



โครงการสอน

รหัสวิชา	2000 -1301	ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (SCIENCE FOR LIFE SKILLS)
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	
แผนกวิชา	สามัญสัมพันธ์ (วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์)	
อาจารย์ผู้สอน	นางสาวสงว บุนรอด	

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

AYUTTHAYA TECHNOLOGICAL COMMERCIAL COLLEGE

สมรรถนะของผู้เรียน

ระดับ 1

ตั้งใจ และ รับรู้นิยามกฎ และ การใช้หลักสูตรในการคำนวณได้

ระดับ 2

ซักถามนิยามกฎให้เข้าใจวิธีคิดคำนวณได้ถูกต้อง

ระดับ 3

นำสูตรไปใช้คำนวณแก้ปัญหาและยกตัวอย่างแล้วลอกเลียนแบบได้ถูกต้อง

ระดับ 4

นำงานที่ได้รับมอบหมายมาจำแนกปัญหาโจทย์ใช้สูตรแก้ปัญหาจนสำเร็จ

ระดับ 5

มีความละเอียดรอบคอบเปรียบเทียบและเลือกใช้สูตรแล้วเกิดความคิดริเริ่มวิธีการคำนวณใหม่ๆ แล้วประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์อื่นได้

การประเมินคุณภาพ

สิ่งที่จะใช้ประเมิน การปฏิบัติจริง

ลักษณะแสดงคุณภาพ ประเมิน

รายการ	ระดับ		
	1	3	5
จิตพิสัย	ตั้งใจ/รับรู้	เห็นคุณค่า	สร้างนิสัย
พุทธพิสัย	รู้/จำ	นำไปใช้	ประเมินค่า
ทักษะพิสัย	รับรู้จากการปฏิบัติ	ตอบสนองตามแนวทาง	ริเริ่มสิ่งใหม่

คำอธิบาย

1	2	3	4	5
ตั้งใจและรับรู้ นิยามและกฎ	สามารถซักถาม นิยามและกฎ	นำสูตรไปใช้ใน การแก้ปัญหา โจทย์และ เปลี่ยนแปลงได้ ถูกต้อง	รับผิดชอบงานที่ ได้รับมอบหมาย ได้สำเร็จ	มีนิสัยละเอียดรอบ ครอบในการ เลือกใช้สูตร ตรวจสอบในการ คำนวณ
มีความรู้ในเรื่อง นิยามกฎ	มีความเข้าใจ นิยามกฎ	คำนวณการใช้ สูตรในการ แก้ปัญหาและ เปลี่ยนแปลง	จำแนกสูตรมา แก้ปัญหาโจทย์	ตัดสินใจ เปรียบเทียบได้ อย่างเหมาะสม ถูกต้อง
ใช้สูตรในการ คำนวณได้	คิดวิธีคำนวณได้ ถูกต้อง	ยกตัวอย่างแล้ว ลอกเรียนแบบได้	ปฏิบัติงานตาม คำสั่ง เพื่อสร้าง สัมพันธ์กับเนื้อหา อื่น	นำวิธีการให้เกิด การริเริ่มวิธีการ คำนวณวิธีใหม่ๆ ได้

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556
รายวิชา2000-1301 ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนากิจกรรมชีวิต
ชั้นปวช.ปีที่ 1, 2 : สาขากลุ่มวิชาบริหารธุรกิจ

เนื้อหา	พุทธิพิสัย						จิตพิสัย						ทักษะพิสัย					
	จำ	ใจ	ใช้	วิ	ตั้ง	ประ	รู้	ท่อง	ให้	จัด	ลักษณะ	รู้	พร้อม	สนอง	กลไก	สนอง	ตี	ริเริ่ม
1.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2. การวัด,แรง,การเคลื่อนที่	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3. ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.การเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.ระบบนิเวศ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
วิชา 2000-1301 วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต
ตารางเฉลี่ย

เนื้อหา พฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย			จิตพิสัย	รวม	อันดับความสำคัญ	ประเมินผล / คาบเรียน
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	การเลียนแบบ	การลงมือทำตามแบบ	ความถูกต้อง	ความรับผิดชอบมีระเบียบวินัย			
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
1.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	6	5	3	2.30	2.70	2.3	3	3	3.7	3.3	34.30	7	6
2.การวัด,แรง,การเคลื่อนที่	10	10	10	10	6.30	9.70	6.3	2.3	7.7	8	84.70	1	15
3.ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	9.7	7.3	4.7	6.00	5.00	5.3	3.7	2.3	3	1.3	48.60	2	9
4.อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี	6	6	3	2	2.70	2.3	3	3	3.7	3	34.00	3	6
5. การเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี	6	7.1	7	3.7	5	4.3	3.3	3	1.30	2.3	39.90	4	6
6.การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต	4.3	4.3	4	5	2.7	2.3	2.3	3	4	2	37.9	5	6
7.ระบบนิเวศ	3.7	3.3	3.3	1.3	2.3	2.3	1.7	1.7	2.3	1.3	23.2	6	3
รวม	46	43	32	31	27	29	25	23	26	23.2	####		51
อันดับความสำคัญ	1	2	3	4	6	5	7	10	8	9			

ลักษณะรายวิชา

รหัสและชื่อวิชา	2000-1301วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต
สภาพรายวิชา	พื้นฐาน
ระดับวิชา	ปวช. ปีที่ 1,2 ภาคเรียนที่ 1,2
พื้นฐาน	-
เวลาเรียน	51คาบตลอดภาคเรียน17สัปดาห์ทฤษฎี 1ช.ม ปฏิบัติ 2คาบ/ช.ม
หน่วยกิต	2หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา(Objectives of subject)

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ ไฟฟ้า อะตอมและธาตุ สารและปฏิกิริยาเคมี การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ

2. เพื่อให้มีทักษะการใช้เครื่องมือวัด ปริมาณฟิสิกส์ การทดลอง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า งจรไฟฟ้า การคำนวณค่าไฟฟ้า การทดลองปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ

3. เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน(To have a good attitude for Science and good behavior in working:)

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับปริมาณทางฟิสิกส์ แรง และ การเคลื่อนที่
2. แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
3. แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
4. แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตระบบนิเวศ
5. แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันนาโนเทคโนโลยีโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุพันธะเคมีและการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ

โครงสร้างรายวิชา

20000-1301 วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

หน่วยการเรียนรู้	รายการสอน	คาบการเรียนรู้		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ปฐมนิเทศ			
	1.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	1.1.ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			6
	1.2.ทักษะการสังเกต,การวัด			
	1.3.ทักษะการจำแนก			
	1.4.ทักษะการคำนวณ			
	1.5.ทักษะสื่อความหมายข้อมูล			
	1.6.ทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์			
	1.7.ทักษะขั้นผสม			
	1.8.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
2	2.การวัด,แรง,การเคลื่อนที่			
	2.1.ความหมายของการวัดของหน่วย			15
	2.2.ความไม่แน่นอนของการวัด			
	2.3.การบันทึกผลการคำนวณและการวิเคราะห์ผลการทดลอง			
	2.4. ความหมายของแรง			
	2.5.การหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน			
	2.6.การเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อ			
	2.7.น้ำหนักและมวล			
	2.8.แรงเสียดทาน			
	2.9.การนำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันไปใช้			
3	3.ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน			
	3.1.ความหมายของกระแสไฟฟ้า			9
	3.2.ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์			

	3.3.พลังงานในวงจรไฟฟ้า			
	3.4.การต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่			
	3.5.เครื่องวัดไฟฟ้า			
	3.6.การคำนวณห้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน			
	3.7.วงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย			
4	4.อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี			
	4.1.ความหมายและการจัดกลุ่มของสาร			6
	4.2.อะตอมและโครงสร้าง			
	4.3.ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ			
	4.4.การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม			
	4.5.ตารางธาตุและแนวโน้มความเป็นโลหะและอโลหะของธาตุ ในตารางธาตุและนาโนเทคโนโลยี			
5	5. การการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี			
	5.1. ความหมายของการเกิดพันธะเคมีไอออนิก			6
	5.2.ความหมายของสารประกอบไอออนิก			
	5.3.พันธะโควาเลนต์			
	5.4.พันธะโลหะและโลหะผสม			
	5.5.การเปลี่ยนแปลงของสาร			
	5.6.การเกิดปฏิกิริยาเคมี			
	5.7.สมการเคมี			
	5.8.ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน			
	5.9.ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม			
6	6.การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต			
	6.1. โครงสร้างของเซลล์			6
	6.2.การลำเลียงสารผ่านเซลล์			
	6.3.กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต			

7	7.ระบบนิเวศ			3
	7.1.ไบโอม			
	7.2.ความหลากหลายของระบบนิเวศ			
	7.3.ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ			
	7.4. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ			
	7.5.วัฏจักรในระบบนิเวศ			
	7.6.การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ			
8	สอบปลายภาค			3
	รวม			54

สมรรถนะแบบฉบับย่อย

สัปดาห์	วัน/เดือน/ปี	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
1		1-3	<p>ปฐมนิเทศ</p> <p>1.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>1.1.ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>1.2.ทักษะการสังเกต,การวัด</p> <p>1.3.ทักษะการจำแนก</p> <p>1.4.ทักษะการคำนวณ</p>	
2		4-6	<p>1.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)</p> <p>1.5.ทักษะสื่อความหมายข้อมูล</p> <p>1.6.ทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์</p> <p>1.7.ทักษะขั้นผสม</p> <p>1.8.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p>	
3		7-9	<p>2.การวัด,แรง,การเคลื่อนที่</p> <p>2.1.ความหมายของการวัดของหน่วย</p> <p>2.2.ความไม่แน่นอนของการวัด</p>	
4		10-12	<p>2.การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)</p> <p>2.3.การบันทึกผลการคำนวณและการวิเคราะห์ผลการทดลอง</p> <p>2.4. ความหมายของแรง</p>	
5		13-15	<p>2.การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)</p> <p>2.4. ความหมายของแรง</p> <p>2.5.การหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน</p>	

6		16-18	2.การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ) 2.6.การเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อ 2.7.น้ำหนักและมวล	
7		19-21	2.การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ) 2.8.แรงเสียดทาน 2.9.การนำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันไปใช้	
8		22-24	3.ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 3.1.ความหมายของกระแสไฟฟ้า 3.2.ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์	
9		25-27	3.ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ) 3.3.พลังงานในวงจรไฟฟ้า 3.4.การต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่ 3.5.เครื่องวัดไฟฟ้า	
10		28-30	3.ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ) 3.6.การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน 3.7.วงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย	
11		31-33	4.อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี 4.1.ความหมายและการจัดกลุ่มของสาร 4.2.อะตอมและโครงสร้าง 4.3.ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ	
12		34-36	4.อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี(ต่อ) 4.4.การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม 4.5.ตารางธาตุและแนวโน้มความเป็นโลหะและอโลหะของธาตุ ในตารางธาตุและนาโนเทคโนโลยี	

13		37-39	5. การการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี 5.1. ความหมายของการเกิดพันธะเคมีไอออนิก 5.2. ความหมายของสารประกอบไอออนิก 5.3. พันธะโควาเลนต์ 5.4. พันธะโลหะและโลหะผสม	
14		40-42	5. การการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี(ต่อ) 5.5. การเปลี่ยนแปลงของสาร 5.6. การเกิดปฏิกิริยาเคมี 5.7. สมการเคมี 5.8. ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน 5.9. ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	
15		43-45	6. การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต 6.1. โครงสร้างของเซลล์	
16		46-48	6. การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต(ต่อ) 6.2. การลำเลียงสารผ่านเซลล์ 6.3. กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต	
17		49-51	7. ระบบนิเวศ 7.1. ไบโอม 7.2. ความหลากหลายของระบบนิเวศ 7.3. ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ 7.4. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ 7.5. วัฏจักรในระบบนิเวศ 7.6. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ	
18		51-54	สอบปลายภาค	

การประเมินผลรายวิชา

วิชานี้ได้แบ่งเป็น 7 หน่วยเรียนและแยกได้ 47 หัวข้อ

การวัดผลและประเมินผลจะดำเนินการดังนี้

1. วิธีการดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น 2 ส่วน

โดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (หรือตามที่โรงเรียนกำหนดสัดส่วนแต่ละรายวิชา)

1. คะแนนระหว่างภาคเรียน	60	คะแนนหรือ 60%
1.1 เวลาเข้าเรียน	10	คะแนนหรือ 10%
1.2 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน	30	คะแนนหรือ 30%
1.3 พิจารณาผลงานที่มอบหมาย	10	คะแนนหรือ 10%
1.4 พิจารณาการเข้าร่วมกิจกรรม	5	คะแนนหรือ 5%
1.5 พิจารณากิจนิสัยความสนใจ	5	คะแนนหรือ 5%
2. คะแนนสอบปลายภาคเรียน	40	คะแนนหรือ 40%

2. เกณฑ์ผ่านผู้ที่ผ่านรายวิชานี้จะต้อง

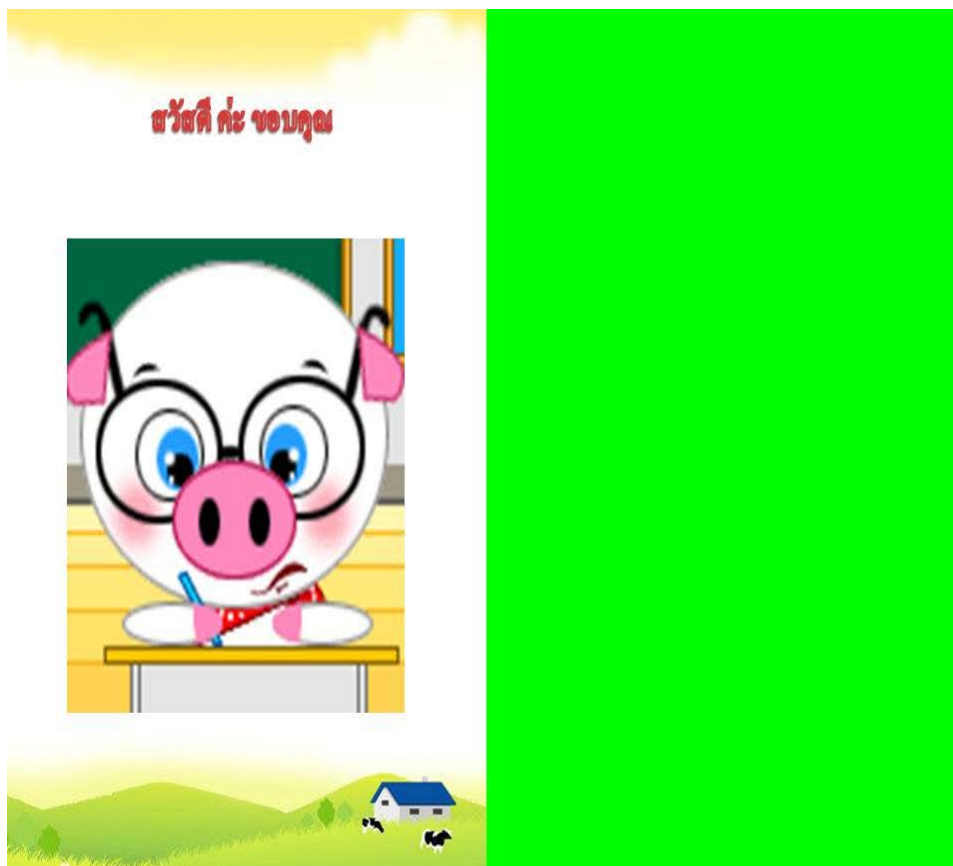
- 2.1 มีเวลาเข้าชั้นเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
- 2.2 ต้องเข้าสอบปลายภาคเรียน
- 2.3 ได้ผลรวมคะแนนที่ได้ทั้งหมดต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

3 เกณฑ์ค่าระดับคะแนน

- 3.2 พิจารณาเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2. ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2. จะได้รับค่าระดับคะแนน 0 หรือ F
- 3.3 ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ข้อ 2. จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา

คะแนนร้อยละ 80 – 100	ได้ 4
คะแนนร้อยละ 75 – 79	ได้ 3.5
คะแนนร้อยละ 70 – 74	ได้ 3
คะแนนร้อยละ 65 – 69	ได้ 2.5
คะแนนร้อยละ 60 – 64	ได้ 2
คะแนนร้อยละ 50 – 59	ได้ 1.5
คะแนนร้อยละ 50 – 54	ได้ 1
ต่ำกว่าร้อยละ 50	ได้ 0



ต่อไปเป็นเตรียมการสอนแบบสมรรถนะค่ะ

ตารางวิเคราะห์ประเมินผลตามสภาพจริง หน่วยที่ 1.

ลำดับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัด	จำนวน ข้อ	คะแนน	หมายเหตุ
1	อธิบายความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้	ข้อสอบอัตนัย	1	20	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ไม่ผ่านครูผู้สอนสามารถสอนซ่อมเสริมได้
2	บอกทักษะขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	ข้อสอบอัตนัย	1	20	
3	บอกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้	ข้อสอบอัตนัย	1	20	
4	เขียนกราฟแสดงข้อมูลเป็นบทสรุปได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	
5	คุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมิน	1	10	
		รวม	5	100	

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่1,2,3)

60 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร (20คะแนน)
2. ทักษะขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง(20คะแนน)
3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง (20คะแนน)

เฉลย 1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ความสามารถในการคิดปฏิบัติเพื่อแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ความสามารถในการเลือกใช้พฤติกรรมต่าง ๆ ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหามีระบบในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้วยเพื่อจะได้นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ในวิชาอื่นๆและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เฉลย 2. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Process Skill) มี 8 ขั้นคือ

1. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัส ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวน้ำ เพื่อเก็บและรวบรวมข้อมูล คุณลักษณะหรือรายละเอียดของสิ่งของหรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและคุณภาพ

2. ทักษะการวัด (Measuring) หมายถึง การใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลรวมทั้งการประมาณค่าที่ควรจะวัดได้

3. ทักษะการคำนวณ (Using Number) หมายถึง การนำตัวเลขมากำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง พื้นที่ ปริมาตร หรือจำนวนของสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งการคำนวณเบื้องต้น เช่น ค่าเฉลี่ย หรืออัตราส่วน

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การจำแนกสิ่งของหรือเหตุการณ์ ออกเป็นประเภทต่าง ๆ เช่น แผนภูมิ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่เหมือนกัน สัมพันธ์กันหรือแตกต่างกันของสิ่งของหรือเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งอาจมีวิธีแบ่งได้หลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้

5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) หมายถึง การพูดหรือการแสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น แผนภูมิ สมการ กราฟหรือตัวอักษร เป็นต้น เพื่อให้บุคคลอื่นเข้าใจหรือรับทราบความคิด ความรู้สึกต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

6. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Using Spacetime Relationships) หมายถึง การนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา หรือมิติกับมิติ หรือเวลากับเวลา มาอธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ในที่นี้มิติ หมายถึงคุณสมบัติเกี่ยวกับความยาว

ความหนา รูปร่าง สมมาตร หรือตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งนั้น ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส เช่น การหารูปร่างของวัตถุ โดยสังเกตจากเงาของวัตถุ เพื่อให้แสงตกกระทบกับวัตถุในมุมต่าง ๆ กันความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา เช่น การหา ตำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การอธิบายปรากฏการณ์ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่สังเกตได้ร่วมกับประสบการณ์เดิม

8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่น่าจะเป็นอย่างไร โดยอาศัยหลักฐานส่วนใหญ่ที่ได้จากการสังเกต หรือวัด ประกอบกับการสรุปอ้างอิง

เฉลย 3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (Definition of problem) เป็นจุดเริ่มต้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ปัญหามักจะได้รับการสังเกต (Observation) อย่างละเอียดรอบคอบการสังเกตถือเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของการศึกษาวิทยาศาสตร์การกำหนดปัญหาคือกำหนดให้ชัดเจนต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของการกำหนดปัญหา

-ทำไมพืชจึงต้องการแสงสว่าง

-เพราะเหตุใดคนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงมักจะเป็นโรคคอหอยพอก

-นกปากห่างค้นหาหนทางในการอพยพได้อย่างไร

-อะไรเป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็งในปอด ฯลฯ

ความเป็นคนช่างสังเกตและความอยากรู้อยากเห็นอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการสังเกตจะช่วยให้เห็นความผิดปกติซึ่งเป็นบ่อเกิดของปัญหาคือตัวอย่างของการช่างสังเกตของนักวิทยาศาสตร์.และทำให้เกิดปัญหา เช่น เซอร์อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง (Sir Alexander Fleming) นักจุลชีววิทยาชาวอังกฤษ ได้สังเกตว่า ถ้ามีราเพนิซิลเลียม (Penicillium sp.) อยู่ในจานเพาะเชื้อแบคทีเรียด้วยแบคทีเรียจะไม่เจริญงอกงาม จึงทำให้เขาเกิดปัญหาขึ้นว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้นและเป็นแนวทางทำให้เขาคิดสกัดสารเพนิซิลินจากราเพนิซิลเลียมซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้สำเร็จในที่สุด

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูล (Collect information) เป็นการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจากตำรา หรือวารสาร หรือแหล่งอื่นๆเช่นมีปัญหาว่าทำไมพืชจึงต้องการแสงสว่างก่อนอื่นต้องศึกษาว่ามีผู้ที่ศึกษาเรื่องนี้มาก่อนหรือไม่ซึ่งอาจทำได้โดยการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากห้องสมุดหรือแหล่งต่างๆที่สามารถทำได้

ขั้นที่ 3 ตั้งสมมติฐาน (Statement of hypothesis) เป็นการทำนายเหตุผลของการเกิดปรากฏการณ์ นั้นๆ โดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 เช่นหลังจากรวบรวมข้อมูลการศึกษาผลของแสงสว่างที่มีต่อพืชอาจจะตั้งสมมติฐานว่าพืชต้องการแสงสว่างเพื่อการดำรงชีวิต

ขั้นที่ 4 การทดลอง (Experimenting) เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าถูกต้องหรือไม่ในการทดลองจะต้องมีการวางแผน กำหนดรูปแบบและวิธีการทดลองอย่างรอบคอบและจะต้องมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับกรณีการทดสอบสมมติฐานที่ว่าพืชต้องการแสงสว่างเพื่อการดำรงชีวิต จะต้องทดลองเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 พืชอยู่ในที่มีแสงสว่าง กลุ่มที่ 2 พืชอยู่ในที่มืด แต่ทั้ง 2 กลุ่มจะต้องควบคุมเกี่ยวกับชนิดของพืช ขนาดของพืช ขนาดของภาชนะที่ใช้ปลูกชนิดของดิน การดูแลรักษา ฯลฯ ให้เหมือนกัน

ขั้นที่ 5 การสรุปผล (Conclusion) เป็นการสรุปผลหรือวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อหาข้อสรุปเพื่อยืนยันหรือปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่จะต้องทำด้วยความระมัดระวังและจะต้องมีการทดลองซ้ำหลายๆ ครั้งก่อนที่จะสรุปผลหากสมมติฐานที่ตั้งไว้ถูกต้องการสรุปผลจะตรงกับสมมติฐานจากตัวอย่างการทดลองในขั้นที่ 4 และถ้าได้ทำการทดลองหลายๆ ครั้งแล้วผลการทดลองปรากฏว่าพืชกลุ่มที่ 1 เจริญเติบโตได้ดี ในขณะที่พืชกลุ่มที่ 2 ไม่สามารถเจริญเติบโตได้เราก็สามารถที่จะสรุปผลได้ว่าพืชต้องการแสงสว่างเพื่อการดำรงชีวิตซึ่งจะตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และแสดงว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ถูกต้อง

ถ้าสมมติฐานที่ตั้งไว้ถูกต้อง ได้รับการตรวจสอบหลายครั้งหลายหนและสามารถใช้อธิบายข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ได้อย่างกว้างขวางแล้วก็สามารถตั้งเป็นทฤษฎี (Theory) ได้ต่อมาหากได้มีการทดสอบความถูกต้องของทฤษฎีอีกหลายๆ ครั้ง ทฤษฎีก็จะกลายเป็นกฎ (Law) ในที่สุด หากผลการทดลองปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ก็ต้องย้อนกลับไปขั้นที่ 2 ใหม่เพื่อหาข้อมูลตั้งสมมติฐานใหม่

การศึกษาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นกระบวนการปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องอันเป็นสาเหตุของปัญหาแล้วนำสาเหตุดังกล่าวมาวิเคราะห์หาวิธีแก้ปัญหาคือไปวิธีการนี้มักจะใช้ศึกษาสภาพปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เช่น ทดลองหาสารพิษในน้ำ ในดินทดลองหาความสัมพันธ์ของพืชและสัตว์เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอนให้ 20 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ขั้นตอนให้ 15 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ขั้นตอนให้ 12 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ขั้นตอนให้ 8 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ขั้นตอนให้ 5 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนศึกษา

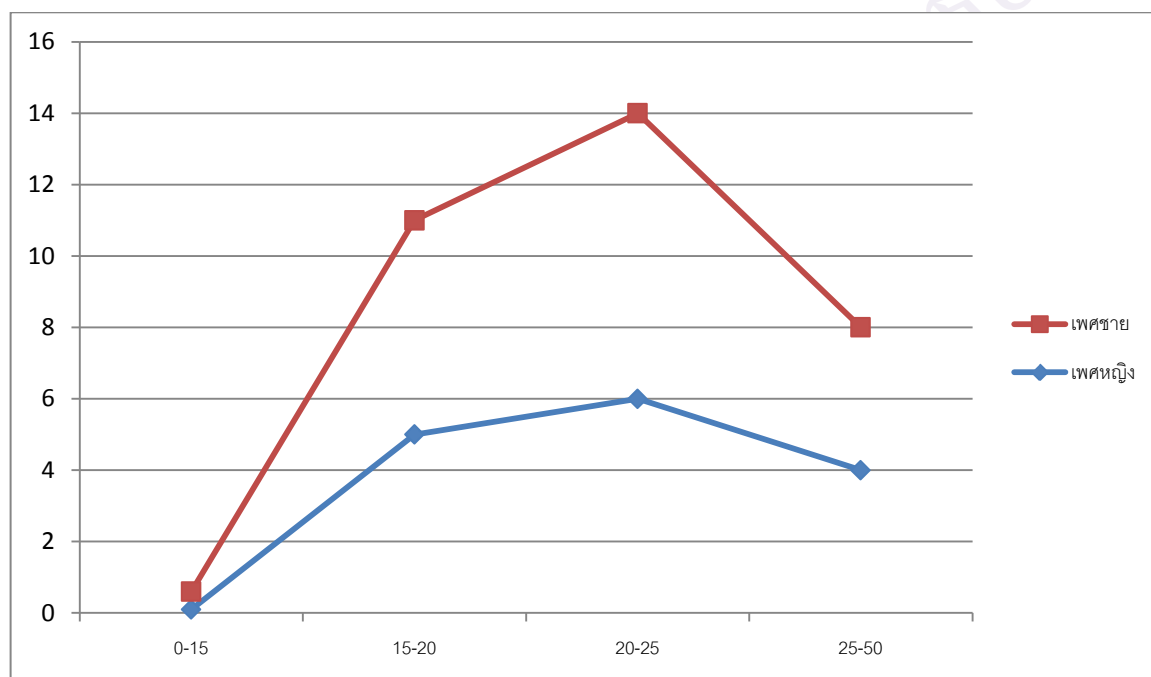
ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่4)

30 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

4. จงเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานที่ร่างกายต้องการต่อวันในช่วงอายุต่างๆ ของเพศชายและเพศหญิงดังนี้ อายุ 5,10,15,20,25,30,35,40,45,50, ปี (30 คะแนน)

เฉลย4. พลังงานที่ร่างกายต้องการต่อวัน(กิโลแคลอรี)



อัตราส่วนพลังงาน 1 : 500 กิโลแคลอรี

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอน ให้ 30 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 4 ขั้นตอน ให้ 25 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 3 ขั้นตอน ให้ 18 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 2 ขั้นตอน ให้ 12 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 1 ขั้นตอน ให้ 5 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

เกณฑ์การวัด

ความมีมนุษยสัมพันธ์	2 คะแนน	
แสดงกิริยาท่าทางสุภาพใช้ได้	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความมีระเบียบวินัย	2 คะแนน	
แต่งกายถูกระเบียบ ถูกต้อง	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ตรงต่อเวลา	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความรับผิดชอบ	2 คะแนน	
มีความพร้อมในการเรียน	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความเชื่อมั่น 2คะแนน		
กล้าแสดงความคิดเห็น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
กล้าซักถามปัญหาข้อสงสัย	1คะแนน	ปรับปรุง 0
มีสัมมาคารวะ	2 คะแนน	
แสดงความเคารพครู – อาจารย์สม่ำเสมอ	2 คะแนน	ปรับปรุง 0

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่1,2)

60 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1.การวัดหมายถึงอะไร (30คะแนน)

2. แรงแห่งวัดหมายถึงอะไรและการเคลื่อนที่หมายถึงอะไร (30คะแนน)

เฉลย 1. การวัด คือ การหาคำตอบเกี่ยวกับ เวลา ระยะทาง น้ำหนัก ด้วยการการจับเวลา /การวัดระยะทาง / การชั่งน้ำหนักหรือการตวง เราเรียกว่วิธีการซึ่งใช้ข้างต้นรวม ๆ กันว่าการวัด เช่นการชั่งน้ำหนัก เรียกว่า การวัดน้ำหนัก การตวง เรียกว่า การวัดปริมาตรหน่วยการวัด คือ การบอกปริมาตรที่ได้จากการวัดต้องมีหน่วยการวัดจะใช้ตามระบบหน่วยสากล(International System of Unit) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า หน่วย IS เช่น กรัม กิโลกรัม มิลลิกรัม เมตร กิโลเมตร วินาที ฯลฯ การเลือกหน่วยในการวัดควรให้เหมาะสมกับสิ่งที่ใช้วัด เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการอ่านค่าจากการวัด อาจทำให้ค่าการวัดคลาดเคลื่อนได้ ค่าที่ได้จากการวัดจึงถือเป็นค่าประมาณที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง การบอกค่าประมาณของปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ได้วัดจริง เรียกว่า การคาดคะเน หน่วยรากฐานของระบบ SI มี 7 หน่วยที่ใช้วัดปริมาณมูลฐาน (basic quantity) ได้แก่

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. เมตร (Meter : m) | เป็นหน่วยใช้วัดความยาว |
| 1. กิโลกรัม (Kilogramme : kg) | เป็นหน่วยใช้วัดมวล |
| 2. วินาที (Second : s) | เป็นหน่วยใช้วัดเวลา |
| 3. แอมแปร์ (Ampere : A) | เป็นหน่วยใช้วัดกระแสไฟฟ้า |
| 4. เคลวิน (Kelvin : K) | เป็นหน่วยใช้วัดอุณหภูมิ |
| 5. แคนเดลา (Candela : cd) | เป็นหน่วยใช้วัดความเข้มของการส่องสว่าง |
| 6. โมล (Mole : mol) | เป็นหน่วยใช้วัดปริมาณของสาร |

เครื่องมือที่ใช้ในการวัด และการอ่านค่าจากการวัด อาจทำให้ค่าการวัดคลาดเคลื่อนได้ ค่าที่ได้จากการวัด จึงถือเป็นค่าประมาณที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงการบอกค่าประมาณของปริมาณของสิ่งต่างๆ โดยไม่ได้วัดจริงเรียกว่า การคาดคะเน

เฉลย 2.แรง (force) หมายถึง อำนาจอย่างหนึ่งที่ยพยายามทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ที่เปลี่ยนขนาดและรูปร่างของวัตถุได้ ผลของแรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อวัตถุที่ถูกกระทำดังต่อไปนี้ เช่น วัตถุที่อยู่หนึ่งเกิดการเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือเปลี่ยนทิศทาง หรือทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างอาจเห็นชัดเจน หรือไม่ชัดเจน

การออกแรงทำกิจกรรมต่างๆ นั้น เราจะสังเกตพบว่าการหิ้วกระเป๋าจะออกแรงน้อยกว่าการผลักรถยนต์ให้เคลื่อนที่หรือการถือสมุด 1 เล่ม จะออกแรงน้อยกว่าการยกกองสมุด 20 เล่ม การใช้ความรู้สึกบอกขนาดของแรง เป็นการคาดคะเนความรู้สึกของแต่ละบุคคล ซึ่งไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน วิธีการง่ายๆ ในการวัดขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ก็คือ การใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยววัตถุไว้แล้วออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงเข็มชี้บนสเกลของเครื่องชั่งจะบอกขนาดของแรง สำหรับหน่วยของแรงตามระบบเอสไอ (SI) คือ นิวตัน (N)

แรง 1 นิวตัน (N) คือ แรงที่ทำให้มวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่ ด้วยความเร่ง 1 เมตร/วินาที²
 ดังนั้น 1 นิวตัน = 1 กิโลกรัม- เมตร/วินาที² หรือ $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$

นอกจากแรงจะมีขนาดแล้วยังมีทิศทางอีกด้วย เมื่อเราออกแรงยกวัตถุต่างๆ ขึ้นมา เช่น การยกสิ่งของเป็นการออกแรงในแนวตั้งสิ่งของต่างๆ จะเคลื่อนที่ขึ้นตามแนวตั้งตามแนวแรงเช่นกันเมื่อออกแรงในแนวระดับเพื่อผลักรถซึ่งเดิมจอดอยู่หนึ่งให้เคลื่อนที่รถจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับทิศของแรงที่กระทำต่อรถ การออกแรงแต่ละครั้งจะต้องมีทิศทางไปทางใดทางหนึ่งเสมอ ดังนั้นแรงจึงเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เรียกว่า **ปริมาณเวกเตอร์**

ปริมาณทางฟิสิกส์ มี 2 ชนิด คือ ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์

ปริมาณเวกเตอร์ (vector quantity) หมายถึง ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น แรง ความเร็ว ความเร่ง น้ำหนัก เป็นต้น

ปริมาณสเกลาร์ (scalar quantity) หมายถึง ปริมาณที่มีแต่ขนาดอย่างเดียวไม่มีทิศทาง เช่น พลังงาน อุณหภูมิ เวลา พื้นที่ ปริมาตร อัตราเร็ว เป็นต้น

การเคลื่อนที่หมายถึง การเคลื่อนที่ของวัตถุมีการเคลื่อนที่แบบต่างๆ เช่น การเคลื่อนที่ในแนวตรงแนวโค้งและการเคลื่อนที่เป็นวงกลม ซึ่งในการเคลื่อนที่นั้นระบุว่าวัตถุอยู่ที่ใดต้องกำหนดจุดอ้างอิง ระยะทาง และทิศที่วัตถุอยู่นั้นห่างจากจุดอ้างอิงซึ่งเรียกว่าการกระจัดซึ่งการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์โดยปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เขียนแทนด้วยลูกศรความยาวของลูกศรแทนขนาด และหัวลูกศรแทนทิศทางวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่เร็วหรือช้าพิจารณาจากระยะทางที่ได้หรือการกระจัดที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

การเคลื่อนที่แบบต่างๆ มีลักษณะเฉพาะของการเคลื่อนที่

- การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง : วัตถุจะเคลื่อนที่ในแนวเดิม (ทิศเดิมหรือทิศตรงข้าม) โดยอาจมีแรงกระทำต่อวัตถุหรือไม่ก็ได้ ถ้ามีแรงกระทำทิศของแรงที่กระทำจะอยู่ในแนวเดียวกับแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุเสมอ
- การเคลื่อนที่แนวโค้ง : วัตถุจะมีการเคลื่อนที่ 2 แนวพร้อมๆ กัน เช่น เคลื่อนที่ในแนวราบและในแนวตั้งแรงที่กระทำต่อวัตถุทิศคงตัวตลอดเวลา โดยทำมุมใดๆ กับทิศของความเร็ว เช่น แรงดึงดูดของโลก
- การเคลื่อนที่วงกลม : วัตถุเคลื่อนที่เป็นส่วนโค้งรอบจุดๆ หนึ่ง โดยมีแรงกระทำในทิศเข้าสู่ศูนย์กลาง
- การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย : วัตถุจะเคลื่อนที่กลับไปมาซ้ำรอยเดิม โดยมีแอมพลิจูดคงตัว

แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ (แรงที่กระทำต่อวัตถุ)

การออกแรงกระทำต่อวัตถุอาจทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้หรือวัตถุอาจไม่เคลื่อนที่ เนื่องจากมีแรงข้อยอื่นมาร่วมกระทำทำให้เกิดการหักล้างของแรงในปริมาณเวกเตอร์ ดังนั้น วัตถุที่จะเคลื่อนที่ได้หรือไม่ได้ก็ขึ้นอยู่กับแรงลัพธ์ที่มากระทำต่อวัตถุนั้นเอง เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้ว วัตถุไม่เคลื่อนที่เนื่องจากถูกหักล้างด้วยแรงอื่นที่ร่วมกระทำต่อวัตถุนั้นแต่ไม่ว่าวัตถุนั้นจะเคลื่อนที่หรือไม่เคลื่อนที่ก็ตาม จะเกิดแรงลัพธ์ของวัตถุเสมอ

เกณฑ์การวัด

- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอน ให้ 30 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ขั้นตอน ให้ 25 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ขั้นตอน ให้ 18 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ขั้นตอน ให้ 12 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ขั้นตอน ให้ 8 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

การประเมินผล

ด้าน ทักษะพิสัย

30 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัด	คะแนน	เกณฑ์การประเมิน	หมายเหตุ
3.หาขนาดและทิศทางของแรง	ข้อสอบอัตนัย	30	ไม่ต่ำกว่า 15 คะแนน	ถ้าคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสามารถสอบซ่อมเสริมได้
ลัพธ์ได้				

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทยาการ

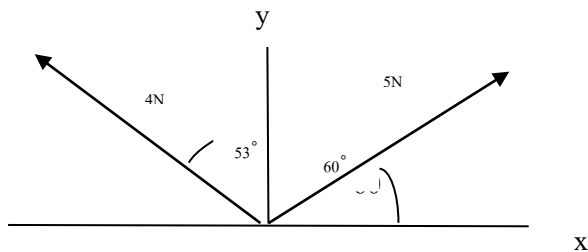
ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3)

30 คะแนน

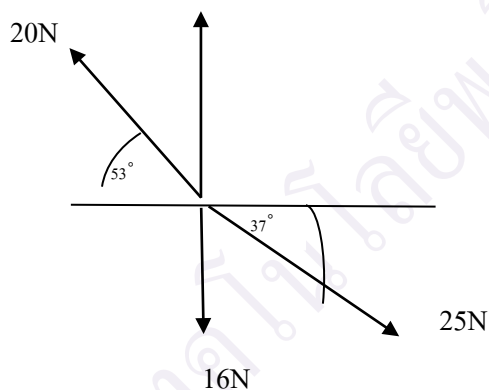
จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

3. ขนาดและทิศทางของแรง(30คะแนน)

3.1. จากรูป จงหาแรงในแกน x และ y

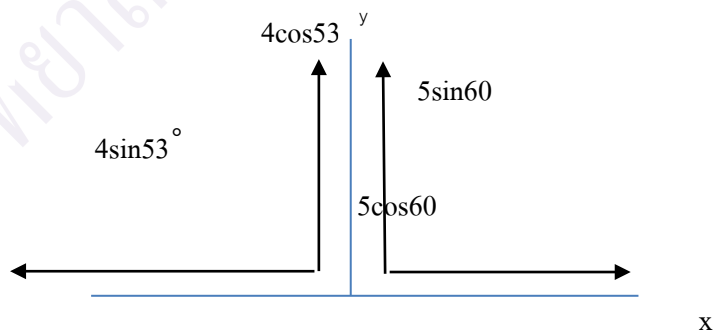


3.2. จากรูป จงหาแรงในแกน x และ y และผลรวมของแรง



เฉลย 3.1. จากรูป หาแรงในแกน x และ y

F.B.D

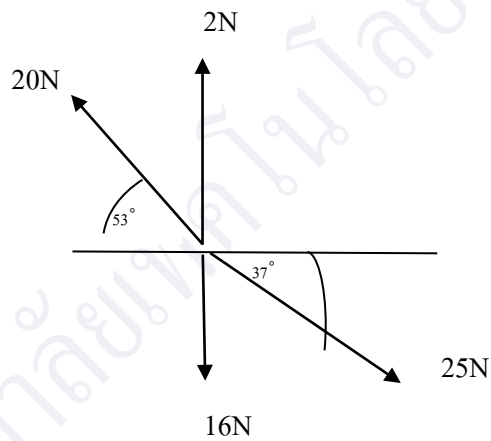


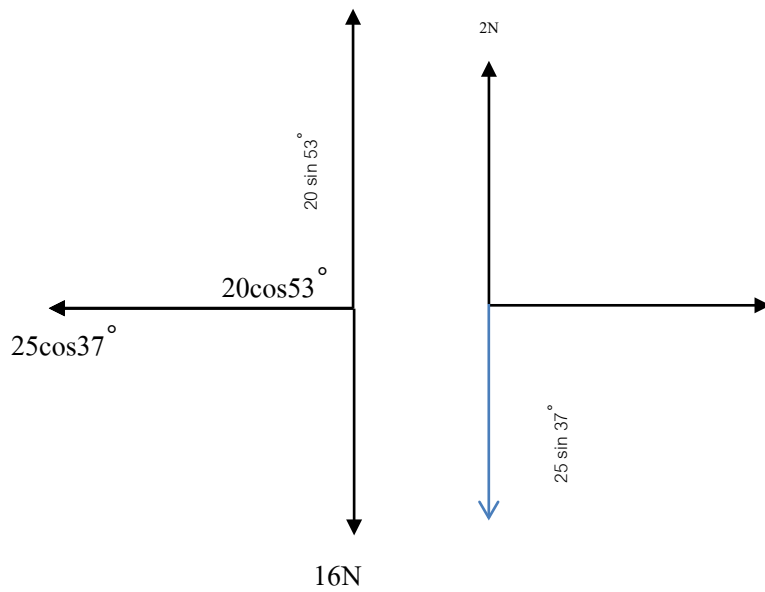
$$\begin{aligned}
 \sum F_x &= (5\cos 60^\circ) - (4\sin 53^\circ) \\
 &= (5 \times 0.5) - (4 \times 0.8) \\
 &= 2.5 - 3.2 \\
 \sum F_x &= -0.7 \text{ N} \\
 \sum F_y &= (5\sin 60^\circ) + (4\cos 53^\circ) \\
 &= (5 \times 0.866) + (4 \times 0.6) \\
 &= 4.33 + 2.4 \\
 \sum F_y &= 6.73 \text{ N}
 \end{aligned}$$

∴แรงในแนวแกน x = 0.7 N

แรงในแนวแกน y = 6.73 N

3.2. จากรูปหาแรงในแกน x และ y และผลรวมของแรง





$$\begin{aligned}\sum_{F_x} &= 25\cos 37^\circ - 20\cos 53^\circ \\ &= (25 \times 0.8) - (20 \times 0.6) \\ &= 20 - 12\end{aligned}$$

$$\therefore \sum_{F_x} = 8 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}\sum_{F_y} &= (20\sin 53^\circ + 2) - (25\sin 37^\circ + 16) \\ &= \{(20 \times 0.8) + 2\} - \{(25 \times 0.6) + 16\} \\ &= (16 + 2) - (15 + 16) \\ &= 18 - 31\end{aligned}$$

$$\sum_{F_x} = -13 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}\sum_F &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \\ &= \sqrt{8^2 + (-13)^2} \\ &= \sqrt{64 + 169}\end{aligned}$$

$$\sum_F = \sqrt{233}$$

$$\therefore \sum_F = 15.26 \text{ N}$$

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอน ให้ 30 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 4 ขั้นตอน ให้ 25 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 3 ขั้นตอน ให้ 18 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 2 ขั้นตอน ให้ 12 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 1 ขั้นตอน ให้ 8 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนศึกษา

เกณฑ์การวัด

ความมีมนุษยสัมพันธ์	2 คะแนน	
แสดงกิริยาท่าทางสุภาพใช้ได้	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความมีระเบียบวินัย	2 คะแนน	
แต่งกายถูกระเบียบ ถูกต้อง	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ตรงต่อเวลา	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความรับผิดชอบ	2 คะแนน	
มีความพร้อมในการเรียน	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความเชื่อมั่น 2คะแนน		
กล้าแสดงความคิดเห็น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
กล้าซักถามปัญหาข้อสงสัย	1คะแนน	ปรับปรุง 0
มีสัมมาคารวะ	2 คะแนน	
แสดงความเคารพครู – อาจารย์สม่ำเสมอ	2 คะแนน	ปรับปรุง 0

ตารางวิเคราะห์ประเมินผลตามสภาพจริงหน่วยที่ 3.

ลำดับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัด	จำนวน ข้อ	คะแนน	หมายเหตุ
1	อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้า ได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ที่ไม่ผ่าน ครูผู้สอน สามารถสอน ซ่อมเสริมได้
2	บอกสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ ที่ใช้กับไฟฟ้าได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	
3	คำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	
4	คุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมิน	1	10	
		รวม	4	100	

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1,2)

60 คะแนน

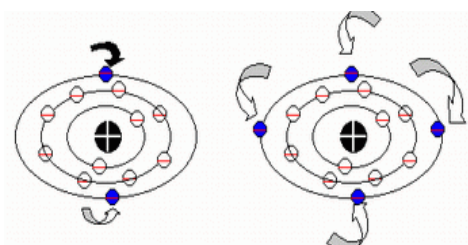
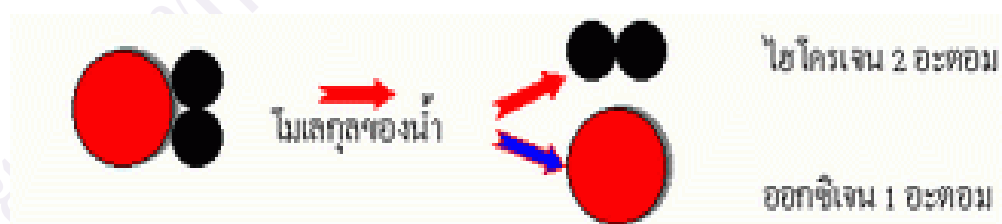
จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. การเกิดกระแสไฟฟ้ามีอะไรบ้าง จงอธิบาย (30คะแนน)
2. สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้กับไฟฟ้ามีอะไรบ้าง จงอธิบาย (30คะแนน)

เฉลย 1.การเกิดกระแสไฟฟ้า

1.1.กระแสไฟฟ้าเกิดจาก การที่มีอิเล็กตรอนเคลื่อนไหวย่างอิสระระหว่างอะตอม โดยปกติวัตถุทุกชนิดจะเป็นกลางทางไฟฟ้าซึ่งภายในอะตอมจะมีจำนวน โปรตอนจะเท่ากับจำนวนของอิเล็กตรอน อิเล็กตรอนจะมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ ส่วน โปรตรอนที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวกแต่ถ้าหากมีแรงดึงดูดที่ทำให้ อิเล็กตรอนติดอยู่กับอะตอมหลุดพ้นจากอะตอมและสามารถเคลื่อนไหวย่างอิสระระหว่างอะตอม

1.2.กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากอะตอมหนึ่งไปยังอะตอมหนึ่ง อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่จากอะตอมหนึ่งไปยังอะตอมหนึ่งเป็นอิเล็กตรอนวงนอกสุดหรือวาเลนซ์อิเล็กตรอนซึ่ง อิเล็กตรอนวงนี้สามารถหลุดเป็นอิสระได้ง่ายเนื่องจากเมื่อมีแรงหรือพลังงานที่มีขนาดมากพอพลังงานที่ อิเล็กตรอนวงนี้ได้รับก็จะกระจายไปให้กับอิเล็กตรอนทุกตัวที่อยู่ในชั้นนี้ถ้าธาตุใดมีจำนวนอิเล็กตรอนวงนอก สุดน้อยเช่น 1 หรือ 2 ตัว แรงหรือพลังงานที่ได้รับก็จะมากทำให้หลุดเป็นอิสระได้ง่ายแต่ถ้าธาตุใดมีจำนวน อิเล็กตรอนวงนอกสุดมากเมื่อมีแรงหรือพลังงานมากจะทำให้อิเล็กตรอนทุกตัวก็จะเฉลี่ยรับแรงหรือพลังงานทำ ให้แรงหรือพลังงานลดลงอิเล็กตรอนก็จะไม่หลุดหรือเคลื่อนที่ไปยังอะตอมอื่นฉะนั้นธาตุใดที่มีจำนวน อิเล็กตรอนวงนอกสุดน้อยจะสามารถทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้ง่ายซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นตัวนำไฟฟ้าและพวกที่



เฉลย 2.สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้กับไฟฟ้ามืดนี้

1.แรงดันไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้ามีหน่วยเป็น โวลต์(Volt)ใช้ตัวย่อว่า V แรงดันไฟฟ้า 1 โวลต์ หมายถึง แรงดันที่ทำให้กระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ไหลผ่านเข้าไปในความต้านทาน 1 โอห์ม

หน่วยวัดค่าของแรงดันไฟฟ้า					
1	<u>ไมโครโวลต์</u>	(μV)	=	1/1,000,000	<u>โวลต์</u>
1	<u>มิลลิโวลต์</u>	(mV)	=	1/1,000	<u>โวลต์</u>
1	<u>กิโลโวลต์</u>	(KV)	=	1,000	<u>โวลต์</u>
1	<u>เมกะโวลต์</u>	(MV)	=	1,000,000	<u>โวลต์</u>

2.กระแสไฟฟ้า

เราทราบแล้วว่าการไหลของอิเล็กตรอนในตัวนำไฟฟ้านั้นเรียกว่ากระแสไฟฟ้าซึ่งมีหน่วยวัดเป็นแอมแปร์ใช้ตัวย่อว่า (A) กระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์คือกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวนำไฟฟ้าสองตัวที่วางขนาดกันมีระยะห่างกัน 1 เมตรแล้ว ทำให้เกิดแรงแต่ละตัวนำเท่ากับ 2×10^{-7} นิวตันต่อเมตร

หน่วยวัดค่าของกระแสไฟฟ้า				
1	<u>มิลลิแอมแปร์</u> (mA)	=	1/1,000	<u>แอมแปร์</u>
1,000	<u>มิลลิแอมแปร์</u>	=	1	"
1	<u>ไมโครแอมแปร์</u> (μA)	=	1/1,000,000	"
1,000	<u>ไมโครแอมแปร์</u>	=	1	<u>มิลลิแอมแปร์</u>

3. ความต้านทานไฟฟ้า

ความต้านทานไฟฟ้า หมายถึงการต้านทานการไหลของไฟฟ้าซึ่งมีหน่วยวัดเป็นโอห์ม ใช้ตัวย่อว่า (Ω) ความต้านทานไฟฟ้า 1 โอห์ม คือ ความต้านทานต่อกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ที่ไหล ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วทำให้เกิดกำลังไฟฟ้า 1 วัตต์

หน่วยวัดค่าของความต้านทานไฟฟ้า				
1	กิโลโอห์ม ($k\Omega$)	=	1,000	โอห์ม (Ω)
1	เมกะโอห์ม ($M\Omega$)	=	1,000,000	โอห์ม (Ω) หรือ
1,000	โอห์ม (Ω)	=	1	กิโลโอห์ม($k\Omega$)
1,000	กิโลโอห์ม ($k\Omega$)	=	1	เมกะโอห์ม($M\Omega$)

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอนให้ 30 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ขั้นตอนให้ 25 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ขั้นตอนให้ 18 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ขั้นตอนให้ 12 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ขั้นตอนให้ 8 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่3)

30 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

3.จงคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าต่อไปนี้ (30คะแนน)

3.1.เปิดเครื่องปรับอากาศที่ใช้กำลังไฟฟ้า 2,000 วัตต์ เป็นเวลา 2 ชั่วโมงจะใช้พลังงานไฟฟ้าไปกี่หน่วย และจะเสียเงินเท่าไร ถ้าพลังงานไฟฟ้าหน่วยละ 2.50 บาท

3.2.ภาคัมน์น้ำไฟฟ้าใบหนึ่งใช้กำลังไฟฟ้า 990 วัตต์ เมื่อต่อเข้ากับความต่างศักย์ 220 โวลต์ จะมีกระแสไฟฟ้าผ่านเท่าไร

เฉลย 3.1.วิธีทำพลังงานไฟฟ้า (หน่วย) = กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) x เวลา (ชั่วโมง)

$$\text{กำลังไฟฟ้า} = 2,000 \text{ วัตต์} = 2 \text{ กิโลวัตต์}$$

$$\text{เวลาที่ใช้} = 2 \text{ ชั่วโมง}$$

$$\text{แทนค่า พลังงานไฟฟ้า} = 2 \times 2 = 4 \text{ หน่วย}$$

$$\text{จะใช้พลังงานไฟฟ้าไป } 4 \text{ หน่วย}$$

ถ้าพลังงานไฟฟ้าหน่วยละ 2.50 บาทจะเสียเงินค่าพลังงานไฟฟ้า = $4 \times 2.50 = 10$ บาท

3.2.กำลังไฟฟ้ามีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ดังนั้นจึงสามารถคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าได้จากผลคูณระหว่างความต่างศักย์กับกระแสไฟฟ้าดังนี้

$$\text{กำลังไฟฟ้า (วัตต์)} = \text{ความต่างศักย์ (โวลต์)} \times \text{กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)}$$

$$\text{หรือ } P = V I$$

เมื่อกำหนดให้ P แทนกำลังไฟฟ้า มีหน่วย เป็น วัตต์ (w)

$$V \text{ แทน ความต่างศักย์มีหน่วยเป็น โวลต์ (V)}$$

$$I \text{ แทน กระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็น แอมแปร์ (A)}$$

3.2. กาดม้ไฟฟ้าโบน่งใช้กำลังไฟฟ้า 990 วัตต์ เมื่อต่อเข้ากับควมต่างศักย์ 220 โวลต์จะมีกระแสไฟฟ้าผ่านเท่าไร

วิธีทำ กาดม้ไฟฟ้าใช้กำลังไฟฟ้า (P) = 990 W

ควมต่างศักย์ของกาดม้ไฟฟ้า (V) = 220 V

จาก $P = VI$

ดังนั้น $990 = 220 \times I$

$$I = \frac{990}{220}$$

$$I = 4.5 \text{ A}$$

นั่นคือกระแสไฟฟ้าที่ผ่านกาดม้ไฟฟ้า = 4.5 แอมแปร์

เกณฑ์การวัด

ถ้านผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอน ให้ 30 คะแนน

ถ้านผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 4 ขั้นตอน ให้ 25 คะแนน

ถ้านผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 3 ขั้นตอน ให้ 20 คะแนน

ถ้านผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 2 ขั้นตอน ให้ 12 คะแนน

ถ้านผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 1 ขั้นตอน ให้ 8 คะแนน

ถ้านผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

เกณฑ์การวัด

ความมีมนุษยสัมพันธ์	2 คะแนน	
แสดงกิริยาท่าทางสุภาพใช้ได้	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความมีระเบียบวินัย	2 คะแนน	
แต่งกายถูกระเบียบ ถูกต้อง	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ตรงต่อเวลา	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความรับผิดชอบ	2 คะแนน	
มีความพร้อมในการเรียน	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความเชื่อมั่น 2คะแนน		
กล้าแสดงความคิดเห็น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
กล้าซักถามปัญหาข้อสงสัย	1คะแนน	ปรับปรุง 0
มีสัมมาคารวะ	2 คะแนน	
แสดงความเคารพครู – อาจารย์สม่ำเสมอ	2 คะแนน	ปรับปรุง 0

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่1,2) 60คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1.จงบอกความหมายของอะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี (อธิบาย) (30คะแนน)

2.จงอธิบายวิธีการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ(อธิบาย) (30คะแนน)

เฉลย

1.อะตอม ,ธาตุ ,พันธะเคมี

1.1.อะตอมหมายถึงหน่วยพื้นฐานของสสาร ประกอบด้วยส่วนของนิวเคลียสที่หนาแน่นมาก อยู่ตรงศูนย์กลาง ล้อมรอบด้วยกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนที่มีประจุลบ นิวเคลียสของอะตอมประกอบด้วย โปรตอนที่มีประจุบวกกับนิวตรอนซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า (ยกเว้นในกรณีของ ไฮโดรเจน-1 ซึ่งเป็นนิวไคลด์ ชนิดเดียวที่เสถียรโดยไม่มีนิวตรอนเลย) อิเล็กตรอนของอะตอมถูกดึงดูดอยู่กับนิวเคลียสด้วยแรง แม่เหล็กไฟฟ้า ในทำนองเดียวกัน กลุ่มของอะตอมสามารถดึงดูดกันและกันก่อตัวเป็นโมเลกุลได้ อะตอมที่มี จำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนเท่ากันจะมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า มิฉะนั้นแล้วมันอาจมีประจุเป็นบวก (เพราะขาดอิเล็กตรอน) หรือลบ (เพราะมีอิเล็กตรอนเกิน) ซึ่งเรียกว่า ไอออน เราจัดประเภทของอะตอมด้วย จำนวนโปรตอนและนิวตรอนที่อยู่ในนิวเคลียส จำนวนโปรตอนเป็นตัวบ่งบอกชนิดของธาตุทางเคมี และ จำนวนนิวตรอนบ่งบอกชนิดไอโซโทปของธาตุนั้น

1.2. ธาตุ หมายถึง สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยธาตุหรือสารชนิดเดียว ไม่สามารถแยกหรือ สลายออกเป็นสารอื่นได้ อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุเรียกว่า อะตอม ซึ่งประกอบด้วยอิเล็กตรอนวิ่งวนรอบ นิวเคลียสที่ประกอบด้วยโปรตอน และ นิวตรอน เลขอะตอมของธาตุ(ใช้สัญลักษณ์ Z) คือจำนวนของ โปรตอนในอะตอมของธาตุ เช่น เลขอะตอมของธาตุคาร์บอน คือ 6 หมายความว่า อะตอมของคาร์บอนนั้นมี โปรตอนอยู่ 6 ตัว ทุกอะตอมของธาตุเดียวกันจะมีเลขอะตอมเท่ากันเสมอ คือมีจำนวนโปรตอนเท่ากัน มี สัญลักษณ์นิวเคลียร์ที่ช่วยในการดูจำนวนอนุภาคเหล่านี้ แต่อะตอมของธาตุนั้นเดียวกันอาจมีจำนวนนิวตรอน ไม่เท่ากัน ซึ่งเรียกว่า ไอโซโทป ของธาตุ มวลของอะตอม(ใช้สัญลักษณ์ A) วัดเป็น หน่วยมวลอะตอม (unified atomic mass units)(สัญลักษณ์X) เท่ากับผลรวมของจำนวนโปรตอน และนิวตรอนในนิวเคลียสของอะตอม ธาตุบางประเภทเป็นสารกัมมันตรังสี และมีการเปลี่ยนแปลงเป็นธาตุนั้นอื่น เนื่องจากการสลายตัวทาง กัมมันตภาพรังสี ธาตุที่เบาที่สุดคือ ไฮโดรเจน และ ฮีเลียม ซึ่งเป็นสองธาตุแรกสุดที่เกิดขึ้นในกระบวนการบิ กแบง ธาตุอื่นนั้นเกิดตามธรรมชาติหรือสร้างขึ้นด้วยมนุษย์ด้วยวิธีการต่างๆ ในการสังเคราะห์นิวเคลียส

1.3. พันธะเคมี (Chemical Bond) หมายถึง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม 2 อะตอม หรือ ไอออนเข้าไว้ด้วยกันเป็นโมเลกุลหรือเป็นกลุ่มของอะตอมทั้งนี้แรงยึดเหนี่ยวจะขึ้นอยู่กับอิเล็กตรอนวงนอก

ของอะตอม (Valence Electron) เท่านั้น มีการถ่ายโอนหรือการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันทำให้เกิดพันธะเคมีที่มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนให้เกิดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะขึ้นมาทำให้โมเลกุลที่เกิดขึ้นมีความเสถียรขึ้น

เฉลย 2.วิธีการอิเล็กตรอนที่มีได้ในแต่ละชั้น หรือ แต่ละระดับพลังงาน (n) หาได้จากสูตร $2n^2$
เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots, 7$

โดย $n = 1$ คือ ระดับพลังงานที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุด

$n = 7$ คือ ระดับพลังงานที่อยู่ไกลนิวเคลียสมากที่สุด

ตารางแสดงระดับพลังงานและจำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้เต็มที่ในแต่ละระดับพลังงาน

ระดับพลังงาน	จำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้เต็มที่ (อนุภาค)
1(K)	2
2(L)	8
3(M)	18
4(N)	32
5(O)	50
6(P)	72
7(Q)	98

} เป็นไปตามสูตร $2n^2$

ระดับพลังงาน	จำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้เต็มที่ (อนุภาค)
1(K)	2
2(L)	8
3(M)	18
4(N)	32
5(O)	18
6(P)	8
7(Q)	5

} เป็นไปตามสูตร $2n^2$

} ไม่เป็นไปตามสูตร $2n^2$

เกณฑ์การวัด

- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอนให้ 30 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ขั้นตอนให้ 25 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ขั้นตอนให้ 18 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ขั้นตอนให้ 12 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ขั้นตอนให้ 8 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

การประเมินผล

ด้าน ทักษะพิสัย

30 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัด	คะแนน	เกณฑ์การประเมิน	หมายเหตุ
3.เขียนโครงสร้างของธาตุได้	ข้อสอบอัตนัย	30	ไม่ต่ำกว่า 15 คะแนน	ถ้าคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสามารถสอบซ่อมเสริมได้

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนาระบบการ

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3)

30 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

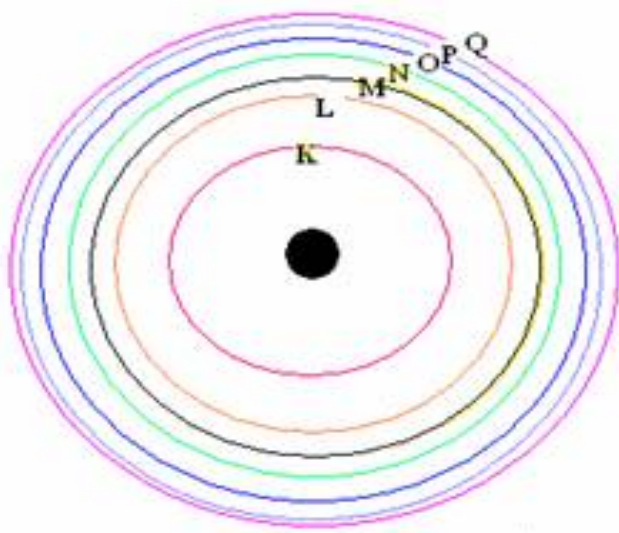
3.การเขียนโครงสร้างของธาตุนีลส์โบร์ มีขั้นตอนอย่างไร (30คะแนน)

เฉลย 3. เขียนโครงสร้างของธาตุนีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมาสรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้นๆ ตามระดับพลังงาน และแต่ละชั้นจะมีพลังงานเป็นค่าเฉพาะตัว

2. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกว่าระดับพลังงานต่ำสุดยิ่งห่างจากนิวเคลียสมากขึ้น ระดับพลังงานจะยิ่งสูงขึ้น

3. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกระดับพลังงาน $n=1$ ระดับพลังงานถัดไปเรียกระดับพลังงาน $n=2, n=3, \dots$ ตามลำดับ หรือเรียกเป็นชั้น K, L, M, N, O, P และ Q



จากทฤษฎีอะตอมของ นีลส์โบร์ แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป

ลักษณะแบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

เป็นแบบจำลองที่นักวิทยาศาสตร์คิดว่าเป็นไปได้มากที่สุดทั้งนี้ได้จากการประมวลผลการทดลองและข้อมูลต่างๆ อะตอมภายหลังจากที่นีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมา อาจสรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนไม่สามารถวิ่งรอบนิวเคลียสด้วยรัศมีที่แน่นอน บางครั้งเข้าใกล้บางครั้งออกห่าง จึงไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้ แต่ถ้าบอกได้แต่เพียงที่พบอิเล็กตรอนตำแหน่งต่างๆภายในอะตอม และอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่เร็วมากจนเหมือนกับอิเล็กตรอนอยู่ทั่วไปในอะตอมลักษณะนี้เรียกว่า " กลุ่มหมอก"

2. กลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆจะมีรูปทรงต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนอิเล็กตรอน และระดับพลังงานอิเล็กตรอน

3. กลุ่มหมอกที่มีอิเล็กตรอนระดับพลังงานต่ำจะอยู่ใกล้นิวเคลียสส่วนอิเล็กตรอนที่มีระดับพลังงานสูงจะอยู่ไกลนิวเคลียส

4. อิเล็กตรอนแต่ละตัวไม่ได้อยู่ในระดับพลังงานใดพลังงานหนึ่งคงที่

5. อะตอมมีอิเล็กตรอนหลายๆระดับพลังงาน

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอน ให้ 30 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 4 ขั้นตอน ให้ 25 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 3 ขั้นตอน ให้ 18 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 2 ขั้นตอน ให้ 12 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 1 ขั้นตอน ให้ 8 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

เกณฑ์การวัด

ความมีมนุษยสัมพันธ์	2 คะแนน	
แสดงกิริยาท่าทางสุภาพใช้ได้	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความมีระเบียบวินัย	2 คะแนน	
แต่งกายถูกระเบียบ ถูกต้อง	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ตรงต่อเวลา	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความรับผิดชอบ	2 คะแนน	
มีความพร้อมในการเรียน	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความเชื่อมั่น 2คะแนน		
กล้าแสดงความคิดเห็น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
กล้าซักถามปัญหาข้อสงสัย	1คะแนน	ปรับปรุง 0
มีสัมมาคารวะ	2 คะแนน	
แสดงความเคารพครู – อาจารย์สม่ำเสมอ	2 คะแนน	ปรับปรุง 0

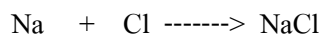
ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1,2)

60 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

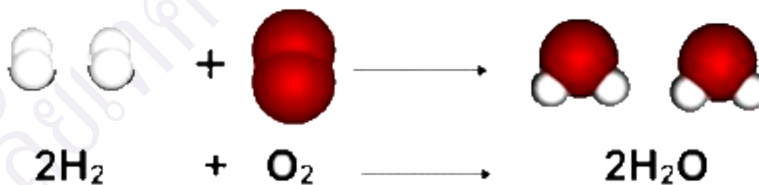
- 1.บอกความหมายการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี (30คะแนน)
- 2.อธิบายการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี(30คะแนน)

เฉลย 1.1. สารประกอบเกิดจากการสร้างพันธะเคมีระหว่างอะตอมของธาตุต่างชนิดกัน โดยการแลกเปลี่ยนอนุภาคมูลฐานภายในอะตอมการรวมตัวของธาตุเป็นสารประกอบนั้นเป็นที่น่าสงสัยว่า สารประกอบที่เกิดขึ้นนั้นมีสมบัติที่แตกต่างกันไป และแตกต่างไปโดยสิ้นเชิงจากสมบัติของธาตุเดิมที่เป็นองค์ประกอบตัวอย่างเช่น



โซเดียม (Na) เป็นธาตุโลหะสีเงิน มีสถานะเป็นของแข็งสามารถทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำและติดไฟได้ ส่วนคลอรีน (Cl) เป็นธาตุอโลหะมีสถานะเป็นก๊าซมีสีเขียวมีกลิ่นฉุนและเป็นพิษ แต่เมื่อธาตุทั้ง 2 รวมตัวกันเป็นสารประกอบจะได้เกลือแกงที่นำไปปรุงอาหารได้

น้ำตาลทรายเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) น้ำเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ดังภาพ



1.2.ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction) คือ กระบวนการที่เกิดจากการที่สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วส่งผลให้เกิดสาร ใหม่ขึ้นมาซึ่งมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิม การเกิดปฏิกิริยาเคมีจำเป็นต้องมีสารเคมีตั้งต้น 2 ตัวขึ้นไป (เรียกสารเคมีตั้งต้นเหล่านี้ว่า "สารตั้งต้น" หรือ reactant)ทำปฏิกิริยาต่อกันและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในคุณสมบัติทางเคมีซึ่งก่อตัวขึ้นมาเป็นสารใหม่ที่เรียกว่า "ผลิตภัณฑ์" (product) ซึ่งสารผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติทางเคมีที่เปลี่ยนไปจากเดิม หลังจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมทั้งหมดของสารตั้งต้นไม่มีการสูญหายไปไหนแต่เกิด

การแลกเปลี่ยนจากสารหนึ่งไปสู่อีกสารหนึ่งซึ่งจะเห็นได้จากผลรวมของอะตอมของสารตั้งต้น จะเท่ากับผลรวมของอะตอมของผลิตภัณฑ์

ตอบ2. การเกิดสารประกอบและการเกิดปฏิกิริยาเคมีแบ่งออกได้ 5 ชนิด ได้แก่

1. ปฏิกิริยาการรวมตัว	$A + Z$	----->	AZ
2. ปฏิกิริยาการสลายตัว	AZ	----->	$A + Z$
3. ปฏิกิริยาการแทนที่เชิงเดี่ยว	$A + BZ$	----->	$AZ + B$
4. ปฏิกิริยาการแทนที่เชิงคู่	$AX + BZ$	----->	$AZ + BX$
5. ปฏิกิริยาสะเทิน	$HX + BOH$	----->	$BX + HOH$

ข้อสังเกตการเกิดปฏิกิริยา

สารใหม่ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาเคมี สังเกตได้ดังนี้

1. สี เช่น สารเดิม ไม่มีสีเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี จะมีสีใหม่เกิดขึ้น (สารใหม่)

2. กลิ่น เช่น เกิดกลิ่นฉุน กลิ่นเหม็น กลิ่นหอม

3. ตะกอน เช่น สารละลายเลด (II) ไนเตรต และโพแทสเซียมไอโอไดด์ เป็นของเหลวใส ไม่มีสี

เมื่อผสมกันแล้วเกิดตะกอนสีเหลือง

4. ฟองแก๊ส เช่น กรดไฮโดรคลอริก ผสมกับหินปูนหรือแคลเซียมคาร์บอเนตเกิดฟองแก๊สขึ้น

5. เกิดการระเบิด หรือเกิดประกายไฟ เช่น ใส้โลหะโซเดียมลงในน้ำจะเกิดประกายไฟขึ้น

6. มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ซึ่งสารโดยทั่วไปเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเกิดการเปลี่ยนแปลง พลังงาน ความร้อนควบคู่ไปด้วยเสมอ

เกณฑ์การวัด

- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอนให้ 30 คะแนน
 - ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ขั้นตอนให้ 25 คะแนน
 - ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ขั้นตอนให้ 18 คะแนน
 - ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ขั้นตอนให้ 12 คะแนน
 - ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ขั้นตอนให้ 8 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3)

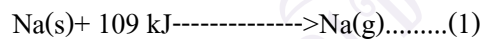
30 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

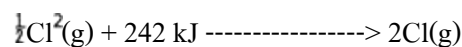
3. จงเขียนขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบในการเกิดพันธะไอออนิกว่ามีอะไรบ้าง (30คะแนน)

เฉลย 3.ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบในการเกิดพันธะไอออนิกกว่ามีการเปลี่ยนแปลงหลายขั้นตอนด้วยกันแต่จะมีที่ขึ้นขึ้นอยู่กับสมบัติของสารตั้งต้นและแต่ละขั้นตอนย่อยๆจะมีพลังงานเกี่ยวข้องอยู่ด้วยดังตัวอย่างการเกิดสารประกอบโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) มีขั้นตอนดังนี้

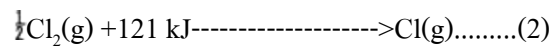
1. โลหะโซเดียมที่อยู่ในสถานะของแข็งระเหิดกลายเป็นไอ (กลายเป็นอะตอมในสถานะก๊าซ) ขั้นนี้ต้องใช้พลังงาน หรือดูดพลังงานเท่ากับ 109 kJ/mol เรียกพลังงานที่ใช้ในขั้นนี้ว่าพลังงานการระเหิด (Heat of sibilimation) สัญลักษณ์ " ΔH_s " หรือ "S"



2. โมเลกุลของคลอรีน ($\text{Cl}_2(\text{g})$) ซึ่งอยู่ในสถานะก๊าซแตกตัวออกเป็นอะตอมในสถานะก๊าซ ($\text{Cl}(\text{g})$)

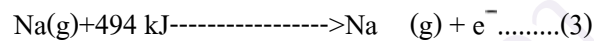


แต่ในการเกิด NaCl(s) 1 mol ต้องใช้ Cl(g) เพียง 1 mol ดังนั้น

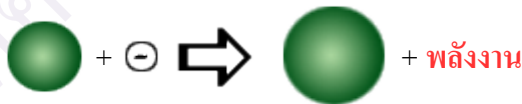
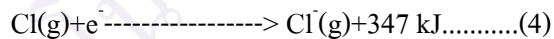


ขั้นนี้ต้องใช้พลังงานหรือดูดพลังงานเท่ากับ 121 kJ เรียกพลังงานที่ใช้ในขั้นนี้ว่า พลังงานสลายพันธะ หรือพลังงานการแตกตัว (Bond Dissociation energy) สัญลักษณ์ " ΔH_{dis} " หรือ "d"

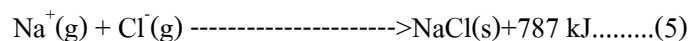
3. อะตอมของโซเดียมในสถานะก๊าซ เสีย 1 เวเลนซ์อิเล็กตรอน กลายเป็นโซเดียมไอออนในสถานะก๊าซขั้นนี้ต้องใช้พลังงานหรือดูดพลังงาน 494 kJ/mol เรียกพลังงานที่ใช้ในขั้นนี้ว่าพลังงานไอออไนเซชัน (Ionization Energy) สัญลักษณ์ "IE" หรือ "I"

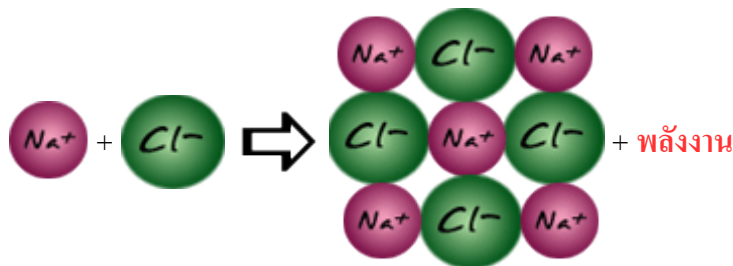


4. คลอรีนอะตอมในสถานะก๊าซรับอิเล็กตรอนกลายเป็นคลอไรด์ไอออนในสถานะก๊าซ (Cl⁻(g)) ขั้นนี้คายพลังงานออกมา 347 kJ/mol พลังงานที่คายออกมาในขั้นนี้เรียกว่าอิเล็กตรอนอัฟฟินิตี หรือสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน (Electron Affinity) สัญลักษณ์ E หรือ EA

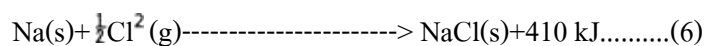


5. โซเดียมไอออนในสถานะก๊าซและคลอไรด์ไอออนในสถานะก๊าซรวมตัวกันด้วยพันธะไอออนิกได้ผลึกโซเดียมคลอไรด์ (NaCl(s)) ขั้นนี้คายพลังงานออกมา 787 kJ/mol พลังงานที่คายออกมาในขั้นนี้เรียกว่าพลังงานแลตทิซ หรือพลังงานโครงร่างผลึก (Lattice Energy) สัญลักษณ์ U หรือ Ec





เมื่อเอาสมการ (1)+(2)+(3)+(4)+(5) จะได้สมการรวมหรือปฏิกิริยารวมดังนี้



แสดงว่าในการเกิด NaCl(s) เป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทคายพลังงาน คือ เมื่อเกิด NaCl 1 mol จะคายพลังงานเท่ากับ 410 kJ พลังงานที่คายออกมาเรียกว่าพลังงานของปฏิกิริยาหรือความร้อนของปฏิกิริยาหรือความร้อนของการเกิดสาร สัญลักษณ์ " ΔH_f "

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอน ให้ 30 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 4 ขั้นตอน ให้ 25 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 3 ขั้นตอน ให้ 18 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 2 ขั้นตอน ให้ 12 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 1 ขั้นตอน ให้ 8 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

เกณฑ์การวัด

ความมีมนุษยสัมพันธ์	2 คะแนน	
แสดงกริยาท่าทางสุภาพใช้ได้	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความมีระเบียบวินัย	2 คะแนน	
แต่งกายถูกระเบียบ ถูกต้อง	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ตรงต่อเวลา	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความรับผิดชอบ	2 คะแนน	
มีความพร้อมในการเรียน	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความเชื่อมั่น 2คะแนน		
กล้าแสดงความคิดเห็น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
กล้าซักถามปัญหาข้อสงสัย	1คะแนน	ปรับปรุง 0
มีสัมมาคารวะ	2 คะแนน	
แสดงความเคารพครู – อาจารย์สม่ำเสมอ	2 คะแนน	ปรับปรุง 0

ตารางวิเคราะห์ประเมินผลตามสภาพจริงหน่วยที่ 6.

ลำดับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัด	จำนวน ข้อ	คะแนน	หมายเหตุ
1	บอกและยกตัวการรักษาคูลย ภาพของสิ่งมีชีวิตได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ที่ไม่ผ่าน ครูผู้สอน สามารถสอน ซ่อมเสริมได้
2	บอกองค์ประกอบและหน้าที่ ของเซลล์ได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	
3	เขียนเปรียบเทียบเซลล์ของพืช และสัตว์ได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	
4	คุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมิน	1	10	
		รวม	4	100	

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1,2)

60 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1.การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตมีอะไรบ้าง (30คะแนน)

2.องค์ประกอบและหน้าที่ของเซลล์มีอะไรบ้าง (30คะแนน)

เฉลย 1. การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตมี

1.1.การรักษาคุณภาพของพืชที่คายน้ำการคายน้ำเป็นการสูญเสียน้ำของพืชในรูปของไอน้ำโดยวิธีการแพร่ ร้อยละ 95 ของน้ำที่พืชดูดเข้ามาจะสูญเสียไปโดยการคายน้ำการคายน้ำในพืชเกิดขึ้นที่ปากใบ (stoma) ผิวใบ (leaf surface) และช่องอากาศ (lenticel) ประมาณกันว่า 80-90% ของการคายน้ำเกิดขึ้นที่ปากใบของพืชประกอบด้วยช่องเล็กๆ ในเนื้อเยื่อชั้นแรกสุดของใบในแต่ละช่องล้อมรอบด้วยเซลล์คุม (guard cell) เป็นคู่ๆ มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วแดงประกบกัน ปากใบของพืชจะพบที่ด้านท้องของใบ (ด้านล่างของใบที่ไม่ได้รับแสง) มากกว่าด้านบนของใบ

1.2. การรักษาคุณภาพของร่างกายสัตว์ (Physiological homeostasis) การรักษาคุณภาพภายในร่างกายของสัตว์ (homeostasis) ถือได้ว่าเป็นหัวใจอันสำคัญต่อความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสรีรวิทยาของสัตว์ช่วงกึ่งศตวรรษที่19 Claude Bernard นักสรีรวิทยาชาวฝรั่งเศสเป็นผู้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของร่างกายว่าสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสัตว์มี 2 ชนิดคือ สภาพแวดล้อมภายนอกตัวสัตว์ (external environment) และสภาพแวดล้อมภายใน (internal environment) ซึ่งได้แก่ของเหลวที่อาบรอบเซลล์เลือด และน้ำเหลืองซึ่งสัตว์จะต้องมีการรักษาสภาพแวดล้อมภายในเหล่านี้ให้ค่อนข้างคงที่หรือมีการเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยในช่วงจำกัดค่าหนึ่งจึงจะทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงอยู่ได้ถึงแม้สภาพแวดล้อมภายนอกจะเปลี่ยนแปลงอย่างมากต่อมาในปี 1929 Walter B. Cannon นักสรีรวิทยาชาวอเมริกันเป็นผู้ที่นำเอาคำว่า “homeostasis” มาใช้เพื่อขยายความหมายของกลไกการรักษาสภาพแวดล้อมภายในร่างกาย (homeo = คล้ายหรือเหมือน, stasis = อยู่นิ่งหรือทรงตัว) ดังนั้น homeostasis จึงหมายถึงการรักษาสภาพแวดล้อมภายในร่างกายให้คงที่แต่ความหมายของคำว่าคงที่ในที่นี้ไม่ได้หมายถึงภาวะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหากแต่หมายถึงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในลักษณะที่เป็นไดนามิก (dynamic)

เฉลย 2. องค์ประกอบและหน้าที่ของเซลล์ประกอบด้วย

1. เยื่อหุ้มเซลล์หน้าที่

- ① ห่อหุ้มของเหลวและออร์แกเนลล์ส่วนใหญ่เอาไว้
- ② ควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์ และภายในเซลล์ออกสู่สิ่งแวดล้อม
- ③ เป็นที่ยึดจับของสารโครงร่างเซลล์ (cytoskeletal) ทำให้เซลล์คงรูปอยู่ได้
- ④ เป็นบริเวณรับ (receptor) ของสารบางชนิด ไซโทสเกเลตัน ทำให้เกิดการประสานระหว่างเมมทริกซ์นอกเซลล์และไซโทพลาซึมภายในเซลล์ขึ้น

2. นิวเคลียสหน้าที่

- ① เป็นที่ที่ DNA บรรจุอยู่
- ② ควบคุมการสังเคราะห์โปรตีน (โดยการสังเคราะห์ mRNA และ ส่งออกไปยังไซโทพลาสซึมทางรูที่เยื่อหุ้มนิวเคลียส (nuclear pores) ซึ่งจะกลายเป็นตัวกำหนดคุณลักษณะของเซลล์นั้น ๆ

3. ไรโบโซมหน้าที่

มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30 นาโนเมตร

- ① ประกอบด้วย 2 หน่วยย่อย คือ หน่วยใหญ่ (60 S) และหน่วยเล็ก (40 S) ซึ่งสร้างจึ้นจาก rRNA และ โปรตีน
- ② สร้างในนิวคลีโอลัส
- ③ เป็นที่สร้างโปรตีน
- ④ มี 2 ชนิดคือ
 - 1) ไรโบโซมที่อยู่เป็นอิสระในไซโทพลาซึม (ทำหน้าที่สร้างโปรตีนที่อยู่ใน ไซโทพลาสซึม)
 - 2) ไรโบโซม ที่ติดอยู่บนร่างแหเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม (ทำหน้าที่สร้างโปรตีนอยู่ที่เยื่อหุ้มเซลล์ และ โปรตีนที่จะถูกส่งออกไปยังนอกเซลล์)

4. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมหน้าที่

เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวเรียบ

- ไม่มีไรโบโซมเกาะอยู่บนผิวของ ER
- มีหน้าที่สร้างไขมัน อันได้แก่ ฟอสโฟลิปิดฮอร์โมนเพศและสเตอรอยด์ฮอร์โมน
- เป็นที่สำหรับเก็บ Ca_2^+
- มีหน้าที่ในขบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต
- มีเอนไซม์สำหรับทำลายพิษของยา
- พบมากที่ ลูกอ๊อดทะเล (teste) รังไข่ (ovary) และผิวหนัง (skin)

2) เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวขรุขระ

- มีไรโบโซมเกาะอยู่บนผิวของเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม
- เป็นที่สำหรับให้สายของโพลีเพปไทด์ที่จะถูกส่งออกนอกเซลล์มีการพับ ไปสู่รูปร่าง 3 มิติที่ถูกต้องก่อนที่จะถูกส่งออกไปยังกอลจิแอฟฟาราตัส

• เป็นที่สำหรับเติมคาร์โบไฮเดรต (โกลิโกแซคคาไรด์) ให้กับโปรตีนที่จะถูกส่งออก นอกเซลล์ซึ่งก็คือ โกลโคโปรตีน

• โปรตีนที่จะออกจากเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม นั้นจะถูกห่อด้วย เยื่อหุ้มของเอนโดพลาสมิกเรติคูลัมและกลายเป็นถุงเล็ก ๆ หลุดออกจากเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม

5. กอลจิแอฟฟาราตัส (golgi apparatus) หน้าที่

• เปรียบเสมือนโกดังเก็บสินค้าก่อนส่งออกโดยจะรับถุงบรรจุโปรตีนจาก ER แล้วมาตัดแต่งต่อเติม โปรตีนให้สมบูรณ์ จากนั้นจะทำการคัดเลือกโปรตีนที่มีโครงสร้างสมบูรณ์แล้วส่งไปยังจุดหมายปลายทางต่าง ๆ ทั้งภายในเซลล์ ภายนอกเซลล์และที่เยื่อหุ้มเซลล์

6. ไลโซโซม (lysosome)หน้าที่

1) การย่อยสลายภายในเซลล์ (intracellular digestion)

- การโอบกั้น(phagocytosis) เช่นการย่อยเซลล์แบคทีเรียที่ถูกจับกินโดยเม็ดเลือดขาว
- การย่อยสลาย แมคโครโมเลกุล (macromolecule)
- การทำลาย ออร์แกเนลล์ ที่เสื่อมสภาพในเซลล์ (autophagy)

2) มีหน้าที่ใน กระบวนการทำลายเซลล์ที่หมดอายุหรือหน้าที่ (programmed destruction) เช่นในการเปลี่ยนรูปร่างของลูกอ๊อด เป็นกบ โดยไลโซโซมในเซลล์หาง ลูกอ๊อดจะทำลายส่วนหางให้หายไปขณะเจริญเติบโตเป็นกบหรือ การหายไป ของพังผืดระหว่างนิ้วมือของมนุษย์

7. เพอร์อกซิโซม (peroxisome)หน้าที่

- ทำลายสารพิษ เช่นแอลกอฮอล์
- ทำลายไขมัน
- ทำลาย H_2O_2 ที่เกิดขึ้นในเพอร์อกซิโซม โดยเปลี่ยนเป็น H_2O ด้วยเอนไซม์แคตาเลส (catalase enzyme)

8. แวกิวโอล (vacuole)หน้าที่

• แวกิวโอลในเซลล์พืชทำหน้าที่เก็บน้ำ น้ำตาล เกลือ เม็ดสี (pigment) และสารพิษบางชนิดเพื่อป้องกันพืชจากสัตว์กินพืชเป็นอาหาร

• แวกิวโอล ในโปรโตซัวได้แก่แวกิวโอลที่ทำหน้าที่ย่อยอาหาร(digestive vacuoles)หรือแวกิวโอลที่ทำหน้าที่เก็บอาหาร (food vacuoles)

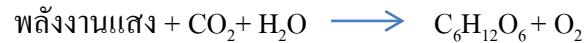
9. ไมโทคอนเดรีย (mitochondria)หน้าที่

• เป็นที่สำหรับการหายใจระดับเซลล์ ซึ่งการหายใจระดับเซลล์ (cellular respiration) คือ กระบวนการที่พลังงานเคมีของ คาร์โบไฮเดรตถูกเปลี่ยน เป็น ATP ซึ่งเป็นตัวให้ พลังงานภายในเซลล์ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้



10. คลอโรพลาสต์ (chloroplasts)หน้าที่

- เป็นที่เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis)
- การสังเคราะห์ด้วยแสง คือกระบวนการที่พลังงานแสงถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมี คาร์โบไฮเดรตโดยสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้



11. สารโครงร่างของเซลล์ (cytoskeleton)

11.1 ไมโครทิวบูล (microtubule)หน้าที่ของไมโครทิวบูล

- ช่วยรักษารูปร่างของเซลล์ ไมโครทิวบูลเปรียบเสมือนแท่งเหล็กที่ทนต่อแรงอัดภายนอก
- ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของซิเลียและแฟลเจลลา ซึ่งส่งผลให้เซลล์ที่มีซิเลีย หรือแฟลเจลลาเป็นส่วนประกอบเกิดการเคลื่อนที่ได้ (ไมโครทิวบูลในซิเลีย และแฟลเจลลาจะมีการเรียงตัวแบบ 9+2 ซึ่งประกอบด้วยไมโครทิวบูล 2 ท่อ จำนวน 9 ชุด จัดเรียงตัวเป็นวงแหวนโดยตรงกลาง มีท่อไมโครทิวบูลจำนวน 2 ท่อวางอยู่
- ช่วยในการแยกโครโมโซมระหว่างเซลล์กำลังแบ่งตัว
- ช่วยในการเคลื่อนที่ของออร์แกเนลล์

11.2 ไมโครฟิลาเมนต์ (microfilament or actin filament)หน้าที่

- ช่วยรักษารูปร่างของเซลล์โดยไมโครฟิลาเมนต์จะทำให้เซลล์ทนต่อแรงดึง
- มีบทบาทสำคัญในการหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อ โดยมีไมโอซิน เป็น มอเตอร์ โมเลกุล (motor molecule)
- เป็นส่วนประกอบใน ไมโครวิลไล (microvilli) ของ เซลล์บุผิวภายในลำไส้ (intestinal cell) ทำหน้าที่เพิ่มพื้นที่ผิวให้แก่เซลล์บุผิวภายในลำไส้
- มีบทบาทในการเคลื่อนที่แบบอะมีบา (amoeboid movement) ของเซลล์ และทำให้เกิดรอยแยกสำหรับเซลล์ที่กำลังแบ่งตัว
- เกี่ยวข้องกับการไหลเวียนของไซโทพลาซึม ในเซลล์พืช (cytoplasmic streaming)

11.3 อินเตอร์มีเดียท ฟิลาเมนต์ (intermediate filament)หน้าที่

- ช่วยรักษารูปร่างของเซลล์อินเตอร์มีเดียท ฟิลาเมนต์ ทนต่อแรงดึงภายนอก เช่นเดียวกับไมโครฟิลาเมนต์
- ช่วยยึดออร์แกเนลล์ บางอย่างให้อยู่กับที่ เช่นนิวเคลียสถูกยึดให้อยู่ในกรงที่ทำด้วย อินเตอร์มีเดียทฟิลาเมนต์
- สร้าง นิวเคลียร์ลาร์มินาร์ (nuclear lamina)

12. โครงสร้างผิวเซลล์ (cell surface structure)

คือโครงสร้างที่อยู่ถัดออกมาจากเยื่อหุ้มเซลล์ เช่น ผนังเซลล์ (cell wall) ที่พบในเซลล์พืช รา สาหร่ายและแมทริกซ์นอกเซลล์ (extracellular matrix) ที่พบในเซลล์สัตว์

12.1 ผนังเซลล์หน้าที่

- ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับบริเวณรับของอินทิกริน (integrin receptor) ในเยื่อหุ้มเซลล์และอินทิกรินก็เชื่อมต่อกับ ไซโทสเกเลตันทำให้เกิดการประสานระหว่าง แมทริกซ์นอกเซลล์ และไซโทพลาซึมภายในเซลล์ขึ้น

13. โครงสร้างเชื่อมต่อนระหว่างเซลล์ (junction between cells)

13.1 พลาสโมเดสมาดา (plasmodesmata) ในเซลล์พืช

- ช่วยให้ไซโทพลาสซึมระหว่างเซลล์แพร่ถึงกัน ทำให้สารต่าง ๆ ในไซโทพลาสซึมเกิดการแลกเปลี่ยนกันระหว่างเซลล์

13.2 ไทท์จังก์ชัน (tight junction) ในเซลล์สัตว์

- เป็นโครงสร้างที่เกิดจากเยื่อหุ้มเซลล์ที่อยู่ติดกันเกิดการรวมตัวกันป้องกันการรั่วไหลของของเหลวภายในเซลล์และนอกเซลล์เข้าหากัน

13.3 เดสโมโซม (desmosome) ใน เซลล์สัตว์

- ทำหน้าที่ตรึงเซลล์เข้าด้วยกัน โดยมีอินเตอร์มีเดียทฟิลาเมนต์ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เดสโมโซม

13.4 แกพจังก์ชัน (gap junction) ในเซลล์สัตว์

- เป็นช่องที่เกิดขึ้นระหว่างเซลล์ที่อยู่ติดกัน
- ทำให้สารและโมเลกุลสามารถเคลื่อนที่จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง
- กระแสไฟฟ้า สามารถเคลื่อนที่จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่งโดยผ่านทางแกพจังก์ชัน

เกณฑ์การวัด

ถ้านักศึกษาตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอนให้ 30 คะแนน
ถ้านักศึกษาตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ขั้นตอนให้ 25 คะแนน
ถ้านักศึกษาตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ขั้นตอนให้ 18 คะแนน
ถ้านักศึกษาตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ขั้นตอนให้ 12 คะแนน
ถ้านักศึกษาตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ขั้นตอนให้ 8 คะแนน
ถ้านักศึกษาตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

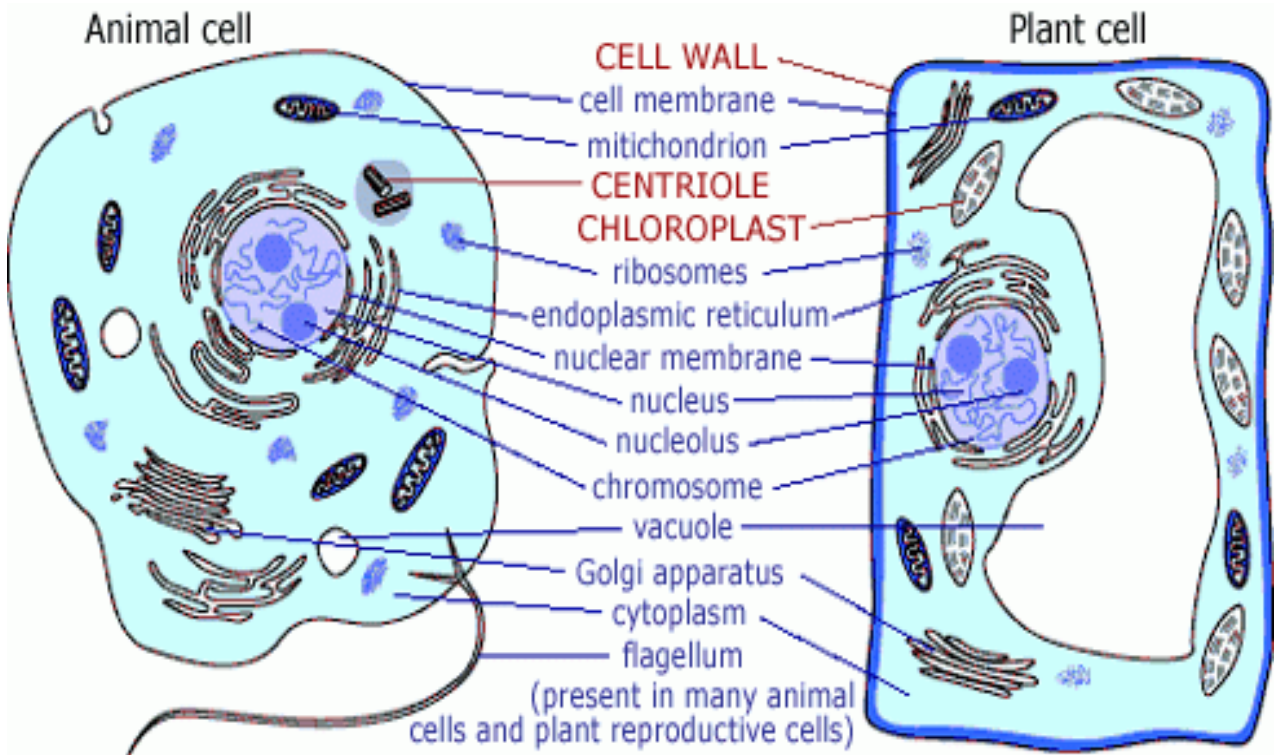
ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3)

30 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

3.เซลล์พืชและเซลล์สัตว์แตกต่างกันหรือเหมือนกันอย่างไรบ้าง(30คะแนน)

เฉลย 3.การเปรียบเทียบเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



เซลล์พืช	เซลล์สัตว์
1. มีผนังเซลล์	1. ไม่มีผนังเซลล์
2. มีคลอโรพลาสต์	2. ไม่มีคลอโรพลาสต์
3. มีแวคิวโอลขนาดใหญ่ที่มีของเหลวบรรจุอยู่	3. มีแวคิวโอลขนาดเล็กหรือไม่มีแวคิวโอล
4. มีนิวเคลียสอยู่ข้างเซลล์	4. มีนิวเคลียสอยู่ตรงกลางเซลล์

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอน ให้ 30 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 4 ขั้นตอน ให้ 25 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 3 ขั้นตอน ให้ 18 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 2 ขั้นตอน ให้ 12 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 1 ขั้นตอน ให้ 8 คะแนน
ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอ

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ตารางวิเคราะห์ประเมินผลตามสภาพจริงหน่วยที่ 7.

ลำดับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัด	จำนวน ข้อ	คะแนน	หมายเหตุ
1	บอกความหมายของ ระบบนิเวศได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ที่ไม่ผ่าน ครูผู้สอน สามารถสอน ซ่อมเสริมได้
2	บอกความสัมพันธ์ของ ระบบนิเวศได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	
3	แสดงความรู้และแนวทางการ อนุรักษ์ความหลากหลายทาง ชีวภาพของระบบนิเวศได้	ข้อสอบอัตนัย	1	30	
4	คุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมิน	1	10	
		รวม	4	100	

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่1,2)

60 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1.ระบบนิเวศหมายถึงอะไรหมายถึงอะไร และมีอะไรบ้าง (30คะแนน)

2.ระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้างในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน (30คะแนน)

เฉลย 1. ระบบนิเวศ (ecosystem) หมายถึง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่อาศัย ณ ที่ใดที่หนึ่ง ความสัมพันธ์มี 2 ลักษณะ คือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตและระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองโดยมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในบริเวณนั้นๆ สู่สิ่งแวดล้อม

ระบบนิเวศบนโลกถึงแม้จะมีความหลากหลาย แต่ก็มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน คือประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic component) ประกอบด้วย

- อนินทรียสาร ได้แก่ ในโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน น้ำและคาร์บอน
- อินทรียสาร ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ฯลฯ
- สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ความชื้นกรดเป็นด่าง ความเค็มและความชื้น

2. ส่วนประกอบที่มีชีวิต (biotic component) ได้แก่

- ผู้ผลิต (producer)
- ผู้บริโภค (consumer)
- ผู้ย่อยสลาย (decomposer)

เฉลย 2.ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศในระบบนิเวศแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1.ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันซึ่งดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันเป็นหมู่เป็นกลุ่ม เป็นฝูง มีความสัมพันธ์ ทั้งในด้านบวกและลบ ผลดีก็คือการอยู่ร่วมกันเป็นฝูง จะทำให้มีการป้องกันอันตรายให้กันมีการขยายพันธุ์ได้รวดเร็วขึ้น มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ เป็นผู้ล่า ฝูง เช่นการรวมฝูงของช้าง ลิง ผึ้ง ต่อ แตน และนก ขณะเดียวกันก็มีผลในทางลบ เพราะการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มและดำรงชีวิตแบบเดียว กันนั้นก่อให้เกิดการแก่งแย่งแข่งขันและเกิด ความหนาแน่นของประชากรมากเกินไป

2.ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันเป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

2.1.ภาวะการเป็นผู้ล่าเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ๒ ชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันฝ่ายผู้ล่าเป็นผู้ได้รับประโยชน์ ผู้ที่ให้อาอาศัยเป็นผู้เสียประโยชน์ เช่นต้นกาฝาก ซึ่งเกิดบนต้นไม้ใหญ่มีรากพิเศษที่เจาะลงไปยังท่อน้ำและท่ออาหารของต้นไม้เพื่อดูดน้ำและธาตุอาหารหรือสัตว์ประเภทหมัดเรือด เห็บ ปลิง ทาก เหา ไร เป็นต้น

2.2. การล่าเหยื่อเป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่ชีวิตหนึ่งต้องตกเป็นอาหารของอีกชีวิตหนึ่ง เช่น กวางเป็นอาหารของสัตว์ป่าเป็นอาหารของมนุษย์ ซึ่งสิ่งมีชีวิตล่าชีวิตอื่นเป็นอาหาร เรียกว่าผู้ล่าและชีวิตที่ต้องตกเป็นอาหารนั้น เรียกว่าเหยื่อ

3. การได้ประโยชน์ร่วมกันเป็นการอยู่ร่วมกันระหว่างสิ่งมีชีวิต ๒ ชนิดที่ต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์กันและกัน แต่ไม่จำเป็นต้องอยู่ด้วยกันตลอดเวลา นั่นคือ บางครั้งอาจอยู่ด้วยกัน บางครั้งก็อาจแยกใช้ชีวิตอยู่ตามลำพังได้ เช่นนกเอี้ยงกับควาย การที่นกเอี้ยงเกาะอยู่บนหลังควายนั้นมันจะจิกกินเห็บให้กับควายขณะเดียวกันก็จะส่งเสียงเตือนภัยให้กับควาย เมื่อมีศัตรูมาทำอันตรายควายหรือแมลงที่ดูดกินน้ำหวานจากดอกไม้ มันก็จะช่วยผสมเกสรให้กับดอกไม้ไปด้วยพร้อมกัน

4. ภาวะแห่งการเกื้อกูลเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ๒ ชนิด ที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ ส่วนอีกฝ่ายไม่เสียประโยชน์แต่ก็ไม่ได้ประโยชน์อย่างเช่น กล้วยไม้ป่า ที่เกาะอยู่ตามเปลือกของต้นไม้ใหญ่ในป่าอาศัยความชื้นและธาตุอาหารจากเปลือกไม้แต่ก็ไม่ได้ขอน้ำหรือเข้าไปทำอันตรายกับลำต้นของต้นไม้ ต้นไม้จึงไม่เสียผลประโยชน์แต่ก็ไม่ได้ประโยชน์จากการเกาะของกล้วยไม้

5. ภาวะที่ต้องพึ่งพากันและกันเป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ๒ ชนิด ที่ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ถ้าแยกจากกัน เช่น ไลเคนซึ่งประกอบด้วยราและสาหร่าย สาหร่ายนั้นสามารถสร้างอาหารได้เองแต่ต้องอาศัยความชื้นจากรา และรากก็ได้อาหารจากสาหร่าย เช่น ปลวกกินไม้เป็นอาหารแต่ในลำไส้ของปลวกไม่มีน้ำย่อย สำหรับย่อยเซลลูโลส ต้องอาศัยโปรโตซัวซึ่งอาศัยอยู่ในลำไส้ของปลวกเอง เป็นตัวช่วยย่อยเซลลูโลส และโปรโตซัวเองก็ได้อาหารจากการย่อยนี้ด้วย

6. ภาวะของการสร้างสารปฏิชีวนะเป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ที่ฝ่ายหนึ่งไม่ได้รับประโยชน์ แต่อีกฝ่ายหนึ่งต้องเสียประโยชน์ เกิดขึ้นเนื่องจากสิ่งมีชีวิตบางชนิดได้สกัดสารออกจากร่างกาย แล้วสารนั้นไปมีผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ราเพนิซิเลียมสร้างสารเพนิซิเลียม ออกมา แล้วไปมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย

7. ภาวะการกีดกันเป็นภาวะที่การดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตไปมีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เช่น ต้นไม้ใหญ่บังแสงไม่ให้ส่องถึงไม้เล็กที่อยู่ข้างล่าง ทำให้ไม้เล็กไม่อาจเติบโตได้

8. ภาวะของการแข่งขันเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ๒ ชนิด ซึ่งอาจเป็นชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกัน ที่มีความต้องการที่อยู่อาศัยหรืออาหารอย่างเดียวกันในการดำรงชีวิต และปัจจัยดังกล่าวนี้มีจำกัดจึงเกิดการแข่งขัน เพื่อครอบครองที่อยู่อาศัย หรือแย่งชิงอาหารนั้น เช่น ต้นไม้สองต้นที่ขึ้นอยู่ในกระถางเดียวกัน

9. ภาวะการเป็นกลางเป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ๒ ชนิด ในชุมชนเดียวกัน แต่ต่างดำรงชีวิตเป็นอิสระแก่กัน โดยไม่ให้และไม่เสียประโยชน์ต่อกัน

10.ภาวะการย่อยสลายเป็นการดำรงชีวิตของพวกเห็ดรา แบคทีเรียที่มีชีวิตอยู่ด้วยการหลั่งสาร เอนไซม์ออกมาจากร่างกายเพื่อย่อยซากสิ่งมีชีวิตให้เป็นรูปของเหลว แล้วดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ในรูปของเหลวซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดการ

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอนให้ 30 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ขั้นตอนให้ 25 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ขั้นตอนให้ 18 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ขั้นตอนให้ 12 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ขั้นตอนให้ 8 คะแนน
 ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3)

30 คะแนน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

3.แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ หน่วยราชการ ประชาชน เอกชน และการ
สนับสนุนจากภาครัฐอย่างจริงจังจะมีอะไรบ้าง (30คะแนน)

เกณฑ์การวัด

เฉลย 3.แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

การเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็ว (Exponential) ทำให้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้สนองความต้องการในการดำรงชีวิตมากยิ่งขึ้นทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพซึ่งบางครั้งเกินความจำเป็น จนทำให้ระบบนิเวศต่าง ๆ เสียสมดุลทรัพยากรธรรมชาติบางอย่างเสื่อมโทรมหรือหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงจนไม่สามารถเอื้อประโยชน์ได้เช่นเดิมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการหรือมาตรการในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสมและมีเหตุผลเพียงพอทั้งนี้รวมไปถึงการควบคุมขนาดประชากรโลกให้มีความเหมาะสมกับทรัพยากรของโลกขณะเดียวกันก็ต้องอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมควบคู่ไปด้วยการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติตามหัวข้อที่ 3.1.3 นั้นควรเน้นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ 1 และ 2 โดยมีมาตรการที่ทำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ตลอดไปทั้งด้านปริมาณและคุณภาพส่วนทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ 3 และประเภทที่ 4 ควรใช้กันอย่างประหยัดและเหมาะสมทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดสิ้นไปควรใช้อย่างประหยัดที่สุด

แนวคิดการพัฒนาแบบยั่งยืน(SustainableDevelopment-S.D.)

WCED World Commission on Environment and Development ได้ให้ความหมายของการพัฒนาแบบยั่งยืนไว้ว่าเป็นการพัฒนา ที่สามารถตอบสนอง ต่อความต้องการขั้นพื้นฐาน ของคนในรุ่นปัจจุบัน เช่นอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย ฯลฯ โดยไม่ทำให้ ความสามารถในการตอบสนอง ความต้องการดังกล่าว ของคนรุ่นต่อไปต้องเสียไป ("Development that meets the needs of the present without compromising the ability of Future generation to meet their own needs")ซึ่งเพื่อพิจารณาแล้ว จะเห็นว่า S.D เป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับ ความเท่าเทียมกัน ของคนในปัจจุบันรุ่นเดียวกันและความเท่าเทียมกัน ของคนระหว่างรุ่นปัจจุบัน และรุ่นต่อไป เป็นความเท่าเทียมกันที่มุ่งให้เกิดความยุติธรรม ในการกระจายความมั่งคั่ง (รายได้) และการให้ทรัพยากรตลอดจนการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมโดย S.D. จะเกี่ยวข้องกับ ความสัมพันธ์ของระบบ 3 ระบบคือ ระบบนิเวศ/สิ่งแวดล้อม ระบบเศรษฐกิจ และระบบสังคม มีเป้าหมายคือการทำให้บรรลุเป้าหมายทั้ง 3 ระบบนี้ให้มากที่สุด เพื่อให้มีความเจริญเติบโตพร้อมกันจากคนในรุ่นปัจจุบันและมีความยั่งยืนไปจนถึงลูกหลานในอนาคต

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสิ่งแวดล้อม

1. มนุษย์เป็นผู้ใช้ทรัพยากรโดยตรง ซึ่งย่อมจะต้องได้รับผลกระทบอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ถ้าหากพิจารณาถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว จะเห็นได้ว่า ล้วนเป็นเหตุมาจาก การเพิ่มจำนวนประชากรและการเพิ่มปริมาณ การบริโภคทรัพยากร ของมนุษย์เอง โดยมุ่งยกระดับมาตรฐานการดำรงชีวิต และมีการผลิตเครื่องอุปโภคมากขึ้น มีการนำใช้ ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้นก่อให้เกิดสารพิษอย่างมากมาย สิ่งแวดล้อมหรือธรรมชาติ ไม่สามารถจะปรับตัวได้ทันและทำให้ธรรมชาติ ไม่สามารถรักษาสมดุลไว้ได้อันจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์และโลกในที่สุดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นนี้จะเห็นได้ว่า เกิดจากการขาดความรู้ ความเข้าใจในความเป็นจริง ของสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ขาดความรู้ความเข้าใจ ในความเป็นจริงของชีวิต และองค์ประกอบอื่นของความเป็นมนุษย์ โดยที่มนุษย์เอง ก็เป็นส่วนหนึ่ง ของสิ่งแวดล้อม และธรรมชาติดังนั้น การนำความรู้ ความเข้าใจ มาปรับปรุง พัฒนาการดำรงชีวิต ของมนุษย์ให้กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม จึงน่าจะเป็น มาตรการที่ดีที่สุด ในการที่จะทำให้มนุษย์สามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ อย่างมั่นคงมีความสอดคล้องและสามารถกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสิ่งแวดล้อมควรมีดังนี้

1. การให้การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยเน้นให้ผู้เรียนได้รู้จักธรรมชาติ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์อย่างแท้จริง โดยให้มีการศึกษาถึง นิเวศวิทยาและความสัมพันธ์ ระหว่างมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีความรู้จริงในการดำรงชีวิต ให้ผสมกลมกลืน กับธรรมชาติที่อยู่โดยรอบ ได้มุ่งสอน โดยยึดหลักศาสนา โดยสอนให้คนมีชีวิต ความเป็นอยู่อย่างเรียบง่าย ไม่ทำลายชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ ในธรรมชาติด้วยกัน พิจารณาถึงความเป็นไปตามธรรมชาติที่เป็นอยู่ยอมรับความเป็นจริง ของธรรมชาติ และยอมรับความจริงนั้น โดยไม่ฝืนธรรมชาติใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ อย่างสิ้นเปลืองน้อยที่สุด ทำให้เกิดทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ เป็นที่ต้องการของสังคมและประเทศชาติในการพัฒนา

2. การสร้างจิตสำนึกแห่งการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นการทำให้บุคคลเห็นคุณค่าและตระหนัก ในสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ รวมทั้งผลกระทบ จากการทำกิจกรรมที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม สร้างความรู้สึกรับผิดชอบต่อปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างสิ่งแวดล้อม และการพัฒนา การสร้างจิตสำนึก โดยการให้การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาจิตใจ ของบุคคล และยังมีผลต่อพฤติกรรม ของบุคคล ให้มีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกลมกลืนกับธรรมชาติ

3. การส่งเสริมให้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยให้เอื้อต่อสิ่งแวดล้อมดำรงชีวิต โดยสอดคล้องกับธรรมชาติ ซึ่งการปรับเปลี่ยน พฤติกรรมที่เอื้อต่อสิ่งแวดล้อมนี้ จะเป็นสิ่งที่เกิดตามมา จากการให้การศึกษาและการสร้างจิตสำนึก ทำให้มีการดำรงชีวิต โดยไม่เบียดเบียนธรรมชาติ

แนวทางที่ประชาชน ภาครัฐและเอกชนควรปฏิบัติคือ

- 1) การใช้อย่างประหยัด คือ การใช้เท่าที่มีความจำเป็น เพื่อให้มีทรัพยากรไว้ใช้ได้นาน และเกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่ามากที่สุด
- 2) การนำกลับมาใช้ซ้ำอีก สิ่งของบางอย่างเมื่อมีการใช้แล้วครั้งหนึ่งสามารถที่จะนำมาใช้ซ้ำได้อีก เช่น ถูพลาสติก กระดาษ เป็นต้น หรือสามารถที่จะนำมาใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การนำกระดาษที่ใช้แล้วไปผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อทำเป็นกระดาษแข็ง เป็นต้น ซึ่งเป็นการลดปริมาณการใช้ทรัพยากรและการทำลายสิ่งแวดล้อมได้
- 3) การบูรณซ่อมแซม สิ่งของบางอย่างเมื่อใช้เป็นเวลานานอาจเกิดการชำรุดได้ เพราะฉะนั้นถ้ามีการบูรณะซ่อมแซม ทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานต่อไปได้อีก
- 4) การบำบัดและการฟื้นฟู เป็นวิธีการที่จะช่วยลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของทรัพยากรด้วยการบำบัดก่อน เช่น การบำบัดน้ำเสียจากบ้านเรือนหรือโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ส่วนการฟื้นฟูเป็นการรื้อฟื้นธรรมชาติให้กลับสู่สภาพเดิม เช่น การปลูกป่าชายเลน เพื่อฟื้นฟูความ สมดุลของป่าชายเลนให้กลับมาอุดมสมบูรณ์ เป็นต้น
- 5) การใช้สิ่งอื่นทดแทน เป็นวิธีการที่จะช่วยให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติน้อยลงและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก การใช้ใบตองแทนโฟม การใช้พลังงานแสงแดด แทนแร่เชื้อเพลิง การใช้ปุ๋ยชีวภาพแทนปุ๋ยเคมี เป็นต้น
- 6) การเฝ้าระวังดูแลและป้องกัน เป็นวิธีการที่จะไม่ให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ถูกทำลาย เช่น การเฝ้าระวังการทิ้งขยะ สิ่งปฏิกูลลงแม่น้ำ คูคลอง การจัดทำแนวป้องกันไฟฟ้า เป็นต้น

2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทางอ้อม สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1) การพัฒนาคุณภาพประชาชน โคนสนับสนุนการศึกษาด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องตามหลักวิชา ซึ่งสามารถทำได้ทุกระดับอายุ ทั้งในระบบโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่างๆ และนอกระบบ โรงเรียนผ่านสื่อสารมวลชนต่างๆ เพื่อให้ประชาชนเกิดความตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการอนุรักษ์ เกิดความรักความหวงแหน และให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง

2) การใช้มาตรการทางสังคมและกฎหมาย การจัดตั้งกลุ่ม ชุมชน ชมรม สมาคม เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตลอดจนการให้ความร่วมมือทั้งทางด้านพลังกาย พลังใจ พลังความคิด ด้วยจิตสำนึกในควมมีคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรที่มีต่อตัวเรา เช่น กลุ่มชมรมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน นักศึกษา ในโรงเรียนและสถาบันการศึกษา

ต่างๆ มูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทย มูลนิธิสืบ นาคะเสถียร มูลนิธิโลกสีเขียว เป็นต้น

3) ส่งเสริมให้ประชาชนในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ ช่วยกันดูแลรักษาให้คงสภาพเดิม ไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรม เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตในท้องถิ่นของตน การประสานงานเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักระหว่างหน่วยงานของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับประชาชน ให้มีบทบาทหน้าที่ในการปกป้อง คุ้มครอง ฟื้นฟูการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

4) ส่งเสริมการศึกษาวิจัย ค้นคว้าวิธีการและพัฒนาเทคโนโลยี มาใช้ในการจัดการกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศมาจัดการวางแผนพัฒนา การพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ให้มีการประหยัดพลังงานมากขึ้น การค้นคว้าวิจัยวิธีการจัดการ การปรับปรุง พัฒนาล้างสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน เป็นต้น

5) การกำหนดนโยบายและวางแผนของรัฐบาล ในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อเป็นหลักการให้หน่วยงานและเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องยึดถือและนำไปปฏิบัติ รวมทั้งการเผยแพร่ข่าวสารด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม

เกณฑ์การวัด

- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ขั้นตอน ให้ 30 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 4 ขั้นตอน ให้ 25 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 3 ขั้นตอน ให้ 18 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 2 ขั้นตอน ให้ 12 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 1 ขั้นตอน ให้ 8 คะแนน
- ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

เกณฑ์การวัด

ความมีมนุษยสัมพันธ์	2 คะแนน	
แสดงกิริยาท่าทางสุภาพใช้ได้	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความมีระเบียบวินัย	2 คะแนน	
แต่งกายถูกระเบียบ ถูกต้อง	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ตรงต่อเวลา	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความรับผิดชอบ	2 คะแนน	
มีความพร้อมในการเรียน	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
ความเชื่อมั่น 2คะแนน		
กล้าแสดงความคิดเห็น	1 คะแนน	ปรับปรุง 0
กล้าซักถามปัญหาข้อสงสัย	1คะแนน	ปรับปรุง 0
มีสัมมาคารวะ	2 คะแนน	
แสดงความเคารพครู – อาจารย์สม่ำเสมอ	2 คะแนน	ปรับปรุง 0

ตัวดี ค่ะ ขอบคุณ



จบการเตรียมการสอนแบบสมรรถนะค่ะ

วิทยาลัยเทคโนโลยี

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 1	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส2000-1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1-2-2
หน่วยที่ 1	ชื่อหน่วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	เวลา 3คาบ

เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้

- 1.1.ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.2.ทักษะการสังเกต,การวัด
- 1.3.ทักษะการจำแนก
- 1.4.ทักษะการคำนวณ

สาระสำคัญ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(Scientific Process Skills)หมายถึงพฤติกรรมพฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนหาวิธีการแก้ปัญหาต่างๆแบ่งออกเป็น 13 ทักษะ โดยยึดตามแนวของสมาคมอเมริกาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์(The American Association for the Advancement of Science : AAAS)ซึ่งประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม 5 ทักษะเรียงตามลำดับคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการคำนวณ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
2. อธิบายทักษะการสังเกต,การวัดได้
3. บอกทักษะการจำแนกได้
4. บอกทักษะการคำนวณได้

มาตรฐานการเรียนรู้

- 1.อธิบายความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 2.อธิบายทักษะการสังเกต,การวัดได้
- 3.บอกทักษะการจำแนกและการคำนวณได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

ปฐมนิเทศ

1. สนทนาซักถาม สร้างความคุ้นเคย และ แนะนำตัวเอง
2. เกริ่นนำ- เข้าเนื้อหา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียน แนะนำตัวเองและบอกลักษณะของการวัดบ้าง
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายของการวัด
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความสัมพันธ์ของการวัดที่ใช้หน่วยในการนับ
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในบทเรียน
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม และ สุ่มตัวอย่าง

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปเนื้อหา ที่เรียนมา โดยตัวแทนกลุ่มหน้าชั้นเรียน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนจดบันทึกผลสรุปลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและการประเมินผล

วิธีวัดผล

สังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. ใบงานที่ 1 เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบฝึกหัด

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจแบบฝึกหัดทำยบทเรียน
2. ตรวจใบงาน
3. ตรวจแบบฝึกหัด และใบงาน เก็บคะแนน 10 คะแนน ผู้เรียนทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้ / สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. หนังสือรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000 – 1301)
2. ใบงานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา
4. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอาชีพ

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 2	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส2000-1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 1	ชื่อหน่วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)	เวลา 3 คาบ

เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 1.5.ทักษะสื่อความหมายข้อมูล
- 1.6.ทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์
- 1.7.ทักษะขั้นผสม
- 1.8.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(Scientific Process Skills)หมายถึงพฤติกรรม พฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่ว ในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนหาวิธีการแก้ปัญหาต่างๆแบ่งออกเป็น 13 ทักษะ โดยยึดตามแนวของสมาคมอเมริกาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์(The American Association for the Advancement of Science : AAAS)ซึ่งประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นผสม 5 ทักษะเรียงตามลำดับคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะ การคำนวณ ทักษะสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็น ทักษะการพยากรณ์ ทักษะขั้นผสม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับทักษะสื่อความหมายข้อมูลได้
2. อธิบายทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์ได้
3. อธิบายทักษะขั้นผสม,ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนา ชักถาม และทบทวน ทักษะการวัด
2. เข้าเนื้อหา

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้เรียน ศึกษาทักษะสื่อความหมายข้อมูล
2. ผู้เรียน เขียนทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ผู้เรียน ศึกษาเขียนทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ผู้เรียน ทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน

ขั้นสรุป

ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา เช่นผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มหน้าชั้นเรียนเขียนทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ซักถาม วิธีการเขียนทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงานทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบฝึกหัดทำยบทเรียน
2. ใบงาน ทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทำยบทเรียน
2. ตรวจสอบใบงาน
3. ใช้คะแนนจากแบบฝึกหัดและใบงาน โดยใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. หนังสือรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000 – 1301)
2. ใบงานทักษะการลงความคิดเห็น,ทักษะการพยากรณ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการอยุธยา
4. Internet

บันทึกหลังสอน**ผลการสอน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 3	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 2	ชื่อหน่วยการวัด,แรง,การเคลื่อนที่	เวลา 3คาบ

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่

สาระการเรียนรู้

- 2.1.ความหมายของการวัดของหน่วย
- 2.2.ความไม่แน่นอนของการวัด

สาระสำคัญ

หน่วย(Units) เป็นสิ่งที่บอกให้รู้ค่าปริมาณใดๆนั้นค่าที่วัดได้จะนำเสนอ ในมาตรใดเช่น ความยาวหน่วยเป็นเมตร (m) หากเป็นระยะสั้นๆใช้เซนติเมตร (cm) หรือมิลลิเมตร (mm) เป็นต้นการบอกปริมาณที่ได้จากการวัดทุกครั้งต้องมีหน่วยกำกับเสมอระบบหน่วยมีหลายระบบแต่ระบบที่ยอมรับกันเป็นมาตรฐานสากลคือระบบเอสไอ (SI = International System of Units or Sytems International d'Unites)

มาตรฐานการเรียนรู้

- 1.บอกความหมายของการวัดของหน่วยได้
- 2.บอกความไม่แน่นอนของการวัดได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

สนทนากับการของความหลากหลายทางชีวภาพใดในชีวิตประจำวันและเข้าเนื้อหา

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาการวัด,แรง,การเคลื่อนที่
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายการวัด,แรง,การเคลื่อนที่
3. แบ่งกลุ่มผู้เรียนบอกประโยชน์ของการวัด,แรง,การเคลื่อนที่
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอตัวอย่างของการวัด,แรง,การเคลื่อนที่
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเรื่องของการวัด,แรง,การเคลื่อนที่
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
7. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะโดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมาเกี่ยวกับการวัด,แรง,การเคลื่อนที่
2. ผู้สอนอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพเพิ่มเติม

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ชักถาม ของความหมาย การวัด,แรง,การเคลื่อนที่
2. ตรวจสอบผลงาน จากแบบฝึกหัด และใบงาน

เครื่องมือวัดผล

1. แบบฝึกหัดทำขบทเรียน
2. ใบงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทำขบทเรียน
2. ตรวจสอบใบงาน
3. ใช้คะแนนจากแบบฝึกหัดและใบงานโดยใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน การวัด,แรง,การเคลื่อนที่
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดทำขบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

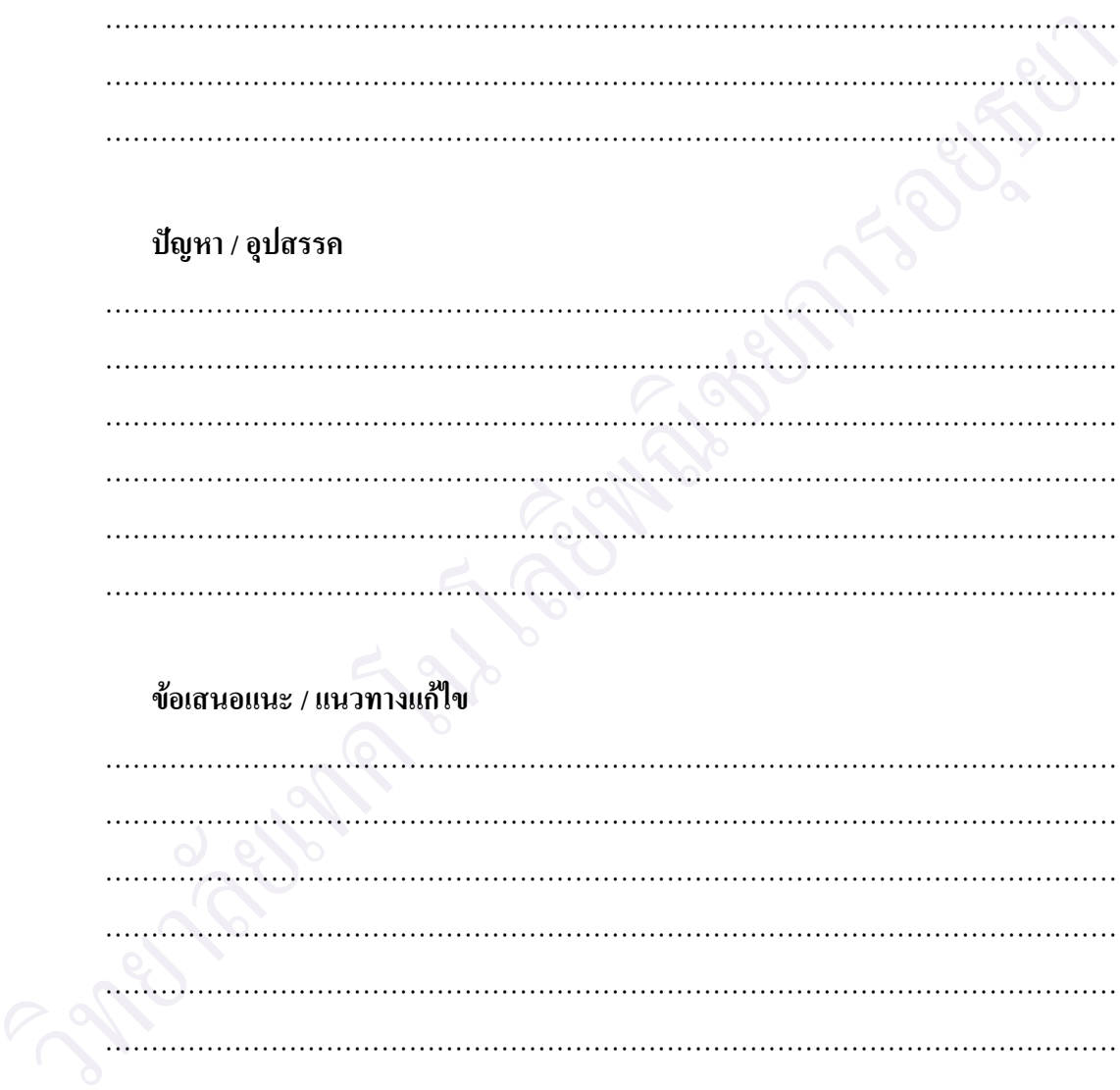
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 4	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000 - 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 2	ชื่อหน่วยการวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)	เวลา 3คาบ

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 2.3.การบันทึกผลการคำนวณและการวิเคราะห์ผลการทดลอง
- 2.4. ความหมายของแรง

สาระสำคัญ

การบันทึกผลการคำนวณและการวิเคราะห์ผลการทดลองขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ต้องการวัด เพื่อช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาความรู้ใหม่เครื่องมือทุกชนิดจะมีภาคแสดงผลการวัดให้ทราบค่าเพื่อนำไปบันทึกผลการวัดและนำไปวิเคราะห์เพื่อใช้งานต่อไปเครื่องมือมี 2 แบบ คือแบบ สเกล และ แบบตัวเลข เช่น ตาชั่งไม้บรรทัด ตลับเมตร สายวัด กระบอกตวง นาฬิกา เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องชั่งดิจิทัล ฯลฯ

แรง (Force) หมายถึง อำนาจอย่างหนึ่งที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะได้ เช่นทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่ไป ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เร็ว หรือ ช้าลง ทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนขนาด เปลี่ยนรูปทรง แรงนี้อาจสัมผัสกับวัตถุหรือไม่สัมผัสก็ได้

มาตรฐานการเรียนรู้

- 1.บอกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดได้
- 2.บอกความหมายของแรงได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
2. เข้าเนื้อหา

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
3. แบ่งกลุ่มผู้เรียนบอกประโยชน์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอตัวอย่างของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
7. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะโดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาที่เรียนเกี่ยวกับผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
2. ผู้สอนให้ผู้ยกตัวอย่างของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1.ซักถาม ของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
- 2.ตรวจผลงานจากใบงาน
- 3.ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

- 1.ใบงาน
- 2.แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจใบงาน
2. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน ของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและแรง
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000 - 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอาชีพ

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 5	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000 - 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1-2-2
หน่วยที่ 2	ชื่อหน่วยการวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)	เวลา 3คาบ

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

2.4. ความหมายของแรง

2.5. การหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน

สาระสำคัญ

แรง (Force) หมายถึง อำนาจอย่างหนึ่งที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะได้ เช่นทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่ไป ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เร็ว หรือ ช้าลง ทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนขนาด เปลี่ยนรูปทรง แรงนี้อาจสัมผัสกับวัตถุหรือไม่สัมผัสก็ได้ แรงผลักแรงดึงและแรงยกแรงพวกนี้กระทำบนผิวของวัตถุ แรงบางชนิดเช่นแรงแม่เหล็กแรงทางไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงของโลกไม่กระทำต่อผิววัตถุ แรงจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์เพราะมีขนาดและทิศทางหน่วยของแรงในระบบSI คือนิวตัน(N)

การหาแรงลัพธ์ที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทั้งขนาดและทิศทางด้วยการรวมหรือหักล้างกันของแรงผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุเรียกว่าแรงลัพธ์การหาแรงลัพธ์โดยการแทนแรงด้วยลูกศร ความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรงและทิศทางของลูกศรแทนด้วยทิศทางของแรงที่มากระทำวิธีการหาแรงลัพธ์มี 2 วิธี คือ การเขียนรูป และการคำนวณ ในแนวเส้นตรงมุมจะเป็น 0 องศา แนวตั้งฉาก มุม 90 องศา

มาตรฐานการเรียนรู้

- 1.อธิบายความหมายของความหมายของแรง
- 2.บอกความหมายของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุม 0° ต่อกันได้
- 3.บอกประโยชน์ของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุม 90° ต่อกันได้
- 4.อธิบายและให้ความหมายของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกันได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องความหมายของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน
2. เข้าเนื้อหาความหมายของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกันได้

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาของความหมายของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอตัวอย่างของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเรื่องแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกันได้
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับนักเรียนทบทวนเนื้อหาที่เรียนเกี่ยวกับผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาความหมายของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน
2. ผู้สอนให้ผู้ยกตัวอย่างของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนนทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน ของของแรงและการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำเป็นมุมต่อกัน
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

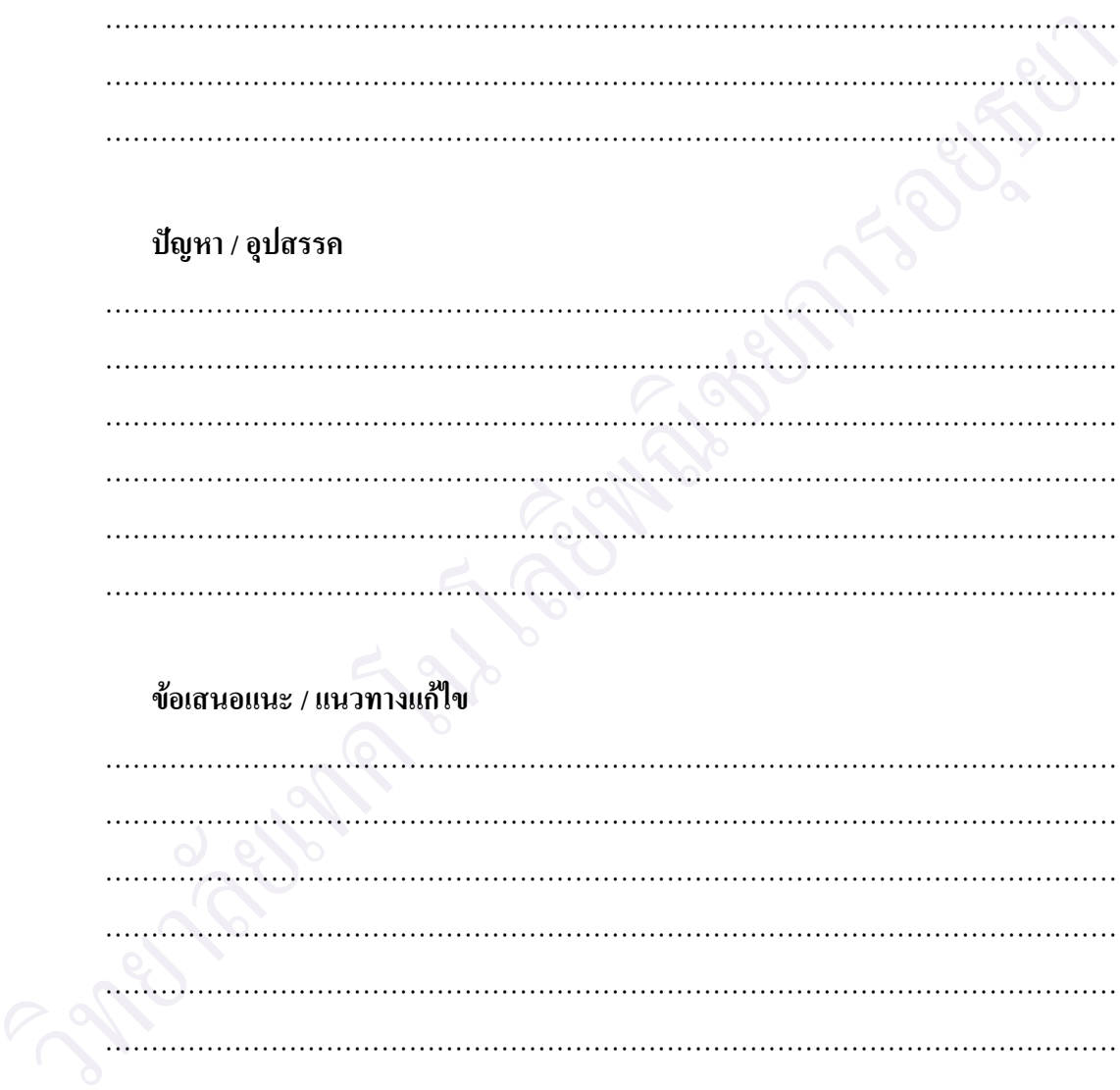
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 6	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 2	ชื่อหน่วยการ วัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)	เวลา 3 คาบ

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

2.6.การเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อ

2.7.น้ำหนักและมวล

สาระสำคัญ

กฎข้อที่1ของนิวตัน วัตถุจะรักษาสภาพอยู่นิ่งหรือสภาพเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอนอกจากจะมีแรงลัพธ์ที่มีค่าไม่เท่ากับศูนย์ แสดงว่าวัตถุพยายามรักษาสภาพเดิมของวัตถุอยู่เสมอถ้าอยู่นิ่งก็จะอยู่นิ่งตลอด ถ้าเคลื่อนที่ก็จะเคลื่อนที่ด้วย ความเร็วคงที่กฎข้อนี้จึงเรียกว่า “ กฎความเฉื่อย”

กฎข้อที่2ของนิวตัน เมื่อมีแรงลัพธ์ที่มีค่าไม่เท่ากับศูนย์มากระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุเกิดความเร่งในทิศเดียวกับแรงลัพธ์ที่มากระทำและขนาดของความเร่งนี้จะแปรผันตรงกับขนาดของแรงลัพธ์ และแปรผกผันกับมวลของวัตถุ

กฎข้อที่3ของนิวตัน ทุกแรงกิริยาข้อมมีแรงปฏิกิริยาขนาดเท่ากันกระทำในทิศตรงกันข้ามเสมอ หรือแรงกระทำซึ่งกันและกันของวัตถุสองก้อนข้อมมีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงกันข้าม

มวลและน้ำหนักมวลเป็นคุณสมบัติของสสารซึ่งสามารถใช้เปรียบเทียบการต่อต้านการเคลื่อนที่เมื่อมีแรงมากระทำซึ่งมวลนี้เป็นปริมาณสัมบูรณ์ คือไม่ว่าจะทำการวัดที่ใดก็ตาม

มาตรฐานการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อได้
2. บอกประโยชน์ของการเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อได้
3. อธิบายและให้ความหมายน้ำหนักและมวลได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องการเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อน้ำหนักและมวล
2. เข้าเนื้อหา

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาการเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อน้ำหนักและมวล
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกการเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อน้ำหนักและมวล
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอการเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อน้ำหนักและมวล
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเรื่องการเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อน้ำหนักและมวล
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาที่เรียนการเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อน้ำหนักและมวล และใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ10 คะแนนทำถูก7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน การเคลื่อนที่ของนิวตันสามข้อนำหนักและมวล
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

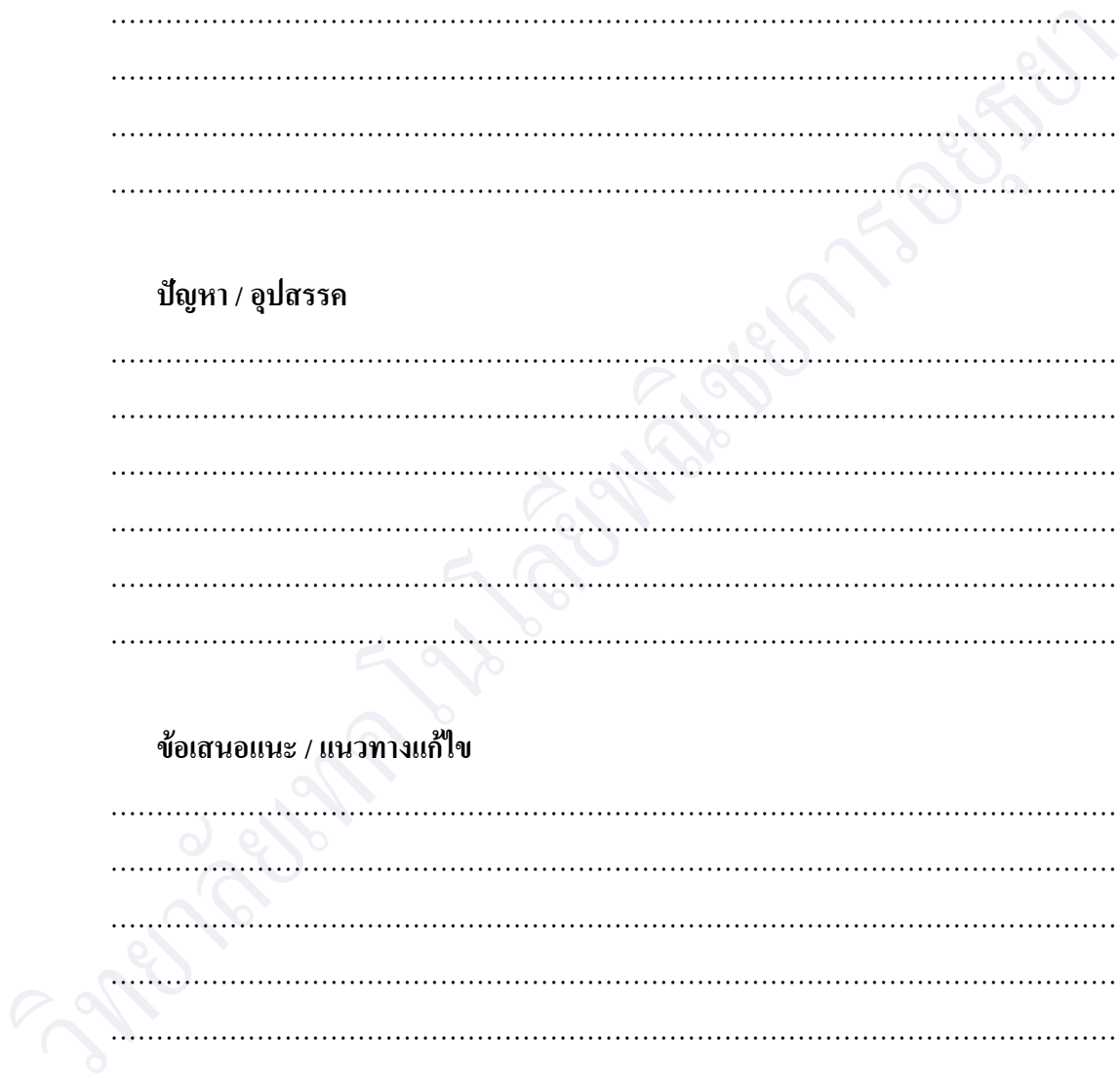
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 7	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2-2
หน่วยที่ 3	ชื่อหน่วย การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)	เวลา 3คาบ

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

2.8.แรงเสียดทาน

2.9.การนำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ไปใช้

สาระสำคัญ

แรงเสียดทาน แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ

2. มีทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่วัตถุเคลื่อนที่หรือตรงข้ามทิศทางของแรงที่พยายาม

ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ ลักษณะของแรงเสียดทานการดำเนินชีวิตประจำวันของเรา มีแรงเสียดทานเข้ามาเกี่ยวข้องตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นการเดินทางที่ต้องอาศัยแรงเสียดทานของผิวถนนกับพื้นรองเท้า จึงเป็นไปได้ตามกฎของนิวตัน และแรงเสียดทาน หน่วยเป็นนิวตัน(N)

มาตรฐานการเรียนรู้

- อธิบายความหมายและความสำคัญของแรงเสียดทานได้
- บอกประโยชน์ของการนำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องของแรงเสียดทาน
2. เข้าเนื้อหาของแรงเสียดทาน

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาของแรงเสียดทาน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายของของแรงเสียดทาน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอชนิดของของแรงเสียดทาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาของแรงเสียดทาน
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน ของแรงเสียดทาน
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

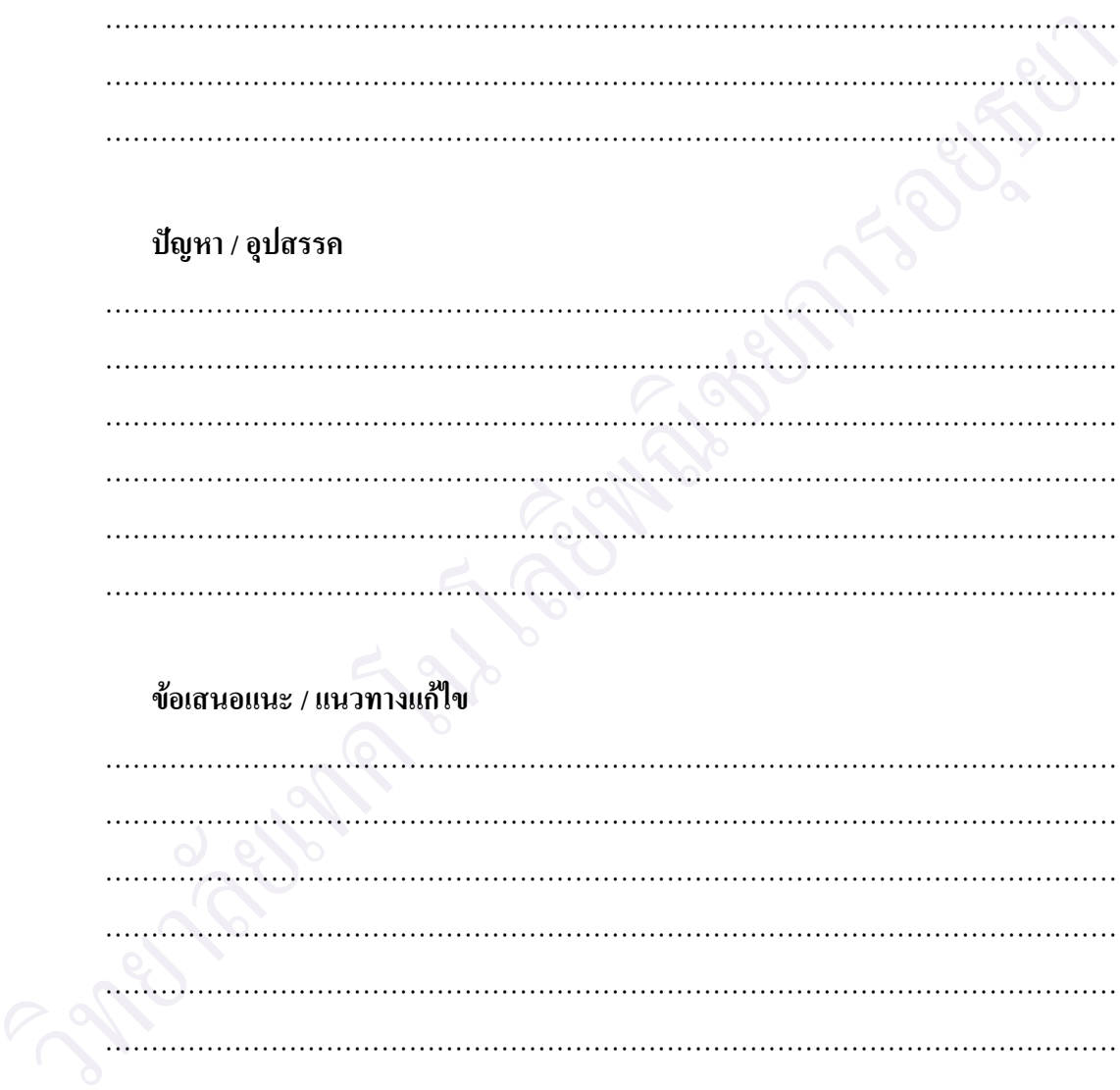
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 8	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 3	ชื่อหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	เวลา 3 คาบ

เรื่อง ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

สาระการเรียนรู้

- 3.1.ความหมายของกระแสไฟฟ้า
- 3.2.ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์

สาระสำคัญ

กระแสไฟฟ้า (I) เกิดขึ้นจากการไหลของอิเล็กตรอน ผ่านวัสดุชนิดหนึ่งนั่นคือการถ่ายโอนประจุไฟฟ้า อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ถ้าอยู่ในสนามไฟฟ้า ซึ่งสร้างความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างสองบริเวณ เพราะฉะนั้น ความต่างศักย์ไฟฟ้า จึงจำเป็นในการทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเป็นวงจรปิด ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Electromotive force (e.m.f.)) หมายถึงความต่างศักย์ไฟฟ้าที่สร้างขึ้นโดยเซลล์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิด กระแสไฟฟ้าในวงจรแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ามี 2 ขั้วซึ่งใช้สำหรับต่อกับสายไฟ แรงเคลื่อนไฟฟ้า-ย้อนกลับ เป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ที่เป็นส่วนของวงจรมัน โดยให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าตรง กันข้ามกับแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าหนักของวงจร

มาตรฐานการเรียนรู้

1. อธิบายและบอกความหมายของกระแสไฟฟ้าได้
2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องของกระแสไฟฟ้า
2. เข้าเนื้อหาของกระแสไฟฟ้าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษากระแสไฟฟ้าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกประโยชน์ของกระแสไฟฟ้าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มบอกการใช้ประโยชน์ของกระแสไฟฟ้าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหากระแสไฟฟ้าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทำียบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดทำียบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทำียบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ10 คะแนนทำถูก7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงานกระแสไฟฟ้าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดทำียบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

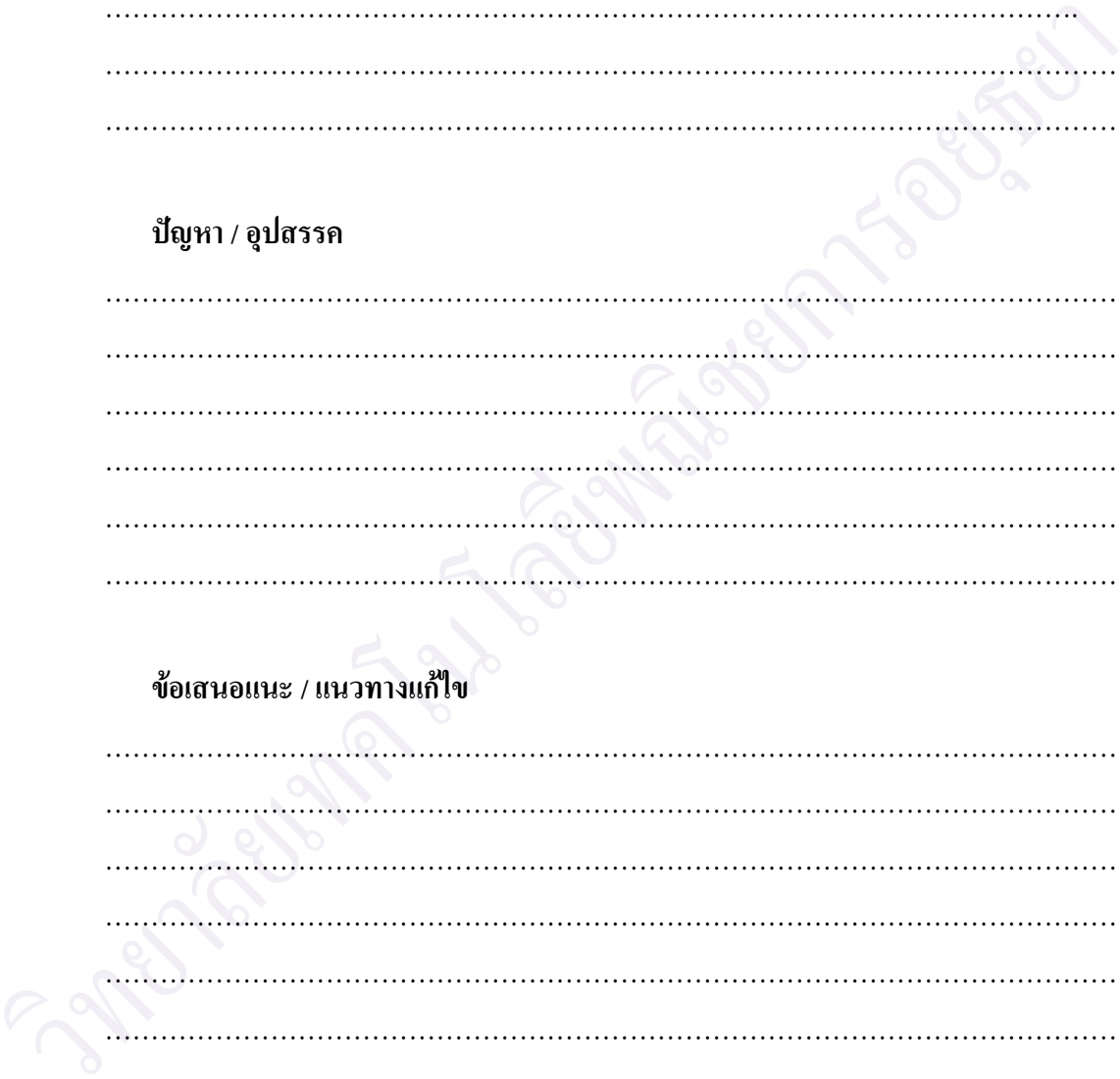
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 9	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 3	ชื่อหน่วยฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)	เวลา 3คาบ

เรื่อง ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 3.3.พลังงานในวงจรไฟฟ้า
- 3.4.การต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่
- 3.5.เครื่องวัดไฟฟ้า

สาระสำคัญ

วงจรไฟฟ้า เป็นการนำเอาสายไฟฟ้าหรือตัวนำไฟฟ้าที่เป็นเส้นทางเดินให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านต่อถึงกันได้นั้นเราเรียกว่า วงจรไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนที่อยู่ภายในวงจรจะเริ่มจากแหล่งจ่ายไฟไปยัง อุปกรณ์ไฟฟ้า ดังการแสดงการต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการต่อแบตเตอรี่ต่อเข้ากับหลอดไฟ หลอดไฟสว่างได้เพราะว่ากระแสไฟฟ้าสามารถไหลได้ตลอดทั้งวงจรไฟฟ้าและเมื่อหลอดไฟดับก็เพราะว่ากระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลได้ตลอดทั้งวงจร เนื่องจากสวิตช์เปิดวงจรไฟฟ้าอยู่นั่นเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

1. อธิบายพลังงานในวงจรไฟฟ้าการต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่เครื่องวัดไฟฟ้าได้
2. บอกวิธีป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากพลังงานในวงจรไฟฟ้าการต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่เครื่องวัดไฟฟ้าได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องพลังงานในวงจรไฟฟ้าการต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่เครื่องวัดไฟฟ้า
2. เข้าเนื้อหาพลังงานในวงจรไฟฟ้าการต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่เครื่องวัดไฟฟ้า

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาพลังงานในวงจรไฟฟ้าการต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่เครื่องวัดไฟฟ้า
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกวิธีป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากพลังงานในวงจรไฟฟ้าการต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่เครื่องวัดไฟฟ้า
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาพลังงานในวงจรไฟฟ้าการต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่เครื่องวัดไฟฟ้า
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ10 คะแนนทำถูก7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน พลังงานในวงจรไฟฟ้าการต่อตัวต้านทาน และแบตเตอรี่เครื่องวัดไฟฟ้า
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000 -1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอาชีพ

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 10	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 4	ชื่อหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)	เวลา 3คาบ

เรื่องไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 3.6.การคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- 3.7.วงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

สาระสำคัญ

ในวงจรไฟฟ้าทั่วไปจะมีสิ่งที่มีเกี่ยวข้องกับ 3 อย่าง คือ กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจะไหลไปได้หรือเคลื่อนที่ไปได้จะต้องมีตัวนำหรือสายไฟฟ้าและจะต้องมีกำลังดันหรือแรงเคลื่อนไฟฟ้า(V)ดันให้กระแสไฟฟ้าไหลไปจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตัวนำและความต้านทานประกอบกันวงจรไฟฟ้า คือ ทางเดินของไฟฟ้าเป็นวงไฟฟ้าจะไหลไปตามตัวนำหรือสายไฟจนกระทั่งไหลกลับตามสายมายังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นวงครบรอบคือ ออกจากเครื่องกำเนิดแล้วกลับมายังเครื่องกำเนิดอีกครั้งหนึ่งจนครบ 1 ครั้งเรียกว่า 1 วงจร หรือ 1 Cycle

มาตรฐานการเรียนรู้

- 1.อธิบายความหมายเครื่องใช้ไฟฟ้าได้
- 2.บอกวิธีการคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้
- 3.บอกองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องวงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้า
2. เข้าเนื้อหาวงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาวงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายและวงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาวงจรไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

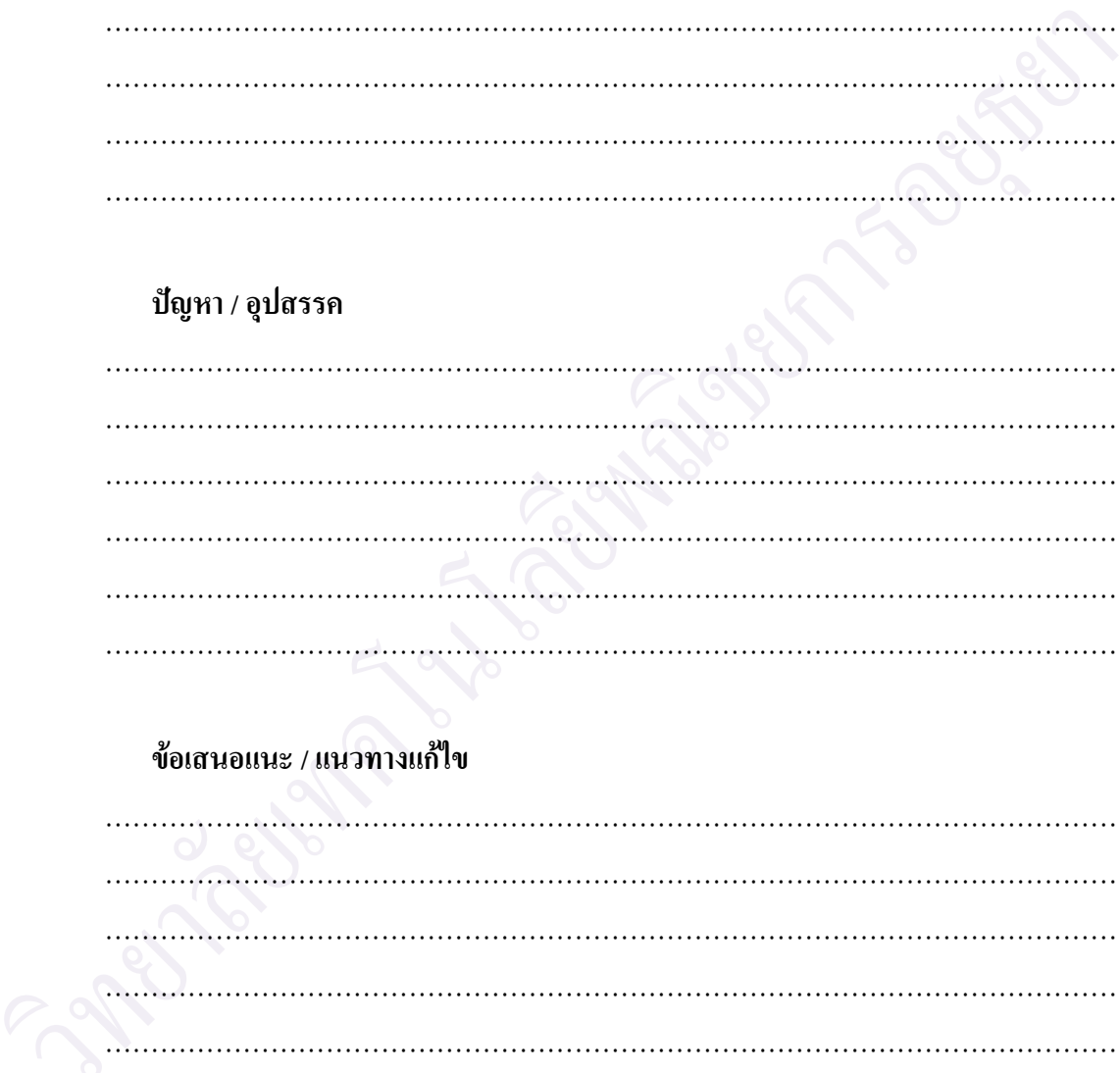
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 11	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000 -1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1-2 -2
หน่วยที่ 4	ชื่อหน่วย อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี	เวลา 3 คาบ

เรื่อง อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี

สาระการเรียนรู้

- 4.1.ความหมายและการจัดกลุ่มของสาร
- 4.2.อะตอมและโครงสร้าง
- 4.3.ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ

สาระสำคัญ

ปัจจุบันนักเคมีพบว่าสมบัติต่างๆของธาตุมีความสัมพันธ์กับการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุนั้นๆนั่นคือถ้าเรียงธาตุตามเลขอะตอมจากน้อยไปหามากจะปรากฏธาตุที่มีสมบัติคล้ายคลึงกันซ้ำกันเป็นช่วงตามการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุนั้นๆปัจจุบันจึงจัดเรียงธาตุในตารางธาตุตามเลขอะตอมโครงสร้างอะตอม (The Atomic Structure) อนุภาคมูลฐานของอะตอม อะตอมประกอบด้วยอนุภาคพื้นฐานที่สำคัญ 3 ชนิด คืออิเล็กตรอน (electron) โปรตอน (proton) และนิวตรอน นักเคมีได้ใช้อักษรตัวแรกของชื่อธาตุในภาษาอังกฤษและภาษาลาตินโดยใช้ตัวอักษร ภาษาอังกฤษ เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ถ้าอักษรตัวแรกซ้ำกันก็พิมพ์ตัวอักษรตัวถัดไปตัวใดตัวหนึ่งเขียนด้วยตัวพิมพ์เล็ก

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกความหมายของธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุได้
2. ยกตัวอย่างของ ธาตุ,พันธะเคมีได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องอะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี
2. เข้าเนื้อหาอะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาอะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายอะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาอะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงานอะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงานอะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน อะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชชการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

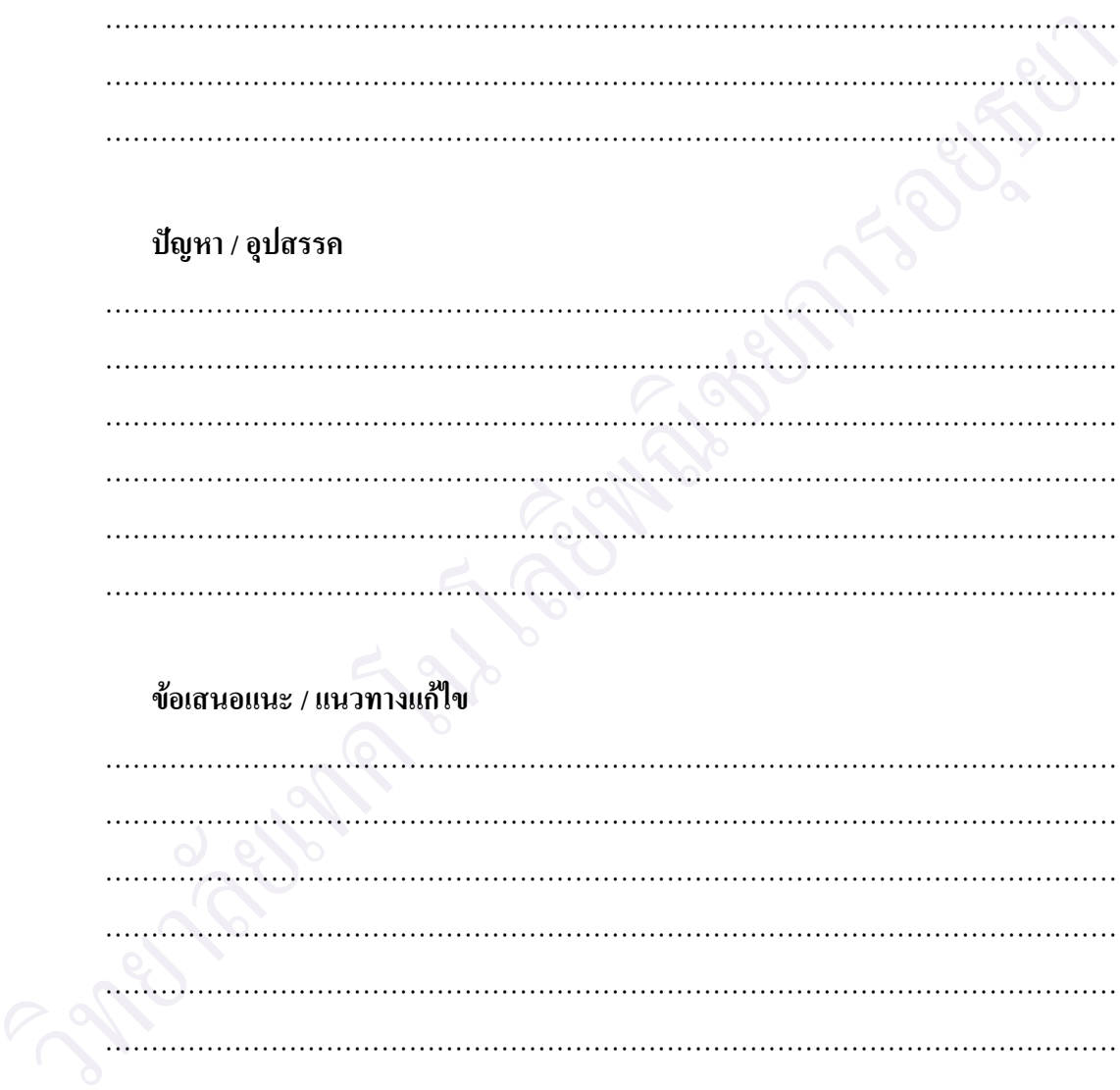
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 12	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1-2-2
หน่วยที่ 5	ชื่อหน่วย อะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี(ต่อ)	เวลา 3 คาบ

เรื่อง อะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

4.4.การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม

4.5.ตารางธาตุและแนวโน้มความเป็นโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุ และนาโนเทคโนโลยี

สาระสำคัญ

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมอิเล็กตรอนที่วิ่งอยู่รอบๆนิวเคลียสนั้นจะอยู่กันเป็นชั้นๆตามระดับพลังงาน ระดับพลังงานที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุด (ชั้น K) จะมีพลังงานต่ำที่สุดและอิเล็กตรอนในระดับพลังงานชั้นถัดออกมาจะมีพลังงานสูงขึ้นๆตามลำดับพลังงานของอิเล็กตรอนของระดับชั้นพลังงาน $K < L < M < N < O < P < Q$ หรือคาบที่ $1 < 2 < 3 < 4 < 5 < 6 < 7$ จำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้สูงสุดในแต่ละชั้นของระดับพลังงานจะมีจำนวนอิเล็กตรอนได้ไม่เกิน $2n^2$ เมื่อ $n =$ เลขชั้น

$n = 1$ คือระดับพลังงานที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุด จำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้สูงสุด $2 \times 1^2 = 2$

$n = 2$ คือระดับพลังงานที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุด จำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้สูงสุด $2 \times 2^2 = 8$

นาโนเทคโนโลยีไม่ใช่ของใหม่โดยที่เดียวกั้เป็นเรื่องแปลกที่ว่าทางโลกตะวันตกได้รู้จักการใช้ประโยชน์ของอนุภาคนาโน (Nanoparticles) กระจกสิเพื่อใช้ประดับในโบสถ์ใช้โลหะ เช่น ทองแดง ทองคำหลอมผสมกับแก้วเป็นสีต่างได้

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมได้
2. จำแนกชนิดของโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุได้
3. บอกความหมายนาโนเทคโนโลยีได้
4. จำแนกประเภทของนาโนเทคโนโลยีได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องอิเล็กทรอนิกส์ในอะตอมโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุและประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี
2. เข้าเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ในอะตอมโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุและประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ในอะตอมโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุและประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายของอิเล็กทรอนิกส์ในอะตอมโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุและประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ในอะตอมโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุและประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนนทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงานอิเล็กทรอนิกส์ในอะตอมโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุและประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000 -1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอาชีพ

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 13	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 5	ชื่อหน่วยการเรียนรู้การเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี	เวลา 3 คาบ

เรื่อง การการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้

- 5.1. ความหมายของการเกิดพันธะเคมีไอออนิก
- 5.2. ความหมายของสารประกอบไอออนิก
- 5.3. พันธะโควาเลนต์
- 5.4. พันธะโลหะและโลหะผสม

สาระสำคัญ

พันธะไอออนิก.(ionic Bond)คือพันธะที่เกิดจากแรงดึงดูดทางไฟฟ้าสถิตที่ไอออนบวกกับไอออนลบสลับกันไปโดยไอออนบวกล้อมไอออนลบ ด้วยการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากโลหะให้แก่อะโลหะ

พันธะโควาเลนต์ (Covalent bond) หมายถึงพันธะในสารประกอบที่เกิดขึ้นระหว่างอะตอม 2 อะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีใกล้เคียงกันหรือเท่ากัน

พันธะโลหะเทียบได้กับ พันธะโควาเลนต์ ที่เป็น นอน-โพลาร์ที่จะไม่มีในธาตุโลหะบริสุทธิ์ หรือมีน้อยมากในโลหะผสมความแตกต่างอิเล็กโตรเนกาติวิตี ระหว่าง อะตอม

มาตรฐานการเรียนรู้

- 1.อธิบาย การการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมีพันธะไอออนิก, โควาเลนต์โลหะได้
- 2.อธิบายและยกตัวอย่าง การการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมีโลหะผสมได้
- 3.บอกผลกระทบจากการ การการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมีโลหะผสมได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องอาการการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี
2. เข้าเนื้อหาอาการการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษา อาการการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกอาการการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาอาการการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน การการเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชชการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

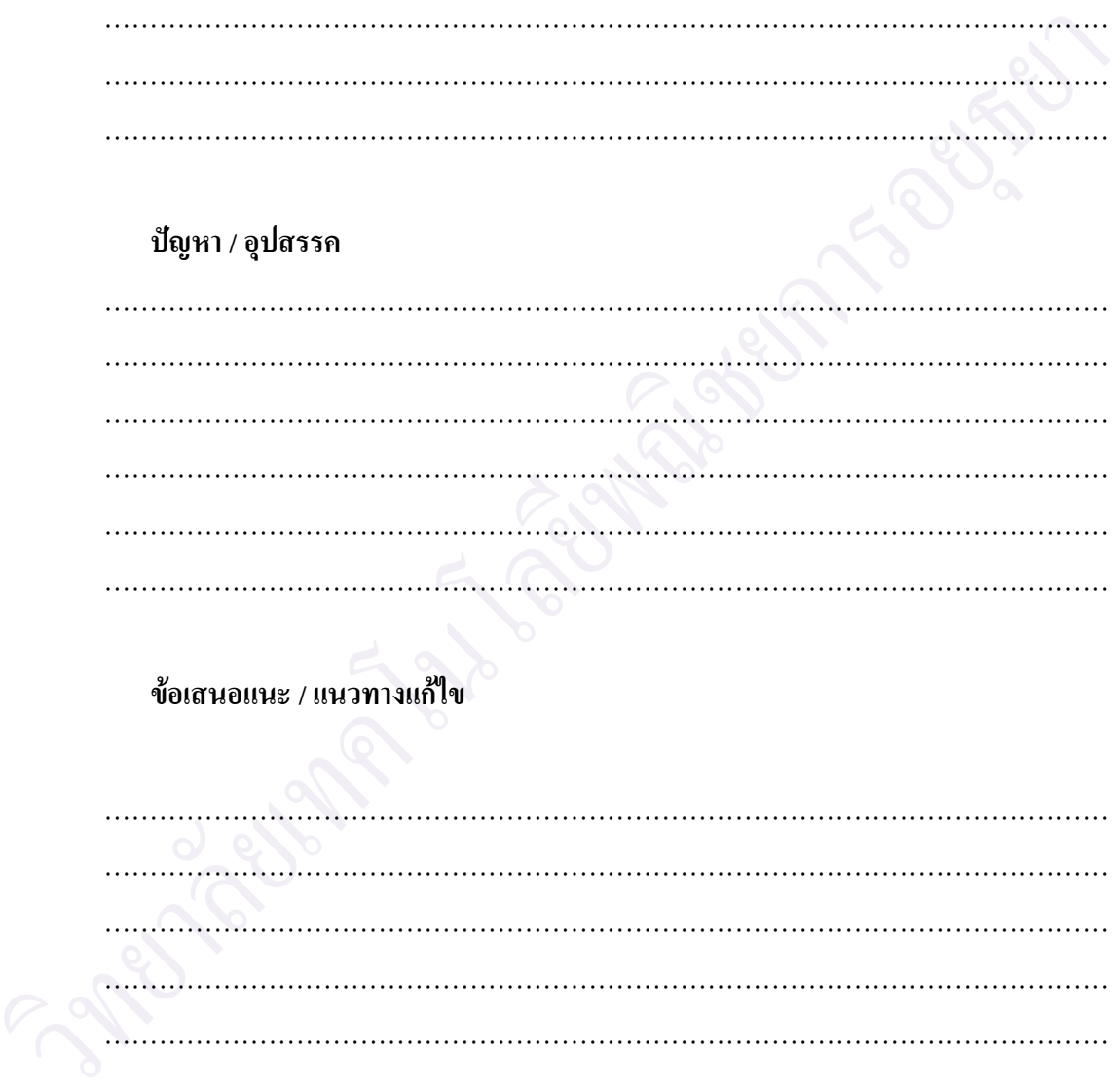
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

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



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 14	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 – 2 –2
หน่วยที่ 5	ชื่อหน่วยการเรียนรู้การเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี(ต่อ)	เวลา 3 คาบ

เรื่อง การเกิดสารประกอบและปฏิกิริยาเคมี(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 5.5.การเปลี่ยนแปลงของสาร
- 5.6.การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 5.7.สมการเคมี
- 5.8.ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน
- 5.9.ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงของสารรอบตัวที่เราพบในชีวิตประจำวันเราสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท คือ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

การเกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่ได้ผลิตภัณฑ์ของสารที่แตกต่างจากสารเดิม โดยอาจสังเกตจากการเปลี่ยนสีของสารการเกิดตะกอนหรือการเกิดกลิ่นใหม่ทฤษฎีที่ใช้อธิบายปฏิกิริยาเคมี มีอยู่ 2 ทฤษฎี

สมการเคมี คือ กลุ่มสัญลักษณ์ที่เขียนแทนปฏิกิริยาเคมี ให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้นในระบบ สมการเคมีประกอบด้วยสัญลักษณ์ แสดงสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ เงื่อนไขแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น พร้อมด้วยลูกศรทิศทางการแสดงของปฏิกิริยา

ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดสนิมมลพิษทางน้ำ ทางอากาศ

มาตรฐานการเรียนรู้

- 1.บอกความหมายของการเปลี่ยนแปลงของสารการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 2.บอกหน้าที่และยกตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงของสารการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 3.บอกหน้าที่และยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมี ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. เข้าเนื้อหาการเปลี่ยนแปลงของสารการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกการเปลี่ยนแปลงของสารการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะโดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาการเปลี่ยนแปลงของสารและตัวอย่างปฏิกิริยาเคมี
ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน ปฏิภาณเคมี
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000 - 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

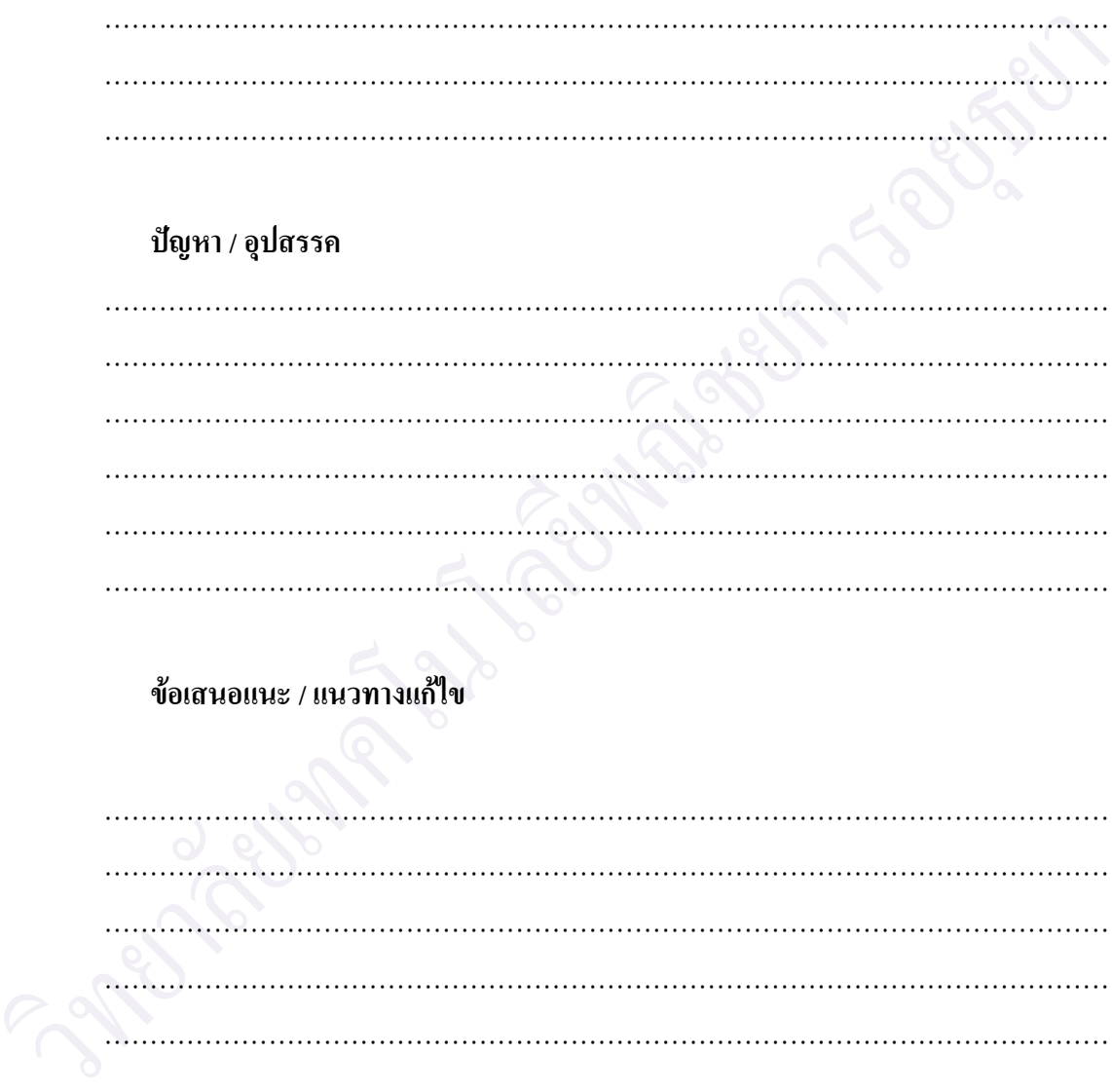
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 15	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000 - 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 - 2 -2
หน่วยที่ 6	ชื่อหน่วยการรักษาคูณภาพของสิ่งมีชีวิต	เวลา 3 คาบ

เรื่องการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

สาระการเรียนรู้

6.1. โครงสร้างของเซลล์

สาระสำคัญ

โครงสร้างของเซลล์ประกอบด้วยส่วนต่างดังนี้คือ **ผนังเซลล์ (Cell Wall)** เป็นส่วนประกอบชั้นนอกสุดของเซลล์พืชและเป็นส่วนที่ไม่มีชีวิตประกอบด้วยสารหลายชนิด เช่น เซลลูโลส คิวติน เพกติน ลิกนิน ชิวบอริน ผนังเซลล์มีลักษณะเป็นรูพรุน ทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงให้แก่เซลล์ ทำให้เซลล์คงรูปร่างได้ **เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell mambrane หรือ plasma membrane)** มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ประกอบด้วยสารไขมันและโปรตีนมีรูเล็ก ๆ ทำให้สามารถจำกัดขนาดของโมเลกุลของสารที่จะผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ดังนั้นจึงมีหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน **โปรโทพลาสซึม (Protoplasm)** คือส่วนที่อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ทั้งหมด ประกอบด้วยไซโทพลาสซึม และนิวเคลียส

- **ไซโทพลาสซึม(Cytoplasm)** มีลักษณะเป็นของเหลว ประกอบด้วยสารที่สำคัญ คือ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเกลือแร่ต่าง ๆ รวมทั้งของเสียต่างๆที่เกิดขึ้น ไซโทพลาสซึมประกอบด้วยส่วนประกอบภายในที่อาจเรียกว่า อวัยวะของเซลล์ (organel) คือ ร่างแหเอนโดพลาสซึม , ไรโบโซม , กอลจิคอมเพลกซ์ , ไมโทคอนเดรีย , คลอโรพลาสต์ , เซนทริโอล , ไกลโซโซม , แวกิวโอ
- **นิวเคลียส (Nucleus)** มีลักษณะค่อนข้างกลมเป็นโครงสร้างที่เห็นชัดเจน อยู่ตรงกลางเซลล์ทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ภายในเซลล์ มีส่วนประกอบ คือเยื่อหุ้มเซลล์, นิวคลีโอพลาสซึม

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกหน้าที่และยกตัวอย่างโครงสร้างของเซลล์ได้
2. บอกองค์ประกอบและหน้าที่ของโครงสร้างของเซลล์ได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่อง โครงสร้างของเซลล์
2. เข้าเนื้อหา โครงสร้างของเซลล์

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษา โครงสร้างของเซลล์
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกองค์ประกอบ โครงสร้างของเซลล์
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหา โครงสร้างของเซลล์
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน โครงสร้างของเซลล์
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

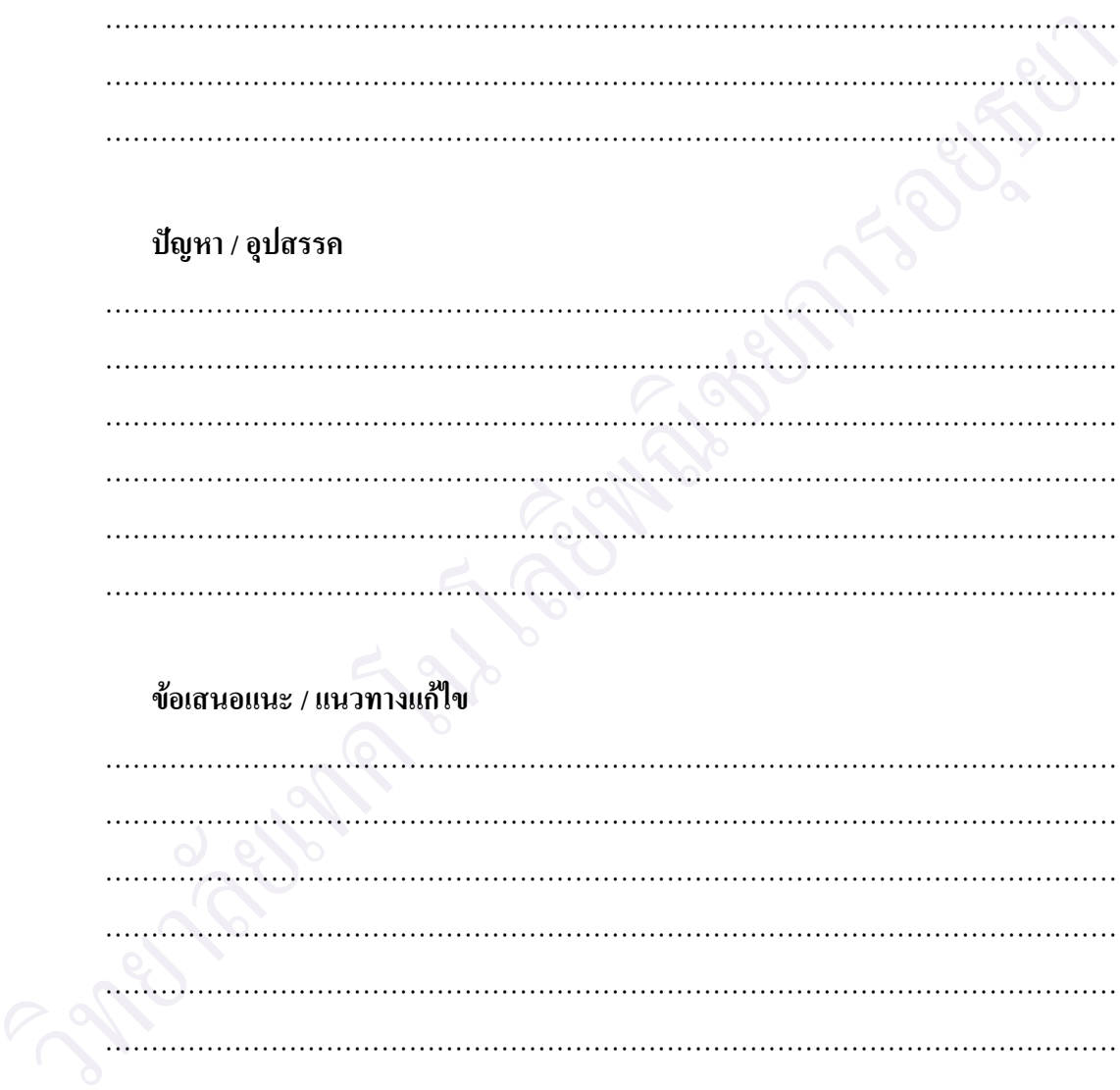
.....

.....

.....

.....

.....



แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 16	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000 - 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1-2-2
หน่วยที่ 6	ชื่อหน่วยการเรียนรู้คุณภาพของสิ่งมีชีวิต(ต่อ)	เวลา 3 คาบ

เรื่อง การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

6.2.การลำเลียงสารผ่านเซลล์

6.3.กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

การลำเลียงสารผ่านเซลล์หมายถึงการแพร่ (Diffusion) เป็นการเคลื่อนที่ของโมเลกุลหรือไอออนของสารจากบริเวณที่มีโมเลกุลหรือไอออนของสารหนาแน่นมากไปยังบริเวณที่มีโมเลกุลหรือไอออนของสารหนาแน่นน้อยกว่า โดยการเคลื่อนที่นั้นจะอาศัยพลังงานจลน์ในโมเลกุลหรือไอออนของสารนั้น สารที่มีการแพร่อาจอยู่ในสถานะแก๊ส ของเหลว หรืออนุภาคของแข็งซึ่งแขวนลอยอยู่ในตัวกลางที่เป็นของเหลวก็ได้ โดยพบว่า การเคลื่อนที่ที่กระทบกันของโมเลกุล จะเป็นผลให้โมเลกุลของสารกระจายออกไปทุกทิศทางในตัวกลาง เรียกว่า “การเคลื่อนที่แบบบราวเนียน (Brownian Movement)” การเคลื่อนที่ของอนุภาคสารนี้จะเกิดขึ้นจนกระทั่งบริเวณทั้งสองมีความเข้มข้นของสารเท่ากันเกิดเป็นสภาวะสมดุลของการแพร่ (Dynamic Equilibrium) ในที่สุด

การรักษาสมดุลภายในร่างกายเป็นการควบคุมเงื่อนไขภายในร่างกาย ซึ่งทำให้ร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเงื่อนไขต่างๆที่ต้องควบคุม อาทิเช่น อุณหภูมิของร่างกาย ปริมาณน้ำไอออนคาร์บอนไดออกไซด์ และยูเรียในเลือด การควบคุมอุณหภูมิภายในร่างกายนี้เรียกว่าเป็นการรักษาอุณหภูมิของร่างกายในร่างกายปกติจะมีอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส นี่เป็นอุณหภูมิที่เอนไซม์สามารถทำงานได้อย่างดีที่สุด

มาตรฐานการเรียนรู้

- 1.อธิบายความหมายและการลำเลียงสารผ่านเซลล์ได้
- 2.อธิบายเกี่ยวกับกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตได้
- 3.บอกการนำประโยชน์ของกลไกการรักษาคุณภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องการการลำเลียงสารผ่านเซลล์กลไกการรักษาคุณภาพใช้ในชีวิตประจำวัน
2. เข้าเนื้อหาการลำเลียงสารผ่านเซลล์กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาการลำเลียงสารผ่านเซลล์กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกการลำเลียงสารผ่านเซลล์กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาการลำเลียงสารผ่านเซลล์กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทำขบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดทำขบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทำขบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ10 คะแนนทำถูก7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน การรักษาคูลยภาพของสิ่งมีชีวิต
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต(2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดทำขบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอาชีพ

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 17	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 2000- 1301	วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	ท-ป-น 1 –2 –2
หน่วยที่ 7	ชื่อหน่วยระบบนิเวศ	เวลา 3 คาบ

เรื่อง ระบบนิเวศ

สาระการเรียนรู้

- 7.1. ไบโอม
- 7.2. ความหลากหลายของระบบนิเวศ
- 7.3. ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ
- 7.4. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
- 7.5. วัฏจักรในระบบนิเวศ
- 7.6. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

สาระสำคัญ

ไบโอม (Biomes) หรือ ชีวนิเวศ คือระบบนิเวศใดๆ ก็ตามที่มีองค์ประกอบของปัจจัยทางกายภาพเช่นอุณหภูมิ ความชื้น และปัจจัยทางชีวภาพ เช่น พืชและสัตว์ ที่คล้ายคลึงกันกระจายอยู่ในเขตภูมิศาสตร์ต่างๆ ระบบนิเวศ หมายถึง หน่วยของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่แหล่งใดแหล่งหนึ่ง มาจากรากศัพท์ในภาษากรีก 2 คำ คือ Oikos แปลว่า บ้าน, ที่อยู่อาศัย, แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต Logos แปลว่า เหตุผล, ความคิดในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง ไปยังสิ่งมีชีวิตหนึ่งเริ่มต้นจากผู้ผลิตได้รับจากแสงอาทิตย์มีน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ วัฏจักรของน้ำวัฏจักรของไนโตรเจนวัฏจักรของคาร์บอนและวัฏจักรของฟอสฟอรัสการหมุนเวียนน้ำในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศเป็นการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเป็นลำดับขั้น โดยมีปัจจัยต่างๆ ทั้งทางกายภาพ และชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกความหมายของ ไบโอม ได้
2. จำแนกประเภทของความหลากหลายของระบบนิเวศ
3. บอกความหมายของความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศได้
4. อธิบายวัฏจักรในระบบนิเวศได้

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. สนทนาเรื่องระบบนิเวศ
2. เข้าเนื้อหาาระบบนิเวศ

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาระบบนิเวศ
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความหมายระบบนิเวศ
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาาระบบนิเวศ
2. ผู้เรียนบันทึกผลลงสมุดบันทึกงาน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนนทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน ระบบนิเวศ
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000- 1301)
3. แบบฝึกหัดท้ายบท
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา
5. Internet

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

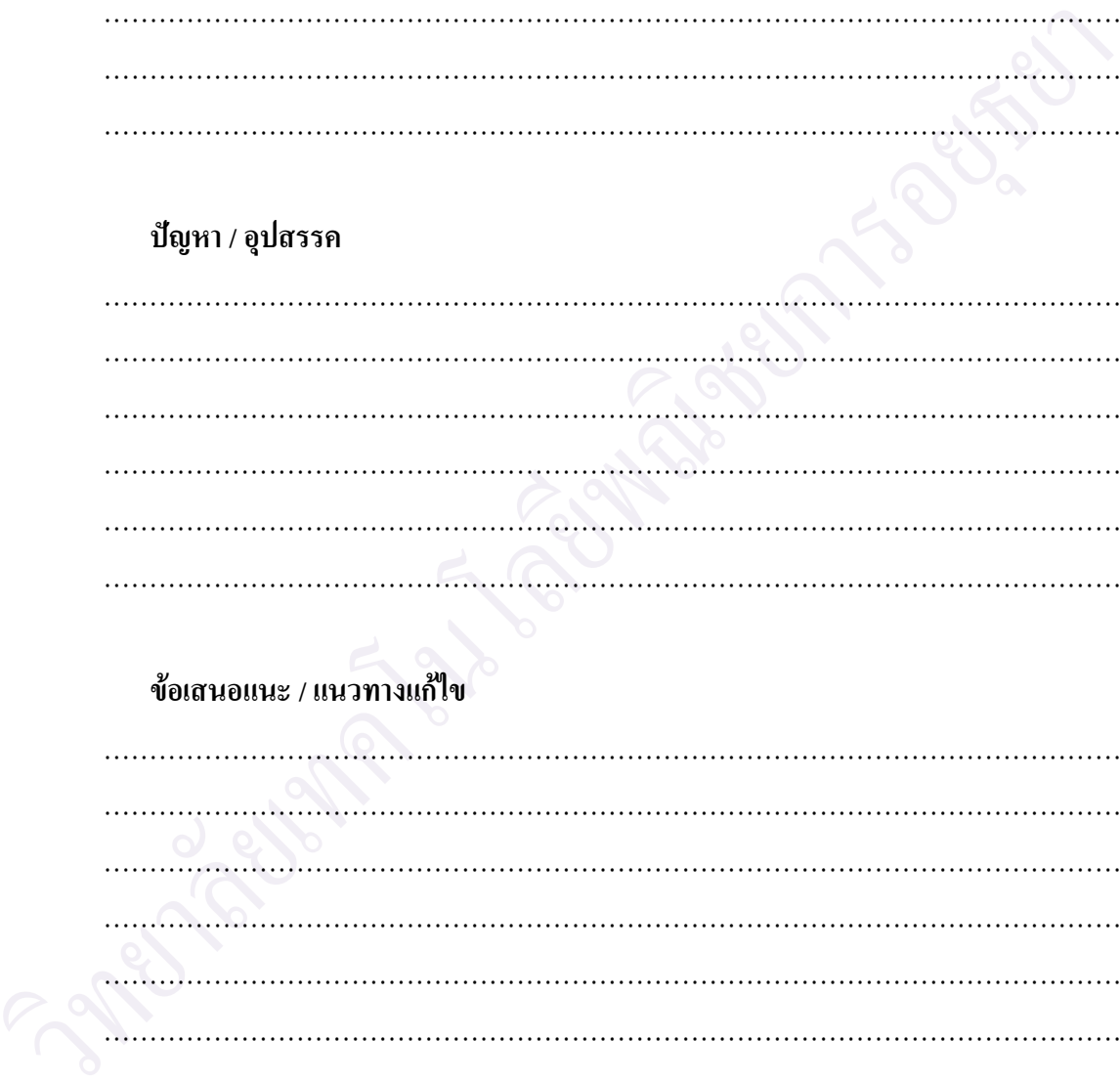
.....

.....

.....

.....

.....



ตัวดี ค่ะ ขอบคุณ



ต่อไปเป็นการเตรียมการสอน

วิทยาลัยเทคโนโลยี

ภาคผนวก

วิทยาลัยเทคโนโลยีและการบริหารสุขภาพ

ใบความรู้ที่ 1.

เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะการคิดของนักวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่างๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้แบ่งออกเป็น 13 ทักษะ

1. การสังเกต (observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะและสมบัติ
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ
3. ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นจากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น

ผู้ที่มีทักษะการสังเกต ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. การชี้บ่งและการบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้ โดยการกะประมาณ
3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด (measurement) หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดอย่างเหมาะสม และใช้เครื่องมือนั้นหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและรวดเร็วโดยมีหน่วยกำกับ ตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง

ผู้ที่มีทักษะการวัด ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดปริมาณต่าง ๆ ของสิ่งที่ศึกษา
2. ใช้เครื่องมือวัดปริมาณต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว
3. คิดวิธีการที่จะหาค่าปริมาณต่างๆ ได้ ในกรณีที่ไม่อาจใช้เครื่องมือวัดปริมาณนั้นได้

โดยตรง

4. เลือกหน่วยที่มีค่ามาก ๆ หรือน้อยๆ นิยมใช้ค่าอุปสรรคแทนพหุคูณปริมาณนั้น ๆ
5. บอกความหมายของปริมาณซึ่งได้จากการวัดได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือ ปริมาณที่ได้จากการวัด ละเอียดถึงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของหน่วยย่อยที่สุดเท่านั้น

6. บอกความหมายของเลขนัยสำคัญได้

3. การจำแนกประเภท (classification) หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นพวกๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ผู้ที่มีทักษะการจำแนกประเภท ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
3. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (

space/space relationships and space/time relationships)

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ผู้ที่มีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. การชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดได้
2. สามารถวาดภาพ 2 มิติ จากวัตถุ หรือภาพ 3 มิติที่กำหนดได้
3. บอกชื่อของรูป และรูปทรงเรขาคณิตได้
4. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้
 - 4.1 ระบุรูป 3 มิติ ที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ
 - 4.2 เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุต้นกำเนิดเงา
 - 4.3 เมื่อเห็นวัตถุ (3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่จะเกิดขึ้นได้
 - 4.4 บอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ผู้ที่มีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซกับเวลา ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้
2. บอกได้ว่าวัตถุอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของอีกวัตถุหนึ่ง
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของที่อยู่น้ำกระจก และภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้
5. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. การคำนวณ (using numbers) เป็นการนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยนับและนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ยยกกำลังสองหรือถอดราก เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม

ผู้ที่มีทักษะการคำนวณ ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. หาผลลัพธ์ของการบวก และการลบปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
2. หาผลลัพธ์ของการคูณและการหาปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
3. หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากข้อมูล โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องการแปรผัน การสร้างสมการ มาสร้างเป็นสูตรได้
4. คำนวณเกี่ยวกับปริมาณที่มีค่าอุปสรรคประกอบหน่วยได้อย่างถูกต้อง

ใบงานที่ 1

เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร
2. ทักษะการจำแนกมีอะไรบ้าง
3. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซของวัตถุ ประกอบด้วยอะไรบ้าง
4. ทักษะการคำนวณ ประกอบด้วยอะไรบ้าง
5. ทักษะการวัดมีอะไรบ้าง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 2.

เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

ทักษะที่ 6 การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) ความหมาย :เป็นการนำข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆมาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณค่าใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้นโดยการนำเสนอในรูปแบบของตารางแผนภูมิ แผนภาพ ใตอะแกรมกราฟสมการหรือการเขียนบรรยาย

ทักษะที่ 7 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล(Inferring) ความหมาย :เป็นการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยประสบการณ์เดิมมาช่วย

ทักษะที่ 8 การพยากรณ์ (Prediction) ความหมาย : เป็นการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยในการสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือ กราฟ ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ

- 1.การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูล
- 2.การพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล

ทักษะที่ 9 การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)ความหมาย : เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นฐาน

ทักษะที่ 10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operation)ความหมาย : เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เกิดความเข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตได้หรือวัดได้โดยให้คำตอบเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

ทักษะที่ 11 การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) ความหมาย :เป็นการบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการตั้ง สมมติฐานหนึ่งๆ

ทักษะที่ 12 การทดลอง (Experiment) ความหมาย :เป็นกระบวนการปฏิบัติงานเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองซึ่งประกอบด้วย3ขั้นตอนได้แก่

- 1.การออกแบบการทดลอง
- 2.การปฏิบัติการทดลอง
- 3.การบันทึกผลการทดลอง

ทักษะที่ 13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interperting Data and Making) ความหมาย :เป็นการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายของข้อมูลในบางครั้งอาจ

ต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้นและการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดการลงข้อสรุปสามารถทำได้2ระดับคือ

1. การสรุปในระดับแคบ คือการสรุปให้อยู่เฉพาะกลุ่มตัวอย่างหรือสิ่งที่น่าสนใจ
2. การสรุปในระดับกว้างคือการสรุปที่ออกนอกขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างแต่เป็นการขยายกว้างไปสู่ประชากรหรือกลุ่มใหญ่ข้อสรุปนี้มีความเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบแรกข้อมูลนี้ได้สรุปและ

เรียบเรียงจากเอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการหาความรู้ทั้งนี้อาจมีความแตกต่างกันบ้างในแต่ละสาขาแต่ในภาพรวมมีลักษณะคล้ายกันสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสังเกต หมายถึงการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัสรวมถึงเครื่องมือช่วยขยายความสามารถของประสาทสัมผัส และมีการบันทึกข้อมูลต่างๆที่ได้เป็นอย่างดีอย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมุติฐาน หมายถึงการคาดคะเนล่วงหน้าของคำตอบของปัญหาที่ต้องการทราบทั้งนี้การตั้งสมมุติฐานเกิดจากการนำข้อมูลที่มาจากการสังเกตมาเป็นส่วนช่วย

ขั้นที่ 3 การทดลอง หมายถึง การดำเนินการตรวจสอบสมมุติฐานโดยอาศัยการรวบรวมข้อมูลทั้งจากการสำรวจการทดลองหรือวิธีการอื่นๆประกอบกัน

ขั้นที่ 4 การสรุปผลการทดลอง หมายถึง การลงข้อสรุปจากผลการทดลองตรวจสอบผลจากการสรุป อาจเป็นส่วนที่ทำให้เกิดหลักการ กฎ ทฤษฎีและสามารถแสดงความสัมพันธ์เมื่อพิจารณาวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงสภาพปัญหาสามารถระบุเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่1 ระบุปัญหา

ขั้นที่2 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา

ขั้นที่3 ตั้งสมมุติฐาน

ขั้นที่4 สังเกตรวบรวมผลและ/หรือการทดลอง

ขั้นที่5 สรุปผลการสังเกตและ/หรือการทดลอง

สรุปขั้นตอนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์อาจมีการจัดเรียงลำดับสลับกันได้บ้างการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาจต้องอาศัยสิ่งต่างๆ ช่วย ได้แก่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

ใบงานที่ 2

เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทักษะการสืบค้นข้อมูลหมายถึงอะไรบ้าง
2. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึงอะไรและมีอะไรบ้าง
3. การทดลองหมายถึงอะไร
4. วิธีการทางวิทยาศาสตร์คำนึงถึงสภาพปัญหาสามารถระบุเป็นขั้นตอนได้กี่ขั้นตอนอะไรบ้าง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 3

เรื่องการวัด,แรง,การเคลื่อนที่

การวัด คือ การหาค่าตอบเกี่ยวกับ เวลา ระยะทาง น้ำหนักด้วยการการจับเวลา /การวัดระยะทาง / การชั่งน้ำหนักหรือการตวงเราเรียกวิธีการซึ่งใช้ข้างต้นรวม ๆ กันว่าการวัด เช่นการชั่งน้ำหนัก เรียกว่าการวัดน้ำหนัก การตวง เรียกว่า การวัดปริมาตร

หน่วยการวัด คือการบอกปริมาตรที่ได้จากการวัดต้องมีหน่วยการวัดจะใช้ตามระบบหน่วยสากล (International System of Unit) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า หน่วย IS เช่น กรัม กิโลกรัม มิลลิกรัม เมตรกิโลเมตร วินาที ฯลฯ การเลือกหน่วยในการวัดควรให้เหมาะสมกับสิ่งที่ใช้วัดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการอ่านค่าจากการวัดอาจทำให้ค่าการวัดคลาดเคลื่อนได้ค่าที่ได้จากการวัดจึงถือเป็นค่าประมาณที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงการบอกค่าประมาณของปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ได้วัดจริง เรียกว่า การคาดคะเน หน่วยรากฐานของระบบ SI มี 7 หน่วยที่ใช้วัดปริมาณมูลฐาน (basic quantity) ได้แก่

เมตร (Meter : m)	เป็นหน่วยใช้วัดความยาว
กิโลเมตร (Kilogramme : kg)	เป็นหน่วยใช้วัดมวล
วินาที (Second : s)	เป็นหน่วยใช้วัดเวลา
แอมแปร์ (Ampere : A)	เป็นหน่วยใช้วัดกระแสไฟฟ้า
เคลวิน (Kelvin : K)	เป็นหน่วยใช้วัดอุณหภูมิ
แคนเดลา (Candela : cd)	เป็นหน่วยใช้วัดความเข้มของการส่องสว่าง
โมล (Mole : mol)	เป็นหน่วยใช้วัดปริมาณของสาร

ในการทำงานช่างไม่ว่าจะเป็นงานผลิต งานซ่อม งานบำรุงรักษา และงานประกอบติดตั้ง จำเป็นต้องมีการวัดขนาดให้ถูกต้องตามแบบนั้นๆเสมอ เครื่องมือวัดสามารถแบ่งตามประเภทการใช้งาน 2 แบบดังนี้

1. เครื่องมือวัดระยะและร่างแบบ
2. เครื่องมือวัดมุม

เครื่องมือวัดระยะและรูปแบบ

1. บรรทัดเหล็ก

เป็นเครื่องมือวัดความยาวชนิดแรกที่มีใช้ในทางช่างต่างๆ ไป ทำด้วยเหล็ก ไร้สนิมนิเกิล บรรทัดเหล็กมีหลายขนาดความยาวเช่น 6 นิ้ว, 12 นิ้ว, 36 นิ้ว เป็นต้น

บนหน้าความยาวของบรรทัดเหล็กจะมีสเกลบอกระยะมีหน่วยที่ใช้วัดต่างๆ ไป 2 ระบบ คือ

1. ระบบอังกฤษ

มีหน่วยวัดเป็นเศษส่วนของนิ้ว เช่น ภายใน 1 นิ้วจะแบ่งย่อยเป็น 8 ส่วน 1 ส่วน เขียนเป็นตัวเลขเศษส่วน คือ $\frac{1}{8}$ หรือเรียกโดยทั่วไปว่า 1 หุน จากนั้นก็แบ่งเป็นช่องเล็กอีก

จะได้ $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$ โดยจะปรากฏอยู่ในช่วง 1-3 นิ้วแรกของบรรทัดเหล็กเท่านั้น



2. ระบบเมตริก

มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร, เซนติเมตร, ในบรรทัดเหล็กทั่วไปที่ยาว 1 ฟุตทางด้านหน่วยเมตริกจะทำให้ยาว 30 เซนติเมตร ใน 1 เซนติเมตร จะแบ่งออกเป็น 10 ช่อง แต่ละช่องมีค่า $\frac{1}{10}$ เซนติเมตร หรือมีค่าเท่ากับ 1 มิลลิเมตร ใน 1 มิลลิเมตรจะแบ่งย่อยเป็น 2 ส่วน ดังนั้นค่าที่ได้จากการแบ่งละเอียดขั้นสุดท้ายจะมีค่า 0.5 มิลลิเมตร



2. ตลับเมตร

ตลับเมตรทำด้วยเหล็กบางๆ มีคุณสมบัติในการสปริงตัวจึงใช้เป็นเครื่องมือในการวัดส่วน โค้งและผิวงานที่ไม่เป็นแนวเดียวกันตลอดนิยมใช้สำหรับงานถ่ายแบบของทอ ลักษณะต่างๆนอกจากนี้ยังสามารถวัดระยะในแนวเส้นตรงได้อีกด้วย



ใช้วัดระยะความกว้าง ความยาว และความหนา ของไม้ และ โลหะ มีขนาดตั้งแต่ 1,3,5 และ 10 เมตรตัว เทปจะทำด้วยแถบโลหะ มีความกว้าง 6 มิลลิเมตร หรือ 13 มิลลิเมตร เคลือบสีและมีสเกลบอกระยะ ต่างๆ

3. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

(VERNIRE CALIPER)



เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือที่นำเอาหลักการของคาลิปเปอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือถ่ายทอดขนาด ผสมกับบรรทัดเหล็ก สิ่งสำคัญก็คือเพิ่มสเกลช่วยให้อ่านค่าได้ละเอียดยิ่งขึ้นเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ใช้วัดความ โตนอก – ใน วัดความลึก และความยาวของชิ้นงาน อ่านค่าได้โดยสเกล ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ มี 4 ส่วน



1. ปากสำหรับวัด

(JAW) ประกอบด้วย ปากวัดใน และปากวัดนอก

2. เมนสเกล

(MAINS SCALE) เป็นตัวบรรทัดใหญ่จะมีขีดแบ่งไว้เป็นระบบอังกฤษ และระบบเมตริก

3. เวนิเยร์คาลิปเปอร์

(VERNIRE SCALE) จะยึดติดกับปากสำหรับวัดความโตนอก และความโตใน สามารถวัดความละเอียดได้ถึง 0.001 นิ้ว และ 0.02 มิลลิเมตร

4. ก้านสำหรับวัดความลึก

(DEPTH BAR) ลักษณะเป็นเหล็กเส้นแบนเล็กจะอยู่ส่วนท้ายของเมนสเกล

4. คาลิปเปอร์วัดนอก

(OUTSIDE CALIPER) หรือที่ช่างทั่วไปเรียกว่าเขาควาง



ใช้วัดถ่ายขนาดชิ้นงานที่มีรูปทรงกลม ทรงกระบอก วัดหาเส้นผ่าศูนย์กลางของรูท่อน เช่น เพลากลมเมื่อวัดแล้วต้องนำไปเทียบค่ากับบรรทัดเพื่ออ่านค่าสเกล

5. คาลิปเปอร์วัดใน

(INSIDE CALIPER) หรือที่ช่างทั่วไปเรียกว่า ดินสิจี



ใช้วัดถ่ายขนาดภายในชิ้นงาน เช่น ท่อกลวง รูกกลม รูเหลี่ยมเมื่อวัดแล้วต้องนำไปเทียบค่ากับบรรทัดเพื่ออ่านสเกล

เครื่องมือวัดมุม

1. ฉากตาย

(SOLID SQUARE)



ฉากตายเป็นเครื่องมือสำหรับวัดมุมฉากใช้ขีดเส้นแล้วตั้งฉากซึ่งกันและกัน หรือใช้ตรวจสอบความ

เรียบผิวฉากตายทำจากเหล็กเครื่องมือที่ผ่านการชุบผิวแข็ง เจียรนัยผิวเรียบ มีความเที่ยงสูงใช้งานได้ทั้งด้านนอก และด้านในของฉาก

ฉาตกตายมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ

1. ใบฉาก

(BLADE) จะมีความยาวกว่าส่วนฐานฉากประมาณ 3:2 เท่า อาจทำเป็นชิ้นเดียวกัน หรือแยกชิ้น แล้วนำมาประกอบกันก็ได้ ความยาวของใบฉากมีตั้งแต่ 8-12 นิ้ว

2. ฐานฉาก

(STOCK) เป็นส่วนฐาน หรือค้ำของฉาตกตาย มีลักษณะเป็นแท่งขนานผิวเรียบ มีขนาดสั้นกว่าใบฉาก และมีผิวสัมผัสมากกว่าเพื่อบังคับใบฉากให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

ลักษณะการใช้งานของฉาตกตาย

1. ตรวจสอบมุมฉากภายนอกชิ้นงาน
2. ตรวจสอบมุมฉากภายใน
3. ตรวจสอบความเรียบของผิวงาน พร้อมกับตรวจความได้ฉากระหว่างผิวงานทั้ง 2 ด้าน
4. ใช้ขีดเส้นตรง
5. การตรวจสอบความได้ฉากของงานรูปทรงกระบอก บนแท่นระดับ

ข้อควรระวังในการใช้ฉาตกตาย

1. ฉาตกตายเป็นเครื่องมือวัด อย่างนำไปเก็บรวมกับเครื่องมืออื่น โดยเฉพาะเครื่องมือที่มีคมตัด
2. อย่าใช้ฉาตกตายวัดความเรียบของผิวงานคิบบหรือผิวงานที่หยาบไม่ได้ลบคม
3. เมื่อต้องการเปลี่ยนจุดตรวจสอบให้ยกฉากขึ้นจนพ้นผิวงานก่อน อย่าลากฉากเพราะจะทำให้ฉากชำรุด
4. ในการใช้ฉากจะต้องมีความระมัดระวัง อย่าให้ฉากหล่นกับพื้น

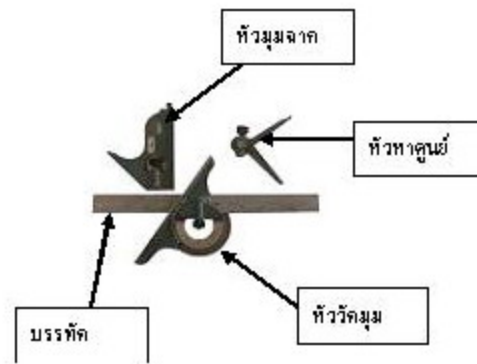
2. ฉากผสม

(COMBINATION SET)

ใช้วัด และตรวจสอบมุมฉาก มุม 45 องศา และมุมอื่นๆของชิ้นงานตลอดจนวัดหาเส้นผ่านศูนย์กลางของรูปทรงกระบอก ฉากรวมนอกจากจะประกอบด้วยส่วนค้ำและใบเหมือนฉาตกตายแล้ว ยังประกอบด้วยส่วนอื่นๆ ได้แก่ ระดับน้ำ



ส่วนประกอบของฉากผสม



1. หัวมุมฉาก

(SQUARE HEAD) ใช้วัดมุม 90 องศา และ 45 องศา มีระดับน้ำบรรจุอยู่ในหลอดแก้ว เพื่อวัดระดับ หัวมุมฉาก สามารถเลื่อนได้ตลอดความยาวของบรรทัด

2. หัวหาศูนย์กลาง

(CENTER HEAD) เป็นรูปตัววี (V) ในลักษณะมุมฉากเข้าสัมผัสกับขอบงานกลม ทำให้บรรทัดพาดในแนวเส้นผ่าศูนย์กลางของงาน สามารถเลื่อนได้ตลอดความยาวของบรรทัด ทำให้ปรับใช้งานได้หลายขนาด

การใช้หัวหาศูนย์กลาง หาศูนย์กลางของงาน

1. กดหัวหาศูนย์กลางแนบเข้ากับชิ้นงานกลม แล้วใช้เหล็กขีดขีดเส้นไว้
2. หมุนชิ้นงานไปประมาณ 1/3 รอบ แล้วขีดเส้นที่ 2
3. หมุนชิ้นงานไปประมาณ 2/3 รอบ แล้วขีดเส้นที่ 3 จะได้ศูนย์กลางตามต้องการ

3. หัววัดมุม

(PROTRACTOR HEAD) ประกอบเข้ากับบรรทัด ใช้วัดมุมตั้งแต่ 0 – 180 องศา ในการปรับมุมจะต้องคลายตัวล็อกทั้ง 2 ข้าง ก่อน แล้วจึงเลื่อนหามุมที่ต้องการหลังจากนั้นค่อยขันสกรูให้แน่น

4. บรรทัด

(RULE) มีลักษณะเหมือนบรรทัดทั่วๆ ไปแต่มีความหนามากกว่า ส่วนตรงกลาง บรรทัดจะมีร่องตลอดความยาวของตัวบรรทัดเพื่อใช้ประกอบเข้ากับหัววัดมุม หัวมุมฉาก, และหัวหาศูนย์กลาง

3. วงเวียนเหล็ก

(DIVIDERS)



เป็นเครื่องมือสำหรับขีดให้เป็นวงกลม ใช้ถ่ายแบบหรือ แบ่งเส้น ปลายทั้งสองข้างเป็นเหล็กมีปลายแหลม สามารถกางออกได้ มีขนาดตั้งแต่ 6 – 10 นิ้ว

4. เหล็กขีด

(SCRIBER)



เป็นอุปกรณ์ในการร่างแบบร่วมกับการใช้เครื่องมือวัดมุม ใช้ขีดทำรอยบนชิ้นงาน เหล็กขีดทำด้วยเหล็ก เฉพาะส่วนปลายชุบแข็ง เพื่อใช้ขีดบนเนื้อชิ้นงาน ถ้าชิ้นงานเป็นเนื้อ โลหะ หรือเหล็ก อาจใช้อุปกรณ์ร่วม

ร่างแบบ คือน้ำยาร่างแบบที่มีสีม่วง(LAYOUT DYE) ซอล์ค ส่วนปลายของเหล็กจีดสามารถถอดได้ มีมุมที่ปลายประมาณ 10 – 15 องศา

บีกเกอร์เป็นแก้วใส ใช้สำหรับบรรจุสารที่มีปริมาณมากเพื่อละลายสารหรือทำปฏิกิริยาเคมี และสามารถเทสารออกได้ง่ายทางปากบีกเกอร์โดยจะมีขีดบอกปริมาตรซึ่งเป็นค่าโดยประมาณเท่านั้น



ขวดวัดปริมาตร เป็นขวดแก้วคอยาว มีขีดแสดงปริมาตรกำกับอยู่รอบคอขวดเพียงขีดเดียวและมีจุกปิดด้านบน เพื่อใช้ปิดเวลาเขย่าสารให้เข้ากัน

ขวดวัดปริมาตรใช้สำหรับเตรียมสารละลายที่ต้องการความเข้มข้นแน่นอนรวมทั้งใช้เจือจางสารให้ได้ความเข้มข้นและปริมาตรที่ต้องการ



ความไม่แน่นอนของการวัดหรือความคลาดเคลื่อน (Errors)

การวัดทุกรูปแบบจะมีความคลาดเคลื่อนหรือความไม่แน่นอนเกิดขึ้นเสมอ การทดลองที่ได้ผลสมบูรณ์ต้องเริ่มด้วยการได้ข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจากสาเหตุดังนี้

1 ความคลาดเคลื่อนเชิงบุคคล (Personal Errors)

เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความบกพร่องของผู้วัดหรือผู้ทดลอง ซึ่งสามารถลดความคลาดเคลื่อนชนิดนี้ได้ถ้าผู้ทดลองใช้ความระมัดระวังในการอ่านข้อมูลจากเครื่องมือวัดพร้อมทั้งระมัดระวังหน่วยของปริมาณที่วัด นอกจากนั้นต้องบันทึกข้อมูลให้มีระเบียบแบบแผน มีรายละเอียดที่สามารถสื่อความหมายของข้อมูลดิบ จนสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์หรือคำนวณหาคำตอบได้โดยไม่ผิดพลาด การแก้ไขทำได้โดยพัฒนานิสัยผู้วัดให้มีลักษณะนิสัยมีความละเอียด สุขุม รอบคอบ

2 ความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (Systematic Errors)

เป็นความคลาดเคลื่อนเกิดจากเครื่องมือที่ใช้ทดลอง สามารถลดให้น้อยลงได้โดยใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ความคลาดเคลื่อนชนิดนี้เกิดขึ้นเสมอไม่ขึ้นกับผู้ทดลอง ผู้ทดลองจึงต้องเลือกอุปกรณ์หรือเครื่องมือทดลองให้เหมาะสม โดยมีสิ่งควรคำนึงถึงดังนี้

2.1. ความแม่นยำ (Precision) หมายถึง เครื่องมือนั้นวัดได้ค่าเดิมแม้ว่าจะวัดหลายๆ ครั้ง

2.2. ความถูกต้อง (Accuracy) หมายถึง เครื่องมือนั้นวัดได้ค่าเท่ากับค่ามาตรฐานหรือใกล้เคียงกับค่ามาตรฐาน

2.3. ความไว (Sensitivity) หมายถึง เครื่องมือนั้นสามารถวัดค่าได้ แม้ว่าสิ่งนั้นหรือปริมาณฟิสิกส์ปริมาณนั้นจะมีค่าน้อยมาก ๆ

3 ความคลาดเคลื่อนเชิงสถิติ (Statistical Errors)

เรียกอีกอย่างว่า ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random Errors) เป็นความคลาดเคลื่อนในลักษณะที่ข้อมูลหรือตัวเลขที่วัดได้ มีค่าต่างๆ กันกระจายออกไปจากค่าตัวเลขที่เป็นไปได้มากที่สุดค่าหนึ่งซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลตัวเลขนั้น ความคลาดเคลื่อนชนิดนี้เป็นความคลาดเคลื่อนที่ที่เราไม่สามารถกำหนดหรือคาดคะเนได้แม้จะพยายามและระมัดระวังอย่างดีที่สุดแล้วก็ตาม เช่น การอ่านข้อมูลตัวเลขจากเครื่องมือวัดที่ต้องอาศัยการประมาณค่าในหลักสุดท้ายของสเกลจะมีขนาดไม่เท่ากันและมีการกระจายแบบสุ่ม (Random distribution) หมายความว่า แม้ว่าจะพยายามวัดหลายๆ ครั้ง จะพบว่าตัวเลขการวัดแต่ละครั้งจะไม่เท่ากัน แต่ตัวเลขที่วัดได้มีแนวโน้มจะเท่าหรือใกล้เคียงค่าหนึ่ง ซึ่งค่านี้เราหาได้โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical analysis)

ยังมีความคลาดเคลื่อนเชิงสถิติอีกแบบหนึ่งซึ่งเป็นธรรมชาติของปรากฏการณ์นั้นๆ ซึ่งมีสาเหตุจากสถานะของตัวแปรภายนอก เช่น อุณหภูมิ ความดัน ฯลฯ หรือตัวแปรภายในที่ไม่สามารถควบคุมได้ ความคลาดเคลื่อนแบบนี้มีลักษณะสุ่มเหมือนการเคลื่อนที่แบบแรก เช่น การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี อัตราการสลายตัวหรือปริมาณรังสีที่แผ่ออกมาต่อหน่วยเวลาจะมีค่าไม่เท่ากัน แม้จะวัดในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกันก็ตาม ความแตกต่างที่วัดได้จะมีลักษณะสุ่มซึ่งเป็นธรรมชาติของการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี การหาค่าที่แท้จริงต้องวัดหลายๆ ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยหรือใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงสถิติซึ่งจะมีรายละเอียดในหัวข้อการวิเคราะห์เชิงสถิติ ซึ่งจะกล่าวต่อไป

ดังนั้นเพื่อให้ผลการทดลองของนักศึกษามีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดเท่าที่ทำได้ นักศึกษาจึงควร

1 ฝึกทักษะการวัด เรียนรู้การวัด การบันทึกข้อมูล และเรียนรู้หลักการเลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการวัด เพื่อลดความคลาดเคลื่อนเชิงบุคคลให้น้อยมากที่สุด

2 พยายามเลือกใช้เครื่องมือที่มีมาตรฐาน มีการปรับแต่งสม่ำเสมอ และรู้จักจำกัดการวัดของเครื่องมือแต่ละชิ้น เพื่อลดความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ ซึ่งโดยปกติเครื่องมือวัดแต่ละเครื่องจะระบุความละเอียดมากที่สุดเท่าที่จะวัดได้ในรูปของความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนเป็นเปอร์เซ็นต์ เช่น ถ้าแอมมิเตอร์ระบุไว้ที่ตัวเครื่องว่า มีความคลาดเคลื่อน 5% หมายความว่าถ้าวัดกระแสไฟฟ้า 100 แอมแปร์ ค่าที่อ่านได้อาจจะผิดไปจากค่าจริง 5 แอมแปร์

3 ต้องวัดซ้ำหลายๆ ครั้ง ซึ่งตัวเลขที่วัดได้ควรจะมีการกระจายแบบสุ่มหรือมีแนวโน้มจะเท่าหรือใกล้เคียงกับค่าๆ หนึ่ง จากนั้นใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าๆ นี้ เพื่อใช้เป็นค่าสุดท้าย การกระทำเช่นนี้เป็นการลดความคลาดเคลื่อนเชิงสถิตินั่นเอง

4. การถ่ายทอดความคลาดเคลื่อน (Propagation of Errors)

เมื่อจะคำนวณข้อมูลหรือตัวเลขหรือปริมาณฟิสิกส์ที่มีความคลาดเคลื่อนอยู่ด้วย จะใช้วิธีการทำนองเดียวกับการคำนวณเลขนัยสำคัญ

ใบงานที่ 3

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. หน่วยหมายถึงอะไรและหน่วยในระบบ SI มีอะไรบ้าง
2. การวัดหมายถึงอะไรและหน่วยที่ใช้วัดปริมาตรมีอะไรบ้าง
3. เครื่องมือที่ใช้วัดมีอะไรบ้าง
4. ความคลาดเคลื่อนในการวัดหมายถึงอะไร
5. นักศึกษาที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อนต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 4

เรื่องการวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

การบันทึกผลการคำนวณและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) ข้อมูลที่เป็นตัวเลข (Numeric Data) หมายถึง ข้อมูลที่ใช้แทนจำนวนที่สามารถนำไปคำนวณได้ ข้อมูลแบบนี้เขียนได้หลายรูปแบบ คือ

ก. เลขจำนวนเต็ม หมายถึงตัวเลขที่ไม่มีจุดทศนิยม เช่น 12, 9, 137, 8319, -46

ข. เลขทศนิยม หมายถึงตัวเลขที่มีจุดทศนิยม ซึ่งอาจมีค่าเป็นจำนวนเต็ม เช่น 12 หรือเป็นจำนวนที่มีเศษทศนิยมก็ได้ เช่น 12.763

เลขทศนิยมแบบนี้สามารถเขียนได้ 2 รูปแบบคือ

ก. แบบที่ใช้กันทั่วไป เช่น 12., 9.0, 17.63, 119.3267, -17.34

ข.แบบที่ใช้งานทางวิทยาศาสตร์ เช่น

123. x 10⁴ หมายถึง 1230000.0

13.76 x 10⁻³ หมายถึง 0.01376

- 1764.0 x 10² หมายถึง -176400.0

- 1764.10⁻² หมายถึง -17.64

2) ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร (Character Data) หมายถึง ข้อมูลที่ไม่สามารถนำไปคำนวณได้ แต่อาจนำไปเรียงลำดับได้ เช่น การเรียงลำดับตัวอักษรข้อมูลอาจเป็นตัวหนังสือ ตัวเลข หรือเครื่องหมายใด ๆ เช่น COMPUTER, ON-LINE, 1711101,&76

วิธีการประมวลผลข้อมูล

วิธีการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศ มีหลายวิธี ดังนี้

1) การคำนวณ (Calculation) หมายถึง การนำข้อมูลที่เป็นตัวเลขมาทำการ บวกลบ คูณหารยกกำลัง เช่น การคำนวณภาษี การคำนวณค่าแรง เป็นต้น

2) การจัดเรียงข้อมูล (Sorting) เป็นการเรียงข้อมูลจากน้อยไปหามากหรือมากไปหาน้อย เพื่อให้ดูง่ายขึ้น ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้เร็วขึ้น เช่นการเรียงคะแนนดิบของนักเรียนจากมาก ไปหาน้อย การเก็บบัตรดัชนีสำหรับหนังสือต่างๆโดยการเรียงตามตัวอักษร จาก ก ข ค ถึง ฮ เป็นต้น

3) การจัดกลุ่ม (Classifying) หมายถึงการจัดข้อมูล โดยการแยกออกเป็นกลุ่มหรือประเภท ต่างๆ เช่นการนำข้อมูลเกี่ยวกับประวัตินักศึกษา มาแยกตามคณะต่างๆ เช่น แยกเป็นนักศึกษาที่สังกัดคณะ วิทยาศาสตร์ นักศึกษาที่สังกัดคณะครุศาสตร์ เป็นต้นการทำเช่นนี้ทำให้การค้นหาข้อมูล ทำได้ง่ายขึ้น และ ยังสะดวกสำหรับทำรายงานต่างๆ

4) การดึงข้อมูล (Retrieving) หมายถึงการค้นหาและการนำข้อมูลที่ต้องการมาจากแหล่ง เก็บข้อมูล เพื่อนำไปใช้งาน

5) การรวมข้อมูล (Merging) หมายถึงการนำข้อมูลตั้งแต่สองชุดขึ้นไปมารวมกันให้เป็นชุด เดียวเช่น การนำประวัติส่วนตัวของนักศึกษา และประวัติการศึกษา มารวมเป็นชุดเดียวกันเป็นประวัตินักศึกษาเป็น ต้น

6) การสรุปผล (Summarizing) หมายถึง การสรุปส่วนต่างๆของข้อมูล โดยย่อเอาเฉพาะส่วนที่เป็น ใจความสำคัญ เพื่อเน้นจุดสำคัญและแนวโน้ม เช่นการนำข้อมูลมาเจนนับและ ทำเป็นตารางการ หายอด นักศึกษา ของแต่ละวิชาข้อมูลเหล่านี้ใช้สำหรับพิมพ์เป็นรายงานสรุป ส่งขึ้นไปให้ผู้บริหาร ระดับสูงเพื่อ ใช้ในการบริหาร

7) การทำรายงาน (Reporting) หมายถึงการนำข้อมูลมาจัดพิมพ์รายงานรูปแบบต่างๆ เช่นรายงานการ วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของผู้ปกครองของนักศึกษา รายงานการเรียนของนักศึกษา เป็นต้น

8) การบันทึก (Recording) หมายถึงการจดบันทึกข้อมูลเอาไว้โดยทำการคัดลอกข้อมูล จากต้นฉบับ แล้วเก็บเป็นแฟ้ม (Filing) เช่น การบันทึกประวัติส่วนตัวนักศึกษาแต่ละคน เป็นต้น

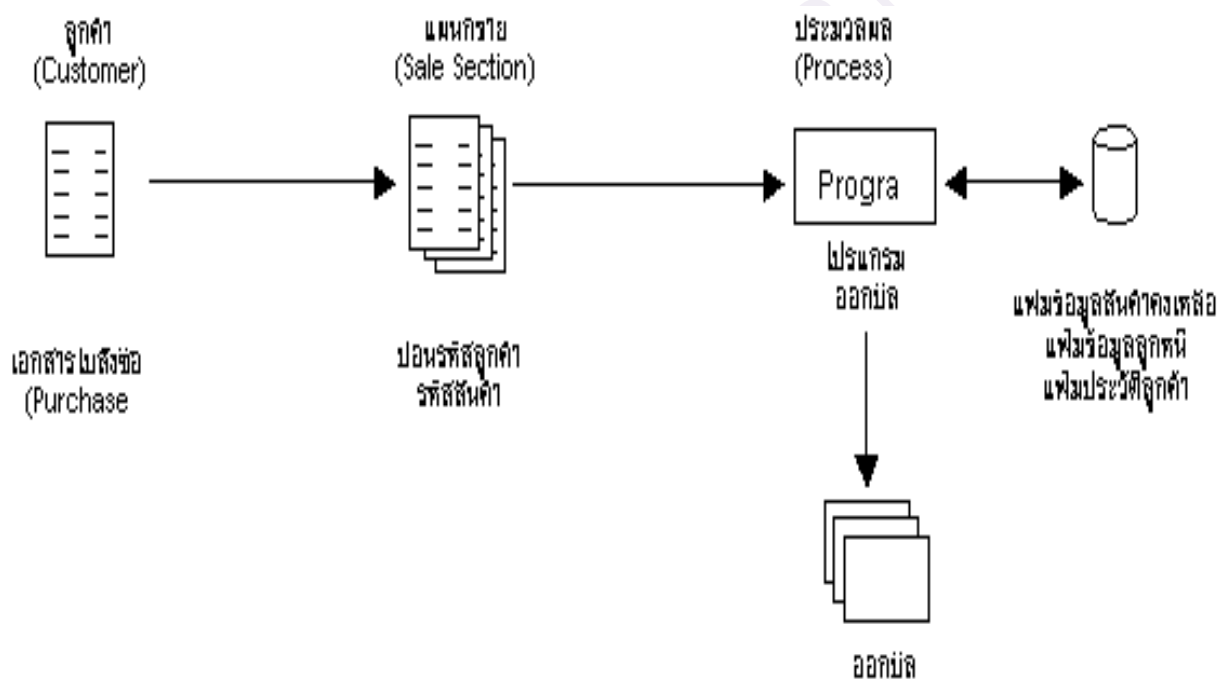
9) การปรับปรุงรักษาข้อมูล (Updating) หมายถึง การเพิ่ม (Add) หรือการเอาออก (Delete) และการ เปลี่ยนค่า (Change) ข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มให้ทันสมัยอยู่เสมอ

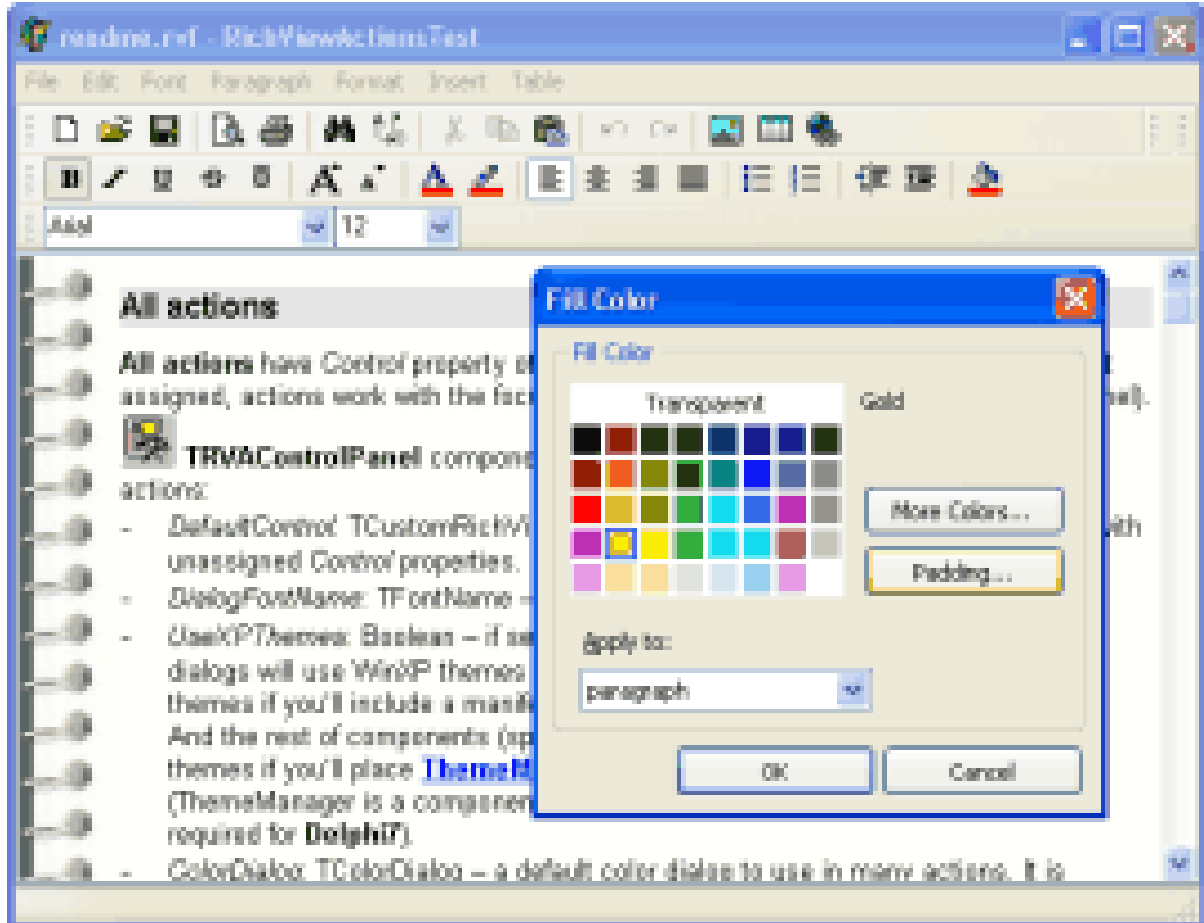
วิธีการประมวลผล (Processing Technique) ในรูปแบบที่ 2 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการ ประมวลผลทางธุรกิจนั้น มีวิธีการประมวลผลได้หลายแบบดังนี้

1. การประมวลผลแบบชุด (Batch Processing) คือการประมวลผลโดยผู้ใช้จะทำการรวบรวมเอกสาร ที่ต้องการประมวลผลไว้เป็นชุดๆซึ่งแต่ละชุดอาจจะกำหนดเท่ากับเอกสาร 10 หรือ 20 รายการหรือ

มากกว่าก็ได้แต่ให้มีขนาดเท่ากันแล้วป้อนข้อมูลดังกล่าวสู่เครื่องคอมพิวเตอร์จากนั้นจึงใช้คำสั่งให้ประมวลผลพร้อมกันทีละชุด

2. การประมวลผลแบบโต้ตอบ (Interactive) หมายถึงการทำงานในลักษณะที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผู้ใช้สามารถที่จะตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดเวลา เช่น กรณีที่ลูกค้า นาย วัลลภ คลองหกจากบริษัทราชมงคล จำกัด ติดต่อซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์จากแผนกขายเจ้าหน้าที่พนักงานขายจะต้องป้อนรหัสลูกค้าเพื่อเรียกประวัตินายวัลลภขึ้นมาพิจารณาว่าในขณะนี้ได้สั่งซื้อสินค้าเกินวงเงินเครดิตหรือไม่ถ้าไม่เกินก็อนุมัติการขาย แต่ถ้าหากเกินก็อาจจะให้ชำระเป็นเงินสดจากนั้นจะมีการตรวจสอบเพิ่มสินค้าคงคลังว่ามีสินค้านี้คงเหลือหรือไม่เพื่อตัดสต็อก (Stock) แล้วพิมพ์บิลเพื่อจัดส่งให้ลูกค้าแสดงการทำงานการออกบิลโดยการประมวลผลแบบโต้ตอบ





โปรแกรมสำเร็จรูปในการประมวลผล

เป็นโปรแกรมสำหรับการใช้งานทั่วไปที่ไม่ได้เฉพาะเจาะจงว่าจะเอาไปใช้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเฉพาะซึ่งมีหลากหลายดังนี้

โปรแกรมประมวลผลคำ(Word Processing) หรือที่เรียกว่าโปรแกรมพิมพ์งานสำหรับช่วยในการพิมพ์เอกสารและการจัดพิมพ์ แก้ไข เพิ่มเติม ย้าย คัดลอกหรือปรับเปลี่ยนข้อความในรูปแบบต่างๆได้ตามความต้องการ สามารถนำเอารูปภาพ ข้อความจากโปรแกรมอื่นเข้ามาแทรกได้ ตัวอย่างโปรแกรมประมวลผลคำ เช่น โปรแกรม Ms-Word, Wordpro, Word Perfect, Mac Write เป็นต้น

โปรแกรมตารางคำนวณ(spreadsheet)เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานเหมือนการใช้เครื่องคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพโดยจะจำลองหน้าจอให้เป็นตารางที่มีขนาดใหญ่มาก มีความสามารถในการคำนวณที่เร็วผู้ใช้สามารถใช้ช่องที่แบ่งในตารางได้อย่างอิสระ โดยจะเป็นส่วนที่ใส่ข้อมูลสำหรับการคำนวณ โดยการกำหนดสูตรต่างๆ

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล(Database Management)เป็น โปรแกรมการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลที่เรานำไปเก็บไปเป็นฐานข้อมูลการนำไปเก็บการค้นคืนกลับมาใช้งานที่สามารถทำได้ด้วยความรวดเร็ว และสามารถทำรายงานต่างๆเกี่ยวกับข้อมูลในฐานข้อมูลได้

โปรแกรมการนำเสนอข้อมูล(Presentation)เป็น โปรแกรมสำหรับนำเสนองานต่างๆ ในรูปของกราฟฟิก โดยจัดแบ่งงานออกเป็นหน้าๆที่เรียกว่า สไลด์ สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ขึ้นบนจอขนาดใหญ่

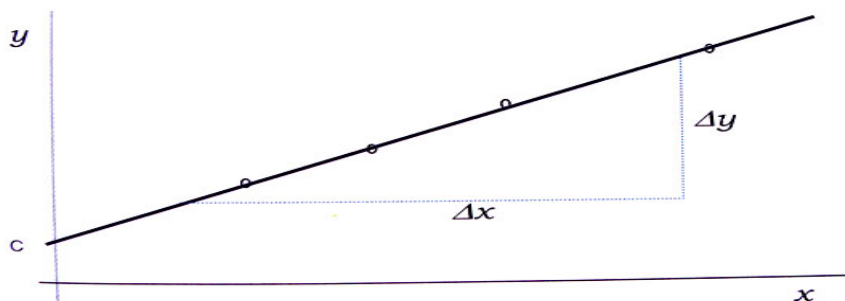
ชุดโปรแกรมรวม(Suite)เป็น โปรแกรมที่นำเอาโปรแกรม 4 ชนิดที่กล่าวมาแล้วมารวมกันเป็นชุดเพื่อความสะดวกในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ซึ่งกันและกันทำได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อเทียบกับการแยกกัน

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

ใช้การพิจารณาจากข้อมูลรวมทั้งการใช้การคำนวณตามความเหมาะสมเมื่อได้ผลสรุปที่เป็นปริมาณ ควรแสดงโอกาสผิดพลาดได้ของปริมาณนั้นด้วยการใช้กราฟเส้นตรงช่วยในการวิเคราะห์โดยเฉลี่ยเพื่อหาเพื่อพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างสองปริมาณที่เป็นปฏิภาคกันกราฟเส้นตรงใช้ดูการเปลี่ยนแปลงได้แต่ไม่สามารถพิสูจน์ความสัมพันธ์ได้ชัดเจน

สมการทางคณิตศาสตร์ของกราฟเส้นตรงจะอยู่ในรูป $y = mx + c$ เมื่อ m คือความชัน หรือ

slope และ c คือ จุดตัดแกน y กราฟเป็นดังรูป



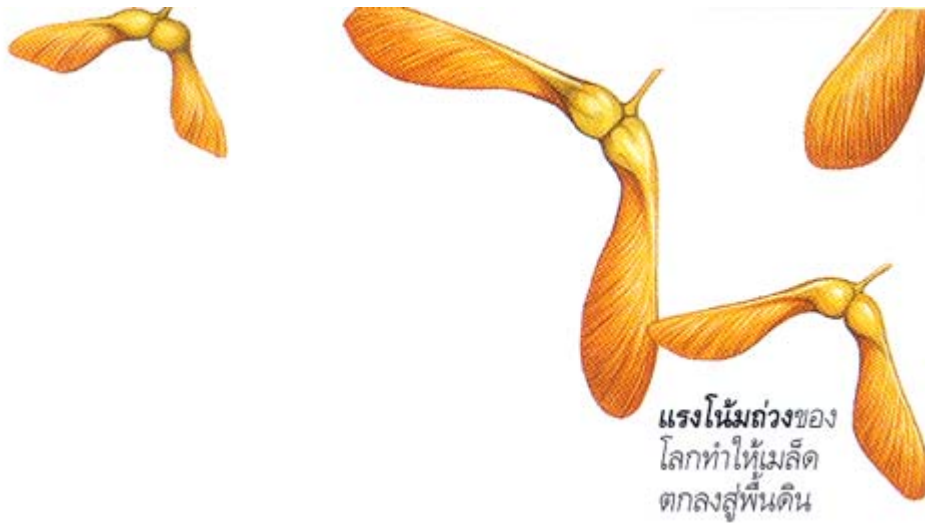
รูป กราฟเส้นตรงผ่านจุดทดลอง $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

ในการทดลองเราอาจให้ y และ x แทนปริมาณเป็นกำลังสองหรือรากที่สองของบางปริมาณก็ได้ เส้นกราฟที่วางให้ดีเทียบกับจุดทดลองซึ่งแต่ละจุดมีค่าบวกจะมีความเป็นไปได้ที่ความชันของเส้นกราฟจะมีค่าบวกลบขนาดหนึ่งได้ คือเส้นกราฟสามารถเอียงต่างๆ โดยยังผ่านทุกจุดได้ซึ่งต้องพิจารณาจากจุดข้อมูลต่างๆด้วย

การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกที่ได้จากการทดลองซึ่งข้อมูลที่ได้นี้สามารถรวบรวมไว้ใช้สำหรับยืนยันว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ถูกต้องหรือไม่

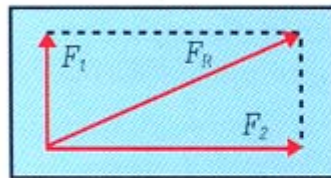
ในบางครั้งข้อมูลอาจได้มาจากการสร้างข้อเท็จจริง เอกสาร จากการสังเกตปรากฏการณ์ หรือจากการซักถามผู้รอบรู้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มานั้นไปแปรผลและลงข้อสรุปในต่อไป ดังนั้น การรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์

แรงหมายถึง อำนาจภายนอกที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะได้.เช่นทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่ไปทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วเคลื่อนที่เร็วหรือช้าลงแรงมีผลต่อรูปร่าง และการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเดียวสามารถเปลี่ยนความเร็วของวัตถุ (นั่นคือทำให้วัตถุมีความเร่ง) แรงขนาดเท่ากันแต่ทิศทางตรงข้ามกันจะเปลี่ยนรูปร่างหรือขนาดของวัตถุ แรงเป็น ปริมาณเวกเตอร์ มีทั้งขนาดและทิศทาง มีหน่วยเป็น นิวตัน ชนิดของแรงที่สำคัญคือ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงนิวเคลียร์



การแสดงแรงด้วยแผนภาพ

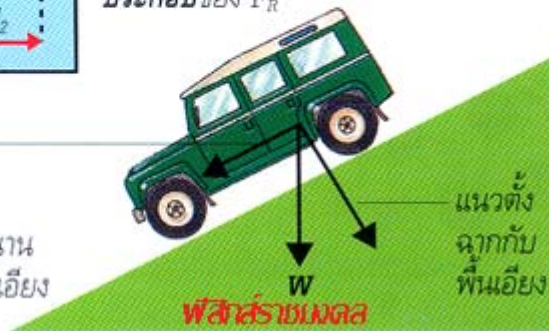
แรงแทนด้วยลูกศร (ความยาวแทนขนาดและหัวลูกศรแทนทิศทาง)



ผลของ F_1 และ F_2 มีค่าเช่นเดียวกับ F_R (แรงลัพธ์) F_1 และ F_2 เป็นองค์ประกอบของ F_R

แยกแรง W
ออกเป็น 2 แนว

แนวขนาน
กับพื้นเอียง



แนวตั้ง
ฉากกับ
พื้นเอียง

Newton (N) : นิวตันเป็นหน่วยของแรงในระบบ SI หนึ่งนิวตันเป็นแรงที่ทำให้มวล 1 กิโลกรัมมีความเร่ง 1 เมตรต่อ(วินาที)² ($\text{Kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$)

ใบงานที่ 4

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

คำสั่งจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การบันทึกผลการคำนวณและการบันทึกผลการทดลองหมายถึงอะไร
2. วิธีการบันทึกผลการคำนวณและการทดลองทำได้อย่างไรบ้าง
3. แรงหมายถึงอะไรและมีกี่ชนิดอะไรบ้าง
4. หน่วยในที่ใช้ในการคำนวณแรงมีอะไรบ้าง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 5.

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

แรงหมายถึง อำนาจภายนอกที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะได้.

1 ชนิดของแรงคือ แรงที่เกิดขึ้นจะมีทั้งแรงที่เกิดจากธรรมชาติและแรงที่มนุษย์ทำให้เกิดขึ้นแต่ลักษณะของแรงและมีลักษณะแตกต่างกันออกไปทั้งขนาดและทิศทาง

1.แรงโน้มถ่วงของโลก(Gravityational Force) หมายถึง โลกจะดึงดูดวัตถุให้ตกมาสู่ผิวโลก บางที่เราเรียกว่าแรงโน้มถ่วง จะมีค่าเท่ากับ มวล คูณ กับ ความเร่ง

$$F = mg \text{ หรือ } W = mg$$

2.แรงระหว่างผิวสัมผัส(N) เมื่อวัตถุมีผิวสัมผัสซึ่งกันและกันจะเกิดแรงระหว่างผิวสัมผัสขึ้น โดยทิศทางของแรงจะตั้งฉากกับผิวสัมผัส แรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผิวสัมผัสที่ผิวของวัตถุ

$$N = mg$$

3.แรงดึงเชือก (Tension Force) แรงดึงเชือกเป็นแรงที่เกิดจากการกระทำโดยใช้เชือกที่ดึงปลายทั้งสองด้านจะเกิดแรงปฏิกิริยาที่ปลายเชือกทั้งสอง

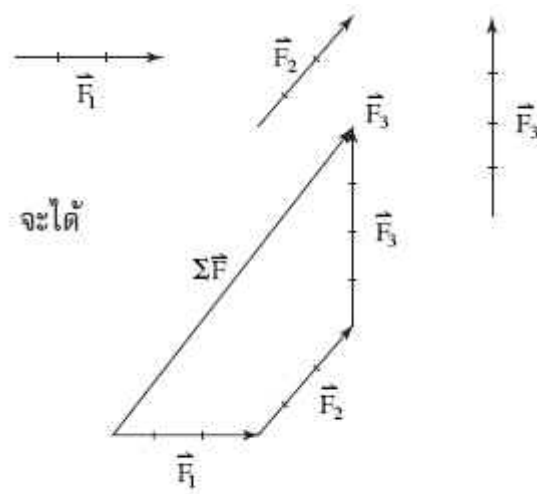
$$T = mg$$

4.แรงจากสปริง(F_s) สปริง เป็นอุปกรณ์ที่มีความยืดหยุ่น สามารถยืดและหดตัวกลับที่เดิม ได้

$$\text{แรงลัพธ์ } (\vec{R}) = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

การรวมแรง คือ การหาค่าแรงลัพธ์ () ของแรงย่อยทั้งหมดมีวิธีการหาเหมือนกันกับเวกเตอร์ลัพธ์ เพราะแรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ซึ่งอาจสรุปวิธีการหาแรงลัพธ์ได้ดังนี้

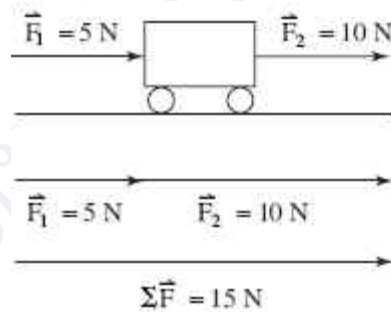
1. โดยวิธีการวาดรูปแบบหางต่อหัวการหาแรงลัพธ์ด้วยวิธีการนี้ทำได้โดยนำหางของแรงที่สองไปต่อกับหัวลูกศรของแรงแรกและนำหางของแรงที่สามไปต่อกับหัวของแรงที่สองทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนครบทุกแรง แรงลัพธ์ที่ได้ คือแรงที่ลากจากหางของแรงแรกไปยังหัวของแรงสุดท้ายดังรูป



รูปแสดงการหาแรงลัพธ์ ($\Sigma \vec{F}$) โดยการวาดรูป

2. โดยวิธีการคำนวณ ใช้หาแรงลัพธ์ของแรงย่อยที่มี 2 แรง

1) แรงสองแรงไปในทางเดียวกันแรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับผลบวกของแรงทั้งสองส่วนทิศทางของแรงลัพธ์ไปทิศทางเดียวกับแรงทั้งสองดังรูป



$$\begin{aligned}\Sigma F &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \\ &= 5 + 10\end{aligned}$$

$$\therefore \Sigma \vec{F} = 15 \text{ นิวตัน (ไปทาง } \vec{F}_1, \vec{F}_2)$$

ผลของแรงลัพธ์ต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ

วัตถุต่างๆ เมื่อมีแรงมากระทำวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพเดิมใน 3 ลักษณะ คือ

1. มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง
2. มีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว
3. มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาด

เมื่อแรงที่กระทบต่อวัตถุแตกต่างกันย่อมทำให้ผลของการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปด้วย ถ้าแรงที่กระทำมีค่ามากการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นผลของแรงนั้นย่อมมีการเปลี่ยนแปลงมากด้วย

ในชีวิตประจำวัน การที่วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆจะเกิดจากอิทธิพลของแรง แรงที่พบตามธรรมชาติมีอยู่มากมายหลายชนิดซึ่งก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้แตกต่างกัน

ข้อควรทราบ

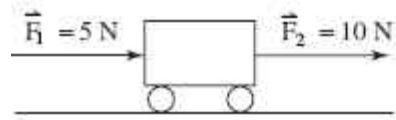
- แรงที่กระทำไปในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่จะทำให้วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้น
- แรงที่กระทำไปในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่จะทำให้วัตถุมีความเร็วลดลง

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

เซอร์ไอแซก นิวตัน (Sir Issac Newton) นักฟิสิกส์ ชาวอังกฤษ ได้สรุปเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งที่อยู่ในสภาพอยู่นิ่งและในสภาพเคลื่อนที่เป็นกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันซึ่งสามารถทำให้เราเข้าใจการเคลื่อนที่ต่างๆ ได้ทั้งหมด กฎของนิวตันมี 3 ข้อได้แก่

1. กฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งของนิวตัน หรืออาจเรียกว่ากฎแห่งความเฉื่อย (inertia law)

กล่าวว่า "วัตถุจะคงสภาพอยู่นิ่ง หรือสภาพเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวในแนวตรงนอกจากจะมีแรงลัพธ์ซึ่งมีค่าไม่เป็นศูนย์มากระทำ" หรือสรุปเป็นสมการดังนี้



$$\vec{F}_1 = 5 \text{ N} \quad \vec{F}_2 = 10 \text{ N}$$

$$\Sigma \vec{F} = 15 \text{ N}$$

$$\Sigma F = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$= 5 + 10$$

$$\therefore \Sigma F = 15 \text{ นิวตัน (ไปทาง } \vec{F}_1, \vec{F}_2)$$

ใบงานที่ 5.

เรื่องการวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

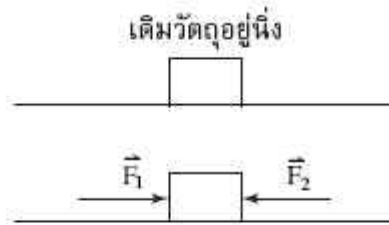
คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. แรงแม่เหล็กชนิดอะไรบ้าง
2. วัตถุหนัก 45 กิโลกรัม ตกจากที่สูง ลงมาในแนวตั้งตามแรงโน้มถ่วงของโลก จงหาค่าแรงที่ทำให้วัตถุตก
3. แรงแรง 150 นิวตัน ตกถึงพื้นลงมาตามแนวตั้งจงหามวลของวัตถุที่ตก
4. การเคลื่อนที่ที่มีลักษณะอะไรบ้าง
5. แรงแรง 15 นิวตัน 20 นิวตัน เคลื่อนที่ไปทางเดียวกัน และสวนทางกับแรงที่มีขนาด 21 นิวตัน จงหาขนาดของแรงลัพธ์

ใบความรู้ที่ 6.

เรื่องการวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตันอธิบายได้ว่าถ้ามีวัตถุวางนิ่งอยู่บนพื้นราบแล้วไม่มีแรงใดมากระทำต่อวัตถุวัตถุก็ยังคงอยู่นิ่งเช่นเดิมต่อไปหรือถ้ามีแรงสองแรงมากระทำต่อวัตถุโดยแรงทั้งสองมีขนาดเท่ากันแต่ทิศทางตรงข้ามกันจะพบว่าวัตถุยังคงหยุดนิ่งเช่นเดิม จึงสรุปได้ว่า "วัตถุที่อยู่นิ่งถ้าไม่มีแรงภายนอกอื่นใดมากระทำต่อวัตถุหรือมีแรงภายนอกหลายแรงมากระทำต่อวัตถุแต่แรงลัพธ์เหล่านั้นเป็นศูนย์แล้ววัตถุนั้นยังคงรักษาสภาพนิ่งไว้อย่างเดิม" ดังรูป



จากรูป $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ วัตถุยังคงอยู่นิ่งเช่นเดิม

หรือถ้าพิจารณาวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่บนพื้นระดับราบลื่นซึ่งไม่มีแรงภายนอกใดมากระทำต่อวัตถุวัตถุก็จะรักษาสภาพการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวค่าหนึ่งหรือถ้าให้แรงสองแรงมากระทำต่อวัตถุขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่โดยแรงทั้งสองมีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน จะพบว่าวัตถุยังคงรักษาสภาพการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวนั้นต่อไป จึงสรุปได้ว่า "วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วค่าหนึ่งถ้าไม่มีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุหรือถ้ามีแรงภายนอกหลายแรงมากระทำต่อวัตถุแต่แรงลัพธ์ของแรงเหล่านั้นเป็นศูนย์แล้ววัตถุนั้นยังคงรักษาสภาพการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวนั้นตลอดไป" ดังรูป



จากรูป $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ วัตถุยังมีความเร็ว \vec{v} ต่อไป

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า "ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์วัตถุจะไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่กล่าวคือถ้าเดิมวัตถุอยู่นิ่งก็จะอยู่นิ่งตลอดไปแต่ถ้าเดิมวัตถุกำลังเคลื่อนที่อยู่ด้วยความเร็วค่าหนึ่งวัตถุนั้นก็จะยังคงเคลื่อนที่ต่อไปในแนวตรงตามทิศทางเดิมด้วยความเร็วคงตัวนั้นตลอดไป"

2. กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน หรืออาจเรียกว่ากฎแห่งความเร่ง ถ้ามวลของวัตถุคงตัวแต่เปลี่ยนขนาดของแรง (F) ให้มากขึ้น ความเร่ง (a) ของวัตถุก็จะมากขึ้นด้วยจึงสรุปได้ว่าขนาดของความเร่งแปรผันตรงกับขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเมื่อมวลคงตัวเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า

$$a \propto F \quad \text{เมื่อ } m \text{ คงตัว}$$

และถ้าแรงลัพธ์ (F) ที่กระทำต่อวัตถุคงตัว แต่ถ้าเปลี่ยนมวล (m) ให้มากขึ้น ความเร่ง (a) ของวัตถุก็จะลดลง จึงสรุปได้ว่าขนาดของความเร่งแปรผกผันกับมวลของวัตถุ เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า

$$a \propto \frac{1}{m} \quad \text{เมื่อ } F \text{ คงตัว}$$

จากข้างต้นสรุปได้ว่า ความเร่ง (a) เป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรง (F) ดังนั้นอัตราส่วนของแรงกับความเร่งจะเป็นค่าคงที่ซึ่งตรงกับมวล (m) ของวัตถุ เขียนเป็นความสัมพันธ์จะได้

$$m = \frac{F}{a}$$

หรือ $\vec{F} = ma$

ดังนั้น จึงสรุปเป็นกฎข้อที่สองของนิวตัน ได้ว่า "เมื่อมีแรงลัพธ์ซึ่งมีขนาดไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุเกิดความเร่งในทิศเดียวกับแรงลัพธ์ที่มากระทำและขนาดของความเร่งจะแปรผันตรงกับขนาดของแรงลัพธ์และจะแปรผกผันกับมวลของวัตถุ"

ตัวอย่างที่ 1 ถ้าออกแรง 8 นิวตัน กระทำกับวัตถุมวล 32 กิโลกรัม วัตถุจะมีความเร่งเท่าใด

วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์ $F = 8 \text{ N}$, $m = 32 \text{ Kg}$, $a = ?$

$$F = ma$$

$$8 = (32)(a)$$

$$a = 0.25$$

วัตถุมีความเร่ง 0.25 เมตรต่อวินาที²

ตัวอย่างที่ 2 มวล 10 กิโลกรัมต้องการให้เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 6 เมตรต่อวินาทีกำลังสองจะต้องออกแรงกระทำเท่าใด

วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์ $m = 10 \text{ Kg}$, $a = 6 \text{ m/s}^2$, $F = ?$

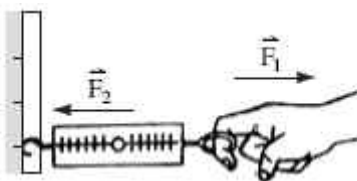
$$F = ma$$

$$F = (10)(6)$$

$$= 60$$

ต้องออกแรงกระทำต่อมวล 60 นิวตัน

3. กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตันจากกฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งและสองของนิวตันจะอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุเมื่อมีแรงภายนอกกระทำต่อวัตถุซึ่งจากการศึกษาในขณะที่มีแรงมากระทำต่อวัตถุวัตถุจะออกแรงโต้ตอบแรงที่มากกระทำนั้นด้วย เช่นเมื่อเราออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงเรา จะรู้สึกว่าเครื่องชั่งสปริงก็ดึงมือเราด้วยและยิ่งเราออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงด้วยแรงมากขึ้นเท่าใดเราก็จะ รู้สึกว่าเครื่องชั่งสปริงยิ่งดึงมือเราไปมากขึ้นเท่านั้นดังรูป

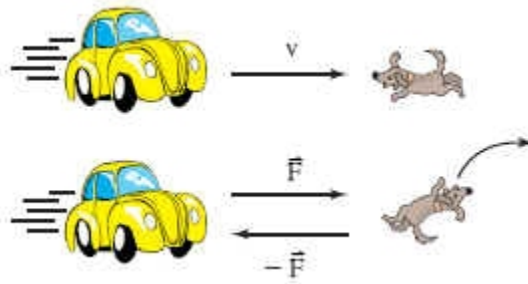


รูปแสดงการดึงเครื่องชั่งสปริงในแนวระดับ

จากรูป \vec{F}_1 เป็นแรงที่มือดึงเครื่องชั่งสปริง

\vec{F}_2 เป็นแรงที่เครื่องชั่งสปริงดึงมือ

จากตัวอย่างจะพบว่า เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุหนึ่งวัตถุนั้นก็จะออกแรงโต้ตอบในทิศทางตรงข้ามกับแรงที่มากระทำซึ่งแรงทั้งสองแรงนี้จะเกิดขึ้นพร้อมกันเสมอ เราเรียกแรงที่มากระทำต่อวัตถุว่า "แรงกิริยา" (action force) และเรียกแรงที่วัตถุโต้ตอบต่อแรงที่มากระทำว่า "แรงปฏิกิริยา" (reaction force) แรงทั้งสองนี้จึงเรียกรวมกันว่า "แรงกิริยา-แรงปฏิกิริยา" (action-reaction) จึงสรุปความสัมพันธ์ระหว่างแรงกิริยากับแรงปฏิกิริยาได้เป็นกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน ได้ว่า "แรงกิริยาทุกแรงต้องมีแรงปฏิกิริยาซึ่งมีขนาดเท่ากันและทิศทางตรงข้ามกันเสมอ" หรือ $\text{action} = \text{reaction}$ หมายความว่าเมื่อมีแรงกิริยากระทำต่อวัตถุใดก็จะมีแรงปฏิกิริยาจากวัตถุนั้น โดยมีขนาดแรงเท่ากันแต่กระทำกับวัตถุคนละก้อนเสมอจึงนำแรงกิริยามาหักล้างกับแรงปฏิกิริยาไม่ได้ เช่น กรณีรถชนสุนัข แรงกิริยา คือแรงที่รถชนสุนัข จึงทำให้สุนัขกระเด็นไป ในขณะที่เดียวกันจะมีแรงปฏิกิริยาซึ่งเป็นแรงที่สุนัขชนรถ จึงทำให้รถบอบ จะเห็นว่าเสียหายทั้ง 2 ฝ่ายแสดงว่าแรงไม่หักล้างกัน ดังรูป



ข้อควรจำลักษณะสำคัญของแรงกิริยาแรงปฏิกิริยา

1. จะเกิดขึ้นพร้อมๆกันเสมอ
2. มีขนาดเท่ากัน
3. มีทิศทางตรงข้ามกัน
4. กระทำต่อวัตถุคนละก้อน

การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ

2.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงที่ไปทิศทางเดียวกันตลอด เช่น โยนวัตถุขึ้นไปตรงๆ รอยนตร์ กำลังเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในแนวเส้นตรง
2. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นเส้นตรง แต่มีการเคลื่อนที่กลับทิศด้วย เช่นรถแล่นไปข้างหน้าในแนว

เส้นตรง เมื่อรถมีการเลี้ยวกลับทิศทางทำให้ทิศทางในการเคลื่อนที่ตรงข้ามกัน

2.2 อัตราเร็ว ความเร่งและความหน่วงในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

1. อัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ คือระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ใน 1 หน่วยเวลา
2. ความเร่งในการเคลื่อนที่ หมายถึงความเร็วที่เพิ่มขึ้นใน 1 หน่วยเวลา เช่นวัตถุตกลงมาจากที่สูงในแนวตั้ง
3. ความหน่วงในการเคลื่อนที่ของวัตถุ หมายถึง ความเร็วที่ลดลงใน 1 หน่วยเวลา เช่นโยนวัตถุขึ้นตรงๆ ไปในท้องฟ้า

3. การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

3.1 การเคลื่อนที่แบบวงกลมหมายถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นวงกลมรอบศูนย์กลางเกิดขึ้นเนื่องจากวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเดินทางเป็นเส้นตรงเสมอแต่ขณะนั้นมีแรงดึงวัตถุเข้าสู่ศูนย์กลางของวงกลม เรียกว่าแรงเข้าสู่ศูนย์กลางการเคลื่อนที่จึงทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบศูนย์กลาง เช่นการโคจรของดวงจันทร์รอบโลก

3.2 การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวราบ เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุขนานกับพื้นโลกเช่น รถยนต์ที่กำลังแล่นอยู่บนถนน

3.3 การเคลื่อนที่แนววิถีโค้งเป็นการเคลื่อนที่ผสมระหว่างการเคลื่อนที่ในแนวตั้งและในแนวราบแรงในแบบต่างๆ

1. ชนิดของแรง

1.1 แรงย่อยคือแรงที่เป็นส่วนประกอบของแรงลัพธ์

1.2 แรงลัพธ์คือแรงรวมซึ่งเป็นผลรวมของแรงย่อย ซึ่งจะต้องเป็นการรวมกันแบบปริมาณเวกเตอร์

1.3 แรงขนานคือ แรงที่มีทิศทางขนานกันซึ่งอาจกระทำที่จุดเดียวกันหรือต่างจุดกันก็ได้ มีอยู่ 2

ชนิด

- แรงขนานพวกเดียวกัน หมายถึง แรงขนานที่มีทิศทางไปทางเดียวกัน

- แรงขนานต่างพวกกัน หมายถึง แรงขนานที่มีทิศทางตรงข้ามกัน

1.4 แรงหมุนหมายถึง แรงที่กระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเคลื่อนที่โดยหมุนรอบจุดหมุน ผลของการหมุนของ เรียกว่าโมเมนต์เช่น การปิด-เปิด ประตูหน้าต่าง

1.5 แรงคู่ควบคือ แรงขนานต่างพวกกันคู่หนึ่งที่มีขนาดเท่ากัน แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์และวัตถุที่ถูกแรงคู่ควบกระทำ 1 คู่กระทำจะไม่อยู่นิ่งแต่จะเกิดแรงหมุน

1.6 แรงดึงคือแรงที่เกิดจากการเกร็งตัวเพื่อต่อต้านแรงกระทำของวัตถุเป็นแรงที่เกิดในวัตถุที่ลักษณะ

ยาวๆ เช่น เส้นเชือก เส้นลวด

1.7 แรงสู่ศูนย์กลางหมายถึงแรงที่มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของวงกลมหรือทรงกลมอันหนึ่งๆ เสมอ

1.8 แรงต้านคือแรงที่มีทิศทางต่อต้านการเคลื่อนที่หรือทิศทางตรงข้ามกับแรงที่พยายามจะทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่เช่น แรงต้านของอากาศ แรงเสียดทาน

1.9 แรงโน้มถ่วงของโลกคือ แรงดึงดูดที่มวลของโลกกระทำกับมวลของวัตถุเพื่อดึงดูดวัตถุนั้นเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก

- น้ำหนักของวัตถุเกิดจากความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลกมากกระทำต่อวัตถุ

1.10 แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

- แรงกิริยาคือแรงที่กระทำต่อวัตถุที่จุดจุดหนึ่งอาจเป็นแรงเพียงแรงเดียวหรือแรงลัพธ์ของแรงย่อยก็ได้

- แรงปฏิกิริยาคือ แรงที่กระทำตอบโต้ต่อแรงกิริยาที่จุดเดียวกัน โดยมีขนาดเท่ากับแรงกิริยาแต่ทิศทางของแรงทั้งสองจะตรงข้ามกัน

ใบงานที่ 6

เรื่อง การวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

คำสั่งจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. มวล 80 กิโลกรัม เคลื่อนที่เกิดความเร่ง 5 เมตรต่อ(วินาที)² จงหาแรงที่มากระทำกับมวล
2. แรงย่อยคืออะไร
3. แรง กิริยา กับ แรง ปฏิกิริยา คืออะไรยกตัวอย่างประกอบ
4. การเคลื่อนที่มีลักษณะอย่างไรบ้างยกตัวอย่างประกอบ
5. การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 7

เรื่องการวัด,แรง,การเคลื่อนที่ (ต่อ)

5. แรงเสียดทาน(Friction Force) แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1.แรงเสียดทานสถิต(Static Friction Force) เป็นแรงที่เกิดในสภาวะวัตถุหยุดนิ่ง

$$\text{สูตร } F = \mu_s N$$

μ_s = สัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานสถิต

2.แรงเสียดทานจลน์ (Kinetic Friction Force) เป็นแรงเป็นแรงที่เกิดขึ้นขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่หรือหมุน และมีการเปลี่ยนรูปพลังงาน

$$\text{สูตร } F_k = \mu_k N$$

การเปลี่ยนรูปเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ช้าลง

$$E_{k1} = E_{k2} + W_f$$

$$1/2mv_1^2 = 1/2mv_2^2 + F.S$$

การแยกแรงแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- การแยกแรงไปในระนาบเดียวกัน(2 มิติ)

ในกรณีที่แรงที่กระทำต่อวัตถุไม่ได้อยู่ในแกน x(F_x)และแรงในแนวแกน y(F_y) โดยอาศัยตรีโกณมิติจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะโดยทำมุมกับแกน x และ y โดยใช้สูตร

$$F_x = F \sin \theta$$

$$F_y = F \cos \theta$$

- การแยกแรงไปในแนวแกนหลายระนาบ(3 มิติ)แรงไม่สามารถอยู่ในระนาบใดระนาบหนึ่งได้ต้องใช้วิธีแยกแบบเวกเตอร์ 3 มิติ

หาแรงรวมบนระนาบx,y,z

$$\text{สูตร } F^2 = F_x^2 + F_y^2 + F_z^2$$

2. การเคลื่อนที่ของวัตถุ

2.1 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยแรงกิริยาเป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุตามแรงที่กระทำเช่น การขว้างลูก

หินออกไป

2.2 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยแรงปฏิกิริยาเป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุเนื่องจากมีแรงขับเคลื่อนวัตถุให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงกันข้ามเช่น การเคลื่อนที่ของจรวด

อัตราเร็ว

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

V = อัตราเร็วเฉลี่ยเมตร/วินาที

s = ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้

t = เวลาในการเคลื่อนที่

ความเร็ว

ความเร็วเฉลี่ยเมตร/วินาที

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

s = การขจัดที่ได้

ความเร่ง

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ เมตร/(วินาที)}^2$$

a = ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่

การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงที่มีสูตรดังนี้

$$1. v = u + at$$

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

$$3. s = \left(\frac{u+v}{2} \right) t$$

$$4. v^2 = u^2 + 2as$$

u = ความเร็วเริ่มต้น

v = ความเร็วตอนปลาย (เมื่อเวลาผ่านไป t)

s = ระยะทาง

a = ขนาดของความเร่ง

ในกรณีที่ความเร็วเพิ่มขึ้น $v > u \Rightarrow a$ เป็น +

ในกรณีที่ความเร็วลดลง $v < u \Rightarrow a$ เป็น -

ข้อสังเกต

1. $u = 0$ แสดงว่าวัตถุเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง

2. $v = 0$ แสดงว่าวัตถุเคลื่อนที่ไปจนกระทั่งหยุดนิ่ง

3. $a = 0$ แสดงว่าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

$$\therefore s = vt$$

การเคลื่อนที่ในแนวตั้งภายใต้แรงดึงดูดของโลก

$$1. v = u - gt$$

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

$$3. v^2 = u^2 + 2gs$$

u = ความเร็วต้น เป็น + เสมอ

v = ความเร็วปลาย เป็น + ตอนวัตถุวิ่งขึ้นหรือมีทิศตาม u และเป็น - ตอนวัตถุวิ่งลง

s = ระยะทางเป็น + ตอนวิ่งขึ้น และเป็น - ตอนวิ่งลง

g = ความเร่งจากแรงโน้มถ่วง

การเคลื่อนที่ ด้วย ความเร็ว ความเร่ง และ การเคลื่อนที่ในแนวตรง

การเคลื่อนที่ ในแนวตรง

อัตราเร็ว คือการเปลี่ยนแปลง ระยะทาง ต่อเวลา

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \text{อัตราเร็วเฉลี่ย หน่วย เมตร/วินาที(m/s)}$$

s = ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ (m) ตามแนวเคลื่อนที่จริง

t = เวลาในการเคลื่อนที่ (s)

ความเร็ว คือ การเปลี่ยนแปลงการกระจัด

$$\bar{v} = \frac{\Delta \bar{s}}{\Delta t} \quad \text{ความเร็วเฉลี่ย หน่วย เมตร/วินาที (m/s)}$$

s = การกระจัด (m) คือ ระยะทางที่สั้นที่สุดในการย้ายตำแหน่ง หนึ่ง ไปอีกตำแหน่งหนึ่ง

ความเร่ง คือ อัตราการเปลี่ยน ความเร็ว

$$\bar{a} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} \quad \text{ความเร่ง หน่วย เมตรต่อ วินาที²(m/s²)}$$

a = ความเร่ง

ใบงานที่ 7

เรื่องการวัด,แรง,การเคลื่อนที่(ต่อ)

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. มวล 50 กิโลกรัม เคลื่อนที่เกิดความเร่ง 10 เมตรต่อ(วินาที)² จงหาแรงที่มากระทำกับมวล
2. แรง 6 นิวตัน และ 8 นิวตัน กระทำกันเป็นมุมฉาก จงหาผลรวมของแรง
3. แรง 7 นิวตัน และ 9นิวตัน กระทำกันเป็นมุม 60 องศา จงหาแรงลัพธ์ที่กระทำกับแนวราบ
4. แรงลัพธ์ขนาด 50 นิวตันกระทำกับแนวแกน X 30 องศา จงหาขนาดของแรงในแนวแกน X และแรงในแนวแกน Y
5. แรง 3 แรง ขนาด 3 นิวตัน 7 นิวตัน 9 นิวตันเรียงตามลำดับ กระทำกันเป็นมุมฉากจงหาขนาดของแรงลัพธ์

ใบความรู้ที่ 8

เรื่อง ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ระบบไฟฟ้า หมายถึงลักษณะการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า ตามประเภทการใช้งาน โดยส่งจากสถานีไฟฟ้าผ่านสายไฟฟ้าแรงสูงสถานีไฟฟ้าย่อยหม้อแปลงแปลงไฟฟ้าให้ต่ำลง ไปยังบ้านพักอาศัยสำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรม

สำหรับกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าสู่บ้านเรือนทั่วไปนั้นก็ใช้หลักการไหลแบบเดียวกัน คือ เริ่มจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ณ โรงงานผลิตไฟฟ้า ผ่านกระแสไฟฟ้าแรงดันสูงมาตามสายไฟฟ้า (ซึ่งประกอบด้วยเส้นลวดอลูมิเนียมจำนวนมาก) มาจนกระทั่งถึงสถานีไฟฟ้าย่อยซึ่งมีหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลงได้ตามความต้องการใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากการส่งกระแสไฟฟ้าได้ผ่านมาตามสายไฟฟ้าในระยะทางไกล จะทำให้มีการสูญเสียแรงดันไฟฟ้าส่วนหนึ่งเมื่อส่งไฟฟ้ามาถึงพื้นที่ที่ต้องการใช้ไฟฟ้าก็จะต้องลดแรงดันไฟฟ้าลงระดับหนึ่งเพื่อลดอันตรายเมื่อแปลงแรงดันไฟฟ้าให้พอเหมาะแล้วก็จะส่งตามสายไฟฟ้ามายังหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าที่ติดอยู่ตามเสาไฟฟ้าในแหล่งชุมชนนั้นๆ เพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้าอีกครั้งก่อนส่งผ่านเข้าสู่อาคารบ้านเรือนเมื่อมีการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่างๆ ในอาคารบ้านเรือนก็จะไหลกลับไปตามสายไฟฟ้าอีกเส้นหนึ่งสู่แหล่งกำเนิดอีกครั้งซึ่งเท่ากับว่าเป็นการครบวงจรการไหลของกระแสไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฯ ส่งจ่ายไปยังบ้านเรือนทั่วไปเรียกว่าระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระบบด้วยกันในการใช้งานนั้นการไฟฟ้าจะพิจารณาให้เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้าว่าจะใช้ระบบใดโดยพิจารณาจากปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ประเภทและจำนวนของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้าน

ระบบไฟฟ้าแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบไฟฟ้า 1 เฟสคือระบบไฟฟ้าที่มีสายไฟฟ้าจำนวน 2 เส้นเส้นที่มีไฟเรียกว่าสายไฟหรือสายเฟส หรือสายไลน์เขียนแทนด้วยตัวอักษร L (Line) เส้นที่ไม่มีไฟเรียกว่าสายนิวทรัล หรือสายศูนย์เขียนแทนด้วยตัวอักษร N (Neutral) ทดสอบได้โดยใช้ไขควงวัดไฟเมื่อใช้ไขควงวัดไฟแตะสายเฟส หรือสายไฟ หรือสายไลน์ หลอดไฟเรืองแสงที่อยู่ภายในไขควงจะติดสำหรับสายนิวทรัล หรือสายศูนย์ จะไม่ติดแรงดันไฟฟ้าที่ใช้มีขนาด 220 โวลต์ (Volt) ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไปที่มีการใช้ไฟฟ้าไม่มากนัก

2. ระบบไฟฟ้า 3 เฟสคือระบบไฟฟ้าที่มีสายเส้นไฟจำนวน 3 เส้นและสายนิวทรัล 1 เส้น จึงมีสายรวม 4 เส้นระบบไฟฟ้า 3 เฟส สามารถต่อใช้งานเป็นระบบไฟฟ้า 1 เฟส ได้โดยการต่อจากเฟสใดเฟสหนึ่งและสายนิวทรัลอีกเส้นหนึ่งแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสเส้นใดเส้นหนึ่งกับสายนิวทรัลมีค่า 220 โวลต์และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสด้วยกันมีค่า 380 โวลต์ระบบนี้จึงเรียกว่าระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย

220/380 โวลต์ระบบนี้มีข้อดีคือสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าระบบ 1 เฟส ถึง 3 เท่า จึงเหมาะสมกับสถานที่ที่ต้องการใช้ไฟฟ้ามากๆ เช่น อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เป็นต้น

1.มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า

มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้ามีความสำคัญยิ่ง ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย ความสะดวกและเพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้อยู่ในระบบให้ยาวนานยิ่งขึ้นการติดตั้งระบบไฟฟ้ามีมาตรฐานกำหนดที่แน่นอนและมีหลายหน่วยงาน เช่นกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) การไฟฟ้านครหลวงการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและหน่วยงานจากต่างประเทศที่ประเทศไทยนำมาใช้คือเช่น National Electric Code (NEC) American National Standard Institute (ANSI) International Electrotechnical Commission (IEC) เป็นต้น และหน่วยงานที่รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆคือ สำนักผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรมที่รู้จักกันในชื่อ มอก.

2. ศัพท์เฉพาะหรือคำจำกัดความ ด้านระบบไฟฟ้าที่ควรรู้

- 2.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง คือระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้า เกิน 1,000 โวลท์
- 2.2 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ คือระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลท์
- 2.3 โวลท์ (Volt.) คือหน่วยวัดแรงดันไฟฟ้า
- 2.4 แอมแปร์ (Amp.) คือหน่วยวัดกระแสไฟฟ้า
- 2.5 วัตต์ (Watt.) คือหน่วยของกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง
- 2.6 หน่วย (Unit) คือหน่วยของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ต่อชั่วโมง มีอุปกรณ์ที่ใช้วัดคือ กิโลวัตต์ฮอร์

มิเตอร์ (Kwh.)

3.ระบบ 1 เฟส หรือ 3 เฟสคือ ระบบไฟฟ้าที่นำมาใช้โดยแยกออกดังนี้

3.1 ระบบ 1 เฟส จะมี 2 สายในระบบประกอบด้วย สาย LINE (มีไฟ) 1 เส้นและสาย Neutral (ไม่มีไฟ) 1 เส้นมีแรงดันไฟฟ้า 220 – 230 โวลท์มีความถี่ 50 เฮิรซ์ (Hz)

3.2 ระบบ 3 เฟส จะมี 4 สายในระบบประกอบด้วย สาย LINE (มีไฟ) 3 เส้นและสายนิวตรอน (ไม่มีไฟ) 1 เส้นมีแรงดันไฟฟ้าระหว่าง สาย

LINE กับ LINE 380 – 400 โวลท์และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสาย LINE กับ Neutral 220 – 230 โวลท์ และมีความถี่ 50 เฮิรซ์ (Hz) เช่นเดียวกัน

3.3 สายดิน หรือ GROUND มีทั้ง 2 ระบบติดตั้งเข้าไปในระบบเพื่อความปลอดภัยของระบบ

สายดินจะต้องต่อเข้าไปกับพื้นโลก

ตามมาตรฐานกำหนด

4. Power Factor

คืออัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง (วัตต์) กับ กำลังไฟฟ้าปรากฏหรือกำลังไฟฟ้าเสมือน (VA) ซึ่งค่าที่ดีที่สุด คือมีอัตราส่วนที่เท่ากันจะมีค่าเป็นหนึ่งแต่ในทางเป็นจริงไม่สามารถทำได้ซึ่งค่า Power Factor เปลี่ยนแปลงไปตามการใช้ LOAD ซึ่ง Load ทางไฟฟ้ามีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. **Load ประเภท Resistive** หรือ ความต้านจะมีค่า Power Factor เป็นหนึ่ง อันได้แก่หลอดไฟฟ้าแบบไส้ เตารีดไฟฟ้าหม้อหุงข้าว

เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น ถ้าหน่วยงานหรือองค์กรมี Load ประเภทนี้เป็นจำนวนมากก็ไม่จำเป็นต้องปรับปรุงค่า Power Factor

2. **Load ประเภท Inductive** หรือ ความเหนี่ยวนำจะมีค่า Power Factor ไม่เป็นหนึ่งอันได้แก่เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ขดลวดเช่น มอเตอร์

บาลาสต์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์หลอดแกสดีสชาร์จเครื่องปรับอากาศ เป็นต้นจะเห็นได้ว่าหน่วยงานหรือองค์กรส่วนใหญ่จะหลีกเลี่ยง

Load ประเภทนี้ไม่ได้และมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้ค่า Power Factor ไม่เป็นหนึ่ง และ Load ประเภทนี้จะทำให้ค่า Power Factor

ล้าหลัง (Lagging) จำเป็นที่จะต้องปรับปรุงค่า Power Factor โดยการนำ Load ประเภทให้ค่า Power Factor นำหน้า (Leading)

มาต่อเข้าในวงจรไฟฟ้าของระบบเช่น การต่อชุด Capacitor Bank เข้าไปในชุดควบคุมไฟฟ้า

3. **Load ประเภท Capacitive** หรือ Load ที่มีตัวเก็บประจุ (Capacitor) เป็นองค์ประกอบ Load ประเภทนี้จะมีใช้น้อยมากจะมีค่า Power Factor

ไม่เป็นหนึ่ง Load ประเภทนี้จะทำให้ค่า Power Factor นำหน้า (Leading) คือกระแสจะนำหน้าแรงดันจึงนิยมนำ Load ประเภทนี้

มาปรับปรุงค่า Power Factor ของระบบที่มีค่า Power Factor ล้าหลัง เพื่อให้ค่า Power Factor มีค่าใกล้เคียงหนึ่ง

ข้อดี ของการปรับปรุงค่า Power Factor

- กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรไฟฟ้าลดลง
- หม้อแปลง และสายเมนไฟฟ้าสามารถรับ Load เพิ่มได้มากขึ้น
- ลดกำลังงานสูญเสียในสายไฟฟ้าลง

- ลดแรงดันไฟฟ้าตก
- เพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าทั้งระบบ

5. ระบบการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าในปัจจุบันคือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตเป็นผู้ผลิตไฟฟ้าให้การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไปจำหน่ายการไฟฟ้านครหลวงจะจำหน่ายไฟฟ้าให้ กทม. และ ปริมาณพลส่วนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะจำหน่ายไฟฟ้าให้กับต่างจังหวัดของทุกภาคในประเทศ

ระบบไฟฟ้าในภาคใต้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตจะผลิตไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าแล้วแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงถึง 230 กิโลโวลต์ (KV.) แล้วส่งไปตามเมืองต่างๆเข้าที่สถานีไฟฟ้าย่อยของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสถานีไฟฟ้าย่อยจะปรับลดแรงดันไฟฟ้าเหลือ 33 กิโลโวลต์แล้วจ่ายเข้าในตัวเมืองและผู้ใช้ไฟฟ้าต้องติดตั้งหม้อแปลงเพื่อลดแรงดันไฟฟ้าให้เป็นแรงต่ำเพื่อนำมาใช้งานต่อไป

กำลังไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้ามักมีด้วยกัน 3 อย่างคือ

- กำลังไฟฟ้าจริงมีหน่วยเป็น วัตต์ (Watt)
- กำลังไฟฟ้าแฝงมีหน่วยเป็น วาร์ (VAR)
- กำลังไฟฟ้าปรากฏมีหน่วยเป็น โวลต์แอมป์ (VA)

6. หม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลงเพื่อให้เหมาะสมกับงานที่จะใช้งานบางอย่างต้องการใช้แรงดันสูงเช่นการส่งพลังงานไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้ามายังสถานีย่อยต้องใช้หม้อแปลงแรงไฟฟ้าแรงสูงแต่ การใช้ในบ้านเรือน หรือ โรงงานต้องใช้หม้อแปลงไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งหม้อแปลงมีหลายชนิดหลายขนาดเลือกใช้ตามความเหมาะสมของงาน

7. ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

- MDB. (Main distribution board) เป็นผู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก มี Main Circuit Breaker เพื่อตัดต่อวงจรไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร
- SDB. (Sub distribution board) เป็นผู้ควบคุมย่อยจ่ายกระแสไฟฟ้าไปตามตู้ PB. หรือ Load Center หลายๆ ตู้ขึ้นอยู่กับขนาดของอาคาร
- PB (Panel board) หรือ Load Center เป็นแผง Circuit breaker ที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับจำนวนของ Load

8. การต่อลงดิน

การต่อลงดินคือการใช้ตัวนำทางไฟฟ้าต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า หรือบริภัณฑ์ไฟฟ้าต่อเข้ากับพื้น โลก อย่างมั่นคงถาวร การต่อลงดินมี

วัตถุประสงค์เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดกับบุคคลและลดความเสียหายที่อาจเกิดกับเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า

หน้าที่หลักของสายดินมีอยู่ 2 ประการ คือ

1. เมื่อเกิดแรงดันเกินจะจำกัดแรงดันไฟฟ้าของวงจรไม่ให้สูงจนอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้า เสียหาย และลดแรงดันไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นที่เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือ ส่วนประกอบเนื่องจากการรั่วหรือการเหนี่ยวนำเพื่อลดอันตรายจากบุคคลที่ไปสัมผัส
2. เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าวัดลงดินจะช่วยลดความเสียหายของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือระบบไฟฟ้า การต่อลงดินที่ถูกต้องจะช่วยให้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ป้องกันทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้

ชนิดของการต่อลงดินมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

1. การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding)
2. การต่อลงดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding)
3. การต่อลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Grounding)

9. ระบบป้องกันฟ้าผ่า

เป็นระบบที่ต้องมีในระบบไฟฟ้า โดยมาตรฐานการติดตั้งเป็นตัวบังคับประเทศไทยใช้มาตรฐานของ IEC เป็นหลักระบบป้องกันฟ้าผ่าจะประกอบด้วยระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกอาคารและระบบป้องกันฟ้าผ่าภายในอาคารระบบป้องกันฟ้าผ่ามีวัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันความเสียหายต่างๆที่จะเกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ต่างๆอันเนื่องมาจากฟ้าผ่า

10. อุปกรณ์ตัดตอนหรืออุปกรณ์ปลดวงจร

อุปกรณ์ตัดตอน หรืออุปกรณ์ปลดวงจร มีหน้าที่ตัดตอนวงจรไฟฟ้าออกยามไม่ต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในระบบเช่น การซ่อมแซม และเพื่อป้องกันอันตรายต่อ ระบบอันเนื่องมาจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด หรือเกิดการลัดวงจร อุปกรณ์ตัดตอนที่ใช้กันส่วนใหญ่ในปัจจุบันคือ ฟิวส์ และ เซอร์คิต เบรกเกอร์ (CB.) แต่การใช้งานและการออกแบบติดตั้งต้องใช้ขนาดและรูปแบบที่เหมาะสมกับงานมิฉะนั้นอุปกรณ์ดังกล่าวจะไม่ทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้เช่น การเลือกขนาด CB สูงเกินไปเมื่อเกิดปัญหาหรือกระแสไหลเกินพิกัดของสายจะทำให้ อุปกรณ์ จะไม่ตัดวงจรและเกิดความเสียหายเกิดขึ้นตามมาเช่น สายไหม้ หรืออันตรายต่อหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น

แนวปฏิบัติในการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

นิยาม

1.1 ระบบแรงต่ำ (Low Voltage System) หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส ไม่เกิน 750 โวลต์

1.2 ระบบแรงสูง (High Voltage System) หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส เกิน 750 โวลต์

1.3 เครื่องใช้ไฟฟ้า (Appliance) หมายถึง เครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานรูปอื่น เช่น พลังงานความร้อน พลังงานกล เพื่อประโยชน์ใช้สอยทั่วไป ที่ไม่ได้ใช้เพื่องานอุตสาหกรรมโดยตรง เช่น เตารีดไฟฟ้า เครื่องซักผ้า ฯลฯ

1.4 เครื่องอุปกรณ์ (Equipment) หมายถึง วัสดุ (Material) เครื่องประกอบ (Fitting) อุปกรณ์ (Device) เครื่องใช้ไฟฟ้า (Appliance) เครื่องกล (Machine) เครื่องมือ (Apparatus) ที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนต่อเนื่องกับการติดตั้งทางไฟฟ้า

1.5 อุปกรณ์ (Device) หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ในระบบไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นทางผ่านของกระแสไฟฟ้า แต่ไม่ได้ใช้พลังงานไฟฟ้าโดยตรง

1.6 แผงสวิตช์ (Switchboard) หมายถึง แผงเดี่ยวขนาดใหญ่หรือหลายแผงประกอบกัน ซึ่งใช้ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ได้ทั้งด้านหน้า และด้านหลังของแผงสวิตช์ เช่น สวิตช์ อุปกรณ์ป้องกัน บัส ฯลฯ โดยทั่วไป แผงสวิตช์จะเข้าถึงได้ ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง

1.7 แผงจ่ายไฟ (Panelboard) หมายถึง แผงเดี่ยวหรือกลุ่มของแผงเดี่ยว ที่ออกแบบให้ประกอบร่วมกันเป็นแผงเดี่ยว โดยติดตั้งอยู่ในตู้ติดผนัง และสามารถเข้าถึงได้เฉพาะด้านหน้าเท่านั้น ประกอบด้วย บัส อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน อาจมีสวิตช์สำหรับควบคุมแสงสว่าง เครื่องทำความร้อน วงจรไฟฟ้ากำลัง

1.8 เมนสวิตช์ (Main switch) หมายถึง อุปกรณ์ปลด-สับวงจร ระหว่างสายเมนหลังมิเตอร์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กับสายวงจรของผู้ใช้ไฟ ประกอบด้วย เครื่องปลดวงจร และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

1.9 สายเมน (Main service) หมายถึง สายไฟฟ้าที่ต่ออยู่ระหว่างมิเตอร์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กับเมนสวิตช์

1.10 สายป้อน (Feeder) หมายถึง สายไฟฟ้าที่ต่ออยู่ระหว่างเมนสวิตช์กับเครื่องป้องกันกระแสเกินตัวสุดท้ายของวงจรรย่อย

1.11 วงจรรย่อย (Branch circuit) หมายถึง วงจรไฟฟ้า ระหว่างเครื่องป้องกันกระแสเกินตัวสุดท้ายถึงจุดที่สามารถนำไฟฟ้า ออกมาใช้กับเครื่องอุปกรณ์ได้

1.12 การต่อลงดิน (Grounding) หมายถึง การต่อตัวนำไฟฟ้า (ทั้งจงใจหรืออุบัติเหตุ) ระหว่างวงจรไฟฟ้าหรือเครื่องอุปกรณ์กับดิน หรือตัวนำอื่นๆที่ฝังอยู่ในดิน

1.13 โหลดต่อเนื่อง (Continuous load) หมายถึง โหลดที่มีโอกาสมีค่ากระแสสูงสุดต่อเนื่อง ตั้งแต่ 3 ชั่วโมง ขึ้นไป

1.14 ขนาดกระแส (Ampacity) หมายถึง ปริมาณกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ตัวนำสามารถรับได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เสียหาย มีหน่วยเป็นแอมแปร์

1.15 พิกัดตัดกระแส (Interrupting rating) หมายถึง ค่ากระแสสูงสุดที่อุปกรณ์ปลดวงจรสามารถทำงานได้โดยไม่ชำรุด เมื่อทำงานที่แรงดันไฟฟ้าเต็มพิกัด

1.16 ปลดได้โดยอิสระ (Trip free) หมายถึง การที่สวิตช์สามารถปลดวงจรได้ แม้ว่า ค้ำม มือจับกัน โยก หรือปุ่มบังคับสวิตช์อัตโนมัติ ยังอยู่ในตำแหน่งสับ

1.17 ทนสภาพอากาศ (Weatherproof) หมายถึง สภาพที่มีการสร้าง หรือการป้องกันไม่ให้สภาพอากาศ มีผลกระทบต่อการทำงาน หรือการใช้งานของเครื่องอุปกรณ์ เช่น ทนฝน กันฝน กันน้ำ แต่ไม่รวมถึงการกันฝุ่น กันอุณหภูมิสูง

1.18 เครื่องห่อหุ้ม (Enclosure) หมายถึง สิ่งที่ทำขึ้นเพื่อห่อหุ้ม หรือผนังที่ล้อมรอบเครื่องอุปกรณ์ เพื่อป้องกันบุคคลมิให้สัมผัสกับส่วนที่มีไฟ หรือป้องกันเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ ไม่ให้เกิดความเสียหายทางการภาพ

1.19 การกั้น (Guard) หมายถึง การป้องกัน โดยใช้ที่กำบัง กล่อง ผนัง รั้ว ฯลฯ เพื่อมิให้บุคคลหรือวัตถุเข้าใกล้ หรือสัมผัสส่วนที่มีอันตรายได้

1.20 เปิดโล่ง (Exposed)

1.20.1 เมื่อใช้กับส่วนที่มีไฟฟ้า หมายถึง ส่วนที่มีไฟฟ้าสามารถสัมผัสหรือเข้าใกล้เกินระยะปลอดภัยโดยพลั้งเพลอ เช่น ส่วนที่มีการกั้นที่ไม่เหมาะสม ไม่แยกส่วน หรือไม่หุ้มฉนวน

1.20.2 เมื่อใช้กับวิธีการเดินสาย หมายถึง วิธีการเดินสายที่อยู่บนผิว หรือติดกับผิว หรืออยู่ด้านหลังของแผงที่ออกแบบให้เข้าถึงได้

1.21 ด้านหน้าปลอดภัย (Dead front) หมายถึง ไม่มีส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งให้บุคคลสัมผัสได้ทางด้านที่เข้าปฏิบัติงาน

1.22 หุ้มฉนวน (Insulated) หมายถึง หุ้มด้วยฉนวนทางไฟฟ้า ที่มีความหนาและชนิดเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และขนาดของแรงดันไฟฟ้า

1.23 เข้าถึงได้ (Accessible)

1.23.1 เมื่อใช้กับเครื่องอุปกรณ์ หมายถึง สามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีกำบังด้วยประตูที่ติดกุญแจ หรือการติดตั้งไว้บนที่สูง หรือด้วยวิธีการอื่น

1.23.2 เมื่อใช้กับวิธีการเดินสาย หมายถึง สามารถถอดหรือเปิดออกได้ โดยไม่ทำให้ส่วนของอาคารหรือสิ่งปกปิดชำรุด หรือหมายถึง ไม่ได้ถูกส่วนของอาคาร หรือสิ่งปกปิดปิดอย่างถาวร

1.24 ที่ซ่อน (Concealed) หมายถึง สภาพที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ เพราะมีสิ่งก่อสร้างหรือส่วนของอาคารปิดอยู่ สายที่เดินในท่อสายถือว่าเดินในที่ซ่อน แม้ว่าจะสามารถเข้าถึงได้ โดยการดึงสายออกมา หรือรื้อท่อสายออก

1.25 ที่อันตราย (Hazardous Area) หมายถึง บริเวณที่อาจเกิดการลุกไหม้ หรือระเบิดได้ เนื่องจากมีก๊าซ ไอ ของเหลว ฝุ่น หรือเส้นใยที่ติดไฟได้

1.26 ดีมานด์แฟกเตอร์ (Demand Factor) หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบ หรือส่วนประกอบของระบบ กับ โหลดรวมทั้งหมดที่ต่อกับระบบหรือส่วนของระบบที่ต้องการพิจารณา

1.27 โคอินซิเดนซ์แฟกเตอร์ (Coincident Factor) หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง พลังงานไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้ในช่วงเวลาหนึ่งของกลุ่มผู้ใช้ไฟ กับผลรวมของความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด ของผู้ใช้ไฟแต่ละรายในกลุ่มนั้น ในช่วงเวลาเดียวกัน

1.28 ช่องเดินสาย (Raceways) หมายถึง ท่อหรือช่องทางที่ใช้ห่อหุ้มหรือยึดสายไฟฟ้า หรือบัสบาร์ เพื่อช่วยในการเดินสายไฟฟ้า เช่น ท่อร้อยสาย รางเดินสาย ฯลฯ

1.29 ท่อร้อยสาย (Conduit) หมายถึง ท่อสายที่มีลักษณะเป็นท่อกลม มีทั้งที่เป็นท่อโลหะและท่อโลหะ เช่น ท่อพีวีซี ท่อพีอี ท่อโลหะชนิดบาง (EMT) ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (IMC) ท่อโลหะหนา (RSC)

1.30 รางเดินสาย (Wireways) หมายถึง ท่อสายที่เป็นราง ทำจากโลหะหรืออโลหะ มีฝาเปิด-ปิดได้ อาจมีช่องระบายอากาศด้วยก็ได้

1.31 รางเคเบิล (Cable Trays) หมายถึง รางเปิดที่ใช้วางสายไฟฟ้า ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ อาจเป็นรางแบบด้านล่าง เป็นชั้นบันได หรือด้านล่างปิดทึบ หรือด้านล่างมีช่องระบายอากาศ

1.32 บัสเวย์ (Busways)

หมายถึง ตัวนำเปลือยหรือหุ้มฉนวนที่ประกอบสำเร็จจากโรงงาน อาจออกแบบเป็นแผ่น ท่อ หรือแท่ง มีเครื่องห่อหุ้มเป็นโลหะ มีการต่อลงดิน แนวปฏิบัติในการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

มาตรฐานของเครื่องอุปกรณ์และสายไฟฟ้า

เครื่องอุปกรณ์และสายไฟฟ้าทุกชนิดที่ผู้ใช้ไฟจะหามาติดตั้งใช้งาน จะต้องมีความสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับคือมาตรฐาน IEC BS ANSI NEA DIN VDE UL JIS AS หากเครื่องอุปกรณ์ใดที่ไม่ได้ผลิตตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ จะต้องได้รับความเห็นชอบจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟเอง โดยแยกรายละเอียดได้ ดังนี้

2.1 สายไฟฟ้าและตัวนำไฟฟ้า

2.1.1 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก.11 สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก.293

2.1.2 สายไฟฟ้าเปลือย ตัวนำไฟฟ้าทองแดงรีดแข็งสำหรับสายส่งกำลังเหนือดิน เป็นไปตาม มอก.64 สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย เป็นไปตาม มอก.85

สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก เป็นไปตาม มอก.86

2.1.3 สายไฟฟ้าและตัวนำไฟฟ้าชนิดอื่น ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ

2.2 อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกิน

2.2.1 ตัวฟิวส์และตัวยึดฟิวส์ เป็นไปตาม มอก.506 และ มอก.507

2.2.2 สวิตซ์ที่ทำงานด้วยมือ เป็นไปตาม มอก.824

2.2.3 สวิตซ์ไบเมทัล เป็นไปตาม มอก.706 2.2.4 อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกินชนิดอื่น ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ

2.3 มาตรฐานหลักดินและสิ่งที่ใช้แทนหลักดิน

2.3.1 แท่งเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อน หรือแท่งเหล็กหุ้มทองแดง หรือแท่งทอง ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร

2.3.2 แผ่นโลหะที่มีพื้นที่สัมผัสไม่น้อยกว่า 1,800 ตารางเซนติเมตร ถ้าเป็นเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อน ต้องหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ถ้าเป็นโลหะอื่นที่ทนต่อการผุกร่อน ต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มิลลิเมตร

2.3.3 หลักดินชนิดอื่น ต้องได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อน

2.4 ท่อเดินสายไฟฟ้า

2.4.1 ท่อพีวีซีแข็งสำหรับร้อยสายไฟฟ้า เป็นไปตาม มอก.216

2.4.2 ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ต้องเป็นชนิดที่ใช้สำหรับร้อยสายไฟฟ้าเท่านั้น มีความสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ เช่น JIS BS UL

2.4.3 ท่อและทางเดินสายชนิดอื่นๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ
หมายเหตุ : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้มีการประกาศใช้แล้ว ได้
รวบรวมอยู่ใน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

ใบงานที่ 8

เรื่องไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. กระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าสู่บ้านเรือนทั่วไปนั้นก็ใช้หลักการไหลแบบเดียวกัน หมายความว่าอย่างไร
2. อุปกรณ์ตัดตอนหรืออุปกรณ์ปลดวงจรหมายถึงอะไร
3. เครื่องอุปกรณ์และสายไฟฟ้าทุกชนิดที่ผู้ใช้ไฟจะหามาติดตั้งใช้งานจะต้องมีคุณสมบัติอย่างไร
4. มาตรฐานหลักดินและสิ่งที่ใช้แทนหลักดินมีวิธีการอย่างไร
5. แผงสวิตช์ (Switchboard) หมายถึงอะไร

ใบความรู้ที่ 9.

เรื่อง ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)

ข้อกำหนดสำหรับสถานที่ติดตั้งเครื่องอุปกรณ์ความต้านทานและแบตเตอรี่

3.1 ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน

ต้องมีที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานสำหรับเครื่องอุปกรณ์อย่างเพียงพอรวมทั้งมีทางเข้าไปได้ด้วย ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์

3.1.1 ระบบแรงต่ำ

(1) ต้องมีที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ ที่จะปฏิบัติงานได้สะดวกและปลอดภัยในการบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานต้องมีความสูง ไม่น้อยกว่า 2 เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร และความลึกต้องเป็นไปตาม ที่กำหนด

(2) ความลึกให้วัดจากส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งอยู่ หรือวัดจากด้านหน้าของเครื่องห่อหุ้มที่ว่าง เพื่อการปฏิบัติงานต้องพอเพียง สำหรับการเปิดประตูตู้ หรือฝาตู้ได้อย่างน้อย 90 องศา ในทุกกรณี

(3) ทางเข้าถึงที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องมีอย่างน้อย 1 ทาง

(4) แผงสวิตช์และแผงควบคุมที่มีพิกัดกระแส ตั้งแต่ 1,200 แอมแปร์ ขึ้นไป และมีความกว้างของแผงเกิน 180 เซนติเมตร ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานต้องมีทางเข้าทั้งสองด้าน ทางเข้าต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ยกเว้น เมื่อด้านหน้าของตู้อุปกรณ์จนถึงทางเข้า ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือมีที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานเป็นสองเท่าของที่กำหนดไว้ ยอมให้มีทางเข้าทางเดียวได้

(5) ส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่ง และอยู่ใกล้กับทางเข้า ต้องมีการกั้นอย่างเหมาะสมตามข้อ 3.2.1

(6) ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องจัดให้ได้รับแสงสว่างอย่างเพียงพอที่จะปฏิบัติงานได้ ยกเว้น เมนสวิตช์หรือแผงจ่ายไฟในที่อยู่อาศัย ที่มีขนาดรวมกันไม่เกิน 100 แอมแปร์

(7) ห้ามใช้ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานเป็นที่เก็บของ

(8) ถ้าที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานเป็นที่โล่ง หรือเป็นทางผ่าน ต้องกั้นที่ว่างนั้นด้วยวิธีการที่เหมาะสม ในขณะที่มีการเปิดเครื่องห่อหุ้มเครื่องอุปกรณ์ เพื่อการปฏิบัติงาน

3.1.2 ระบบแรงสูง

(1) ต้องมีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ ที่จะปฏิบัติงานได้สะดวกและปลอดภัยในการบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ ในที่ซึ่งมีไฟฟ้าเปิดโล่งอยู่ ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และความลึกต้องเป็นไปตามที่กำหนดใน ตารางที่ 3-2 ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องพอเพียงสำหรับการเปิดประตูตู้ หรือฝาตู้ได้อย่างน้อย 90 องศาในทุกกรณี

(2) ทางเข้าถึงที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องมีอย่างน้อย 1 ทาง ที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(3) แผงสวิตช์และแผงควบคุมที่มีความกว้างเกิน 180 เซนติเมตร ต้องมีทางเข้าทั้งสองข้างของแผง ยกเว้น เมื่อด้านหน้าของผู้อุปกรณ์ ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือมีที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานเป็นสองเท่าของที่กำหนดไว้ ยอมให้มีทางเข้าทางเดียวได้

(4) เมื่อมีตัวนำเปลือยหรือหุ้มฉนวนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งอยู่ใกล้เคียงกับทางเข้า ต้องมีการกั้นตามข้อ 3.2.2

(5) ส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่ง ซึ่งไม่มีกรงกั้น ถ้าอยู่เหนือพื้นที่ปฏิบัติงานต้องติดตั้งอยู่ในระดับสูงไม่น้อยกว่าที่กำหนด

(6) ต้องมีบันไดถาวรที่เหมาะสมในการเข้าไปยังที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานในกรณีที่เครื่องอุปกรณ์ติดตั้งแบบยกพื้นที่ ชั้นลอย หรือที่ในลักษณะเช่นเดียวกัน

(7) ระบบให้แสงสว่างสำหรับที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานต้องจัดให้สามารถซ่อมแซมหรือเปลี่ยนดวงไฟได้โดยไม่เกิดอันตราย จากส่วนที่มีไฟฟ้า

3.2 การกั้นส่วนที่มีไฟฟ้า

ส่วนที่มีไฟฟ้าของเครื่องอุปกรณ์ที่มีแรงดัน ตั้งแต่ 50 โวลต์ขึ้นไป ต้องมีการกั้นส่วนที่มีไฟฟ้าเพื่อป้องกันการสัมผัสโดยบังเอิญ โดยกำหนดรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 ระบบแรงต่ำ

การกั้นอาจใช้เครื่องห่อหุ้มหรือวิธีการหนึ่งวิธีการใด ต่อไปนี้

- (1) อยู่ในห้องหรือเครื่องห่อหุ้มที่มีลักษณะคล้ายกันซึ่งให้เข้าได้เฉพาะผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น
- (2) อยู่ในสถานที่ซึ่งมีที่กั้นหรือที่ปิดบังอย่างมั่นคงและการเข้าไปยังที่ว่าง ซึ่งอาจสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าได้นั้น ทำได้เฉพาะผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ช่องเปิดใด ๆ ของที่กั้นหรือที่ปิดบัง ต้องมีขนาดหรืออยู่ในตำแหน่งที่ผู้อื่น ไม่อาจสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าได้ โดยบังเอิญ หรือไม่อาจนำวัตถุซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้า ไปสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้านั้นได้โดยบังเอิญ

(3) โดยการติดตั้งได้ระเบียง ใต้กันสาด หรือบนนั่งร้าน มิให้ผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปได้ (4) ติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 240 เซนติเมตร

3.2.2 ระบบแรงสูง

การกั้นในระบบแรงสูง มีข้อกำหนดดังนี้

- (1) การติดตั้งภายในอาคาร ในสถานที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงได้ เครื่องอุปกรณ์ต้องอยู่ในเครื่องห่อหุ้มที่เป็นโลหะ หรืออยู่ในห้องหรือบริเวณที่ใส่กุญแจได้ สวิตช์เกียร์ที่อยู่ในเครื่องห่อหุ้มที่เป็นโลหะ Unit

substation หม้อแปลง ก่อตั้งสาย ก่อตั้งต่อสาย และเครื่องอุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน ต้องทำป้ายหรือเครื่องหมายเตือนที่เหมาะสม ช่องระบายอากาศของหม้อแปลงแบบแห้ง หรือช่องของเครื่องอุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน ต้องออกแบบให้วัตถุจากภายนอกหลุดเข้าไปเบียดเบนพื้นไปจากส่วนที่มีไฟฟ้า นอกจากนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นเป็นการเฉพาะ

(2) การติดตั้งภายนอกอาคารในสถานที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงได้ การติดตั้งทางไฟฟ้าต้องอยู่ในเครื่องห่อหุ้ม หรือวิธีการอื่นที่ได้รับการรับรองแล้วว่าปลอดภัย

(3) ในที่ซึ่งมีการติดตั้งสวิตช์ หรือเครื่องอุปกรณ์อื่นในระบบแรงต่ำต้องมีการกันแยกออกจากระบบแรงสูง ด้วยแผ่นกัน รั้ว หรือตาข่ายที่เหมาะสม การติดตั้งทางไฟฟ้าในห้องที่ปิดล้อม หรือบริเวณที่ล้อมรอบด้วยกำแพง ผนัง หรือรั้วโดยมีการปิดกั้น ทางเข้าด้วยกุญแจ หรือวิธีการอื่นที่ได้รับการรับรองแล้ว ให้ถือว่าเป็นสถานที่เข้าถึงเฉพาะบุคคลที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ชนิดของเครื่องห่อหุ้มต้องออกแบบและสร้างให้สอดคล้องกับประเภทและระดับของอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง กำแพง ผนัง หรือรั้วที่มีความสูงน้อยกว่า 213 เซนติเมตร ไม่ถือว่าเป็นการป้องกันการเข้าถึง นอกจากนี้จะมีสิ่งอื่นเพิ่มเติม ทำให้การกั้นนั้นมีคุณสมบัติ ในการกั้นเทียบเท่ากับกำแพง ผนังหรือรั้วที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 213 เซนติเมตร

3.3 การกั้นส่วนที่มประกายไฟ เครื่องอุปกรณ์ซึ่งในการทำงานปกติ เกิดประกายไฟ การอาร์ค หรือโลหะหลอมละลายต้องมีการปิดกั้น ด้วยวัสดุที่เหมาะสม และแยกออกจากวัสดุที่ติดไฟได้

3.4 ระยะห่างในการติดตั้งสายไฟฟ้า ระยะห่างในการติดตั้งสายไฟฟ้าเหนือพื้นดิน อาคารหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ

การออกแบบระบบไฟฟ้า

1. วงจรย่อย

1.1 ขอบเขต ให้ใช้เฉพาะกับวงจรแสงสว่างหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือทั้ง 2 อย่าง รวมกันเท่านั้น

1.2 ข้อกำหนดของวงจรย่อย

(1) สายวงจรย่อยต้องมีขนาดเพียงพอที่จะจ่ายโหลด และมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.50 ตารางมิลลิเมตร

(2) วงจรย่อยทุกวงจรต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกิน เพื่อตัดวงจรเมื่อเกิดการลัดวงจรหรือใช้ไฟฟ้าเกินขนาด

(3) ขนาดของวงจรย่อยกำหนดตามขนาดมาตรฐานของเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ป้องกันวงจรย่อยนั้น ๆ เช่น 5 10 15 20 30 หรือ 50 แอมแปร์

(4) วงจรย่อยซึ่งมีจุดต่อทางไฟฟ้าตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไปต้องมีโหลดดังต่อไปนี้

ก. วงจรย่อยขนาด 5 10 15 และ 20 แอมแปร์ โหลดที่ติดตั้งถาวรรวมกันแล้วจะต้องไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดวงจรย่อย เมื่อใช้ร่วมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ได้เสียบ โหลดของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ได้เสียบ

แต่ละเครื่องจะต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของขนาดวงจรย่อย ข. วงจรย่อยขนาด 30 แอมแปร์ ให้ใช้กับดวงโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งถาวรขนาดชุดละไม่ต่ำกว่า 660 วัตต์ หรือใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งไม่ใช่ดวงโคม โหลดของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ได้เปรียบแต่ละเครื่องจะต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของขนาดวงจรย่อย ค. วงจรย่อยขนาด 40 และ 50 แอมแปร์ ให้ใช้กับดวงโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งถาวรขนาดชุดละไม่ต่ำกว่า 660 วัตต์ หรือใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งถาวร

(5) โหลดของวงจรย่อยต้องคำนวณตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

ก. โหลดต่อเนื่องของวงจรย่อยจะต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของขนาดวงจรย่อย ยกเว้น ชุดของเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ได้ออกแบบให้ใช้งานได้ร้อยละ 100 ยอมให้โหลดต่อเนื่อง ของวงจรย่อยใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 100 ของขนาดวงจรย่อย

ข. โหลดแสงสว่างและโหลดของเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นที่ทราบแน่นอนให้คิดตามที่ติดตั้งจริง

ค. โหลดของเต้ารับใช้งานทั่วไป ให้คิดโหลดเต้าละ 180 โวลต์แอมแปร์

ง. โหลดของเต้ารับที่ใช้เฉพาะงานให้คิดโหลดตามขนาดของเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ

2. สายป้อน

(1) สายป้อนต้องมีขนาดเพียงพอที่จะจ่ายโหลดให้วงจรย่อยได้ไม่น้อยกว่าผลรวมของโหลดในวงจรย่อยและมีขนาดไม่เล็กกว่า 2.50 ตารางมิลลิเมตร (2) การคำนวณขนาดของสายป้อน ให้ใช้ดีมานด์แฟกเตอร์ตาม ตารางที่ 4-1 , ตารางที่ 4-2 และ ตารางที่ 4-3 ช่วยคำนวณ (3) สำหรับเต้ารับใช้เฉพาะงาน ให้คิดโหลดจากขนาดของเต้ารับที่มีขนาดสูงสุด รวมกับร้อยละ 75 ของขนาดเต้ารับที่เหลือ

3. สายนิวตรอล

(1) ต้องมีขนาดเพียงพอที่จะรับกระแสโหลดไม่สมดุลสูงสุดและกระแสฮาร์โมนิกส์ได้ (2) ในระบบ 3 เฟส 4 สาย กระแสโหลดไม่สมดุลสูงสุด คำนวณจากผลรวมของโหลด 1 เฟส ที่ต่ออยู่ระหว่างสายนิวตรอลกับสายเฟสใดเฟสหนึ่ง ที่มีค่ารวมกันมากที่สุด(3) ยอมให้ลดส่วนของกระแสโหลดไม่สมดุลที่เกิน 200 แอมแปร์ ร้อยละ 30 ยกเว้น ในกรณีที่โหลดเป็นโหลดชนิดปล่อยประจุ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องประมวลผลอิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องอุปกรณ์อื่นที่คล้ายกันที่รับไฟจากระบบ 3 เฟส 4 สายแบบวาย

4. เครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อยและสายป้อน

วงจรย่อยและสายป้อนต้องมีการป้องกันกระแสเกินเครื่องป้องกันกระแสเกินมีรายละเอียด ดังนี้.-

(1) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องสามารถป้องกันตัวนำทุกสายเส้นไฟ ยกเว้น ตัวนำที่มีการต่อลงดิน

(2) ขนาดของเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องไม่น้อยกว่าโหลดไม่ต่อเนื่องบวกด้วยร้อยละ 125 ของโหลดต่อเนื่อง และต้องมีขนาดไม่เกินขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

- (3) เครื่องป้องกันกระแสเกินอาจเป็นฟิวส์ หรือสวิตช์อัตโนมัติก็ได้
- (4) ฟิวส์ สวิตช์อัตโนมัติหรือการผสมของทั้งสองอย่างนี้ จะนำมาต่อขนานกันไม่ได้ ยกเว้น เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบว่าเป็นหน่วย (Unit) เดียวกัน
- (5) ในกรณีที่ตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินเพิ่มเติมสำหรับดวงโคมเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออื่น ๆ เครื่องป้องกันกระแสเกินเพิ่มเติมเหล่านี้จะใช้แทนเครื่องป้องกันกระแสเกินของวงจรย่อยไม่ได้ และไม่จำเป็นต้องเข้าถึงได้ทันที
- (6) ตำแหน่งของเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องเป็นดังนี้
- ก. เครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย ต้องติดตั้ง ณ จุดที่ห่างจากสายป้อนที่จ่ายพลังงาน ให้เป็นระยะความยาวของสายไม่เกิน 3 เมตร ข. เครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับสายป้อน ต้องติดตั้ง ณ จุดที่ใกล้กับหม้อแปลงหรือสายเมนที่จ่ายพลังงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- (7) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องไม่ติดตั้งในสถานที่ซึ่งอาจเกิดความเสียหายได้และต้องไม่อยู่ใกล้กับวัตถุที่ติดไฟง่าย
- (8) เครื่องป้องกันกระแสเกิน ต้องบรรจุไว้ในกล่องหรือตู้อย่างมิดชิด แต่เฉพาะค้ำสับของสวิตช์อัตโนมัติยอมให้โผล่ออกมาข้างนอกได้ ยกเว้น หากติดตั้งไว้ที่แผงสวิตช์หรือแผงควบคุม ซึ่งอยู่ในห้องที่ไม่มีวัตถุติดไฟง่ายและไม่มีความชื้นด้วย ส่วนเครื่องป้องกันกระแสเกิน สำหรับบ้านอยู่อาศัยขนาดไม่เกิน 50 แอมแปร์ หนึ่งเฟสไม่ต้องบรรจุไว้ในกล่องหรือตู้ก็ได้
- (9) กล่องหรือตู้ซึ่งบรรจุเครื่องป้องกันกระแสเกิน ซึ่งติดตั้งในสถานที่เปียกหรือชื้นต้องเป็นชนิดซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว และต้องมีช่องว่างระหว่างตู้กับผนังหรือพื้นที่รองรับไม่น้อยกว่า มิลลิเมตร
- (10) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องติดตั้งในที่ซึ่งสามารถปฏิบัติงานได้สะดวก มีที่ว่างและแสงสว่างอย่างพอเพียง
- (11) ต้องทำเครื่องหมายระบุวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนและทนต่อสภาพแวดล้อม ติดไว้ที่เครื่องปลดวงจรหรือที่ใกล้เคียงเครื่องปลดวงจรนั้นทุกเครื่อง เช่น เครื่องปลดวงจรของวงจรย่อย สายป้อนหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า ยกเว้น ตำแหน่งและการจัดเครื่องปลดวงจรนั้นชัดเจนอยู่แล้ว

5. สายเมน

สายเมนที่จ่ายไฟให้ผู้ใช้ไฟรายหนึ่ง ๆ ต้องมีชุดเดียว นอกจากในกรณีที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยแบ่งประเภทของสายเมนได้ดังนี้

(1) สายเมนอากาศสำหรับระบบแรงต่ำ ต้องเป็นสายหุ้มฉนวน มีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้ โดยมีขนาดไม่เล็กกว่า 2.50 ตารางมิลลิเมตร สำหรับสายทองแดงและไม่เล็กกว่า 10 ตารางมิลลิเมตร สำหรับสายอะลูมิเนียมและมีข้อกำหนดขนาดของสายเมนภายในอาคาร ตาม ตารางที่ 4-4

(2) สายเมนอากาศสำหรับระบบแรงสูง เป็นสายเปลือยหรือสายหุ้มฉนวนก็ได้ และมีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้

(3) สายเมนใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำ ต้องเป็นสายทองแดงหุ้มฉนวนชนิดที่เหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งมีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้และขนาดไม่เล็กกว่า 10 ตารางมิลลิเมตร

(4) สายเมนใต้ดินสำหรับระบบแรงสูง ต้องเป็นสายหุ้มฉนวนชนิดที่เหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งและมีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้

6. เมนสวิทช์

ผู้ใช้ไฟต้องติดตั้งเมนสวิทช์ เพื่อปลดวงจรทุกวงจร ออกจากสายเมนได้ เมนสวิทช์จะประกอบด้วย เครื่องปลดวงจรและเครื่องป้องกันกระแสเกิน ซึ่งอาจติดตั้งเป็นส่วนร่วมอยู่ในเครื่องเดียวกัน หรือเครื่องป้องกันกระแสเกินอาจมีคุณสมบัติเป็นเครื่องปลดวงจรได้ด้วย 6.1 เครื่องปลดวงจรระบบแรงต่ำ

(1) เครื่องปลดวงจรชนิด 1 เฟส ขนาดตั้งแต่ 50 แอมแปร์ขึ้นไปและชนิด 3 เฟส ทุกขนาด ต้องเป็นแบบที่ปลด-สับได้ขณะมีโหลด

(2) เครื่องปลดวงจรต้องสามารถปลดวงจรทุกสายเส้นไฟได้พร้อมกันอย่างจงใจ

(3) ที่เครื่องปลดวงจรต้องสามารถมองเห็นได้ว่า อยู่ในตำแหน่งปลดหรือสับ

(4) เครื่องปลดวงจรต้องมีพิภักไม่น้อยกว่าเครื่องป้องกันกระแสเกินขนาดใหญ่สุดในระบบ

(5) เครื่องปลดวงจรที่มีเครื่องห่อหุ้ม ต้องสามารถปลดวงจรได้โดยไม่ต้องเปิดฝาเครื่องห่อหุ้ม

(6) เครื่องปลดวงจรจะติดตั้งภายในหรือภายนอกอาคารก็ได้ แต่ต้องเลือกชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และควรติดตั้งให้อยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟและสามารถเข้าปฏิบัติงานได้สะดวก

(7) ห้ามต่อเครื่องอุปกรณ์ด้านไฟเข้าของเครื่องปลดวงจร

ยกเว้น การต่อเข้าเครื่องวัด กระแสเบิเตอร์ สัญญาณต่าง ๆ เพื่อใช้ในวงจรควบคุมของเมนสวิทช์ ที่ต้องมีไฟเมื่อเครื่องปลดวงจรอยู่ในตำแหน่งปลด

6.2 เครื่องป้องกันกระแสเกินระบบแรงต่ำ

(1) เครื่องป้องกันกระแสเกินของเมนสวิทช์จะต่อออกจากเครื่องปลดวงจรของเมนสวิทช์

(2) ห้ามติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกิน ในสายเส้นที่มีการต่อลงดิน

ยกเว้น เครื่องป้องกันกระแสเกินที่เป็นสวิทช์อัตโนมัติซึ่งมีการตัดวงจรเมื่อมีกระแสไหลเกิน

(3) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องมีความสามารถตัดกระแสลัดวงจรสูงสุดที่อาจเกิดขึ้นได้และต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 กิโลแอมแปร์

(4) สวิตช์อัตโนมัติ ต้องเป็นชนิดที่ปลดได้โดยอิสระ (trip free) และต้องมีเครื่องหมายแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า สวิตช์อยู่ในตำแหน่งใด

(5) เครื่องป้องกันกระแสเกินที่มีคุณสมบัติตามข้อ 4.6.1 ให้ทำหน้าที่เป็นเครื่องปลดวงจรได้

(6) การป้องกันกระแสเกิน ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 4.4 สำหรับข้อที่นำมาใช้ด้วยได้

6.3 เครื่องปลดวงจรระบบแรงสูง

(1) เครื่องปลดวงจร ต้องสามารถปลดวงจรของผู้ใช้ไฟออกจากระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยติดตั้งในบริเวณที่ดินของผู้ใช้ไฟ ณ ตำแหน่งที่ใกล้กับจุดแยกสายมากที่สุด ในกรณีที่มีอุปกรณ์ป้องกันสำหรับเครื่องวัดแรงสูงที่ต้นทางให้ถือว่ามิใช่เครื่องปลดวงจรแล้ว

(2) เครื่องปลดวงจร ต้องปลดสายเส้นไฟทั้งหมดได้พร้อมกัน ยกเว้น ครอบเอาต์พุตสวิตช์เอาต์ ดิสคอนเนคติงสวิตช์

(3) กรณีที่เครื่องปลดวงจรเป็นชนิด fuse cutout ชนิด drop out ติดตั้งบนเสาไฟฟ้าหรือโครงสร้างอื่น ที่ทำหน้าที่เช่นเดียวกับเสาไฟฟ้า ไม่บังคับให้ปลดวงจรทุกสายเส้นไฟได้พร้อมกัน นอกจากจะมีกำหนดไว้ โดยเฉพาะในเรื่องนั้น ๆ

(4) เครื่องปลดวงจรที่เป็นฟิวส์สวิตช์ หรือมีฟิวส์ประกอบ ต้องสามารถตัดกระแสลัดวงจรในขณะที่สับเครื่องปลดวงจรได้ โดยเครื่องปลดวงจรไม่ชำรุด

(5) เมนสวิตช์ต้องมีหรือเตรียมการต่อสายทางด้านไฟออกลงดินไว้ให้พร้อม เมื่อปลดไหลดออกจากแหล่งจ่ายไฟ

6.4 เครื่องป้องกันกระแสเกินระบบแรงสูง

(1) ในสายเส้นไฟทุกเส้น จะต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2) ถ้าใช้ฟิวส์ จะต้องมีค่ากระแสต่อเนื่องไม่เกิน 3 เท่า ของขนาดกระแสของตัวนำ

(3) ถ้าเป็นตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit breaker) จะต้องมีขนาดปรับตั้งไม่เกิน 6 เท่าของขนาดกระแสของตัวนำ และมีคุณสมบัติดังนี้

ก. เป็นแบบปลดได้โดยอิสระ และสามารถปลด-สับ ได้ด้วยมือ

ข. สามารถมองเห็นได้ชัดเจนว่าอยู่ในตำแหน่งปลดหรือสับ

ค. ถ้าเป็นแบบปรับตั้งค่ากระแสหรือเวลาได้ ต้องออกแบบให้กระทำได้เฉพาะผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

ง. มีเครื่องหมายแสดงพิกัดต่างๆ ให้ชัดเจนและถาวร แม้หลังจากติดตั้งแล้ว

(4) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องสามารถทำงานสัมพันธ์กับอุปกรณ์ป้องกันของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

แผงสวิตช์และแผงจ่ายไฟ

4. แผงสวิตช์

4.1 แผงสวิตช์ที่มีส่วนมีไฟฟ้าเปิดโล่ง ต้องติดตั้งในสถานที่แห้งและจัดให้เข้าถึงได้เฉพาะผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

4.2 ต้องมีที่ว่างระหว่างส่วนบนสุดของแผงสวิตช์กับเพดานที่ติดไฟได้ไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ยกเว้น มีแผ่นกั้นที่ทนไฟอยู่ระหว่างแผงสวิตช์กับเพดานหรือเป็นแผงสวิตช์ชนิดปิดหุ้มมิดชิด

4.3 แผงสวิตช์ต้องมีระยะห่างระหว่างบัสบาร์กับด้านล่างของตู้ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร สำหรับบัสบาร์ หุ้มฉนวนและ 25 เซนติเมตร สำหรับบัสบาร์ไม่หุ้มฉนวน 4.4 แผงสวิตช์ที่เป็นโลหะ รวมทั้งโครงที่รองรับที่เป็นโลหะทั้งของสวิตช์และของเครื่องอุปกรณ์ต้องต่อลงดิน เครื่องวัด รีเลย์ มิเตอร์ หรือหม้อแปลงเครื่องวัด (Instrument transformer) ซึ่งติดตั้งในแผงสวิตช์ต้องต่อลงดิน

5. แผงจ่ายไฟ

5.1 แผงจ่ายไฟทุกแผงต้องมีพิกัดกระแสไม่ต่ำกว่ากระแสของสายป้อนที่คำนวณได้

5.2 จำนวนเครื่องป้องกันกระแสเกินในแต่ละแผงจ่ายไฟต้องไม่เกิน 42 ขั้ว (ไม่รวมตัวที่เป็นเมน)

5.3 การป้องกันกระแสเกิน

(1) แผงจ่ายไฟของวงจรย่อยแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกแผงต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินทางด้านไฟเข้า

ยกเว้น สายป้อนของแผงจ่ายไฟนั้นติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินไม่เกินขนาดของแผงจ่ายไฟอยู่แล้ว

(2) แผงจ่ายไฟที่ประกอบด้วยสวิตช์ธรรมดาขนาดไม่เกิน 30 แอมแปร์ หลายตัว ต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกินที่มีพิกัดไม่เกิน 200 แอมแปร์

(3) โหลดต่อเนื่องของเครื่องป้องกันกระแสเกินทุกตัวในแผงจ่ายไฟต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของพิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกินแต่ละตัว ยกเว้น ชุดของเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ได้ออกแบบให้ใช้งานได้ร้อยละ 100 ยอมให้ใช้โหลดต่อเนื่องได้ไม่เกินร้อยละ 100

5.4 แผงจ่ายไฟที่ติดตั้งในสถานที่เปียกหรือชื้น จะต้องป้องกันไม่ให้น้ำหรือความชื้นเข้าในแผงได้ และจะต้องติดตั้งให้ห่างจากผนัง หรือพื้นรองรับไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ถ้าเป็นแผงจ่ายไฟที่ติดตั้งในที่เปียกต้องเป็นแบบทนสภาพอากาศ (Weatherproof) 5.5 แผงจ่ายไฟต้องติดตั้งในตู้ หรือกล่อง หรือเครื่องห่อหุ้มที่ออกแบบเฉพาะ และเป็นแบบด้านหน้าปลอดภัย (dead front) 5.6 ส่วนของแผงจ่ายไฟที่เป็นโลหะและไม่ใช่เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า ต้องต่อถึงกันแล้วต่อลงดิน

ใบงานที่ 9.

เรื่อง ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)

คำสั่งจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ระบบแรงต่ำต่างจากระบบแรงสูงอย่างไร
2. ข้อกำหนดของวงจรย่อยมีอะไรบ้าง
3. เครื่องป้องกันกระแสเกินระบบแรงสูงมีหลักการทำงานอย่างไร
4. ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit breaker) จะต้องมีหลักการทำงานอย่างไร
5. การป้องกันกระแสเกินทำได้อย่างไร

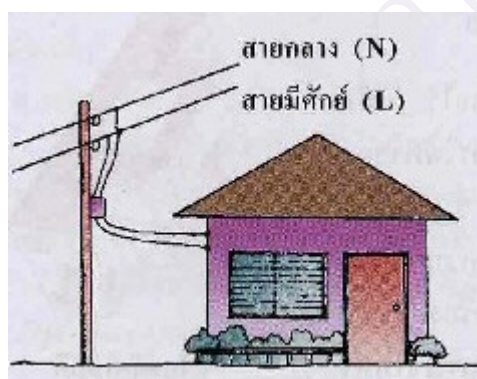
วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอุบลราชธานี

ใบความรู้ที่ 10. เรื่องไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)

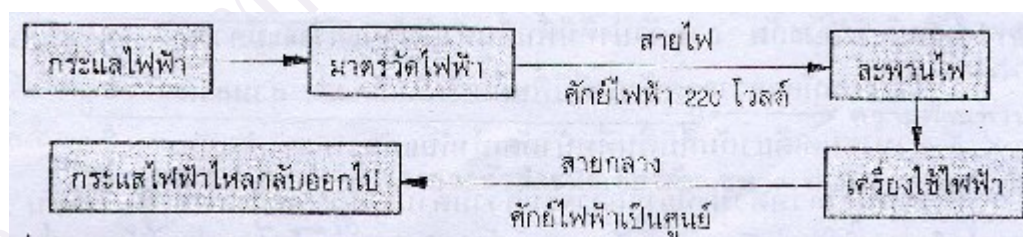
วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบรอบวงจรไฟฟ้าในบ้าน โดยกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านสายไฟสะพานไฟ ฟิวส์ สวิตช์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าตามลำดับ แล้วจึงไหลกลับทางสายกลาง สายไฟของวงจรไฟฟ้าในบ้าน ประกอบด้วยสายไฟ 2 สาย คือ

1. สายมีไฟ มักจะหุ้มด้วยพีวีซีสีแดง มีศักย์ไฟฟ้า 220 โวลต์ หรือ เรียกว่า สาย L
2. สายกลาง มักจะหุ้มด้วยพีวีซีดำ มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์ หรือ เรียกว่าสาย N



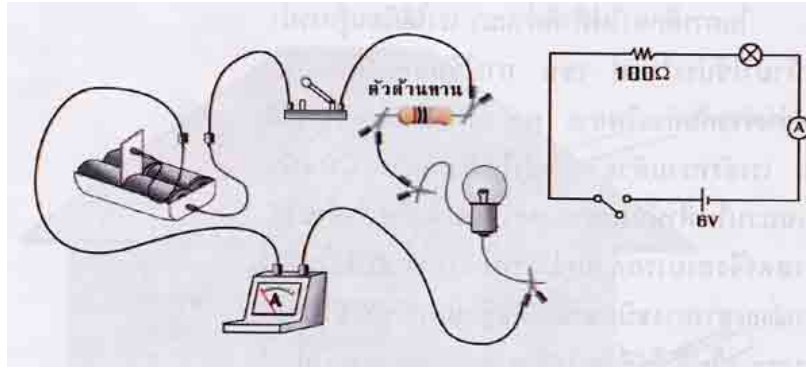
เมื่อใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าวงจรไฟฟ้าจะเป็นดังนี้



วงจรไฟฟ้าในบ้านประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า

วงจรปิด คือ วงจรไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบวงจร

วงจรเปิด คือ วงจรไฟฟ้าที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าขาดทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไม่ได้



อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านได้แก่ สายไฟ ฟิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับ และเต้าเสียบสายไฟ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งในรูปของกระแสไฟฟ้า



สายไฟทำด้วยลวดตัวนำซึ่งเป็นโลหะมีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ หุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้า ซึ่งอาจเป็นยางหรือพลาสติกพีวีซี หรือฉาบด้วยน้ำยาเคมี เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว

ฟิวส์ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า เพื่อป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากเกินไป เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านฟิวส์เกินกำหนด จะเกิดความร้อนขึ้นที่ฟิวส์ทำให้ฟิวส์หลอมละลาย ฟิวส์จึงขาด ฟิวส์จึงช่วยป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรได้ ฟิวส์เป็นโลหะผสมของ บิสมัท ตะกั่ว และดีบุก มีจุดหลอมเหลวต่ำ ฟิวส์มีหลายชนิด แต่ละชนิดจะใช้แตกต่างกัน ดังนี้

ฟิวส์แบบเส้นลวด นิยมใช้ตามบ้านเรือน และสะพานไฟ



ฟิวส์แบบขวดกระเบื้อง นิยมใช้ตามบ้านเรือนและแผงไฟ



ฟิวส์แผ่นปลายทั้งสองข้างมีขมอกี่ขงทำด้วยทองแดง นิยมใช้ติดตั้งควบคุมไฟในอาคารใหญ่ๆ โรงงาน และ โรงเรียน



ฟิวส์บรรจุในหลอดแก้ว นิยมใช้ในวงจรไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น โทรทัศน์ วิทยุ



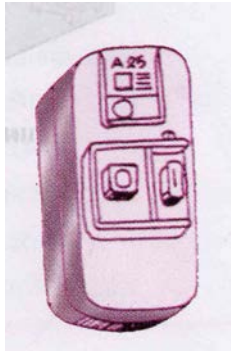
ฟิวส์ที่ใช้ตามบ้านมีหลายขนาดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมคือ ขนาด 5 , 10 , 15 , 20 30 แอมแปร์ ฟิวส์ขนาด 10 แอมแปร์ หมายถึงฟิวส์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ไม่เกิน 10 แอมแปร์ ถ้ากระแสไหลผ่านเกินกว่านี้จะทำให้ฟิวส์หลอมละลายขาดได้

การเลือกใช้นขนาดของฟิวส์ให้เหมาะสม ทำได้โดยการคำนวณหาปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านอุปกรณ์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า

สูตร

$$\text{กำลังไฟฟ้า} = \text{ความต่างศักย์ไฟฟ้า} \times \text{กระแสไฟฟ้า}$$

การเลือกใช้ฟิวส์ ควรเลือกฟิวส์ที่ทนกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้มากกว่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้ในบ้านเล็กน้อยและไม่ควรใช้ลวดเหล็กหรือลวดทองแดงที่มีจุดหลอมเหลวสูงแทนฟิวส์ เพราะเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากเกินไปลวดเหล็กหรือลวดทองแดงจะไม่หลอมละลาย จึงไม่ช่วยตัดวงจรไฟฟ้าในบ้าน ฟิวส์อัตโนมัติ ทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินกำหนด หรือเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร นิยมใช้ต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องใช้ปริมาณกระแสไฟฟ้ามากๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ มอเตอร์ เป็นต้น



สะพานไฟหรือคัทเอาท์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ปิดเปิดวงจรไฟฟ้าในบ้านหรืออาคาร ซึ่งเปรียบเสมือนกับสวิตซ์ขนาดใหญ่ของบ้าน เราสามารถใช้สะพานไฟควบคุมวงจรไฟฟ้าในแต่ละส่วนของบ้านได้



สวิตซ์ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าที่จะผ่านเข้าไปในเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆภายในบ้านให้เปิดปิดได้ตามต้องการ เช่น สวิตซ์ปิด-เปิดหลอดไฟ สวิตซ์กดกริ่ง สวิตซ์พัดลมที่เปิดได้หลายจังหวะ เป็นต้น บนสวิตซ์จะมีตัวเลขกำกับ เช่น 15 A 300 V AC หมายความว่า สวิตซ์ใช้กับ

กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 15 แอมแปร์ ความต่างศักย์ไม่เกิน 300 โวลต์ และการต่อสวิตช์ต้องต่ออนุกรมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า



เต้ารับและเต้าเสียบ เครื่องใช้ไฟฟ้าในอาคารบ้านเรือนหลายชนิดเช่น พัดลม โทรทัศน์ เครื่องรับวิทยุ นอกจากจะมีสวิตช์ติดประจำอยู่ที่ตัวเครื่องแล้วยังมีสายไฟติดมากับเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย ซึ่งที่ปลายสายไฟจะมีเต้าเสียบเมื่อนำไปเสียบกับเต้ารับแล้วจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่เครื่องไฟฟ้าให้ครบวงจร



ภายในบ้านควรติดตั้งเต้ารับไว้หลายๆจุดเพื่อสะดวกในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและไม่ควรต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายๆเครื่องเข้ากับเต้ารับอันเดียวกันเพราะจะทำให้กระแสไฟฟ้าผ่านสายไฟเข้าเต้ารับมากเกินไป ทำให้เกิดความร้อนสูงในสายไฟและเต้ารับจนเกิดเพลิงไหม้ได้

เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและสำนักงาน

โทรทัศน์



- ควรดึงปลั๊กออกทุกครั้งหลังจากปิดสวิตช์เพราะการเสียบปลั๊กทิ้งไว้ทำให้สิ้นเปลืองไฟอาจก่อให้เกิดอันตรายในขณะเกิดฟ้าแลบ ฟ้าผ่าได้
- ปิดโทรทัศน์เมื่อไม่ได้ใช้ และควรใช้โทรทัศน์รุ่นตั้งเวลาปิดอัตโนมัติเพื่อช่วยประหยัดไฟฟ้า
- ควรวางโทรทัศน์ไว้ในจุดที่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี ให้ห่างจากผนังอย่างน้อย 10 เซนติเมตร เพื่อระบายความร้อนด้านหลัง
- ไม่ควรปรับจอภาพให้สว่างเกินไป จะทำให้หลอดภาพมีอายุใช้งานสั้น และสิ้นเปลืองไฟฟ้าโดยไม่จำเป็น
- ควรเลือกใช้สายอากาศภายนอกบ้านที่มีคุณภาพดี และติดตั้งถูกต้อง
- ทำความสะอาดโทรทัศน์โดยใช้ผ้านุ่มเช็ดถู ส่วนจอภาพอาจใช้น้ำยาล้างจานผสมน้ำ ชุบผ้าบิดหมาดๆ เช็ดเบาๆ ก่อนเช็ดด้วยผ้านุ่มแห้งๆ อีกครั้งหนึ่งและอย่าลืมถอนปลั๊กออกก่อนทำความสะอาดเพื่อความปลอดภัย

หม้อหุงข้าวไฟฟ้า



การใช้หม้อหุงข้าว

1. ใส่ข้าวและน้ำไม่เกินขนาดของหม้อ
2. ขณะหุงต้มให้ปิดฝาหม้อ
3. เมื่อหุงข้าวสุกแล้วควรดึงปลั๊กออก

การดูแลรักษา

1. การดูแลส่วนที่เป็นเตา ถ้าเปื้อนให้เช็ดด้วยผ้าหมาดชุบน้ำยาล้างภาชนะ เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำสะอาด แล้วเช็ดด้วยผ้าให้แห้ง
2. ส่วนที่เป็นหม้อหุงข้าว ทำความสะอาดได้ตามปกติ แต่ถ้าจะนำไปตั้งบนเตาต้องเช็ดด้านนอกของหม้อให้แห้ง โดยเฉพาะส่วนที่เป็นก้นหม้อ

ตู้เย็น



- อย่าเปิดๆ ปิดๆ ตู้เย็นบ่อยๆ หรือเปิดค้างไว้เป็นเวลานานๆ โดยไม่จำเป็นเพราะจะส่งผลต่อค่าไฟ เนื่องจากคอมเพรสเซอร์ในตู้เย็นจะตัดเมื่อถึงระดับกระแสไฟฟ้าหมุนเวียนในตู้เย็นเพียงพอ แต่เมื่อใดที่เปิดตู้เย็นโดยไม่จำเป็นคอมเพรสเซอร์จะทำงานหนักอย่างต่อเนื่อง

- อย่าใส่สิ่งของจนแน่นตู้เย็น เพราะความเย็นจะไหลเวียนไม่สะดวก
- ตรวจสอบยางขอบประตูตู้เย็น โดยเลียบกระดาษระหว่างขอบยางแล้วปิดประตูถ้าสามารถเลื่อนกระดาษขึ้นลงได้แสดงว่าขอบยางเสื่อมควรเปลี่ยนใหม่เพราะคอมเพรสเซอร์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองไฟ
- หมั่นละลายน้ำแข็ง อย่าให้น้ำแข็งเกาะในช่องน้ำแข็งมากเกินไป โดยกดปุ่มละลายน้ำแข็ง หรือดึงปลั๊กออกจนน้ำแข็งละลายหมด

- ควรตั้งอุณหภูมิภายในตู้เย็น 3-6 องศาเซลเซียส และในช่องแช่แข็งระหว่าง ลบ 15-18 องศาเซลเซียส ถ้าตั้งไว้เย็นกว่าที่กำหนด 1 องศาเซลเซียสจะสิ้นเปลืองไฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 25

- ควรตั้งตู้เย็นห่างจากผนังทั้งด้านหน้า หลัง และด้านข้างอย่างน้อย 15 ซม. เพื่อให้การระบายความร้อนดีขึ้น ประหยัดไฟได้ร้อยละ 39

กาต้มน้ำไฟฟ้า



การใช้กาต้มน้ำไฟฟ้า

2. เติมน้ำเท่าที่จำเป็นต้องใช้
3. ปิดฝาเพื่อช่วยให้ร้อนเร็วขึ้น
4. ถ้าน้ำเดือดแล้วรีบถอดปลั๊ก อย่าเสียบปลั๊กไฟไว้ เพราะจะไม่ปลอดภัย

การดูแลรักษา

1. ต้องหมั่นล้างทำความสะอาดภายในกาต้มน้ำอย่าให้มีตะกอนจับในหม้อเพราะจะเป็นฉนวนความร้อน ทำให้น้ำเดือดช้า เปลืองไฟ และเสียเวลาในการต้ม
2. กาต้มน้ำไฟฟ้า ส่วนที่เป็นปลั๊กเสียบขดลวด ห้ามให้ถูกน้ำ วิธีที่ดีที่สุด คือ ใช้ฟองน้ำที่ชุบน้ำผสมน้ำยาล้างจานเช็ดภายนอกและเช็ดด้วยน้ำสะอาดแล้วใช้ผ้าแห้งเช็ดให้แห้ง

เตาอบไมโครเวฟ



การใช้เตาอบไมโครเวฟ

1. ศึกษาเอกสารแนะนำการใช้งานพร้อมการติดตั้งและการบำรุงรักษาเครื่อง
2. ควรติดตั้งให้ห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร เพื่อความร้อนและไอความร้อนจากเตาอบจะได้ระบายสะดวก และควรติดตั้งห่างจากแหล่งความร้อนและน้ำรวมทั้งห่างจากโทรทัศน์และวิทยุ
3. การทำอาหาร โดยเฉพาะอาหารที่เป็นน้ำควรใช้ภาชนะปากกว้าง อย่าปิดฝาสนิท ต้องมีรูหรือช่องทางที่อากาศและความร้อนจะออกได้บ้าง
4. อย่าใช้เตาอบในการทอดอาหาร และอย่าให้เครื่องทำงานขณะที่ไม่มีอาหาร
5. ห้ามใช้เตาอบไมโครเวฟอุ่นอาหารนานๆ หรืออุ่นอาหารที่มีปริมาณน้อย มีความชื้นต่ำ หรือไขมันต่ำ
6. ห้ามวางสิ่งของใดๆ ไว้บนเตาไมโครเวฟ

7. ใช้ภาชนะที่ไม่มีผลกระทบต่อระบบการทำงาน ประสิทธิภาพ และต่อคลื่นไมโครเวฟ ซึ่งได้แก่แก้วทนไฟที่ใช้กับเตาอบไมโครเวฟ เครื่องชามจีนที่ไม่มีลายเคลือบโลหะ เครื่องดินเผาพลาสติกที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับการใช้งานกับเตาอบไมโครเวฟได้

การดูแลรักษา

หมั่นทำความสะอาดโดยใช้ฟองน้ำจุ่มน้ำสะอาดเช็ดภายใน แล้วใช้ผ้าแห้ง นุ่มสะอาดเช็ดอีกครั้ง ถ้ามีคราบอาหารให้เช็ดด้วยน้ำผสมเบกกิ้งโซดา

เครื่องเล่นวีซีดีวิทยุ-เครื่องเสียง



- ตั้งเครื่องเล่นวีซีดี วิทยุ หรือเครื่องเสียงให้ห่างจากเตาไมโครเวฟ เพื่อไม่ให้ระบบการทำงาน ถูกคลื่นไมโครเวฟรบกวน
- เวลาปิดวิทยุหรือเครื่องเล่นไม่ควรปิดเครื่องโดยใช้รีโมตเพราะการปิดด้วยวิธีนี้เครื่องยังทำงานอยู่ เปลืองค่าไฟฟ้าให้ปิดจากสวิตซ์ที่เครื่องแทน
- หมั่นทำความสะอาดหัวอ่านเครื่องเล่นวีซีดี หรือเครื่องเสียงเป็นประจำ เพื่อยืดอายุการใช้งาน

เครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้า



เลือกเครื่องทำน้ำอุ่นให้เหมาะสมกับการใช้งานเป็นหลักเช่น ต้องการใช้น้ำอุ่นเพื่ออาบน้ำ หรือล้างจาน เป็นต้น

1. เลือกใช้หัวฝักบัวชนิดประหยัดน้ำ (Water Efficient Showerhead) เพราะประหยัดน้ำกว่าหัวฝักบัวธรรมดา 25-75%
2. เลือกใช้เครื่องทำน้ำอุ่นที่มีถังน้ำภายในตัวเครื่อง และมีฉนวนหุ้มเพราะสามารถลดการใช้พลังงานได้ 10-20%
3. หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้าชนิดที่ไม่มีถังน้ำภายในเพราะจะทำให้สิ้นเปลืองการใช้พลังงานในการทำน้ำให้ร้อนตลอดเวลา
4. ไม่ควรเปิดเครื่องทำน้ำอุ่นทิ้งไว้ตลอดเวลาโดยเฉพาะขณะที่ถูสบู่
5. ปิดวาล์วน้ำและสวิตซ์ทันทีที่เลิกใช้งาน
6. หมั่นตรวจสอบการทำงานของเครื่องให้มีสภาพดีอยู่เสมอตลอดจนตรวจสอบระบบท่อน้ำและรอยต่ออย่าให้มีการรั่วซึม

เครื่องซักผ้าแบบฝาหน้า



การใช้งานที่ถูกต้องวิธี

1. ควรแช่ผ้าก่อนเข้าเครื่อง จะทำให้ง่ายต่อการซักผ้า
2. ปริมาณผ้าที่ซักให้เป็นไปตามพิกัดของเครื่อง อย่าใส่ฝ้าน้อยหรือมากเกินไปกำลังของเครื่อง
3. ศึกษาและปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานอย่างเคร่งครัด

การบำรุงรักษา

1. ช่องผงซักฟอก และน้ำยาปรับผ้านุ่ม ควรถอดออกมาล้างเป็นระยะ ๆ โดยใช้แปรงสีฟันขัดทำความสะอาด
2. ตัวถังภายนอกควรใช้ฟองน้ำหรือผ้าชุบน้ำอุ่นหมาดๆ เช็ดทำความสะอาด
3. ขอบยาง ควรเช็ดให้แห้งทุกครั้งหลังการใช้งานและไม่ควรปิดประตูเครื่อง เนื่องจากจะทำให้กลิ่นอับ

ขึ้น และเกิดเชื้อราได้ง่าย

4. ตัวถังภายใน ควรล้างทำความสะอาดเดือนละครั้ง หรือสูงสุดสามเดือนครั้งวิธีการล้างถังซัก ให้ตั้งโปรแกรมการซักผ้าหนา ตั้งอุณหภูมิน้ำไว้ที่สูงสุดเปิดเครื่องและปล่อยให้ทำงานจนจบโปรแกรมโดยไม่ต้องใส่เสื้อผ้าและผงซักฟอกในกรณีที่ไม่มีโปรแกรมน้ำร้อนให้ใช้น้ำส้มสายชู 1 ขวด เทลงไปในถังซักตั้งโปรแกรมการซักผ้าหนา และโปรแกรมสกปรกปานกลางไม่ต้องใส่เสื้อผ้าและผงซักฟอกเปิดเครื่องและปล่อยให้เครื่องทำงานไปจนจบโปรแกรม

5. บานประตูและกระจก ให้ใช้ผ้าชุบน้ำหมาด ๆ เช็ดโดยรอบโดยเฉพาะด้านใน

6. ใส้กรองน้ำทิ้ง ควรถอดทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากอาจเป็นสาเหตุการอุดตันได้

เครื่องพิมพ์ (ปริ้นเตอร์)



เครื่องพิมพ์ คือ อุปกรณ์แสดงผลพิกเซลที่ใช้สำหรับพิมพ์ข้อมูลที่เป็นเอกสาร ข้อความ และรูปภาพที่อยู่บนจอภาพให้ไปปรากฏบนกระดาษ เพื่อสามารถนำไปใช้ในงานอื่นๆ ได้ เครื่องพิมพ์ใช้แสดงผลงานลงบนกระดาษได้ทั้งตัวอักษร และรูปภาพ ปัจจุบันมีให้เลือกหลายแบบเพื่อการนำไปใช้งานที่ต่างกันออกไป

เครื่องโทรสาร



เครื่องโทรสารเป็นเครื่องใช้สำนักงานที่ช่วยในการติดต่อธุรกิจให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และเป็นหลักฐานที่สามารถใช้อ้างอิงได้

เนื่องจากสามารถส่งข้อมูลไปยังผู้รับปลายทางได้ในเวลาเพียงไม่กี่วินาทีและเสียค่าใช้จ่ายอย่างประหยัดอีกด้วย ธุรกิจทุกแห่งจึงมีเครื่องโทรสารไว้สำหรับการรับส่งข้อมูล และมักจะเปิดเครื่องไว้ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อที่จะไม่พลาดข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ ในปัจจุบันเครื่องโทรสารได้รับการพัฒนาให้มีหน่วยความจำที่สามารถบันทึกข้อมูล แม้จะปิดเครื่องไว้ก็ตาม นับเป็นความก้าวหน้าอีกขั้นหนึ่ง

คอมพิวเตอร์



คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องใช้สำนักงานที่มีความสำคัญมากที่สุดในปัจจุบัน พนักงานทั่วไปทำงานผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์กันแทบจะทั้งสิ้น ดังนั้นการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์จึงมีความสำคัญมาก เพราะจำนวนงบประมาณของเครื่องใช้สำนักงานส่วนใหญ่หมดไปกับเจ้าสิ่งนี้ ดังนั้นก่อนการตัดสินใจเลือกซื้อจึงควรเสาะหาผู้ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมาเป็นที่ปรึกษาก่อน

เครื่องถ่ายเอกสาร



เครื่องถ่ายเอกสารหมายถึงเครื่องจักรที่ใช้สำหรับถ่ายภาพหรือข้อความจากเอกสารลงบนกระดาษเพื่อจัดทำเป็นสำเนาโดยมีภาพและ ข้อความที่เหมือนกับต้นฉบับทุกประการ

เครื่องถ่ายเอกสารมีหลายชนิดด้วยกันหน่วยธุรกิจหรือสำนักงานแต่ละแห่งจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานเราแบ่งเครื่องถ่ายเอกสารออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องถ่ายเอกสารธรรมดา

เครื่องถ่ายเอกสารแบบธรรมดาเป็นเครื่องถ่ายเอกสารในระยะเริ่มแรกที่มีระบบการทำงานแบบปกติไม่มีขีดความสามารถพิเศษนอกเหนือไปจากการถ่ายเอกสารจากต้นฉบับลงบนกระดาษถ่ายเอกสารที่เป็นขนาดปกติเท่าต้นฉบับ

2. เครื่องถ่ายเอกสารแบบย่อขยาย

เครื่องถ่ายเอกสารแบบย่อขยายเป็นเครื่องถ่ายเอกสารที่ถูกพัฒนาขึ้นให้มีขีดความสามารถในการย่อขนาดเอกสารให้เล็กลงและขยายขนาดเอกสารให้มีขนาดใหญ่ขึ้นได้บนขนาดกระดาษปกติ จัดว่าเป็นขีดความสามารถพิเศษที่นอกเหนือไปจากการถ่ายเอกสารแบบธรรมดาช่วยให้ลดจำนวนเอกสารในสำนักงานลงเป็นอย่างมาก

3. เครื่องถ่ายเอกสารระบบดิจิตอล

เครื่องถ่ายเอกสารระบบดิจิตอลเป็นเครื่องถ่ายเอกสารที่ได้รับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและทันสมัยให้มีขีดความสามารถพิเศษนอกเหนือไปจากการถ่ายเอกสารปกติสามารถทำสำเนาได้จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว เอกสารจะมีความคมชัดและประหยัดค่าใช้จ่ายสะดวกและง่ายต่อการใช้เพราะมีโปรแกรมสำเร็จรูปควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ใบงานที่ 10.
เรื่องไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน(ต่อ)

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

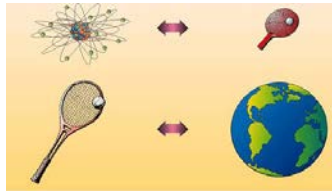
1. วงจรไฟฟ้าในบ้าน ประกอบด้วยสายไฟ 2 สายมีอะไรบ้าง
2. วงจรปิดต่างจากวงจรเปิดอย่างไร
3. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทใดที่ต้องต่อสายดิน
4. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์ได้แก่อะไรบ้าง
5. การติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ประหยัดค่าใช้ไฟฟ้าควรทำอย่างไร(ยกตัวอย่างประกอบ)

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 11.

เรื่อง อะตอม, ธาตุ, พันธะเคมี

อะตอม อนุภาคที่เล็กมาก เล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ อนุภาคเล็กๆเหล่านี้จะรวมพวกเข้าด้วยกัน โดยวิธีการต่างๆ สำหรับอนุภาคเองนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงและไม่สามารถจะแตกแยกออกเป็นชิ้นส่วนที่เล็กลงไปอีกได้ ดีโมครี- ตัสตั้งชื่ออนุภาคนี้ว่า**อะตอม (Atom)** จากภาษากรีกที่ว่า atoms ซึ่งมีความหมายว่า **ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก** ตามความคิดเห็นของเขา อะตอมเป็นชิ้นส่วนที่เล็กที่สุดของสสารที่สามารถจะคงอยู่ได้



ภาพการเปรียบเทียบขนาดของอะตอม

ประโยชน์จากการเรียนเรื่องโครงสร้างอะตอม

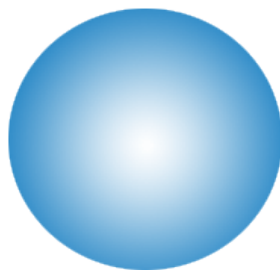
1. ทราบสมบัติทางเคมีและสมบัติการเปล่งแสงของธาตุ
2. เราสามารถศึกษาแกแล็กซี (galaxy) ดวงดาวและดาวเคราะห์ต่างๆ โดยพิจารณาจากการศึกษาสเปกตรัมที่ได้จากดวงดาว

แบบจำลองอะตอมของจอห์นดอลตัน

จอห์น ดอลตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอทฤษฎีอะตอมโดยอาศัยข้อมูลจากการทดลองที่พอจะศึกษาได้และนับว่าเป็นทฤษฎีแรกๆที่เกี่ยวกับอะตอมที่พอจะเชื่อถือได้ ซึ่งมีใจความดังนี้

- สารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่สุดเรียกว่า “อะตอม”
- อะตอมจะไม่สามารถแบ่งแยกได้ และไม่สามารถสร้างชิ้นใหม่ได้
- อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ
- อะตอมของธาตุต่างกันจะมีสมบัติต่างกัน
- ธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปสามารถรวมตัวกันเกิดเป็นสารประกอบ โดยมีอัตราส่วนการรวมตัวเป็นตัวเลขอย่างง่าย เช่น CO CO₂

จากทฤษฎีอะตอมของดอลตัน แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป



ลักษณะแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

(ตามทฤษฎีอะตอมของดอลตัน อะตอมในแนวคิดปัจจุบัน ข้อ 1, 3, 4 ใช้ไม่ได้ในปัจจุบัน)

ข้อ 1. อะตอมไม่ใช่สิ่งที่เล็กที่สุดอะตอมยังประกอบด้วยอนุภาคอิเล็กตรอน, โปรตอน, นิวตรอน เป็นต้น
ข้อ 3 - 4 อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีคุณสมบัติทางกายภาพไม่เหมือนกัน กล่าวคือมีมวลไม่เท่ากันซึ่งจะได้กล่าวต่อไป ในเรื่อง " ไอโซโทป "

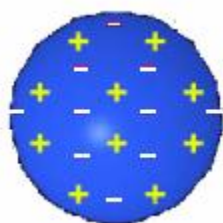
แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

- ทอมสัน ค้นพบ อิเล็กตรอน
- การทดลองของรอบีร์ด แอนดรูส์ มิลลิแกน ได้ผลการทดลองว่าอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าเท่ากับ 1.60×10^{-19} คูลอมป์ และอิเล็กตรอนมีมวลเท่ากับ 9.11×10^{-28} กรัม
- โกลด์สไตน์ ค้นพบ โปรตอน

จากผลการทดลองของทอมสัน โกลด์สไตน์ ทำให้ทอมสันได้ข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมมากขึ้นเขาจึงเสนอแบบจำลองอะตอมว่า

- อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม
- อะตอมไม่ใช่สิ่งที่เล็กที่สุด แต่อะตอมจะประกอบด้วยอิเล็กตรอน และอนุภาคอื่นๆอีก
- อะตอมประกอบด้วยอนุภาคอิเล็กตรอนที่มีประจุเป็นลบ อนุภาคโปรตอนมีประจุเป็นบวก
- อะตอมจะมีโปรตอนและอิเล็กตรอนกระจายอยู่ทั่วไปอย่างสม่ำเสมอ
- อะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า เพราะ มีจำนวนประจุบวกเท่ากับประจุลบ

จากทฤษฎีอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป



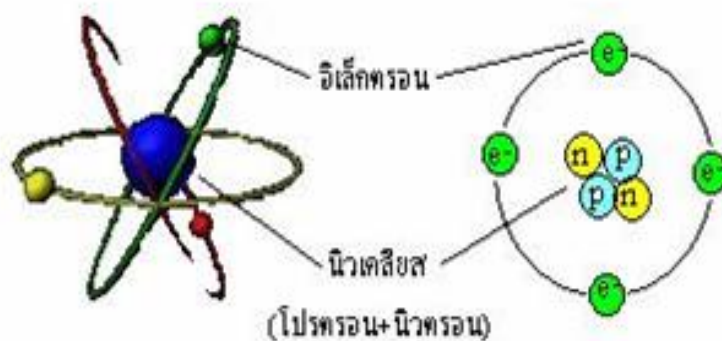
ลักษณะแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

อะตอมจะประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนและนิวตรอนรวมตัวกันอยู่อย่างหนาแน่นอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็กมากมีมวลมากและมีประจุบวกส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบและมีมวลน้อยมาก จะวิ่งรอบนิวเคลียสเป็นวงกว้าง การค้นพบนิวตรอน เนื่องจากมวลของอะตอมส่วนใหญ่อยู่ที่นิวเคลียสซึ่งเป็นมวลของโปรตอนแต่โปรตอนมีมวลประมาณครึ่งหนึ่งของนิวเคลียสเท่านั้น แสดงว่าต้องมีอนุภาคซึ่งไม่มีประจุไฟฟ้าแต่มีมวลใกล้เคียงกับโปรตอนอยู่ในอะตอมด้วย เจมส์ แชวิก นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ จึงศึกษาทดลองเพิ่มเติมจนพบนิวตรอนซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า อะตอมของธาตุทุกชนิดในโลกจะมีนิวตรอนเสมอ ยกเว้นอะตอมของไฮโดรเจนในรูปของไอโซโทป

สรุปแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็กแต่มีมวลมากและมีประจุเป็นบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบ และมีมวลน้อยมากจะวิ่งอยู่รอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง

จากทฤษฎีอะตอมของ รัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป



ลักษณะแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

แบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์

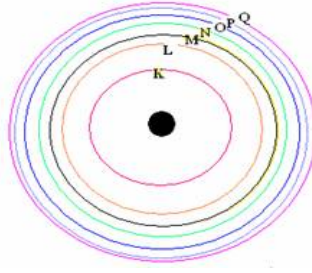
นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามศึกษาลักษณะของการจัดอิเล็กตรอนรอบๆ อะตอม โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสเปกตรัมของอะตอมซึ่งทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีการจัดระดับพลังงานเป็นชั้นๆ ในแต่ละชั้นจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ส่วนที่สองเป็นการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานไอโอไนเซชันเพื่อดูว่าในแต่ละระดับพลังงานจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ได้กี่ตัว

สเปกตรัม หมายถึงอนุกรมของแถบสีหรือเส้นที่ได้จากการผ่านพลังงานรังสีเข้าไปในสเปกโตรสโคปซึ่งทำให้พลังงานรังสีแยกออกเป็นแถบหรือเป็นเส้นที่มีความยาวคลื่นต่างๆเรียงลำดับกันไป

นีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมา สรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้นๆ ตามระดับพลังงาน และแต่ละชั้นจะมีพลังงานเป็นค่าเฉพาะตัว
2. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกว่าระดับพลังงานต่ำสุดยังอยู่ห่างจากนิวเคลียสมากขึ้น ระดับพลังงานจะยิ่งสูงขึ้น
3. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกระดับพลังงาน $n = 1$ ระดับพลังงานถัดไปเรียกระดับพลังงาน $n = 2, n = 3, \dots$ ตามลำดับ หรือเรียกเป็นชั้น K, L, M, N, O, P, Q

จากทฤษฎีอะตอมของ นีลส์โบร์ แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป

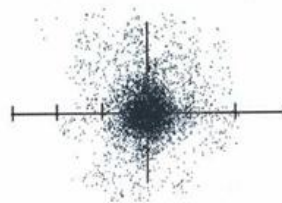


ลักษณะแบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

เป็นแบบจำลองที่นักวิทยาศาสตร์คิดว่าเป็นไปได้มากที่สุดทั้งนี้ได้จากการประมวลผลการทดลองและข้อมูลต่างๆ อะตอมภายหลังจากที่นีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมา อาจสรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนไม่สามารถวิ่งรอบนิวเคลียสด้วยรัศมีที่แน่นอน บางครั้งเข้าใกล้บางครั้งออกห่าง จึงไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้ แต่ถ้าบอกได้แต่เพียงที่พบอิเล็กตรอนตำแหน่งต่างๆภายในอะตอม และอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่เร็วมากจนเหมือนกับอิเล็กตรอนอยู่ทั่วไปในอะตอมลักษณะนี้เรียกว่า " กลุ่มหมอก"
2. กลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆมีรูปร่างต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนอิเล็กตรอนและระดับพลังงานอิเล็กตรอน
3. กลุ่มหมอกที่มีอิเล็กตรอนระดับพลังงานต่ำจะอยู่ใกล้นิวเคลียสส่วนอิเล็กตรอนที่มีระดับพลังงานสูงจะอยู่ไกลนิวเคลียส
4. อิเล็กตรอนแต่ละตัวไม่ได้อยู่ในระดับพลังงานใดพลังงานหนึ่งคงที่
5. อะตอมมีอิเล็กตรอนหลายๆระดับพลังงาน



ลักษณะแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

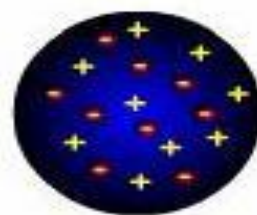
รูปแบบจำลองอะตอม



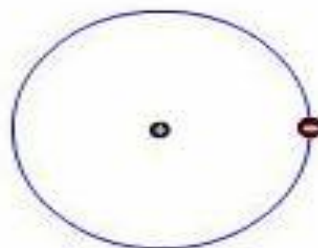
1.จอห์น ดอลตัน



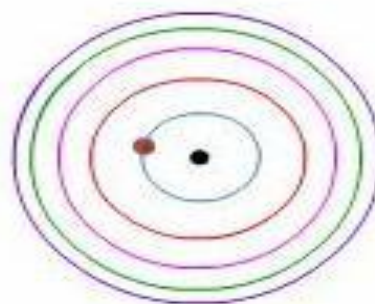
2.เจ เจ ทอมสัน



3.รัทเทอร์ฟอร์ด



4.นีลส์ โบลร์



อนุภาคมูลฐานของอะตอม

ชนิดของอนุภาคมูลฐานของอะตอม

ทุกอะตอมประกอบด้วยอนุภาคที่สำคัญคือ โปรตอน, นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยมีโปรตอนกับนิวตรอนอยู่ในนิวเคลียส นิวเคลียสนี้จะครอบครองเนื้อที่ภายในอะตอมเพียงเล็กน้อย และมีอิเล็กตรอนวิ่งรอบๆ นิวเคลียสด้วยความเร็วสูง คล้ายกับมีกลุ่มประจุลบปกคลุมอยู่โดยรอบ

อนุภาค	ประจุ (หน่วย)	ประจุ (C)	มวล (g)	มวล (amu)
อิเล็กตรอน	-1	1.6×10^{-19}	0.000549	9.1096×10^{-28}
โปรตอน	+1	1.6×10^{-19}	1.007277	1.6726×10^{-24}
นิวตรอน	0	0	1.008665	1.6749×10^{-24}

' อิเล็กตรอน (Electron) สัญลักษณ์ e^- มีประจุลบ และมีมวลน้อยมาก

' โปรตอนสัญลักษณ์ p^+ มีประจุเป็นบวก และมีมวลมากกว่า อิเล็กตรอน (เกือบ 2,000 เท่า)

' นิวตรอน สัญลักษณ์ n มีประจุเป็นศูนย์ และมีมวลมากพอๆ กับโปรตอน

เลขอะตอม เลขมวล และสัญลักษณ์นิวเคลียร์

1. จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสเรียกว่าเลขอะตอม(atomic number, Z)
2. ผลบวกของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนเรียกว่าเลขมวล(mass number, A)

$$A = Z + N \text{ โดยที่ } N \text{ เป็นจำนวนนิวตรอน}$$

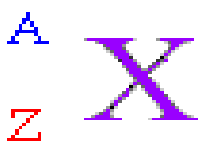
(เลขเชิงมวลจะเป็นจำนวนเต็มและมีค่าใกล้เคียงกับมวลของอะตอม)

การเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์

เขียน (A) ไว้ข้างบนด้านซ้ายของสัญลักษณ์ธาตุ

เขียน (Z) ไว้ข้างล่างด้านซ้ายของสัญลักษณ์ธาตุ

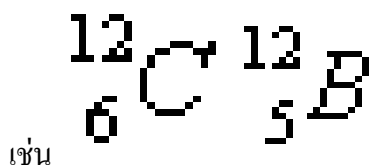
$$X = \text{สัญลักษณ์ของธาตุ}$$



คำศัพท์ที่ควรรทราบ

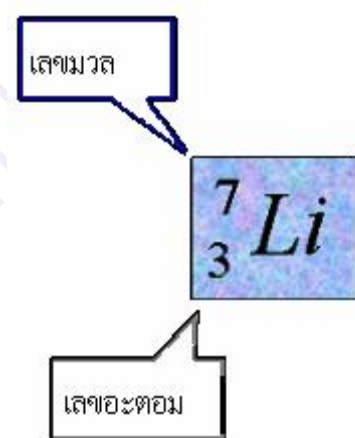
ไอโซโทป (Isotope) หมายถึง อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน มีเลขอะตอมเท่ากัน แต่มีเลขมวลต่างกัน
 เช่น ${}^1_1\text{H}$ ${}^2_1\text{H}$ ${}^3_1\text{H}$

ไอโซบาร์ (Isobar) หมายถึง อะตอมของธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขมวลเท่ากัน แต่มีเลขอะตอมไม่เท่ากัน



ไอโซโทน (Isotone) หมายถึง อะตอมของธาตุต่างชนิดกันแต่มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน เช่น ${}^{12}_6\text{C}$ ${}^{11}_5\text{B}$

การหาอนุภาคมูลฐานของอะตอม จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์



ดังนั้น อะตอมของธาตุลิเทียม (Li)

มีจำนวนโปรตอน = 3 ตัว

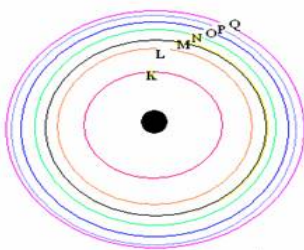
อิเล็กตรอน = 3 ตัว

และนิวตรอน = 4 ตัว

การจัดเรียงอิเล็กตรอน

หลักในการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม

1. อิเล็กตรอนที่วิ่งอยู่รอบๆ นิวเคลียสนั้น จะอยู่กันเป็นชั้นๆตามระดับพลังงานระดับพลังงานที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุด (ชั้น K) จะมีพลังงานต่ำที่สุดและอิเล็กตรอนในระดับพลังงานชั้นถัดออกมาจะมีพลังงานสูงขึ้นๆ ตามลำดับพลังงานของอิเล็กตรอนของระดับชั้นพลังงาน $K < L < M < N < O < P < Q$ หรือชั้นที่ $1 < 2 < 3 < 4 < 5 < 6 < 7$



แบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์

2. ในแต่ละชั้นของระดับพลังงาน จะมีจำนวนอิเล็กตรอนได้ไม่เกิน $2n^2$ เมื่อ $n =$ เลขชั้น ซึ่งเลขชั้นของชั้น $K=1, L=2, M=3, N=4, O=5, P=6$ และ $Q=7$

ตัวอย่าง จำนวน e⁻ ในระดับพลังงานชั้น K มีได้ไม่เกิน $2n^2 = 2 \times 1^2 = 2 \times 1 = 2$

จำนวน e⁻ ในระดับพลังงานชั้น N มีได้ไม่เกิน $2n^2 = 2 \times 4^2 = 2 \times 16 = 32$

ระดับพลังงาน	จำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้มากที่สุด
$n = 1$ (K)	$2(1)^2 = 2$
$n = 2$ (L)	$2(2)^2 = 8$
$n = 3$ (M)	$2(3)^2 = 18$
$n = 4$ (N)	$2(4)^2 = 32$
$n = 5$ (O)	$2(5)^2 = 32$ (32 คือ เลขมากที่สุดที่เป็นไปได้)
$n = 6$ (P)	$2(6)^2 = 32$
$n = 7$ (Q)	$2(7)^2 = 32$

จะเห็นว่ากฎออกเตตมีข้อด้อย คือ เมื่อระดับพลังงานมากกว่า $n = 4$ จะใช้ไม่ได้ อย่างไรก็ตามในธาตุ 20 ธาตุแรกสามารถใช้การจัดเรียงอิเล็กตรอนตามกฎออกเตตได้ดี

3. ในแต่ละระดับชั้นพลังงานจะมีระดับพลังงานชั้นย่อยได้ ไม่เกิน 4 ชั้นย่อย และมีชื่อเรียกชั้นย่อย ดังนี้ s , p , d , f

ในแต่ละชั้นย่อย จะมีจำนวน e- ได้ไม่เกินดังนี้

ระดับพลังงานชั้นย่อย s มี e- ได้ ไม่เกิน 2 ตัว ระดับพลังงานชั้นย่อย p มี e- ได้ ไม่เกิน 6 ตัว ระดับพลังงานชั้นย่อย d มี e- ได้ ไม่เกิน 10 ตัว ระดับพลังงานชั้นย่อย f มี e- ได้ ไม่เกิน 14 ตัว เขียนเป็น $s^2 p^6 d^{10} f^{14}$

วิธีการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม

การจัดเรียงอิเล็กตรอน ให้จัดเรียง e- ในระดับพลังงานชั้นย่อยโดยจัดเรียงลำดับตามลูกศร (แนวทางการจัดเรียงอิเล็กตรอนให้เขียนแผนผังก่อน ดังรูป

K 1	s			
L 2	s	p		
M 3	s	p	d	
N 4	s	p	d	f
O 5	s	p	d	f
P 6	s	p	d	f
Q 7	s	p	d	f

จัดเรียงอิเล็กตรอนตามลูกศร ดังรูป

K 1	s			
L 2	s	p		
M 3	s	p	d	
N 4	s	p	d	f
O 5	s	p	d	f
P 6	s	p	d	f
Q 7	s	p	d	f

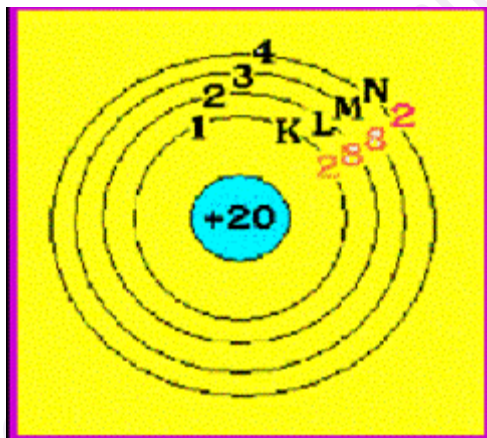
ตัวอย่าง การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ คัลเซียม (Ca)

ธาตุ Ca มีเลขอะตอม = 20 แสดงว่ามี $p = 20$ และมี $e^- = 20$ ตัว (ดูเลขอะตอมจากตารางธาตุ) แล้วจัดเรียง e- ดังนี้

K 1	s			
L 2	s	p		
M 3	s	p	d	
N 4	s	p	d	f
O 5	s	p	d	f
P 6	s	p	d	f
Q 7	s	p	d	f

ดังนั้น การจัดเรียง e- ของธาตุ Ca = 2, 8, 8, 2

มีแผนผังการจัดเรียง e- ดังนี้ Ca มีจำนวน e- ในระดับพลังงานชั้นนอกสุด = 2 ตัวจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานชั้นนอกสุด เรียกว่า เวเลนซ์อิเล็กตรอน (Valence electron) ดังนั้น Ca มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 2 ดังรูป



ใบงานที่ 11.

เรื่อง อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. อะตอมหมายถึงอะไร
2. แบบจำลองอะตอมของคอลลัน,ทอมสัน,รัทเทอร์ฟอร์ด,นิลส์โบร์แตกต่างกันอย่างไร
3. อะตอมประกอบด้วยอนุภาคใดบ้าง
4. การจัดอิเล็กตรอนใช้สูตรอย่างไร และสามารถบอกอะไรได้บ้าง
5. การจัดอิเล็กตรอนจัดได้ระดับพลังงานเป็นอย่างไร

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 12.

เรื่องเรื่อง อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี (ต่อ)

การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม (Electronic configuration)จากแบบจำลองอะตอมโดยใช้สมการคลื่น ซึ่งเป็นสมการคณิตศาสตร์ขั้นสูงคำนวณค่าพลังงานองอิเล็กตรอน พบว่าโปรตอนและนิวตรอนอยู่รวมกันในนิวเคลียส และมีอิเล็กตรอนอยู่รอบ ๆ โดยอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ กัน ซึ่งพบความสัมพันธ์ดังนี้

1. การจัดอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก

จำนวนอิเล็กตรอนในแต่ละระดับพลังงานหลักมีจำนวนไม่เกิน $2n^2$

เมื่อ n คือระดับพลังงานหลักที่ $1, 2, 3, \dots$

ระดับพลังงานหลัก $n=1$	มีอิเล็กตรอนไม่เกิน	2	อิเล็กตรอน
ระดับพลังงานหลัก $n=2$	มีอิเล็กตรอนไม่เกิน	8	อิเล็กตรอน
ระดับพลังงานหลัก $n=3$	มีอิเล็กตรอนไม่เกิน	18	อิเล็กตรอน
ระดับพลังงานหลัก $n=4$	มีอิเล็กตรอนไม่เกิน	32	อิเล็กตรอน

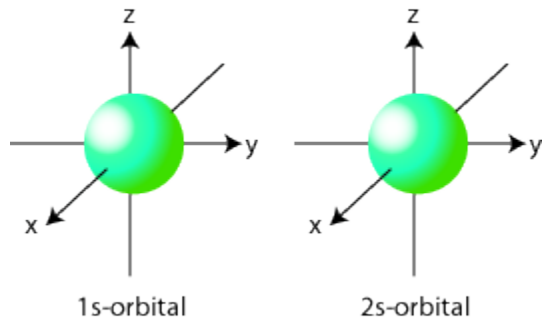
ตามความสัมพันธ์นี้การจัดอิเล็กตรอนในแต่ละระดับพลังงาน จะมีอิเล็กตรอนได้ไม่เกินจำนวนสูงสุดที่จะมีได้ ถ้าพิจารณา K และ Ca ซึ่งควรมีอิเล็กตรอนเป็น $2, 8, 9$ และ $2, 8, 10$ เนื่องจากในระดับพลังงานที่ 3 มีได้ถึง 18 อิเล็กตรอน แต่จากการศึกษาพบว่าการจัดอิเล็กตรอนของ $K = 2, 8, 8, 1$ และ $Ca = 2, 8, 8, 2$ เนื่องจากอิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่ 3 ของทั้งสองธาตุมีเพียง 8 อิเล็กตรอน และส่วนที่เพิ่มขึ้นมาอีก 1 หรือ 2 อิเล็กตรอนนั้นเข้าไปอยู่ในระดับพลังงานที่ 4 เพราะการจัดอิเล็กตรอน อิเล็กตรอนชั้นนอกสุดซึ่งเรียกว่าเวเลนซ์อิเล็กตรอนต้องไม่เกิน 8

						1 H 1	2 He 2
3 Li 2, 1	4 Be 2, 2	5 B 2, 3	6 C 2, 4	7 N 2, 5	8 O 2, 6	9 F 2, 7	10 Ne 2, 8
11 Na 2, 8, 1	12 Mg 2, 8, 2	13 Al 2, 8, 3	14 Si 2, 8, 4	15 P 2, 8, 5	16 S 2, 8, 6	17 Cl 2, 8, 7	18 Ar 2, 8, 8
19 K 2, 8, 8, 1	20 Ca 2, 8, 8, 2						

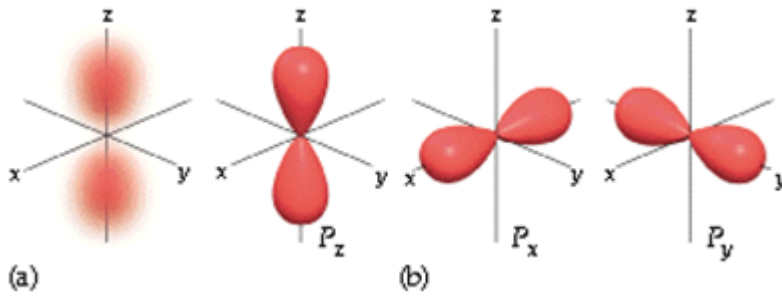
ตารางแสดงการจัดอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก

ธาตุ	เลขอะตอม	จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน				แสดงการจัดในระดับพลังงานหลัก
		n=1	n=2	n=3	n=4	
H	1	1				1
He	2	2				2
Li	3	2	1			2, 1
Be	4	2	2			2, 2
B	5	2	3			2, 3
C	6	2	4			2, 4
N	7	2	5			2, 5
O	8	2	6			2, 6
F	9	2	7			2, 7
Ne	10	2	8			2, 8
Na	11	2	8	1		2, 8, 1
Mg	12	2	8	2		2, 8, 2
Al	13	2	8	3		2, 8, 3
Si	14	2	8	4		2, 8, 4
P	15	2	8	5		2, 8, 5
S	16	2	8	6		2, 8, 6
Cl	17	2	8	7		2, 8, 7
Ar	18	2	8	8		2, 8, 8
K	19	2	8	8	1	2, 8, 8, 1
Ca	20	2	8	8	2	2, 8, 8, 2

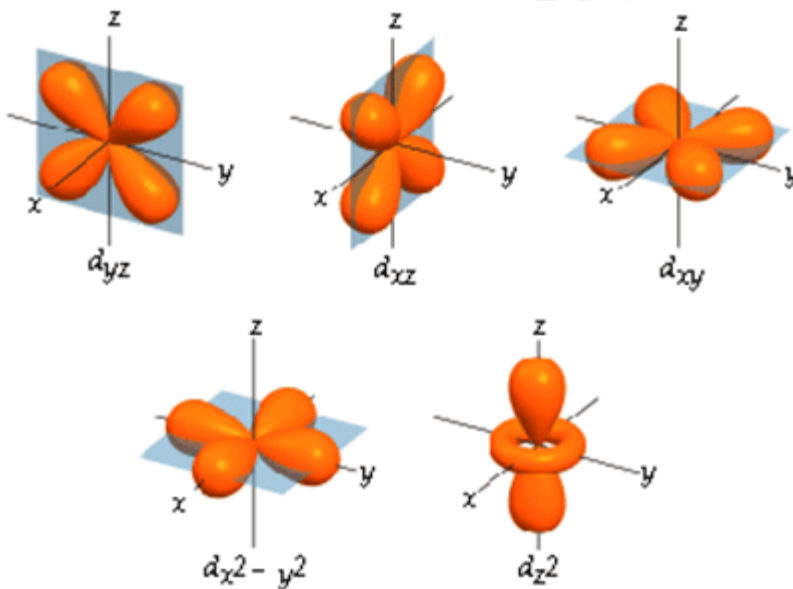
2. การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย จากการศึกษาสมบัติที่เป็นคลื่นของอิเล็กตรอนพบว่าอิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานหรือวง (shell) ต่าง ๆ กัน ซึ่งเรียกว่าระดับพลังงานหลัก และในระดับพลังงานเดียวกันยังมีระดับพลังงานย่อย (sub shell) ต่าง ๆ อีก ก็คือระดับพลังงานย่อย s, p, d และ f โดยในแต่ละระดับพลังงานย่อยมีอิเล็กตรอนดังนี้



s-orbital มีความหนาแน่นของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสเท่ากันทุกทิศทาง ทำให้มองเห็นว่าออร์บิทัลนี้มีรูปร่างเป็นทรงกลมรอบนิวเคลียส



p-orbital มีความหนาแน่นของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสอยู่ในบริเวณแกน x, y, z จึงเป็น p_x -orbital, p_y -orbital, p_z -orbital ตามลำดับ โดยออร์บิทัลทั้งสามมีรูปร่างคล้ายครีมเบตส์ มีพลังงานเท่ากัน แต่มีทิศทางแตกต่างกัน



d-orbital มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น โดยสองออร์บิทัลคือ d_{x^2} และ $d_{x^2-y^2}$ มีความหนาแน่นของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสอยู่ในบริเวณแกน z และแกน x กับแกน y ตามลำดับ ส่วนอีกสามออร์บิทัล

คือ d_{xy} , d_{yz} และ d_{zx} ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนจะอยู่ในบริเวณระหว่างแกน x กับ y แกน y กับ z และแกน x กับ z ตามลำดับ

ระดับพลังงานหลักที่ 1 ($n=1$) มี 1 ระดับพลังงานย่อยคือ s

ระดับพลังงานหลักที่ 2 ($n=2$) มี 2 ระดับพลังงานย่อยคือ s , p

ระดับพลังงานหลักที่ 3 ($n=3$) มี 3 ระดับพลังงานย่อยคือ s , p , d

ระดับพลังงานหลักที่ 4 ($n=4$) มี 4 ระดับพลังงานย่อยคือ s , p , d , f

อิเล็กตรอนมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ความหนาแน่นของกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนซึ่งวัดออกมาในรูปของโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนซึ่งเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสจะมีรูปร่างเป็น 3 มิติที่แตกต่างกันซึ่งเรียกว่าออร์บิทัล

ออร์บิทัล(orbital) หมายถึงบริเวณที่มีโอกาสสูงที่จะพบอิเล็กตรอน หรือบริเวณที่อยู่ของอิเล็กตรอน ซึ่งมีรูปร่างเป็น 3 มิติแตกต่างกัน สำหรับอะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน ระดับพลังงานย่อยที่อยู่ในระดับพลังงานเดียวกันจะมีพลังงานแตกต่างกัน และในแต่ละระดับพลังงานย่อยจะมีจำนวนออร์บิทัลแตกต่างกันดังนี้

ตารางแสดงจำนวนออร์บิทัล และจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละออร์บิทัล

ระดับพลังงานย่อย	จำนวนออร์บิทัล	จำนวนอิเล็กตรอนแต่ละออร์บิทัล	จำนวนอิเล็กตรอนรวม
s	1	2	2
p	3	2	6
d	5	2	10
f	7	2	14

ตารางแสดงระดับพลังงานย่อย จำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในระดับพลังงานย่อย และในแต่ละระดับพลังงาน

ระดับพลังงาน	ระดับพลังงานย่อย	จำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานย่อย	จำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงาน
1	s	2	2
2	s	2	8
	p	6	
3	s	2	18
	p	6	
	d	10	
4	s	2	32
	p	6	
	d	10	
	f	14	

ตารางธาตุ (Periodic table) คือ ตารางที่ใช้แสดงรายชื่อธาตุเคมี คิดค้นขึ้นโดยนักเคมีชาวรัสเซีย **ดมิตรี เมนเดเลเยฟ** (Dmitri Mendeleev) ในปี พ.ศ. 2412 จากการสังเกตว่า เมื่อนำธาตุที่รู้จักมาวางเรียงตามลำดับเลขอะตอม จะพบว่าคุณสมบัติพื้นฐานบางอย่างคล้ายกัน สามารถจำแนกเป็นกลุ่มๆ ได้ ทำให้เกิดรูปแบบตารางธาตุ และพัฒนาต่อเนื่องมาจนเป็นอย่างที่เห็น ตารางธาตุเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาเคมีด้วย และเขายังได้เกียรตินำชื่อของเขามาเป็นชื่อธาตุ เมนเดลีเวียม อีกด้วย

ประวัติศาสตร์ของตารางธาตุ

เริ่มต้นจาก **จอห์น นิวแลนด์ส** ได้พยายามเรียงธาตุตาม **มวลอะตอม** แต่เขากลับทำให้ธาตุที่มีสมบัติต่างกันมาอยู่ในหมู่เดียวกัน **นักเคมี** ส่วนมากจึงไม่ยอมรับตารางธาตุของนิวแลนด์ส ต่อมา **ดมิตรี เมนเดเลเยฟ**

[เยฟ](#) จึงได้พัฒนาโดยพยายามเรียงให้ธาตุที่มีสมบัติเหมือนกันอยู่ในหมู่เดียวกัน และเว้นช่องว่างไว้สำหรับธาตุที่ยังไม่ค้นพบ พร้อมกันนั้นเขายังได้ทำนายสมบัติของธาตุใหม่ไว้ด้วย โดยใช้คำว่า เอกา (Eka) นำหน้าชื่อธาตุที่อยู่ด้านบนของธาตุที่ยังว่างอยู่นั้น เช่น [เอกา-อะลูมิเนียม](#) (ต่อมาคือธาตุ [แกลเลียม](#)) [เอกา-ซิลิกอน](#) (ต่อมาคือธาตุ [เจอร์เมเนียม](#)) แต่นักเคมีบางคนในยุคนั้นยังไม่แน่ใจ เนื่องจากว่าเขาได้สลับที่ธาตุบางธาตุโดยเอาธาตุที่มี [มวลอะตอม](#) มากกว่ามาไว้หน้าธาตุที่มีมวลอะตอมน้อยกว่า คมิตรีได้อธิบายว่า เขาต้องการให้ธาตุที่มีสมบัติเหมือนกันอยู่ในหมู่เดียวกัน เมื่อคมิตรีสามารถทำนายสมบัติของธาตุได้อย่างแม่นยำ และตารางธาตุของเขาไม่มีข้อน่าสงสัย ตารางธาตุของคมิตรีก็ได้รับความนิยมจากนักเคมีในสมัยนั้นจนถึงยุคปัจจุบัน

ตารางธาตุแบบมาตรฐาน

หมู่ → 1A 2A 3B 4B 5B 6B 7B 8B 8B 8B 1B 2B 3A 4A 5A 6A 7A 8A

คาบ ↓

1	1 H																2 He	
2	3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
3	11 Na	12 Mg										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	* Lu	71 Hf	72 Ta	73 W	74 Re	75 Os	76 Ir	77 Pt	78 Au	79 Hg	80 Tl	81 Pb	82 Bi	83 Po	84 At	85 Rn
7	87 Fr	88 Ra	* Lr	103 Rf	104 Db	105 Sg	106 Bh	107 Hs	108 Mt	109 Ds	110 Rg	111 Cn	112 Uut	113 Fl	114 Uup	115 Lv	116 Uus	117 Uuo

* แลนทาไนด์

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb

** แอกทิไนด์	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No

อนุกรมเคมีในตารางธาตุ				
โลหะแอลคาไล	โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท	แลนทาไนด์	แอกทิไนด์	โลหะทรานซิชัน
โลหะหลังทรานซิชัน	ธาตุกึ่งโลหะ	อโลหะ	แฮโลเจน	ก๊าซมีตระกูล

รหัสสีสำหรับเลขเชิงอะตอม:

- ธาตุที่เลขเชิงอะตอมเป็น **สีน้ำเงิน** เป็นของเหลวที่ **STP**
- ธาตุที่เลขเชิงอะตอมเป็น **สีเขียว** เป็นก๊าซที่ **STP**
- ธาตุที่เลขเชิงอะตอมเป็น **สีดำ** เป็นของแข็งที่ **STP**
- ธาตุที่เลขเชิงอะตอมเป็น **สีแดง** เป็น **ธาตุสังเคราะห์** (ทุกธาตุเป็นของแข็งที่ **STP** ยกเว้น โคเปอร์นิเซียมที่น่าจะเป็นของเหลว)
- ธาตุที่เลขเชิงอะตอมเป็น **สีเทา** ยังไม่มีการค้นพบ (ธาตุเหล่านี้ในตารางจะมีสีพื้นจาง ๆ ที่ใกล้เคียงกับสีพื้นของอนุกรมเคมีที่ธาตุดังกล่าวน่าจะเป็นสมาชิก)

ชื่อธาตุแบ่งตามหมู่

- หมู่ 1A **ลิเทียม** (Lithium) **โซเดียม** (Sodium -*Natrium*) **โพแทสเซียม** (Potassium -*Kalium*) **รูบิเดียม** (Rubidium) **ซีเซียม** (Cesium) **แฟรนเซียม** (Francium)
- หมู่ 2A **เบริลเลียม** (Beryllium) **แมกนีเซียม** (Magnesium) **แคลเซียม** (Calcium) **สตรอนเซียม** (Strontium) **แบเรียม** (Barium) **เรเดียม** (Radium)
- หมู่ 3A **โบรอน** (Boron) **อะลูมิเนียม** (Aluminium) **แกลเลียม** (Gallium) **อินเดียม** (Indium) **แทลเลียม** (Thallium)
- หมู่ 4A **คาร์บอน** (Carbon) **ซิลิกอน** (Silicon) **เจอร์เมเนียม** (Germanium) **ดีบุก** (Tin -*Stannum*) **ตะกั่ว** (Lead -*Plumbum*)
- หมู่ 5A **ไนโตรเจน** (Nitrogen) **ฟอสฟอรัส** (Phosphorous) **อะซินิก** (สารหนู) (Arsenic) **พลวง** (Antimony -*Stibium*) **บิสมัท** (Bismuth)
- หมู่ 6A **ออกซิเจน** (Oxygen) **ซัลเฟอร์** (กำมะถัน) (Sulfur) **ซีลีเนียม** (Selenium) **เทลลูเรียม** (Tellurium) **พอลอเนียม** (Polonium)

- หมู่ 7A [ฟลูออรีน \(Fluorine\)](#) [คลอรีน \(Chlorine\)](#) [โบรมีน \(Bromine\)](#) [ไอโอดีน \(Iodine\)](#) [แอสทาทีน \(Astatine\)](#)
- หมู่ 8A [ฮีเลียม \(Helium\)](#) [นีออน \(Neon\)](#) [อาร์กอน \(Argon\)](#) [คริปทอน \(Krypton\)](#) [ซีนอน \(Xenon\)](#) [เรดอน \(Radon\)](#)

ยกเว้น ไฮโดรเจน เพราะยังถกเถียงกันอยู่ว่าจะจัดลงไปหมู่ 1 หรือ 7 ดี เพราะคุณสมบัติเป็นกึ่ง ๆ กัน ระหว่าง 1A กับ 7A และธาตุประเภททรานซิชัน โดยทั่วไป ไม่แนะนำให้อ่าน แต่อาศัยดูตารางเอา และควรจำคุณสมบัติของธาตุที่สำคัญ ๆ ให้ได้ หรืออาจจะใช้หลักการในการท่องให้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ตัวย่อของแต่ละคำมารวมกันเป็นประโยคที่จำง่าย ๆ ซึ่งจะช่วยให้จำได้ไวขึ้น

หมายเหตุ ชื่อที่เป็นตัวเอียง เป็นชื่อใน [ภาษาละติน](#) ซึ่งเป็นที่มาของสัญลักษณ์ของธาตุนั้นๆ

ตารางธาตุ	
ตารางธาตุ:มาตรฐาน	ธาตุแวนดิง พร้อมชื่อ ชื่อ-น้ำหนักระยะตอม ชื่อ-น้ำหนักระยะตอม ชื่อ-น้ำหนักระยะตอม (อักษร) บล็อก-f inline จัดเรียงอิเล็กตรอน โลหะ-อโลหะ ตามบล็อก บล็อกขยาย รายชื่อคุณสมบัติทางเคมี
บัญชีรายชื่อธาตุเคมี	
เรียงตาม:ชื่อ	สัญลักษณ์ธาตุ เลขอะตอม มวลอะตอม จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น
หมู่:	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18
คาบ:	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
อนุกรมเคมี:	โลหะแอลคาไล - โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท - แลนทาไนด์ - แอกทิไนด์ - โลหะทรานซิชัน - โลหะหลังทรานซิชัน - กึ่งโลหะ - อโลหะ - แฮลโคเจน - แฮโลเจน - แก๊สมีตระกูล - ซูเปอร์แอกทิไนด์

โลหะ คือ วัสดุที่ประกอบด้วยธาตุโลหะที่มีอิเล็กตรอนอิสระอยู่มากมาย นั่นคืออิเล็กตรอนเหล่านี้ไม่ได้เป็นของอะตอมใดอะตอมหนึ่งโดยเฉพาะ ทำให้มีคุณสมบัติพิเศษหลายประการ เช่น

- เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดีมาก
- ผิวของโลหะที่ขัดเรียบจะเป็นมันวาว
- โลหะมีความแข็งแรงพอสมควรและสามารถแปรรูปได้จึงถูกใช้งานในด้านโครงสร้างอย่างกว้างขวาง

ธาตุส่วนใหญ่ในตารางธาตุเป็นโลหะ และจะอยู่ด้านซ้ายของตาราง

อโลหะ

อโลหะ (อังกฤษ: nonmetal, non-metal) คือ ธาตุที่มีคุณสมบัติต่างจาก โลหะและธาตุกึ่งโลหะ ในด้านการแตกตัวของไอออน (ionization) และการดึงดูดระหว่างอะตอม (bondingproperties)

อโลหะทุกตัวจะมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ (highly electronegative) โดยการรับอิเล็กตรอน (valence electrons) จากอะตอมของธาตุอื่น

อโลหะเป็นอนุกรมเคมีในตารางธาตุ ประกอบด้วย

- ธาตุในกลุ่มแฮโลเจน
- ธาตุในกลุ่มก๊าซมีตระกูล
- ธาตุต่อไปนี้
 - ไฮโดรเจน (hydrogen - H)
 - คาร์บอน (carbon - C)
 - ไนโตรเจน (nitrogen - N)
 - ออกซิเจน (oxygen - O)
 - ฟอสฟอรัส (phosphorus - P)
 - กำมะถัน (sulfur - S)
 - ซีลีเนียม (selenium - Se)

โดยทั่วไป อโลหะมีสมบัติตรงข้ามกับโลหะ ได้แก่

ทางกายภาพ

- อโลหะเป็น [ฉนวน](#) ไฟฟ้า หรือ กิ่งตัวนำไฟฟ้า (ขณะที่ โลหะเป็นตัวนำไฟฟ้า) ยกเว้น [คาร์บอน](#) ใน อัญรูป แกรไฟต์
- อโลหะเป็น ฉนวนความร้อน
- อโลหะมี [จุดหลอมเหลว](#) ได้หลากหลาย กล่าวคือมีหลายสถานะ (ขณะที่ โลหะส่วนใหญ่ ที่เป็น [สารบริสุทธิ์](#) มีจุดหลอมเหลวสูง กล่าวคือเป็น [ของแข็ง](#) ที่ [STP](#) ยกเว้น [ปรอท](#))
- ด้านชนิดและปริมาณ อโลหะ มีจำนวนชนิดน้อยกว่าคือเพียง 22 ชนิด (ขณะที่ โลหะมีมากกว่า 80 ชนิด) แต่สารใน [โลก](#) มีปริมาณธาตุองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นอโลหะ ทั้ง [เปลือกโลก](#), [บรรยากาศ](#), [พื้นน้ำ](#) และ [สิ่งมีชีวิต](#) ส่วนมีธาตุองค์ประกอบเกือบทั้งหมดเป็นอโลหะ

ทางเคมี

- อโลหะแตกตัวในสารละลาย ให้ [ประจุลบ](#)
- อโลหะมีคุณสมบัติความวาวและความฉ่ำที่หลากหลาย (ขณะที่ โลหะบริสุทธิ์มีความวาวแบบ โลหะ)
- ในการทำปฏิกิริยา [ออกซิเดชัน-รีดักชัน](#) อโลหะเป็นตัว [ออกซิไดซ์](#) ที่ดี กล่าวคือทำหน้าที่รับ อิเล็กตรอน (ขณะที่ โลหะเป็นตัว [รีดิวซ์](#) ที่ดี กล่าวคือทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอน)
- [ออกไซด์](#) ของอโลหะ ส่วนใหญ่เป็น [กรด](#)
- อโลหะส่วนมาก มี [วาเลนซ์](#) เพียง 2 [อะตอม](#) (diatomic) อโลหะที่เหลือ มีวาเลนซ์หลายอะตอม (polyatomic) อโลหะที่มีวาเลนซ์ 2 อะตอม ได้แก่
 - [ไฮโดรเจน](#) (hydrogen - H)
 - [คาร์บอน](#) (carbon - C)
 - [ไนโตรเจน](#) (nitrogen - N)
 - [ออกซิเจน](#) (oxygen - O)

นาโนเทคโนโลยี (**อังกฤษ:** Nanotechnology) คือ **เทคโนโลยี** ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการ การสร้างหรือการวิเคราะห์ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กมาก ๆ ในระดับ **นาโนเมตร** (ประมาณ 1-100 นาโนเมตร) รวมถึงการออกแบบหรือการประดิษฐ์เครื่องมือเพื่อใช้สร้างหรือวิเคราะห์ วัสดุในระดับที่เล็กมากๆ เช่น การจัดอะตอมและโมเลกุลในตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

ส่งผลให้โครงสร้างของวัสดุหรืออุปกรณ์มีคุณสมบัติพิเศษขึ้นไม่ว่าทางด้านฟิสิกส์ เคมี หรือชีวภาพ และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

ประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี

ความหวังที่จะฝ่าวิกฤติปัจจุบันของมนุษยชาติจากนาโนเทคโนโลยีมีดังนี้

1. พบทางออกที่จะได้ใช้พลังงานราคาถูกและสะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
2. มีน้ำที่สะอาดเพียงพอสำหรับทุกคนในโลก
3. ทำให้มนุษย์สุขภาพแข็งแรงและอายุยืนกว่าเดิม (มนุษย์อาจมีอายุเฉลี่ยถึง 200 ปี)
4. สามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างพอเพียงกับประชากรโลก
5. เพิ่มศักยภาพในการติดต่อสื่อสารของผู้คนทั้งโลกอย่างทั่วถึง ทัดเทียม และพอเพียง
6. สร้างหุ่นยนต์นาโนที่สามารถซ่อมแซมความบกพร่องของเซลล์เม็ดเลือดแดง คอยทำลายเซลล์แปลกปลอมต่างๆมีความสามารถในการประกอบตัวเอง และทำสำเนาตัวเอง

ใบงานที่ 12.

เรื่อง อะตอม,ธาตุ,พันธะเคมี (ต่อ)

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ธาตุโพแทสเซียมมีเลขอะตอมเท่ากับ 19 จะมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนอย่างไร
2. ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนมีกี่ระดับ อะไรบ้าง
3. ตารางธาตุหมายถึงอะไร
4. ตารางธาตุมีทั้งหมดกี่หมู่ อะไรบ้าง โลหะและอะโลหะ มีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง (ยกตัวอย่างประกอบ)
5. จงบอกประโยชน์ของนาโบเทคโนโลยีว่ามีอะไรบ้าง

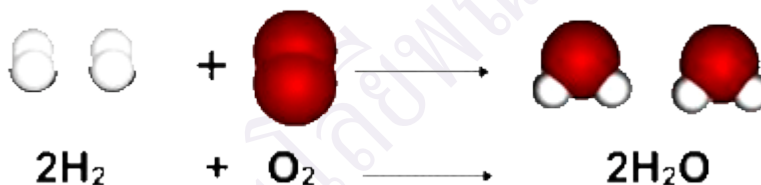
ใบความรู้ที่ 13.

เรื่อง การเกิดสารประกอบและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สารประกอบเกิดจากการสร้างพันธะเคมีระหว่างอะตอมของธาตุต่างชนิดกัน โดยการแลกเปลี่ยนอนุภาคมูลฐานภายในอะตอมการรวมตัวของธาตุเป็นสารประกอบนั้นเป็นที่น่าสงสัยว่าสารประกอบที่เกิดขึ้นนั้นมีสมบัติที่แตกต่างกันไป และแตกต่างไปโดยสิ้นเชิงจากสมบัติของธาตุเดิมที่เป็นองค์ประกอบตัวอย่างเช่น

โซเดียม (Na) เป็นธาตุโลหะสีเงิน มีสถานะเป็นของแข็งสามารถทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำและติดไฟได้ ส่วนคลอรีน (Cl) เป็นธาตุโลหะมีสถานะเป็นก๊าซมีสีเขียวมีกลิ่นฉุนและเป็นพิษ แต่เมื่อธาตุทั้ง 2 รวมตัวกันเป็นสารประกอบจะได้เกลือแกงที่นำไปปรุงอาหารได้

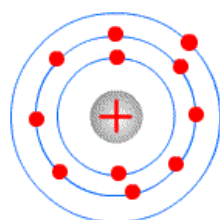
น้ำตาลทรายเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O)
น้ำเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O)



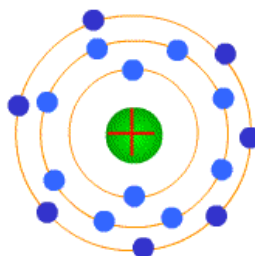
พันธะไอออนิก (Ionic bond) หมายถึง พันธะระหว่างอะตอมที่อยู่ในสภาพไอออนที่มีประจุตรงกันข้ามกันซึ่งเกิดจากการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน 1 ตัว หรือมากกว่าจากอิเล็กตรอนวงนอกสุดของอะตอมหนึ่งไปยังอีกอะตอมหนึ่งเพื่อให้จำนวนอิเล็กตรอนวงนอกสุด ครบออกเตตซึ่งเกิดขึ้นระหว่างอะตอมของโลหะกับอโลหะ โดยที่โลหะเป็นฝ่ายจ่ายอิเล็กตรอนในระดับพลังงานชั้นนอกสุดให้กับอโลหะ

เนื่องจากโลหะมีค่าพลังงานไอออไนเซชันต่ำและอโลหะมีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูงดังนั้นพันธะไอออนิกจึงเกิดขึ้นระหว่างโลหะกับอโลหะได้ดี กลางคืออะตอมของโลหะให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนแก่อโลหะแล้วเกิดเป็นไอออนบวกและไอออนลบของอโลหะเพื่อให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นแปด แบบก๊าซเฉื่อยส่วนอโลหะรับเวเลนซ์อิเล็กตรอนมานั้นก็เพื่อปรับตัวเองให้เสถียรแบบก๊าซเฉื่อยเช่นกัน ไอออนบวกกับไอออนลบจึงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้าต่างกันเกิดเป็นสารประกอบไอออนิก (Ionic compound) ดังนี้

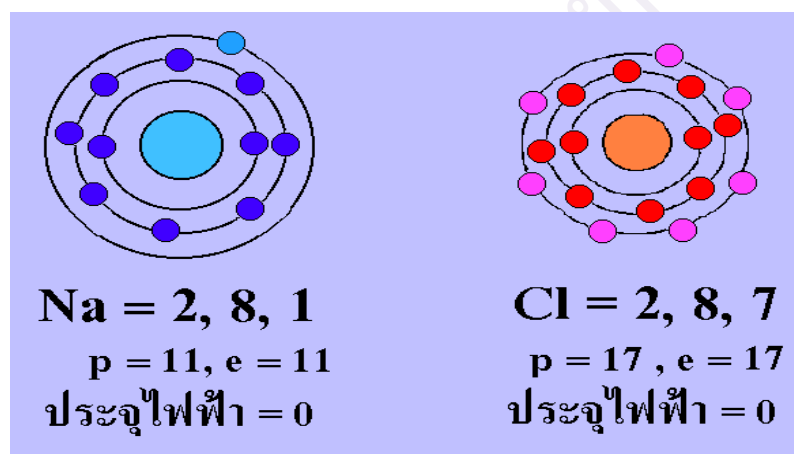
พันธะไอออนิก (Ionic bond)
การรวมตัวกันของ Na กับ Cl เกิดเป็น NaCl



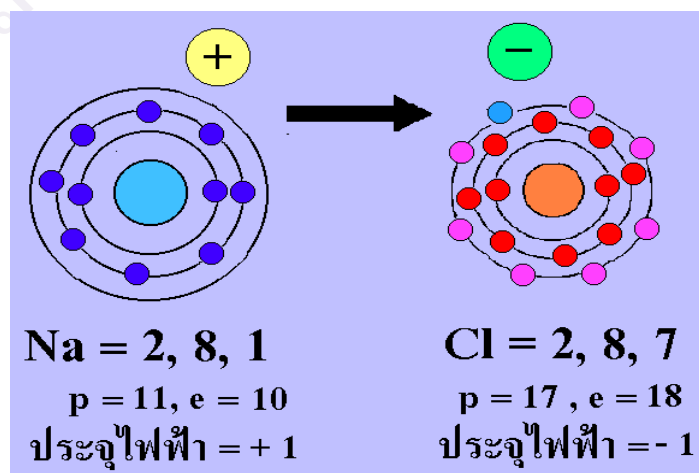
Na



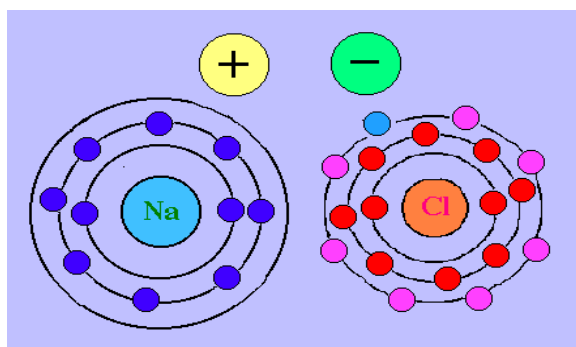
Cl



การเกิดสารประกอบโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) จากโซเดียม (Na) อะตอมกับคลอรีน (Cl) อะตอม

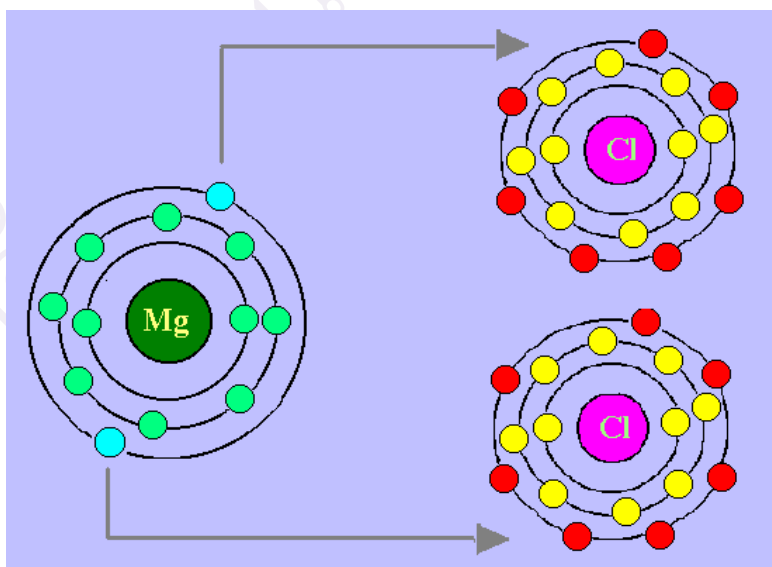


โซเดียมเสียอิเล็กตรอนให้แก่คลอรีน 1 ตัวทำให้อะตอมของโซเดียมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 8 (อะตอมจะเสถียรเป็นไปตามกฎออกเตต)และทำให้มีจำนวนอิเล็กตรอนน้อยกว่าโปรตอน 1 ตัวทำให้อะตอมโซเดียมแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นประจุบวก(+)
ส่วนอะตอมคลอรีนรับอิเล็กตรอนจากโซเดียมมา 1 ตัวทำให้อะตอมของคลอรีนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 8 (อะตอมเสถียรเป็นไปตามกฎออกเตต)และทำให้มีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าโปรตอน 1 ตัวทำให้อะตอมคลอรีนแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นประลบ(-)



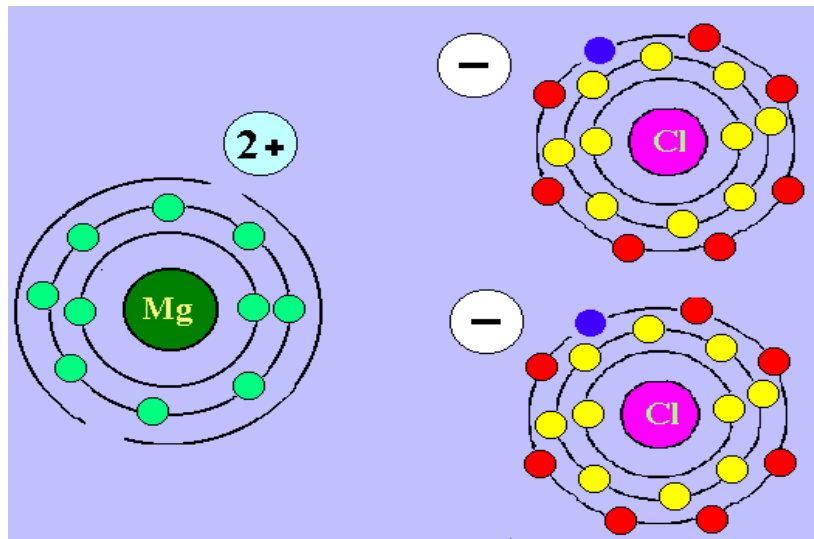
โซเดียมให้อิออนบวก(+)
และคลอรีนให้อิออน (-) จะดึงดูดกัน เพราะมีประจุไฟฟ้าที่ต่างกัน เกิดเป็น "พันธะไอออนิก"

การเกิดสารประกอบแมกนีเซียมคลอไรด์จากแมกนีเซียมอะตอม(Mg) และคลอรีนอะตอม(Cl)



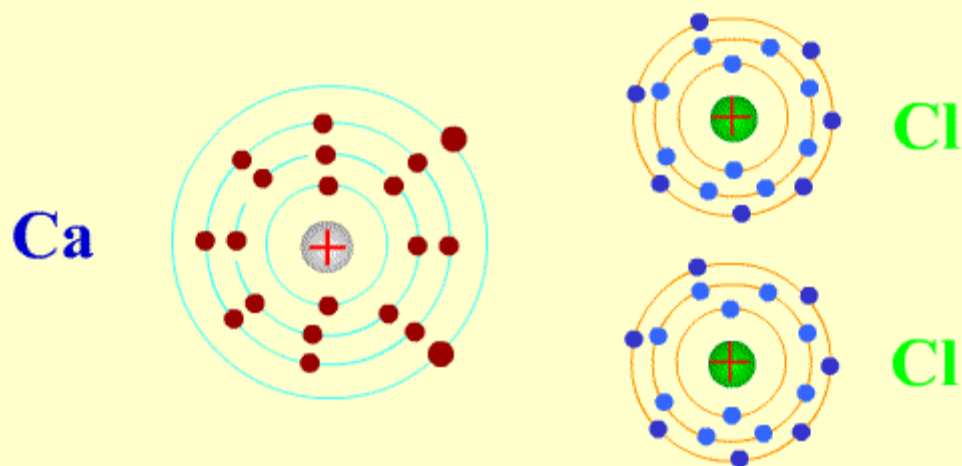
อะตอมแมกนีเซียมมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น Mg = 2, 8, 2 แมกนีเซียมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 2 ดังนั้นแมกนีเซียมจะจ่ายอิเล็กตรอนให้แก่คลอรีนอะตอม 2 ตัวเพื่อให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น 8 จึงจะเสถียร

เหมือนก๊าซเฉื่อยทำให้อะตอมของแมกนีเซียมมีจำนวนอิเล็กตรอนน้อยกว่าโปรตอน 2 ตัวจึงแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นประจุ $2+$

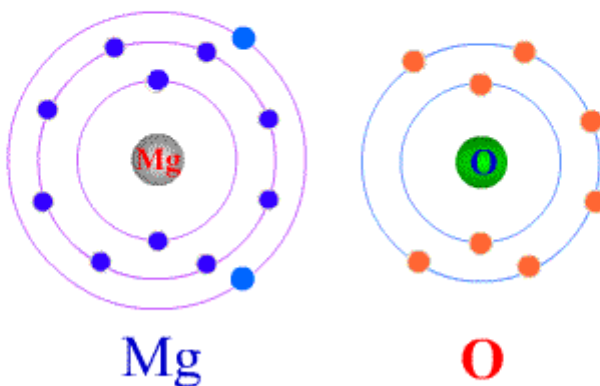


แมกนีเซียมไอออนบวก (Mg^{2+}) และคลอไรด์ไอออนลบ (Cl^-) จะเกิดแรงดึงดูดกันเพราะมีประจุไฟฟ้าต่างกันเป็นโมเลกุลของแมกนีเซียมคลอไรด์

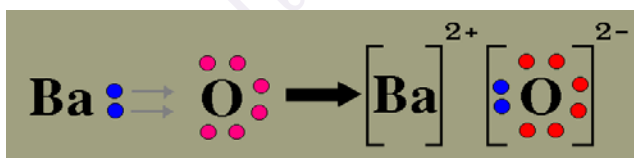
การรวมกันของ Ca กับ Cl เกิดเป็น $CaCl_2$



การเกิดพันธะไอออนิก



การเกิดพันธะไอออนิกในสารประกอบแบเรียมออกไซด์ (BaO)

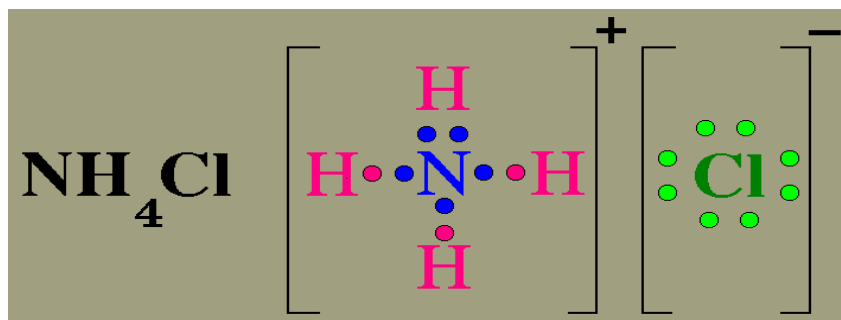


การจัดเรียงอิเล็กตรอนของแบเรียม $\text{Ba} = 2, 8, 18, 18, 8, 2$ (Ba มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 2) และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของออกซิเจน $\text{O} = 2, 6$ (O มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 6) Ba เสียอิเล็กตรอนให้ O จำนวน 2 ตัว Ba จึงมีประจุเป็น $2+$ ส่วน O ได้รับอิเล็กตรอนมา 2 ตัว จึงมีประจุไฟฟ้าเป็น $2-$ เกิดแรงยึดเหนี่ยวด้วยประจุไฟฟ้าต่างกันเป็นโมเลกุลของแบเรียมออกไซด์

ลักษณะสำคัญของสารประกอบไอออนิก

1. พันธะไอออนิกเป็นพันธะที่เกิดจากไอออนของโลหะ + ไอออนของอโลหะเช่น NaCl , MgO , KI
2. พันธะไอออนิกอาจเป็นพันธะเคมีที่เกิดจากราคูที่มีค่าพลังงานไอออไนเซชันต่ำกับธาตุที่มีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูง

3. พันธะไอออนิกอาจเป็นพันธะที่เกิดจากไอออนบวกที่เป็นกลุ่มอะตอมของอโลหะ เช่น



4. สารประกอบไอออนิกไม่มีสูตรโมเลกุลมีแต่สูตรเอมพิริคัล (สูตรอย่างง่าย)

5. สารประกอบไอออนิกมีจุดคือดและจุดหลอมเหลวสูง

6. สารประกอบไอออนิกในภาวะปกติเป็นของแข็ง ประกอบไอออนบวกและไอออนลบ ไอออนเหล่านี้ไม่เคลื่อนที่ ดังนั้นจึงไม่นำไฟฟ้า แต่เมื่อหลอมเหลวหรือละลายน้ำจะแตกตัวเป็นไอออนและเคลื่อนที่ได้เกิดเป็นสารอิเล็กโทรไลต์จึงนำไฟฟ้าได้

โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก

โครงสร้างของสารประกอบไอออนิกมีลักษณะเป็นโครงผลึกร่างตาข่ายประกอบด้วยไอออนบวกและไอออนลบสลับกัน ไม่สามารถแบ่งแยกเป็นโมเลกุลเดี่ยวๆ ได้ดังนั้นจึงไม่สามารถทราบขอบเขตของไอออนของธาตุต่างๆ ใน 1 โมเลกุลได้แต่สามารถหาอัตราส่วนอย่างต่ำของไอออนที่เป็นองค์ประกอบเท่านั้นจึงไม่สามารถเขียนสูตรโมเลกุลของสารประกอบไอออนิกได้ใช้สูตรเอมพิริคัลแทนสูตรเคมีของสารประกอบไอออนิก

สารประกอบไอออนิกเมื่อโลหะทำปฏิกิริยากับอโลหะธาตุทั้งสองจะรวมกันด้วยพันธะไอออนิกเกิดเป็นสารประกอบไอออนิกโดยอะตอมของโลหะจะให้(ง่าย,เสีย)เวเลนซ์อิเล็กตรอนแก่อะตอมของอโลหะ ดังนั้นธาตุหมู่ 1A ซึ่งมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1 จึงเกิดเป็นไอออนที่มีประจุ +1 ธาตุหมู่ 2 ซึ่งมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 2 เมื่อเกิดเป็นไอออนจะมีประจุ +2 เป็นต้นส่วนอโลหะซึ่งมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนใกล้เคียงกับก๊าซเฉื่อยจะรับอิเล็กตรอนมาให้ครบแปดเช่น ธาตุหมู่ 7A จะรับอิเล็กตรอน 1 ตัว เมื่อกลายเป็นไอออนจะมีประจุ -1 สำหรับธาตุหมู่ 5 และหมู่ 6 เมื่อเกิดเป็นไอออนจะมีประจุ -3 และ -2 ตามลำดับเนื่องจากสามารถรับอิเล็กตรอนได้ 3 และ 2 อิเล็กตรอนแล้วมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนตามกฎ

ออกเตต

ธาตุหมู่	I	II	III	IV	V	VI	VII
ประจุบนไอออน	+1	+2	+3	-4	-3	-2	-1

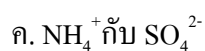
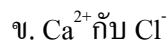
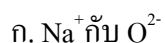
การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

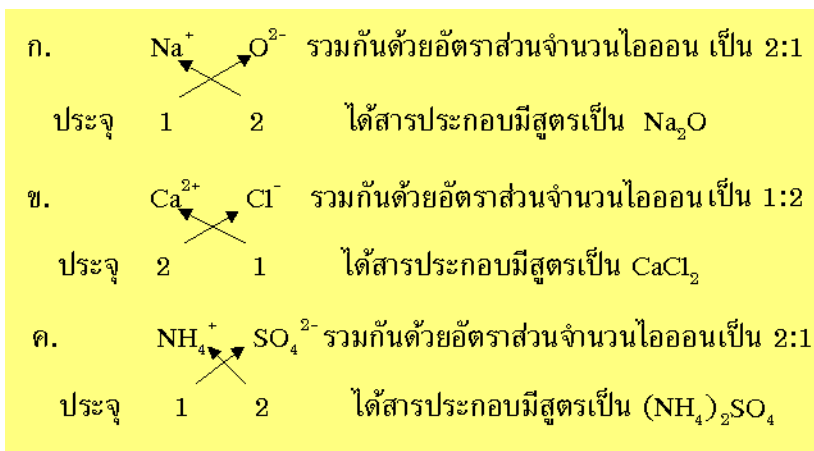
ก. การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิกใช้หลักดังนี้

1. เขียนไอออนบวกของโลหะหรือกลุ่มไอออนบวกไว้ข้างหน้าตามด้วยไอออนลบของอโลหะหรือกลุ่มไอออนลบ

2. ไอออนบวกและไอออนลบจะรวมกันในอัตราส่วนที่ทำให้ผลรวมของประจุเป็นศูนย์ดังนั้นจึงต้องหาตัวเลขมาคูณกับจำนวนประจุบนไอออนบวกและไอออนลบให้มีจำนวนเท่ากันแล้วใส่ตัวเลขเหล่านั้นไว้ที่มุมขวาล่างของแต่ละไอออนซึ่งทำได้โดยใช้จำนวนประจุบนไอออนบวกและไอออนลบคูณไขว้กัน

3. ถ้ากลุ่มไอออนบวกหรือไอออนลบมีมากกว่า 1 กลุ่ม ให้ใส่วงเล็บ () และใส่จำนวนกลุ่มไว้ที่มุมล่างขวาล่าง ดังตัวอย่างเขียนสูตรของสารประกอบไอออนิกต่อไปนี้





ข. การอ่านชื่อสารประกอบไอออนิก

1. สารประกอบธาตุคู่ ถ้าสารประกอบเกิดจากธาตุโลหะที่มีไอออนได้ชนิดเดียวรวมกับอโลหะ ให้อ่านชื่อโลหะที่เป็นไอออนบวกแล้วตามด้วยชื่อธาตุโลหะที่เป็นไอออนลบ โดยเปลี่ยนเสียงพยางค์ท้ายเป็น ไอด์ (ide) เช่น

ออกซิเจน เปลี่ยนเป็น ออกไซด์ (oxide)	ไฮโดรเจน เปลี่ยนเป็น ไฮไดรด์ (hydride)
คลอรีน เปลี่ยนเป็น คลอไรด์ (chloride)	ไอโอดีน เปลี่ยนเป็น ไอโอไดด์ (iodide)

ตัวอย่างการอ่านชื่อสารประกอบไอออนิกธาตุคู่

NaCl อ่านว่า โซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloridr)	CaI_2 อ่านว่า แคลเซียมไอโอไดด์ (Calcium iodide)
KBr อ่านว่า โพแทสเซียมโบรไมด์ (Potassium bromide)	CaCl_2 อ่านว่า แคลเซียมคลอไรด์ (Calcium chloridr)

ถ้าสารประกอบที่เกิดจากธาตุโลหะเดิมนั้นที่มีไอออนได้หลายชนิดรวมตัวกับอโลหะให้อ่านชื่อโลหะที่เป็นไอออนบวกแล้วตามด้วยค่าประจุของไอออนของโลหะ โดยวงเล็บเป็นเลขโรมันแล้วตามด้วยอโลหะที่เป็นไอออนลบ โดยเปลี่ยนเสียงพยางค์ท้ายเป็น ไอดี (ide) เช่น Fe เกิดไอออนได้ 2 ชนิดคือ Fe²⁺ และ Fe³⁺ และ Cu เกิดไอออนได้ 2 ชนิดคือ Cu⁺ และ Cu²⁺ สารประกอบที่เกิดขึ้นและการอ่านชื่อ ดังนี้

FeCl ₂ อ่านว่า ไอร์รอน (II) คลอไรด์ (Iron (II) chloride)	CuS อ่านว่า คอปเปอร์ (I) ซัลไฟด์ (Copper (I) sulfide)
FeCl ₃ อ่านว่า ไอร์รอน (III) คลอไรด์ (Iron (III) chloride)	Cu ₂ S อ่านว่า คอปเปอร์ (II) ซัลไฟด์ (Copper (II) sulfide)

2. สารประกอบธาตุสามหรือมากกว่าถ้าสารประกอบเกิดจากไอออนบวกของโลหะ หรือกลุ่มไอออนบวกรวมตัวกับกลุ่มไอออนลบให้อ่านชื่อไอออนบวกของโลหะหรือชื่อกลุ่มไอออนบวก แล้วตามด้วยกลุ่มไอออนลบเช่น

CaCO ₃ อ่านว่า แคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium carbonate)	KNO ₃ อ่านว่า โพแทสเซียมไนเตรต (Potassium nitrate)
Ba(OH) ₂ อ่านว่า แบเรียมไฮดรอกไซด์ (Barium hydroxide)	(NH ₄) ₃ PO ₄ อ่านว่า แอมโมเนียมฟอสเฟต (Ammonium phosphate)

การละลายของสารประกอบไอออนิก

สารประกอบไอออนิกบางชนิดละลายน้ำได้ดีและบางชนิดไม่ละลายน้ำ การที่สารประกอบไอออนิกละลายน้ำได้เนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของน้ำกับไอออนมีค่ามากกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนบวกกับไอออนลบเช่น เมื่อนำโซเดียมคลอไรด์มาละลายในน้ำแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของน้ำกับโซเดียมไอออนและน้ำกับคลอไรด์ไอออนมีค่าสูงกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนทั้งสองโซเดียมคลอไรด์จึงละลายน้ำได้ เมื่อไอออนเหล่านี้หลุดออกจากโครงสร้างเดิมแต่ละไอออนจะถูกล้อมรอบด้วยโมเลกุลของน้ำหลายๆโมเลกุลโดยน้ำจะหันขั้วที่มีประจุตรงกันข้ามเข้าไอออนที่ล้อมรอบในการละลาย

น้ำของสารประกอบไอออนิกจะมีชั้นย่อยๆของการเปลี่ยนแปลง 2 ชั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผลึกของสารประกอบไอออนิกสลายตัวออกเป็นไอออนบวกและลบในภาวะก๊าซขั้นนี้ต้องใช้พลังงานเพื่อสลายผลึก พลังงานนี้เรียกว่า พลังงาน โครงร่างผลึก (lattice energy) , E_1

ขั้นที่ 2 ไอออนบวกและไอออนลบในภาวะก๊าซรวมตัวกับน้ำ ขั้นนี้มีการคายพลังงานพลังงานที่คายออกมาเรียกว่า พลังงานไฮเดรชัน (Hydration energy) , E_2

พลังงานของการละลาย (ΔE) มีค่า = $E_1 + E_2$ พลังงานของการละลายพิจารณาจากพลังงาน โครงร่างผลึก (E_1) และพลังงานไฮเดรชัน (E_2) ดังนี้

1. ถ้าค่า $\Delta E < 0$ ($E_1 < E_2$) การละลายจะเป็นแบบคายพลังงาน
2. ถ้าค่า $\Delta E > 0$ ($E_1 > E_2$) การละลายจะเป็นแบบดูดพลังงาน
3. ถ้า $\Delta E = 0$ ($E_1 = E_2$) การละลายจะไม่คายพลังงาน
4. ถ้าพลังงาน โครงร่างผลึกมีค่ามากกว่าพลังงานไฮเดรชันมากๆ ($E_1 \gg E_2$) จะไม่ละลายน้ำ

พันธะโควาเลนต์ (Covalent bond) หมายถึง พันธะในสารประกอบที่เกิดขึ้นระหว่างอะตอม 2 อะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีใกล้เคียงกันหรือเท่ากัน แต่ละอะตอมต่างมีความสามารถที่จะดึงอิเล็กตรอนไว้กับตัว อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะจึงไม่ได้อยู่ ณ อะตอมใดอะตอมหนึ่งแล้วเกิดเป็นประจุเหมือนพันธะไอออนิก หากแต่เหมือนการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันระหว่างอะตอมคู่ร่วมพันธะนั้นๆและมีจำนวนอิเล็กตรอนอยู่รอบๆ แต่ละอะตอมเป็นไปตามกฎออกเตต เป็นพันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนข้างนอกร่วมกันระหว่างอะตอมของธาตุหนึ่งกับอีกธาตุหนึ่งแบ่งเป็น 3 ชนิดด้วยกัน

1. พันธะเดี่ยว (Single covalent bond) เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 อิเล็กตรอน เช่น F_2 Cl_2 CH_4 เป็นต้น

2. พันธะคู่ (Double covalent bond) เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุทั้งสองเป็นคู่ หรือ 2 อิเล็กตรอน เช่น O_2 CO_2 C_2H_4 เป็นต้น

3. พันธะสาม (Triple covalent bond) เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 อิเล็กตรอน ของธาตุทั้งสอง เช่น N_2 C_2H_2 เป็นต้น

การอ่านชื่อสารประกอบโควาเลนต์

• สารประกอบของธาตุคู่ ให้อ่านชื่อธาตุที่อยู่ข้างหน้าก่อน แล้วตามด้วยชื่อธาตุที่อยู่หลัง โดยเปลี่ยนเสียงพยางค์ท้ายเป็น “ ไอด์ ” (ide)

- ให้ระบุจำนวนอะตอมของแต่ละธาตุด้วยเลขจำนวนในภาษากรีก ดังตาราง
- ถ้าสารประกอบนั้นอะตอมของธาตุแรกมีเพียงอะตอมเดียว ไม่ต้องระบุจำนวนอะตอมของธาตุนั้น แต่ถ้าเป็นอะตอมของธาตุหลังให้อ่าน “มอนอ” เสมอ

ประเภทของพันธะโคเวเลนต์

พันธะโคเวเลนต์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. พันธะโคเวเลนต์แบบไม่มีขั้ว คือพันธะที่เกิดจากอะตอมทั้ง 2 มีการใช้อิเล็กตรอนเท่าๆกัน (มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีหรือความสามารถในการดึงดูดอิเล็กตรอนเท่ากัน) และเมื่ออะตอมทั้งสองสร้างพันธะต่อกันแล้วอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบๆและใช้เวลากับอะตอมทั้งสองเท่าๆกัน

2. พันธะโคเวเลนต์แบบมีขั้ว อะตอมทั้งสองมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันแต่ไม่เท่ากัน นั่นคืออะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงจะดึงอิเล็กตรอนเข้าหาตัวเองได้มากกว่าหรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่ออะตอมทั้งสองสร้างพันธะต่อกันแล้วอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบๆอะตอมทั้งสองแต่จะใช้เวลาสำหรับอะตอมทั้งสองไม่เท่ากัน คือจะเกิดประจุลบขึ้นเล็กน้อย (partial negative charge) กับอะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง และประจุบวกขึ้นเล็กน้อย (partial positive charge) กับอะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำกว่า

สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์

- โมเลกุลโคเวเลนต์ที่มีพันธะโคเวเลนต์แบบมีขั้ว อาจเป็น โมเลกุลมีขั้วหรือไม่มีขั้วก็ได้
- โมเลกุลโคเวเลนต์มีพันธะโคเวเลนต์แบบไม่มีขั้ว โมเลกุลก็ต้องไม่มีขั้วด้วย
- สภาพขั้วของของโมเลกุลขึ้นอยู่กับผลรวมเวกเตอร์ทางคณิตศาสตร์ของทุกพันธะในโมเลกุล

ถ้าผลรวมเวกเตอร์หักล้างกันหมด (ผลรวมเวกเตอร์เท่ากับศูนย์) แสดงว่าเป็น โมเลกุลไม่มีขั้ว เช่น CO_2 ขั้วของโมเลกุล

โมเลกุลโคเวเลนต์ในสามมิตินั้น สามารถพิจารณาได้จากการผลึกกันของอิเล็กตรอนที่มีอยู่รอบๆอะตอมกลางเป็นสำคัญ โดยอาศัยหลักการที่ว่า อิเล็กตรอนเป็นประจุลบเหมือนกัน ย่อมพยายามที่จะแยกตัวออกจากกันให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ ดังนั้นการพิจารณาหาจำนวนกลุ่มของอิเล็กตรอนที่อยู่รอบๆ นิวเคลียสและอะตอมกลาง จะสามารถบ่งบอกถึงโครงสร้างของโมเลกุลนั้น ๆ ได้ โดยที่กลุ่มต่างๆ

- อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว
- อิเล็กตรอนคู่รวมพันธะได้แก่ พันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสามทั้งนี้โดยเรียงตามลำดับความสามารถในการผลึกอิเล็กตรอนกลุ่มอื่นเนื่องจาก อิเล็กตรอนโดดเดี่ยวและอิเล็กตรอนที่สร้างพันธะนั้นต่างกันตรงที่อิเล็กตรอน โดยเดียวนั้นถูกยึดด้วยอะตอมเพียงตัวเดียว ในขณะที่อิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะถูกยึดด้วยอะตอม 2 ตัวจึงเป็นผลให้อิเล็กตรอนโดดเดี่ยวนั้นมีอิสระมากกว่าสามารถครองพื้นที่ในสามมิติได้มากกว่า ส่วนอิเล็กตรอนเดี่ยวและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว รวมไปถึงอิเล็กตรอนคู่รวมพันธะแบบต่าง ๆ นั้น

มีจำนวนอิเล็กตรอนไม่เท่ากันจึงส่งผลในการผลักรวมอิเล็กตรอนกลุ่มอื่นๆ ได้มีเท่ากัน โครงสร้างที่เกิดจากการผลักรวมกันของอิเล็กตรอนนั้น สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ตามจำนวนของอิเล็กตรอนที่มีอยู่ได้ตั้งแต่ 1 กลุ่ม 2 กลุ่ม 3 กลุ่ม ไปเรื่อยๆ เรียกวิธีการจัดตัวแบบนี้ว่า ทฤษฎีการผลักรวมกันของคู่อิเล็กตรอนวงนอก

หมายเหตุ A คือ จำนวนอะตอมกลาง (สีแดง)

X คือ จำนวน อิเล็กตรอนคู่รวมพันธะ (สีน้ำเงิน)

E คือ จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว (สีเขียว)

แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล (Van de waals interaction) เนื่องจากโมเลกุลโควาเลนต์ปกติจะไม่ต่อเชื่อมกันแบบเป็นร่างแหอย่างพันธะโลหะหรือไอออนิก แต่จะมีขอบเขตที่แน่นอนจึงต้องพิจารณาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลด้วย ซึ่งจะเป็นส่วนที่ใช้อธิบายสมบัติทางกายภาพของโมเลกุลโควาเลนต์ อันได้แก่ ความหนาแน่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว หรือความดันไอได้ โดยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลนั้นเกิดจากแรงดึงดูดเนื่องจากความแตกต่างของประจุเป็นสำคัญ ได้แก่

1. แรงลอนดอน (London Force) เป็นแรงที่เกิดจากการดึงดูดทางไฟฟ้าของโมเลกุลที่ไม่มีขั้วซึ่งแรงดึงดูดทางไฟฟ้านั้น เกิดได้จากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอย่างเสียดสมดุทำให้เกิดขั้วเล็กน้อย และขั้วไฟฟ้าเกิดขึ้นชั่วคราวนี้เอง จะเหนี่ยวนำกับโมเลกุลข้างเคียงให้มีแรงยึดเหนี่ยวเกิดขึ้น อิเล็กตรอนสม่ำเสมอ.อิเล็กตรอนมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา ดังนั้นยังโมเลกุลมีขนาดใหญ่ก็ยังมีโอกาสที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ เสียดสมดุมากจึงอาจกล่าวได้ว่าแรงลอนดอนแปรผันตรงกับขนาดของ โมเลกุล เช่น F_2, Cl_2, Br_2, I_2 และ CO_2 เป็นต้น

2. แรงดึงดูดระหว่างขั้ว (Dipole-Dipole interaction) เป็นแรงยึดเหนี่ยวที่เกิดระหว่างโมเลกุลที่มีขั้วสองโมเลกุลขึ้นไปเป็นแรงดึงดูดทางไฟฟ้าที่แข็งแกร่งกว่าแรงลอนดอน เพราะเป็นขั้วไฟฟ้าที่เกิดขึ้นอย่างถาวร โมเลกุลจะเอาด้านที่มีประจุตรงข้ามกันหันเข้าหากัน ตามแรงดึงดูดทางประจุ เช่น H_2O, HCl, H_2S และ CO เป็นต้น

3. พันธะไฮโดรเจน (hydrogen bond) เป็น แรงยึดเหนี่ยวที่มีค่าสูงมาก โดยเกิดระหว่างไฮโดรเจนกับธาตุที่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวเหลือ เกิดขึ้นได้ต้องมีปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ไฮโดรเจนที่ขาดอิเล็กตรอนอันเนื่องจากถูกส่วนที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี สูงในโมเลกุลดึงไป จนกระทั่งไฮโดรเจนมีสภาพเป็นบวกสูง และจะต้องมีธาตุที่มีอิเล็กตรอนคู่โดด เดี่ยวเหลือและมีความหนาแน่นอิเล็กตรอนสูงพอให้ไฮโดรเจนที่ขาดอิเล็กตรอนนั้น เข้ามาสร้างแรงยึดเหนี่ยวด้วยได้เช่น H_2O, HF, NH_3 เป็นต้น

ในกรณีของ น้ำแข็ง โมเลกุลของน้ำแต่ละโมเลกุลสร้างพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลอื่นๆอีก 4 โมเลกุลเช่นเดียวกัน แต่มีความเป็นระเบียบมากกว่า โดยระยะห่างระหว่างออกซิเจนของโมเลกุลของตัวมันเองกับโมเลกุลใกล้เคียงมีค่าประมาณ 2.76 อังสตรอม (Ao) ผลึกของน้ำแข็งมีได้หลายรูป แต่รูปที่พบใน

ธรรมชาติ คือ hexagonal เพื่อความเข้าใจมากขึ้นขออธิบายพันธะไฮโดรเจนผ่านกระบวนการการเกิดเป็น น้ำแข็งของน้ำ ซึ่งจะช่วยให้แยกแยะระหว่างพันธะโคเวเลนต์กับพันธะไฮโดรเจนได้เป็นอย่างดี น้ำ 1 โมเลกุลประกอบด้วย ออกซิเจนซึ่งมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 6 ดังนั้นเมื่อใช้อิเล็กตรอนไป 2 ตัวเพื่อเกิดพันธะโคเวเลนต์กับ H สองอะตอม (อะตอมละ 1 อิเล็กตรอน) จึงเหลือ 4 อิเล็กตรอนหรือมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 2 คู่ ดังนั้นน้ำแข็งจึงเกิดจากโมเลกุลของน้ำหลายๆ โมเลกุลเชื่อมกัน หรืออาจกล่าวได้ว่าอะตอมของ O เชื่อมกันโดยอาศัยพันธะโคเวเลนต์และพันธะไฮโดรเจนร่วมกัน โดย 1 อะตอมของออกซิเจนจะเชื่อมกับอีก 4 อะตอมของออกซิเจน สภาพขั้วของโมเลกุลน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

พันธะโลหะ (Metallic bonding) เป็นพันธะภายใน **โลหะ** ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การเคลื่อนย้าย **อิเล็กตรอน** อิสระระหว่างแลตทิซของอะตอมโลหะ ดังนั้นพันธะโลหะจึงอาจเปรียบได้กับเกลือที่หลอมเหลว **อะตอมของโลหะมีอิเล็กตรอน** พิเศษเฉพาะใน **วงโคจร** ชั้นนอกของมันเทียบกับคาบ (period) หรือ **ระดับพลังงาน** ของพวกมัน อิเล็กตรอนที่เคลื่อนย้ายเหล่านี้เปรียบได้กับทะเลอิเล็กตรอน (Sea of Electrons) ล้อมรอบแลตทิซขนาดใหญ่ของไอออนบวกพันธะโลหะเทียบได้กับ **พันธะโคเวเลนต์** ที่เป็นนอน-โพลาร์ ที่จะไม่มีในธาตุโลหะบริสุทธิ์ หรือมีน้อยมากใน **โลหะผสม** ความแตกต่าง **อิเล็กตรอนกาทวิ** ตระหว่างอะตอม ซึ่งมีส่วนในปฏิกิริยาพันธะ และอิเล็กตรอนที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาจะเคลื่อนย้ายข้ามระหว่างโครงสร้างผลึกของโลหะ พันธะโลหะเขียนสูตรทางเคมีไม่ได้ เพราะไม่ทราบจำนวนอะตอมที่แท้จริง อาจจะมีเป็นล้านๆ อะตอมก็ได้ พันธะโลหะจะมีความสำคัญต่อคุณสมบัติทางฟิสิกส์หลายอย่างของโลหะเช่น

- ความแข็งแรง
- ดีแผ่เป็นแผ่นได้ (malleability)
- ดึงเป็นเส้นได้ (ductility)
- นำความร้อนได้ดี
- นำไฟฟ้าได้ดีและนำได้ทุกทิศทาง
- เนื้อเป็นเงา (luster)

พันธะโลหะเป็นแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต (electrostatic attraction) ระหว่างอะตอม หรือ ไอออนของโลหะ และ อิเล็กตรอนอิสระ (delocalised electrons) นี้คือเหตุที่ทำให้โลหะหรือชั้นของมันยอมให้มีการเลื่อนไหลไปมาระหว่างกันและกันได้ เป็นผลให้โลหะมีคุณสมบัติที่สามารถตีเป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นได้

โลหะเจือโลหะผสม หรือ **อัลลอย** (**อังกฤษ:** alloy) คือวัสดุที่เกิดจากการรวมกันของโลหะตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป โดยวัสดุโลหะเจือที่ได้จะมีคุณสมบัติแตกต่างจากส่วนประกอบเดิมของมัน

โลหะเจือถ้าเกิดจากโลหะ 2 ชนิด เรียกว่า ไบนารีอัลลอย (binary alloy), 3 ชนิด เรียกว่า เทอร์นารีอัลลอย (ternary alloy), 4 ชนิด เรียกว่า ควอเตอร์นารีอัลลอย (quaternary alloy) ตามธรรมดาโลหะเจือจะถูกออกแบบให้มีคุณสมบัติที่ต้องการมากกว่าการดูที่ส่วนผสมของมัน ตัวอย่างเช่น [เหล็กกล้า](#) จะแข็งแรงกว่า [เหล็ก](#) ซึ่งเป็นธาตุเหล็ก [ทองเหลือง](#) จะมีความทนทานมากกว่า [ทองแดง](#) แต่มีความสวยงามน่าดึงดูดใจมากกว่า [สังกะสี](#) ต่างจากโลหะ [บริสุทธิ์](#) โลหะเจือหลายชนิดไม่ได้มี [จุดหลอมเหลว](#) จุดเดียว มันจะมี [ช่วงหลอมเหลว](#) (melting range) แทน ซึ่งในวัสดุจะเป็นของผสมระหว่าง [เฟสของแข็ง](#) และ [ของเหลว](#) อุณหภูมิที่ซึ่งการหลอมเหลวเริ่มเรียกว่า [โซลิดัส](#) (solidus) และอุณหภูมิที่ซึ่งการหลอมเหลวหมดเรียกว่า [ลิควิดัส](#) (liquidus) โลหะเจือพิเศษสามารถจะออกแบบให้มีจุดหลอมเหลวเดียวได้ ซึ่งเรียกโลหะเจือนี้ว่า [ยูทีติกมิกซ์เจอร์](#) (eutectic mixture) บางครั้งโลหะเจือตั้งชื่อตามโลหะพื้นฐาน เช่น ทอง 14 เค หรือ 14 [การ์ต](#) (58%) [ทองคำ](#) คือโลหะเจือที่มีทองอยู่ 58 % ที่เหลือเป็นโลหะอื่น เช่นเดียวกับ [เงิน](#) ใช้ใน [เพชร](#) (jewellery) และ [อะลูมิเนียม](#)

โลหะเจือมีดังนี้:

- [อะลูมิเนียมสัมฤทธิ์](#) (aluminium bronze)
- [อัลนิโก](#) (alnico)
- [อะมัลกัม](#) (amalgam)
- [ทองเหลือง](#) (brass)
- [ทองสัมฤทธิ์](#) (bronze)
- [ดิวราลูมิน](#) (duralumin)
- [อีเล็กตรัม](#) (electrum)
- [กาลินสแตน](#) (galinstan)
- [อินเตอร์เมทัลลิก](#) (intermetallics)
- [มู-เมทัล](#) (Mu-metal)
- [นิกโครม](#) (Nichrome)
- [พิวเตอร์](#) (pewter)
- [ฟอสเฟอร์สัมฤทธิ์](#) (phosphor bronze)
- [โซลเดอร์](#) (solder)
- [สไปเงไลเซน](#) (spiegeleisen)
- [เหล็กกล้าไร้สนิม](#) (stainless steel)

ใบงานที่ 13.

เรื่อง การเกิดสารประกอบและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความหมายของการเกิดพันธะไอออนิก
2. จงอธิบายความหมายของการเกิดพันธะโควาเลนต์
3. การเขียนสูตรไอออนิกทำได้อย่างไรบ้าง
4. จงอธิบายพันธะโลหะเกิดขึ้นได้อย่างไร
5. จงอธิบายพันธะโลหะผสมเกิดขึ้นได้อย่างไร

ใบความรู้ที่ 14.

เรื่อง การเกิดสารประกอบและการเกิดปฏิกิริยาเคมี (ต่อ)

สมการเคมี (Chemical equation)

สมการเคมี คือ กลุ่มสัญลักษณ์ที่เขียนแทนปฏิกิริยาเคมี ให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้นในระบบ สมการเคมีประกอบด้วยสัญลักษณ์ แสดงสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ เงื่อนไขแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น พร้อมด้วยลูกศรทิศทางแสดงของปฏิกิริยา



สารที่เขียนทางซ้ายมือของลูกศร เรียกว่า สารตั้งต้น

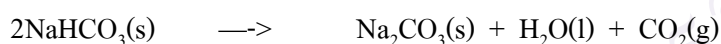
สารที่เขียนทางขวามือของลูกศร เรียกว่า สารผลิตภัณ์ท์

เครื่องหมาย + หมายถึงทำปฏิกิริยากัน

เครื่องหมาย \longrightarrow แสดงการเปลี่ยนแปลงของสารตั้งต้น ไปเป็นสารผลิตภัณฑ์

สมการเคมีมี 2 ประเภท คือ

1. สมการโมเลกุล (Molecular equation) เป็นสมการเคมีของปฏิกิริยาที่มารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์เป็นรูปอะตอม หรือโมเลกุล เช่น



2. สมการไอออนิก (Ionic equation) เป็นสมการเคมีของปฏิกิริยาที่สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ อย่างน้อย 1 ชนิดเป็นไอออน เช่น



สมการเคมีที่สมบูรณ์ จะต้องมิจำนวนอะตอมของแต่ละธาตุ ทางซ้ายและขวาเท่ากัน เรียกว่า สมดุลเคมี

การดุลสมการเคมี

วิธีการดุลสมการเคมีทั่วไป

ระบุว่าสารใดเป็นสารตั้งต้น และสารใดเป็นสารผลิตภัณฑ์

เขียนสูตรเคมีที่ถูกต้องของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์ ซึ่งสูตรเคมีนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ดุลสมการ โดยหาตัวเลขสัมประสิทธิ์มาเติมข้างหน้าสูตรเคมี เพื่อให้จำนวนชนิดเดียวกันทั้งซ้ายและขวาของสมการมีจำนวนเท่ากัน

ให้คิดไอออนที่เป็นกลุ่มอะตอมเปรียบเสมือนหนึ่งหน่วย ถ้าไอออนนั้นไม่แตกกลุ่มออกมาในปฏิกิริยา

ตรวจสอบอีกครั้งว่าถูกต้อง โดยมีจำนวนอะตอมชนิดเดียวกันเท่ากันทั้งสองข้าง

EX. อะลูมิเนียมซึ่งเป็นโลหะที่ว่องไวต่อปฏิกิริยากับกรด เมื่ออะลูมิเนียมทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟิวริก จะเกิดแก๊สไฮโดรเจนและอะลูมิเนียมซัลเฟต จงเขียนและดุลสมการของปฏิกิริยานี้

วิธีทำ (1) เขียนสูตรสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์ $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

(2) ดุลจำนวนอะตอม Al $2\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

(3) ดุลจำนวนกลุ่มไอออน SO_4^{2-} $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

(4) ดุลจำนวนอะตอม H $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 3\text{H}_2(\text{g}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

หลักในการเขียนสมการเคมี

ต้องเขียนสูตรเคมีของสารตั้งต้นแต่ละชนิดได้

ต้องทราบว่าในปฏิกิริยาเคมีหนึ่งเกิดสารผลิตภัณฑ์ใดขึ้นบ้าง และเขียนสูตรเคมีของสารผลิตภัณฑ์ได้

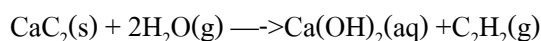
เมื่อเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีได้แล้วให้ทำสมการเคมีให้สมดุลด้วยเสมอ คือทำให้จำนวนอะตอมของธาตุทุกชนิดทางซ้ายเท่ากับทางขวา โดยการเติมตัวเลขข้างหน้าสูตรเคมีของสารนั้นๆ เช่น

$\text{N}_2 + _ \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$ ไม่ถูกต้อง เพราะสมการนี้ไม่ดุล

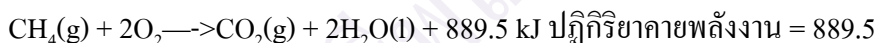
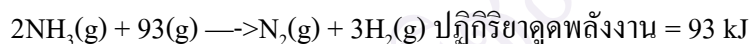
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3$ ถูกต้อง เพราะสมการนี้ดุลแล้ว

ข้อควรจำ ในสมการเคมีที่ดุลแล้วนี้จะมี จำนวนอะตอม โมลอะตอม และมวลสารตั้งต้นเท่ากับของ สารผลิตภัณฑ์เสมอ ส่วนจำนวนโมเลกุลหรือจำนวนโมลโมเลกุล หรือปริมาตรของสารตั้งต้นอาจเท่ากัน หรือ ไม่เท่าหรือสารผลิตภัณฑ์ก็ได้(ส่วนใหญ่ไม่เท่ากัน)

ในการเขียนสมการเคมี ถ้าให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ควรบอกสถานะของสารแต่ละชนิดด้วยคือถ้าเป็น ของแข็ง (solid) ใช้ตัวอักษรย่อว่า “s” ถ้าเป็นของเหลว (liquid) ใช้อักษรย่อว่า “l” เป็นก๊าซ (gas) ใช้อักษร ย่อว่า “g” และถ้าเป็นสารละลายในน้ำ (aqueous) ใช้อักษรย่อว่า “aq” เช่น



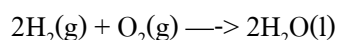
การเขียนสมการบางครั้งจะแสดงพลังงานของปฏิกิริยาเคมีด้วยเช่น



พิจารณาลักษณะของอะตอมของธาตุในสารตั้งต้นหรือในธาตุของผลิตภัณฑ์แล้ววิเคราะห์ ลักษณะของการเปลี่ยนแปลง สูตรของสารตั้งต้นมาเป็นสูตรของผลิตภัณฑ์ อาจจำแนกประเภทของ ปฏิกิริยาเคมีได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ปฏิกิริยาการรวมตัว (Combination) ปฏิกิริยารวมตัวเกิดจากสาร โมเลกุลเล็กกว่ารวมกัน เป็นโมเลกุลใหญ่ หรือเกิดจากธาตุทำปฏิกิริยากับธาตุได้สารประกอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

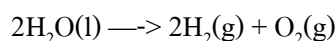
ตัวอย่างที่ 1 แก๊ส H_2 รวมกับแก๊ส O_2 ได้น้ำ (H_2O)



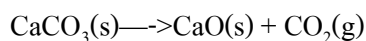
ตัวอย่างที่ 2 $2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{AlCl}_3$

2. ปฏิกิริยาการแยกสลาย (Decomposition) ปฏิกิริยาการแยกสลายเกิดจากสาร โมเลกุลใหญ่ แยกสลายให้สาร โมเลกุลเล็กๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

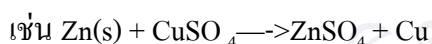
ตัวอย่างที่ 1 แยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้าให้แก๊ส O_2 และ H_2



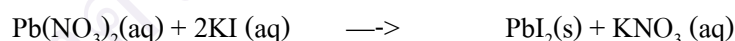
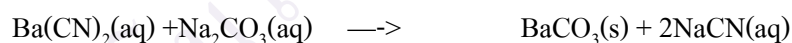
ตัวอย่างที่ 2 เผาหินปูนด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) จะได้แคลเซียมออกไซด์ (CaO) และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เผา



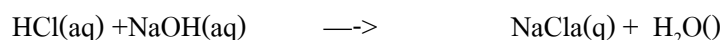
3. ปฏิกิริยาการแทนที่ (Replacement) ปฏิกิริยาการแทนที่เป็นปฏิกิริยาที่สารหนึ่งเข้าไปแทนที่สารในอีกสารหนึ่ง



4. ปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยน มีหลายประเภทเช่นปฏิกิริยาตะกอน เป็นปฏิกิริยาแลกเปลี่ยนชนิดหนึ่งที่มีเมื่อแยกเขียนเป็นสมการไอออนจะพบว่ามีการตกตะกอนเช่น



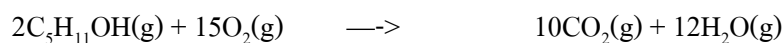
ปฏิกิริยาสะเทิน (Neutralization Reaction) เป็นปฏิกิริยาแลกเปลี่ยนประเภทหนึ่ง เกิดกับปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส ได้เกลือกับน้ำ เช่น



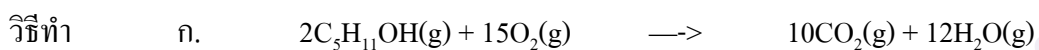
ปฏิกิริยาการเกิดแก๊ส (Gas Forming Reaction) เป็นปฏิกิริยาเคมี ที่เกิดผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สสารตั้งต้นมักเป็นปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนระหว่างกรดหรือเบสกับสารเคมีอื่น

ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction) เป็นปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนกันหรือเป็นปฏิกิริยาที่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุทั้งเพิ่มและลดในปฏิกิริยาเดียวกัน

EX ในการสันดาปของเอมีลแอลกอฮอล์($C_5H_{11}OH$) ดังนี้



ก. จงหาจำนวน โมลของก๊าซออกซิเจนที่ต้องใช้ในการสันดาปกับ 1 โมลของเอมีลแอลกอฮอล์



วิธีทำที่ 1 จากสมการ $C_5H_{11}OH$ 2 โมล ที่ $O_2 = 15$ โมล

$$C_5H_{11}OH \text{ 1 โมล ที่ } O_2 = (15 \text{ mol} \times 1 \text{ mol}) / 2 \text{ mol} = 7.5 \text{ โมล}$$

วิธีที่ 2 $\text{mol ของ } C_5H_{11}OH / (\text{mol ของ } O_2) = 2 / (15)$

$$(1 \text{ mol}) / (\text{mol } O_2) = 2 / 15$$

$$\text{โมลของ } O_2 = 15 / 2 \text{ โมล} = 7.5 \text{ โมล}$$

ข. จงหามวลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการใช้เอมีลแอลกอฮอล์มากเกินพอ แล้วเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 22 กรัม



วิธีทำที่ 1. จากสมการ CO_2 10 mol มาจาก $O_2 = 15$ mol

$$CO_2 \text{ 10 x 44 g มาจาก } O_2 = 15 \times 22.4 \text{ dm}^3 \text{ STP}$$

$$CO_2 \text{ 22 g มาจาก } O_2 = (15 \times 22.4 \times 22 \text{ g}) / (10 \times 44 \text{ g}) = 16.8 \text{ dm}^3$$

วิธีที่ 2. ให้ O_2 มีปริมาตร = $x \text{ dm}^3$ STP มีจำนวน $x/22.4 \text{ mol}$

$$CO_2 \text{ 22 g มีจำนวน} = 22/44 = 1/2 \text{ mol}$$

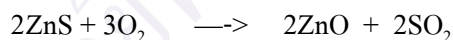
$$(\text{mol } O_2)/(\text{mol } CO_2) = 15/10$$

$$x/22.4 = 15/10 = 1/2 \text{ mol}$$

$$X = 15/10 = 1/2 \text{ ที่ } 22.4 = 16.8 \text{ dm}^3$$

$$\text{ปริมาตรของ } O_2 \text{ ที่ STP} = 16.8 \text{ dm}^3$$

EX แร่ชนิดหนึ่งมี ZnS 79.55% นำแร่ชนิดนี้หนัก 445 g ไปทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจนจนสมบูรณ์ดัง
สมการ



จงหาของก๊าซ O_2 ที่ต้องใช้ทั้งหมด และหาปริมาตรของก๊าซ SO_2 ที่ STP

$$(\text{มวลอะตอมของ } O = 16, S = 32, Zn = 65.39)$$

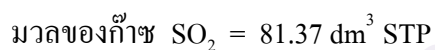
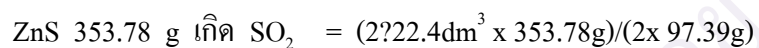
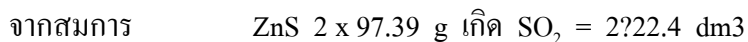
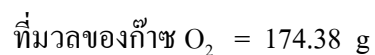
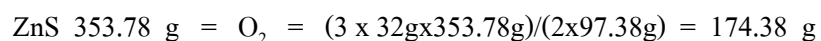
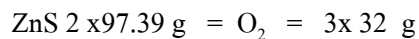


$$\text{แร่ 100 g มี ZnS} = 79.5 \text{ g}$$

$$\text{แร่ 100 g มี ZnS} = 79.5 \text{ g} \times 445 \text{ g} = 353.78 \text{ g}$$

$$100 \text{ g มี ZnS} = 353.78 \text{ g}$$

จากสมการ $ZnS \quad 2 \text{ mol} = O_2 = 3 \text{ mol}$

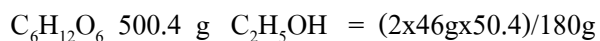
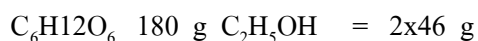
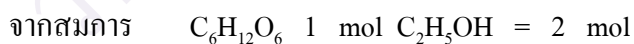
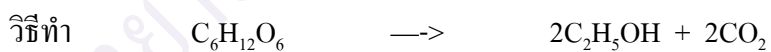


EX การหมักเป็นกระบวนการทางเคมีอย่างซับซ้อนในการทำไวน์ โยการใช้น้ำตาลหมักให้เปลี่ยนเป็นเอทานอลและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



เริ่มต้นใช้กลูโคส 500.4 g จงหาปริมาณของเอทานอลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการนี้

(ความหนาแน่นของเอทานอล = 0.789 g/ml, มวลอะตอมของ H = 1, C = 12, O = 16)



มวลของเอทานอล (C_2H_5OH) = 255.79 g

แต่สูตร d = M/V

แทนค่า ; 0.789 g/ml = $255.76g/V$

V = $255.76g/(0.789g/ml) = 324.16 \text{ ml}$

ปริมาตรของเอทานอล = 324.16 ml

การเกิดปฏิกิริยาเคมี



เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่ได้ผลิตภัณฑ์ของสารที่แตกต่างจากสารเดิม โดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของสาร การเกิดตะกอน หรือการเกิดกลิ่นใหม่

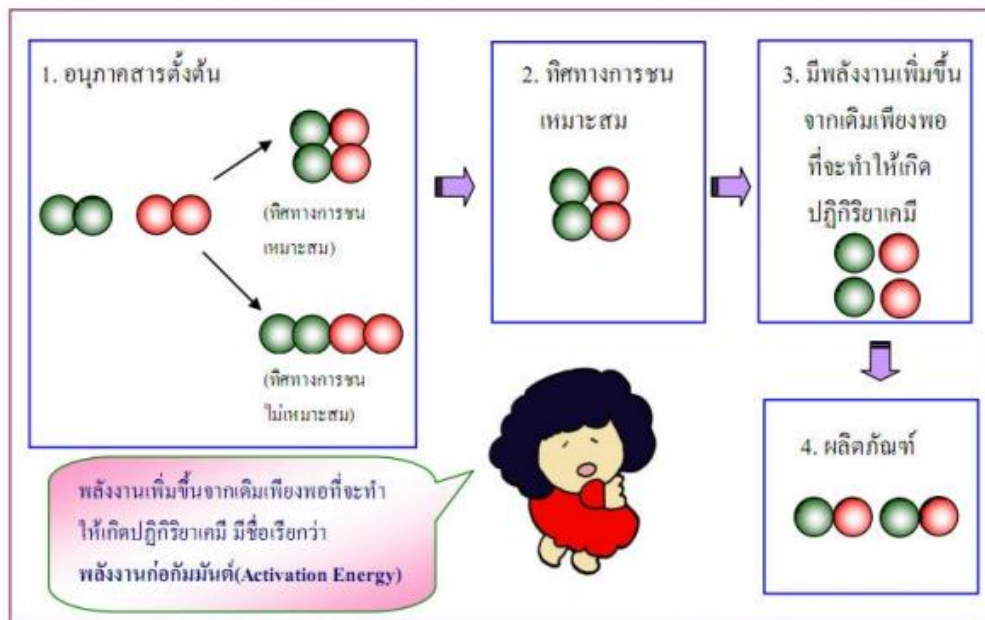
ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)

คือ กระบวนการที่เกิดจากการที่สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วส่งผลให้เกิดสาร ใหม่ขึ้นมาซึ่งมี คุณสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิม การเกิดปฏิกิริยาเคมีจำเป็นต้องมีสารเคมีตั้งต้น 2 ตัวขึ้นไป (เรียกสารเคมีตั้ง ต้นเหล่านี้ว่า "สารตั้งต้น" หรือ reactant) ทำปฏิกิริยาต่อกัน และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในคุณสมบัติ ทางเคมี ซึ่งก่อตัวขึ้นมาเป็นสารใหม่ที่เรียกว่า "ผลิตภัณฑ์" (product) ซึ่งสารผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติทางเคมี ที่เปลี่ยนไปจากเดิม



หลังจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมทั้งหมดของสารตั้งต้น ไม่มีการสูญหายไปไหนแต่เกิดการแลกเปลี่ยน จากสารหนึ่ง ไปสู่อีกสารหนึ่งซึ่งจะเห็นได้จากผลรวมของอะตอมของสารตั้งต้นจะเท่ากับผลรวมของ อะตอมของผลิตภัณฑ์

ปฏิกิริยาเคมีมีขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงตามลำดับปัจจัยเหตุการณ์ ต่อไปนี้



ปฏิกิริยาเคมีแบ่งออกได้ 5 ชนิด ได้แก่

- | | | | |
|---------------------------------|------------|-----------------|------------|
| 1. ปฏิกิริยาการรวมตัว | $A + Z$ | -----> | AZ |
| 2. ปฏิกิริยาการสลายตัว | AZ | -----> | $A + Z$ |
| 3. ปฏิกิริยาการแทนที่เชิงเดี่ยว | $A + BZ$ | -----> | $AZ + B$ |
| 4. ปฏิกิริยาการแทนที่เชิงคู่ | $AX + BZ$ | -----> | $AZ + BX$ |
| 5. ปฏิกิริยาสะเทิน | $HX + BOH$ | -----> | $BX + HOH$ |

ข้อสังเกตการเกิดปฏิกิริยา

สารใหม่ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาเคมี สังเกตได้ดังนี้

1. สี เช่น สารเดิมไม่มีสีเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี จะมีสีใหม่เกิดขึ้น (สารใหม่)
2. กลิ่น เช่น เกิดกลิ่นจุน กลิ่นเหม็น กลิ่นหอม
3. ตะกอน เช่น สารละลายเลด (II) ไนเตรต และโพแทสเซียมไอโอไดด์ เป็นของเหลวใส ไม่มีสี เมื่อผสมกันแล้วเกิดตะกอนสีเหลือง
4. ฟองแก๊ส เช่น กรดไฮโดรคลอริก ผสมกับหินปูนหรือแคลเซียมคาร์บอเนตเกิดฟองแก๊สขึ้น
5. เกิดการระเบิด หรือเกิดประกายไฟ เช่น ไม้ขีดไฟ โซเดียมลงในน้ำจะเกิดประกายไฟขึ้น
6. มีอุณหภูมิเปลี่ยน ซึ่งสารโดยทั่วไปเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเกิดการเปลี่ยนแปลง พลังงาน ความร้อน ควบคู่ไปด้วยเสมอ

หมายเหตุ การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้เกิดปฏิกิริยาเคมีแน่นอน

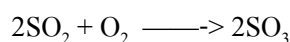
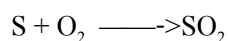
1. การสันดาป หมายถึง การที่สารทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน
2. การหมัก เช่น การหมักแป้งเป็นน้ำตาล
3. กระบวนการเมแทบอลิซึม (ปฏิกิริยาในสิ่งมีชีวิต) เช่น การย่อยอาหาร การหายใจ เป็นต้น
4. การถลุงแร่ การเกิดสนิม ปฏิกิริยาในแบตเตอรี่

ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

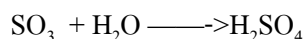
ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในตัวเราและรอบๆ ตัวเรา มีทั้งปฏิกิริยาต่างๆ ไปจนถึงปฏิกิริยาที่ซับซ้อน ในบทนี้นักเรียนจะได้ศึกษาปฏิกิริยาบางชนิดที่เกิดขึ้นและใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งบางปฏิกิริยามีผลต่อสิ่งแวดล้อม

ปฏิกิริยาที่เผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่างๆ เช่น แก๊สหุงต้ม น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะและในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ นอกจากจะทำให้พลังงานจำนวนมากนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ยังก่อให้เกิดผลเสียตามมา เพราะเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ ถ่านหินและน้ำมันดิบที่เกิดอยู่ใต้พื้นโลก มักมี

ประโยชน์ต้องนำมาถ่วงน้ำหนักหรือเผาที่อุณหภูมิสูง ขณะกลั่นกำมะถันจะทำปฏิกิริยารวมตัวกับออกซิเจน ให้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ SO_2 ซึ่งสามารถเกิดปฏิกิริยาการรวมตัวกับแก๊สออกซิเจนต่อไปนี้ ให้แก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ SO_3 เกิดขึ้นดังสมการ

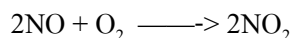
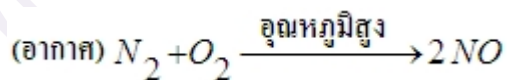


เมื่อแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ถูกความชื้นในอากาศจะเกิดปฏิกิริยารวมตัวกับละอองน้ำ เกิดเป็นกรดกำมะถัน H_2SO_4 ดังสมการ ถ้ากรดที่เกิดขึ้นมีปริมาณมาก เมื่อฝนตกก็จะชะลงมากับฝนเรียกว่า ฝนกรด

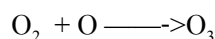


- ประเทศไทยเคยมีฝนกรดเกิดขึ้นที่ใด และมีสาเหตุมาจากอะไร
- ฝนกรดมี pH เท่าไร และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร ให้นักเรียนวัด pH ของน้ำฝน น้ำปะปา หรือน้ำคลอง และเปรียบเทียบกับ pH ของฝนกรด

ในเมืองอุตสาหกรรมและเมืองใหญ่ๆ ที่มีการใช้เชื้อเพลิงในปริมาณมาก จะมีแก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์ (NO) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) โอโซน (O_3) และ SO_2 เกิดขึ้นตามมาด้วย แก๊ส NO_2 ส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ ดังสมการ



แก๊ส NO_2 ในอากาศ เมื่อถูกแสงอาทิตย์จะสลายตัวเป็นแก๊ส NO และอะตอมอิสระของออกซิเจน ซึ่งสามารถรวมตัวกับแก๊ส O_2 ต่อไปเป็น O_3 ดังสมการ



ในวันที่มีความกดอากาศสูง แก๊ส SO_3 , NO_2 และ O_3 ตลอดจนฝุ่นละอองและสารไฮโดรคาร์บอน

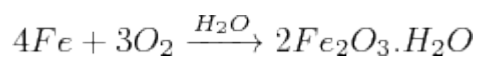
ที่เป็นละอองเล็กๆ ลอยปะปนกันอยู่ในระดับต่ำ เกิดเป็นหมอกควันที่เรียกว่า สม็อก (smog) ถ้าปริมาณมากทำให้เกิดทัศนวิสัยต่ำบดบังการมองเห็นซึ่งเป็นอันตรายมาก โดยเฉพาะกับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบินหรือการเดินทาง นอกจากนั้นแก๊ส NO_2 และ O_3 ยังก่อให้เกิดการระคายเคืองกับดวงตาและทางเดินหายใจ หากได้รับปริมาณมากจะก่อให้เกิดอันตรายได้เช่นกัน smog มากจากคำว่า smoke + fog



หมอกควันที่เกิดขึ้นเป็นประจำในกรุงเทพฯ

ในวันที่อากาศปลอดโปร่ง แก๊ส SO_3 และ NO_2 ลอยขึ้นสูงไปตามกระแสลม เมื่อได้รับความชื้นในอากาศจากเมฆและฝน SO_3 รวมตัวเกิดเป็นกรดกำมะถัน (H_2SO_4) ส่วน NO_2 รวมตัวกับละอองน้ำเป็นกรดไนตริก (HNO_3) เมื่อตกลงมาบนพื้นดินจะเป็นฝนกรดเหมือนกัน

ปฏิกิริยาอีกชนิดหนึ่งที่พบเห็นทั่วไป คือ ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก โดยทั่วไป ตึก สะพาน และสิ่งก่อสร้างต่างๆ มีเหล็กเป็นองค์ประกอบของโครงสร้าง เมื่อเหล็กถูกอากาศและความชื้นจะค่อยๆ สึกกร่อน กลายเป็นสนิมเหล็ก $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ดังสมการ



- เปรียบเทียบสมบัติของเหล็กและสนิมเหล็ก

บอกวิธีเก็บรักษาหรือป้องกันของต่อไปนี้ไม่ให้เกิดสนิม : ตะปู ลูกกรงเหล็ก สะพาน มีที่ทำจากเหล็ก

- นอกจากเหล็กมีโลหะใดอีกที่เกิดสนิม และสนิมของโลหะเหล่านั้นคืออะไร

ปฏิกิริยาการสลายตัวของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO_3) ด้วยความร้อนให้แก๊ส CO_2 , Na_2CO_3 และ H_2O มีประโยชน์ในการทำขนมหลายชนิดเช่น เค้ก ขนมถ้วยฟู และขนมสาลี เมื่อผสม NaHCO_3 (เรียกกันทั่วไปว่า ผงฟู) ลงในส่วนผสมของขนมแล้วนำไปอบหรือหนึ่ง ผงฟูจะ

สลายตัวให้แก๊ส CO_2 ซึ่งพยายามแทรกตัวออกมา ทำให้เกิดเป็นโพรงอากาศอยู่ทั่วไปในขนม ขนมจึงมีลักษณะพองหรือฟูขึ้น



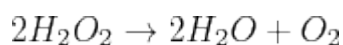
$NaHCO_3$ เป็นส่วนผสมในเค้ก

นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในดับไฟป่า โดยโปรยผง $NaHCO_3$ จากเครื่องบินลงบริเวณเหนือไฟป่า แก๊ส CO_2 ที่เกิดขึ้นเป็นแก๊สที่หนักกว่าอากาศ จึงปกคลุมไม่ให้เชื้อเพลิงได้รับแก๊สออกซิเจน ทำให้บรรเทาหรือหยุดการเผาไหม้ลงได้ระดับหนึ่ง

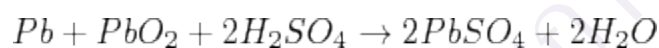


การโปรยผง $NaHCO_3$ ในระดับไฟป่า

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) เป็นสารใช้ฟอกสีผสมและฆ่าเชื้อโรค โดยปกติจะสลายตัวได้เองอย่างช้าๆ ให้น้ำและ O_2 เกิดขึ้น ดังสมการ แสงสว่างและความร้อนจะช่วยเร่งให้เกิดการสลายตัวเร็วขึ้น ดังนั้นจึงต้องเก็บไว้ในที่มืด หรือในภาชนะสีน้ำตาลเข้ม และในที่เย็น



ปฏิกิริยาในแบตเตอรี่ชนิดต่างๆ เป็นปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น แบตเตอรี่ที่มใช้ในรถยนต์ประเภทต่างๆ เป็นปฏิกิริยาระหว่างแผ่นตะกั่ว (Pb) ซึ่งทำหน้าที่เป็นขั้ว (-) และตะกั่วไดออกไซด์ (PbO_2) ทำหน้าที่เป็นขั้วบวก (+) กับกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) เข้มข้นประมาณ 30-38% โดยน้ำหนักเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้ดังนี้



แบตเตอรี่ตะกั่วกรดที่ใช้ในรถยนต์

แบตเตอรี่อีกชนิดหนึ่ง เรียกว่าแบตเตอรี่ปรอท เป็นแบตเตอรี่ที่มีขนาดเล็กมากเบา จึงนิยมใช้ในเครื่องมือเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ เช่น นาฬิกาข้อมือ เครื่องวัดแสงในกล้องถ่ายรูป เครื่องช่วยฟัง เครื่องคิดเลขติดกระเป๋า เป็นต้น ปฏิกิริยาในแบตเตอรี่ มีสังกะสี (Zn) เป็นขั้วลบ (-) และปรอทออกไซด์ (HgO) เป็นขั้วบวก (+) ในสารผสมระหว่างโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) กับสังกะสีไฮดรอกไซด์



อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้แบตเตอรี่แบบปรอท

นอกจากนี้ ยังมีแบตเตอรี่ชนิดอื่นๆ อีก เช่น แบตเตอรี่อัลคาไลน์ แบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม หรือเรียกสั้นๆ ว่า NICAD และแบตเตอรี่ที่ใส่ในตัวคนไข้ที่หัวใจเต้นไม่ปกติ ซึ่งต่างผลิตกระแสไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีของโลหะและเบสที่แตกต่างกันไป

ปฏิกิริยาการสลายตัวของหินปูน $CaCO_3$ ด้วยความร้อน ให้แก๊ส CO_2 และปูนขาว (CaO) นำมาใช้ในอุตสาหกรรม

ปฏิกิริยาระหว่างหินปูนหรือแคลเซียมคาร์บอเนตกับกรดกำมะถันหรือกรดดินประสิว ซึ่งมีอยู่ในฝนกรด เกิดเป็นแคลเซียมซัลเฟต ($CaSO_4$) หรือแคลเซียมไนเตรด [$Ca(NO_3)_2$] และแก๊ส CO_2 ดังสมการ ปฏิกิริยานี้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ รูปปั้น รูปแกะสลัก ตึกรามบ้านช่อง และสิ่งก่อสร้างที่ทำด้วยหินปูนหรือหินอ่อนเกิดการสึกกร่อนเสียหาย

การเกิดฝนกรด

ฝนกรดเกิดจากการที่น้ำฝนละลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ทำให้ฝนมีสมบัติเป็นกรด เช่น



ผลกระทบจากฝนกรดมีดังนี้

1. ป่าไม้ถูกทำลาย ต้นไม้ตาย ทำให้เกิดความแห้งแล้ง
2. สัตว์น้ำถูกทำลาย ทำให้เกิดการขาดของโซ่อาหาร
3. อาคารที่สร้างจากโลหะหรือหินปูนถูกกัดกร่อน

การแก้ปัญหา

1. เลือกใช้พลังงานสะอาดจากธรรมชาติแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น การใช้พลังงานน้ำ พลังงานจากลม และพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

2. แยกธาตุกำมะถันออกจากฟอสซิลก่อนนำไปเป็นเชื้อเพลิง

3. ใช้ปูนขาวหรือหินปูนทำให้เกิดมีความเป็นกลาง ก่อนปล่อยออกจากปล่องควันสู่บรรยากาศ

ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ปรากฏการณ์เรือนกระจก เกิดจากการที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งได้จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลชั้นบรรยากาศของโลกเอาไว้ ทำให้ความร้อนในรูปของรังสีอินฟราเรดซึ่งเป็นพลังงานต่ำไม่สามารถทะลุผ่านชั้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ติดออกไปได้ ทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น

แนวทางการแก้ไข

1. ลดปัญหาการเกิดฝนกรด โดยการใช้น้ำเชื้อเพลิงที่มีกำมะถันอยู่น้อย
2. ลดการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทไฮโดรคาร์บอน
3. กำจัดแก๊สจากการเผาไหม้ก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ

4. ปลุกป่าเพื่อดูซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์

แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ละลายน้ำ เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ผลกระทบต่อมนุษย์คือ เมื่อเข้าไปในร่างกายจะมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ เนื่องจากแก๊สดังกล่าวนี้จะเข้าไปขัดขวางการทำงานของเม็ดเลือดแดง โดยจะไปรวมกับฮีโมโกลบิน ได้ดีกว่าออกซิเจน 200 เท่า เกิดเป็นคาร์บอกซีฮีโมโกลบิน ทำให้แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ไปแทนที่แก๊สออกซิเจนที่จะถูกนำไปยังอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ผลก็คือ เมื่อหายใจเอาอากาศที่มีแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ 0.15% ติดต่อกันนาน 1 ชั่วโมง มะมีอาการปวดศีรษะรุนแรง ถ้าได้รับปริมาณมากกว่า 60% นาน 3 ชั่วโมง มีอันตรายถึงแก่ชีวิต

การเกิดหมอกแดด

หมอกแดดเกิดจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและไนโตรเจนไดออกไซด์ ที่เกิดจากธรรมชาติปะปนอยู่ในอากาศ เกิดเป็นสารประกอบเปอร์ออกซีเอซีทิลไนเตรด (PAN) ซึ่งมีพิษอันตรายต่อนัยน์ตาและระบบทางหายใจ

ผลปฏิกิริยาเคมีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

รอบๆตัวเราและในร่างกายเรามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาปฏิกิริยาเคมีเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารต่างๆ มีผลให้พลังงานของระบบเปลี่ยนไปและให้ผลิตภัณฑ์หรือสารใหม่

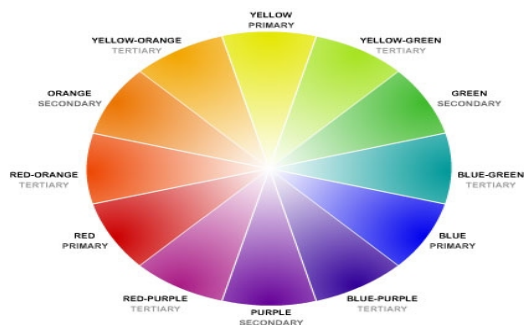
เกิดขึ้นปฏิกิริยาเคมีบางชนิดเกิดขึ้นเอง แต่บางชนิดต้องได้รับพลังงานจำนวนหนึ่งก่อนจึงจะเกิดปฏิกิริยาได้

ปฏิกิริยาเคมีหลายชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน อุตสาหกรรม เกษตรกรรมและทางการแพทย์ ในขณะที่เดียวกันปฏิกิริยาบางชนิดก็ให้ผลลบต่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตของมนุษย์เองปฏิกิริยาเคมีแต่ละชนิดมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 5 ประการ ได้แก่ ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยา และธรรมชาติของสาร ผลของปัจจัยดังกล่าวสามารถหาได้จากการทดลอง

การที่มนุษย์สามารถปรับเปลี่ยนและควบคุมปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวได้ ทำให้มนุษย์สามารถใช้ประโยชน์จากปฏิกิริยาได้อย่างกว้างขวาง สารต่างๆ ในโลก รวมทั้งสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ล้วนแต่เป็นผลผลิตที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมีของสารที่มีอยู่บนพื้นโลกเกือบทั้งสิ้น เมื่อเราทราบวิธีการเกิดปฏิกิริยาเคมีแล้ว เราก็สามารถนำความรู้มาใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆ และป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ไม่ต้องการกับสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันเพื่อรักษาสภาพของสิ่งนั้นให้สามารถใช้งานได้นานขึ้น

ปฏิกิริยาในชีวิตประจำวันเรามีอะไรบ้าง

- 1.ปฏิกิริยาเผาไหม้เชื้อเพลิง ฝนกรด
 - 2.ปฏิกิริยาการเกิดสนิม
 - 3.ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก
 - 4.ปฏิกิริยาการสลายตัวของผงฟู
 - 5.ปฏิกิริยาการสลายตัวของหินปูน
 - 6.ปฏิกิริยาการสลายตัวของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
 - 7.ปฏิกิริยาในดอกไม้ไฟ
 - 8.ปฏิกิริยาในน้ำอัดลม
 - 9.ปฏิกิริยาในแบตเตอรี่
 - 10.ปฏิกิริยาสะเทินระหว่างกรดและเบส
- 1.ปฏิกิริยาเผาไหม้เชื้อเพลิง ฝนกรด



ปฏิกิริยาเคมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ เช่น แก๊ส NGV น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด และ ถ่านหิน เป็นต้นเชื้อเพลิงเหล่านี้ใช้ในยานยนต์ และ โรงงานอุตสาหกรรม ยิ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาวะแวดล้อมด้วยเช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจก สำหรับถ่านหินซึ่งมีกำมะถันร้อยละ 1-4 อยู่ในรูป FeS_2 (ไพไรต์) หรือไพไรต์ (pyrite) เมื่อนำถ่านหินมาเผาไหม้จะเกิดปฏิกิริยา ดังนี้



โรงงานไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง



โรงงานไฟฟ้าแม่เมาะ ตั้งอยู่ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปางมีกำลังผลิตกระแสไฟฟ้า 2,625 MW ใช้ ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง ปีละประมาณ 17.5 ล้านตันมีแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ถูกปล่อยออกมา ประมาณ 1,300 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่ถูกปล่อยออกมาจะทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนในอากาศได้แก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) ดังสมการ



เมื่อแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ถูกกับความชื้นในอากาศ

จะเกิดปฏิกิริยารวมตัวกับละอองน้ำได้กรดกำมะถัน (กรดซัลฟิวริก H_2SO_4) ดังสมการ



ถ้ากรดกำมะถัน (H_2SO_4) ที่เกิดขึ้นมีปริมาณมาก เมื่อฝนตกลงมาก็จะชะลงมากับฝน เรียกว่า ฝนกรด (acidrain)



การเผาไหม้ถ่านหินซึ่งมีส่วนประกอบของกำมะถัน(ซัลเฟอร์)จากโรงงานหรือโรงไฟฟ้าที่มีการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง

ทำให้เกิดสารมลพิษหลักคือ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ในขณะที่การเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ทำให้เกิดออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) เมื่อสารมลพิษทั้ง 2 ชนิดลอยขึ้นไปในอากาศจะรวมตัวกับไอน้ำกลายเป็นกรดซัลฟูริกและกรดไนตริกเกิดปฏิกิริยาทางเคมีเปลี่ยนเป็นสารประกอบซัลเฟตและไนเตรตสะสมในอากาศจนในที่สุดรวมตัวกับน้ำฝน ตกลงสู่พื้นดินกลายเป็น “ฝนกรด”



คำว่า ฝนกรด (acid rain) ถูกใช้ครั้งแรกในปี 1872 โดย Robert Angus Smith

ชาวอังกฤษ เขานำมาอธิบายถึงการตกสะสมของกรดในเมืองแมนเชสเตอร์ ประเทศอังกฤษ ซึ่งตอนนั้นมี การปฏิบัติทางด้านอุตสาหกรรม

ฝนกรด (Acid Rain)



ฝนกรด หมายถึง น้ำฝนที่มีค่า pH ต่ำกว่า 5.6 วัดได้จากการใช้สเกลที่เรียกว่า pH ซึ่งค่ายิ่งน้อยแสดงความเป็นกรดที่แรงขึ้น น้ำบริสุทธิ์มี pH เท่ากับ 7 น้ำฝนปกติมีความเป็นกรดเล็กน้อย ฝนกรดจะมี pH ต่ำกว่า 5.6

ฝนกรดเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีผล กระทบทั้งต่อระบบนิเวศ สุขภาพมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เมื่อฝนที่ตกลงมามีสภาพเป็นกรดทำให้สามารถกัดกร่อนสิ่งก่อสร้างรวมทั้ง ต้นไม้และพืชพันธุ์ต่างๆล้มตาย

น้ำฝนที่ซึมลงดินหรือไหลบนผิวดินจะทำให้ทั้งดินและแหล่งน้ำมีสภาพเป็นกรด มีผลกระทบต่อพืชและสิ่งมีชีวิตที่อาศัย

อยู่บริเวณนั้นจนเกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศทั้งบนบกและในน้ำ ความขัดแย้งในสังคม

ปัญหาที่เกิดจากการใช้พลังงานนั้นนอกจากจะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมอีกด้วย

เช่นกรณีการสร้างโรงไฟฟ้าหลายแห่ง มักจะเกิดการต่อต้านจากชาวบ้านรอบๆ โครงการที่ไม่เห็นด้วย ไม่ว่าจะในประเด็นความมั่นใจในผลกระทบจากเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ประเด็นความขัดแย้งเรื่องที่ดิน

หรือประเด็นความไม่เชื่อถือนโยบายการ วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรืออีไอเอ จนทำให้เกิดการชุมนุมประท้วงและสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน

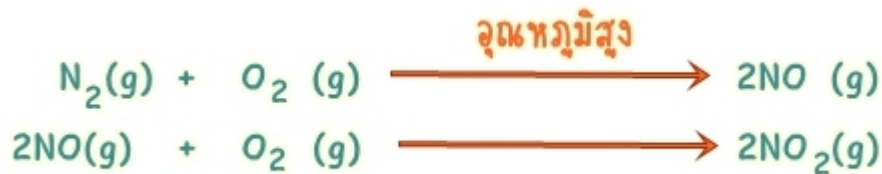


สาเหตุของการเกิดฝนกรด

ในบริเวณศูนย์กลางอุตสาหกรรมได้แก่ ทวีปยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น และจีน ที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์และโรงงานต่างๆจะมีแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂)และออกไซด์

ของไนโตรเจน

เช่น แก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์ (NO) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) โอโซน (O₃) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ถูกปล่อยสู่บรรยากาศ เกิดการทำปฏิกิริยากับน้ำ ออกซิเจน และสารเคมีอื่นๆ ก่อให้เกิดสารประกอบที่เป็นกรดซัลฟิวริกและกรดไนตริกมีแสงอาทิตย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเหล่านี้ให้มากขึ้น เรียกว่า ขบวนการออกซิเดชัน



แก๊ส NO₂ ในอากาศเมื่อถูกแสงอาทิตย์จะสลายตัวเป็นแก๊ส NO และอะตอมอิสระของออกซิเจนซึ่งสามารถรวมตัวกับแก๊ส O₂ เป็น O₃



ผลกระทบ

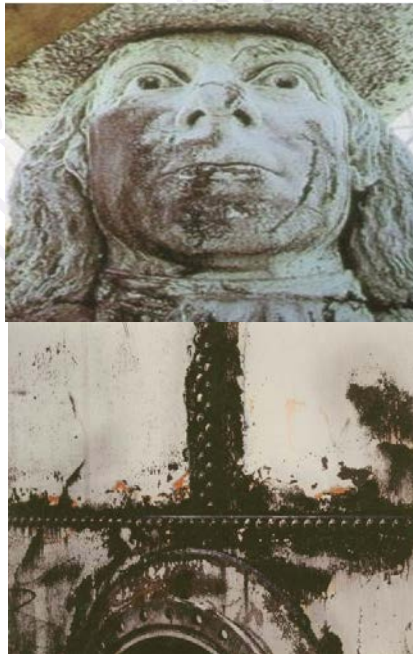
1. ทำให้ดินเป็นกรดเพิ่มขึ้น มีผลต่อการเพาะปลูก เช่น ผลผลิตของพืชน้อยกว่าปกติ
2. ฝนกรดทำให้ดินเปรี้ยวจุลินทรีย์หลายชนิดในดินที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชถูกทำลาย ซึ่งจะมีผลกระทบในแง่การย่อยสลาย
3. ฝนกรดสามารถทำปฏิกิริยากับธาตุอาหารที่สำคัญของพืช เช่น แคลเซียม, ไนเตรต และ โพแทสเซียมทำให้พืชไม่สามารถนำธาตุอาหารเหล่านี้ไปใช้ได้
4. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศทำให้ป่าใบปิดซึ่งจะมีผลกระทบต่อการหายใจของพืช
5. ความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นของน้ำยังมีผลกระทบด้านระบบนิเวศ ที่อยู่อาศัยรวมถึงการดำรงชีวิตอีกด้วย
6. ฝนกรดสามารถละลาย calcium carbonate ในหินทำให้เกิดการสึกกร่อนเช่น พีรามิดในประเทศอียิปต์ และ ทักษมาฮาลในประเทศอินเดีย เป็นต้นนอกจากนี้ยังมีฤทธิ์กัดกร่อนทำลายพวกโลหะทำให้เกิดสนิมเร็วขึ้นอีกด้วย
7. ฝนกรดทำลายวัสดุสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์บางชนิด คือ จะกัดกร่อนทำลายพวกโลหะเช่น เหล็กเป็นสนิม เร็วขึ้น สังกะสีมุงหลังคา ที่ใกล้ๆ โรงงานจะผุ กร่อนเร็ว สังกะสีได้ง่าย นอกจากนี้ยังทำให้วัสดุอื่นๆ ผุกร่อนเร็วขึ้นด้วย

8. ฝนกรดจะทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ปุ๋ย หอย กุ้ง มีจำนวนลดลงหรือสูญพันธุ์ไปได้เพราะฝนกรดที่เกิดจากแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์และเกิดจากแก๊สไนโตรเจนออกไซด์ จะทำให้น้ำในแม่น้ำทะเลสาบ มีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น ถ้าเกิดอย่างรุนแรงจะทำให้สัตว์น้ำดังกล่าวตาย



สวนหินผางาม จังหวัดเลย สวนผาหินงามเป็นความมหัศจรรย์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงด้านธรณีวิทยา จนเป็นปฏิมากรรมธรรมชาติอันน่าทึ่ง มีสภาพเป็นเทือกเขาสูง ต่อมาเทือกเขาหินปูนได้ถูกน้ำฝนและ กระแสลมกัดเซาะรวมทั้งความชื้นยังทำปฏิกิริยากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดเป็นกรดกัดกร่อน ให้ร่อง หินปูนแตกถลอกมากขึ้นเรื่อย ๆ จนมีสภาพดังปัจจุบัน

การกัดกร่อนของฝนกรด ทำให้เกิดร่องหินปูน และสนิมที่โลหะ



การควบคุมและป้องกัน

1. การลดตัวการที่จะทำให้เกิดฝนกรด โดยลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้น้อยลง ทำให้ค่าความเป็นกรดในน้ำฝนลดลงได้

2.ปรับปรุงการเผาไหม้เพื่อควบคุมการเกิดสารประกอบออกไซด์ในโตรเจนด้วยการลด อุณหภูมิให้ต่ำกว่า 1,500 องศาเซลเซียสควบคุมปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการสันดาปให้เพียงพอ

3.ติดตั้งอุปกรณ์เพื่อกำจัดมลพิษก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และเพิ่มความยุ่งยากในการบำรุงรักษาอีกไม่น้อย การสร้างปล่องควันสูงลิบลิวไม่สามารถแก้ปัญหามลพิษทางอากาศได้ แต่เป็นการผลักปัญหาจากสถานที่ใกล้เคียงไปยังแหล่งที่อยู่ห่างไกลมากกว่า เท่านั้นสำหรับพวกเราควรระมัดระวัง การคืบนำฝนที่เป็นกรดและสารพิษอื่นๆ ซึ่งตกลงมาผ่านอากาศที่เป็นมลพิษในเมืองใหญ่ การกำจัดกำมะถันจากถ่านหิน บดถ่านหินให้เป็นผงแล้วใช้แม่เหล็กดูดเอา FeS_2 ออกมา วิธีนี้จะแยก FeS_2 ออกมาไม่ได้สมบูรณ์ มีค่าใช้จ่ายสูงในกรณีที่น้ำมันเชื้อเพลิงมีกำมะถันปะปนอยู่ อาจกำจัดโดยการพ่นแก๊สไฮโดรเจน ลงในน้ำมันเชื้อเพลิงโดยมีโลหะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยากำมะถันจะถูกแยกออกมาในสภาพแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ในปัจจุบัน โรงงานไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินจะไม่กำจัดถ่านหินออกก่อน แต่จะใช้การกำจัดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์แทน ซึ่งวิธีการนี้สามารถลดกำมะถันได้ถึงร้อยละ 95 แต่จะเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

ปล่อยออกสู่อากาศแทน ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้

2.ปฏิกิริยาการเกิดหมอกควัน (fog) จะมีอนุภาคเล็กๆ ของน้ำเป็นองค์ประกอบ เกิดขึ้นในสภาวะอากาศร้อนเนื่องจากไอน้ำในอากาศถูกทำให้เย็นลงอย่างกระทัน ควัน (Smoke) เป็น สารผสมระหว่างเขม่า ฝุ่น และวัสดุต่าง ๆ ที่เกิดมาจากกองเพลิง รวมทั้งพวกแก๊สและไอต่าง ๆ ด้วย ผลของเขม่าและควันไฟ คือทำให้ผู้ป่วยสำลักและอาจถูกเผาที่ผิวหนังหรือตามตัว รวมทั้งปิดบังทางออกต่าง ๆ ทำให้หนีออกจากบริเวณอันตรายไม่ได้ หมอก (Smog มาจากภาษาอังกฤษคำว่า smoke + fog)

ถือเป็นกลุ่มหมอกควันที่เป็นมลภาวะทางอากาศอย่างหนึ่ง ซึ่งมลพิษถูกกักเก็บไว้ในอากาศเนื่องจากปรากฏการณ์เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ซึ่งมลพิษเหล่านี้เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ถ่านหิน น้ำมัน เช่น แก๊ส SO_2 , NO_2 และ O_3 ตลอดจนฝุ่นละอองและสารไฮโดรคาร์บอนที่เป็นละอองเล็กๆ หมอกเป็น ปัญหาทางด้านสภาพอากาศที่มักเกิดขึ้นในแหล่งชุมชน ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารมลพิษต่างๆ ที่มีอยู่ในอากาศกับแสงอาทิตย์ก่อให้เกิดเป็นลักษณะของหมอกควันซึ่งสามารถ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

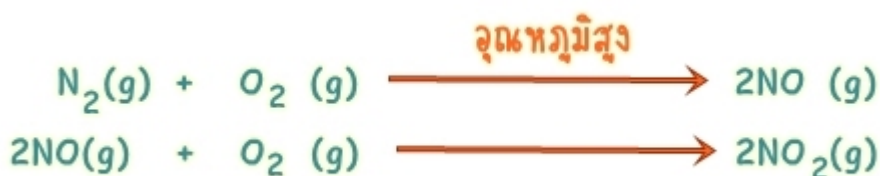


1.หมอกควันแบบซัลฟิวรัส (sulfurous smog) หรือที่เรียกว่า หมอกเทา (gray-air smog) เป็นหมอกควันที่

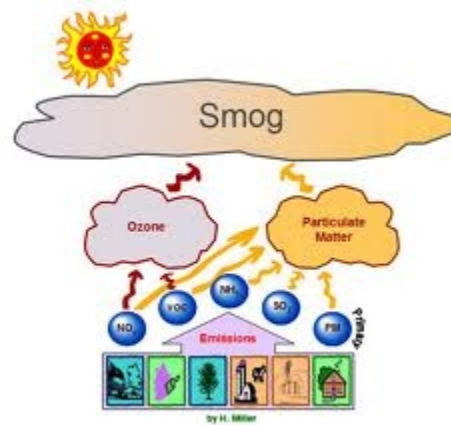
พบมากในบรรดาเมืองอุตสาหกรรมที่มีสภาพอากาศหนาวและมีความชื้นสูง เช่น นิวยอร์ก ลอนดอน เป็นต้น สาเหตุมาจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ มีการใช้ถ่านหินหรือเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อื่นๆ เป็นเชื้อเพลิง แล้วมีการปล่อยของเสียทั้งพวกอนุภาคและแก๊สต่างๆ ออกมา โดยเฉพาะพวกแก๊สซัลเฟอร์ออกไซด์ หมอกควันประเภทนี้จะยิ่งเห็นได้ชัดเจนมากในช่วงฤดูหนาว เพราะมีการใช้เชื้อเพลิงมากขึ้น และเป็นช่วงที่มีความชื้นสูงอุณหภูมิสูง



2. หมอก ควันแบบโฟโตเคมีเกิด (photochemical smog) หรือที่เรียกว่าหมอกน้ำตาล (brown-air smog) เป็นหมอกควันที่เกิดจากการปล่อยมลพิษจากเครื่องยนต์ต่างๆ หรือ โรงไฟฟ้า ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพวกแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ และพวกไฮโดรคาร์บอนต่างๆ เมื่อแก๊สเหล่านี้เกิดปฏิกิริยาเคมีกับแสงอาทิตย์ จะก่อให้เกิดมลพิษได้แก่ โอโซน (ozone) เป็นต้น หมอกควันลักษณะนี้มักเกิดในพื้นที่ที่มีสภาพอากาศอบอุ่นถึงแห้งแก๊ส NO_2 ในอากาศ เมื่อถูกแสงอาทิตย์จะสลายตัวเป็นแก๊ส NO และอะตอมอิสระของออกซิเจน ซึ่งสามารถรวมตัวกับแก๊ส O_2 เป็น O_3



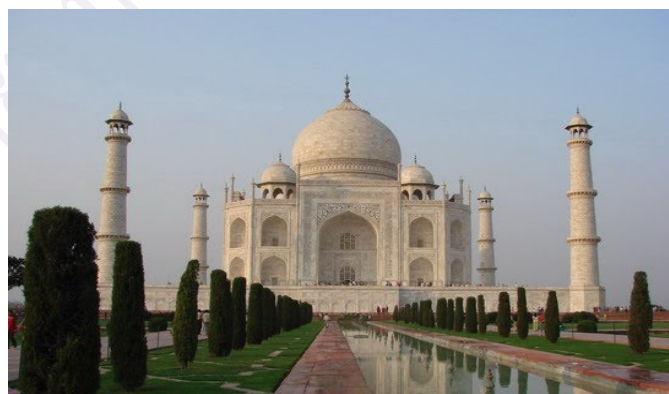
แก๊ส NO_2 ในอากาศ เมื่อถูกแสงอาทิตย์จะสลายตัวเป็นแก๊ส NO และอะตอมอิสระของออกซิเจน ซึ่งสามารถรวมตัวกับแก๊ส O_2 เป็น O_3



ปฏิกิริยาการเกิดหมอก (Smog)



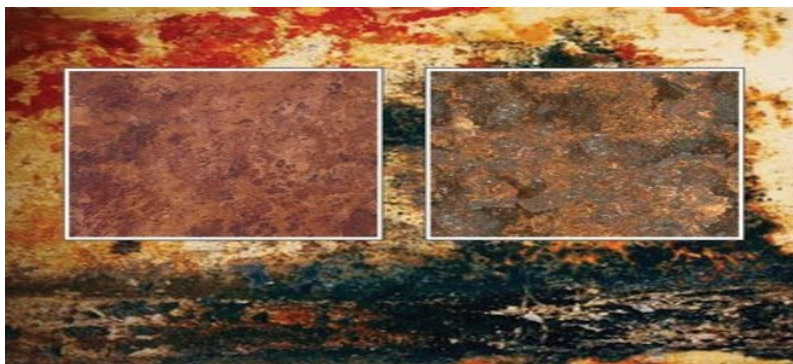
การเกิดปฏิกิริยาการเกิดหมอก (Smog) ในกรุงเทพฯ



การเกิดปฏิกิริยาการเกิดหมอก (Smog) ในกรุงปักกิ่ง

3. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็กสนิม (rust) เป็นโลหะส่วนที่มีการเปลี่ยนสภาพไปจากเดิม เนื่องจากได้รับปฏิกิริยาเคมีที่มีอากาศ น้ำ หรือความร้อนเป็นตัวการสำคัญทำให้โลหะมีคุณสมบัติแตกต่างไปจากเดิม

เช่น สีที่เปลี่ยนไป มีความแข็งแรงลดลง และทำให้เกิดการผุกร่อน ตัวอย่างที่เราพบเห็นอยู่บ่อยๆ ได้แก่ เหล็ก จะมีสนิมอยู่ 2 ชนิด คือ สนิมสีน้ำตาลอมแดง หรือ สนิมสีแดง และสนิมสีดำ นอกจากนี้โลหะแต่ละชนิดจะมีสีสนิมที่แตกต่างกันด้วย



เป็นปฏิกิริยาที่พบเห็นได้ง่ายๆ กับสิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบ แต่เป็นปฏิกิริยาที่แก๊ส NO_2 ในอากาศ เมื่อถูกแสงอาทิตย์จะสลายตัวเป็นแก๊ส NO และอะตอมอิสระของออกซิเจน เกิดขึ้นอย่างช้าๆ อาจจะกินเวลายาวนาน เกิดขึ้นเมื่อมีเหล็กสัมผัสกับน้ำและความชื้น โดยจะค่อยๆ สึกกร่อน ซึ่งสามารถรวมตัวกับแก๊ส O_2 เป็น O_3 กลายเป็นเหล็กออกไซด์ หรือที่เรารู้จักกันว่า สนิมเหล็ก ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) สังกัดได้จากสีและลักษณะอื่นๆ ที่แตกต่างจากเหล็ก (Fe)



ปฏิกิริยาการเกิดสนิม มีดังนี้

1. การผุกร่อนของโลหะ คือปฏิกิริยาเคมีที่เกิดระหว่างโลหะกับภาวะแวดล้อม
2. ภาวะแวดล้อมที่ทำให้ผุกร่อน คือ ความชื้น และออกซิเจน (H_2O , O_2) หรือ H_2O กับอากาศ
3. ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดในการผุกร่อน เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์
 - 3.1 โลหะที่เกิดปฏิกิริยา Oxidation (ให้อิเล็กตรอน)

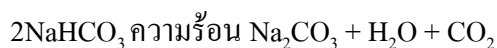
3.2 ภาวะแวดล้อมเป็นฝ่ายรับอิเล็กตรอน เกิดปฏิกิริยา Reduction

4. สมการแสดงปฏิกิริยาการผุกร่อน

4.ปฏิกิริยาการสลายตัวของผงฟู

ปฏิกิริยาการสลายตัวของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO_3) โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต หรือเรียกกันทั่วไปว่า โซดาทำขนม เป็นสารเคมีที่นำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น ทำคาราเมล ใส่ในน้ำดื่มผักทำให้ผักมีสีเขียว ใช้เป็นส่วนผสมของผงฟู

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในผงฟูเมื่อได้รับความร้อน พบว่าโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะสลายให้ CO_2 ดังสมการ



โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตนอกจากใช้ทำขนมหลายชนิดแล้ว ยังใช้ประโยชน์ในการดับไฟฟ้า โดยโปรยผง NaHCO_3 จากเครื่องบินลงบริเวณเหนือไฟฟ้า ความร้อนจากไฟฟ้าจะทำให้สาร NaHCO_3 สลายตัวให้แก๊ส CO_2 ทั้งนี้แก๊ส CO_2 ที่เกิดขึ้นเป็นแก๊สที่หนักกว่าอากาศ จึงปกคลุมไม่ให้เชื้อเพลิงได้รับแก๊สออกซิเจน ทำให้บรรเทาหรือหยุดการเผาไหม้ลงได้

5.ปฏิกิริยาการสลายตัวของหินปูน



หินปูนเป็นชื่อทั่วไปของหินที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นส่วนใหญ่ หินปูนมีความหลากหลายมากและมีแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน

ปฏิกิริยาการสลายตัวของหินปูน มี 2 ประเภท ดังนี้

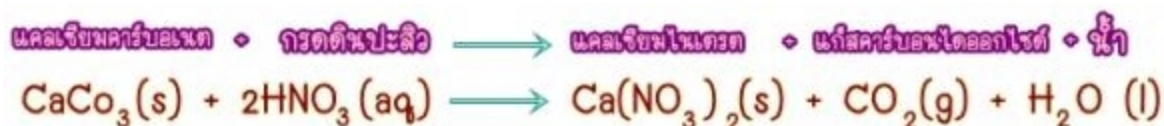
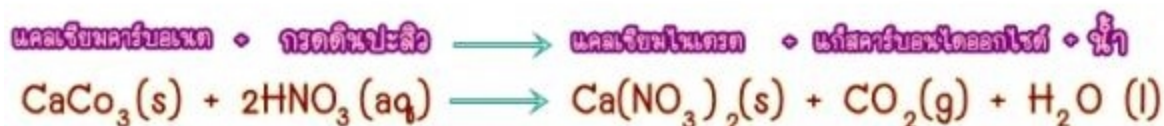
1. การสลายตัวของหินปูนด้วยความร้อน

ปฏิกิริยาการสลายตัวของหินปูน (CaCO_3) ด้วยความร้อน ให้แก๊ส CO_2 และปูนขาว (CaO) นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ ซึ่งมีปูนขาวเป็นส่วนผสมหลัก ดังสมการ ปูนขาว



2. ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับคาร์บอเนต

ปฏิกิริยาระหว่างหินปูนหรือแคลเซียมคาร์บอเนตกับกรดกำมะถัน(H_2SO_4) หรือกรดดินประสิว (HNO_3) ซึ่งมีอยู่ในฝนกรด เกิดเป็นแคลเซียมซัลเฟต (CaSO_4) หรือแคลเซียมไนเตรต $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ดังสมการ



ปฏิกิริยานี้ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้รูปปั้น รูปแกะสลัก ตึกอาคาร บ้านเรือน และสิ่งก่อสร้างที่ทำด้วยหินปูนหรือหินอ่อนเกิดการสึกกร่อน ดังรูป

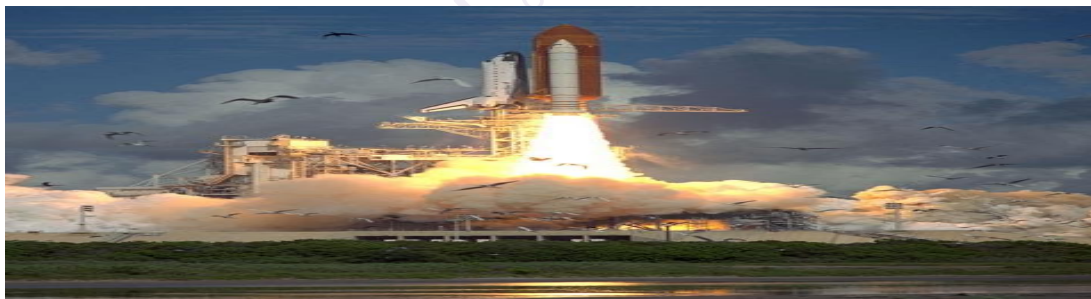




6.ปฏิกิริยาการสลายตัวของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารใช้ฟอกสีผมและฆ่าเชื้อโรค โดยปกติจะสลายตัวไปเองอย่างช้า ๆ ให้น้ำและออกซิเจนเกิดขึ้น ดังสมการ แสงสว่างและความร้อนจะช่วยเร่งให้เกิดการสลายตัวเร็วขึ้น ดังนั้นจึงต้องเก็บไว้ในที่มืด หรือในภาชนะสีน้ำตาลเข้ม และในที่เย็น



การนำไปใช้ สารละลายเข้มข้น 90 % ใช้ขับเคลื่อนจรวด (rocket propulsion) สารฟอกสีในอาหาร เป็นตัว ใช้ขับเคลื่อนจรวด (rocket propulsion) oxidizer



เป็นสารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคที่ผิวหนัง ใช้ในทางเภสัชกรรม ทำน้ำยาบ้วนปาก น้ำยาฆ่าเชื้อ (sanitary lotion)

สารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคที่ผิวหนัง ใช้ในทางเภสัชกรรม ทำน้ำยาบ้วนปาก น้ำยาฆ่าเชื้อ (sanitary lotion)





กระบวนการฟอกสีฟัน



เป็นกระบวนการทางเคมีโดยสารที่เป็น ตัวออกฤทธิ์คือ สารเพอร์ออกไซด์ (Peroxide) กลไกที่ทำให้ฟันมีสีขาวขึ้นคือ สารพวกเพอร์ออกไซด์จะแตกตัวให้ออกซิเจนที่มี อิเล็กตรอนอิสระ ซึ่งจะซึมผ่านชั้นของเคลือบฟันและเนื้อฟัน เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โมเลกุลเชิงซ้อนที่มีขนาดใหญ่ และสีเข้มให้เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กลงและมีสีจางลง ผลก็คือทำให้สีของฟันขาวขึ้น

ข้อควรระวังในสำหรับการฟอกสีฟัน

ไม่แนะนำให้ทำการฟอกสีฟันในรายที่มีฟันสึกทั้งปากหรือมีอาการเสียวฟันทั้ง ปากอยู่แล้ว เนื่องจาก อาจจะมีอาการเสียวฟันมากขึ้น หรือในรายที่มี วัสดุอุดฟันหน้าหลายซี่ ซึ่งถ้าจะฟอกสีฟันจะต้องอุดฟันหน้าใหม่หลังการฟอกสีแล้ว เนื่องจากวัสดุอุดฟันหน้าจะไม่ถูกฟอกสีไปด้วย หรือในรายที่ทราบว่ามีอาการแพ้สารพวกเพอร์ออกไซด์ รวมทั้งไม่แนะนำในรายที่คนไข้ตั้งครรภ์



น้ำยาโกรก (Developer) หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

มีลักษณะเป็นครีมหรือของเหลวใส ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ขนาด 6% เพราะหากไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มากกว่า 6% จะทำให้ผมแห้ง อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองที่หนังศีรษะ แต่ถ้าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์น้อยกว่า 6% ก็จะไม่สามารถออกซิไดซ์สีอย่างมีประสิทธิภาพสารฟอกสีผมมีอยู่มากมาย ได้แก่ กลุ่มไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ต้องใช้ร่วมกับสารตัวอื่น เช่นแอมโมเนีย เพื่อให้มีคุณสมบัติเป็นด่างก่อนที่ ให้ฟอกสีผมได้เร็วขึ้น เพราะถ้าใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์อย่างเดียวจะฟอกสีได้ค่อนข้างช้า



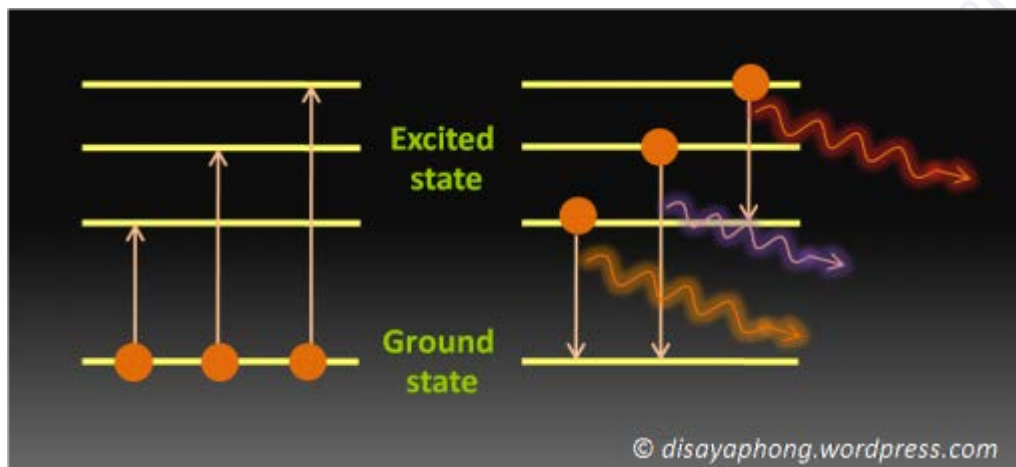
ข้อควรระวังเมื่อเกิดการแพ้สารฟอกสี

ควรจะทดสอบก่อน ถ้าพบว่ามีอาการระคายเคืองควรเลิกใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เข้มข้นน้อยลง และลดระยะเวลาลง นอกเหนือจากการแพ้ระคายเคืองแล้ว ไม่ควรข้อมผมหรือฟอกสีผมขณะที่หนังศีรษะ ใบบนหัว คอมีแผล รอยถลอก หรือมีปัญหาเกี่ยวกับผิวหนัง และถ้าจะทำเองอย่าให้ครีมข้อมผมเข้าตา

7.ปฏิกิริยาในดอกไม้ไฟ



ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับดอกไม้ไฟที่สวยงาม เป็นการระเบิดของสารเคมี ทำให้เห็นสีสันทที่สวยงาม เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว รุนแรงและเป็นอันตราย เพราะมีการคายพลังงานออกมา แสงสีที่เกิดขึ้นจากดอกไม้ไฟนับเป็นหัวใจสำคัญที่ดึงดูดความสนใจให้ทุกสายตาต้องจับจ้องมาที่การแสดงนี้ กระบวนการเกิดแสงสีที่เกิดขึ้นเกิดมาจากปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง ของ Atomic emission spectroscopy หรือการปลดปล่อยแสงจากอะตอม ซึ่งมีกลไกการเกิดขึ้นดังนี้



เมื่ออะตอมได้รับพลังงานในรูปของความร้อน อิเล็กตรอนจะถูกกระตุ้นจากสภาวะพื้น (ground state) ขึ้นไปสู่สภาวะเร้า (excited state) ซึ่งมีระดับพลังงานสูงกว่า อะตอมจะไม่คงสภาพอยู่ในระดับนี้เนื่องจากมีพลังงานสูงเกินไป จึงลดระดับ พลังงานของอิเล็กตรอนมาสู่ระดับพลังงานที่ต่ำกว่า ในขณะเดียวกัน พลังงานส่วนต่างที่เกิดจากการลดระดับพลังงานจะถูกปลดปล่อยออกมาในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามสมการ $E = hc/\Lambda$

E คือพลังงานส่วนต่างของระดับพลังงาน

h คือค่าคงที่ของพลังค์

c คือความเร็วของแสง

Λ คือความยาวคลื่นของรังสีที่ปลดปล่อยออกมาเป็นสีต่างๆ

พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากการ เปลี่ยนสถานะของอิเล็กตรอนในอะตอมจะเป็นค่าเฉพาะของธาตุแต่ละชนิด ดังนั้นสีที่ปรากฏในดอกไม้ไฟสีต่างๆ จึงเกิดจากการปลดปล่อยแสงจากอะตอมของธาตุต่างชนิดกัน เช่นสีแดง จาก สตรอนเชียม (Sr) และ ลิเทียม (Li) สีส้ม จาก แคลเซียม (Ca) สีเหลือง จาก โซเดียม

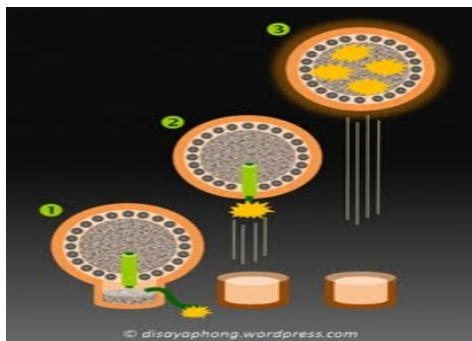
(Na)สีเขียว จาก แบเรียม (Ba)สีฟ้า จาก ทองแดง (Cu)สีม่วง จาก สตรอนเชียมผสมกับทองแดง



ในการเลือกใช้ธาตุชนิดต่างๆ เป็นตัวกำเนิดสีในดอกไม้ไฟนิยมใช้เกลือคลอไรด์ของธาตุนั้นๆ เช่น แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) และแบเรียมคลอไรด์ (BaCl_2) เนื่องจากอะตอมของคลอรีนมีส่วนช่วยในการเพิ่มความเข้มให้กับสีที่ได้จากอะตอมของโลหะ นอกจากการเลือกใช้สารเคมีในการสร้างสีสันให้กับดอกไม้ไฟแล้วการออกแบบส่วนประกอบของดอกไม้ไฟถือเป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะทำให้ดอกไม้ไฟที่จุดขึ้นสู่ท้องฟ้ามีรูปแบบตามที่ต้องการไม่เช่นนั้น การให้ความร้อนกับสารเคมีที่กล่าวก่อนข้างต้นก็คงไม่ต่างอะไรไปจากการจุดระเบิดที่มีสีเท่านั้นส่วนประกอบของดอกไม้ไฟประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก คือ ภาชนะบรรจุ, เม็ดดาว, เชื้อปะทุระเบิด และ ชนวน



ภาชนะบรรจุจะแบ่งออกเป็นสองส่วนย่อย คือ ส่วนของฐาน (lift charge) ที่ทำหน้าที่นำดอกไม้ไฟขึ้นสู่ท้องฟ้าก่อนการจุดระเบิด และส่วนของตัวดอกไม้ไฟที่มีชนวนหน่วงเวลา (time fuse) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการระเบิดที่ระดับความสูงตามต้องการ



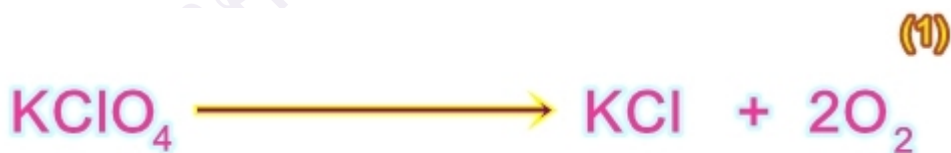


เมื่อชนวนบริเวณฐานถูกจุดขึ้น

(ขั้นตอนที่ 1) ตัวของดอกไม้ไฟจะพุ่งทะยานขึ้นสู่ท้องฟ้าในขณะเดียวกันชนวนหน่วงเวลาจะถูก จุดขึ้น ระหว่างนั้น ความยาวของชนวนหน่วงเวลา จะเป็นตัวกำหนดระดับความสูงของการระเบิด

(ขั้นตอนที่ 2) เมื่อชนวนหน่วงเวลาถูกเผาไหม้จนหมดจะทำให้เกิดการระเบิดของเชื้อปะทุ ระเบิด (burstcharge) ที่บรรจุอยู่ในตัวดอกไม้ไฟ ส่งผลให้เม็ดดาว (stars) ที่ถูกเรียงตามรูปแบบที่ต้องการเกิดการระเบิดขึ้นอีกต่อหนึ่ง

(ขั้นตอนที่ 3) ภายในเม็ดดาว หรือ stars จะประกอบไปด้วยเชื้อเพลิงและสารเคมีชนิดต่างๆ ที่รอทำปฏิกิริยาภายหลังการระเบิดเมื่อเชื้อเพลิงภายในเม็ดดาวลุกติด ไฟจะมี การถ่ายเทอิเล็กตรอนไปยังตัวออกซิไดซ์ (oxidizer) ซึ่งเป็นสารประกอบเปอร์คลอเรท และเกิดแก๊สออกซิเจน เป็นผลิตภัณฑ์ดังสมการ (1)



ออกซิเจน ที่เกิดขึ้นจะทำหน้าที่ในการออกซิไดซ์ซัลเฟอร์และคาร์บอนในเม็ดดาวเพื่อให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์และคาร์บอนไดออกไซด์อุณหภูมิสูงออกมา ดังสมการที่ (2)



สมการที่ (3) ความร้อนที่เกิดขึ้นจากแก๊สทั้งสองชนิดนี้จะทำให้สารเคมีที่หน้าหน้าที่เป็นตัวเกิดสี

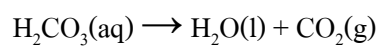
ปลดปล่อยแสงออกมา เกิดเป็นดอกไม้ไฟที่มีสีสันและรูปแบบตามต้องการ นั่นเอง



แม้ว่าการจุดดอกไม้ไฟในแต่ละครั้งจะ เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาชั่วพริบตา แต่กลไกและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นภายในนั้นต้องผ่านการคิดค้นและพัฒนา มาเป็นระยะเวลาอันยาวนานจนทำให้ดอกไม้ไฟบางลูกมีราคาถึงหลักล้านเลยทีเดียว

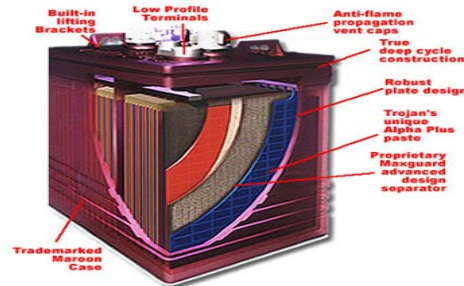


8.ปฏิกิริยาในน้ำอัดลมกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ในน้ำอัดลม เมื่อมีการสลายตัวจะให้น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ดังปฏิกิริยา



9.ปฏิกิริยาในแบตเตอรี่

(ปฏิกิริยาในเซลล์ประเภททุติยภูมิ)



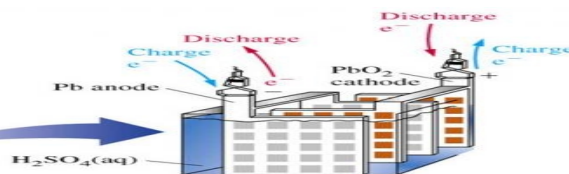
เซลล์ทุติยภูมิ (Secondary Battery) หรือ โดยทั่วไปเรียกว่าแบตเตอรี่น้ำ (Storage Battery)

ประกอบด้วยเซลล์ 6 เซลล์ต่อกันแบบอนุกรม ซึ่งแต่ละเซลล์จะมีแรงดัน 2 โวลต์ จึงจ่ายแรงดันได้ 12 โวลต์ มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนพลังงานเคมีแล้วจ่ายเป็นพลังงานไฟฟ้าชนิดกระแสตรง แบตเตอรี่ประเภทนี้ใช้งานจนไฟหมด

หรือเลิกใช้งานแล้ว สามารถนำไปประจุไฟเพิ่มเติมปรับสภาพทางเคมี ให้กลับสู่สภาพพร้อมใช้งานเหมือนเดิมได้ คือสามารถใช้หมุนเวียนได้จนกว่าแบตเตอรี่นั้นจะเสื่อมสภาพ แบตเตอรี่ชนิดนี้ส่วนมากทำจากตะกั่ว - กรด ใช้ในรถยนต์ และในการใช้พลังงานไฟฟ้าสำรองในระบบต่างๆ

แบตเตอรี่สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว (Lead Storage Battery) แบตเตอรี่ คือเซลล์ไฟฟ้าหลาย ๆ

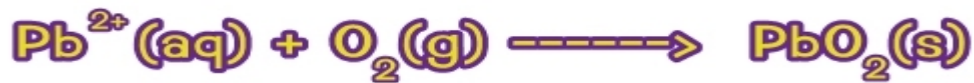
เซลล์ต่อกันเป็นอนุกรม แบตเตอรี่สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วนี้เป็นแบตเตอรี่ที่ใช้ในรถยนต์ โดยประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้า 6 เซลล์ แต่ละเซลล์จะมีศักย์ไฟฟ้า 2 โวลต์ ดังนั้นแบตเตอรี่ในรถยนต์มีศักย์ไฟฟ้า 12 โวลต์



แบตเตอรี่สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วจะประกอบด้วยอิเล็กโทรดคือแผ่นตะกั่ว มีกรดซัลฟิวริกเจือจางเป็นอิเล็กโทรไลต์ เมื่อมีการอัดไฟครั้งแรกแผ่นตะกั่วที่ต่อกับขั้วบวกของแบตเตอรี่ (ขั้วเอ โนด) จะถูกออกซิไดซ์เป็นเลด (II) ไอออน ดังสมการ



เมื่อรวมกับออกซิเจนที่เกิดขึ้นจะกลายเป็นเลด (IV) ออกไซด์

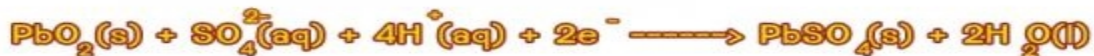


ดังนั้นที่ขั้วแอโนด (ขั้วบวก) แผ่นตะกั่วจะถูกเปลี่ยนเป็นเลด (IV) ออกไซด์ขั้วไฟฟ้าจึงแตกต่างกัน (ขั้วแอโนด-ขั้วบวก: PbO_2 และขั้วแคโทด-ขั้วลบ: Pb) ทำให้สามารถเกิดกระแสไฟฟ้าได้หรือจ่ายไฟได้นั่นเองการจ่ายไฟเกิดขึ้น ดังสมการ

ขั้วแอโนด - ขั้วลบ :



ขั้วแคโทด - ขั้วบวก :



อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่จากขั้วแอโนดหรือขั้วลบผ่านวงจรภายนอกไปยัง ขั้วแคโทดหรือขั้วบวก จากสมการจะสังเกตได้ว่ามีผลิตภัณฑ์คือ $\text{PbSO}_4(\text{s})$ เกิดขึ้นเหมือนกัน ดังนั้นเมื่อใช้แบตเตอรี่ไประยะหนึ่ง ความต่างศักย์จะลดลง และจะลดลงไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเป็นศูนย์ ทั้งนี้เนื่องจากขั้วไฟฟ้าทั้งคู่เหมือนกัน จึงไม่มีความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วทั้งสอง

ปฏิกิริยาของเซลล์ข้างบนเป็นผัน กลับได้ ดังนั้นถ้าต้องการให้เกิดการผันกลับจึงจำเป็นต้องมีการอัดไฟฟ้าใหม่ โดยการต่อขั้วบวกของเซลล์กับขั้วบวกของแบตเตอรี่และขั้วลบกับขั้วลบของแบตเตอรี่ ปฏิกิริยาข้างบนก็จะเปลี่ยนทิศทางเป็นจากขวาไปซ้าย ในลักษณะนี้เลด(II) ซัลเฟตที่ขั้วลบก็จะเปลี่ยนเป็นตะกั่ว ส่วนอีกขั้วหนึ่ง เลด (II) ซัลเฟตจะเปลี่ยนเป็นเลด (IV) ออกไซด์ ดังสมการ

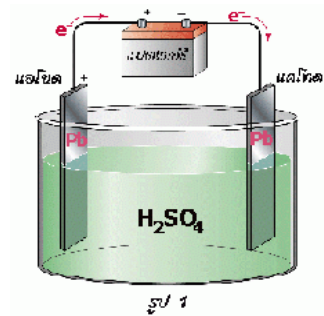
ขั้วแอโนด - ขั้วลบ :



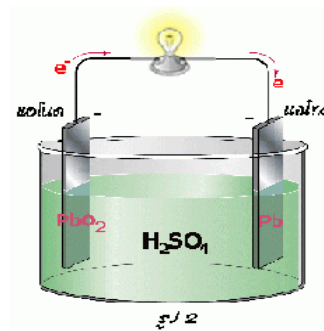
ขั้วแคโทด - ขั้วบวก :



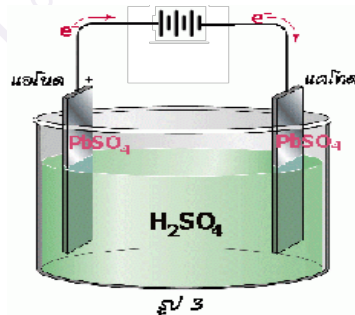
1) เมื่ออัดไฟครั้งแรก



2) เมื่อจ่ายไฟ



3) เมื่ออัดไฟครั้งต่อไป



* ขั้วบวก และ ลบ ของแบตเตอรี่

รูปที่ 1) และ 3) พิจารณาตามขั้วของแบตเตอรี่ภายนอก

รูปที่ 2) พิจารณาจากทิศทางการไหลของอิเล็กตรอน

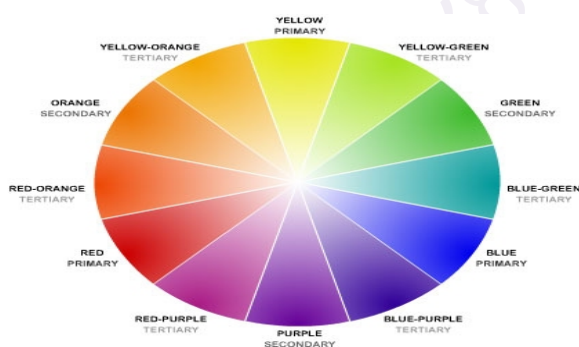
จากปฏิกิริยาในขณะที่มีการจ่ายไฟฟ้า ความเข้มข้นของกรดจะลดลงเรื่อย ๆ จากปกติที่มีความถ่วงจำเพาะ

ประมาณ 1.25 ถึง 1.30 แล้วแต่อุณหภูมิในขณะนั้น ๆ ถ้าหากเมื่อใดมีความถ่วงจำเพาะต่ำกว่า 1.20 ที่อุณหภูมิของห้องก็ควรจะมีการอัดไฟฟ้าใหม่ได้

ประโยชน์ของแบตเตอรี่รถยนต์มี 3 ประการ

1. จ่ายพลังงานให้สตาร์ทเตอร์และระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงาน
2. จ่ายพลังงานส่วนเกินให้กับรถยนต์เมื่อการใช้ไฟฟ้าในรถยนต์เกินปริมาณที่ระบบ ชาร์จไฟฟ้าในรถยนต์สามารถผลิตได้
3. รักษาระดับ โวลต์เทจของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ให้คงที่ ช่วยป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ให้เกิดความเสียหาย

10.ปฏิกิริยาสะเทินระหว่างกรดและเบส



สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดเมื่อทำปฏิกิริยากับสารละลายเบสจะได้เกลือกับน้ำ เรียกว่า "ปฏิกิริยาสะเทิน ดังสมการ



จากการทำปฏิกิริยา จะได้เกลือมีลักษณะ 4 ประเภท โดยแบ่งเกลือตามลักษณะการไฮโดรไลซิส คือ

1. เกลือที่เกิดจาก กรดแก่ เบสแก่ จะเป็นเกลือกลางเพราะไอออนทั้งสองไม่ทำปฏิกิริยากับ H_2O . เกลือกลาง NaCl KNO_3
2. เกลือที่เกิดจาก กรดแก่ เบสอ่อน จะเป็นเกลือกรด เพราะไอออนของเบสอ่อนจะไปทำปฏิกิริยากับน้ำ (ไฮโดรไลซิส)

3. เกลือที่เกิดจาก กรดอ่อน เบสแก่ จะเป็นเกลือเบส เพราะไอออนของกรดอ่อนจะไปทำปฏิกิริยากับน้ำ (ไฮโดรไลซิส)

4. เกลือที่เกิดจาก กรดอ่อน เบสอ่อน เช่น NH_4CN เมื่อละลายน้ำไอออนของกรดอ่อน เบสอ่อนจะไปเล่นน้ำ (ไฮโดรไลซิส)

ประโยชน์ของปฏิกิริยาสะเทิน

1. เหล็กในขอมแมลงต่างๆ เช่น ผึ้ง มด จะมีสมบัติเป็นกรด เมื่อถูกแมลงพวกนี้ต่อย ให้ใช้เบสอ่อน ๆ หรือ ผงฟูซึ่งมีสมบัติเป็นเบส เช็ดบริเวณที่ถูกแมลงต่อย



2. เมื่อรับประทานอาหารมาก ๆ กรดเกลือในกระเพาะอาหารซึ่งเป็นน้ำย่อยจะหลั่งออกมาก ทำให้เกิดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ สามารถลดความเป็นกรดได้โดยรับประทานยาลดกรดซึ่งมีสมบัติเป็นเบส



3. ดินที่มีสภาพเป็นกรดจะปลูกพืชไม่ได้ ต้องใส่ปูนขาวซึ่งเป็นเบสเพื่อลดความเป็นกรด



ใบงานที่ 14.

เรื่องการเกิดสารประกอบและการเกิดปฏิกิริยาเคมี (ต่อ)

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความหมายของการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาเคมีและยกตัวอย่างประกอบ
2. สมการเคมีแบ่งออกเป็นกี่ประเภทและแต่ละประเภทมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
3. ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันที่สำคัญอะไรบ้างยกตัวอย่างประกอบ
4. ผลกระทบของสมการเคมีที่สำคัญมีอะไรบ้าง
5. ปฏิกิริยาเคมีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร จงอธิบาย

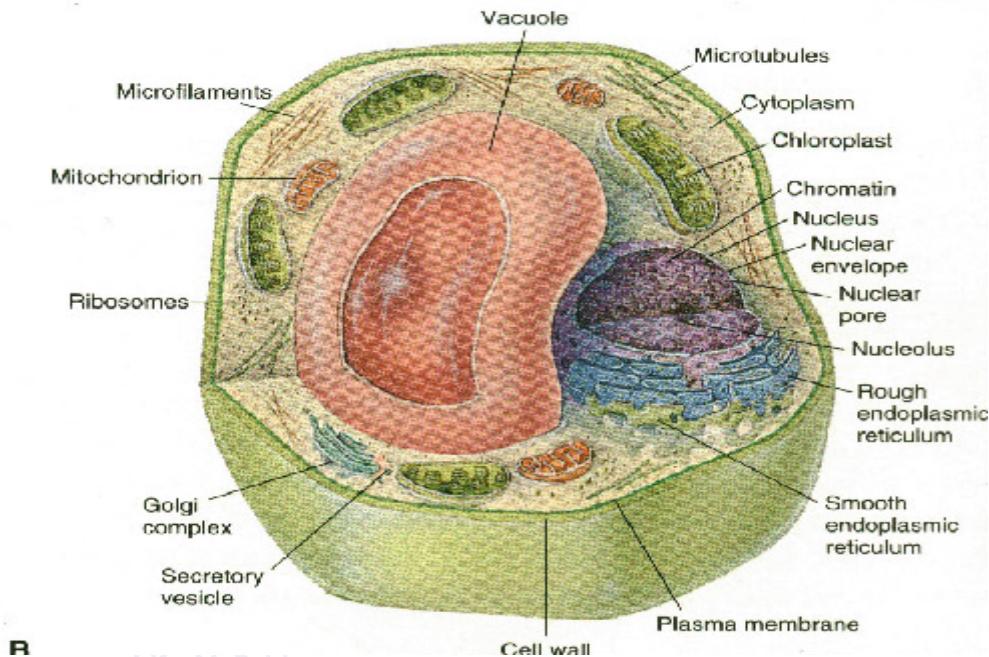
วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 15. เรื่อง การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

เซลล์พืช

เซลล์พืชมีอยู่ทุกส่วนในต้นพืช ลักษณะรูปร่างของเซลล์พืชในแต่ละส่วนของพืชอาจแตกต่างกันออกไปแต่อย่างไรก็ตามเซลล์พืชทั่ว ๆ ไป จะประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน ส่วนประกอบของเซลล์พืช

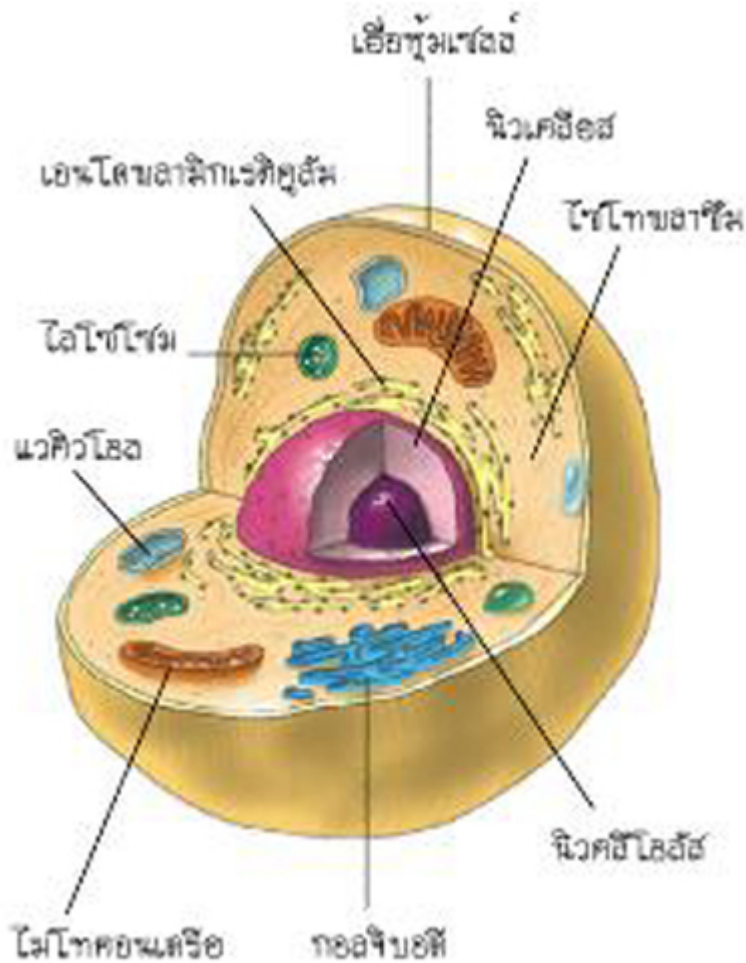


การไหลของไซโทพลาสซึม

เซลล์พืชที่มีชีวิตจะมีการเคลื่อนไหวภายในเซลล์หรือมีการไหลของไซโทพลาสซึมที่อยู่ภายในเซลล์ ถ้าเซลล์ใดมีสารต่าง ๆ ในไซโทพลาสซึมที่เข้มข้นมากกว่าเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ติดกันสารต่าง ๆ สารเหล่านี้จะสามารถไหลจากเซลล์ที่มีความเข้มข้นสารสูงกว่าไปยังเซลล์ที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าจนกระทั่งมีความเข้มข้นของสารเท่ากันที่ผิวของใบพืชหรือผิวของลำต้นอ่อนที่มีสีเขียวของพืชจะมีชั้นของเซลล์บางๆ นี้ ออกมาศึกษาได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ซึ่งจะพบเซลล์ที่มีลักษณะเป็นเหลี่ยมเรียงต่อกันเป็นแผ่นถ้าเซลล์ชั้นนี้ถูกทำลายไปจะเกิดอันตรายกับเซลล์ที่อยู่ชั้นในและอาจมีผลทำให้พืชหยุดการเจริญเติบโตหรือเฉาตายได้

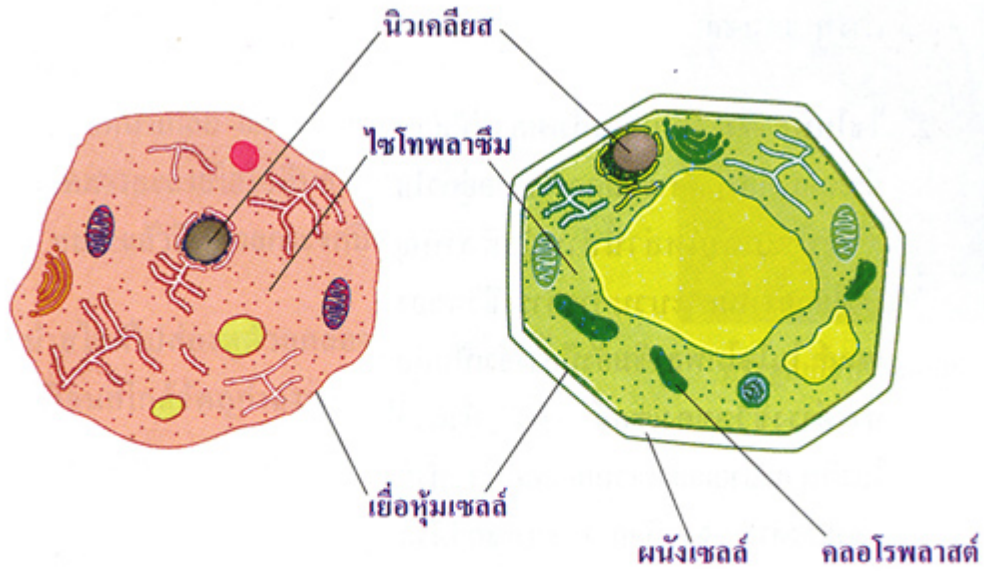
เซลล์สัตว์

เซลล์สัตว์มีรูปร่างหลายลักษณะเซลล์บางชนิดอาจมีรูปร่างกลมรี บางชนิดมีรูปร่างยาวเป็นเส้น หรือรูปร่างอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดและหน้าที่ของเซลล์ ตัวอย่างเช่น เซลล์เม็ดเลือดแดงมีรูปค่อนข้างกลม ตรงกลางเว้าทั้งสองข้างเซลล์ประสาทมีรูปร่างหลายแบบ คือ กลม รีหรือเป็นแฉก เซลล์กล้ามเนื้อเรียบมีรูปร่างเรียวยาวแหลมหัวแหลมท้ายเป็นต้น



การเปรียบเทียบเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ลักษณะรูปร่างส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์เปรียบเทียบเพื่อให้เห็นความเหมือนและความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ได้ดังนี้



ก. เซลล์สัตว์

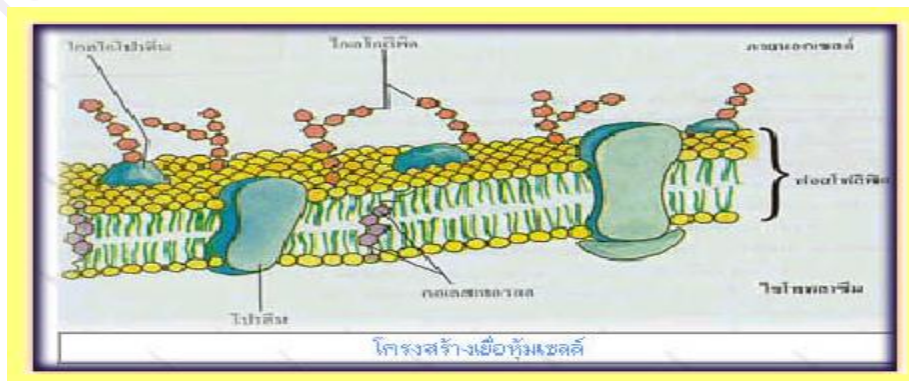
ข. เซลล์พืช

สิ่งเปรียบเทียบ

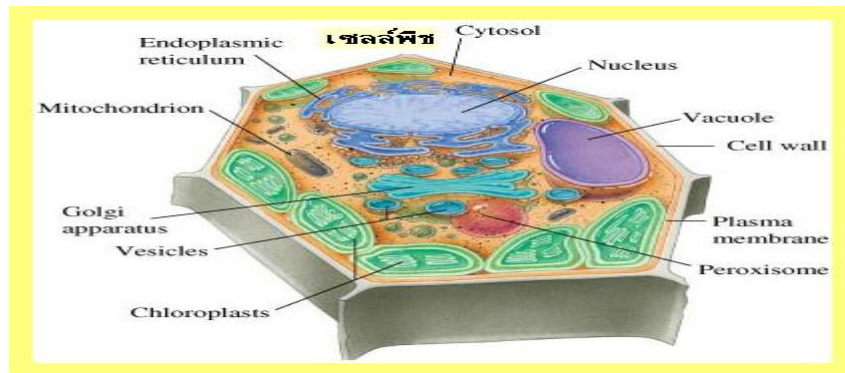
รูปร่าง ค่อนข้างกลม ค่อนข้างเหลี่ยมผนังเซลล์ ไม่มี มีเยื่อหุ้มเซลล์ มี มีคลอโรพลาสต์ ไม่มี มีแวคิวโอล
ขนาดเล็ก ขนาดใหญ่เซนทริโอล มี ไม่มี

โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์

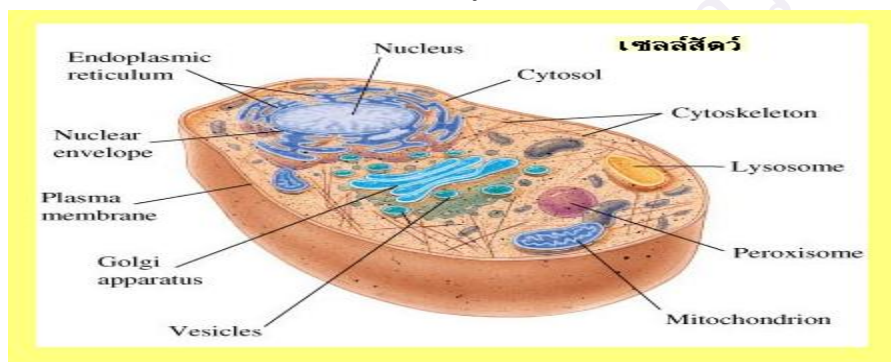
1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์หมายถึงโครงสร้างที่ห่อหุ้มไซโทพลาซึมของเซลล์ให้คงรูปร่างและแสดงขอบเขตของเซลล์ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) เยื่อหุ้มเซลล์มีชื่อเรียกได้หลายอย่าง เช่น พลาสมาเมมเบรน (plasma membrane) ไซโทพลาสซึมิก เมมเบรน (cytoplasmic membrane) เยื่อหุ้มเซลล์มีความหนาประมาณ 75 : อังสตรอมประกอบด้วยโปรตีนประมาณร้อยละ 60 ลิพิด ประมาณร้อยละ 40 การเรียงตัวของโปรตีนและลิพิดจัดเรียงตัวเป็นสารประกอบเชิงซ้อนการเรียงตัวในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า ยูนิต เมมเบรน (unit membrane)



เซลล์พืช



เซลล์สัตว์ (คลิกดูรายละเอียด)



1.1 เยื่อหุ้มเซลล์มีหน้าที่หลายประการคือ

1. ห่อหุ้มส่วนของโพรโทพลาซึมที่อยู่ข้างในทำให้เซลล์แต่ละเซลล์แยกออกจากกัน
2. ช่วยควบคุมการเข้าออกของสารต่างๆ ระหว่างภายในเซลล์และสิ่งแวดล้อมมีคุณสมบัติเป็นเพอร์มีเอเบิล เมมเบรน (semipermeable membrane) ซึ่งจะยินยอมให้สารบางชนิดเท่านั้นที่ผ่านเข้าออกได้ซึ่งการผ่านเข้าออกจะมีอัตราเร็วที่แตกต่างกัน
3. ความต่างศักย์ทางไฟฟ้า (electrical potential) ของภายในและภายนอกเซลล์เนื่องมาจากการกระจายของไอออนและโปรตีนไม่เท่ากันซึ่งมีความสำคัญในการนำสารพวกไอออนเข้าหรือออกจากเซลล์ซึ่งมีความจำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ประสาทและเซลล์กล้ามเนื้อ
4. เยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่รับสัมผัสสารทำให้เกิดการเร่งหรือลดการเกิดปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์นั้นๆ

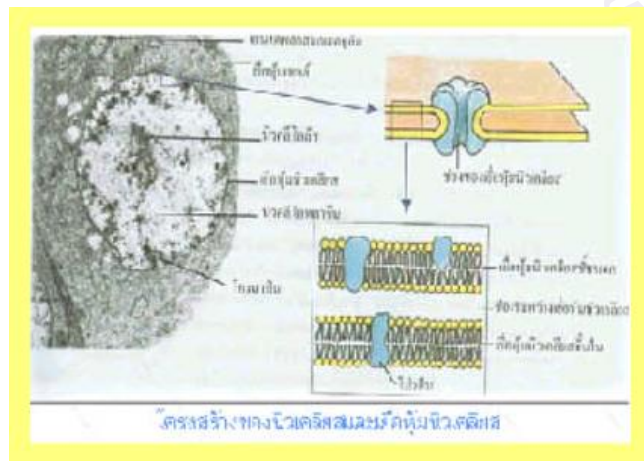
1.2ผนังเซลล์ (cell wall)

ผนังเซลล์พบได้ในสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด เช่น เซลล์พืช สาหร่าย แบคทีเรีย และรา

ผนังเซลล์ทำหน้าที่ป้องกันและให้ความแข็งแรงแก่เซลล์โดยที่ผนังเซลล์เป็นส่วนที่ไม่มีชีวิตของเซลล์

2.นิวเคลียส (nucleus)

เป็นโครงสร้างที่มักพบอยู่กลางเซลล์เมื่อย้อมสีจะติดสีเข้มทึบมีลักษณะเป็นก้อนทึบแสงเด่นชัดอยู่บริเวณกลางๆ เซลล์โดยทั่วๆ ไปจะมี 1 นิวเคลียส เซลล์พารามีเซียม มี 2 นิวเคลียสนิวเคลียสมีความสำคัญเนื่องจากเป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรมจึงมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ โดยทำงานร่วมกับไซโทพลาซึม



3.ไซโทพลาซึม(cytoplasm)

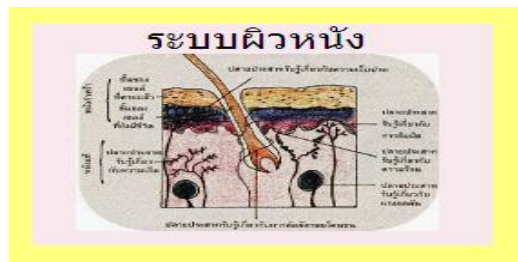
เป็นของเหลวที่อยู่นอกนิวเคลียสอยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึมซึ่งส่วนเหล่านี้ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบธรรมดาต้องใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจึงจะเห็น ซึ่งประกอบด้วย ไมโทคอนเดรีย กอลจิบอดี ไรโบโซม เซนทริโอล ร่างแหเอนโดพลาซึม คลอโรพลาสต์ แวกิวโอล DNA RNA



หมายเหตุคลอโรพลาสต์ทำหน้าที่ในการสังเคราะห์แสง พบเฉพาะในเซลล์พืช เซนทริโอลทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่พบเฉพาะในเซลล์สัตว์

ระบบร่างกายมนุษย์ ประกอบด้วยเซลล์ 80 – 100 ล้านล้านเซลล์แต่ละชุดจะถูกกำหนดให้มีภารกิจเจริญเติบโตและทำหน้าที่เฉพาะ โดยเซลล์ชนิดเดียวกันจะรวมตัวเป็นเนื้อเยื่อ (tissues) เนื้อเยื่อหลายๆประเภทเมื่อมาทำงานร่วมกัน เรียกว่าอวัยวะ (organ) แต่ละอวัยวะเมื่อทำงานร่วมกันเรียกว่าระบบ (system) อาจแสดงโดยแผนผังต่อไปนี้นี้ดั่งนั้น เมื่อเซลล์มารวมกลุ่มเป็นเนื้อเยื่อพิเศษเช่น กล้ามเนื้อ เส้นประสาท กระดูก ฯลฯเนื้อเยื่อเหล่านี้จะทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะและในที่สุดอวัยวะเหล่านี้จะถูกจัดสรรเป็นระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบต่อมต่างๆ และระบบประสาท เป็นต้น ระบบต่างๆในร่างกายระบบต่างๆในร่างกายมีการทำงานที่สัมพันธ์กันเพื่อให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติการทำงานจากระบบภายในร่างกาย จำแนกออกได้เป็น 10 ระบบดังนี้

ระบบผิวหนัง (Integumentary System)



ทำหน้าที่ห่อหุ้มปกคลุมร่างกายประกอบด้วยผิวหนัง (Skin) และอวัยวะที่เปลี่ยนแปลงมาจากผิวหนัง เช่น ขน ผม เล็บ ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน

ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System)



ทำหน้าที่ช่วยทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว

ระบบโครงกระดูก(Skeletal System)



ทำหน้าที่ทำงานร่วมกับระบบกล้ามเนื้อเพื่อช่วยให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นโครงร่างของร่างกายอีกด้วย

ระบบหมุนเวียนโลหิต (Circulatory System)



ทำหน้าที่นำอาหารและออกซิเจนไปเลี้ยงเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย และนำคาร์บอนไดออกไซด์กับของเสียจากเซลล์มาขับทิ้ง นอกจากนี้ยังนำฮอร์โมนที่ผลิตได้จากต่อมไร้ท่อเพื่อส่งไปยังอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย

ระบบหายใจ (Respiratory System)



ทำหน้าที่รับออกซิเจนจากภายนอกเข้าสู่ร่างกายและนำคาร์บอนไดออกไซด์จากภายในออกมาขับทิ้งสู่ภายนอกในร่างกายโดยอาศัยระบบไหลเวียนโลหิตเป็นตัวกลางในการลำเลียงแก๊ส

ระบบประสาท (Nervous System)



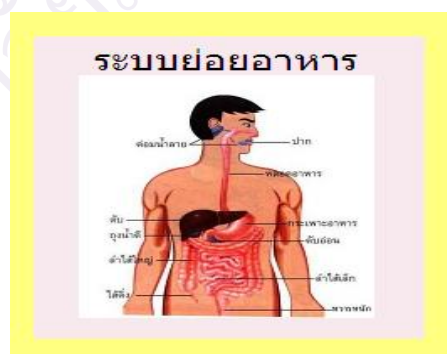
ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของทุกระบบในร่างกายให้สัมพันธ์กัน โดยทำงานร่วมกับระบบต่อมไร้ท่อ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่รับและตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก

ระบบต่อมต่าง ๆ (glands System)



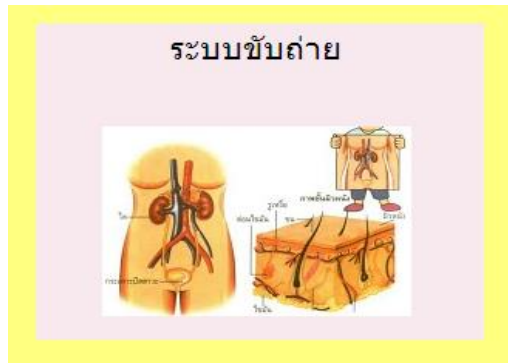
ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน (hormone) ซึ่งเป็นสารเคมีและของเหลวโดยทำงานร่วมกับระบบประสาทในการควบคุมปฏิกิริยาการเผาผลาญต่างๆ ในร่างกาย

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System)



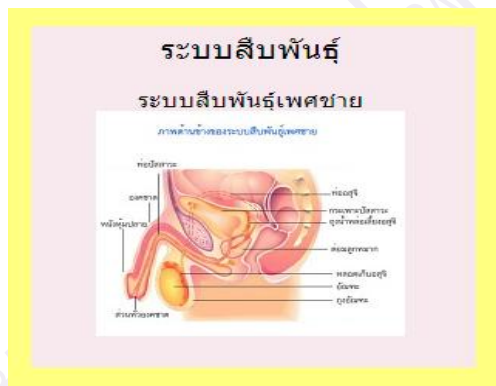
ทำหน้าที่ย่อยสลายอาหารที่รับประทานเข้าไปให้เป็นสารอาหารและดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

ระบบขับถ่าย (Excretory System)



ทำหน้าที่ขับถ่ายของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการให้ออกจากร่างกาย

ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive System)



ทำหน้าที่สืบทอด ดำรงและขยายเผ่าพันธุ์ให้มีจำนวนมากขึ้น เพื่อให้สิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์

ใบงานที่ 15.

เรื่อง การรักษาดูแลสภาพของสิ่งมีชีวิต

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเปรียบเทียบเซลล์พืชและเซลล์สัตว์แตกต่างกันอย่างไรบ้าง (พร้อมวาดรูป)
2. เยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์ทำหน้าที่อย่างไรบ้าง
3. นิวเคลียสทำหน้าที่อะไรบ้าง
4. ระบบต่างในร่างกายน้ำที่อย่างไรบ้าง
5. ไโซโทพลาซึมมีลักษณะอย่างไรและทำหน้าที่อย่างไร

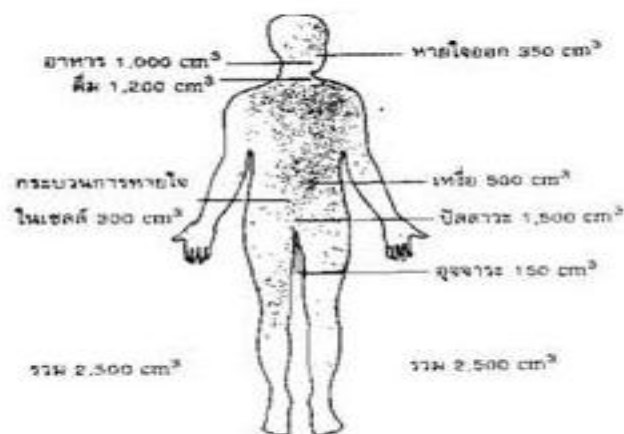
วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 16.

เรื่อง การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต(ต่อ)

กลไกการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

การรักษาดุลยภาพอุณหภูมิของร่างกาย



การรักษาสมดุลภายในร่างกายเป็นการควบคุมเงื่อนไขภายในร่างกาย ซึ่งทำให้ร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเงื่อนไขต่างๆที่ต้องควบคุม อาทิเช่น อุณหภูมิของร่างกาย ปริมาณน้ำอิออนคาร์บอน

ไดออกไซด์ และยูเรียในเลือด การควบคุมอุณหภูมิภายในร่างกายนี้เรียกว่าเป็นการรักษาอุณหภูมิของร่างกายในร่างกายปกติจะมีอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส นี่เป็นอุณหภูมิที่เอนไซม์สามารถทำงานได้อย่างดีที่สุด

ถ้าอุณหภูมิในร่างกายสูงเกินไปถ้าอุณหภูมิในร่างกายต่ำเกินไป

1. ปริมาณเลือดจะถูกขับออกมาที่พื้นผิวของผิวหนัง
2. น้อยเหงื่อจะถูกขับออกมาเพื่อทำให้ร่างกายเย็นสร้างความร้อนลงขณะที่ถูกขับออกไปมาก
3. ขนจะลุกตั้งชันเพื่อดักอากาศทำหน้าทำให้เป็นฉนวนลม เส้นขนจะอยู่ในลักษณะราบกับผิวหนัง

อื้ออวนของน้ำและเกลือจะสูญเสียไปในขณะที่เหงื่อออกตอนที่อากาศร้อนดังนั้นจำเป็นต้องมีการทดแทนโดยการดื่มน้ำหรืออาหาร



การควบคุมกรด เบสหมายถึงการควบคุมความเข้มข้นของ ไฮโดรเจนอื้ออวนของน้ำในร่างกายหรือเลือดให้มีค่าคงที่เพื่อให้เหมาะกับการทำงานของเอนไซม์และปฏิกิริยาต่างๆในร่างกายการทำงานของเหลวในร่างกายหรือในเซลล์จะมีไฮโดรเจนอื้ออวนมากหรือน้อยนั้นเกิดจากการแตกตัวของไฮโดรเจนอื้ออวนจากกรดชนิดต่างๆถ้ามีไฮโดรเจนอื้ออวนเข้มข้นมากค่า PH จะต่ำแสดงสภาพเป็นกรดแต่ในทางตรงกันข้ามถ้าของเหลวนั้นมีไฮโดรเจนอื้ออวนเข้มข้นน้อยค่า PH จะสูงแสดงสภาพเป็นเบส ซึ่งสารที่ให้ความเข้มข้นของไฮโดรเจนอื้ออวนต่ำลงได้แก่สารไฮโดรเจนคาร์บอเนตอื้ออวน ฟอสเฟตอื้ออวนและไฮดรอกไซด์อื้ออวนหรือนั่นคือสารที่ไฮดรอกไซด์อื้ออวนเข้มข้นมากความเข้มข้นของไฮโดรเจนอื้ออวนก็จะลดลงค่า PH จะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอเพราะปริมาณของสารที่ให้และรับไฮโดรเจนอื้ออวนไม่คงที่เนื่องจากการนำสารเข้าหรือส่งออกเป็นผลจากปฏิกิริยาภายในเซลล์เช่น ในการหายใจกรดที่เกิดจากกระบวนการเมตาโบลิซึมในร่างกายเกิดจาก

1.กรดจากคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นผลจากการเผาผลาญต่างๆการหายใจของเซลล์ ซึ่งร่างกายจะขับออกทางปอด

2.กรดซัลฟูริกกรดไฮโดรคลอริก และฟอสฟอริก ซึ่งเกิดจากกระบวนการเผาผลาญอาหารพวกโปรตีนกรดพวกนี้จะถูกกำจัดออกทางไตการรักษาสมดุลของน้ำและเกลือแร่ในมนุษย์ โครงสร้างที่ทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับการรักษาสมดุลน้ำในร่างกายซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาทในสมองทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทฮอว์โมนและปัจจัยต่างๆ ทำให้มีผลต่ออวัยวะเดียวกัน คือ

ไตร่วมกันทำงานเพื่อรักษาสมดุลของน้ำในร่างกายโดยการควบคุมน้ำในออสโมซิสจากไฮโปโธาลามัสชื่อ ADH และฮอร์โมนจากต่อมหมวกไต ไปมีผลต่อการทำงานของไต

กลไกการควบคุมกรดเบสในร่างกาย

1. โดยการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจเพื่อลดหรือเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์

1.1 โดยศูนย์ควบคุมการหายใจที่สมองส่วนเมดลลาออบลองกาตา

1.2 ซึ่งการหายใจจะช่วยแก้ปัญหาความเป็น กรด เบส ในเลือดได้ 50-70 %

2. ระบบบัฟเฟอร์คือระบบที่ช่วยให้สารละลายใดๆที่ทำให้มีค่าความเป็น กรด เบสเกือบคงที่ บัฟเฟอร์ที่สำคัญในเลือดได้แก่

2.1 ระบบบัฟเฟอร์โปรตีนสามส่วนสี่ ของบัฟเฟอร์ทั้งหมด ได้แก่ โปรตีนในพลาสมาฮีโมโกลบิน

2.2 บัฟเฟอร์ไฮโดรเจนเปอร์มังกานेटประกอบด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต และกรดคาร์บอนิก

นิก

2.3 บัฟเฟอร์ฟอสเฟต ประกอบด้วยฟอสเฟตไอออน

3. การขับ H⁺(ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง)ทางไตโดยมีหลักการว่า มีกรดในร่างกายมากขับออกไปพร้อมกับ

ปัสสาวะถ้าเป็นเบสในร่างกายมากก็ขับออกพร้อมกับปัสสาวะ

การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ ธาตุของปลาน้ำจืด.



การรักษาคุณภาพน้ำและแร่ธาตุของสิ่งมีชีวิต

โครงสร้างของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชสัตว์และมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมากมาอยู่ร่วมกันเป็นระบบเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ซึ่งการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ ก็ต้องอาศัยสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมต่อเซลล์ด้วยดังนั้นในโครงสร้างร่างกายของสิ่งมีชีวิตจึงจำเป็นต้องมีระบบการรักษาคุณภาพ

ของสารต่างๆ เพื่อช่วยควบคุมปริมาณสารต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมต่อการทำงานของเซลล์อยู่เสมอโดยระบบการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุของพืช สัตว์ต่าง ๆ รวมถึงมนุษย์จะมีความแตกต่างกันดังนี้

1.

การรักษาคุณภาพน้ำและแร่ธาตุในพืช

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยแร่ธาตุและน้ำจากสิ่งแวดล้อมเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์อาหารด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพียง 1-2% เท่านั้น ส่วนน้ำที่เหลือประมาณ 98-99% จะถูกขับออกจากต้นพืชด้วยการคายน้ำทางใบเพื่อให้เกิดแรงดึงจากการคายน้ำทำให้สามารถลำเลียงน้ำ

จากรากพืชไปสู่ส่วนยอดได้และยังใช้สำหรับรักษาความสมดุลของระบบต่าง ๆ ในต้นพืช

น้ำส่วนใหญ่ในต้นพืชจะถูกกำจัดออกทางปากใบในรูปของไอน้ำที่ระเหยออกจากปากใบ (stomata)

นอกจากนี้บางส่วนอาจสูญเสียออกไปทางผิวใบส่วนของลำต้นที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อน ๆ และตามรอยแตกหรือรูเล็ก ๆ ตามลำต้นในช่วงที่ต้นพืชขาดน้ำ ต้นพืชจะปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำแต่ยังคงมีการระเหยออกทางผิวใบและรอยแตกตามลำต้นจึงช่วยทำให้ใบและลำต้นพืชไม่ร้อนจัดเกินไป

การควบคุมการคายน้ำที่ปากใบเกิดขึ้นได้เนื่องจากที่บริเวณรอบปากใบจะมีเซลล์คุม (guard cell) ซึ่งเป็นเซลล์ชั้นนอกสุดของผิวใบ (epidermis layer) พบได้ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบโดยด้านล่างของใบจะมีจำนวนเซลล์คุมมากกว่าด้านบนของใบ ภายในเซลล์คุมจะมีคลอโรพลาสต์มีลักษณะที่แตกต่างจากเซลล์อื่น ๆ บนผิวใบ คือ เซลล์คุมจะมีลักษณะเป็นเซลล์คู่โดยผนังด้านในของเซลล์คุมจะหนากว่าผนังเซลล์ด้านบน

การเปิดและปิดปากใบเกิดขึ้นเนื่องจากความเต่งของเซลล์คุม โดยเมื่อในต้นพืชมีน้ำอยู่มาก น้ำจากเซลล์ต่าง ๆ รอบเซลล์คุมจะแพร่เข้าสู่เซลล์คุมทำให้เซลล์คุมเต่งเนื่องจากมีปริมาณน้ำมากผนังของเซลล์คุมจึงยืดออกดึงให้ผนังส่วนที่หนาแยกออกจากกันส่งผลให้ปากใบเปิดออก

แต่ในกรณีที่ใบต้นพืชขาดแคลนน้ำน้ำจากเซลล์คุมจะแพร่ออกสู่เซลล์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบเซลล์คุมเซลล์คุมจึงหดตัวไม่สามารถดึงผนังส่วนที่หนาแยกออกจากกันได้ ส่งผลให้ปากใบปิดลงนอกจากนี้ยังพบว่า แสง อุณหภูมิและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ก็เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปิดและปิดปากใบด้วยเช่นกัน

2.

การรักษาคุณภาพน้ำและแร่ธาตุในสัตว์

สัตว์แต่ละชนิดจะมีกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในร่างกายเพื่อให้ร่างกายอยู่ในสภาวะสมดุลและเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตเนื่องจากน้ำในร่างกายของสิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของแร่ธาตุและสารต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำดังนั้นการรักษาคุณภาพของน้ำในร่างกายจึงมีความเกี่ยวข้องกับการรักษาคุณภาพของเกลือแร่และสารต่าง ๆ ในร่างกายด้วยเช่นกัน

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำในส่วนต่างๆ ของร่างกายจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแร่ธาตุและสารต่าง ๆ ในร่างกายซึ่งจะมีผลกระทบต่อเนื่องไปถึงคุณภาพในการลำเลียงสารใน

ระดับเซลล์ด้วย ดังนั้นการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิต จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยในสัตว์บางชนิดอาจจะมีระบบการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายที่แตกต่างกันได้ดังนี้

1) สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือโพรทิสต์ที่อาศัยในน้ำจืดได้แก่ อะมีบา พารามีเซียมเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างภายในเซลล์ที่ไม่ซับซ้อนจะใช้วิธีการรักษาปรับสมดุลของน้ำและของเสียที่เกิดขึ้นในเซลล์ เช่น แอมโมเนียและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์โดยการแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ออกไปสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรง นอกจากนี้ภายในเซลล์ยังมีโครงสร้างที่เรียกว่าคอนแทรกไทล์แวคิวโอล (contractile vacuole) ซึ่งมีหน้าที่กำจัดสารละลายของเสียและน้ำออกสู่ภายนอกเซลล์ด้วยวิธีการลำเลียงแบบเอกไซโซโทซิส ทำให้สามารถรักษาคุณภาพของน้ำไว้ได้ และยังเป็นกรช่วยป้องกันไม่ให้เซลล์เต่งหรือบวมมากเกินไป



2) สัตว์ปีกนกหลายชนิดจะมีขนปกคลุม เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำเนื่องจากความร้อนและยังมีระบบการรักษาคุณภาพของน้ำด้วยการขับออกในรูปปัสสาวะนอกจากนี้ยังพบว่านกทะเลที่กินพืชหรือสัตว์ทะเลเป็นอาหารจะมีอวัยวะที่ทำหน้าที่กำจัดแร่ธาตุหรือเกลือส่วนเกินออกไปจากร่างกาย เรียกว่าต่อมเกลือ (salt gland) ซึ่งอยู่บริเวณหัวและจุมอกโดยแร่ธาตุและเกลือจะถูกกำจัดออกในรูปของน้ำเกลือ วิธีการรักษาสมดุลเช่นนี้จึงทำให้นกทะเลต่าง ๆ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้แม้จะบริโภคอาหารที่มีแร่ธาตุและเกลือสูงเป็นประจำ

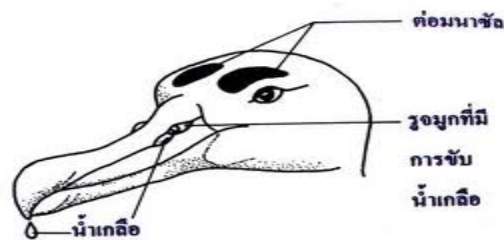
3) สัตว์บกสัตว์บกจะได้รับน้ำจากการดื่มน้ำและจากน้ำที่เป็นส่วนประกอบในอาหาร เช่น ในพืชผักผลไม้ตลอดจนน้ำที่อยู่ในเนื้อสัตว์ต่างๆนอกจากนี้ยังได้รับน้ำจากกระบวนการย่อยสลายสารอาหารตลอดจนการเผาผลาญสารอาหารหาร่างกายได้รับปริมาณมากเกินไป ร่างกายจะกำจัดน้ำส่วนเกินออกในรูปของเหงื่อไอน้ำในลมหายใจ ปัสสาวะ และอุจจาระ โดยมีไตเป็นอวัยวะหลักที่ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย

4) สัตว์น้ำเค็มจะมีวิธีการควบคุมสมดุลน้ำและแร่ธาตุในร่างกายที่แตกต่างไปจากสัตว์บก เนื่องจากสัตว์น้ำเค็มจะต้องมีการปรับความเข้มข้นของเกลือแร่ในร่างกายให้ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อม เรียกระดับความเข้มข้นเกลือแร่ภายในร่างกายให้ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมว่าไอโซโทนิก (isotonic) ซึ่ง

จะช่วยทำให้ร่างกายกับสภาพแวดล้อมมีความสมดุลกันจึงไม่มีการสูญเสียน้ำหรือรับน้ำเข้าสู่ร่างกายโดย สัตว์น้ำเค็มแต่ละชนิดจะมีกลไกในการรักษาคุณภาพที่แตกต่างกันดังนี้ในปลากระดูกอ่อน เช่น ปลา ฉลามจะมีระบบการรักษาสมดุลโดยการพัฒนาให้มียูเรียสะสมในกระแสเลือดในปริมาณสูงจนมีความเข้มข้นใกล้เคียงกับน้ำทะเลจึงไม่มีการรับน้ำเพิ่มหรือสูญเสียน้ำไปโดยไม่จำเป็นส่วนในปลากระดูกแข็ง จะมีเกลือตามลำตัวเพื่อใช้ป้องกันการสูญเสียน้ำภายในร่างกายออกสู่สภาพแวดล้อมเนื่องจากสภาพแวดล้อมมีความเข้มข้นของสารละลายมากกว่าในร่างกายและมีการขับเกลือแร่ผ่านทางทวารหนักและใน ลักษณะปัสสาวะที่มีความเข้มข้นสูงและมีกลุ่มเซลล์ที่เหงือกทำหน้าที่ลำเลียงแร่ธาตุออกจากร่างกายด้วย วิธีการลำเลียงแบบใช้พลังงาน

5) สัตว์น้ำจืดระบบการรักษาคุณภาพของสัตว์น้ำจืดมีความแตกต่างจากสัตว์น้ำเค็มเนื่องจาก สัตว์น้ำจืดอาศัยอยู่ในน้ำที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำกว่าภายในร่างกายทำให้น้ำจากภายนอกสามารถออสโมซิสเข้าสู่ภายในร่างกายได้มากปลาจืดจึงต้องมีผิวหนังและเกล็ดป้องกันการซึมเข้าของ น้ำมีการขับปัสสาวะบ่อยและเจือจางและมีอวัยวะพิเศษที่เหงือกคอยดูดเกลือแร่ที่จำเป็นคืนสู่ร่างกาย

6) สัตว์ทะเลอื่นๆ เช่น เต่าทะเล และนกทะเล ซึ่งกินอาหารจากทะเล ทำให้ปริมาณเกลือในร่างกายมากเกินไป แต่สัตว์เหล่านี้มีอวัยวะพิเศษสำหรับขับเกลือที่มากเกินไปออกจากร่างกายใน รูปน้ำเกลือเข้มข้น อวัยวะดังกล่าวอยู่บริเวณหัว เช่น ต่อมนาซัล และรูจมูกของนกทะเล



ภาพแสดงต่อมนาสัลของนกทะเล

ใบงานที่ 16.

เรื่อง การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต(ต่อ)

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ถ้าอุณหภูมิในร่างกายสูงเกินไป ถ้าอุณหภูมิในร่างกายต่ำเกินไปจะเป็นอย่างไร
2. วิธีการควบคุมกรด เบสมีอะไรบ้าง
3. วิธีการรักษาคุณภาพน้ำและแร่ธาตุของสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง
4. สัตว์น้ำจืดและสัตว์น้ำเค็มจะมีวิธีการควบคุมสมดุลน้ำและแร่ธาตุในร่างกายที่แตกต่างไปจากสัตว์บกอย่างไรบ้าง

ใบความรู้ที่ 17. เรื่อง ระบบนิเวศ

ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

ระบบนิเวศ คือ อะไรก่อนอื่นนักเรียนต้องทำความรู้จัก คำสำคัญต่างๆดังต่อไปนี้ คือ

- สิ่งมีชีวิต (Organization) คือ สิ่งที่สามารถแพร่พันธุ์ และขยายพันธุ์เพื่อ เพิ่มลูกหลานรุ่นต่อไปได้
- ประชากร (Population) คือสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันมาอยู่รวมกัน ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน
- กลุ่มสิ่งมีชีวิต(Community) คือสิ่งมีชีวิตหลายชนิดมาอยู่รวมกันในบริเวณ เดียวกัน

ระบบนิเวศ คือ บริเวณที่ประกอบด้วยปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ กลุ่มสิ่งมีชีวิต และปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ แสงสว่างสภาพภูมิอากาศ ฯลฯ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์ กัน ระหว่าง ปัจจัยทางชีวภาพ กับ ปัจจัยทางชีวภาพด้วยกัน และ มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ กับปัจจัยทางชีวภาพ มีการถ่ายทอดพลังงาน และมีการหมุนเวียนสารในระบบ ดังนั้นระบบนิเวศจึงประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่สิ่งมีชีวิตกลุ่มสิ่งมีชีวิต
2. ปัจจัยทางกายภาพ คือสิ่งที่ไม่มีชีวิตแต่เอื้อต่อการดำรงชีวิต เช่น ดิน น้ำ อากาศ แสง อุณหภูมิ เสียงความเป็นกรดเป็นเบส
3. ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ ได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ ปัจจัยทางกายภาพ
4. มีการถ่ายทอดพลังงาน
5. มีการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ไบโอม (Biomes) หรือ ชีวนิเวศ คือระบบนิเวศใดๆ ก็ตามที่มีองค์ประกอบของปัจจัยทางกายภาพเช่นอุณหภูมิความชื้น และปัจจัยทางชีวภาพ เช่น พืชและสัตว์ที่คล้ายคลึงกันกระจายอยู่ในเขตภูมิศาสตร์ต่างๆ ประเภทของไบโอม แบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ไบโอมบนบก
2. ไบโอมในน้ำ

ไบโอมบนบก แบ่งเป็น 7 ชนิด คือ

1. ไบโอมป่าดิบชื้น
2. ไบโอมสะวันนา
3. ไบโอมป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น
4. ไบโอมทะเลทราย
5. ไบโอมป่าสน
6. ไบโอมทุนดรา
7. ไบโอมทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น

ไบโอมในน้ำ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. ไบโอมน้ำจืด
2. ไบโอมน้ำเค็ม ความหลากหลายในระบบนิเวศบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ แบ่งได้ 3 บทบาทดังนี้
 1. ผู้ผลิต (Producer) คือสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ โดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์แสง ได้แก่ พืชสาหร่าย แพลงตอนพืช
 2. ผู้บริโภค (Consumer) คือสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องหาอาหารกิน ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ โดยผู้บริโภคแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ผู้บริโภคพืช (Herbivore) ได้แก่ วัว ควาย ม้า แกะ แพะ ฯลฯ ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) ได้แก่ เสือ สิงโต ไฮยีน่า หมาป่า ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) คน สุนัข ไก่ เป็ด ห่าน
 3. ผู้ย่อยสลายเป็นสิ่งมีชีวิตที่ปล่อยเอนไซม์ออกมา รังกายแล้วย่อยอินทรีย์สารต่างๆ ที่อยู่รอบนอก แล้วจึงดูดซึมนำไปใช้ ได้แก่ เห็ด รา

ประเภทของระบบนิเวศ แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ระบบนิเวศ ในน้ำ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือระบบนิเวศน้ำจืด แบ่งเป็น ♣ ระบบนิเวศน้ำจืดแบบน้ำนิ่ง แบ่งบริเวณในการศึกษาได้ 3 บริเวณ คือ บริเวณชายฝั่ง บริเวณผิวน้ำ และบริเวณใต้ผิวน้ำ ♣ ระบบนิเวศน้ำจืดแบบน้ำไหล แบ่งบริเวณในการศึกษาได้ 2 บริเวณ คือ บริเวณแ่งน้ำและบริเวณน้ำไหลเชี่ยว

ระบบนิเวศน้ำกร่อย คือบริเวณที่น้ำจืด กับ น้ำเค็มมาบรรจบกัน ป่าไม้บริเวณนี้เรียกป่าโกงกาง ระบบนิเวศน้ำเค็ม แบ่งบริเวณศึกษาออกเป็น 2 บริเวณ คือ ♣ บริเวณชายฝั่ง ♣ บริเวณทะเลเปิด แบ่งเป็น 3 บริเวณ คือบริเวณแสงส่องถึง บริเวณแสงส่องถึงน้อย บริเวณแสงส่องไม่ถึง

2. ระบบนิเวศบนบก ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ป่าไม้ในประเทศไทย แบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ คือ ป่าไม้ผลัดใบ (Evergreen forest) ได้แก่ ป่าดิบชื้น ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าสนเขา ป่าพรุ ป่าชายเลน ป่าผลัดใบ (Deciduous forest) ได้แก่ป่าเบญจพรรณ และ ป่าเต็งป่ารัง หรือป่าแดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งไม่มีชีวิต(ปัจจัยทางกายภาพ)สิ่งมีชีวิตจะดำรงอยู่ได้ต้องมีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ แสงอากาศ ความเป็นกรดเป็นเบส เสียง ดิน น้ำ ฯลฯ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งได้ความสัมพันธ์ได้ 4 ลักษณะ คือ

- ความสัมพันธ์ที่ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ (+/+)

- ความสัมพันธ์ที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายไม่ได้ไม่เสียประโยชน์ (+/0)

- ความสัมพันธ์ที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายเสียประโยชน์ (+/-)ซึ่งความสัมพันธ์มีดังนี้
รูปแบบความสัมพันธ์ สัญลักษณ์ ตัวอย่างความสัมพันธ์

1. ภาวะพึ่งพาอาศัย (mutualism) +,+ ต้นไทรกับต่อไทร โพรโทซัวในลำไส้ปลวกกับปลวก ไลเคน ไรโซเบียมในปมรากถั่วราไมคอร์ไรซาในรากสนหรือรากปรง ฯลฯ

2. การได้ประโยชน์ร่วมกัน (protocooperation) +,+ ดอกไม้กับแมลง นกเอี้ยงกับควาย มดดำกับเพลี้ย ซีแอนิโมนีกับปูเสฉวน ฯลฯ

3. ภาวะเกื้อกูล (commensalism) +,0 เฝ็นบนต้นไม้ใหญ่ เหาฉลามกับปลาฉลาม นกทำรังบนต้นไม้ เปรียงหินบนกระดองเต่า

4. การล่าเหยื่อ (predation) +,- นกกินหนอนเสีอล่ากวาง เขี้ยวล่ากระต่าย งูกินกบ

5. ภาวะเป็นปรสิต (parasitism) +,- กาฝากบนต้นไม้ พยาธิใบไม้ในตั๊กแตน เหาบนศีรษะคนเห็บหรือหมัดบนผิวหนังตัวสุนัขพยาธิตัวดีดในกล้ามเนื้อหมู

6. ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน (competition) -,- การแย่งธาตอาหารและแสงสว่างของพืช เช่น ผักตบชวาในบึง บัวในสระการแย่งเป็นจำฝูงในสัตว์บางชนิด เช่น สิงโต เสือ ปลาในบ่อเลี้ยงที่แย่งอาหารกันเช่น ปลาสรวย ปลาดุก การแย่งกันครอบครองอาณาเขต เช่น ผึ้งลิง เสือ สิงโต ฯลฯ

การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศภายในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานโดยการกินอาหารเป็นทอดๆเรียกการกินอาหารเป็นทอดๆว่า (ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) เช่นพืช หนอน นก คน จากแผนภาพ

พืชมีบทบาทเป็นผู้ผลิต หนอนเป็นผู้บริโภคลำดับที่1 นกเป็นผู้บริโภคลำดับที่2 คนเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 3 ซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายในห่วงโซ่อาหาร (Food chain) ในระบบนิเวศพบว่าสิ่งมีชีวิตจะมีการกินอาหารได้หลายลักษณะ เช่นนกกินจากกินหนอนอาจกินแมลงด้วย หรือ คนนอกจากกินนกอาจกินพืชด้วย ดังนั้น ในระบบนิเวศจึงไม่ได้มีแค่ห่วงโซ่อาหาร แต่สายเดี่ยวแต่จะมีหลายๆห่วงโซ่อาหารที่สัมพันธ์กันเรียกห่วงโซ่อาหารหลายห่วงโซ่ที่สัมพันธ์กันนี้ว่าสายใยอาหาร (Food web)

การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

ในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตหนึ่งเริ่มจากผู้ผลิตได้รับจากแสงอาทิตย์ มีน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ ซึ่งจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พลังงานจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปอยู่ในรูปของสารอาหารและถ่ายทอดไปยังผู้บริโภค ซึ่งมี 2 ลักษณะดังนี้

1. ห่วงโซ่อาหาร (food chain) เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีการกินเป็นทอดๆ ในแนวเดียวกัน การเขียนห่วงโซ่อาหารทำได้โดยเป็นลูกศรระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตที่ถูกกินอยู่ทางซ้าย ส่วนผู้บริโภครายทางขวา

2. สายใยอาหาร (food web) เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีการถ่ายทอดพลังงานที่ซับซ้อนมีห่วงโซ่อาหารที่มีความสัมพันธ์กันหลายๆห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศ

จำนวนสิ่งมีชีวิตที่กินกันเป็นทอดๆ ในระบบนิเวศตั้งแต่ผู้ผลิตไปจนถึงผู้บริโภคลำดับที่ 2 ผู้บริโภคลำดับที่ 2 มี จำนวนมากกว่าผู้บริโภคลำดับที่ 3 จนกระทั่งถึงผู้บริโภคลำดับสุดท้าย ซึ่งมีจำนวนน้อยที่สุด สามารถเขียนพีระมิดห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตได้

การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่างๆจนถึงผู้สลายสารอินทรีย์ พลังงานจะลดลงไปในแต่ละลำดับ และเมื่อพิจารณาจำนวนผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่างๆจะมีจำนวนลดลงตามลำดับ ซึ่งคล้ายกับการเปลี่ยนแปลงมวลสาร ซึ่งทั้งการถ่ายทอดพลังงาน จำนวนประชากร และมวลของสิ่งมีชีวิตจะมีลักษณะเป็นรูปพีระมิด ซึ่งมี 3 แบบดังนี้

1.พีระมิด จำนวนของสิ่งมีชีวิต (pyramid of numbers) ผู้ผลิตจะมีจำนวนมากกว่าผู้บริโภคและผู้บริโภคลำดับที่ 1 จะมีจำนวนมากกว่าผู้บริโภคลำดับที่ 2 ผู้บริโภคสุดท้ายของโซ่อาหารจะมีจำนวนน้อยที่สุด

2.พีระมิดมวลของสิ่งมีชีวิต (pyramid of biomass) สร้างขึ้นจากการคาดคะเนมวลของน้ำหนักแห้งของสิ่งมีชีวิตที่ถ่ายทอดพลังงานตามลำดับโซ่อาหารแทนการนับจำนวน เพราะจำนวนของสิ่งมีชีวิตอาจคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากขนาดของสิ่งมีชีวิตต่างกัน จึงเสนอความสัมพันธ์ในรูปของมวลซึ่งมีความถูกต้องมากกว่าพีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต

3.พีระมิดปริมาณพลังงาน (pyramid of energy) เป็นพีระมิดที่แสดงอัตราการถ่ายทอดพลังงานในรูปของสารอาหาร (คือส่วนที่กินได้) ไปตามโซ่อาหาร ซึ่งมีความชัดเจนมากกว่าพีระมิดแบบอื่น และเป็นพีระมิดที่มีฐานกว้างเสมอ

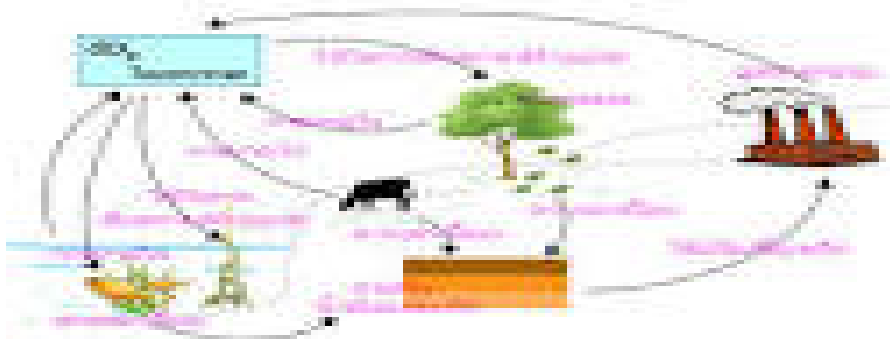
การหมุนเวียนของธาตุอาหาร

การหมุนเวียนของแร่ธาตุและการถ่ายทอดพลังงานเป็นหัวใจสำคัญของระบบนิเวศทำให้ระบบนิเวศคงอยู่ได้ การหมุนเวียนของแร่ธาตุเป็นวัฏจักรจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่สิ่งมีชีวิตและจากสิ่งมีชีวิตถูกปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมอีก หมุนเวียนสลับเปลี่ยนกันไป การหมุนเวียนของธาตุอาหารนี้เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันระหว่างกระบวนการทางชีวภาพ กระบวนการทางกายภาพ และกระบวนการทางเคมีที่เกิดขึ้นทั้งในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ทำให้แร่ธาตุเกิดการหมุนเวียนอยู่ในระบบนิเวศได้จึงเรียกว่า การหมุนเวียนทางชีวธรณีเคมี หรือ วัฏจักรชีวธรณีเคมี(Biogeochemical Cycle)

1.วัฏจักรของน้ำ (Hydrologic Cycle in Ecosystem)น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย น้ำมีอยู่ในโลกทั้งหมดราว 1,350 ล้านลูกบาศก์กิโลเมตร ประมาณร้อยละ 1 ของน้ำจำนวนนี้จะอยู่ในทะเลสาบแม่น้ำลำคลอง และได้ดิน ปริมาณน้ำจำนวนหนึ่งจะถูกส่งผ่านไปมาในบรรยากาศน้ำที่ถูกส่งเข้าสู่บรรยากาศจะตกลงเป็นฝนหรือหิมะในปริมาณใกล้เคียงกัน ปริมาณน้ำทั้งหมดจะอยู่ในทะเลมหาสมุทรร้อยละ 97 อยู่ในดิน ร้อยละ 0.6 อยู่ในดิน ร้อยละ 0.2 อยู่ในลักษณะของน้ำแข็ง ร้อยละ 2.1 และอยู่ในลักษณะของไอน้ำที่ลอยอยู่ในบรรยากาศ ร้อยละ 0.001 วัฏจักรของน้ำจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตมากเพราะน้ำเป็นตัวละลายที่ดี จึงนำแร่ธาตุที่จำเป็นเข้าสู่พืช เพื่อสร้างเป็นสารอาหารให้แก่สิ่งมีชีวิต การทราบวัฏจักรของน้ำจึงมีประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อม

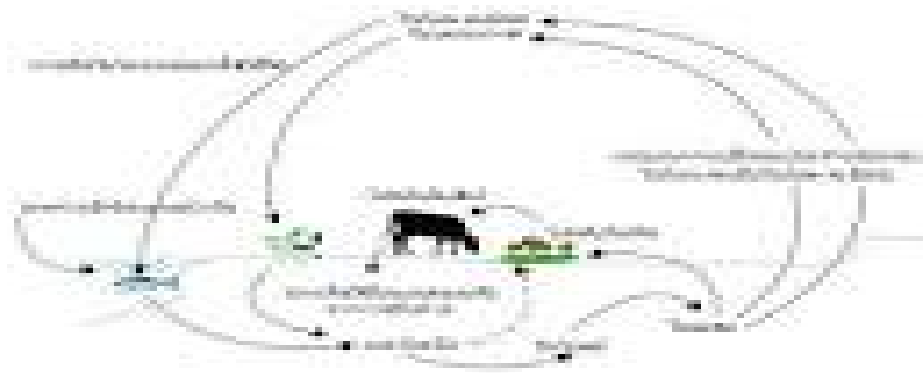


2. วัฏจักรของคาร์บอน (Carbon Cycle) สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการธาตุคาร์บอน (C) เพราะเป็นธาตุหลักในสารประกอบอินทรีย์ทุกชนิดคาร์บอนหมุนเวียนระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในรูปคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศซึ่งมีอยู่ประมาณร้อยละ 0.04 และในน้ำซึ่งอยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์อิสระหรือรูปของไบคาร์บอเนตคาร์บอนที่อยู่ในอากาศจะอยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) โดยคาร์บอนไดออกไซด์ จะถูกพืชนำไปสร้างเป็นสารอาหาร โดยกระบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งจะถูกถ่ายทอดไปยังสัตว์โดยการกินในที่สุดทั้งพืชและสัตว์จะปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศด้วยการหายใจและบางส่วนที่ยังคงอยู่ในรูปของเนื้อเยื่อพืชและสัตว์จะมีการหมุนเวียนกลับสู่บรรยากาศใหม่หลังจากพืชและสัตว์ตายและมีการย่อยสลายเกิดขึ้น นอกจากนี้บางส่วนที่ไม่ย่อยสลายก็ทับถมกันเป็นเวลานาน กลายเป็นถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซ เมื่อมนุษย์นำมาใช้เกิดการเผาไหม้ก็จะได้คาร์บอนไดออกไซด์คืนสู่บรรยากาศ นอกจากนี้ยังได้จากการระเบิดของภูเขาไฟเป็นครั้งคราวอีกด้วย



3. วัฏจักรของไนโตรเจน (Nitrogen Cycle) ธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่จำเป็นในการสร้างโปรตีนและกรดไขมันของสิ่งมีชีวิต โดยจะเป็นส่วนประกอบหลักของโปรตีน ในบรรยากาศมีก๊าซไนโตรเจนประมาณร้อยละ 78 แต่สิ่งมีชีวิตไม่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรงแต่จะใช้ได้เมื่ออยู่ในสภาพของสารประกอบแอมโมเนีย ไนไตรท์และไนเตรท ไนโตรเจนในบรรยากาศ จึงต้องเปลี่ยนรูปให้อยู่ในสภาพที่สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะใช้ได้วัฏจักรนี้จึงประกอบด้วยขบวนการตรึงไนโตรเจน (Nitrogen Fixation) ขบวนการสร้างแอมโมเนีย (Ammonification) ขบวนการสร้างไนเตรต (Nitrification) และขบวนการสร้างไนโตรเจน (Denitrification) ขบวนการเหล่านี้จะต้องอาศัยแบคทีเรีย จุลินทรีย์อื่นๆ จำนวนมาก จึงทำให้เกิดสมดุล

ของวัฏจักรไนโตรเจน นอกจากจะถูกตรึงโดยสิ่งมีชีวิตแล้ว ไนโตรเจนในบรรยากาศ ยังถูกตรึงจากธรรมชาติอีกด้วย เป็นต้นว่าเมื่อเกิดฟ้าแลบขึ้นมา ไนโตรเจนในท้องฟ้าจะเปลี่ยนแปลงทางเคมี ฟิสิกส์ ก่อให้เกิดสารประกอบไนเตรตขึ้นมา จากนั้นจะถูกน้ำฝนชะพาลงสู่พื้นดินต่อไป



4. วัฏจักรฟอสฟอรัส (Phosphorus Cycle) ฟอสฟอรัส เป็นธาตุที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นองค์ประกอบของ DNA, RNA และ ATP ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่อยู่ในธรรมชาติ น้อยมาก และเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ด้วยเหตุนี้ ฟอสฟอรัสจึงถูกใช้หมุนเวียนอยู่ระหว่างสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในปริมาณที่จำกัด ดังนั้นฟอสฟอรัส จึงเป็นปัจจัยที่จำกัดจำนวนสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศหลายชนิด ฟอสฟอรัสส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของหิน ฟอสเฟตหรือแร่ฟอสเฟต เมื่อถูกกัดกร่อนโดยน้ำและกระแสลมปะปนอยู่ในดิน แล้วถูกน้ำชะล้างให้อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้และ ถ่ายทอดไปในระบบนิเวศตามห่วงโซ่อาหาร เมื่อตายลงก็จะถูกย่อยสลายด้วยฟอสฟาไท ซึ่งแบคทีเรีย (Phosphatizing Bacteria) ให้อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ ส่วนนี้ นอกจากพืชนำไปใช้โดยตรงแล้ว ยังถูกกระบวนการชะล้างพัดพาลงสู่ทะเล มหาสมุทรปะปนอยู่ในดินตะกอนทั้งทะเลลึกและตื้น และถูกสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในทะเลนำมาใช้ถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหาร จนถึงปลาขนาดใหญ่และนกทะเลเมื่อสัตว์พวกนี้ตายลงเกิดการสะสมเป็นแหล่งสะสมชนิดกัวโน (Guano) ซึ่งเกิดจากการสะสมตัวของมูลนกและกระดูกนกเช่นเดียวกับมูลค้างคาว ธาตุไนโตรเจนที่เกิดรวมอยู่ด้วยในมูลสัตว์เหล่านี้ละลายน้ำได้ดีมากจึงถูกพัดพาไปหมดคงเหลือไว้แต่ธาตุฟอสฟอรัสที่สลายด้วยยาก นำมาใช้ไม่ได้จากนั้นจะเริ่มวัฏจักรใหม่อีกปัจจุบันฟอสฟอรัสมีส่วนทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำได้เนื่องจากผงซักฟอกซึ่งมีฟอสเฟต เป็นส่วนผสม เมื่อปล่อยลงสู่น้ำลำธาร ทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เกิดปัญหาแก๊สแอมโมเนียมากขึ้น

5. วัฏจักรซัลเฟอร์ (Sulfur Cycle) ซัลเฟอร์หรือกำมะถันเป็นธาตุที่สำคัญในการเจริญเติบโตและเมตาโบลิซึมของสิ่งมีชีวิต ดังนั้นถ้าขาดกำมะถันจะ ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ กำมะถันที่พบในธรรมชาติจะอยู่ในสภาพของแร่ธาตุและในสภาพของสารประกอบหลายชนิดเช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และซัลเฟต

(SO₄²⁻) สารประกอบอินทรีย์ในพืชและสัตว์จะถูกย่อยสลายเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยปฏิกิริยาของแบคทีเรียและถูกเปลี่ยนต่อจนกลายเป็นซัลเฟต ซึ่งพืชจะนำกลับไปใช้ได้กักมันในซากของพืชและสัตว์บางส่วนจะถูกสะสมและถูกตรึงไว้ในถ่านหิน และน้ำมันปิโตรเลียม เมื่อมีการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเกิดการเผาไหม้ได้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เมื่อก๊าซนี้อยู่ในบรรยากาศจะรวมตัวกับละอองน้ำตกลงมาเป็นเม็ดฝนของกรดกำมะถันหรือกรดซัลฟิวริก (H₂SO₄) ซึ่งจะกัดและทำให้ สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ สึกกร่อนและเป็นอันตรายต่อการหายใจของคน



วัฏจักรต่าง ๆ เหล่านี้เป็นวัฏจักรที่สำคัญในการรักษาสมดุลธรรมชาติ (Balance of Nature) ยังมีวัฏจักรอื่น ๆ อีกหลายอย่างในธรรมชาติ แต่ละวัฏจักรก็มีระบบภาวะธำรงดุลของตนเอง ถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบถูกทำลายไปก็จะส่งผลกระทบต่อวัฏจักรอื่น ๆ ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียหาย การที่สารต่าง ๆ มีการหมุนเวียนกลับคืนสู่ธรรมชาติ ทำให้ปริมาณสารที่มีอยู่ในธรรมชาติไม่หมดสิ้นไป ทำให้มีอยู่ในปริมาณที่สมดุลกับสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้น ๆ ธรรมชาติจึงเป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตด้วยกันกับสิ่งไม่มีชีวิตในธรรมชาติ

หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เหมาะสมและได้รับประโยชน์สูงสุดควรคำนึงถึงหลักต่อไปนี้

1. การอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ต้องคำนึงถึงทรัพยากรธรรมชาติอื่นควบคู่กันไป เพราะทรัพยากรธรรมชาติต่างก็มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และส่งผลต่อกันอย่างแยกไม่ได้
2. การวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างชาญฉลาด ต้องเชื่อมโยงกับการพัฒนา สังคม เศรษฐกิจ การเมือง และคุณภาพชีวิตอย่างกลมกลืน ตลอดจนรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศควบคู่กันไป
3. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ต้องร่วมมือกันทุกฝ่าย ทั้งประชาชนในเมือง ในชนบท และผู้บริหาร ทุกคนควรตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมตลอดเวลา โคนเริ่มต้นที่ตนเอง และท้องถิ่นของตน ร่วมมือกันทั้งภายในประเทศและทั้งโลก

- 4.ความสำเร็จของการพัฒนาประเทศขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์และความปลอดภัยของทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติจึงเป็นการทำลายมรดกและอนาคตของชาติด้วย
 - 5.ประเทศมหาอำนาจที่เจริญทางด้านอุตสาหกรรม มีความต้องการทรัพยากรธรรมชาติเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ป้อนโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศของตน ดังนั้นประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลายจึงต้องช่วยกันป้องกันการแสวงหาผลประโยชน์ของประเทศมหาอำนาจ
 - 6.มนุษย์สามารถนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาช่วยในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติได้ แต่การจัดการนั้นไม่ควรมุ่งเพียงเพื่อการอยู่ดีกินดีเท่านั้น ต้องคำนึงถึงผลดีทางด้านจิตใจด้วย
 - 7.การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในสิ่งแวดล้อมแต่ละแห่งนั้น จำเป็นต้องมีความรู้ในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่จะให้ประโยชน์แก่มนุษย์ทุกแห่งทุกมุม ทั้งข้อดีและข้อเสีย โดยคำนึงถึงการสูญเปล่าอันเกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติด้วย
 - 8.รักษาทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นและหายากด้วยความระมัดระวัง พร้อมทั้งประโยชน์และการทำให้อยู่ในสภาพที่เพิ่มทั้งทางด้านกายภาพและเศรษฐกิจเท่าที่ทำได้ รวมทั้งจะต้องตระหนักเสมอว่าการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มากเกินไปจะไม่เป็นการปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม
 - 9.ต้องรักษาทรัพยากรที่ทดแทนได้ โดยให้มีอัตราการผลิตเท่ากับอัตราการใช้หรืออัตราการเกิดเท่ากับอัตราการตายเป็นอย่างน้อย
 - 10.หาทางปรับปรุงวิธีการใหม่ๆ ในการผลิตและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งพยายามค้นคว้าสิ่งใหม่มาใช้ทดแทน
 - 11.ให้การศึกษารวบรวมเพื่อให้ประชาชนเข้าใจถึงความสำคัญในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
- สำหรับวิธีการในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาตินั้น ศิริพรต ผลสิทธิ์ (2531 : 196-197) ได้เสนอวิธีการไว้ดังนี้
- 1.การถนอม เป็นการรักษาทรัพยากรธรรมชาติทั้งปริมาณและคุณภาพให้มีอยู่นานที่สุดโดยพยายามใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพ เช่น การเลือกจับปลาที่มีขนาดโตมาใช้ในการบริโภค ไม่จับปลาที่มีขนาดเล็กเกินไป เพื่อให้ปลาเหล่านั้นได้มีโอกาสโตขึ้นมาแทนปลาที่ถูกจับไปบริโภคแล้ว
 - 2.การบูรณะซ่อมแซมเป็นการบูรณะซ่อมแซมทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดความเสียหายให้มีสภาพเหมือนเดิมหรือเกือบเท่าเดิม บางครั้งอาจเรียกว่าพัฒนาก็ได้ เช่น ป่าไม้ถูกทำลายหมดไป ควรมีการปลูกป่าขึ้นมาทดแทน จะทำให้มีพื้นที่บริเวณนั้นกลับคืนเป็นป่าไม้อีกครั้งหนึ่ง
 - 3.การปรับปรุงและการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการนำแร่โลหะประเภทต่าง ๆ มาหลอมแล้วนำไปสร้างเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะให้ประโยชน์แก่มนุษย์เรามากยิ่งขึ้น

4.การนำมาใช้ใหม่ เป็นการนำทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วมาใช้ใหม่ เช่น เศษเหล็ก สามารถนำกลับมาหลอม แล้วแปรสภาพสำหรับการใช้ประโยชน์ใหม่ได้

5.การใช้สิ่งอื่นทดแทน เป็นการนำเอาทรัพยากรอย่างอื่นที่มีมากกว่า หรือหาง่ายกว่า มาใช้ทดแทนทรัพยากรธรรมชาติที่หายากหรือกำลังขาดแคลน เช่น นำพลาสติกมาใช้แทนโลหะในบางส่วนของเครื่องจักรหรือยานพาหนะ

6.การสำรวจหาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มเติม เพื่อเตรียมไว้ใช้ประโยชน์ในอนาคต เช่น การสำรวจแหล่งน้ำมันในอ่าวไทย ทำให้ค้นพบแหล่งก๊าซธรรมชาติเป็นจำนวนมาก สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว อีกทั้งช่วยลดปริมาณการนำเข้าก๊าซธรรมชาติจากต่าง

7.การประดิษฐ์ของเทียมขึ้นมาใช้ เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดปริมาณในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น ๆ ที่นิยมใช้กัน ของเทียมที่ผลิตขึ้นมา เช่น ยางเทียม ผ้าเทียม และผ้าไหมเทียม เป็นต้น

8.การเผยแพร่ความรู้เป็นการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อที่จะได้รับความร่วมมืออย่างเต็มที่และรัฐควรมีบทบาทในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการวางแผนจัดทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรัดกุม

9.การจัดตั้งสมาคม เป็นการจัดตั้งสมาคมหรือชมรมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วิทยาลัยเทคโนโลยี

ใบงานที่ 17.

เรื่อง ระบบนิเวศ

คำสั่งจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ระบบนิเวศหมายถึงอะไรและแบ่งออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง
2. การถ่ายทอดพลังงานในระบบหมายความว่าอย่างไร และมีกี่ชนิดอะไรบ้าง
3. จงอธิบายกลไกการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศว่ามีอะไรบ้าง
4. จงอธิบายส่วนประกอบของระบบนิเวศโดยแบ่งตามหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่มีประเภทอะไรบ้าง
5. แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศมีอะไรบ้าง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ตัวสี กะ ขอบคุณ



จบแผนเตรียมการสอนแล้วค่ะ

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการ