

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว
เล่มที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร



นางนันทิยา ลือโสภา
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนโคกสะอาดวิทยาคม
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ





คำนำ



ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวัน ทุกสายงาน ทุกสาขา ทุกอาชีพ จำเป็นที่เราต้องก้าวตามให้ทันต่อเหตุการณ์และความเป็นไปของโลก ดังนั้น การปูพื้นฐานที่ดีทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียนจะช่วยให้สามารถเผชิญต่อวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ได้อย่างไม่มีปัญหาและอุปสรรค การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะเรียน รู้จักฝึกคิด รู้วิธีแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว เล่มที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร ฉบับนี้ผู้จัดทำได้จัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 7 ขั้นตอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้พัฒนาด้านต่างๆ ในกิจกรรมแต่ละเล่มยังฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อเป็นพื้นฐานในการอยู่ร่วมกันในสังคม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ และได้รับคำปรึกษาอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ รวมทั้งบุคคลที่ได้อ้างอิงทางวิชาการที่ปรากฏในบรรณานุกรม ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับบุคคล ที่สนใจนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน และช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

นันทิยา ลือโสหา





สารบัญ



เรื่อง	หน้า
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม	1
มาตรฐานการเรียนรู้	2
ตัวชี้วัด	2
สาระการเรียนรู้	2
สาระสำคัญ	3
จุดประสงค์การเรียนรู้	3
กิจกรรมทบทวนชวนคิด	4
กิจกรรมสนใจ ใฝ่รู้	5
กิจกรรมค้นคว้าทดลอง	6
กิจกรรมอภิปรายและสรุป	9
กิจกรรมเพิ่มเติมเสริมความรู้	10
กิจกรรมประเมินผล ค้นหาคำตอบ	17
กิจกรรมนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	18
บรรณานุกรม	19
ภาคผนวก	20
เฉลยกิจกรรม	21





คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เล่มที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร ใช้เวลาในการเรียน 2 ชั่วโมง
3. การศึกษาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีกิจกรรมแบ่งเป็น 7 ขั้นตอนกิจกรรม
4. ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม
5. นักเรียนทุกคนควรร่วมมือกันในการคิด การสืบค้นข้อมูล การปฏิบัติการทดลอง และการทำกิจกรรมต่างๆ ในชุดกิจกรรมจนเสร็จสิ้นอย่างเต็มความสามารถ





มาตรฐานการเรียนรู้



สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด



มาตรฐาน ว 3.1 ม.1 /1 ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่ม โดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม

สาระการเรียนรู้



สถานะของสารและการจำแนกสาร





สาระสำคัญ



รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ เปรียบเทียบและอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดเรียงอนุภาคของสารในสถานะต่างๆ โดยใช้แบบจำลองและการทดลองอธิบายสมบัติบางประการของสาร เช่นการจัดเรียงอนุภาค ระยะห่างระหว่างอนุภาคพลังงานจลน์ และความหนาแน่นของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้



1. ทดลองตรวจการจัดเรียงตัวของอนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และก๊าซ โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาค
2. ใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร อธิบายสมบัติบางประการของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
3. อธิบายสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร





กิจกรรมทบทวน ขวณคิด



คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตภาพสิ่งต่อไปนี้ แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ตรงช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน
ว่าสิ่งของในภาพ มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส

ข้อ	ภาพสิ่งของ	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
1	 สบู่			
2	 นม			
3	 เขม่าควัน			
4	 น้ำส้ม			
5	 ก้อนหิน			





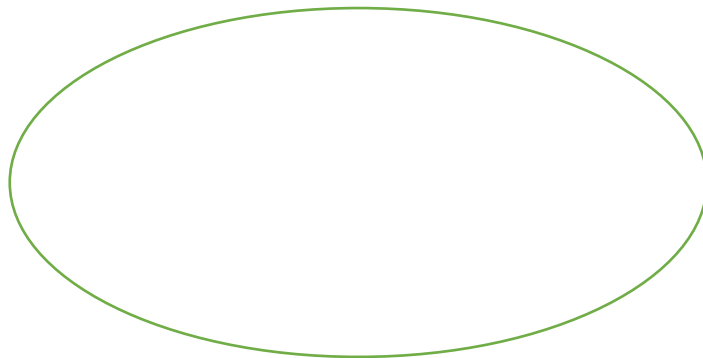
กิจกรรมสนใจ ใฝ่รู้



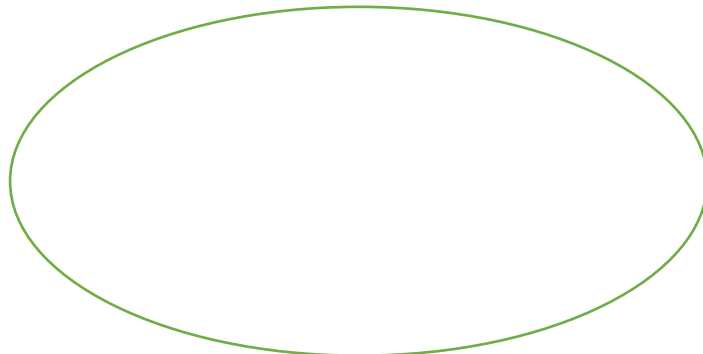
คำชี้แจง หากสารแต่ละชนิดประกอบด้วยเนื้อสารที่เป็นอนุภาคเล็กๆ อยู่รวมกัน นักเรียนคิดว่าอนุภาคทั้ง 3 สถานะ มีการจัดเรียงอนุภาคแตกต่างกันอย่างไร เมื่อสมมติให้ ลูกบอล 1 ลูก แทน 1 อนุภาค



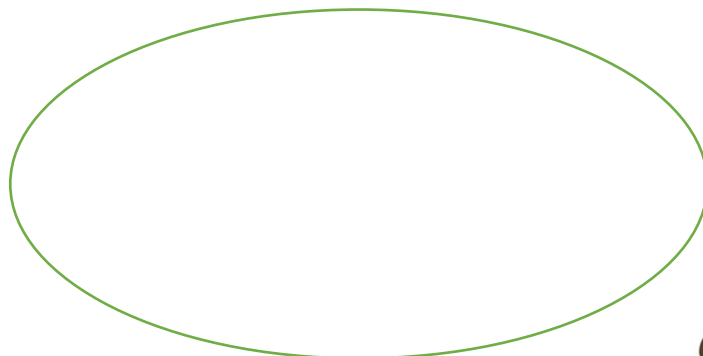
ของแข็ง



ของเหลว



แก๊ส





กิจกรรม คั่นคว้าทดลอง
เรื่อง อนุภาคของของแข็ง ของเหลวและแก๊ส



จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. ทดลองตรวจสอบ อธิบายการจัดเรียงระยะห่างระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนไหวของอนุภาคในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร
 2. อธิบายสถานะของสารที่แตกต่างกันโดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร
- วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2**

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. เม็ดโฟมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 cm	80 cm ³
2. เกล็ดค้างทับทิม	3-4 เกล็ด
3. สารละลายแอมโมเนีย	1-2 หยด
4. ขวดพลาสติกขนาด 250 cm ³	1 ใบ
5. จุกยางเสียบหลอดนำแก๊ส 2 ท่อขนาดปิดจุกพอดีกับปากขวดพลาสติก	1 ชุด
6. ปีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 ใบ
7. ขวดแก้วมีฝาปิด เช่น ขวดกาแฟ ขวดแชมพู	1 ใบ
8. สำลิก้อนเล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 cm	1 ก้อน
9. ช้อนตักสาร	1 อัน
10. น้ำกลั่น	100 cm ³





วิธีดำเนินการทดลอง

ตอนที่ 1 แบบจำลองอนุภาคของ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

1. นำขวดพลาสติกขนาด 500 cm³ ที่ก้นขวดเจาะรู ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 mm ประมาณ 10-15 รู ลงในขวด บรรจุเม็ดโฟมขนาดใบนี้ประมาณ 80 cm³ ปิดปากขวดด้วยจุกยางที่มีท่อผ่านแก๊ส 1 ท่อเสียบอยู่
2. คว่ำปากขวดลง จากนั้นเป่าลมเข้าไปในท่อผ่านแก๊สอย่างช้าๆ เบบ สังเกตการณ์เคลื่อนที่ตัวของเม็ดโฟม บันทึกผล
3. ค่อยๆ เป่าลมให้แรงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงแรงที่สุด สังเกตการณ์เคลื่อนที่ตัวของเม็ดโฟม บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่เราเป่าลมลงไป

ตอนที่ 2 อนุภาคของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

1. พิจารณาลักษณะของเกล็ดต่างทับทม บันทึกผล
2. นำบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำ 100 cm³ ตั้งทิ้งไว้ให้น้ำในบีกเกอร์อยู่นิ่งๆ จากนั้นหย่อนด่างทับทม 3-4 เกล็ด ลงในบีกเกอร์ สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนาน 2 นาที บันทึกผล
3. นำขวดปิดฝาที่อยู่ในบรรจุสารละลายแอมโมเนียเจือจางมาวางไว้กลางโต๊ะ จากนั้นเปิดฝาวาดออก ทิ้งไว้ประมาณ 2 นาที สังเกตและบันทึกผล

ผลการทดลอง ตอนที่ 1

การเป่าลมในท่อผ่านแก๊ส	การเปลี่ยนแปลงของเม็ดโฟม
เป่าลมอย่างช้าๆ เบบ	
เป่าลมแรงขึ้นเม็ดโฟมสั่น	
เป่าลมแรงที่สุด	

ผลการทดลอง ตอนที่ 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....





คำถามหลังการทดลอง

1. การเป่าลมใส่ขวดพลาสติกด้วยกำลังลมที่แรงแตกต่างกัน ทำให้เม็ดโฟมเคลื่อนที่แตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

2. แก๊สด่างทับทิมมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3. เมื่อหย่อนแก๊สด่างทับทิมลงในน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

4. เมื่อเปิดฝาชวดที่บรรจุสารละลายแอมโมเนียเจือจาง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

5. แบบจำลองการเคลื่อนที่ของอนุภาคในตอนที่ 1 มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมในตอนที่ 2 หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....





กิจกรรมอภิปรายและสรุป



อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

ตอนที่ 1

.....

.....

.....

ตอนที่ 2

.....

.....

.....

นักเรียนสรุปผลการทดลองกัน
อย่างไรบ้าง อาสาสมัคร 1 กลุ่ม ออกมา
นำเสนอผลการทดลอง และกลุ่มอื่นๆ
เติมเต็มส่วนที่แตกต่างได้นะคะ





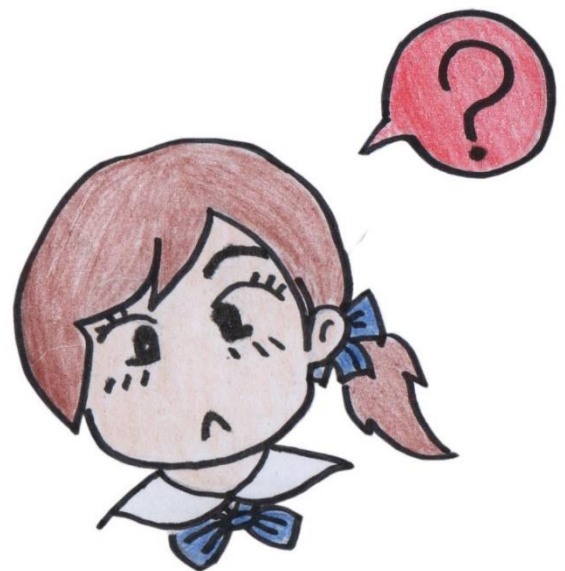
กิจกรรมเพิ่มเติมเสริมความรู้



สารแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวของสารนั้น เช่น เกลือเป็นของแข็ง น้ำเป็นของเหลวใส ลักษณะเฉพาะเช่นนี้ทำให้จำแนกสารแต่ละชนิดออกจากกัน แต่ถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง อาจทำให้สมบัติบางประการของสารเปลี่ยนไป เช่น น้ำบริสุทธิ์มีสถานะเป็นของเหลวใส มีจุดเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส มีจุดเยือกแข็งที่ 0 องศาเซลเซียส

สมบัติเหล่านี้สามารถนำมาใช้ทดสอบสารที่สงสัยว่าเป็นน้ำบริสุทธิ์หรือไม่

เพื่อนๆทราบไหมว่าลักษณะที่ใช้จำแนกของแข็ง ของเหลว ออกจากกันคือสิ่งใดนะ





โดยทั่วไปการจำแนกของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
พิจารณาจากรูปร่างและปริมาตร
ของแข็ง มีปริมาตรและรูปร่างที่แน่นอน
ของเหลว มีปริมาตรที่แน่นอน แต่มีรูปร่างไม่
แน่นอน เมื่อนำมาใส่ในภาชนะต่างๆ ภายใต้อิทธิพล
โน้มถ่วงของโลกจะมีรูปร่างเหมือนภาชนะ
แก๊ส มีปริมาตรและรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อบรรจุอยู่
ในภาชนะปิดจะฟุ้งกระจายอยู่เต็มภาชนะ ถ้าเปิดฝา
ภาชนะที่บรรจุออก แก๊สจะฟุ้งกระจายลอยไปใน
อากาศ

สารแต่ละชนิดประกอบด้วยเนื้อสารที่เป็นอนุภาคเล็กๆอยู่รวมกันมากมาย
อนุภาคเล็กๆเหล่านี้สามารถมองเห็นได้ แต่อนุภาคเหล่านี้สามารถแสดงสมบัติ
ของสารได้ **การจัดเรียงและการยึดเหนี่ยวของอนุภาค** ทำให้สารแต่ละชนิดแสดง
สมบัติเป็นของแข็งของเหลวและแก๊ส



เพื่อนๆทราบไหมว่าอนุภาคทั้ง 3 สถานะ
มีการจัดเรียงอนุภาคแตกต่างกันอย่างไร

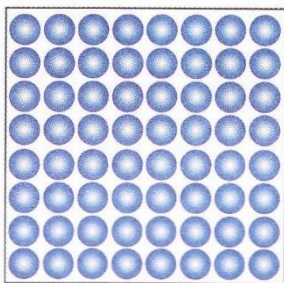




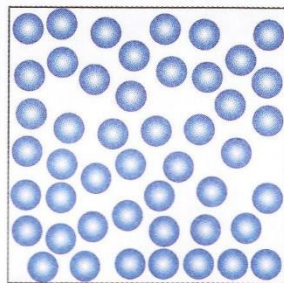
อนุภาคของแข็ง ที่เรียงชิดติดกันและมีตำแหน่งที่แน่นอน แต่ละอนุภาคจะมีการสั่นและแรงยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกันสูง จึงทำให้ของแข็งคงรูปร่างอยู่ได้

อนุภาคของเหลว ที่มีการสั่นและเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งไปทั่วของเหลว แต่อนุภาคของเหลวอยู่ใกล้กัน จึงมีแรงยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกัน แต่น้อยกว่าของแข็ง ดังนั้นของเหลวจึงมีรูปทรงตามภาชนะที่บรรจุอยู่

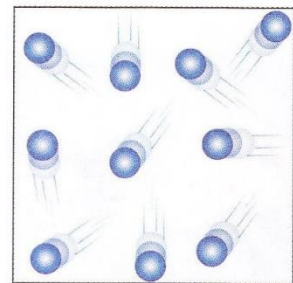
อนุภาคของแก๊ส ซึ่งอยู่ห่างกันมากและมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อย อนุภาคเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งตลอดเวลาอย่างรวดเร็ว อนุภาคจึงฟุ้งกระจายสู่อวกาศภายนอก



แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของ
ของแข็ง



แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของ
ของเหลว



แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของ
แก๊ส





อนุภาคของสารมีการเคลื่อนที่ พลังงานในการเคลื่อนที่เรียกว่า **พลังงานจลน์** อนุภาคของแข็งมีการสั่น โดยตำแหน่งไม่เปลี่ยนแปลง จึงมีพลังงานจลน์เนื่องจากการสั่น อนุภาคของเหลวอนุภาคมีการสั่นและสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ ทำให้มีพลังงานจลน์จากการสั่นและการเปลี่ยนตำแหน่ง อนุภาคของแก๊สมีการเคลื่อนที่แบบสุ่มและเปลี่ยนตำแหน่ง เช่นเดียวกับของเหลว แต่สามารถเคลื่อนที่ได้ อย่างอิสระและเร็วกว่า ดังนั้นพลังงานจลน์ของอนุภาคแก๊สจึงมากกว่า ของเหลว และของแข็ง



อ้อ....เป็นเช่นนี้เอง ที่แต่ละสถานะของสารมีการจัดเรียงอนุภาคแตกต่างกันก็เนื่องมาจากมีพลังงานจลน์ที่แตกต่างกันนี้เอง





นอกจากสถานะจะเป็นสมบัติเฉพาะของสารแล้ว
ความหนาแน่นยังเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสารแต่ละ
ชนิดด้วย

ความหนาแน่นจะเป็นตัวบ่งชี้ว่า สาร 1 หน่วยปริมาตร
มีมวลอยู่เท่าใด สารที่มีความหนาแน่นมาก ย่อมมีมวล
มากกว่าสารที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า เมื่อปริมาตร
เท่ากัน ความหนาแน่น มีหน่วยเป็น กรัม/ลูกบาศก์-
เซนติเมตร หรือกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

สถานะของสารและค่าความหนาแน่นของสารขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสาร หาก
อุณหภูมิของสารเปลี่ยนแปลง ความหนาแน่นของสารจะเปลี่ยนไป เมื่ออุณหภูมิ
ของสารเปลี่ยนแปลงมากๆ สถานะของสารก็อาจจะเปลี่ยนไปด้วย
ความหนาแน่นของสาร หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมวลของสารต่อปริมาตรของ
สารนั้น หรือกล่าวได้ว่า สาร 1 หน่วยปริมาตร มีมวลอยู่เท่าใดนั่นเอง
มวล คือ ปริมาตรของสาร หรือจำนวนอนุภาคที่บรรจุอยู่ในวัตถุนั้นๆ

ตัวอย่างตารางแสดงความหนาแน่นของสารต่างๆ

ชนิดของสาร	สถานะ	ความหนาแน่น(g/cm^3)
น้ำแข็ง	ของแข็ง	0.92
ปรอท	ของเหลว	13.6
น้ำ (ที่ 4°C)	ของเหลว	1
น้ำมันพืช	ของเหลว	0.9
เอทานอล	ของเหลว	0.81

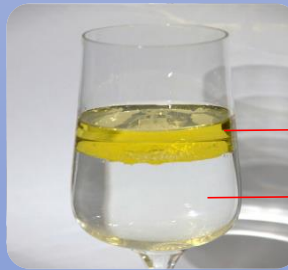




แล้วความหนาแน่นต่างกัน มีผล
อย่างไรเมื่อสารอยู่รวมกันล่ะ?



ของเหลวที่มีความหนาแน่นแตกต่างกันเมื่อนำมาใส่ลง
ในภาชนะเดียวกัน ของเหลวที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า
ย่อมอยู่ด้านบน ส่วนที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าจะจมลง
ด้านล่าง เช่น น้ำกับน้ำมันอยู่ในภาชนะเดียวกัน น้ำมัน
จะลอยเป็นชั้นอยู่ด้านบนเหนือชั้นของน้ำ ดังรูป



น้ำมัน

น้ำ

กรณีเมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นระหว่างเหล็กซึ่งเป็นของแข็งกับความหนาแน่นของน้ำ
ซึ่งเป็นของเหลว เหล็กย่อมมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ ดังนั้นเมื่อหย่อนเหล็กลงในน้ำ เหล็ก
จึงจมน้ำเป็นเรื่องปกติ แต่เมื่อน้ำเหล็กไปดัดแปลงเป็นเรือเหล็กลำใหญ่ กลับลอยน้ำได้
เพราะเหล็กตีแผ่เป็นแผ่นที่มีปริมาตรมากขึ้น ทำให้ความหนาแน่นลดลงจนน้อยกว่าน้ำ จึง
ลอยน้ำได้



ภาพจาก <https://pantip.com/topic/32819088>



สงสัยมาตั้งนาน.....เข้าใจแล้ว





นักเรียนศึกษาความรู้จบแล้ว.....
ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์



1. สารจำแนกออกเป็นกี่สถานะ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. การจำแนกสถานะของสารใช้เกณฑ์ใดในการพิจารณา

.....

.....

.....

3. จงยกตัวอย่างสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส

4. เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงจะส่งผลต่อสารอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

5. ของแข็งมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลวเสมอไปหรือไม่

.....

.....

.....





กิจกรรมประเมินผล ค้นหาคำตอบ



1. จงเรียงลำดับอนุภาคของสาร แต่ละสถานะ จากหนาแน่นน้อยไปมาก

.....

.....

2. จงเรียงลำดับพลังงานจลน์ ในอนุภาคของสารแต่ละสถานะจากน้อยไปมาก

.....

.....

3. เพราะเหตุใดน้ำมันพืชจึงไม่ละลายกันกับน้ำ และน้ำมันพืชจะลอยอยู่ด้านบน

.....

.....

4. จงออกแบบแผนภาพจำลองอนุภาคของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส

5. เพราะเหตุใดน้ำแข็งจึงลอยน้ำได้

.....

.....





กิจกรรมนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



1. การลอยของโคมไฟในอากาศเกิดจากอะไร

.....

.....

.....

2. เหตุใดเรือที่ทำจากเหล็กจึงลอยน้ำได้

.....

.....

.....

3. นักเรียนสามารถทำไอศกรีมหลอดช่องน้ำกะทิทานได้ จะมีวิธีการอย่างไร เมื่อหลอดช่องน้ำกะทิ เป็นของเหลวอยู่

.....

.....

.....





บรรณานุกรม

ถนัด ศรีบุญเรือง และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์

ถนัด ศรีบุญเรือง และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์

ประดับ นาคแก้ว และคณะ. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : แม็ค, (2553)

ปรีชา สุวรรณพินิจ และคณะ. คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ม.1. เล่ม 1. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, (2554).

พิมพันธ์ เฉชะคุป และคณะ. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ สถาบัน พัฒนาคุณภาพวิชาการ(วพ.), (2558).

พิมพันธ์ เฉชะคุป และคณะ. คู่มือครูหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(วพ.), (2558).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 1. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, (2555).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, (2557).

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม. 1 (หลักสูตรแกนกลาง 2551). กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, (2556).





ภาคผนวก





เฉลย กิจกรรมทบทวน ขวนคิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตภาพสิ่งต่อไปนี้ แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ตรงช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน
ว่าสิ่งของในภาพ มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ข้อ	ภาพสิ่งของ	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
1	 สบู่	✓		
2	 นม		✓	
3	 เขม่าควัน			✓
4	 น้ำส้ม		✓	
5	 ก้อนหิน	✓		



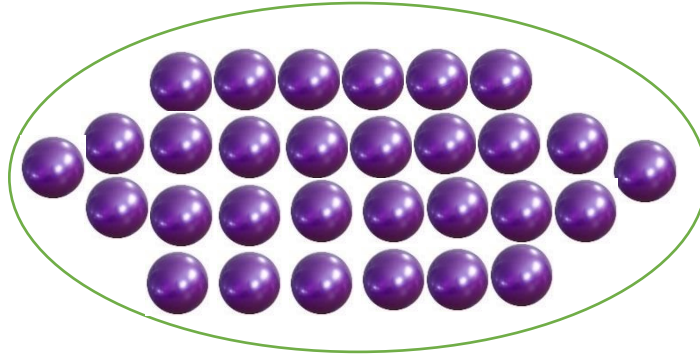


เฉลยกิจกรรมสนใจ ใฝ่รู้

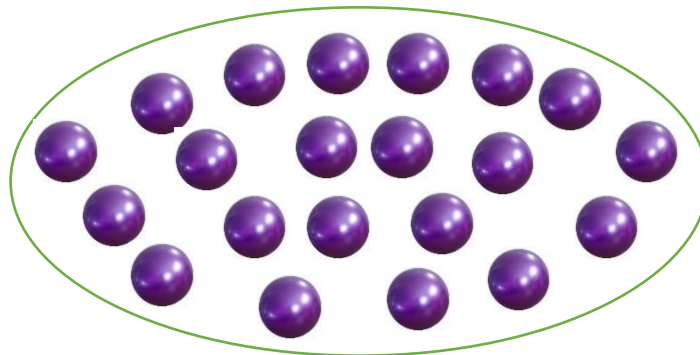
คำชี้แจง หากสารแต่ละชนิดประกอบด้วยเนื้อสารที่เป็นอนุภาคเล็กๆ อยู่รวมกัน นักเรียนคิดว่าอนุภาคทั้ง 3 สถานะ มีการจัดเรียงอนุภาคแตกต่างกันอย่างไร เมื่อสมมติให้ ลูกบอล 1 ลูก แทน 1 อนุภาค



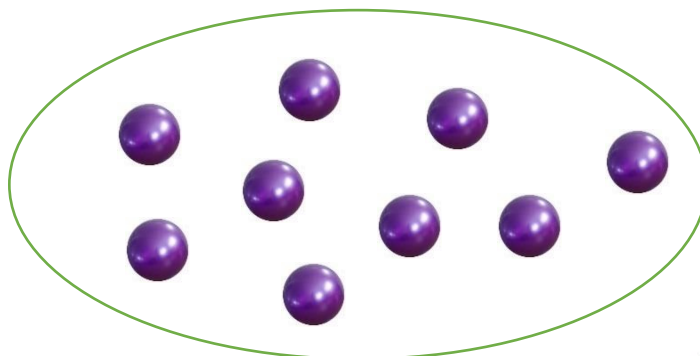
ของแข็ง



ของเหลว



แก๊ส





ตัวอย่างผลการทดลอง ตอนที่ 1

การเป่าลมในท่อน้ำแก๊ส	การเปลี่ยนแปลงของเม็ดโฟม
เป่าลมอย่างช้าๆ เบาๆ	เม็ดโฟมล้น แต่อยู่กับที่และอยู่ชิดติดกัน
เป่าลมแรงขึ้นเม็ดโฟมล้น	เคลื่อนที่แยกห่างจากกันไปทั่วกันภาชนะ ปริมาตรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
เป่าลมแรงที่สุด	เม็ดโฟมล้น และฟุ้งกระจายแยกออกจากกันอย่างรวดเร็วทั่วขวดพลาสติก

ตัวอย่างผลการทดลอง ตอนที่ 2

กิจกรรม	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น/ สิ่งที่สังเกต
พิจารณาลักษณะและรูปร่างต่างทับทิม	สังเกตต่างทับทิมเป็นของแข็ง ลักษณะเป็นผลึกท่อนเล็กๆ สีม่วงเข้มเกือบดำและมันวาว
ใส่เกล็ดต่างทับทิมในน้ำ	เกล็ดต่างทับทิมจะจมอยู่ที่ก้นบีกเกอร์และบริเวณรอบๆเกล็ดต่างทับทิมจะเห็นน้ำเป็นสีม่วงเข้มแพร่กระจายคล้ายควัน เคลื่อนที่ผสมกับน้ำในบีกเกอร์อยู่ประมาณ 2-3 นาที แล้วสารละลายจะกลายเป็นสีม่วงทั่วทั้งบีกเกอร์โดยไม่ต้องคนสาร
เปิดฝาขวดที่มีสารละลายแอมโมเนียบรรจุอยู่ภายใน	ได้กลิ่นแอมโมเนียฟุ้งกระจายไปทั่วห้องอย่างรวดเร็วแต่ไม่สามารถมองเห็นอนุภาคใดๆในอากาศ





เฉลยคำถามหลังการทดลอง

1. การเป่าลมใส่ขวดพลาสติกด้วยกำลังลมที่แรงแตกต่างกัน ทำให้เม็ดโฟมเคลื่อนที่แตกต่างกันอย่างไร

แนวตอบ เม็ดโฟมจะสั่น และเคลื่อนที่ ถ้าเป่าลมแรงขึ้น เม็ดโฟมก็จะสั่นและเคลื่อนที่เร็วขึ้นตามความแรงของลมที่เป่า

2. เกิดค่างทับทิมมีลักษณะอย่างไร

แนวตอบ เป็นของแข็ง ผลึกสีม่วงเข้ม และมันวาว

3. เมื่อหย่อนเกล็ดค่างทับทิมลงในน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

แนวตอบ เกล็ดค่างทับทิมจะแพร่กระจายคล้ายควัน เคลื่อนที่ผสมกับน้ำในบีกเกอร์ แล้วจะละลายกลายเป็นสีม่วงทั่วทั้งบีกเกอร์

4. เมื่อเปิดฝาขวดที่บรรจุสารละลายแอมโมเนียเจือจาง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะอะไร

แนวตอบ ได้กลิ่นแอมโมเนียฟุ้งกระจายไปทั่วห้อง อนุภาคของแอมโมเนียจะเคลื่อนที่ไปในอากาศ แต่ไม่สามารถมองเห็นได้

5. แบบจำลองการเคลื่อนที่ของอนุภาคในตอนที่ 1 มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมในตอนที่ 2 อย่างไร

แนวตอบ การเคลื่อนที่ของอนุภาคในตอนที่ 1 และตอนที่ 2 สอดคล้องกัน เกล็ดค่างทับทิมเปรียบเทียบกับแบบจำลองอนุภาคของของแข็งที่คงรูปได้ ค่างทับทิมผสมกับน้ำเปรียบเทียบกับแบบจำลองอนุภาคของของเหลว และการได้กลิ่นแอมโมเนียฟุ้งกระจายไปทั่วห้อง และมองไม่เห็นอนุภาคใดๆ เปรียบเทียบกับแบบจำลองอนุภาคของแก๊ส





ตัวอย่างกิจกรรมอภิปรายและสรุป

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

ตอนที่ 1

สรุปว่าเมื่อเป่าลมอย่างช้าๆ เบาๆ เม็ดโฟมสั้นแต่อยู่กับที่และอยู่ชิดติดกัน เมื่อเป่าลมแรงขึ้น เม็ดโฟมสั้น เคลื่อนที่แยกห่างจากกันไปทั่วกันภาชนะและเมื่อเป่าลมแรงที่สุด เม็ดโฟมจะสั้นและฟุ้งกระจายแยกออกจากกันอย่างรวดเร็วทั่วขวดพลาสติก จากผลการทำกิจกรรมที่ใช้เม็ดโฟมแทนแบบจำลองอนุภาคของสารแสดงว่าการเป่าลมอย่างช้าๆ เบาๆ ไปยังเม็ดโฟมเป็นแบบจำลองที่แทนการจัดเรียงอนุภาคสารในสถานะของแข็ง ที่ทุกอนุภาคมีการสั่นสะเทือนตลอดเวลาแต่อยู่ตำแหน่งเดิม และอนุภาคอยู่ติดกันมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากทำให้ของแข็งคงรูปอยู่ได้ การเป่าลมแรงขึ้น เป็นแบบจำลองที่แทนการจัดเรียงอนุภาคสารในสถานะของเหลว ที่ทุกอนุภาคมีการสั่น อนุภาคอยู่ห่างกันเล็กน้อย มีการเคลื่อนตัวและกระจายอยู่ทั่วกันภาชนะจึงมีปริมาตรที่เพิ่มขึ้นทำให้ความหนาแน่นและความยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็ง เป่าลมแรงที่สุด เป็นแบบจำลองที่แทนสารในสถานะแก๊สที่ทุกอนุภาค มีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาอย่างรวดเร็ว ฟุ้งกระจายเต็มภาชนะ ทำให้ความหนาแน่นและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของเหลวและของแข็งมาก อนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีการจัดเรียงอนุภาค ระยะห่างระหว่างอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่แตกต่างกัน ทำให้สารมีสมบัติที่แตกต่างกัน สถานะและความหนาแน่นเป็นสมบัติทางกายภาพของสาร

ตอนที่ 2

สรุปว่า ค่างทับทิมจากการสังเกตเป็นของแข็ง ลักษณะเป็นผลึกท่อนเล็กๆ สีม่วงเข้มเกือบดำ และมันวาว เมื่อใส่เกลือด่างทับทิมในน้ำ สีม่วงเข้มจากค่างทับทิมจะแพร่กระจายผสมกับน้ำกลายเป็นสีม่วง โดยไม่ต้องคนสาร และได้กลิ่นแอมโมเนียฟุ้งกระจายไปทั่วห้องอย่างรวดเร็ว โดยมองไม่เห็นอนุภาคใดๆ ในอากาศ จากผลของการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม แสดงว่าเกร็ดค่างทับทิมเปรียบเทียบกับแบบจำลองอนุภาคของของแข็งที่คงรูปอยู่ได้ ค่างทับทิมผสมกับน้ำเปรียบเทียบกับแบบจำลองอนุภาคของของเหลว ตอนที่ 1 ที่เป่าลมแรงขึ้น เปิดฝาขวดที่บรรจุสารละลายแอมโมเนีย จะได้กลิ่นแอมโมเนียฟุ้งกระจายไปทั่วห้องอย่างรวดเร็ว และมองไม่เห็นอนุภาคใดๆ ในอากาศเปรียบเทียบกับแบบจำลองอนุภาคของแก๊ส อนุภาคของค่างทับทิมและแอมโมเนียมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า การทำกิจกรรมที่ 2 สอดคล้องกับการอธิบายสถานะของสารโดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารตอนที่ 1





เฉลย

นักเรียนศึกษาความรู้อันแล้ว.....

ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. สารจำแนกออกเป็นกี่สถานะ อะไรบ้าง

แนวตอบ จำแนกออกเป็น 3 สถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

2. การจำแนกสถานะของสาร ใช้เกณฑ์ใดในการพิจารณา

แนวตอบ การจำแนกสถานะของสารพิจารณาจากรูปร่างและปริมาตร

3. จงยกตัวอย่างสารที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
เหล็ก	น้ำ	หมอก
ทองแดง	น้ำนม	ควัน
เงิน	น้ำส้มสายชู	อากาศ

4. เมื่ออุณหภูมิของสารเปลี่ยนแปลง จะส่งผลอย่างไรต่อสาร

แนวตอบ ความหนาแน่นของสารเปลี่ยนแปลงและเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมากๆ อาจจะทำให้สถานะของสารเปลี่ยนแปลงไป

5. ของแข็งมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลวเสมอไปหรือไม่

แนวตอบ ไม่เสมอไปเพราะของแข็งอาจมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลวได้ เช่น โปรตมีสถานะเป็นของเหลว มีความหนาแน่น 13.6 g/cm^3 ส่วนเหล็กมีสถานะเป็นของแข็งแต่มีความหนาแน่น 7.9 g/cm^3 ทั้งนี้เพราะเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสารที่มีมวลต่อปริมาตรต่างกัน





เฉลยกิจกรรมประเมินผล ค้นหาคำตอบ

1. จงเรียงลำดับอนุภาคของสาร แต่ละสถานะ จากหนาแน่นน้อยไปมาก

แนวตอบ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ตามลำดับ

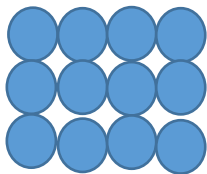
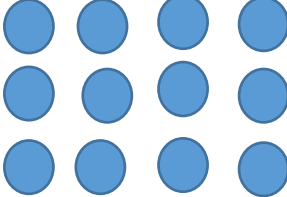
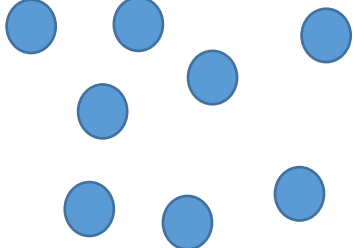
2. จงเรียงลำดับพลังงานจลน์ ในอนุภาคของสารแต่ละสถานะจากน้อยไปมาก

แนวตอบ แก๊ส ของเหลว และของแข็ง ตามลำดับ

3. เพราะเหตุใดน้ำมันพืชจึงไม่ละลายกันกับน้ำ และน้ำมันพืชจะลอยอยู่ด้านบน

แนวตอบ เพราะน้ำกับน้ำมันมีความหนาแน่นแตกต่างกัน

4. จงออกแบบแผนภาพจำลองอนุภาคของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
		

5. เพราะเหตุใดน้ำแข็งจึงลอยน้ำได้

แนวตอบ เพราะสารที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าจะลอยอยู่บนสารที่มีความหนาแน่นมากกว่า และน้ำมีอุณหภูมิห้องมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำแข็ง น้ำแข็งจึงลอยน้ำได้





เฉลยกิจกรรมนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. ทำไมโคมจึงลอยอยู่ในอากาศได้ในระดับความสูงแตกต่างกัน

แนวตอบ ลูกโคมลอยอยู่ในอากาศในระดับความสูงที่แตกต่างกัน เพราะความหนาแน่นของอากาศในแต่ละระดับมีความแตกต่างกัน โดยปกติระยะห่างจากผิวโลกยิ่งมากขึ้นความหนาแน่นของอากาศจะลดลง ความหนาแน่นของอากาศมีมาก ลูกโคมจะลอยได้สูงกว่าในระดับความสูงที่มีอากาศน้อยกว่า

2. เหตุใดเรือที่ทำจากเหล็กจึงลอยน้ำได้

แนวตอบ เรือที่ทำจากเหล็กลอยที่ผิวน้ำได้ เพราะปริมาตรของเรือเหล็กส่วนใหญ่เป็นปริมาตรของอากาศ ส่วนเหล็กจะเป็นโครงสร้างรอบนอก ทำให้มวลต่อปริมาตรหรือความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ เรือเหล็กจึงลอยที่ผิวน้ำได้

3. นักเรียนสามารถทำไอศกรีมลอดช่องน้ำกะทิทานได้ จะมีวิธีการอย่างไร เมื่อลอดช่องน้ำกะทิ เป็นของเหลวอยู่

แนวตอบ นำลอดช่องกะทิไปลดอุณหภูมิ โดยแช่ในช่องฟรีซตู้เย็น เมื่อของเหลวมีอุณหภูมิลดลงอนุภาคจัดเรียงชิดติดกัน จึงทำให้แข็งตัวได้

