดเดียวกันแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

2. ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยความกว้าง ความยาว กับค่าที่วัดได้แต่ละครั้งแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

3. ค่าเฉลี่ยความกว้าง ความยาวที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือวัดต่างกันมีค่าเท่ากันหรือไม่

.....

4. การคำนวณหาพื้นที่ (m^2) จากการวัดด้วยเครื่องมือวัดที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันหรือไม่

.....

5. การเลือกเครื่องมือวัด มีผลต่อค่าที่วัดอย่างไร

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

การวัดโต๊ะเรียนจำนวน 3 ครั้ง

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอ

	ใบกิจกรรมที่ 1 หน่วยและการวัด	หน่วยที่.....3.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

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

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

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 ระบุงันตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 4.1.2 ระบุงันข้อมูลที่เป็นผลมาจากการสังเกตได้
- 4.1.3 ระบุงันตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้
- 4.1.4 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้
- 4.1.5 บรรยายคุณค่าและความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เลือกเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการวัดได้
- 4.2.2 หาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.3 กำหนดเกณฑ์ในการแยกประเภทสิ่งของได้
- 4.2.4 พยากรณ์ผลที่เกิดจากข้อมูลที่กำหนดได้
- 4.2.5 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 4.2.6 ลงความเห็นจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
- 4.2.7 ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

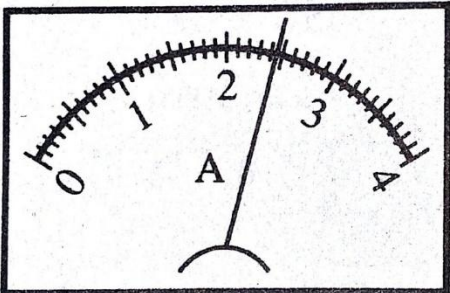
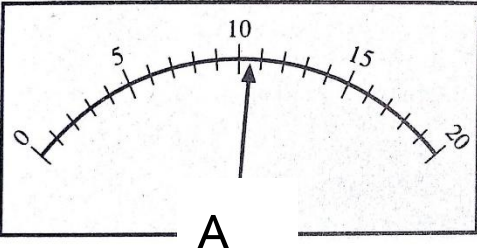
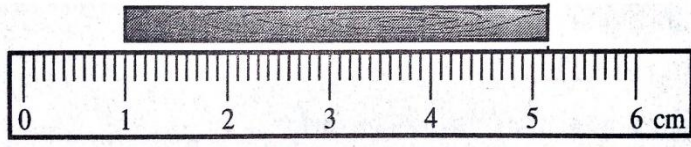
5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 แผนภาพเครื่องมือ

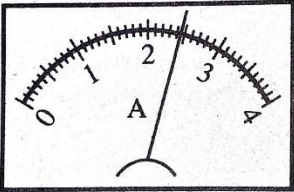
6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

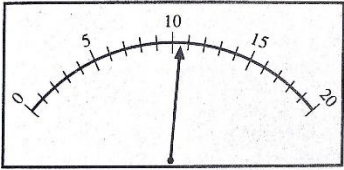
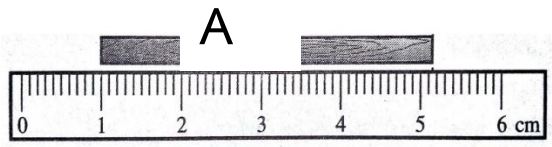
กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวัด

คำชี้แจง จากภาพที่กำหนดให้จงตอบคำถามโดยเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

	จากภาพ แสดงสเกลผลการวัดกระแสไฟฟ้า 1.ความละเอียดช่องสเกล = 2.ความละเอียดของการวัด = 3. บันทึกผลการวัด =
	จากภาพ แสดงสเกลผลการวัดกระแสไฟฟ้า 1.ความละเอียดช่องสเกล = 2.ความละเอียดของการวัด = 3. บันทึกผลการวัด =
	จากภาพ แสดงสเกลผลการวัดความยาว 1.ความละเอียดช่องสเกล = 2.ความละเอียดของการวัด = 3. บันทึกผลการวัด =

7. สรุปและอภิปราย

	จากภาพ แสดงสเกลผลการวัดกระแสไฟฟ้า 1.ความละเอียดช่องสเกล = $\frac{1}{10}$ A หรือ 0.1 A 2.ความละเอียดของการวัด = $\frac{1}{100}$ A หรือ 0.01A 3. บันทึกผลการวัด = 2.45 ± 0.01 A
	จากภาพ แสดงสเกลผลการวัดกระแสไฟฟ้า

	1.ความละเอียดช่องสเกล = 1 A 2.ความละเอียดของการวัด = $\frac{1}{10}$ A หรือ 0.1 A 3. บันทึกผลการวัด = 10.5 ± 0.1 A
	จากภาพ แสดงสเกลผลการวัดความยาว 1.ความละเอียดช่องสเกล = $\frac{1}{10}$ cm 2.ความละเอียดของการวัด = $\frac{1}{100}$ cm หรือ 0.01 cm 3. บันทึกผลการวัด = 5.15 ± 0.01 cm

8. การประเมินผล

แบบสังเกตและแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงานที่ 1 หน่วยและการวัด	หน่วยที่.....3.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....6.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับหน่วยและการวัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณหน่วยและการวัดโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัดตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกชื่อหน่วยวัดพื้นฐานในระบบอังกฤษและระบบเมตริกได้
- 4.1.2 จำแนกองค์ประกอบของระบบ SI ได้
- 4.1.3 เปรียบเทียบค่ามุมระนาบในหน่วยเรเดียนกับองศาได้
- 4.1.4 เลือกใช้คำอุปสรรคแทนตัวพหุคูณได้
- 4.1.5 บอกสาเหตุที่ทำให้ผลการวัดคลาดเคลื่อนได้
- 4.1.6 เลือกใช้เครื่องมือวัดเหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของหน่วยและการวัดได้
- 4.1.8 เลือกใช้หน่วยและการวัดในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างเหมาะสมได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วัดเหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณหน่วยและการวัดได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้หน่วยและการวัดในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. รายละเอียดของงาน

กิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การเปรียบเทียบมุมระนาบในหน่วยเรเดียนกับองศา

คำชี้แจง จงเปลี่ยนค่ามุมต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. มุม π เรเดียน มีค่าเท่ากับกี่องศา

$$\text{มุม } 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

$$\text{มุม } \pi \text{ rad} = \frac{360^\circ}{2\pi} \times \pi = 180^\circ$$

2. มุม $\frac{\pi}{2}$ เรเดียน มีค่าเท่ากับกี่องศา

$$\text{มุม } 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

$$\text{มุม } \frac{\pi}{2} \text{ rad} = \frac{360^\circ}{2\pi} \times \frac{\pi}{2} = 90^\circ$$

3. มุม 60 องศา มีค่าเท่ากับกี่เรเดียน

$$\text{มุม } 360^\circ = 2\pi \text{ rad}$$

$$\text{มุม } 60^\circ = \frac{2\pi}{360^\circ} \times 60^\circ = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

4. มุม 75 องศา มีค่าเท่ากับกี่เรเดียน

$$\text{มุม } 360^\circ = 2\pi \text{ rad}$$

$$\text{มุม } 75^\circ = \frac{2\pi}{360^\circ} \times 75^\circ = \frac{5\pi}{12} \text{ rad}$$

กิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง คำอุปสรรค

ตอนที่1 จงจับคู่ความสัมพันธ์โดยนำเอาอักษรทางซ้ายมือมาใส่ในวงเล็บหน้าข้อความด้านขวามือให้ถูกต้อง

(...ค...) 1. ไมโคร(μ)	ก. 10^3
(...ข...) 2. มิลลิ(m)	ข. 10^{-3}
(...ค...) 3. เมกะ (M)	ค. 10^6
(...ณ...) 4. เซนติ (c)	ง. 10^{-6}
(...ช...) 5. เทระ(T)	จ. 10^9
(...ก...) 6. กิโล(k)	ฉ. 10^{-9}
(...ญ...) 7. เฟมโต(f)	ช. 10^2
(...ณ...) 8. นาโน(n)	ซ. 10^{12}
	ณ. 10^{-2}
	ญ. 10^{-15}

ตอนที่2 จงใช้คำอุปสรรคแทนตัวเลขที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ตัวอย่าง ระยะทาง 6,000,000,000 m = 6×10^9 m = 6 Gm (จิกะเมตร)

1. แรงเคลื่อนไฟฟ้า 2,300,000 V = 2.3×10^6 V = 2.3 MV
2. ความยาว 3,500 m = 3.5×10^3 m = 3.5 km
3. ความหนา 0.0000000075 m = 7.5×10^{-9} m = 7.5 nm
4. กระแสไฟฟ้า 0.0056 A = 5.6×10^{-3} A = 5.6 mA
5. งาน 4,500 J = 4.5×10^3 J = 4.5 kJ
6. กำลังไฟฟ้า 2,000 W = 2.0×10^3 W = 2.0 kW
7. ความยาว 0.000 008 m = 8.0×10^{-6} m = 8.0 μ m
8. แรง 65,000 N = 65×10^3 N = 65 kN

กิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง การเปลี่ยนหน่วย SI

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนด

โจทย์	เงื่อนไขคำอุปสรรค ในการเปลี่ยนหน่วย	วิธีทำ
2 m มีค่ากี่ cm (ตัวอย่าง)	ไม่มี → มี	$= \frac{2}{10^{-2}} = 2 \times 10^2 \text{ cm}$
7 mm มีค่ากี่ nm	มี → มี	$= 7 \times \frac{10^{-3}}{10^{-9}} = 7 \times 10^{-3} \times 10^9$ $= 7 \times 10^6 \text{ nm}$
200 cm มีค่ากี่ km	มี → มี	$= 200 \times \frac{10^{-2}}{10^3}$ $= 2 \times 10^2 \times 10^{-2} \times 10^{-3}$ $= 2 \times 10^{-3} \text{ km}$
350 kV มีค่ากี่ V	มี → ไม่มี	$= 350 \times 10^3$ $= 3.5 \times 10^2 \times 10^3 = 3.5 \times 10^5 \text{ V}$
$5 \times 10^2 \text{ N}$ มีค่ากี่ kN	ไม่มี → มี	$= \frac{5 \times 10^2}{10^3} = 5 \times 10^2 \times 10^{-3}$ $= 5 \times 10^{-1} \text{ kN}$
0.003 A มีค่ากี่ μA	ไม่มี → มี	$= \frac{0.003}{10^{-6}} = \frac{3 \times 10^{-3}}{10^{-6}}$ $= 3 \times 10^{-3} \times 10^6 = 3 \times 10^3 \mu\text{A}$
0.2 cm มีค่ากี่ μm	มี → มี	$= 0.2 \times \frac{10^{-2}}{10^{-6}}$ $= 2 \times 10^{-1} \times 10^{-2} \times 10^6$ $= 2 \times 10^3 \mu\text{m}$

6. กำหนดเวลาส่งงาน 60 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และหาคำตอบ
2. ให้เวลาในการทำ 60 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารในความรู้จากหนังสือ
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

ในกิจกรรม และแบบสังเกต

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

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณแรงและการเคลื่อนที่โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของแรงและผลของแรงได้
- 4.1.2 อธิบายลักษณะและชนิดของแรงพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
- 4.1.3 อธิบายและคำนวณตัวแปรพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.4 บรรยายความสำคัญของแรงและการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.6 เลือกวิธีคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างถูกต้องได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 หาแรงลัพธ์โดยการเขียนรูปและการคำนวณได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณแรงและการเคลื่อนที่ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้แรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. สารการเรียนรู้

5.1 ความหมายของแรง

- 5.2 ชนิดของแรง
- 5.3 การหาแรงลัพธ์
- 5.4 แรงในธรรมชาติ
- 5.5 แรงเสียดทานและการใช้ประโยชน์
- 5.6 การเคลื่อนที่ของวัตถุ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูเปิดวีดิทัศน์เกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ให้นักศึกษาดู เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป

- จงอธิบายการเคลื่อนที่ของเสื้อสีดำ

(ตัวอย่างคำตอบ เสื้อสีดำเป็นสัตว์ 4 เท้าที่วิ่งได้เร็วที่สุด มีโครงสร้างของกล้ามเนื้อขาที่แข็งแรงมาก โดยเฉพาะกล้ามเนื้อขาหลังมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ เพราะต้องใช้ในการกระโดด และมีกระดูกสันหลังที่มีความโค้งงอและยืดหยุ่นได้ มีขาและช่วงเท้าระหว่างขาหน้ากับขาหลังยาว ช่วยให้ความถี่และความแรงของการก้าวดีขึ้น)

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ

2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำกิจกรรมที่ 4.1 กิจกรรมที่ 4.2 กิจกรรมที่ 4.3 กิจกรรมที่ 4.4 กิจกรรมที่ 4.5 กิจกรรมที่ 4.6 กิจกรรมที่ 4.7

3. นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม

4. นักศึกษานำผลงานจากกิจกรรมการทดลองออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ซักถามข้อมูลความรู้ร่วมกัน

5. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4

6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจแรงและการเคลื่อนที่ โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้

2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ไปประยุกต์ใช้การดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อการเรียนการสอน

- 7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด
- 7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 4
- 7.5 สื่อทางอินเทอร์เน็ต
- 7.6 วีดิทัศน์แรงและการเคลื่อนที่

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้

- 8.1 กิจกรรม
- 8.2 แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4
- 8.3 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากกิจกรรมเสนอแนะ คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

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 สื่อการเรียนรู้อื่นๆ/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 สนิธิ

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก
(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่.....4.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....7.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....1...ชม. ปฏิบัติ.....2...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณแรงและการเคลื่อนที่โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของแรงและผลของแรงได้
- 4.1.2 อธิบายลักษณะและชนิดของแรงพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
- 4.1.3 อธิบายและคำนวณตัวแปรพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.4 บรรยายความสำคัญของแรงและการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.6 เลือกวิธีคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างถูกต้องได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 หาแรงลัพธ์โดยการเขียนรูปและการคำนวณได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณแรงและการเคลื่อนที่ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้แรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของแรง

แรง (Force) คือ อำนาจอย่างหนึ่งที่ยพยายามทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ เปลี่ยนขนาดและรูปร่างของวัตถุได้ ผลของแรงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อวัตถุที่ถูกกระทำดังต่อไปนี้ เช่น วัตถุที่อยู่นิ่งเกิด

การเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือลดลง เปลี่ยนทิศทาง หรือทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างอาจเห็นชัดเจน หรือไม่ชัดเจน

3.2 ชนิดของแรง

การแบ่งชนิดของแรงโดยอาศัยลักษณะของแรงที่มากระทำประกอบกับการเปลี่ยนรูปร่างของวัตถุเป็นเกณฑ์ แบ่งได้คือ แรงดึง แรงอัดหรือแรงกด แรงบิด แรงเฉือน

3.3 แรงในธรรมชาติ

ในธรรมชาติแรงที่กระทำต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัวนั้น แบ่งได้ 4 ชนิด คือ แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravitation Force) แรงแม่เหล็ก (Magnetic Force) แรงไฟฟ้าสถิต (Electrostatic Force) และแรงนิวเคลียร์ (Nuclear Force)

3.4 แรงชนิดอื่นและการใช้ประโยชน์

ในการออกแรงดึงวัตถุให้เคลื่อนที่ไปตามพื้น จะมีแรงต่าง ๆ มากระทำต่อวัตถุ เช่น น้ำหนักของวัตถุที่กดลงบนพื้น แรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อวัตถุ แรงดึงเชือก และแรงเสียดทาน

3.5 การเคลื่อนที่ของวัตถุ

ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุ แบ่งได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ การเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่ง การเคลื่อนที่แบบหมุน และการเคลื่อนที่แบบสั่น

การเคลื่อนที่มีปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ ระยะทาง (Distance) การกระจัด (Displacement) อัตราเร็ว (Speed) ความเร็ว (Velocity) ความเร่ง (Acceleration) เวลา (Time)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

เฉลยแบบทดสอบบทเรียนที่ 4 แรง และการเคลื่อนที่

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของแรงและผลของแรง

1. ข้อใด **ไม่ใช่** ความหมายของแรง

- ก. อำนาจอย่างหนึ่งที่ทำให้วัตถุมีความเร่ง
- ข. เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง
- ค. ทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ หรือเปลี่ยนรูปร่าง
- ง. สิ่งที่ทำให้วัตถุมวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 1 เมตร/วินาที
- จ. เป็นปริมาณเวกเตอร์

2. ข้อใด **ไม่ใช่** ผลที่เกิดจากการกระทำของแรง

- ก. มะม่วงหล่นจากต้น
- ข. สมพงษ์ถูกมีดบาดมือ
- ค. รถยนต์มีความเร็วลดลง
- ง. รถยนต์มีความเร็วคงที่
- จ. สูดอากาศเปิดขวดน้ำ

จุดประสงค์ อธิบายลักษณะและชนิดของแรง

3. แรงใดที่ต้นกำเนิดของแรงไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัตถุแต่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้

ก. แรงดึง

ข. แรงผลัก

ค. แรงโน้มถ่วง

ง. แรงลม

จ. แรงบิด

4. การกระทำในข้อใดทำให้เกิดแรงอัด

ก. แดงนั่งบนเก้าอี้

ข. ดำใช้กรรไกรตัดแผ่นเหล็ก

ค. เขียวบิดผ้าเมื่อซักเสร็จแล้ว

ง. ส้มชิงลาวดราวดากผ้า

จ. ฟาดึงสายจูงสุนัข

5. วัตถุที่ขีดเส้นใต้ข้อใดได้รับแรงดึง

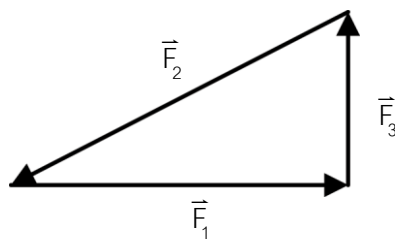
ก. การตอกเสาเข็ม

ข. การตัดเหล็ก

ค. การเคลื่อนที่ของพลาในเครื่องจักรง. ลวดสลึงยึดเสาไฟฟ้าจ. การหมุนของเฟือง

จุดประสงค์ หาแรงลัพธ์โดยวิธีการเขียนรูปและคำนวณ

6. จากรูปการรวมแรงต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$ ข. $\vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}_1$ ค. $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = \vec{F}_2$ ง. $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 + \vec{F}_2 = 0$ จ. $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = 0$ 7. แรง 2 แรงทำมุมกัน 90 องศา แรง F_1 มีขนาด 10 นิวตัน แรง F_2 มีขนาด 5 นิวตัน แรงลัพธ์ของแรงทั้งสองมีค่าเท่าไร

ก. 10.25 นิวตัน

ข. 11.18 นิวตัน

ค. 12.50 นิวตัน

ง. 12.78 นิวตัน

จ. 13.50 นิวตัน

8. ข้อใด ไม่ใช่ แรงพื้นฐานในธรรมชาติ

ก. แรงโน้มถ่วง

ข. แรงดึงเชือก

ค. แรงนิวเคลียร์

ง. แรงแม่เหล็ก

จ. แรงไฟฟ้าสถิต

จุดประสงค์ อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบต่าง ๆ

9. การเคลื่อนที่ในข้อใดเป็นการเคลื่อนที่แบบมีคาบ

- ก. เดินจากบ้านไปโรงเรียนเส้นทางเดิมทุกวัน
- ข. การเคลื่อนที่ของรถไฟ
- ค. การเคลื่อนที่ของลูกปิงปอง
- ง. การว่ายน้ำของปลา
- จ. การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา

10. ข้อใดเป็นการเคลื่อนที่แบบหมุนและเลื่อนตำแหน่งพร้อมกัน

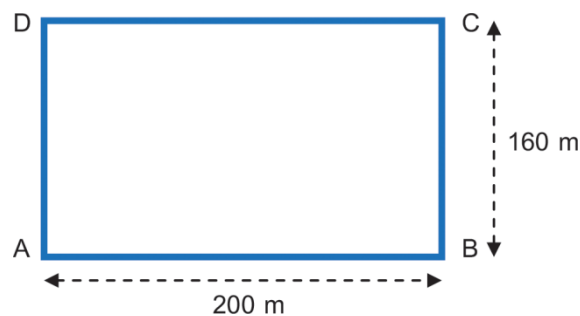
- ก. การเคลื่อนที่ของชิงช้า
- ข. การเคลื่อนที่ของล้อรถยนต์
- ค. การเคลื่อนที่ของใบพัดของพัดลมโคจร
- ง. การเตะลูกฟุตบอลให้โค้ง
- จ. การเคลื่อนที่ของเข็มนาฬิกา

จุดประสงค์ อธิบายและคำนวณตัวแปรพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

11. การเคลื่อนที่ในข้อใดที่ทำให้การกระจัดมีค่าเป็นศูนย์

- ก. การเคลื่อนที่ของลมพายุผ่านเส้นศูนย์สูตร
- ข. การเคลื่อนที่ของบั้งไฟพญานาค
- ค. การหล่นของลูกมะพร้าวลงสู่พื้นดิน
- ง. การเคลื่อนที่ของลูกธนู
- จ. การโยนก้อนหินขึ้นไปในอากาศและตกกลับสู่จุดเดิม

12. ชายคนหนึ่งเดินไปตามขอบสนามจากจุด A ผ่านจุด B ไปถึงจุด C ดังรูป ใช้เวลา 1 นาที อัตราเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่มีค่าเท่าไร



- ก. 6.0 m/s
- ข. 6.5 m/s
- ค. 7.2 m/s
- ง. 7.5 m/s
- จ. 8.5 m/s

13. ความเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ของชายคนนี้มีค่าเท่าไร

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 3.56 m/s | ข. 4.15 m/s |
| ค. 4.26 m/s | ง. 5.85 m/s |
| จ. 6.12 m/s | |

จุดประสงค์ นำความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

14. ข้อใดเป็นการนำความรู้เรื่องแรงนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์

- ก. ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า
- ข. ใช้ผลิตเข็มทิศนำทาง
- ค. ใช้เป็นระบบนำร่องในการบิน
- ง. ใช้ผลิตหลอดภาพอิเล็กทรอนิกส์
- จ. ขับเคลื่อนเครื่องบินความเร็วสูง

15. การคมนาคมขนส่งในปัจจุบันเป็นการใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่แบบใดมากที่สุด

- ก. การเคลื่อนที่แบบมีคาบ
- ข. การเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่ง
- ค. การเคลื่อนที่แบบหมุน
- ง. การเคลื่อนที่แบบสั่น
- จ. การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบบทเรียนที่ 4 แรง และการเคลื่อนที่

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของแรงและผลของแรง

1. ข้อใด **ไม่ใช่** ความหมายของแรง

- ก. อำนาจอย่างหนึ่งที่ทำให้วัตถุมีความเร่ง
- ข. เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง
- ค. ทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ หรือเปลี่ยนรูปร่าง
- ง. สิ่งที่ทำให้วัตถุมวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 1 เมตร/วินาที
- จ. เป็นปริมาณเวกเตอร์

2. ข้อใด **ไม่ใช่** ผลที่เกิดจากการกระทำของแรง

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ก. มะม่วงหล่นจากต้น | ข. สมพงษ์ถูกมีดบาดมือ |
| ค. รถยนต์มีความเร็วลดลง | ง. รถยนต์มีความเร็วคงที่ |

จ. สุดาบิตฝาเปิดขวดน้ำ

จุดประสงค์ อธิบายลักษณะและชนิดของแรง

3. แรงใดที่ต้นกำเนิดของแรงไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัตถุแต่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้

ก. แรงตึง

ข. แรงผลัก

ค. **แรงโน้มถ่วง**

ง. แรงลม

จ. แรงบิด

4. การกระทำในข้อใดทำให้เกิดแรงอัด

ก. **แดงนั่งบนเก้าอี้**

ข. ดำใช้กรรไกรตัดแผ่นเหล็ก

ค. เขยวบิดผ้าเมื่อซักเสร็จแล้ว

ง. สัมผัสชิงลมดราวดากผ้า

จ. ฟาดึงสายจูงสุนัข

5. วัตถุที่ขีดเส้นใต้ข้อใดได้รับแรงตึง

ก. การตอกเสาเข็ม

ข. การตัดเหล็ก

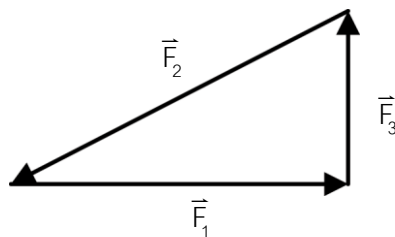
ค. การเคลื่อนที่ของเพลาในเครื่องจักร

ง. **ลวดสลิงยึดเสาไฟฟ้า**

จ. การหมุนของเฟือง

จุดประสงค์ หาแรงลัพธ์โดยวิธีการเขียนรูปและคำนวณ

6. จากรูปการรวมแรงต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง



ก. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

ข. $\vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}_1$

ค. $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = \vec{F}_2$

ง. **$\vec{F}_1 + \vec{F}_3 + \vec{F}_2 = 0$**

จ. $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = 0$

7. แรง 2 แรงทามุมกัน 90 องศา แรง F_1 มีขนาด 10 นิวตัน แรง F_2 มีขนาด 5 นิวตัน แรงลัพธ์ของแรงทั้งสองมีค่าเท่าไร

ก. 10.25 นิวตัน

ข. **11.18 นิวตัน**

ค. 12.50 นิวตัน

ง. 12.78 นิวตัน

จ. 13.50 นิวตัน

8. ข้อใด **ไม่ใช่** แรงพื้นฐานในธรรมชาติ

ก. แรงโน้มถ่วง

ข. **แรงตึงเชือก**

ค. แรงนิวเคลียร์

ง. แรงแม่เหล็ก

จ. แรงไฟฟ้าสถิต

จุดประสงค์ อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบต่าง ๆ

9. การเคลื่อนที่ในข้อใดเป็นการเคลื่อนที่แบบมีคาบ

- ก. เดินจากบ้านไปโรงเรียนเส้นทางเดิมทุกวัน
- ข. การเคลื่อนที่ของรถไฟ
- ค. การเคลื่อนที่ของลูกปิงปอง
- ง. การว่ายน้ำของปลา

จ. การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา

10. ข้อใดเป็นการเคลื่อนที่แบบหมุนและเลื่อนตำแหน่งพร้อมกัน

- ก. การเคลื่อนที่ของชิงช้า
- ข. การเคลื่อนที่ของล้อรถยนต์
- ค. การเคลื่อนที่ของใบพัดของพัดลมโคจร
- ง. การเตะลูกฟุตบอลให้โค้ง
- จ. การเคลื่อนที่ของเข็มนาฬิกา

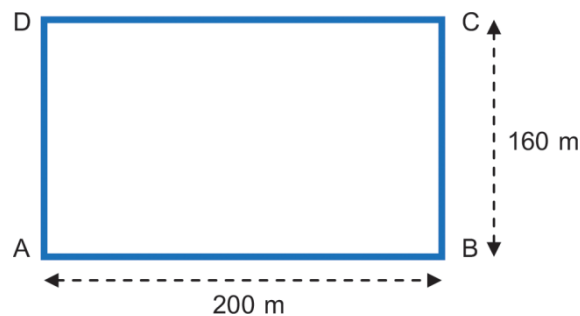
จุดประสงค์ อธิบายและคำนวณตัวแปรพื้นฐานที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่

11. การเคลื่อนที่ในข้อใดที่ทำให้การกระจัดมีค่าเป็นศูนย์

- ก. การเคลื่อนที่ของลมพายุผ่านเส้นศูนย์สูตร
- ข. การเคลื่อนที่ของบั้งไฟพญานาค
- ค. การหล่นของลูกมะพร้าวลงสู่พื้นดิน
- ง. การเคลื่อนที่ของลูกธนู

จ. การโยนก้อนหินขึ้นไปในอากาศและตกกลับสู่จุดเดิม

12. ชายคนหนึ่งเดินวนไปตามขอบสนามจากจุด A ผ่านจุด B ไปถึงจุด C ดังรูป ใช้เวลา 1 นาที อัตราเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่มีค่าเท่าไร



ก. 6.0 m/s

ข. 6.5 m/s

ค. 7.2 m/s

ง. 7.5 m/s

จ. 8.5 m/s

13. ความเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ของชายคนนี้ มีค่าเท่าไร

ก. 3.56 m/s

ข. 4.15 m/s

ค. 4.26 m/s

ง. 5.85 m/s

จ. 6.12 m/s

จุดประสงค์ นำความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

14. ข้อใดเป็นการนำความรู้เรื่องแรงนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์

ก. ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

ข. ใช้ผลิตเข็มทิศนำทาง

ค. ใช้เป็นระบบนำร่องในการบิน

ง. ใช้ผลิตหลอดภาพอิเล็กทรอนิกส์

จ. ขับเคลื่อนเครื่องบินความเร็วสูง

15. การคมนาคมขนส่งในปัจจุบันเป็นการใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่แบบใดมากที่สุด

ก. การเคลื่อนที่แบบมีคาบ

ข. การเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่ง

ค. การเคลื่อนที่แบบหมุน

ง. การเคลื่อนที่แบบสั่น

จ. การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

	ใบงานที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่.....4.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....7.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....1.....ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่	ปฏิบัติ.....2.....ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณแรงและการเคลื่อนที่โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของแรงและผลของแรงได้
- 4.1.2 อธิบายลักษณะและชนิดของแรงพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
- 4.1.3 อธิบายและคำนวณตัวแปรพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.4 บรรยายความสำคัญของแรงและการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.6 เลือกวิธีคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างถูกต้องได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 หาแรงลัพธ์โดยการเขียนรูปและการคำนวณได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณแรงและการเคลื่อนที่ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้แรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยใน

การทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 รูปแรงและการเคลื่อนที่

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

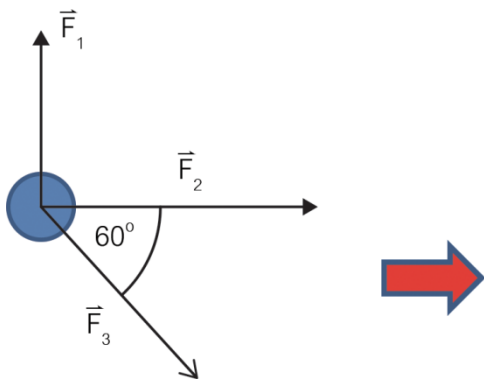
ต้องดูแนวแกน X,Y ด้านบวกหรือลบ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่ 4 เรื่อง การเขียนรูปหาแรงลัพธ์

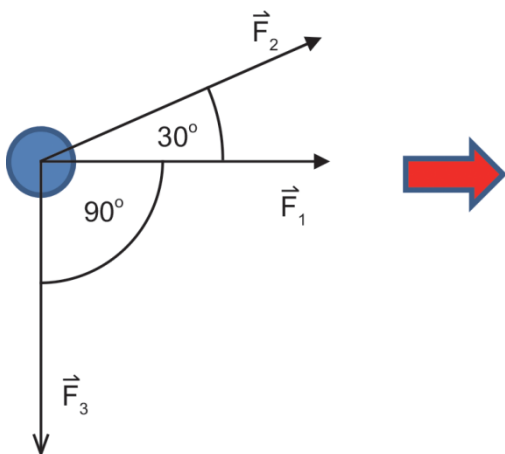
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปเพื่อแสดงการรวมแรงเพื่อหาแรงลัพธ์

- กำหนดให้ $\vec{F}_1$ มีขนาด 3 นิวตัน $\vec{F}_2$ มีขนาด 4 นิวตัน และ $\vec{F}_3$ มีขนาด 5 นิวตัน กระทำในทิศทางดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์



กำหนดมาตราส่วน 1 N : 1 cm ขนาดของแรงลัพธ์ 6.6 นิวตัน ทำมุมกับ $\vec{F}_1$ 100 องศา

- กำหนดให้ $\vec{F}_1$ มีขนาด 30 นิวตัน $\vec{F}_2$ มีขนาด 60 นิวตัน และ $\vec{F}_3$ มีขนาด 80 นิวตัน กระทำในทิศทางดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์



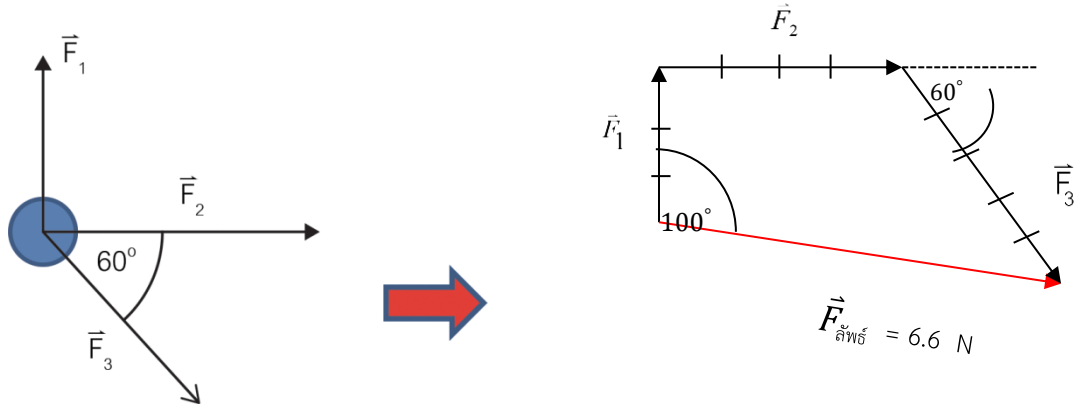
กำหนดมาตราส่วน 10 N : 1 cm ขนาดของแรงลัพธ์ 96 นิวตัน ทำมุมกับ $\vec{F}_1$ 31 องศา

8. สรุปและวิจารณ์ผล

กิจกรรมที่ 4.2 เรื่อง การเขียนรูปหาแรงลัพธ์

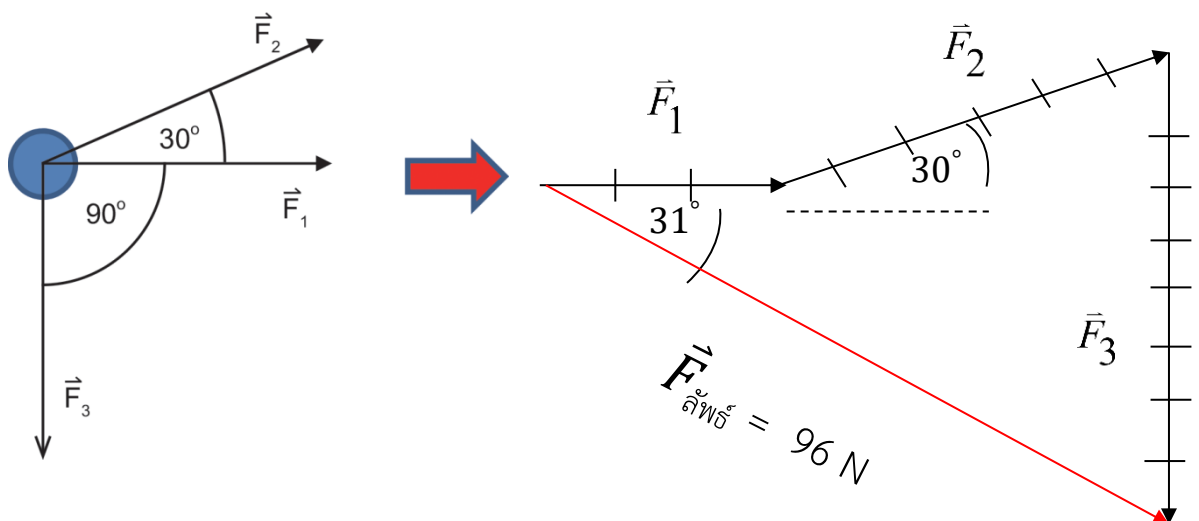
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปเพื่อแสดงการรวมแรงเพื่อหาแรงลัพธ์

- กำหนดให้ $\vec{F}_1$ มีขนาด 3 นิวตัน $\vec{F}_2$ มีขนาด 4 นิวตัน และ $\vec{F}_3$ มีขนาด 5 นิวตัน กระทำในทิศทางดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์



กำหนดมาตราส่วน $1 \text{ N} : 1 \text{ cm}$ ขนาดของแรงลัพธ์ 6.6 นิวตัน ทำมุมกับ $\vec{F}_1$ 100° องศา

- กำหนดให้ $\vec{F}_1$ มีขนาด 30 นิวตัน $\vec{F}_2$ มีขนาด 60 นิวตัน และ $\vec{F}_3$ มีขนาด 80 นิวตัน กระทำในทิศทางดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์



กำหนดมาตราส่วน $10 \text{ N} : 1 \text{ cm}$ ขนาดของแรงลัพธ์ 96 นิวตัน ทำมุมกับ $\vec{F}_1$ 31° องศา

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและในงาน

10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอ

	ใบกิจกรรมที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่.....4.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....7.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....1...ชม. ปฏิบัติ.....2...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณแรงและการเคลื่อนที่โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของแรงและผลของแรงได้
- 4.1.2 อธิบายลักษณะและชนิดของแรงพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
- 4.1.3 อธิบายและคำนวณตัวแปรพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.4 บรรยายความสำคัญของแรงและการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.6 เลือกวิธีคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างถูกต้องได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 หาแรงลัพธ์โดยการเขียนรูปและการคำนวณได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณแรงและการเคลื่อนที่ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้แรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยใน

การทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 แท่งยาง
- 5.2 ดินน้ำมัน

5.3 ไม้บรรทัด

5.4 ตารางช่องสี่เหลี่ยม

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 4.1

เรื่อง แรงไฟฟ้าสถิต

วัสดุอุปกรณ์

1. กระดาษขนาด A4 - 1 แผ่น
2. กรรไกร
3. ลูกโป่ง
4. ดินสอ
5. ดินน้ำมัน

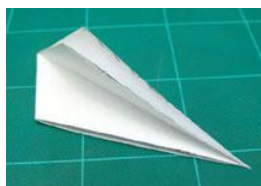


วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. พับครึ่งกระดาษ A4 จำนวน 2 ครั้ง ดังภาพที่ 1
2. ใช้กรรไกรตัดกระดาษที่พับแล้ว เป็นมุมแหลม เมื่อคลี่ออก จะได้เป็นรูปดาวสี่แฉกดังภาพที่ 2
3. ปักดินสอลงบนก้อนดินน้ำมัน ให้ปลายแหลมชี้ขึ้นข้างบนดังภาพที่ 3
4. วางดาวกระดาษบนปลายดินสอดังภาพที่ 4
5. เป่าลูกโป่งมัดปลายให้แน่นป้องกันลมในลูกโป่งรั่วออกดังภาพที่ 5
6. ใช้มือจับลูกโป่ง ถูกับผม 5 ถึง 10 ครั้ง แล้วนำลูกโป่งมาหมุนรอบดาวกระดาษอย่างช้าๆ ระวังอย่าให้ลูกโป่งแตะดาวกระดาษดังภาพที่ 6 สังเกตการเคลื่อนที่ที่ดาวกระดาษบันทึกผล



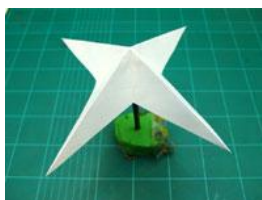
1



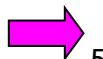
2



3



4



5



6

ผลการทดลอง

คำถาม

1. ทำไมต้องเหลาปลายดินสอให้แหลม
2. จุดสัมผัสระหว่างปลายดินสอกับดาวกระดาษมีพื้นที่สัมผัสมากหรือน้อย
3. แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างปลายดินสอกับดาวกระดาษมากหรือน้อยเพราะเหตุใด
4. เมื่อนำลูกโป่งหมุนรอบดาวกระดาษ ดาวกระดาษเคลื่อนที่หรือไม่ เป็นเพราะสาเหตุใด

สรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 4.2 เรื่อง ผลของแรงทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปทรง

จุดประสงค์การปฏิบัติ บอกการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของวัตถุ เมื่อถูกแรงต่าง ๆ กระทำ

สมาชิกกลุ่ม

- 1.....ชั้น.....เลขที่.....
 2.....ชั้น.....เลขที่.....
 3.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการศึกษาจากกิจกรรมต่อไปนี้

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนออกแรงดึง ออกแรงกดหรืออัด และออกแรงบิด แ่งยางแล้วสังเกตลักษณะของตารางสี่เหลี่ยมรูปเล็กว่ามีลักษณะอย่างไร ในการออกแรงทั้ง 3 ลักษณะ และวาดรูปที่เปลี่ยนแปลง

2. ปั่นดินน้ำมันเป็นแท่งทรงกระบอกให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร

3. ใช้ขอบไม้บรรทัดกดลงที่ดินน้ำมัน สังเกตรอยของหน้าดินน้ำมันที่ขอบไม้บรรทัดกดลงพร้อมกับวาดรูปด้านตัดขวาง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

วิธีการทดลอง	ผลการสังเกต
ดึงแท่งยาง	ตารางช่องสี่เหลี่ยมบนแท่งยางจะยืดยาวออกไปตามแรงดึงดังรูป
กดแท่งยาง	ตารางช่องสี่เหลี่ยมบนแท่งยางจะหดสั้นเข้าหาแนวแรงกดดังรูป
บิดแท่งยาง	ตารางช่องสี่เหลี่ยมจะบิดไปตามแรงที่กระทำ ดังรูป
ใช้ขอบไม้บรรทัดกดแท่งดินน้ำมัน	ดินน้ำมันจะขาดขนานกับแรงที่กดตรงรอยขาดจะเรียบ ดังรูป

คำถาม

- เมื่อออกแรงดึง แรงอัด และแรงบิดวัตถุจะมีรูปร่างเปลี่ยนไปตามทิศทางของแรงอย่างไร
 - ลักษณะผิวหน้าดินน้ำมันที่ถูกขอบไม้บรรทัดตัดออกมีลักษณะอย่างไร สัมพันธ์กับแนวที่ไม้บรรทัดกดลงอย่างไร
- สรุปผลการทดลอง

7. สรุปและอภิปราย

วิธีดำเนินกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 4.1

เรื่อง แรงไฟฟ้าสถิต

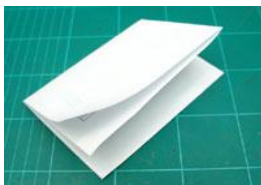
วัสดุอุปกรณ์

1. กระดาษขนาด A4 - 1 แผ่น
2. กรรไกร
3. ลูกโป่ง
4. ดินสอ
5. ดินน้ำมัน



วิธีดำเนินกิจกรรม

1. พับครึ่งกระดาษ A4 จำนวน 2 ครั้ง ดังภาพที่ 1
2. ใช้กรรไกรตัดกระดาษที่พับแล้ว เป็นมุมแหลม เมื่อคลี่ออก จะได้เป็นรูปดาวสี่แฉกดังภาพที่ 2
3. ปักดินสอลงบนก้อนดินน้ำมัน ให้ปลายแหลมชี้ขึ้นข้างบนดังภาพที่ 3
4. วางดาวกระดาษบนปลายดินสอดังภาพที่ 4
5. เป่าลูกโป่งมัดปลายให้แน่นป้องกันลมในลูกโป่งรั่วออกดังภาพที่ 5
6. ใช้มือจับลูกโป่ง ถูกับผม 5 ถึง 10 ครั้ง แล้วนำลูกโป่งมาหมุนรอบดาวกระดาษอย่างช้าๆ ระวังอย่าให้ลูกโป่งแตะดาวกระดาษดังภาพที่ 6 สังเกตการเคลื่อนที่ดาวกระดาษบันทึกผล



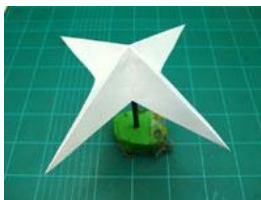
1



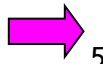
2



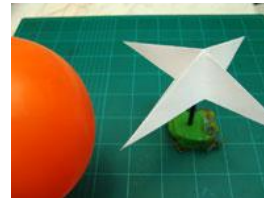
3



4



5



6

ผลการทดลอง

.....เมื่อนำลูกโป่งที่ผูกกับผมเข้าไปใกล้ดาวเคราะห์พร้อมหมุนลูกโป่งไปรอบๆดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์จะหมุนตามลูกโป่ง.....

คำถาม

1. ทำไมต้องเหลาปลายดินสอให้แหลม

.....เพื่อให้เกิดแรงเสียดทานระหว่างปลายดินสอกับดาวเคราะห์น้อยที่สุด.....

2. จุดสัมผัสระหว่างปลายดินสอกับดาวเคราะห์มีพื้นที่สัมผัสมากหรือน้อย

.....มีพื้นที่น้อย.....

3. แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างปลายดินสอกับดาวเคราะห์มากหรือน้อยเพราะเหตุใด

.....น้อย เพราะพื้นที่ผิวสัมผัสน้อย.....

4. เมื่อนำลูกโป่งหมุนรอบดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์เคลื่อนที่หรือไม่ เป็นเพราะสาเหตุใด

.....ดาวเคราะห์จะเคลื่อนที่ไปตามลูกโป่งที่หมุนไปรอบๆ เพราะ เมื่อนำลูกโป่งไปใกล้กับผม จะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าสถิตบนผิวลูกโป่งเมื่อนำมีประจุไฟฟ้าเข้าไปใกล้ ๆ วัตถุที่เป็นกลางเช่นดาวเคราะห์จะทำให้ เกิดการเหนี่ยวนำให้ประจุไฟฟ้าที่อยู่ในวัตถุที่เป็นกลางเกิดการจัดเรียงตัวใหม่ เป็นผลทำให้วัตถุที่เป็นกลางจะมีประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นซึ่งจะตรงกันข้ามกับลูกโป่งทำให้เกิดแรงดึงดูดทางไฟฟ้า ส่งผลให้ดาวเคราะห์หมุนตามลูกโป่ง.....

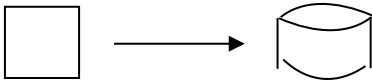
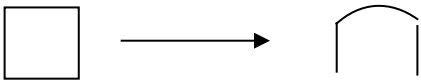
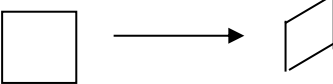
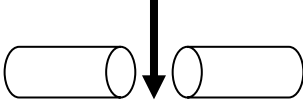
สรุปผลการทดลอง

.....ประจุไฟฟ้าสถิตเกิดขึ้นได้จากขั้วของวัตถุต่างชนิดกันและเมื่อนำวัตถุซึ่งมีประจุไฟฟ้าเข้าไปใกล้ ๆ วัตถุที่เป็นกลางจะทำให้ เกิดการเหนี่ยวนำให้ประจุไฟฟ้าที่อยู่ในวัตถุที่เป็นกลางเกิดการจัดเรียงตัวใหม่ เป็นผลทำให้วัตถุที่เป็นกลางจะมีประจุไฟฟ้าเกิดขึ้น

ใบกิจกรรมที่ 4.2

1. ให้นักเรียนออกแรงดึง ออกแรงกดหรืออัด และออกแรงบิด แ่งยางแล้วสังเกตลักษณะของตารางสี่เหลี่ยมรูปเล็กกว่ามีลักษณะอย่างไร ในการออกแรงทั้ง 3 ลักษณะ และวาดรูปที่เปลี่ยนแปลง
2. ปั่นดินน้ำมันเป็นแท่งทรงกระบอกให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร
3. ใช้ขอบไม้บรรทัดกดลงที่ดินน้ำมัน สังเกตรอยของหน้าดินน้ำมันที่ขอบไม้บรรทัดกดลงพร้อมกับวาดรูปด้านตัดขวาง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

วิธีการทดลอง	ผลการสังเกต
ดึงแท่งยาง	ตารางช่องสี่เหลี่ยมบนแท่งยางจะยืดยาวออกไปตามแรงดึงดังรูป 
กดแท่งยาง	ตารางช่องสี่เหลี่ยมบนแท่งยางจะหดสั้นเข้าหาแนวแรงกดดังรูป 
บิดแท่งยาง	ตารางช่องสี่เหลี่ยมจะบิดไปตามแรงที่กระทำ ดังรูป 
ใช้ขอบไม้บรรทัดกดแท่งดินน้ำมัน	ดินน้ำมันจะขาดขนานกับแรงที่กดตรงรอยขาดจะเรียบ ดังรูป 

คำถาม

1. เมื่อออกแรงดึง แรงอัด และแรงบิดวัตถุจะมีรูปร่างเปลี่ยนไปตามทิศทางของแรงอย่างไร
 รูปร่างวัตถุจะเปลี่ยนไปตามทิศทางของแรงที่มากระทำเช่นใช้แรงดึงวัตถุจะยืดออก ถ้าใช้แรงอัดวัตถุจะหดตัวสั้นลง ถ้าใช้แรงบิดทำให้วัตถุบิดไปตามทิศของแรงที่บิด
2. ลักษณะผิวหน้าดินน้ำมันที่ถูกขอบไม้บรรทัดกดตัดออกมีลักษณะอย่างไร สัมพันธ์กับแนวที่ไม้บรรทัดกดลงอย่างไร
 ผิวหน้าของดินน้ำมันที่ขาดจะเรียบ และขนานกับแนวแรงที่กดลงมา

สรุปผลการทดลอง

วัตถุเมื่อถูกแรงกระทำจะทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม โดยการเปลี่ยนรูปร่างของวัตถุจะเกิดขึ้นในทิศเดียวกับแรงที่มากระทำ

8. การประเมินผล

แบบสังเกต และแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม สื่อวิดีโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงานที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่	หน่วยที่.....4.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....7.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

คำนวณแรงและการเคลื่อนที่โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และคิดคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ตามหลักการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของแรงและผลของแรงได้
- 4.1.2 อธิบายลักษณะและชนิดของแรงพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
- 4.1.3 อธิบายและคำนวณตัวแปรพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.4 บรรยายความสำคัญของแรงและการเคลื่อนที่ได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.6 เลือกวิธีคำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพอย่างถูกต้องได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 หาแรงลัพธ์โดยการเขียนรูปและการคำนวณได้
- 4.2.2 เขียน คำนวณแรงและการเคลื่อนที่ได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้แรงและการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

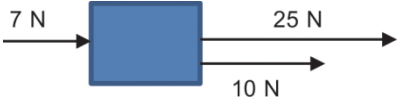
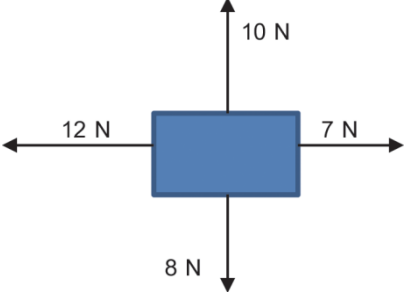
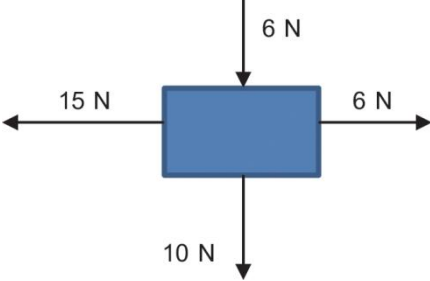
- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยใน

การทำงาน

5. รายละเอียดของงาน

กิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง คำนวณหาแรงลัพธ์

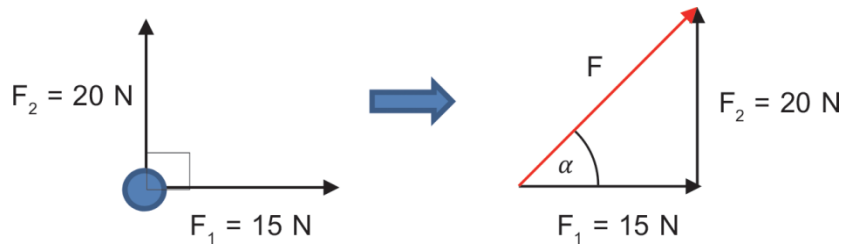
คำชี้แจง ให้นักเรียนคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์จากแรงที่กำหนดให้

1.  $\Sigma F_x = \dots 6 \text{ N} \dots$ ทิศไปทางขวา	2.  $\Sigma F_x = \dots 42 \text{ N} \dots$ ทิศไปทางขวา
3.  $\Sigma F_x = \dots 18 \text{ N} \dots$ ทิศไปทางขวา	4.  $\Sigma F_x = \dots 5 \text{ N} \dots$ ทิศไปทางซ้าย $\Sigma F_y = \dots 2 \text{ N} \dots$ ทิศขึ้นบน
5.  $\Sigma F_x = \dots 10 \text{ N} \dots$ ทิศไปทางซ้าย	6.  $\Sigma F_x = \dots 9 \text{ N} \dots$ ทิศไปทางซ้าย $\Sigma F_y = \dots 16 \text{ N} \dots$ ทิศลงล่าง

กิจกรรมที่ 4.2 เรื่อง คำนวณหาแรงลัพธ์ของแรง 2 แรงที่ทำมุม 90 องศา

คำชี้แจง จงคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์จากแรงที่กำหนดให้

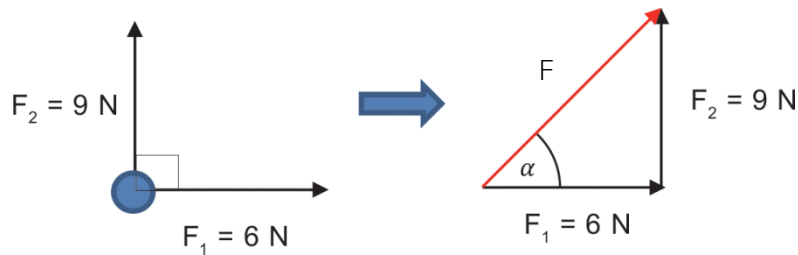
1.



$$\text{ขนาดของแรงลัพธ์ (F)} = \sqrt{15^2 + 20^2} = \sqrt{625} = 25 \text{ นิวตัน}$$

$$\text{ทิศทางของแรงลัพธ์ (มุม } \alpha \text{)} = 53 \text{ องศา}$$

2.



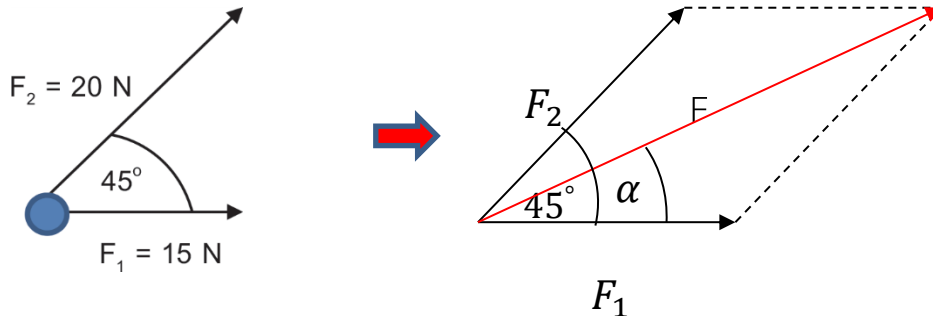
$$\text{ขนาดของแรงลัพธ์ (F)} = \sqrt{6^2 + 9^2} = \sqrt{117} = 10.8 \text{ นิวตัน}$$

$$\text{ทิศทางของแรงลัพธ์ (มุม } \alpha \text{)} = 56.3 \text{ องศา}$$

กิจกรรมที่ 4.3 เรื่อง คำนวณหาแรงลัพธ์ของแรง 2 แรงที่ทำมุม θ

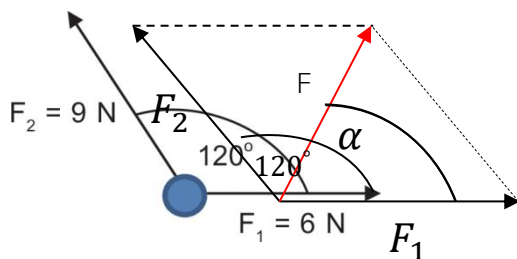
คำชี้แจง จงคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์จากแรงที่กำหนดให้

1.



ขนาดของแรงลัพธ์	ทิศทางของแรงลัพธ์
$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$	$\tan \alpha = \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta}$
$F = \sqrt{15^2 + 20^2 + 2(15)(20) \cos 45^\circ}$	$\tan \alpha = \frac{20 \sin 45}{15 + 20 \cos 45} = 0.485$
$F = \sqrt{1049.26} = 32.39 \text{ N}$	$\alpha = 25.87 \text{ องศา}$

2.



ขนาดของแรงลัพธ์	ทิศทางของแรงลัพธ์
$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$	$\tan \alpha = \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta}$
$F = \sqrt{6^2 + 9^2 + 2(6)(9) \cos 120^\circ}$	$\tan \alpha = \frac{9 \sin 120}{6 + 9 \cos 120} = 5.19$
$F = \sqrt{63} = 7.93 \text{ N}$	$\alpha = 79 \text{ องศา}$

6. กำหนดเวลาส่งงาน 60 นาที

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

- ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
- ใช้เวลาในการทำ 60 นาที

3. เกลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารในความรู้จากหนังสือ

2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

ในกิจกรรม และแบบสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		หน่วยที่.....5.....
	รหัสวิชา 20000-1301	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ		ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ		ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและธาตุโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

4.1.1 ระบุแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์สมัยต่าง ๆ และวิธีทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ที่ค้นพบอิเล็กตรอนได้

4.1.2 อธิบายชนิดและสมบัติของอนุภาคมูลฐานในอะตอมและอธิบายความหมายของเลขอะตอม และมวลอะตอมได้

4.1.3 บอกจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุได้

4.1.4 ระบุอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้

4.1.5 อธิบายความหมายของไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ และระบุธาตุที่เป็นไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ได้

4.1.6 บอกสูตรที่ใช้และคำนวณจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานได้

4.1.7 ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ที่เสนอสัญลักษณ์ของธาตุโดยใช้รูปภาพและอักษรย่อได้

4.1.8 ระบุตำแหน่งที่อยู่ในตารางธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.1.9 ระบุความสัมพันธ์ของการจัดเรียงอิเล็กตรอนกับหมู่และคาบของตารางธาตุได้

4.1.10 บอกสมบัติของธาตุที่อยู่ในหมู่หรือคาบเดียวกันได้

4.1.11 บรรยายความสำคัญของโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

4.2.1 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลของธาตุได้

4.2.2 จัดเรียงอิเล็กตรอนและบอกจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.2.3 เขียนสัญลักษณ์ของธาตุและอธิบายการจัดตารางธาตุในปัจจุบันได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. สารการเรียนรู้

- 4.1 การพัฒนาแบบจำลองอะตอม
- 4.2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม
- 4.3 สัญลักษณ์นิวเคลียร์
- 4.4 ไอโซโทป ไอโซบาร์ และไอโซโทน
- 4.5 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม
- 5.6 ธาตุและสัญลักษณ์ธาตุ
- 5.7 ตารางธาตุ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูนำภาพนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองอะตอม และการสร้างตารางธาตุมาให้ นักศึกษาดู เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป

- สรุปแนวคิดแบบจำลองอะตอมของรัทเธอร์ฟอร์ด

(ตัวอย่างคำตอบ 1.ภายในอะตอมเป็นพื้นที่ว่างเป็นส่วนใหญ่ 2.เนื่องจากโปรตอนซึ่งมีประจุเป็นบวกนั้นรวมตัวกันอย่างหนาแน่นอยู่ตรงกลางของอะตอม เรียกว่านิวเคลียส 3.นิวเคลียสของอะตอมนั้นมีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับขนาดทั้งหมดของอะตอม ถึงแม้ว่านิวเคลียสจะมีขนาดเล็กแต่ก็มีมวลสูงมาก 4.อิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆนิวเคลียส และเคลื่อนที่เป็นบริเวณกว้าง)

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ

2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำกิจกรรมที่ 5.1 กิจกรรมที่ 5.2 กิจกรรมที่ 5.3 กิจกรรมที่ 5.4 กิจกรรมที่ 5.5 กิจกรรมที่ 5.6 กิจกรรมที่ 5.7 กิจกรรมที่ 5.8

3. นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม

4. นักศึกษานำผลงานจากกิจกรรมการทดลองออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ซักถามข้อมูลความรู้ร่วมกัน

5. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5

6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้

2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ ไปประยุกต์ใช้การดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อการเรียนการสอน

7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด

7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 5

7.5 สื่อทางอินเทอร์เน็ต

7.6 ภาพนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองอะตอม และการสร้างตารางธาตุ

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้

8.1 กิจกรรม

8.2 แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5

8.3 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากกิจกรรมเสนอแนะ คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

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 สนิธิ)

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก

(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	หน่วยที่.....5.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....8-9.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	ทฤษฎี.....2.....ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	ปฏิบัติ.....4.....ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและธาตุโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

4.1.1 ระบุแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์สมัยต่าง ๆ และวิธีทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ที่ค้นพบอิเล็กตรอนได้

4.1.2 อธิบายชนิดและสมบัติของอนุภาคมูลฐานในอะตอมและอธิบายความหมายของเลขอะตอม และมวลอะตอมได้

4.1.3 บอกจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุได้

4.1.4 ระบุอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้

4.1.5 อธิบายความหมายของไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ และระบุธาตุที่เป็นไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ได้

4.1.6 บอกสูตรที่ใช้และคำนวณจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานได้

4.1.7 ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ที่เสนอสัญลักษณ์ของธาตุโดยใช้รูปภาพและอักษรย่อได้

4.1.8 ระบุตำแหน่งที่อยู่ในตารางธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.1.9 ระบุความสัมพันธ์ของการจัดเรียงอิเล็กตรอนกับหมู่และคาบของตารางธาตุได้

4.1.10 บอกสมบัติของธาตุที่อยู่ในหมู่หรือคาบเดียวกันได้

4.1.11 บรรยายความสำคัญของโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

4.2.1 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลของธาตุได้

4.2.2 จัดเรียงอิเล็กตรอนและบอกจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.2.3 เขียนสัญลักษณ์ของธาตุและอธิบายการจัดตารางธาตุในปัจจุบันได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุไปใช้ในการชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เนื้อหาสาระ

5.1 การพัฒนาแบบจำลองอะตอม

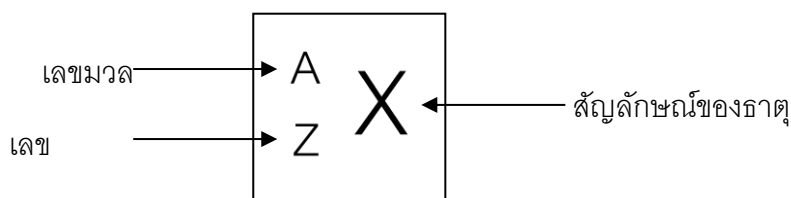
อะตอม เป็นอนุภาคที่เล็กมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า การศึกษาโครงสร้างอะตอมนักวิทยาศาสตร์ต้องสร้างแบบจำลองอะตอม และตั้งทฤษฎีขึ้นมาเพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทดลอง แบบจำลองอะตอมมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปตลอด เนื่องจากมีการทดลองค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในอะตอม และแบบจำลองอะตอมเดิมไม่สามารถใช้อธิบายได้ นักวิทยาศาสตร์จึงต้องสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นใหม่เพื่อใช้อธิบาย

5.2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม

ในปี ค.ศ.1932 (พ.ศ.2475) เจมส์ แชดวิก นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้ทำการทดลองยิงอนุภาคแอลฟาไปยังธาตุต่าง ๆ และพบอนุภาคที่เป็นกลางทางไฟฟ้าอยู่ในนิวเคลียส และเรียกชื่อว่า “นิวตรอน” การค้นพบนิวตรอนทำให้ความรู้เกี่ยวกับนิวเคลียสของอะตอมกระจ่างขึ้น ทำให้ทราบว่า อะตอมประกอบด้วยอนุภาค 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน และเรียกอนุภาคทั้งสามชนิดนี้ว่า “อนุภาคมูลฐานของอะตอม”

5.3 สัญลักษณ์นิวเคลียร์

สัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็นสัญลักษณ์ที่เขียนขึ้น เพื่อให้รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน การเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์จะต้องระบุเลขอะตอมไว้ตรงมุมล่างซ้าย และระบุเลขมวลไว้ที่มุมบนซ้ายของสัญลักษณ์ดังนี้



เมื่อ X	แทนสัญลักษณ์ของธาตุใด ๆ
A	แทนเลขมวล (= โปรตอน + นิวตรอน)
Z	แทนเลขอะตอม (= โปรตอน = อิเล็กตรอน)

ดังนั้น จำนวนนิวตรอน = $A - Z$ (เลขมวล - เลขอะตอม)

5.4 ไอโซโทป ไอโซบาร์ และไอโซโทน

นักวิทยาศาสตร์เรียกอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีเลขอะตอมเท่ากันแต่มีเลขมวลต่างกันว่า **ไอโซโทป** เช่น ไฮโดรเจน มี 3 ไอโซโทป คือ ^1_1H

ไอโซโทน หมายถึง อะตอมของธาตุต่างชนิดกัน แต่มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน เช่น

$^{39}_{19}\text{K}$ กับ $^{40}_{20}\text{Ca}$ และไอโซบาร์ หมายถึง อะตอมของธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขมวลเท่ากัน แต่เลขอะตอมต่างกัน เช่น $^{14}_6\text{C}$ กับ $^{14}_7\text{N}$

5.5 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม

แบบจำลองอะตอมของนีลส์ โบร์ อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่รอบนิวเคลียสในแต่ละระดับพลังงาน จะมีจำนวนไม่เท่ากัน โดยพบว่า ระดับพลังงานที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุด ($n = 1$) อิเล็กตรอนจะมีพลังงานต่ำสุด ส่วนอิเล็กตรอนที่ห่างนิวเคลียสมากที่สุดจะมีพลังงานสูงสุด

5.6 ธาตุและสัญลักษณ์ธาตุ

5.7 ตารางธาตุ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5 โครงสร้างอะตอม

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. แบบจำลองอะตอมของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดแตกต่างกันอย่างไร

.....

2. เพราะเหตุใดรัทเทอร์ฟอร์ดจึงคิดว่าแบบจำลองอะตอมของทอมสันไม่สอดคล้องกับผลการทดลองของเขา

.....

3. ตามแบบจำลองอะตอมของนีลส์ โบร์ ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนที่มีค่าต่ำสุดจะอยู่ตรงบริเวณใดในอะตอม

.....

4. ตามแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก บริเวณที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากที่สุดบริเวณนั้นจะมีลักษณะ

.....

5. อนุภาคมูลฐานในอะตอมประกอบด้วยอนุภาคใดบ้าง

.....

6. ซิลิคอน (Si) เป็นธาตุที่มีโปรตอน 14 และนิวตรอน 14 สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของซิลิคอนคือ

$^{28}_{14}\text{Si}$

7. ไอโซโทป ไอโซโทน ไอโซบาร์ มีความหมายแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

.....

.....

8. จงจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุต่อไปนี้ (มวลอะตอมของ Sn = 50, Rn = 86 และ Fr = 87)

8.1 ดีบุก (Sn)

8.2 เรดอน (Rn)

8.3 แฟรนเซียม (Fr)

9. ปัจจุบันไอโซโทปถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ จงยกตัวอย่างธาตุที่เป็นไอโซโทป และประโยชน์การใช้งานมา 3 ไอโซโทป

$^{60}_{27}\text{Co}$

$^{131}_{53}\text{I}$

$^{14}_6\text{C}$

10. นักวิทยาศาสตร์คนแรกที่กำหนดให้ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปภาพแทนชื่อธาตุคือใคร

.....

11. การจัดตารางธาตุในปัจจุบันมีวิธีการจัดเรียงอย่างไร

.....

12. การจัดตารางธาตุในปัจจุบันแบ่งออกเป็นกี่หมู่กี่คาบ

13. ธาตุ A มีเลขอะตอม 13 ธาตุ B มีเลขอะตอม 31 ธาตุ C มีเลขอะตอม 19 ธาตุ D มีเลขอะตอม 5 ธาตุใดมีสมบัติต่างไปจากพวกเพราะเหตุใด

ธาตุ A มีเลขอะตอม 13 จัดเรียงอิเล็กตรอน แสดงว่าอยู่ หมู่ คาบ

ธาตุ B มีเลขอะตอม 31 จัดเรียงอิเล็กตรอน แสดงว่าอยู่ หมู่ คาบ

ธาตุ C มีเลขอะตอม 19 จัดเรียงอิเล็กตรอน แสดงว่าอยู่ หมู่ คาบ

ธาตุ D มีเลขอะตอม 5 จัดเรียงอิเล็กตรอน แสดงว่าอยู่ หมู่ คาบ

14. จงจัดเรียงอิเล็กตรอน และระบุหมู่และคาบให้ถูกต้อง

14.1 Ba มีเลขอะตอม 56 จัดเรียงอิเล็กตรอน

14.2 Sb มีเลขอะตอม 51 จัดเรียงอิเล็กตรอน

14.3 Ra มีเลขอะตอม 88 จัดเรียงอิเล็กตรอน

15. ธาตุที่มีสมบัติเสถียรที่สุดในตารางธาตุคือธาตุหมู่ใด

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5 โครงสร้างอะตอม

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. แบบจำลองอะตอมของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดแตกต่างกันอย่างไร

ต่างกันคือแบบจำลองอะตอมของทอมสันมีลักษณะเป็นทรงกลมประกอบด้วยอนุภาคโปรตอนซึ่งมีประจุไฟฟ้าบวก และอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุไฟฟ้าลบ กระจายอยู่ทั่วไปอย่างสม่ำเสมอ อะตอมมีสถานะเป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนประจุบวกเท่ากับจำนวนประจุลบ ส่วนแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลางนิวเคลียสมีขนาดเล็กแต่มียาวมากอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบและมีมวลน้อยมากวิ่งอยู่รอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง

2. เพราะเหตุใดรัทเทอร์ฟอร์ดจึงคิดว่าแบบจำลองอะตอมของทอมสันไม่สอดคล้องกับผลการทดลองของเขา

เพราะผลการทดลองยิงอนุภาคแอลฟาผ่านแผ่นโลหะทองคำบาง ๆ พบว่าอนุภาคแอลฟาซึ่งมีประจุไฟฟ้าบวกส่วนใหญ่จะวิ่งเป็นเส้นตรงผ่านแผ่นทองคำบาง ๆ ไปกระแทกฉากเรืองแสง และน้อยครั้งมากที่จะเห็นอนุภาคสะท้อนกลับมากกระแทกฉาก บริเวณหน้าแผ่นทองคำ ซึ่งผลการทดลองนี้ไม่สามารถใช้แบบจำลองอะตอมของทอมสันอธิบายได้ เพราะตามแบบจำลองอะตอมของทอมสันจะมีอนุภาคกระจายอยู่ทั่วไปในแผ่นทองคำ อนุภาคแอลฟาซึ่งมีประจุบวกน่าจะผลักกับโปรตอนซึ่งมีประจุบวกเหมือนกัน และควรเบนจากแนวเส้นตรงเล็กน้อย ถ้าแบบจำลองอะตอมของทอมสันถูกต้องอนุภาคแอลฟาส่วนใหญ่ไม่น่าจะทะลุผ่านแผ่นทองคำเป็นเส้นตรงไปกระแทกฉากเรืองแสง และไม่น่าจะมีรังสีสะท้อนกลับมาจากบริเวณหน้าแผ่นทองคำ

3. ตามแบบจำลองอะตอมของนีลส์ โบร์ ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนที่มีค่าต่ำสุดจะอยู่ตรงบริเวณใดในอะตอม **บริเวณใกล้นิวเคลียสที่สุด**

4. ตามแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก บริเวณที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากที่สุดบริเวณนั้นจะมีลักษณะ **เป็นกลุ่มหมอกทึบ**

5. อนุภาคมูลฐานในอะตอมประกอบด้วยอนุภาคใดบ้าง **โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน**

6. ซิลิคอน (Si) เป็นธาตุที่มีโปรตอน 14 และนิวตรอน 14 สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของซิลิคอนคือ $^{28}_{14}\text{Si}$

7. ไอโซโทป ไอโซโทน ไอโซบาร์ มีความหมายแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

ต่างกัน ดังนี้คือ ไอโซโทปคืออะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีเลขอะตอมเท่ากันแต่มีเลขมวลต่างกัน ส่วนไอโซโทนคืออะตอมของธาตุต่างชนิดกัน แต่มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน ส่วนไอโซบาร์คืออะตอมของธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขมวลเท่ากัน แต่เลขอะตอมต่างกัน

8. จงจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุต่อไปนี้ (มวลอะตอมของ Sn = 50, Rn = 86 และ Fr = 87)

8.1 ดีบุก (Sn) **2, 8, 18, 18, 4**

8.2 เรดอน (Rn) **2, 8, 18, 32, 18, 8**

8.3 แฟรนเซียม (Fr) 2, 8, 18, 32, 18, 8, 1

9. ปัจจุบันไอโซโทปถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ จงยกตัวอย่างธาตุที่เป็นไอโซโทป และประโยชน์การใช้งานมา 3 ไอโซโทป

$^{60}_{27}\text{Co}$ ใช้เป็นแหล่งกำเนิดรังสีแกมมาเพื่อนำไปใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง

$^{131}_{53}\text{I}$ ใช้ตรวจอาการผิดปกติของต่อมไทรอยด์

$^{14}_6\text{C}$ ใช้หาอายุของวัตถุโบราณ เช่น การหาอายุของฟอสซิลไดโนเสาร์ และติดตามปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสงของพืช

10. นักวิทยาศาสตร์คนแรกที่กำหนดให้ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปภาพแทนชื่อธาตุคือใคร จอห์น ดอลตัน

11. การจัดตารางธาตุในปัจจุบันมีวิธีการจัดเรียงอย่างไร

1. จัดเรียงตามเลขอะตอมจากน้อยไปหามาก และเรียงจากซ้ายมือไปทางขวามือ

2. ธาตุที่มีสมบัติเหมือนกัน จะจัดไว้ในแนวตั้งเดียวกัน

12. การจัดตารางธาตุในปัจจุบันแบ่งออกเป็นกี่หมู่กี่คาบ 8 หมู่ 7 คาบ

13. ธาตุ A มีเลขอะตอม 13 ธาตุ B มีเลขอะตอม 31 ธาตุ C มีเลขอะตอม 19 ธาตุ D มีเลขอะตอม 5 ธาตุใดมีสมบัติต่างไปจากพวกเพราะเหตุใด

ธาตุ A มีเลขอะตอม 13 จัดเรียงอิเล็กตรอน 2, 8, 3 แสดงว่าอยู่ หมู่ 3 คาบ 3

ธาตุ B มีเลขอะตอม 31 จัดเรียงอิเล็กตรอน 2, 8, 18, 3 แสดงว่าอยู่ หมู่ 3 คาบ 4

ธาตุ C มีเลขอะตอม 19 จัดเรียงอิเล็กตรอน 2, 8, 8, 1 แสดงว่าอยู่ หมู่ 1 คาบ 4

ธาตุ D มีเลขอะตอม 5 จัดเรียงอิเล็กตรอน 2, 3 แสดงว่าอยู่ หมู่ 3 คาบ 2

ธาตุที่มีสมบัติเหมือนกันจะอยู่ในหมู่เดียวกัน จากการจัดเรียงอิเล็กตรอนจะพบว่าธาตุ A B D อยู่ในหมู่ที่ 3 เหมือนกันจึงมีสมบัติคล้ายกัน ส่วน ธาตุ C อยู่ในหมู่ที่ 1 จึงมีสมบัติต่างไปจากธาตุอื่น

14. จงจัดเรียงอิเล็กตรอน และระบุหมู่และคาบให้ถูกต้อง

14.1 Ba มีเลขอะตอม 56 จัดเรียงอิเล็กตรอน 2, 8, 18, 18, 8, 2 หมู่ 2 คาบ 6

14.2 Sb มีเลขอะตอม 51 จัดเรียงอิเล็กตรอน 2, 8, 18, 18, 5 หมู่ 5 คาบ 5

14.3 Ra มีเลขอะตอม 88 จัดเรียงอิเล็กตรอน 2, 8, 18, 32, 18, 8, 2 หมู่ 2 คาบ 7

15. ธาตุที่มีสมบัติเสถียรที่สุดในตารางธาตุคือธาตุหมู่ใด หมู่ที่ 8

	ใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	หน่วยที่.....5.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและธาตุโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

4.1.1 ระบุแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์สมัยต่าง ๆ และวิธีทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ที่ค้นพบอิเล็กตรอนได้

4.1.2 อธิบายชนิดและสมบัติของอนุภาคมูลฐานในอะตอมและอธิบายความหมายของเลขอะตอม และมวลอะตอมได้

4.1.3 บอกจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุได้

4.1.4 ระบุอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้

4.1.5 อธิบายความหมายของไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ และระบุธาตุที่เป็นไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ได้

4.1.6 บอกสูตรที่ใช้และคำนวณจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานได้

4.1.7 ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ที่เสนอสัญลักษณ์ของธาตุโดยใช้รูปภาพและอักษรย่อได้

4.1.8 ระบุตำแหน่งที่อยู่ในตารางธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.1.9 ระบุความสัมพันธ์ของการจัดเรียงอิเล็กตรอนกับหมู่และคาบของตารางธาตุได้

4.1.10 บอกสมบัติของธาตุที่อยู่ในหมู่หรือคาบเดียวกันได้

4.1.11 บรรยายความสำคัญของโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

4.2.1 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลของธาตุได้

4.2.2 จัดเรียงอิเล็กทรอนิกส์และบอกจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.2.3 เขียนสัญลักษณ์ของธาตุและอธิบายการจัดตารางธาตุในปัจจุบันได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุไปใช้ในการชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

การทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. กล้องปริศนา

5.2. ขดลวด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ต้องใส่ถุงมือ และระมัดระวังขณะวัดอุณหภูมิ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง กล้องปริศนา

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลองครั้งที่	ผลการสังเกตจากการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ	ภาพวาดตามจินตนาการ
ใช้ประสาทสัมผัสโดยไม่เปิดฝา		
ใช้ประสาทสัมผัสโดยไม่เปิดฝา และใช้ลวดช่วยในการสังเกต		

คำถาม

1. การศึกษาสิ่งของในกล่องปริศนาใช้ประสาทสัมผัสอย่างเดียว กับการใช้ประสาทสัมผัสและมีการใช้ลวดช่วยในการสังเกตให้ผลแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

.....

...

.....

...

2. การสังเกตสิ่งของในกล่องปริศนาที่มีลวดเป็นอุปกรณ์ช่วยทำให้ผลการสังเกตทำได้ดีกว่าเดิมหรือไม่

.....

...

3. นักเรียนคิดว่าการจินตนาการภาพสิ่งของในกล่องที่มองไม่เห็น ถ้ามีอุปกรณ์ที่ทันสมัยกว่านี้ จะทำให้ผลการสังเกตวัตถุในกล่องใกล้เคียงกับความจริงมากขึ้นหรือไม่

.....

...

สรุปผลการทดลอง

.....

...

.....

...

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง กล่องปริศนา

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลองครั้งที่	ผลการสังเกตจาก การใช้ประสาทสัมผัส ต่าง ๆ	ภาพวาดตามจินตนาการ
ใช้ประสาทสัมผัสโดยไม่เปิดฝา		(บันทึกผลการสังเกตและวาดภาพตามจินตนาการของแต่ละคนซึ่งอาจไม่เหมือนกันก็ได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)

ใช้ประสาทสัมผัสโดยไม่เปิดฝา และใช้ลวดช่วยในการสังเกต		(บันทึกผลการสังเกตและวาดภาพตามจินตนาการของแต่ละคนซึ่งอาจไม่เหมือนกันก็ได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)
---	----------------------------------	---

คำถาม

1. การศึกษาสิ่งของในกล่องปริศนาใช้ประสาทสัมผัสอย่างเดียว กับการใช้ประสาทสัมผัสและมีการใช้ลวดช่วยในการสังเกตให้ผลแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

ต่างกันคือการใช้ประสาทสัมผัสอย่างเดียวจะทำให้การจินตนาการสิ่งของที่อยู่ในกล่องทำได้ยาก แต่การใช้ลวดช่วยในการสังเกตเพิ่มเติมทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มขึ้น การจินตนาการสิ่งของที่อยู่ในกล่องทำได้ละเอียดมากขึ้น

2. การสังเกตสิ่งของในกล่องปริศนาที่มีลวดเป็นอุปกรณ์ช่วยทำให้ผลการสังเกตทำได้ดีกว่าเดิมหรือไม่

ดีขึ้น ทำให้ได้รายละเอียดของสิ่งของที่อยู่ในกล่องมากขึ้น

3. นักเรียนคิดว่าการจินตนาการภาพสิ่งของในกล่องที่มองไม่เห็น ถ้ามีอุปกรณ์ที่ทันสมัยกว่านี้ จะทำให้ผลการสังเกตวัตถุในกล่องใกล้เคียงกับความจริงมากขึ้นหรือไม่

มากขึ้น

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาสิ่งที่ไม่เห็น ถ้ามีเครื่องมือ อุปกรณ์ช่วยในการสังเกต จะทำให้ได้ข้อมูลละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาเพิ่มขึ้น ทำให้ได้ข้อมูลใกล้เคียงความจริงมากขึ้น

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอ

	ใบกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	หน่วยที่.....5.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....8-9.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและธาตุโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

4.1.1 ระบุแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์สมัยต่าง ๆ และวิธีทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ที่ค้นพบอิเล็กตรอนได้

4.1.2 อธิบายชนิดและสมบัติของอนุภาคมูลฐานในอะตอมและอธิบายความหมายของเลขอะตอม และมวลอะตอมได้

4.1.3 บอกจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุได้

4.1.4 ระบุอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้

4.1.5 อธิบายความหมายของไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ และระบุธาตุที่เป็นไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ได้

4.1.6 บอกสูตรที่ใช้และคำนวณจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานได้

4.1.7 ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ที่เสนอสัญลักษณ์ของธาตุโดยใช้รูปภาพและอักษรย่อได้

4.1.8 ระบุตำแหน่งที่อยู่ในตารางธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.1.9 ระบุความสัมพันธ์ของการจัดเรียงอิเล็กตรอนกับหมู่และคาบของตารางธาตุได้

4.1.10 บอกสมบัติของธาตุที่อยู่ในหมู่หรือคาบเดียวกันได้

4.1.11 บรรยายความสำคัญของโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

4.2.1 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลของธาตุได้

4.2.2 จัดเรียงอิเล็กตรอนและบอกจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.2.3 เขียนสัญลักษณ์ของธาตุและอธิบายการจัดตารางธาตุในปัจจุบันได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ตารางธาตุ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 5 เรื่อง สัญลักษณ์ธาตุ

คำชี้แจง จงเขียนสัญลักษณ์ของธาตุลงในช่องว่างในวงเล็บต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ ไนโตรเจน (.....) ฟอสฟอรัส (.....) และโพแทสเซียม (.....)
2. โจรปล้นร้านทอง (.....) ใช้กระสุนปืนที่ทำจากตะกั่ว (.....) ยิงเจ้าของร้าน แล้วหนีไปซ่อนตัวในเหมืองแร่ดิบ (.....) 2 ปีต่อมาตำรวจสืบทราบว่ามีโจรรายนี้ไปทำงานเป็นลูกจ้างอยู่ในร้านขายเหล็ก (.....)
3. เกลือแกง มีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมคลอไรด์ มีธาตุโซเดียม (.....) และคลอรีน (.....) เป็นองค์ประกอบ
4. คนที่เป็นโรคคอกพอกเป็นเพราะขาดธาตุ ไอโอดีน (.....)
5. ลูกโป่งสวรรค์สามารถลอยในอากาศได้เพราะบรรจุแก๊สที่เบากว่าอากาศเช่นแก๊สไฮโดรเจน (.....) แต่แก๊สดังกล่าวติดไฟระเบิดได้ง่าย ในปัจจุบันจึงนิยมใช้แก๊สฮีเลียม (.....) ซึ่งเป็นแก๊สเฉื่อยชนิดหนึ่งที่ไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี
6. การกำจัดกลิ่นเต่าของคนในสมัยก่อน จะใช้สารส้มบริเวณรั้วรั้ว หลังจากอาบน้ำสารส้ม มีชื่อทางเคมีว่าโพแทสเซียมอะลูมิเนียมซัลเฟต ประกอบด้วยธาตุโพแทสเซียม (.....) อะลูมิเนียม (.....) กำมะถัน (.....) และออกซิเจน (.....)
7. การมุงหลังคาด้วยสังกะสี (.....) ทำให้อากาศภายในอาคารร้อนอบอ้าว
8. โลหะที่นำไฟฟ้าได้ดีที่สุดคือเงิน (.....) แต่มีราคาแพง จึงใช้ทองแดง (.....) ซึ่งนำไฟฟ้าได้รองจากเงิน ทำเป็นสายไฟฟ้าแทนเพราะมีราคาถูกกว่า
9. โรคมินามาตะเป็นโรคที่เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่นเมื่อปีค.ศ. 1950 เนื่องจากการที่มีสารปรอท (.....) ซึ่งเป็นโลหะหนักสะสมในร่างกายมากเกินไป
10. การขาดธาตุแคลเซียม (.....) เป็นสาเหตุทำให้เป็นโรคกระดูกผุ

11. การกัดลวดลายบนกระจกจะใช้กรดกัดแก้ว หรือ มีชื่อทางเคมีว่ากรดไฮโดรฟลูออริก ซึ่งประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน (.....) และ ฟลูออรีน (.....)
12. แมกนีเซียม (.....) เป็นโลหะที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี ติดไฟลุกไหม้ในอากาศได้

7. สรุปและอภิปราย

คำชี้แจง จงเขียนสัญลักษณ์ของธาตุลงในช่องว่างในวงเล็บต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ ไนโตรเจน (...N.....) ฟอสฟอรัส (.....P.....) และ โพแทสเซียม (...K.....)
2. โจรปล้นร้านทอง (...Au...) ใช้กระสุนปืนที่ทำจากตะกั่ว (...Pb...) ยิงเจ้าของร้าน แล้วหนีไปซ่อนตัวในเหมืองแร่ดีบุก (...Sn.) 2 ปีต่อมาตำรวจสืบทราบว่าเป็นลูกจ้างอยู่ในร้านขายเหล็ก (Fe...)
3. เกลือแกง มีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมคลอไรด์ มีธาตุโซเดียม (...Na.....) และคลอรีน (...Cl.....) เป็นองค์ประกอบ
4. คนที่เป็นโรคคอพอกเป็นเพราะขาดธาตุ ไอโอดีน (.....I.....)
5. ลูกโป่งสวรรค์สามารถลอยในอากาศได้เพราะบรรจุแก๊สที่เบากว่าอากาศเช่นแก๊สไฮโดรเจน (.....H...) แต่แก๊สดังกล่าวติดไฟระเบิดได้ง่าย ในปัจจุบันจึงนิยมใช้แก๊สฮีเลียม (.....He.....) ซึ่งเป็นแก๊สเฉื่อยชนิดหนึ่งที่ไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี
6. การกำจัดกลิ่นเต่าของคนในสมัยก่อน จะใช้สารส้มลูบริเวนรั้ว หลังจากอาบน้ำสารส้ม มีชื่อทางเคมีว่า โพแทสเซียมอะลูมิเนียมซัลเฟต ประกอบด้วยธาตุโพแทสเซียม (...K.....) อะลูมิเนียม (.....Al.....) กำมะถัน (.....S.....) และออกซิเจน (...O.....)
7. การรมงหลังคาด้วยสังกะสี (.....Zn.....) ทำให้อากาศภายในอาคารร้อนอบอ้าว
8. โลหะที่นำไฟฟ้าได้ดีที่สุดคือเงิน (...Ag...) แต่มีราคาแพง จึงใช้ทองแดง (...Cu...) ซึ่งนำไฟฟ้าได้รองจากเงิน ทำเป็นสายไฟฟ้าแทนเพราะมีราคาถูกกว่า
9. โรคมินามาตะเป็นโรคที่เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่นเมื่อปีค.ศ. 1950 เนื่องจากการที่มีสารปรอท (...Hg...) ซึ่งเป็นโลหะหนักสะสมในร่างกายมากเกินไป
10. การขาดธาตุแคลเซียม (.....Ca.....) เป็นสาเหตุทำให้เป็นโรคกระดูกผุ
11. การกัดลวดลายบนกระจกจะใช้กรดกัดแก้ว หรือ มีชื่อทางเคมีว่ากรดไฮโดรฟลูออริก ซึ่งประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน (.....H.....) และ ฟลูออรีน (.....F.....)
12. แมกนีเซียม (.....Mg....) เป็นโลหะที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี ติดไฟลุกไหม้ในอากาศได้

8. การประเมินผล

แบบสังเกต และแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดิโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	หน่วยที่.....5.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	

11. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและธาตุโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

4.1.1 ระบุแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์สมัยต่าง ๆ และวิธีทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ที่ค้นพบอิเล็กตรอนได้

4.1.2 อธิบายชนิดและสมบัติของอนุภาคมูลฐานในอะตอมและอธิบายความหมายของเลขอะตอม และมวลอะตอมได้

4.1.3 บอกจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุได้

4.1.4 ระบุอนุภาคมูลฐานของอะตอม เมื่อทราบสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้

4.1.5 อธิบายความหมายของไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ และระบุธาตุที่เป็นไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ได้

4.1.6 บอกสูตรที่ใช้และคำนวณจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานได้

4.1.7 ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ที่เสนอสัญลักษณ์ของธาตุโดยใช้รูปภาพและอักษรย่อได้

4.1.8 ระบุตำแหน่งที่อยู่ในตารางธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.1.9 ระบุความสัมพันธ์ของการจัดเรียงอิเล็กตรอนกับหมู่และคาบของตารางธาตุได้

4.1.10 บอกสมบัติของธาตุที่อยู่ในหมู่หรือคาบเดียวกันได้

4.1.11 บรรยายความสำคัญของโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

4.2.1 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ เมื่อทราบเลขอะตอมและมวลของธาตุได้

4.2.2 จัดเรียงอิเล็กตรอนและบอกจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุ เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้

4.2.3 เขียนสัญลักษณ์ของธาตุและอธิบายการจัดตารางธาตุในปัจจุบันได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. รายละเอียดของงาน

กิจกรรมที่ 5.31 เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์

คำชี้แจง จงเติมคำตอบลงในช่องตารางที่กำหนดให้

สัญลักษณ์ธาตุ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	เลขอะตอม	เลขมวล	จำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอม		
				โปรตอน	อิเล็กตรอน	นิวตรอน
Li	${}^7_3\text{Li}$	3	7	3	3	4
Mg	${}^{24}_{12}\text{Mg}$	12	24	12	12	12
N	${}^{14}_7\text{N}$	7	14	7	7	7
Br	${}^{80}_{35}\text{Br}$	35	80	35	35	45
Cs	${}^{133}_{55}\text{Cs}$	55	133	55	55	78
P	${}^{31}_{15}\text{P}$	15	31	15	15	16
Kr	${}^{84}_{36}\text{Kr}$	36	84	36	36	48
I	${}^{127}_{53}\text{I}$	53	127	53	53	74
Si	${}^{28}_{14}\text{Si}$	14	28	14	14	14
Na	${}^{23}_{11}\text{Na}$	11	23	11	11	12

กิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง ไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์

คำชี้แจง จงจับคู่ความสัมพันธ์ในแต่ละข้อให้ถูกต้อง โดยนำหัวข้ออักษรทางขวามือมาใส่ หน้าข้อความทางซ้าย

-J.....1 ความหมายของไอโซโทป
F.....2 ความหมายของไอโซโทน
I.....3 ความหมายของไอโซบาร์
A.....4 ธาตุใดเป็นไอโซโทป
D.....5 ธาตุใดเป็นไอโซโทน
E.....6 ธาตุใดเป็นไอโซบาร์
B.....7 ไอโซโทปที่ใช้หาอายุวัตถุโบราณ
C.....8 ไอโซโทปที่ใช้รักษาโรคมะเร็ง
N.....9 ธาตุที่ไม่มีนิวตรอน
M.....10 ตรรกิเยม

- A. $^{26}_{12}\text{Mg}$ กับ $^{24}_{12}\text{Mg}$
 B. $^{14}_6\text{C}$
 C. $^{60}_{17}\text{Co}$
 D. $^{11}_5\text{B}$ กับ $^{12}_6\text{C}$
 E. $^{30}_{15}\text{P}$ กับ $^{30}_{14}\text{Si}$
 F. ธาตุต่างชนิดกัน แต่มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน
 G. $^{39}_{19}\text{K}$ กับ $^{26}_{12}\text{Mg}$
 H. $^{11}_5\text{B}$ กับ $^{14}_6\text{C}$
 I. ธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขมวลเท่ากันแต่เลขอะตอมต่างกัน
 J. ธาตุชนิดเดียวกันมีเลขอะตอมเท่ากันแต่มีเลข มวลต่างกัน
 K. ธาตุ H ที่มี 1 โปรตอน และ 2 นิวตรอน
 L. ธาตุชนิดเดียวกันมีเลขมวลเท่ากันแต่มีเลขอะตอมต่างกัน
 M. ธาตุ H ที่มี 1 โปรตอน และ 1 นิวตรอน
 N. โปรเตียม

กิจกรรมที่ 5.3 เรื่อง สมบัติของธาตุในตารางธาตุ

คำชี้แจง จงเขียนสัญลักษณ์ธาตุและเลขมวลที่กำหนดให้ในตารางต่อไปนี้ สำหรับช่องสมบัติของธาตุให้ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องตาราง

เลขอะตอม	สัญลักษณ์ธาตุ	สมบัติ			ชื่อธาตุ
		โลหะ	กึ่งโลหะ	อโลหะ	
4	Be	✓			เบริลเรียม
9	F			✓	ฟลูออรีน
14	Si		✓		ซิลิคอน
30	Zn	✓			สังกะสี
47	Ag	✓			เงิน
50	Sn	✓			ดีบุก
79	Au	✓			ทองคำ
88	Ra	✓			เรเดียม
24	Cr	✓			โครเมียม
33	As		✓		สารหนู

6. กำหนดเวลาส่งงาน...60 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
2. ให้เวลาในการทำ 60 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือ
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

ใบกิจกรรม และแบบสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	หน่วยที่.....6.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับงานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพและทางเคมีได้
- 4.1.2 จำแนกความแตกต่างระหว่างสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสมได้
- 4.1.3 ระบุสมบัติของธาตุที่เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้
- 4.1.4 จำแนกประเภทของสาร เมื่อกำหนดสารมาให้ได้
- 4.1.5 ระบุสมบัติของสารประเภทสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลายได้
- 4.1.6 จำแนกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสารในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.7 อธิบายแรงยึดเหนี่ยวของสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
- 4.1.8 อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะได้
- 4.1.9 บอกสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.10 บรรยายความสำคัญของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 แยกตัวทำละลายและตัวละลาย เมื่อกำหนดองค์ประกอบของสารละลายมาได้
- 4.2.2 เขียนสารและการเปลี่ยนแปลงได้
- 4.2.3 เขียนสูตรสมการของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. สารการเรียนรู้

5.1 สาร

5.2 สมบัติของสาร

5.3 การจำแนกสาร

5.4 การเปลี่ยนแปลงของสาร

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล การเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูนำสารตัวอย่าง และสารตัวทำละลาย พร้อมสาริตการทดลองให้นักศึกษาดู และให้นักศึกษาลองออกมาสาริตการทดลองหน้าชั้นเรียน เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป

- สมบัติของสารมีกี่ประเภท และแต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ สมบัติต่าง ๆ ของสาร แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สมบัติทางกายภาพ หมายถึง สมบัติของสารที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายจากรูปร่างลักษณะภายนอก เช่น สถานะ สีกลิ่น รส รูปร่าง ปริมาตร การนำไฟฟ้า การนำความร้อน ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะจุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลาย และสมบัติทางเคมีหมายถึง สมบัติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบภายในของสาร และการเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น การเผาไหม้การเกิดสนิมของเหล็ก การผุพัง การระเบิด การเผาไหม้ การเผาลูกเหม็น ผลไม้สุก กรดทำปฏิกิริยากับด่าง การสลายตัวของสารซึ่งก่อให้เกิดสารตัวใหม่ การเกิดน้ำ)

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ

2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำ กิจกรรมที่ 6.1 กิจกรรมที่ 6.2 กิจกรรมที่ 6.3 กิจกรรมที่ 6.4 กิจกรรมที่ 6.5 กิจกรรมที่ 6.6

3. นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม

4. นักศึกษานำผลงานจากกิจกรรมการทดลองออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ซักถามข้อมูลความรู้ร่วมกัน

5. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6

6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจสารและการเปลี่ยนแปลง โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้

2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อการเรียนการสอน

7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด

7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 6

7.5 สื่อทางอินเทอร์เน็ต

7.6 สารตัวอย่าง และสารตัวทำละลาย

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้

8.1 กิจกรรม

8.2 แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6

8.3 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากกิจกรรมเสนอแนะ คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

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

(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ที่ 1 งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	หน่วยที่.....6.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับงานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพและทางเคมีได้
- 4.1.2 จำแนกความแตกต่างระหว่างสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสมได้
- 4.1.3 ระบุสมบัติของธาตุที่เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้
- 4.1.4 จำแนกประเภทของสาร เมื่อกำหนดสารมาให้ได้
- 4.1.5 ระบุสมบัติของสารประเภทสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลายได้
- 4.1.6 จำแนกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสารในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.7 อธิบายแรงยึดเหนี่ยวของสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
- 4.1.8 อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะได้
- 4.1.9 บอกสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.10 บรรยายความสำคัญของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 แยกตัวทำละลายและตัวละลาย เมื่อกำหนดองค์ประกอบของสารละลายมาได้
- 4.2.2 เขียนสารและการเปลี่ยนแปลงได้
- 4.2.3 เขียนสูตรสมการของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เนื้อหาสาระ

5.1 สาร

สาร (Substance) หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวของเราซึ่งสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาททั้ง 5

5.2 สมบัติของสาร

สมบัติของสาร แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี

5.3 การจำแนกสาร

5.3.1 การจำแนกสารเมื่อใช้ลักษณะเนื้อของสารเป็นเกณฑ์ สารเนื้อเดียวยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ สารบริสุทธิ์ และสารละลาย

5.3.2 การจัดกลุ่มสารเมื่อใช้ขนาดของอนุภาคเป็นเกณฑ์ จะแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ สารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย

5.4 การเปลี่ยนแปลงของสาร

การเปลี่ยนแปลงของสาร หมายถึง การที่สารมีสมบัติต่างไปจากเดิม เช่น มีสีกลิ่น รส รูปร่าง หรือสถานะเปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงบางอย่างอาจทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้น หากใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์จะสามารถจำแนกประเภทของการเปลี่ยนแปลงได้ 2 ประเภท คือ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 สารและการเปลี่ยนแปลง

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพและทางเคมี

1. ข้อใดไม่ใช่สมบัติทางกายภาพของสาร

- ก. จุดหลอมเหลว
- ข. จุดเดือด
- ค. การเกิดสนิม
- ง. การนำไฟฟ้า
- จ. การละลาย

จุดประสงค์ จำแนกความแตกต่างระหว่างสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสม

2. สารในข้อใดจัดเป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด

- ก. น้ำพริก แก้วแกง ส้มตำ

- ข. ดิน แป้งมัน น้ำตาลทราย
 - ค. แงงจืด น้ำแป้งสุก น้ำสบู
 - ง. น้ำอบไทย น้ำคลอง น้ำเลือด
 - จ. น้ำโซดา น้ำกลั่น ทอง
3. สารในข้อใดจัดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด
- ก. เกลือแกง น้ำพริก น้ำหวาน
 - ข. ดินร่วน แป้งมัน น้ำตาลทราย
 - ค. ผงชูรส อากาศ น้ำอัดลม
 - ง. น้ำแป้งสุก น้ำกลั่น แงงจืด
 - จ. น้ำกลั่น น้ำอบไทย น้ำจิ้ม

จุดประสงค์ ระบุสมบัติของธาตุที่เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

4. ข้อใดกล่าวผิด
- ก. ธาตุกึ่งโลหะนำไฟฟ้าได้ทุกชนิด
 - ข. โลหะมีผิวมันวาวสะท้อนแสงได้ดี
 - ค. อโลหะไม่นำไฟฟ้ายกเว้นแกรไฟต์
 - ง. อโลหะทั้ง 3 สถานะได้แก่ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส
 - จ. ธาตุโลหะมีสถานะเป็นของแข็ง ยกเว้นปรอทเป็นของเหลว

จุดประสงค์ แยกตัวทำละลายและตัวละลายเมื่อกำหนดองค์ประกอบของสารละลายมาให้

5. เหล็กกล้าไร้สนิมประกอบด้วยเหล็ก 74 % โครเมียม 18 % นิกเกิล 8% เหล็กกล้าไร้สนิมมีสารใดเป็นตัวทำละลาย

- ก. เหล็ก
- ข. โครเมียม
- ค. นิกเกิล
- ง. โครเมียมและนิกเกิล
- จ. เหล็กและนิกเกิล

จุดประสงค์ จำแนกประเภทของสาร เมื่อกำหนดสารมาให้

6. สารในข้อใดจัดเป็นคอลลอยด์ทั้งหมด
- ก. น้ำเกลือ น้ำกะทิ น้ำมันเครื่อง
 - ข. น้ำสบู น้ำแป้งสุก นํ้านมสด
 - ค. น้ำโซดา น้ำหวานสีแดง น้ำโคลน
 - ง. น้ำแป้งดิบ น้ำอัดลม น้ำต่างทับทิม
 - จ. น้ำสลัด น้ำคลอง น้ำอบไทย

จุดประสงค์ ระบุสมบัติของสารประเภทสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย

7. สารในข้อใดจัดเป็นสารแขวนลอย
 - ก. น้ำโคลน
 - ข. นํ้านม
 - ค. น้ำเชื่อม
 - ง. แอลกอฮอล์
 - จ. น้ำสลัด
8. คอลลอยด์มีสมบัติอย่างไร
 - ก. ฉายแสงผ่านจะไม่เห็นลำแสง
 - ข. มีขนาดอนุภาค $10^{-4} - 10^{-7}$ cm
 - ค. ไม่สามารถกรองได้ด้วยกระดาษกรอง
 - ง. สามารถกรองได้ด้วยกระดาษกรอง
 - จ. ตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน
9. ข้อใดเรียงลำดับขนาดอนุภาคของสารจากขนาดใหญ่ไปเล็กได้ถูกต้อง
 - ก. สารละลาย คอลลอยด์ สารละลาย
 - ข. สารแขวนลอย สารละลาย คอลลอยด์
 - ค. คอลลอยด์ สารแขวนลอย สารละลาย
 - ง. คอลลอยด์ สารละลาย สารแขวนลอย
 - จ. สารแขวนลอย คอลลอยด์ สารละลาย

จุดประสงค์ จำแนกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และทางเคมีของสารในชีวิตประจำวัน

10. ข้อใดจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

- ก. การสุกของผลไม้
 - ข. การหมัก
 - ค. การเกิดสนิมเหล็ก
 - ง. การเปลี่ยนสถานะ
 - จ. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง
11. ข้อใดจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- ก. น้ำเดือดกลายเป็นไอ
 - ข. การละลายของน้ำแข็ง
 - ค. การเน่าบูดของอาหาร
 - ง. การเปลี่ยนสถานะ
 - จ. การระเหิดของลูกเหม็น

จุดประสงค์ อธิบายแรงยึดเหนี่ยวของสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

12. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแรงยึดเหนี่ยวของสารในสถานะต่างๆ

- ก. ของเหลวมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูงกว่าแก๊ส
- ข. ของเหลวมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคต่ำกว่าแก๊ส
- ค. แก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมต่ำที่สุด
- ง. ของแข็งมีแรงยึดเหนี่ยวสูงกว่าของเหลวแต่น้อยกว่าแก๊ส
- จ. แก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูงกว่าของแข็ง

จุดประสงค์ อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะ

13. ถ้าเพิ่มความร้อนให้สารในสถานะของแข็งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. การแข็งตัว
- ข. การเยือกแข็ง
- ค. การควบแน่น
- ง. การหลอมเหลว
- จ. การระเหิดกลับ

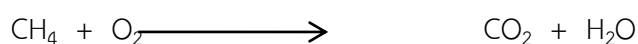
จุดประสงค์ ระบุปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

14. สารจะละลายในตัวทำละลายได้มากน้อยขึ้นอยู่กับตัวแปรใด

- ก. อัตราส่วนระหว่างปริมาณของตัวละลายกับตัวทำละลาย
- ข. ชนิดของตัวทำละลาย และตัวละลาย
- ค. อุณหภูมิ
- ง. ความดัน
- จ. ถูกทุกข้อ

จุดประสงค์ บอกสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมี

15. ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของมีเทน เป็นดังนี้



สารใดคือสารตั้งต้นของปฏิกิริยานี้

- ก. CH_4 และ CO_2
- ข. CH_4 และ O_2
- ค. O_2 และ CO_2
- ง. CO_2 และ H_2O
- จ. CH_4 และ H_2O

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 สารและการเปลี่ยนแปลง

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพและทางเคมี

7. ข้อใดไม่ใช่สมบัติทางกายภาพของสาร

- ฉ. จุดหลอมเหลว
- ช. จุดเดือด
- ซ. การเกิดสนิม
- ณ. การนำไฟฟ้า
- ญ. การละลาย

จุดประสงค์ จำแนกความแตกต่างระหว่างสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสม

8. สารในข้อใดจัดเป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด

- ฉ. น้ำพริก เกลือแกง ส้มตำ
- ช. ดิน แป้งมัน น้ำตาลทราย
- ซ. แงงจืด น้ำแป้งสุก น้ำสบู
- ณ. น้ำอบไทย น้ำคลอง น้ำเลือด
- ญ. น้ำโซดา น้ำกลั่น ทอง

9. สารในข้อใดจัดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด

- ฉ. เกลือแกง น้ำพริก น้ำหวาน
- ช. ดินร่วน แป้งมัน น้ำตาลทราย
- ซ. ผงชูรส อากาศ น้ำอัดลม
- ณ. น้ำแป้งสุก น้ำกลั่น แงงจืด
- ญ. น้ำกลั่น น้ำอบไทย น้ำจิ้ม

จุดประสงค์ ระบุสมบัติของธาตุที่เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

10. ข้อใดกล่าวผิด

- ฉ. ธาตุกึ่งโลหะนำไฟฟ้าได้ทุกชนิด
- ช. โลหะมีผิวมันวาวสะท้อนแสงได้ดี
- ซ. อโลหะไม่นำไฟฟ้ายกเว้นแกรไฟต์
- ณ. อโลหะทั้ง 3 สถานะได้แก่ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส
- ญ. ธาตุโลหะมีสถานะเป็นของแข็ง ยกเว้นปรอทเป็นของเหลว

จุดประสงค์ แยกตัวทำละลายและตัวละลายเมื่อกำหนดองค์ประกอบของสารละลายมาให้

11. เหล็กกล้าไร้สนิมประกอบด้วยเหล็ก 74 % โครเมียม 18 % นิกเกิล 8% เหล็กกล้าไร้สนิมมีสารใดเป็นตัวทำละลาย

ฉ. เหล็ก

ช. โครเมียม

ซ. นิกเกิล

ณ. โครเมียมและนิกเกิล

ญ. เหล็กและนิกเกิล

จุดประสงค์ จำแนกประเภทของสาร เมื่อกำหนดสารมาให้

12. สารในข้อใดจัดเป็นคอลลอยด์ทั้งหมด

ฉ. น้ำเกลือ น้ำกะทิ น้ำมันเครื่อง

ช. น้ำสบู น้ำแป้งสุก นํ้านมสด

ซ. น้ำโซดา น้ำหวานสีแดง น้ำโคลน

ณ. น้ำแป้งดิบ น้ำอัดลม น้ำต่างທบທ

ญ. น้ำสลัด น้ำคลอง น้ำอบไทย

จุดประสงค์ ระบุสมบัติของสารประเภทสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย

7. สารในข้อใดจัดเป็นสารแขวนลอย

ก. น้ำโคลน

ข. นํ้านม

ค. น้ำเชื่อม

ง. แอลกอฮอล์

จ. น้ำสลัด

8. คอลลอยด์มีสมบัติอย่างไร

ก. ฉายแสงผ่านจะไม่เห็นลำแสง

ข. มีขนาดอนุภาค $10^{-4} - 10^{-7}$ cm

ค. ไม่สามารถกรองได้ด้วยกระดาษกรอง

ง. สามารถกรองได้ด้วยกระดาษกรอง

จ. ตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน

9. ข้อใดเรียงลำดับขนาดอนุภาคของสารจากขนาดใหญ่ไปเล็กได้ถูกต้อง

ก. สารละลาย คอลลอยด์ สารละลาย

ข. สารแขวนลอย สารละลาย คอลลอยด์

ค. คอลลอยด์ สารแขวนลอย สารละลาย

ง. คอลลอยด์ สารละลาย สารแขวนลอย

จ. สารแขวนลอย คอลลอยด์ สารละลาย

จุดประสงค์ จำแนกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และทางเคมีของสารในชีวิตประจำวัน

10. ข้อใดจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

ก. การสุกของผลไม้

ข. การหมัก

ค. การเกิดสนิมเหล็ก

ง. การเปลี่ยนสถานะ

จ. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

11. ข้อใดจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

ก. น้ำเดือดกลายเป็นไอ

ข. การละลายของน้ำแข็ง

ค. การเน่าบูดของอาหาร

ง. การเปลี่ยนสถานะ

จ. การระเหิดของลูกเหม็น

จุดประสงค์ อธิบายแรงยึดเหนี่ยวของสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

12. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแรงยึดเหนี่ยวของสารในสถานะต่างๆ

ฉ. ของเหลวมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูงกว่าแก๊ส

ช. ของเหลวมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคต่ำกว่าแก๊ส

ซ. แก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมต่ำที่สุด

ณ. ของแข็งมีแรงยึดเหนี่ยวสูงกว่าของเหลวแต่น้อยกว่าแก๊ส

ญ. แก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูงกว่าของแข็ง

จุดประสงค์ อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะ

13. ถ้าเพิ่มความร้อนให้สารในสถานะของแข็งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ฉ. การแข็งตัว

ช. การเยือกแข็ง

ซ. การควบแน่น

ณ. การหลอมเหลว

ญ. การระเหิดกลับ

จุดประสงค์ ระบุปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

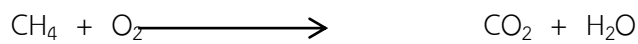
14. สารจะละลายในตัวทำละลายได้มากน้อยขึ้นอยู่กับตัวแปรใด

- ฉ. อัตราส่วนระหว่างปริมาณของตัวละลายกับตัวทำละลาย
- ช. ชนิดของตัวทำละลาย และตัวละลาย
- ซ. อุณหภูมิ
- ณ. ความดัน

ญ. ถูกทุกข้อ

จุดประสงค์ บอกสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมี

15. ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของมีเทน เป็นดังนี้



สารใดคือสารตั้งต้นของปฏิกิริยานี้

- ก. CH_4 และ CO_2
- ข. CH_4 และ O_2**
- ค. O_2 และ CO_2
- ง. CO_2 และ H_2O
- จ. CH_4 และ H_2O

	ใบงานที่ 1 งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	หน่วยที่.....6.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพและทางเคมีได้
- 4.1.2 จำแนกความแตกต่างระหว่างสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสมได้
- 4.1.3 ระบุสมบัติของธาตุที่เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้
- 4.1.4 จำแนกประเภทของสาร เมื่อกำหนดสารมาให้ได้
- 4.1.5 ระบุสมบัติของสารประเภทสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลายได้
- 4.1.6 จำแนกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสารในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.7 อธิบายแรงยึดเหนี่ยวของสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
- 4.1.8 อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะได้
- 4.1.9 บอกสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.10 บรรยายความสำคัญของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 แยกตัวทำละลายและตัวละลาย เมื่อกำหนดองค์ประกอบของสารละลายมาได้
- 4.2.2 เขียนสารและการเปลี่ยนแปลงได้
- 4.2.3 เขียนสูตรสมการของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. วัสดุอุปกรณ์

1. น้ำแป้ง ,นมสด ,น้ำหวานสี อย่างละ 50 cm³
2. ไฟฉายพร้อมถ่าน 1 กระบอก
3. กระดาษแข็ง 1 แผ่น
4. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm³ 3 ใบ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ต้องวัดปริมาตรให้เท่ากัน และทำการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้ผลถูกต้อง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่ 6 เรื่อง สมบัติบางประการของคอลลอยด์

จุดประสงค์

1. บอกความแตกต่างที่เกิดจากการที่แสงส่องผ่านสารแขวนลอย คอลลอยด์ และ สารละลาย
2. ใช้สมบัติการกระเจิงของแสงเพื่อตรวจสอบสารที่เป็นคอลลอยด์

วัสดุอุปกรณ์

1. น้ำแป้ง 2. นมสด 3. น้ำหวานสี อย่างละ 50 cm³
2. ไฟฉายพร้อมถ่าน 1 กระบอก
3. กระดาษแข็ง 1 แผ่น
4. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm³ 3 ใบ

วิธีการทดลอง (ควรทดลองในห้องที่มีแสงสว่างไม่มากนัก หรืออาจใช้ฉากกันแสงในขณะทดลอง)

1. นำสารที่เตรียมไว้ทั้ง 3 ชนิดใส่ลงในปีกเกอร์ จำนวน 30 cm³ ดังนี้ ปีกเกอร์ใบที่ 1 ใส่แป้ง ใบที่ 2 ใส่ นมสด ใบที่ 3 ใส่ น้ำหวานสี สังเกต ลักษณะทั่วไปของสารบน ที่กผล
2. ใช้กระดาษแข็งเจาะรูตรงกลางให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 cm ปิดที่ด้านหน้าของกระบอกไฟฉาย
3. นำไฟฉายวางชิดปีกเกอร์ใบที่ 1 ฉายแสงจากกระบอกไฟฉายผ่านของเหลวแต่ละปีกเกอร์ โดยใช้กระดาษขาวทำเป็นฉากหลังวางด้านหลังปีกเกอร์ เพื่อการสังเกตลำแสงที่ผ่านสารในปีกเกอร์ บนที่กผล
4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 3 แต่เปลี่ยนเป็นปีกเกอร์ใบที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สารที่ใช้ทดลอง	ผลการสังเกต	
	ลักษณะทั่วไป	ลักษณะแสงไฟฉายที่ผ่านสารทดลองและแสงที่ปรากฏบนฉากหลัง
น้ำแป้ง		
นมสด		
น้ำหวานสี		

คำถาม

1. ลักษณะทั่วไปของสารที่ใช้ทดลองต่างกันหรือไม่อย่างไร
.....
2. สารใดบ้างที่ที่แสงผ่านไปได้มากที่สุด และสารชนิดใดแสงผ่านไปได้น้อย หรือไม่ผ่าน
.....
3. สารชนิดใดแสงผ่านไปได้น้อย หรือไม่ผ่าน
.....
4. สารใดบ้างที่แสงผ่านสารแล้วเกิดการกระเจิงของแสง
.....

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

กิจกรรมที่ 6 เรื่อง สมบัติบางประการของคอลลอยด์

จุดประสงค์

1. บอกความแตกต่างที่เกิดจากการที่แสงส่องผ่านสารแขวนลอย คอลลอยด์ และ สารละลาย
2. ใช้สมบัติการกระเจิงของแสงเพื่อตรวจสอบสารที่เป็นคอลลอยด์

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สารที่ใช้ทดลอง	ผลการสังเกต	
	ลักษณะทั่วไป	ลักษณะแสงไฟฉายที่ผ่านสารทดลองและแสงที่ปรากฏบนฉากหลัง
น้ำแป้ง	มีสีขาวขุ่น ตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน	แสงไม่ผ่านทะลุเนื้อสาร ไม่ปรากฏแสงสว่างที่ฉากหลัง
นมสด	มีสีขาวเป็นเนื้อเดียว ตั้งทิ้งไว้ไม่ตกตะกอน	แสงผ่านเนื้อสารเห็นเป็นลำแสง มีจุดสว่างเกิดขึ้นที่ฉากหลัง
น้ำหวานสี	ใสและมีสี ตั้งทิ้งไว้ไม่ตกตะกอน	แสงผ่านเนื้อสาร มีแสงสว่างที่ฉาก

คำถาม

1. ลักษณะทั่วไปของสารที่ใช้ทดลองต่างกันหรือไม่อย่างไร

สารที่ใช้ทดลองต่างกัน น้ำแป้งมีสีขาวขุ่น ตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน นมสดมีสีขาวเป็นเนื้อเดียว ตั้งทิ้งไว้ไม่ตกตะกอน ส่วนน้ำหวานสีใสและมีสี ตั้งทิ้งไว้ไม่ตกตะกอน

2. สารใดบ้างที่ที่แสงผ่านไปได้มากที่สุด และสารชนิดใดแสงผ่านไปได้น้อย หรือไม่ผ่าน

แสงผ่านไปได้มากที่สุดคือน้ำหวานสี และแสงไม่ผ่านคือน้ำแป้ง

3. สารชนิดใดแสงผ่านไปได้น้อย หรือไม่ผ่าน

น้ำแป้ง

4. สารใดบ้างที่แสงผ่านสารแล้วเกิดการกระเจิงของแสง

นมสด

สรุปผลการทดลอง

แสงเมื่อส่องผ่านนมสดซึ่งเป็นคอลลอยด์จะชนกับอนุภาคของคอลลอยด์เกิดการกระเจิงเห็นเป็นลำแสง หรือที่เรียกว่าปรากฏการณ์ทินดอลล์ ส่วนน้ำหวานสีจัดเป็นสารละลายอนุภาคมีขนาดเล็กเมื่อแสงส่องผ่านจะไม่เกิดการกระเจิงจึงไม่เห็นเป็นลำแสงในสารละลาย และน้ำแป้งจัดเป็นสารแขวนลอยอนุภาคมีขนาดใหญ่แสงผ่านได้น้อยหรือไม่ผ่าน

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอ

	ใบกิจกรรมที่ 1 งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	หน่วยที่.....6.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพและทางเคมีได้
- 4.1.2 จำแนกความแตกต่างระหว่างสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสมได้
- 4.1.3 ระบุสมบัติของธาตุที่เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้
- 4.1.4 จำแนกประเภทของสาร เมื่อกำหนดสารมาให้ได้
- 4.1.5 ระบุสมบัติของสารประเภทสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลายได้
- 4.1.6 จำแนกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสารในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.7 อธิบายแรงยึดเหนี่ยวของสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
- 4.1.8 อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะได้
- 4.1.9 บอกสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.10 บรรยายความสำคัญของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 แยกตัวทำละลายและตัวละลาย เมื่อกำหนดองค์ประกอบของสารละลายมาได้
- 4.2.2 เขียนสารและการเปลี่ยนแปลงได้
- 4.2.3 เขียนสูตรสมการของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. หลอดทดลองขนาดกลาง | 6. โซเดียมไฮดรอกไซด์ |
| 2. ที่ตั้งหลอดทดลอง | 7. โพแทสเซียมไนเตรท |
| 3. น้ำกลั่น | 8. เกล็ดเซลแลค |
| 4. น้ำมันสน | 9. น้ำมันเครื่อง |
| 5. น้ำมันเบนซิน | |

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 6.6 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลายต่างๆ

- จุดประสงค์**
1. ทำการทดลองการละลายของสารในตัวทำละลายต่างๆได้
 2. อธิบายการละลายแบบดูดความร้อน และคายความร้อนได้
 3. ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. หลอดทดลองขนาดกลาง | 6. โซเดียมไฮดรอกไซด์ |
| 2. ที่ตั้งหลอดทดลอง | 7. โพแทสเซียมไนเตรท |
| 3. น้ำกลั่น | 8. เกล็ดเซลแลค |
| 4. น้ำมันสน | 9. น้ำมันเครื่อง |
| 5. น้ำมันเบนซิน | |

วิธีทำ

1. รินน้ำกลั่น น้ำมันสน น้ำมันเบนซินลงในหลอดทดลองขนาดกลาง หลอดละประมาณ 5 cm^3
2. เติมนโซเดียมไฮดรอกไซด์ ลงในหลอดทดลองทุกหลอด หลอดละ 1 ช้อนเบอร์ 1 เขย่าใช้หลังมือตะกั่วหลอดเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ พร้อมทั้งสังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล
3. ทดลองซ้ำข้อ 1 และ 2 อีก 3 ครั้ง โดยใช้โพแทสเซียมไนเตรท 1 ช้อนเบอร์ 1 เกล็ดเซลแลค 1 ช้อนเบอร์ 1 และน้ำมันเครื่อง 2 – 3 หยด แทนโซเดียมไฮดรอกไซด์

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลอง สาร	ตัวทำละลาย		
	น้ำกลั่น	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันสน
โซเดียมไฮดรอกไซด์			
โพแทสเซียมไนเตรท			
เกล็ดเซลแลค			
น้ำมันเครื่อง			

คำถาม

1. มีสารใดหรือไม่ที่ละลายได้ในตัวทำละลายทั้งสามชนิด

.....

2. นักเรียนคิดว่ามีพลังงานเข้าไปเกี่ยวข้องกับการละลายของสารหรือไม่

.....

3. เครื่องใช้ที่เปื้อนน้ำมันเครื่องควรใช้อะไรล้าง เพราะเหตุใด

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

7. สรุปและอภิปราย

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลอง สาร	ตัวทำละลาย		
	น้ำกลั่น	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันสน
โซเดียมไฮดรอกไซด์	ละลายน้ำได้ดี หลุด ทดลองมีอุณหภูมิสูงขึ้น	ไม่ละลาย	ไม่ละลาย
โพแทสเซียมไนเตรท	ละลายน้ำได้ดี หลุด ทดลองมีอุณหภูมิต่ำลง มี หยดน้ำเกาะข้างหลอด	ไม่ละลาย	ไม่ละลาย
เกล็ดเซลแลค	ไม่ละลาย	ไม่ละลาย	ละลายได้ดี
น้ำมันเครื่อง	ไม่ละลาย	ละลายได้ดี	ไม่ละลาย

คำถาม

1. มีสารใดหรือไม่ที่ละลายได้ในตัวทำละลายทั้งสามชนิด

ไม่มี

2. นักเรียนคิดว่ามีพลังงานเข้าไปเกี่ยวข้องกับการละลายของสารหรือไม่

มีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้องกับการละลาย ทราบได้จากการละลายของสารบางชนิดมีความร้อนเกิดขึ้น
และการละลายของสารบางชนิดมีอุณหภูมิลดลง

3. เครื่องใช้ที่เปื้อนน้ำมันเครื่องควรใช้อะไรล้าง เพราะเหตุใด

ควรใช้น้ำมันเบนซินล้างเพราะน้ำมันมันเครื่องละลายได้ดีในน้ำมันเบนซิน

สรุปผลการทดลอง

สารต่างชนิดกันละลายได้ในตัวทำละลายที่ต่างกัน และการละลายของสารจะมีพลังงานความร้อนเข้ามาเกี่ยวข้องกับการละลาย

8. การประเมินผล

แบบสังเกต และแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวิดีโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงานที่ 1 งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	หน่วยที่.....6.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพและทางเคมีได้
- 4.1.2 จำแนกความแตกต่างระหว่างสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสมได้
- 4.1.3 ระบุสมบัติของธาตุที่เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้
- 4.1.4 จำแนกประเภทของสาร เมื่อกำหนดสารมาให้ได้
- 4.1.5 ระบุสมบัติของสารประเภทสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลายได้
- 4.1.6 จำแนกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสารในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.7 อธิบายแรงยึดเหนี่ยวของสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
- 4.1.8 อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะได้
- 4.1.9 บอกสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.10 บรรยายความสำคัญของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 แยกตัวทำละลายและตัวละลาย เมื่อกำหนดองค์ประกอบของสารละลายมาได้
- 4.2.2 เขียนสารและการเปลี่ยนแปลงได้
- 4.2.3 เขียนสูตรสมการของสารและการเปลี่ยนแปลงได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. รายละเอียดของงาน

กิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง ประเภทของสาร

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดสารมาให้สามารถจำแนกประเภทของสารได้ถูกต้อง

คำชี้แจง จงพิจารณาสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วจัดจำแนกประเภทของสารให้ถูกต้องโดยการทำเครื่องหมาย ✓

(ถูก) ลงในช่อง ☐ ที่กำหนดให้

สารที่กำหนด	สารละลาย	คอลลอยด์	สารแขวนลอย	ธาตุ	สารประกอบ
แก๊สมีเทน					✓
เงิน				✓	
ควินธูป		✓			
น้ำอัดลม	✓				
น้ำมัน		✓			
ด่างทับทิม					✓
เหรียญบาท	✓				
ยาธาตุน้ำขาว			✓		
น้ำปลา					✓
ทองคำ				✓	

กิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ จำแนกการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวันได้

คำชี้แจง จงพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้แล้วจัดจำแนกการเปลี่ยนแปลงของสารให้ถูกต้อง

โดยการทำเครื่องหมาย ☒ (ถูก) ลงในช่อง ☐ ที่กำหนดให้ พร้อมระบุเหตุผล

การเปลี่ยนแปลงของสาร	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง		เหตุผล
	ทางกายภาพ	ทางเคมี	
น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง	☒		สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบของสารคงเดิม
มะม่วงเน่า		☒	สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบสารเปลี่ยนไป
การหลอมเทียน	☒		สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบของสารคงเดิม
การเกิดฟองก๊าซเมื่อเติมหินปูนในกรดไฮโดรคลอริก		☒	สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบสารเปลี่ยนไป
การย่อยอาหาร		☒	สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบสารเปลี่ยนไป
การจุดพลุไฟ		☒	สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบสารเปลี่ยนไป
เหล็กถูกตะไบให้เป็นผง	☒		สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบของสารคงเดิม
การทำข้าวหมาก		☒	สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบสารเปลี่ยนไป
เกลือละลายน้ำ	☒		สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบของสารคงเดิม
ด่างทับทิมละลายน้ำ	☒		สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบของสารคงเดิม
ตะปูเป็นสนิม		☒	สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบสารเปลี่ยนไป
การเกิดฝ้าขาวของน้ำปูนใส		☒	สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบสารเปลี่ยนไป

กิจกรรมที่ 6.3 เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ อธิบายสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะได้

คำชี้แจง จงพิจารณาสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วจัดจำแนกประเภทของพลังงานที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้อง
โดยการทำเครื่องหมาย ✓ (ถูก) ลงในช่องตารางที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่กำหนดให้	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง	
	ดูดความร้อน	คายความร้อน
1. หิมะละลาย	✓	
2. การเกิดน้ำค้าง		✓
3. การติดไฟของแก๊ส		✓
4. ลูกเหม็นในตู้มีขนาดเล็กกล	✓	
5. เกลือละลายน้ำ	✓	
6. ฝนตก		✓
7. สาร X ละลายได้ 12 กรัมเมื่ออุณหภูมิ 35°C และละลายได้ 10 กรัมเมื่ออุณหภูมิเป็น 45°C		✓
8. หยดน้ำลงบนแคลเซียมคาร์ไบด์(CaC ₂) จะเกิดความร้อน		✓
9. แอลกอฮอล์ระเหยกลายเป็นไอ	✓	
10. บนดอยอากาศหนาวมีแม่คะนิงเกาะตามยอดหญ้า		✓

6. กำหนดเวลาส่งงาน...60 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

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

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1.เอกสารใบความรู้จากหนังสือ
- 2.สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

ใบกิจกรรม และแบบสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7		หน่วยที่.....7.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		สอนครั้งที่.....12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน		ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.2 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีแบบดูดความร้อนและคายความร้อนได้
- 4.1.3 ระบุสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในสมการเคมีได้
- 4.1.4 ระบุปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.5 อธิบายสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.6 ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ได้
- 4.1.7 อธิบายปฏิกิริยาเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.8 บรรยายความสำคัญของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้สัญลักษณ์ระบุสถานะของสารในสมการเคมีได้
- 4.2.2 เขียนสูตรความสัมพันธ์ในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการ

ทำงาน

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 5.2 พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 5.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 5.4 ตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล การเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูสาธิตการทดลองปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันให้นักศึกษาดู และให้นักศึกษาลองออกมาสาธิต การทดลองหน้าชั้นเรียน เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป

- ปฏิกิริยาการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง หรือแก๊สหุงต้มทำให้เกิดผลเสียต่อโลกอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้โลกไม่สามารถสะท้อนรังสีและความร้อนกลับออกนอกโลกได้ จึงทำให้โลกของเรามีอุณหภูมิสูงขึ้น เกิดเป็นภาวะโลกร้อน หากเกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ จะเกิดเขม่าควัน แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ และไอน้ำ ซึ่งแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นแก๊สพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์เนื่องจากเป็นแก๊สที่ไม่มีกลิ่น ทำให้เข้าสู่ร่างกายได้โดยที่เราไม่รู้ตัวและเมื่อแก๊สชนิดนี้เมื่อเข้าสู่ร่างกายสามารถสะสมอยู่ในร่างกายได้โดยจะไปรวมตัวกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงได้ดีกว่าออกซิเจนประมาณ 200-250 เท่า ทำให้การลำเลียงออกซิเจนไปสู่เซลล์ต่างๆ ของร่างกายลดน้อยลง ส่งผลให้ร่างกายเกิดอาการอ่อนเพลีย สมองขาดออกซิเจน และถ้าได้รับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในปริมาณมากอาจทำให้ร่างกายเกิดอาการขาดออกซิเจนเฉียบพลันถึงขั้นเสียชีวิตได้)

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ

2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำ กิจกรรมที่ 7.1 กิจกรรมที่ 7.2 กิจกรรมที่ 7.3

3. นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม

4. นักศึกษานำผลงานจากกิจกรรมการทดลองออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ซักถามข้อมูลความรู้ร่วมกัน

5. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6

6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจการทดลองปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้

2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องการทดลองปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อการเรียนการสอน

- 7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด
- 7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 7
- 7.5 สื่อทางอินเทอร์เน็ต
- 7.6 การทดลองปฏิกิริยาเคมี

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้

- 8.1 กิจกรรม
- 8.2 แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 7
- 8.3 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากกิจกรรมเสนอแนะ คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

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 สนิธิ

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก

(นางสาวจุฬารัตน์ คำวาง)

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ที่ 1 ปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวัน	หน่วยที่.....7.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวัน	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวัน		

11. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.2 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีแบบดูดความร้อนและคายความร้อนได้
- 4.1.3 ระบุสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในสมการเคมีได้
- 4.1.4 ระบุปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.5 อธิบายสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.6 ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ได้
- 4.1.7 อธิบายปฏิกิริยาเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.8 บรรยายความสำคัญของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้สัญลักษณ์ระบุสถานะของสารในสมการเคมีได้
- 4.2.2 เขียนสูตรความสัมพันธ์ในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เนื้อหาสาระ

7.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยาเคมี (Chemical Reaction) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ มีสมบัติต่างจากสารเดิม สารในการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะต้องมีสารที่เข้าทำปฏิกิริยาซึ่งเรียกว่า สารตั้งต้น (Substrate) และมีสารที่ใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีซึ่งเรียกว่า ผลิตภัณฑ์ (Product) การเกิดปฏิกิริยาเคมีอาจสังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น สังเกตจากสีที่เปลี่ยนไป สังเกตจากการเกิดตะกอน สังเกตจากกลิ่นที่เกิดขึ้น เป็นต้น

การดุลสมการ คือ การเติมตัวเลขที่เหมาะสมหน้าสัญลักษณ์หรือสูตรของสาร เพื่อให้จำนวนอะตอมของแต่ละธาตุในสารตั้งต้นเท่ากับในผลิตภัณฑ์

7.2 พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี

การเกิดปฏิกิริยาเคมีจะมีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ ถ้าใช้การถ่ายเทพลังงานเป็นเกณฑ์จะแบ่งปฏิกิริยาเคมีออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ปฏิกิริยาคายความร้อน ปฏิกิริยาดูดความร้อน

7.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยาเคมีจะเกิดขึ้นได้เร็วหรือไม่สามารถวัดได้จากอัตราการเกิดปฏิกิริยา ซึ่งพิจารณาจากปริมาณของสารตั้งต้นที่ลดลงหรือปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมากขึ้นต่อหน่วยเวลา ซึ่งอาจดูได้จากความเข้มข้น ปริมาตรหรือมวลของสารที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากเกิดปฏิกิริยา

7.4 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

ปฏิกิริยาเคมีจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ พื้นที่ผิว ความเข้มข้นของสารตั้งต้น ตัวเร่งปฏิกิริยา ตัวหน่วงปฏิกิริยา อุณหภูมิ ความดัน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1. ข้อใดแสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

- ก. มีตะกอนและแก๊สเกิดขึ้น
- ข. สถานะเปลี่ยนและสารมีสีเปลี่ยน
- ค. สถานะเปลี่ยนและผลิตภัณฑ์เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้
- ง. มีตะกอนเกิดขึ้นและผลิตภัณฑ์เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิม
- จ. สถานะเปลี่ยนและไม่มีความร้อนเกิดขึ้น

จุดประสงค์ อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีแบบดูดความร้อนและคายความร้อน

2. ข้อใดกล่าวถึงการดูดพลังงานความร้อนได้ถูกต้อง

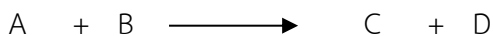
- ก. ต้องให้พลังงานกับปฏิกิริยา และเมื่อจับภาชนะที่ใส่สารจะเย็น
- ข. ต้องให้พลังงานกับปฏิกิริยา และเมื่อจับภาชนะที่ใส่สารจะร้อน
- ค. ต้องลดพลังงานของปฏิกิริยา และเมื่อจับภาชนะที่ใส่สารจะเย็น
- ง. ต้องลดพลังงานของปฏิกิริยา และเมื่อจับภาชนะที่ใส่สารจะร้อน
- จ. ลดหรือให้พลังงานกับปฏิกิริยาก็ได้ เมื่อจับภาชนะที่ใส่สารอุณหภูมิไม่เปลี่ยน

3. ปฏิกิริยาเคมีในข้อใดเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน

- ก. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{พลังงาน} \longrightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
- ข. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{ประกาย}} 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{พลังงาน}$
- ค. $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{เปลวไฟ}} 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{พลังงาน}$
- ง. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{พลังงาน}$
- จ. $2\text{SO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{พลังงาน}$

จุดประสงค์ ระบุสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ในสมการเคมี

4. จากสมการเคมีข้อใดเป็นผลิตภัณฑ์

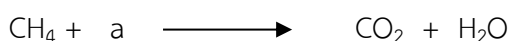


- ก. A เท่านั้น
- ข. A และ B
- ค. C และ D
- ง. B และ C
- จ. A B C และ D

5. จากสมการเคมีในข้อ 4 สารใดเป็นสารตั้งต้น

- ก. A เท่านั้น
- ข. A และ B
- ค. C และ D
- ง. B และ C
- จ. A B C และ D

6. จากสมการเคมี a หมายถึงสารใด



- ก. 4O_2
- ข. 2CO_2
- ค. O_4

ง. O_2

จ. O

จุดประสงค์ ใช้สัญลักษณ์ระบุสถานะของสารในสมการเคมี

7. จากสมการเคมีข้อใดกล่าวถึงสถานะของสารได้ถูกต้อง



ก. $CaCO_3$ มีสถานะของแข็ง $CaCl_2$ มีสถานะของเหลว

ข. HCl และ $CaCl_2$ มีสถานะของเหลว

ค. H_2O มีสถานะเป็นสารละลาย CO_2 มีสถานะแก๊ส

ง. HCl และ H_2O มีสถานะเป็นสารละลาย

จ. $CaCO_3$ มีสถานะของแข็ง H_2O มีสถานะเป็นของเหลว

8. การระบุสถานะของสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายใช้สัญลักษณ์ในข้อใด

ก. s

ข. l

ค. g

ง. aq

จ. l และ aq

จุดประสงค์ ดุลสมการเคมี

9. จากสมการเคมี



เมื่อดุลสมการเคมี x ที่อยู่หน้า O_2 ควรมีค่าเท่าไร

ก. 2

ข. 4

ค. 6

ง. 8

จ. 10

จุดประสงค์ เขียนสูตรความสัมพันธ์ในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

10. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีหาได้จากความสัมพันธ์ในข้อใด

ก. $\frac{\text{ปริมาณสารตั้งต้นที่เพิ่มขึ้น}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$

ข. $\frac{\text{ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ลดลง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$
 $\frac{\text{ปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$

ค.

ง. $\frac{\text{ปริมาณสารตั้งต้นที่เพิ่มขึ้น} + \text{ปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$

จ. $\frac{\text{ปริมาณสารตั้งต้นที่เพิ่มขึ้นและปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ลดลง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$

จุดประสงค์ ระบุปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

11. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา

- ก. อุณหภูมิ
- ข. พื้นที่ผิว
- ค. ความดัน
- ง. ความเข้มข้นของสารตั้งต้น
- จ. ระยะเวลาในการเกิดปฏิกิริยา

12. การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืนจะช่วยให้การย่อยอาหารง่ายขึ้น เป็นการกล่าวถึงปัจจัยใดที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- ก. อุณหภูมิ
- ข. พื้นที่ผิว
- ค. ความดัน
- ง. ชนิดของสารตั้งต้น
- จ. ความเข้มข้นของสารตั้งต้น

13. ความดันมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารตั้งต้นชนิดใด

- ก. โซเดียมคลอไรด์
- ข. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
- ค. กรดซัลฟิวริก
- ง. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์
- จ. แคลเซียมคาร์บอเนต

จุดประสงค์ อธิบายสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา เคมี

14. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี

- ก. ช่วยให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเร็วขึ้น
- ข. ช่วยทำให้ความเข้มข้นของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้น
- ค. เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาเคมียังคงมีสมบัติเหมือนเดิม
- ง. ทำให้ปริมาณสารตั้งต้นลดลงเร็วขึ้น

จ. ทำให้ผลิตภัณฑ์เพิ่มเร็วขึ้น

จุดประสงค์ ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และไม่สมบูรณ์

15. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์

- ก. คาร์บอนไดออกไซด์
- ข. คาร์บอนมอนอกไซด์
- ค. คาร์บอนไดซัลไฟด์
- ง. เขม่าควัน
- จ. น้ำ

16. แก๊สชนิดใดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผาไหม้แบบสมบูรณ์

- ก. ไฮโดรเจน
- ข. ออกซิเจน
- ค. ไนโตรเจน
- ง. คาร์บอนไดมอนอกไซด์
- จ. คาร์บอนไดออกไซด์

จุดประสงค์ อธิบายปฏิกิริยาเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้

17. เมื่อใช้น้ำยาที่มีสมบัติเป็นกรดทำความสะอาดพื้นห้องน้ำจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นตามร่องปูนยาแนว แก๊สที่เกิดขึ้นคือข้อใด

- ก. ไฮโดรเจน
- ข. ออกซิเจน
- ค. ไนโตรเจน
- ง. คาร์บอนไดมอนอกไซด์
- จ. คาร์บอนไดออกไซด์

18. การทำขนมถ้วยฟู ขนมโดนัท จะใส่ผงฟูหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เพื่อจุดประสงค์ใด

- ก. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สไฮโดรเจนช่วยทำให้ขนมฟู
- ข. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สไนโตรเจนช่วยทำให้ขนมฟู
- ค. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สออกซิเจนช่วยทำให้ขนมฟู
- ง. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ช่วยทำให้ขนมฟู
- จ. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยทำให้ขนมฟู

19. แก๊สในข้อใดทำให้เกิดฝนกรดได้

- ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจน
- ข. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. แก๊สออกซิเจนและแก๊สไนโตรเจน

- ง. แก๊สไฮโดรเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- จ. แก๊สไฮโดรเจนและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์

20. ข้อใดไม่ใช่วิธีการป้องกันการเกิดสนิมเหล็ก

- ก. ทำเป็นโลหะผสม
- ข. เคลือบน้ำมัน
- ค. ทาสี
- ง. เก็บไว้ในที่ร่ม
- จ. ชุบสังกะสี

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 ปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ อธิบายการเกิดปฏิริยาเคมี

1. ข้อใดแสดงว่ามีปฏิริยาเคมีเกิดขึ้น

- ฉ. มีตะกอนและแก๊สเกิดขึ้น
- ช. สถานะเปลี่ยนและสารมีสีเปลี่ยน
- ซ. สถานะเปลี่ยนและผลิตภัณฑ์เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้
- ณ. มีตะกอนเกิดขึ้นและผลิตภัณฑ์เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิม
- ญ. สถานะเปลี่ยนและไม่มีความร้อนเกิดขึ้น

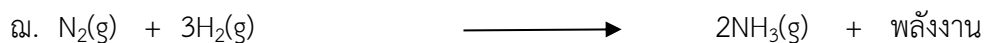
จุดประสงค์ อธิบายการเกิดปฏิริยาเคมีแบบดูดความร้อนและคายความร้อน

2. ข้อใดกล่าวถึงการดูดพลังงานความร้อนได้ถูกต้อง

- ฉ. ต้องให้พลังงานกับปฏิริยา และเมื่อจับภาชนะที่ใส่สารจะเย็น
- ช. ต้องให้พลังงานกับปฏิริยา และเมื่อจับภาชนะที่ใส่สารจะร้อน
- ซ. ต้องลดพลังงานของปฏิริยา และเมื่อจับภาชนะที่ใส่สารจะเย็น
- ณ. ต้องลดพลังงานของปฏิริยา และเมื่อจับภาชนะที่ใส่สารจะร้อน
- ญ. ลดหรือให้พลังงานกับปฏิริยาก็ได้ เมื่อจับภาชนะที่ใส่สารอุณหภูมิไม่เปลี่ยน

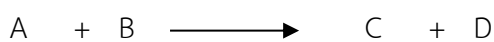
3. ปฏิริยาเคมีในข้อใดเป็นปฏิริยาดูดความร้อน

- ฉ. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{พลังงาน} \longrightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
- ช. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{ประกาย}} 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{พลังงาน}$
- ซ. $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{เปลวไฟ}} 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{พลังงาน}$



จุดประสงค์ ระบุสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ในสมการเคมี

4. จากสมการเคมีข้อใดเป็นผลิตภัณฑ์



ณ. A เท่านั้น

ช. A และ B

ช. C และ D

ณ. B และ C

ณ. A B C และ D

5. จากสมการเคมีในข้อ 4 สารใดเป็นสารตั้งต้น

ณ. A เท่านั้น

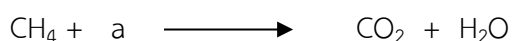
ช. A และ B

ช. C และ D

ณ. B และ C

ณ. A B C และ D

6. จากสมการเคมี a หมายถึงสารใด



ณ. 4O_2

ช. 2CO_2

ช. O_4

ณ. O_2

ณ. O

จุดประสงค์ ใช้สัญลักษณ์ระบุสถานะของสารในสมการเคมี

7. จากสมการเคมีข้อใดกล่าวถึงสถานะของสารได้ถูกต้อง



ณ. CaCO_3 มีสถานะของแข็ง CaCl_2 มีสถานะของเหลว

ช. HCl และ CaCl_2 มีสถานะของเหลว

ช. H_2O มีสถานะเป็นสารละลาย CO_2 มีสถานะแก๊ส

ณ. HCl และ H_2O มีสถานะเป็นสารละลาย

ณ. CaCO_3 มีสถานะของแข็ง H_2O มีสถานะเป็นของเหลว

8. การระบุสถานะของสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายใช้สัญลักษณ์ในข้อใด

ฉ. s

ช. l

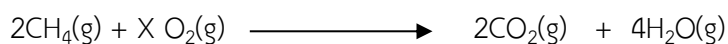
ซ. g

ฅ. aq

ญ. l และ aq

จุดประสงค์ ดุลสมการเคมี

9. จากสมการเคมี



เมื่อดุลสมการเคมี x ที่อยู่หน้า O_2 ควรมีค่าเท่าไร

ฉ. 2

ช. 4

ซ. 6

ฅ. 8

ญ. 10

จุดประสงค์ เขียนสูตรความสัมพันธ์ในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

10. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีหาได้จากความสัมพันธ์ในข้อใด

ค.
$$\frac{\text{ปริมาณสารตั้งต้นที่เพิ่มขึ้น}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$$

ง.
$$\frac{\text{ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ลดลง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$$

ค.
$$\frac{\text{ปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$$

ง.
$$\frac{\text{ปริมาณสารตั้งต้นที่เพิ่มขึ้น} + \text{ปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$$

จ.
$$\frac{\text{ปริมาณสารตั้งต้นที่เพิ่มขึ้นและปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ลดลง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา}}$$

จุดประสงค์ ระบุปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

11. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา

ฉ. อุณหภูมิ

ช. พื้นที่ผิว

ซ. ความดัน

ณ. ความเข้มข้นของสารตั้งต้น

ญ. ระยะเวลาในการเกิดปฏิกิริยา

12. การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืนจะช่วยให้การย่อยอาหารง่ายขึ้น เป็นการกล่าวถึงปัจจัยใดที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ง. อุณหภูมิ

จ. พื้นที่ผิว

ณ. ความดัน

ง. ชนิดของสารตั้งต้น

จ. ความเข้มข้นของสารตั้งต้น

13. ความดันมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารตั้งต้นชนิดใด

ณ. โซเดียมคลอไรด์

ช. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์

ซ. กรดซัลฟิวริก

ณ. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

ญ. แคลเซียมคาร์บอเนต

จุดประสงค์ อธิบายสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา เคมี

14. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี

ณ. ช่วยทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเร็วขึ้น

ช. ช่วยทำให้ความเข้มข้นของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้น

ซ. เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาเคมียังคงมีสมบัติเหมือนเดิม

ณ. ทำให้ปริมาณสารตั้งต้นลดลงเร็วขึ้น

ญ. ทำให้ผลิตภัณฑ์เพิ่มเร็วขึ้น

จุดประสงค์ ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และไม่สมบูรณ์

15. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์

ณ. คาร์บอนไดออกไซด์

ช. คาร์บอนมอนอกไซด์

ซ. คาร์บอนไดซัลไฟด์

ณ. เขม่าควัน

ญ. น้ำ

16. แก๊สชนิดใดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผาไหม้แบบสมบูรณ์

ณ. ไฮโดรเจน

ข. ออกซิเจน

ซ. ไนโตรเจน

ณ. คาร์บอนไดมอนอกไซด์

ญ. คาร์บอนไดออกไซด์

จุดประสงค์ อธิบายปฏิกิริยาเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้

17. เมื่อใช้น้ำยาที่มีสมบัติเป็นกรดทำความสะอาดพื้นห้องน้ำจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นตามร่องปูนยาแนว แก๊สที่เกิดขึ้นคือข้อใด

ณ. ไฮโดรเจน

ข. ออกซิเจน

ซ. ไนโตรเจน

ณ. คาร์บอนไดมอนอกไซด์

ญ. คาร์บอนไดออกไซด์

18. การทำขนมถ้วยฟู ขนมโดนัท จะใส่ผงฟูหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เพื่อจุดประสงค์ใด

ณ. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สไฮโดรเจนช่วยทำให้ขนมฟู

ข. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สไนโตรเจนช่วยทำให้ขนมฟู

ซ. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สออกซิเจนช่วยทำให้ขนมฟู

ณ. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ช่วยทำให้ขนมฟู

ญ. เพื่อให้ผงฟูสลายตัวเมื่อถูกความร้อนและปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยทำให้ขนมฟู

19. แก๊สในข้อใดทำให้เกิดฝนกรดได้

ณ. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจน

ข. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ซ. แก๊สออกซิเจนและแก๊สไนโตรเจน

ณ. แก๊สไฮโดรเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ญ. แก๊สไฮโดรเจนและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์

20. ข้อใดไม่ใช่วิธีการป้องกันการเกิดสนิมเหล็ก

ณ. ทำเป็นโลหะผสม

ข. เคลือบน้ำมัน

ซ. ทาสี

ณ. เก็บไว้ในที่ร่ม

ญ. ชุบสังกะสี

	ใบงานที่ 1 ปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวัน	หน่วยที่.....7.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวัน	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวัน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.2 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีแบบดูดความร้อนและคายความร้อนได้
- 4.1.3 ระบุสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในสมการเคมีได้
- 4.1.4 ระบุปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.5 อธิบายสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.6 ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ได้
- 4.1.7 อธิบายปฏิกิริยาเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.8 บรรยายความสำคัญของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้สัญลักษณ์ระบุสถานะของสารในสมการเคมีได้
- 4.2.2 เขียนสูตรความสัมพันธ์ในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการ

ทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ตารางธาตุ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ระบุสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ให้ถูกต้อง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

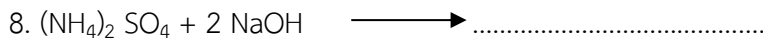
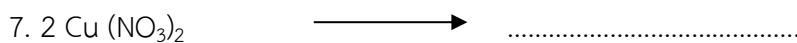
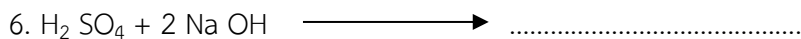
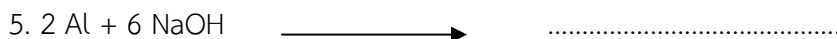
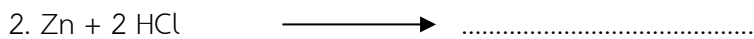
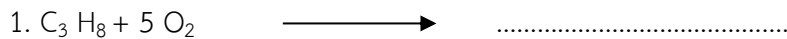
กิจกรรมที่ 7 เรื่อง การดุลสมการเคมี

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

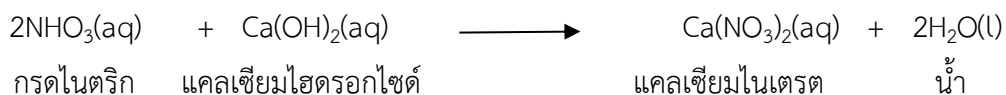
จุดประสงค์ 1. สามารถดุลสมการเคมีได้ถูกต้อง

2. ระบุสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ พร้อมระบุสถานะได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 จงดุลสมการเคมีต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



ตอนที่ 2 จากปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้ จงตอบคำถามให้ถูกต้อง



1. สารตั้งต้นที่ใช้คือสารใดและมีสถานะอย่างไร

.....

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือสารใด และมีสถานะอย่างไร

.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

กิจกรรมที่ 7 เรื่อง การดุลสมการเคมี

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

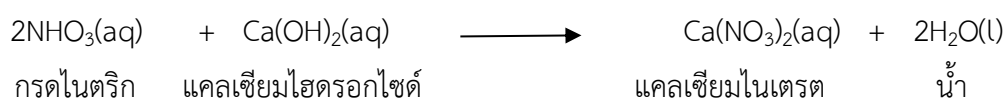
จุดประสงค์ 1. สามารถดุลสมการเคมีได้ถูกต้อง

2. ระบุสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ พร้อมระบุสถานะได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 จงดุลสมการเคมีต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
3. $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{CuSO}_4} \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
4. $2\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$
5. $2\text{Al} + 6\text{NaOH} \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$
6. $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
7. $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
8. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

ตอนที่ 2 จากปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้ จงตอบคำถามให้ถูกต้อง



1. สารตั้งต้นที่ใช้คือสารใดและมีสถานะอย่างไร

กรดไนตริก (NHO_3) มีสถานะเป็นสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย

แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) มีสถานะเป็นสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือสารใด และมีสถานะอย่างไร

แคลเซียมไนเตรต ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) มีสถานะเป็นสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย

น้ำ (H_2O) มีสถานะเป็นของเหลว

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวิดีโอ

	ใบกิจกรรมที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน	หน่วยที่.....7.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายการเกิดปฏิบัติกิจกรรมได้
- 4.1.2 อธิบายการเกิดปฏิบัติกิจกรรมแบบดูดความร้อนและคายความร้อนได้
- 4.1.3 ระบุสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในสมการเคมีได้
- 4.1.4 ระบุปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิบัติกิจกรรมได้
- 4.1.5 อธิบายสมบัติของตัวเร่งปฏิบัติกิจกรรมได้
- 4.1.6 ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ได้
- 4.1.7 อธิบายปฏิบัติกิจกรรมที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.8 บรรยายความสำคัญของปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้สัญลักษณ์ระบุสถานะของสารในสมการเคมีได้
- 4.2.2 เขียนสูตรความสัมพันธ์ในการหาอัตราการเกิดปฏิบัติกิจกรรมได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- | | |
|---|---------|
| 1. หลอดทดลองขนาดกลาง จำนวน | 4 หลอด |
| 2. กระบอกตวงขนาด 50 cm ³ | 1 หลอด |
| 3. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 0.2 mol/dm ³ | |
| 4. แผ่นสังกะสีหนัก 1 กรัม | 2 แผ่น |
| 5. ผงสังกะสีหนัก 1 กรัม | |
| 6. แผ่นทองแดงหนัก 1 กรัม จำนวน | 2 แผ่น |
| 7. นาฬิกาจับเวลา | 1 เรือน |
| 8. ที่วางหลอดทดลอง | 1 อัน |

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 7 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- จุดประสงค์**
1. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
 2. เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารตั้งต้นที่มีพื้นที่ผิวต่างกันได้
 3. เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารตั้งต้นระหว่างการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีกับไม่ใช่ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีได้
 4. ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|---|---------|
| 1. หลอดทดลองขนาดกลาง จำนวน | 4 หลอด |
| 2. กระบอกตวงขนาด 50 cm ³ | 1 หลอด |
| 3. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 0.2 mol/dm ³ | |
| 4. แผ่นสังกะสีหนัก 1 กรัม | 2 แผ่น |
| 5. ผงสังกะสีหนัก 1 กรัม | |
| 6. แผ่นทองแดงหนัก 1 กรัม จำนวน | 2 แผ่น |
| 7. นาฬิกาจับเวลา | 1 เรือน |
| 8. ที่วางหลอดทดลอง | 1 อัน |

วิธีทดลอง

1. ตวงสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.2 mol/dm³ ใส่ลงในหลอดทดลองทั้ง 4 หลอด ๆ ละ 10 cm³ และวางไว้ในที่วางหลอดทดลอง

2. หลอดทดลองที่ 1 ใส่แผ่นสังกะสีหนัก 1 กรัม จำนวน 1 แผ่น สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพร้อมจับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดปฏิกิริยาบันทึกผล
3. หลอดทดลองที่ 2 ใส่ผงสังกะสีลงไป 1 กรัม สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพร้อมจับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดปฏิกิริยาบันทึกผล
4. หลอดทดลองที่ 3 ใส่แผ่นทองแดงหนัก 1 กรัมจำนวน 1 แผ่น สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพร้อมจับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดปฏิกิริยาบันทึกผล
5. หลอดทดลองที่ 4 ใส่แผ่นสังกะสีที่พันด้วยแผ่นทองแดง สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพร้อมจับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดปฏิกิริยาบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดทดลองที่	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	เวลาในการเกิดปฏิกิริยาเคมี(นาที)
1		
2		
3		
4		

คำถาม

1. ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในหลอดทดลองที่ 1 และหลอดทดลองที่ 2 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
.....
2. เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีในหลอดทดลองที่ 1 และหลอดทดลองที่ 2 ต่างกันหรือไม่อย่างไร
.....
3. ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในหลอดทดลองที่ 3 และหลอดทดลองที่ 4 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
.....
4. เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีในหลอดทดลองที่ 3 และหลอดทดลองที่ 4 ต่างกันหรือไม่อย่างไร
.....

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

7. สรุปและอภิปราย

ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดทดลองที่	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	เวลาในการเกิดปฏิกิริยาเคมี(นาที)
1	มีฟองแก๊สเกิดขึ้นรอบแผ่นสังกะสี	10
2	มีฟองแก๊สเกิดขึ้นจำนวนมากอย่างรวดเร็ว	4

3	ไม่พบการเปลี่ยนแปลง	-
4	มีฟองแก๊สเกิดขึ้นรอบชิ้นสังกะสีเร็วขึ้น	5

คำถาม

1. ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในหลอดทดลองที่ 1 และหลอดทดลองที่ 2 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
ต่างกันกล่าวคือปฏิกิริยาในหลอดทดลองที่ 2 มีฟองแก๊สเกิดขึ้นมากและเร็วกว่าหลอดที่ 1
2. เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีในหลอดทดลองที่ 1 และหลอดทดลองที่ 2 ต่างกันหรือไม่อย่างไร
ต่างกันกล่าวคือเวลาในการเกิดปฏิกิริยาเคมีในหลอดที่ 2 เร็วกว่าหลอดที่ 1
3. ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในหลอดทดลองที่ 3 และหลอดทดลองที่ 4 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
ต่างกันกล่าวคือหลอดทดลองที่ 3 ไม่พบการเปลี่ยนแปลง แต่หลอดทดลองที่ 4 มีฟองแก๊สเกิดขึ้นเร็วกว่าหลอดที่ 3
4. เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีในหลอดทดลองที่ 3 และหลอดทดลองที่ 4 ต่างกันหรือไม่อย่างไร
ต่างกันกล่าวคือหลอดทดลองที่ 4 เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเร็วกว่าหลอดที่ 3

สรุปผลการทดลอง

เมื่อพื้นที่ผิวสัมผัสเพิ่มขึ้นปฏิกิริยาเคมีจะเกิดเร็วขึ้นด้วย และเมื่อใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาปฏิกิริยาเคมีจะเกิดขึ้นได้เร็วเช่นเดียวกัน

8. การประเมินผล

แบบสังเกต และแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงานที่ 1 ปฏิบัติงานในชีวิตประจำวัน	หน่วยที่.....7.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวัน	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวัน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.2 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีแบบดูดความร้อนและคายความร้อนได้
- 4.1.3 ระบุสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในสมการเคมีได้
- 4.1.4 ระบุปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.5 อธิบายสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีได้
- 4.1.6 ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ได้
- 4.1.7 อธิบายปฏิกิริยาเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.8 บรรยายความสำคัญของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ใช้สัญลักษณ์ระบุสถานะของสารในสมการเคมีได้
- 4.2.2 เขียนสูตรความสัมพันธ์ในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการ

ทำงาน

5. รายละเอียดของงาน

กิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ อธิบายปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง จงจับคู่ความสัมพันธ์ในแต่ละข้อให้ถูกต้อง โดยนำหัวข้ออักษรทางขวามือมาใส่ หน้าข้อความทางซ้ายมือ

.....L.....1 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	A ส่วนใหญ่เกิดในเขตอุตสาหกรรม
.....E.....2 สนิมเหล็ก	B กรดในน้ำอัดลม
.....A.....3 ฝนกรด	C $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
.....F.....4 โซเดียมไฮดรอกไซด์	D แก๊สที่ทำปฏิกิริยากับน้ำฝนกลายเป็นกรดซัลฟิวริก
.....G.....5 การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์	E $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
.....B.....6 H_2CO_3	F ขนมห่วยฟู
.....D.....7 SO_3	G $\text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O} + \text{เขม่า}$
.....C.....8 การเผาไหม้ที่สมบูรณ์	H $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
.....K.....9 แก๊สที่เกิดตามร่องปูนยาแนวจากการใช้กรดล้างห้องน้ำ	J $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$
.....J.....10 ผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์แสง	K แก๊ส CO_2
	L แก๊ส SO_2

กิจกรรมที่ 7.2 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ปฏิกิริยาเคมีหมายถึงอะไร

การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ มีสมบัติต่างจากสารเดิมสาร

2. นักเรียนจะสังเกตได้อย่างไรว่ามี ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

สังเกตจากสีที่เปลี่ยนไป สังเกตจากการเกิดตะกอน สังเกตจากแก๊สที่เกิดขึ้น สังเกตจากกลิ่นที่เกิดขึ้น หรือสังเกตโดยวิธีอื่น ๆ เช่น ลักษณะเนื้อสาร ความเป็นกรดเบส เขม่าควัน เป็นต้น

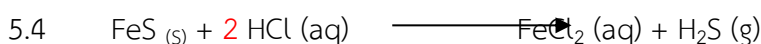
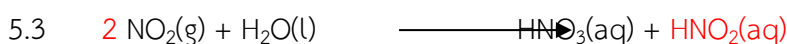
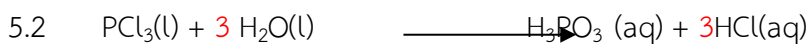
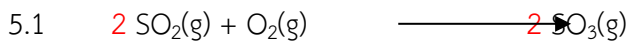
3. สารตั้งต้นหมายถึงอะไร

สารที่เข้าทำปฏิกิริยาเคมี

4. ผลิตภัณฑ์หมายถึงอะไร

สารที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมี

5. จงดุลสมการเคมีต่อไปนี้



6. ปฏิกิริยาเคมีแบบคายความร้อนและปฏิกิริยาเคมีแบบดูดความร้อนมีความแตกต่างกันอย่างไร

ต่างกันคือปฏิกิริยาเคมีแบบคายความร้อนเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีแล้วจะถ่ายเทความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อม ทำให้ภาชนะที่ใส่ร้อนขึ้น ส่วนปฏิกิริยาแบบดูดความร้อนเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีจะดูดพลังงานความร้อนจากสิ่งแวดล้อมทำให้ภาชนะเย็นลง

7. การเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเกิดขึ้นได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

1 พื้นที่ผิว 2 ความเข้มข้นของสารตั้งต้น 3 ตัวเร่งปฏิกิริยา 4 ตัวหน่วงปฏิกิริยา 5 อุณหภูมิ 6 ความดัน 7. ชนิดของสารตั้งต้น

8. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพราะเหตุใด

ปฏิกิริยาเคมีจะเพิ่มขึ้น เพราะการเพิ่มอุณหภูมิของสารที่เข้าทำปฏิกิริยาจะทำให้อนุภาคของสารเคลื่อนที่เร็วขึ้น ส่งผลให้พลังงานจลน์สูงขึ้น โอกาสที่อนุภาคชนกันก็เพิ่มขึ้นด้วย ทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเร็วขึ้น

9. การเผาไหม้ที่สมบูรณ์และการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์มีความแตกต่างกันอย่างไร

การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และน้ำ (H₂O) การเผาไหม้แบบนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีปริมาณของแก๊สออกซิเจนเพียงพอ ส่วนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และน้ำ (H₂O) แล้วยังมีแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และเขม่า การเผาไหม้แบบนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีปริมาณของแก๊สออกซิเจนมีปริมาณไม่เพียงพอ หรืออาจเป็นเพราะมีปริมาณของเชื้อเพลิงมากเกินไป

10. สนิมเหล็กเกิดขึ้นได้อย่างไร และวิธีการป้องกันไม่ให้เหล็กเกิดสนิมทำได้อย่างไร

สนิมเหล็กเกิดจากเหล็กเสียอิเล็กตรอน โดยมีแก๊สออกซิเจน (O_2) และน้ำ (H_2O) รับอิเล็กตรอน ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เกิดเป็นสนิมเหล็ก ($Fe_2O_3 \cdot x H_2O$) มีสีน้ำตาลแดง

วิธีป้องกันไม่ให้เกิดสนิมเหล็กทำได้โดยการการทาน้ำมัน ทาสีผิวของโลหะหรือเคลือบผิวโลหะด้วยโลหะอื่น ๆ ที่เกิดสนิมได้ยาก เพื่อป้องกันไม่ให้โลหะสัมผัสกับความชื้นและแก๊สออกซิเจน

6. กำหนดเวลาส่งงาน...60 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
2. ให้เวลาในการทำ 60 นาที
3. เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

1. เอกสารใบความรู้จากหนังสือ
2. สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

ใบกิจกรรม และแบบสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8		หน่วยที่.....8.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		สอนครั้งที่.....14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ		ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ		ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.1.2 อธิบายการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชและพัธุ์สัตว์ได้
- 4.1.3 อธิบายการผสมเทียมสัตว์ได้
- 4.1.4 อธิบายการถ่ายฝากตัวอ่อนสัตว์ได้
- 4.1.5 อธิบายการโคลนนิ่งสิ่งมีชีวิตได้
- 4.1.6 อธิบายกระบวนการของพันธุ์วิศวกรรมได้
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของเทคโนโลยีได้
- 4.1.8 ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.9 ยกตัวอย่างข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เขียนบรรยายเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ
- 5.2 ประวัติการพัฒนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 5.3 เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิต
- 5.4 การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์
- 5.5 ข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล การเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูนำวีดิทัศน์เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพมาเปิดให้นักศึกษาดู เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป

- เทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์กับการแพทย์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ มีการนำเอาจุลินทรีย์มาใช้ในการผลิตยาปฏิชีวนะสำคัญหลายชนิด เช่น ยาปฏิชีวนะ เพนนิซิลลิน จากเชื้อรา *Penicillium notatum* มีการใช้แบคทีเรียในการผลิตฮอร์โมนอินซูลิน (insulin hormone) เพื่อใช้รักษาโรคเบาหวาน ฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโต (growth hormone) เพื่อใช้รักษาโรคแคระแกร็นของมนุษย์ และสารอินเทอร์เฟอรอน (interferon) เพื่อใช้รักษาโรคมะเร็ง)

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ

2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำ กิจกรรมที่ 8.1 กิจกรรมที่ 8.2 กิจกรรมที่ 8.3 กิจกรรมที่ 8.4 กิจกรรมที่ 8.5 กิจกรรมที่ 8.6

3. นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม

4. นักศึกษานำผลงานจากกิจกรรมการทดลองออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ซักถามข้อมูลความรู้ร่วมกัน

5. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8

6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจเทคโนโลยีชีวภาพ โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้

2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อการเรียนการสอน

- 7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด
- 7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 8
- 7.5 สื่อทางอินเทอร์เน็ต
- 7.6 วิดีทัศน์เทคโนโลยีชีวภาพ

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้

- 8.1 กิจกรรม
- 8.2 แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8
- 8.3 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากกิจกรรมเสนอแนะ คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

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

(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ที่ 1 เทคโนโลยีชีวภาพ	หน่วยที่.....8.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.1.2 อธิบายการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชและปศุสัตว์ได้
- 4.1.3 อธิบายการผสมเทียมสัตว์ได้
- 4.1.4 อธิบายการถ่ายฝากตัวอ่อนสัตว์ได้
- 4.1.5 อธิบายการโคลนนิ่งสิ่งมีชีวิตได้
- 4.1.6 อธิบายกระบวนการของพันธุวิศวกรรมได้
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของเทคโนโลยีได้
- 4.1.8 ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.9 ยกตัวอย่างข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เขียนบรรยายเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เนื้อหาสาระ

8.1 เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้กับสิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตเพื่อสร้างหรือปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการสำหรับการใช้งานเฉพาะให้มีสมบัติตามต้องการ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่างๆ เช่น การเกษตร อาหาร สิ่งแวดล้อม การแพทย์ เป็นต้น



8.2 เทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิมเป็นการใช้ความรู้ทางด้านจุลชีววิทยา (microbiology) และกระบวนการหมัก (fermentation) นำมาผลิตเป็นอาหารและยาที่จำเป็นแก่มนุษย์ เช่น



8.3 พันธุวิศวกรรม หรือมีความเกี่ยวข้องระดับเซลล์หรือต่ำกว่าระดับเซลล์ นั้นหมายถึงยีน (gene) ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงลักษณะที่ต้องการ เป็นการเลือกหน่วยพันธุกรรมที่เฉพาะเจาะจง มีความแม่นยำกว่าวิธีปรับปรุงพันธุ์ และเป็นการเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรที่จะพัฒนาการผลิตพืชหรือสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ได้แก่

ขั้นตอนการผสมเทียม

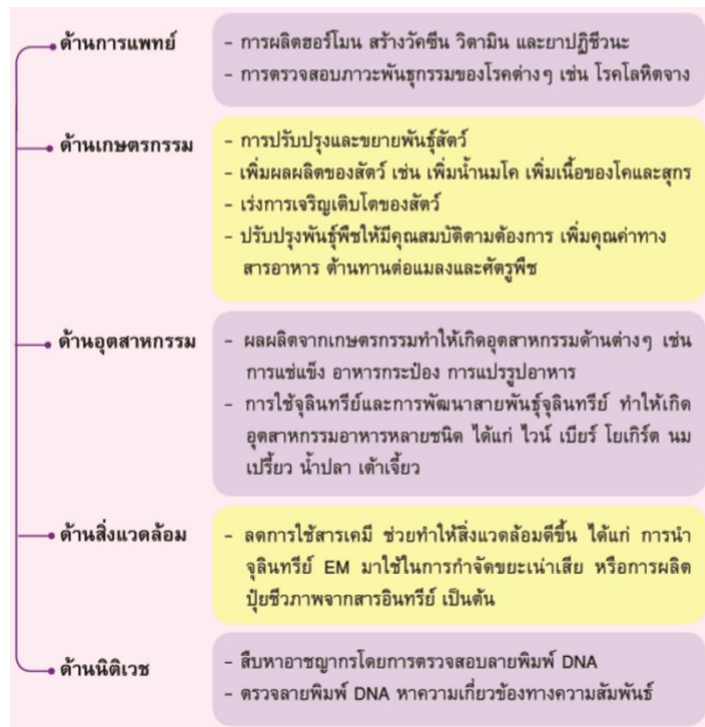
สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายใน ได้แก่ โค กระบือ และสุร



สารที่เติมลงไปให้น้ำเชื้อ ได้แก่

1. ไข่แดง เพื่อเป็นอาหารของตัวอสุจิ
2. โซเดียมซิเตรต เพื่อรักษาความเป็นกรด-เบส
3. สารปฏิชีวนะ เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำเชื้อ

8.4 ประโยชน์เทคโนโลยีชีวภาพมีหลายด้านดังนี้



ตัวอย่าง



นมเปรี้ยวและโยเกิร์ต

เป็นผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพที่เกิดขึ้น โดยการนำนมสดนมพร่องมันเนย หรือนมถั่วเหลืองมาหมักด้วยแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตกรดแลคติกพวก Lactic acid bacteria ชนิดต่างๆ เช่น *Lactobacillus bulgaricus* หรือ *Streptococcus thermophilus* โดยแบคทีเรียพวกนี้จะย่อยน้ำตาลที่อยู่ในนมให้กลายเป็นกรดแลคติก ทำให้เกิดภาวะกรดที่มีรสเปรี้ยว

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8 เทคโนโลยีชีวภาพ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ข้อใดเป็นเทคโนโลยีชีวภาพ

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| ก. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ | ข. การถ่ายฝากตัวอ่อน |
| ค. พันธุวิศวกรรม | ง. การผสมเทียม |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

2. ข้อใดจัดเป็นเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่

- | | |
|--|----------------------|
| ก. การผสมเทียม | ข. การถ่ายฝากตัวอ่อน |
| ค. พันธุวิศวกรรม | ง. การทำปลาสม |
| จ. การขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ | |

จุดประสงค์ อธิบายการผสมเทียมสัตว์

3. การผสมเทียมสัตว์โดยทั่วไปลำดับขั้นตอนอย่างไร

- | |
|--|
| ก. การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การละลายน้ำเชื้อ -> การรีดเก็บน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ -> การเก็บรักษาน้ำเชื้อ |
| ข. การรีดเก็บน้ำเชื้อ -> การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การละลายน้ำเชื้อ -> การเก็บรักษาน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ |
| ค. การละลายน้ำเชื้อ -> การเก็บรักษาน้ำเชื้อ -> การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การรีดเก็บน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ |
| ง. การเก็บรักษาน้ำเชื้อ -> การละลายน้ำเชื้อ -> การรีดเก็บน้ำเชื้อ -> การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ |
| จ. การรีดเก็บน้ำเชื้อ -> การละลายน้ำเชื้อ -> การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การเก็บรักษาน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ |

4. เหตุใดจึงต้องเติมไข่แดงลงไปในช่วงขั้นตอนการละลายน้ำเชื้อ

- | | |
|--|---|
| ก. ช่วยรักษาความเป็นกรด-เบสของน้ำเชื้อ | ข. ช่วยทำลายเชื้อโรคที่อาจปะปนในน้ำเชื้อ |
| ค. เป็นอาหารสำหรับตัวอสุจิ | ง. ช่วยลดความเข้มข้นของน้ำเชื้อให้เหมาะสม |
| จ. ช่วยรักษาคุณภาพของน้ำเชื้อ | |

5. การผสมเทียม สามารถทำได้ในสัตว์ประเภทใด

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ก. สัตว์บกเท่านั้น | ข. สัตว์น้ำเท่านั้น |
| ค. สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในเท่านั้น | ง. สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอกเท่านั้น |
| จ. สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในหรือภายนอกก็ได้ | |

จุดประสงค์ อธิบายการถ่ายฝากตัวอ่อนสัตว์

6. ข้อใดกล่าวถึงการถ่ายฝากตัวอ่อนถูกต้อง

- ก. ตัวให้และตัวรับ ต้องเป็นพันธุ์เดียวกัน
- ข. ตัวให้เป็นพันธุ์พื้นเมือง ส่วนตัวรับเป็นพันธุ์ดี
- ค. ตัวให้เป็นพันธุ์ดี ส่วนตัวรับเป็นพันธุ์พื้นเมือง
- ง. ลูกที่เกิดขึ้นมีรูปร่างลักษณะเหมือนทั้งตัวให้และตัวรับ
- จ. ตัวให้และตัวรับเป็นพันธุ์ดีเท่านั้น

7. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการถ่ายฝากตัวอ่อน

- ก. ไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคการผสมเทียม
- ข. เพิ่มประสิทธิภาพในการขยายพันธุ์สัตว์
- ค. สามารถอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ได้
- ง. แม่วัวพันธุ์ดีหนึ่งตัวสามารถให้ลูกได้หลายตัวจากการผสมหนึ่งครั้ง
- จ. เก็บรักษาตัวอ่อนไว้ได้นานโดยการแช่แข็ง

จุดประสงค์ อธิบายการโคลน สิ่งมีชีวิต

8. ข้อใดไม่ถูกต้อง ตามความหมาย “โคลนนิ่ง”

- ก. โคลนนิ่งใช้กับสัตว์ชั้นสูงเท่านั้น
- ข. โคลนนิ่งเป็นการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ค. สัตว์ที่ได้จากการโคลนจะเพศตรงกับสิ่งมีชีวิตต้นแบบ
- ง. เซลล์ต้นแบบในการโคลน ได้มาจากเซลล์ไข่
- จ. สัตว์ตัวใหม่มีลักษณะพันธุกรรมเหมือนสัตว์ต้นแบบทุกประการ

9. ข้อใดเป็นประโยชน์ของการทำโคลนนิ่ง

- ก. ทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรม
- ข. ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตลักษณะใหม่ ๆ
- ค. ช่วยรักษาพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
- ง. ช่วยในการปลูกถ่ายอวัยวะ
- จ. ช่วยประหยัดต้นทุนในการเพิ่มจำนวนสัตว์

จุดประสงค์ อธิบายกระบวนการของพันธุวิศวกรรม

10. ข้อใดหมายถึงพันธุวิศวกรรม

- ก. การทำให้สิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นรวดเร็วในเวลาจำกัด
- ข. การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ให้มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ
- ค. การฉีดเชื้ออสุจิของสัตว์เพศผู้เข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย
- ง. การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่เลียนแบบการผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ
- จ. การสอดใส่ยีนที่ต้องการเข้าไปทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีลักษณะทางพันธุกรรมเปลี่ยนไป

11. เอนไซม์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อยีนในการตัดแปรรูปพันธุกรรม คือ เอนไซม์ใด

- ก. Ligase
- ข. Amylase
- ค. Polymerase
- ง. Transcriptase

จ. Recombinase

12. การถ่ายฝากยีนวิธีการใดที่ใช้กับเซลล์พืช

ก. ใช้เข็มฉีดยา

ข. ใช้ปืนยิงยีน

ค. ใช้กระแสไฟฟ้า

ง. ใช้สารละลาย

จ. ถูกทุกข้อ

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของจีเอ็มโอ (GMOs)

13. จีเอ็มโอ (GMOs) หมายถึงอะไร

ก. สิ่งมีชีวิตที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี

ข. สิ่งมีชีวิตที่ได้รับการดัดต่อพันธุกรรม

ค. สิ่งมีชีวิตที่เพิ่งค้นพบใหม่ในธรรมชาติ

ง. สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

จ. สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการถ่ายฝากตัวอ่อน

จุดประสงค์ ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และในชีวิตประจำวัน

14. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์

ก. การใช้เคมีบำบัดการรักษาโรคมะเร็ง

ข. การใช้ลายพิมพ์ ดีเอ็นเอ ในการพิสูจน์หลักฐานเกี่ยวกับคดีอาชญากรรม

ค. การทำหมันแคตยิวเพื่อถนอมอาหาร

ง. การใช้วัชระทิงปามาผสมกับวัชบ้านเพื่อต้องการลูกผสม

จ. การใช้สาหร่ายทะเล เพื่อการบำบัดน้ำทิ้ง

จุดประสงค์ ยกตัวอย่างข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

15. ข้อกังวลในด้านการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพโดยมนุษย์เป็นการเร่งให้เกิดปัญหาใดในธรรมชาติได้เร็วขึ้น

ก. การทำลายแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ

ข. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

ค. การผันแปรทางพันธุกรรม

ง. การคัดเลือกตามธรรมชาติ

จ. การได้สิ่งมีชีวิตจำนวนมากกว่าความต้องการ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8 เทคโนโลยีชีวภาพ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ข้อใดเป็นเทคโนโลยีชีวภาพ

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| ก. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ | ข. การถ่ายฝากตัวอ่อน |
| ค. พันธุวิศวกรรม | ง. การผสมเทียม |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

2. ข้อใดจัดเป็นเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่

- | | |
|--|----------------------|
| ก. การผสมเทียม | ข. การถ่ายฝากตัวอ่อน |
| ค. พันธุวิศวกรรม | ง. การทำปลาสม |
| จ. การขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ | |

จุดประสงค์ อธิบายการผสมเทียมสัตว์

3. การผสมเทียมสัตว์โดยทั่วไปมีลำดับขั้นตอนอย่างไร

- | |
|--|
| ก. การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การละลายน้ำเชื้อ -> การฉีดเก็บน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ -> การเก็บรักษาน้ำเชื้อ |
| ข. การฉีดเก็บน้ำเชื้อ -> การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การละลายน้ำเชื้อ -> การเก็บรักษาน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ |
| ค. การละลายน้ำเชื้อ -> การเก็บรักษาน้ำเชื้อ -> การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การฉีดเก็บน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ |
| ง. การเก็บรักษาน้ำเชื้อ -> การละลายน้ำเชื้อ -> การฉีดเก็บน้ำเชื้อ -> การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ |
| จ. การฉีดเก็บน้ำเชื้อ -> การละลายน้ำเชื้อ -> การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ -> การเก็บรักษาน้ำเชื้อ -> การฉีดน้ำเชื้อ |

4. เหตุใดจึงต้องเติมไข่แดงลงไปในช่วงขั้นตอนการละลายน้ำเชื้อ

- | | |
|--|---|
| ก. ช่วยรักษาความเป็นกรด-เบสของน้ำเชื้อ | ข. ช่วยทำลายเชื้อโรคที่อาจปะปนในน้ำเชื้อ |
| ค. เป็นอาหารสำหรับตัวอสุจิ | ง. ช่วยลดความเข้มข้นของน้ำเชื้อให้เหมาะสม |
| จ. ช่วยรักษาคุณภาพของน้ำเชื้อ | |

5. การผสมเทียม สามารถทำได้ในสัตว์ประเภทใด

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. สัตว์บกเท่านั้น | ข. สัตว์น้ำเท่านั้น |
| ค. สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในเท่านั้น | ง. สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอกเท่านั้น |

จ. สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในหรือภายนอกก็ได้

จุดประสงค์ อธิบายการถ่ายฝากตัวอ่อนสัตว์

6. ข้อใดกล่าวถึงการถ่ายฝากตัวอ่อนถูกต้อง

- ก. ตัวให้และตัวรับ ต้องเป็นพันธุ์เดียวกัน
- ข. ตัวให้เป็นพันธุ์พื้นเมือง ส่วนตัวรับเป็นพันธุ์ดี
- ค. ตัวให้เป็นพันธุ์ดี ส่วนตัวรับเป็นพันธุ์พื้นเมือง
- ง. ลูกที่เกิดขึ้นมีรูปร่างลักษณะเหมือนทั้งตัวให้และตัวรับ
- จ. ตัวให้และตัวรับเป็นพันธุ์ดีเท่านั้น

7. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการถ่ายฝากตัวอ่อน

- ก. ไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคการผสมเทียม
- ข. เพิ่มประสิทธิภาพในการขยายพันธุ์สัตว์
- ค. สามารถอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ได้
- ง. แม่วัวพันธุ์ดีหนึ่งตัวสามารถให้ลูกได้หลายตัวจากการผสมหนึ่งครั้ง
- จ. เก็บรักษาตัวอ่อนไว้ได้นานโดยการแช่แข็ง

จุดประสงค์ อธิบายการโคลน สิ่งมีชีวิต

8. ข้อใดไม่ถูกต้อง ตามความหมาย “โคลนนิ่ง”

- ก. โคลนนิ่งใช้กับสัตว์ชั้นสูงเท่านั้น
- ข. โคลนนิ่งเป็นการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ค. สัตว์ที่ได้จากการโคลนจะเพศตรงกับสิ่งมีชีวิตต้นแบบ
- ง. เซลล์ต้นแบบในการโคลน ได้มาจากเซลล์ไข่
- จ. สัตว์ตัวใหม่มีลักษณะพันธุกรรมเหมือนสัตว์ต้นแบบทุกประการ

9. ข้อใดเป็นประโยชน์ของการทำโคลนนิ่ง

- ก. ทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรม
- ข. ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตลักษณะใหม่ ๆ
- ค. ช่วยรักษาพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
- ง. ช่วยในการปลูกถ่ายอวัยวะ
- จ. ช่วยประหยัดต้นทุนในการเพิ่มจำนวนสัตว์

จุดประสงค์ อธิบายกระบวนการของพันธุวิศวกรรม

10. ข้อใดหมายถึงพันธุวิศวกรรม

- ก. การทำให้สิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นรวดเร็วในเวลาจำกัด
- ข. การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ให้มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ
- ค. การฉีดเชื้อสุมิจของสัตว์เพศผู้เข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย
- ง. การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่เลียนแบบการผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ
- จ. การสอดใส่ยีนที่ต้องการเข้าไปทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีลักษณะทางพันธุกรรมเปลี่ยนไป

11. เอนไซม์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อยีนในการตัดแปรรหัสกรรม คือ เอนไซม์ใด

ก. Ligase

ข. Amylase

ค. Polymerase

ง. Transcriptase

จ. Recombinase

12. การถ่ายฝากยีนวิธีการใดที่ใช้กับเซลล์พืช

ก. ใช้เข็มฉีดยา

ข. ใช้ปืนยิงยีน

ค. ใช้กระแสไฟฟ้า

ง. ใช้สารละลาย

จ. ถูกทุกข้อ

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของจีเอ็มโอ (GMOs)

13. จีเอ็มโอ (GMOs) หมายถึงอะไร

ก. สิ่งมีชีวิตที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี

ข. สิ่งมีชีวิตที่ได้รับการตัดต่อพันธุกรรม

ค. สิ่งมีชีวิตที่เพิ่งค้นพบใหม่ในธรรมชาติ

ง. สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

จ. สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการถ่ายฝากตัวอ่อน

จุดประสงค์ ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และในชีวิตประจำวัน

14. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์

ก. การใช้เคมีบำบัดการรักษาโรคมะเร็ง

ข. การใช้ลายพิมพ์ ดีเอ็นเอ ในการพิสูจน์หลักฐานเกี่ยวกับคดีอาชญากรรม

ค. การทำหมันแต่เดียวเพื่อถนอมอาหาร

ง. การใช้วัฏกระตึงปามาผสมกับวัวบ้านเพื่อต้องการลูกผสม

จ. การใช้สาหร่ายทะเล เพื่อการบำบัดน้ำทิ้ง

จุดประสงค์ ยกตัวอย่างข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

15. ข้อกังวลในด้านการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพโดยมนุษย์เป็นการเร่งให้เกิดปัญหาใดในธรรมชาติได้เร็วขึ้น

ก. การทำลายแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ

ข. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

ค. การผันแปรทางพันธุกรรม

ง. การคัดเลือกตามธรรมชาติ

จ. การได้สิ่งมีชีวิตจำนวนมากกว่าความต้องการ

	ใบงานที่ 1 เทคโนโลยีชีวภาพ	หน่วยที่.....8.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.1.2 อธิบายการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชและปศุสัตว์ได้
- 4.1.3 อธิบายการผสมเทียมสัตว์ได้
- 4.1.4 อธิบายการถ่ายฝากตัวอ่อนสัตว์ได้
- 4.1.5 อธิบายการโคลนนิ่งสิ่งมีชีวิตได้
- 4.1.6 อธิบายกระบวนการของพันธุวิศวกรรมได้
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของเทคโนโลยีได้
- 4.1.8 ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.9 ยกตัวอย่างข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เขียนบรรยายเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

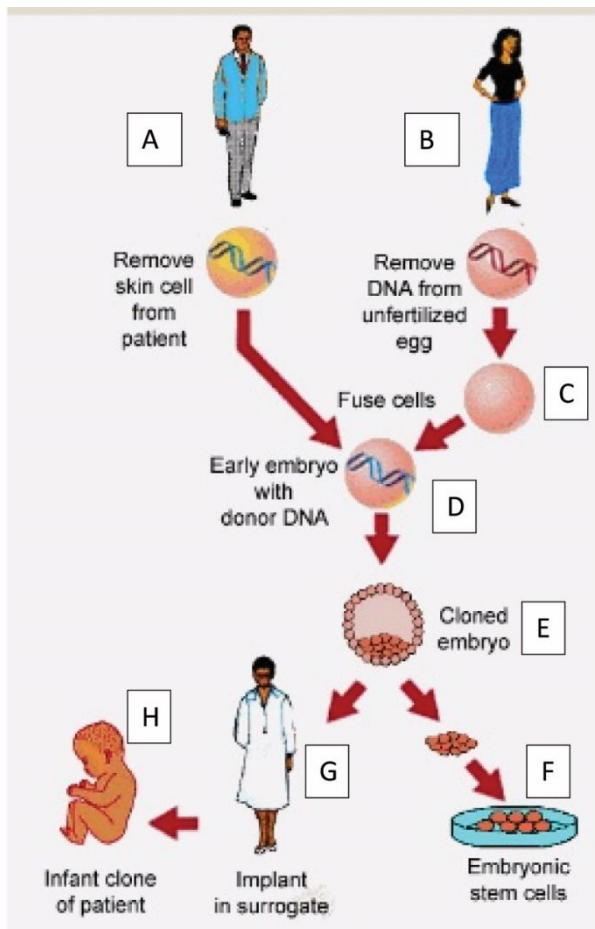
5.1. แผนภาพเทคโนโลยีชีวภาพ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

จากแผนภาพแสดงขั้นตอนการโคลนคน จงตอบคำถามต่อไปนี้



1. เซลล์ต้นแบบที่ต้องการโคลนเป็นของใคร

2. เซลล์ต้นแบบที่จะใช้โคลนนำมาจากส่วนใดของร่างกาย

3. เซลล์ที่ถูกดัดนิวเคลียสทั้งเป็นเซลล์ที่ได้จากส่วนไหนของร่างกาย

4. ทารกที่ได้จากการโคลนมีเพศหญิงหรือเพศชาย

5. พันธุกรรมที่อยู่ในทารกจะเหมือนกับของใคร

6. ตรงตำแหน่ง C คืออะไร

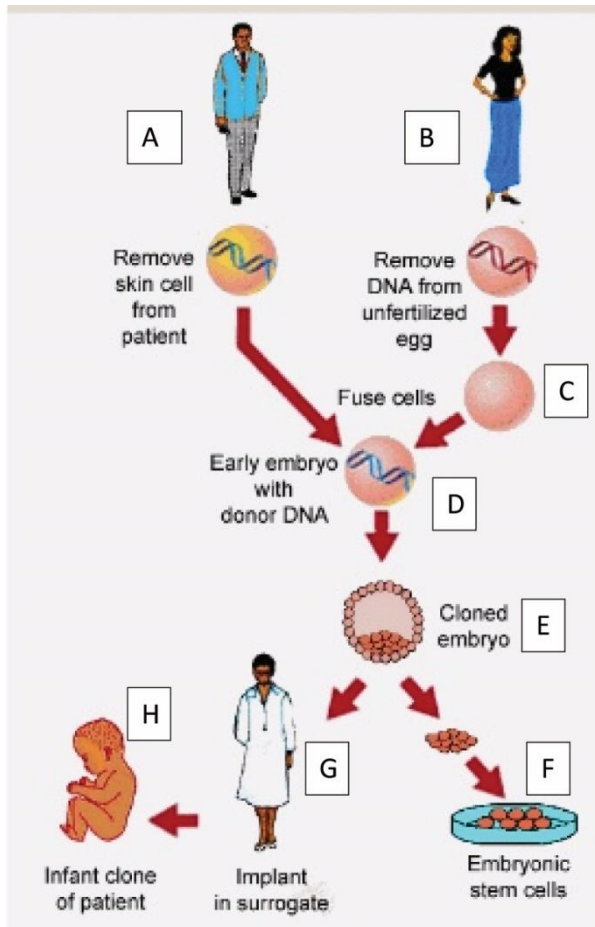
7. ตรงตำแหน่ง D คืออะไร

8.

ตำแหน่ง E คืออะไร

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากแผนภาพแสดงขั้นตอนการโคลนคน จงตอบคำถามต่อไปนี้



- เซลล์ต้นแบบที่ต้องการโคลนเป็นของใคร
A
- เซลล์ต้นแบบที่จะใช้โคลนนำมาจากส่วนใดของร่างกาย
เซลล์ผิวหนัง
- เซลล์ที่ถูกดัดนิวเคลียสทั้งเป็นเซลล์ที่ได้จากส่วนไหนของร่างกาย
เซลล์ไข่ของ B
- ทารกที่ได้จากการโคลนมีเพศหญิงหรือเพศชาย
เพศชาย
- พันธุกรรมที่อยู่ในทารกจะเหมือนกับของใคร
A
- ตรงตำแหน่ง C คืออะไร
เซลล์ไข่ของ B ที่ดัดนิวเคลียสออกแล้ว
- ตรงตำแหน่ง D คืออะไร
ตัวอ่อนที่มี ดีเอ็นเอของ A
- ตำแหน่ง E คืออะไร
ตัวอ่อนที่ทำการโคลนพร้อมที่จะนำไปใส่ในมดลูกของผู้รับ

9. การประเมินผล

แบบสังเกตและในงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวีดีโอ

	ใบกิจกรรมที่ 1 เทคโนโลยีชีวภาพ	หน่วยที่.....8.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.1.2 อธิบายการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชและปศุสัตว์ได้
- 4.1.3 อธิบายการผสมเทียมสัตว์ได้
- 4.1.4 อธิบายการถ่ายฝากตัวอ่อนสัตว์ได้
- 4.1.5 อธิบายการโคลนนิ่งสิ่งมีชีวิตได้
- 4.1.6 อธิบายกระบวนการของพันธุวิศวกรรมได้
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของเทคโนโลยีได้
- 4.1.8 ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.9 ยกตัวอย่างข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เขียนบรรยายเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

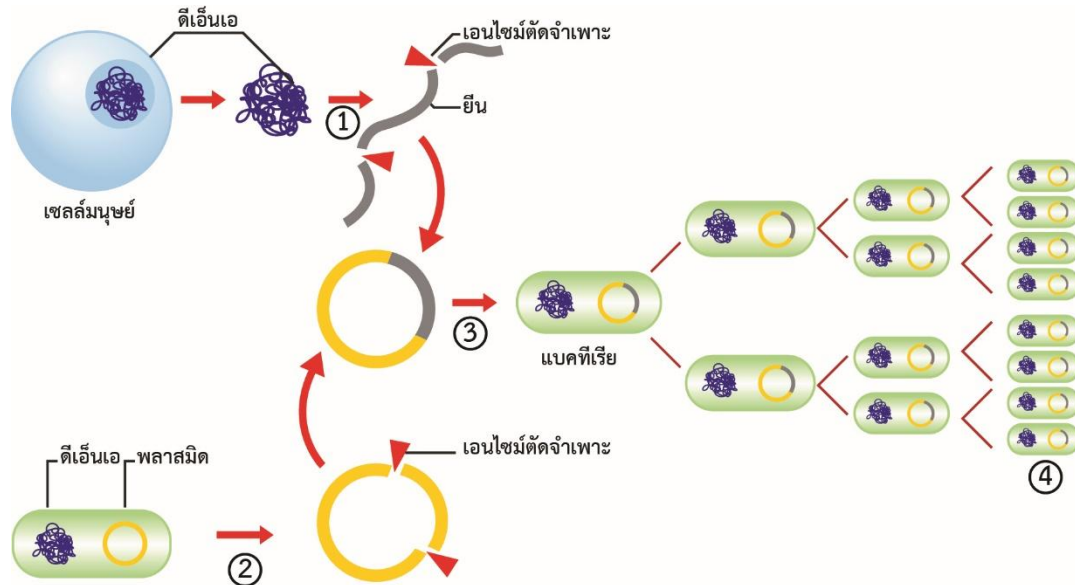
5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 แผนภาพการตัดแปรรหัสกรรม

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 8 เรื่อง การตัดแปรรหัสกรรม

จุดประสงค์การปฏิบัติ อธิบายขั้นตอนการตัดต่อยีน



คำชี้แจง จากแผนภาพการตัดต่อยีนจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. หมายเลข 1 หมายถึง ขั้นตอนการทำอะไร

.....

2. หมายเลข 2 หมายถึง ขั้นตอนการทำอะไร

.....

3. หมายเลข 3 หมายถึง ขั้นตอนการทำอะไร

.....

4. หมายเลข 4 หมายถึง ขั้นตอนการทำอะไร

.....

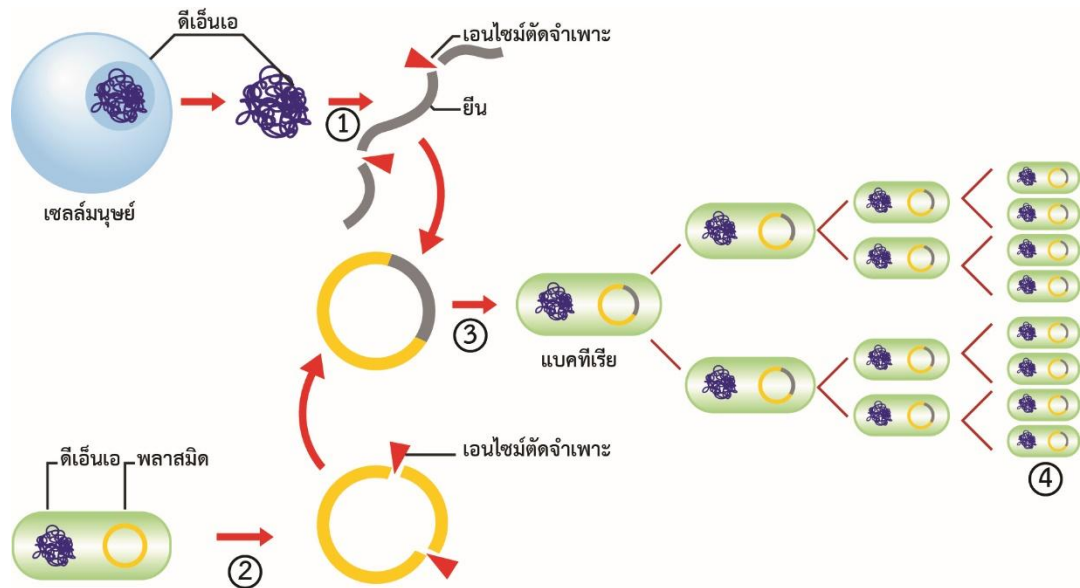
5.หมายเลขใดคือ Recombinant DNA

6. การใช้เอนไซม์ไลเกสจะกระทำตรงหมายเลขใด.....

7. สรุปและอภิปราย

กิจกรรมที่ 8 เรื่อง การตัดแปรรูปพันธุกรรม

จุดประสงค์การปฏิบัติ อธิบายขั้นตอนการตัดต่อยีน



คำชี้แจง จากแผนภาพการตัดต่อยีนจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. หมายเลข 1 หมายถึง ขั้นตอนการทำอะไร

ตัดยีนที่มีดีเอ็นเอของเซลล์มนุษย์ ออกจากสาย ดีเอ็นเอ ด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ

2. หมายเลข 2 หมายถึง ขั้นตอนการทำอะไร

แยกพลาสมิดออกจากเซลล์ของแบคทีเรีย ตัดบางส่วนของพลาสมิดออกด้วยด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะทำให้เกิดเป็นช่องว่าง

3. หมายเลข 3 หมายถึง ขั้นตอนการทำอะไร

นำยีนมนุษย์ ที่ตัดไว้ในหมายเลข 1 มาต่อเข้ากับพลาสมิดตรงส่วนที่เป็นที่ว่าง และใส่กลับเข้าไปในเซลล์ของแบคทีเรีย

4. หมายเลข 4 หมายถึง ขั้นตอนการทำอะไร

แบคทีเรียที่มียีนของมนุษย์ติดอยู่ทำการแบ่งตัวขยายออกไปได้หลายๆเซลล์ แต่ละเซลล์จะมีดีเอ็นเอ ของมนุษย์ติดอยู่

5. หมายเลขใดคือ Recombinant DNA หมายเลข 3

6. การใช้เอนไซม์ไลแอสจะกระทำตรงหมายเลขใด..หมายเลข 3

8. การประเมินผล

แบบสังเกต และแบบใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวิดีโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงานที่ 1 เทคโนโลยีชีวภาพ	หน่วยที่.....8.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.1.2 อธิบายการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชและพัธุ์สัตว์ได้
- 4.1.3 อธิบายการผสมเทียมสัตว์ได้
- 4.1.4 อธิบายการถ่ายฝากตัวอ่อนสัตว์ได้
- 4.1.5 อธิบายการโคลนนิ่งสิ่งมีชีวิตได้
- 4.1.6 อธิบายกระบวนการของพันธุ์วิศวกรรมได้
- 4.1.7 บรรยายความสำคัญของเทคโนโลยีได้
- 4.1.8 ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และในชีวิตประจำวันได้
- 4.1.9 ยกตัวอย่างข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 เขียนบรรยายเทคโนโลยีชีวภาพได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. รายละเอียดของงาน

กิจกรรมที่ 8.1 เรื่อง การผสมเทียมและการถ่ายฝากตัวอ่อน

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนด

1. จงอธิบายขั้นตอนการผสมเทียมสัตว์

ขั้นตอนการ ผสมเทียมสัตว์

1. คัดเลือกพ่อพันธุ์ที่มีช่วงอายุเหมาะสมและแข็งแรง
2. รีดเก็บน้ำเชื้อ โดยใช้เครื่องมือช่วยกระตุ้นให้พ่อพันธุ์หลั่งน้ำเชื้อแล้วเก็บใส่ภาชนะ
3. การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ นำน้ำเชื้อมาตรวจคุณภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดูความแข็งแรง การเคลื่อนไหว และจำนวนของเซลล์สpermatozoa ที่มากพอที่จะนำไปใช้ในการผสมเทียม
4. เก็บรักษาน้ำเชื้อ ก่อนนำไปใช้โดยจะมีการเติมอาหารลงในน้ำเชื้อเพื่อให้ตัวอสุจิได้ใช้เป็นอาหารตลอดช่วงที่เก็บรักษา
5. การฉีดน้ำเชื้อ จะฉีดให้แม่พันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกและต้องอยู่ในวัยที่ผสมพันธุ์ได้

ไข่แดงในน้ำยาเลี้ยงเชื้อมีประโยชน์ต่อน้ำเชื้ออย่างไร

ไข่แดงเป็นอาหารของตัวอสุจิ

2. การผสมเทียมกับการถ่ายฝากตัวอ่อนต่างกันอย่างไร

การผสมเทียม	การถ่ายฝากตัวอ่อน
1. นำน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ดีผสมกับไข่แม่พันธุ์ โดยไม่ต้องมีการผสมกันตามธรรมชาติ และปล่อยให้ตั้งท้องจนกระทั่งคลอด 2. เพศเมียที่ตั้งท้องต้องเป็นพันธุ์ดี จึงจะได้ลูกเป็นพันธุ์ดี 3. การผสมเทียมทำได้ทั้งสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในร่างกาย และภายนอกในร่างกาย	1. นำน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ดีผสมกับไข่แม่พันธุ์ โดยไม่ต้องมีการผสมกันตามธรรมชาติ นำตัวอ่อนออกมาจากมดลูกของแม่พันธุ์(ตัวให้)ไปฝากไว้ในมดลูกของสัตว์เพศเมียตัวอื่น (ตัวรับ) หลาย ๆ ตัว อุ้มท้องแทนจนกว่าจะคลอด 2. เพศเมียที่เป็นตัวรับตั้งท้องไม่จำเป็นต้องเป็นพันธุ์ดี ก็สามารถได้สัตว์พันธุ์ดีเหมือนพ่อแม่พันธุ์ 3. การถ่ายฝากตัวอ่อนทำได้เฉพาะสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในร่างกาย

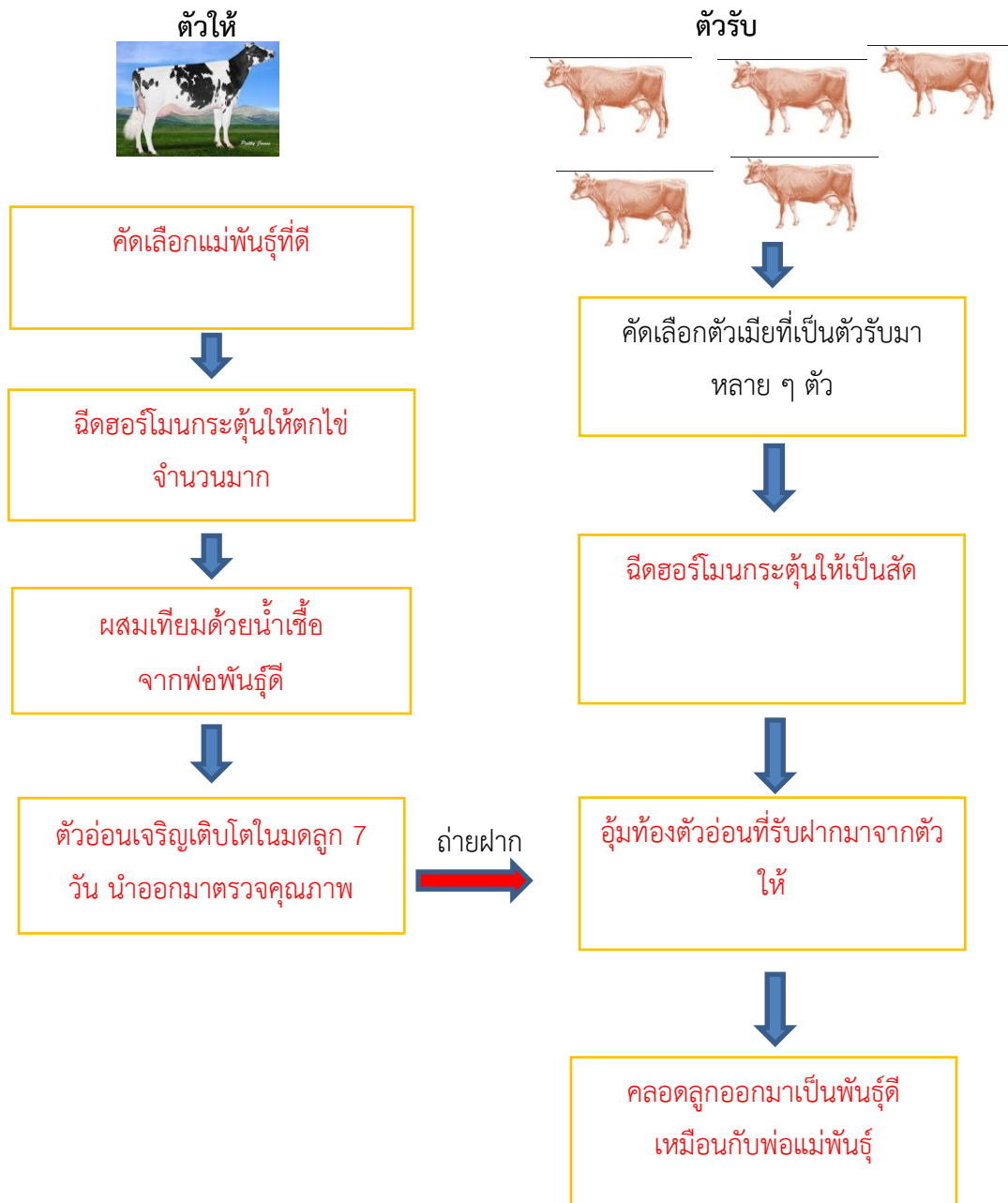
3. จงกาเครื่องหมายถูก(✓)หน้าข้อที่อธิบายถูก และกาเครื่องหมายผิด(×)หน้าข้อที่อธิบายผิด

-✓.....1.การผสมเทียมทั้งพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ต้องเป็นพันธุ์ดี
-×.....2.การเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งต้องเก็บไว้ในไฮโดรเจนเหลว

-✓.....3.การถ่ายฝากตัวอ่อน ตัวรับไม่จำเป็นต้องเป็นพันธุ์ดี
-✓.....4. การเป็นแม่อุ้มบุญในคนจัดเป็นการถ่ายฝากตัวอ่อน
-✓.....5 .การถ่ายฝากตัวอ่อนต้องใช้วิธีการการผสมเทียม

กิจกรรมที่ 8.2 เรื่อง การถ่ายฝากตัวอ่อน

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในกรอบข้อความที่เว้นว่างไว้ให้ถูกต้อง



กิจกรรมที่ 8.3 เรื่อง การตัดแปรพันธุกรรม

คำชี้แจง จงนำหัวข้อทางขวามือมาใส่ในหัวข้อทางซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กัน

.... E 1. สัตว์ GMOs	A. ใช้ตัดสายดีเอ็นเอในกระบวนการตัดต่อยีน
.... H 2. อยู่บนโครโมโซม ประกอบด้วย ดีเอ็นเอ ทำหน้าที่กำหนดลักษณะ ทางพันธุกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต	B. ใช้เชื่อมสายดีเอ็นเอในการตัดต่อยีน
.... G 3. เป็นพาหะนำยีนเข้าสู่เซลล์พืช	C. พลาสมิด
.... A 4. เอนไซม์ตัดจำเพาะ	D. ดีเอ็นเอสายพันธุ์ผสม
.... C 5. สารพันธุกรรม(DNA)ที่อยู่นอกโครโมโซม มีลักษณะเป็นรูปวงแหวน	E. พลาสมาลายที่ได้รับการถ่ายยีนแมงกะพรุนทำให้เรืองแสงได้
.... B 6. เอนไซม์ไลเกส	F. ดีเอ็นเอในแบคทีเรีย
.... D 7. Recombinant DNA	G. Agrobacterium Tumefaciens
.... K 8. อาหารตัดแปรพันธุกรรม	H. gene
.... J 9. พืชจีเอ็มโอ	I. กล้วยไม้ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
.... O 10. อนุภาคที่ใช้ยิงยีนที่ต้องการเข้าไปรวมดีเอ็นเอของพืช	J. มะเขือเทศที่ตัดต่อยีนทำให้เก็บรักษาได้นานและมีความต้านโรค
	K. GMF
	L. มะม่วงเสียบยอดที่หลายสายพันธุ์ในต้นเดียวกัน
	M. ปลาเก็ดที่ผสมพันธุ์กันได้ลูกผสมมีสีสันต่าง ๆ
	O. ทองคำ
	P. ตะกั่ว

6. กำหนดเวลาส่งงาน...60 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

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

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1.เอกสารใบความรู้จากหนังสือ
- 2.สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

ใบกิจกรรม และแบบสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9		หน่วยที่.....9.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		สอนครั้งที่.....16-17.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี		ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี		ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความหมายของนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.2 อธิบายหลักการพื้นฐานของนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.3 ยกตัวอย่างและอธิบายนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติได้
- 4.1.4 บรรยายความเกี่ยวข้องระหว่างนาโนเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรมได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาโนและบอกคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้
- 4.1.6 บรรยายความสำคัญของนาโนเทคโนโลยีได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ประดิษฐ์ของใช้ที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการ

ทำงาน

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 ความหมายและความเป็นมาของนาโนเทคโนโลยี
- 5.2 หลักการพื้นฐานของนาโนเทคโนโลยี
- 5.3 นาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติ
- 5.4 ความเกี่ยวข้องระหว่างนาโนเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรม
- 5.5 ผลิตภัณฑ์นาโน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล การเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน
2. ครูนำวิดีโอเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีมาเปิดให้นักศึกษาดู เสร็จแล้วครูตั้งคำถามให้นักศึกษาช่วยกันตอบ และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
 - ผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีมีอะไรบ้าง
 (ตัวอย่างคำตอบ เครื่องนอนด้านแบคทีเรีย เสื้อผ้าด้านแบคทีเรีย เครื่องซักผ้าด้านแบคทีเรีย โคมไฟฟอกอากาศ แอร์ฟอกอากาศ)

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. ครูเปิด PowerPoint พร้อมอธิบายเนื้อหา แล้วให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การซักถาม การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น การเสนอแนะ และสรุปความรู้ร่วมกัน
2. นักศึกษาศึกษาข้อมูลความรู้จากเนื้อหาในหนังสือเรียน สื่ออินเทอร์เน็ต และร่วมกันทำแบบฝึกทักษะ
3. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 9
4. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผล พร้อมเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน โดยเน้นให้นักศึกษาเข้าใจนาโนเทคโนโลยี โดยอาศัยหลักการวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้
2. นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนาโนเทคโนโลยี ไปประยุกต์ใช้การดำรงชีวิตประจำวัน การศึกษาในระดับชั้นต่อไป และอาชีพในอนาคต

7. สื่อการเรียนการสอน

- 7.1 หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด
- 7.2 หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- 7.3 ห้องทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 7.4 PowerPoint ประกอบการสอน บทเรียนที่ 9
- 7.5 สื่อทางอินเทอร์เน็ต
- 7.6 วัสดุทัศนเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้

- 8.1 กิจกรรม
- 8.2 แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 9
- 8.3 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากกิจกรรมเสนอแนะ คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

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

(นายกิตติศักดิ์ ห่วงมิตร)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)

	ใบความรู้ที่ 1 นาโนเทคโนโลยี	หน่วยที่.....9.....
--	------------------------------	---------------------

	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....16-17.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความหมายของนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.2 อธิบายหลักการพื้นฐานของนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.3 ยกตัวอย่างและอธิบายนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติได้
- 4.1.4 บรรยายความเกี่ยวข้องระหว่างนาโนเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรมได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาโนและบอกคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้
- 4.1.6 บรรยายความสำคัญของนาโนเทคโนโลยีได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ประดิษฐ์ของใช้ที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการ

ทำงาน

5. เนื้อหาสาระ

เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง การนำสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาปรับปรุง เพื่อให้เกิดพัฒนา การเพิ่มผลผลิตของสิ่งมีชีวิตและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร การปรับปรุงพันธุ์ การขยายพันธุ์ และการเพิ่มผลผลิตของสัตว์ด้วยการใช้ เทคโนโลยีชีวภาพที่หลากหลาย เช่น การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน พันธุวิศวกรรม การโคลนนิ่ง เป็นต้น

-การผสมเทียม คือ การทำให้เกิดการปฏิสนธิในสัตว์โดยไม่ต้องมีการร่วมเพศตามธรรมชาติ โดยมนุษย์เป็นผู้ฉีดน้ำเชื้อของสัตว์ตัวผู้เข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์ตัวเมียที่กำลังเป็นสัด เพื่อให้สูกุสุมกับไข่ทำให้เกิดการปฏิสนธิ ซึ่งเป็นผลให้ตัวเมียตั้งท้องขึ้น

-การถ่ายฝากตัวอ่อน คือ การนำตัวอ่อนที่เกิดจากการผสมระหว่างตัวสุจิของพ่อพันธุ์และไข่ของสัตว์แม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ แล้วล้างเก็บออกมาจากมดลูกของแม่พันธุ์ ต่อจากนั้นนำไปฝากใส่ไว้ในมดลูกของตัวเมียอีกตัวหนึ่งให้อุ้มท้องไปจนคลอด

-การโคลนนิ่ง คือ การคัดลอกพันธุ์หรือการสร้างสิ่งมีชีวิตขึ้นมาใหม่โดยไม่ได้อาศัยการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย แต่ใช้เซลล์ร่างกายในการสร้างสิ่งมีชีวิตขึ้นมาใหม่

-พันธุวิศวกรรม หรือการตัดแต่งยีนหรือการผสมข้ามพันธุ์ คือ การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อนำยีนจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปถ่ายฝากให้กับสิ่งมีชีวิตอื่น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างไปจากพันธุ์ที่มีในธรรมชาติ ปัจจุบันการตัดแต่งยีนในพืชและสัตว์ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้มีการพยายามนำเทคโนโลยีนี้ไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง

สิ่งมีชีวิตที่ผ่านการตัดต่อยีนแล้ว เรียกว่า LMOs หรือ GMOs เราเรียกสัตว์ที่มียีนที่ไม่ใช่ยีนของตนเองว่า “สัตว์ข้ามพันธุ์”

ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ เช่น การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลนนิ่ง ได้มีการพัฒนาไปอย่างมาก ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีด้านอื่น ๆ มาช่วยเพิ่มผลผลิตได้ เช่น การใช้ฮอร์โมนช่วยการขุนวัว และการฉีดวัคซีนเร่งความสมบูรณ์พันธุ์และเร่งการเจริญเติบโตของกระบือ

การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ และ ด้านอาหาร

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9 นาโนเทคโนโลยี

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ บอกความหมายของนาโนเทคโนโลยี

1. “นาโน” มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{1,000,000,000}$

ข. $\frac{1}{100,000,000}$

ค. $\frac{1}{10,000}$

ง. $\frac{1}{1,000}$

จ. $\frac{1}{100}$

2. นาโน (Nano) ตามรากศัพท์ภาษากรีก แปลว่าอะไร

ก. จี๋ว

ข. เล็ก

ค. น้อย

ง. แคระ

จ. อะตอม

จุดประสงค์ อธิบายหลักการพื้นฐานของนาโนเทคโนโลยี

3. การนำดินน้ำมันมาปั้นขึ้นเป็นถ้วยชามแล้วนำมาเผา แล้วเคลือบด้วยน้ำยา จัดเป็นการใช้เทคโนโลยีในลักษณะใด

ก. เทคโนโลยีนาโนวิศวกรรม

ข. เทคโนโลยีนาโนเคมี

ค. เทคโนโลยีแบบบนลงล่าง

ง. เทคโนโลยีแบบล่างขึ้นบน

จ. เทคโนโลยีแบบผสมผสาน

4. กระบวนการสังเคราะห์ ดีเอ็นเอในเซลล์ร่างกาย จัดเป็นเทคโนโลยีแบบใด

ก. เทคโนโลยีนาโนวิศวกรรม

ข. เทคโนโลยีนาโนเคมี

ค. เทคโนโลยีแบบบนลงล่าง

ง. เทคโนโลยีแบบล่างขึ้นบน

จ. เทคโนโลยีแบบผสมผสาน

จุดประสงค์ บรรยายความเกี่ยวข้องระหว่างนาโนเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรม

5. ข้อใดเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมในระดับนาโนน้อยที่สุด

ก. สุขภาพและการกีฬา

ข. ภาคเกษตรและอาหาร

ค. ภาพยนตร์

ง. การแพทย์

จ. สิ่งทอ

จุดประสงค์ ยกตัวอย่างและอธิบายนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติ

6. ทำไมตุ๊กแกสามารถเกาะผนังได้ด้วยอุ้งเท้าเพียงข้างเดียว

ก. อุ้งเท้าเป็นสุญญากาศ

ข. เกิดแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต

ค. มียางเหนียวที่อุ้งเท้า

ง. สร้างสมดุลของแรงในแนวระดับ

จ. มีกล้ามเนื้อทรงกลมที่เป็นปุ่มดูด

7. ไบโม่ฆมุมีความเหนียวมากสามารถดักแมลงขนาดใหญ่ได้สารที่หลั่งออกมาสร้างใยชื่อว่าอะไร

ก. ไฟโบรอิน

ข. โพรทีลีน

ค. เรนิน

ง. ไฟเบอร์

จ. ไฮโดรโฟบิก

8. ไบบอน ไบบัว เป็นพืชที่มีสมบัติพิเศษน้ำที่ตกใส่จะกลิ้งไปมาโดยไม่ทำให้ใบเปียก ผุ่นไม่เกาะ ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างไบบัวนักวิทยาศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้สร้างสิ่งใด

ก. ผงซักฟอก

ข. เครื่องสำอาง

ค. สีทาผนังบ้าน

ง. ยารักษาโรค

จ. เสื่อเกราะกันกระสุน

จุดประสงค์ ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาโนและบอกคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

9. บรรจุภัณฑ์นาโนที่ใช้ทำกล่องขนมมีประโยชน์อย่างไร

ก. เพิ่มความแข็งแรงของกล่องขนม

ข. ป้องกันการบูดเน่าของนม

ค. ป้องกันการระเหยของนม

ง. ป้องกันการเปลี่ยนแปลงกลิ่นของนม

จ. บอกการหมดอายุของนม โดยสีของฉลากจะเปลี่ยนแปลงไป

10. ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดสร้างบ้านนาโน คือ ข้อใด

ก. ราคาถูก

ข. ประหยัดพื้นที่

ค. สร้างเสร็จเร็ว

ง. ต้นทุนด้านแรงงานต่ำ

จ. ลดการใช้พลังงาน

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9 นาโนเทคโนโลยี

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ บอกความหมายของนาโนเทคโนโลยี

1. “นาโน” มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{1,000,000,000}$

ข. $\frac{1}{100,000,000}$

ค. $\frac{1}{10,000}$

ง. $\frac{1}{1,000}$

จ. $\frac{1}{100}$

2. นาโน (Nano) ตามรากศัพท์ภาษากรีก แปลว่าอะไร

- | | |
|----------|----------------|
| ก. จี๋ว | ข. เล็ก |
| ค. น้อย | ง. แคระ |
| จ. อะตอม | |

จุดประสงค์ อธิบายหลักการพื้นฐานของนาโนเทคโนโลยี

3. การนำดินน้ำมันมาปั้นขึ้นเป็นถ้วยชามแล้วนำมาเผา แล้วเคลือบด้วยน้ำยา จัดเป็นการใช้เทคโนโลยีในลักษณะใด

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| ก. เทคโนโลยีนาโนวิศวกรรม | ข. เทคโนโลยีนาโนเคมี |
| ค. เทคโนโลยีแบบบนลงล่าง | ง. เทคโนโลยีแบบล่างขึ้นบน |
| จ. เทคโนโลยีแบบผสมผสาน | |

4. กระบวนการสังเคราะห์ ดีเอ็นเอในเซลล์ร่างกาย จัดเป็นเทคโนโลยีแบบใด

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| ก. เทคโนโลยีนาโนวิศวกรรม | ข. เทคโนโลยีนาโนเคมี |
| ค. เทคโนโลยีแบบบนลงล่าง | ง. เทคโนโลยีแบบล่างขึ้นบน |
| จ. เทคโนโลยีแบบผสมผสาน | |

จุดประสงค์ บรรยายความเกี่ยวข้องระหว่างนาโนเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรม

5. ข้อใดเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมในระดับนาโนน้อยที่สุด

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ก. สุขภาพและการกีฬา | ข. ภาคเกษตรและอาหาร |
| ค. ภาพยนตร์ | ง. การแพทย์ |
| จ. สิ่งทอ | |

จุดประสงค์ ยกตัวอย่างและอธิบายนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติ

6. ทำไมตุ๊กแกสามารถเกาะผนังได้ด้วยอุ้งเท้าเพียงข้างเดียว

- | |
|-------------------------------------|
| ก. อุ้งเท้าเป็นสุญญากาศ |
| ข. เกิดแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต |
| ค. มียางเหนียวที่อุ้งเท้า |
| ง. สร้างสมดุลของแรงในแนวระดับ |
| จ. มีกล้ามเนื้อทรงกลมที่เป็นปุ่มดูด |

7. ไยแมงมุมมีความเหนียวมากสามารถดักแมลงขนาดใหญ่ได้สารที่หลั่งออกมาสร้างใยชื่อว่าอะไร

- | | |
|--------------------|-------------|
| ก. ไฟโบรอิน | ข. โพรทีลีน |
| ค. เรนิน | ง. ไฟเบอร์ |
| จ. ไฮโดรโฟบิก | |

8. ใบบอน ใบบัว เป็นพืชที่มีสมบัติพิเศษน้ำที่ตกใส่จะกลิ้งไปมาโดยไม่ทำให้ใบเปียก ฝุ่นไม่เกาะ ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างใบบัวนักวิทยาศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้สร้างสิ่งใด

ก. ผงซักฟอก

ข. เครื่องสำอาง

ค. สีทาผนังบ้าน

ง. ยารักษาโรค

จ. เสื่อเกราะกันกระสุน

จุดประสงค์ ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาโนและบอกคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

9. บรรจุภัณฑ์นาโนที่ใช้ทำกล่องขนมมีประโยชน์อย่างไร

ก. เพิ่มความแข็งแรงของกล่องขนม

ข. ป้องกันการบูดเน่าของนม

ค. ป้องกันการระเหยของนม

ง. ป้องกันการเปลี่ยนกลิ่นของนม

จ. บอกการหมดอายุของนม โดยสีของฉลากจะเปลี่ยนแปลงไป

10. ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดสร้างบ้านนาโน คือ ข้อใด

ก. ราคาถูก

ข. ประหยัดพื้นที่

ค. สร้างเสร็จเร็ว

ง. ต้นทุนด้านแรงงานต่ำ

จ. ลดการใช้พลังงาน

	ใบงานที่ 1 นานาเทคโนโลยี	หน่วยที่.....9.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....16-17.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี	ทฤษฎี.....2...ชม. ปฏิบัติ.....4...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความหมายของนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.2 อธิบายหลักการพื้นฐานของนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.3 ยกตัวอย่างและอธิบายนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติได้
- 4.1.4 บรรยายความเกี่ยวข้องระหว่างนาโนเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรมได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาโนและบอกคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้
- 4.1.6 บรรยายความสำคัญของนาโนเทคโนโลยีได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ประดิษฐ์ของใช้ที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการ

ทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. ตัวอย่างวิธีโอนนาโนเทคโนโลยี

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง ให้สืบค้นเกี่ยวกับเทคโนโลยี

1. นานาเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในธรรมชาติมีอะไรบ้างมา 2 ตัวอย่าง ยกตัวอย่าง พร้อมอธิบาย

.....

.....

.....

2. ในปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีนำไปใช้สร้างสิ่งใดบ้างยกตัวอย่างมา 2 ตัวอย่าง พร้อมอธิบาย

.....

.....

.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. นานาเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในธรรมชาติมีอะไรบ้างมา 2 ตัวอย่าง ยกตัวอย่าง พร้อมอธิบาย

ตัวอย่างที่ 1 ไยแมงมุม (เส้นใยนาโน) เป็นเส้นใยที่มีความแข็งแรงและเหนียวมากโดย แมงมุมมีต่อมพิเศษที่สามารถหลั่งโปรตีนที่ละลายในน้ำได้ชนิดหนึ่ง ชื่อว่า ไฟโบรอิน (Fibroin) โดยเมื่อแมงมุมหลั่งโปรตีนชนิดนี้ออกมาจากต่อมดังกล่าวโปรตีน ดังกล่าวจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นของแข็งหลังจากนั้นแมงมุมก็จะใช้ขาในการถักทอโปรตีนเหล่านี้เป็นเส้นใย ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

ตัวอย่างที่ 2 ไบบัว (สารเคลือบนาโน) การที่น้ำสามารถกลิ้งบนไบบัวได้ เนื่องจากพื้นผิวของไบบัวมีลักษณะคล้ายกับหามขนาดเล็กจำนวนมากศาลเรียงตัวกระจายอยู่อย่างเป็นระเบียบโดยที่หามขนาดเล็กเหล่านี้ก็ยังมีปุ่ม เล็ก ๆ ที่มีขนาดในช่วงระดับนาโนเมตรและเป็นสารที่มีคุณสมบัติคล้ายขี้ผึ้งเคลือบอยู่ภายนอกอีกด้วย จึงทำให้น้ำที่ตกลงมาบนไบบัวมีพื้นที่สัมผัสน้อยมากและไม่สามารถซึมผ่านหรือกระจายตัวแผ่ขยายออก ในแนวกว้างบนไบบัวได้ดังนั้นน้ำจึงต้องม้วนตัวเป็นหยดน้ำขนาดเล็กกลิ้งไปรวมกันอยู่ที่บริเวณที่ต่ำที่สุดบน ไบบัว นอกจากนี้สิ่งสกปรกทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นผงฝุ่น เชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา也不能เกาะติดแน่นอยู่กับไบบัวได้

2. ในปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีนำไปใช้สร้างสิ่งใดบ้างยกตัวอย่างมา 2 ตัวอย่าง พร้อมอธิบาย

1. พลาสติกนาโน (Nano Plastic)

นาโนเทคโนโลยีช่วยให้พลาสติกกลายเป็นซูเปอร์พลาสติก ที่มีความแข็งแรง น้ำหนักเบากว่าเดิมและทนต่อความร้อนได้สูงกว่าเดิมหลายเท่าตัวโดยใช้วัสดุนาโน คือ ท่อนคาร์บอนนาโน ทำให้ได้โครงสร้างเป็นนาโนผสมสามารถนำไฟฟ้าได้เนื่องจากโครงข่ายของท่อที่เกาะเกี่ยวกันเป็นลักษณะโยงใยจึงเป็นเส้นทางให้อิเล็กตรอนไหลได้

นวัตกรรมนี้นำไปใช้ผลิตเครื่องบินโดยสารซูเปอร์จัมโบ้รุ่นใหม่ A380 แห่งค่ายแอร์บัส ทำให้เครื่องบินน้ำหนักเบากว่าเดิม ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงได้มากขึ้นและมี ความแข็งแรงสูงกว่าเดิม

2. บรรจุภัณฑ์อาหารนาโน (Nano Packaging)

ฟิล์มที่ใช้ถนอมอาหารหรือฟิล์มยืดห่อหุ้มอาหาร ทำจากพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ทำหน้าที่ห่อหุ้มอาหารไม่ให้โดนอากาศมากเกินไป มีคุณสมบัติเหนียวใส ยืดหยุ่นได้ ทนความร้อนถึง 130 องศาเซลเซียส ช่วยถนอมรสชาติ ความสด สะอาดและคุณค่าอาหารได้แต่ถ้าเก็บนานไปอาหารก็ยังเน่าเสียได้ จึงได้ใช้นาโนเทคโนโลยีเข้ามาช่วยแก้ปัญหา โดยการใช้อนุภาคนาโนที่ยังแบคทีเรีย ประเภทซิงค์ออกไซด์และแมกนีเซียมออกไซด์ ผสมเข้าไปในเนื้อฟิล์มแทนอนุภาคเงินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ฟิล์มนี้ยังป้องกันไม่ให้แก๊สที่ไม่ต้องการ เช่น แก๊สออกซิเจน เข้าไปโดนอาหารและแก๊สเอทิลีนที่เกิดจากอาหารเน่าเสียไม่ให้ผ่านเข้าออกและกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากบรรจุภัณฑ์

9. การประเมินผล

แนบสังเกตและในงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวิดีโอ

	ใบกิจกรรมที่ 1 นานาเทคโนโลยี	หน่วยที่.....9.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....16-17.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี	ทฤษฎี.....2...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี	ปฏิบัติ.....4...ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความหมายของนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.2 อธิบายหลักการพื้นฐานของนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.3 ยกตัวอย่างและอธิบายนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติได้
- 4.1.4 บรรยายความเกี่ยวข้องระหว่างนาโนเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรมได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาโนและบอกคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้
- 4.1.6 บรรยายความสำคัญของนาโนเทคโนโลยีได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ประดิษฐ์ของใช้ที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ตัวอย่างข่าวเทคโนโลยี

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนหาข่าวที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบันและสรุปลงแบบรายงานข่าว

แบบรายงานข่าวที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ

เรื่อง.....

ที่มา :.....

เทคนิคที่ใช้.....

ชนิดสิ่งมีชีวิต.....

ประโยชน์.....

.....

.....

ขั้นตอนของเทคโนโลยีชีวภาพ

.....

.....

.....

ความรู้ที่ได้รับจากการเรียน	ความรู้เพิ่มเติมที่ได้รับจากข่าว

รูปภาพ

สรุปเป็นองค์ความรู้.....

.....

.....

.....

7. สรุปและอภิปราย

สรุปเป็นองค์ความรู้ที่ได้จากการนำเสนอของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

8. การประเมินผล

แบบสังเกต และแบบในงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สื่อวิดีโอหรือสื่อออนไลน์

	ใบมอบหมายงานที่ 1 นานโนเทคโนโลยี	หน่วยที่.....3.....
	รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	สอนครั้งที่.....6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเกี่ยวกับนานโนเทคโนโลยี	ทฤษฎี.....1...ชม. ปฏิบัติ.....2...ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเกี่ยวกับนานโนเทคโนโลยี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประมวลความรู้เกี่ยวกับนานโนเทคโนโลยีเพื่อคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับนานโนเทคโนโลยี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.1.1 บอกความหมายของนานโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.2 อธิบายหลักการพื้นฐานของนานโนเทคโนโลยีได้
- 4.1.3 ยกตัวอย่างและอธิบายนานโนเทคโนโลยีในธรรมชาติได้
- 4.1.4 บรรยายความเกี่ยวข้องระหว่างนานโนเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรมได้
- 4.1.5 ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นานโนและบอกคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้
- 4.1.6 บรรยายความสำคัญของนานโนเทคโนโลยีได้

4.2 ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

- 4.2.1 ประดิษฐ์ของใช้ที่เกี่ยวข้องกับนานโนเทคโนโลยีได้
- 4.2.2 ทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับนานโนเทคโนโลยีได้

4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

- 4.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับนานโนเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้

4.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

- 4.4.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการ

ทำงาน

5. รายละเอียดของงาน

แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 9 นาโนเทคโนโลยี

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. นาโนเทคโนโลยีหมายถึงอะไร

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้าง การสังเคราะห์วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งมีขนาดเล็กมากในระดับนาโนเมตร เทียบเท่ากับระดับอนุภาคของโมเลกุลหรืออะตอม รวมถึงการออกแบบ การใช้เครื่องมือสร้างวัสดุที่อยู่ในระดับที่เล็กมาก หรือการเรียงอะตอมและโมเลกุลในตำแหน่งที่ต้องการ ได้อย่างแม่นยำ ถูกต้อง ทำให้โครงสร้างของวัสดุหรือสารมีคุณสมบัติพิเศษ ไม่ว่าทางด้านฟิสิกส์ เคมี หรือชีวภาพ ส่งให้มีผลประโยชน์ต่อผู้ใช้อย่าง

2. ผู้ที่จุดประกายความคิดที่ทำให้มีการศึกษาเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีในปัจจุบันคือใคร

ศาสตราจารย์ริชาร์ด ฟายน์แมน ...

3. กระบวนการสร้างสิ่งต่าง ๆ ในระดับนาโนมีกระบวนการสร้างแบบใด

กระบวนการสร้างสิ่งต่าง ๆ ในระดับนาโนมีกระบวนการสร้างโดยนำเอาอะตอมหรือโมเลกุลมาเรียงต่อกันจนมีลักษณะรูปร่าง ตามที่ต้องการ

4. เทคโนโลยีแบบบนลงล่าง (Top-Down Technology) กับเทคโนโลยีแบบล่างขึ้นบน (Bottom-Up Approach) แตกต่างกันอย่างไรร

เทคโนโลยีแบบบนลงล่าง (Top-Down Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้จัดการกับสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยการจัดการกับอะตอมและโมเลกุลในลักษณะที่เป็นก้อนด้วยวิธีทางกล เช่น การตัด กลึง ดัด ตีขึ้นรูป ปีบ อัด ต่อก และอื่น เช่นการทำมิดซึ่งขึ้นรูปด้วยการเผาเหล็กให้ร้อนแล้วตีขึ้นรูป จากนั้นนำไปเจียรไนหรือลับให้คม

เทคโนโลยีแบบล่างขึ้นบน (Bottom-Up Approach) เป็นนำเอาอะตอมหรือโมเลกุลมาเรียงต่อกันจนมีลักษณะรูปร่าง ตามที่ต้องการ

6. กำหนดเวลาส่งงาน...30 นาที

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

- 1..ให้นักเรียนทบทวนในความรู้และตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
- 2..ใช้เวลาในการทำ 30 นาที
- 3..เฉลยคำตอบร่วมกัน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1..เอกสารในความรู้จากหนังสือ
- 2..สื่อออนไลน์ที่ครูส่งให้

9. การประเมินผล

ใบกิจกรรม และแบบสังเกต

บรรณานุกรม

วิวัฒน์ รอดเกิด.2567.วิทยาศาสตร์พื้นฐาน.บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด.

ภาสิตา เปล่งปลั่ง และคณะ.2562.วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

Youtube. (28 มิถุนายน 2568). กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. <https://www.youtube.com/watch?v=OSdKXcgREUI>

Youtube. (28 มิถุนายน 2568). เทคโนโลยีชีวภาพ คือ ? #รู้มากเรื่องเล่า EP.22.[https://www.youtube.com /watch?v =OSdKXcgREUI](https://www.youtube.com/watch?v=OSdKXcgREUI)

Youtube. (28 มิถุนายน 2568). เปิดโลกทัศน์ "นาโนเทคโนโลยี".[https://www. youtube.com /watch?v =OSdKXcgREUI](https://www.youtube.com/watch?v=OSdKXcgREUI)

Youtube. (28 มิถุนายน 2568). EP7 นาโนเทคโนโลยี.[https://www. youtube.co /watch?v =OSdKXcgREUI](https://www.youtube.co/watch?v=OSdKXcgREUI)

ภาคผนวก

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

[illegible]

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

ดีเยี่ยม	= 4	สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถามที่ดี ตอบคำถามถูกต้อง ทำงานส่งครบตรงเวลา
ดีมาก	= 3.5	สนใจฟัง มีการตั้งคำถามบ้าง ตอบคำถามบ้าง ส่งงานครบตรงเวลา
ดี	= 3	สนใจฟัง ไม่ค่อยมีการตั้งคำถาม ตอบคำถามบ้าง ส่งงานครบตรงเวลา
พอใช้	= 2.5	สนใจฟัง แต่ไม่ค่อยแสดงออก ส่งงานครบแต่ไม่ตรงเวลา
ปานกลาง	= 2	สนใจฟังบ้างแต่มีการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์น้อย ประมาณ 50%
ควรปรับปรุง	= 1.5	เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ตรงเวลา
ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง	= 1	เข้าชั้นเรียนบ้าง ไม่สนใจฟัง ไม่มีการตั้งคำถาม ไม่ส่งงาน และไม่ตรงเวลา
ต้องแก้ไข	= 0	เข้าชั้นเรียนน้อยมาก ไม่สนใจฟัง ไม่มีการตั้งคำถาม ไม่ส่งงานและไม่ตรงเวลา

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(.....)

_____ / _____ / _____

แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชั้น/แผนก.....

คำสั่ง ให้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามพฤติกรรมที่กำหนด

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินและใส่เครื่องหมาย 3 ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีเยี่ยม	=	4	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	90%	ขึ้นไป
ดีมาก	=	3.5	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	88%	ขึ้นไป
ดี	=	3	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	75%	ขึ้นไป
พอใช้	=	2.5	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	70%	ขึ้นไป
ปานกลาง	=	2	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	65%	ขึ้นไป
ปรับปรุง	=	1.5	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	60%	ขึ้นไป
ควรปรับปรุง	=	1	ประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์	55%	ขึ้นไป
ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง	=	0	ประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์	50%	

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มเชี่ยวชาญที่.....ชั้น/แผนก.....

คำสั่ง ให้ประธานกลุ่มสังเกตพฤติกรรมสมาชิกในกลุ่มตามพฤติกรรมที่กำหนด

คำชี้แจง ให้ประธานกลุ่มประเมินและใส่เครื่องหมาย 3 ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่ม

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีเยี่ยม	=	4	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	90%	ขึ้นไป
ดีมาก	=	3.5	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	88%	ขึ้นไป
ดี	=	3	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	75%	ขึ้นไป
พอใช้	=	2.5	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	70%	ขึ้นไป
ปานกลาง	=	2	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	65%	ขึ้นไป
ปรับปรุง	=	1.5	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์	60%	ขึ้นไป
ควรปรับปรุง	=	1	ประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์	55%	ขึ้นไป
ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง	=	0	ประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์	50%	ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(.....)

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

แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

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

เรื่อง.....

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

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

หมายเหตุ : แบบประเมินนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม และประเมินคุณลักษณะดังกล่าวตลอดภาคการศึกษา

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 = 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 อย่างใดอย่างหนึ่งไม่พร้อม
- 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 มีบทบาทและส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

1 คะแนน = สมาชิกต่ำกว่าร้อยละ 80 มีบทบาทและส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

3. รูปแบบการนำเสนอ

3 คะแนน = สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสม ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย น้ำเสียงชัดเจน มีความเชื่อมั่น

2 คะแนน = สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสม/ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย/น้ำเสียงชัดเจน/มีความเชื่อมั่น อย่างไรก็ตามหนึ่งไม่พร้อม

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																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	คะแนนที่ได้																	
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																		
2. ความมีวินัย																		
3. ความรับผิดชอบ																		
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																		
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																		
6. การประหยัด																		
7. ความสนใจใฝ่รู้																		
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																		
9. ความรักสามัคคี																		
10. ความกตัญญูทดแทน																		
รวม																		
คะแนนรวม																		
หากรับจำนวนครั้งที่ประเมิน																		
คะแนนที่ได้																		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

แบบสรุปผลการประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

[illegible]

แบบฟอร์มแนวทางการให้คะแนนเพื่อพิจารณาตัดสินการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
โครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง

ลำดับที่	หัวข้อ	คะแนน					คะแนน ที่ได้
		ดีเยี่ยม	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1	การเขียนรายงาน 20 คะแนน						
1.1	การเขียนรายงานทำได้อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุมสาระสำคัญ ทั้งเนื้อหาและองค์ประกอบ	10, 9	8, 7	6, 5	4, 3	2, 1	
1.2	การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	10, 9	8, 7	6, 5	4, 3	2, 1	
2	การนำเสนอผลงาน 20 คะแนน						
2.1	มีสื่อแนะนำเนื้อหาที่ทำให้เข้าใจได้โดยง่ายในเวลาตามที่กำหนด	5	4	3	2	1	
2.2	สามารถอธิบายและตอบข้อซักถามโดยแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ	5	4	3	2	1	
2.3	อธิบายและตอบข้อซักถามที่แสดงให้เห็นถึงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5	4	3	2	1	
2.4	อธิบายและตอบข้อซักถามที่แสดงให้เห็นถึงการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	5	4	3	2	1	
3	การจัดบอร์ดแสดงโครงงาน 20 คะแนน						
3.1	ตัวอักษร รูปภาพ มีขนาดเหมาะสม สามารถมองเห็นได้ชัดเจน น่าสนใจ	5	4	3	2	1	
3.2	ความสามารถในการสาธิต/อธิบายขั้นตอนการทดลองได้ชัดเจน	5	4	3	2	1	
3.3	สามารถแสดงการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5	4	3	2	1	
3.4	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการจัดแสดงและน่าสนใจ	5	4	3	2	1	
4	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 20 คะแนน						
4.1	ความแปลกใหม่ของปัญหาและการระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา	5	4	3	2	1	
4.2	ความแปลกใหม่ของการออกแบบการทดลอง	5	4	3	2	1	
4.3	การแสดงหลักฐานการบันทึกข้อมูลอย่างเพียงพอ	5	4	3	2	1	

4.4	การอภิปรายผลและการให้ข้อเสนอแนะอย่างสร้างสรรค์	5	4	3	2	1	
5	ประโยชน์ของโครงการ 20 คะแนน						
5.1	สามารถนำไปใช้งานและเผยแพร่	10, 9	8, 7	6, 5	4, 3	2, 1	
5.2	การประยุกต์โครงการเพื่อพัฒนาต่อยอด	10, 9	8, 7	6, 5	4, 3	2, 1	

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

ดังนั้นคุณลักษณะที่ประเมินตลอดจนพฤติกรรมบ่งชี้จึงขึ้นอยู่กับสถานศึกษาและผู้สอนเห็นสมควรว่าเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเพียงใด ตัวอย่างที่แสดงมานี้จึงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในที่นี้ได้เลือกคุณลักษณะและพฤติกรรมบ่งชี้ จำนวน 10 ข้อ กำหนดข้อละ 1 คะแนน

4. เมื่อทำการประเมินในแต่ละครั้งผู้สอนจะนำคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนไปสรุปในแบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม 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 %