



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

สาขาวิชาสามัญ - สัมพันธ์

รหัสวิชา 20000-1301 วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

จัดทำโดย

นางสาวดารุณี น้อยแก้ว

แผนกวิชาสามัญ - สัมพันธ์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career) รหัสวิชา 20000-1301 ท-ป-น (1-2-2) นี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2) โครงงานวิทยาศาสตร์
- 3) หน่วยและการวัด
- 4) แรงและการเคลื่อนที่
- 5) อะตอมและตารางธาตุ
- 6) สารและการเปลี่ยนแปลง
- 7) ปฏิกริยาเคมีในชีวิตประจำวัน
- 8) เทคโนโลยีชีวภาพ
- 9) นาโนเทคโนโลยี

พร้อมทั้ง แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบพร้อมเฉลย และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในสถานการณ์ต่าง ๆ มีทักษะการคิดและแก้ปัญหา และบูรณาการกับการทำงานตามสาขาอาชีพต่าง ๆ ต่อไป

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และผู้สนใจทั่วไป หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีอ้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงในโอกาสต่อไป

ดารุณี น้อยแก้ว

คำนำ

สารบัญ

ลักษณะรายวิชา

มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)

หน่วยการเรียนรู้

การวางแผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 2 โครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 3 หน่วยและการวัด

หน่วยที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

หน่วยที่ 5 อะตอมและตารางธาตุ

หน่วยที่ 6 สารและการเปลี่ยนแปลง

หน่วยที่ 7 ปฏิกริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 8 เทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยที่ 9 นาโนเทคโนโลยี

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง กลุ่มสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหา

รหัสวิชา 20000-1301 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)

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

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาในงานอาชีพ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. และเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ อะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยี
2. ทดลองสารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน คำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ คิววิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี
2. ทดลองเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวันตามหลักความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์
3. คำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรง การเคลื่อนที่ ตามหลักการ
4. คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามหลักการ

5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ อะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ อะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา				
ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
งานหลัก 1 กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	1.1 ความหมายของ วิทยาศาสตร์		ความหมายของ วิทยาศาสตร์	- กิจกรรมที่ 1.1 - กิจกรรมที่ 1.2
	1.2 ประเภทของ ความรู้		ประเภทของความรู้	- กิจกรรมที่ 1.3 - กิจกรรมที่ 1.4
	1.3 สาขาของ วิทยาศาสตร์		1.3.1 วิทยาศาสตร์ บริสุทธิ์ (Pure Science) 1.3.2 วิทยาศาสตร์ ประยุกต์ (Applied Science) 1.3.3 วิทยาศาสตร์สังคม (Social Science)	- กิจกรรมที่ 1.5 - กิจกรรมที่ 1.6 - กิจกรรมที่ 1.7 - กิจกรรมที่ 1.8 - กิจกรรมที่ 1.9 - กิจกรรมที่ 1.10 - กิจกรรมที่ 1.11
	1.4 วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ (Scientific method)		วิธีการทางวิทยาศาสตร์	- กิจกรรมที่ 1.12 - คำถามท้ายหน่วยที่ 1
	1.5 ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์		1.5.1 ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน 1.5.2 ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้น บูรณาการ	
	1.6 เจตคติทาง วิทยาศาสตร์		เจตคติทางวิทยาศาสตร์	
งานหลัก 2 โครงงาน วิทยาศาสตร์	2.1 ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับโครงงาน วิทยาศาสตร์		2.1.1 ความหมายของ โครงงานวิทยาศาสตร์ 2.1.2 หลักการของ โครงงานวิทยาศาสตร์	- กิจกรรมที่ 2.1 - กิจกรรมที่ 2.2 - กิจกรรมที่ 2.3 - กิจกรรมที่ 2.4
	2.2 ประเภทของ โครงงานวิทยาศาสตร์		2.2.1 โครงงานประเภท การทดลอง 2.2.2 โครงงานประเภท การสำรวจ 2.2.3 โครงงานประเภท การสร้างสิ่งประดิษฐ์	- กิจกรรมที่ 2.5 - กิจกรรมที่ 2.6 - กิจกรรมที่ 2.7 - คำถามท้ายหน่วยที่ 2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา				
ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			2.2.4 โครงงานประเภท ทฤษฎี	
	2.3 การจัดทำ โครงงานวิทยาศาสตร์		2.3.1 การระบุปัญหาและ กำหนดหัวข้อที่ใช้ทำ โครงงานวิทยาศาสตร์ 2.3.2 การศึกษาค้นคว้า เอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ โครงงานวิทยาศาสตร์ 2.3.3 การจัดทำเค้าโครง ของโครงงานวิทยาศาสตร์ 2.3.4 การลงมือทำ โครงงานวิทยาศาสตร์ 2.3.5 การเขียนรายงาน โครงงานวิทยาศาสตร์ 2.3.6 การนำเสนอผลของ โครงงานวิทยาศาสตร์	
งานหลัก 3 หน่วยและการวัด	3.1 ความหมายของ การวัด		ความหมายของการวัด	- กิจกรรมที่ 3.1 - กิจกรรมที่ 3.2
	3.2 หน่วยวัด (Unit)		3.2.1 ปริมาณฐาน (Base quantity) และหน่วยฐาน (Base unit) 3.2.2 ปริมาณอนุพัทธ์ (Derived quantity) และหน่วยอนุพัทธ์ (Derived unit)	- กิจกรรมที่ 3.3 - กิจกรรมที่ 3.4 - กิจกรรมที่ 3.5 - คำถามท้ายหน่วยที่ 3
	3.3 เครื่องมือวัด		เครื่องมือวัด	
	3.4 คำนำหน้าหน่วย		คำนำหน้าหน่วย	
	3.5 เลขนัยสำคัญ (Significant figure)		เลขนัยสำคัญ (Significant figure)	
งานหลัก 4 แรงและ การเคลื่อนที่	4.1 แรง (Force)		4.1.1 ความหมายของแรง 4.1.2 กฎของนิวตัน 4.1.3 ประเภทของแรง	- กิจกรรมที่ 4.1 - กิจกรรมที่ 4.2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา				
ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	4.2 การเคลื่อนที่ (Motion)		4.2.1 ความหมายการเคลื่อนที่ 4.2.2 ปริมาณที่เกี่ยวข้อง 4.2.3 ประเภทของการเคลื่อนที่	- กิจกรรมที่ 4.3 - กิจกรรมที่ 4.4 - คำถามท้ายหน่วยที่ 4
งานหลัก 5 อะตอมและ ตารางธาตุ	5.1 แบบจำลองของอะตอม		แบบจำลองของอะตอม	- กิจกรรมที่ 5.1 - กิจกรรมที่ 5.2
	5.2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม		อนุภาคมูลฐานของอะตอม	- กิจกรรมที่ 5.3 - กิจกรรมที่ 5.4
	5.3 ตารางธาตุ		ตารางธาตุ	- กิจกรรมที่ 5.5
	5.4 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม		การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม	- คำถามท้ายหน่วยที่ 5
	5.5 ธาตุและสารประกอบ		ธาตุและสารประกอบ	
	5.6 โมเลกุลและไอออน		5.6.1 โมเลกุลและไอออน	
งานหลัก 6 สารและการเปลี่ยนแปลง	6.1 สมบัติของสาร		6.1.1 สมบัติทางกายภาพ 6.1.2 สมบัติทางเคมี	- กิจกรรมที่ 6.1 - กิจกรรมที่ 6.2
	6.2 สถานะของสาร		6.2.1 ของแข็ง (Solid) 6.2.2 ของเหลว (Liquid) 6.2.3 แก๊ส (Gas)	- กิจกรรมที่ 6.3 - กิจกรรมที่ 6.4 - กิจกรรมที่ 6.5
	6.3 การจำแนกสาร		6.3.1 การจำแนกสารแบ่งตามสถานะ 6.3.2 การจำแนกสารแบ่งตามลักษณะเนื้อสาร 6.3.3 การจำแนกสารแบ่งตามการละลายน้ำ 6.3.4 แบ่งตามการนำไฟฟ้า	- กิจกรรมที่ 6.5 - กิจกรรมที่ 6.6 - คำถามท้ายหน่วยที่ 6
	6.4 การแยกสาร		6.4.1 การแยกสารเนื้อเดียว 6.4.2 การแยกสารเนื้อผสม	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา				
ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	6.5 การเปลี่ยนแปลงของสาร		6.5.1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ 6.5.2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	
	6.6 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์		6.6.1 เทคโนโลยีของการผลิตพอลิเมอร์ 6.6.2 ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์	
งานหลัก 7 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน	7.1 ปฏิกิริยาเคมี		7.1.1 สมการเคมี 7.1.2 การดุลสมการเคมี	- กิจกรรมที่ 7.1 - กิจกรรมที่ 7.2
	7.2 ประเภทของปฏิกิริยาเคมี		7.2.1 ปฏิกิริยาการสังเคราะห์ 7.2.2 ปฏิกิริยาการสลายตัว 7.2.3 ปฏิกิริยาการแทนที่ 7.2.4 ปฏิกิริยารีดอกซ์	- กิจกรรมที่ 7.3 - กิจกรรมที่ 7.4 - กิจกรรมที่ 7.5 - คำถามท้ายหน่วยที่ 7
	7.3 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี		7.3.1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย (Average rate) 7.3.2 อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง (Instantaneous rate) 7.3.3 อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ จุดใดจุดหนึ่งของเวลา	
	7.4 ปัจจัยที่ผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี		7.4.1 ชนิดของสารตั้งต้น 7.4.2 ความเข้มข้นของสารตั้งต้น 7.4.3 พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น 7.4.4 อุณหภูมิ 7.4.5 ตัวเร่งปฏิกิริยา	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา				
ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	7.5 ปฏิบัติการเคมีในชีวิตประจำวัน		7.5.1 ปฏิบัติการเผาไหม้ 7.5.2 ปฏิบัติการเกิดสนิมเหล็ก 7.5.3 ปฏิบัติการเกิดฝนกรด 7.5.4 ปฏิบัติการสังเคราะห์ด้วยแสง 7.5.5 ปฏิบัติการในน้ำอัดลม 7.5.6 ปฏิบัติการในดอกไม้ไฟหรือพลุ 7.5.7 ปฏิบัติการในถุงลมนิรภัย 7.5.8 ปฏิบัติการของผงฟูในการทำขนม	
งานหลัก 8 พลังงานสีเขียว	8.1 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ		ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ	- กิจกรรมที่ 8.1 - กิจกรรมที่ 8.2
	8.2 ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ		8.2.1 ด้านการแพทย์ 8.2.2 ด้านการเกษตร 8.2.3 ด้านอาหาร 8.2.4 ด้านอุตสาหกรรม 8.2.5 ด้านสิ่งแวดล้อม	- คำถามท้ายหน่วยที่ 8
งานหลัก 9 พลังงานสีเขียว	9.1 ความหมายของนาโนเทคโนโลยี		ความหมายของนาโนเทคโนโลยี	- กิจกรรมที่ 9.1 - กิจกรรมที่ 9.2
	9.2 ความเป็นมาของนาโนเทคโนโลยี		ความเป็นมาของนาโนเทคโนโลยี	- คำถามท้ายหน่วยที่ 9
	9.3 ประเภทของนาโนเทคโนโลยี		9.3.1 นาโนอิเล็กทรอนิกส์ 9.3.2 นาโนเคมี 9.3.3 นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ 9.3.4 วัสดุนาโน 9.3.5 นาโนวิศวกรรม	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา				
ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาในงานอาชีพ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			9.3.6 นาโนเซนเซอร์ 9.3.7 การแพทย์นาโน	
	9.4 นาโนเทคโนโลยี ในธรรมชาติ		9.4.1 ดินตุ๊กแก 9.4.2 ไบโบบัว 9.4.3 เปลือกหอยเป่าอื้อ 9.4.4 ฝีเสื้อบางชนิด 9.4.5 ไยแมงมุม	
	9.5 ผลิตภัณฑ์นาโน เทคโนโลยีที่น่าสนใจ		9.5.1 แผ่นกรองฝุ่น PM2.5 กันน้ำซึมจากการ ไอ จาม และเชื้อโรค 9.5.2 ผ้าเช็ดหน้านาโน 9.5.3 แผ่นรองรองเท้า กำจัดกลิ่น 9.5.4 สารหล่อลื่นสำหรับ เล่นสกี 9.5.6 เสื้อผ้าที่ไม่ยับและ สกปรก 9.5.7 ครีมบำรุงผิวที่ซึม ซาอย่างลึกซึ้งได้ 9.5.8 กล้องระบบดิจิทัล OLED 9.5.9 แวนตากันแดด 9.5.10 ไมเทนนิสไฮเทค 9.5.11 สารเคลือบกระจก 9.5.12 กาวพิเศษ 9.5.13 หัวไม้กอล์ฟชนิด พิเศษ 9.5.14 น้ำยาฆ่าเชื้อนาโน 9.5.15 พลาสติกเทอร์นาโน 9.5.16 ถุงเท้านาโน 9.5.17 บ้านทำความ สะอาดตัวเองได้	



ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
1.การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานและสิ่งแวดล้อม	1	2	1				6	5		15	10
2.พลังงาน	2	1	1				7	5		16	10
3.ปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์	2	2	1				7	5		17	10
4.ผลกระทบจากการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติและ พลังงาน	2	2	1	2			7	5		19	10
5.การอนุรักษ์และการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	2	2	1	2			7	5		19	10
6.ระบบนิเวศ	1	1	1				6	5		14	6
สอบปลายภาค											4
รวม	10	10	6	4			40	30		100	60
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา										100	60
รวมทั้งรายวิชา										100	60

หน่วยการเรียนรู้

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานและสิ่งแวดล้อม	4	6	10
2	พลังงาน	4	6	10
3	ปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์	4	6	10
4	ผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน	4	6	10
5	การอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง)	4	6	10
6	ระบบนิเวศ	2	4	6
	สอบปลายภาค			4
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	22	34	60
	รวม	22	34	60

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20000-1303 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)

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

หน่วยการเรียนรู้	ระดับความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	ด้านความรู้						ด้าน ทักษะ	ด้าน คุณลักษณะฯ	ด้าน ประยุกต์ใช้ และ รับผิดชอบ		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์					
1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	-	-	2	1	1	8	2/4
2. โครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	-	-	2	1	1	8	2/4
3. หน่วยและการวัด	1	1	1	1	-	-	2	1	1	8	2/4
4. แรงและการเคลื่อนที่	1	1	1	1	-	-	2	1	1	8	2/4
5. อะตอมและตารางธาตุ	1	1	1	1	-	-	2	1	1	8	2/4
6. สารและการเปลี่ยนแปลง	1	1	1	1	-	-	2	1	1	8	2/4
7. ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน	1	1	1	1	-	-	2	1	1	8	2/4
8. เทคโนโลยีชีวภาพ	1	1	1	1	-	-	1	1	1	7	1/2
9. นานาเทคโนโลยี	1	1	1	1	-	-	1	1	1	7	1/2
รวมคะแนนระหว่างภาค (ร้อยละ)	9	9	9	9	-	-	16	9	9	70	16/32
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้สำเร็จแล้วทำอะไรได้) (ร้อยละ)										30	2/4
รวมทั้งรายวิชา										100	18/36

ระดับความสามารถที่คาดหวัง.....วิเคราะห์ให้สอดคล้องจุดประสงค์รายวิชาหรือสูงกว่า

ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย)	ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย)	ด้านคุณลักษณะฯ (จิตพิสัย)
K1 = ความรู้ ความจำ K2 = ความเข้าใจ K3 = การนำไปใช้ K4 = การวิเคราะห์ K5 = การประเมินค่า K6 = การสร้างสรรค์	S1 = เลียนแบบ S2 = ทำได้ตามแบบ S3 = ทำได้ถูกต้อง S4 = ทำได้อย่างต่อเนื่อง S5 = ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ	A1 = รับรู้ A2 = ตอบสนอง A3 = การสร้างคุณค่า A4 = จัดระบบคุณค่านิยม A5 = การสร้างลักษณะนิสัย
ด้านประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ (ความสามารถประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ)		
Ap1 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผนที่กำหนด		
Ap2 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผน และปรับตัวภายใต้ความเปลี่ยนแปลงที่ไม่ซับซ้อน		
Ap3 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		
Ap4 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ ปรับตัวและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นเคยหรือซับซ้อนและเป็นนามธรรม โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		
Ap5 = สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการวางแผนแก้ไขปัญหาและพัฒนานวัตกรรมตามสายอาชีพ		

ตารางกำหนดการจัดการเรียนรู้


รหัสวิชา 20000-1303 ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)

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

ครั้งที่	หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	1	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์ 1.2 ประเภทของความรู้ (Knowledge) 1.3 สาขาของวิทยาศาสตร์ 1.4 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method)	- กิจกรรมที่ 1.1 - กิจกรรมที่ 1.2 - กิจกรรมที่ 1.3 - กิจกรรมที่ 1.4	1	2	3
2	1	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ) 1.5 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific skill) 1.6 เจตคติทางวิทยาศาสตร์	- กิจกรรมที่ 1.5 - กิจกรรมที่ 1.6 - กิจกรรมที่ 1.7 - กิจกรรมที่ 1.8 - กิจกรรมที่ 1.9 - กิจกรรมที่ 1.10 - กิจกรรมที่ 1.11 - กิจกรรมที่ 1.12 - คำถามท้ายหน่วยที่ 1	1	2	3
3	2	โครงงานวิทยาศาสตร์ 2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ 2.2 ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์	- กิจกรรมที่ 2.1 - กิจกรรมที่ 2.2	1	2	3
4	2	โครงงานวิทยาศาสตร์ (ต่อ) 2.3 การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์	- กิจกรรมที่ 2.3 - กิจกรรมที่ 2.4 - กิจกรรมที่ 2.5 - กิจกรรมที่ 2.6 - กิจกรรมที่ 2.7 - คำถามท้ายหน่วยที่ 2	1	2	3
5	3	หน่วยและการวัด	- กิจกรรมที่ 3.1	1	2	3

ครั้งที่	หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
				ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
6		3.1 ความหมายของการวัด 3.2 หน่วยวัด (Unit) 3.3 เครื่องมือวัด	- กิจกรรมที่ 3.2	1	2	3
		หน่วยและการวัด (ต่อ) 3.4 คำนวณน้ำหนักหน่วย 3.5 เลขนัยสำคัญ (Significant figure)	- กิจกรรมที่ 3.3 - กิจกรรมที่ 3.4 - กิจกรรมที่ 3.5 - คำถามท้ายหน่วยที่ 3			
7	4	แรงและการเคลื่อนที่ 4.1 แรง (Force)	- กิจกรรมที่ 4.1 - กิจกรรมที่ 4.2	1	2	3
8		แรงและการเคลื่อนที่ (ต่อ) 4.2 การเคลื่อนที่ (Motion)	- กิจกรรมที่ 4.3 - กิจกรรมที่ 4.4 - คำถามท้ายหน่วยที่ 4	1	2	3
9	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (กลางภาคเรียน)			1	2	3
10	5	อะตอมและตารางธาตุ 5.1 แบบจำลองของอะตอม 5.2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม 5.3 ตารางธาตุ	- กิจกรรมที่ 5.1 - กิจกรรมที่ 5.2 - กิจกรรมที่ 5.3	1	2	3
11		อะตอมและตารางธาตุ (ต่อ) 5.4 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม (Electron configuration) 5.5 ธาตุและสารประกอบ 5.6 โมเลกุลและไอออน	- กิจกรรมที่ 5.4 - กิจกรรมที่ 5.5 - คำถามท้ายหน่วยที่ 5	1	2	3
12	6	สารและการเปลี่ยนแปลง 6.1 สมบัติของสาร 6.2 สถานะของสาร 6.3 การจำแนกสาร	- กิจกรรมที่ 6.1 - กิจกรรมที่ 6.2 - กิจกรรมที่ 6.3	1	2	3
13		สารและการเปลี่ยนแปลง (ต่อ) 6.4 การแยกสาร 6. การเปลี่ยนแปลงของสาร	- กิจกรรมที่ 6.4 - กิจกรรมที่ 6.5 - กิจกรรมที่ 6.5 - กิจกรรมที่ 6.6 - คำถามท้ายหน่วยที่ 6	1	2	3
14	7	ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน	- กิจกรรมที่ 7.1	1	2	3

ครั้งที่	หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
		7.1 ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction) 7.2 ประเภทของปฏิกิริยาเคมี 7.3 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	- กิจกรรมที่ 7.2 - กิจกรรมที่ 7.3			
15		ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน (ต่อ) 7.4 ปัจจัยที่ผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี 7.5 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน	- กิจกรรมที่ 7.4 - กิจกรรมที่ 7.5 - คำถามท้ายหน่วยที่ 7	1	2	3
16	8	เทคโนโลยีชีวภาพ 8.1 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ 8.2 ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ	- กิจกรรมที่ 8.1 - กิจกรรมที่ 8.2 - คำถามท้ายหน่วยที่ 8	1	2	3
17	9	นาโนเทคโนโลยี 9.1 ความหมายของนาโนเทคโนโลยี 9.2 ความเป็นมาของนาโนเทคโนโลยี 9.3 ประเภทของนาโนเทคโนโลยี 9.4 นาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติ 9.5 ผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีที่น่าสนใจ	- กิจกรรมที่ 9.1 - กิจกรรมที่ 9.2 - คำถามท้ายหน่วยที่ 9	1	2	3
18	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ปลายภาคเรียน)			1	2	3
รวม				18	36	54

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	หน่วยที่.....1.....
	รหัสวิชา...20000-1301	สอนครั้งที่.....1-2.....
	ชื่อวิชา...วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ.(Basic Science for Career)	ทฤษฎี.....2.....ชม.
ชื่อหน่วยการเรียนรู้...กระบวนการทางวิทยาศาสตร์..		ปฏิบัติ.....4.....ชม.
ชื่อเรื่อง...กระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....		

สาระสำคัญ

การศึกษาหาความรู้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยผู้ศึกษาต้องหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่ถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะเรื่องกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และแก้ปัญหาในงานอาชีพ

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... - สมรรถนะย่อย.....
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายเกี่ยวกับความหมาย ประเภทของความรู้ และสาขาของวิทยาศาสตร์ได้
2. อธิบายเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply) ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาความรู้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

สาระการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
- 1.2 ประเภทของความรู้ (Knowledge)
- 1.3 สาขาของวิทยาศาสตร์
- 1.4 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method)
- 1.5 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific skill)
- 1.6 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/18, ชั่วโมงที่ 1-3/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ และงานที่จะต้องปฏิบัติและส่งในภาคเรียนนี้ และแนะนำจุดประสงค์ที่ผู้เรียนจะได้จากหลักสูตร
- 2) ผู้สอนอภิปรายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ ทั้งหมด 9 หน่วย และวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ
- 3) ผู้สอนสนทนากับผู้เรียนเพื่อให้เห็นความสำคัญของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้)

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 5) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสนทนาเกี่ยวกับ “วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน” โดยยกตัวอย่างปรากฏการณ์หรือสิ่งของรอบตัวที่เกี่ยวข้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นความสนใจ
- 6) ผู้สอนอธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์และความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ โดยยกตัวอย่างวิถีโอท็อปส์ขึ้นเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ผู้ค้นพบสำคัญ เพื่อเชื่อมโยงกับแรงบันดาลใจในการเรียน
- 7) ผู้สอนอธิบายประเภทของความรู้ พร้อมยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับสาขาอาชีพ เช่น เทคนิคการผลิตอาหาร การซ่อมเครื่องยนต์ การดูแลสุขภาพ เป็นต้น
- 8) ผู้สอนอธิบายสาขาของวิทยาศาสตร์ (บริสุทธิ์ ประยุกต์ และสังคม) โดยเชื่อมโยงกับอาชีพของผู้เรียนในสาขาต่าง ๆ
- 9) อธิบายขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ขั้นตอน พร้อมสาธิตตัวอย่างการแก้ปัญหาทางง่าย ๆ เช่น การทดสอบปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 10) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน ดำเนินกิจกรรมตาม ใบกิจกรรมที่ 1.1-1.4

- 11) ผู้สอนอธิบายรายละเอียดของใบกิจกรรมให้คำแนะนำและตอบข้อสงสัยของแต่ละกลุ่ม
- 12) ผู้สอนให้คำแนะนำเป็นรายกลุ่ม ตรวจสอบความเข้าใจ และสนับสนุนการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในการอภิปราย

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 13) ผู้สอนให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมของตนต่อชั้นเรียน พร้อมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและซักถาม
- 14) ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุงแก่ผู้เรียนปรับแก้และสรุปผลการเรียนรู้ในใบกิจกรรมของตนเอง

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 15) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ได้แก่ ความหมายของวิทยาศาสตร์ ประเภทของความรู้ สาขาของวิทยาศาสตร์ และขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทั้งสี่หัวข้อ จากนั้นตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยคำถาม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/18, ชั่วโมงที่ 4-6/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนทบทวนความรู้ด้วยการถาม-ตอบสั้น ๆ หรือใช้ Kahoot/Quizizz อื่น ๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้
- 2) ผู้สอนเล่าเรื่องราวของนักวิทยาศาสตร์ เช่น มารี กูว์รี, ไอน์สไตน์ หรือ ดร.อินทิรา จริยาเวศ พร้อมตั้งคำถามชวนคิด เช่น
“อะไรทำให้นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ประสบความสำเร็จ”
“คุณสมบัติแบบใดที่ควรมีในนักวิทยาศาสตร์ที่ดี”
- 3) ผู้สอนเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาวันนี้โดยอธิบายว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” และ “เจตคติทางวิทยาศาสตร์” เป็นพื้นฐานสำคัญในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาในอาชีพทุกสาขา
- 4) ผู้สอนนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียนรู้และความสำคัญของเนื้อหาที่จะเรียนในคาบนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 5) ผู้สอนอธิบายและสาธิต ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สื่อภาพ วิดีโอ และตัวอย่างสถานการณ์ในงานอาชีพ เช่น การช่าง การอาหาร การเกษตร
 - การสังเกต (Observation) ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อเก็บข้อมูล เช่น การสังเกตสี กลิ่น หรืออุณหภูมิของวัตถุ
 - การวัด (Measurement) ฝึกใช้อุปกรณ์วัด เช่น ไม้บรรทัด ตาชั่ง หรือเครื่องวัดอุณหภูมิ
 - ทักษะการคำนวณ (Calculation) ฝึกคำนวณค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ หรือสัดส่วนจากข้อมูล

- การจำแนกประเภท (Classification) ฝึกจัดกลุ่มวัตถุหรือวัสดุตามสมบัติ เช่น ชนิดโลหะ/พลาสติกในอาชีพช่าง
 - ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา พร้อมยกตัวอย่างให้เห็นความแตกต่างระหว่าง 2 แบบ
 - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Communication) ฝึกการนำเสนอผลการทดลองหรือสรุปผลในรูปแบบตาราง กราฟ หรือรายงาน
 - ทักษะการพยากรณ์ ฝึกการสังเกตหรือการทดลองคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลจากประสบการณ์
 - ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) ฝึกตั้งสมมติฐานหรือคำตอบล่วงหน้า ต้องเข้าใจง่ายและตรวจสอบได้ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - การนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ฝึกนิยามสิ่งที่วัดได้จริงในเชิงปฏิบัติ เช่น “ความแข็งแรงของแผ่นวัสดุ”
 - การระบุและควบคุมตัวแปร (Identifying & Controlling Variables) ยกตัวอย่างการทดลองที่มีตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม เช่น การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำยาทำความสะอาด
 - ทักษะการตรวจสอบสมมติฐาน ฝึกออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้
 - การวิเคราะห์ข้อมูล ฝึกนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ผล แล้วมาสรุป พิจารณาว่าผลสรุปนั้นเหมือนกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
 - การสร้างแบบจำลอง ฝึกสร้างและการนำเสนอแนวความคิดในรูปแบบจำลองต่าง ๆ
- 6) ผู้สอนอธิบายต่อถึง เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 6 ประการ พร้อมยกตัวอย่างพฤติกรรมที่แสดงออกในชีวิตจริง
- ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity)
 - ใจกว้าง (Open-mindedness)
 - ความซื่อสัตย์ (Honesty)
 - ความเพียรพยายาม (Perseverance)
 - ความสงสัยอย่างมีเหตุผล (Skepticism)
 - ความละเอียดรอบคอบ (Objectivity)

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 7) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 1.5-1.12 ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมฝึกทักษะแต่ละด้าน
- 8) ผู้สอนอธิบายรายละเอียดแต่ละใบกิจกรรม ให้คำแนะนำและตอบข้อสงสัย

- 9) ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมระหว่างทำกิจกรรม โดยเฉพาะด้าน “เจตคติทางวิทยาศาสตร์” เช่น ความร่วมมือ ความอดทน และความซื่อสัตย์ในการบันทึกผล

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 10) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือก ปัญหาจากชีวิตประจำวันหรืองานอาชีพที่ตนสนใจ เช่น ทำไมอาหารบางชนิดเก็บได้นานกว่าอีกชนิด หรือวัสดุใดช่วยลดความร้อนได้ดีที่สุดในการทำงานกลางแจ้ง
- 11) ผู้สอนให้ผู้เรียนออกแบบแนวทางการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
ผู้สอนให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์และแนวคิดของตนต่อเพื่อน ๆ และให้ข้อเสนอแนะ ชี้จุดเด่น จุดควรปรับปรุง และแนะแนวทางพัฒนาเพิ่มเติม

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 12) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรม โดยเชื่อมโยงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นว่าเจตคติข้อใดสำคัญที่สุดต่อการทำงานในอาชีพของตน
- 13) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 1) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:
อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*. เอ็มพันธ์.
- 2) ใบช่วยสอน:
ใบเนื้อหา/กิจกรรม
- กิจกรรมที่ 1.1-1.12
- 3) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- 1) คำถามท้ายหน่วยที่ 1
- 2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.1-1.12
หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 1	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. กิจกรรมที่ 1.1-1.12	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 1	ปฏิบัติ-ตรวจคำถาม	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career). เอ็มพันธ์.

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....


.....

.....

.....

.....



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	หน่วยที่.....2.....
	รหัสวิชา...20000-1301	สอนครั้งที่...3-4.....
	ชื่อวิชา...วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)	
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...โครงการวิทยาศาสตร์.....	ทฤษฎี.....2.....ชม.
	ชื่อเรื่อง...โครงการวิทยาศาสตร์.....	ปฏิบัติ.....4.....ชม.

สาระสำคัญ

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึกให้รู้จักกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ และได้ฝึกการแสวงหาความรู้เพื่อตอบปัญหาได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... -..... สมรรถนะย่อย..... -.....
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพ..... -.....

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง
2. อธิบายประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อหาความรู้ในชีวิตประจำวันและสาขาอาชีพ

สาระการเรียนรู้

- 2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.2 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.3 การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 3/18, ชั่วโมงที่ 7-9/54)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนทักทายผู้เรียน สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกันเอง และตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน
- 2) ผู้สอนนำเสนอวิดีโอทัศน์สั้นเกี่ยวกับ โครงการงานวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจหรือได้รับรางวัล เพื่อกระตุ้นความสนใจ
- 3) ผู้สอนตั้งคำถามชวนคิด เช่น
 - จะแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร
 - คุณสมบัติของผู้เรียนที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดีควรเป็นอย่างไร
- 4) ผู้สอนเล่าประสบการณ์หรือตัวอย่างโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีต เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้)
- 6) ผู้สอนอธิบายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ประโยชน์ และความสำคัญของการเรียนเรื่อง “โครงการงานวิทยาศาสตร์”

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 7) ผู้สอนอธิบายความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่
 - ความหมายและความสำคัญของโครงการงานวิทยาศาสตร์
 - หลักการของโครงการงานวิทยาศาสตร์
 - ประโยชน์ของการทำโครงการที่ช่วยพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
- 8) ผู้สอนอธิบายประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์ 4 ประเภท พร้อมตัวอย่างจากสถานการณ์จริง ได้แก่
 - โครงการงานประเภทการทดลอง (Experimental Project)
 - อธิบายลักษณะและจุดประสงค์ของการทดลอง
 - ยกตัวอย่างโครงการงานประเภทการทดลอง เช่น "ผลของปุ๋ยธรรมชาติต่อการเจริญเติบโตของผัก"
 - อธิบายการควบคุมตัวแปรและการออกแบบการทดลอง
 - เน้นความสำคัญของการทำซ้ำและความน่าเชื่อถือ
 - โครงการงานประเภทการสำรวจ (Survey Project)
 - อธิบายลักษณะและวิธีการสำรวจ
 - ยกตัวอย่างโครงการงานประเภทการสำรวจ เช่น "การสำรวจคุณภาพน้ำในชุมชน"
 - อธิบายวิธีการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์
 - เน้นความสำคัญของกลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง

- โครงการประเภทการประดิษฐ์ (Invention Project)
 - อธิบายลักษณะและกระบวนการประดิษฐ์
 - ยกตัวอย่างโครงการประเภทการประดิษฐ์ เช่น "เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ"
 - อธิบายการออกแบบและการทดสอบประสิทธิภาพ
 - เน้นความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา
 - เชื่อมโยงกับนวัตกรรมและเทคโนโลยี
- โครงการประเภททฤษฎี (Theoretical Project)
 - อธิบายลักษณะและหลักการของทฤษฎีต่าง ๆ
 - ยกตัวอย่างโครงการประเภททฤษฎี เช่น "การเปรียบเทียบพลังงานสะอาดแต่ละประเภท"
 - อธิบายถึงกติกาทฤษฎีหรือข้อตกลงเดิมเพื่อนำมาอธิบายในแนวใหม่
 - เน้นหลักการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ

9) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และตั้งคำถามเกี่ยวกับโครงการแต่ละประเภท เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตจริง

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 10) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 2.1-2.2 ระดมความคิดเพื่อพิจารณาและจำแนกประเภทของโครงการ
- ใบกิจกรรมที่ 2.1 พิจารณาว่าหัวข้อที่ให้มาสามารถเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่
 - ใบกิจกรรมที่ 2.2 พิจารณาประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้
- 11) ผู้สอนอธิบายรายละเอียดของใบกิจกรรม ให้คำแนะนำการทำงานเป็นกลุ่ม และตอบข้อสงสัยของผู้เรียน
- 12) ผู้สอนเดินตรวจการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือกลุ่มที่ประสบปัญหา พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 13) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนรวมกลุ่มใหม่ตามความสนใจในสาขาอาชีพ เช่น
- กลุ่มช่างยนต์ → ปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพเครื่องยนต์
 - กลุ่มอาหารและโภชนาการ → ปัญหาเกี่ยวกับการถนอมอาหาร
 - กลุ่มช่างไฟฟ้า → ปัญหาเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน
 - กลุ่มธุรกิจการท่องเที่ยว → ปัญหาเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

- 14) ผู้สอนแนะนำให้แต่ละกลุ่มระดมสมองเลือก ปัญหาที่เหมาะสมและน่าสนใจในอาชีพของตนเอง และกำหนดประเภทของโครงการที่เหมาะสม และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดในระหว่างการวิเคราะห์ปัญหา การตั้งหัวข้อ และการระบุประเภทโครงการ
- 15) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหัวข้อโครงการ หลักการ และวัตถุประสงค์ของโครงการ กลุ่มละ 2-5 นาที
- 16) ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะ เสริมแนวทาง และให้กำลังใจระหว่างการนำเสนอ เพื่อพัฒนาความคิดของผู้เรียน

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 17) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ได้แก่
 - ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
 - ความสัมพันธ์ระหว่างโครงการวิทยาศาสตร์กับการประกอบอาชีพ
- 18) ผู้สอนเน้นย้ำความสำคัญของ ทักษะการทำโครงการในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม และความรับผิดชอบ
- 19) ผู้สอนให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นและประเมินตนเองเกี่ยวกับความเข้าใจและทักษะที่ได้รับ
- 20) ผู้สอนประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรม การนำเสนอ และใบกิจกรรม พร้อมแจ้งหัวข้อการเรียนรู้ครั้งถัดไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 4/18, ชั่วโมงที่ 10-12/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อม และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตร
- 2) ผู้สอนนำเสนอภาพนิ่งหรือสไลด์เกี่ยวกับ โครงการวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจจากสาขาอาชีพต่าง ๆ เช่น ช่างยนต์ เกษตรกรรม ธุรกิจบริการ หรืออาหารและโภชนาการ
- 3) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นความคิด เช่น
 - ผู้เรียนเคยเห็นหรือใช้ประโยชน์จากโครงการวิทยาศาสตร์ใดบ้าง
 - โครงการเหล่านั้นมีผลต่อการประกอบอาชีพอย่างไร
- 4) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับโครงการที่ตนเคยพบเห็น
- 5) ผู้สอนสรุปเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา “การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์” พร้อมอธิบายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของคาบนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 6) ผู้สอนอธิบาย ความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันในศตวรรษที่ 21

- 7) ผู้สอนนำเสนอ ขั้นตอนการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ขั้นตอน ได้แก่
 1. การเลือกหัวข้อและปัญหา
 2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล
 3. การจัดทำเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์
 4. การลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์
 5. การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์
 6. การนำเสนอผลของโครงการวิทยาศาสตร์
- 8) ผู้สอนยกตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์จากสาขาอาชีพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพการประยุกต์ใช้จริง เช่น โครงการด้านอาหารพลังงานสะอาด โครงการช่างยนต์ประหยัดพลังงาน หรือโครงการบรรจุภัณฑ์รักษ์โลก
- 9) ผู้สอนอธิบายองค์ประกอบของเค้าโครงโครงการ (Project Proposal) เช่น ชื่อโครงการ ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ สมมติฐาน ขอบเขต วัสดุอุปกรณ์ วิธีดำเนินงาน แผนปฏิบัติงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับ และเอกสารอ้างอิง
- 10) ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น เว็บไซต์ของ สสวท., NSTDA, หรือฐานข้อมูลวิชาการ เพื่อให้ผู้เรียนใช้สืบค้นข้อมูลในการพัฒนาโครงการของตน

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 11) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน แจกใบกิจกรรมที่ 2.3-2.7 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 2.3 ฝึกตั้งหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ พร้อมระบุประเภท
 - ใบกิจกรรมที่ 2.4 ฝึกตั้งวัตถุประสงค์ของโครงการวิทยาศาสตร์
 - ใบกิจกรรมที่ 2.5 ระบุรายละเอียดส่วนหน้ารายงานโครงการวิทยาศาสตร์
 - ใบกิจกรรมที่ 2.6 ระบุรายละเอียดของรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ (ภาพรวม)
 - ใบกิจกรรมที่ 2.7 ระบุรายละเอียดของส่วนเนื้อหารายงานโครงการวิทยาศาสตร์
- 12) ผู้สอนอธิบายรายละเอียดของใบกิจกรรมแต่ละชุด พร้อมยกตัวอย่างการเขียนหัวข้อ วัตถุประสงค์ และเค้าโครงเบื้องต้น และให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมตามลำดับ โดยร่วมกันวิเคราะห์หัวข้อ วัตถุประสงค์ และองค์ประกอบของรายงาน
- 13) ผู้สอนให้คำแนะนำ ดูแลความก้าวหน้า และช่วยเหลือกลุ่มที่ประสบปัญหา พร้อมกระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 14) ผู้สอนสาธิตตัวอย่างการเขียน เค้าโครงโครงการเบื้องต้น (Project Proposal Template) โดยเน้นส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่
 - ชื่อโครงการ / ชื่อผู้จัดทำ / ชื่อที่ปรึกษา
 - ที่มาและความสำคัญของโครงการ

- วัตถุประสงค์ / สมมติฐาน / ขอบเขตการศึกษา
 - วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน
 - แผนปฏิบัติงาน / ผลที่คาดว่าจะได้รับ / เอกสารอ้างอิง
- 15) ผู้สอนมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม จัดทำเค้าโครงโครงการงานวิทยาศาสตร์ฉบับร่าง โดยใช้หัวข้อเดิมที่ได้พัฒนาในสัปดาห์ก่อนหน้า พร้อมระบุประเภทโครงการงานและวัตถุประสงค์ให้ครบถ้วน
 - 16) ผู้สอนกำหนดเวลาการนำเสนอและอธิบายเกณฑ์การประเมินเค้าโครงโครงการงาน เช่น ด้านความชัดเจน ความเป็นไปได้ ความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ และความเชื่อมโยงกับอาชีพ
 - 17) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน การจัดทำเค้าโครงโครงการงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มละ 7-10 นาที พร้อมรับฟังคำถามและข้อเสนอแนะจากผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น
 - 18) ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะเชิงสร้างสรรค์ พร้อมแนะแนวทางปรับปรุงผลงาน
 - 19) ผู้เรียนปรับปรุงผลงานตามข้อเสนอแนะ และช่วยให้ข้อคิดเห็นแก่กลุ่มอื่นอย่างสร้างสรรค์
- ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)**
- 20) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอนและองค์ประกอบของการจัดทำโครงการงานวิทยาศาสตร์
 - 21) ผู้สอนเน้นย้ำจุดสำคัญ เช่น การเขียนวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับปัญหา การกำหนดสมมติฐานที่ตรวจสอบได้และการจัดรูปแบบรายงานอย่างถูกต้อง
 - 22) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 4) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:
 อุกุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*.
 เอ็มพันธ์.
- 5) ใบช่วยสอน:
 ใบเนื้อหา/กิจกรรม
 - กิจกรรมที่ 2.1-2.7
- 6) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- 1) คำถามท้ายหน่วยที่ 2
- 2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.1-2.7
หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 2	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. ใบกิจกรรมที่ 2.1-2.7	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 2	ปฏิบัติ-ตรวจคำถาม	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career). เอมพันธ์.

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 3/18, ชั่วโมงที่ 7-9/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไข้ปัญหา

3.1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

3.2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 4/18, ชั่วโมงที่ 10-12/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไข้ปัญหา

3.1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

3.2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

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




ลงชื่อ

(.....)

ครูผู้สอน

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

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	หน่วยที่.....3.....
	รหัสวิชา ..20000-1301	สอนครั้งที่...5-6.....
	ชื่อวิชา...วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)	
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้.....หน่วยและการวัด.....	ทฤษฎี.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง.....หน่วยและการวัด.....		ปฏิบัติ.....4.....ชม.

สาระสำคัญ

การวัดเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ใช้ในกระบวนการหาความรู้ เพื่อเก็บข้อมูลอย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยเลือกเครื่องมือและใช้หน่วยวัดที่เหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะในการวัด ใช้หน่วยวัด เครื่องมือวัด คำนวณหาหน่วย และเลขนัยสำคัญ

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... - สมรรถนะย่อย.....
2. บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับการวัด การใช้หน่วยวัด เครื่องมือวัด คำนวณหาหน่วย และเลขนัยสำคัญในงานอาชีพ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

อธิบายความหมายของการวัดได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

ใช้หน่วยวัด คำนวณหาหน่วย และเลขนัยสำคัญได้อย่างถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply) ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้หน่วยและเครื่องมือวัดเพื่อหาความรู้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

สาระการเรียนรู้

- 3.1 ความหมายของการวัด
- 3.2 หน่วยวัด (Unit)

3.3 เครื่องมือวัด

3.4 คำนวณหน่วย

3.5 เลขนัยสำคัญ (Significant figure)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 5/18, ชั่วโมงที่ 13-15/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตร
- 2) ผู้สอนอธิบายถึงสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เช่น การเลือกซื้อผลไม้ตามน้ำหนัก หรือการตัดผ้าให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการวัด
- 3) ผู้สอนนำเสนอ วัตถุของจริง เช่น ผลไม้ ขวดน้ำ ผ้า เหล็ก หรือกระดาษ แล้วตั้งคำถามชวนคิด เช่น
 - เราจะรู้ได้อย่างไรว่าสิ่งของเหล่านี้มีขนาดเท่าใดหรือหนักเท่าใด
 - ถ้าไม่มีเครื่องมือวัด เราจะประเมินค่าต่าง ๆ อย่างไร
- 4) ผู้สอนชวนผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของการวัดในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนใหม่
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้)

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 6) ผู้สอนอธิบายความหมายของการวัด (Measurement) พร้อมยกตัวอย่างคุณสมบัติที่สามารถวัดได้ และไม่สามารถวัดได้ เช่น มวล ความยาว อุณหภูมิ กับ ความรู้สึก หรือความพึงพอใจ
- 7) ผู้สอนนำเสนอประวัติและความสำคัญของระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล (SI) อธิบายความจำเป็นในการใช้มาตรฐานเดียวกันในงานวิทยาศาสตร์และงานอาชีพ
- 8) ผู้สอนอธิบายและยกตัวอย่าง หน่วยพื้นฐาน (Base Units) ทั้ง 7 หน่วย และ หน่วยอนุพัทธ์ (Derived Units) 12 หน่วยที่สำคัญ พร้อมแสดงสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์
- 9) ผู้สอนสาธิตการอ่านและการเขียน สัญลักษณ์ของหน่วยอนุพัทธ์บนกระดาน เพื่อเตรียมความเข้าใจสำหรับกิจกรรมใบงาน
- 10) ผู้สอนแสดงและอธิบายการใช้เครื่องมือวัดพื้นฐานและเครื่องมือวัดที่มีความแม่นยำสูง เช่น ไมโครมิเตอร์ เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาจับเวลา และเครื่องชั่งดิจิทัล พร้อมสาธิตวิธีการอ่านค่าอย่างถูกต้อง
- 11) ผู้สอนยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้การวัดในสาขาอาชีพต่าง ๆ เช่น
 - สาขาช่างยนต์ → การวัดความหนาของชิ้นส่วนเครื่องยนต์
 - สาขาอาหาร → การชั่งตวงวัตถุดิบ
 - สาขาก่อสร้าง → การวัดพื้นที่และความยาววัสดุ

- สาขาบัญชีธุรกิจ → การใช้หน่วยวัดทางปริมาณเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 12) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบกิจกรรม 3.1 และ 3.2 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 3.1 ระบุหน่วยอนุพัทธ์จากสัญลักษณ์และความสัมพันธ์กับหน่วยพื้นฐาน
 - ใบกิจกรรมที่ 3.2 ระบุเครื่องมือวัดและหน่วยที่ใช้สำหรับปริมาณต่าง ๆ
- 13) ผู้สอนสาธิตการใช้เครื่องมือวัดแต่ละประเภท เช่น การใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ พร้อมอธิบายหลักการอ่านค่าที่ถูกต้อง
- 14) ผู้เรียนสังเกตการสาธิต ชักถามข้อสงสัย และทดลองปฏิบัติจริงภายใต้การดูแลของผู้สอน
- 15) ผู้สอนอธิบายรายละเอียดของใบกิจกรรม ให้คำแนะนำการทำงาน และตรวจสอบความเข้าใจของแต่ละกลุ่ม
- 16) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย โดยวิเคราะห์คำถาม ร่วมมือกันในกลุ่ม และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ
- 17) ผู้สอนดูแลอย่างใกล้ชิด ช่วยเหลือกลุ่มที่มีปัญหา และสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 18) ผู้สอนมอบหมายให้แต่ละกลุ่มเลือก สถานการณ์จริงในสาขาอาชีพของตนเอง ที่เกี่ยวข้องกับการวัด เช่น
 - การวัดปริมาตรของน้ำยาเคมีในการทำความสะอาด (ธุรกิจบริการ)
 - การวัดความยาวของผ้าในการออกแบบเสื้อผ้า (แฟชั่น)
 - การวัดแรงดันลมในยางรถยนต์ (ช่างยนต์)
- 19) ผู้สอนให้แต่ละกลุ่มวางแผนและออกแบบกิจกรรมการวัดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เลือก พร้อมแนะนำการเลือกเครื่องมือและหน่วยวัดที่ถูกต้อง
- 20) ผู้สอนตรวจสอบและให้คำแนะนำเกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของแผนงาน ความถูกต้องของหน่วยวัดและความเหมาะสมของเครื่องมือ
- 21) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจัดทำ แผนงานการวัดในอาชีพของตนเอง โดยใช้ความรู้จากใบกิจกรรมมาประยุกต์ใช้ จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนงานต่อชั้นเรียน พร้อมอธิบายเหตุผลในการเลือกเครื่องมือและหน่วยวัดที่ใช้
- 22) ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะ ชี้จุดเด่น จุดควรปรับปรุง และแนะแนวทางแก้ไข เพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 23) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับการวัด หน่วยวัด และเครื่องมือวัด โดยเชื่อมโยงกับการนำไปใช้ในสาขาอาชีพ

- 24) ผู้สอนเน้นย้ำความสำคัญของความถูกต้องและความแม่นยำในการวัด และยกตัวอย่างข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการวัดไม่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ และวางแผนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในอาชีพของตนเอง
- 25) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม และผลงานของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความเข้าใจในเรื่องหน่วยวัดและการใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี
- 26) ผู้สอนสรุปแนวทางการพัฒนาในครั้งถัดไปและประกาศหัวข้อการเรียนรู้ในบทต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/18, ชั่วโมงที่ 16-18/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนทักทาย ตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน และสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรต่อการเรียนรู้
- 2) ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เช่น ผู้สอนชื้อน้ำ 1.5 ลิตร เทาก็มีลิลิตร เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นการใช้หน่วยในชีวิตจริง
- 3) ผู้สอนแสดงตัวอย่างการใช้หน่วยต่าง ๆ ที่ปรากฏในผลิตภัณฑ์ เช่น ยา 500 มิลลิกรัม, หน่วยความจำคอมพิวเตอร์ 1 GB, หรือพลังงานไฟฟ้า 220 V เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตความแตกต่างของหน่วยวัด
- 4) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นการคิด เช่น
 - ทำไมเราต้องมีคำนำหน้าหน่วย (Prefix)
 - การวัดที่แม่นยำหมายถึงอะไรเพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับประสบการณ์ของตนเอง
- 5) ผู้สอนสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการคำนวณหน่วยและเลขนัยสำคัญที่ถูกต้อง พร้อมเชื่อมโยงกับการใช้งานในสาขาอาชีพ เช่น ช่างเทคนิค การผลิตอาหาร หรือการบัญชีธุรกิจ

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 6) ผู้สอนอธิบายความหมายและความสำคัญของคำนำหน้าหน่วย (Prefix) ว่าเป็นตัวกำหนดค่าขนาดของหน่วยวัด และช่วยให้การเขียนค่าตัวเลขสะดวกยิ่งขึ้น
- 7) ผู้สอนนำเสนอ ตารางคำนำหน้าหน่วยมาตรฐานสากล (SI Prefixes) ตั้งแต่แอตโต (10^{-18}) ถึงเอกซะ (10^{18}) พร้อมสัญลักษณ์และค่ากำลังของสิบ
- 8) ผู้สอนสาธิตวิธีการแปลงหน่วย (Unit Conversion) โดยใช้คำนำหน้าหน่วย พร้อมยกตัวอย่าง โจทย์เช่น การแปลง $3.5 \text{ km} \rightarrow \text{m}$ หรือ $250 \text{ mL} \rightarrow \text{L}$
- 9) ผู้สอนอธิบายความหมายและความสำคัญของเลขนัยสำคัญ (Significant Figures) ในการวัดและการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจว่าความแม่นยำของข้อมูลมีผลต่อผลลัพธ์อย่างไร

- 10) ผู้สอนสอนกฎการนับเลขนัยสำคัญและกฎการคำนวณ ได้แก่ การบวก ลบ คูณ และหาร พร้อมตัวอย่างอธิบายแต่ละกรณี
- 11) ผู้สอนยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้คำนำหน้าหน่วยและเลขนัยสำคัญในงานอาชีพ เช่น
 - การผสมสารเคมีในอัตราส่วนที่แม่นยำ (อาชีพช่างเคมี)
 - การคำนวณหน่วยไฟฟ้าและพลังงาน (อาชีพช่างไฟฟ้า)
 - การชั่งตวงวัตถุดิบอาหาร (อาชีพพ่อครัว-แม่ครัว)

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 12) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน แจกใบกิจกรรมที่ 3.3-3.5 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 3.3 การคำนวณการเปลี่ยนหน่วย
 - ใบกิจกรรมที่ 3.4 การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขนัยสำคัญ
 - ใบกิจกรรมที่ 3.5 ตัวเลขแต่ละข้อมีเลขนัยสำคัญกี่ตัว
- 13) ผู้สอนสาธิตการคำนวณและการเขียนค่าตัวเลขในรูปเลขนัยสำคัญ พร้อมอธิบายขั้นตอนการคิดอย่างละเอียด
- 14) ผู้สอนอธิบายรายละเอียดของใบงาน ให้คำแนะนำรายกลุ่ม และกำกับการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด
- 15) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมแต่ละชุดตามลำดับ ร่วมกันวิเคราะห์คำถามและตรวจสอบคำตอบในกลุ่ม
- 16) ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะระหว่างการทำงาน ดูแลกลุ่มที่มีปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนช่วยเหลือกันอย่างสร้างสรรค์

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 17) ผู้สอนมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม สร้างสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาอาชีพของตนเอง ซึ่งต้องใช้การแปลงหน่วยและเลขนัยสำคัญในการแก้ปัญหา เช่น
 - การคำนวณปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้ในสูตรผลิตภัณฑ์
 - การคำนวณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องมืออาชีพ
 - การแปลงหน่วยน้ำหนักหรือปริมาตรในงานบริการอาหาร
- 18) ผู้สอนแนะนำแนวทางในการออกแบบสถานการณ์ที่เหมาะสมและตรวจสอบความสมเหตุสมผลขอโจทย์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น
- 19) ผู้สอนให้ผู้เรียนออกแบบสถานการณ์การคำนวณจริง กำหนดหน่วยที่เกี่ยวข้อง และเตรียมวิธีการแก้โจทย์อย่างเป็นระบบ
- 20) ผู้สอนตรวจสอบและให้คำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับความถูกต้องของการใช้หน่วยและการนับเลขนัยสำคัญ
- 21) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหา วิธีการแก้ไข และคำตอบหน้าชั้นเรียน โดยให้กลุ่มอื่นร่วมอภิปรายและเสนอแนะแนวทางเพิ่มเติม

22) ผู้สอนสรุปข้อคิดจากการนำเสนอแต่ละกลุ่ม พร้อมชี้ให้เห็นความเชื่อมโยงของการคำนวณกับความแม่นยำในงานอาชีพ

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

23) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับคำนำหน้าหน่วย การแปลงหน่วย และเลขนัยสำคัญ

24) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*.
เอมพันธ์.

8) ใบช่วยสอน:

ใบเนื้อหา/กิจกรรม

- กิจกรรมที่ 3.1-3.5

9) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1) คำถามท้ายหน่วยที่ 3

2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3.1-3.5

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 3	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. ใบกิจกรรมที่ 3.1-3.5	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 3	ปฏิบัติ-ตรวจคำถาม	เกณฑ์ผ่าน 50%

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน่วยและการวัด

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career). เอมพันธ์.

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 5/18, ชั่วโมงที่ 13-15/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไขปัญหา

- 3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

3.2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/18, ชั่วโมงที่ 16-18/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลที่ดีต่อผู้เรียน

3.2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป


ลงชื่อ

(.....)

ครูผู้สอน

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



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	หน่วยที่.....4.....
	รหัสวิชา...20000-1301	สอนครั้งที่...7-8.....
	ชื่อวิชา...วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ.(Basic Science for Career)	ทฤษฎี.....2.....ชม.
ชื่อหน่วยการเรียนรู้.....แรงและการเคลื่อนที่.....		ปฏิบัติ.....4.....ชม.
ชื่อเรื่อง.....แรงและการเคลื่อนที่.....		

สาระสำคัญ

แรงเป็นการกระทำต่อวัตถุในลักษณะดึงหรือดัน ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพไปจากเดิม เช่น เปลี่ยนอัตราเร็ว เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ เป็นต้น การเคลื่อนที่แบ่งออกได้เป็นหลายแบบ เช่น การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง วิถีโค้ง และแบบวงกลม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะการคำนวณเรื่องแรงและการเคลื่อนที่

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... -สมรรถนะย่อย..... -
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และทักษะการคำนวณ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ในงานอาชีพ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

อธิบายความหมายของแรงและการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

คำนวณเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้การคำนวณเรื่องแรงและการเคลื่อนที่เพื่อหาความรู้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

สาระการเรียนรู้

3.6 แรง (Force)

3.7 การเคลื่อนที่ (Motion)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/18, ชั่วโมงที่ 19-21/54)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรต่อการเรียนรู้
- 2) ผู้สอนนำเสนอกิจกรรมการสาธิตการลากกล่อง เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนอาสาช่วยกันลากกล่องที่มีน้ำหนักต่างกัน และให้สังเกตความแตกต่างของแรงที่ต้องใช้ในแต่ละกรณี
- 4) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นการคิด เช่น
 - ทำไมกล่องที่มีน้ำหนักมากจึงลากยากกว่ากล่องเบา
 - เราใช้แรงในชีวิตประจำวันในกรณีใดบ้าง

เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและยกตัวอย่างจากประสบการณ์จริง

- 5) ผู้สอนสรุปเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน “แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน” เพื่อให้เห็นความสำคัญของแรงในชีวิตและงานอาชีพ
- 6) ผู้สอนแจกแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้) เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่อง “แรง” ของผู้เรียน

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 7) ผู้สอนอธิบายความหมายของแรง (Force) ลักษณะของแรง และหน่วยของแรง (นิวตัน) พร้อมยกตัวอย่างการวัดแรงในสถานการณ์ต่าง ๆ
- 8) ผู้สอนอธิบายและแสดงภาพประกอบเกี่ยวกับ ชนิดของแรงต่าง ๆ เช่น
 - แรงโน้มถ่วง (Gravitational Force)
 - แรงเสียดทาน (Frictional Force)
 - แรงแม่เหล็ก (Magnetic Force)
 - แรงลัพธ์ (Resultant Force)
- 9) ผู้สอนสอนกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อที่ 1 (กฎความเฉื่อย) พร้อมสาธิตปรากฏการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงความเฉื่อยของวัตถุ เช่น ลูกบอลที่กำลังหยุดเมื่อไม่มีแรงกระทำ
- 10) ผู้สอนสอนกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อที่ 2 ($F = ma$) โดยอธิบายสูตร ความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวล และความเร่ง พร้อมตัวอย่างโจทย์การคำนวณ
- 11) ผู้สอนสอนกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อที่ 3 (แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา) พร้อมสาธิตการทดลอง เช่น การผลักผนัง การตีลูกบอล หรือการเดินของคน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพจริง
- 12) ผู้สอนยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลักการของแรงและกฎของนิวตันในงานอาชีพต่าง ๆ เช่น
 - งานช่างยนต์ → แรงในการยกเครื่องยนต์
 - งานโลจิสติกส์ → แรงในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ
 - งานก่อสร้าง → แรงดันและแรงรับน้ำหนักของโครงสร้าง

- 13) ผู้สอนให้ผู้เรียนฟังการบรรยายอย่างตั้งใจ จดบันทึกสูตรสำคัญ ชักถามข้อสงสัย และเชื่อมโยง ความรู้กับสาขาอาชีพของตนเอง

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 14) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบกิจกรรม 4.1 และ 4.2 ดังนี้
- ใบกิจกรรมที่ 4.1 การคำนวณเกี่ยวกับแรง
 - ใบกิจกรรมที่ 4.2 การหาแรงลัพธ์
- 15) ผู้สอนสาธิตการใช้เครื่องมือวัดแต่ละประเภท เช่น การใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ พร้อมอธิบายหลักการอ่านค่าที่ถูกต้อง
- 16) ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการใช้สมการ $F = ma$ และวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ พร้อมสาธิต ตัวอย่างโจทย์
- 17) ผู้สอนสาธิตวิธีการหาแรงลัพธ์จากแรงที่กระทำหลายทิศทางโดยใช้ภาพเวกเตอร์ และอธิบาย หลักการแรงลัพธ์ คือ แรงเดียวที่ให้ผลเท่ากับแรงหลายแรงรวมกัน
- 18) ผู้สอนให้คำแนะนำรายกลุ่ม ตรวจสอบความเข้าใจ และดูแลกลุ่มที่ประสบปัญหาในการคำนวณ
- 19) ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำใบกิจกรรมทั้งสองชุด ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และ แลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนในกลุ่ม

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 20) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน มอบหมายให้แต่ละกลุ่มเลือกสถานการณ์ในสาขาอาชีพ ที่เกี่ยวข้องกับแรง เช่น
- การใช้แรงในงานขนส่ง
 - การคำนวณแรงดันในระบบท่อ
 - การออกแบบเครื่องมือที่ต้องใช้แรงในการทำงาน
- 21) ผู้สอนให้คำแนะนำในการวิเคราะห์สถานการณ์ โดยให้ผู้เรียนระบุแรงที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ นั้นและเขียนแผนภาพแรง (Free-body Diagram)
- 22) ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
- 23) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการวิเคราะห์แรงในสถานการณ์ที่เลือก พร้อมอธิบายวิธีการ แก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่ได้
- 24) ผู้สอนเปิดโอกาสให้กลุ่มอื่นซักถาม แสดงความคิดเห็น และเสนอแนะแนวทางปรับปรุง

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 25) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับแรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันทั้ง 3 ข้อ
- 26) ผู้สอนให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ และบันทึกความรู้สำคัญไว้ในสมุด
- 27) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม และการนำเสนอผลงาน ของกลุ่ม

28) ผู้สอนประกาศหัวข้อการเรียนรู้ครั้งต่อไป เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนถัดไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/18, ชั่วโมงที่ 22-24/54)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตร
- 2) ผู้สอนนำเสนอวิดีโอสั้นแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ เช่น รถยนต์ นกบิน ลูกตุ้ม หรือเข็มนาฬิกา เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตความแตกต่างของลักษณะการเคลื่อนที่
- 3) ผู้สอนจัดกิจกรรม “เดินและสังเกต” โดยให้ผู้เรียนเดินจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง พร้อมสังเกตการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของตนเอง
- 4) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นการคิด เช่น
 - ผู้เรียนพบเห็นการเคลื่อนที่แบบใดในชีวิตประจำวันบ้าง
 - เราารู้ได้อย่างไรว่าวัตถุเคลื่อนที่เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- 5) ผู้สอนเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน “การเคลื่อนที่” โดยเน้นให้ผู้เรียนตระหนักว่าการเคลื่อนที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา และมีความสำคัญต่อการทำงานในหลายอาชีพ เช่น การขนส่ง การออกแบบเครื่องจักร หรือการผลิต

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 6) ผู้สอนอธิบายความหมายของการเคลื่อนที่ (Motion) และเงื่อนไขของการเคลื่อนที่ เช่น การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเมื่อเทียบกับจุดอ้างอิง
- 7) ผู้สอนอธิบายประเภทของการเคลื่อนที่ ได้แก่
 - การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง (Linear Motion)
 - การเคลื่อนที่แบบวงกลม (Circular Motion)
 - การหมุน (Rotational Motion)
 - การสั่น (Vibratory Motion)

พร้อมยกตัวอย่างในชีวิตจริง เช่น ล้อหมุน พัดลม เข็มนาฬิกา และลูกตุ้ม

- 8) ผู้สอนอธิบายความแตกต่างระหว่าง ระยะทาง (Distance), การกระจัด (Displacement), ความเร็ว (Speed), และความเร่ง (Acceleration) พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
- ผู้สอนนำเสนอสมการการเคลื่อนที่พื้นฐานพร้อมอธิบายตัวแปรในสมการแต่ละตัว ได้แก่
- ความเร็ว $v = s/t$
 - ความเร่ง $a = (v - u)/t$

- 9) ผู้สอนสาธิตการวัดระยะทางและเวลาในสถานการณ์จริง เช่น การกลิ้งของลูกบอล หรือการเคลื่อนที่ของรถของเล่น จากนั้นสาธิตการคำนวณความเร็ว
- 10) ผู้สอนยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลักการเคลื่อนที่ในสาขาอาชีพต่าง ๆ

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 11) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 4.3-4.4 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 4.3 การคำนวณความเร็ว
 - ใบกิจกรรมที่ 4.4 การระบุประเภทการเคลื่อนที่
- 12) ผู้สอนอธิบายวิธีการใช้สมการการเคลื่อนที่และแนวทางการคำนวณ พร้อมสาธิตการแก้โจทย์ตัวอย่าง
- 13) ผู้สอนสาธิตการทดลอง “วัดการเคลื่อนที่ของรถเข็นและลูกบอล” โดยให้ผู้เรียนสังเกตและบันทึกระยะทางและเวลา เพื่อฝึกคำนวณความเร็วจากข้อมูลจริง
- 14) ผู้สอนให้คำแนะนำรายกลุ่ม ดูแลการทำงานอย่างใกล้ชิด และช่วยแก้ปัญหาให้กับกลุ่มที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 15) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มเลือก สถานการณ์ในสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่
- 16) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในสถานการณ์ที่เลือก โดยใช้สมการการเคลื่อนที่ และร่วมกันระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการคำนวณตามสมการ พร้อมอภิปรายเหตุผลของผลลัพธ์ที่ได้ ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน โดยอธิบายกระบวนการคิด การคำนวณ และการประยุกต์ใช้ในอาชีพ
- 17) ผู้สอนเปิดโอกาสให้กลุ่มอื่นซักถาม แสดงความคิดเห็น และเสนอแนวทางเพิ่มเติม
- 18) ผู้สอนให้ผู้เรียนปรับปรุงการวิเคราะห์และการคำนวณตามคำแนะนำของผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 19) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ระยะทาง การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง และสมการที่เกี่ยวข้อง
- 20) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน
- 21) ผู้สอนชี้แจงเนื้อหาที่ใช้ในการสอบกลางภาคเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมตัวในการสอบ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 10) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*.
เอมพันธ์.

11) ใบช่วยสอน:

ใบเนื้อหา/กิจกรรม

- กิจกรรมที่ 4.1-4.4

12) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com

13) สื่อจำลองหรือของจริง

- โมเดลและจำลองการแสดงแรงและเคลื่อนที่ต่าง ๆ
- เครื่องมือวัดแรง (สปริงสเกล ดายนาโมมิเตอร์)
- วัสดุสำหรับทดลอง (รถเข็น ลูกบอล ตุ่มน้ำหนัก เชือก)
- เครื่องมือวัดระยะทาง (ไม้บรรทัด ตลับเมตร)
- เครื่องมือวัดเวลา (นาฬิกาจับเวลา สมาร์ทโฟน)

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- 1) คำถามท้ายหน่วยที่ 4
- 2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4.1-4.4

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 4	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. ใบกิจกรรมที่ 4.1-4.4	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 4	ปฏิบัติ-ตรวจคำถาม	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่
3. ให้ทบทวนเนื้อหาเพื่อเตรียมประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (กลางภาคเรียน) ในสัปดาห์ที่ 9

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*. เอมพันธ์.

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/18, ชั่วโมงที่ 19-21/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไขปัญหา

- 3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

- 3.2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/18, ชั่วโมงที่ 22-24/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

3. การแก้ไข้ปัญหา

3.1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลพ้ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

3.2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....


.....

ลงชื่อ

(.....)

ครูผู้สอน

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

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยที่.....5.....
	รหัสวิชา...20000-1301	สอนครั้งที่...10-11
	ชื่อวิชา...วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ...(Basic Science for Career)	.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้.....อะตอมและตารางธาตุ.....	ทฤษฎี.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง.....อะตอมและตารางธาตุ.....		ปฏิบัติ.....4.....ชม.

สาระสำคัญ

อะตอมเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสารเคมี ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน ได้แก่ อิเล็กตรอน โปรตอน และนิวตรอน ซึ่งมีการจัดเรียงอย่างมีระบบ หากอะตอมของธาตุรวมกันมากกว่า 1 ชนิด จะเรียกว่า โมเลกุล ปัจจุบันตารางธาตุมี 118 ชนิด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ทักษะการคำนวณเกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุในงานอาชีพ

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... -สมรรถนะย่อย..... -
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้และทักษะการคำนวณเกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความเป็นมาของแบบจำลองของอะตอมและความหมายของอนุภาคมูลฐานของอะตอมได้
2. อธิบายวิธีใช้ตารางธาตุได้
3. อธิบายความแตกต่างของธาตุสารประกอบโมเลกุลและไอออนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process) ผู้เรียนสามารถ

1. คำนวณเกี่ยวกับเลขอะตอม เลขมวล สัญลักษณ์
2. นิวเคลียร์และไอโซโทปได้
3. จัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมและคำนวณได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุในการคำนวณได้

สาระการเรียนรู้

5.1 แบบจำลองของอะตอม

- 5.2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม
- 5.3 ตารางธาตุ
- 5.4 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม (Electron configuration)
- 5.5 ธาตุและสารประกอบ
- 5.6 โมเลกุลและไอออน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/18, ชั่วโมงที่ 28-30/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกันเอง
- 2) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นการคิด เช่น ถ้าเรามองเห็นสิ่งที่เล็กที่สุดของวัตถุได้ จะเห็นอะไรอยู่ภายใน
- 3) ผู้สอนนำวัตถุจริง เช่น แก้ว เหล็ก ไม้ หรือพลาสติก มาให้สังเกต พร้อมถามว่า “สิ่งเหล่านี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง” เพื่อเชื่อมโยงแนวคิดเรื่อง “อะตอม”
- 4) ผู้สอนเล่าประวัติย่อของการค้นพบอะตอม พร้อมแสดงภาพนักวิทยาศาสตร์สำคัญ เช่น ดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด และโบร์ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน
- 5) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้เกี่ยวกับอะตอม
- 6) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้)

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 7) ผู้สอนอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ตั้งแต่แบบของดอลตันจนถึงแบบของโบร์พร้อมอธิบายแนวคิดสำคัญในแต่ละยุค
- 8) ผู้สอนนำเสนอภาพประกอบหรือโมเดล 3 มิติ เพื่อแสดง ลักษณะและสมบัติของอนุภาคมูลฐาน ได้แก่ โปรตอน (Proton), นิวตรอน (Neutron), และอิเล็กตรอน (Electron)
- 9) ผู้สอนอธิบายความหมายของเลขอะตอม (Atomic Number), เลขมวล (Mass Number) และสาริตการคำนวณหาจำนวนอนุภาคมูลฐานในอะตอม โดยใช้ตารางธาตุประกอบ
- 10) ผู้สอนอธิบายความหมายของไอโซโทป (Isotope) พร้อมยกตัวอย่าง เช่น ไฮโดรเจน-1, ไฮโดรเจน-2, ไฮโดรเจน-3 เพื่อแสดงความแตกต่างของนิวตรอนในธาตุเดียวกัน
- 11) ผู้สอนอธิบายการจัดเรียงธาตุใน ตารางธาตุ (Periodic Table) ตามเลขอะตอม และชี้ให้เห็น ลักษณะการเกิด “ช่วง” (Period) และ “หมู่” (Group) ที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน
- 12) ผู้สอนสาธิตการใช้ตารางธาตุ เพื่อค้นหาข้อมูล เช่น สัญลักษณ์ของธาตุ เลขอะตอม เลขมวล และการระบุตำแหน่งของธาตุในหมู่และช่วงต่าง ๆ

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 13) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 5.1-5.3 ดังนี้

- ใบกิจกรรมที่ 5.1 วิเคราะห์แบบจำลองของอะตอม
- ใบกิจกรรมที่ 5.2 คำนวณหาจำนวนอนุภาคมูลฐาน เลขมวล และเลขอะตอม
- ใบกิจกรรมที่ 5.3 การระบุชนิดของธาตุ

14) ผู้สอนสาธิตวิธีการคำนวณหาจำนวนอนุภาคมูลฐาน และยกตัวอย่างโจทย์ เช่น การคำนวณหาจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของธาตุต่าง ๆ

15) ผู้สอนให้คำแนะนำรายกลุ่ม ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณและช่วยเหลือผู้เรียนที่ประสบปัญหา

16) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ร่วมกันวิเคราะห์และตรวจสอบคำตอบ แลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนภายในกลุ่ม

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

17) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน มอบหมายให้แต่ละกลุ่มเลือกธาตุที่เกี่ยวข้องกับสาขาอาชีพของตนเอง เช่น

- ธาตุเหล็ก (Fe) สำหรับสาขาช่างโลหะ
- ธาตุซิลิคอน (Si) สำหรับสาขาอิเล็กทรอนิกส์
- ธาตุออกซิเจน (O) สำหรับสาขาสาธารณสุขหรือการเกษตร

18) ผู้สอนให้คำแนะนำการศึกษาคุณสมบัติของธาตุ โดยเน้นการเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างอะตอมกับสมบัติของธาตุ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

19) ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลจากตารางธาตุในหนังสือเรียน หรือแหล่งข้อมูลออนไลน์ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติและการใช้งานของธาตุที่เลือก

20) ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์และแนวทางการเชื่อมโยงข้อมูล

21) ผู้สอนให้ผู้เรียนจัดทำสรุปผลการศึกษาในรูปแบบแผ่นนำเสนอ (โปสเตอร์หรือ PowerPoint) และนำเสนอหน้าชั้นเรียน

22) ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นให้ข้อเสนอแนะเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาความเข้าใจของแต่ละกลุ่ม

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

23) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม อนุภาคมูลฐาน และการใช้ตารางธาตุ

24) ผู้สอนประกาศหัวข้อการเรียนรู้ครั้งต่อไป เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนถัดไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 11/18, ชั่วโมงที่ 31-33/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนทักทายผู้เรียนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อย่างเป็นมิตร
- 2) ผู้สอนนำเสนอภาพและตัวอย่างสารต่าง ๆ เช่น เหล็ก น้ำ เหล็ก ทองคำ ให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะและสมบัติของสารแต่ละชนิด
- 3) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้น เช่น
 - ทำไมเหล็กเป็นสนิม แต่ทองคำไม่เป็นสนิม
 - ทำไมเกลือละลายน้ำได้ แต่น้ำมันไม่ละลายให้ผู้เรียนระดมความคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน
- 4) ผู้สอนแสดงไฟแอลอีดีที่มีสีต่างกัน และถามว่า “ทำไมแสงถึงมีสีต่างกัน” เพื่อเชื่อมโยงแนวคิดเรื่องพลังงานและอิเล็กทรอนิกส์
- 5) ผู้สอนเชื่อมโยงเข้าสู่หัวข้อการจัดเรียงอิเล็กตรอนและโครงสร้างสสาร พร้อมอธิบายวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในคาบนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 6) ผู้สอนอธิบายหลักการการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม โดยใช้กฎ Aufbau, Pauli และ Hund's Rule พร้อมยกตัวอย่างการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุเบื้องต้น
- 7) ผู้สอนสอนการเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนโดยใช้สัญลักษณ์ s p d f และแผนภาพออร์บิทัล พร้อมสาธิตการเขียนที่ถูกต้อง
- 8) ผู้สอนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการจัดเรียงอิเล็กตรอนกับตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุ เช่น การระบุคาบและหมู่ของธาตุ
- 9) ผู้สอนอธิบายความแตกต่างระหว่างธาตุและสารประกอบ พร้อมยกตัวอย่าง เช่น H_2 , H_2O , $NaCl$
- 10) ผู้สอนสอนเรื่องโมเลกุลและไอออน อธิบายการเกิดไอออนจากการรับหรือการเสียอิเล็กตรอนของอะตอม พร้อมสาธิตการสร้างแบบจำลองโครงสร้างของโมเลกุลและไอออน
- 11) ผู้สอนยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอิเล็กตรอนและสารประกอบในสาขาอาชีพ เช่น
 - อุตสาหกรรมเคมี (การผลิตสารประกอบ)
 - อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (การใช้ธาตุกึ่งตัวนำ)
 - งานด้านสุขภาพ (การวิเคราะห์สารเคมีและธาตุในร่างกาย)

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 12) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน แจกใบกิจกรรมที่ 5.4 และ 5.5 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 5.4 จัดเรียงอิเล็กตรอน พร้อมบอกตำแหน่งในตารางธาตุโดยระบุคาบและหมู่ของธาตุ
 - ใบกิจกรรมที่ 5.5 พิจารณาสารที่กำหนดว่าเป็นธาตุ สารประกอบ/โมเลกุล หรือไอออน

- 13) ผู้สอนอธิบายวิธีการทำใบงานและให้ตัวอย่างการเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนที่ถูกต้อง พร้อมสาธิตการใช้ตารางธาตุในการระบุตำแหน่งคาบและหมู่ของธาตุ
- 14) ผู้สอนแนะนำหลักการจำแนกสารเคมีจากสูตร เช่น ธาตุ (O_2), สารประกอบ ($NaCl$) และไอออน (Na^+ , Cl^-)
- 15) ผู้สอนสาธิตการสร้างแบบจำลองโมเลกุลและไอออนด้วยชุดโมเดล เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพโครงสร้างของสาร
- 16) ผู้สอนให้คำแนะนำระหว่างการทำงาน คอยช่วยเหลือและตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละกลุ่ม **ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)**
- 17) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน มอบหมายให้แต่ละกลุ่มเลือกสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับสาขาอาชีพของตนเอง เช่น โซเดียมคลอไรด์ ($NaCl$) สำหรับสาขาอาหาร, ทองแดง (Cu) สำหรับสาขาช่างไฟฟ้า, แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) สำหรับสาขาก่อสร้าง ฯ
- 18) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของสารนั้น และผู้สอนให้คำแนะนำในการเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างอิเล็กตรอนกับสมบัติทางเคมีและการใช้งานในอาชีพ
- 19) ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์และการเชื่อมโยงข้อมูล พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
- 20) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้สารในสาขาอาชีพของตน **ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)**
- 21) ผู้สอนสรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับการจัดเรียงอิเล็กตรอน ธาตุ สารประกอบ โมเลกุล และไอออน
- 22) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม และการนำเสนอของผู้เรียน
- 23) ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทบทวนความเข้าใจ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 14) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:
 - อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*. เอมพันธ์.
- 15) ใบช่วยสอน:
 - ใบเนื้อหา/กิจกรรม
 - กิจกรรมที่ 5.1- 5.5
- 16) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com
- 17) สื่อจำลองหรือของจริง
 - โมเดลอะตอม 3 มิติและแบบจำลองต่าง ๆ

- ตารางมาตรฐานใหญ่และแผนผังตารางธาตุ

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- 1) ผลการตอบคำถามท้ายหน่วยที่ 5
- 2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5.1- 5.5

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 5	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. ใบกิจกรรมที่ 5.1-5.5	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 5	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5	ทดสอบ-ตรวจคำถาม	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอะตอมและตารางธาตุ

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*. เอ็มพันธ์.

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/18, ชั่วโมงที่ 28-30/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

3. การแก้ไข้ปัญหา

3.1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลพั้ที่ดีต่อผู้เรียน

3.2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป




ลงชื่อ

(.....)

ครูผู้สอน

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

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	หน่วยที่.....6.....
	รหัสวิชา...20000-1301	สอนครั้งที่...12-13
	ชื่อวิชา...วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)	.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...สารและการเปลี่ยนแปลง.....	ทฤษฎี.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง.....สารและการเปลี่ยนแปลง.....		ปฏิบัติ.....4.....ชม.

สาระสำคัญ

อะตอมเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสารเคมี ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน ได้แก่ อิเล็กตรอน โปรตอน และนิวตรอน ซึ่งมีการจัดเรียงอย่างมีระบบ หากอะตอมของธาตุรวมกันมากกว่า 1 ชนิด จะเรียกว่า โมเลกุล ปัจจุบันตารางธาตุมี 118 ชนิด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงในงานอาชีพ

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... - สมรรถนะย่อย..... -
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้เกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสาร สถานะของสาร การจำแนกสาร การแยกสาร และการเปลี่ยนแปลงของสารได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply) ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงในการทดลองได้

สาระการเรียนรู้

6.1 สมบัติของสาร

- 6.2 สถานะของสาร
- 6.3 การจำแนกสาร
- 6.4 การแยกสาร
- 6.5 การเปลี่ยนแปลงของสาร

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 12/18, ชั่วโมงที่ 34-36/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 25) ผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรในชั้นเรียน
- 26) ผู้สอนนำน้ำแข็ง น้ำ และไอน้ำ มาให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะและสมบัติ พร้อมตั้งคำถามชวนคิดเกี่ยวกับความแตกต่างของสารแต่ละสถานะ
- 27) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้น เช่น สิ่งเหล่านี้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกัน
- 28) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้) เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเกี่ยวกับสมบัติและสถานะของสาร

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 29) ผู้สอนอธิบายความหมายของสมบัติของสาร และจำแนกประเภทของสมบัติของสารออกเป็นสมบัติกายภาพและสมบัติทางเคมี พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
- 30) ผู้สอนให้ผู้เรียนดูการสาธิต จากนั้นให้ผู้เรียนสังเกตสมบัติของสารต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนสถานะของน้ำ การเผาไหม้ของกระดาษ หรือการละลายของเกลือ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจลักษณะของสมบัติที่แตกต่างกัน
- 31) ผู้สอนอธิบายสถานะของสาร 3 สถานะ ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พร้อมยกตัวอย่างสารแต่ละสถานะจากชีวิตประจำวัน และอธิบายการจำแนกสารออกเป็นธาตุ สารประกอบ และสารผสม พร้อมอธิบายลักษณะของเนื้อสารที่แตกต่างกัน
- 32) ผู้สอนเชื่อมโยงความรู้เรื่องสมบัติและสถานะของสารกับงานในอาชีพต่าง ๆ เช่น งานครัว การผลิตภัณฑ์เคมี งานช่างโลหะ และงานวัสดุก่อสร้าง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการนำไปใช้จริง

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 33) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 6.1-6.3 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 6.1 ระบุสมบัติของสาร
 - ใบกิจกรรมที่ 6.2 ระบุสถานะของสาร
 - ใบกิจกรรมที่ 6.3 การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร

- 34) ผู้สอนอธิบายวิธีการทำใบงานแต่ละชุดอย่างละเอียด พร้อมตัวอย่างการสังเกตและการบันทึกข้อมูล
- 35) ผู้สอนตรวจสอบความก้าวหน้าของการทำงานในแต่ละกลุ่ม คอยช่วยเหลือผู้เรียนที่ประสบปัญหา และซักถามเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ระหว่างทำกิจกรรม

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 36) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน โดยอธิบายลักษณะสมบัติและสถานะของสารที่ได้สังเกต พร้อมเหตุผลประกอบ
- 37) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับงานอาชีพ เช่น การจำแนกสารในงานผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ หรือการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
- 38) ผู้สอนถามคำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เช่น เหตุใดจึงต้องเลือกใช้สารบางชนิดในงานเฉพาะด้าน” หรือ “สมบัติของสารมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์อย่างไร

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 39) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับสมบัติของสาร สถานะของสาร และการจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร
- 40) ผู้สอนตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการถามตอบสั้น ๆ และให้คำชมเชยในการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรม
- 41) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การทำใบงาน และความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม และประกาศหัวข้อการเรียนรู้ครั้งต่อไป เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนถัดไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 13/18, ชั่วโมงที่ 37-39/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 24) ผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตร
- 25) ผู้สอนนำน้ำผสมทราย และน้ำผสมเกลือ มาให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะของสารทั้งสองชนิด พร้อมทั้งตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การชงกาแฟ การทำอาหาร หรือการกรองน้ำ
- 26) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้น เช่น ถ้าเราต้องการแยกสารเหล่านี้ออกจากกัน จะทำอย่างไร โดยผู้เรียนช่วยกันระดมความคิดและเสนอวิธีการแยกสาร
- 27) ผู้สอนเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน โดยยกตัวอย่างการใช้กระบวนการแยกสารในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ เช่น การกรองน้ำ การกลั่นสุรา หรือการผลิตอาหาร เพื่อให้เห็นความสำคัญของความรู้เรื่องนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 28) ผู้สอนอธิบายหลักการแยกสารและประเภทของสารผสม เช่น สารละลาย คอลลอยด์ และสารแขวนลอย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
- 29) ผู้สอนนำเสนอวิธีการแยกสารที่สำคัญ เช่น การกรอง การระเหย การกลั่น และการใช้แม่เหล็ก พร้อมอธิบายหลักการของแต่ละวิธีและสถานการณ์ที่เหมาะสมในการนำไปใช้
- 30) ผู้สอนให้ผู้เรียนดูการสาธิตการแยกสารแบบง่าย ๆ เช่น การกรองน้ำและทราย
- 31) ผู้สอนอธิบายความหมายของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี พร้อมยกตัวอย่าง เช่น การละลายน้ำตาลในน้ำ (การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ) และการเผาไหม้ของเทียนไข (การเปลี่ยนแปลงทางเคมี)
- 32) ผู้สอนเปิดวิดีโอสื่อการเรียนรู้ที่แสดงกระบวนการเปลี่ยนแปลงของสารในอุตสาหกรรม เช่น การกลั่นน้ำมัน การผลิตปูนซีเมนต์ หรือการหลอมโลหะ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการนำหลักการไปใช้จริง
- 33) ผู้สอนเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ในสาขาอาชีพต่าง ๆ เช่น งานเคมีอุตสาหกรรม งานเครื่องกล งานสิ่งแวดล้อม และงานอาหาร เพื่อสร้างความเข้าใจในบริบทของการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 34) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 6.4-6.6 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 6.4 ชนิดของสารและวิธีการแยกสาร
 - ใบกิจกรรมที่ 6.5 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี
 - ใบกิจกรรมที่ 6.6 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสาร
- 35) ผู้สอนอธิบายวิธีการทำกิจกรรมแต่ละใบงาน ตรวจสอบความพร้อมและความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ใช้ พร้อมย้ำให้ผู้เรียนบันทึกผลอย่างเป็นระบบ
- 36) ผู้สอนดูแลระหว่างการทำกิจกรรม ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม ตรวจสอบความถูกต้องและความเข้าใจในการแยกสารและการจำแนกการเปลี่ยนแปลงของสาร

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 37) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมและผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยอธิบายหลักการ วิธีการ และผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง
- 38) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับสาเหตุของผลการทดลอง เช่น ปัจจัยที่มีผลต่อการแยกสาร หรือสังเกตความแตกต่างระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี
- 39) ผู้สอนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงผลการทดลองกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ เช่น การแยกน้ำมันออกจากน้ำ การกลั่นแอลกอฮอล์ หรือการสังเคราะห์สีย้อมผ้า
- 40) ผู้สอนเสริมความเข้าใจโดยยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การแยกส่วนผสมของสารในกระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 41) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับเกี่ยวกับชนิดของสาร วิธีการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ
- 42) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม และการนำเสนอของผู้เรียน
- 43) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทบทวนความเข้าใจ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

18) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*.
เอ็มพีเอ็น.

19) ใบช่วยสอน:

ใบเนื้อหา/กิจกรรม

- กิจกรรมที่ 6.1-6.6

20) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com

21) สื่อจำลองหรือของจริง

- ตัวอย่างสารต่างๆ (เหล็ก ทอง น้ำ น้ำมัน น้ำแข็ง ไอน้ำ)

- สารผสมตัวอย่าง (น้ำ+ทราย, น้ำ+เกลือ, น้ำมัน+น้ำ, เหล็กผง+กำมะถัน)

- อุปกรณ์การทดลอง (แก้วปิกเกอร์ หลอดทดลอง เครื่องชั่ง)

- อุปกรณ์การแยกสาร (กรวยกรอง กระดาษกรอง แม่เหล็ก เครื่องกลั่น)

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1) คำถามท้ายหน่วยที่ 6

2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6.1-6.6

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 6	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. ใบกิจกรรมที่ 6.1-6.6	ปฏิบัติ-ตรวจใบกิจกรรม	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 6	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลง

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career). เอ็มพันธ์.

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 12/18, ชั่วโมงที่ 34-36/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไขปัญหา

- 3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

3.2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 13/18, ชั่วโมงที่ 37-39/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลที่ดีต่อผู้เรียน

3.2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป


ลงชื่อ

(.....)

ครูผู้สอน

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



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	หน่วยที่.....7.....
	รหัสวิชา ..20000-1301	สอนครั้งที่ ..14-15
	ชื่อวิชา ..วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)	.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้..... ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน.....	ทฤษฎี.....2..... ชม. ปฏิบัติ.....4..... ชม.
ชื่อเรื่อง..... ปฏิบัติเคมีในชีวิตประจำวัน.....		

สาระสำคัญ

ปฏิกิริยาเคมี คือ กระบวนการที่สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วส่งผลให้เกิดสารใหม่ขึ้นมา ซึ่งมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิม โดยสารที่เกิดการเปลี่ยนแปลง เรียกว่า สารตั้งต้น และสารใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน เช่น การเกิดสนิมเหล็ก การเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมี คำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... -..... สมรรถนะย่อย.....
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

อธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี ประเภทและอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

ทดลองเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply) ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

7.1 ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)

- 7.2 ประเภทของปฏิกิริยาเคมี
- 7.3 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 7.4 ปัจจัยที่ผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 7.5 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 14/18, ชั่วโมงที่ 40-42/54)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 42) ผู้สอนทักทายผู้เรียนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรในชั้นเรียน
- 43) ผู้สอนนำการทดลองง่าย ๆ มาแสดง เช่น การผสมน้ำส้มสายชูกับเบกกิ้งโซดา เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตการเกิดปฏิกิริยาเคมี และบันทึกสิ่งที่เห็น
- 44) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้น เช่น “เหตุใดจึงเกิดฟองขึ้น” และ “สิ่งที่เกิดขึ้นคืออะไร” เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้น
- 45) ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้) เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเกี่ยวกับสมบัติและสถานะของสาร

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 46) ผู้สอนอธิบายความหมายและลักษณะของปฏิกิริยาเคมี พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน เช่น การย่อยอาหาร การเผาไหม้ หรือการทำปุ๋ยหมัก
- 47) ผู้สอนนำเสนอประเภทของปฏิกิริยาเคมีหลัก 4 ประเภท ได้แก่
 - ปฏิกิริยาการสังเคราะห์
 - ปฏิกิริยาการสลายตัว
 - ปฏิกิริยาแทนที่
 - ปฏิกิริยารีดอกซ์

พร้อมยกตัวอย่างสมการเคมีของแต่ละประเภทเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจรูปแบบของการเกิดปฏิกิริยา

- 48) ผู้สอนสาธิตวิธีการเขียนและดุลสมการเคมีขั้นพื้นฐานอย่างเป็นระบบ โดยอธิบายความสำคัญของการดุลสมการเพื่อให้จำนวนอะตอมของแต่ละธาตุสมดุลทั้งสองด้านของสมการ
- 49) ผู้สอนสาธิตตัวอย่างการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาอย่างง่าย เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารและระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยา

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 50) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 7.1-7.3 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 7.1 การดุลสมการเคมี
 - ใบกิจกรรมที่ 7.2 ชนิดปฏิกิริยาเคมี

- ใบกิจกรรมที่ 7.3 การคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- 51) ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมแต่ละใบงานอย่างละเอียด พร้อมยกตัวอย่างการคำนวณและการจัดกลุ่มประเภทปฏิกิริยาเคมี
- 52) ผู้สอนดูแลและให้คำแนะนำระหว่างการทำกิจกรรม ช่วยแก้ไขข้อสงสัยและตรวจสอบความถูกต้องของการดุลสมการเคมีและการคำนวณ
- 53) ผู้สอนตรวจสอบความก้าวหน้าของการทำงานในแต่ละกลุ่ม ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 54) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมและวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ในการดุลสมการ การจำแนกประเภทปฏิกิริยา และการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา
- 55) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เชิงลึก เช่น “การเพิ่มอุณหภูมิมีผลอย่างไรต่อความเร็วของปฏิกิริยาเคมี” หรือ “เพราะเหตุใดจึงต้องควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมบางประเภท”
- 56) ผู้สอนให้ผู้เรียนยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลักการของปฏิกิริยาเคมีในสาขาอาชีพของตน เช่น การผลิตเครื่องสำอาง การแปรรูปอาหาร การผลิตพลังงาน หรือการเคลือบผิววัสดุ
- 57) ผู้สอนเสริมความรู้และแก้ไขข้อผิดพลาดจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม พร้อมชื่นชมและให้กำลังใจผู้เรียนในการพัฒนาการเรียนรู้

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 58) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญของบทเรียนเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี ชนิดของปฏิกิริยา การดุลสมการ และอัตราการเกิดปฏิกิริยา
- 59) ผู้สอนตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยคำถามท้ายหน่วย เช่น “ทำไมจึงต้องดุลสมการเคมีก่อนนำไปคำนวณ” หรือ “ปัจจัยใดที่ทำให้ปฏิกิริยาเคมีเกิดเร็วขึ้น”
- 60) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทบทวนใบกิจกรรมทั้งหมด และเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนบทถัดไปที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมีในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 15/18, ชั่วโมงที่ 43-45/54)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 44) ผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตร
- 45) ผู้สอนนำยาเม็ดพู่มาแสดงการละลายในน้ำอุณหภูมิต่าง ๆ (น้ำร้อนและน้ำธรรมดา) เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตความแตกต่างในการเกิดฟองและระยะเวลาที่ใช้ในการละลาย

- 46) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้น เช่น “เหตุใดยาเม็ดฟูในน้ำร้อนจึงละลายเร็วกว่าในน้ำเย็น” เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 47) ผู้สอนแนะนำหัวข้อการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน พร้อมเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น การปรุงอาหาร การหมัก หรือการเกิดสนิม
- 48) ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์ในงานอาชีพ เช่น การควบคุมอุณหภูมิในกระบวนการผลิต การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 49) ผู้สอนอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี 5 ปัจจัย ได้แก่ ชนิดของสารตั้งต้น, ความเข้มข้นของสาร, พื้นที่ผิวของสาร, อุณหภูมิ, ตัวเร่งปฏิกิริยา และลักษณะของสารตั้งต้น พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
- 50) ผู้สอนให้ผู้เรียนดูการสาดผลของอุณหภูมิต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้การทดลองง่าย ๆ เช่น การละลายยาเม็ดฟูในน้ำอุณหภูมิต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจผลของอุณหภูมิที่มีต่อความเร็วของปฏิกิริยา
- 51) ผู้สอนนำตัวอย่างการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม เช่น การผลิตแอมโมเนีย การกลั่นน้ำมัน หรือการย่อยสลายสารอินทรีย์ พร้อมอธิบายประโยชน์ของการควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยา
- 52) ผู้สอนอธิบายปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน เช่น การหายใจของสิ่งมีชีวิต การย่อยอาหาร และการสังเคราะห์แสง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นรอบตัวในทุกวัน
- 53) ผู้สอนใช้สื่อภาพและวิดีโอแสดงกระบวนการปฏิกิริยาในธรรมชาติและอุตสาหกรรม เพื่อเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับผลของปัจจัยต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- 54) ผู้สอนเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพต่าง ๆ เช่น การควบคุมอุณหภูมิในการผลิตอาหาร การเก็บรักษาสินค้า หรือการปรับสภาพแวดล้อมในการผลิต เพื่อให้เห็นประโยชน์เชิงปฏิบัติของบทเรียน

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 55) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 7.4 และ 7.5 ดังนี้
- ใบกิจกรรมที่ 7.4 การทดลองผลของอุณหภูมิต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ใบกิจกรรมที่ 7.5 การทดลองการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 56) ผู้สอนแนะนำหลักความปลอดภัยในการใช้สารเคมีและอุปกรณ์ พร้อมสาธิตวิธีการใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิและการจับเวลาอย่างถูกต้อง
- 57) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำความเข้าใจขั้นตอนการทดลองตามใบกิจกรรม และสังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผล และสรุปผลอย่างเป็นระบบ
- 58) ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการทดลองและข้อมูลที่ผู้เรียนบันทึก พร้อมให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงผลการทดลองให้ชัดเจนและถูกต้องยิ่งขึ้น

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 59) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมและผลการทดลองและข้อสรุปจากกิจกรรม โดยอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 60) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เชิงลึก เช่น “อุณหภูมิส่งผลต่อความเร็วของปฏิกิริยาอย่างไร” หรือ “ในอุตสาหกรรมใดบ้างที่ต้องควบคุมอุณหภูมิของปฏิกิริยาอย่างแม่นยำ”
- 61) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนข้อสังเกตและวิเคราะห์ความแตกต่างของผลที่ได้
- 62) ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลักการควบคุมอุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยาในงานอาชีพ เช่น งานอาหาร งานวัสดุ หรือการผลิตเคมีภัณฑ์
- 63) ผู้สอนสรุปการเชื่อมโยงเนื้อหากับการใช้งานในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทางวิทยาศาสตร์กับการใช้ในโลกลงความเป็นจริง

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 64) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยเฉพาะผลของอุณหภูมิและการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา
- 65) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม และการนำเสนอของผู้เรียน
- 66) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทบทวนความเข้าใจ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 22) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:
 - อุกุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*. เอ็มพันธ์.
- 23) ใบช่วยสอน:
 - ใบเนื้อหา/กิจกรรม
 - กิจกรรมที่ 7.1-7.5
- 24) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com
- 25) สื่อจำลองหรือของจริง
 - สารเคมีสำหรับการทดลอง
 - อุปกรณ์การทดลอง (หลอดทดลอง ปีกเกอร์ ปีเปต เครื่องชั่ง)

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- 1) ผลการตอบคำถามท้ายหน่วยที่ 7

2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7
หลักฐานการปฏิบัติงาน

1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7.1-7.5

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 7	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. ใบกิจกรรมที่ 7.1-7.5	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 7	ปฏิบัติ-ตรวจคำถาม	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*. เอมพันธ์.

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 14/18, ชั่วโมงที่ 40-42/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไข้ปัญหา

3.1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....


3.2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่.....8.....
	รหัสวิชา...20000-1301	สอนครั้งที่...16.....
	ชื่อวิชา...วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)	ทฤษฎี.....1.....ชม.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้...เทคโนโลยีชีวภาพ.....	ปฏิบัติ.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง...เทคโนโลยีชีวภาพ.....		

สาระสำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นเทคโนโลยีที่ใช้สิ่งมีชีวิต หรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การแพทย์ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม อาหาร และสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น วัคซีน สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม เต้าเจี้ยว และโยเกิร์ต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพในงานอาชีพได้

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... - สมรรถนะย่อย.....
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ และประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ของเทคโนโลยีชีวภาพได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

จำแนกผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

8.1 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ

8.2 ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 16/18, ชั่วโมงที่ 46-48/54)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 61) ผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรในชั้นเรียน
- 62) ผู้สอนนำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มาแสดง เช่น โยเกิร์ต น้ำปลา ยาปฏิชีวนะ หรือผงฟู เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะและคาดเดากระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
- 63) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้น เช่น “ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ผลิตจากอะไร” หรือ “มีส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตหรือไม่” เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ที่มาของผลิตภัณฑ์และเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
- 64) ผู้สอนเชื่อมโยงบทเรียนกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในชีวิตประจำวันและอนาคต เช่น การผลิตยา การเกษตร การแพทย์ หรือสิ่งแวดล้อม เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่เนื้อหาใหม่
- 65) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้)

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 66) ผู้สอนอธิบายความหมายและนิยามของเทคโนโลยีชีวภาพ พร้อมยกตัวอย่างที่ผู้เรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น การหมัก การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หรือการผลิตวัคซีน
- 67) ผู้สอนนำเสนอภาพ วิดีโอ หรือแผนภาพแสดงกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งมีชีวิตกับการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยี
- 68) ผู้สอนอธิบายประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ และด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมยกตัวอย่างการใช้งานในแต่ละด้าน
- 69) ผู้สอนยกตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในงานอาชีพ เช่น การผลิตอาหารหมัก การผลิตยาปฏิชีวนะ หรือการพัฒนาพืชพันธุ์ต้านทานโรค เพื่อให้ผู้เรียนเห็นการประยุกต์ใช้จริง
- 70) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในสังคม เช่น ด้านจริยธรรม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 71) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 8.1 และ 8.2 ดังนี้
 - ใบกิจกรรมที่ 8.1 พิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ใดใช้เทคโนโลยีชีวภาพ
 - ใบกิจกรรมที่ 8.2 ระบุประโยชน์เทคโนโลยีชีวภาพที่กำหนดให้
- 72) ผู้สอนอธิบายวิธีการทำใบงานแต่ละใบ พร้อมแนะนำแหล่งข้อมูลและแนวทางการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตหรือแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เช่น เว็บไซต์ของ สวทช. หรือ FAO
- 73) ผู้สอนให้คำแนะนำในการวิเคราะห์และพิจารณาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำแนกได้ว่าผลิตภัณฑ์ใดเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ และสามารถระบุประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง
- 74) ผู้สอนดูแลและให้คำปรึกษาระหว่างการทำงานกลุ่ม คอยตอบคำถามและช่วยเหลือผู้เรียนที่ประสบปัญหาในการสืบค้นข้อมูล

- 75) ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของใบกิจกรรม ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และกระตุ้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม เพื่อเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 76) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เชิงลึก เช่น
- เทคโนโลยีชีวภาพมีบทบาทอย่างไรในการพัฒนาคุณภาพชีวิต
 - หากไม่มีเทคโนโลยีชีวภาพ ชีวิตประจำวันของเราจะเปลี่ยนไปอย่างไร
- 77) ผู้สอนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้กับงานอาชีพในอนาคต เช่น การทำงานด้านการแพทย์ การเกษตรสมัยใหม่ การผลิตอาหาร หรือการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- 78) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอาชีพที่สนใจ พร้อมอธิบายขั้นตอนการผลิตหรือประโยชน์ของเทคโนโลยีดังกล่าว
- 79) ผู้สอนเสริมความรู้เพิ่มเติม แก้ไขข้อผิดพลาดจากการนำเสนอ และให้กำลังใจผู้เรียนทุกกลุ่มในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์
- 80) ผู้สอนสรุปการเชื่อมโยงเนื้อหากับการใช้งานในอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน เช่น การผลิตอาหาร ยา วัคซีน หรือผลิตภัณฑ์จากสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เห็นประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพในโลกปัจจุบัน

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 81) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับความหมาย ประโยชน์ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในด้านต่าง ๆ
- 82) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม และการนำเสนอของผู้เรียน
- 83) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทบทวนความเข้าใจ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 26) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:
อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*.
เอมพันธ์.
- 27) ใบช่วยสอน:
ใบเนื้อหา/กิจกรรม
- กิจกรรมที่ 8.1-8.2
- 28) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com
- 29) สื่อจำลองหรือของจริง
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ (ยาชีวภาพ อาหารหมัก ผลิตภัณฑ์จีเอ็มโอ)

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- 1) คำถามท้ายหน่วยที่ 8
- 2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8.1-8.2

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 8	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. ใบกิจกรรมที่ 8.1-8.2	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 8	ปฏิบัติ-ตรวจคำถาม	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career). เอมพันธ์.

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 16/18, ชั่วโมงที่ 46-48/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน
-
-

.....
.....
2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....
.....
3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผู้เรียน

3.2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป


ลงชื่อ

(.....)

ครูผู้สอน

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



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	หน่วยที่.....9.....
	รหัสวิชา ..20000-1301	สอนครั้งที่.....17.....
	ชื่อวิชา ..วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)	ทฤษฎี.....1.....ชม.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้.....นาโนเทคโนโลยี.....	ปฏิบัติ.....2.....ชม.
ชื่อเรื่อง.....นาโนเทคโนโลยี.....		

สาระสำคัญ

นาโนเทคโนโลยี เป็นเทคโนโลยีประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง การสังเคราะห์ วัสดุหรืออุปกรณ์ในระดับอะตอม โมเลกุล หรือชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กมาก ช่วงประมาณ 1 ถึง 100 นาโนเมตร ส่งผลให้วัสดุหรืออุปกรณ์มีหน้าที่ใหม่ และมีคุณสมบัติที่พิเศษขึ้นทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำให้มีประโยชน์ต่อผู้ใช้ และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีในงานอาชีพได้

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ..... - สมรรถนะย่อย..... -
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพ..... -

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับที่มาและประเภทของนาโนเทคโนโลยีได้
2. อธิบายเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process) ผู้เรียนสามารถ

จำแนกประเภทของนาโนเทคโนโลยีได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude) ผู้เรียนแสดงออกถึง

มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply) ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

9.1 ความหมายของนาโนเทคโนโลยี

- 9.2 ความเป็นมาของนาโนเทคโนโลยี
- 9.3 ประเภทของนาโนเทคโนโลยี
- 9.4 นาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติ
- 9.5 ผลกระทบนาโนเทคโนโลยีที่น่าสนใจ

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 16/18, ชั่วโมงที่ 46-48/54)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 84) ผู้สอนทักทายผู้เรียน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียน และสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรในชั้นเรียน
- 85) ผู้สอนนำใบบัวและน้ำมาสาธิตปรากฏการณ์น้ำไม่ติดใบบัว เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตและตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับพฤติกรรมของน้ำบนผิวใบบัว
- 86) ผู้สอนแสดงผลผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีนาโน เช่น ครีมกันแดด ผ้ากันน้ำ หน้าจอสมาร์ตโฟน หรือ หน้ากากนาโน เพื่อให้ผู้เรียนสำรวจลักษณะและสมบัติพิเศษของผลิตภัณฑ์เหล่านั้น
- 87) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้น เช่น “เหตุใดน้ำจึงไม่ติดใบบัว” และ “ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้เทคโนโลยีใดในการผลิต” เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
- 88) ผู้สอนเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่องนาโนเทคโนโลยี โดยอธิบายว่าเทคโนโลยีนี้เกี่ยวข้องกับการจัดการวัตถุในระดับอะตอมและโมเลกุล ซึ่งส่งผลให้เกิดสมบัติใหม่ของวัสดุและผลิตภัณฑ์ในอนาคต
- 89) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (สามารถสแกน QR Code ในหนังสือเรียนได้)

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 90) ผู้สอนอธิบายการจำแนกประเภทของนาโนเทคโนโลยีตามหลักเกณฑ์ เช่น ด้านวัสดุศาสตร์ ด้านอิเล็กทรอนิกส์ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการแพทย์ และด้านพลังงาน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
- 91) ผู้สอนนำนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติมาอธิบาย เช่น โครงสร้างของใบบัว ขนนกยูง เกสรดอกไม้ ที่เป็นแรงบันดาลใจในการสร้างวัสดุนาโน
- 92) ผู้สอนให้ผู้เรียนดูภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนของโครงสร้างนาโนในธรรมชาติ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นรูปร่างและขนาดของอนุภาคระดับนาโน
- 93) ผู้สอนอธิบายหลักการเลียนแบบธรรมชาติ (Biomimetics) ในการพัฒนาเทคโนโลยี เช่น การสร้างผิวกันน้ำจากแรงบันดาลใจของใบบัว หรือผ้าเบาแต่แข็งแรงเลียนแบบใยแมงมุม
- 94) ผู้สอนนำเสนอผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีที่น่าสนใจในด้านต่าง ๆ เช่น ผงซักฟอกนาโน สีทาบ้านนาโน แบตเตอรี่ขนาดเล็ก หรือครีมกันแดดนาโน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการประยุกต์ใช้

- 95) ผู้สอนยกตัวอย่างการใช้งานในอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน เช่น การเคลือบผิววัสดุป้องกัน รอยขีดข่วน การกรองน้ำด้วยนาโนเมมเบรน หรือการแพทย์นาโน และเชื่อมโยงกับแนวโน้มอาชีพ ในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนี้

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 96) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 9.1 และ 9.2 ดังนี้
- ใบกิจกรรมที่ 9.1 ระบุว่าตัวอย่างที่ให้มาจัดเป็นอนุภาคนาโนหรือไม่
 - ใบกิจกรรมที่ 9.2 ระบุด้านของนาโนเทคโนโลยีที่กำหนดให้
- 97) ผู้สอนอธิบายวิธีการทำใบกิจกรรมแต่ละชุด พร้อมแนะแนวทางการใช้อินเทอร์เน็ตหรือสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ในการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นาโนและการประยุกต์ใช้
- 98) ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของการบันทึกผลในใบกิจกรรม ให้ข้อเสนอแนะ และสนับสนุนให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 99) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์จากใบกิจกรรม โดยอธิบายว่าตัวอย่างใด จัดเป็นอนุภาคนาโน พร้อมระบุด้านของนาโนเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านการแพทย์ ด้านวัสดุ หรือด้านสิ่งแวดล้อม
- 100) ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เชิงลึก เช่น “เหตุใดการเปลี่ยนแปลงในระดับนาโนจึงทำให้วัสดุมีสมบัติที่แตกต่างจากเดิม” หรือ “นาโนเทคโนโลยีช่วยแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร”
- 101) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปรียบเทียบผลการศึกษาและอภิปรายร่วมกัน เพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในชีวิตจริง
- 102) ผู้สอนสรุปการเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้งานในอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของนาโนเทคโนโลยีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและนวัตกรรมในอนาคต

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 103) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับประเภทของนาโนเทคโนโลยี หลักการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ
- 104) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม และการนำเสนอของผู้เรียน
- 105) ผู้เรียนทำคำถามท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทบทวนความเข้าใจ
- 106) ผู้สอนชี้แจงเนื้อหาที่ใช้ในการสอบปลายภาคเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมตัวในการสอบ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

30) เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*.
เอมพันธ์.

31) ใบช่วยสอน:

ใบเนื้อหา/กิจกรรม

- กิจกรรมที่ 9.1-9.2

32) แหล่งการเรียนรู้อื่น: ข้อมูลสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต www.google.com

33) สื่อจำลองหรือของจริง

- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีหลากหลายประเภท (เครื่องสำอาง สิ่งทอ อิเล็กทรอนิกส์)
- โมเดลจำลองโครงสร้างนาโนต่าง ๆ

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1) คำถามท้ายหน่วยที่ 9

2) ผลคะแนนการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1) ผลการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9.1-9.2

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1) ผลคะแนนประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 9	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. ใบกิจกรรมที่ 9.1-9.2	ปฏิบัติ-ตรวจใบกิจกรรม	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. คำถามท้ายหน่วยที่ 9	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำงานที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี
3. ให้ทบทวนเนื้อหาเพื่อเตรียมประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ปลายภาคเรียน) ในสัปดาห์ที่ 18

เอกสารอ้างอิง

อุทุมพร สมพงษ์. (2568). *วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Science for Career)*. เอ็มพันธ์.

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 17/18, ชั่วโมงที่ 49-51/54)

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

3. การแก้ไขปัญหา

- 3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

- 3.2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ครูผู้สอน

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





ภาคผนวก

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

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

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ



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



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



แบบประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่ม

ประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการ

ประเมิน.....

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

เรื่อง.....

ที่	คุณลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนที่ได้
		เกิด = 1	ควรปรับปรุง = 0	
1	ความมีมนุษยสัมพันธ์แสดง : กิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
2	ความมีวินัย : ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และข้อตกลง ต่างๆ ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ แต่งกาย ถูกต้องตามระเบียบข้อบังคับ ตรงต่อเวลา			
3	ความรับผิดชอบ : มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน			
4	ความซื่อสัตย์สุจริต : พูดความจริง			
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง : กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง			
6	การประหยัด : ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			
7	ความสนใจใฝ่รู้ : มีความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้ใหม่			
8	การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน : ไม่เสพสิ่งเสพติด			

9	ความรักสามัคคี : ร่วมมือในการทำงาน			
10	ความกตัญญูทเวที : มีสัมมาคารวะต่อครู-อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง			

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

หมายเหตุ : แบบประเมินนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม และประเมินคุณลักษณะดังกล่าวตลอด

ภาคการศึกษา



ภาคผนวก จ

ตัวอย่าง

แบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัส

ประจำตัว.....

ระดับชั้น.....กลุ่ม.....แผนก

วิชา.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ครั้งที่ประเมิน												คะแนนรวม	หารจำนวนครั้งที่	คะแนนที่ได้	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																
2. ความมีวินัย																
3. ความรับผิดชอบ																
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																

คะแนนที่ได้

5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																				
6. การประหยัด																				
7. ความสนใจใฝ่รู้																				
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																				
9. ความรักสามัคคี																				
10. ความกตัญญูกตเวที																				

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

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

ภาคผนวก จ

ตัวอย่าง

แบบสรุปผลการประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

รหัส	
วิชา.....	
.....	
ชื่อ	
วิชา.....	
.....	
ระดับชั้น.....	
.....	
แผนก /	
กลุ่ม.....	
.....	
	ความพึงพอใจผู้ประเมิน
	ความพึงพอใจ
	ความรับผิดชอบ
	ความตั้งใจโดยสมัครใจ
	ความเต็มใจปฏิบัติงาน
	การประหยัด
	ความสนใจใฝ่รู้
	การละเว้นสิ่งเสพติดและกาสิโน
	ความรักสามัคคี
	ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่
	รวม (ในส่วนของผู้สอน)
	รวม (ในส่วนของประธานกลุ่ม)
	รวมคะแนนที่ได้จากทั้ง ๒ ส่วน

