

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารละลาย

เล่มที่ 1 เรื่อง

สมบัติของสาร



นางสาวสุกัญญา ศรีสันต์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
โรงเรียนชุมชนบ้านบุสามัคคีพัฒนา
อำเภอจักราช จังหวัดนครราชสีมา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของสาร หน่วยที่ 3 สารรอบตัว วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจใน สาร สาร สมบัติทางกายภาพของสาร สมบัติทางเคมีของสาร การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี สถานะของสาร

จากการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เล่มนี้ไปใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น รู้จักรายคิดวิเคราะห์ และนักเรียนสามารถใช้ เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะนักเรียน ในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ นักเรียนมีวินัย ในตนเอง รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สถาคลล้องกับมาตรฐานการศึกษาที่หลักสูตรกำหนด

สุกัญญา ศรีสันต์



สารบัญ

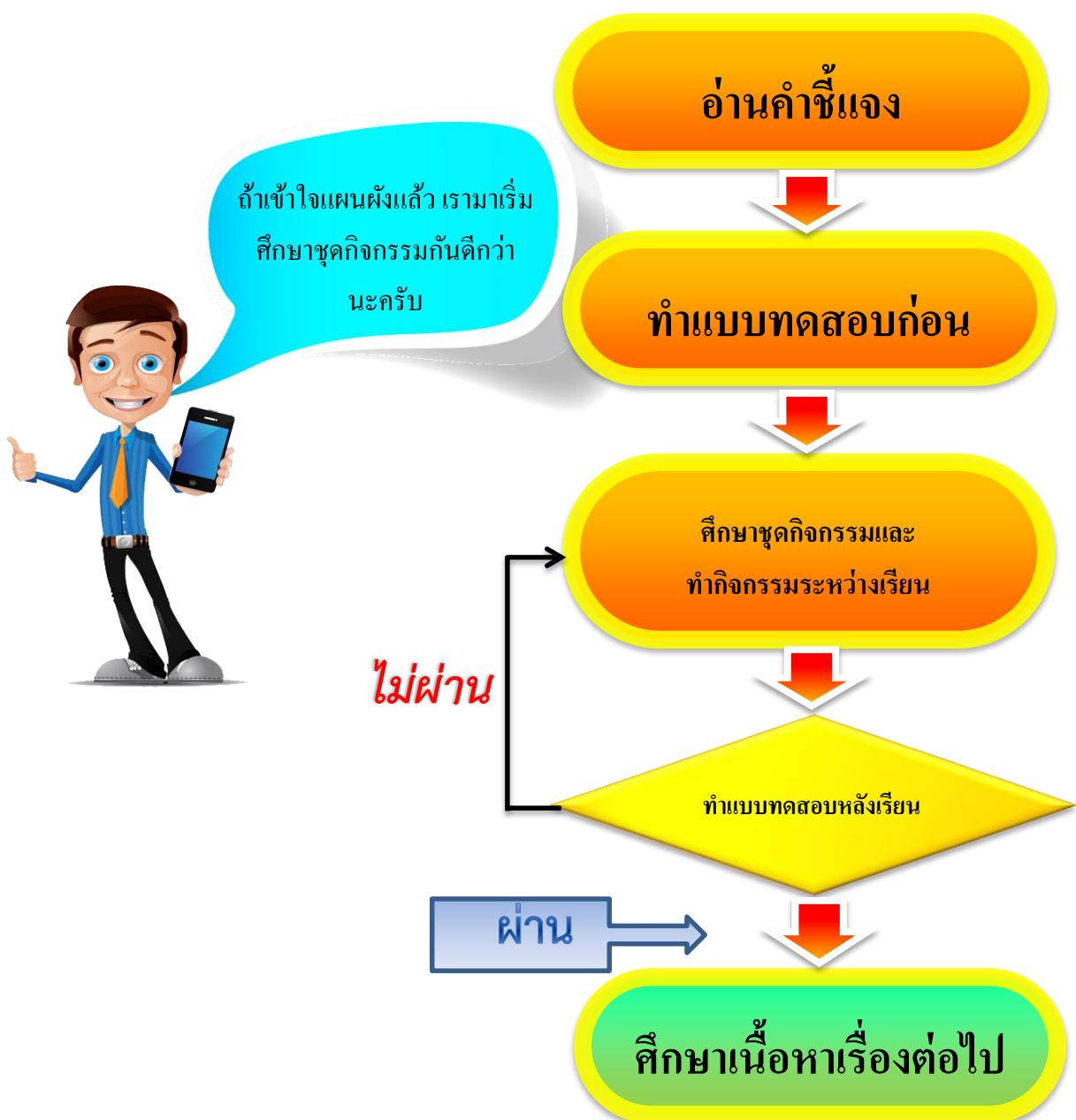
เรื่อง

หน้า

แผนผัง ลำดับ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	2
สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้	3
ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของสาร	4
กระดาษคำตอบ	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารและสาร	8
กิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ลิ่งที่จัดว่าเป็นสาร	9
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง สมบัติของสาร	10
กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การจำแนกสมบัติของสาร	11
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร	12
กิจกรรมการทดลองที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	13
ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง สถานะของสาร	16
กิจกรรมการทดลองที่ 4 การจำแนกอนุภาคของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	19
กิจกรรมที่ 5 เรื่อง การจำแนกสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส	21
ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง สรุปสมบัติของสาร	22
กิจกรรมที่ 6 สรุปความเข้าใจ	23
แบบทดสอบหลังเรียน	24
ภาคผนวก	26
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	27
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	28
แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1-6	29
เกณฑ์การประเมินตามสภาพจริง	38
บรรณานุกรม	40



แผนผัง ลำดับ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของสาร เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติกรรมแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วนและได้พัฒนาการเรียนรู้ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้เข้าใจชัดเจนเพื่อให้ทราบว่าเมื่อจบเนื้อหาแต่ละเรื่องแล้วนักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรบ้าง
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของตนเองเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา
3. สามารถในกลุ่มร่วมปรึกษาทำความเข้าใจชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดนี้และช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดทีละขั้นตอน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
4. ทำกิจกรรมในแต่ละเรื่อง เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ไม่ควรเปิดดูเฉลยก่อนตอบถ้าไม่เข้าใจสามารถขอคำปรึกษาและคำแนะนำจากครูผู้สอน หรือกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่อีกรอบ
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจจากการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
6. ตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แนวคำตอบกิจกรรมจากภาคผนวก
7. สรุปผลคะแนนที่ได้ลงในกระดาษคำตอบเพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลการเรียนและระดับคุณภาพ
8. การศึกษาชุดกิจกรรมจะไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ถ้าหากนักเรียนขาดความรับรู้ และความชื่อสัตย์ ดูเฉลยก่อนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง



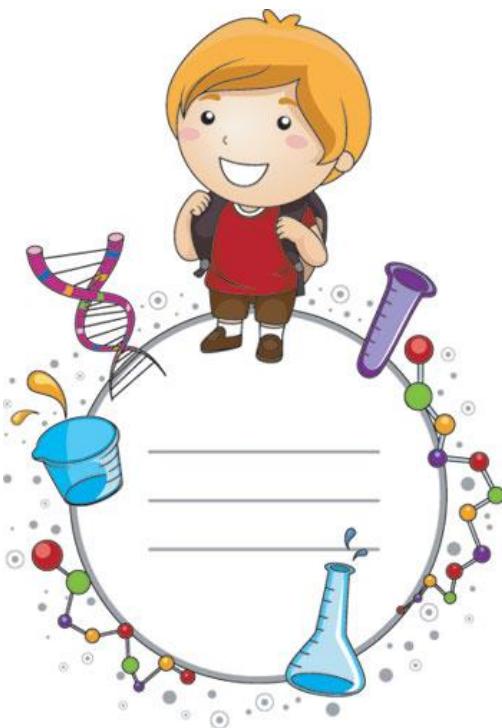


สาระสำคัญ

สาร หมายถึง สิ่งที่มีมวลต้องการที่อยู่สัมผัสได้ มีชีวิต และไม่มีชีวิต

สาร หมายถึง เนื้อของสาร

สมบัติของสารมีทั้งสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมี เมื่อมีการกระทำใด ๆ แล้วทำให้สมบัติทางกายภาพของสารเปลี่ยนไป แต่สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบทางเคมีไม่เปลี่ยน คือ หลังการเปลี่ยนแปลงจะไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น ยังคงเป็นสารเดิมอยู่ เราเรียกการเปลี่ยนในลักษณะดังกล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ แต่หากการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ขึ้น โดยสารใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากสารเดิม เราเรียกการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมี



จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของสาร นักเรียนจะมีความรู้ความสามารถ ดังนี้

1. จำแนกสิ่งที่จัดว่าเป็นสารและไม่ใช่สาร ได้
2. อธิบายความหมายและจำแนกสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสาร ได้
3. จำแนกและเปรียบเทียบข้อแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร ได้
4. วิเคราะห์ และจำแนกประเภทของสาร โดยใช้สถานะของสาร ได้
5. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้



ผังมโนทัศน์
สาระการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของสาร



กระดาษคำตอบเรื่อง สมบัติของสาร

ชื่อ..... นามสกุล..... เลขที่..... ชั้น ม.1/.....

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

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

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

สรุปผลการเรียน

ผลประเมิน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก้าวหน้า	ระดับคุณภาพ
คะแนนเต็ม	10	10	-	-
คะแนนที่ได้				

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	ระดับคุณภาพ
8 – 10	ดีมาก
7	ดี
6	พอใช้
0 – 5	ปรับปรุง





แบบทดสอบก่อนเรียน



คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สารที่มีรูปร่าง และปริมาตรคงที่คือกลุ่มสารใด
 - ก. เกลือ น้ำตาล
 - ข. เก้าอี้ อากาศ
 - ค. ไอน้ำ ถ่านไม้
 - ง. น้ำหวาน น้ำฝน
2. ข้อใดต่อไปนี้ต่างจากพวก
 - ก. น้ำ อากาศ
 - ข. นมสด กะทิ
 - ค. น้ำมัน น้ำหอม
 - ง. ควันธูป แสงแดด
3. สารในข้อใดที่มีสมบัติ ด้านสถานะเหมือนกัน
 - ก. ทองแดง proto เงิน
 - ข. น้ำปลา เยลลี่ สังกะสี
 - ค. แก๊สหุงต้ม อากาศ ไอน้ำ
 - ง. ดอกกุหลาบ เอทานอล น้ำหอม
4. ความสัมพันธ์ใด ผิด เกี่ยวกับสมบัติของสาร
 - ก. เคมี – การกัดกร่อน
 - ข. เคมี – การเปลี่ยนสถานะ
 - ค. กายภาพ – การละลาย
 - ง. กายภาพ – การนำไปฟื้น
5. ข้อใดคือสมบัติทางเคมีของสาร
 - ก. น้ำแข็งละลายน้ำได้
 - ข. จุนสีละลายน้ำได้สารสีฟ้า
 - ค. เอทานอลมีจุดเดือด 78.5°C
 - ง. มีค่ากึ่งสนิม เพราะทำจากเหล็ก
6. การใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าใด ไม่ใช่ สมบัติทางกายภาพ
 - ก. ความแข็ง
 - ข. ความเป็นกรด – เปส
 - ค. การนำไปฟื้น
 - ง. ความเยื้ดหยุ่น
7. สารที่แสดงสมบัติทางเคมี คือสารใด
 - ก. สาร A มีสีเขียว
 - ข. สาร B แข็งตัว
 - ค. สาร D กึ่งสนิม ได้รับการนำไปฟื้น
 - ง. สาร Z เมื่อตั้งทิ้งไว้ในอากาศ จะหายไป
8. ข้อความใดเป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ
 - ก. มะม่วงบ่มจนสุก
 - ข. ไก่ที่หอดในน้ำมันคำสูญพอดี
 - ค. หลังคาสังกะสีกึ่งสนิม ได้รับการนำไปฟื้น
 - ง. น้ำตาลที่หอกใส่น้ำร้อนละลาย

จบหน้า



9. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ก. เกลือละลายน้ำ
- ข. การทำไข่เจียว
- ค. น้ำแข็งในแก้วละลาย
- ง. ผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในลวด

10. สารในข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลง

สถานะของสารทางกายภาพ

- ก. การหายใจ
- ข. การเผาถ่าน
- ค. ผลไม้สุกอม
- ง. การเพาะถั่วงอก



ทำได้ใหม่ครับ ถ้าน้อง ๆ ทำไม่ได้

ลองศึกษาชุดกิจกรรมดูนะครับ



ในความรู้ที่ 1

เรื่อง สารและสาร

ในชีวิตประจำวันเราพบเห็นสิ่งต่าง ๆ มากมายทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ได้แก่ พืช มนุษย์ และสัตว์ต่าง ๆ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ถนนต์ บ้านเรือน โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น ทุก ๆ สิ่งรอบตัวเรา ประกอบไปด้วยสาร

สาร (Matter)

คือ สิ่งที่มีตัวตน มีมวล และ ต้องการที่อยู่ สามารถสัมผัสได้โดยประมาณสัมผัสทั้ง 5 แต่ยังไม่ทราบสมบัติที่แน่นอน เช่น ดิน น้ำ อากาศ หรือ สิ่งมีชีวิต เช่น สัตว์ พืช และมนุษย์

สาร (Substance)

คือ ส่วนย่อย ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในสาร หรือเนื้อของสาร นั่นเอง



ตาราง ตัวอย่างสาร และสารที่เป็นองค์ประกอบ

สาร	สารที่เป็นองค์ประกอบ
โต๊ะ	ไม้ + เหล็ก (ตะปู + กุญแจ)
น้ำแดง	น้ำ + สีผสมอาหาร
อากาศ	แก๊สไนโตรเจน + แก๊สออกซิเจน + แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ + แก๊สเนื้อย + ฝุ่นละออง





กิจกรรมที่ 1



การวิเคราะห์สิ่งที่จัดว่าเป็นสาร

จุดประสงค์

- เพื่อวิเคราะห์สิ่งที่จัดว่าเป็นสาร
- สามารถระบุว่าสิ่งใดจัดเป็นสาร หรือไม่เป็นสาร



คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งใดจัดว่าเป็นสารหรือไม่ใช่สาร โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางให้ถูกต้อง

สิ่งที่กำหนดให้	สาร	ไม่ใช่สาร
นม		
ควันธูป		
เสียงนกหวีด		
ต๊กแตน		
แสงแดด		
น้ำ		
ความร้อน		
เก้าอี้		
ต้นไม้		
เสือผ้า		
เสียงแตกรถยนต์		
ปากกา		



ในความรู้ที่ 2

เรื่อง สมบัติของสาร

สมบัติของสาร (properties of substance) หมายถึง

ลักษณะเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดที่สามารถบอกกว่าสารแต่ละชนิดนั้นคืออะไร ซึ่งสมบัติของสารบางชนิดก็สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าแต่สมบัติของสารบางชนิดก็ต้องใช้เครื่องมือในการตรวจสอบสมบัติของสาร เช่น

ความสามารถในการนำไฟฟ้า ความเป็นกรด – เบส ความหนาแน่น จุดเดือด



สมบัติของสารสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สมบัติทางกายภาพ (physical properties) สมบัติทางกายภาพสามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่าหรือลักษณะนอกและการใช้เครื่องมืออย่างง่าย ๆ ใน การสังเกต การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสาร ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปลักษณ์ภายนอกเท่านั้น สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น รส สถานะ ความหนาแน่น ความแข็ง ความเหนียว รูปทรง ผลกระทบเมื่อ การละลายในน้ำและในตัวทำละลาย

2. สมบัติทางเคมี (chemical properties) หมายถึง สมบัติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบภายในของสารและการเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี จะต้องมีสารใหม่เกิดขึ้นเสมอ มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายใน และมีผลทำให้การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของสารด้วย ทำให้สารใหม่ที่เกิดขึ้นมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม เช่น การเกิดสนิมเหล็ก การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยเดิมทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรง





การจำแนกสมบัติของสาร



จุดประสงค์

- เพื่อจำแนกสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของสาร ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุสมบัติของสาร ว่าสารใดเป็นสมบัติทางกายภาพ หรือ สมบัติทางเคมี โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางให้ถูกต้อง

สมบัติของสาร	สมบัติทางกายภาพ	สมบัติทางเคมี
ความเหนียว		
การเกิดสนิม		
สถานะ		
ความแข็ง		
การเผาไหม้		
กลิ่น		
รูปเดลีก		
การติดไฟ		
การนำความร้อน		
การเกิดฟอง		
แก๊ส		
จุดเดือด		
สี		



ในความรู้ที่ 3

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

เมื่อมีการกระทำใด ๆ แล้วทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสารสามารถแบ่งการเปลี่ยนแปลงออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (physical change) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถสังเกตได้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในของสาร แต่เกิดการจัดเรียนตัวของอนุภาคใหม่เท่านั้น เช่น การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำแข็งกลายเป็นน้ำเมื่อได้รับความร้อน และจะกลายเป็นไอเมื่อได้รับความร้อนต่อไป



2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (chemical change) เป็นการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในของสาร เกิดเป็นสารใหม่ขึ้นมา ทั้งนี้เพราะมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นนั่นเอง เช่น การเกิดNm เปรี้ยว การเผาไหม้ การย่อยอาหาร การเกิดสนิม การกินยาลดกรด



ที่มา : <http://www.freepik.com>





กิจกรรมที่ 3



การเปลี่ยนแปลงทางเคมี



ขุดประสังค์



1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร
2. ฝึกทักษะการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพของทางเคมีของสาร



วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	จำนวน/ปริมาตร
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	2 หลอด
2. กระบอกตวงขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร	2 อัน
3. สารละลายเดด (II) ไนเตรต	2 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. สารละลายโพแทสเซียมไออกไซด์	2 ลูกบาศก์เซนติเมตร



ที่มา : <http://www.b2bthai.com>





วิธีการทดลอง

1. ใช้กรอบบอกตัวว ตัวสารละลายน้ำ (II) ในเตรต จำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในหลอดทดลองที่ 1 และ ตัวสารละลายน้ำแพทสเซียมไออกไซด์ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในหลอดทดลองที่ 2
2. สังเกตลักษณะของสารทั้ง 2 ชนิด ในหลอดทดลองแต่ละหลอด แล้วบันทึกผล การสังเกตลงในตารางบันทึกผล
3. เทสารจากกรอบทดลองหลอดที่ 2 ลงไปผสมรวมกับสารในหลอดที่ 1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแล้วบันทึก ผลการสังเกต



ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของสาร	ผลการสังเกต
1. สารละลายน้ำ (II) ในเตรต
2. สารละลายน้ำแพทสเซียมไออกไซด์
3. สารละลายน้ำแพทสเซียมไออกไซด์ + สารละลายน้ำ (II) ในเตรต





คำถามท้ายการทดลอง



1. เมื่อผสมสารละลายน้ำ (II) ในเตรตและสารละลายโพแทสเซียมไอโอดีนเข้าด้วยกัน เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือไม่ อย่างไร

.....
.....

2. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเทสารละลายน้ำ (II) ในเตรตและสารละลายโพแทสเซียมไอโอดีนรวมกัน จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เพาะเหตุใด

.....
.....

3. จงยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่นักเรียนเคยพบในชีวิตประจำวันมาอย่างละ 3 ตัวอย่าง

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
1.....	1.....
2.....	2.....
3.....	3.....

สรุปผลการทดลอง

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

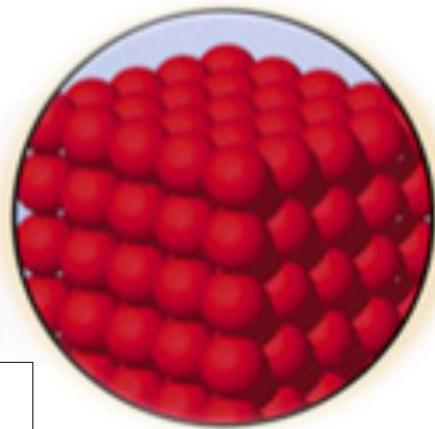


ในความรู้ที่ 4

เรื่อง สถานะของสาร

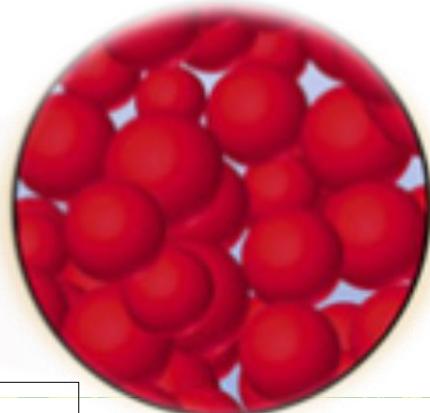
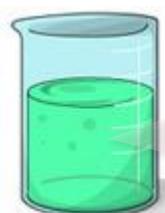
การจัดกลุ่มสารตามสถานะของสาร สามารถจัดได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

- ของแข็ง (solid) คือ สถานะของสารที่มีอนุภาคอยู่ชิดกัน มีช่องว่างระหว่างอนุภาค น้อย อนุภาคของสารจึงเคลื่อนไหวได้ยาก ดังนั้นสารจึงมีรูปร่างคงที่ เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ยาก สารที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น สมุด ดินสอ กล้อง ร่ม โต๊ะ เป็นต้น



ที่มา : <http://www.myfirstbrain.com>

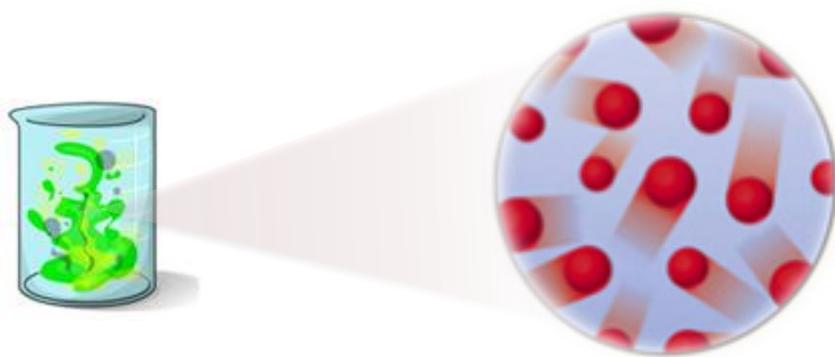
- ของเหลว (liquid) คือ สถานะของสารที่มีอนุภาคอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็งจึงอยู่กันอย่างหลวม ๆ อนุภาคของสารจึงเคลื่อนไหวได้ง่ายขึ้น ดังนั้นสารจึงมีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงไปตามภาระที่บรรจุ สารมีสถานะเป็นของเหลว เช่น นม น้ำอัดลม น้ำฝน



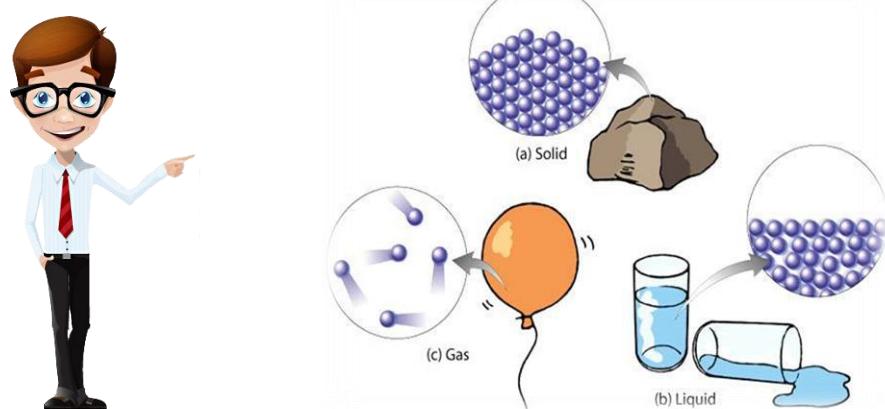
ที่มา : <http://www.myfirstbrain.com>



3. แก๊ส (gas) คือ สถานะของสารที่มีอนุภาคอยู่ห่างกันจึงมีแรงดึงดันน้อยมาก ทำให้ออนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระดังนั้น สารจึงมีรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อสารอยู่ในภาชนะใด อนุภาคของสารจะพุ่งกระจายเต็มภาชนะ สารที่มีสถานะแก๊ส เช่น แก๊สหุงต้ม แก๊สออกซิเจน แก๊สไฮเดรนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไออกซีเจน



ที่มา : <http://www.myfirstbrain.com>



ที่มา : <http://enchemcom2g.wordpress.com>



ตารางเปรียบเทียบลักษณะเด่นของสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ลักษณะของอนุภาค	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
การจัดเรียงตัวของอนุภาค	อนุภาคมีการจัดเรียงตัวที่มีแบบแผนที่แน่นอน	อนุภาคมีอิสระในการเคลื่อนที่ได้บ้าง	อนุภาคมีอิสระในการเคลื่อนที่ไปมาได้
ระยะห่างระหว่างอนุภาค	อนุภาคมีการจัดเรียงตัวที่แน่นและใกล้ชิดกัน	อนุภาคมีการจัดเรียงตัวไม่ค่อยใกล้ชิดกัน	อนุภาคอยู่ห่างกัน
แรงดึงดูดรหัสห่วงอนุภาค	แรงดึงดูดรหัสห่วงอนุภาคมีความแข็งแรงมาก	มีแรงดึงดูดรหัสห่วงอนุภาคมาก	แรงดึงดูดรหัสห่วงอนุภาคน้อยมาก
การเคลื่อนที่ของอนุภาค	อนุภาคมีการสั่นตัวแต่อยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน	อนุภาคมีการสั่นตัวแต่สามารถเปลี่ยนแปลงตำแหน่งโดยสามารถเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ อนุภาค อื่นได้	อนุภาคสามารถเคลื่อนที่ไปในทุกทิศทางด้วยความเร็วสูงได้อย่างอิสระ





กิจกรรมการทดลองที่ 4



การจำแนกอนุภาคของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



จุดประสงค์

- เพื่ออธิบายลักษณะอนุภาคของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ได้
- สรุปความแตกต่างอนุภาคของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ได้



วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน
1. ถ้วย	1 ใบ
2. ลูกปัด	1 ถุง



วิธีทดลอง

- ใส่ลูกปัดลงในถ้วย แล้วเทให้ลูกปัดไปรวมกันที่มุมถ้วย สังเกตลักษณะของลูกปัด เปรียบเทียบกับอนุภาคของแข็ง
- ตะแคงถ้วยให้อิ่งเดือดน้ำอย แล้วเบี่ยงถ้วยๆ สังเกตลักษณะของลูกปัด เปรียบเทียบ กับอนุภาคของของเหลว
- วางถ้วยในแนวราบ เบี่ยงถ้วยให้แรงและเร็วขึ้น โดยหวังไม่ให้ลูกปัดกระเด็นออกนอกถ้วย สังเกตลักษณะของลูกปัด เปรียบเทียบกับอนุภาคของแก๊ส





ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกปัดที่สังเกตได้	
	ระยะห่างระหว่างลูกปัด	การเคลื่อนที่ของลูกปัด
เมื่อเทลูกปัดไปรวมกันที่มุมดาด		
เมื่ออุ่นภูมิอากาศเล็กน้อยและเขย่าเบา ๆ		
เมื่อเขย่าดาดเร็ว ๆ และแรง		



คำถามท้ายการทดลอง

- ลักษณะอนุภาคของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เปรียบเทียบได้กับลูกปัดในรูปแบบใดและมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....





กิจกรรมที่ 5



การจำแนกสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส



- เพื่อจำแนกสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางให้ตรงกับสถานะของสารที่กำหนดให้

สาร	สถานะของสาร		
	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
1. ดินน้ำมัน			
2. proto			
3. น้ำส้มสายชู			
4. แก๊สออกซิเจน			
5. อากาศ			
6. น้ำตาลทราย			
7. น้ำเกลือ			
8. แก๊สหุงต้ม			
9. พัคลง			
10. ชาเขียว			



ใบความรู้ที่ ๕ เรื่อง สรุปสมบัติของสาร

ความหมายของสารและสาร
สาร หมายถึง สิ่งที่มีมวล
ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้ มีชีวิต
และไม่มีชีวิต
สาร หมายถึง เนื้อของสาร

สถานะของสาร

แบ่งเป็น ๓ สถานะ คือ

- ของแข็ง ได้แก่ ก้อนหิน
ทองคำ เหล็ก
- ของเหลว ได้แก่ น้ำ นม
น้ำอัดลม
- แก๊ส ได้แก่ อากาศ
แก๊สไฮโดรเจน

สมบัติของสาร

สมบัติทางกายภาพและสมบัติ
ทางเคมีของสาร

- สมบัติทางกายภาพ เป็นสมบัติที่
สังเกตเห็นและตรวจสอบได้จาก
ลักษณะภายนอก
- สมบัติทางเคมี เป็นสมบัติที่เกิดขึ้น^ก
จากการทำปฏิกิริยาเคมี สามารถ
ตรวจสอบได้โดยการเปลี่ยนแปลง
ของสาร

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

- และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเป็น^ก
การเปลี่ยนแปลงที่สามารถสังเกตได้
โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง
องค์ประกอบภายในของสาร
- การเปลี่ยนแปลงทางเคมีเป็นการ
เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายใน
ของสารเกิดเป็นสารใหม่ขึ้นมา



สรุปความเข้าใจ



- เพื่อสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของสารได้



คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบด้วยการจับคู่ โดยการนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามีมามาใส่ในหน้าข้อความทางด้านซ้ายมือ โดยพิจารณาให้เนื้อหาเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

- 1. สาร
- 2. จุดเดือด จุดหลอมเหลว
- 3. สถานะของสาร
- 4. เป็นพลังงานไม่ใช่สาร
- 5. การระเบิด
- 6. ของแข็ง
- 7. น้ำยาล้างจาน น้ำอัดลม
- 8. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- 9. น้ำแข็งละลายเป็นน้ำ
- 10. ရดยนต์ บ้าน

- ก. สมบัติทางเคมี
- ข. รูปร่างແண່ນອນและปริมาณคงที่
- ค. สิ่งที่มีตัวตน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่
- ง. ของเหลว
- ຈ. ความร้อน เสียงเพลง
- ນ. ข้าวและเศษอาหารบูดเน่า
- ҆. สมบัติทางกายภาพ
- ҆. ของแข็ง ของเหลว แก๊ส
- ҆. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- ҆. สารที่ไม่มีชีวิต
- ҆. น้ำโคลน คอนกรีต





แบบทดสอบหลังเรียน



คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้ต่างจากพวก
 ก. น้ำ อากาศ
 ข. นมสด กะทิ
 ค. น้ำมัน น้ำหอม
 ง. ควันธูป แสงแดด
2. ความสัมพันธ์ใด พิเศษ เกี่ยวกับสมบัติ
 ของสาร
 ก. เคมี – การกัดกร่อน
 ข. เคมี – การเปลี่ยนสถานะ
 ค. กายภาพ – การละลาย
 ง. กายภาพ – การนำไฟฟ้า
3. สารที่มีรูปร่าง และปริมาตรคงที่คือกลุ่ม
 สารใด
 ก. เกลือ น้ำตาล
 ข. เก้าอี้ อากาศ
 ค. ไอน้ำ ถ่านไนโตรเจน
 ง. น้ำหวาน น้ำฝน
4. สารในข้อใดที่มีสมบัติ ด้านสถานะ
 เหมือนกัน
 ก. ทองแดง proto เงิน
 ข. น้ำปลา เยลโล่ สังกะสี
 ค. แก๊สหุงต้ม อากาศ ไอน้ำ
 ง. ออกฤทธาบู เอทานอล น้ำหอม
5. การใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าใด ไม่ใช่
 สมบัติทางกายภาพ
 ก. ความแข็ง
 ข. ความเป็นกรด
 ค. การนำไฟฟ้า
 ง. ความยืดหยุ่น
6. ข้อใดคือสมบัติทางเคมีของสาร
 ก. ชุนสีละลายน้ำได้สารสีฟ้า
 ข. น้ำแข็งละลายน้ำได้
 ค. เอทานอลมีจุดเดือด 78.5°C
 ง. มีเดเกิดสนิม เพราะทำจากเหล็ก



7. สารในข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารทางกายภาพ

- ก. การหายใจ
- ข. การเผาถ่าน
- ค. ผลไม้สุกอม
- ง. การเพาะถั่วงอก

8. สารที่แสดงสมบัติทางเคมี คือสารใด

- ก. สาร A มีสีเขียว
- ข. สาร B แข็งตัว
- ค. สาร D เกิดสนิมได้ง่าย
- ง. สาร Z เมื่อตั้งทิ้งไว้ในอากาศจะหายไป

9. ข้อความใดเป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ

- ก. มะม่วงบ่มจนสุก
- ข. ไก่ที่หอดในน้ำมันดำสุกพอดี
- ค. หลังคาสังกะสีเกิดสนิมได้ง่าย
- ง. น้ำตาลที่หกใส่น้ำร้อนละลายจนหมด

10. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ก. เกลือละลายน้ำ
- ข. การทำไข่เจียว
- ค. น้ำแข็งในแก้วละลาย
- ง. ผ่านกระบวนการไฟฟ้าเข้าไปในลวด

ถูกทุกข้อ ใช่ไหมครับ
น้อง ๆ กะเจ่งจังเดย



ภาคผนวก



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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



ເຄລຍແບນທດສອບຫລັງຮຽນ

1. ຂ
2. ຂ
3. ກ
4. ຄ
5. ຂ
6. ຂ
7. ກ
8. ຄ
9. ຂ
10. ຂ

ຂໍ້ຕົວພາສາ ດີວ່າວິຊາ ດີວ່າວິຊາ

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การวิเคราะห์สิ่งที่จัดว่าเป็นสาร

จุดประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์สิ่งที่จัดว่าเป็นสาร
 2. สามารถระบุว่าสิ่งใดจัดว่าเป็นสาร หรือไม่เป็นสาร
- คำชี้แจง** ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าสิ่งใดจัดว่าเป็นสารหรือไม่ใช่สาร โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางให้ถูกต้อง



สิ่งที่กำหนดให้	สาร	ไม่ใช่สาร
น้ำมัน	✓	
ควันธูป		✓
เลียงนกหวีด		✓
ตักแตen	✓	
แสงแดด		✓
น้ำ	✓	
ความร้อน		✓
เก้าอี้	✓	
ต้นไม้	✓	
เดือไฟ	✓	
เตียงแตรรอกยนต์		✓
ปากกา	✓	



แนวคำตอบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การจำแนกสมบัติของสาร

จุดประสงค์

1. เพื่อจำแนกสมบัติของสาร
2. ระบุสมบัติของสารว่าสารใดเป็นสมบัติทางกายภาพ หรือสมบัติทางเคมี คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุสมบัติของสาร ว่าสารใดเป็นสมบัติทางกายภาพ หรือ สมบัติทางเคมี โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางให้ถูกต้อง



สมบัติของสาร	สมบัติทางกายภาพ	สมบัติทางเคมี
ความเหนียว	✓	
การเกิดสนิม		✓
สถานะ	✓	
ความแข็ง	✓	
การเผาไหม้		✓
กลิ่น	✓	
รูปคลิก	✓	
การติดไฟ		✓
การนำความร้อน	✓	
การเกิดฟองแก๊ส		✓
จุดเดือด	✓	
สี	✓	



แนวคิดตอบกิจกรรมที่ ๓

กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร
2. ฝึกทักษะการสังเกตการการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของสาร



วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	จำนวน/ปริมาตร
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	2 หลอด
2. กระบอกตวงขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร	2 อัน
3. สารละลายเดด (II) ในtered	2 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. สารละลายโพแทสเซียมไออกไซด์	2 ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีการทดลอง

1. ใช้การบอกตวง ตวงสารละลายเดด (II) ในtered จำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในหลอดทดลองที่ 1 ตวงสารละลายโพแทสเซียมไออกไซด์ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในหลอดทดลองที่ 2
2. สังเกตลักษณะของสารทั้ง 2 ชนิด ในหลอดทดลองแต่ละหลอด แล้วบันทึกผลการสังเกตลงในตารางบันทึกผล
3. เทสารจากกราฟทดลองหลอดที่ 2 ลงไปสมรรวมกับสารในหลอดที่ 1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแล้วบันทึก ผลการสังเกต



ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของสาร	ผลการสังเกต
1. สารละลายเดด (II) ในเตรต	ของเหลวใส่ไม่มีสี
2. สารละลายโพแทสเซียมไออกไซด์	ของเหลวใส่ไม่มีสี
3. สารละลายโพแทสเซียมไออกไซด์ + สารละลายเดด (II) ในเตรต	เกิดตะกอนสีเหลืองไม่ละลาย น้ำ

คำถามท้ายการทดลอง



- เมื่อผสมสารละลายเดด (II) ในเตรตและสารละลายโพแทสเซียมไออกไซด์เข้าด้วยกัน เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือไม่ อย่างไร

ตอบ เกิดการเปลี่ยนแปลง จะเกิดตะกอนสีเหลือง
- การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเทียบสารละลายเดด (II) ในเตรตและสารละลายโพแทสเซียมไออกไซด์รวมกัน จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เพราะเหตุใด

ตอบ เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เพราะ มีตะกอนสีเหลืองเกิดขึ้นแสดงว่ามีสารชนิดใหม่เกิดขึ้น
- จงยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่นักเรียนเคยพบในชีวิตประจำวันมาอย่างละ 3 ตัวอย่าง

ตอบ

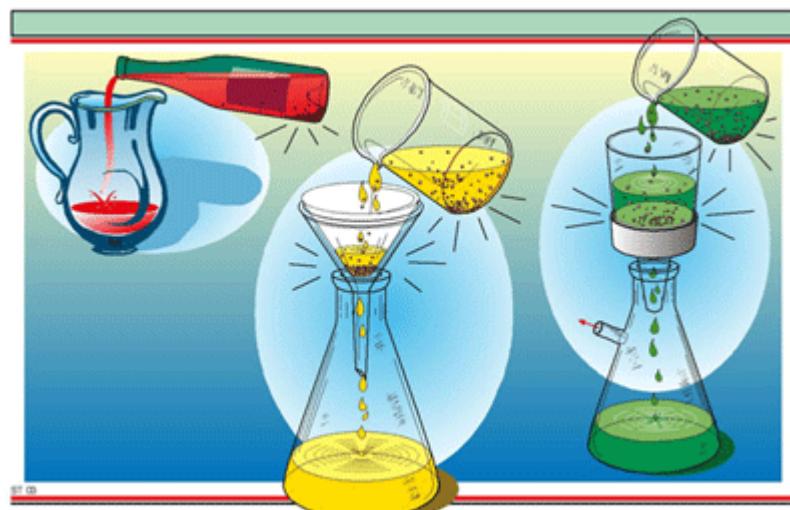
การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
1. การละลายของน้ำแข็ง	1. โลหะเกิดสนิม
2. การกลายน้ำ	2. เศษอาหารบูด
3. การละลายของเกลือ	3. มะม่วงบ่มจนสุก





สรุปผลการทดลอง

สารละลายน้ำแทบทั้งหมด เช่น น้ำ น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างอ่างอาบน้ำ เป็นต้น เป็นของเหลวใส ไม่มีสี หรือสีน้ำเงิน แต่เมื่อเทสารทั้งสองชนิดรวมกันจะมีตะกอนสีเหลืองเกิดขึ้น น้ำที่มีตะกอนสีเหลืองนี้แสดงว่ามีสารเคมีใหม่เกิดขึ้น จึงเรียกการเปลี่ยนแปลงลักษณะนี้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมี เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางเคมีของสาร

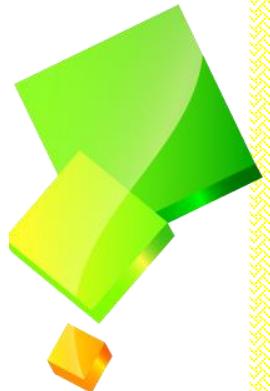


แนวคิดตอบกิจกรรมที่ 4

กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การจำแนกอนุภาคในของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

จุดประสงค์

- เพื่ออธิบายลักษณะอนุภาคของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
- สรุปความแตกต่างอนุภาคของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้



วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน
1. ถ้วย	1 ใบ
2. ลูกปัด	1 ถุง

วิธีทดลอง

- ใส่ลูกปัดลงในถ้วย แล้วเทให้ลูกปัดไปรวมกันที่มุมถ้วย สังเกตลักษณะของลูกปัด เปรียบเทียบกับอนุภาคของของแข็ง
- ตะแคงถ้วย ให้อุ่นเล็กน้อย แล้วเทย่าถ้วยๆ ต่อไป สังเกตลักษณะของลูกปัด เปรียบเทียบ กับอนุภาคของของเหลว
- วางถ้วยในแนวราบ เยย่าถ้วยให้แรงและเร็วขึ้น โดยหวังไม่ให้ลูกปัดกระเด็นออก นอกถ้วย สังเกตลักษณะของลูกปัด เปรียบเทียบกับอนุภาคของแก๊ส



ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกปัดที่สังเกตได้	
	ระยะห่างระหว่างลูกปัด	การเคลื่อนที่ของลูกปัด
เมื่อเทลูกปัดไปรวมกันที่มุม ดาด	ลูกปัดมีระยะห่างเล็กน้อย	ไม่มีการเคลื่อนที่
เมื่ออุ่นภาชนะเดือน้ำอย่าง เดียวๆ	มีระยะห่างระหว่างลูกปัด มากกว่าของแข็ง	มีการเคลื่อนที่ได้ใน ระยะใกล้ๆ
เมื่อเขย่าภาชนะเร็วๆ และแรง	ลูกปัดอยู่ห่างกันมาก	เคลื่อนที่ได้ง่ายและรวดเร็ว

คำถามท้ายการทดลอง



- ลักษณะอนุภาคของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เปรียบเทียบได้กับลูกปัดในรูปแบบใดและมีลักษณะอย่างไร

ตอบ 1. อนุภาคของแข็ง เปรียบเทียบกับลูกปัดเมื่อเทไปรวมกันที่มุมดาด ลูกปัดมีระยะห่างกันเล็กน้อย จึงไม่มีการเคลื่อนที่

2. อนุภาคของเหลว เปรียบเทียบได้กับลูกปัดเมื่ออุ่นภาชนะเดือน้ำอย่างเดียวๆ ลูกปัดมีระยะห่างมากกว่าของแข็ง

3. อนุภาคของแก๊ส เปรียบเทียบได้กับลูกปัดเมื่อเขย่าภาชนะเร็วๆ ลูกปัดอยู่ห่างกันมาก จึงเคลื่อนที่ได้ง่าย

สรุปผลการทดลอง

อนุภาคของแข็ง มีลักษณะอนุภาคอยู่ชิดกัน มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อย เคลื่อนที่ได้ยาก อนุภาคของเหลว มีลักษณะอนุภาคอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง อยู่กันอย่างหลวมๆ .

อนุภาคของแก๊ส มีลักษณะอนุภาคอยู่ห่างกันมาก จึงเคลื่อนที่ได้อิสระ .



แนวคำตอบกิจกรรมที่ 5

กิจกรรม เรื่อง การจำแนกสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

ชุดประสรค์

- เพื่อจำแนกสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สได้



คำนี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางให้ตรงกับสถานะของสารที่กำหนดให้

สาร	สถานะของสาร		
	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
1. ดินน้ำมัน	✓		
2. proto		✓	
3. น้ำส้มสายชู		✓	
4. แก๊สออกซิเจน			✓
5. อากาศ			✓
6. น้ำตาลทราย			
7. น้ำเกลือ		✓	
8. แก๊สหุงต้ม			✓
9. พัคлом	✓		
10. ชาเขียว		✓	



แนวคิดตอบกิจกรรมที่ 6

กิจกรรมที่ 6 สรุปความเข้าใจ

จุดประสงค์

- เพื่อสรุปความเข้าใจสมบัติของสาร ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบด้วยการจับคู่ โดยการนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวาเมื่อมาใส่ในหน้าข้อความทางด้านซ้ายมือ โดยพิจารณาให้เนื้อหาเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

-ค..... 1. สาร
-ช..... 2. จุดเดือด จุดหลอมเหลว
-ช..... 3. สถานะของสาร
-จ.... 4. เป็นพลังงานไม่ใช่สาร
-ก.... 5. การระเบิด
-ช.... 6. ของแข็ง
-ง.... 7. น้ำยาล้างจาน น้ำอัดลม
-ฉ.... 8. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
-ณ.... 9. น้ำแข็งละลายเป็นน้ำ
-ญ.... 10. รายงานต์ บ้าน

- ก. สมบัติทางเคมี
- ข. รูปร่างແเน่นอนและปริมาณคงที่
- ค. สิ่งที่มีตัวตน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่
- ง. ของเหลว
- จ. ความร้อน เสียงเพลิง
- ฉ. ข้าวและเศษอาหารบูดเน่า
- ช. สมบัติทางกายภาพ
- ช. ของแข็ง ของเหลว แก๊ส
- ณ. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- ญ. สารที่ไม่มีชีวิต
- ฎ. น้ำโคลน คอนกรีต



เกณฑ์การประเมินตามสภาพจริง

1. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติการทดลอง

ทักษะปฏิบัติการ ทดลอง	คะแนน		
	3	2	1
การเลือกใช้อุปกรณ์/ เครื่องมือในการ ทดลอง	เลือกใช้อุปกรณ์/ เครื่องมือในการ ทดลองได้ถูกต้อง เหมาะสมกับงาน	เลือกใช้อุปกรณ์/ เครื่องมือในการ ทดลองได้ถูกต้องแต่ ไม่เหมาะสมกับงาน	เลือกใช้อุปกรณ์/ เครื่องมือในการ ทดลองไม่ถูกต้อง
การใช้อุปกรณ์/ เครื่องมือในการ ทดลอง	ให้อุปกรณ์ / เครื่องมือ ในการทดลองได้ อย่างคล่องแคล่วและ ถูกต้องตามหลักการ ปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือ ในการทดลองได้ ถูกต้องตามหลักการ ปฏิบัติแต่ไม่ คล่องแคล่ว	ให้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการ ทดลองไม่ถูกต้อง
การทดลองตามแผนที่ กำหนด	ทดลองตามวิธีการ และขั้นตอนที่กำหนด ไว้อย่างถูกต้อง มีการ ปรับปรุงแก้ไขเป็น ระยะ	ทดลองตามวิธีการ และขั้นตอนที่กำหนด ไว้มีการปรับปรุง แก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการ และขั้นตอนที่ กำหนดไว้ ไม่มีการ ปรับปรุงแก้ไข



2. การให้คะแนน การทำกิจกรรมที่เขียนตอบแบบบรรยาย



คะแนนเต็ม	เกณฑ์การให้คะแนน				
	0	1	2	3	4
1	ตอบผิด / ไม่ตอบ	ตอบถูก ชัดเจนตรง ประเด็น			
2	ตอบผิด / ไม่ตอบ	ตอบไม่ตรง ประเด็น	ตอบถูกต้อง ชัดเจนตรง ประเด็น		
3	ตอบผิด / ไม่ตอบ	ตอบถูกอาจ ไม่ชัดเจน / ไม่ครบ ประเด็น	ตอบถูก ชัดเจนไม่ ครบประเด็น	ตอบถูกต้อง ชัดเจนครบ ทุกประเด็น	
4	ตอบผิด / ไม่ตอบ	คำตอบเป็น อย่างอื่น / ไม่ ชัดเจน	ตอบถูกอาจ ไม่ชัดเจน / ไม่ครบทุก ประเด็น	ตอบถูก ชัดเจนอาจไม่ ครบทุก ประเด็น	ตอบถูกต้อง ชัดเจนครบ ทุกประเด็น





กอบนวล จิตตินันทน์. คู่มือ-เตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม.1. กรุงเทพฯ: ภูมิบัณฑิตการพิมพ์, 2551.

คณาจารย์สำนักพิมพ์พิสิกส์เซ็นเตอร์. คู่มือเตรียมสอบ ม.1. กรุงเทพฯ: พิสิกส์เซ็นเตอร์, 2554.
บัญชา แสนทวีและคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2553.

ประดับ นาคแก้วและดาวลักษณ์ เสริมบุญสุข. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์กู้มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค, 2553.

ปริชา สุวรรณพินิจและคณะ. คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม.1. กรุงเทพฯ: ฐานบัณฑิต,
2554.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2555.

ไฟโรจน์ แก้วมา. วิทยาศาสตร์ ม. 1. กรุงเทพฯ: อินเตอร์พรินท์, 2555.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2555.

สุวิทย์ นุลคำและอรทัย นุลคำ. 20 วิธีจัดการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ก้าพพิมพ์, 2546.

