

เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยสารในชีวิตประจำวัน

เล่ม 1

สมบัติของสารและการจำแนก



นางพิลาศลักษณ์ คำพิมูล

ครูชำนาญการ โรงเรียนชนงพระใต้

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำแนะนำ การใช้เอกสารประกอบการเรียน

1. เอกสารประกอบการเรียนชุดนี้มีองค์ประกอบสำคัญ 8 ส่วนดังนี้
 - คำแนะนำการใช้เอกสาร
 - ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ
 - แบบทดสอบก่อนเรียน
 - ใบความรู้
 - ใบกิจกรรม
 - แบบฝึกหัด
 - แบบทดสอบหลังเรียน
 - เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ศึกษาใบความรู้
4. ศึกษาใบกิจกรรมและปฏิบัติกิจกรรม
5. ทำแบบฝึกหัด
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
7. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



นักเรียนที่ดีต้องมีความซื่อสัตย์ ไม่ควรดูเฉลยก่อนทำ

เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 3.1 ม.1/1 ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของสารและสารได้
2. อธิบายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของสารได้
3. อธิบายเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีของสารได้
4. จำแนกสารตามลักษณะเนื้อสารเป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมได้
5. อธิบายเกี่ยวกับสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมได้

สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันเราต้องเกี่ยวข้องกับสารต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา สารต่าง ๆ นั้นมีลักษณะที่ปรากฏให้เห็นได้แตกต่างกันไป ตามสมบัติเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิด เช่น สี สถานะ เนื้อสาร กลิ่น รส ต่างกัน แต่สารต่างชนิดกันก็อาจมีสมบัติบางประการที่คล้ายคลึงกันก็ได้ เช่น สารที่มีสถานะเป็นของเหลวอาจเป็นน้ำ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ น้ำมัน เป็นต้น

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก

คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ข้อใดจำแนกสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ไม่ถูกต้อง
 ก. นํ้ามน นํ้ากะทิ เลือด
 ข. นํ้าแข็ง นํ้าตาลทราย นํ้าคลอง
 ค. ถ่าน แป้งมัน นํ้าหวาน
 ง. แอลกอฮอล์ อากาศ นาก 2. สารในข้อใดอยู่ในสถานะเดียวกัน
 ก. นํ้า นํ้าแข็ง ข. ดินโคลน นํ้าโคลน
 ค. ก้อนถ่าน ผงถ่าน ง. นํ้าหวาน นํ้าตาลทราย 3. ข้อใดไม่ใช่สาร
 ก. อากาศ ข. ไอ่นํ้า
 ค. เมฆ ง. เสียง 4. ข้อใดจัดกลุ่มสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ไม่ถูกต้อง
 ก. ทองแดง เงิน ตะกั่ว
 ข. นมสด นํ้าอัดลม นํ้ากลั่น
 ค. เหล็ก ทองคำ ปรอท
 ง. กระดาษ นํ้าตาลทราย ข้าวสุก 5. สารมีสมบัติอย่างไร
 1 มีน้ำหนัก 2 มีปริมาตร
 3 มีความหนาแน่น 4 ต้องการที่อยู่
 ก. 1 และ 2
 ข. 1 2 และ 3
 ค. 1 2 และ 4
 ง. 1 2 3 และ 4 | <ol style="list-style-type: none"> 6. สารชนิดใดที่มีลักษณะเหมือนทองคำ
 ก. ดิน ข. นํ้ามน
 ค. ชอล์ก ง. นํ้ากะทิ 7. ข้อใดมีลักษณะเนื้อสารต่างจากข้ออื่น
 ก. นํ้าสบู่ ข. นํ้าหอม
 ค. ทองแดง ง. แก้วหุงต้ม 8. สมบัติใดของสารที่สังเกตได้จากลักษณะภายนอก
 ก. เนื้อสาร ข. การนำไฟฟ้า
 ค. จุดเดือด ง. ความเป็นกรด เบส 9. ข้อจำกัดของการสังเกตในการจำแนกสารเป็นสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสมคืออะไร
 ก. การบ่งชี้สมบัติของเนื้อสาร
 ข. การคำนวณปริมาณของเนื้อสาร
 ค. การแยกองค์ประกอบของเนื้อสาร
 ง. การบอกหรือระบุปริมาณของเนื้อสาร 10. ข้อใดไม่ใช่สารเนื้อผสม
 ก. ดิน ข. นํ้าโคลน
 ค. นํ้าพริก ง. นํ้าเกลือ |
|---|---|



ใบความรู้ สมบัติของสารและการจำแนก

สสาร (matter) คือ สิ่งที่มีมวลต้องการที่อยู่ และสามารถสัมผัสได้ หรืออาจหมายถึงสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรา มีตัวตน ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้ มองเห็นหรือมองไม่เห็นก็ได้ เช่น อากาศ เป็นต้น นักวิทยาศาสตร์ได้เรียกสสารที่รู้จักว่า สาร

สาร (substance) คือ สสารที่ศึกษาค้นคว้าจนทราบสมบัติ และองค์ประกอบที่แน่นอน ซึ่งก็คือเนื้อของสสารนั่นเอง



ภาพที่ 1.1 แสดงสสาร

ที่มา : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.), คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.), 2555.หน้า 58.

สมบัติของสาร

สารแต่ละชนิดมีลักษณะบางประการที่คล้ายคลึงกันจึงจัดเป็นสมบัติทั่วไปของสาร เช่น โลหะและอโลหะ เป็นต้น สารทุกชนิดมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากสารอื่น จัดเป็นสมบัติเฉพาะตัวที่ใช้ระบุชนิดของสารนั้นๆได้ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น ความเป็นกรด-เบส รูปร่าง เป็นต้น นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งสมบัติของสารออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สมบัติทางกายภาพ (physical properties) หมายถึง สมบัติของสารที่สามารถสังเกตได้จากลักษณะภายนอก หรือจากการทดลองที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น สถานะ เนื้อสาร รูปร่าง สี กลิ่น รส ความหนาแน่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว การนำไฟฟ้า การละลายน้ำ ความแข็ง ความเหนียว เป็นต้น

2. สมบัติทางเคมี (chemical properties) หมายถึง สมบัติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีและองค์ประกอบทางเคมีของสาร เช่น การติดไฟ การผุกร่อน การทำปฏิกิริยากับน้ำ การทำปฏิกิริยากับกรด-เบส เป็นต้น



ภาพที่ 1.2 แผนภาพสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสาร

ที่มา : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.), คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.), 2555.หน้า 62.

ปฏิกิริยาเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่



ภาพที่ 1.3 แสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ที่มา : ประดับ นาคแก้วและดาวัลย์ เสริมบุญสุข, หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1. กรุงเทพฯ: แม็ค, 2553. หน้า 77.

ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของสารแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพของสาร เช่น การเปลี่ยนสถานะ การละลายน้ำ การหลอมเหลว และการเดือด เป็นต้น “การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพจะต้องไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีและไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น” หลังจากการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพได้แก่

การระเหิดของลูกเหม็น	เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นไอ
การละลายน้ำของเกลือแกง	เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นสารละลาย
การระเหยของน้ำ	เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นไอ

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี “หลังจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี จะต้องมีการเกิดสารใหม่เกิดขึ้นเสมอ” สารใหม่ที่เกิดขึ้นนี้จะมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากสารเดิม ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ได้แก่

โลหะโซเดียมทำปฏิกิริยากับน้ำ	ได้สารใหม่ คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และก๊าซไฮโดรเจน
การเผาไหม้ของลูกเหม็น	ได้สารใหม่ คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ
การเกิดสนิมเหล็ก	ได้สารใหม่ คือ ออกไซด์ของเหล็ก
การเผาไหม้ของไม้	ได้สารใหม่ คือ น้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์



ภาพที่ 1.4 แสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ที่มา : ประดับ นาคแก้วและดาวัลย์ เสริมบุญสุข, หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1. กรุงเทพฯ: แม็ค, 2553. หน้า 78.

โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงของสารสามารถมีทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีควบคู่กันไป ข้อเปรียบเทียบระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพกับทางเคมี มีดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงความแตกต่างระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
1. ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี	1. เกิดปฏิกิริยาเคมี
2. ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น	2. มีสารใหม่เกิดขึ้น
3. ภายหลังการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีของสารจะเหมือนเดิม แต่รูปร่างภายนอกอาจแตกต่างจากเดิม	3. ภายหลังการเปลี่ยนแปลงสารใหม่ที่ได้จะมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากเดิม
4. ทำให้กลับคืนสู่สภาพสารเดิมได้ง่าย	4. ทำให้กลับคืนสู่สารเดิมได้ยากหรือไม่ได้เลย

การจำแนกประเภทของสาร

สมบัติของสารบางประเภทจำเป็นต้องแบ่งสารออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ง่ายในการจำ โดยทั่วไปนิยมใช้สมบัติทางกายภาพด้านใดด้านหนึ่งของสารเป็นเกณฑ์ เกณฑ์ในการจำแนกสาร คือ เงื่อนไขที่ใช้ในการจัดกลุ่มสาร ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ นักวิทยาศาสตร์ได้จำแนกสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ มี 3 สถานะ คือ

1.1 สารที่มีสถานะเป็นของแข็ง (Solid) หมายถึง สารที่มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ โมเลกุลของสารจะอยู่ชิดกัน และยึดกันแน่นอย่างเป็นระเบียบ ไม่มีการเคลื่อนที่ เพราะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมากที่สุด ตัวอย่างเช่น หิน เหล็ก ทองแดง กำมะถัน ด่างทับทิม เป็นต้น



ภาพที่ 1.5 แสดงตัวอย่างสถานะของแข็ง

ที่มา : <http://5515891041arisa.blogspot.com/>

วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2556

1.2 สารที่มีสถานะเป็นของเหลว (Liquid) หมายถึง สารที่รูปร่างไม่คงที่ เปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ แต่ปริมาตรคงที่ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อยกว่าของแข็ง เนื่องจากโมเลกุลของสารจะอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง เช่น น้ำ น้ำส้มสายชู เป็นต้น



ภาพที่ 1.6 แสดงตัวอย่างสถานะของเหลว

ที่มา : <http://www.thaigoodview.com/library/>

วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2556

1.3 สารที่มีสถานะเป็นแก๊ส (Gas) หมายถึง สารที่มีรูปร่างและปริมาณไม่คงที่ ฟูกระจายเต็มภาชนะที่บรรจุ โมเลกุลของแก๊สจะอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็งและของเหลวเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระและมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อยกว่าของแข็งและของเหลว



ภาพที่ 1.7 แสดงตัวอย่างสถานะแก๊ส

ที่มา : <http://www.thaigoodview.com/library/>

วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2556

2. การจำแนกสารโดยใช้ความเป็นโลหะเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

2.1 โลหะ เช่น ทองคำ ทองแดง เงิน เหล็ก พรอท เป็นต้น

2.2 อโลหะ เช่น คาร์บอน ฟอสฟอรัส กำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจน เป็นต้น

2.3 กึ่งโลหะ เช่น ซิลิกอน ซีลีเนียม เจอร์เมเนียม อาร์เซนิก เป็นต้น

3. การจำแนกสารโดยใช้สารละลายน้ำเป็นเกณฑ์แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

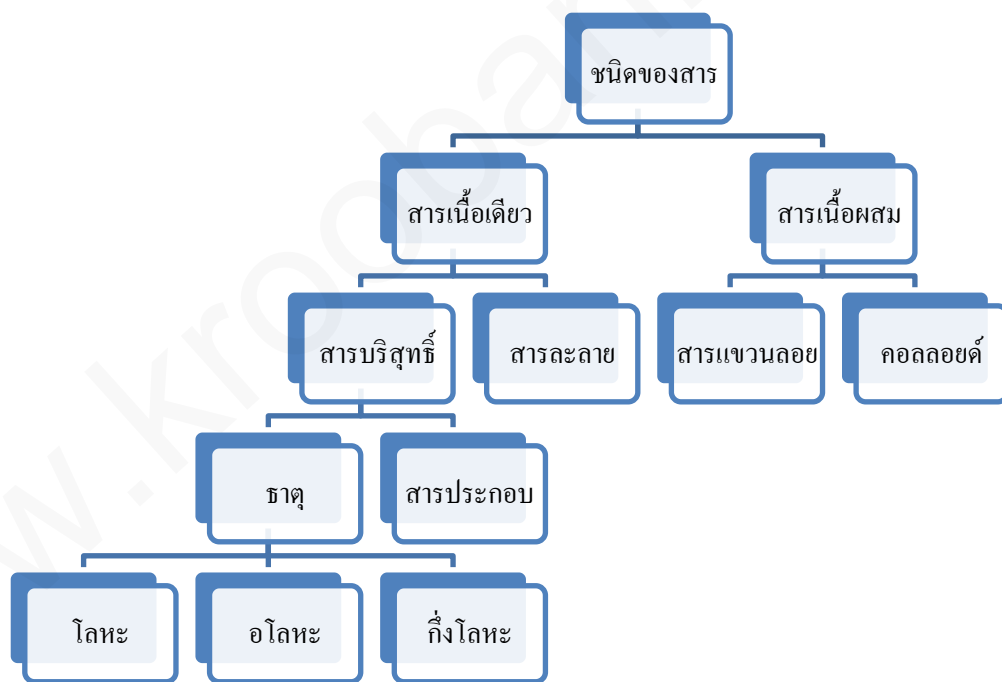
3.1 สารที่ละลายน้ำ เช่น เกลือแกง น้ำตาลทราย น้ำตาลกลูโคส จุนสี ต่างทับทิม เอทานอล แก๊สแอมโมเนีย กรดแอซิดิก เป็นต้น

3.2 สารที่ไม่ละลายน้ำ เช่น แป้ง หินปูน ไขมัน น้ำมันพืช พลาสติก เหล็ก ไม้ กำมะถัน เป็นต้น

4. การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม

4.1 สารเนื้อเดียว เป็นสารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวซึ่งอาจมีเนื้อสารเพียงอย่างเดียวหรือมากกว่าหนึ่งอย่าง มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน ถ้านำส่วนใดส่วนหนึ่งของสารนี้ไปทดสอบจะแสดงสมบัติเหมือนกันทุกประการพบสารเนื้อเดียวได้ทั้ง 3 สถานะคือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

4.2 สารเนื้อผสม เป็นสารที่มีเนื้อสารมากกว่า 1 ชนิด อย่างผสมกันอยู่สามารถมองเห็นความแตกต่างขององค์ประกอบของสารเนื้อผสมได้มีลักษณะหรือสมบัติทั้งก่อนของสารไม่เหมือนกันเมื่อนำแต่ละส่วนของสารไปทดสอบจะแสดงสมบัติแตกต่าง พบสารเนื้อผสมได้สองสถานะคือ สถานะของแข็ง เช่น ดิน พริกเกลือ สถานะของเหลว เช่น น้ำโคลน นํ้านม น้ำเลือด น้ำผสมน้ำมัน เป็นต้น



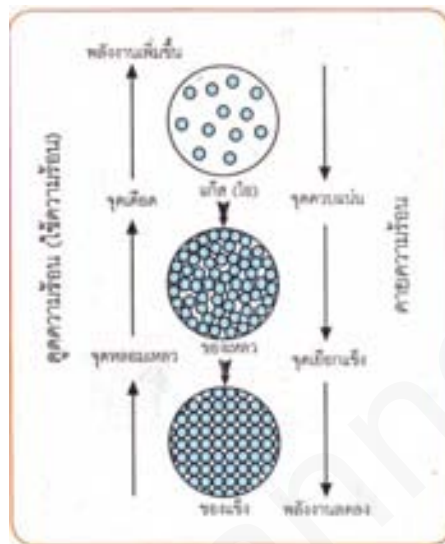
ภาพที่ 1.8 แผนผังแสดงการจัดจำแนกสาร โดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์

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

วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2556

การเปลี่ยนสถานะของสาร

การเปลี่ยนสถานะของสาร จะมีพลังงานความร้อนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ ซึ่งอาจมีการคายความร้อนหรือดูดความร้อนเกิดขึ้น เช่น เมื่อทำให้น้ำเย็นตัวลงไปเรื่อยๆ ในที่สุดน้ำจะกลายเป็นน้ำแข็ง หรือเมื่อให้ความร้อนกับน้ำ ในที่สุดน้ำจะกลายเป็นไอ



ภาพที่ 1.9 แสดงการเปลี่ยนสถานะของสาร

ที่มา : ประดับ นาคแก้วและดาวัลย์ เสริมบุญสุข, หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1. กรุงเทพฯ: แม็ค, 2553. หน้า 68.

การที่สารสามารถเปลี่ยนสถานะได้ เพราะเมื่อให้พลังงานแก่สาร อนุภาคของสารจะเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้นหรือมีพลังงานจลน์เพิ่มมากขึ้น จนเอาชนะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะจากสถานะหนึ่งไปยังอีกสถานะหนึ่งได้

การจำแนกสาร

กิจกรรม

เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้



1. อธิบายความหมายของสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมได้
2. จำแนกสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้

วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

นำวัสดุต่าง ๆ ที่เราต้องการจำแนกประเภทลักษณะของเนื้อสาร ได้แก่ ลอดช่องน้ำกะทิ ส้มตำ เมล็ดข้าวสุก น้ำพริก น้ำหวาน น้ำส้มสายชู ดิน ถ่านไม้ แป้งมัน น้ำตาลทราย ทรายขาว น้ำเกลือ และโซเดียมคลอไรด์ มาสังเกตลักษณะของเนื้อสารแต่ละชนิด พร้อมบันทึกผลที่สังเกตได้ ถ้าสารบางชนิดไม่อาจตัดสินใจได้ทันที อาจใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ช่วย เช่น แท่งแก้วสำหรับคน

อุปกรณ์

- | | | |
|-------------------|-----|-----------------|
| 1. ลอดช่องน้ำกะทิ | 100 | กรัม |
| 2. ส้มตำ | 100 | กรัม |
| 3. เมล็ดข้าวสุก | 2 | กรัม |
| 4. น้ำพริก | 2 | กรัม |
| 5. น้ำหวาน | 2 | cm ³ |
| 6. น้ำส้มสายชู | 2 | cm ³ |
| 7. ดิน | 2 | กรัม |

- | | | |
|-------------------------------|---|-----------------|
| 8. ถ่านไม้ | 1 | ก้อน |
| 9. แป้งมัน | 2 | กรัม |
| 10. น้ำตาลทราย | 2 | กรัม |
| 11. ทรายขาว | 1 | แผ่น |
| 12. น้ำเกลือ | 2 | cm ³ |
| 13. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) | 2 | กรัม |

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	สถานะ	ผลการสังเกตลักษณะเนื้อสาร	
		มองเห็นเป็นเนื้อเดียว	มองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียว
ลวดข่องน้ำกะทิ			
ส้มตำ			
เมล็ดข้าวสุก			
น้ำพริก			
น้ำหวาน			
น้ำส้มสายชู			
ดิน			
ถ่านไม้			
แป้งมัน			
น้ำตาลทราย			
กระดาษขาว			
น้ำเกลือ			
โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)			

หมายเหตุ : เขียนเครื่องหมาย ✓ เพื่อแสดงผลที่สังเกตได้ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....