

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แผนการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) เรื่อง สารรอบตัว

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. รองศาสตราจารย์สาตี งามศิริ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบญจา โสทรโยม | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์กรองแก้ว มังคละพฤษ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์สิริพร จันทวรรณ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์สุระเดช กิจเครือ | หน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 8 |
| 6. อาจารย์วีระศักดิ์ ชมภูคำ | หน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 8 |
| 7. อาจารย์สุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์ | โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) จ.เชียงใหม่ |
| 8. อาจารย์มยุรี ชันรินทร์คำ | โรงเรียนแม่ริมวิทยาคม จ.เชียงใหม่ |
| 9. อาจารย์ศิราณี สกุลหาญ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จ.เชียงใหม่ |
| 10. อาจารย์อรพิน สมมิตร | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จ.เชียงใหม่ |
| 11. อาจารย์จิราภรณ์ ตรียาพันธ์ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จ.เชียงใหม่ |

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แบบวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง

ในการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) เรื่อง สารรอบตัว

- | | |
|---|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ภู่วิภาดาบรรณ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบญจา ไสตรโยม | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์ ดร.วีระพงษ์ แสง-ชูโต | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์สิริพร จันทวรรณ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์สุระเดช กิจเครือ | หน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 8 |
| 6. อาจารย์วีระศักดิ์ ชมภูคำ | หน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 8 |
| 7. อาจารย์ศักดิ์นันท์ นิ่มตระกูล | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 8. อาจารย์แก้วใจ พัวกนกหิรัญ | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 9. อาจารย์สุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์ | โรงเรียนบ้านทุ่งเลี้ยว (นวรรัฐ) จ.เชียงใหม่ |
| 10. อาจารย์มยุรี จันทร์นทร์คำ | โรงเรียนแม่มริมวิทยาคม จ.เชียงใหม่ |

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) เรื่อง สารรอบตัว

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. รองศาสตราจารย์สาตี งามศิริ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. อาจารย์ ดร.วีระพงษ์ แสง-ชูโต | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์สิริพร จันทวรรณ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์วีระศักดิ์ ชมภูคำ | หน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 8 |
| 5. อาจารย์ศักดิ์นันท์ นิมตระกูล | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 6. อาจารย์แก้วใจ พัวกนกหิรัญ | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 7. อาจารย์ปริศนา ดิษฐสัจธรรม | โรงเรียนวัดโนทัยพายัพ จ.เชียงใหม่ |
| 8. อาจารย์มยุรี จันทร์นทร์คำ | โรงเรียนแม่ริมวิทยาคม จ.เชียงใหม่ |
| 9. อาจารย์ศิริภาณี สกุลหาญ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จ.เชียงใหม่ |
| 10. อาจารย์จิราภรณ์ ศรียาพันธ์ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จ.เชียงใหม่ |

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
และการประเมินตามสภาพจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) เรื่อง สารรอบตัว

- | | |
|---|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบญจา ไสตรโยม | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์สิริพร จันทวรรณ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์สุระเดช กิจเครือ | หน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 8 |
| 5. อาจารย์วีระศักดิ์ ชมภูคำ | หน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 8 |
| 6. อาจารย์สุภาภรณ์ มั่นแกตุวิทย์ | โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) จ.เชียงใหม่ |
| 7. อาจารย์มยุรี ขันรินทร์คำ | โรงเรียนแม่ริมวิทยาคม จ.เชียงใหม่ |
| 8. อาจารย์ศิราณี สกฤตหาญ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จ.เชียงใหม่ |
| 9. อาจารย์อรพิน สมมิตร | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จ.เชียงใหม่ |
| 10. อาจารย์จิราภรณ์ ตริยาพันธ์ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จ.เชียงใหม่ |

ภาคผนวก ข

เครื่องมืองานวิจัยในการวัดผลและการประเมินผลตามสภาพจริง

ตัวอย่างแบบทดสอบหลังการเรียนรู้แต่ละกิจกรรม

(แบบทดสอบมีอยู่ท้ายแผนการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ในภาคผนวก ข)

แบบทดสอบที่ 1 การจำแนกสารรอบตัว

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้อย่างสั้น ๆ แต่รัดกุมและได้ใจความสมบูรณ์

1. สารเนื้อเดียว หมายถึง.....(2 คะแนน)
2. ข้อใดเป็นสารเนื้อเดียวทุกสาร (ให้กากบาท X ทับหัวข้อที่ถูกต้องที่สุดข้อเดียว)
 - ก. น้ำเชื่อม เกลือแกง คอปเปอร์ซัลเฟต ผงซักฟอก
 - ข. ลอดช่องน้ำกะทิ น้ำโคลน พริกเกลือ กองใบไม้แห้ง
 - ค. น้ำตาลทราย พริกไทยป่น น้ำยาล้างจาน แอลกอฮอล์
 - ง. แคลเซียมคลอไรด์ น้ำอัดลม น้ำส้มคั้น กว๊านเขียวผัดไทย (1 คะแนน)
3. สารเนื้อผสม หมายถึง(2 คะแนน)
4. ให้นักเรียนขีดเส้นใต้ สารที่เป็นสารเนื้อผสม (2 คะแนน)
ข้าวคลุกกะปิ น้ำตาลก้อน ส้มตำ พริกป่น แป้งผัดหน้า จุนสี ข้าวสาร ยาธาตุน้ำแดง
5. ทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางให้ตรงกับช่องที่เป็นสถานะของสารที่กำหนด (6 คะแนน)

สาร	สถานะของสาร		
	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ
1. เงิน			
2. ปรัช			
3. คาร์บอนไดออกไซด์			
4. ไนโตรเจน			
5. คอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี)			
6. เอธิลแอลกอฮอล์ล้างแผล			

6. เกล็ดที่สามารถใช้ในการจำแนกประเภทสารตามความคิดของนักเรียนมีอะไรบ้าง (4 เกล็ด)

.....

.....

..... (2 คะแนน)



เฉลยแบบทดสอบ 1 การจำแนกสารรอบตัว

คำชี้แจง

1. หัวหน้ากลุ่มอ่านเฉลยคำตอบของแบบทดสอบให้สมาชิกในกลุ่มฟัง
2. ให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนแบบทดสอบ เพื่อเปลี่ยนกันตรวจคำตอบในแบบทดสอบ และให้คะแนนตามที่ได้กำหนดไว้ในเฉลยแบบทดสอบแต่ละข้อ
3. รวมคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มหารด้วยจำนวนสมาชิกของกลุ่มเป็นคะแนน ของกลุ่ม

เฉลย

1. สารเนื้อเดียว หมายถึง 1) สารที่มองเห็นลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน 2) มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน (ตอบครบทั้งสองส่วน 2 คะแนน, ตอบเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง 1 คะแนน, ถ้าตอบไม่ถูกต้อง 0 คะแนน)
2. ตอบ ข้อ ค (1 คะแนน)
3. สารเนื้อผสม หมายถึง 1) สารที่มองเห็นลักษณะเนื้อสารไม่กลมกลืนกัน 2) มีสมบัติไม่เหมือนกันทุกส่วน (ตอบครบทั้งสองส่วน 2 คะแนน, ถ้าตอบเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง 1 คะแนน, ถ้าตอบไม่ถูกต้อง 0 คะแนน)
4. จัดเส้นใต้ สารที่เป็นสารเนื้อผสม (คำตอบละ 0.5 คะแนน รวมเป็น 2 คะแนน)
ข้าวคลุกกะปิ น้ำตาลก้อน ส้มตำ พริกป่น แป้งผัดหน้า จุนลี ข้าวสาร ยาธาตุน้ำแดง
5. ทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางให้ตรงกับช่องที่เป็นสถานะของสารที่กำหนด (6 คะแนน)

สาร	สถานะของสาร		
	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ
1. เงิน	✓		
2. ปรัช		✓	
3. คาร์บอนไดออกไซด์			✓
4. ไนโตรเจน			✓
5. คอปเปอร์ซัลเฟต (จุนลี)	✓		
6. เอทิลแอลกอฮอล์ล้างแผล		✓	

6. เภณท์ที่สมารถใช้ในการจำแนกสารมีดังนี้ (2 คะแนน ข้อละ 0.5 คะแนน)

1. สถานะของสาร
2. ลักษณะเนื้อสาร
3. สีของสาร
4. ความเป็นโลหะ อโลหะ

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 บทที่ 3 เรื่อง สารรอบตัว

- คำชี้แจง 1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนนี้ ได้ยึดมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บางข้อที่สามารถนำตัวบ่งชี้ของแต่ละมาตรฐานมาสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนได้
2. ในการสังเกตแต่ละครั้ง ผู้สังเกตให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนของนักเรียน ลงในช่องระดับคะแนนการปฏิบัติ ตามเกณฑ์การประเมินดังต่อไปนี้
- เกณฑ์การประเมิน มี 5 ระดับตามระดับการปฏิบัติ ดังนี้
- คะแนน 4 หมายถึง ระดับการปฏิบัติมากที่สุด
 - คะแนน 3 หมายถึง ระดับการปฏิบัติมาก
 - คะแนน 2 หมายถึง ระดับการปฏิบัติปานกลาง
 - คะแนน 1 หมายถึง ระดับการปฏิบัติน้อย
 - คะแนน 0 หมายถึง ไม่ได้ปฏิบัติ
3. เมื่อสังเกตและประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมินแล้ว ลงลายมือชื่อและลงวันที่ทำการสังเกตทุกครั้ง

หมายเหตุ มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่นำตัวบ่งชี้มาใช้ในการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนมีดังนี้

มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มสาระการเรียนรู้

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กรมสามัญศึกษา, 2542)

มาตรฐานที่ 21 : มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานที่ 24 : แสวงหาและใช้เครื่องมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานที่ 26 : มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานที่ 27 : มีค่านิยม/เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานที่ 28 : มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

นักเรียนชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

รายการที่สังเกตตามตัวบ่งชี้ของแต่ละมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน	ผลการสังเกตครั้งที่				
	1	2	3	4	5
มาตรฐานที่ 21					
1. มีการออกแบบหรือวางแผนการทดลอง	...	...	...	...	...
2. มีการจัดบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ.....	...	...	...	...	...
3. มีการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล ได้ถูกต้อง.....	...	...	...	...	...
มาตรฐานที่ 24					
4. เลือกใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ช่วยในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเหมาะสม..	...	...	...	...	...
5. ใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการแสวงหาความรู้ได้อย่างถูกต้อง.....	...	...	...	...	...
มาตรฐานที่ 26					
6. มีความสงสัยสนใจใคร่รู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.....	...	...	...	...	...
7. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย.....	...	...	...	...	...
8. มีความอดทน เพียรพยายามที่จะทำงานให้ลุล่วงจนสำเร็จ.....	...	...	...	...	...
9. มีความเป็นระเบียบรอบคอบในการทำงาน.....	...	...	...	...	...
10. มีความซื่อสัตย์ในการรายงานข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง.....	...	...	...	...	...
11. มีเหตุผล ใจกว้าง ยินดีรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น.....	...	...	...	...	...
12. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข.....	...	...	...	...	...
มาตรฐานที่ 27					
13. มีความพึงพอใจในการค้นคว้า ทดลอง ออกแบบ ประดิษฐ์ และการใช้เทคโนโลยี	...	...	...	...	...
14. รักษากฎระเบียบในการทำงานร่วมกัน.....	...	...	...	...	...
มาตรฐานที่ 28					
15. มีความรักหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติ ไม่ทำลายสาธารณสมบัติ	...	...	...	...	...
คะแนนรวม					
ลงชื่อผู้สังเกต วัน / เดือน / ปี ที่สังเกต					

แบบประเมินผลงานนักเรียน

วิทยาศาสตร์ (ว 101) ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา.....

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม..... ชั้น.....

เกณฑ์การประเมินผลงาน มี 5 ระดับ ดังนี้

4 หมายถึง ผลงานดีมาก

3 หมายถึง ผลงานดี

2 หมายถึง ผลงานดีปานกลาง

1 หมายถึง ผลงานพอใช้ได้

0 หมายถึง ผลงานต้องปรับปรุง

หมายเหตุ ผลงานนักเรียนหมายถึง ผลงานที่นักเรียนทำในใบงานหรือใบรายงานผลการทดลอง

รายการประเมิน	ผลการประเมินครั้งที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. กำหนดจุดประสงค์ของการทำงานตรงประเด็น	...	...	...	...	...	...	...	...
2. คาดคะเนคำตอบหรือตั้งข้อสมมติฐานของปัญหาได้ตรงประเด็น.....	...	...	...	...	...	...	...	...
3. ออกแบบหรือวางแผนการทดลองตามสมมติฐานของการทดลองที่ตั้งไว้.....	...	...	...	...	...	...	...	...
4. อธิบาย ชี้แจงขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำงาน.....	...	...	...	...	...	...	...	...
5. จัดกระทำข้อมูล ในการรายงานผลการศึกษาค้นคว้า/ทดลอง อย่างเป็นระบบ.....	...	...	...	...	...	...	...	...
6. นำเสนอความคิดและผลงานวิทยาศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้.....	...	...	...	...	...	...	...	...
7. แปลความหมายของข้อมูลถูกต้อง ชัดเจน.....	...	...	...	...	...	...	...	...
8. สรุปผลของข้อมูลครบถ้วน.....	...	...	...	...	...	...	...	...
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์หรือความแปลกใหม่ของการทำงาน.....	...	...	...	...	...	...	...	...
10. คุณภาพของผลงาน(สะอาด เรียบร้อย เป็นระบบ)	...	...	...	...	...	...	...	...
ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินรวม								
ลงชื่อผู้ประเมิน วัน/เดือน/ปี ที่ประเมิน								

แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน วิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันประเมินการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนของกลุ่มเพื่อน โดยระบุกลุ่มที่ทำการประเมินไว้ช่องว่างท้ายตารางนี้
 2. ประเมินการนำเสนอผลงานของกลุ่มเพื่อนตามเกณฑ์ในการประเมินต่อไปนี้
- ระดับคะแนน 4 หมายถึง สามารถปฏิบัติตามรายการประเมินได้ถูกต้อง และดีมาก
 ระดับคะแนน 3 หมายถึง สามารถปฏิบัติตามรายการประเมินได้ถูกต้อง และดี
 ระดับคะแนน 2 หมายถึง สามารถปฏิบัติตามรายการประเมินได้ถูกต้องบางส่วน และดีปานกลาง
 ระดับคะแนน 1 หมายถึง สามารถปฏิบัติตามรายการประเมินได้ถูกต้องเล็กน้อย ควรปรับปรุง
 ระดับคะแนน 0 หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติตามรายการประเมินได้ถูกต้อง ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
- เรื่องที่น่าสนใจ.....

วิชา.....รหัสวิชา.....กลุ่มนำเสนอกลุ่มที่.....ชั้น.....

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	4	3	2	1	0
1. มีสื่อประกอบการนำเสนอ.....					
2. แจกสารสำคัญ/เรื่องที่จะนำเสนอ.....					
3. เสนอด้วยเสียงที่ดังฟังชัด.....					
4. ใช้ภาษาในการนำเสนอได้ถูกต้อง.....					
5. กิริยาท่าทางในการนำเสนอ น่าติดตาม ไม่น่าเบื่อ.....					
6. นำเสนอความคิดทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้...					
7. ข้อมูลในการนำเสนอถูกต้องตามหลักวิชาการ.....					
8. เปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามข้อสงสัยและตอบคำถามได้ ถูกต้องตรงประเด็น.....					
9. มีเทคนิควิธีการนำเสนอที่ให้ผู้ฟังมีส่วนร่วม.....					
10. นำเสนอได้ตามเวลาที่กำหนด.....					
ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินรวม					

ผู้เขียนผลการประเมิน.....กลุ่มที่.....

วัน/เดือน/ปี ที่ประเมิน.....

แบบประเมินเพิ่มผลงานนักเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

- คำชี้แจง 1. ผู้ประเมินเพิ่มผลงานของนักเรียน โปรดพิจารณาคุณภาพของเพิ่มผลงานและ
คุณภาพของผลงานนักเรียนตามเกณฑ์การประเมินด้านหลังของแบบประเมินนี้
2. ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับผลการประเมินเพิ่มผลงานของท่าน

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน																			
	ตนเอง					ผู้ปกครอง					เพื่อน					ครู				
	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
1.1 มีส่วนประกอบของแฟ้ม คือ ส่วนนำ ส่วนหลักฐาน และ ส่วนของเกณฑ์การประเมินผล																				
1.2 การจัดระบบชิ้นงาน.....																				
1.3 การดูแลรักษาแฟ้ม.....																				
1.4 ความสะอาด.....																				
1.5 ความสวยงามในการจัดแฟ้ม...																				
2.คุณภาพของผลงาน																				
2.1 ความถูกต้อง.....																				
2.2 การพัฒนาชิ้นงาน.....																				
2.3 การแก้ไขข้อผิดพลาด.....																				
2.4 ความสะอาดเรียบร้อย.....																				
2.5 ความตั้งใจในการทำงาน.....																				
คะแนนรวม																				
ลงชื่อผู้ประเมิน	 (.....)					 (.....)					 (.....)					 (.....)				
วัน/เดือน/ปี ที่ประเมิน																				

เกณฑ์การประเมินคุณภาพเพิ่มสะสมผลงาน

- คะแนน 4 หมายถึง มีส่วนประกอบครบทั้ง 3 ส่วน จัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบทุกส่วนประกอบ ดูแลรักษาเพิ่มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดีที่สุด มีความสะอาดมากและจัดรูปแบบเพิ่มสะสมงานได้สวยงามมาก
- คะแนน 3 หมายถึง มีส่วนประกอบครบทั้ง 3 ส่วน จัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบทุกส่วนประกอบ ดูแลรักษาเพิ่มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดี มีความสะอาดและจัดรูปแบบเพิ่มสะสมงานได้สวยงามมาก
- คะแนน 2 หมายถึง มีส่วนประกอบภายในแฟ้ม 2 ใน 3 ส่วน จัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบบางส่วนประกอบ ดูแลรักษาเพิ่มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดีพอสมควร มีความสะอาดและจัดรูปแบบเพิ่มสะสมงานได้สวยงามพอสมควร
- คะแนน 1 หมายถึง ส่วนประกอบภายในแฟ้มมีเพียง 1 ใน 3 ส่วน จัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบเป็นส่วนน้อย ดูแลรักษาเพิ่มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดีเล็กน้อย มีความสะอาดเล็กน้อยและจัดรูปแบบเพิ่มสะสมงานได้สวยงามเล็กน้อย
- คะแนน 0 หมายถึง ไม่จัดทำเพิ่มสะสมผลงานส่งครู

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลงานในเพิ่มสะสมงาน

- คะแนน 4 หมายถึง ผลงานถูกต้องทุกส่วน มีการพัฒนาคุณภาพของผลงานและมีการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้นในทุกส่วน ผลงานมีความสะอาดและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมาก
- คะแนน 3 หมายถึง ผลงานถูกต้องเป็นส่วนมาก มีการพัฒนาคุณภาพของผลงานและมีการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้นเป็นส่วนมาก ผลงานมีความสะอาดและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมาก
- คะแนน 2 หมายถึง ผลงานถูกต้องเป็นส่วนมาก มีการพัฒนาคุณภาพของผลงานและมีการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้นเป็นส่วนน้อย ผลงานมีความสะอาดและผลงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยปานกลาง
- คะแนน 1 หมายถึง ผลงานถูกต้องเล็กน้อย ไม่มีการพัฒนาคุณภาพของผลงานและมีการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้น ผลงานมีความสะอาดและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยน้อย
- คะแนน 0 ไม่มีผลงานส่งครูเลย

แบบประเมินตนเอง

ชื่อนักเรียน.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

วิชา.....ประจำภาคเรียนที่ ปีการศึกษา.....

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนสำรวจและประเมินตนเองเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพฤติกรรมของนักเรียนในการปฏิบัติงานกลุ่ม โดยเขียนผลการประเมินตามเกณฑ์การประเมิน 3 ระดับต่อไปนี้ลงในช่องผลการประเมินแต่ละครั้ง

เกณฑ์การประเมิน 2 หมายถึง เสมอๆ , 1 หมายถึง บางครั้ง , 0 หมายถึง ไม่เคยทำ

2. ให้ใส่หมายเลขหน้าที่ที่นักเรียนปฏิบัติในการทำงานแต่ละครั้งลงในช่องหน้าที่ของฉันทันในครั้งที่ประเมิน หน้าที่ 1) หัวหน้ากลุ่ม 2) ผู้รักษาเวลา 3) ผู้ตรวจสอบ 4) ผู้สนับสนุน 5) ผู้รายงานผล 6) ผู้จัดบันทึก

รายการประเมิน	ผลการประเมินครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ฉันแสดงความคิดเห็นและอธิบายให้เพื่อนๆในกลุ่มฟัง	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2. ฉันซักถามเพื่อน ๆในกลุ่มเมื่อฉันไม่เข้าใจและทำไม่ได้	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3. ฉันช่วยเพื่อนเมื่อเห็นว่าเพื่อนไม่เข้าใจและทำไม่ได้.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4. ฉันซักถามเพื่อน ๆ ในกลุ่มทุกคนจนแน่ใจว่าทุกคนเข้าใจและทำงานได้.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5. ฉันฟังเพื่อน ๆ ในกลุ่มพูดอย่างตั้งใจ.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6. ฉันเปลี่ยนให้ผู้อื่นพูดแสดงความคิดเห็น.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7. ฉันพูดเป็นกันเองและสุภาพกับเพื่อน	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8. ฉันมองหน้าเวลาเพื่อนในกลุ่มอธิบาย.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. ฉันพูดตักเตือนเพื่อนเมื่อเพื่อนทำไม่ถูกต้อง.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10. ฉันสนับสนุนหรือเสริมในเรื่องที่เพื่อนอธิบาย.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
รวมผลการประเมิน										
หน้าที่ของฉันทันในครั้งที่ประเมิน										
วัน/เดือน/ปี ที่ประเมิน										

สรุปผลการประเมินได้ดังนี้

18 – 20 มีพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มดีมาก

15 – 17 มีพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มดี

10 – 14 มีพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มดีพอใช้

ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 9 ต้องปรับปรุงพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....กลุ่มที่.....ชั้น.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม 1).....เลขที่..... 3).....เลขที่.....

2).....เลขที่..... 4).....เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสำรวจการทำงานกลุ่มของนักเรียนและเขียนระดับการประเมินกลุ่มลงในช่องผลการประเมินครั้งที่เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของกลุ่มนักเรียนโดยมีเกณฑ์การประเมินมี 3 ระดับ ดังนี้

2 หมายถึง เสมอๆ , 1 หมายถึง บางครั้ง , 0 หมายถึง ไม่เคยทำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. เราจัดกลุ่มอย่างรวดเร็วและไม่ส่งเสียงดัง.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2. เรานั่งทำงานในกลุ่มไม่รบกวนสมาชิกในห้องเรียน.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3. เราพูดคุยกันเสียงดังเฉพาะในกลุ่ม ไม่รบกวนกลุ่มอื่น.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4. เราตรวจสอบซักถามจนเพื่อน ๆ ในกลุ่มเข้าใจตรงกัน ทุกคน ตอบคำถามเพื่อน ๆ ทุกคน.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5. เราอธิบายให้สมาชิกทุกคนฟังจนเข้าใจงานที่ทำ.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6. เราช่วยเหลือเพื่อนเป็นพิเศษ เมื่อเรารู้ว่าเพื่อนมีปัญหา.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7. เราถามครูก็ต่อเมื่อเราทุกคนไม่เข้าใจและทำไม่ได้.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8. เราทำงานเสร็จและถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. เราช่วยกันจัดเก็บอุปกรณ์เข้าที่ได้เรียบร้อย สะอาด .. และรวดเร็ว.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10. วันนี้สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือดีทุกคน.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ผลการประเมินรวม										
วัน / เดือน / ปี ที่ประเมิน										

สรุปผลการประเมินได้ดังนี้ 18 – 20 มีพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม ดีมาก

15 – 17 มีพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม ดี

10 – 14 มีพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม ดีพอใช้

ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 9 ต้องปรับปรุงพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

ภาคผนวก ก

วิเคราะห์จุดประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว

จุดประสงค์	พฤติกรรม				
	ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการ	การนำไปใช้	รวม
1. อธิบายความหมายของคำว่า					
1.1 สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม.....	1	2	-	-	3
1.2 การแยกสารโดยวิธีทางกายภาพ การระเหิด	1	2	-	1	4
1.3 การระเหย สารบริสุทธิ์	1	-	-	-	1
1.4 วิธีโครมาโทกราฟี	1	-	-	-	1
1.5 สารละลาย ตัวทำละลาย ตัวถูกละลาย ความเข้มข้น ของสารละลาย	1	2	-	-	3
1.6 สารละลายอิ่มตัว การตกผลึก ผลึก	1	-	1	1	3
1.7 สารบริสุทธิ์ ธาตุ สารประกอบ.....	1	1	1	-	3
1.8 กรด เบส.....	1	1	-	1	3
2. อธิบายวิธีการแยกสารเนื้อผสม และสารเนื้อเดียวได้					
2.1 การแยกองค์ประกอบในสารเนื้อผสมโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพ :- การระเหิด การใช้อำนาจแม่เหล็ก การกรอง การร่อน และการหีบออก ได้.....	-	3	-	2	5
2.2 การแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยได้.....	-	-	1	1	2
2.3 สรุปลักษณะสมบัติบางประการของสารเนื้อเดียวได้.....	-	1	1	-	2
2.4 อธิบายวิธีการแยกสารเนื้อเดียวโดยวิธีโครมาโทกราฟีได้.....	-	1	1	-	2
3. ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการละลายของสารต่าง ๆ ได้.....	-	-	2	-	2
3.1 สรุปเกี่ยวกับการละลายของสารเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงได้	-	2	1	-	3
3.2 ชี้นำตัวทำละลายและตัวถูกละลายได้.....	-	1	-	2	3

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดประสงค์	พฤติกรรม				
	ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการ	การนำไปใช้	รวม
4. อธิบายและคำนวณค่าความเข้มข้นของสารละลายอย่างง่ายได้...	-	-	2	1	3
5. เขียนและอธิบาย แผนผังแสดงการจำแนกประเภทของสารได้...	1	1	-	-	2
6. อธิบายและทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารได้.....	1	-	3	-	4
7. อธิบายสมบัติของกรด-เบสได้					
7.1 อธิบายสมบัติทั่วไปของกรด-เบสได้.....	1	-	1	-	2
7.2 เลือกสารบางชนิดที่ใช้ในบ้านโดยอาศัยสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารได้.....	-	-	-	3	3
8. ทดลองและชี้บ่งกรดที่ได้จากพืชและกรดที่ได้จากแร่ธาตุได้.....	1	2	-	-	3
9. อธิบายสาเหตุที่สารบางชนิดสามารถใช้ทำความสะอาดได้.....	1	1	1	2	5
10. ชี้บ่งทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกายได้.....	1	-	-	-	1
11. ตระหนักถึงอันตรายของสารที่ใช้ในบ้านบางชนิดได้.....	2	-	1	1	4
12. อธิบายถึงสาเหตุและผลของพิษหรืออันตรายของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้.....	-	2	-	-	2
13. อธิบายหลักการ ตลอดจนรู้จักนำหลักการไปประยุกต์กับการใช้สารในบ้านให้ปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุดได้.....	1	1	-	4	6
รวมข้อสอบ	17	23	16	19	75

ภาคผนวก ง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ว 101 บทที่ 3 เรื่อง สารรอบตัว

รหัสวิชา ว 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543

คะแนนเต็ม 75 คะแนน

เวลาสอบ 60 นาที

- คำชี้แจง**
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 75 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ ใช้เวลาทำข้อสอบ 60 นาที
 2. ไม่เขียนข้อความใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม
 3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกากบาท (X) ทับหัวข้อที่นักเรียนเลือกลงในกระดาษคำตอบ
 4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนขีดเส้นคู่ทับหัวข้อคำตอบ (X) ที่ไม่ต้องการ
 5. เมื่อพบข้อที่นักเรียนทำไม่ได้ให้เว้นไว้ก่อน โดยทำเครื่องหมายไว้ในกระดาษคำตอบและกลับมาทำใหม่อีกครั้งเมื่อทำข้ออื่นเสร็จแล้ว
 6. ให้นักเรียนส่งทั้งกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบก่อนออกจากห้องสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

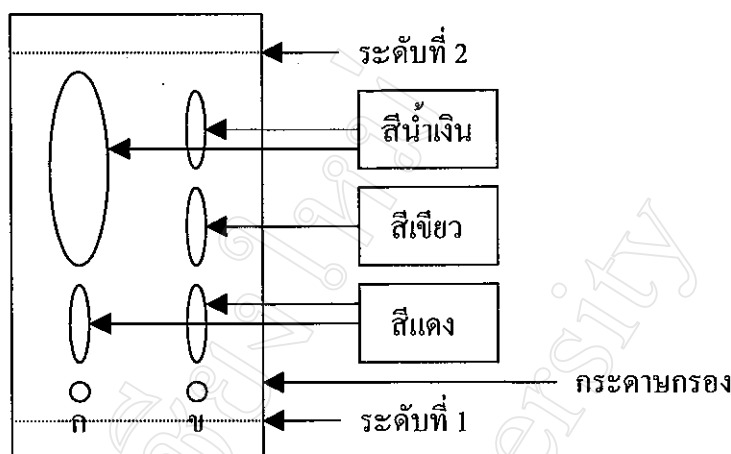
1. สารเนื้อเดียว เป็นสารที่มีลักษณะตามข้อใด
 - ก. สารที่มีลักษณะเนื้อสารเป็นแบบเดียวกัน มีสารเพียงชนิดเดียว
 - ข. สารที่มีลักษณะเนื้อสารผสมกลมกลืนกัน โดยมีส่วนประกอบทุกส่วนเหมือนกัน
 - ค. สารที่มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน และสามารถแยกแยะด้วยตาได้ว่ามีสารใดบ้าง
 - ง. สารที่มีองค์ประกอบเพียงอย่างเดียวเท่านั้น สามารถมองเห็นเนื้อสารเป็นเนื้อเดียวกัน
2. สารใดต่อไปนี้ เป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด
 - ก. น้ำตาล ลูกเหม็น ยาธาตุน้ำแดง
 - ข. แหยมพู น้ำอัดลม ทองเหลือง
 - ค. เกลือป่น พริกเกลือ อะลูมิเนียม
 - ง. ทองคำ น้ำส้มสายชู ข้าวคั่วลูกกะปิ
3. สารในข้อใด เป็นสารเนื้อผสมทุกสาร
 - ก. สบู่ แหยมพู เหล็ก
 - ข. กาแฟ น้ำส้มคั้น เกลือแกง
 - ค. แป้งมัน น้ำปลา สบู่เหลว
 - ง. ข้าวผัดปู ผงซักฟอก น้ำคลอง

4. ในการพิจารณาว่าสารใดเป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสม จำเป็นต้องพิจารณาสมบัติข้อใดบ้าง
1. สถานะของสาร
 2. ลักษณะเนื้อสาร
 3. ส่วนประกอบของสารในแต่ละส่วน
- ก. ข้อ 1 และ 2
- ข. ข้อ 1 และ 3
- ค. ข้อ 2 และ 3
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3
5. ถ้านักเรียนต้องการทำการจำแนกสารชนิดต่าง ๆ นักเรียนจะไม่เลือกทำตามข้อใด
- ก. การชิมรส
 - ข. สังเกตลักษณะสาร
 - ค. สูดดมกลิ่นของสาร
 - ง. ใช้ผิวสัมผัสกับสารนั้น
6. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. ของแข็งที่ปนในของเหลวควรแยกออกจากกันด้วยการกรอง
 - ข. การใช้อำนาจแม่เหล็กสามารถใช้แยกสารเนื้อผสมได้ทุกชนิด
 - ค. การแยกสารที่มีจุดเดือดต่างกันมาก ๆ สามารถใช้การระเหิดแยกได้เสมอ
 - ง. สารที่มีสถานะเดียวกันไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ไม่ว่าจะด้วยวิธีใดก็ตาม
7. การระเหิด มีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. การเปลี่ยนสถานะของของแข็งเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง
 - ข. การที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้อง หรือเมื่อได้รับความร้อน
 - ค. การที่สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นก๊าซโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อน
 - ง. การเปลี่ยนสถานะของของเหลวหรือของแข็งเป็นก๊าซเมื่อได้รับความร้อนจากสิ่งแวดล้อม
8. การระเหิด เหมาะที่จะใช้แยกสารที่มีสมบัติตามข้อใด
- ก. ของเหลวที่ปนอยู่กับของแข็ง
 - ข. ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำปนในของแข็งที่ระเหยยาก
 - ค. ของแข็งที่สามารถเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซได้ง่ายปนกับสารจุดเดือดสูง
 - ง. ของแข็งที่มีจุดหลอมเหลวต่ำปนกับของแข็งที่เปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซยาก

9. การกรอง เป็นวิธีการที่นิยมใช้แยกสารที่มีสมบัติตาม ข้อใด
 - ก. ของเหลวกับของแข็งที่ไม่ละลายรวมกัน
 - ข. ของผสมต่างสถานะที่รวมกันเป็นเนื้อเดียว
 - ค. สารเนื้อผสมที่ได้จากสารสถานะเดียวกันปนกัน
 - ง. ของเหลวตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมารวมกันโดยไม่เป็นเนื้อเดียวกัน
10. สารในข้อใดสามารถใช้การระเหิดในการแยกสารให้ออกจากกันได้
 - ก. ลูกเหม็น กับ การบูร
 - ข. เกลือแกง กับ แป้งมัน
 - ค. เอธิลแอลกอฮอล์ กับ น้ำเกลือ
 - ง. แคลเซียมคลอไรด์ กับ พิมเสน
11. ถ้าข้าวสารที่บ้านของนักเรียนมีเศษเหล็ก เศษดิน และเปลือกข้าว ปนอยู่ นักเรียนจะใช้วิธีการใดแยกสิ่งเหล่านั้นให้ออกจากข้าวได้ ตามลำดับ
 - ก. การร่อน หยิบออก ใช้แม่เหล็ก
 - ข. การกลั่น การกรอง การระเหิด
 - ค. การกรอง การร่อน การละลาย
 - ง. ใช้แม่เหล็ก การร่อน หยิบออก
12. โรงงานตัดเหล็ก สามารถใช้วิธีการในข้อใดในการป้องกันมลภาวะทางอากาศ
 - ก. ร่อนขยะแยกผงเหล็กออก
 - ข. กรองผงเหล็กด้วยผ้าขาวบาง
 - ค. ปลดปล่อยผงเหล็กตกตะกอนเอง
 - ง. ติดแม่เหล็กไว้ในช่องระบายอากาศ
13. การระเหย หมายถึงข้อใด
 - ก. การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว
 - ข. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิขณะสารมีการเดือด
 - ค. การเปลี่ยนสถานะของของเหลวเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้อง
 - ง. การเปลี่ยนแปลงของสารจากก๊าซเป็นของเหลวโดยอุณหภูมิลดลง
14. สารคู่ใดสามารถแยกออกจากกันได้ด้วยวิธีการระเหยให้แห้ง
 - ก. น้ำ กับ แอลกอฮอล์
 - ข. น้ำเชื่อม กับ หินปูน
 - ค. การบูร กับ ถ่านไม้
 - ง. แอมโมเนียหอม กับ เกลือแกง

15. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าน้ำอัดลมมีสารเจือปนที่เป็นของแข็งหรือไม่ ควรเลือกใช้วิธีการใด
- หาจุดเดือดของน้ำอัดลม
 - วัดค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำอัดลม
 - นำน้ำอัดลมมาหาสีที่เป็นองค์ประกอบ
 - หยคน้ำอัดลมลงบนจานหลุมโลหะเผาจนแห้ง
16. สาร A เป็นสารที่มีสถานะเป็นของแข็งที่ละลายในของเหลว B โดยสาร A มีจุดเดือด 200 องศาเซลเซียส ส่วน B มีจุดเดือด 69 องศาเซลเซียส สามารถแยกสาร A ออกจากสาร B โดยใช้อุปกรณ์ในข้อใด
- ปิกลอร์ ชุดตะเกียง กระจกเจาะรู
 - ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ จานหลุมโลหะ
 - หลอดทดลอง ปิกลอร์ กรวยกรอง กระจกกรอง
 - หลอดทดลองแบบมีแขน เทอร์มอมิเตอร์ ชุดตะเกียง
17. สารที่สามารถใช้วิธีการระเหย แยกสารนั้น ๆ ให้ออกจากกันได้ ต้องมีสมบัติดังข้อใด
- เป็นสารที่มีสถานะต่างกัน
 - เป็นสารที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ
 - สารที่ปนกันมีจุดเดือดสูงและมีสถานะต่างกัน
 - สารที่มีจุดเดือดต่ำปนกับสารที่มีจุดเดือดสูง ๆ
18. “โครมาโทกราฟี” คืออะไร
- การเคลื่อนที่ของสารที่มีลักษณะเฉพาะแบบหนึ่ง
 - วิธีการแยกสารเนื้อเดียวที่มีสีบางชนิดให้ออกจากกัน
 - การละลายของของแข็งแต่ละชนิดในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ
 - วิธีการนำสารที่มีสีมาให้ความร้อนจนมองเห็นสีของสารที่เป็นองค์ประกอบ
19. สมบัติข้อใดของสารที่เหมาะสมกับวิธี“โครมาโทกราฟี”
- ความสามารถในการละลายของสารแต่ละชนิดต่างกันในตัวทำละลายเดียวกัน
 - สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายเท่ากัน ถ้าใช้ตัวทำละลายชนิดเดียวกัน
 - สารแต่ละชนิดสามารถเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับชนิดหนึ่ง ๆ ได้ไม่เท่ากัน
 - ความสามารถในการถูกดูดซับของสารแต่ละชนิดต่างกันเมื่อใช้ตัวดูดซับชนิดหนึ่ง ๆ
- ข้อ 1 และ 2
 - ข้อ 2 และ 3
 - ข้อ 1, 3 และ 4
 - ข้อ 2, 3 และ 4

คำชี้แจง พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ประกอบการตอบคำถามข้อ 20



ภาพแสดงผลการทดลองหยดสาร ก และสาร ข ซึ่งเป็นสารสีม่วงเข้มทั้งคู่ ลงบนกระดวยกรอง แล้วนำไปแช่ในน้ำในแนวตั้ง ให้น้ำท่วมกระดวยกรองถึงระดับที่ 1 ใส่ในภาชนะปิดฝา เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที น้ำเคลื่อนถึงระดับที่ 2

20. ข้อสรุปใด ผิด

- ก. สาร ก และสาร ข เป็นสารที่มีสมบัติแตกต่างกัน
- ข. สารสีแดงของสาร ก และ ข เป็นสารชนิดเดียวกัน
- ค. สาร ข ได้มาจากการนำเอาสาร ก ไปผสมกับสารสีเขียว
- ง. น้ำเป็นตัวพาสารที่มีสีต่าง ๆ ให้เคลื่อนไปบนกระดวยกรอง

21. ข้อใดคือความหมายของ สารละลาย

- ก. สารที่นำมารวมกันแล้วสามารถเกิดสารที่มีเนื้อเดียวกันได้
- ข. สารที่มีสถานะเป็นของเหลวเมื่อรวมกันแล้วเป็นสารบริสุทธิ์
- ค. สารตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาปนกันเป็นเนื้อเดียวกัน โดยยังคงสมบัติของสารเดิมอยู่
- ง. สารที่มีสถานะเดียวกันหรือต่างสถานะกัน เมื่อมารวมกันจะมีอัตราส่วนในการรวมตัวคงที่เสมอ

22. ถ้านำกรดน้ำส้ม 3 กรัม มาละลายในน้ำจนได้น้ำส้มสายชู 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายที่ได้จะมีหน่วยความเข้มข้น ตามข้อใด

- ก. ร้อยละโดยมวล
- ข. ร้อยละโดยปริมาตร
- ค. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร
- ง. ร้อยละโดยปริมาตรต่อมวล

23. ถ้าน้ำของเหลว 20 กรัม มารวมกับของแข็ง 10 กรัม ได้สารละลายเป็นของแข็ง 30 กรัม สารใดเป็นตัวทำละลาย
- สารที่มีปริมาณมากกว่า
 - สารชนิดเดียวกับสารผสมที่ได้
 - สารที่มีสถานะต่างจากสารที่ได้จากการผสม
 - สารที่มีสถานะเดียวกับสารที่ได้จากการผสม
24. ข้อใดต้องคำนึงถึงเมื่อต้องการระบุว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวถูกละลาย.
- สถานะของสาร
 - ปริมาณของสาร
 - ชนิดของสาร
- ข้อ 1
 - ข้อ 1 และ 2
 - ข้อ 2 และ 3
 - ข้อ 1, 2 และ 3
25. ผงซักฟอกชนิดหนึ่งมีสารอินทรีย์ซัลโฟเนตอยู่ 25% สารฟอสเฟต 15% สารฟอกขาว 10% สารกันสนิม 5% และเอนไซม์ 2% เมื่อนำผงซักฟอกนี้มา 20 กรัม ใส่ลงไปในน้ำ 1 ลิตร สารใดเป็นตัวทำละลาย
- น้ำ
 - สารฟอกขาว
 - สารฟอสเฟต
 - สารอินทรีย์ซัลโฟเนต
26. ถ้ำเสื้อของนักเรียนเปื้อนสีน้ำมัน นักเรียนจะเลือกสารใดในการทำให้สีน้ำมันหลุดออกจากเสื้อของนักเรียนได้ดีที่สุด
- น้ำ 100 cm^3
 - สีน้ำมัน 50 cm^3
 - น้ำมันเบนซิน 50 cm^3
 - น้ำกับน้ำมันเบนซินอย่างละ 50 cm^3

คำชี้แจง ข้อมูลในตารางใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 27 - 28

สารเนื้อเดียว 100 กรัม	สถานะของ สารเนื้อเดียว	ส่วนประกอบที่ 1			ส่วนประกอบที่ 2		
		สาร	สถานะ	ปริมาณ	สาร	สถานะ	ปริมาณ
นาก	ของแข็ง	ทองคำ	ของแข็ง	10 กรัม	ทองแดง	ของแข็ง	90 กรัม
น้ำยาล้างตา	ของเหลว	น้ำ	ของเหลว	95 กรัม	กรดบอริก	ของแข็ง	5 กรัม
อากาศ	ก๊าซ	ออกซิเจน และอื่นๆ	ก๊าซ ก๊าซ	22 % 8 %	ไนโตรเจน	ก๊าซ	70 %

27. สารใดมีความเข้มข้นต่ำสุด

- ก. นาก
- ข. อากาศ
- ค. ออกซิเจน
- ง. น้ำยาล้างตา

28. จากตาราง ข้อใดสรุปได้ถูกต้องที่สุด

1. สารเนื้อเดียวที่ได้จากการรวมกันของสารอื่นตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมิได้ทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และ ก๊าซ
2. สารเนื้อเดียวอาจเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน หรือต่างสถานะกันก็ได้
3. สารเนื้อเดียวที่ได้จากของแข็งรวมกับของเหลวจะต้องเป็นสารเนื้อเดียวที่มีสถานะเป็นของเหลวเท่านั้น

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 1 และ 2
- ค. ข้อ 2 และ 3
- ง. ข้อ 1, 2, และ 3

คำชี้แจง พิจารณาข้อมูลจากตารางต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 29 - 31

สาร	ปริมาณสารที่ละลายได้มากที่สุดที่อุณหภูมิต่าง ๆ (กรัม)/น้ำ 100 cm ³			
	25 °C	50 °C	80 °C	100 °C
A	5	10	12	15
B	2	4	6	8
C	8	6	4	2
D	6	5	3	1

29. สารที่สามารถเพิ่มความเข้มข้นโดยการเพิ่มความร้อนคือสารใด

- ก. A และ B
- ข. B และ C
- ค. C และ D
- ง. D และ A

30. สารใดมีความสามารถในการละลายสูงสุดที่อุณหภูมิห้อง

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

31. สารคู่ใดสามารถแยกออกจากกันได้มากที่สุด เมื่อให้ตกผลึกที่อุณหภูมิสูง

- ก. A กับ D
- ข. B กับ C
- ค. C กับ D
- ง. A กับ B

32. น้ำส้มสายชูที่เตรียมจากการนำกรดน้ำส้ม 5 กรัม ผสมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าต้องการน้ำส้มสายชู 1 ลิตร จะต้องใช้กรดน้ำส้มเท่าใด

- ก. 50 กรัม
- ข. 0.5 กรัม
- ค. 5.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. 0.5 ลิตร

33. ถ้านำน้ำตาลทราย 0.5 กิโลกรัม มาทำน้ำเชื่อม 1 ลิตร น้ำเชื่อมที่ได้มีความเข้มข้นร้อยละ โดยมวลเป็นเท่าใด ถ้าน้ำเชื่อมมีความหนาแน่น 1.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 33.3
 - 50.0
 - 150.0
 - 333.0
34. การตกผลึก มีความหมายตรงกับข้อใด
- การตกตะกอนของของแข็ง
 - การเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวเป็นของแข็ง
 - การที่ตัวทำละลายเปลี่ยนเป็นของแข็งแยกออกจากตัวถูกละลาย
 - การที่ตัวถูกละลายซึ่งมีสถานะเป็นของแข็งแยกตัวออกจากตัวทำละลาย
35. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายอิ่มตัว ได้ถูกต้องที่สุด
- ในห้องนี้ น้ำไม่สามารถระเหยได้อีก
 - น้ำในขวดน้ำที่ปิดฝาสนิทมีระดับน้ำคงที่
 - ที่อุณหภูมิ 60°C เกลือแกงละลายในน้ำได้มากกว่าที่อุณหภูมิ 30°C
 - เกลือแกงกับน้ำตาลทรายละลายในน้ำปริมาตร 10 cm^3 ได้ไม่เท่ากันที่อุณหภูมิเดียวกัน
36. ผลึกสมบูรณ์ หมายถึงสารที่มีลักษณะตามข้อใด
- ผลึกที่มีลวดลายสวยงาม
 - ผลึกที่มีเหลี่ยมมุมชัดเจน
 - ผลึกที่เป็นก้อนขนาดใหญ่
 - ผลึกที่เป็นผงละเอียดจำนวนมาก
37. วิมไปซื้อน้ำยาล้างห้องน้ำชนิด A, B, C และ D ซึ่งมีสมบัติดังตาราง วิมควรเลือกใช้ น้ำยาล้างห้องน้ำชนิดใดจึงจะมีสารที่สามารถทำลายพื้นห้องน้ำเพียง $\frac{1}{4}$ ของน้ำยาล้างห้องน้ำ

ข้อ	น้ำยาล้างห้องน้ำ	มวลของน้ำยาล้างห้องน้ำ(กรัม)	ปริมาณสารส่วนประกอบ(กรัม)		
			กรดไฮโดรคลอริก	สารทำให้เกิดฟอง	สารที่มีกลิ่นหอม
ก.	A	20	2	8	3
ข.	B	20	5	10	4
ค.	C	25	8	9	5
ง.	D	50	10	7	10

38. เงิน ไฮโดรเจน และปรอท เป็นธาตุ เนื่องจากสารทั้งสามชนิดมีสมบัติข้อใดที่เหมือนกัน

- ก. มีองค์ประกอบเป็นสารชนิดเดียวกัน
- ข. มีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวเหมือนกัน
- ค. มีสี สถานะและลักษณะเนื้อสารเป็นแบบเดียวกัน
- ง. เป็นสารที่มีลักษณะเนื้อสารเป็นเนื้อเดียวเหมือนกัน

39. สารในข้อใดเป็นธาตุทุกสาร

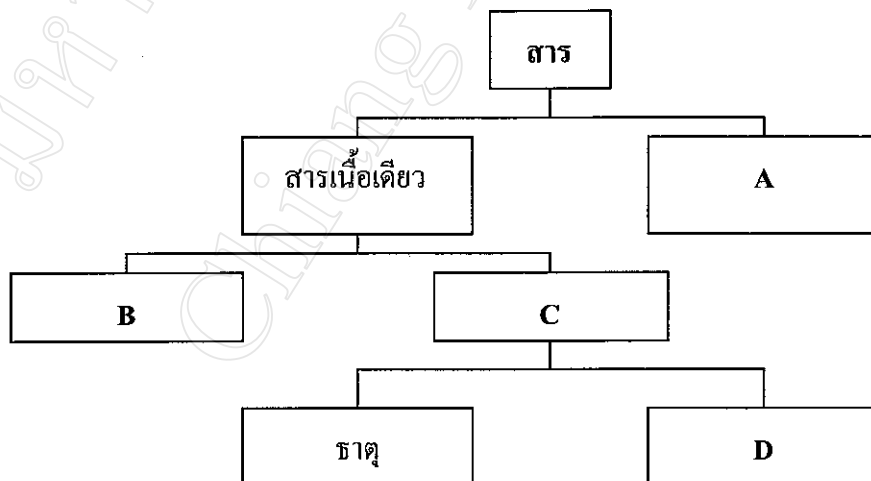
- ก. น้ำ อากาศ น้ำตาล
- ข. ออกซิเจน คาร์บอน ทองคำ
- ค. เหล็กแก๊ส ไฮโดรเจน อะลูมิเนียม
- ง. หินปูน กรดไฮโดรคลอริก น้ำส้มสายชู

40. สารในข้อใดเป็นสารบริสุทธิ์ทุกสาร

- ก. น้ำ แร่พุ ผงซักฟอก
- ข. น้ำยาล้างจาน หินปูน เหล็ก
- ค. ทองเหลือง ทองแดง ทองคำ
- ง. น้ำตาลทราย เหล็กแก๊ส แอลกอฮอล์

คำชี้แจง พิจารณาแผนภาพต่อไปนี้ประกอบการตอบคำถามข้อ 41 - 42

แผนภาพการจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร



41. C ในแผนภาพ ตรงกับข้อใด

- ก. สารบริสุทธิ์
- ข. สารละลาย
- ค. ตัวทำละลาย
- ง. ตัวถูกละลาย

42. D ในแผนภาพ คือข้อใด
- สารประกอบ
 - สารกึ่งโลหะ
 - ตัวทำละลาย
 - ตัวถูกละลาย
43. ผลการทดสอบสารจำพวกกรดด้วยกระดาษลิตมัส คือข้อใด
- ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสองสี
 - เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
 - เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
 - เป็นไปได้ทั้งข้อ ข และ ค ขึ้นอยู่กับว่าเริ่มใช้ลิตมัสสีใด
44. ถ้าสารชนิดหนึ่งที่นักเรียนใช้ในบ้าน เมื่อนำมาผสมกับน้ำแล้วมีฟองเล็กน้อย และสามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน ข้อความในข้อใดเหมาะที่จะเป็นสมมติฐานของการทดสอบสารนี้มากที่สุด
- ถ้าเติมแอมโมเนียมไนเตรดลงไปในสารนี้แล้วให้ก๊าซที่มีกลิ่นฉุน
 - ถ้านำสารนี้ไปทำปฏิกิริยากับหินปูน จะเกิดฟองก๊าซที่ทำให้น้ำปูนใสขุ่น
 - สารนี้ควรเป็นสารจำพวกกรด เนื่องจากเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
 - สารชนิดนี้มีฟอง น่าจะสามารถนำไปใช้แทนสบู่หรือแชมพูได้ ถ้าไม่ทำให้ระคายผิวหนัง
45. ข้อความในข้อใดถือเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการของสารที่มีสมบัติเป็นกลางได้ดีที่สุด
- สารที่ให้ฟองก๊าซเมื่อสัมผัสกับโลหะ
 - สารที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสองสี
 - สารที่สามารถรวมกับน้ำแล้วได้สารเนื้อเดียว
 - สารที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ แม้จะเพิ่มอุณหภูมิก็ตาม
46. เมื่อนำสาร A และสาร B มาหยดลงบนกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินพบว่าไม่เปลี่ยนสี แต่เมื่อหยดสารทั้งสองลงบนกระดาษลิตมัสสีแดง พบว่าสาร A เท่านั้นที่ทำให้กระดาษลิตมัสสีแดงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ข้อสรุปใดถูกต้องที่สุด
- สาร A เป็นกรด สาร B เป็นเบส
 - สาร A เป็นเบส สาร B เป็นกรด
 - สาร A เป็นกลาง สาร B เป็นเบส
 - สาร A เป็นเบส สาร B เป็นกลาง

47. สารใดสามารถใช้ทดสอบสมบัติของกรดได้ง่ายที่สุด
- หินปูน
 - น้ำปูนใส
 - พลาสติก
 - แอมโมเนียมไนเตรต
48. ถ้าต้องการทดสอบสารที่มีสมบัติเป็นเบสควรเลือกสารในข้อใด
- น้ำปูนใส
 - เกลือแกง
 - โลหะต่าง ๆ
 - แอมโมเนียมไนเตรต
49. น้ำยาล้างห้องน้ำที่มีสมบัติเป็นเบส ไม่ควรนำไปทำความสะอาดวัสดุในข้อใด
- หินอ่อน
 - พลาสติก
 - อะลูมิเนียม
 - กระเบื้องเคลือบ
50. สารในข้อใดที่นักเรียนจะเลือกใช้ทำความสะอาดเครื่องเงิน
- แอมพู
 - ผงซักฟอก
 - ขี้เถ้าแกลบ
 - มะขามเปียก

คำชี้แจง พิจารณาข้อมูลในตารางประกอบการตอบคำถามข้อ 51

สาร A, B, C, และ D เมื่อนำมาทดสอบกับสารต่าง ๆ ให้ผลดังตาราง

สาร	ผลการทดสอบกับ		
	แคลเซียมคาร์บอเนต	แอมโมเนียมไนเตรต	โลหะอะลูมิเนียม
A	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
B	มีฟองก๊าซ	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีฟองก๊าซ
C	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีก๊าซกลั่นลุน	มีฟองก๊าซ
D	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีก๊าซกลั่นลุน	มีฟองก๊าซ

51. สารใดมีสมบัติเป็นเบส
- A และ B
 - C และ D
 - B, C และ D
 - เฉพาะ B เท่านั้น
52. ข้อความในข้อใดไม่ใช่ สมบัติของกรด
- มีรสเปรี้ยว
 - เป็นสารที่มีกลิ่นหอม
 - ให้ฟองก๊าซเมื่อสัมผัสกับหินปูน
 - กัดกร่อนแท่งเหล็กให้มีขนาดเล็กลง
53. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ควรทำ
- บีบมะนาวลงไปในครกหินขณะทำน้ำพริกกะปิ
 - แบ่งน้ำส้มสายชูใส่ขวดแก้วขนาดเล็กไว้บนโต๊ะอาหาร
 - นำน้ำผงซักฟอกที่เหลือจากการซักผ้า ผสมน้ำให้เจือจาง แล้วนำไปรดน้ำต้นไม้
 - เทน้ำยาล้างห้องน้ำ บนพื้นห้องน้ำที่เปียกชื้น ทิ้งไว้ 5 นาที แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาด
54. กรดในข้อใดเป็นกรดที่ได้จากสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
- น้ำมะนาว น้ำส้มสายชู กรดฟอร์มิก
 - น้ำส้มสายชู กรดเกลือ กรดซัลฟิวริก
 - กรดกำมะถัน กรดแลคติก กรดไนตริก
 - กรดไนตริก กรดซัลฟิวริก กรดไฮโดรคลอริก
55. สารที่เป็นเบส หมายถึงสารที่มีสมบัติตามข้อใด
- เปลี่ยนสีลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
 - เกิดก๊าซใสไม่มีสี กับโลหะทุกชนิด
 - ถ้าผสมกับน้ำมันพืชจะได้สารเนื้อเดียวมีฟองและกลิ่นหอม
 - เกิดฟองก๊าซเมื่อสัมผัสกับหินปูน และก๊าซนี้ทำให้น้ำปูนใสขุ่น
56. สารที่เปลี่ยนสีสารละลายเจนเขียนไวโอเลต จากสีม่วงเป็นสีเขียว ควรเป็นสารในข้อใด
- เบส
 - กลาง
 - กรดอินทรีย์
 - กรดอนินทรีย์

57. สารใดต่อไปนี้ มีสมบัติเป็นเบสทุกสาร
- สบู่เหลว แชมพู น้ำยาล้างจาน
 - ยาสีฟัน แอลกอฮอล์ น้ำมะนาว
 - น้ำยาบ้วนปาก ผงซักฟอก น้ำปูนใส
 - น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างตา น้ำส้มสายชู
58. จากการทดลองหยดน้ำมันพืชลงในน้ำเติมน้ำสบู่ลงไปแล้วเขย่า ผลการทดลองข้อใดถูกต้อง
- น้ำมันพืชลอยบนผิวน้ำของน้ำ
 - น้ำมันพืชรวมกันเป็นเม็ดเล็ก ๆ กระจายในน้ำ
 - น้ำและน้ำมันพืชรวมกันเป็นเนื้อเดียวเป็นของเหลวสีเหลืองอ่อน ๆ
 - น้ำมันพืชบางส่วนลอยอยู่ผิวน้ำของน้ำ บางส่วนปนอยู่เป็นเม็ดเล็ก ๆ ในน้ำ
59. ถ้านักเรียนไม่มีสบู่ แชมพู นักเรียนสามารถเลือกสารในข้อใดใช้แทนได้
- น้ำมะกรูด + น้ำแป้ง
 - น้ำมะนาว + น้ำปูนใส
 - น้ำยาล้างจาน + น้ำมันมะกอก
 - น้ำมันละหุ่ง + แอลกอฮอล์
60. การเลือกใช้สารทำความสะอาดชนิดใดนั้น ต้องคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง
- สิ่งที่ทำความสะอาด
 - ราคาของสารทำความสะอาด
 - วิธีการใช้สารทำความสะอาด
 - สมบัติของสารที่ใช้ทำความสะอาด
- ข้อ 1 และ 2
 - ข้อ 3 และ 4
 - ข้อ 1, 2 และ 3
 - ข้อ 1, 3 และ 4
61. ข้อแตกต่างของสารทำความสะอาดที่ใช้กับมนุษย์ กับสารที่ใช้กับวัสดุเครื่องใช้ คือข้อใด
- สถานะของสาร
 - ความยุ่งยากและวิธีการใช้
 - ความสามารถในการเกิดฟอง
 - ความเข้มข้นของความเป็นกรด-เบส

62. สารในข้อใด ไม่สามารถใช้ทำความสะอาดร่างกายเราได้
- น้ำเกลือ
 - แอลกอฮอล์
 - ฟอร์มาลิน
 - ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
63. สารพิษเข้าสู่ร่างกายทางใดได้บ้าง
- ปาก ลมหายใจ
 - ผิวหนัง ลมหายใจ
 - ตา ผิวหนัง เส้นผม
 - ผิวหนัง ลมหายใจ ปนกับอาหาร
64. นักเรียนจะทำการป้องกันกับกระป๋องยาฉีดกันยุงที่ใช้หมดแล้ว
- ฝังในดิน
 - ทิ้งลงในแม่น้ำ
 - ทิ้งในถังขยะแยกประเภท
 - เปิดกระป๋องล้างให้สะอาด
65. สารที่ใช้ในบ้าน สารในข้อใดทำให้เกิดพิษและอันตรายได้ง่ายที่สุด
- สารกำจัดแมลง
 - สารทำความสะอาด
 - สารปรุงแต่งอาหาร
 - สารที่ใช้ในการรักษาโรค
66. สารที่ใช้ในบ้านอาจทำให้เกิดอันตรายในข้อใดได้บ้าง
- การหายใจติดขัด
 - ท้องเสีย หรือปวดท้อง
 - ระคายเคืองตา หรือ ผิวหนัง
 - ทำให้กระดูกเปราะ แตกหักง่าย
- ข้อ 1 และ 3
 - ข้อ 2 และ 4
 - ข้อ 1, 2 และ 3
 - ข้อ 1, 2, 3 และ 4

67. ข้อใดเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่นักเรียนจะเลือกในการกำจัดยุง
- ใช้ยาฉีดกันยุง
 - ใช้เครื่องดักจับยุงไฟฟ้า
 - กำจัดยุงโดยการเลี้ยงจิ้งจก
 - ป้องกันและกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง
68. ข้อใดเป็นสาเหตุของการเกิดพิษหรืออันตรายจากการใช้สารในบ้าน
- สารเสื่อมคุณภาพ
 - ใช้สารไม่ถูกวิธี
 - ใช้สารปริมาณมากเกินไป
 - สารที่ใช้มีสมบัติไม่ตรงความต้องการ
- ข้อ 1 และ 2
 - ข้อ 2 และ 3
 - ข้อ 1, 2 และ 3
 - ข้อ 1, 2, 3 และ 4
69. สารใดต่อไปนี้ไม่มีพิษทุกสาร
- สารกันบูด บอแรกซ์ โซเดียมคลอไรด์
 - บอแรกซ์ โซเดียมคลอไรด์ สีสผสมอาหาร
 - ผงชูรส สีสผสมอาหาร น้ำส้มสายชู
 - น้ำส้มสายชู น้ำอcidลอม สารกันบูด
70. ปลากระป๋อง ควรมีเครื่องหมายขององค์กรใดจึงจะเหมาะต่อการนำมารับประทาน
- กระทรวงพาณิชย์
 - กระทรวงมหาดไทย
 - กระทรวงสาธารณสุข
 - กระทรวงอุตสาหกรรม
71. หากมีสารในบ้านที่ฉลากเตือนลงมองเห็นสมบัติของสารไม่ชัดเจน นักเรียนควรทำอย่างไร ถ้าสารนั้นยังไม่หมดอายุ
- เทสารนั้นทิ้งเสีย
 - ใช้จนกว่าสารจะหมด
 - ทดสอบกรด – เบสของสาร
 - ศึกษาวิธีการใช้สารแล้วทำฉลากใหม่

72. ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เราจะซื้อมาใช้ต้องคำนึงถึงวันหมดอายุ ข้อใดเป็นผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนควรเลือกซื้อ

ก. Mfg. 060599

ข. Exp. 300400

ค. Mfg. 010195

ง. Exp. 150200

73. ข้อใดไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงในการเลือกใช้สารก็ได้

1. สมบัติของสาร

2. วิธีการใช้สาร

3. คุณภาพของสาร

4. ผลของสารต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

ก. ข้อ 1

ข. ข้อ 1 หรือ 3

ค. ข้อ 1 และ 4

ง. ทุกข้อจำเป็นต้องคำนึงถึง

74. ยาสามัญประจำบ้านประเภทใด ไม่ควร ใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน

ก. ยาหม่อง

ข. ทิงเจอร์ไอโอดีน

ค. ยาแก้ปวดลดไข้

ง. แอลกอฮอล์ล้างแผล

75. วิธีการในข้อใดที่นักเรียนจะช่วยทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นได้อย่างยั่งยืน

1. ลดการใช้สารต่าง ๆ ลง

2. ไม่ต้องใช้สารใดๆ เลย

3. ใช้สารต่าง ๆ ให้คุ้มค่าที่สุด

4. ใช้สารต่าง ๆ ด้วยความระมัดระวัง

ข้อที่นักเรียนทำเพื่อช่วยรักษาสีสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน คือ

ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 3 และ 4

ค. ข้อ 2 , 3 และ 4

ง. ข้อ 1 , 3 และ 4

ภาคผนวก จ

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) เรื่อง สารรอบตัว จำนวน 75 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.39	.23	22	.61	.52
2	.41	.31	23	.45	.44
3	.71	.76	24	.34	.45
4	.32	.28	25	.24	.24
5	.78	.51	26	.44	.42
6	.70	.69	27	.68	.35
7	.66	.67	28	.49	.42
8	.68	.57	29	.30	.25
9	.80	.66	30	.69	.78
10	.37	.49	31	.41	.27
11	.75	.33	32	.66	.68
12	.69	.45	33	.23	.23
13	.70	.32	34	.37	.38
14	.43	.35	35	.34	.27
15	.75	.72	36	.67	.48
16	.37	.34	37	.39	.32
17	.44	.50	38	.42	.42
18	.60	.43	39	.56	.50
19	.63	.49	40	.41	.32
20	.47	.46	41	.42	.29
21	.31	.22	42	.50	.52

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
43	.60	.74	60	.58	.57
44	.23	.28	61	.68	.71
45	.65	.61	62	.51	.51
46	.61	.79	63	.70	.69
47	.45	.66	64	.71	.58
48	.38	.39	65	.62	.42
49	.32	.24	66	.54	.41
50	.49	.25	67	.79	.74
51	.55	.29	68	.59	.55
52	.49	.46	69	.67	.64
53	.71	.52	70	.57	.27
54	.41	.31	71	.38	.36
55	.47	.56	72	.24	.37
56	.44	.30	73	.76	.54
57	.66	.67	74	.73	.55
58	.29	.26	75	.72	.50
59	.64	.57			

ภาคผนวก ฉ

อำนาจจำแนกของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน
ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง

ตาราง 6 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
1	4.85	.37	4.40	.60	2.869*
2	4.90	.31	4.10	.72	4.579***
3	4.20	.62	3.45	.76	3.432**
4	3.80	.89	2.80	.70	3.946***
5	3.65	.93	2.70	.92	3.236**
6	4.10	.79	3.15	.67	4.105***
7	4.70	.47	3.35	.99	5.517***
8	4.20	.62	3.15	.49	5.971***
9	3.85	.81	2.85	.67	4.244***
10	3.30	.92	2.55	1.00	2.466*
11	4.75	.44	3.95	.51	5.287***
12	4.15	.81	3.30	.73	3.474**
13	4.35	.59	3.60	.50	4.340***
14	4.45	.60	3.50	.69	4.637***
15	4.55	.51	3.85	.67	3.714**
16	4.10	.85	3.25	.97	2.950**
17	4.25	.55	3.40	.68	4.344***
18	3.75	.79	2.50	.76	5.109***
19	3.60	.75	2.95	.83	2.600*
20	3.85	.75	3.00	.65	3.847***
21	4.15	.88	3.15	.81	3.745***

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	
		มาตรฐาน		มาตรฐาน	
22	4.30	.73	3.65	.75	2.782***
23	4.45	.51	3.00	.73	7.310***
24	4.75	.44	3.80	.77	4.790***
25	4.55	.51	3.65	.88	3.973***
26	3.85	.99	2.75	1.07	3.378**
27	4.50	.51	3.70	.47	5.141***
28	4.50	.51	3.55	.60	5.357***
29	4.25	.55	3.15	.67	5.670***
30	4.15	.67	3.00	.86	4.721***
31	3.90	.64	3.05	.76	3.827***
32	4.10	.64	3.15	.93	3.753**
33	4.05	.60	3.15	.75	4.194***
34	3.85	1.09	3.10	.64	2.654*
35	3.45	1.57	2.40	1.35	2.264*
36	4.10	.85	2.90	.97	4.161***
37	4.20	1.24	2.65	1.39	3.726**
38	3.95	1.54	2.25	1.45	3.601**
39	4.80	.41	3.55	.89	5.720***
40	4.20	.83	2.95	.89	4.593***
41	3.70	1.42	2.60	1.43	2.444*
42	4.30	.66	2.85	1.50	3.968***

หมายเหตุ *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

* หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
และการประเมินตามสภาพจริง

- คำชี้แจง 1. แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง
2. แบบสอบถามมีทั้งหมด 4 ตอน ขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามนี้ให้ครบถ้วนและตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

นักเรียนชั้น เพศ โรงเรียน

ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา วิชา รหัสวิชา

ตอนที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

- คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณารายการต่อไปนี้ โดยนึกถึงการจัดการเรียนการสอนของครู ในช่วงเวลาที่เรียนที่ผ่านมาแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ข้อที่	รายการ	ระดับของการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ครูจัดให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม .....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง .....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ .....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	นักเรียนมีโอกาสเสนอผลงานของตนเอง .....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	นักเรียนมีโอกาสวิจารณ์ผลงานของเพื่อน .....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	นักเรียนได้สรุปข้อความรู้ด้วยตนเอง .....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	นักเรียนและเพื่อนๆ ได้ร่วมกันสรุปผลงานของกลุ่ม .....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	นักเรียนมีโอกาสสรุปขั้นตอนการทำงาน .....	.....	.....	.....	.....	.....
9.	นักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้และข้อมูลข่าวสารจากสื่อมวลชนต่าง ๆ .....	.....	.....	.....	.....	.....
10.	นักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้และข้อมูลข่าวสารจากแหล่งความรู้หรือ วิทยากรท้องถิ่น .....	.....	.....	.....	.....	.....
11.	ครูใช้สื่อการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ .....	.....	.....	.....	.....	.....
12.	นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากสื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัย .....	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ครูใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลายวิธี .....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	รายการ	ระดับของการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
14.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
15.	ครูสนับสนุนให้นักเรียนนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 พฤติกรรมของนักเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณารายการเกี่ยวกับพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนแล้วทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	พยายามและหาคำตอบให้กระจ่างเมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัย..	.....	.....	.....	.....	.....
3.	เข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ติดตามข่าวสาร ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้และวิทยาการต่าง ๆ...	.....	.....	.....	.....	.....
5.	แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับผู้อื่น.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	กำหนดเป้าหมายและวางแผนในการเรียนก่อนที่จะศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	มีการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ได้นำผลการประเมินมาปรับปรุงวิธีการเรียนรู้ของตนเอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
9.	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ให้ความช่วยเหลืองานในครอบครัว.....	.....	.....	.....	.....	.....
11.	เข้าร่วมกิจกรรมของโรงเรียนที่นอกเหนือกิจกรรมวิชาการ...	.....	.....	.....	.....	.....
12.	ยอมรับความคิดเห็นของส่วนรวม.....	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ปฏิบัติตนโดยคำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวม.....	.....	.....	.....	.....	.....
14.	สามารถสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ตรงประเด็น.....	.....	.....	.....	.....	.....
15.	เขียนสรุปรายงานได้ชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....	.....
16.	สามารถวิเคราะห์ วิจัยเรื่องที่ฟัง/อ่านอย่างมีเหตุผล.....	.....	.....	.....	.....	.....
17.	แก้ปัญหาได้อย่างมีขั้นตอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
18.	วางแผนการทำงานต่างๆ อย่างเป็นระบบ.....	.....	.....	.....	.....	.....

[illegible]

ภาคผนวก ซ

แผนการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

วิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 บทที่ 3

เรื่อง สารรอบตัว

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

แผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

แผนการสอนที่ 1

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

เรื่อง แนะนำการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

การเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ 5 ประการ คือ

- 1) ให้นักเรียนมีการค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 2) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
- 3) ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- 4) ให้เรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ควบคู่ไปกับผลงาน
- 5) ให้นักเรียนเชื่อมโยง ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ในกระบวนการเรียนการสอนมุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกันทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีจุดหมาย เรียนอย่างมีคุณค่าและมีความสุขในการเรียนรู้ จึงให้นักเรียนได้รู้จุดประสงค์ของการเรียนรู้เรื่องที่จะเรียน มีส่วนร่วมในการกำหนดวิธีการเรียน มีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การวัดและการประเมินผล มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มของนักเรียนเพื่อให้เกิดผลสำเร็จของตนเองผ่านความสำเร็จของกลุ่ม มีความภูมิใจในผลงานของตนเองโดยเก็บสะสมงานในแฟ้มสะสมงานอย่างง่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่ออภิปรายเรื่องนี้จบแล้ว นักเรียนควรที่จะสามารถ

1. บอกหรืออธิบายกระบวนการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางได้
2. แสดงความคิดเห็น และระบุข้อตกลงในเรื่อง วิธีการเรียน การส่งงาน เกณฑ์การให้คะแนน/ การประเมินผล
3. กำหนดส่วนประกอบในแฟ้มสะสมผลงานอย่างง่ายร่วมกันได้
4. แบ่งกลุ่มการทำกิจกรรมอย่างอิสระได้ โดยแจ้งให้นักเรียนแบ่งกลุ่มด้วยการลดความสามารถและคณะ และมีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มหมุนเวียนกัน
5. บอกจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องสารรอบตัวได้
6. จัดเตรียมแฟ้มสะสมงานอย่างง่ายได้

เนื้อหา

การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ 5 ประการ คือ

- 1) ให้นักเรียนมีการค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 2) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
- 3) ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- 4) ให้นักเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้หาความรู้ควบคู่ไปกับผลงาน
- 5) ให้นักเรียนเชื่อมโยง ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้พร้อม กันทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ความรู้

เมื่อนักเรียนสามารถเลือกวิธีการเรียน เรื่องหรือหัวข้อที่จะเรียนรู้ได้ตามความสนใจ ตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ได้ความรู้ตามที่สังคมต้องการและตามความจำเป็นที่นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยความรู้ที่เกิดขึ้นนั้นจะมีคุณค่าและ เกิดประโยชน์แก่นักเรียนได้เป็นผู้ค้นพบ หรือเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ขึ้น ด้วยตนเอง

ทักษะกระบวนการ

เมื่อนักเรียนได้ใช้ความคิด ความรู้ ประสบการณ์เดิม เพื่อประมวลเป็นทักษะใน การที่จะเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากนักเรียนเพียงบางคนแล้วมีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด จนกลายเป็นทักษะที่จะเรียนรู้ของนักเรียนทั้งกลุ่ม ทั้งห้อง นักเรียนได้มีโอกาสในการ แสดงความคิด ใช้ความคิดเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ภายใต้ขอบเขตที่สามารถกระทำได้จริง มี การคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ในการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นความคิดที่จะหาเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ในการ เรียนรู้ที่จะก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ได้ด้วยตัวของนักเรียนเอง อีกทั้งยังสามารถนำเทคนิควิธี การเรียนรู้ที่ได้ไปใช้หรือปรับใช้กับสถานการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตนเองได้

เจตคติ

เมื่อนักเรียนมีความสุขและสนุกกับการเรียน มีความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็น นักเรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ มีความภาคภูมิใจในความรู้ที่ได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีเหตุผล รอบคอบ มีความสามารถในการแก้ปัญหา และเป็นบุคคลที่มีวิสัยทัศน์ (คือคิดรอบคอบ คิดกว้าง คิดไกล มีจุดมุ่งหมายและมีความพยายามในการทำให้งานบรรลุจุดมุ่งหมายนั้นให้ได้)

เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย นักเรียนควรทราบจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัว มีจุดประสงค์ของการเรียนรู้ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กระทรวงศึกษาธิการ ดังต่อไปนี้

- 1) อธิบายความหมายของคำ หรือข้อความต่อไปนี้ได้ คือ สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม การแยกสารโดยวิธีทางกายภาพ การระเหิด การระเหย สารบริสุทธิ์ วิธีโครมาโทกราฟี

สารละลาย ตัวทำละลาย ตัวถูกละลาย สารละลายอิ่มตัว การตกผลึก ผลึก ความเข้มข้น
ของ สารละลาย ธาตุ สารประกอบ กรด และเบส

- 2) อธิบายวิธีการแยกสารเนื้อผสม และสารเนื้อเดียวได้
- 3) ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการละลายของสารต่าง ๆ ได้
- 4) อธิบายและคำนวณค่าความเข้มข้นของสารละลายอย่างง่ายได้
- 5) เขียนและอธิบาย แผนผังแสดงการจำแนกประเภทของสารได้
- 6) อธิบายและทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารได้
- 7) อธิบายสมบัติทั่วไปของกรด-เบสได้
- 8) ทดลองและชี้บ่งกรดที่ได้จากพืชและกรดที่ได้จากแร่ธาตุได้
- 9) อธิบายสาเหตุที่สารบางชนิดสามารถใช้ทำความสะอาดได้
- 10) ชี้บ่งทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกายได้
- 11) ตระหนักถึงอันตรายของสารที่ใช้ในบ้านบางชนิดได้
- 12) อธิบายหลักการ ตลอดจนรู้จักนำหลักการไปประยุกต์กับการใช้สารในบ้านให้ปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุดได้
- 13) ตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่เกิดขึ้น และคิดหาวิธีทดลองและดำเนินการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานได้

นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลการเรียน โดยครูมีเกณฑ์ตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาร่วมกันปรับเปลี่ยนแก้ไขได้ตามความเหมาะสมและความต้องการของสมาชิกส่วนใหญ่ในห้องเรียน ดังนี้

ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลงานของนักเรียน

คะแนน 4 หมายถึง ผลงานถูกต้องตรงตามจุดประสงค์ของงาน มีการแสดงเหตุผลประกอบได้ถูกต้อง ผลงานแปลกใหม่รายละเอียดเพิ่มเติมมากที่สุด

คะแนน 3 หมายถึง ผลงานถูกต้องตรงตามจุดประสงค์ของงาน แสดงเหตุผลประกอบได้ถูกต้อง อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อยมีรายละเอียดของผลงานเพิ่มมากขึ้น

คะแนน 2 หมายถึง ผลงานไม่ตรงตามจุดประสงค์ของงานทุกข้อ มีการแสดงเหตุผลประกอบบ้าง มีรายละเอียดเพิ่มเติมเล็กน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ผลงานไม่ตรงตามจุดประสงค์ของงานทุกข้อ ไม่มีการแสดงเหตุผลประกอบ

คะแนน 0 หมายถึง ไม่มีผลงานหรือผลงานไม่ตรงตามจุดประสงค์ของงานเลย

เนื่องจากการทำงานมีสองส่วน คือ งานกลุ่ม กับการทำงานเดี่ยว โดยเกณฑ์การให้คะแนนจะเหมือนกันทั้งสองส่วน เพียงแต่การคิดคะแนนของกลุ่มในการทำงานกลุ่มได้จากการนำ

ผลคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของนักเรียนและฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายจึงต้องมีเพิ่มสะสมผลงานอย่างง่าย โดยมีการตกลงร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครูเกี่ยวกับส่วนประกอบของเพิ่มสะสมผลงาน ซึ่งครูมีตัวอย่างส่วนประกอบของเพิ่มสะสมผลงาน ดังนี้

ตัวอย่างส่วนประกอบของเพิ่มสะสมผลงาน

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนนำ ประกอบด้วยปก ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน สารบัญ จุดประสงค์การเรียนรู้

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนหลักฐาน/ชิ้นงาน ซึ่งประกอบด้วยชิ้นงานที่นักเรียนผลิตขึ้นเพื่อตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบรายงานแสดงรายละเอียดของงาน จำนวนหนังสือที่อ่าน เวลาที่ใช้ทำงาน คะแนนจากการทดสอบ แบบสำรวจรายการของครู บันทึกประจำวันเกี่ยวกับงาน/วิชาของนักเรียน

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่เก็บเกณฑ์การตัดสินเพิ่มผลงาน และข้อมูลการประเมินของเพื่อน ผู้ปกครองและครู รวมทั้งหลักฐานการประเมินตนเองของนักเรียน

ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินเพิ่มสะสมงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพเพิ่มสะสมผลงาน

คะแนน 4 หมายถึง มีส่วนประกอบครบทั้ง 3 ส่วน จัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบทุกส่วนประกอบ ดูแลรักษาเพิ่มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดีที่สุด มีความสะอาดมากและจัดรูปแบบเพิ่มสะสมงานได้สวยงามมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีส่วนประกอบครบทั้ง 3 ส่วน จัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบทุกส่วนประกอบ ดูแลรักษาเพิ่มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดี มีความสะอาดและจัดรูปแบบเพิ่มสะสมงานได้สวยงามมาก

คะแนน 2 หมายถึง มีส่วนประกอบภายในแฟ้ม 2 ใน 3 ส่วน จัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบบางส่วนประกอบ ดูแลรักษาเพิ่มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดีพอสมควร มีความสะอาดและจัดรูปแบบเพิ่มสะสมงานได้สวยงามพอสมควร

คะแนน 1 หมายถึง ส่วนประกอบภายในแฟ้มมีเพียง 1 ใน 3 ส่วน จัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบเป็นบางส่วน ดูแลรักษาเพิ่มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดีเล็กน้อย มีความสะอาดเล็กน้อย และจัดรูปแบบเพิ่มสะสมงานได้สวยงามเล็กน้อย

คะแนน 0 หมายถึง ไม่จัดทำเพิ่มสะสมผลงานส่งครู

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลงานในแฟ้มสะสมงาน

- คะแนน 4** หมายถึง ผลงานถูกต้องทุกส่วน มีการพัฒนาคุณภาพของผลงานและมีการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้นในทุกส่วน ผลงานมีความสะอาดและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมาก
- คะแนน 3** หมายถึง ผลงานถูกต้องเป็นส่วนมาก มีการพัฒนาคุณภาพของผลงานและมีการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้นเป็นส่วนมาก ผลงานมีความสะอาดและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมาก
- คะแนน 2** หมายถึง ผลงานถูกต้องเป็นส่วนมาก มีการพัฒนาคุณภาพของผลงานและมีการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้นเป็นส่วนใหญ่ ผลงานมีความสะอาดและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยปานกลาง
- คะแนน 1** หมายถึง ผลงานถูกต้องเล็กน้อย ไม่มีการพัฒนาคุณภาพของผลงานและไม่มีการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้น ผลงานมีความสะอาดและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยน้อย
- คะแนน 0** ไม่มีผลงานส่งครูเลย

กิจกรรมการเรียนการสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงวิธีการเรียนและการประเมินผลการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องการในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว โดยมีพื้นฐานบนจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ผลของการเรียนรู้ รวมทั้งความเป็นไปได้ของวิธีการเรียนที่จะช่วยกันคิดและกำหนดขึ้นร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครู โดยต้องคำนึงถึง เวลา สถานที่ วัสดุอุปกรณ์เพื่อการเรียนรู้ รวมทั้งการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการเรียนรู้

ขั้นทำกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัว (คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)จากใบความรู้ 1 และให้นักเรียนศึกษามาตรฐานการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดทำเป็นป้ายนิเทศไว้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์และแจกให้นักเรียนอ่านนอกเวลาเรียนประกอบการเขียน “จุดมุ่งหมายในการเรียนวิทยาศาสตร์ของฉัน” ในใบงาน A

2. นักเรียนศึกษาวิธีการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางจากใบความรู้ 2 โดยมุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด ได้มีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนและการประเมินการเรียนรู้ ได้มีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ ได้เรียนรู้กระบวนการที่ได้มาซึ่งความรู้หรือผลงาน ควบคู่กับความรู้หรือผลงานที่ได้ ตลอดจนแนวทางการนำความรู้ไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสร้างข้อตกลงในการเรียน กำหนดวันส่งงานของนักเรียน
ในห้องรวบรวมงานส่งครูตามวันและเวลาที่กำหนด การประเมินผลการเรียนรู้ และ
ประกอบของแฟ้มสะสมผลงานอย่างง่ายที่นักเรียนต้องจัดทำ

ครูนำเสนอเกณฑ์การให้คะแนนผลงานของนักเรียนซึ่งได้แก่ ผลการค้นคว้าทดลอง
นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อปรับเปลี่ยนแก้ไขหรือเพิ่มเติมเกณฑ์การประเมินตาม
ชม โดยตกลงร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครู

วิเคราะห์

นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงเรื่องต่าง ๆ ที่ตกลงกัน วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของข้อ
แก้ไขสิ่งที่คิดว่ามีข้อบกพร่องให้ดีขึ้น ทั้งในด้านของผลกิจกรรมและกระบวนการ
การเรียนการสอน

สรุปและประเมินผล

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปวิธีการและผลของการทำกิจกรรมก่อนการเรียน เรื่อง
เชื่อมโยงกระบวนการทำกิจกรรมกับกระบวนการที่จะต้องใช้ในการเรียนรู้ในครั้ง
ถัดมาที่ต้องปฏิบัติร่วมกัน รวมทั้งเชื่อมโยงให้เห็นถึงกระบวนการที่ได้ทำร่วมกันนั้น
ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ที่มอบหมายให้นักเรียนทำ

นักเรียนไปจัดเตรียมแฟ้มสะสมผลงานอย่างง่าย ซึ่งต้องเตรียมทุกคน ย้ำให้นักเรียนใช้
ที่นักเรียนมีอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องหาซื้อใหม่ นักเรียนสามารถคิดวิธีการเก็บรวบรวม
ตนเองได้อย่างอิสระตามความพอใจและความสามารถของนักเรียน

การสอน

ใบความรู้ 1 รายการจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัว

ใบความรู้ 2 กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

ใบงาน A

แผ่นป้ายนิเทศแสดงเกณฑ์การประเมินผลงานของนักเรียน

แผ่นป้ายนิเทศแสดงส่วนประกอบของแฟ้มสะสมงานอย่างง่าย

แผ่นป้ายนิเทศแสดงเกณฑ์การประเมินแฟ้มสะสมงานของนักเรียน

แผ่นป้ายนิเทศแสดงมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มาตรฐานที่ 10, 21-24 และ 26-28

การจัดห้องเรียน

1. จัดห้องเรียนโดยให้นักเรียนนั่งแยกประจำโต๊ะของแต่ละกลุ่ม
2. จัดมุมวิชาการ โดยเลือกจัดมุมใดมุมหนึ่งในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ให้เป็นแหล่งข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแหล่งวิชาการที่ครูต้องการเสริมให้นักเรียนนอกเหนือจากความรู้ที่ครูให้ในเวลาเรียน

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. จัดห้องเรียนให้มีโต๊ะสำหรับทำการทดลอง 10 กลุ่ม

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาใบความรู้ 1 และ 2
2. ปรึกษากันในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียน การกำหนดเกณฑ์การประเมินผลงานของนักเรียน การแบ่งหน้าที่การทำงานกลุ่ม
3. เขียนจุดมุ่งหมายในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในใบงาน A

การวัดการประเมินผลการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผลผลิต - ใบงาน A	- แบบสังเกตพฤติกรรม, แบบประเมินกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบการประเมินผลงาน

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบความรู้ 1, 2
2. ใบงาน A
3. บันทึกเกณฑ์การประเมินผลงาน และเกณฑ์การประเมินแฟ้มสะสมงาน
4. ข้อมูลอื่น ๆ ที่นักเรียนต้องการจัดเก็บ

ใบความรู้ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องสารรอบตัว

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 เรื่อง สารรอบตัว
ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
กระทรวงศึกษาธิการ

- 1) อธิบายความหมายของคำ หรือข้อความต่อไปนี้ได้ : สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม การแยกสารโดยวิธีทางกายภาพ การระเหิด การระเหย สารบริสุทธิ์ วิธีโครมาโทกราฟี สารละลาย ตัวทำละลาย ตัวถูกละลาย สารละลายอิ่มตัว การตกผลึก ผลึก ความเข้มข้นของสารละลาย ธาตุ สารประกอบ กรด เบส
- 2) อธิบายวิธีการแยกสารเนื้อผสม และสารเนื้อเดียวได้
- 3) ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการละลายของสารต่าง ๆ ได้
- 4) อธิบายและคำนวณค่าความเข้มข้นของสารละลายอย่างง่ายได้
- 5) เขียนและอธิบาย แผนผังแสดงการจำแนกประเภทของสารได้
- 6) อธิบายและทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารได้
- 7) อธิบายสมบัติทั่วไปของกรด-เบสได้
- 8) ทดลองและชี้บ่งกรดที่ได้จากพืชและกรดที่ได้จากแร่ธาตุได้
- 9) อธิบายสาเหตุที่สารบางชนิดสามารถใช้ทำความสะอาดได้
- 10) ชี้บ่งทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกายได้
- 11) ตระหนักถึงอันตรายของสารที่ใช้ในบ้านบางชนิดได้
- 12) อธิบายหลักการ ตลอดจนรู้จักนำหลักการไปประยุกต์กับการใช้สารในบ้านให้ปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุดได้
- 13) ตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่เกิดขึ้น และคิดหาวิธีทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานได้

จุดมุ่งหมายในการเรียนวิทยาศาสตร์ของฉัน



จุดมุ่งหมายในการเรียนของผมหรือครับ....

ผมอยากเป็นนักเคมี ดังนั้น ผมต้องตั้งใจเรียน หมั่นค้นคว้าทดลอง ช่วยเหลือเพื่อน ๆ ในการทำงาน ช่วยกันคิด ช่วยกันทำสนุกดี ทำการบ้านทุกครั้ง และศึกษาเพิ่มเติมอยู่เสมอ...

จุดมุ่งหมายของเพื่อน ๆ ละ มีอะไรบ้างครับ

Chiang Mai U

ใบความรู้ 2

กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนมีการค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
3. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
4. นักเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ควบคู่ไปกับผลงาน
5. นักเรียนเชื่อมโยง ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สาระในป๋ายนิเทศแสดงมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
มาตรฐานด้านความรู้

กลุ่มเนื้อหา (Strand) : วิทยาศาสตร์กายภาพ : ธรรมชาติของสาร

มาตรฐานที่ 10 : มีความรู้ โนมดิขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างและสมบัติของสาร

ตัวบ่งชี้

1. มีความรู้เกี่ยวกับการใช้วัตถุธรรมชาติและวัตถุสังเคราะห์ ได้อย่างถูกวิธี ประหยัด และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. มีความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารชนิดต่าง ๆ

มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการ

มาตรฐานที่ 21 : มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้

1. มีทักษะการคาดคะเนคำตอบหรือตั้งข้อสมมติฐานของปัญหาต่าง ๆ
2. มีทักษะการออกแบบหรือวางแผนการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
3. มีทักษะในการเก็บและจดบันทึกข้อมูลจากการทดลอง
4. มีทักษะในการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล
5. มีทักษะในการลงข้อสรุปจากการทดลอง

มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการ

มาตรฐานที่ 22 : มีทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking)

ตัวบ่งชี้

1. มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น แสดงเหตุผลประกอบการคิด หรือใช้เหตุผลในการตัดสินใจหรือใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
2. มีทักษะในการคิดอย่างสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบการทดลอง การประดิษฐ์ของเล่นอย่างง่าย ๆ
3. มีทักษะในการคิดไตร่ตรอง เช่น ประเมิน ตรวจสอบ และปรับปรุงความคิดของตนเอง

มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการ

มาตรฐานที่ 23 : มีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้

1. รายงานผลการศึกษาค้นคว้า ทดลองทางวิทยาศาสตร์
2. นำเสนอความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ
3. อธิบาย ชี้แจง ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลอง
4. นำเสนอผลงานหรือโครงการวิทยาศาสตร์

มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการ

กลุ่มเนื้อหา (strand) : เทคโนโลยี

มาตรฐานที่ 24 : แสวงหาและใช้เครื่องมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวบ่งชี้

ใช้และพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตนเอง

มาตรฐานด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

มาตรฐานที่ 26 : มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้

1. มีความสงสัยสนใจใคร่รู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความอดทน ความเพียรพยายามที่จะทำงานลุล่วงจนสำเร็จ
4. มีความเป็นระเบียบ ความรอบคอบในการทำงาน
5. มีความซื่อสัตย์ในการรายงานข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง
6. มีเหตุผล ใจกว้าง ยินดีรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
7. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

มาตรฐานด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

มาตรฐานที่ 27: มีค่านิยม/เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ตัวบ่งชี้

1. ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
2. มีความพึงพอใจในการค้นคว้า ทดลอง ออกแบบ ประดิษฐ์ และใช้เทคโนโลยี
3. ศรัทธารัก ห่วงแหน และเห็นคุณค่าของผลงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีของคนไทย
4. เห็นประโยชน์และร่วมมือในการปรับปรุงคุณภาพของสังคม

มาตรฐานด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

มาตรฐานที่ 28 : มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตัวบ่งชี้

1. มีความรัก ห่วงแหน ทรัพยากรธรรมชาติ และเฝ้าระวังคุณภาพของสิ่งแวดล้อม
2. ร่วมกิจกรรมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

แผนการสอนที่ 2

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.1 สารรอบตัว

หัวข้อ 3.1.1 การจำแนกสารรอบตัว

กิจกรรม 1: การจำแนกสารรอบตัว

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

สารรอบตัวที่เราพบเห็นในชีวิตประจำวันมีมากมายหลายชนิด แบ่งตามลักษณะเนื้อสารได้ 2 ประเภท คือ สารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสม และแบ่งตามสถานะได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมนี้แล้ว ควรจะสามารถ

1. บอกความหมายของสาร สาร สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสมได้
2. บอกชื่อสารรอบตัวตามลักษณะเนื้อสารและตามสถานะได้ อย่างน้อย 10 สาร
3. จำแนกสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสาร และสถานะเป็นเกณฑ์ได้
4. กำหนดวิธีการสำรวจสารรอบตัวได้อย่างเหมาะสมกับเวลาและสถานที่
5. สรุปและนำเสนอผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง รัดกุม และชัดเจน

เนื้อหา

สารแบ่งตามลักษณะเนื้อสาร ได้ 2 ประเภท คือ

สารเนื้อเดียว คือ สารที่มองเห็นลักษณะเนื้อสารเหมือนกันทั้งหมด และมีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน

สารเนื้อผสม คือ สารที่มองเห็นลักษณะเนื้อสารไม่กลมกลืนกันทุกส่วน และสมบัติไม่เหมือนกันทุกส่วน

สารแบ่งตามสถานะ ได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

ของแข็ง หมายถึง สารที่มีมวลและปริมาตรคงที่ ไม่เปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ

ของเหลว หมายถึง สารที่มีมวลและปริมาตรคงที่ เปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะที่บรรจุ

ก๊าซ หมายถึง การที่มีมวลคงที่ ปริมาตรและรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลา 5 นาที)

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาถึงสารต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวของเรา โดยครูใช้คำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบดังต่อไปนี้

1. นักเรียนสังเกตแปรงลบกระดานที่ครูให้ดู และบอกส่วนประกอบของแปรงลบกระดาน (มีส่วนที่เป็นไม้และมีเส้นใยผ้าติดอยู่อีกด้านหนึ่ง รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า)
2. นักเรียนบอกลักษณะของแปรงลบกระดานได้เพราะเหตุใด (แปรงลบกระดานมีตัวตน สามารถมองเห็นได้)
3. สิ่งที่มีน้ำหนัก มีตัวตน ต้องการที่อยู่ จับต้องได้ เรียกว่าอะไร (สสาร)
4. สสารที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง ให้นักเรียนยกตัวอย่างมาอย่างน้อย 5 ชนิด (โตะ แก้ว กระจก ดิน น้ำ อากาศ ข้าว หนังสือ ฯลฯ)
5. จากสสารที่นักเรียนยกตัวอย่างมา เช่น โตะ ทำมาจากอะไรบ้าง (โตะ ทำมาจาก ไม้ เหล็ก ตะปู สี เป็นต้น) สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของโตะ เช่น ไม้ กับเหล็ก ต่างก็มีสมบัติเฉพาะตัวซึ่งทั้งไม้และเหล็กเรียกว่า “ สาร ”
6. สาร ตามความเข้าใจของนักเรียน หมายถึงอะไร (สสารที่มีสมบัติเฉพาะตัว สารต่างชนิดกันจะมีสมบัติบางประการต่างกันและอาจมีสมบัติบางประการเหมือนกัน ถ้าเป็นสารชนิดเดียวกัน สมบัติจะเหมือนกัน)
7. ให้นักเรียนทั้งห้องช่วยกันทำกิจกรรม 1 ตามใบงาน 1 และใช้ประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีเกี่ยวกับสารต่าง ๆ เหล่านั้น เพื่อเติมข้อมูลในตารางให้ครบถ้วนสมบูรณ์

ขั้นทำกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาการทำกิจกรรม 1 : การจำแนกสารรอบตัว จากใบงาน 1 เพื่อให้ นักเรียนช่วยกันเลือกสถานที่ในการสำรวจสาร ซึ่งครูได้กำหนดไว้ให้แล้ว 5 บริเวณ (โรงอาหาร สนามข้างห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องน้ำในโรงเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องพยาบาลในโรงเรียน) และให้นักเรียนเลือกบริเวณอื่น ๆ ที่นักเรียนสนใจก็ได้
2. นักเรียนที่ตกลงกันในกลุ่ม ถ้าเลือกก่อนจะได้สำรวจบริเวณนั้นๆ ก่อน โดยนักเรียนจะได้สำรวจสารบริเวณละ 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีเวลาในการสำรวจสารนาน 25 นาที เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วนักเรียนทุกกลุ่มต้องกลับมารวมกันที่ห้องเรียน กลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จตามกำหนดเวลา ครูจะประกาศเกียรติคุณให้กลุ่มที่กลับมาถึงห้องเรียนก่อนและมีผลงานเสร็จตามใบงาน 1
3. นักเรียนแบ่งหน้าที่ และกำหนดวิธีการสำรวจสารรอบตัวในบริเวณที่กลุ่มเลือกได้ เขียนวิธีการสำรวจสารในใบงาน 1 (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

4. นักเรียนไปสำรวจสารรอบตัวในบริเวณที่เลือกได้บริเวณละ 10 สาร บันทึกผลการสำรวจในใบรายงานกิจกรรม 1 ซึ่งครูแจกให้พร้อมกับใบงาน 1 (ส่วนการสรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรมให้นักเรียนเก็บไปทำเป็นการบ้าน) โดยแต่ละกลุ่มมีกำหนดเวลาในการสำรวจสาร 25 นาที

ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนทุกกลุ่มและคอยช่วยเหลือแนะนำการสำรวจสารเท่าที่จำเป็น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ช่วยเหลือปรึกษากันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ขั้นวิเคราะห์

1. นักเรียนสรุปและอภิปรายผลการสำรวจสารรอบตัวภายในกลุ่มของตนเอง (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

2. นักเรียน 2 กลุ่มที่สำรวจสารรอบตัวในบริเวณเดียวกัน มารวมกลุ่มกันเพื่อสรุปผลการสำรวจสารรอบตัวที่แต่ละกลุ่มสำรวจได้ แล้วเขียนสรุปลงบนแผ่นกระดาษเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ในเวลา 10 นาที โดยคะแนนที่จะได้จากการนำเสนอจะเป็นคะแนนของทั้ง 2 กลุ่ม

3. ครูคอยแนะนำดูแลการทำกิจกรรมของนักเรียน สังเกตพฤติกรรมและตรวจสอบผลสรุปของนักเรียนแต่ละกลุ่มทุกกลุ่มก่อนที่นักเรียนจะนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4. ตัวแทนนักเรียนที่สำรวจสารรอบตัวแต่ละบริเวณออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน บริเวณละ 4 นาที (นำเสนอ 5 กลุ่มใหญ่ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที) หลังจากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัยได้

ขั้นสรุปและประเมินผล

1. นักเรียนสอบถามครูในเรื่องที่สงสัยได้กลุ่มละ 1 คำถาม ถ้านักเรียนไม่มีคำถามครูใช้คำถามเพื่อสรุปเนื้อหาจากการสำรวจสารรอบตัวของนักเรียน (10 นาที)

2. นักเรียนทำแบบทดสอบกิจกรรม 1 (ใช้เวลา 10 นาที)

3. หัวหน้ากลุ่มอ่านคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบซึ่งครูจะแจกใบเฉลยให้ทุกกลุ่มเมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้ว สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนตรวจสอบคำตอบ รวมคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มเป็นคะแนนของกลุ่มนั้น ๆ ข้อใดที่สมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจให้ซักถามกันภายในกลุ่ม โดยคนที่เข้าใจอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟัง หากเป็นเรื่องที่ไม่เข้าใจทุกคนให้ช่วยกันอภิปรายซักถามจนเข้าใจทุกคน และหากไม่เข้าใจจริง ๆ ให้ถามครูผู้สอนได้ (10 นาที)

4. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปความหมายของสารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้

- สารเนื้อเดียว หมายถึงอะไร (สารที่มีลักษณะเนื้อสารผสมกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกัน มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน)

- สารเนื้อผสม หมายถึงอะไร (สารที่มีลักษณะเนื้อสารไม่กลมกลืนกันทุกส่วน สมบัติไม่เหมือนกันทุกส่วน)
- สารรอบตัวที่นักเรียนพบมีสารประเภทใดบ้าง (มีทั้งสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม)
- สารรอบตัวที่สำรวจพบมีสถานะอย่างไร (มีทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และ ก๊าซ)

งานที่มอบหมายให้นักเรียน

ให้นักเรียนเขียนบันทึกผลการทำกิจกรรม 1 และสรุปอภิปรายผลการทำกิจกรรมในใบรายงานกิจกรรม 1

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม : 4 คน)

1. บริเวณโรงเรียน หรือบริเวณใกล้เคียง	3-5	บริเวณ
2. แผ่นกระดาษโปสเตอร์	2	แผ่น
3. ใบงาน 1 - กิจกรรม 1 : การจำแนกสารรอบตัว	1	ชุด
4. ใบรายงานกิจกรรม 1	4	แผ่น
5. แบบทดสอบ 1 : การจำแนกสารรอบตัว	4	ชุด
6. เฉลย แบบทดสอบ 1 : การจำแนกสารรอบตัว	1	ชุด

ภาระงาน

ภาระงานครู

สำรวจสถานที่ในบริเวณโรงเรียน หรือบริเวณใกล้เคียง และสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อให้มีการเรียนรู้ในเรื่องสารรอบตัวของนักเรียน เพื่อนำมาประกอบในการกำหนดสถานที่สำหรับการสำรวจของนักเรียนในเวลาที่กำหนดได้

ดูแลการอภิปราย การกำหนดวิธีการที่นักเรียนจะศึกษา การรายงานผลการศึกษาให้เป็นไปตามกรอบของสิ่งแวดล้อมที่จะเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ได้ในเวลาที่กำหนด

ดูแลการแบ่งหน้าที่ของนักเรียนในการสำรวจสารตามสถานที่ที่นักเรียนเลือกได้ ตรวจสอบ ดูแล การสำรวจค้นคว้าของนักเรียน สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ 1-4 โดยมี ครูผู้ช่วยอีก 1 ท่าน

จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการสำรวจให้กับนักเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. สำรวจค้นคว้า อภิปราย ออกแบบวิธีการศึกษา สรุปสมบัติของสารรอบตัวในบริเวณโรงเรียนและ/หรือบริเวณใกล้เคียงโรงเรียน
2. นำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยการรวมกลุ่ม 2 กลุ่มย่อย เป็น 1 กลุ่มใหญ่ที่สำรวจสารในบริเวณเดียวกัน สรุปอภิปรายผลการสำรวจสารในบริเวณโรงเรียนหรือบริเวณใกล้เคียง โดยเขียนผลการสรุปอภิปรายลงบนแผ่นกระดาษเพื่อนำเสนอหน้าห้องเรียนในเวลากลุ่มละ 3 นาที ผลคะแนนที่ได้จากการนำเสนอหน้าชั้นเรียนจะเป็นคะแนนของทั้ง 2 กลุ่มที่ทำงานร่วมกัน
3. ประเมินการทำงานกลุ่มของกลุ่มตนเองในแบบประเมินกลุ่ม และประเมินการทำงานของตนเองในแบบประเมินตนเอง

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษด้วยตนเอง - การนำเสนอหน้าชั้นเรียน - เจตคติ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
ผลผลิต - การเขียนสรุปลงบนแผ่นกระดาษ (กลุ่ม) - ใบรายงานกิจกรรม 1 (เดี่ยว) - ใบงาน 1 (กลุ่ม) - ความรู้ (เดี่ยว)	- แบบการประเมินผลงาน - แบบการประเมินผลงาน - แบบการประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบรายงานกิจกรรม 1
2. แบบประเมินตนเอง
3. แบบทดสอบ 1
4. ข้อมูลอื่น ๆ ที่นักเรียนต้องการจัดเก็บ

ใบงาน 1

กิจกรรม 1 : การจำแนกสารรอบตัว

คำชี้แจง

นักเรียนทำกิจกรรม 1 : การจำแนกสารรอบตัว ตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนตกลงกันในกลุ่มเพื่อเลือกสถานที่ในการสำรวจสารรอบตัวแล้วจำแนกสารรอบตัวที่สำรวจพบตามลักษณะเนื้อสาร และสถานะของสาร โดยกลุ่มที่ตกลงกันได้ก่อน และเสนอต่อครูก่อนจะได้สำรวจสารในบริเวณนั้น ซึ่งแต่ละบริเวณนักเรียนจะได้สำรวจ 2 กลุ่ม กลุ่มที่เสนอชื่อสถานที่ที่เลือกช้ากว่าจะต้องเลือกสถานที่สำรวจสารใหม่อีกครั้ง (ใช้เวลา 5 นาที)

สถานที่ที่จะสำรวจสารรอบตัว เช่น

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| 1) โรงอาหาร | 2) ห้องพยาบาลในโรงเรียน |
| 3) สนามข้างห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ | 4) ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ |
| 5) ห้องน้ำในโรงเรียน | |

นักเรียนสามารถเสนอสถานที่อื่นได้ หากบริเวณนั้น ๆ มีสารที่นักเรียนต้องการสำรวจ และมีสารมากชนิดพอที่จะสำรวจภายในเวลา 25 นาทีได้

2. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม และบันทึกหน้าที่การรับผิดชอบในใบงาน 1 นักเรียนควรใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที จากนั้นให้นักเรียนแยกกันไปสำรวจสารในบริเวณที่เลือกไว้

3. เมื่อสำรวจสารเสร็จแล้ว นักเรียน 2 กลุ่มที่สำรวจสารรอบตัวในบริเวณเดียวกันมารวมกลุ่มกัน เพื่อสรุปเกี่ยวกับชนิดของสารที่สำรวจได้บริเวณนั้น จำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร และสถานะ จากนั้นเขียนผลที่สรุปได้ลงบนแผ่นกระดาษในเวลา 15 นาที เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยเลือกตัวแทนของ 2 กลุ่มออกไปช่วยกันนำเสนอกลุ่มละ 4 นาที (ใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที)

4. หากนักเรียนมีปัญหาใด ๆ ให้นักเรียนคิดปัญหาไว้และปรึกษากันภายในกลุ่มเพื่อถามกลุ่มที่นำเสนอทำการนำเสนอ โดยแต่ละกลุ่มมีสิทธิในการถามคำถามเพียง 1 คำถามเท่านั้น ดังนั้นคำถามที่กลุ่มนักเรียนจะถาม ควรเป็นคำถามที่รัดกุม และได้คำตอบตรงตามที่นักเรียนในกลุ่มต้องการให้มากที่สุด (10 นาที)

5. ทำแบบทดสอบ 1 เรื่องการจำแนกสารรอบตัวในเวลา 10 นาที จากนั้นหัวหน้ากลุ่มไปปรับเปลี่ยนแบบทดสอบ 1 จากครู ตรวจคำตอบและรวมคะแนนทุกคนหากเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่มแจ้งผลคะแนนให้ครูทราบเพื่อบันทึกผลไว้ (ขั้นนี้ใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที)

6. นักเรียนทำใบรายงานกิจกรรม 1 เป็นการบ้าน และรวบรวมส่งครูในคาบต่อไป

กิจกรรม 1: การจำแนกสารรอบตัว

กลุ่มที่.....ชั้น.....

หน้าที่ในการออกสำรวจสารรอบตัวในบริเวณโรงเรียน

หัวหน้ากลุ่ม ชื่อ.....ทำหน้าที่.....

เลขานุการกลุ่มชื่อ.....ทำหน้าที่.....

สมาชิก ชื่อ.....ทำหน้าที่.....

สมาชิก ชื่อ.....ทำหน้าที่.....

วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม

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

วิธีการหรือขั้นตอนการ ทำกิจกรรม มีดังนี้.....

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

ตารางบันทึกผลการสำรวจสารรอบตัว (บริเวณที่สำรวจ.....)

ข้อสาร	สถานะ	ผลการสังเกตลักษณะเนื้อสาร	
		เป็นเนื้อเดียว	ไม่เป็นเนื้อเดียว
1.....			
2.....			
3.....			
4.....			
5.....			
6.....			
7.....			
8.....			
9.....			
10.....			

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สारที่สำรวจพบ สारใดบ้างเป็นสาร์เนื้อเดียว

.....

.....

.....

2. สारใดบ้างเป็นสาร์เนื้อผสม

.....

.....

.....

นักเรียนจำแนกสาร์ โดยใช้ประสาทสัมผัสใดบ้าง.....

.....

.....

3. สรุปการจำแนกสาร์เมื่อใช้ลักษณะเนื้อสาร์เป็นเกณฑ์ จำแนกสาร์ได้.....ประเภท
คือ.....

.....

.....

4. การจำแนกสาร์ตามสถานะเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสาร์ได้.....ประเภท คือ

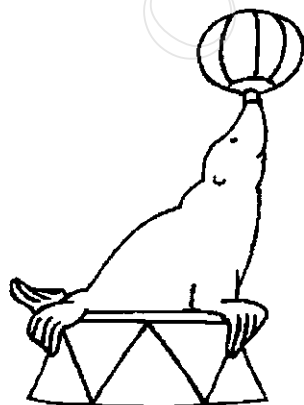
.....

.....

5. นอกจากเกณฑ์การจำแนกสาร์ในข้อ 4 และข้อ 5 นักเรียนสามารถใช้เกณฑ์ใดในการจำแนก
ประเภทของสาร์ได้อีก.....

.....

.....



อย่างตัวงงพนี้ เป็นสาร์ประเภทใดหนอ
ลูกบอลนี้ละ เป็นสาร์จำพวกใด.....?
ในโลกนี้มีสาร์อีกตั้งมากมาย จัดว่าเป็นพวก ๑
จำง่ายดีนะครับ

แบบทดสอบ 1 การจำแนกสารรอบตัว

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้อย่างสั้น ๆ แต่รัดกุมและได้ใจความสมบูรณ์

1. สารเนื้อเดียว หมายถึง.....
..... (2 คะแนน)

2. ข้อใดเป็นสารเนื้อเดียวทุกสาร (ให้กากบาท X ทับหัวข้อที่ถูกต้องที่สุดข้อเดียว)

ก. น้ำเชื่อม เกลือแกง คอปเปอร์ซัลเฟต ผงซักฟอก

ข. ลอดช่องน้ำกะทิ น้ำโคลน พริกเกลือ กองใบไม้แห้ง

ค. น้ำตาลทราย พริกไทยป่น น้ำยาล้างจาน แอลกอฮอล์

ง. แคลเซียมคลอไรด์ น้ำอัดลม น้ำส้มคั้น กว๊านเตยผัดไทย (1 คะแนน)

3. สารเนื้อผสม หมายถึง.....
..... (2 คะแนน)

4. ให้นักเรียนขีดเส้นใต้ สารที่เป็นสารเนื้อผสม (2 คะแนน)

ข้าวคลุกกะปิ น้ำตาลก้อน ส้มตำ พริกป่น แป้งผัดหน้า จุนสี ข้าวสาร ยาคาดุน้ำแดง

5. ทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางให้ตรงกับช่องที่เป็นสถานะของสารที่กำหนด (6 คะแนน)

สาร	สถานะของสาร		
	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ
1. เงิน			
2. พรอท			
3. คาร์บอนไดออกไซด์			
4. ไนโตรเจน			
5. คอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี)			
6. เอธิลแอลกอฮอล์ล้างแผล			

6. เหน็บที่ที่สามารถใช้ในการจำแนกประเภทสารตามความคิดของนักเรียนมีอะไรบ้าง (4 เหน็บ)

.....

 (2 คะแนน)



เฉลยแบบทดสอบ 1 การจำแนกสารรอบตัว

คำชี้แจง

1. หัวหน้ากลุ่มอ่านเฉลยคำตอบของแบบทดสอบให้สมาชิกในกลุ่มฟัง
2. ให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบในแบบทดสอบ และให้คะแนนตามที่ได้กำหนดไว้ในเฉลยแบบทดสอบแต่ละข้อ
3. รวมคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มหารด้วยจำนวนสมาชิกของกลุ่มเป็นคะแนน ของกลุ่ม

เฉลย

1. สารเนื้อเดียว หมายถึง 1) สารที่มองเห็นลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน 2) มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน (ตอบครบทั้งสองส่วน 2 คะแนน ,ตอบเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง 1 คะแนน , ถ้าตอบไม่ถูกต้อง 0 คะแนน)
2. ตอบ ข้อ ค (1 คะแนน)
3. สารเนื้อผสม หมายถึง 1) สารที่มองเห็นลักษณะเนื้อสารไม่กลมกลืนกัน 2) มีสมบัติไม่เหมือนกันทุกส่วน (ตอบครบทั้งสองส่วน 2 คะแนน , ถ้าตอบเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง 1 คะแนน , ถ้าตอบไม่ถูกต้อง 0 คะแนน)
4. จัดเส้นใต้ สารที่เป็นสารเนื้อผสม

ข้าวคลุกกะปิ น้ำตาลก้อน ส้มตำ พริกป่น แป้งผัดหน้า จุนสี ข้าวสาร
ยารักษาโรค (คำตอบละ 0.5 คะแนน รวมเป็น 2 คะแนน)

5. ทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางให้ตรงกับช่องที่เป็นสถานะของสารที่กำหนด (6 คะแนน)

สาร	สถานะของสาร		
	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ
1. เงิน	✓		
2. ปรัช		✓	
3. คาร์บอนไดออกไซด์			✓
4. ไนโตรเจน			✓
5. คอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี)	✓		
6. เอทิลแอลกอฮอล์ล้างแผล		✓	

6. เภสัชภัณฑ์ที่สามารถใช้ในการจำแนกสารมีดังนี้ (2 คะแนน ข้อละ 0.5 คะแนน)

1. สถานะของสาร
2. ลักษณะเนื้อสาร
3. สีของสาร
4. ความเป็นโลหะ อโลหะ

ใบรายงานกิจกรรม 1

การจำแนกสารรอบตัว

ชื่อ..... รหัส..... เลขที่..... กลุ่มที่..... ชั้น.....

วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม มีดังนี้ คือ (เขียนเป็นข้อ ๆ)

.....

.....

.....

ตารางบันทึกผลการสำรวจสารรอบตัว (บริเวณที่สำรวจ.....)

ข้อสาร	สถานะ	ผลการสังเกตลักษณะเนื้อหาสาร	
		เป็นเนื้อเดียว	ไม่เป็นเนื้อเดียว
1.....			
2.....			
3.....			
4.....			
5.....			
6.....			
7.....			
8.....			
9.....			
10.....			

สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....



เย่!...งานเสร็จแล้ว เอาไป
ส่งครูดีกว่า จะได้เล่นกับเพื่อน ๆ

แผนการสอนที่ 3

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.1 สารรอบตัว

หัวข้อ 3.1.2 การแยกสารเนื้อผสม

กิจกรรม 3.2 จะแยกสารเนื้อผสมได้อย่างไร (ตอน 1: การกรอง)

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

สารเนื้อผสม เป็นสารที่มีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งอย่างปนกันอยู่ สามารถมองเห็นความแตกต่างของเนื้อสารที่ผสมกันได้ สมบัติของสารไม่เหมือนกันทุกส่วน

การแยกสารเนื้อผสมแยกออกจากกัน เพื่อนำสารที่ผสมกันนั้นมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งทำได้โดยวิธีการทางกายภาพ เช่น การกรอง การใช้อำนาจแม่เหล็ก การระเหิด การร่อน การหยิบออก เป็นต้น การแยกสารเนื้อผสมให้ออกจากกันจะแยกโดยวิธีการใดนั้นขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่ผสมกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า การกรอง การแยกสารโดยวิธีการทางกายภาพได้
2. ทดลองและสรุปหลักการแยกองค์ประกอบในสารเนื้อผสมโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพได้
3. ยกตัวอย่างการแยกสารที่พบในชีวิตประจำวันด้วยการกรองได้ อย่างน้อย 5 ตัวอย่าง

เนื้อหา

สารเนื้อผสม เป็นสารที่มีลักษณะเนื้อสารไม่กลมกลืนกัน ทั้งนี้เนื่องจากมีสารตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมารวมกันโดยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพของสารนั้น ๆ ดังนั้นสมบัติของสารที่ปนกันยังคงลักษณะเดิม มีสมบัติของสารเดิมอยู่ เราสามารถสังเกตลักษณะเนื้อสารได้ว่ามีสารลักษณะอย่างไรปนกันอยู่บ้าง ทำให้สามารถแยกสารที่ปนกันออกจากกันได้โดยอาศัยสมบัติทางกายภาพของสาร ซึ่งสารต่างชนิดกันสมบัติของสารก็จะแตกต่างกัน

สมบัติทางกายภาพ เป็นสมบัติของสารที่สามารถสังเกตได้ง่ายเพื่อบอกลักษณะของสารอย่างคร่าว ๆ ได้แก่ สถานะ ความแข็ง ความเหนียวหรือความเปราะ สี กลิ่น ลักษณะผลึก ความวาว หรือสมบัติที่สามารถตรวจสอบได้โดยทำการทดลองอย่างง่าย ๆ ได้แก่ การละลายน้ำ จุดเดือด จุดหลอมเหลว จุดเยือกแข็ง การนำไฟฟ้า ความหนาแน่น เป็นต้น

สมบัติทางเคมี เป็นสมบัติของสารที่สังเกตจากการทำปฏิกิริยาเคมีเท่านั้น เช่น การเผาไหม้ของสารในอากาศ การแยกตัวของน้ำด้วยไฟฟ้า การเกิดสนิมของเหล็ก การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารได้เป็นสารชนิดใหม่

วิธีการแยกสารเนื้อผสมโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพ

วิธีการแยกสารทางกายภาพ เป็นการแยกสารที่ปนกันให้ออกจากกันโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกันของสารที่ต้องการแยกนั้นเป็นปัจจัยหลักในการเลือกวิธีการแยกสารซึ่งสารที่แยกได้จะยังคงมีสมบัติเดิมของสารนั้น ๆ อยู่

วิธีการแยกสารเนื้อผสมโดยวิธีการทางกายภาพ มีหลายวิธี เช่น การกรอง การใช้อำนาจแม่เหล็ก การระเหิด การหีบออก การเขี่ย การกลั่น การระเหยให้แห้ง การร่อน เป็นต้น ซึ่งการจะแยกสารด้วยวิธีการใดนั้นขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่ผสมกันและจุดประสงค์ของการแยกสารนั้นว่าต้องการสารใดเป็นหลัก

การกรอง เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีสถานะของเหลวปนกับของแข็งที่ไม่ละลายรวมกัน สารที่มีสถานะของแข็งจะถูกวัสดุกรองกั้นไม่ให้ผ่านไปยังอีกภาชนะหนึ่ง สารที่เป็นของเหลวเท่านั้นที่สามารถผ่านวัสดุกรองไปยังอีกภาชนะหนึ่งได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

ตัวแทนนักเรียน 3 คนออกมาสังเกตลักษณะเนื้อสารหน้าชั้นเรียน และบอกลักษณะเนื้อสาร(ซึ่งเป็นสารที่ได้จากการนำข้าวสาร ทราบ และข้าวเปลือกมาปนกัน) ให้เพื่อน ๆ ในห้องเรียนฟัง จากนั้นช่วยกันสรุปว่าสารนั้นเป็นสารประเภทใด (สารเนื้อผสม) และสารเนื้อผสมจะสามารถแยกออกจากกันได้อย่างไร นักเรียนจะได้ศึกษาจากกิจกรรมต่อไปนี้

ขั้นทำกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)

1. นักเรียนศึกษาวิธีการแยกสารหมายเลข 1 จากแผนภาพที่ 1 - กิจกรรม 3.2 : จะแยกการเนื้อผสมได้อย่างไร(ตอน 1 การกรองสาร) ซึ่งครูเตรียมไว้ให้นักเรียนทุกกลุ่ม

2. นักเรียนแยกไปตามกลุ่มของตน เพื่อศึกษาวิธีการแยกสารเนื้อผสม ตามแผนภาพที่ 1 และแบ่งหน้าที่กันในการทำกิจกรรม 3.2

3. นักเรียนทำกิจกรรม 3.2 : จะแยกสารเนื้อผสมได้อย่างไร (ตอน 1 การกรองสาร)

4. บันทึกผลการทำกิจกรรม 3.2 ตอน 1 และสรุปอภิปรายผลการทำกิจกรรมในใบงาน 2

5. สุ่มตัวอย่างนักเรียนด้วยการจับฉลาก 2 กลุ่มเพื่อนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 2.5 นาที (5 นาที)

ขั้นวิเคราะห์

นักเรียนและครูช่วยกันวิเคราะห์สิ่งที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอเกี่ยวกับการกรองเพื่อสรุปความหมายของการกรอง หลักการกรอง วิธีการกรอง ตลอดจนการนำวิธีการแยกสารโดยการกรองไปใช้ในชีวิตประจำวัน (5 นาที)

ขั้นสรุปและประเมินผล

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ 2 เรื่อง การกรอง (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)

งานที่มอบหมายให้นักเรียน

ให้นักเรียนทำรายงานในใบรายงานกิจกรรม 3.2 ตอน 1 ส่งตามวัน/เวลาที่กำหนด
ร่วมกัน

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม)

1. ใบงาน 2 (กิจกรรม 3.2 จะแยกสารเนื้อผสมได้อย่างไร)	1	ชุด
2. แผนภาพที่ 1 (กิจกรรม 3.2 ตอน 1: การกรองสาร)	4	ชุด
3. ใบรายงานกิจกรรม 3.2	4	ชุด
4. แบบทดสอบ 2 การกรอง	4	ชุด
5. อุปกรณ์และสารเคมี มีดังนี้		
5.1 บีเกอร์ขนาด 50 cm ³	2	ใบ
5.2 กรวยกรอง	1	อัน
5.3 แท่งแก้วสำหรับคนสาร	1	อัน
5.4 กระดาษกรอง	1	แผ่น
5.5 ผ้าขาวบาง	1	ผืน
5.6 กระบอกตวงขนาด 10 cm ³	1	อัน
5.7 ช้อนตักสารเบอร์ 2	2	อัน
5.8 หลอดทดลองขนาดกลาง	1	หลอด
5.9 ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
5.10 ถ้วยกระเบื้อง	1	อัน
5.11 ไม้ขีดไฟ	1	กลั๊ก
5.12 ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลาวด	1	ชุด
5.13 น้ำกลั่น	5	cm ³
5.14 สารหมายเลข 1 :- ถ่านทุบเป็นก้อนเล็ก ๆ	2.5	กรัม
- เกลือแกงแบบเม็ดและแบบผง	5	กรัม

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

1. ครูเตรียมป้ายนิเทศ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับ สมบัติของสาร : สมบัติทางกายภาพ และ สมบัติทางเคมี ติดไว้ที่บอร์ดหน้าห้องเรียนหรือที่มุมวิชาการในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียน อ่านนอกเวลาเรียน เพื่อใช้ในการตอบคำถาม ในใบงาน 3
2. กิจกรรมเป็นการทำการทดลองตามแผนภาพที่ครูกำหนดให้และการนำเสนอผลการทดลองของนักเรียนหน้าชั้นเรียน

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. ควบคุม ดูแล ให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นไปตามกำหนดเวลา
3. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ 5-6
4. เสริมความรู้ที่นักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียนยังไม่ชัดเจน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาแผนภาพที่ 1: การกรอง ทำการทดลอง อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการกรอง
2. นำเสนอผลการสรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม 3.2 ตอน 1
3. ทำแบบทดสอบ 2 การกรอง

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - การนำเสนอ - เจตคติ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิต - ใบรายงานกิจกรรม 3.2 ตอน 1 - ใบงาน 2 - ความรู้	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน - แบบประเมินผลงาน - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบรายงานกิจกรรม 3.2 ตอน 1
2. แบบทดสอบ 2 : การกรอง

สาระในปายนิเทศ

สมบัติของสาร

สมบัติทางกายภาพ เป็นสมบัติของสารที่สามารถสังเกตได้ง่ายเพื่อบอกลักษณะของสารอย่างคร่าว ๆ ได้แก่ สถานะ ความแข็ง ความเหนียวหรือความเปราะ สี กลิ่น ลักษณะผลึก ความวาว หรือสมบัติที่สามารถตรวจสอบได้โดยทำการทดลองอย่างง่าย ๆ ได้แก่ การละลายน้ำ จุดเดือด จุดหลอมเหลว จุดเยือกแข็ง การนำไฟฟ้า ความหนาแน่น เป็นต้น

สมบัติทางเคมี เป็นสมบัติของสารที่สังเกตจากการทำปฏิกิริยาเคมีเท่านั้น เช่น การเผาไหม้ของสารในอากาศ การแยกตัวของน้ำด้วยไฟฟ้า การเกิดสนิมของเหล็ก การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารได้เป็นสารชนิดใหม่

วิธีการแยกสารเนื้อผสมโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพ

วิธีการแยกสารทางกายภาพ เป็นการแยกสารที่ปนกันให้ออกจากกัน โดยอาศัยสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกันของสารที่ต้องการแยกนั้นเป็นปัจจัยหลักในการเลือกวิธีการแยกสารซึ่งสารที่แยกได้จะยังคงมีสมบัติเดิมของสารนั้น ๆ อยู่

วิธีการแยกสารเนื้อผสมโดยวิธีการทางกายภาพ มีหลายวิธี เช่น การกรอง การใช้ ออานาแม่เหล็ก การระเหิด การหยิบออก การเขี่ย การกลั่น การระเหยให้แห้ง การร่อน เป็นต้น ซึ่งการจะแยกสารด้วยวิธีการใดนั้นขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่ผสมกันและจุดประสงค์ของการแยกสารนั้นว่าต้องการสารใดเป็นหลัก

ใบงาน 2

กิจกรรม 3.2 จะแยกสารเนื้อผสมได้อย่างไร

ตอน 1 การกรอง

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรม 3.2 ตอน 1 : การกรอง ตามแผนภาพที่ 1
2. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม โดยการปรึกษากันภายในกลุ่มของนักเรียน
3. นักเรียนมีเวลาในการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม 25 นาที
4. **เตรียมการนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยนะจ๊ะ กลุ่มของนักเรียนอาจถูกเลือกก็ได้**
นักเรียนมีเวลาในการนำเสนอผลการทำกิจกรรม ผลการอภิปรายสรุปหน้าชั้นเรียน
กลุ่มละ 2.5 นาที
2. หลังจากการนำเสนอ นักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบ 2 เรื่องการกรอง 10 นาที
3. ให้นักเรียนมาดูคะแนนรวมของกลุ่มและตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบ 2
จากบอร์ดวิชาการในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ในช่วงเวลาพักรับประทานอาหารกลางวัน



ใบรายงานกิจกรรม 3.2

ตอน 1 การกรองสาร

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม มีดังนี้ คือ (เขียนเป็นข้อ ๆ)

.....

.....

.....

สมมติฐานของการทดลอง มีดังนี้ คือ (เขียนเป็นข้อ ๆ)

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกผล (ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองเอง)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

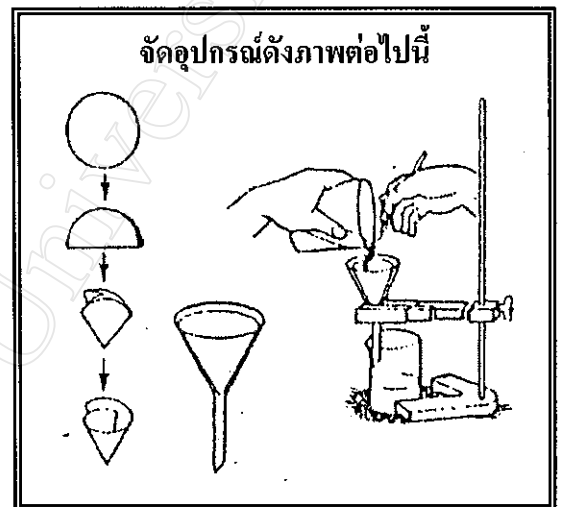
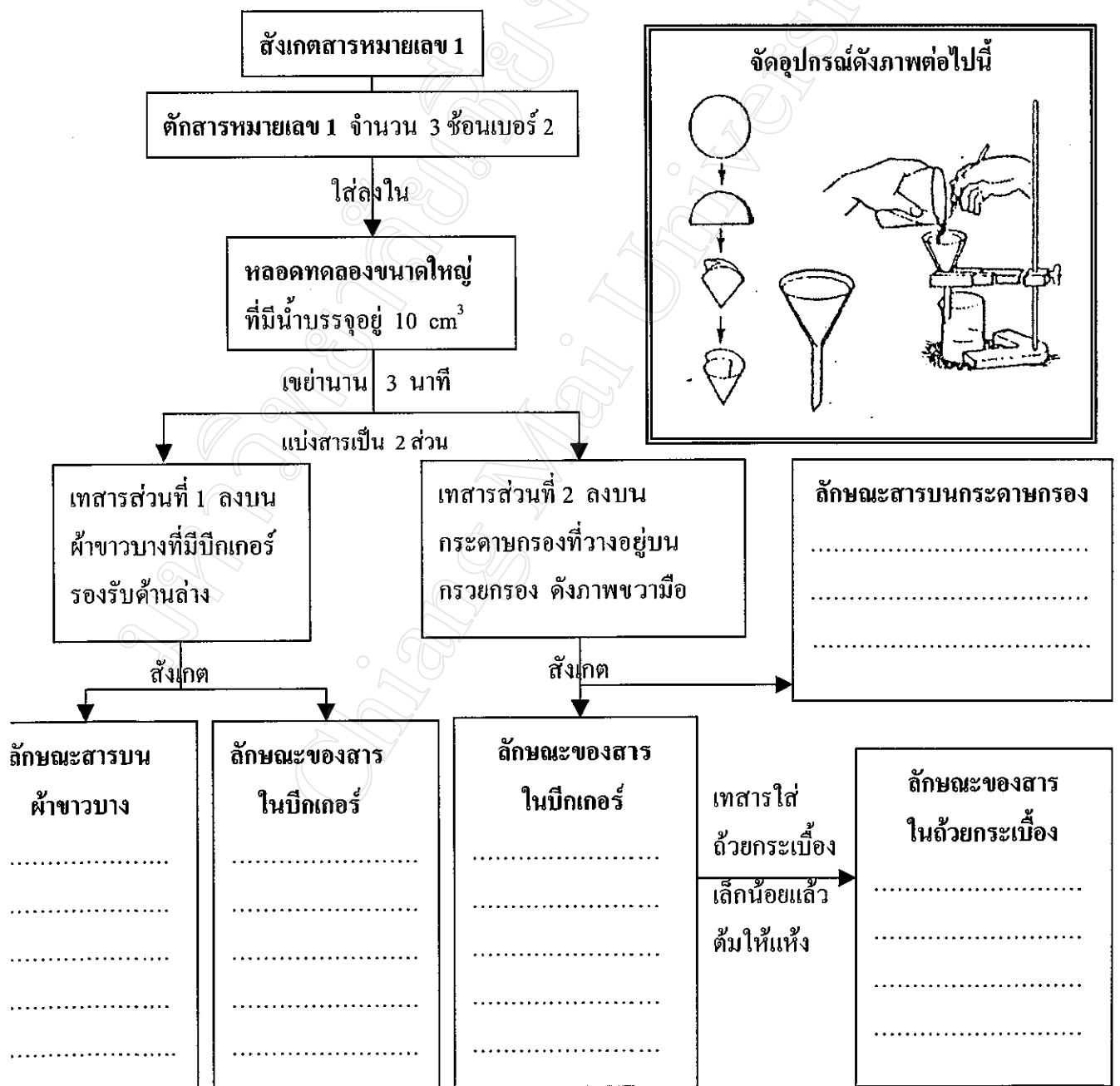
.....

แผนภาพที่ 1

กิจกรรม 3.2 ตอน 1 การกรองสาร

คำชี้แจง แผนภาพที่ 1 เป็นแผนภาพแสดงวิธีการกรองสาร ในกิจกรรม 3.2 ตอน 1

กลุ่มที่.....ชั้น.....



คำถามท้ายกิจกรรม 3.2 ตอน 1

กลุ่มที่ ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามหรือเติมข้อความในข้อต่อไปนี้อย่างถูกต้อง ได้ใจความสมบูรณ์

1. สารหมายเลข 1 มีลักษณะอย่างไร

.....
.....

...เมื่อนำสารหมายเลข 1 ใส่ในน้ำแล้วกรองด้วยวัสดุที่ใช้กรองต่างกัน ผลที่ได้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....
.....

2. เหตุใดจึงได้ผลดังข้อ 2

.....
.....

3. ของเหลวที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรอง เมื่อนำ ไปต้มให้แห้งสิ่งที่สังเกตได้มีลักษณะดังนี้ คือ.....

สารที่ได้จากการต้มให้แห้งนี้คือ..... เพราะ.....

.....
.....

4. สารที่มีสมบัติอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับการใช้วิธีการกรองในการแยกสารนั้น

.....
.....

.....
.....

5. จากผลการทดลอง สรุปเกี่ยวกับการกรองได้ดังนี้ คือ

.....
.....

.....
.....

เสร็จก่อน...ส่งงานที่ครูก่อนเลยนะจ๊ะ

เฉลยคำถามท้ายกิจกรรม 3.2 ตอน 1

1. สารหมายเลข 1 มีลักษณะ

เป็นของแข็งสีดำขนาดต่าง ๆ กัน บ้างเป็นผงละเอียด บ้างเป็นก้อนเล็ก ๆ รูปร่างไม่แน่นอน ปนอยู่กับของแข็งสีขาวรูปร่างทรงกลมขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร ผิวเรียบมันวาว ดังนั้น สารหมายเลข 1 เป็นสารเนื้อผสม

2. เมื่อนำสารหมายเลข 1 ไปรวมกับน้ำแล้วกรอง ด้วยวัสดุที่ใช้กรองต่างกัน ผลที่ได้ คือ

..... สิ่งที่พบบนกระดาษกรองและบนผ้าขาวบางเหมือนกัน คือ มีของแข็งสีดำอยู่บนวัสดุที่ใช้กรองทั้งสองชนิด แต่สิ่งที่ผ่านการกรองต่างกัน คือ ของเหลวที่ผ่านกระดาษกรองเป็นของเหลวใสไม่มีสี ส่วนสิ่งที่ผ่านผ้าขาวบางมีตะกอนสีดำขนาดเล็ก ๆ ปนอยู่บ้างเล็กน้อย

3. ผลเป็นดังข้อ 2 เพราะ

..... ผ้าขาวบางไม่สามารถกั้นของแข็งสีดำได้หมด ของแข็งสีดำขนาดใหญ่จะถูกกั้นไว้ได้แต่ของแข็งสีดำขนาดเล็ก ๆ ผ่านผ้าขาวบางไปได้ ส่วนกระดาษกรองมีรูเล็กกว่าขนาดของของแข็งจึงสามารถกั้นของแข็งสีดำได้หมด

4. ของเหลวที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรองเมื่อนำไปต้มให้แห้ง สิ่งที่เกิดขึ้นได้มีลักษณะดังนี้ของแข็งสีขาวขุ่น เมื่อใช้มีอบดเป็นผงละเอียดสีขาว

สารที่ได้จากการต้มให้แห้งนี้คือ ของแข็งสีขาวที่ปนในสารหมายเลข 1 ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ เพราะ สารที่อยู่บนกระดาษกรองไม่มีของแข็งสีขาวอยู่เลย

5. สารที่มีสมบัติอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับการใช้วิธีการกรองในการแยกสารนั้น

1.1 เป็นสารเนื้อผสมที่ประกอบด้วยของแข็งกับของแข็ง โดยของแข็งชนิดหนึ่งละลายในของเหลวบางชนิดได้ ส่วนอีกชนิดไม่ละลาย

1.2 เป็นสารเนื้อผสมที่ประกอบด้วยของแข็งและของเหลวผสมกันอยู่ โดยของแข็งจะต้องไม่ละลายในของเหลวนั้น ๆ

1.3 ของแข็งต้องมีขนาดใหญ่กว่ารูของวัสดุที่ใช้กรอง ซึ่งจะถูกแยกให้อยู่บนวัสดุที่ใช้กรอง ส่วนของเหลวจะผ่านวัสดุที่ใช้กรองลงไปยังภาชนะที่รองรับได้

6. จากผลการทดลอง สรุปเกี่ยวกับการกรองได้ดังนี้ คือ

6.1 ใช้แยกของเหลวกับของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลวนั้น ๆ

6.2 ของเหลวกับของแข็งแยกออกจากกันได้ เนื่องจากของเหลวสามารถผ่านวัสดุที่ใช้

กรองได้ ส่วนของแข็งมีขนาดใหญ่กว่ารูของวัสดุที่ใช้กรองจะติดอยู่บนวัสดุที่ใช้กรอง

แบบทดสอบ 2 การกรอง

ชื่อ..... เลขที่..... กลุ่มที่..... ชั้น.....

- คำชี้แจง** 1. ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างหรือตอบคำถามของข้อต่อไปนี้อย่างสั้น ๆ และได้ใจความสมบูรณ์ ในเวลา 5 นาที
2. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้ส่งครูผู้สอน และให้มาดูเฉลยได้ที่บอร์ดวิชาการในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ช่วงเวลาพักรับประทานอาหารกลางวัน

1. การกรอง หมายถึง.....

 (2 คะแนน)

2. การกรองใช้แยกสารที่มีสมบัติอย่างไรบ้าง

 (3 คะแนน)

6. นักเรียนสามารถใช้วิธีการกรองแยกสารต่าง ๆ ที่กำหนดให้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สิ่งใดเป็นวัสดุสำหรับกรอง และสารที่แยกได้คืออะไรบ้าง จงเติมข้อมูลในตารางให้ครบ (10 คะแนน)

สารที่จะกรอง	วัสดุที่ใช้กรอง	สิ่งที่แยกได้	
		บนวัสดุกรอง	ผ่านวัสดุกรอง
1. มะพร้าวไม่คั้นในน้ำอุ่น			
2. น้ำเชื่อมมีตะกอนปน			
3. ข้าวสารข้าวเหนียวแช่น้ำ	ตะกร้าไม้ไผ่		
4. น้ำผสมปูนแดง			น้ำปูนใส
5. น้ำดื่มใบบวบก			
6. ถั่วเหลืองบดในน้ำเต้าหู้			
7. น้ำบนดินในธรรมชาติ	ชั้นดิน หิน ทราย		
8. น้ำข้าวในข้าวต้ม			น้ำข้าว

เฉลยแบบทดสอบ 2 การกรอง

คำชี้แจง ครูตรวจและรวมคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม หาคด้วยจำนวนสมาชิกกลุ่ม เป็นคะแนนของกลุ่ม คิดไว้ที่บอร์ดในห้องวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)

เฉลย

1. การกรอง หมายถึง การแยกสารเนื้อผสม ที่เป็นของแข็งที่ไม่ละลายปนในของเหลว ออกจากของเหลว โดยใช้วัสดุที่มีรูซึ่งขนาดเล็กกว่าขนาดของของแข็งมากั้นไว้ ของเหลวเท่านั้นที่สามารถผ่านรูของวัสดุที่ใช้กรองได้ (2 คะแนน)
2. การกรองให้แยกสารที่มีสมบัติดังต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน รวมเป็น 3 คะแนน)
 - 2.1 เป็นของแข็งปนกับของแข็งที่มีความสามารถในการละลายในของเหลวชนิดใดชนิดหนึ่งได้ไม่เท่ากัน สารหนึ่งละลายได้ส่วนอีกสารไม่ละลายในของเหลวนั้น
 - 2.2 เป็นสารเนื้อผสม ที่มีส่วนประกอบหนึ่งเป็นของแข็ง อีกส่วนเป็นของเหลว โดยทั้งสองส่วนนี้ไม่ละลายรวมกัน
 - 2.3 ของแข็งมีขนาดอนุภาคใหญ่กว่ารูของวัสดุที่ใช้กรอง
3. นักเรียนสามารถใช้วิธีการกรองแยกสารต่าง ๆ ที่กำหนดให้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้อะไรเป็นวัสดุสำหรับกรอง และสารที่แยกได้คืออะไรบ้าง จงเติมข้อมูลในตารางให้ครบ (10 คะแนน)

สารที่จะกรอง	วัสดุที่ใช้กรอง	สิ่งที่แยกได้	
		บนวัสดุกรอง	ผ่านวัสดุกรอง
1. มะพร้าวไม่คั้นในน้ำอุ่น	กระชอน , ผ้าขาวบาง	กากมะพร้าวไม่	น้ำกะทิ
2. น้ำเชื่อมมีตะกอนปน	ผ้าขาวบาง	ตะกอน	น้ำเชื่อม
3. ข้าวสารข้าวเหนียวแช่น้ำ	ตะกร้าไม้ไผ่	ข้าวสารข้าวเหนียว	น้ำ(ขาวข้าว)
4. น้ำผสมปูนแดง	ผ้าขาวบาง	ปูนแดง	น้ำปูนใส
5. น้ำดื่มใบบัวบก	กระชอน , ผ้าขาวบาง	ใบบัวบก	น้ำใบบัวบก
6. ถั่วเหลืองบดในน้ำเต้าหู้	ผ้าขาวบาง , กระชอน	กากถั่วเหลืองบด	น้ำเต้าหู้ (น้ำนมถั่วเหลือง)
7. น้ำบดดินในธรรมชาติ	ชั้นดิน หิน ทราย	เศษตะกอนต่าง ๆ	น้ำในดิน
8. น้ำข้าวในข้าวต้ม	กระชอน , ผ้าขาวบาง	ข้าวต้ม	น้ำข้าว

(คะแนนข้อละ 0.5 คะแนน)

แผนการสอนที่ 4

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.1 สารรอบตัว

หัวข้อ 3.1.2 การแยกสารเนื้อผสม

กิจกรรม 3.2 จะแยกสารเนื้อผสมได้อย่างไร

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

การแยกสารเนื้อผสมโดยการใช้อำนาจแม่เหล็ก เป็นการแยกสารที่มีสมบัติในการถูกแม่เหล็กดึงดูดได้ต่างกัน สารที่ถูกดึงดูดโดยแม่เหล็กได้จะถูกแม่เหล็กดึงดูดให้แยกออกไปจากสารที่ไม่สามารถถูกดึงดูดด้วยแม่เหล็ก

การแยกสารเนื้อผสมโดยการระเหิด เป็นการแยกสารที่มีสมบัติในการระเหิดได้ต่างกัน สารที่สามารถระเหิดได้จะระเหิดออกไปส่วนสารที่ไม่ระเหิดจะยังคงเหลืออยู่ในภาชนะที่บรรจุ ถ้าต้องการเก็บสารที่ระเหิดเป็นไอ ทำได้โดยการปล่อยให้สารที่ระเหิดได้ระเหิดไปอยู่ในภาชนะปิดอีกใบหนึ่งแล้วปล่อยให้เย็นลง สารที่ระเหิดเป็นไอก็จะแข็งตัวเป็นของแข็งอีกครั้งหนึ่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนควรจะ สามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า การใช้อำนาจแม่เหล็ก และการระเหิดได้
2. ทดลองและสรุปหลักการแยกองค์ประกอบในสารเนื้อผสมโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพ : การใช้อำนาจแม่เหล็ก และการระเหิดได้
3. ยกตัวอย่างการแยกสารโดยการใช้อำนาจแม่เหล็กและการระเหิดในชีวิตประจำวันได้ อย่างน้อยวิธีการละ 3 ตัวอย่าง

เนื้อหา

การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีสารที่ถูกดึงดูดด้วยแม่เหล็กให้ออกจากสารที่ไม่ถูกดึงดูดด้วยแม่เหล็ก โดยสารที่ถูกดึงดูดด้วยแม่เหล็กจะเคลื่อนไปติดกับแม่เหล็ก ดังนั้นเพื่อไม่ให้สารไปติดกับแท่งแม่เหล็กต้องมีวัสดุอื่นมาถ่วงไว้ไม่ให้สารเหล่านั้นติดกับแท่งแม่เหล็กโดยตรง เช่น กระดาษ

สารที่ถูกดึงดูดโดยแม่เหล็กได้ เรียกว่า สารแม่เหล็ก สารแม่เหล็กในธรรมชาติ ได้แก่ เหล็ก นิกเกิล และโคบอลต์

สารที่ไม่ถูกดึงดูดโดยแม่เหล็ก เช่น กระดาษ อากาศ อะลูมิเนียม ทองแดง ทองคำ ไม้ เป็นต้น

หลักการแยกสารโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก

1. สารที่จะทำการแยกโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก จะต้องเป็นสารที่สามารถถูกดึงดูดด้วยแม่เหล็กได้กับสารที่ไม่สามารถถูกดึงดูดโดยแม่เหล็ก
2. สารที่สามารถถูกดึงดูดด้วยแม่เหล็กได้จะเคลื่อนไปติดกับแท่งแม่เหล็ก ซึ่งไม่ควรให้สารที่ถูกดึงดูดสัมผัสกับแท่งแม่เหล็กโดยตรง เนื่องจากจะทำให้สารนั้นหลุดออกจากแท่งแม่เหล็กได้ยาก ไม่สะดวกต่อการแยกสารนั้นออกจากแท่งแม่เหล็ก ดังนั้นจึงต้องมีวัสดุบางอย่างมาถ่วงสารที่จะแยกกับแท่งแม่เหล็กก่อนทำการแยกสาร เช่น ใช้แผ่นกระดาษกั้นระหว่างสารที่ต้องการแยกกับแท่งแม่เหล็ก เป็นต้น

การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้การระเหิด เป็นการแยกสารที่มีสมบัติในการระเหิดแตกต่างกัน สารที่สามารถระเหิดได้จะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอโดยที่ไม่เปลี่ยนเป็นของเหลวก่อน ส่วนอีกสารหนึ่งจะต้องเป็นสารที่ไม่ระเหิดและมีจุดเดือดสูงจึงจะใช้วิธีการนี้ในการแยกสารที่มีสมบัติดังกล่าวให้ออกจากกันได้ เนื่องจากสารที่ไม่ระเหิดและมีจุดเดือดสูงนี้仍将คงอยู่ในภาชนะที่บรรจุ ไม่เปลี่ยนสถานะกลายเป็นไวนกับสารที่ระเหิดได้ สารที่ระเหิดได้ก็จะถูกแยกออกมาให้อยู่ในภาชนะที่เก็บไอของสารนั้น หากทำให้เย็นลงไอของสารนั้นก็จะแข็งตัวเป็นของแข็งได้อีกครั้งหนึ่ง

หลักการแยกสารโดยการระเหิด

1. สารที่จะใช้การแยกสารโดยการระเหิด จะต้องมีส่วนหนึ่งสามารถระเหิดได้ ส่วนอีกสารระเหิดไม่ได้
2. สารที่สามารถระเหิดได้จะกลายเป็นไอเมื่อได้รับความร้อนจะลอยขึ้นไปอยู่ในภาชนะอีกใบหนึ่ง ซึ่งถ้าปล่อยให้เย็นลงก็จะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง
3. สารที่ไม่สามารถระเหิด จะยังคงอยู่ในภาชนะที่ใช้บรรจุสารดังเดิม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการแยกสารโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพที่ได้เรียนไปแล้วคือ การกรอง ด้วยคำถามต่อไปนี้

1. สมบัติทางกายภาพใดของสารที่ทำให้สามารถแยกสารโดยการกรองได้
(สถานะของสารที่ต่างกัน สารหนึ่งเป็นของแข็ง อีกสารเป็นของเหลว โดยสารทั้งสองนี้ไม่ละลายรวมกัน)

2. สมบัติทางกายภาพอื่นๆ ที่นักเรียนคิดว่าสามารถใช้แยกสารให้ออกจากกันได้ มีอะไรอีกบ้าง (ความสามารถในการละลาย การถูกดึงดูดโดยแม่เหล็ก ขนาดอนุภาคของสาร การนำไฟฟ้าของสาร เป็นต้น)

ขั้นกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 65 นาที)

1. นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองจากกิจกรรม 3.2 ตอน 2-3 หน้า 106-108 ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว 101 ภายในกลุ่มของนักเรียน (5 นาที)

2. นักเรียนเขียนแผนผังแสดงวิธีการทดลองอย่างง่าย ๆ ลงในใบงาน 3 - กิจกรรม 3.2 ตอน 2 และตอน 3 ตามความคิดเห็นจากการอภิปรายกลุ่ม ครูเดินตรวจแผนภาพที่นักเรียนเขียนทุกกลุ่ม (15 นาที)

3. สุ่มตัวอย่างนักเรียนออกมานำเสนอแผนภาพแสดงวิธีทดลองทั้ง 2 ตอนตอนละ 1 กลุ่มบนกระดานดำ

4. นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการที่นักเรียนสรุปได้เป็นแผนภาพดังกล่าว บันทึกผลการทดลองลงในใบรายงานกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และตอน 3 (20 นาที)

5. อภิปรายและสรุปผลการทดลองในใบรายงานกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ 3 (5 นาที)

6. นักเรียน 4 กลุ่มอาสาสมัครออกมานำเสนอผลการทดลองตามแผนภาพของกลุ่มทดลองจนการอภิปรายและสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยนำเสนอตอนละ 2 กลุ่มใช้เวลา กลุ่มละ 5 นาที (20 นาที)

ขั้นวิเคราะห์ (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)

นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์ผลการทดลองจากการนำเสนอของนักเรียน ในแง่ของวิธีการทดลอง ผลการทดลอง และการนำเสนอผลการอภิปรายสรุป เพื่อสรุปความหมาย หลักการ และวิธีการของการแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็กและการระเหิด

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เรื่องสารแม่เหล็กและสารที่ระเหิดได้ จากมุมวิชาการในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ (ครูเตรียมแม่เหล็ก และสารบางชนิดสำหรับทดสอบว่าสารใดเป็นสารแม่เหล็ก สารต่างๆ เช่น ลวดนิโครม เหล็ก สังกะสี แมกนีเซียม อะลูมิเนียม เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้ สารที่ถูกแม่เหล็กดึงดูดได้ คือ เหล็ก ลวดนิโครม) หรือจากแหล่งวิชาการอื่นๆ ที่นักเรียนศึกษาได้

ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบ 3 : การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็กและการระเหิด (10 นาที)

2. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วแลกเปลี่ยนตรวจในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มอ่านเฉลยที่ครูแจกให้หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว (10 นาที)

3. รวมคะแนนของสมาชิกทุกคนเป็นคะแนนของกลุ่ม

งานที่มอบหมายให้นักเรียน

นักเรียนทุกคนทำใบรายงานกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ 3 ส่งตามวันเวลาที่กำหนด

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม)

1. แผ่นใส และปากกาเขียนแผ่นใส	1	ชุด
2. ใบงาน 3	1	ชุด
3. ใบรายงานผลการทำกิจกรรม 3.2	4	ชุด
4. แบบทดสอบ 3 : การใช้อำนาจแม่เหล็กและการระเหิด	4	ชุด
5. เฉลย แบบทดสอบ 3	1	ชุด
6. อุปกรณ์และสารเคมี ดังนี้		
การทดลองตอน 2 - กระดาษขาว	3	แผ่น
- แม่เหล็ก	1	แท่ง
- สารหมายเลข 2 :- ผงตะไบเหล็ก	2	กรัม
- ผงกำมะถัน	6	กรัม
การทดลองตอน 3 - กระดาษแข็งขนาด 6 cm x 6 cm	1	แผ่น
- ไม้ขีดไฟ	1	กลั๊ก
- ถ้วยกระเบื้อง	1	ใบ
- บีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	1	ใบ
- ตะเกียงแอลกอฮอล์ที่ก้นลม และตะแกรง	1	ชุด
- ช้อนตักสารเบอร์ 2	2	อัน
- เกลือแกง	2.5	กรัม
- การบูร	2.5	กรัม

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

กิจกรรมเป็นแบบการออกแบบการทดลองและการนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ 7-10 ร่วมกับครูผู้ช่วย

3. เดินตรวจแผนภาพที่นักเรียนเขียนก่อนที่นักเรียนจะทำการทดลองทุกกลุ่ม
4. ควบคุม ดูแลและให้ความช่วยเหลือแนะนำนักเรียนขณะที่นักเรียนทำการทดลอง และนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. เสริมความรู้ให้นักเรียนถ้านักเรียนออกมาแนะนำไม่ครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้
ภาระงานนักเรียน
 1. ศึกษาวิธีการทดลองในกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ 3 จากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 บทที่ 3 หน้า 106-108
 2. เขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองในใบงาน 3 - กิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ 3 จากการปรึกษากันภายในกลุ่มของนักเรียน
 3. ทำการทดลองกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ 3 ตามแผนภาพที่นักเรียนเขียนไว้
 4. บันทึกผลการทดลอง อภิปรายและสรุปผลการทดลองกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ ตอน 3 ตามลำดับ
 5. นำเสนอ วิธีการทดลอง ผลการทดลอง และผลการอภิปรายสรุปการทดลองตามแผนภาพที่นักเรียนเขียนในข้อ 2
 6. ทำแบบทดสอบ 3 เรื่อง การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก และการระเหิด

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษด้วยตนเอง - เจตคติ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การนำเสนอ ผลผลิต - แผนภาพแสดงการทดลอง ตอน 2 และ 3 - ใบรายงานกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ 3 - ความรู้	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบประเมินผลงาน - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. แบบทดสอบ 3 : การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็กและการระเหิด
2. ใบรายงานกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ 3

ใบงาน 3

กิจกรรม 3.2 จะแยกสารเนื้อผสมได้อย่างไร

ตอน 2 การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก

ตอน 3 การแยกสารเนื้อผสมโดยการระเหิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม 3.2 เป็นขั้นตอนตามข้อต่อไปนี้

1. นักเรียนศึกษาการทำกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และตอน 3 จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว 101 บทที่ 3 หน้า 106-108 (5 นาที)
2. นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และตอน 3 จากการปรึกษากันภายในกลุ่มเป็นวิธีการของนักเรียนเองโดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทดลองและความเสียหายที่จะเกิดกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองด้วย แล้วเขียนแผนภาพวิธีการทดลองในใบงาน 3 – กิจกรรม 3.2 ตอน 2 และตอน 3 ตามลำดับ (15 นาที) ให้ครูตรวจสอบความถูกต้องที่กลุ่มของนักเรียนก่อนทำการทดลองทุกกลุ่ม
3. จับฉลากเลือกกลุ่มนักเรียน 2 กลุ่ม เพื่อนำเสนอวิธีการทดลองกิจกรรม 3.2 ตอน 2 และ 3 ตอนละ 1 กลุ่ม นักเรียนมีเวลาในการนำเสนอประมาณกลุ่มละ 2.5 นาที (5 นาที)
4. นักเรียนทำการทดลองตามแผนภาพที่นักเรียนเขียนใช้เวลาในการทดลอง 20 นาที
5. อภิปรายสรุปผลการทดลองภายในกลุ่มลงในใบคำถามท้ายกิจกรรม (5 นาที)
6. นักเรียนอาสาสมัครออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน 4 กลุ่ม โดยนำเสนอผลการทดลองและการอภิปรายสรุปการทดลองของกิจกรรม 3.2 ตอนละ 2 กลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะมีเวลาในการนำเสนอกลุ่มละ 5 นาที (20 นาที)
7. หลังจากการนำเสนอ นักเรียนทุกคนจะได้ทำแบบทดสอบ 3 เรื่องการใช้อำนาจแม่เหล็กและการระเหิด ในเวลา 10 นาที เมื่อครบกำหนดเวลานักเรียนทุกคนต้องหยุดทำแบบทดสอบ
8. หัวหน้ากลุ่มรับใบเฉลยแบบทดสอบ 3 จากครู และตรวจคำตอบภายในกลุ่มของนักเรียน รวมคะแนนของสมาชิกกลุ่มแล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม (10 นาที)

กิจกรรม 3.2 ตอน 2
การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อานาจแม่เหล็ก

กลุ่มที่..... ชั้น.....

คำชี้แจง เขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองกิจกรรม 3.2 ตอน 2 การแยกสารเนื้อผสมโดยการใช้อานาจแม่เหล็ก จากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์(ว 101) หน้า 106 –108 และจากการปรึกษากันภายในกลุ่มของนักเรียน ระวังอย่าให้เกิดความเสียหายกับแท่งแม่เหล็ก

ใบรายงานกิจกรรม 3.2

ตอน 2 การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก

กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามหรือเติมข้อความลงในข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จุดประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

.....

.....

.....

2. สมมติฐานของการทดลองนี้คือ.....

.....

.....

3. การวางแม่เหล็กบนแผ่นกระดาษก่อนใช้แยกสารจำเป็นหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. ผลการทดลองตอน 2 การใช้อำนาจแม่เหล็ก

วิธีการทดลอง	สิ่งที่สังเกตได้
1. สังเกตลักษณะเนื้อสารหมายเลข 2	1.....
2. เมื่อนำแม่เหล็กไปมาบนแผ่นกระดาษที่วางทับสารหมายเลข 2 แล้วยกออกไปวางบนกระดาษอีกแผ่นหนึ่ง	2.....
3. สังเกตลักษณะสารบนกระดาษแผ่นเดิม	3.....

อภิปรายสรุปผลการทดลอง

1. สารที่ทำการแยกโดยใช้อำนาจแม่เหล็กจากการทดลองนี้มีสมบัติ ดังนี้

.....

-
-
-
-
-

- 8

เฉลย ใบรายงานกิจกรรม 3.2

ตอน 2 การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก

1. จุดประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้
 - 1.1 เขียนแผนภาพแสดงวิธีการแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก
 - 1.2 บอกลักษณะของสารที่ได้จากการแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก
 - 1.3 บอกหลักการแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็กได้
2. สมมติฐานของการทดลองนี้คือ
 - 2.1 สารที่สามารถติดกับแท่งแม่เหล็กได้คือสารสีดำซึ่งคล้ายผงเหล็ก
 - 2.2 สารสีเหลืองจะไม่ถูกดึงดูดโดยแม่เหล็ก
3. การวางแม่เหล็กบนแผ่นกระดาษก่อนใช้แยกสารจำเป็นหรือไม่ อย่างไร

จำเป็น เพื่อป้องกันไม่ให้สารที่ติดกับแม่เหล็กได้ (ผงตะไบเหล็ก) มาติดแท่งแม่เหล็กซึ่งจะทำให้ยากต่อการแยกสารนั้นออกจากแท่งแม่เหล็กและไม่สะดวกในการนำแท่งแม่เหล็กไปใช้ในคราวต่อไป
4. ผลการทดลองตอน 2 การใช้อำนาจแม่เหล็ก

วิธีการทดลอง	สิ่งที่สังเกตได้
1. สังเกตลักษณะเนื้อสารหมายเลข 2	1. เป็นเกล็ดของแข็งสีดำปนกับผงของแข็งสีเหลือง สามารถมองเห็นเนื้อสารที่ต่างกัน ได้ชัดเจน
2. เมื่อนำแม่เหล็กไปมาบนแผ่นกระดาษที่วางทับสารหมายเลข 2 แล้วยกออกไปวางบนกระดาษอีกแผ่นหนึ่ง	2. พบเกล็ดของแข็งสีดำติดอยู่บนกระดาษที่มีแม่เหล็ก
3. สังเกตลักษณะสารบนกระดาษแผ่นเดิม	3. มีผงของแข็งสีเหลืองปนเกล็ดของแข็งสีดำเล็กน้อย

อภิปรายและสรุปผลการทดลองตอน 2

1. สารที่จะทำการแยกโดยใช้อำนาจแม่เหล็กต้องมีสมบัติอย่างไรบ้าง

สารที่ผสมกันต้องมีสมบัติการถูกดึงดูดด้วยแม่เหล็กได้ต่างกัน คือ สารหนึ่งจะถูกแม่เหล็กดึงดูดได้ ส่วนอีกสารหนึ่งไม่ถูกแม่เหล็กดึงดูด

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้อำนาจแม่เหล็กในการแยกสารในชีวิตประจำวันมา 3 ตัวอย่าง

ตัวอย่างคำตอบ เช่น การแยกเศษเหล็กออกจากข้าวสาร การแยกผงเหล็กออกจากผงซักฟอก การแยกสวคนิโครมออกจากทราย การแยกอะลูมิเนียมออกจากเหล็ก เป็นต้น

3. สรุปการแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็กได้ดังนี้

การแยกสารเนื้อผสมโดยใช้อำนาจแม่เหล็กนั้น สารที่สามารถถูกดึงดูดโดยแม่เหล็กได้จะเคลื่อนมาติดกับแท่งแม่เหล็กหรือบริเวณที่ใกล้กับแท่งแม่เหล็กมากที่สุด ซึ่งมักจะกันแท่งแม่เหล็กไว้ด้วยวัสดุที่ไม่ถูกดึงดูด เช่น กระดาษ หรือผ้า เป็นต้น จากนั้นก็นำสารที่ติดกับแม่เหล็กไปวางบนภาชนะรองรับอีกที่หนึ่งก็จะทำให้สารนั้นถูกแยกออกจากสารที่ไม่ถูกดึงดูดโดยแม่เหล็กได้

กิจกรรม 3.2

ตอน 3 การแยกสารเนื้อผสมโดยการระเหิด

กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง เขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองกิจกรรม 3.2 ตอน 3 การแยกสารเนื้อผสมโดยการระเหิด จากการศึกษาในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) หน้า 107-108 และจากการปรึกษากันภายในกลุ่มของนักเรียน ระวังอันตรายที่อาจจะเกิดจากการติดไฟของสารที่ระเหิดได้

ใบรายงานกิจกรรม 3.2

ตอน 3 การแยกสารเนื้อผสมโดยการระเหิด

กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามหรือเติมข้อความลงในข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จุดประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

.....

.....

2. สมมติฐานของการทดลองนี้ คือ

.....

.....

3. สารในการทดลองนี้ สารที่สามารถระเหิดได้ คือ.....

4. สารไม่สามารถระเหิดได้คือ.....

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

1. สารที่จะใช้วิธีการระเหิดแยกสารนั้นได้ ต้องมีสมบัติอย่างไรบ้าง

.....

.....

2. สรุปวิธีการแยกสารด้วยการระเหิด ได้ดังนี้

.....

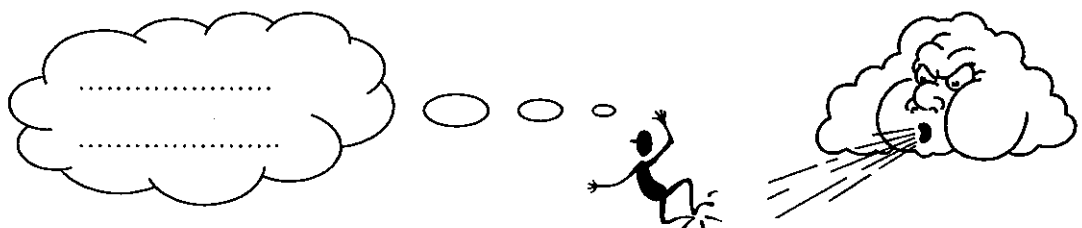
.....

3. การแยกสารโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพ หมายถึงอะไร

.....

.....

.....



เฉลย ใบรายงานกิจกรรม 3.2

ตอน 3 การแยกสารเนื้อผสมโดยการระเหิด

1. จุดประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้
 - 1.1 แยกสารเนื้อผสมโดยการระเหิด
 - 1.2 บอกสมบัติและลักษณะของสารที่ได้จากการแยกสารโดยการระเหิด
 - 1.3 สรุปหลักการแยกสารเนื้อผสมโดยการระเหิด
 2. สมมติฐานของการทดลองนี้ คือ
 - 2.1 สารที่ระเหิดได้จะอยู่ในบีกเกอร์ซึ่งวางอยู่บนถ้วยกระเบื้อง
 - 2.2 สารที่ไม่สามารถระเหิดได้ จะอยู่ในถ้วยกระเบื้อง
 3. สารในการทดลองนี้ สารที่สามารถระเหิดได้ คือ การบูร
 4. สารไม่สามารถระเหิดได้คือ เกลือแกง
- อภิปรายและสรุปผลการทดลอง**
1. สารที่จะใช้วิธีการระเหิดแยกสารนั้นได้ ต้องมีสมบัติดังนี้
 - 1.1 สารที่ต้องการแยกต้องเป็นของแข็งที่มีสมบัติในการระเหิดต่างกัน สารหนึ่งระเหิดได้ง่าย ส่วนอีกสารหนึ่งไม่ระเหิด หรือระเหิดได้ยากมาก
 - 1.2 สารที่ไม่ระเหิดมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง เมื่อเพิ่มอุณหภูมิจะไม่มีการเปลี่ยนสถานะของสาร
 2. สรุปวิธีการแยกสารด้วยการระเหิด ได้ดังนี้ คือ
 - 2.1 สารเนื้อผสมที่ระเหิดได้สามารถแยกออกจากสารที่ไม่ระเหิดได้โดยการให้ความร้อน สารที่ระเหิดได้ก็จะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอลอยออกไปจากภาชนะที่บรรจุสาร
 - 2.2 ถ้าต้องการเก็บสารที่ระเหิดได้ต้องให้ไอของสารที่ระเหิดเคลื่อนผ่านไปยังภาชนะอีกใบหนึ่ง แล้วปล่อยให้ภาชนะนั้นเย็นลงไอของสารที่ระเหิดก็จะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง
 3. การแยกสารโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพ หมายถึง

การแยกสารที่อาศัยความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพ ซึ่งเป็นสมบัติของสารที่สามารถสังเกตและบอกลักษณะของสารอย่างคร่าว ๆ ได้ เช่น สถานะ ความแข็ง ความเหนียว หรือเปราะ สี กลิ่น ลักษณะผลึก ความวาว หรือสมบัติที่สามารถตรวจสอบได้โดยทำการทดลองอย่างง่าย ๆ เช่น การละลายน้ำ จุดเดือด จุดหลอมเหลว จุดเยือกแข็ง การนำไฟฟ้า ความหนาแน่น เป็นต้น

แบบทดสอบ 3

การใช้อำนาจแม่เหล็กและการระเหิด

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามหรือเติมคำในช่องว่างต่อไปนี้ให้กระชับ และได้ใจความสมบูรณ์

1. หลักการแยกสารเนื้อผสมโดยการใช้อำนาจแม่เหล็ก มีอะไรบ้าง

.....

(2 คะแนน)

2. ข้อควรระวังในการใช้แท่งแม่เหล็ก มีหรือไม่ อย่างไร

.....
(2 คะแนน)

3. การระเหิด หมายถึง.....

.....
(2 คะแนน)

4. หลักการของการระเหิดมีอะไรบ้าง

.....

(2 คะแนน)

5. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่มีสารซึ่งสามารถแยกสารได้โดยการใช้อำนาจแม่เหล็กได้ และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ไม่สามารถใช้อำนาจแม่เหล็กแยกสารได้ (6 คะแนน)

..... ก. เมล็ดข้าวเปลือกปนในข้าวสาร

..... ข. ลวดเหล็กชิ้นเล็ก ๆ ในผงซักฟอก

..... ค. ในแป้งมันมีเศษโลหะ निकเกิดปนอยู่

..... ง. ลวดทองแดงปนในเกลือแกง

..... จ. เงินเหรียญบาทปนกับเงินอะลูมิเนียม

..... ฉ. น้ำตาลทรายมีผงตะไบเหล็กปนอยู่

6. สารเนื้อผสมต่อไปนี้ ข้อใดสามารถใช้วิธีการระเหิดแยกสารองค์ประกอบได้ โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ไว้หน้าข้อนั้น ๆ พร้อมทั้งขีดเส้นใต้สารที่สามารถระเหิดได้ ส่วนข้อที่ไม่สามารถใช้การระเหิดแยกสารได้ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X หน้าข้อนั้น (6 คะแนน)

..... ก. แป้งเด็กกับลูกเหม็น

..... ข. ผงชูรสกับแป้งมัน

..... ค. พิมเสนกับเกลือแกง

..... ง. การบูรกับแป้งคัดหน้า

..... จ. ก๊าซคลอรีนกับแก๊สไฮโดรเจน

..... ฉ. คางทูมกับน้ำตาลทราย

เฉลยแบบทดสอบ 3 การใช้อำนาจแม่เหล็กและการระเหิด คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจคำตอบในแบบทดสอบ โดยให้หัวหน้ากลุ่มอ่านเฉลยให้ สมาชิกฟัง
2. รวมคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มเป็นคะแนนของกลุ่มแจ้งคะแนนรวมของกลุ่มให้ครูทราบ

เฉลย

1. การใช้อำนาจแม่เหล็ก มีหลักการแยกสารเนื้อผสมอย่างไรบ้าง (2 คะแนน)
 - 1) สารที่มีสมบัติในการถูกดึงดูดได้ด้วยแม่เหล็กจะถูกแม่เหล็กดึงดูดให้มาติดกับแม่เหล็ก
 - 2) สารที่แม่เหล็กไม่สามารถดึงดูดได้จะไม่ถูกแม่เหล็กดึงดูดจึงทำให้สามารถแยกสารทั้ง 2 ประเภทออกจากกันได้ (ประเด็นละ 1 คะแนน)
2. ข้อควรระวังในการแยกสารโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก มีอะไรบ้าง
 - 1) ไม่ควรให้สารที่แยกด้วยอำนาจแม่เหล็กสัมผัสกับแท่งแม่เหล็กโดยตรง เพราะจะทำให้แยกสารนั้นออกจากแม่เหล็กได้ยาก (1 คะแนน เมื่อมีคำตอบและเหตุผล)
 - 2) อย่าให้แม่เหล็กตกกระแทกพื้นอย่างแรง เพราะจะทำให้อำนาจแม่เหล็กในแม่เหล็กเสื่อมสภาพไป (1 คะแนน เมื่อมีคำตอบและเหตุผล)
3. การระเหิด หมายถึง
 - (1) การเปลี่ยนสถานะของของแข็งเป็นก๊าซได้ (2) โดยไม่ต้องเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว ก่อน (2 คะแนน ประเด็นละ 1 คะแนน)
4. หลักการของการระเหิดมีดังนี้ คือ (2 คะแนน)
 1. ให้ความร้อนกับสารที่มีสมบัติในการระเหิดได้ซึ่งปนอยู่กับสารที่ไม่ระเหิด
 2. สารที่สามารถระเหิดได้จะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซออกไปจากภาชนะที่บรรจุสาร
 3. ปลดปล่อยให้ก๊าซเคลื่อนเข้าไปในภาชนะอีกใบ หนึ่งเมื่อเย็นตัวลงไอหรือก๊าซของสารที่ระเหิดก็จะตกผลึกเป็นของแข็งในภาชนะนั้น
5. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่มีสารซึ่งสามารถแยกสารได้โดยการใช้อำนาจแม่เหล็กได้ และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ไม่สามารถใช้อำนาจแม่เหล็กแยกสารได้ (6 คะแนน)

...X ก. เมล็ดข้าวเปลือกปนในข้าวสาร

...✓ ข. ลวดเหล็กชิ้นเล็ก ๆ ในผงซักฟอก

...✓ ค. ในแป้งมันมีเศษโลหะ निकเกิดปนอยู่

...X ง. ลวดทองแดงปนในเกลือแกง

...X จ. เงินเหรียญบาทปนกับชิ้นอะลูมิเนียม

...✓ ฉ. น้ำตาลทรายมีผงตะไบเหล็กปนอยู่

6. สารเนื้อผสมต่อไปนี้ ข้อใดสามารถใช้วิธีการระเหิดแยกสารองค์ประกอบได้ โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ไว้หน้าข้อนั้น ๆ พร้อมทั้งขีดเส้นใต้สารที่สามารถระเหิดได้ ส่วนข้อที่ไม่สามารถใช้การระเหิดแยกสารได้ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X หน้าข้อนั้น (10 คะแนน)

-✓ ก. แป้งเด็กกับลูกเหม็น (2 คะแนน)
X ข. ผงชูรสกับแป้งมัน (1 คะแนน)
✓ ค. พิมเสนกับเกลือแกง (2 คะแนน)
✓ ง. การบูรกับแป้งผัดหน้า (2 คะแนน)
✓ จ. กลูโคสกับเกล็ดไอโอดีน (2 คะแนน)
X ฉ. ด่างทับทิมกับน้ำตาลทราย (1 คะแนน)

แผนการสอนที่ 5

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.1 สารรอบตัว

หัวข้อ 3.1.3 การแยกสารเนื้อเดียว

กิจกรรม 3.3 องค์ประกอบของสารเนื้อเดียว (การระเหยให้แห้ง)

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

องค์ประกอบของสารเนื้อเดียวอาจประกอบด้วยสารเพียงหนึ่งชนิดหรือมากกว่าหนึ่งชนิดก็ได้ โดยมีลักษณะเนื้อสารผสมกลมกลืนกันทุกส่วน ไม่สามารถมองเห็นความแตกต่างของสารที่ปนกันอยู่ ดังนั้นการแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวให้ออกจากกันได้จึงต้องอาศัยสมบัติทางกายภาพบางอย่างของสารเช่น จุดเดือดที่ต่างกันของสารแต่ละชนิด ความสามารถในการละลาย และจุดหลอมเหลว เป็นต้น

วิธีการแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว มีหลายวิธีที่นิยมใช้ และสามารถทำได้ง่าย ๆ เช่น การระเหยให้แห้ง การทำโครมาโทกราฟี การตกผลึก การกลั่น เป็นต้น

วิธีการระเหยให้แห้ง เป็นวิธีการแยกสารเนื้อเดียวที่มีสารซึ่งมีจุดเดือดไม่เท่ากันปนกันอยู่ โดยสารที่มีจุดเดือดต่ำจะระเหยออกไปจากภาชนะเมื่อให้ความร้อน ส่วนสารที่มีจุดเดือดสูงจะยังคงอยู่ในภาชนะ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า การระเหย และการระเหยให้แห้งได้
2. ทดลองและสรุปวิธีการแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยได้
3. สรุปเกี่ยวกับสมบัติบางประการขององค์ประกอบในสารเนื้อเดียวได้
4. ยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวที่สามารถแยกองค์ประกอบโดยการระเหยได้

เนื้อหา

องค์ประกอบของสารเนื้อเดียว เป็นองค์ประกอบที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าว่าประกอบด้วยสารใดบ้าง ดังนั้นการบอองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวจำเป็นต้องทำการทดสอบเพื่อหาสารองค์ประกอบที่มีในสารเนื้อเดียว หรือการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารเนื้อเดียวนั้นๆ ก่อน เช่น การหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลายน้ำ เป็นต้น

การระเหย เป็นสมบัติทางกายภาพอย่างหนึ่งของสาร ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนสถานะของของเหลวเป็นไอหรือก๊าซที่อุณหภูมิห้อง เราสามารถนำสมบัติการระเหยของสารมาใช้แยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวได้ โดยให้ความร้อนกับสารเนื้อเดียวเพื่อให้สารบางชนิดที่มีจุดเดือดต่ำเกิดการเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซได้เร็วขึ้น ส่วนอีกสารที่มีจุดเดือดสูงจะไม่เปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซ เรียกวิธีการนี้ว่า **การระเหยให้แห้ง**

สารที่ระเหยกลายเป็นไอหรือก๊าซนั้น หากเราต้องการเก็บไอของสารดังกล่าวก็สามารถทำได้โดยการทำให้ไอของสารสัมผัสกับภาชนะที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ไอของสารนั้นก็จะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า **การควบแน่น**

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลา 5 นาที)

นักเรียนและครูทบทวนการทดลองในกิจกรรม 3.2 ตอน 1 เรื่องการกรอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าของแข็งสีขาวที่ละลายน้ำได้เป็นของเหลวใสไม่มีสี ลักษณะของสารที่ได้เหมือนกันทุกส่วนคือเป็นสารเนื้อเดียวและสามารถผ่านกระดาษกรองลงไปใ้ในภาชนะรองรับได้

- จากการทดลองดังกล่าวนักเรียนทำอย่างไร ที่จะแยกสารที่ละลายในน้ำให้ออกจากน้ำได้ (ต้มของเหลวใสไม่มีสีจนเกือบแห้ง)

- ผลที่ได้เป็นอย่างไร (ได้ของแข็งสีขาวอยู่ในถ้วยกระเบื้อง) หมายความว่าอย่างไร (ของแข็งสีขาวไม่ระเหยไปพร้อมกับน้ำ , น้ำระเหยไปเหลือแต่ของแข็งสีขาว)

- นักเรียนคิดว่าวิธีการดังกล่าวสามารถใช้แยกสารเนื้อเดียวได้ทุกสารหรือไม่ (ได้ , ไม่ได้)

ขั้นกิจกรรม (ใช้เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนทำการทดลองตามแผนภาพที่ 2 : การหาองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยให้แห้ง ซึ่งครูแจกให้นักเรียนทุกกลุ่มและกำหนดเวลาให้นักเรียนทำการทดลอง 15 นาที

2. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าขณะทำการทดลองนักเรียนควรพิจารณาวิธีการทดลองในแง่ความเหมาะสม ข้อควรระวังในการทดลองเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง

3. นักเรียนทุกคนบันทึกผลการทดลองในใบรายงานกิจกรรม 3.3 และอภิปรายสรุปผลการทดลองในคำถามท้ายกิจกรรม 3.3 (10 นาที)

ขั้นวิเคราะห์ (5 นาที)

นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันวิเคราะห์วิธีการทดลองและผลการทดลองที่ได้ว่ามีข้อควรแก้ไข หรือมีข้อดีใดบ้างที่จะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (การระเหยให้แห้งในชีวิตประจำวัน เช่น การตากเสื้อผ้า การตากแห้งอาหารต่างๆ การย่างอาหาร การทำนาเกลือ ฯลฯ)

ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)

1. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ 4 (10 นาที) เสร็จแล้วส่งครูเพื่อให้ครูตรวจและรวบรวมคะแนนกลุ่ม ตัดประกาศคะแนนไว้ที่บอร์ดในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

2. ครูและนักเรียนอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนมาในคาบนี้ (5 นาที)

- ความหมายของการระเหย และการระเหยให้แห้ง (การระเหย เกิดขึ้นจากการที่สารต่าง ๆ ได้รับความร้อนจากสิ่งแวดล้อมแล้วเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอที่อุณหภูมิห้อง ส่วนการระเหยให้แห้งเป็นการทำให้เกิดการระเหยตามธรรมชาติหรือการให้ความร้อนจนสารที่สามารถระเหยได้ระเหยออกไปจากสารที่ไม่ระเหยจนหมดซึ่งเป็นการแยกสารที่ระเหยได้ออกจากสารที่ไม่ระเหย)

- สรุปสมบัติของสารที่เป็นองค์ประกอบในสารเนื้อเดียวที่จะทำการระเหยให้แห้ง สารที่สามารถแยกโดยวิธีการระเหยให้แห้งจะต้องมีองค์ประกอบที่มีจุดเดือดต่างกันสารที่มีจุดเดือดสูงจะแยกออกมาเป็นของแข็ง ส่วนสารที่มีจุดเดือดต่ำก็จะระเหยออกไปจากภาชนะ และถ้าต้องการเก็บสารที่ระเหยไว้ก็ทำให้สารนั้นเกิดการควบแน่น)

- ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวที่สามารถแยกองค์ประกอบด้วยการระเหยให้แห้งที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (การทำนาเกลือเป็นการระเหยตามธรรมชาติ การทำเกลือสินเธาว์ เป็นการระเหยให้แห้งโดยใช้ความร้อน การเคี่ยวน้ำเชื่อมให้เป็นลูกอม ฯลฯ)

- ยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวที่ไม่สามารถแยกได้โดยการระเหยให้แห้ง

(น้ำผสมแอลกอฮอล์ แอมโมเนียหอมกับน้ำ น้ำหอมในแอลกอฮอล์ ฯลฯ)

- เพราะเหตุใดแอลกอฮอล์จึงไม่สามารถแยกออกจากน้ำได้ (เพราะแอลกอฮอล์เป็นสารที่ระเหยง่ายจึงระเหยออกไปพร้อม ๆ กับน้ำซึ่งเป็นสารที่ระเหยง่ายเช่นกัน)

- นักเรียนสรุปสมบัติของสารที่ไม่สามารถแยกโดยการระเหยให้แห้งได้อย่างไร (สารที่ไม่สามารถแยกได้โดยการระเหยให้แห้ง เป็นสารที่มีสมบัติระเหยง่ายหรือมีจุดเดือดต่ำปนกันอยู่)

งานที่มอบหมายให้นักเรียน

ให้นักเรียนทุกคนทำใบรายงานกิจกรรม 3.3 : การหาองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยให้แห้ง เป็นการบ้านส่งตามวันและเวลาที่กำหนด

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม)

1. ใบงาน 4	1	ชุด
2. คำถามท้ายกิจกรรม 3.3	4	ชุด
3. ใบรายงานกิจกรรม 3.3	4	ชุด

4. แบบทดสอบ 4	4	ชุด
5. เฉลยแบบทดสอบ 4	1	ชุด
6. อุปกรณ์และสารเคมี		
6.1 หลอดทดลองขนาดกลาง	3	หลอด
6.2 หลอดหยด	1	อัน
6.3 ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
6.4 จานหลุมโลหะ	1	อัน
6.5 ไม้ขีดไฟ	1	กลั๊ก
6.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์ ที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1	ชุด
6.7 น้ำกลั่น	1	cm ³
6.8 สารละลายแอมโมเนีย	1	cm ³
6.9 สารละลายโซเดียมคลอไรด์	1	cm ³

การเตรียมล่วงหน้า

1. ครูเตรียมสารละลายแอมโมเนีย โดยใช้สารละลายแอมโมเนีย 50 % จำนวน 20 cm³ ละลายในน้ำให้เป็นสารละลายที่มีปริมาตร 100 cm³
2. เตรียมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ โดยใช้โซเดียมคลอไรด์ 5 กรัม ละลายในน้ำให้เป็น สารละลาย 100 cm³ กรองเอาแต่ส่วนที่เป็นสารละลายใส

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการทำการทดลองตามแผนภาพที่ 2 (ครูจัดเตรียมไว้ให้)

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. ควบคุม ดูแล การทำกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียนทุกกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม กลุ่มที่ 1-2

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาและทำการทดลองกิจกรรม 3.3 ตามแผนภาพที่ 2 ในใบงาน 4
2. นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม 3.3
3. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ 4
4. ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบ 4

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษด้วยตนเอง - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิต - ใบรายงานกิจกรรม 3.3 - คำถามท้ายกิจกรรม 3.3 - ความรู้	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินผลงาน - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

- 1 คำถามท้ายกิจกรรม 3.3
- 2 ใบรายงานกิจกรรม 3.3
- 3 แบบทดสอบ 4

ใบงาน 4

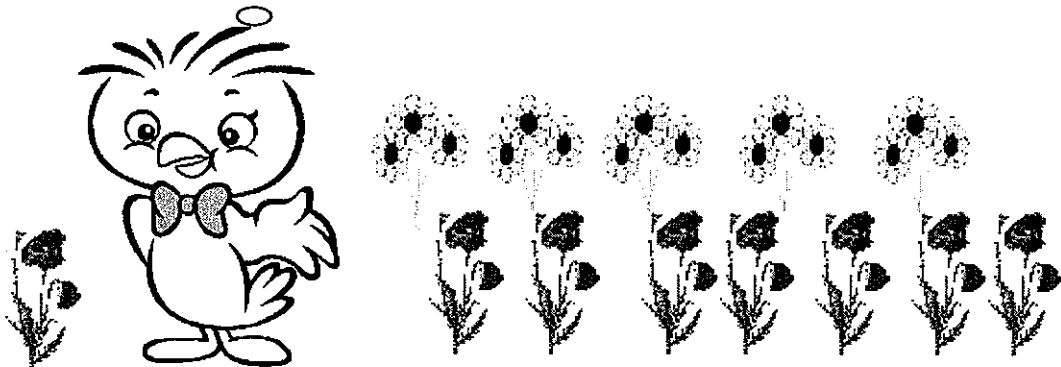
กิจกรรม 3.3 การหาคำประกอบของสารเนื้อเดียว

โดยการระเหยให้แห้ง

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรม 3.3 : การหาคำประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยให้แห้ง จากแผนภาพที่ 2
2. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม 3.3 โดยการปรึกษากันภายในกลุ่มของนักเรียน
3. นักเรียนมีเวลาในการทำกิจกรรมและตอบคำถาม 15 นาที
4. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรม 3.3 เสร็จแล้วนักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบ 4 เรื่อง
องค์ประกอบของสารเนื้อเดียว (10 นาที)
5. ให้นักเรียนทำรายงานกิจกรรม 3.3 ในใบรายงานกิจกรรม 3.3 เป็นการบ้าน

อ้อ..หอมกลิ่นดอกไม้จังเลย น้ำหวาน
คงเยอะนะ เอ....ทำไมเราถึงได้กลิ่น
ดอกไม้เนี่ย เต็ก ๆ ช่วยบอกหน่อยนะ
ครับ ผมอยากรู้ครับ



ใบรายงานกิจกรรม 3.3

การหาค่าประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยให้แห้ง

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม มีดังนี้ คือ (เขียนเป็นข้อ ๆ)

- 1.....
- 2.....
- 3.....

สมมติฐานของการทดลองนี้ มีดังนี้คือ

- 1.....
- 2.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สารที่ใช้ทดลอง	ผลการสังเกต	
	ก่อนต้ม	หลังต้ม
1. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)		
2. น้ำกลั่น		
3. สารละลายแอมโมเนีย		

อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

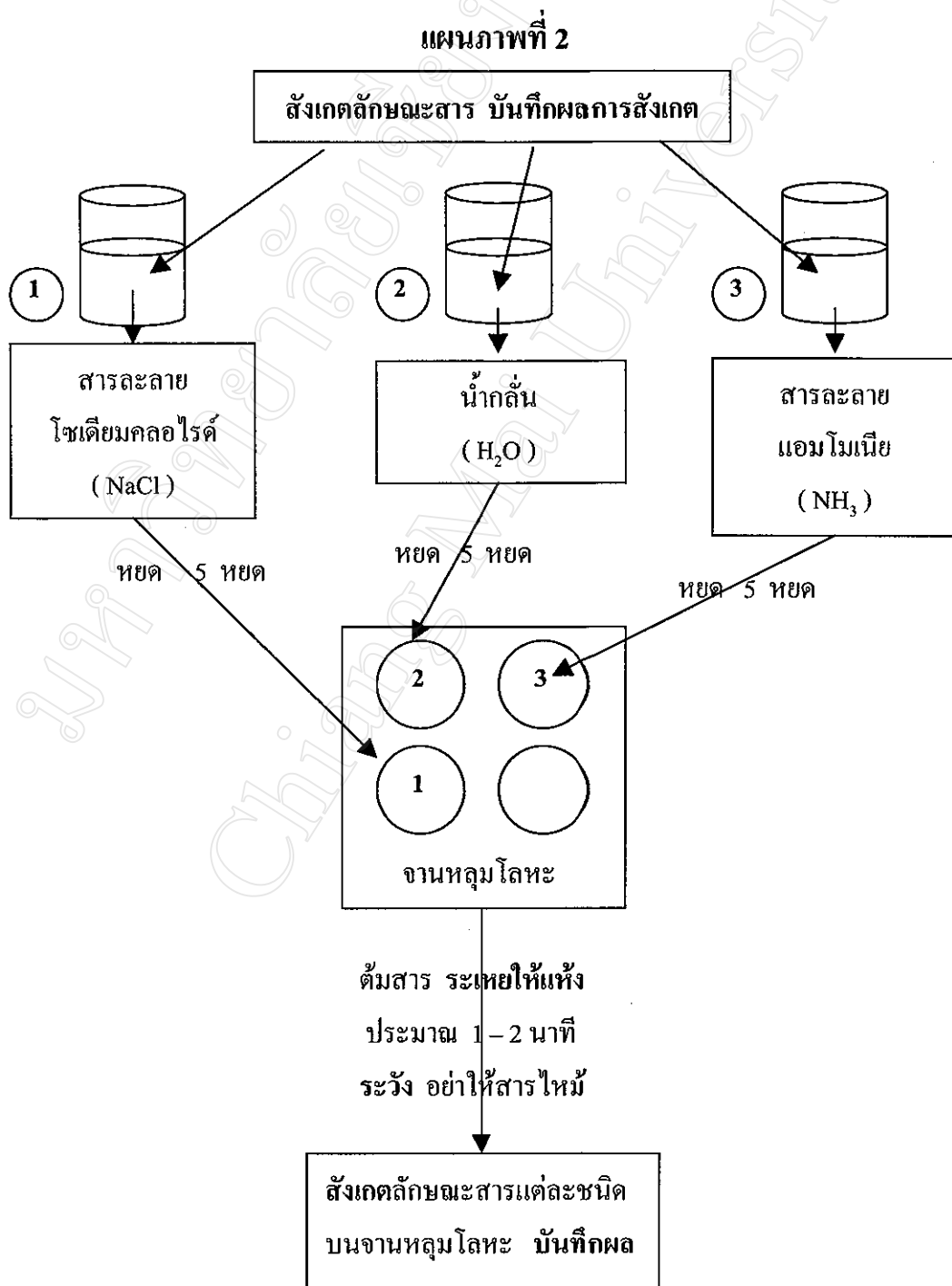
.....

.....

.....

กิจกรรม 3.3 การหาองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว โดยการระเหยให้แห้ง

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลองกิจกรรม 3.3 ตามวิธีการในแผนภาพที่ 2 ดังต่อไปนี้



คำถามท้ายกิจกรรม 3.3

กลุ่มที่.....ชั้น.....

1. การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่ออะไร

1.1.....

1.2.....

1.3.....

2. สมมติฐานของการทดลองนี้ มีดังนี้ คือ

.....

.....

3. จงเขียนผลการระเหยให้แห้งสารเนื้อเดียวในกิจกรรม 3.3 ลงในตารางต่อไปนี้

สาร	ลักษณะสารก่อนการระเหยให้แห้ง	ลักษณะสารหลังการระเหยให้แห้ง	จำนวนสารองค์ประกอบ
สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl)			
น้ำกลั่น (H ₂ O)			
สารละลายแอมโมเนีย (NH ₃)			

4. จากผลการทดลองสารเนื้อเดียวที่ทำการระเหยให้แห้งมีองค์ประกอบเป็นอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

5. การระเหยให้แห้ง สามารถใช้แยกสารเนื้อเดียวได้ทุกชนิดหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

เฉลย คำถามท้ายกิจกรรม 3.3

1. วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ คือ
 - 1.1 เพื่อแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยให้แห้ง
 - 1.2 เพื่อบอกจำนวนองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวแต่ละชนิด
 - 1.3 เพื่อสรุปวิธีการแยกสารเนื้อเดียวโดยการระเหยให้แห้ง
2. สมมติฐานของการทดลองนี้มีดังนี้ คือ
 - 2.1 ถ้านำสารละลายโซเดียมคลอไรด์ไประเหยให้แห้งจะเหลือคราบของเกลือแกง
 - 2.2 ถ้านำน้ำกลั่นไประเหยให้แห้งจะไม่เหลือสารใดเลย
 - 2.3 ถ้านำสารละลายแอมโมเนียไประเหยให้แห้งจะไม่เหลือสารใดเลย
3. ลักษณะของสารก่อนและหลังการระเหยให้แห้งสารเนื้อเดียวในกิจกรรม 3.3 มีดังต่อไปนี้

สาร	ลักษณะสารก่อนการระเหยให้แห้ง	ลักษณะสารหลังการระเหยให้แห้ง	จำนวน/ลักษณะขององค์ประกอบ
สารละลายโซเดียมคลอไรด์	ของเหลวใสไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	คราบผงของแข็งสีขาว	2 ชนิด คือ ของเหลวใส ไม่มีสี กับของแข็งสีขาวขุ่น
น้ำกลั่น	ของเหลวใสไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	ไม่มีสารใดเหลือบนจานหลุมโลหะ	1 ชนิด คือ ของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น
สารละลายแอมโมเนีย	ของเหลวใสไม่มีสี มีกลิ่นฉุน	ไม่มีสารใดเหลือบนจานหลุมโลหะขณะทำการระเหยมีกลิ่นฉุน	อาจมีตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป คือ ของเหลวใสไม่มีสี กับก๊าซที่มีกลิ่นฉุน

4. จากผลการทดลองสารเนื้อเดียวที่ทำการระเหยให้แห้งมีองค์ประกอบเป็นอย่างไร จงอธิบาย

จากการระเหยให้แห้งพบว่าสารละลายโซเดียมคลอไรด์(เกลือแกง)มีคราบของแข็งสีขาวเหลืออยู่แสดงว่าในสารละลายนี้มีของแข็งสีขาวเป็นองค์ประกอบหนึ่งในสองส่วนคือน้ำกับเกลือแกง น้ำกลั่นมีสารองค์ประกอบหนึ่งอย่างเพราะเป็นสารบริสุทธิ์ ส่วนสารละลายแอมโมเนียไม่สามารถบอกจำนวนสารองค์ประกอบได้เพราะไม่มีสารใดเหลือในจานหลุมโลหะแต่ขณะระเหยมีก๊าซกลิ่นฉุนเกิดขึ้นดังนั้นสารนี้อาจมีสารองค์ประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดก็ได้
5. การระเหยให้แห้ง สามารถใช้แยกสารเนื้อเดียวได้ทุกชนิดหรือไม่ เพราะเหตุใด

การระเหยให้แห้ง ไม่สามารถใช้แยกสารเนื้อเดียวได้ทุกชนิด เพราะสารเนื้อเดียวบางชนิดมีองค์ประกอบที่ระเหยได้หมด ทำให้ไม่เหลือสารใด ๆ บนจานหลุมโลหะ ซึ่งถ้าสรุปว่าสารนั้นมีองค์ประกอบเพียงอย่างเดียวจะไม่ถูกต้อง

แบบทดสอบ 4

องค์ประกอบของสารเนื้อเดียว

ชื่อ เลขที่ กลุ่ม ชั้น

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถาม หรือเติมข้อความในช่องว่างต่อไปนี้ อย่าง สั้น ๆ แต่ให้ได้
ใจความสมบูรณ์

1. จงอธิบายถึงลักษณะและจำนวนองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว (3 คะแนน)

.....

.....

.....

2. การระเหยและการระเหยให้แห้ง เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง (4 คะแนน)

การเปรียบเทียบ	การเปลี่ยนแปลงของสาร	
	การระเหย	การระเหยให้แห้ง
ลักษณะที่เหมือนกัน		
ลักษณะที่แตกต่างกัน		

3. การระเหยให้แห้ง เหมาะที่จะใช้ในการแยกสารเนื้อเดียวที่มีสมบัติอย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

4. ข้อจำกัดของการแยกสารโดยการระเหยให้แห้งมีหรือไม่อย่างไร (2 คะแนน)

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่มีสารซึ่งสามารถแยกองค์ประกอบด้วยการระเหยให้แห้งได้ และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่สารไม่สามารถแยกองค์ประกอบด้วยการระเหยให้แห้งได้ (8 คะแนน : ข้อละ 1 คะแนน)

..... 5.1 การตากเสื้อผ้าที่ซักและใส่น้ำยาปรับผ้านุ่ม

..... 5.2 การตากมะม่วงกวน

..... 5.3 การทำผลไม้กระป๋อง

..... 5.4 การทำลูกอม

..... 5.5 การทำน้ำเชื่อม

..... 5.5 การทำนาเกลือ

..... 5.6 การนำผ้าที่มีกลิ่นลูกเหม็นไปตากแดด

..... 5.7 การทำเนื้อแดดเดียว

..... 5.8 การย้อมผ้า

(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

เฉลยแบบทดสอบ 4

องค์ประกอบของสารเนื้อเดียว

- คำชี้แจง** 1. ให้หัวหน้ากลุ่มอ่านเฉลยคำตอบของแบบทดสอบให้สมาชิกในกลุ่มฟัง สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนตรวจสอบ และให้คะแนนตามที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละข้อ
2. รวมคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม หาค่าด้วยจำนวนสมาชิก เป็นคะแนนของกลุ่ม

เฉลย

- จงอธิบายถึงลักษณะและจำนวนองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว (3 คะแนน ประเด็นละ 1 คะแนน)
 - 1) สารเนื้อเดียว มีลักษณะเนื้อสารผสมกลมกลืนกัน
 - 2) มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน
 - 3) ซึ่งอาจมีองค์ประกอบเพียงอย่างเดียวหรือหลายอย่างก็ได้
- การระเหย และการระเหยให้แห้ง เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

การเปรียบเทียบ	การเปลี่ยนแปลงของสาร	
	การระเหย	การระเหยให้แห้ง
ลักษณะที่เหมือนกัน	ของเหลวมีการเปลี่ยนสถานะเป็น ก๊าซ	ของเหลวมีการเปลี่ยนสถานะเป็น ก๊าซ
ลักษณะที่แตกต่างกัน	ของเหลวเปลี่ยนสถานะอย่างช้า ๆ ที่อุณหภูมิห้อง	ของเหลวเปลี่ยนสถานะอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้อง

(4 คะแนน ข้อมูลในตารางให้คะแนนช่องละ 1 คะแนน)

- การระเหยให้แห้ง เหมาะที่จะใช้ในการแยกสารเนื้อเดียวที่มีสมบัติอย่างไร

(1) สารเนื้อเดียวที่ได้จากการรวมกันของสารที่มีจุดเดือดต่ำกับสารที่มีจุดเดือดสูง (2) สารที่มีจุดเดือดต่ำจะระเหยกลายเป็นไอออกไปจากภาชนะที่ให้ความร้อน (3) ส่วนสารที่มีจุดเดือดสูงจะยังคงอยู่ในภาชนะที่ให้ความร้อน

(3 คะแนน ประเด็นละ 1 คะแนน)

4. ข้อจำกัดของการแยกสารโดยการระเหยให้แห้งมีหรือไม่อย่างไร

ข้อจำกัด คือ ถ้าไม่มีสารใด ๆ เหลืออยู่บนภาชนะที่ให้ความร้อนก็ไม่สามารถบอกจำนวนองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวนั้นได้ว่ามีองค์ประกอบเพียงอย่างเดียว เพราะสารเนื้อเดียวนั้นนั้นอาจมีองค์ประกอบที่ระเหยได้ง่ายหลายชนิดปนกันอยู่ก็ได้ (2 คะแนนถ้ามีคำตอบและเหตุผล 1 คะแนนถ้าไม่มีเหตุผลประกอบ 0 คะแนนถ้าตอบไม่ถูกต้อง)

5. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่มีการใช้ประโยชน์จากการระเหยให้แห้ง และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากการระเหยให้แห้งได้

(8 คะแนน : ข้อละ 1 คะแนน)

....✓.... 5.1 การตากเสื้อผ้าที่ซักและใส่น้ำยาปรับผ้านุ่ม

....✓.... 5.2 การตากมะม่วงกวน

....X.... 5.3 การทำผลไม้กระป๋อง

....✓.... 5.4 การทำลูกอม

....X.... 5.5 การทำน้ำเชื่อม

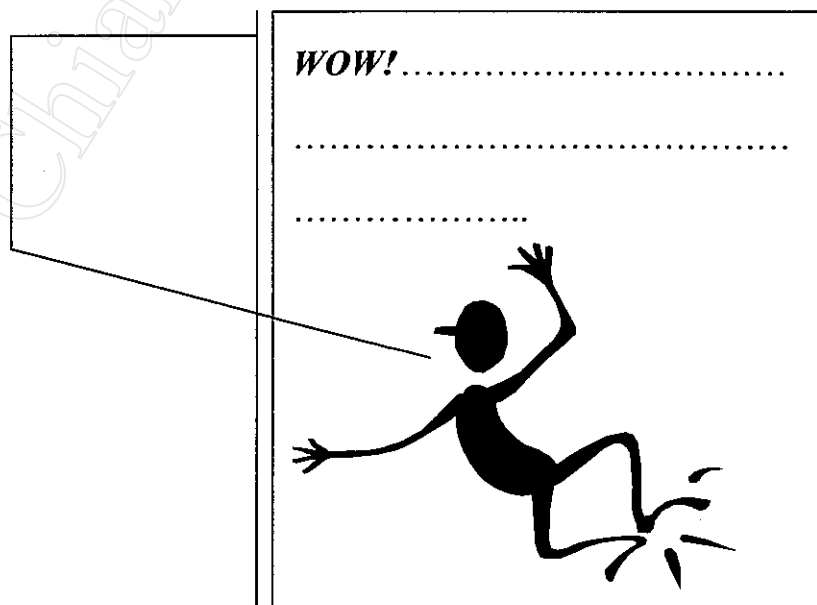
....✓.... 5.5 การทำนาเกลือ

...X..... 5.6 การนำผ้าที่มีกลิ่นลูกเหม็นไปตากแดด

....✓..... 5.7 การทำเนื้อแดดเดียว

...X..... 5.8 การย้อมผ้า

(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)



แผนการสอนที่ 6

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.1 สารรอบตัว

หัวข้อ 3.1.3 การแยกสารเนื้อเดียว

กิจกรรม 3.4 จะแยกสารเนื้อเดียวได้อย่างไร

ตอน 1 การทำโครมาโทกราฟีโดยใช้ชอล์ก

ตอน 2 การทำโครมาโทกราฟีกระดาษ

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

การทำโครมาโทกราฟี เป็นวิธีการแยกสารเนื้อเดียวที่มีสีและไม่มีสี โดยอาศัยสมบัติการละลายและการดูดซับของสารแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน สารที่มีการละลายได้ดีจะเคลื่อนที่ก่อน สารที่ถูกดูดซับได้ดีจะเคลื่อนที่ภายหลัง การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีทำให้ทราบจำนวนองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว ชนิดและปริมาณของสารองค์ประกอบในสารเนื้อเดียวนั้นได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า โครมาโทกราฟีได้
2. ทดลองและสรุปวิธีการแยกสารองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยวิธีโครมาโทกราฟีได้
3. สรุปเกี่ยวกับสมบัติของสารเนื้อเดียวที่สามารถแยกโดยวิธีโครมาโทกราฟีได้
4. ยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวที่สามารถแยกสารองค์ประกอบโดยวิธีโครมาโทกราฟีได้

เนื้อหา

การทำโครมาโทกราฟี เป็นเทคนิควิธีการแยกสารเนื้อเดียวที่อาศัยสมบัติในการละลายของสารแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน กับ สมบัติการถูกดูดซับที่แตกต่างกันของสารแต่ละชนิด ที่มีผลทำให้สารองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวแยกออกจากกันได้

หลักการแยกสารด้วยวิธีการโครมาโทกราฟี มีดังนี้

1. สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันไม่เท่ากัน สารที่มีความสามารถในการละลายได้ดีจะเคลื่อนที่ไปกับตัวทำละลายห่างจากจุดเริ่มต้นมาก สารที่ละลายได้น้อยก็จะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นน้อย

2. สารแต่ละชนิดถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับชนิดเดียวกันได้ไม่เท่ากัน สารที่ถูกดูดซับได้ดีจะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นน้อย และสารที่ถูกดูดซับได้น้อยจะสามารถเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นได้มาก

จากหลักการทั้งสองข้อนี้สารต้องมีสมบัติสัมพันธ์กันดังนี้ คือ

- สารองค์ประกอบในสารเนื้อเดียวที่มีความสามารถในการละลายได้ดี จะต้องถูกดูดซับ โดยตัวดูดซับได้น้อยมีผลทำให้สารนี้เคลื่อนที่ไปห่างจากจุดเริ่มต้นได้มาก
- สารองค์ประกอบที่มีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายได้น้อย จะต้องมีความสามารถในการถูกดูดซับได้มาก ซึ่งจะทำให้สารนี้เคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นได้น้อย

โครมาโทกราฟีกระดาษ นิยมใช้แยกสารเนื้อเดียวที่มีสี โดยใช้กระดาษกรองหรือกระดาษโครมาโทกราฟีเป็นตัวดูดซับ ตัวทำละลายสามารถใช้ตัวทำละลายได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับสารองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวนั้นว่ามีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดใดได้ดีหรือไม่คืออย่างไร เช่น การแยกสารสีเขียวของพืชซึ่งเป็นสารอินทรีย์ดังนั้นตัวทำละลายที่ใช้ก็ควรเป็นตัวทำละลายอินทรีย์เช่นกันเนื่องจากจะละลายรวมกันได้ดี ตัวทำละลายที่ละลายสารสีเขียวได้ดีคือเอทานอล และอาจผสมตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดอื่นได้หากไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกัน เพื่อให้สารที่เป็นองค์ประกอบของสารสีเขียวสามารถแยกออกจากกันได้มากขึ้น

ในการทำโครมาโทกราฟีนั้น ถ้าตัวทำละลายและตัวดูดซับต่างชนิดกัน แม้จะใช้แยกสารชนิดเดียวกัน แต่ผลที่ได้อาจจะแตกต่างกันได้

โครมาโทกราฟีแบบทินเลเยอร์ เป็นการทำให้โครมาโทกราฟีอีกวิธีหนึ่งที่ใช้สารบางชนิดที่มีสมบัติในการดูดซับสารอื่นเคลือบไว้บนกระจก เช่น ผงชอล์ก ผงดินสอพอง ผงอะลูมินาหรือซิลิกาเจล เป็นต้น สำหรับตัวทำละลายก็มีหลักในการเลือกเช่นเดียวกับการทำโครมาโทกราฟีกระดาษ

การทำโครมาโทกราฟีนิยมทำในภาชนะปิด เพื่อให้อากาศภายในภาชนะอิ่มตัวไปด้วยไอของตัวทำละลาย ซึ่งจะช่วยให้ตัวทำละลายที่ซึมอยู่ในตัวดูดซับไม่ระเหยออกไปจากตัวดูดซับ ทำให้ตัวดูดซับสามารถทำหน้าที่ละลายสารที่ทำการแยกได้ดีขึ้น

การทำโครมาโทกราฟีกับสารที่ไม่มีสี สามารถสังเกตสารองค์ประกอบที่แยกออกมาได้ด้วยการให้สารองค์ประกอบเหล่านั้นทำปฏิกิริยากับสารบางชนิดแล้วให้สารที่มีสีที่เห็นชัดเจนหรือนำไปทำปฏิกิริยากับสารบางชนิดแล้วสามารถเรืองแสงได้ในรังสีอัลตราไวโอเลต เป็นต้น ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนในระดับสูงต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)

ครูนำผ้าข้อมลีซึ่งเป็นผ้าที่ได้จากการมัดข้อมและข้อมลีแบบบาติก ให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าสีต่าง ๆ บนผ้าซึ่งมีหลายสีนี้ติดบนผ้าได้อย่างไร (ผ้าดูดซับสีต่าง ๆ ไว้, สีติดอยู่บนเนื้อผ้า)
- ครูพับผ้าที่มัดข้อมให้นักเรียนเห็นรอยสีที่เป็นสีเดียวกันให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนเกี่ยวกับสีที่มีความเข้มเท่า ๆ กัน ซึ่งถ้าคล้อกพบว่าสีจะจางกว่า เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (บริเวณด้านนอกบริเวณที่สัมผัสกับสีข้อมลีจะเข้มกว่า ส่วนด้านในสีจะซึมลงไปได้น้อยกว่าสีจึงจางกว่า)
- ผ้าบาติกส่วนที่มีสีขาวเกิดจากส่วนที่มีเทียนไขหยดเป็นลวดลายไว้ ส่วนที่มีสี ก็มีลวดลายตามรูปเทียนไขที่หยดไว้ นักเรียนคิดว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้นได้ (เพราะส่วนที่มีเทียนไขสีซึมผ่านไปได้)
- บางส่วนของผ้าบาติกมีสีมากกว่าหนึ่งสีซึ่งจะเห็นว่าจะมีส่วนที่มีสีเหล่านั้นผสมกันซึ่งสังเกตได้จากสีที่เป็นสีผสมของสีเหล่านั้น เช่นผ้าช่วงล่างมีสีม่วงถัดมาเป็นสีม่วงอมชมพูและถัดไปเป็นสีชมพู นักเรียนคิดว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น (สีข้อมแยกเป็นสีม่วงกับสีชมพู)
- การเคลื่อนที่ของสีข้อมผ่านผ้าบาติก มีหลักการอย่างไร นักเรียนจะได้ศึกษาจาก

กิจกรรม 3.4

ขั้นกิจกรรม (40 นาที)

1. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแยกสารเนื้อเดียวจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ (ว 101) หน้า 110 - 112 และจากใบงาน 5 : กิจกรรม 3.4 และกิจกรรมลองทำดูหน้า 112 โดยครูชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการทดลอง ซึ่งครูเตรียมอุปกรณ์และเตรียมสารเคมีไว้ให้ (10 นาที)

2. ให้นักเรียน 2 กลุ่มทำการทดลองตามรายละเอียดในใบงาน 5 แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผลการทดลองร่วมกันที่โต๊ะของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง (30 นาที)

ขั้นวิเคราะห์ (20 นาที)

1. นักเรียน 2 กลุ่มที่ทำการทดลองร่วมกันช่วยกันอภิปรายและสรุปผลการทดลองในใบงาน 5 โดย 2 กลุ่มส่งใบงาน 5 กลุ่มละ 1 ชุด

2. นักเรียนทั้งสองกลุ่มช่วยกันตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงาน 5 ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการทดลองที่กลุ่มตนเองไม่ได้ทำให้เข้าใจก่อนที่จะแยกย้ายกลับไปกลุ่มของตนเอง

ขั้นสรุปและประเมินผล

1. นักเรียนแยกกลับไปยังกลุ่มเดิมของตน แล้วทำแบบทดสอบ 5 ทุกคน (20 นาที)
2. นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบ 5 รวมคะแนนของสมาชิก

ทุกคนหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม (10 นาที)

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ดังนี้

- จากวิธีการทดลองทั้งหมด นักเรียนจะให้ความหมายของโครมาโทกราฟีว่าอย่างไร (การแยกสารที่มีสีให้ออกจากกันโดยอาศัยสมบัติการละลายที่แตกต่างกันในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน และสมบัติการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับชนิดเดียวกันได้ต่างกัน)
- วิธีการทำโครมาโทกราฟีในการทดลองมีกี่แบบ (3 แบบ คือ 1)ใช้หลอดเป็น ตัวดูดซับ 2)ใช้กระดาษเป็นตัวดูดซับ 3) แผ่นฟิล์มชอล์กเป็นตัวดูดซับ)
- ยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวกันที่สามารถแยกสารองค์ประกอบโดยวิธีโครมาโทกราฟี (สีอ้วด้า (สีอ้วหวาน) น้ำอัดลมสีต่าง ๆ สีต่าง ๆ ของพืช เป็นต้น)

งานที่มอบหมายให้นักเรียน

ให้นักเรียนทุกคนทำใบรายงานกิจกรรม 3.4 เป็นการบ้าน ส่งครูตามวันเวลาที่กำหนด

สื่อการเรียนการสอน (ต่อให้นักเรียน 2 กลุ่ม)

1. ใบงาน 5	1	ชุด
2. ใบรายงานกิจกรรม 3.4	8	ชุด
3. แบบทดสอบ 5 : โครมาโทกราฟี	8	ชุด
4. เฉลย แบบทดสอบ 5	1	ชุด
5. ใบความรู้ 3 : โครมาโทกราฟี	4	ชุด
6. อุปกรณ์และสารเคมี		
6.1 สารละลายสีด้า ชนิดที่ 1 และ 2 อย่างละ	10	cm ³
6.2 ชอล์กสีขาว	1	แท่ง
6.3 หลอดคาปิลลารี หรือ ไม้จิ้มฟัน	2	อัน
6.4 กระดาษกรองขนาด 2 cm x 5.5 cm	1	แผ่น
6.5 บีเกอร์ขนาด 500 cm ³ หรือกล่องพลาสติกเบอร์ 1 พร้อมฝา 1		ชุด
6.6 น้ำกลั่น	10	cm ³
6.7 กระดาษขนาด 4 cm x 10 cm	1	แผ่น

การเตรียมล่วงหน้า

เตรียมสารละลายสีด้า

ชนิดที่ 1 ใช้สีผสมอาหาร 4 สีผสมกัน คือ สีเขียว สีเหลือง สีชมพู และ สีแดง ในอัตราส่วนการรวมกันโดยประมาณเป็น 1: 1: 1: 1

ชนิดที่ 2 ใช้สีผสมอาหาร 3 สีผสมกัน คือ สีเขียว สีเหลือง และสีแดง ในอัตราส่วนการรวมกันโดยประมาณเป็น 1:1: 1

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

1. จัดโต๊ะทำการทดลองของนักเรียน 2 กลุ่ม มารวมเป็น 1 กลุ่มใหญ่ (ถ้าโต๊ะทำการทดลองของนักเรียนมีขนาดใหญ่พอสำหรับนักเรียน 2 กลุ่ม ไม่ต้องรวมโต๊ะก็ได้)
2. การจัดกิจกรรม ให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองร่วมกัน 2 กลุ่ม (8 คน) โดยให้นักเรียนแบ่งหน้าที่กันทำงาน คือ กิจกรรม 3.4 ตอน 1 นักเรียน 2 คนรับผิดชอบ กิจกรรม 3.4 ตอน 2 นักเรียน 3 คนรับผิดชอบ และตอน 3 (กิจกรรมลองทำดู) นักเรียน 3 คนรับผิดชอบ จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้มาอภิปรายและสรุปร่วมกัน

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. จัดโต๊ะทำการทดลองให้เพียงพอสำหรับให้นักเรียน 2 กลุ่ม (8 คน) ทำการทดลองร่วมกัน
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนกลุ่ม 3-6

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษา ทำการทดลองกิจกรรม 3.4 ตอน 1 ตอน 2 และกิจกรรมลองทำดู (ตอน 3) ตามหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 110 – 112
2. ทำใบงาน 5
3. ทำแบบทดสอบ 5

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษด้วยตนเอง ผลผลิต - ใบรายงานกิจกรรม 3.4 - ใบงาน 5 - ความรู้	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบสังเกตพฤติกรรม, แบบประเมินตนเอง - แบบประเมินผลงาน - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบรายงานกิจกรรม 3.4
2. แบบทดสอบ 5
3. ใบความรู้ 3

ใบงาน 5

กิจกรรม 3.4 จะแยกสารเนื้อเดียวได้อย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม 3.4 ตามขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

1. นักเรียนรวมกลุ่มกัน ระหว่างกลุ่มที่เรียงลำดับกัน เช่น กลุ่ม 1 รวมกับกลุ่ม 2 , กลุ่ม 3 รวมกับกลุ่ม 4 เป็นต้น แล้วนั่งรวมกลุ่มกันที่โต๊ะของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
2. นักเรียนทุกคนศึกษาวิธีการทำกิจกรรม 3.4 และกิจกรรมลองทำดู จากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 110 – 112
3. นักเรียนแบ่งหน้าที่กันในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มแจ้งรายละเอียดการทำกิจกรรมให้สมาชิกทราบ ดังนี้ (ควรใช้เวลาในการแบ่งหน้าที่ไม่เกิน 5 นาที)
 - กิจกรรม 3.4 ตอน 1 ให้นักเรียน 2 คนในกลุ่มทำกิจกรรมโดยใช้ชอล์ก 2 แท่ง เพื่อแยกสารละลายสีดำชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 อย่างละ 1 แท่ง
 - กิจกรรม 3.4 ตอน 2 ให้นักเรียน 3 คนในกลุ่ม ทำการทดลองโดยใช้สารละลายสีดำชนิดที่ 1 ทำจุดสีบนกระดาษกรองจุดที่ 1 และใช้สารละลายสีดำชนิดที่ 2 ทำจุดสีบนกระดาษกรองจุดที่ 2
 - กิจกรรมลองทำดู(ตอน 3) ให้นักเรียนในกลุ่ม 3 คนทำการทดลอง โดยนำแผ่นกระจก 2 แผ่น(ร่วมกับกลุ่มอื่นอีกกลุ่มหนึ่ง) ไปเคลือบฟิล์มผงดินสอพองเข้มข้นที่ป่นน้ำจากนั้นทำให้แห้งโดยใช้เครื่องเป่าผม เมื่อแผ่นฟิล์มดินสอพองแห้งจึงทำจุดสีบนแผ่นฟิล์ม โดยจุดที่ 1 หยดสารละลายสีดำชนิดที่ 1 และจุดที่ 2 หยดสารละลายสีดำชนิดที่ 2
4. นักเรียนทำกิจกรรมตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ แล้วบันทึกผลในใบรายงานกิจกรรม 3.4 ของทุกคน และบันทึกผลการทำกิจกรรม 3.4 ทุกตอน โดยบันทึกจากผลการทำกิจกรรมของกลุ่มที่ได้ทำร่วมกัน (30 นาที)
5. ศึกษาใบความรู้ 1 : โครมาโทกราฟี และอภิปรายสรุปร่วมกันภายในกลุ่มโดยตอบคำถามท้ายกิจกรรม 3.4 ใช้เวลาในการศึกษาใบความรู้ อภิปรายสรุปและตอบคำถาม 20 นาที
6. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ 5 เรื่องโครมาโทกราฟี ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที
7. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบทดสอบ 5 ทั้งห้อง จากนั้นรวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่มหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม แจ้งคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่อครูผู้สอน (20 นาที)

ใบความรู้ 3 : โครมาโทกราฟี

การทำโครมาโทกราฟี เป็นเทคนิควิธีการแยกสารเนื้อเดียวที่อาศัยสมบัติในการละลายของสารแต่ละชนิดที่ต่างกัน กับสมบัติการถูกดูดซับที่ต่างกันของสารแต่ละชนิด ที่มีผลทำให้ส่วนประกอบของสารเนื้อเดียวแยกออกจากกันได้

หลักการแยกสารด้วยวิธีการโครมาโทกราฟี มีดังนี้

1. สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันไม่เท่ากัน สารที่มีความสามารถในการละลายได้ดี จะเคลื่อนที่ไปกับตัวทำละลายห่างจากจุดเริ่มต้นมาก สารที่ละลายได้น้อยก็จะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นน้อย

2. สารแต่ละชนิดถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับชนิดเดียวกันได้ไม่เท่ากัน สารที่ถูกดูดซับได้ดี จะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นน้อย และสารที่ถูกดูดซับได้น้อยจะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นได้มาก

จากหลักการทั้งสองข้อนี้สารต้องมีสมบัติสัมพันธ์กันดังนี้ คือ

- สารองค์ประกอบในสารเนื้อเดียวที่มีความสามารถในการละลายได้ดี จะต้องถูกดูดซับโดยตัวดูดซับได้น้อย มีผลทำให้สารนี้เคลื่อนที่ไปได้ห่างจากจุดเริ่มต้นได้มาก

- สารองค์ประกอบที่มีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายได้น้อย จะต้องมีความสามารถในการถูกดูดซับได้มาก ซึ่งจะทำให้สารนี้เคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นได้น้อย

เทคนิคการทำโครมาโทกราฟี การทำโครมาโทกราฟีมีเทคนิคการทำหลายวิธี เช่น

โครมาโทกราฟีกระดาษ นิยมใช้แยกสารเนื้อเดียวที่มีสี โดยใช้กระดาษกรองหรือกระดาษโครมาโทกราฟีเป็นตัวดูดซับ ตัวทำละลายสามารถใช้ตัวทำละลายได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของสารเนื้อเดียวที่จะแยกนั้นว่ามีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดใดได้ดีหรือไม่ดีอย่างไร เช่น การแยกสารสีเขียวของพืชซึ่งเป็นสารอินทรีย์ดังนั้นตัวทำละลายที่ใช้ก็ควรเป็นตัวทำละลายอินทรีย์เช่นกันเนื่องจากจะละลายรวมกันได้ดี ซึ่งตัวทำละลายที่ดีคือเอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์ และอาจผสมตัวทำละลายชนิดอื่นได้หากไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกัน เพื่อให้สารส่วนประกอบของสารสีเขียวสามารถแยกออกจากกันได้มากขึ้น

ในการทำโครมาโทกราฟีนั้น ถ้าตัวทำละลายและตัวดูดซับต่างชนิดกัน แม้จะใช้แยกสารชนิดเดียวกัน แต่ผลที่ได้อาจจะแตกต่างกันได้

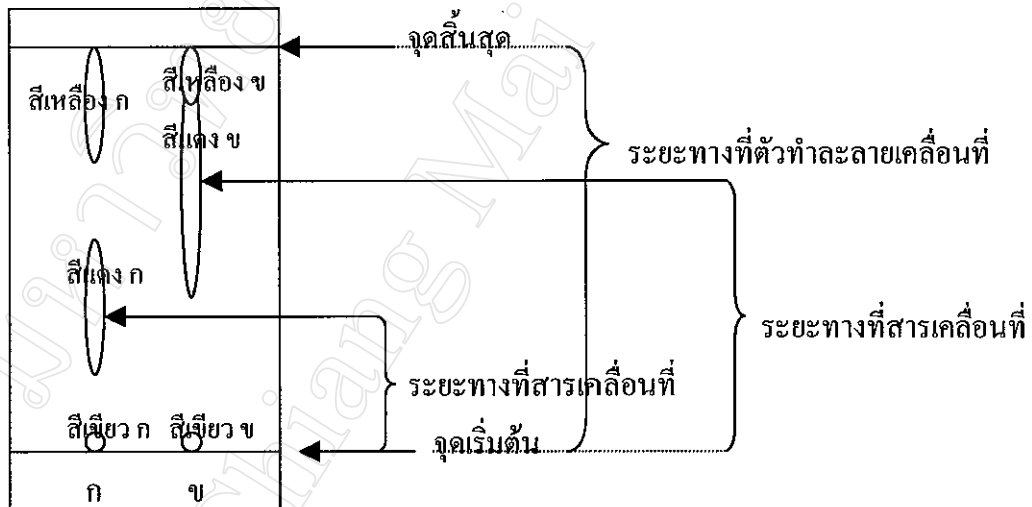
การทำโครมาโทกราฟีนิยมทำในภาชนะปิด เพื่อให้อากาศภายในภาชนะอึดตัวไปด้วยไอน้ำของตัวทำละลาย ซึ่งจะช่วยให้ตัวทำละลายที่ซึมอยู่ในตัวดูดซับไม่ระเหยออกไปจากตัวดูดซับ ทำให้ตัวดูดซับสามารถทำหน้าที่ละลายสารที่ทำการแยกได้ดี

โครมาโทกราฟีแบบทินเลเยอร์ เป็นการทำให้โครมาโทกราฟีอีกวิธีหนึ่งที่ใช้สารบางชนิดที่มีสมบัติในการดูดซับสารอื่นเคลื่อนไ้วบนกระดาษ เช่น พงชอล์ก พงดินสอพอง เป็นต้น สำหรับตัวทำละลาย ก็มีหลักในการเลือกเช่นเดียวกับการทำโครมาโทกราฟีกระดาษ

การทำโครมาโทกราฟีกับสารที่ไม่มีสี สามารถสังเกตส่วนประกอบที่แยกออกมาได้ด้วยการให้สารส่วนประกอบเหล่านั้นทำปฏิกิริยากับสารบางชนิดแล้วให้สารที่มีสีที่เห็นชัดเจน หรือนำไปทำปฏิกิริยากับสารบางชนิดแล้วสามารถเรืองแสงได้ในรังสีอัลตราไวโอเลต เป็นต้น ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนในระดับสูงต่อไป

การแปลผลการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี

1. พิจารณาชนิดของสารองค์ประกอบที่แยกออกมาได้ เช่น การดูสีของสารส่วนประกอบที่แยกได้ว่าได้สารที่มีสีเดียวกันหรือไม่ อย่างไร
2. พิจารณาระยะทางที่สารองค์ประกอบเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นที่หยดสารไว้ ถ้าสารที่แยกได้มีระยะทางในการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นต่างกันจะเป็นสารคนละชนิดกันถึงแม้จะมีสีที่เห็นเป็นสีเดียวกันก็ตาม เช่น



จากภาพ สารสีแดง ก และสีแดง ข เป็นสารต่างชนิดกัน เนื่องจากมีระยะทางในการเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นต่างกัน แสดงว่าเป็นสารที่มีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันได้ต่างกัน และยังถูกดูดซับโดยตัวดูดซับชนิดเดียวกันได้ต่างกันด้วย ส่วนสารสีเหลือง ก และสีเหลือง ข เป็นสารชนิดเดียวกัน เนื่องจากมีระยะทางในการเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นเท่ากัน

สรุปได้ว่า สาร ก กับสาร ข เป็นสารต่างชนิดกัน เพราะสาร ก และสาร ข มีสารส่วนประกอบ 2 ชนิดที่มีสมบัติต่างกันแม้จะมีสีที่เห็นเหมือนกัน คือสีแดง และสีเหลือง

ใบงาน 5

งานกลุ่ม

คำถามท้ายกิจกรรม 3.4

กลุ่มที่.....ชั้น.....

หน้าที่.....ผู้ปฏิบัติคือ.....เลขที่.....

หน้าที่.....ผู้ปฏิบัติคือ.....เลขที่.....

หน้าที่.....ผู้ปฏิบัติคือ.....เลขที่.....

หน้าที่.....ผู้ปฏิบัติคือ.....เลขที่.....

1. นักเรียนเติมผลการทดลองลงในตารางต่อไปนี้

ตอนที่	วิธีโครมาโทกราฟี	ตัวดูดซับ	ตัวทำละลาย	ผลการสังเกตสารที่แยกได้	
				สารละลายสีดำ 1	สารละลายสีดำ 2
1	โครมาโทกราฟี คอลัมน์	.....	.....	.....	.....
2	โครมาโทกราฟี กระดาษ	.....	.....	.....	.....
3	โครมาโทกราฟี ทินเลเยอร์	แผ่นฟิล์ม ดินสอพอง ที่เคลือบ บนกระจก	น้ำ	.....	.....

2. วิธีการแยกสารละลายสีดำโดยการโครมาโทกราฟีทั้งสามวิธีที่นักเรียนได้ทำในกิจกรรม 3.4 นั้น วิธีการทั้งสามมีปัจจัยอะไรที่คล้ายกันซึ่งทำให้สารสามารถแยกออกจากกันได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากการทดลองทั้ง 3 ตอน นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับการแยกสารละลายสีดำได้อย่างไร

3.1 สารละลายสีดำชนิดเดียวกัน เมื่อแยกโดยการทำโครมาโทกราฟีต่างวิธีกัน คือ

- ถ้าใช้ตัวดูดซับต่างชนิดกัน ผลที่ได้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

- ถ้าตัวดูดซับเป็นสารชนิดเดียวกันแต่ความหนาต่างกันเช่นแท่งชอล์ก กับแผ่นฟิล์ม
 ดินสอพอง ผลที่ได้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

3.2 การทำโครมาโทกราฟี สามารถบอกส่วนประกอบของสารได้ครบทุกชนิดหรือไม่
 เพราะเหตุใด

.....

3.3 สารละลายสีดำชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 เป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

3.4 สรุปเกี่ยวกับการแยกสารเนื้อเดียวโดยวิธีโครมาโทกราฟี ได้ดังนี้ คือ

.....

4. เพราะเหตุใดจึงต้องปิดภาชนะที่ใช้ทำโครมาโทกราฟี

.....

เฉลยคำถามท้ายกิจกรรม 3.4

1. ให้นักเรียนเติมผลที่ได้จากการทดลองลงในตารางต่อไปนี้

ตอนที่	วิธีโครมาโทกราฟี	ตัวดูดซับ	ตัวทำละลาย	ผลการสังเกตสารที่แยกได้	
				สารละลายสีดำชนิดที่ 1	สารละลายสีดำชนิดที่ 2
1	โครมาโทกราฟีคอลล์ก	คอลล์ก	น้ำ	ได้สารสีน้ำตาลอมชมพูบนคอลล์กทั้งแท่ง ปลายบนสุดมีสีเหลือง	ได้สารสีน้ำตาลอมเหลืองบนคอลล์กทั้งแท่ง
2	โครมาโทกราฟีกระดาษ	กระดาษกรองหรือกระดาษโครมาโทกราฟี	น้ำ	ได้สารสีชมพู สีแดง สีเหลือง และสีเขียวบนกระดาษกรองตามลำดับจากจุดเริ่มต้นที่หยดสาร	ได้สารสีแดง สีเหลือง และสีเขียวบนกระดาษกรองตามลำดับจากจุดเริ่มต้นที่หยดสาร
3	โครมาโทกราฟีทินเลเยอร์	แผ่นฟิล์มดินสอพองที่เคลือบบนกระดาษ	น้ำ	ได้สารสีชมพู สีน้ำตาล และสีเหลืองบนแผ่นฟิล์มตามลำดับจากจุดเริ่มต้นที่หยดสาร	ได้สารสีน้ำตาล และสีเหลืองบนแผ่นฟิล์มตามลำดับจากจุดเริ่มต้นที่หยดสาร

2. วิธีการแยกสารละลายสีดำโดยการทำโครมาโทกราฟีทั้งสามวิธี มีปัจจัยที่ทำให้สารสามารถแยกออกจากกันได้หรือมีหลักการร่วมกัน ดังนี้

- 2.1 ความสามารถในการระลายนํ้าของสารส่วนประกอบในสารละลายสีดำต่างกัน
สารที่ละลายในตัวทำละลาย (น้ำ) ได้ดีจะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นมาก
สารที่ละลายในตัวทำละลาย (น้ำ) ได้น้อยจะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นน้อย
- 2.2 สารส่วนประกอบในสารละลายสีดำ สามารถเคลื่อนผ่านคอลล์กและกระดาษกรองไม่เท่ากัน หรือเรียกว่าถูกดูดซับโดยตัวดูดซับชนิดเดียวกันได้ต่างกัน
สารที่ถูกดูดซับได้มาก จะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นน้อย
สารที่ถูกดูดซับได้น้อย จะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นมาก

3. จากการทดลองทั้ง 3 ตอน สามารถสรุปเกี่ยวกับการแยกสารละลายสีดำได้ดังนี้

- 3.1 สารละลายสีดำชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 เป็นสารต่างชนิดกัน เนื่องจากมีสารส่วนประกอบไม่เหมือนกัน
คือมีสารส่วนประกอบบางชนิดเหมือนกัน แต่มีจำนวนส่วนประกอบไม่เท่ากัน

3.2 สารละลายสีดำชนิดเดียวกัน เมื่อแยกโดยการทำโครมาโทกราฟีต่างวิธีกัน ผลที่ได้ก็จะต่างกัน

- ถ้าใช้ตัวดูดซับคนละชนิดกัน เช่น เมื่อใช้กระดาษกรองแยกสารละลายสีดำจะได้ผลแตกต่างกับผลที่ได้เมื่อใช้แท่งคอลัมน์และแผ่นฟิล์มดินสอพองเป็นตัวดูดซับ
- ถ้าตัวดูดซับเป็นสารชนิดเดียวกันแต่ความหนาต่างกันเช่นแท่งคอลัมน์ กับแผ่นฟิล์มดินสอพอง ก็จะได้ผลการแยกสารที่แตกต่างกัน

3.3 การทำโครมาโทกราฟี ไม่สามารถบอกส่วนประกอบของสารได้ครบทุกชนิดเพราะถ้าเปลี่ยนชนิดของตัวทำละลายและตัวดูดซับ ผลที่ได้อาจจะพบว่ามีสารส่วนประกอบมากขึ้นหรือน้อยลงก็ได้

3.4 สรุปการแยกสารเนื้อเดียวโดยวิธีโครมาโทกราฟี ได้ดังนี้
การแยกสารเนื้อเดียวด้วยวิธีโครมาโทกราฟีเป็นการแยกสารที่มีสีโดยอาศัยสมบัติการละลายของสารชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน และสามารถถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับชนิดเดียวกันได้ต่างกัน สารที่ละลายได้ดีควรจะถูกดูดซับได้น้อย ส่วนสารที่ละลายได้น้อยควรจะถูกดูดซับได้มากสารจึงจะสามารถแยกออกจากกันได้

4. สาเหตุที่ต้องปิดภาชนะที่ใช้ทำโครมาโทกราฟี คือ

การปิดภาชนะที่ใช้ทำโครมาโทกราฟี ทำเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายในภาชนะออกมาข้างนอก ทำให้อากาศภายในภาชนะอิ่มตัวไปด้วยไอของตัวทำละลาย ซึ่งจะมีผลช่วยทำให้ตัวทำละลายที่ซึมผ่านตัวดูดซับ(กระดาษกรอง หรือแผ่นฟิล์มดินสอพอง) ไม่ระเหยออกจากตัวดูดซับและสามารถละลายสารที่ต้องการแยกบนตัวดูดซับได้ดีขึ้น

ใบรายงานกิจกรรม 3.4

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

หน้าที่ที่ทำในกิจกรรมนี้คือ.....

วัตถุประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

.....

.....

.....

สมมติฐานในการทดลอง คือ

.....

.....

.....

วิธีทดลอง (เขียนเป็นแผนภาพ หรือ เขียนวิธีทดลองเป็นข้อ ๆ ก็ได้)

[illegible]

ผลการทดลอง

ตอนที่ ที่	วิธีโครมาโทกราฟี	ตัวดูดซับ	ตัว ทำละลาย	ผลการสังเกตสารที่แยกได้	
				สารละลายสีดำ 1	สารละลายสีดำ 2
1	โครมาโทกราฟี คอลัมน์	.....	.....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
2	โครมาโทกราฟี กระดาษ	.....	.....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
3	โครมาโทกราฟี ทินเลเยอร์	.....	.....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบ 5 โครมาโทกราฟี

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้อย่างสั้น ๆ แต่ให้ได้ใจความที่สมบูรณ์

1. โครมาโทกราฟี คืออะไร

.....
.....

(2 คะแนน)

2. การทำโครมาโทกราฟี อาศัยสมบัติใดของสารในการทำให้สารส่วนประกอบในสารเนื้อเดียว แยกออกจากกันได้

.....
.....

.....(4 คะแนน)

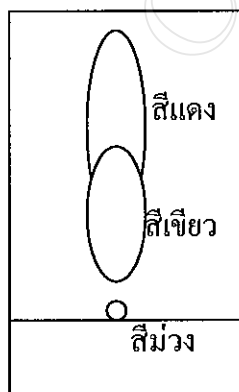
3. จงเติมข้อความเกี่ยวกับสารที่สามารถใช้วิธีโครมาโทกราฟีแยกได้ (2 คะแนน)

สารที่มีความสามารถในการละลาย.....และถูกดูดซับได้.....ทำให้การเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นที่หยดสาร.....

สารที่มีความสามารถในการละลาย.....และถูกดูดซับได้.....ทำให้การเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นที่หยดสาร.....

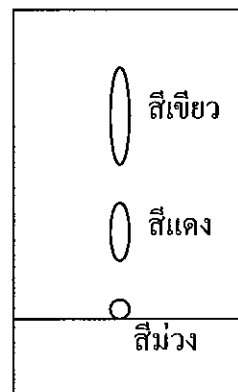
4. ถ้านักเรียนแยกสารละลายสีน้ำเงินม่วงชนิดหนึ่งด้วยวิธีการทำโครมาโทกราฟีกระดาษ โดยใช้น้ำและแอลกอฮอล์ เป็นตัวทำละลาย พบว่ามีส่วนประกอบดังภาพ A และ B ตามลำดับ จงสรุปเกี่ยวกับสมบัติของสารสีน้ำเงินม่วงดังกล่าว (5 คะแนน)

ภาพ A



น้ำเป็นตัวทำละลาย

ภาพ B



แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

5. เราสามารถนำวิธีการโครมาโทกราฟีมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....(2 คะแนน)

เฉลยแบบทดสอบ 5 โครมาโทกราฟี

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้อย่างสั้น ๆ แต่ให้ได้ใจความที่สมบูรณ์

3. โครมาโทกราฟี คืออะไร

โครมาโทกราฟี คือ วิธีการแยกสารเนื้อเดียวที่อาศัยสมบัติการละลาย และการถูกดูดซับของสารแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน (1 คะแนน)

4. การทำโครมาโทกราฟี อาศัยสมบัติใดของสารในการทำให้สารส่วนประกอบในสารเนื้อเดียวแยกออกจากกันได้ (4 คะแนน)

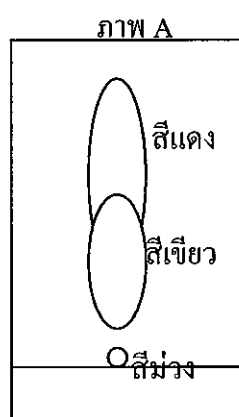
- 1) สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายต่างกัน (1 คะแนน) สารที่ละลายได้ดีจะเคลื่อนที่ไปได้ห่างจากจุดเริ่มต้นมาก สารที่ละลายได้น้อยเคลื่อนที่ได้ห่างจากจุดเริ่มต้นได้น้อย (1 คะแนน)
- 2) สารแต่ละชนิดถูกดูดซับโดยตัวดูดซับชนิดเดียวกันได้ต่างกัน (1 คะแนน) สารที่ถูกดูดซับได้ดีจะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นได้น้อย สารที่ถูกดูดซับได้น้อยจะเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นได้มาก (1 คะแนน)

3. จงเติมข้อความเกี่ยวกับสารที่สามารถใช้วิธีโครมาโทกราฟีแยกได้ (2 คะแนน)

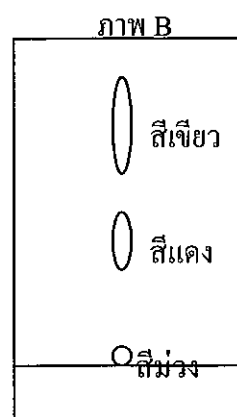
สารที่มีความสามารถในการละลาย ได้ดี และถูกดูดซับได้ น้อย ทำให้การเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นที่หยดสาร ได้มาก

สารที่มีความสามารถในการละลาย ได้น้อย และถูกดูดซับได้ มาก ทำให้การเคลื่อนที่ห่างจากจุดเริ่มต้นที่หยดสาร ได้น้อย

4. ถ้านักเรียนแยกสารละลายสีน้ำเงินม่วงชนิดหนึ่งด้วยวิธีการทำโครมาโทกราฟีกระดาษ โดยใช้ น้ำและแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย พบว่ามีองค์ประกอบดังภาพ A และ B ตามลำดับ ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับสมบัติของสารสีน้ำเงินม่วงดังกล่าว (5 คะแนน)



น้ำเป็นตัวทำละลาย



แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย

สรุปผลการทดลอง

สารสีน้ำเงินม่วงนี้มีสารสีม่วง สีเขียว และสีแดงเป็นสารองค์ประกอบ(1 คะแนน) โดยสารสีม่วงมีความสามารถในการละลายน้อยที่สุดในตัวทำละลายทั้งสองชนิด(1 คะแนน) ส่วนสารสีเขียวละลายได้ดีที่สุดในแอลกอฮอล์และสารสีแดงละลายได้ดีที่สุดในน้ำ(1 คะแนน) นั่นคือสารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันได้ต่างกัน(1 คะแนน) และสารชนิดเดียวกันมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกันไม่เท่ากัน(1 คะแนน)

5. เราสามารถนำวิธีการโครมาโทกราฟีมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

- 1) ใช้ในการวิเคราะห์หาส่วนประกอบหรือชนิดของสารต่าง ๆ ที่มีสี เช่น น้ำอัดลม สีผสมอาหาร สีย้อมผ้า สีในขนม เป็นต้น
 - 2) ใช้วิเคราะห์หาปริมาณของแต่ละส่วนประกอบในสารที่นำมาแยก
 - 3) ใช้ในการย้อมผ้าให้มีสีสันท่าง ๆ หลากหลายสี
- (3 คะแนน ข้อละ 1 คะแนน)

แผนการสอนที่ 7

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.1 สารรอบตัว

หัวข้อ 3.1.4 สารละลาย

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียวที่มีสารองค์ประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันในอัตราส่วนที่ไม่คงที่ โดยสารที่มารวมกันจะยังคงแสดงสมบัติของสารเดิมมันอยู่

สารละลาย มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ตัวทำละลายและตัวถูกละลาย สารละลายมีได้ทั้ง 3 สถานะ คือของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

ปริมาณของตัวถูกละลายที่มีในสารละลายเรียกว่า ความเข้มข้นของสารละลาย

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า สารละลาย และความเข้มข้นของสารละลาย ได้
2. ชี้บ่งตัวทำละลายและตัวถูกละลาย พร้อมให้เหตุผลประกอบได้
3. บอกความแตกต่างของความเข้มข้นเป็นร้อยละในแต่ละแบบได้
4. คำนวณความเข้มข้นเป็นร้อยละของสารละลายได้

เนื้อหา

สารละลาย เป็นสารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน โดยยังคงแสดงสมบัติของสารองค์ประกอบนั้น ๆ อยู่ อัตราส่วนในการรวมกันของสารองค์ประกอบไม่คงที่ และสามารถแยกสารองค์ประกอบของสารละลายให้ออกจากกันได้โดยวิธีการทางกายภาพง่าย ๆ ได้ เช่น การระเหยให้แห้ง การทำโครมาโทกราฟี การกลั่น เป็นต้น

สถานะของสารละลาย มี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

สารละลาย ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ตัวทำละลาย และตัวถูกละลาย ในการระบุว่าสารใดเป็นตัวทำละลายนั้น มีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1. ถ้าสารที่มารวมกันเป็นสารละลาย มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากกว่าจะเป็น ตัวทำละลาย สารที่มีปริมาณน้อยกว่าจะเป็น ตัวถูกละลาย

2. ถ้าสารที่มารวมกันเป็นสารละลาย มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย จะเป็นตัวทำละลาย สารที่มีสถานะต่างจากสารละลายเป็น ตัวถูกละลาย

การบอกปริมาณของตัวถูกละลายที่มีในสารละลาย เรียกว่า ความเข้มข้นของสารละลาย ซึ่งการบอกความเข้มข้นของสารละลาย สามารถบอกได้หลายแบบ ในระดับขั้นนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการบอกความเข้มข้นเป็นร้อยละ

ความเข้มข้นเป็นร้อยละ เป็นการบอกปริมาณของตัวถูกละลายที่มีในสารละลาย 100 หน่วย แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. **ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวล** เป็นการบอกมวลของตัวถูกละลาย ที่มีในสารละลาย 100 หน่วยมวลเดียวกัน เช่น สารละลายน้ำเกลือเข้มข้น ร้อยละ 3 โดยมวล หมายความว่า ในสารละลายน้ำเกลือ 100 กรัม มีเกลือแกละละลายอยู่ 3 กรัม
2. **ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตร** เป็นการบอกปริมาตรของตัวถูกละลายที่มีในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตรเดียวกัน เช่น น้ำส้มสายชูเข้มข้นร้อยละ 5 โดยปริมาตร หมายความว่า ในน้ำส้มสายชู 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีกรดน้ำส้มละลายอยู่ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. **ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร** เป็นการบอกมวลของตัวถูกละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตรที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นร้อยละ 2 โดยมวลต่อปริมาตร หมายถึง ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีกรดไฮโดรคลอริกอยู่ 2 กรัม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

ครูนำแก้วน้ำที่มีน้ำบรรจุอยู่ 2 ใน 3 ของแก้วมาให้นักเรียนดู พร้อมกับนำหวานสีแดงหนึ่งขวด ครูใช้คำถามต่อไปนี้

- ครูเทน้ำหวานสีแดงลงไปในแก้วน้ำ 3 ช้อน ถามนักเรียนว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอะไรเกิดขึ้น (ตอนแรกน้ำหวานอยู่ด้านล่าง น้ำอยู่ด้านบน, น้ำกับน้ำหวานปนกันได้ของเหลวสีแดงจางลงกว่าสีเดิมของน้ำหวาน, ได้น้ำสีแดง)

- นักเรียนคิดว่าสมบัติของน้ำหลังจากผสมกับน้ำหวานสีแดงไปแล้วจะเป็นอย่างไร (สีเปลี่ยนเป็นสีแดง และมีรสหวาน)

- สารที่ได้จากการปนน้ำกับน้ำหวานสีแดง เมื่อคนสารแล้วจะมีลักษณะเนื้อสารอย่างไร (สารเนื้อเดียว) สารเนื้อเดียวที่ได้จากการผสมน้ำกับน้ำหวานสีแดงนี้ เรียกว่าอะไร (สารละลาย , น้ำแดง , น้ำหวาน)

- ถ้าเติมน้ำหวานสีแดง 10 ช้อนในน้ำเท่าเดิม นักเรียนคิดว่าน้ำหวานที่ได้ใหม่จะเหมือนหรือแตกต่างจากน้ำหวานแก้วแรกอย่างไร (สีแดงเข้มกว่า รสหวานมากกว่าแก้วแรก)

- ความแตกต่างของน้ำหวานแก้วที่ 1 กับ แก้วที่ 2 เรียกว่าอะไร (ความเข้มข้น)

ขั้นกิจกรรม

1. นักเรียนแยกนั่งโต๊ะประจำกลุ่มของนักเรียน ศึกษาเรื่องสารละลายจากใบความรู้ 2 และศึกษาวิธีการทดลองจากใบงาน 6 (5 นาที)

2. นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับความสามารถในการละลายของสาร ตามใบงาน 6 (10 นาที)

3. ศึกษาการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายจากใบความรู้ 3 (10 นาที)

ขั้นวิเคราะห์ (10 นาที)

นักเรียนทำแบบทดสอบ 6 เพื่อให้ นักเรียนได้วิเคราะห์การเรียนรู้ของตนเองว่ายังมีสิ่งใดที่ยังไม่รู้ จากการทำแบบทดสอบ

ขั้นสรุปและประเมิน

นักเรียนตรวจคำตอบแบบทดสอบ 6 จากเฉลยแบบทดสอบ 6 โดยให้ตัวแทนกลุ่มไปรับได้จากครูเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จทุกคนแล้ว รวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่มเป็นคะแนนของกลุ่ม (10 นาที)

งานที่มอบหมายให้นักเรียน

ให้นักเรียนสำรวจปริมาณสารหรือความเข้มข้นของที่ใช้ในบ้าน แล้วบันทึกในใบงาน B เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ 4 สารละลาย - ความหมายของสารละลาย ตัวทำละลาย ตัวถูกละลาย
- การชั่งตัวทำละลาย และ ตัวถูกละลาย

2. ใบความรู้ 5 ความเข้มข้นของสารละลาย มีหน่วยเป็นร้อยละ

- ร้อยละ โดยมวล
- ร้อยละ โดยปริมาตร
- ร้อยละ โดยมวลต่อปริมาตร

3. ใบงาน 6 การทดลอง : ความสามารถในการละลายของสารบางชนิด

อุปกรณ์และสารเคมี (ต่อ 1 กลุ่ม)

- หลอดทดลองขนาดกลาง 6 หลอด
- น้ำ 10 cm^3

- แอลกอฮอล์ 10 cm³
 - แก้วใส เกล็ดแกว เซลล์แกว แป้งมัน อย่างละ 1 กรัม
 - ซ้อนดักสารเบอร์ 1 6 อัน
 - ที่ตั้งหลอดทดลอง 1 อัน
 - กระบอกตวงขนาด 10 cm³ 1 อัน
4. แบบทดสอบ 6 เรื่อง สารละลาย
 5. เฉลยแบบทดสอบ 6 เรื่อง สารละลาย
 6. ใบงาน B

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

1. ครูจัดเตรียมวางใบความรู้ 4 , 5 และใบงาน 6 ไว้บนโต๊ะของนักเรียนทุกกลุ่ม
2. ครูจัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีสำหรับทดลองไว้ที่โต๊ะกลาง
3. กิจกรรมเป็นแบบศึกษาด้วยตนเอง และการทดลองตามใบงาน 6

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. จัดเตรียมใบความรู้ 4 และ 5 ไว้บนโต๊ะของแต่ละกลุ่มก่อนที่นักเรียนจะเข้าห้องเรียน
2. รวมคะแนนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้จากแบบประเมินต่างๆ ที่ได้ทำการวัดผลไปแล้วทุกครั้ง รวมทั้งเตรียมของรางวัล สำหรับกลุ่มนักเรียนที่มีคะแนนรวมสูงสุด
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนกลุ่ม 7-8

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาใบความรู้ 4 และ 5
2. ทำการทดลองตามใบงาน 6
3. ทำแบบทดสอบ 6
4. ทำใบงาน B

การวัดและการประเมิน

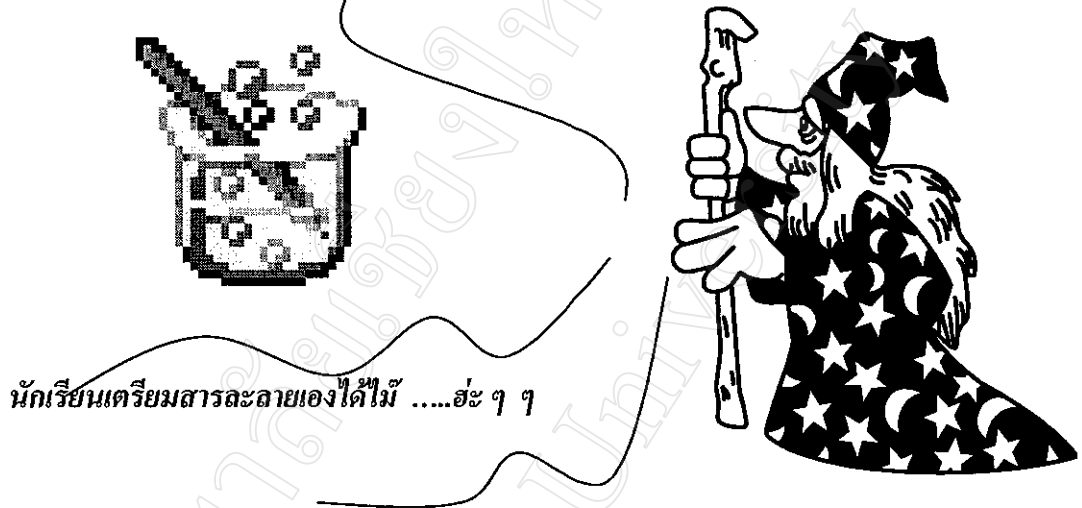
การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษาด้วยตนเอง - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิต - ใบงาน 6 - ความรู้ - ใบงาน B	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม, แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบ - แบบประเมินผลงาน

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบงาน 6
2. แบบทดสอบ 6
3. ใบงาน B
4. ใบความรู้ 4, 5

ใบงาน 6

สารละลาย



- คำชี้แจง**
1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ 4 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง สารละลาย
 2. ทำการทดลองตามใบความรู้ 4 แผ่นที่ 2 : กิจกรรมลองทำดู ภายในเวลา 10 นาที บันทึกผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายกิจกรรม ในใบความรู้ 4 แผ่นที่ 3
 3. ศึกษาใบความรู้ 5 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณความเข้มข้นของ สารละลาย อภิปรายร่วมกันให้เข้าใจถึงวิธีการคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย
 4. นักเรียนช่วยกันคำนวณความเข้มข้นในใบความรู้ 5 แผ่นที่ 3 ใช้เวลา 15 นาที
 5. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ 6 เรื่อง สารละลาย ภายในเวลา 10 นาที
 6. นักเรียนในกลุ่มแลกเปลี่ยนตรวจและให้คะแนนแบบทดสอบ 6 แจกคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้ครูทราบ ใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที

ใบความรู้ 4 : สารละลาย

สารละลาย หมายถึงสารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน โดยองค์ประกอบนั้น ๆ ยังคงสมบัติของสารเดิมอยู่ ซึ่งอัตราส่วนในการรวมกันของสารที่เป็นองค์ประกอบไม่คงที่ และสามารถแยกสารองค์ประกอบของสารละลายนั้นให้ออกจากกันได้โดยวิธีการทางกายภาพง่าย ๆ ได้ เช่น การระเหยให้แห้ง การทำโครมาโทกราฟี เป็นต้น

สถานะของสารละลาย มี 3 สถานะ คือ

- | | | |
|---------|---|--|
| ของแข็ง |  | เช่น ทองเหลือง นาก เบริลลูมัท ลวดนิโครม |
| ของเหลว |  | เช่น น้ำเชื่อม น้ำอัดลม แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำหมึก |
| ก๊าซ |  | เช่น อากาศ ก๊าซหุงต้ม ก๊าซช่วยหายใจสำหรับคนป่วย |

สารละลายประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ตัวทำละลาย ตัวถูกละลาย การระบุว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวถูกละลาย มีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1. ถ้าสารที่มารวมกันเป็นสารละลาย มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากกว่าจะเป็น **ตัวทำละลาย** สารที่มีปริมาณน้อยกว่าจะเป็น **ตัวถูกละลาย** เช่น ถ้านำน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมกับหมึกแดง 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร เนื่องจากน้ำและหมึกแดงมีสถานะเป็นของเหลวเหมือนกัน หมึกแดงมีปริมาณมากกว่าน้ำ ดังนั้นสารละลายที่ได้จะมีหมึกแดงเป็นตัวทำละลายและน้ำเป็นตัวถูกละลาย

2. ถ้าสารที่มารวมกันเป็นสารละลาย มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกับ **สารละลาย** จะเป็น **ตัวทำละลาย** สารที่มีสถานะต่างจากสารละลายเป็น **ตัวถูกละลาย** เช่น การนำ น้ำตาลทรายซึ่งเป็นของแข็งมาผสมในน้ำซึ่งเป็นของเหลว จะได้ของเหลวใสไม่มีสี และมีรสหวาน ในกรณีนี้ น้ำเป็นตัวทำละลาย และน้ำตาลทรายเป็นตัวถูกละลาย

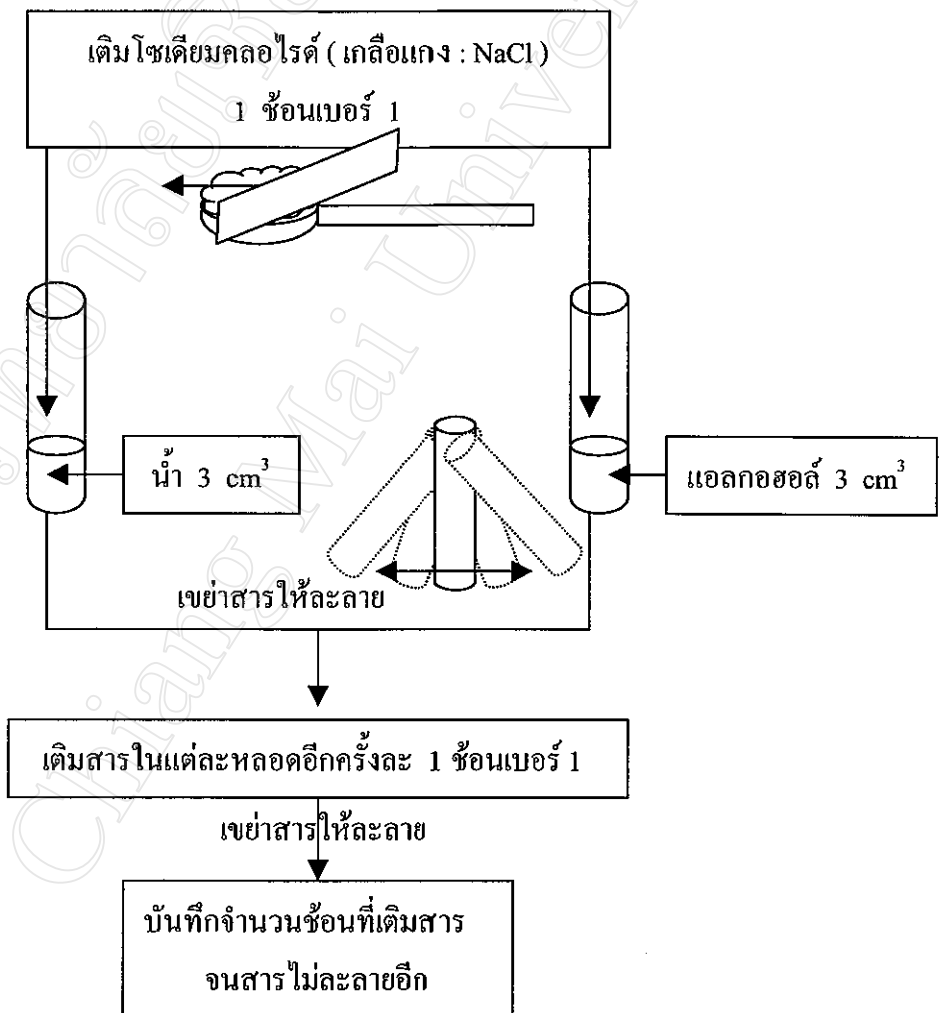
ใบงาน 6

งานกลุ่ม

กิจกรรมลองทำดู

ความสามารถในการละลายของสารบางชนิด

คำชี้แจง นักเรียนทำการทดลอง เพื่อทดสอบความสามารถในการละลายของสารบางชนิดตามแผนภาพต่อไปนี้



ทำการทดลองซ้ำ แต่เปลี่ยนสารจากโซเดียมคลอไรด์ เป็น

- เซลแลก
- แป้งมัน

บันทึกจำนวนช้อนที่สารสามารถละลายในตัวทำละลายแต่ละชนิด

ผลการทดลอง ความสามารถในการละลายของสาร

สาร (ตัวถูกละลาย)	ลักษณะและปริมาณสารที่ละลายได้มากที่สุด ในตัวทำละลาย			
	น้ำ		แอลกอฮอล์	
	ลักษณะสาร	จำนวนช้อน	ลักษณะสาร	จำนวนช้อน
โซเดียมคลอไรด์				
เชลแลก				
แป้งมัน				

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

ในการทดลองนี้สารที่ละลายได้มากที่สุดในน้ำ คือ.....
 สารที่ละลายในน้ำได้น้อยที่สุด คือ.....

สารที่ละลายในแอลกอฮอล์ได้มากที่สุด คือ.....
 สารที่ละลายในแอลกอฮอล์ได้น้อยที่สุด คือ.....

สารแต่ละชนิดละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน ได้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

สารชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิด ได้เหมือนกันหรือไม่อย่างไร

ใบความรู้ 5 : ความเข้มข้นของสารละลาย

การบอกปริมาณของตัวถูกละลายที่มีในสารละลาย เรียกว่า ความเข้มข้นของสารละลาย ซึ่งการบอกความเข้มข้นของสารละลาย สามารถบอกได้หลายแบบ ในระดับชั้นนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการบอกความเข้มข้นที่มีหน่วยเป็นร้อยละ

ความเข้มข้นเป็นร้อยละหรือ % เป็นการบอกปริมาณของตัวถูกละลายที่มีในสารละลาย 100 หน่วย แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวล(% โดยมวล) เป็นการบอกมวลของตัวถูกละลาย ที่มีในสารละลาย 100 หน่วยมวลเดียวกัน เช่น สารละลายน้ำเกลือเข้มข้นร้อยละ 3 โดยมวล(หรือ 3% โดยมวล) หมายถึงในสารละลายน้ำเกลือ 100 กรัม(g)มีเกลือแกงละลายอยู่ 3 g
 2. ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตร(% โดยปริมาตร) เป็นการบอกปริมาตรของตัวถูกละลายที่มีในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตรเดียวกัน เช่น น้ำส้มสายชูเข้มข้นร้อยละ 5 โดยปริมาตร หมายความว่าในน้ำส้มสายชู 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร(cm^3) มีกรดน้ำส้มอยู่ 5 cm^3
 3. ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร(% โดยมวลต่อปริมาตร) เป็นการบอกมวลของตัวถูกละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตรที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น สารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้นร้อยละ 2 โดยมวลต่อปริมาตร(2% โดยมวลต่อปริมาตร) หมายถึง ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 100 cm^3 มีกรดไฮโดรคลอริกอยู่ 2 g
- ตัวอย่าง 1 ถ้าต้องการเตรียมสารละลายเกลือแกงจำนวน 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้มีความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตร จะต้องใช้เกลือแกงกี่กรัม

วิธีทำ ต้องการเตรียมสารละลายเกลือแกงให้มีความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตร

สารละลายเกลือแกง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเกลือแกงละลายอยู่ 5 กรัม

ต้องการสารละลายเกลือแกง 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเกลือแกงละลายอยู่ $\frac{5 \times 50}{100}$ กรัม

$\therefore$ จะต้องใช้เกลือแกงเท่ากับ 2.5 กรัม

การเตรียมสารละลายเกลือแกง ทำได้โดย

- ชั่งเกลือแกงหนัก 2.5 กรัม
- นำเกลือแกงไปละลายน้ำเล็กน้อยคนให้เกลือแกงละลายหมด
- เติมน้ำจนกระทั่งได้สารละลายที่มีปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่าง 2 ขวดน้ำส้มสายชู มีฉลากบอกความเข้มข้นไว้เป็น 3 % โดยปริมาตร ถ้านักเรียนแบ่งน้ำส้มสายชูมา 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีกรดน้ำส้มอยู่ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีทำ น้ำส้มสายชูมีความเข้มข้นเป็นร้อยละ 3 โดยปริมาตรหมายความว่า

น้ำส้มสายชู 100 cm^3 มีกรดน้ำส้มละลายอยู่ 3 cm^3

ถ้าน้ำส้มสายชู 10 cm^3 จะมีกรดน้ำส้มละลายอยู่ $\frac{3 \times 10}{100} \text{ cm}^3$

$\therefore$ จะมีกรดน้ำส้มอยู่ 0.3 cm^3

ตัวอย่าง 3 น้ำยาล้างห้องน้ำชนิดหนึ่งมีส่วนผสมของกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 5 % โดยมวล น้ำยาล้างห้องน้ำนี้มีความหนาแน่น 1.2 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าใช้น้ำยาล้างห้องน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีกรดไฮโดรคลอริกไปทำปฏิกิริยากับคราบหินปูนบนพื้นห้องน้ำกี่กรัม

วิธีทำ

น้ำยาล้างห้องน้ำมีความหนาแน่น 1.2 g/cm^3 หมายความว่า

น้ำยาล้างห้องน้ำปริมาตร 1 cm^3 มีมวลเท่ากับ 1.2 g

ถ้าใช้น้ำยาล้างห้องน้ำ 50 cm^3 มีมวลเท่ากับ $1.2 \times 50 = 60.0 \text{ g}$

น้ำยาล้างห้องน้ำมีความเข้มข้น 5% โดยมวล หรือเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวล คือ

น้ำยาล้างห้องน้ำมวล 100 g มีกรดไฮโดรคลอริก 5 g

ถ้าน้ำยาล้างห้องน้ำมวล 60 g จะมีกรดไฮโดรคลอริก $\frac{5 \times 60}{100} = \underline{\underline{3 \text{ g}}}$

$\therefore$ ถ้าใช้น้ำยาล้างห้องน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีกรดไฮโดรคลอริกไปทำปฏิกิริยากับคราบหินปูนบนพื้นห้องน้ำ 3 กรัม

ตัวอย่าง 4 จากตัวอย่างที่ 3 ถ้านำน้ำยาล้างห้องน้ำที่ใช้ 50 cm^3 มาเติมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 150 cm^3 น้ำยาล้างห้องน้ำที่ได้จะมีความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริกเป็น % โดยมวลต่อปริมาตรเท่าใด

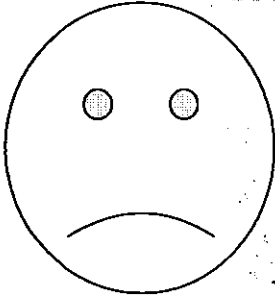
วิธีทำ น้ำยาล้างห้องน้ำ 50 cm^3 มีกรดไฮโดรคลอริก 3 g

เติมน้ำจนมีปริมาตร 150 cm^3 ยังคงมีกรดไฮโดรคลอริก 3 g

ถ้าคิดเป็นปริมาตร 100 cm^3 จะมีกรดไฮโดรคลอริกเท่ากับ $\frac{3 \times 100}{150} = \underline{\underline{2 \text{ g}}}$

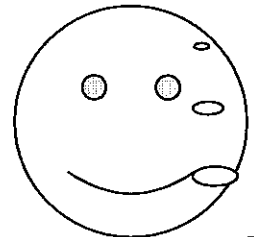
$\therefore$ น้ำยาล้างห้องน้ำ 50 cm^3 ที่ผสมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 150 cm^3 จะมีความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริกเท่ากับ 2 % โดยมวลต่อปริมาตร

สืบสมองหน้อยนะจ๊ะ

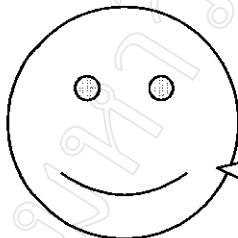


ผมเป็นหยดน้ำฝนในเมืองที่มีการจราจรแออัด
ในตัวผมมีกรดยอยู่ 0.5 % โดยมวลต่อปริมาตร
ถ้าน้อง ๆ เล่นน้ำฝนที่มีผมอยู่จำนวน 5 ลิตร
ลองคิดดูสิครับ ว่าผิวของน้อง ๆ จะโดนกรด
กัดผิวก็กรัม ?

น้ำฝน 1 ลิตรมีปริมาตรเท่ากับ 1000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ถ้าน้อง ๆ เล่นน้ำฝน 5 ลิตร เท่ากับ
.....ลูกบาศก์เซนติเมตร



5,000 ? cm³



ฝนกรด มีความเข้มข้นของกรดยอยู่ร้อยละ 0.5
โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่าอย่างไรครับ

.....
.....



25g เขียวหรือนี้

อ้อ ๆ ๆ... น้อง ๆ ต้องโดนกรดกัดผิวก็กรัมนะครับ(แสดงวิธีทำ)

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

ผมไม่ได้ตั้งใจนะครับ ถ้าน้อง ๆ อยากเล่นกับผมให้สนุก ไม่มีพิษ
ช่วยกันรักษาสีสิ่งแวดล้อมไม่ให้มีมลพิษ นะครับ...ผมอยากเล่นกับ
...น้อง ๆ มากครับ

3. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วนำข้อมูลต่างๆ จากข้อความที่กำหนดให้ไปเติมลงในตารางให้ถูกต้อง (10 คะแนน)
- ก. นาก เป็นโลหะที่ใช้ทำเครื่องประดับ ทำมาจาก ทองคำ 35 % ทองแดง 60 % และเงิน 5 % โดยมวล
- ข. น้ำอัดลม ทำมาจากการนำน้ำมาผสมกับน้ำตาล สีผสมอาหาร และอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปด้วย
- ค. แอลกอฮอล์ล้างแผล มี เอธิลแอลกอฮอล์ 70 % และน้ำ 30 % โดยปริมาตร
- ง. ในอากาศที่อยู่รอบๆ ตัวเรา มีก๊าซต่างๆ มากมายรวมกันโดยไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี ได้แก่ ก๊าซออกซิเจนประมาณ 20.95 % ก๊าซไนโตรเจนประมาณ 78.08 % ก๊าซอาร์กอน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซอื่นๆ อีกประมาณ 0.97 % โดยปริมาตร
- จ. ถ้านำเหล็ก 80 % มาหลอมรวมกับ โครเมียม นิกเกิล แมงกานีส และซิลิกอน 20 % โดยมวล จะได้โลหะที่ไม่เป็นสนิมที่เรียกว่า สแตนเลส

ข้อที่	สารละลาย	สถานะของ สารละลาย	สารองค์ประกอบ	
			ตัวทำละลาย	ตัวถูกละลาย
ก				
ข				
ค				
ง				
จ				

เฉลยแบบทดสอบ 6 สารละลาย

1. สารละลาย คืออะไร

สารละลาย หมายถึง (1) สารเนื้อเดียวที่มีสารองค์ประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันโดยยังคงแสดงสมบัติของสารองค์ประกอบนั้น ๆ อยู่ (2) อัตราส่วนในการรวมกันของสารองค์ประกอบไม่คงที่ และ(3) สามารถแยกสารองค์ประกอบของสารละลายให้ออกจากกันได้โดยวิธีการทางกายภาพง่าย ๆ ได้ เช่น การระเหยให้แห้ง การทำโครมาโทกราฟี การกลั่น เป็นต้น (3 คะแนน ประเด็นละ 1 คะแนน)

2. น้ำยาล้างตาขวดหนึ่งมีปริมาตร 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีกรดบอริกอยู่ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ก. น้ำยาล้างตาขวดนี้มีความเข้มข้นเป็นเท่าใด

$$\begin{array}{llll} \text{น้ำยาล้างตาปริมาตร} & 250 & \text{cm}^3 & \text{มีกรดบอริกอยู่} & 10 & \text{cm}^3 \\ \text{ถ้าน้ำยาล้างตาปริมาตร} & 100 & \text{cm}^3 & \text{จะมีกรดบอริกอยู่} & \frac{10 \times 100}{250} = & \underline{\underline{4 \text{ cm}^3}} \end{array}$$

∴ น้ำยาล้างตาขวดนี้มีความเข้มข้นร้อยละ 4 โดยปริมาตร
หรือ มีความเข้มข้น 4 % โดยปริมาตร

ข. ถ้าแบ่งน้ำยาล้างตามา 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรแล้วเติมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 100

ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้น้ำยาล้างตาที่มีความเข้มข้นเท่าใด

$$\begin{array}{llll} \text{น้ำยาล้างตาปริมาตร} & 250 & \text{cm}^3 & \text{มีกรดบอริกอยู่} & 10 & \text{cm}^3 \\ \text{ถ้าแบ่งน้ำยาล้างตามา} & 50 & \text{cm}^3 & \text{จะมีกรดบอริกอยู่} & \frac{10 \times 50}{250} = & \underline{\underline{2 \text{ cm}^3}} \end{array}$$

นำน้ำยาล้างตาที่แบ่งมาเติมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 100 cm³ ซึ่งจะมีกรดบอริกเท่าเดิมคือ 2 cm³

∴ น้ำยาล้างตาที่เตรียมได้มีความเข้มข้นร้อยละ 2 โดยปริมาตร
หรือ มีความเข้มข้น 2 % โดยปริมาตร

(4 คะแนน ข้อละ 2 คะแนน ถ้าแสดงวิธีคำนวณและคำตอบถูกต้อง)

3. จากข้อความที่กำหนดให้ พิจารณาข้อมูลเติมลงในตารางได้ดังนี้ (10 คะแนน)

ข้อที่	สารละลาย	สถานะของ สารละลาย	สารองค์ประกอบ	
			ตัวทำละลาย	ตัวถูกละลาย
ก	นาก	ของแข็ง	ทองแดง	ทองคำ เงิน
ข	น้ำอัดลม	ของเหลว	น้ำ	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำตาล สีผสมอาหาร
ค	แอลกอฮอล์ล้างแผล	ของเหลว	เอทิลแอลกอฮอล์	น้ำ
ง	อากาศ	ก๊าซ	ก๊าซไนโตรเจน	ก๊าซ :- ออกซิเจน อาร์กอน คาร์บอนไดออกไซด์ อื่น ๆ
จ	สแตนเลส	ของแข็ง	เหล็ก	โครเมียม นิกเกิล แมงกานีส และซิลิกอน

(10 คะแนน ข้อมูลในตารางช่องละ 0.5 คะแนน)

ใบงาน B

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

- คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนสำรวจปริมาณสารองค์ประกอบ หรือความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในบ้านมา 5 ชนิด
 2. ให้นักเรียนบันทึกผลการสำรวจในรูปของตาราง โดยนักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการสำรวจเอง

แผนการสอนที่ 8

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.1 สารรอบตัว

หัวข้อ 3.1.4 สารละลาย

กิจกรรม 3.5 การละลายของสารเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากัน และการละลายของสารแต่ละชนิดที่อุณหภูมิต่าง ๆ ก็มีความสามารถในการละลายไม่เท่ากัน สารบางชนิดละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่สารบางชนิดละลายได้น้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

สารละลายอิ่มตัว หมายถึงสารละลายที่มีความเข้มข้นของตัวถูกละลายสูงสุด ณ อุณหภูมิหนึ่ง ซึ่งตัวถูกละลายไม่สามารถละลายได้อีกที่อุณหภูมินี้ และในตัวทำละลายชนิดหนึ่งสารบางชนิดละลายได้มาก บางชนิดละลายได้น้อย หรือกล่าวได้ว่าสารละลายอิ่มตัวของสารแต่ละชนิดที่อุณหภูมิเดียวกันมีความเข้มข้นต่างกัน และเมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้กับสารละลายอิ่มตัว ซึ่งมีตัวถูกละลายที่มีความสามารถในการละลายได้มากขึ้นที่อุณหภูมิสูงขึ้น ตัวถูกละลายก็จะละลายได้อีกจนกระทั่งเป็นสารละลายอิ่มตัวอีกครั้งที่อุณหภูมิสูงขึ้น

ถ้าปล่อยให้สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงเย็นลง ตัวถูกละลายที่มีสถานะเป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นของแข็งออกมาจากสารละลายเรียกว่า **ผลึก** และเรียกกระบวนการเกิดผลึกนี้ว่า **การตกผลึก**

ผลึกที่มีเหลี่ยมมุมที่ชัดเจนและมีขนาดใหญ่ เรียกว่า **ผลึกสมบูรณ์** ส่วนผลึกที่มีขนาดเล็ก เหลี่ยมมุมไม่ชัดเจนเรียกว่า **ผลึกไม่สมบูรณ์**

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า สารละลายอิ่มตัว การตกผลึก และผลึก ได้
2. ออกแบบ ทดลอง และสรุปเกี่ยวกับการละลายของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้
3. เตรียมสารละลายอิ่มตัวและเตรียมผลึกสมบูรณ์ของสารบางชนิดได้

เนื้อหา

สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากัน สารบางชนิดละลายได้มาก บางชนิดละลายได้น้อย และการละลายของสารแต่ละชนิดที่อุณหภูมิต่าง ๆ ก็มีความสามารถในการละลายไม่เท่ากัน สารบางชนิดละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่สารบางชนิดละลายได้น้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

ที่อุณหภูมิหนึ่งหากตัวถูกละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีก สารละลายนี้จะเป็น สารละลายอิ่มตัว ถ้าเพิ่มอุณหภูมิให้กับสารละลายอิ่มตัวที่มีตัวถูกละลายซึ่งสามารถละลายได้มากขึ้นที่อุณหภูมิสูงขึ้น ตัวถูกละลายก็จะละลายได้อีกจนกระทั่งเป็นสารละลายอิ่มตัวอีกครั้งที่อุณหภูมิสูง ดังนั้นสารละลายอิ่มตัวของสารแต่ละชนิดที่อุณหภูมิต่าง ๆ จะมีความเข้มข้นไม่เท่ากัน

ถ้าปล่อยให้สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงเย็นลง ตัวถูกละลายจะละลายได้น้อยลงและเริ่มแยกตัวออกมาจากสารละลายเป็นของแข็งที่มีรูปทรงเฉพาะตัว มีเหลี่ยมมุม และมีผิวหน้าเรียบ เรียกของแข็งที่แยกตัวออกมาจากสารละลายนี้ว่า ผลึก และเรียกกระบวนการเกิดผลึกนี้ว่า การตกผลึก

ผลึก แบ่งออกตามลักษณะรูปร่างได้ 2 ประเภท คือ

ผลึกสมบูรณ์ หมายถึงผลึกที่มีเหลี่ยมมุมที่ชัดเจนและมีขนาดใหญ่ ซึ่งเกิดจากการ ตกผลึกอย่างช้า ๆ ที่อุณหภูมิห้องโดยไม่สั่นสะเทือน และมีสิ่งที่เป็นตัวเกาะยึดของตัวถูกละลายหรือเรียกว่า **ตัวล่อ** ในการทำให้เกิดผลึก

ผลึกไม่สมบูรณ์ หมายถึงผลึกที่มีขนาดเล็ก เหลี่ยมมุมไม่ชัดเจนหรือไม่มีเหลี่ยมมุม ซึ่งเกิดจากการตกผลึกโดยสารละลายอิ่มตัวเย็นลงอย่างรวดเร็ว หรือได้รับการสั่นสะเทือนทำให้ผลึกที่ได้เป็นผลึกไม่สมบูรณ์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการละลายของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ โดยครูใช้คำถามนำอภิปราย ดังนี้

- ในการทำน้ำเชื่อม นักเรียนทราบหรือไม่ว่ามีวิธีการทำอย่างไรบ้าง (เอน้ำตาลทรายไปละลายในน้ำร้อน หรือเติมน้ำตาลทรายในน้ำที่ต้มให้เดือดจนได้สารละลายน้ำตาลทรายที่ข้นเหนียว หรือจนได้สารละลายน้ำตาลที่หวานมากตามที่ต้องการ)
- เหตุใดจึงต้องต้มน้ำให้ร้อนหรือเดือดในการทำน้ำเชื่อม

(เพราะน้ำที่ร้อนน้ำตาลทรายสามารถละลายได้มากและเร็วกว่าการละลายในน้ำที่อุณหภูมิห้อง ทำให้ได้สารละลายน้ำตาลทรายหรือน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลมากและหวานมากพอที่จะนำไปทำขนมหวานได้)

- นักเรียนคิดว่าถ้าเติมน้ำตาลทรายลงไปใต้น้ำร้อนที่อุณหภูมิคงที่เรื่อย ๆ ปริมาณน้ำตาลทรายที่สามารถละลายในน้ำร้อนได้จะเป็นอย่างไร (ละลายได้ปริมาณหนึ่งแล้วไม่ละลาย , ละลายได้น้อยลงแล้วไม่ละลายอีก)

ขั้นกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)

1. นักเรียนแยกเข้ากลุ่มย่อย จากนั้นแต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม 3.5 จากใบงาน 7 แล้วระดมความคิดภายในกลุ่มของนักเรียนเพื่อออกแบบการทดลองตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในกิจกรรม ดังนี้ (กำหนดเวลาในการออกแบบการทดลอง 5 นาที)

1) เพื่อตรวจสอบความสามารถในการละลายของสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวที่อุณหภูมิห้องเมื่อนำไปต้มที่อุณหภูมิ 60 และ 80 องศาเซลเซียส

2) เพื่อบอกการเปลี่ยนแปลงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์จากข้อ 1 เมื่อปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง

3) เพื่อบอกการเปลี่ยนแปลงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์จากข้อ 1 เมื่อปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้องโดยแช่ในน้ำเย็น (ครูเพิ่มจุดประสงค์นี้ออกเหนือจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว 101)

2. นักเรียนนำวิธีการทดลองที่ออกแบบส่งให้ครูตรวจสอบก่อนทำการทดลอง

3. นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองของกลุ่มนักเรียน ภายในเวลา 15 นาที

ขั้นวิเคราะห์ (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)

นักเรียนศึกษาใบความรู้ 6 เกี่ยวกับการตกผลึกและผลึก เพื่อนำไปอภิปรายในกลุ่มและสรุปผลการทดลองในใบงาน 7 ในเวลา 5 นาที

2. สุ่มตัวอย่างนักเรียน 2 กลุ่มนำเสนอวิธีการทดลอง ผลการทดลอง และผลสรุปการทำกิจกรรม โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มมีเวลาในการนำเสนอกลุ่มละ 5 นาที (10 นาที)

3. นักเรียนและครู ชักถามกลุ่มที่นำเสนอ วิเคราะห์ความเหมาะสมของวิธีการทดลอง อุปกรณ์ หรือปัญหา ผลการทดลองที่ได้ ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง (5 นาที)

ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการละลายของสาร การตกผลึก และผลึก จากการทำกิจกรรมและจากการศึกษาใบความรู้ 6 โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้

1. สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายที่อุณหภูมิต่าง ๆ อย่างไร (สารบางชนิดมีความสามารถในการละลายมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น บางชนิดมีความสามารถในการละลายลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น)
2. ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับสารละลายอิ่มตัวของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ (สารละลายอิ่มตัวของสารแต่ละชนิดที่อุณหภูมิต่าง ๆ มีปริมาณตัวถูกละลายไม่เท่ากัน)
3. การตกผลึก คืออะไร (กระบวนการที่ตัวถูกละลายแยกตัวเป็นของแข็งออกจากสารละลายอิ่มตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง)
4. ผลึก หมายถึงอะไร (ตัวถูกละลายที่แยกออกมาจากสารละลายอิ่มตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง โดยมีรูปร่างเฉพาะตัว มีเหลี่ยมมุมและผิวหน้าเรียบ)
5. ผลึกมีกี่แบบ อะไรบ้าง (ผลึกสมบรูณ์ ผลึกไม่สมบรูณ์)
6. ผลึกสมบรูณ์ เตรียมได้อย่างไรบ้าง (1) เตรียมสารละลายที่เกินจุดอิ่มตัวเล็กน้อยซึ่งทำได้โดยต้มสารละลายอิ่มตัวให้ร้อนขึ้นเพื่อเพิ่มปริมาณตัวถูกละลายให้มากขึ้น 2) ใส่ตัวถูกละไว้ในภาชนะสารละลายอิ่มตัวที่เตรียมได้บริเวณตรงกลางภาชนะ 3) วางภาชนะไว้ที่อุณหภูมิห้องทิ้งให้เย็นลงอย่างช้า ๆ 4) ไม่ทำให้ภาชนะเกิดการสั่นสะเทือน)
7. ในการทดลองตอนใดที่ผลึกไม่สมบรูณ์ (นำสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวไปแช่ในน้ำเย็นหรือน้ำแข็ง จะได้ผลึกขนาดเล็กเป็นผงสีขาว)

งานที่มอบหมายให้นักเรียน

ให้นักเรียนทุกคนเตรียมผลึกสมบรูณ์ของสารส้มเป็นการบ้าน ตามรายละเอียดวิธีการเตรียมในใบงาน C

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม)

1. ใบความรู้ 6 : ผลึก	1	ชุด
2. ใบงาน 7	1	ชุด
3. ใบงาน C	4	ชุด
4. อุปกรณ์และสารเคมี ดังนี้		
- ไม้ขีดไฟ	1	กลัก
- บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1	ใบ
- เทอร์มอมิเตอร์	1	อัน

- ตะเกียงแอลกอฮอล์ ที่ก้นลม และตะแกรง	1	ชุด
- ช้อนตักสารเบอร์ 2	2	อัน
- โซเดียมคลอไรด์ (อาจใช้คอปเปอร์ซัลเฟตแทนได้)	50	กรัม
- น้ำกลั่น	100	cm ³

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

กิจกรรมกลุ่มย่อย การออกแบบการทดลองและการนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่ม 9-10 ร่วมกับครูผู้ช่วย
3. เดินตรวจวิธีการทดลองที่นักเรียนเขียนก่อนที่นักเรียนจะทำการทดลองทุกกลุ่ม
4. ควบคุม ดูแล คอยให้ความช่วยเหลือแนะนำนักเรียนขณะที่นักเรียนทำการทดลอง และนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. เสริมความรู้ให้นักเรียนถ้านักเรียนออกมานำเสนอไม่ครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาและออกแบบวิธีการทดลองในกิจกรรม 3.5 จากใบงาน 7
2. เขียนวิธีการทดลอง จากการออกแบบวิธีการทดลองร่วมกันภายในกลุ่มของนักเรียน
3. ทำการทดลองกิจกรรม 3.5 ตามวิธีการที่นักเรียนได้ออกแบบไว้
4. ศึกษาใบความรู้ 6 และอภิปรายสรุปผลการทดลองในใบงาน 7
5. นำเสนอ วิธีการทดลอง ผลการทดลอง และผลการอภิปรายสรุปการทดลอง
6. เตรียมผลึกสมบูรณ์ตามใบงาน C เป็นการบ้าน

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษาด้วยตนเอง - เจตคติ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การนำเสนอ ผลผลิต - ใบงาน 7 - ผลึกสมบูรณของสารสัตามใบงาน C	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบประเมินผลงาน - แบบประเมินผลงาน

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบงาน 7 : วิธีการทดลอง ผลการทดลอง และผลการอภิปรายสรุปกิจกรรม 3.5
2. ใบรายงานการเตรียมผลึกสมบูรณ ตามใบงาน C
3. ใบความรู้ 6 : ผลึก

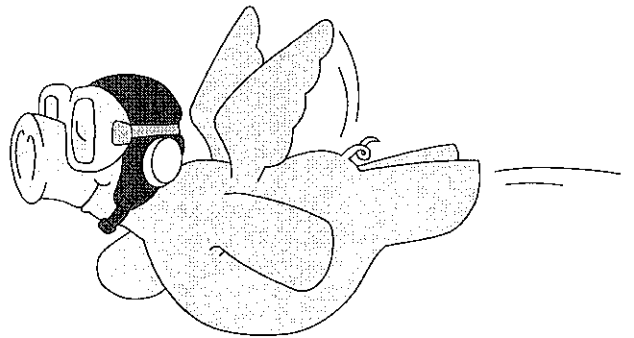
ใบงาน ๗

กิจกรรม 3.5 การละลายของสารเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม 3.5 เป็นขั้นตอนตามข้อต่อไปนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม 3.5 และรายการอุปกรณ์ จากใบงาน 7
2. นักเรียนช่วยกันออกแบบวิธีการทดลองกิจกรรม 3.5 แล้วเขียนวิธีการทดลองในใบงาน 7 (5 นาที)
3. ทำการทดลองตามวิธีการทดลองที่นักเรียนออกแบบและผ่านการตรวจสอบของครูแล้ว ใช้เวลาในการทดลอง 15 นาที
4. ศึกษาใบความรู้ 6 และอภิปรายสรุปผลการทดลองภายในกลุ่มลงในใบงาน 7 (5 นาที)
5. สุ่มตัวอย่างนักเรียนออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน 2 กลุ่ม โดยนำเสนอผลการทดลองและการอภิปรายสรุปการทดลองของกิจกรรม 3.5 ซึ่งนักเรียนจะมีเวลาในการนำเสนอกลุ่มละ 5 นาที (10 นาที) ชักถามปัญหาการทำกิจกรรม (5 นาที)
6. ส่งใบงาน 7 ให้ครูหลังจากการนำเสนอเสร็จ ครูจะแจ้งคะแนนการทำใบงาน 7 ในคาบต่อไป
7. หลังจากการนำเสนอ นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการละลายของสารเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง การตกผลึก และผลึก (5 นาที)

รีบ ๆ ไปทำงาน
กันเถอะ เพื่อน ๆ
เดี๋ยวจะเสร็จไม่ทัน
เวลานะจ๊ะ



ใบความรู้ 6 : ผลึก

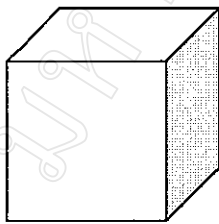
การตกผลึก หมายถึง กระบวนการที่สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงเย็นลง ตัวถูกละลายที่มีสถานะเป็นของแข็งที่ละลายได้น้อยลงและเริ่มแยกตัวออกจากสารละลายเป็นของแข็งที่มีรูปทรงเฉพาะตัว มีเหลี่ยมมุมและมีผิวหน้าเรียบ เรียกของแข็งที่แยกตัวออกจากสารละลายนี้ว่า **ผลึก**

ผลึก แบ่งตามลักษณะรูปร่างได้ 2 ประเภท คือ

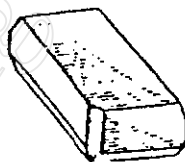
ผลึกสมบูรณ์ หมายถึงผลึกที่มีเหลี่ยมมุมที่ชัดเจนและมีขนาดใหญ่ซึ่งเกิดจากการตกผลึกอย่างช้า ๆ ในภาชนะที่ไม่สั่นสะเทือนและมีสิ่งที่เป็นตัวเกาะยึดของตัวถูกละลายหรือเรียกว่า **ตัวสื่อ** ในการทำให้เกิดผลึก

ผลึกไม่สมบูรณ์ หมายถึงผลึกที่มีขนาดเล็ก เหลี่ยมมุมไม่ชัดเจนหรือไม่มีเหลี่ยมมุม ซึ่งเกิดจากการตกผลึกของสารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงเย็นลงอย่างรวดเร็ว หรือภาชนะที่บรรจุสารละลายอิ่มตัวมีการสั่นสะเทือน ทำให้ผลึกที่ได้เป็นผลึกไม่สมบูรณ์

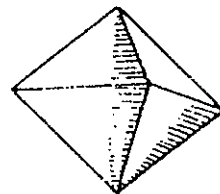
ตัวอย่างผลึกสมบูรณ์ของสารบางชนิด



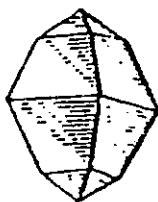
โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)



คอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี)



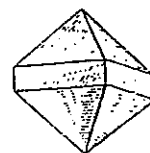
สารส้ม



กำมะถัน



หินอ่อน



พลอยสี

ตารางแสดงความสามารถในการละลายของสารบางชนิด ณ อุณหภูมิต่าง ๆ

สาร	สูตรเคมี	ความสามารถในการละลายเป็นกรัมในน้ำ 100 กรัม ณ อุณหภูมิ (°C) ต่าง ๆ			
		0	20	60	100
1. โซเดียมคลอไรด์	NaCl	35.7	36.0	37.3	39.8
2. โซเดียมไนเตรด	NaNO ₃	37.0	88.0	124.0	180.0
3. โพแทสเซียมไอโอไดด์	KI	124.5	144.0	176.0	208.0
4. โพแทสเซียมไนเตรด	KNO ₃	13.3	31.6	110.0	246.0
5. แคลเซียมโครเมต	CaCrO ₄	13.0	10.4	6.1	3.2

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่าสารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายที่อุณหภูมิต่าง ๆ ไม่เท่ากัน บางชนิดมีความสามารถในการละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่บางชนิดก็มีความสามารถในการละลายลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จากสมบัตินี้ของสารสามารถนำมาใช้ในการแยกสารโดยการตกผลึกได้ เช่น ถ้าต้องการแยกสารแคลเซียมโครเมต (CaCrO₄) ให้ออกจากโพแทสเซียมไนเตรด (KNO₃) ซึ่งมีความสามารถในการละลายที่ 0 องศาเซลเซียสใกล้เคียงกัน แต่ที่อุณหภูมิสูงขึ้นสารทั้งสองชนิดมีความสามารถในการละลายต่างกัน KNO₃ ละลายได้มากขึ้น ในขณะที่ CaCrO₄ ละลายได้น้อยลง ดังนั้น CaCrO₄ จะแยกตัวออกจากสารละลายเป็นผลึก ในขณะที่ KNO₃ ยังคงเป็นสารละลายอยู่ ทำให้สารทั้งสองชนิดแยกออกจากกันได้โดยอาศัยการตกผลึกได้ที่อุณหภูมิต่างกัน หรือเนื่องจากสารทั้งสองมีความสามารถในการละลายที่อุณหภูมิต่างกันได้อีกต่างกันนั่นเอง

กิจกรรม 3.5

การละลายของสารเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

กลุ่มที่.....ชั้น.....

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อตรวจสอบความสามารถในการละลายของสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวที่อุณหภูมิห้องเมื่อนำไปต้มให้อุณหภูมิสูงเป็น 60 และ 80 องศาเซลเซียส
2. เพื่อบอกการเปลี่ยนแปลงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์จากข้อ 1 เมื่อปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง
3. เพื่อบอกการเปลี่ยนแปลงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์จากข้อ 1 เมื่อปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง

สมมติฐานของการทดลอง (ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์)

สมมติฐานที่ 1 เมื่อนำสารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิห้องไปต้มให้ร้อนแล้วเติมตัวถูกละลายเพิ่มขึ้นตัวถูกละลายจะ

สมมติฐานที่ 2 ถ้านำสารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงไปทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องจะมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้คือ.....

สมมติฐานที่ 3

อุปกรณ์และสารเคมี ดังนี้

- ไม้จัดไฟ	1	กลัก
- บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1	ใบ
- เทอร์มอมิเตอร์	1	อัน
- ตะเกียงแอลกอฮอล์ที่ก้นลม และตะแกรง	1	ชุด
- ช้อนตักสารเบอร์ 2	2	อัน
- โซเดียมคลอไรด์	50	กรัม
- น้ำกลั่น	100	cm ³
- น้ำแข็ง	50	กรัม

วิธีการทดลอง (ให้นักเรียนช่วยกันออกแบบวิธีการทดลองกิจกรรม 3.5 โดยเขียนวิธีการทดลองลงในใบงานนี้ โดยวิธีทดลองจะทำในรูปแบบใดก็ได้ เช่น แผนภาพ ขั้นตอนการทำเป็นข้อๆ เป็นต้น)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างตารางบันทึกผลทดลอง (นักเรียนสามารถออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองได้ใหม่ให้เหมาะสมกับวิธีการทดลองและการเก็บข้อมูลของนักเรียนได้)

วิธีการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. เพิ่มอุณหภูมิให้สารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัว เป็น - 60 องศาเซลเซียส - 80 องศาเซลเซียส	
2. เมื่อนำสารละลายจากข้อ 1 ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นตัวลงที่อุณหภูมิห้อง	
3. เมื่อนำสารละลายจากข้อ 1 ทำให้เย็นตัวลงที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

1. เมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้กับสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัว การละลายของโซเดียมคลอไรด์เป็นอย่างไร

2. เมื่อทำให้สารละลายอิ่มตัวของโซเดียมคลอไรด์ที่อุณหภูมิสูงเย็นตัวลงที่อุณหภูมิห้อง มีการเปลี่ยนแปลงอะไรเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า.....และสิ่งที่ได้เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเรียกว่า.....

3. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อทำให้สารละลายอิ่มตัวของโซเดียมคลอไรด์ที่อุณหภูมิสูงเย็นลงที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้องเป็นอย่างไร

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเรียกว่า.....และสิ่งที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า.....

สรุป (ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับการละลายของสารเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ)

.....

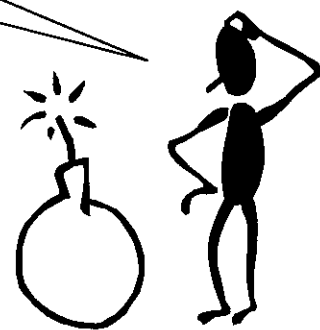
.....

.....

.....

.....

เอ !...เขานี้เป็นผลึกหรือเปล่านะ ใครรู้บอกหน่อยครับ



เจดย์ใบงาน 7

กิจกรรม 3.5 การละลายของสารเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

สมมติฐานของการทดลอง (ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์)

สมมติฐานที่ 1 เมื่อนำสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวไปต้มให้ร้อนแล้วเติมโซเดียมคลอไรด์เพิ่มขึ้นอีกโซเดียมคลอไรด์จะ ละลายได้มากขึ้นกว่าเดิม และที่อุณหภูมิระดับต่าง ๆ ปริมาณการละลายของโซเดียมคลอไรด์ก็ต่างกัน ยิ่งอุณหภูมิสูงขึ้นปริมาณการละลายก็จะมากขึ้น

สมมติฐานที่ 2 ถ้านำสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงไปทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องจะมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้คือ ได้สารที่เป็นของแข็งแยกออกมาจากสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัว

สมมติฐานที่ 3 ถ้านำสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงไปทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้องจะ ได้ของแข็งที่มีขนาดเล็กกว่าของแข็งที่แยกออกมาจากสารละลายอิ่มตัวที่ปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง

วิธีการทดลอง (ให้นักเรียนช่วยกันออกแบบวิธีการทดลองกิจกรรม 3.5 โดยเขียนวิธีการทดลองลงในใบงาน 7 นี้)

1. ใส่น้ำกลั่นปริมาตร 40 cm^3 ลงในปิกรอร์ขนาด 100 cm^3 เติมโซเดียมคลอไรด์ครั้งละ 1 ช้อนเบอร์ 2 จนได้สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง
2. นำสารละลายอิ่มตัวที่ได้จากข้อ 1 ไปต้มให้ร้อนวัดอุณหภูมิของสารละลายให้มีอุณหภูมิเป็น 60°C และ 80°C ตามลำดับ โดยแต่ละอุณหภูมิเติมตัวถูกละลาย ครั้งละ 1 ช้อนเบอร์ 2 นับจำนวนช้อนที่เติมตัวถูกละลายจนสารไม่ละลายอีก บันทึกผลการทดลองในตารางบันทึกผลการทดลอง
3. แบ่งสารละลายจากข้อ 2 เป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง อีกส่วนหนึ่งนำไปแช่น้ำเย็นหรือน้ำแข็ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผลในตาราง

ตัวอย่างตารางบันทึกผลทดลอง (นักเรียนสามารถออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองได้ใหม่ให้เหมาะสมกับวิธีการทดลองและการเก็บข้อมูลของนักเรียนได้)

วิธีการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. เพิ่มอุณหภูมิให้สารละลายโซเดียมคลอไรด์ อิ่มตัว เป็น - 60 องศาเซลเซียส - 80 องศาเซลเซียส	(โซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวที่อุณหภูมิห้องละลาย ได้ 4 ซ้อนเบอร์ 2) โซเดียมคลอไรด์ละลายได้อีก 1 ซ้อนเบอร์ 2 โซเดียมคลอไรด์ละลายได้อีก 2 ซ้อนเบอร์ 2
2. เมื่อนำสารละลายจากข้อ 1 ตั้งทิ้งไว้ให้ เย็นตัวลงที่อุณหภูมิห้อง	มีของแข็งสีขาวรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ผิวหน้าเรียบและมันวาวอยู่บริเวณก้นปิกเกอร์ จำนวนมาก
3. เมื่อนำสารละลายจากข้อ 1 ทำให้เย็นตัวลง ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง	มีของแข็งสีขาวเป็นผงละเอียดจำนวนมากอยู่ บริเวณก้นปิกเกอร์

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

- เมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัว การละลายของ
โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคลอไรด์สามารถละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- เมื่อทำให้สารละลายอิ่มตัวของโซเดียมคลอไรด์ที่อุณหภูมิสูงเย็นลงที่อุณหภูมิห้องมี
การเปลี่ยนแปลงอะไรเกิดขึ้นคือ มีของแข็งสีขาว รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ผิวเรียบ
การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า การตกผลึก และสิ่งที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงคือ ผลึกสมบูรณ์
- การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อทำให้สารละลายอิ่มตัวของโซเดียมคลอไรด์ที่อุณหภูมิ
สูงเย็นลงที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้องคือ ได้ผงของแข็งสีขาวขนาดเล็ก
การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเรียกว่า การตกผลึก และสิ่งที่ได้นี้เรียกว่า ผลึกไม่สมบูรณ์
สรุป (ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับการละลายของสารเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ)

การละลายของสารต่าง ๆ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิ สารจะสามารถละลายได้มากขึ้น และที่
อุณหภูมิสูงระดับหนึ่ง สารละลายจะเป็นสารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมินั้น ๆ

สารละลายอิ่มตัวของสารแต่ละชนิดที่อุณหภูมิต่าง ๆ จะมีความเข้มข้นไม่เท่ากัน โดย
ส่วนใหญ่ที่อุณหภูมิสูงสารละลายจะมีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายที่อุณหภูมิต่ำ แต่ก็มีสาร
บางชนิดที่มีความสามารถในการละลายลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ดังนั้นที่อุณหภูมิสูงขึ้นสารละลาย
อิ่มตัวประเภทนี้จะมีความเข้มข้นลดลง

สารละลายอิมัลชันที่อุณหภูมิสูงเมื่ออุณหภูมิต่ำลง ตัวถูกละลายที่มีสถานะเป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นของแข็งออกจากสารละลาย เรียกกระบวนการนี้ว่า การตกผลึก และของแข็งที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า ผลึก

ผลึก แบ่งตามลักษณะรูปร่างได้ 2 ประเภท คือ

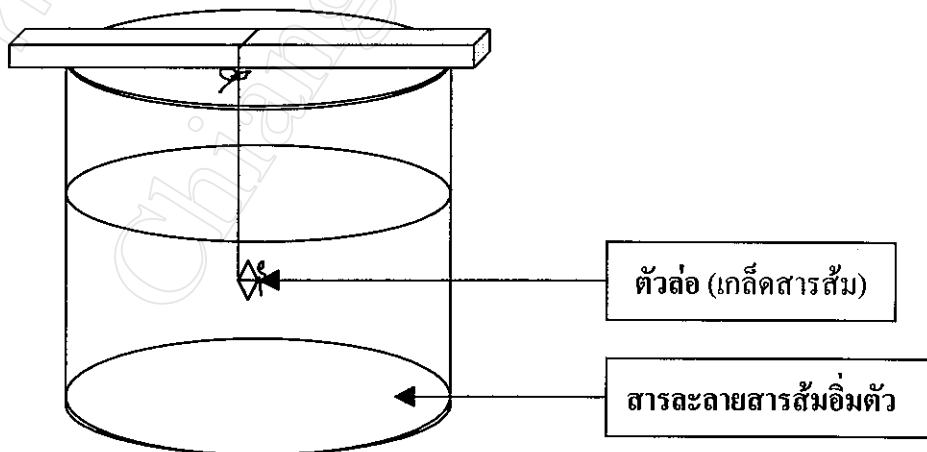
ผลึกสมบูรณ์ หมายถึงผลึกที่มีรูปร่างเฉพาะตัวมีเหลี่ยมมุมชัดเจนและผิวหน้าเรียบ

ผลึกไม่สมบูรณ์ หมายถึงผลึกที่ไม่มีเหลี่ยมมุม หรือมีเหลี่ยมมุมที่ไม่ชัดเจน

ใบงาน C การเตรียมผลึกสมบูรณ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเตรียมผลึกสมบูรณ์ของสารส้ม ตามวิธีการดังต่อไปนี้

1. เตรียมสารละลายอิ่มตัวของสารส้มที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ $\frac{3}{4}$ ของแก้ว (ถ้าต้องการให้สารส้มละลายได้เร็วขึ้น สามารถทำได้โดยการทุบสารส้มให้เป็นผงละเอียดก่อน)
4. นำสารละลายสารส้มอิ่มตัวไปต้มให้ร้อนขึ้นเล็กน้อย เติมสารส้มเพิ่มขึ้นอีก ประมาณ 1-2 ช้อนโต๊ะ คนให้สารส้มละลายจนหมด นำสารละลายไปกรองเอาตะกอนออก(ถ้ามี) ตั้งทิ้งให้สารละลายเย็นลง
5. นำเกล็ดสารส้มขนาดประมาณ 2-3 มิลลิเมตรมาผูกติดกับเชือก ผูกเชือกแขวนไว้บนแท่งไม้เพื่อนำเกล็ดสารส้ม (สำหรับเป็นตัวล่อในการตกผลึก) ไปจุ่มในสารละลายเข้มข้นเกินจุดอิ่มตัวเล็กน้อยที่เตรียมได้จากข้อ 2 ดังภาพ
6. วางภาชนะไว้ในบริเวณที่ไม่มีการสั่นสะเทือน ปล่อยให้เย็นตัวลงที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 1 วัน ก็จะได้ผลึกสารส้มที่มีขนาดใหญ่และเป็นผลึกสมบูรณ์นำผลึกสมบูรณ์ออกจากสารละลาย ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วบรรจุในถุงพลาสติกใสเขียนชื่อบรรยายวิธีที่นักเรียนเตรียมผลึกได้ ลักษณะของผลึกและเขียนชื่อ-ชั้นของนักเรียน ส่งครูคาบต่อไป



ภาพ แสดงการเตรียมผลึกสมบูรณ์ของสารส้ม

แผนการสอนที่ ๑

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.1 สารรอบตัว หัวข้อ 3.1.5 สารบริสุทธิ์และการจำแนกประเภทสารรอบตัว

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ. เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

สารบริสุทธิ์ หมายถึง สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารเพียงหนึ่งอย่าง มีสมบัติเฉพาะตัวคงที่ เช่น มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่นคงที่ เป็นต้น

สารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบเพียงอย่างเดียวเรียกว่าธาตุ และถ้ามีองค์ประกอบหลายอย่างเรียกว่า สารประกอบ

ธาตุ หมายถึง สารเนื้อเดียวประเภทสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบภายในเนื้อสารเป็นสารชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ และไม่สามารถแยกสารองค์ประกอบนี้อีก ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน แต่มีสมบัติบางประการคล้ายกันซึ่งทำให้แบ่งธาตุได้เป็น 3 ชนิด คือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

สารประกอบ หมายถึง สารเนื้อเดียวประเภทสารบริสุทธิ์ที่มีธาตุองค์ประกอบตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมีในอัตราส่วนที่คงที่เสมอในสารประกอบชนิดหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะรวมกันด้วยวิธีใดก็ตาม

การจำแนกประเภทสารรอบตัว การจำแนกสารรอบตัวที่ใช้จำแนกประเภทของสารนั้นได้ใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ในการแยกสารหลายเกณฑ์ เช่น สถานะของสาร ลักษณะเนื้อสาร ความเป็นโลหะ-อโลหะ เป็นต้น

โดยทั่วไปในวิชาวิทยาศาสตร์นิยมใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. สารเนื้อเดียว สารเนื้อเดียวแบ่งตามสารที่เป็นส่วนประกอบได้ 2 ประเภท คือ
 - 1.1 สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียวที่มีสารส่วนประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันในอัตราส่วนที่ไม่คงที่ และสามารถแสดงสมบัติของสารเดิมได้
 - 1.2 สารบริสุทธิ์ สารบริสุทธิ์แบ่งได้เป็น ธาตุ และสารประกอบ
2. สารเนื้อผสม หมายถึงสารที่มีลักษณะเนื้อสารที่มองเห็นได้ว่าไม่ผสมกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกัน และมีสมบัติของสารในแต่ละส่วนแตกต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า สารบริสุทธิ์ ธาตุ และสารประกอบได้
2. ยกตัวอย่างสารบริสุทธิ์ในชีวิตประจำวันได้
3. บอกสาเหตุในการจำแนกประเภทสารรอบตัวได้
4. บอกเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำแนกประเภทสารรอบตัวได้
5. เขียนแผนภาพแสดงการจำแนกประเภทสารตามลักษณะเนื้อสารได้

เนื้อหา

สารบริสุทธิ์ หมายถึง สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารเพียงหนึ่งอย่าง มีสมบัติเฉพาะตัวคงที่ เช่น มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่นคงที่ เป็นต้น

สารบริสุทธิ์แบ่งตามสารที่เป็นองค์ประกอบได้ 2 ประเภท คือ ธาตุ และสารประกอบ
ธาตุ หมายถึง สารเนื้อเดียวประเภทสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบภายในเนื้อสารเพียงชนิดเดียวและมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ องค์ประกอบนี้เป็นหน่วยเล็กสุดของสารที่เรียกว่าอะตอม ดังนั้นอาจให้ความหมายของธาตุได้ว่า เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว

ธาตุที่ค้นพบมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่สังเคราะห์ขึ้น ประมาณ 112 ธาตุ ธาตุที่มีมากที่สุดบนพื้นโลกและในสิ่งมีชีวิตคือ ธาตุออกซิเจน (O) ซึ่งพบร้อยละ 49.5 โดยมวล รองลงมาเป็น ซิลิกอน (Si) พบร้อยละ 25.8 โดยมวล

ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน แต่มีสมบัติบางประการคล้ายกันซึ่งทำให้แบ่งธาตุได้เป็น 3 ชนิด คือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

1. โลหะ คือ ธาตุที่มีลักษณะแข็ง เหนียว มีผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง โลหะแบ่งตามความหนาแน่นได้ 2 ประเภท คือ

1.1 โลหะหนัก หมายถึง โลหะที่มีความหนาแน่นสูง เช่น ทองคำ(Au) เงิน(Ag) ทองแดง(Cu) เหล็ก(Fe) สังกะสี(Zn) ตะกั่ว(Pb) ดีบุก(Sn)ปรอท(Hg) (ปรอท เป็นโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว แต่มีความหนาแน่นสูง) เป็นต้น

1.2 โลหะเบา หมายถึง โลหะที่มีความหนาแน่นน้อย เช่น โซเดียม(Na) แมกนีเซียม(Mg) อะลูมิเนียม(Al) เป็นต้น

2. อโลหะ คือ ธาตุที่มีลักษณะอ่อน เปราะ แตกง่าย ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน มีความหนาแน่นน้อย มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวดำ อโลหะมี 3 สถานะดังตัวอย่างต่อไปนี้

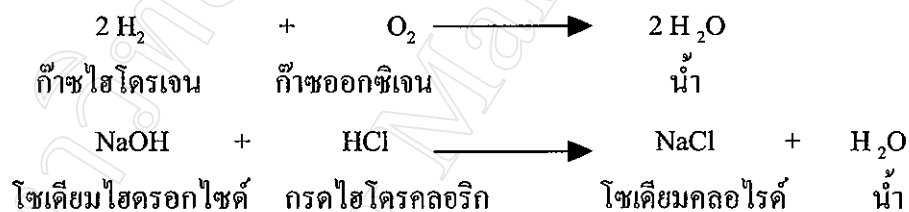
อโลหะที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น คาร์บอน(C) กำมะถัน(S)
ฟอสฟอรัส(P) ไอโอดีน(I₂) เป็นต้น

อโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว เช่น โบรมีน(Br_2) เป็นต้น

อโลหะที่มีสถานะเป็นก๊าซ เช่น ไฮโดรเจน(H_2) ออกซิเจน(O_2) คลอรีน(Cl_2) นีออน(Ne) อาร์กอน(Ar) เป็นต้น

3. **ธาตุกึ่งโลหะ** เป็นธาตุที่มีสมบัติทั้งโลหะและอโลหะปนกัน เช่น โบรอน (B) ซิลิกอน(Si) อาร์เซนิกหรือสารหนู(As) พลวง(Sb) เป็นต้น สารเหล่านี้มีสมบัติบางอย่างเป็นอโลหะเช่น แข็งแต่เปราะหักง่าย แต่สามารถนำไฟฟ้าได้คล้ายโลหะ

สารประกอบ หมายถึง สารเนื้อเดียวประเภทสารบริสุทธิ์ที่มีธาตุองค์ประกอบตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมีในอัตราส่วนที่คงที่เสมอในสารประกอบชนิดหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะรวมกันด้วย วิธีใดก็ตาม เช่น น้ำ เป็นสารประกอบที่เกิดจากการรวมกันของธาตุไฮโดรเจน(H) 2 อะตอม และธาตุออกซิเจน(O) 1 อะตอม สูตรเคมีของน้ำจึงเป็น H_2O ไม่ว่าจะป็นน้ำที่เกิดจากการทำปฏิกิริยากันระหว่างก๊าซไฮโดรเจน(H_2) กับก๊าซออกซิเจน(O_2) หรือได้จากการทำปฏิกิริยาของสารอื่น ๆ แล้วได้น้ำ น้ำที่ได้ก็ยังคงเป็นน้ำที่มีสูตรเคมีเหมือนกัน และมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ ดังสมการเคมีต่อไปนี้



สรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว

การจำแนกประเภทสารรอบตัว สามารถใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ในการจำแนกประเภทของสารได้ เนื่องจากสารต่างชนิดแม้จะมีสมบัติบางประการต่างกันแต่ก็มีสมบัติบางประการที่คล้ายกัน ซึ่งทำให้สามารถจำแนกสารออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทสารรอบตัว เช่น

- ลักษณะเนื้อสาร จำแนกสารเป็น สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม
- สถานะของสาร จำแนกสารเป็น ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
- ความเป็นโลหะ อโลหะ จำแนกสารเป็น

โลหะ คือ สารที่สามารถนำไฟฟ้านำความร้อนได้ดี

อโลหะ คือ สารที่ไม่ นำไฟฟ้าไม่นำความร้อน

การจำแนกประเภทสารตามลักษณะเนื้อสาร

โดยทั่วไปในวิชาวิทยาศาสตร์นิยมใช้ลักษณะเนื้อสาร เป็นเกณฑ์ในการจำแนก

ประเภทของสาร ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. สารเนื้อเดียว หมายถึง สารที่มีลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกันทุกส่วน มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน และไม่สามารถมองเห็นส่วนประกอบแต่ละส่วนได้ สารเนื้อเดียวแบ่งตามสารที่เป็นส่วนประกอบได้ 2 ประเภท คือ

1.1 สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียวที่มีสารส่วนประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันในอัตราส่วนที่ไม่คงที่ และแสดงสมบัติของสารเดิมได้

1.2 สารบริสุทธิ์ หมายถึง สารเนื้อเดียวที่มีสมบัติเฉพาะตัวคงที่ แบ่งได้เป็น ธาตุ และสารประกอบ

2. สารเนื้อผสม หมายถึง สารที่มีลักษณะเนื้อสารไม่กลมกลืนกัน สามารถมองเห็นส่วนประกอบแต่ละอย่างได้ โดยแต่ละส่วนมีสมบัติไม่เหมือนกัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)

ให้นักเรียนช่วยกันอธิบายความหมายของการต่อภาพจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

(การต่อภาพจิ๊กซอว์ คือการนำเอาภาพเล็ก ๆ ซึ่งดูไม่ออกว่าเป็นภาพอะไรมาต่อกันจนได้เป็นภาพใหญ่ที่มองเห็นส่วนประกอบครบถ้วนของภาพนั้นทำให้ทราบว่าภาพนั้นคือภาพอะไร มีความสวยงามมากน้อยเพียงใด เป็นต้น)

ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าคาบนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้แบบ Jigsaw ซึ่งนักเรียนในกลุ่มต้องมีหน้าที่ไปศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ครูเตรียมไว้ให้ตามจุดที่กำหนด โดยทุกคนต้องรับผิดชอบในการศึกษาเรื่องนั้น ๆ ให้เข้าใจ และต้องสามารถถ่ายทอดความรู้ที่ตนได้ศึกษามาให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจ คล้ายกับการต่อภาพจิ๊กซอว์แต่เป็นการต่อความรู้หน่วยย่อย ๆ ให้เป็นความรู้ในหัวข้อที่ใหญ่ขึ้น

ขั้นกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 65 นาที)

นักเรียนทุกกลุ่มศึกษากิจกรรมการเรียนรู้แบบ Jigsaw ดังต่อไปนี้ โดยครูสรุปวิธีการทำกิจกรรมให้นักเรียนฟังทั้งห้อง ส่วนวิธีการทำกิจกรรมโดยละเอียดให้นักเรียนศึกษาจากใบงาน 8 ซึ่งจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมแบบ Jigsaw ดังนี้

กิจกรรมแบบ Jigsaw เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการเรียนเนื้อหาใหม่ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1) ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของนักเรียนแต่ละกลุ่ม คือ สารบริสุทธิ์ ธาตุ สารประกอบ และสรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว

2) จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน โดยให้สมาชิกของกลุ่มมีความสามารถต่างกัน กลุ่มนี้เรียกว่า “กลุ่มประจำ” (Home Groups หรือ Original Groups) ซึ่งเป็นกลุ่มที่นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียนเป็นประจำอยู่แล้ว

3) มอบหมายให้สมาชิกแต่ละคน อ่าน / ศึกษาหัวข้อย่อยที่จัดแบ่งไว้ เช่น ในกลุ่ม A มีสมาชิกเป็น A1, A2, A3, และ A4

นักเรียน A1 ศึกษาเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1 (สารบริสุทธิ์)

นักเรียน A2 ศึกษาเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2 (ธาตุ)

นักเรียน A3 ศึกษาเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3 (สารประกอบ)

นักเรียน A4 ศึกษาเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 4 (สรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว)

กลุ่มอื่น ๆ ที่เหลือก็ดำเนินการมอบหมายความรับผิดชอบในลักษณะเดียวกัน

4) ให้นักเรียนที่อ่านหัวข้อหรือหัวเรื่องเดียวกัน แยกออกมารวมกันเป็นกลุ่มชั่วคราว เพื่ออภิปราย ซักถามและทำกิจกรรมร่วมกันให้เกิดความรอบรู้ในหัวเรื่องนั้น ๆ กลุ่มใหม่นี้เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups หรือ Mastery Groups) เช่นถ้ามีกลุ่มประจำอยู่ 10 กลุ่ม คือกลุ่ม A-J

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 1 ก็จะประกอบด้วยสมาชิก A1 B1 C1...- J1

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 2 ก็จะประกอบด้วย A2 B2 C2...- J2 อย่างนี้ไปเรื่อย ๆ

5) มอบหมายหน้าที่ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่น

นักเรียนคนที่ 1 และ 2 อ่านคำถาม / คำสั่ง / คำชี้แจง

นักเรียนคนที่ 3 และ 4 จดบันทึกข้อมูลสำคัญที่กำหนดให้

นักเรียนคนที่ 5 , 6 และ 7 หาคำตอบ / เหตุผล / คำอธิบาย

นักเรียนคนที่ 8 , 9 และ 10 สรุปบททวนและตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง

นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญต้องศึกษาเนื้อหาที่รับผิดชอบให้เข้าใจจนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับสมาชิกในกลุ่มประจำของตนได้ โดยสามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ที่นักเรียนคิดว่าจะทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น การจดบันทึกสรุปเนื้อหาสำคัญที่ศึกษา การซักถามอภิปรายร่วมกันในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

6) นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) แยกตัวกลับไปยังกลุ่มประจำของตน (Home Groups) แล้วผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม(ในข้อ 5)ให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟังตามลำดับหัวข้อย่อย โดยเริ่มจากหัวข้อที่ง่ายหรือเป็นความรู้พื้นฐานก่อน

ขั้นวิเคราะห์ (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)

ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ 7 เพื่อวัดความรู้ทุกหัวข้อย่อยและนักเรียนได้ประเมินความรู้ของตนในการศึกษาครั้งนี้

ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)

1. ครูและนักเรียนสรุปเรื่องที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน โดยครูถามเกี่ยวกับ
 - 1.1 ความหมายของสารบริสุทธิ์ ธาตุ และสารประกอบ
 - 1.2 ความจำเป็นและความสำคัญของการจำแนกประเภทของสารรอบตัว
 - 1.3 เกณฑ์ที่สามารถใช้ในการจำแนกประเภทสารรอบตัวได้
2. ครูตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบ 7 นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็น(คะแนนของกลุ่ม)ติดประกาศไว้ที่บอร์ดของห้องและบันทึกสถิติไว้เพื่อมอบรางวัลเป็นระยะ ๆ งานที่มอบหมายให้นักเรียน

ให้นักเรียนทุกคนไปเขียนแผนภาพสรุปการจำแนกประเภทของสารโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ดังที่ได้ศึกษาไปประกอบการเขียนแผนภาพ กำหนดส่งงานในคาบต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

กลุ่มประจำ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

1. ใบงาน 8 - กิจกรรม 2 : สารบริสุทธิ์ และสรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว
2. แบบทดสอบ 7
3. เฉลยแบบทดสอบ 7

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แบ่งตามหัวข้อย่อยที่นักเรียนต้องศึกษามี 4 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

- 1) กลุ่มที่ศึกษาหัวข้อ สารบริสุทธิ์ : กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ A
- 2) กลุ่มที่ศึกษาหัวข้อ ธาตุ : กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ B
- 3) กลุ่มที่ศึกษาหัวข้อ สารประกอบ : กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ C
- 4) กลุ่มที่ศึกษาหัวข้อ การจำแนกประเภทสารรอบตัว : กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ D

เนื่องจากนักเรียนที่มาศึกษาแต่ละหัวข้อมาจากกลุ่มประจำที่มีจำนวน 10 กลุ่ม ดังนั้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 1 กลุ่มใหญ่จะมีสมาชิก 10 คน

สื่อการเรียนการสอนของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละหัวข้อการเรียนรู้ มีดังนี้

1. คำชี้แจงประจำกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ A B C และ D
2. ใบความรู้ A B C และ D
3. แบบทดสอบ A B C และ D

4. เกลยแบบทดสอบ A B C และ D

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

กิจกรรมเป็นกิจกรรมแบบ Jigsaw จัดโต๊ะสำหรับกลุ่มศึกษาแบ่งเป็น 4 จุดศึกษา จุดศึกษาแต่ละจุดสำหรับนักเรียน 10 คน

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มประจำ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
2. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ 1 - 4 ร่วมกับครูผู้ช่วย
3. ควบคุม ดูแล คอยให้ความช่วยเหลือแนะนำนักเรียนขณะที่นักเรียนศึกษาด้วยกิจกรรมแบบ Jigsaw

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาวิธีการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมแบบ Jigsaw จากใบงาน 8
2. เรียนรู้ด้วยกิจกรรมแบบ Jigsaw
3. ทำแบบทดสอบ 7
4. ทำการบ้าน - เขียนแผนภาพสรุปการจำแนกประเภทสาร

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษาด้วยตนเอง - เจตคติ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิต - ความรู้ - แผนภาพสรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบทดสอบ - แบบประเมินผลงาน

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. แผนภาพสรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว
2. แบบทดสอบ 7

กิจกรรม 2

สารบริสุทธิ์ และสรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว

คำชี้แจง

1. นักเรียนในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันไปศึกษาในหัวข้อต่าง ๆ ตามความสนใจของแต่ละคนดังต่อไปนี้

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ A เรื่อง สารบริสุทธิ์

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ B เรื่อง ธาตุ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ C เรื่อง สารประกอบ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ D เรื่อง สรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มมี 2 จุดศึกษาโดยแต่ละจุดนักเรียนจะมีสมาชิกได้ 5 คน (5 นาที)

2. นักเรียนแยกกันไปศึกษาตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีเวลาในการศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 30 นาที

3. นักเรียนต้องไปศึกษาที่จุดศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่นักเรียนรับผิดชอบให้เข้าใจเพื่อนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้กลับมาถ่ายทอดให้เพื่อนๆ ในกลุ่มประจำ โดยผลัดเปลี่ยนกันอธิบายจนครบทุกหัวข้อที่ต้องศึกษาเรียงจากหัวข้อ A-D

4. นักเรียนมีเวลาในการอธิบายความรู้ในหัวเรื่องที่นักเรียนได้ศึกษามาคนละ 5 นาที ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดเวลา นักเรียนจะต้องสรุปเนื้อหาที่จะต้องถ่ายทอดให้เพื่อนก่อนการอธิบาย ให้รัดกุม เข้าใจง่าย และมีการเรียงลำดับเนื้อหาที่จะถ่ายทอดจากง่ายไปยาก (ใช้เวลาในการอธิบายเนื้อหาทุกหัวข้อประมาณ 20 นาที)

5. นักเรียนในกลุ่มประจำซักถามและอภิปรายข้อสงสัยจนเข้าใจเนื้อหาทุกเรื่องที่ศึกษามาครบทุกคน หากยังมีสมาชิกกลุ่มที่ไม่เข้าใจเรื่องใด นักเรียนต้องช่วยกันอธิบายจนเพื่อนเข้าใจเนื้อหานั้นๆ (10 นาที)

6. เมื่อนักเรียนเปลี่ยนกันอธิบายครบทุกหัวข้อแล้ว นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ 7 ภายในเวลา 10 นาที

7. หัวหน้ากลุ่มไปรับเฉลยแบบทดสอบ 7 จากครู แลกเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบ และรวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่มหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม แจ้งคะแนนต่อครูเพื่อบันทึกคะแนนของกลุ่ม (15 นาที)

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ A

คำชี้แจง

1. นักเรียนที่มารวมกลุ่มกันชั่วคราว A หรือในที่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ A ศึกษาเรื่อง สารบริสุทธิ์ ให้เข้าใจจนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้สมาชิกในกลุ่มประจำของนักเรียนได้
2. นักเรียนแบ่งหน้าที่กันในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่น
คนที่ 1 อ่านคำถาม / คำสั่ง / คำชี้แจงและอธิบายว่ากลุ่มจะต้องทำอะไร
คนที่ 2, 3 และ 4 จดบันทึกข้อมูลสำคัญที่กำหนดให้
คนที่ 5, 6 และ 7 หาคำตอบ / เหตุผล / คำอธิบาย
คนที่ 8, 9 และ 10 สรุปบทวนและตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง
ควรใช้เวลาในการแบ่งหน้าที่ไม่เกิน 5 นาที
3. อ่านเนื้อหาจากใบความรู้ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้เข้าใจทุกคน ควรใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที
4. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและตอบคำถามในแบบทดสอบ A ตามหน้าที่ของแต่ละคนภายในเวลา 10 นาที
5. ตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบจากเฉลย ซึ่งไปปรับได้ที่ครูเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จทุกคน
6. อภิปรายคำถามและแก้ไขข้อผิดพลาดในแบบทดสอบ จนเข้าใจครบทุกคน ควรใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที
7. กลับไปยังกลุ่มประจำของนักเรียน เพื่ออธิบายความรู้เรื่อง สารบริสุทธิ์ให้สมาชิกในกลุ่มฟังให้เข้าใจเช่นเดียวกับที่นักเรียนได้ศึกษาจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้
8. สิ่งที่นักเรียนจะนำกลับไปยังกลุ่มประจำของนักเรียนได้คือแบบทดสอบเท่านั้น

ใบความรู้ A : สารบริสุทธิ์

สารบริสุทธิ์ หมายถึง สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารที่มีสมบัติเฉพาะตัวคงที่เพียงชนิดเดียว สารบริสุทธิ์แบ่งตามองค์ประกอบได้ 2 ประเภท คือ

1. ธาตุ เป็นสารที่มีสารองค์ประกอบภายในเพียงหนึ่งชนิด หรือประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว (อะตอม คือหน่วยที่เล็กที่สุดของสารที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้) เช่น O_2 (ก๊าซออกซิเจน 1 โมเลกุล มี ธาตุออกซิเจน : O 2 อะตอม) S_8 (กำมะถัน 1 โมเลกุลมีธาตุกำมะถัน 8 อะตอม) เป็นต้น

2. สารประกอบ เป็นสารที่มีธาตุองค์ประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมี ทำให้สมบัติของสารองค์ประกอบต่างไปจากเดิมโดยสิ้นเชิง เช่น น้ำ (H_2O) เป็นสารประกอบที่เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซึ่งเป็นก๊าซที่ติดไฟได้ กับก๊าซออกซิเจนซึ่งช่วยให้ไฟติด ส่วนน้ำเป็นของเหลวใสไม่มีสีไม่ติดไฟ ไม่ว่าจะเตรียมน้ำด้วยวิธีใดก็ตามอัตราส่วนจำนวนอะตอมขององค์ประกอบระหว่าง ธาตุไฮโดรเจน(H) : ธาตุออกซิเจน(O) จะคงที่เป็น 2 : 1 เสมอ

สมบัติบางประการของสารบริสุทธิ์

1. มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่น คงที่
2. มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน และเป็นสมบัติเฉพาะตัว เช่น น้ำ (H_2O) เป็นสารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบ มีจุดเดือดเท่ากับ $100^{\circ}C$ เป็นของเหลวมีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีรส ไม่มีกลิ่น เป็นต้น น้ำที่มีสมบัติแบบนี้เป็นน้ำบริสุทธิ์ที่เราเรียกว่า น้ำกลั่น นั่นเอง ดังนั้นไม่ว่านักเรียนจะนำน้ำจากส่วนใดมาทดสอบสมบัติดังกล่าว ผลที่ได้ก็จะเหมือนกันทุกครั้ง และมีสมบัติต่างจากเอทานอล (หรือ เอทิลแอลกอฮอล์ : C_2H_5OH) ซึ่งเป็นสารบริสุทธิ์ต่างชนิดกัน

3. ไม่สามารถแยกส่วนประกอบของสารบริสุทธิ์ให้ออกจากกันโดยวิธีการทางกายภาพ เช่น การกรอง การใช้อำนาจแม่เหล็ก การระเหยให้แห้ง แต่สามารถแยกได้โดยวิธีการทางเคมี

ตัวอย่างสารบริสุทธิ์บางชนิด

สารบริสุทธิ์	สูตรเคมี	ประเภท	สถานะ	จุดหลอมเหลว($^{\circ}C$)	จุดเดือด($^{\circ}C$)	การนำไฟฟ้า
น้ำกลั่น	H_2O	สารประกอบ	ของเหลว	0.00	100.00	ไม่นำไฟฟ้า
เอทานอล	C_2H_5OH	สารประกอบ	ของเหลว	-114.10	78.50	ไม่นำไฟฟ้า
กรดแอซีติก	CH_3COOH	สารประกอบ	ของเหลว	16.60	117.90	ไม่นำไฟฟ้า
ปรอท	Hg	ธาตุ	ของเหลว	-38.87	356.58	นำไฟฟ้า
โซเดียม	Na	ธาตุ	ของแข็ง	98.00	892.00	นำไฟฟ้า
คลอรีน	Cl_2	ธาตุ	ก๊าซ	-101.00	-35.00	ไม่นำไฟฟ้า

แบบทดสอบ A

- คำชี้แจง 1. เขียนคำตอบที่ผ่านการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญของนักเรียนแล้ว
2. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จทุกคน ให้หัวหน้ากลุ่มไปรับเฉลยแบบทดสอบจากครู

1. สารบริสุทธิ์ หมายถึง

.....
.....

2. สารบริสุทธิ์มีสมบัติต่างจากสารละลาย ดังนี้

ข้อเปรียบเทียบ	ความแตกต่างกัน	
	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
1. สมบัติของสารองค์ประกอบ	1.....	1.....
2. จุดเดือด จุดหลอมเหลว	2.....	2.....
3. วิธีการแยกสารองค์ประกอบ	3.....	3.....

3. สรุปสมบัติด้านต่าง ๆ ของสารบริสุทธิ์จากตารางแสดงสมบัติบางประการของสารบริสุทธิ์ในใบความรู้ A ได้ดังนี้

ประเภทของสารบริสุทธิ์.....
.....

สถานะของสารบริสุทธิ์.....
.....

สมบัติเฉพาะตัวของสารบริสุทธิ์แต่ละชนิด.....
.....
.....
.....

เฉลยแบบทดสอบ A

คำชี้แจง ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในแบบทดสอบ A ที่นักเรียนทำและแก้ไข
ให้ถูกต้องก่อนที่จะนำกลับไปถ่ายทอดความรู้ให้สมาชิกในกลุ่มประจำของนักเรียน

1. สารบริสุทธิ์ หมายถึง สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารที่มีสมบัติเฉพาะตัว ไม่สามารถแยกองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ด้วยวิธีการทางกายภาพแต่จะแยกได้โดยวิธีการทางเคมี
2. สารบริสุทธิ์ต่างจากสารละลาย ดังนี้

สมบัติของสาร	ความแตกต่างกัน	
	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
1. สมบัติของสารองค์ประกอบ	1. สมบัติทางเคมีเปลี่ยนไป	1. เปลี่ยนเฉพาะสมบัติทางกายภาพ
2. จุดเดือด จุดหลอมเหลว	2. คงที่	2. ไม่คงที่
3. วิธีการแยกสารองค์ประกอบ	3. ใช้วิธีการทางเคมี	3. ใช้วิธีการทางกายภาพ

3. สรุปสมบัติด้านต่าง ๆ ของสารบริสุทธิ์จากตารางแสดงสมบัติบางประการของสารบริสุทธิ์ในใบความรู้ A ได้ดังนี้

ประเภทของสารบริสุทธิ์

สารบริสุทธิ์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ธาตุ และสารประกอบ

สถานะของสารบริสุทธิ์

สารบริสุทธิ์มีทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

สมบัติเฉพาะตัวของสารบริสุทธิ์

1. มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นคงที่

2. มีสมบัติเฉพาะตัว(จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น) ต่างจากสารบริสุทธิ์ชนิดอื่น

3. ไม่สามารถแยกองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์โดยวิธีการทางกายภาพได้ แต่จะแยกได้ด้วยวิธีการทางเคมี

คำชี้แจง

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ B

1. นักเรียนที่มารวมกลุ่มกันชั่วคราว B หรือในที่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ B อ่านเนื้อหาเรื่อง ธาตุ ให้เข้าใจจนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้สมาชิกในกลุ่มประจำของนักเรียนได้
2. นักเรียนแบ่งหน้าที่กันในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คือ
คนที่ 1 และ 2 อ่านคำถาม / คำสั่ง / คำชี้แจงและอธิบายว่ากลุ่มจะต้องทำอะไร
คนที่ 3 และ 4 จดบันทึกข้อมูลสำคัญที่กำหนดให้
คนที่ 5 , 6 , 7 และ 8 หาคำตอบ / เหตุผล / คำอธิบาย
คนที่ 9 และ 10 สรุปบททวนและตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง
ควรใช้เวลาในการแบ่งหน้าที่ไม่เกิน 5 นาที
3. นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาเรื่อง ธาตุ จากใบความรู้ B ภายในเวลา 15 นาทีให้เข้าใจ
4. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและตอบคำถามในแบบทดสอบ B ตามหน้าที่ของแต่ละคนภายในเวลา 10 นาที
5. ตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบจากเฉลย ซึ่งไปรับได้ที่ครูเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จทุกคน
6. อภิปรายซักถามและแก้ไขข้อผิดพลาดในแบบทดสอบ จนเข้าใจครบทุกคน ควรใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที
7. กลับไปยังกลุ่มประจำของนักเรียน เพื่ออธิบายความรู้เรื่องธาตุให้สมาชิกในกลุ่มประจำฟังจนเข้าใจเช่นเดียวกับที่นักเรียนได้ศึกษาจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้
8. สิ่งที่นักเรียนจะนำกลับไปยังกลุ่มประจำของนักเรียนได้คือแบบทดสอบเท่านั้น

ใบความรู้ B : ธาตุ

ธาตุ หมายถึงสารเนื้อเดียวประเภทสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบภายในเนื้อสารเพียงชนิดเดียวและมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ องค์ประกอบนี้เป็นหน่วยเล็กสุดของสารที่เรียกว่าอะตอม ดังนั้นอาจให้ความหมายของธาตุได้ว่า **เป็นสารที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว**

ธาตุที่ค้นพบมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่สังเคราะห์ขึ้น ประมาณ 112 ธาตุ ธาตุที่มีมากที่สุดบนพื้นโลกและในสิ่งมีชีวิตคือ ธาตุออกซิเจน (O) ซึ่งพบร้อยละ 49.5 โดยมวล รองลงมาเป็น ซิลิกอน (Si) พบร้อยละ 25.8 โดยมวล

ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน แต่มีสมบัติบางประการคล้ายกันซึ่งทำให้แบ่งธาตุได้เป็น 3 ชนิด คือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

1. โลหะ คือ ธาตุที่มีลักษณะแข็ง เหนียว มีผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี ส่วนใหญ่มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง โลหะแบ่งตามความหนาแน่นได้ 2 ประเภท คือ

1.1 **โลหะหนัก** หมายถึง โลหะที่มีความหนาแน่นสูง เช่น ทองคำ(Au) เงิน(Ag) ทองแดง(Cu) เหล็ก(Fe) สังกะสี(Zn) ตะกั่ว(Pb) ดีบุก(Sn)ปรอท(Hg) (ปรอท เป็นโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว แต่มีความหนาแน่นสูง) เป็นต้น

1.2 **โลหะเบา** หมายถึง โลหะที่มีความหนาแน่นน้อย เช่น โซเดียม(Na) แมกนีเซียม(Mg) อะลูมิเนียม(Al) เป็นต้น

2. อโลหะ คือ ธาตุที่มีลักษณะอ่อน เปราะ แตกง่าย ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน มีความหนาแน่นน้อย ส่วนใหญ่มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำ อโลหะมี 3 สถานะดังต่อไปนี้

อโลหะที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น คาร์บอน(C) กำมะถัน(S₈) ฟอสฟอรัส(P) ไอโอดีน(I₂) เป็นต้น

อโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว เช่น โบรมีน(Br₂) เป็นต้น

อโลหะที่มีสถานะเป็นก๊าซ เช่น ไฮโดรเจน(H₂) ออกซิเจน(O₂) คลอรีน(Cl₂) นีออน(Ne) อาร์กอน(Ar) เป็นต้น

3. **ธาตุกึ่งโลหะ** เป็นธาตุที่มีสมบัติทั้งโลหะและอโลหะปนกัน เช่น โบรอน (B) ซิลิกอน(Si) อาร์เซนิกหรือสารหนู(As) พลวง(Sb) เป็นต้น สารเหล่านี้มีสมบัติบางอย่างเป็นอโลหะเช่น แข็งแต่เปราะหักง่าย แต่สามารถนำไฟฟ้าได้คล้ายโลหะ

แบบทดสอบ B

- คำชี้แจง 1. เขียนคำตอบที่ผ่านการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญของนักเรียนแล้ว
2. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จทุกคน ให้หัวหน้ากลุ่มไปรับเฉลยแบบทดสอบจากครู

1. ธาตุ คือ อะไร

.....

1. ธาตุแบ่งได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง แต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร

.....

2. ถ้าสาร X_4 เป็นของแข็ง ที่มีองค์ประกอบในหนึ่งโมเลกุลเป็นอะตอมของธาตุ X อยู่ 4 อะตอม (โมเลกุล หมายถึงสารขนาดใหญ่ที่ได้จากการรวมกันของอะตอม และสามารถแสดงสมบัติของสารนั้นหรือสามารถคงสภาพอยู่ได้ในธรรมชาติ) เมื่อนำสาร X_4 ไปตรวจสอบการนำไฟฟ้า พบว่าไม่นำไฟฟ้า

จากข้อมูลข้างต้นนี้ สาร X_4 ควรเป็นสารจำพวก และมีสมบัติทั่ว ๆ ไปดังต่อไปนี้

.....

เฉลยแบบทดสอบ B

คำชี้แจง ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในแบบทดสอบ B ที่นักเรียนทำและแก้ไข
ให้ถูกต้องก่อนที่จะนำกลับไปถ่ายทอดความรู้ให้สมาชิกในกลุ่มประจำของนักเรียน

1. ธาตุ คือ สารที่มีประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว ธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกันและมีสมบัติต่างจากธาตุชนิดอื่น
2. ธาตุแบ่งได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้
 - 2.1 โลหะ หมายถึง สารที่มีสมบัติการนำไฟฟ้า นำความร้อนได้ดี แข็งและเหนียว ผิวเรียบมันวาว ความหนาแน่นสูง ส่วนใหญ่จุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง
 - 2.2 อโลหะ หมายถึง สารที่ไม่มีสมบัติในการนำไฟฟ้าและการนำความร้อน มีลักษณะแข็งแต่เปราะ ความหนาแน่นน้อย ส่วนใหญ่จุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำ
 - 2.3 กึ่งโลหะ หมายถึง สารที่มีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และสมบัติบางอย่างเหมือนอโลหะ
3. ถ้าสาร X_4 เป็นของแข็ง ที่มีองค์ประกอบในหนึ่งโมเลกุลเป็นอะตอมของธาตุ X อยู่ 4 อะตอม (โมเลกุล หมายถึงสารขนาดใหญ่ที่ได้จากการรวมกันของอะตอม และสามารถแสดงสมบัติของสารนั้น หรือสามารถคงสภาพอยู่ได้ในธรรมชาติ) เมื่อนำสาร X_4 ไปตรวจสอบการนำไฟฟ้า พบว่าไม่นำไฟฟ้า
จากข้อมูลข้างต้นนี้ สาร X_4 ควรเป็นสารจำพวก ธาตุที่เป็นอโลหะ และมีสมบัติทั่วๆ ไปดังต่อไปนี้
 - 3.1 มีสถานะเป็นของแข็ง แต่เปราะ
 - 3.2 ไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ C

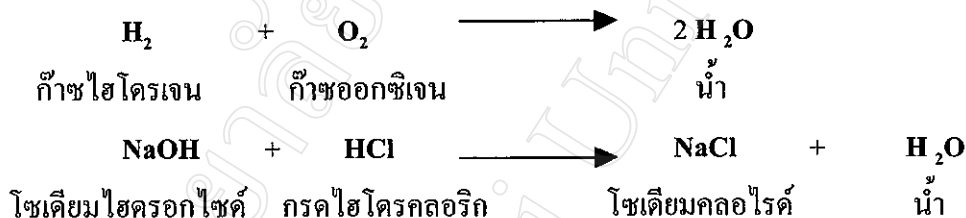
คำชี้แจง

1. นักเรียนที่มารวมกลุ่มกันชั่วคราว C หรือในที่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ C ศึกษาเนื้อหาเรื่อง สารประกอบ ให้เข้าทุกคนใจจนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับสมาชิกในกลุ่มประจำของนักเรียนได้
2. นักเรียนแบ่งหน้าที่กันในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คือ
คนที่ 1 และ 2 อ่านคำถาม / คำสั่ง / คำชี้แจงและอธิบายว่ากลุ่มจะต้องทำอะไร
คนที่ 3 และ 4 จดบันทึกข้อมูลสำคัญที่กำหนดให้
คนที่ 5 , 6 , 7 และ 8 หาคำตอบ / เหตุผล / คำอธิบาย
คนที่ 9 และ 10 สรุปทบทวนและตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง
ควรใช้เวลาในการแบ่งหน้าที่ไม่เกิน 5 นาที
3. อ่านเนื้อหาจากใบความรู้ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้เข้าใจทุกคน ควรใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที
4. ช่วยกันอภิปรายและตอบคำถามในแบบทดสอบ C ตามหน้าที่ของแต่ละคนภายในเวลา 10 นาที
5. ตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบจากเฉลย ซึ่งไปรับได้ที่ครูเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จทุกคน
6. อภิปรายคำถามและแก้ไขข้อผิดพลาดในแบบทดสอบ จนเข้าใจครบทุกคน ควรใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที
7. กลับไปยังกลุ่มประจำของนักเรียน เพื่ออธิบายความรู้เรื่องสารประกอบให้สมาชิกในกลุ่มประจำฟังจนเข้าใจเช่นเดียวกับที่นักเรียนได้ศึกษาจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้
8. สิ่งที่นักเรียนจะนำกลับไปยังกลุ่มประจำของนักเรียนได้คือแบบทดสอบเท่านั้น

ใบความรู้ C : สารประกอบ

สารประกอบ หมายถึง สารเนื้อเดียวประเภทสารบริสุทธิ์ที่มีธาตุองค์ประกอบตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมีในอัตราส่วนที่คงที่เสมอในสารประกอบชนิดหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะรวมกันด้วยวิธีใดก็ตาม สารประกอบแต่ละชนิดจะมีสมบัติเฉพาะตัวต่างกัน

น้ำ เป็นสารประกอบที่เกิดจากการรวมกันของธาตุไฮโดรเจน(H) 2 อะตอม และธาตุออกซิเจน(O) 1 อะตอม สูตรเคมีของน้ำจึงเป็น H_2O ไม่ว่าจะเกิดจากการทำปฏิกิริยากันระหว่างก๊าซไฮโดรเจน(H_2) กับก๊าซออกซิเจน(O_2) หรือได้จากการทำปฏิกิริยาของสารอื่น ๆ แล้วได้น้ำ น้ำที่ได้ก็ยังคงเป็นน้ำที่มีสูตรเคมีเหมือนกัน และมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ ดังสมการเคมีต่อไปนี้



ถ้าอัตราส่วนจำนวนอะตอมในการรวมกันของ H และ O เป็นอัตราส่วนอื่นที่ไม่ใช่ 2 : 1 สารนั้นก็จะเป็นน้ำ และมีสมบัติแตกต่างไปจากน้ำโดยสิ้นเชิง เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรือที่เรียกว่าไฮโดรเจนล้างแผล มีสูตรเคมีเป็น H_2O_2 ซึ่งเป็นสารประกอบที่เกิดจากการรวมกันของธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอมกับออกซิเจน 2 อะตอม หรือมีอัตราส่วนจำนวนอะตอมในการรวมตัวของ H : O เป็น 1 : 1 (เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ 2 : 2) สมบัติของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ก็จะต่างจากน้ำ คือ เป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน ทำปฏิกิริยากับหนองเกิดเป็นฟองก๊าซสีขาวขุ่น ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ในการกำจัดหนองออกไปจากแผลของเราได้

ข้อสรุปเกี่ยวกับสารประกอบ

1. สารประกอบเกิดจากการรวมตัวทางเคมีของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ในอัตราส่วนที่คงที่ เช่น H_2O (น้ำ)
2. ถ้าอัตราส่วนในการรวมตัวกันของสารประกอบที่เกิดจากธาตุชนิดเดียวกันเปลี่ยนไป สมบัติของสารประกอบก็จะเปลี่ยนไป และเป็นสารประกอบคนละชนิดกันเช่น H_2O_2 (ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์) กับ H_2O (น้ำ)
3. สารประกอบที่เกิดจากอะตอมของธาตุต่างชนิดกันมารวมกันทางเคมีจะมีสมบัติแตกต่างกันเป็นสารประกอบคนละชนิดกัน เช่น H_2O (น้ำ) กับ CO_2 (คาร์บอนไดออกไซด์)

ตัวอย่างสารประกอบบางชนิด

สารประกอบ	สูตรเคมี	ธาตุองค์ประกอบ	อัตราส่วนโดยจำนวนอะตอม ของธาตุองค์ประกอบ
โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	NaCl	โซเดียม(Na) คลอรีน(Cl)	Na : Cl = 1 : 1
โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทับทิม)	KMnO ₄	โพแทสเซียม(K) แมงกานีส(Mn) ออกซิเจน(O)	K : Mn : O = 1 : 1 : 4
ซูโครส (น้ำตาลทราย)	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	คาร์บอน(C) ไฮโดรเจน(H) ออกซิเจน(O)	C : H : O = 12 : 22 : 11
กรดแอซิก(กรดน้ำส้ม)	CH ₃ COOH	คาร์บอน(C) ไฮโดรเจน(H) ออกซิเจน(O)	C : H : O = 2 : 4 : 2 = 1 : 2 : 1
แคลเซียมคาร์บอเนต (หินปูน)	CaCO ₃	แคลเซียม (Ca) คาร์บอน(C) ออกซิเจน(O)	Ca : C : O = 1 : 1 : 3
โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (ผงฟู)	NaHCO ₃	โซเดียม(Na) ไฮโดรเจน(H) คาร์บอน(C) ออกซิเจน(O)	Na : H : C : O = 1 : 1 : 1 : 3

แบบทดสอบ C

- คำชี้แจง 1. เขียนคำตอบที่ผ่านการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญของนักเรียนแล้ว
2. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จทุกคน ให้หัวหน้ากลุ่มไปรับเฉลยแบบทดสอบจากครู

1. สารประกอบ คือ

.....
.....

2. การที่ธาตุจะรวมกันเป็นสารประกอบชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

2.1.....

2.2.....
.....

3. จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่แสดงว่าสารนั้นเป็นสารประกอบ และเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่แสดงว่าสารนั้นไม่ใช่สารประกอบ

..... ก. น้ำ 500 กรัมมีเกลือแกงปนอยู่ 100 กรัม

..... ข. ธาตุคาร์บอน 3 อะตอมรวมกับธาตุไฮโดรเจน 8 อะตอมเป็นก๊าซโพรเพน (C_3H_8) ซึ่งเป็นก๊าซหุงต้มชนิดหนึ่ง

..... ค. ในกำมะถัน(S) หนึ่งโมเลกุลมีกำมะถันอยู่รวมกัน 8 อะตอม มีสูตรเคมีเป็น S_8

..... ง. น้ำตาลกลูโคส มีสูตรเคมีเป็น $C_6H_{12}O_6$

..... จ. ในอากาศมี ก๊าซไนโตรเจน ออกซิเจน ไฮโดรเจนและก๊าซอื่น ๆ อีกหลายชนิด โดยอัตราส่วนของก๊าซแต่ละชนิดไม่คงที่ตลอดเวลา เช่นเวลากลางวันบริเวณใต้ต้นไม้จะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนมากกว่าในเวลากลางคืน เป็นต้น

..... ฉ. เมทานอล หรือเมทิลแอลกอฮอล์ (CH_3OH) มีจุดเดือดคงที่ที่ $65^\circ C$

เฉลยแบบทดสอบ C

คำชี้แจง ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในแบบทดสอบ C ที่นักเรียนทำและแก้ไข
ให้ถูกต้องก่อนที่จะนำกลับไปถ่ายทอดความรู้ให้สมาชิกในกลุ่มประจำของนักเรียน

1. สารประกอบ คือ

สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่มีอะตอมของธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมีในอัตราส่วนที่คงที่ค่าหนึ่งสำหรับสารประกอบชนิดหนึ่ง ๆ

2. การที่สารจะเป็นสารประกอบชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

2.1 ชนิดของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ ถ้าเป็นธาตุต่างชนิดกันก็จะเป็นสารประกอบต่างชนิดกันมีสมบัติต่างกัน

2.2 จำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ หรืออัตราส่วนโดยจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ ถึงแม้จะเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุชนิดเดียวกันแต่ถ้ามีอัตราส่วนจำนวนอะตอมต่างกัน ก็จะเป็นสารประกอบคนละชนิดกัน

3. จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่แสดงว่าสารนั้นเป็นสารประกอบ และเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่แสดงว่าสารนั้นไม่ใช่สารประกอบ

..... ✕ ก. น้ำ 500 กรัมมีเกลือแกงปนอยู่ 100 กรัม

..... ✓ ข. ธาตุคาร์บอน 3 อะตอมรวมกับธาตุไฮโดรเจน 8 อะตอมเป็นก๊าซโพรเพน (C_3H_8) ซึ่งเป็นก๊าซหุงต้มชนิดหนึ่ง

..... ✕ ค. ในกำมะถัน(S) หนึ่งโมเลกุลมีกำมะถันอยู่รวมกัน 8 อะตอม มีสูตรเคมีเป็น S_8

..... ✓ ง. น้ำตาลกลูโคส มีสูตรเคมีเป็น $C_6H_{12}O_6$

..... ✕ จ. ในอากาศมี ก๊าซไนโตรเจน ออกซิเจน ไฮโดรเจนและก๊าซอื่น ๆ อีกหลายชนิด โดยอัตราส่วนของก๊าซแต่ละชนิดไม่คงที่ตลอดเวลา เช่นเวลากลางวันบริเวณใต้ต้นไม้จะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนมากกว่าในเวลากลางคืน เป็นต้น

..... ✓ ฉ. เมทานอล หรือเมทิลแอลกอฮอล์ (CH_3OH) มีจุดเดือดคงที่ที่ $65^\circ C$

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ D

คำชี้แจง

1. นักเรียนที่มารวมกลุ่มกันชั่วคราว D หรือในที่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ D อ่านเนื้อหาเรื่อง สรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว ให้เข้าใจจนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้สมาชิกในกลุ่มประจำของนักเรียนได้
2. แบ่งหน้าที่กันในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คือ
คนที่ 1 และ 2 อ่านคำถาม / คำสั่ง / คำชี้แจงและอธิบายว่ากลุ่มจะต้องทำอะไร
คนที่ 3 และ 4 จัดบันทึกข้อมูลสำคัญที่กำหนดให้
คนที่ 5, 6, 7 และ 8 หาคำตอบ / เหตุผล / คำอธิบาย
คนที่ 9 และ 10 สรุปบททวนและตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง
ควรใช้เวลาในการแบ่งหน้าที่ไม่เกิน 5 นาที
3. อ่านเนื้อหาจากใบความรู้ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้เข้าใจทุกคน ควรใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที
4. ช่วยกันอภิปรายและตอบคำถามในแบบทดสอบ D ตามหน้าที่ของแต่ละคนภายในเวลา 10 นาที
5. ตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบจากเฉลย ซึ่งไปปรับได้ที่ครูเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จทุกคน
6. อภิปรายซักถามและแก้ไขข้อผิดพลาดในแบบทดสอบ จนเข้าใจครบทุกคน ควรใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที
7. กลับไปยังกลุ่มประจำของนักเรียน เพื่ออธิบายความรู้เรื่องการจำแนกประเภทสารรอบตัวให้สมาชิกในกลุ่มประจำฟังจนเข้าใจเช่นเดียวกับที่นักเรียนได้ศึกษาจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้
8. สิ่งที่นักเรียนจะนำกลับไปยังกลุ่มประจำของนักเรียนได้คือแบบทดสอบเท่านั้น

ใบความรู้ D

สรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว

การจำแนกประเภทสารรอบตัว

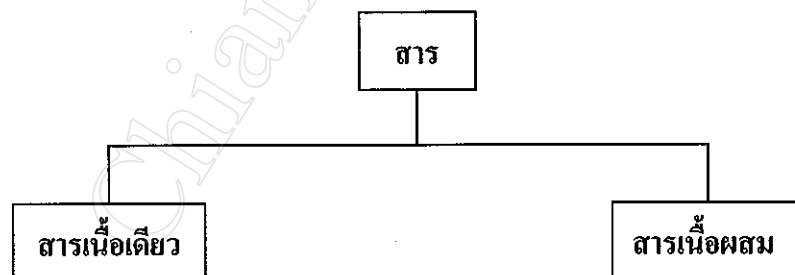
สารรอบตัวในธรรมชาติมีมากมายหลายชนิด การที่จะนำสารต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรู้สมบัติของสารนั้น ๆ ก่อน ดังนั้นเพื่อให้ง่ายและสะดวกในการศึกษาสมบัติของสารต่าง ๆ จึงต้องมีการจัดจำพวกสารให้เป็นหมวดหมู่ จัดให้สารที่มีสมบัติบางอย่างคล้ายกัน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน และสมบัติใดที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดก็จัดไว้คนละกลุ่มกัน

การจำแนกประเภทสารรอบตัว สามารถใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ในการจำแนกประเภทของสารได้ เนื่องจากสารต่างชนิดแม้จะมีสมบัติบางประการต่างกันแต่ก็มีสมบัติบางประการที่คล้ายกัน ซึ่งทำให้สามารถจำแนกสารออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้

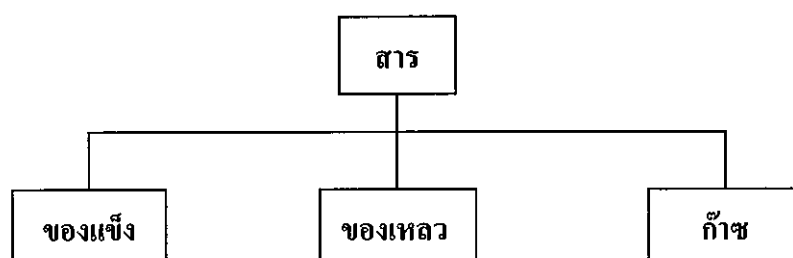
เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทสารรอบตัว เช่น

1. ลักษณะเนื้อสาร จำแนกสารเป็น สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม
สารเนื้อเดียวยังแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ สารบริสุทธิ์ กับ สารละลาย เป็นต้น
2. สถานะของสาร จำแนกสารเป็น ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
3. ความเป็นโลหะและอโลหะ สารที่เป็นโลหะจะนำไฟฟ้าได้ และสารที่เป็นอโลหะ จะไม่นำไฟฟ้า

แผนภาพการจำแนกประเภทสารตามลักษณะเนื้อสาร



แผนภาพการจำแนกประเภทสารตามสถานะ



แบบทดสอบ D

- คำชี้แจง 1. เขียนคำตอบที่ผ่านการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญของนักเรียนแล้ว
2. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จทุกคน ให้หัวหน้ากลุ่มไปรับเฉลยแบบทดสอบจากครู

1. สาเหตุที่ต้องมีการจำแนกประเภทของสาร คือ

1.1.....

1.2.....

2. เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของสารมีดังนี้

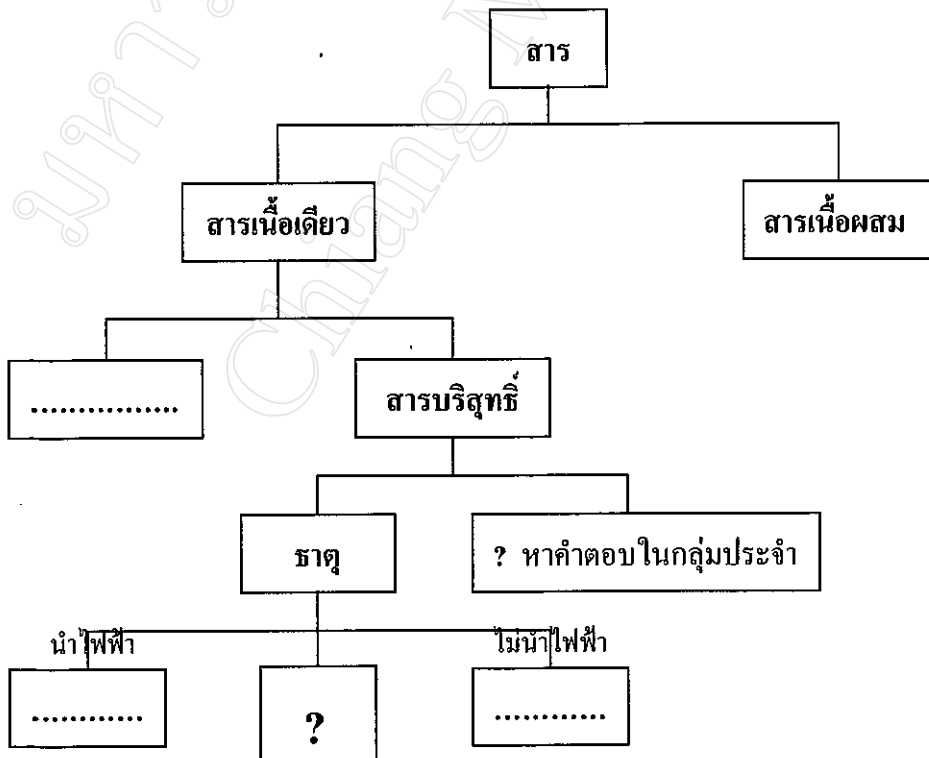
2.1.....จำแนกได้เป็น

2.2.....จำแนกได้เป็น

2.3.....จำแนกได้เป็น

3. จงเติมแผนภาพแสดงการจำแนกประเภทของสารต่อไปนี้ ให้ครบสมบูรณ์ โดยการปรึกษากันในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หรือในกลุ่มประจำในบางส่วน

แผนภาพการจำแนกประเภทสารตามลักษณะเนื้อสาร

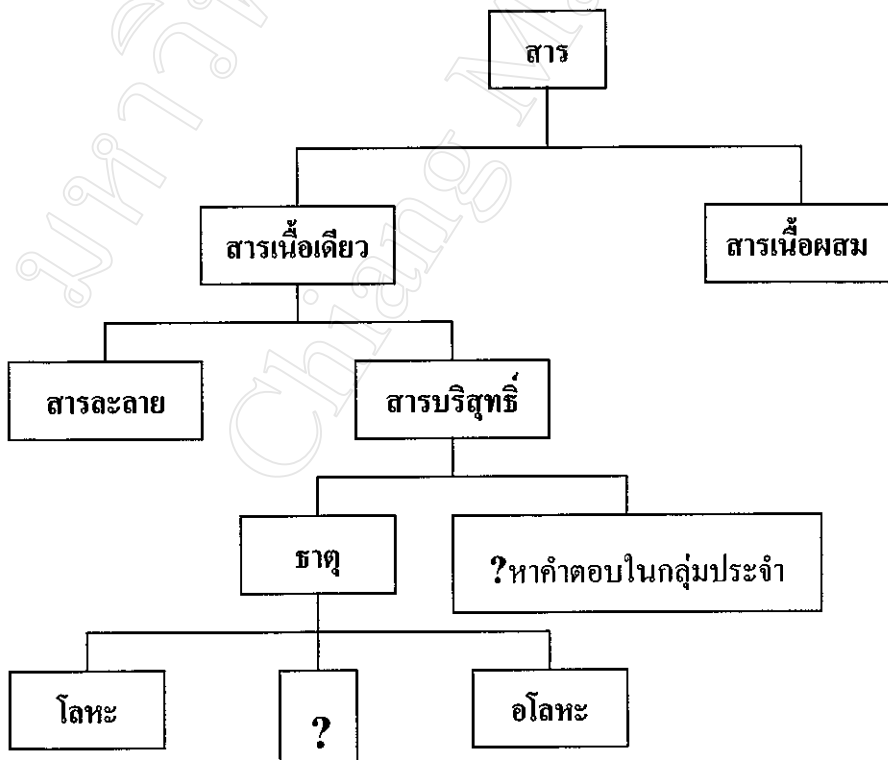


เฉลยแบบทดสอบ D

คำชี้แจง ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในแบบทดสอบ D ที่นักเรียนทำและแก้ไข
ให้ถูกต้องก่อนที่จะนำกลับไปถ่ายทอดความรู้ให้สมาชิกในกลุ่มประจำของนักเรียน

1. สาเหตุที่ต้องมีการจำแนกประเภทของสาร คือ
 - 1.1 เพื่อให้ง่ายและสะดวกในการศึกษาสมบัติของสาร
 - 1.2 เพื่อให้สะดวกต่อการนำสารต่าง ๆ มาใช้ให้ตรงตามความต้องการ
2. เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของสารมีแนวการตอบคำถามมีดังนี้
 - 2.1 สถานะของสาร จำแนกได้เป็น ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
 - 2.2 ลักษณะเนื้อสาร จำแนกได้เป็น สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม
 - 2.3 ความเป็นโลหะและอโลหะ จำแนกสารเป็น โลหะ(สารที่นำไฟฟ้า นำความร้อนได้)
และอโลหะ (สารที่ไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน)
3. จงเติมแผนภาพแสดงการจำแนกประเภทของสารต่อไปนี้ ให้ครบสมบูรณ์

แผนภาพการจำแนกประเภทสารตามลักษณะเนื้อสาร



แบบทดสอบ 7

สารบริสุทธิ์ และการจำแนกประเภทสารรอบตัว

ชื่อ เลขที่ กลุ่มที่ ชั้น

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามหรือเติมคำในข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้อง และได้ใจความสมบูรณ์

1. สารบริสุทธิ์ หมายถึง
..... (2 คะแนน)
2. ให้นักเรียนขีดเส้นใต้สารต่อไปนี้ที่เป็นสารบริสุทธิ์ให้ครบทุกสาร (2 คะแนน)
ทองคำ น้ำส้มสายชู ทองเหลือง เหล็กแกง น้ำเชื่อม กรดแอสซิดิก น้ำอัดลม อะลูมิเนียม
3. ธาตุ หมายถึง
..... (2 คะแนน)
4. เติมข้อความในตารางให้สมบูรณ์ (9 คะแนน)

สาร	ประเภทของสาร	สมบัติของสาร	
		สถานะ	การนำไฟฟ้า
1. ก๊าซไนโตรเจน			
2. ทองเหลือง			
3. เมทานอล			
4. พรอท			
5. น้ำส้มสายชู			
6. ด่างทับทิม			

5. จงเขียนแผนภาพแสดงการจำแนกสารรอบตัวโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ ให้ครบทุกส่วนตามที่ได้เรียนมาแล้วทั้งหมด (ให้เขียนแผนภาพด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้) (5 คะแนน)

เฉลยแบบทดสอบ 7

สารบริสุทธิ์ และสรุปการจำแนกประเภทสารรอบตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามหรือเติมคำในข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้อง และได้ใจความสมบูรณ์

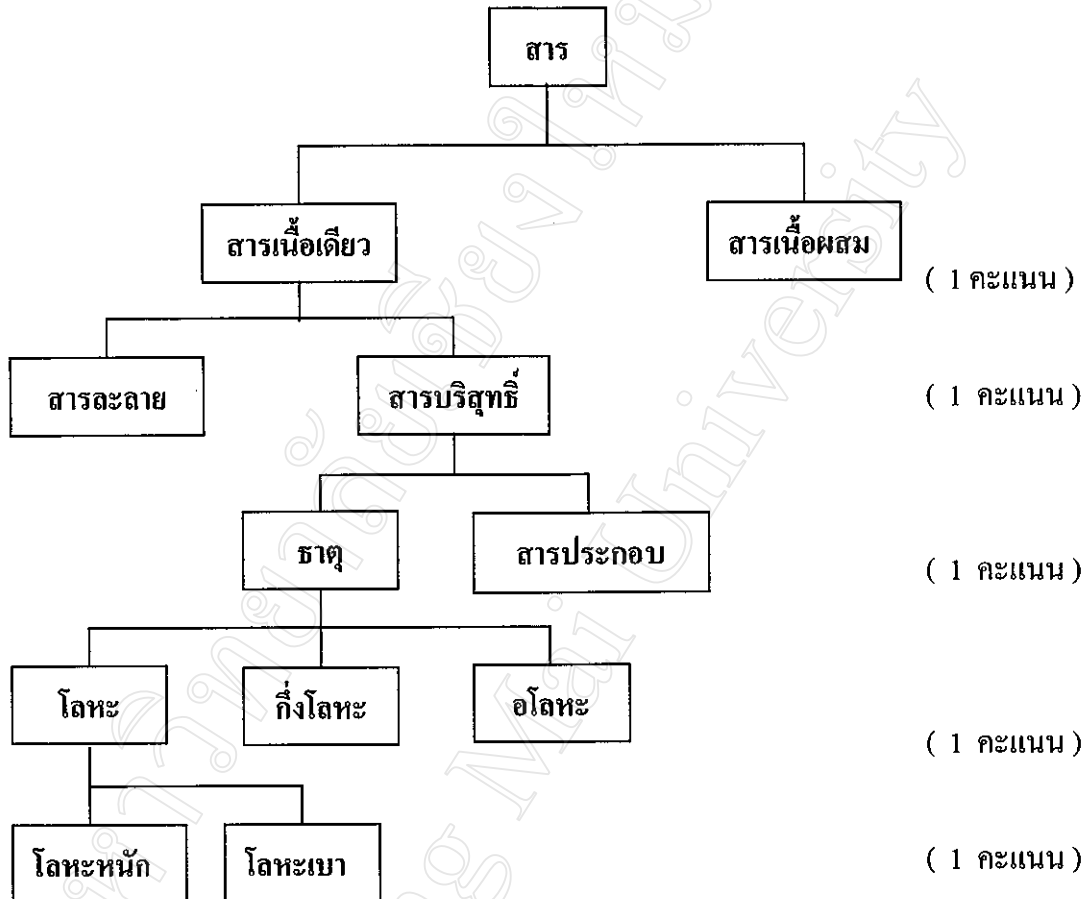
1. สารบริสุทธิ์ หมายถึง 1) สารที่มีลักษณะเนื้อสารเป็นเนื้อเดียว และ 2) มีสมบัติเฉพาะตัวคงที่
(2 คะแนน ถ้าตอบครบทั้งสองประเด็น 1 คะแนน ถ้าตอบประเด็นเดียว และ 0 คะแนน ถ้าตอบไม่ตรงประเด็น)
2. ให้นักเรียนขีดเส้นใต้สารต่อไปนี้ที่เป็นสารบริสุทธิ์ให้ครบทุกสาร
ทองคำ น้ำส้มสายชู ทองเหลือง เกลือแกง น้ำเชื่อม กรดแอสติค น้ำอัดลม อะลูมิเนียม
(2 คะแนน สารละ 0.5 คะแนน)
3. ธาตุ หมายถึง 1) สารที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว 2) ธาตุชนิดเดียวกันจะมีสมบัติเหมือนกันและมีสมบัติต่างจากธาตุชนิดอื่น (2 คะแนน ถ้าตอบครบสองประเด็น 1 คะแนน ถ้าตอบประเด็นเดียว และ 0 คะแนน ถ้าตอบไม่ถูกต้อง)
4. เติมข้อความในตารางให้สมบูรณ์

สาร	ประเภทของสาร	สมบัติของสาร	
		สถานะ	การนำไฟฟ้า
1. ก๊าซไนโตรเจน	ธาตุ	ก๊าซ	ไม่นำ
2. ทองเหลือง	สารละลาย	ของแข็ง	นำ
3. เมทานอล	สารประกอบ	ของเหลว	ไม่นำ
4. โปรท	ธาตุ	ของเหลว	นำ
5. น้ำส้มสายชู	สารละลาย	ของเหลว	นำ
6. ค้างคาว	สารประกอบ	ของแข็ง	ไม่นำ

(9 คะแนน ให้คะแนนช่องละ 0.5 คะแนน)

5. แผนภาพการจำแนกประเภทของสารตามลักษณะเนื้อสาร (5 คะแนน)

แผนภาพการจำแนกประเภทสารตามลักษณะเนื้อสาร



แผนการสอนที่ 10

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.2 สารที่ใช้ในบ้าน

หัวข้อ 3.2.1 ความเป็นกรด-เบสของสารที่ใช้ในบ้าน

กิจกรรม 3.6 สมบัติของสารที่ใช้ในบ้านเมื่อทำปฏิกิริยากับกระดาษลิตมัส

กิจกรรม 3 กรดมีสมบัติอย่างไร

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

สารที่ใช้ในบ้านมีทั้งสารที่มีสมบัติเป็นกรด - เบส บางชนิดไม่แสดงสมบัติความเป็นกรดหรือเบส เรียกว่ามีสมบัติเป็นกลาง โดยสมบัติความเป็นกรด-เบสนี้สามารถทดสอบได้หลายวิธี แต่มีวิธีหนึ่งที่ย่างและสะดวกคือการใช้กระดาษลิตมัสในการทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส

สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินให้เป็นสีแดงได้ สารนั้นมีสมบัติเป็นกรด ถ้าเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงให้เป็นสีน้ำเงิน สารนั้นจะมีสมบัติเป็นเบส และถ้าสารที่ทำการทดสอบไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีน้ำเงิน และสีแดง สารนั้นมีสมบัติเป็นกลาง ดังนั้นสมบัติความเป็นกรด - เบสของสารสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทสารได้

สมบัติของกรดนอกจากจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง กรดยังมีสมบัติทั่วไปดังนี้ คือ มีรสเปรี้ยว เมื่อสัมผัสกับโลหะหรือหินปูนจะเกิดฟองก๊าซและทำให้โลหะและหินปูนผุกร่อน กัดกร่อนโลหะ หินปูนและเนื้อเยื่อได้

กรดที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีทั้งกรดที่ได้จากพืชและกรดที่ได้จากแร่ธาตุ การทดสอบกรดทั้งสองประเภทนี้ทำได้โดยการใช้สารละลายเงินเขียนไวโอเลตถ้าเป็นกรดที่ได้จากพืชซึ่งเรียกว่า กรดอินทรีย์ สารละลายเงินเขียนไวโอเลตจะเป็นสีม่วงเหมือนเดิม กรดอินทรีย์นี้เราสามารถรับประทานได้ถ้าความเข้มข้นไม่มากเกินไป กรดที่ได้จากแร่ธาตุ เรียกว่า กรดแร่ (กรดแร่ธาตุ) จะเปลี่ยนสีสารละลายเงินเขียนไวโอเลตจากสีม่วงเป็นสีเขียว หรือสีน้ำเงิน กรดประเภทนี้เป็นอันตรายต่อคน สัตว์ และพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. จำแนกสารที่ใช้ในบ้านโดยใช้ประโยชน์และสมบัติความเป็นกรด-เบส เป็นเกณฑ์ได้
2. ทดลองและสรุปสมบัติของสารเมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสได้
3. อธิบายความหมายของคำว่า กรด เบส เมื่อทดสอบกับกระดาษลิตมัสได้

4. ทดลองและสรุปสมบัติที่ทดสอบอย่างง่าย ๆ ของกรดได้
5. อธิบายสมบัติบางประการของกรดที่ได้จากพืชและจากแร่ธาตุได้
6. เลือกสารบางชนิดที่ใช้ในบ้าน โดยอาศัยสมบัติของกรดได้

เนื้อหา

ความเป็นกรด-เบสของสารถือเป็นสมบัติทางเคมีอย่างหนึ่งของสารที่สามารถใช้สารบางชนิดมาทำปฏิกิริยาแล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ว่า สารใดมีสมบัติเป็นกรด สารใดมีสมบัติเป็นเบส หรือสารใดไม่มีสมบัติความเป็นกรด-เบส และสารที่สามารถทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสได้สะดวกและง่ายอย่างหนึ่งคือ กระดาษลิตมัส

กระดาษลิตมัสเป็นกระดาษที่มีสารเคมีซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับสารที่มีสมบัติเป็นกรด-เบสแล้วมีการเปลี่ยนสีที่เห็นได้ชัดเจนทำให้ทราบได้ว่าสารนั้นมีสมบัติเป็นกรดหรือเบส

สารที่มีสมบัติเป็น กรด หมายถึงสารที่สามารถทำปฏิกิริยากับสารเคมีบนกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินแล้วเปลี่ยนสีเป็นสีแดงได้

สารที่มีสมบัติเป็น เบส หมายถึงสารที่สามารถทำปฏิกิริยากับสารเคมีบนกระดาษลิตมัสสีแดงแล้วเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำเงิน

สารที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีบนกระดาษลิตมัสทั้งสีน้ำเงินและสีแดง แสดงว่าสารนั้นไม่มีสมบัติความเป็นกรด-เบส เรียกว่าสารนั้นมีสมบัติเป็น กลาง

จากสมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของสารได้อีกอย่างหนึ่ง นอกเหนือจากลักษณะเนื้อสาร และสถานะ ดังที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว

การจำแนกประเภทของสารโดยใช้สมบัติความเป็นกรด-เบสของสารเป็นเกณฑ์ จะสามารถจำแนกสารได้ 3 ประเภท คือ กรด เบส และกลาง

สมบัติของกรด โดยทั่วไปกรดมีสมบัติดังนี้

1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
2. มีรสเปรี้ยว
3. กัดกร่อนโลหะ หินปูน และเนื้อเยื่อได้
4. กัดกร่อนโลหะเกิดก๊าซไฮโดรเจน (H_2)
5. กัดกร่อนหินปูนเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

กรดที่ใช้ในชีวิตประจำวันแบ่งตามแหล่งกำเนิดได้ 2 ประเภท คือ

1. กรดที่ได้จากพืชหรือจากสิ่งมีชีวิต เรียกว่า กรดอินทรีย์ เช่น กรดแอสซิดิก (กรดน้ำส้ม) กรดจากผลไม้ต่างๆ กรดฟอร์มิก(กรดนม) เป็นต้น

2. กรดที่ได้จากแร่ธาตุ เรียกว่า กรดแร่ หรือ กรดแร่ธาตุ เช่น กรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน) กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) กรดไนตริก เป็นต้น

การทดสอบกรดอินทรีย์และกรดแร่ธาตุ

1. การใช้สารละลายเงินเขียนไวโอเลต หยดลงไปผสมกับสารที่ต้องการทดสอบ จากนั้นสังเกตสีของสารละลายเงินเขียนไวโอเลต ดังนี้

1.1 ถ้าสารละลายเงินเขียนไวโอเลตเป็นสีม่วงเหมือนเดิม แสดงว่าสารนั้นเป็นกรดที่ได้จากพืช หรือกรดอินทรีย์ กรดอินทรีย์นี้ไม่มีอันตรายถ้าความเข้มข้นไม่มากเกินไป เราสามารถรับประทานได้ นำมาปรุงแต่งอาหารได้ เช่น น้ำส้มสายชู ทำมาจากกรดแอสซิดิก

1.2 ถ้าสารละลายเงินเขียนไวโอเลตเปลี่ยนสีจากสีม่วงเป็นสีเขียว หรือสีน้ำเงิน แสดงว่าสารที่ทำการทดสอบเป็นกรดที่ได้จากแร่ธาตุ หรือกรดแร่ธาตุ กรดแร่ธาตุมีความรุนแรงเป็นอันตรายต่อคน สัตว์ และพืช ดังนั้นไม่ควรนำมาปรุงแต่งอาหาร

2. การใช้ฟริกสด หรือใบผัก นำฟริกสดหั่นเป็นแว่นหรือใบผัก แซ่หึ่งไว้ในกรดที่เราต้องการทดสอบว่าเป็นกรดอินทรีย์หรือกรดแร่ธาตุสักครู่ แล้วสังเกตฟริกสดหรือใบผัก ดังนี้

2.1 ถ้าฟริกสดหรือใบผักยังคงสดเหมือนเดิม และสารละลายกรดยังไม่เปลี่ยนสี แสดงว่ากรดนั้นเป็นกรดอินทรีย์

2.2 ถ้าฟริกสดหรือใบผักเหี่ยวยุบ สารละลายกรดขุ่น แสดงว่ากรดนั้นเป็นกรดแร่ธาตุ

จะเห็นได้ว่าสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารที่ใช้ในบ้านมีความสำคัญต่อการนำสารนั้นมาใช้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคน สัตว์ และพืช ดังนั้นการนำสารต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวันจำเป็นต้องรู้สมบัติของสารนั้น ๆ ก่อนที่จะใช้ เพื่อให้สามารถใช้สารเหล่านั้นให้ตรงตามความต้องการของเรา และไม่เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

1. ครูนำมะนาวมาให้นักเรียนดู และถามถึงสมบัติของมะนาวจากประสบการณ์เดิมของนักเรียนด้วยคำถามต่อไปนี้

- ผลไม้ที่ครูนำมานี้คืออะไร (มะนาว)
- นักเรียนเคยนำมะนาวมาใช้ทำอะไรบ้าง (ปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยว หรือนำมะนาวไปซักเสื้อผ้าที่เปื้อนคราบเลือด เป็นต้น)
- สารที่ใช้ในบ้านชนิดอื่น ๆ ที่มีสมบัติเหมือนมะนาว และสามารถแทนมะนาวได้

มีหรือไม่ (มี) นักเรียนทราบหรือไม่ว่ามีอะไรบ้าง (มะขาม มะกรูด มะม่วง)

- สารอื่นที่นักเรียนนำมาใช้แทนมะนาวมีสมบัติใดที่เหมือนมะนาว (รสเปรี้ยว)
- สารต่าง ๆ ที่นักเรียนบอกมานั้นนักเรียนมีวิธีการทดสอบสมบัติของสารนั้นว่าเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร (การชิมรส)
- ถ้าเป็นสารอื่นที่นักเรียนไม่รู้จัก นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบอย่างไร ?

2. ครูกล่าวนำเข้าสู่กิจกรรม 3.6 ว่าวันนี้นักเรียนจะได้ทำการทดสอบสารที่ใช้ในบ้าน ด้วยกระดาษลิตมัส เพื่อจำแนกประเภทของสารเหล่านั้นว่า สามารถจำแนกได้กี่พวก และสารแต่ละประเภทที่จำแนกออกไปนั้นมีสมบัติอย่างไรบ้าง

ขั้นกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 70 นาที)

1. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 3.6 จากใบงาน 9
2. นักเรียนทำกิจกรรม 3.6 ตามใบงาน 9 บันทึกผลการทำกิจกรรม 3.6 ในใบงาน 9 ศึกษาใบความรู้ 7: กรด-เบส (5 นาที)
3. อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรมของกลุ่มย่อยลงในใบงาน 9 (20 นาที)
4. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติของสารที่ใช้ในบ้าน โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้ (5 นาที)
 - สารในบ้านที่นักเรียนทดสอบความเป็นกรด-เบส ด้วยกระดาษลิตมัสนั้น มีกี่ประเภท (3 ประเภท คือ 1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง 2. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน 3. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสองสี)
 - สารที่ใช้ในบ้านมีกี่ประเภท (3 ประเภท คือ กรด กลาง เบส)
 - สารที่ใช้ในบ้านประเภทกรด มีอะไรบ้าง (น้ำอัดลม น้ำมะขาม น้ำส้มสายชู และน้ำยาล้างห้องน้ำ)
 - สารที่ใช้ในบ้านประเภทเบส มีสารใดบ้าง (น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำสบู่ น้ำผงซักฟอก สารละลายยาสีฟัน น้ำปูนใส ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนีย)
 - สารที่มีสมบัติเป็นกลาง มีสารใดบ้าง (สารละลายเกลือแกง น้ำกลั่น)
5. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการทำกิจกรรม 3 (เป็นกิจกรรมที่มีการรวมกิจกรรม 3.7 และกิจกรรมลองทำดูในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101) จากใบงาน 10
6. ให้นักเรียนเขียนแผนภาพสรุปวิธีการทดลอง เรื่อง กรดมีสมบัติอย่างไรตามใบงาน 10 ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

7. สุ่มตัวอย่างนักเรียน 1 กลุ่มออกมานำเสนอแผนภาพแสดงวิธีการทดลอง นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับวิธีการทดลอง ข้อควรระวังในการทดลอง (5 นาที)
8. นักเรียนทำการทดลองตามแผนภาพที่เขียน ภายในเวลา 15 นาที
9. นักเรียนอภิปรายสรุปกิจกรรมของกลุ่มย่อยลงในใบงาน 10 (10 นาที)

ขั้นวิเคราะห์ (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการทดสอบสารที่มีสมบัติเป็นกรด-เบส กรดที่ได้จากพืชและกรดที่ได้จากแร่ธาตุ เพื่อสรุปวิธีการทดสอบที่ง่ายและเหมาะสมต่อการทดสอบสารสำคัญในการทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส ของสารที่ใช้ในบ้าน

ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติของกรด-เบส โดยใช้คำถามดังนี้

1. การทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารด้วยกระดาษลิตมัสมีวิธีการอย่างไร (ใช้แท่งแก้วคนสารแต่ละสารแล้วนำมาหยดบนกระดาษลิตมัสทั้งสองสี สังเกตการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส และเมื่อจะเปลี่ยนการทดสอบกับสารใหม่ ต้องล้างแท่งแก้วคนสารทุกครั้ง)
2. สารที่เป็นกรดมีสมบัติอย่างไรบ้าง (1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง 2. มีรสเปรี้ยว 3. กัดกร่อนโลหะให้ฟองก๊าซไฮโดรเจน 4. กัดกร่อนหินปูนให้ฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5. กัดกร่อนเนื้อเยื่อได้)
3. วิธีการทดสอบกรดอินทรีย์และกรดแร่ธาตุมีวิธีการอย่างไร (ใช้สารละลายเจนเขียนไวโอเลตหยดลงไปในสารที่ต้องการทดสอบแล้วเขย่า ถ้าสารละลายเจนเขียนไวโอเลตเปลี่ยนเป็นสีเขียวแสดงว่าเป็นกรดแร่ธาตุ ถ้ามีสีม่วงเหมือนเดิมแสดงว่าเป็นกรดอินทรีย์)

งาน ที่มอบหมายให้นักเรียน

1. ให้นักเรียนทุกคนสำรวจสารที่ใช้ในบ้านเกี่ยวกับ วิธีการใช้สาร พิษและการป้องกันแก้ไขเมื่อได้รับพิษ บันทึกผลการสำรวจสารลงในใบงาน D
2. ให้นักเรียนเตรียมสื่อสำหรับการนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามใบงาน D หน้าห้องเรียนในสัปดาห์ต่อไป

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม)

1. ใบงาน 9 : กิจกรรม 3.6 สมบัติของสารที่ใช้ในบ้าน

2. ใบงาน 10 : กิจกรรม 3 กรดมีสมบัติอย่างไร	1	ชุด
3. เฉลยใบงาน 9 และ 10	1	ชุด
4. ใบความรู้ 7 : กรด-เบส	4	ชุด
5. ใบงาน D : สารที่ใช้ในบ้าน	4	ชุด
6. อุปกรณ์และสารเคมี สำหรับกิจกรรม 3.6 ดังนี้		

อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับทั้งห้อง

1. บีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	15	ใบ
2. น้ำอัดลม	20	cm ³
3. น้ำมะขาม	20	cm ³
4. น้ำมะนาว	20	cm ³
5. น้ำส้มสายชู	20	cm ³
6. น้ำจืด	20	cm ³
7. น้ำสบู่	20	cm ³
8. สารละลายผงซักฟอก	20	cm ³
9. สารละลายยาสีฟัน	20	cm ³
10. น้ำยาล้างห้องน้ำ	20	cm ³
11. สารละลายเกลือแกง	20	cm ³
12. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส)	20	cm ³
13. สารละลายปฏิกิริยา	20	cm ³
14. สารละลายแอมโมเนีย	20	cm ³

อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับนักเรียน 1 กลุ่ม

1. หลอดทดลองขนาดกลาง	2	หลอด
2. ที่วางหลอดทดลอง	1	อัน
3. แท่งแก้วคนสาร	1	อัน
4. กระจกนาฬิกา	1	อัน
5. กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดงอย่างละ	20	ชิ้น

อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับกิจกรรม 3 (กิจกรรม 3.7 และ กิจกรรมลองทำดู)

1. หลอดทดลองขนาดกลาง	10	หลอด
2. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
3. กระจกนาฬิกา	1	อัน

4. แท่งแก้วคนสาร	1	อัน
5. กระบอกตวงขนาด 10 cm ³	1	อัน
6. สารละลายกรดแอซิดิก (กรดน้ำส้ม)	15	cm ³
7. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)	15	cm ³
8. กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดงอย่างละ	10	ชิ้น
9. แผ่นสังกะสีขนาด 1 cm x 1 cm	4	ชิ้น
10. หินปูนขนาดเล็ก ๆ	4	ชิ้น
11. สารละลายเงินเขียนไวโอเลต	1	cm ³
12. น้ำกลั่น	15	cm ³

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

กิจกรรมเป็นแบบทำการทดลองตามแผนภาพแสดงวิธีการทดลองที่ครูเตรียมให้ และทำการทดลองตามแผนภาพที่นักเรียนเขียนสรุปเอง อภิปรายสรุปผลการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และสรุปร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครู

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ 5–8 ร่วมกับครูผู้ช่วย
3. เดินตรวจวิธีการทดลองที่นักเรียนเขียนก่อนที่นักเรียนจะทำการทดลองทุกกลุ่ม
4. ควบคุม ดูแล คอยให้ความช่วยเหลือแนะนำนักเรียนขณะที่นักเรียนทำการทดลอง และการอภิปรายสรุปร่วมกันของนักเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาและทำการทดลองกิจกรรม 3.6 ตามใบงาน 9 ที่ครูเตรียมไว้ให้
2. ศึกษาและเขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองในกิจกรรม จากใบงาน 10
3. ทำกิจกรรม 3 ตามแผนภาพที่นักเรียนเขียน
4. ศึกษาใบความรู้ 7 และอภิปรายสรุปผลการทดลองกิจกรรม 3.6 และกิจกรรม 3 ในใบงาน 9 และ 10 ตามลำดับ
5. ทำการบ้านในใบงาน D

6. เตรียมสื่อสำหรับการนำเสนอผลการสำรวจสารในบ้าน เกี่ยวกับวิธีใช้ พืชและ
อันตรายจากการใช้สาร และการป้องกันแก้ไขเมื่อได้รับพิษ ตามใบงาน D

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษด้วยตนเอง - เจตคติ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิต - ใบงาน 9 และ 10 - ใบงาน D	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินผลงาน - แบบประเมินผลงาน

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบงาน 9 : วิธีการทดลอง ผลการทดลอง และการอภิปรายสรุปกิจกรรม 3.6
2. ใบงาน 10 : แผนภาพวิธีการทดลอง ผลการทดลองและการอภิปรายสรุปกิจกรรม 3
3. ใบความรู้ 7 : กรด - เบส

ใบงาน 9

สมบัติของสารที่ไว้ในบ้านเมื่อทำปฏิกิริยากับกรดอะซิติก

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม 3.6 ตามขั้นตอนต่อไปนี้

วิธีทดลอง

1. นำแท่งแก้วคนสารที่สะอาดจุ่มลงในสารละลายไฮโดรเจนคาร์บอเนต (ผงฟู) แล้วนำมาแตะกับกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดงอย่างละ 1 ชิ้น ที่วางอยู่บนกระดาษฟิวส์ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลในตารางบันทึกผลกิจกรรม 3.6
2. นำหลอดทดลองขนาดกลางใส่น้ำสะอาดประมาณครึ่งหลอดสำหรับล้างแท่งแก้วคนสารให้สะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยกระดาษชำระทุกครั้งก่อนทำการทดลองต่อไป
3. ทำการทดลองซ้ำข้อ 1 และข้อ 2 โดยเปลี่ยนสารที่ใช้ในการทดลองเป็น สารละลายไฮโดรคลอไรด์ (เกลือแกง) สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส) น้ำอัดลม น้ำมะขาม น้ำจืด น้ำสบู่ สารละลายผงซักฟอก สารละลายยาสีฟัน น้ำยาล้างห้องน้ำ สารละลายปฏิกิริยา สารละลายแอมโมเนีย หรืออาจเป็นสารที่ใช้ในบ้านอื่น ๆ ก็ได้
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้วให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7 เรื่อง กรด - เบส จากนั้นอภิปรายและสรุปผลการทดลองภายในกลุ่มของนักเรียนทำลงในใบงาน 9 นักเรียนมีเวลาในการทำกิจกรรม 3.6 ประมาณ 30 นาที
5. ส่งใบงาน 9

กิจกรรม 3.6 : สมบัติของสารที่ใช้ในบ้าน

กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการทดลอง ผลการทดลอง อภิปราย และสรุปการทำกิจกรรม 3.6 ในใบงานนี้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้คือ

- 1.....
- 2.....

สมมติฐานของการทดลอง มีดังนี้คือ

1.
2.

ผลการทดลอง

สาร	ผลการทดสอบกับกระดาษลิตมัส	
	สีแดง	สีน้ำเงิน
1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ผงฟู)		
2. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)		
3. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส)		
4. น้ำอัดลม		
5. น้ำมะขาม		
6. น้ำส้มสายชู		
7. น้ำจืด		
8. น้ำสบู่		
9. สารละลายผงซักฟอก		
10. สารละลายยาสีฟัน		
11. น้ำยาล้างห้องน้ำ		
12. สารละลายปฏิกิริยา		
13. สารละลายแอมโมเนีย		
14. น้ำกลั่น		

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบสารด้วยกระดาษลิตมัสนักเรียนจำแนกสารตามการเปลี่ยนแปลงของ
กระดาษลิตมัสที่สังเกตได้ เป็น.....ประเภท ดังนี้

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

เกณฑ์หรือสิ่งที่นักเรียนใช้ในการจำแนกประเภทสารดังกล่าวข้างต้น คือ

.....

จากเกณฑ์ข้างต้นที่ใช้จำแนกสารนั้นอาศัยสมบัติของสารที่เรียกว่า.....
ซึ่งจำแนกสารได้เป็น.....ประเภท ดังนี้

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

จากการทดลองจะเห็นว่าสารที่ใช้ในบ้านมี.....ประเภท โดยสารประเภท.....นำไปใช้
ประโยชน์ดังนี้.....

สารประเภท.....สามารถใช้ประโยชน์ได้ดังนี้.....

.....
.....

เฉลยใบงาน 9

กิจกรรม 3.6 : สมบัติของสารที่ใช้ในบ้าน

วัตถุประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

1. เพื่อทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส ของสารที่ใช้ในบ้านด้วยกระดาษลิตมัส
2. เพื่อจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในบ้านตามสมบัติความเป็นกรด-เบส

สมมติฐานของการทดลอง มีดังนี้ (ตัวอย่างสมมติฐาน)

1. เมื่อนำสารที่ใช้ในบ้านชนิดต่าง ๆ มาทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะให้ผลแตกต่างกัน
2. น้ำอัดลม น้ำมะขาม น้ำส้มสายชู และน้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นสารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดงจึงเป็นสารที่มีสมบัติเป็นกรด
3. ผงฟู น้ำปูนใส น้ำขี้เถ้า น้ำสบู่ สารละลายผงซักฟอก สารละลายยาสีฟัน เป็นสารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน ดังนั้นเป็นสารที่มีสมบัติเป็นเบส
4. น้ำกลั่นไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสดังนั้นมีสมบัติเป็นกลาง

ผลการทดลอง

สาร	ผลการทดสอบกับกระดาษลิตมัส	
	สีแดง	สีน้ำเงิน
1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ผงฟู)	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง
2. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
3. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส)	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง
4. น้ำอัดลม	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีแดง
5. น้ำมะขาม	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีแดง
6. น้ำส้มสายชู	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีแดง
7. น้ำขี้เถ้า	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง
8. น้ำสบู่	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง
9. สารละลายผงซักฟอก	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง
10. สารละลายยาสีฟัน	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง
11. น้ำยาล้างห้องน้ำ	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีแดง
12. สารละลายปฏิกิริยา	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง
13. สารละลายแอมโมเนีย	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง
14. น้ำกลั่น	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบสารด้วยกระดาษลิตมัสนักเรียนจำแนกสารตามการเปลี่ยนแปลงของกระดาษลิตมัสที่สังเกตได้ เป็น...3...ประเภท ดังนี้

1. สารที่มีการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
2. สารที่มีการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
3. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสองสี

เกณฑ์หรือสิ่งที่นักเรียนใช้ในการจำแนกประเภทสารดังกล่าวข้างต้น คือ

การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสของสาร

จากเกณฑ์ข้างต้นที่ใช้จำแนกสารนั้นอาศัยสมบัติของสารที่เรียกว่า สมบัติความเป็นกรด - เบส ซึ่งจำแนกสารได้เป็น...3...ประเภท ดังนี้

1. สารจำพวกกรด เป็นสารที่ทำให้กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเปลี่ยนเป็นสีแดง
2. สารจำพวกเบส เป็นสารที่ทำให้กระดาษลิตมัสสีแดงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
3. สารที่เป็นกลาง เป็นสารที่ไม่สามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสองสี

จากการทดลองจะเห็นว่าสารที่ใช้ในบ้านมี...3...ประเภท โดย

สารประเภท กรด นำไปใช้ประโยชน์ดังนี้ 1) ใช้เป็นอาหาร 2) ใช้ในการทำความสะอาด
สะอาดห้องน้ำ เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ

สารประเภท เบส สามารถใช้ประโยชน์ได้ดังนี้ 1) ใช้ในการทำความสะอาด
ร่างกาย เช่น สบู่ ยาสีฟัน

สารที่เป็นกลาง ก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แก่ใช้ดื่ม ใช้ชำระล้าง เช่น น้ำ
บางชนิดใช้ประกอบอาหาร เช่น เกลือแกง เป็นต้น

ใบความรู้ 7 : กรด-เบส

ความเป็นกรด-เบสของสารถือเป็นสมบัติทางเคมีอย่างหนึ่งของสารที่สามารถใช้สารบางชนิดมาทำปฏิกิริยาแล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ว่า สารใดมีสมบัติเป็นกรด สารใดมีสมบัติเป็นเบส หรือสารใดไม่มีสมบัติความเป็นกรด-เบส และสารที่สามารถทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสได้สะดวกและง่ายอย่างหนึ่งคือ กระดาษลิตมัส

กระดาษลิตมัสเป็นกระดาษที่มีสารเคมีซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับสารที่มีสมบัติเป็นกรด-เบสแล้วมีการเปลี่ยนสีที่เห็นได้ชัดเจนทำให้ทราบได้ว่าสารนั้นมีสมบัติเป็นกรดหรือเบส

สารที่มีสมบัติเป็น กรด (Acid) หมายถึง สารที่สามารถทำปฏิกิริยากับสารเคมีในกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินแล้วเปลี่ยนสีเป็นสีแดงได้

สารที่มีสมบัติเป็น เบส (Base) หมายถึงสารที่สามารถทำปฏิกิริยากับสารเคมีในกระดาษลิตมัสสีแดงแล้วเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำเงิน

สารที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีบนกระดาษลิตมัสทั้งสีน้ำเงินและสีแดง แสดงว่าสารนั้นไม่มีสมบัติความเป็นกรด-เบส เรียกว่าสารนั้นมีสมบัติเป็น กลาง

จากสมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของสารได้อีกประการหนึ่งนอกเหนือจากลักษณะเนื้อสารและสถานะ ดังที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว

การจำแนกประเภทของสารโดยใช้สมบัติความเป็นกรด-เบสของสารเป็นเกณฑ์ จะสามารถจำแนกสารได้ 3 ประเภท คือสารประเภท กรด เบส และกลาง

สมบัติของกรด โดยทั่วไปกรดมีสมบัติดังนี้

1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
2. มีรสเปรี้ยว
3. กัดกร่อนโลหะ หินปูน และเนื้อเยื่อได้
4. เมื่อสัมผัสกับโลหะ หรือหินปูนจะเกิดฟองก๊าซขึ้น

กรดที่ใช้ในชีวิตประจำวันแบ่งตามแหล่งกำเนิดได้ 2 ประเภท คือ

1. กรดที่ได้จากพืชหรือจากสิ่งมีชีวิต เรียกว่า กรดอินทรีย์ (Organic Acid) เช่น กรดแอสซิดิก (กรดน้ำส้ม) กรดจากผลไม้ต่าง ๆ กรดฟอร์มิก (กรดมด) เป็นต้น
2. กรดที่ได้จากแร่ธาตุ เรียกว่า กรดแร่ หรือ กรดแร่ธาตุ (Mineral Acid) เช่น กรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน) กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) กรดไนตริก เป็นต้น

การทดสอบกรดอินทรีย์และกรดแร่ธาตุ

1. การใช้สารละลายเงินเขียนไวโอเลต หยดลงไปผสมกับสารที่ต้องการทดสอบ จากนั้นสังเกตสีของสารละลายเงินเขียนไวโอเลต ดังนี้

1.1 ถ้าสารละลายเงินเขียนไวโอเลตเป็นสีม่วงเหมือนเดิม แสดงว่าสารนั้นเป็นกรดที่ได้จากพืช หรือกรดอินทรีย์ กรดอินทรีย์นี้ไม่มีอันตรายถ้าความเข้มข้นไม่มากเกินไป เราสามารถรับประทานได้ นำมาปรุงแต่งอาหารได้ เช่น น้ำส้มสายชู ทำมาจากกรดแอซิติก

1.2 ถ้าสารละลายเงินเขียนไวโอเลตเปลี่ยนสีจากสีม่วงเป็นสีเขียว หรือสีน้ำเงิน แสดงว่าสารที่ทำการทดสอบเป็นกรดที่ได้จากแร่ธาตุ หรือกรดแร่ธาตุ กรดแร่ธาตุมีความรุนแรง เป็นอันตรายต่อคน สัตว์ และพืช ดังนั้นไม่ควรนำมาปรุงแต่งอาหาร

2. การใช้ฟริกสด หรือไบפק นำฟริกสดหั่นเป็นแว่นหรือไบפק แซ่ทิ้งไว้ในกรดที่เราต้องการทดสอบว่าเป็นกรดอินทรีย์หรือกรดแร่ธาตุสักครู่ แล้วสังเกตฟริกสดหรือไบפק ดังนี้

3.1 ถ้าฟริกสดหรือไบפקยังคงสดเหมือนเดิม และสารละลายกรดขังใสอยู่ แสดงว่ากรดนั้นเป็นกรดอินทรีย์

3.2 ถ้าฟริกสดหรือไบפקเปื่อยยุ่ย สารละลายกรดขุ่น แสดงว่ากรดนั้นเป็นกรดแร่ธาตุ

จะเห็นได้ว่าสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารที่ใช้ในบ้านมีความสำคัญต่อการนำสารนั้นมาใช้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคน สัตว์ และพืช ดังนั้นการนำสารต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวันจำเป็นต้องรู้สมบัติของสารนั้น ๆ ก่อนที่จะใช้ เพื่อให้สามารถใช้สารเหล่านั้นให้ตรงตามความต้องการของเรา และไม่เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ใบงาน 10

กิจกรรม 3 : กรดมีสมบัติอย่างไร

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษาวิธีการทำกิจกรรม 3 ดังต่อไปนี้
2. เขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองลงในใบงาน 10
3. ทำการทดลองตามแผนภาพที่นักเรียนเขียนไว้
4. บันทึกผลการทดลอง อภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบงาน 10
5. นักเรียนมีเวลาในการทำกิจกรรมนี้ 40 นาที
6. ส่งใบงาน 10 ให้ครูเมื่อทำกิจกรรมเสร็จ

วิธีทดลองกิจกรรม 3

1. นำหลอดทดลองขนาดกลางมา 3 หลอด ใส่สารละลายกรดแอซีติก (กรดน้ำส้ม) ลงไปในหลอดทดลอง หลอดละ 5 cm³ ทำเครื่องหมายข้างๆ หลอดทุกหลอด
2. ใช้แท่งแก้วคนสารจุ่มลงในสารละลายกรดแอซีติกแต่ละกับกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน และสีแดงที่วางบนกระดานฟิลา สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลในตาราง บันทึกผล การทดลอง
3. เติมน้ำกลั่นขนาด 1 cm x 1 cm จำนวน 1 ช้อนลงในสารละลายกรดแอซีติก หลอดที่ 1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
4. เติมน้ำปูนก้อนเล็ก ๆ 2-3 ก้อนลงในสารละลายกรดแอซีติกหลอดที่ 2 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
5. หยดสารละลายเงินเขียนไวโอเลต 1-2 หยด ลงในสารละลายกรดแอซีติกหลอดที่ 3 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
6. ทำการทดลองซ้ำข้อ 1-5 แต่เปลี่ยนสารละลายกรดที่ใช้เป็น กรดไฮโดรคลอริก(กรดเกลือ)ในน้ำยาล้างห้องน้ำ และน้ำกลั่น ตามลำดับ

กิจกรรม 3 : กรณีสมบัติอย่างไร

กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง งานที่นักเรียนต้องทำในใบงานนี้ คือ

1. เขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองตามวิธีการทดลองกิจกรรม 3:กรณีสมบัติอย่างไร
2. เขียนวัตถุประสงค์ของการทดลองและสมมติฐานของการทดลอง
3. เขียนผลการทดลองในตารางบันทึกผล
4. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

แผนภาพแสดงวิธีการทดลอง

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1.
2.
3.

สมมติฐานของการทดลอง

- 1.....
- 2.....
- 3.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ผลการทดลองเมื่อทดสอบกับ				
	กระดาษลิตมัส		สังกะสี	หินปูน	เจนเขียนไวโอเลต
	สีแดง	สีน้ำเงิน			
กรดแอซีติก (กรดน้ำส้ม)					
กรดไฮโดรคลอริก (ที่มีอยู่ใน น้ำยาล้างห้องน้ำ)					
น้ำกลั่น					

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

การทดสอบสมบัติของสารที่เป็นกรด สามารถใช้สารต่อไปนี้ทดสอบ และผลการทดสอบที่ได้เป็นดังนี้

1. การทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส
ผลที่ได้คือ.....
2. การทดสอบด้วยสังกะสี
ผลที่ได้คือ.....
3. การทดสอบด้วยหินปูน
ผลที่ได้คือ.....
4. การทดสอบด้วยสารละลายเจนเขียนไวโอเลต
ผลที่ได้คือ.....

จากผลการทดลองนี้ สรุปได้ว่ากรดมีสมบัติทั่วไป ดังนี้

1.
2.
3.
4.

การใช้สารละลายเงินเขียนไวโอเลตทดสอบสารที่เป็นกรด แบ่งกรดได้เป็น.....ประเภท
คือ

.....

.....

สาเหตุที่ต้องทดสอบความเป็นกรด-เบส คือ

.....

.....

.....

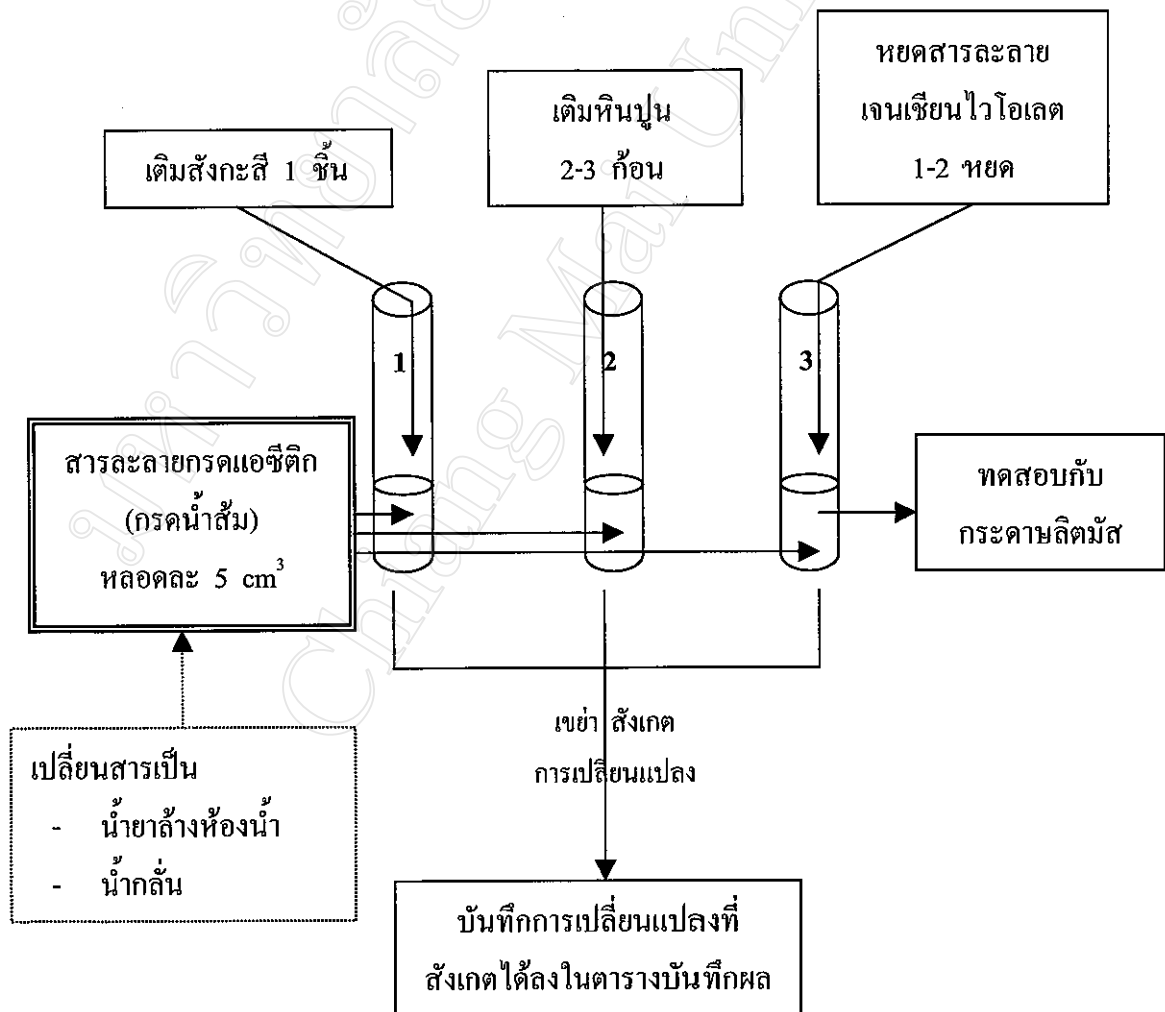
เฉลยใบงาน 10

กิจกรรม 3 : กรดมีสมบัติอย่างไร

คำชี้แจง งานที่นักเรียนต้องทำในใบงานนี้ คือ

1. เขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองตามวิธีการทดลองกิจกรรม 3:กรดมีสมบัติอย่างไร
2. เขียนวัตถุประสงค์ของการทดลองและสมมติฐานของการทดลอง
3. เขียนผลการทดลองในตารางบันทึกผล
4. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

แผนภาพแสดงวิธีการทดลอง



วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อสรุปสมบัติของกรดจากลักษณะการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับสังกะสี หินปูน และสารละลายเจนเขียนไวโอเลต
2. เพื่อบอกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของกรดเมื่อทำปฏิกิริยาเคมีกับสังกะสี หินปูน และสารละลายเจนเขียนไวโอเลต
3. เพื่อจำแนกประเภทของกรดจากลักษณะการเกิดปฏิกิริยาเคมีของกรด

สมมติฐานของการทดลอง (ตัวอย่างสมมติฐาน)

1. กรดจะมีการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดงทุกชนิด
2. กรดสามารถทำให้สังกะสีเกิดการสึกกร่อนได้
3. กรดจะทำให้หินปูนเกิดการสึกกร่อนได้
4. ลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับกรดเมื่อทำปฏิกิริยาเคมีกับสารต่างชนิดจะแตกต่างกัน

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ผลการทดลองเมื่อทดสอบกับ				
	กระดาษลิตมัส		สังกะสี	หินปูน	สารละลายเจนเขียนไวโอเลต
	สีแดง	สีน้ำเงิน			
กรดแอซิดิก (กรดน้ำส้ม)	ไม่เปลี่ยนสี	เปลี่ยนเป็นสีแดง	มีฟองก๊าซเกิดขึ้นและสังกะสีกร่อนไป	มีฟองก๊าซเกิดขึ้นและหินปูนกร่อนไป	สารละลายมีสีม่วงเหมือนสีของเจนเขียนไวโอเลต
กรดไฮโดรคลอริก (ที่มีอยู่ในน้ำยาล้างห้องน้ำ)	ไม่เปลี่ยนสี	เปลี่ยนเป็นสีแดง	มีฟองก๊าซเกิดขึ้นจำนวนมากและสังกะสีกร่อนไปมาก	มีฟองก๊าซเกิดขึ้นจำนวนมากและหินปูนกร่อนไปมาก	สารละลายเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียวเข้ม
น้ำกลั่น	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

การทดสอบสมบัติของสารที่เป็นกรด สามารถใช้สารต่อไปนี้ทดสอบ และผลการทดสอบที่ได้เป็นดังนี้

1. การทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส

ผลที่ได้คือ สารที่เป็นกรดจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

2. การทดสอบด้วยสังกะสี

ผลที่ได้คือ มีฟองก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้นบริเวณรอบ ๆ สังกะสีและสังกะสีจะสึกกร่อนไป

3. การทดสอบด้วยหินปูน

ผลที่ได้คือ มีฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นบริเวณรอบ ๆ หินปูนและหินปูนจะสึกกร่อนไป

4. การทดสอบด้วยสารละลายเงินเขียนไวโอเลต

ผลที่ได้คือ กรดแร่ธาตุจะเปลี่ยนสีสารละลายเงินเขียนไวโอเลตจากสีม่วงเป็นสีเขียวเข้มหรือสีน้ำเงิน ส่วนกรดอินทรีย์จะไม่เปลี่ยนสีสารละลายเงินเขียนไวโอเลต

จากผลการทดลองนี้ สรุปได้ว่ากรดมีสมบัติทั่วไป ดังนี้

1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
2. กัดกร่อนโลหะ ได้ก๊าซไฮโดรเจน
3. กัดกร่อนหินปูน ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
4. กรดแร่ธาตุจะเปลี่ยนสีสารละลายเงินเขียนไวโอเลตจากสีม่วงเป็นสีเขียวเข้มหรือสีน้ำเงิน ส่วนกรดอินทรีย์จะไม่เปลี่ยนสีสารละลายเงินเขียนไวโอเลต

การใช้สารละลายเงินเขียนไวโอเลตทดสอบสารที่เป็นกรด แบ่งกรดได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. กรดแร่ธาตุ ในการทดลองนี้ คือ กรดไฮโดรคลอริกที่มีอยู่ในน้ำยาล้างห้องน้ำ
2. กรดอินทรีย์ ในการทดลองนี้ คือ กรดแอสติกหรือกรดน้ำส้ม

สาเหตุที่ต้องทดสอบความเป็นกรด-เบส คือ

1. เพื่อทราบสมบัติของสารก่อนการนำมาใช้ ซึ่งจะช่วยให้สามารถใช้ได้ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของเรา
2. เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเมื่อมีการนำมาใช้

ใบงาน D : สมบัติของสารที่ใช้ในบ้าน

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น.....

วันที่.....

- คำชี้แจง**
- ให้นักเรียนสำรวจสมบัติของสารที่ใช้ในบ้านของนักเรียน แล้วบันทึกผลการสำรวจในตาราง
 - หลังจากที่นักเรียนได้ผลการสำรวจสารแล้ว ให้นักเรียนทำงานกลุ่มร่วมกัน ดังนี้
 - นำผลการสำรวจของแต่ละคนในกลุ่มมาอภิปรายร่วมกันและหาข้อสรุปในหัวข้อต่อไปนี้
ก่อนที่จะนำเสนอหน้าชั้นเรียนในสัปดาห์ต่อไปตามวิธีการและรูปแบบของกลุ่มนักเรียน โดยใช้เวลาในการนำเสนอกลุ่มละ 5 นาที
หัวข้อที่ต้องนำเสนอหน้าชั้นเรียน
 - ประเภทของสารพิษหรือสารอันตรายที่ใช้ในบ้าน
 - สาเหตุของพิษหรืออันตรายจากการใช้สารในบ้าน
 - ทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกาย
 - วิธีการป้องกันและแก้ไขพิษหรืออันตรายจากการใช้สารบางชนิด
 - ให้นักเรียนนำตารางผลการสำรวจสาร และงานในข้อ 2.1 ส่งครูก่อนการนำเสนอ 2 วัน เพื่อเลือกหัวข้อในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน(แต่ละหัวข้อจะนำเสนอ 3 กลุ่ม)
 - ให้นักเรียนเตรียมสื่อ อุปกรณ์สำหรับการนำเสนอหน้าชั้นเรียนมาในวันที่จะนำเสนอในสัปดาห์ต่อไป

ชื่อสาร	ประโยชน์	โทษ/ความเป็นพิษ	ทางที่สารเข้าสู่ร่างกาย	การป้องกันแก้ไขเมื่อรับพิษของสาร
1.....				
2.....				
3.....				

แผนการสอนที่ 11

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.2 สารที่ใช้ในบ้าน หัวข้อ 3.2.1.2 สารที่เป็นเบส

กิจกรรม 3.8 เปรียบสมบัติอย่างไร

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

สารที่ใช้ในบ้านมีสารมากมายหลายชนิดที่มีสมบัติเป็นเบส ซึ่งส่วนใหญ่มีการนำมาใช้ในการทำความสะอาด เช่น สบู่ แชมพู ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นต้น

สมบัติทั่วไปของเบส มีดังนี้คือ เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงให้เป็นสีน้ำเงิน ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรดแล้วได้ก๊าซแอมโมเนียซึ่งมีกลิ่นฉุน ทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิดแล้วได้ฟองก๊าซไฮโดรเจน ทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ได้สารละลายที่มีฟอง(สบู่) จากสมบัติต่าง ๆ ของเบส ทำให้เราสามารถนำสารประเภทนี้มาใช้เป็นสารทำความสะอาดได้ นอกจากนี้การนำสารประเภทนี้มาใช้ต้องคำนึงถึงสมบัติอื่น ๆ ด้วยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโทษขึ้นภายหลังทั้งต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. ทดลองและสรุปสมบัติที่ทดสอบอย่างง่าย ๆ ของเบสได้
2. เลือกสารบางชนิดที่ใช้ในบ้านโดยอาศัยสมบัติของเบสได้

เนื้อหา

สารจำพวกเบสในระดับชั้นนี้ หมายถึง สารที่ทำปฏิกิริยากับกระดาษลิตมัสแล้วเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

สมบัติทั่วไปของเบส มีดังนี้

1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงให้เป็นสีน้ำเงิน
2. ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรดแล้วได้ก๊าซที่มีกลิ่นฉุนของแอมโมเนีย
3. ทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิดแล้วเกิดฟองก๊าซไฮโดรเจน และโลหะหลอมไป
4. ทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ได้สารที่มีสมบัติเหมือนสบู่
5. มีรสฝาด ลื่นมือคล้ายสบู่

6. กัดกร่อนเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตและโลหะได้

จากสมบัติต่าง ๆ ดังกล่าวของเบส จะเห็นว่าสมบัติบางอย่างมีประโยชน์ เช่น เมื่อเบสทำปฏิกิริยากับน้ำมันหรือไขมันจะได้สารที่มีฟอง สันมือ เราได้นำสมบัติข้อนี้มาทำเป็นสารทำความสะอาดประเภท สบู่ แชมพู ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำสมบัตินี้ไปใช้ในการละลายไขมันที่อุดตันตามท่อน้ำทิ้งได้อีกด้วย เช่นการนำโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาเผาเผา หรือ โซดาไฟ) ใส่ในท่อน้ำทิ้งที่อุดตันโซเดียมไฮดรอกไซด์จะทำปฏิกิริยากับไขมัน ทำให้ไขมันละลายน้ำในท่อน้ำทิ้งได้ แต่ถ้าใช้สารนี้ในปริมาณมากเกินไปก็จะทำให้แหล่งน้ำที่รองรับการระบายน้ำทิ้งมีความเป็นเบสมากเกินไป สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำย่อมได้รับผลกระทบ และอาจเกิดมลภาวะทางน้ำขึ้นได้ นั่นก็คือมนุษย์เราก็ต้องได้รับผลเสียที่ตามมาอย่างแน่นอน

สารที่ใช้ในบ้านประเภทเบสที่เราสามารถนำมาผสมอาหาร หรือใช้ในการประกอบอาหารมีหลายอย่าง เช่น ผงฟู น้ำปูนใส น้ำจืด เป็นต้น

ผงฟูหรือโซดาปิ้งขนมปัง (โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต : NaHCO_3)

ใช้ประกอบในการทำขนมปัง เนื่องจากสารนี้เมื่อได้รับความร้อนจะสลายตัวให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงทำให้ขนมปังพองและฟูขึ้นได้

น้ำปูนใส เป็นสารที่ได้จากการนำ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)_2) ไปผสมกับน้ำสะอาด ซึ่งแคลเซียมไฮดรอกไซด์นี้ละลายน้ำได้เล็กน้อย จากนั้นนำเฉพาะสารละลายที่ได้มาใช้ในการแช่ผลไม้บางชนิด เช่น เผือก ถั่วฝัก พักทอง จะทำให้ผลไม้มีความแข็งเหนียว ก่อนนำไปทอดหรือเชื่อม

อย่างไรก็ตามแม้เบสสามารถนำมาประกอบการปรุงอาหารได้ แต่เนื่องจากเบสเป็นสารอันตราย (สารที่ได้จากแร่ธาตุ) ดังนั้นการนำมาบริโภคควรใช้เพียงเล็กน้อยถ้าใช้มากจะเป็นอันตรายต่อร่างกายได้

สารจำพวกเบสบางชนิดมีสมบัติความเป็นเบสรุนแรงมาก เช่น โซดาไฟ (NaOH) หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ สามารถกัดกร่อนเนื้อเยื่อและโลหะได้ดี ดังนั้นการนำมาใช้ต้องระมัดระวังเป็นอย่างมากหรือควรหลีกเลี่ยงไม่ใช้สารนี้ถ้าไม่จำเป็น หากเบสถูกร่างกายต้องรีบล้างออกด้วยน้ำทันที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

ครูทบทวนถึงกิจกรรม 3.6 เรื่องสมบัติของสารที่ใช้ในบ้านเมื่อทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟิวริก ซึ่งสารบางประเภทที่มีสมบัติเป็นเบส

- จากกิจกรรม 3.6 การทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารที่ใช้ในบ้านบางชนิดด้วยกระดาษลิตมัส สารใดเป็นเบสบ้าง (ผงฟู สบู่ ผงซักฟอก น้ำปูนใส ฯลฯ)

- นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าสารเหล่านั้นเป็น เบส (เพราะสารเหล่านั้นเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน)

- นักเรียนคิดว่าสารต่าง ๆ เหล่านี้นอกจากสามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินแล้วยังมีสมบัติอื่นอีกหรือไม่ที่แสดงความเป็นเบสของสาร (มีฟอง ละลายน้ำได้ ฯลฯ)

เพื่อศึกษาสมบัติโดยทั่วไปของเบส นักเรียนจะได้ทำกิจกรรม 3.8 ในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 129 - 130

ขั้นกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 25 นาที)

1. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 3.8 จากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 129-130 และเขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองกิจกรรม 3.8 ในใบงาน 11 (5 นาที)

2. นักเรียนทำกิจกรรม 3.8 แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน 11 (15 นาที)

3. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรมในใบงาน 11 (5 นาที)

ขั้นวิเคราะห์ (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)

1. ครูจับฉลากให้นักเรียน 2 กลุ่มออกมานำเสนอวิธีการทดลองตามแผนภาพที่นักเรียนเขียนผลการทดลองและผลการอภิปรายสรุป

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการทดสอบสารที่มีสมบัติเป็นเบส สรุปวิธีการทดสอบเบสอย่างง่ายที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับ

1. การทดสอบสมบัติความเป็นเบสของสาร
2. สมบัติของสารที่เป็นเบส
3. การเลือกใช้สารในบ้านโดยอาศัยสมบัติความเป็นเบส

งาน

ให้นักเรียนทุกคนเขียนรายงานการทดลองในใบรายงานกิจกรรม 3.8 ส่งครูตามวันเวลาที่กำหนด

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม)

1. ใบงาน 11

2. ใบรายงานกิจกรรม 3.8	4	ชุด
3. แบบทดสอบ 8 : กรด-เบส	4	ชุด
4. เฉลย แบบทดสอบ 8	1	ชุด
5. อุปกรณ์และสารเคมี ดังนี้		
5.1 ปีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	3	ใบ
5.2 หลอดทดลองขนาดกลาง	3	หลอด
5.3 ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
5.4 แท่งแก้วคนสาร	1	อัน
5.5 กระจกนาฬิกา	1	อัน
5.6 ที่จับหลอดทดลอง	1	อัน
5.7 หลอดหยด	1	อัน
5.8 กระบอกตวงขนาด 10 cm ³	1	อัน
5.9 ช้อนตักสารเบอร์ 1	1	อัน
5.10 กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดงอย่างละ	4	ชิ้น
5.11 แผ่นอะลูมิเนียมขนาด 1 cm x 1 cm	3	ชิ้น
5.12 สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส)	3	cm ³
5.13 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาแอช)	3	cm ³
5.14 สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (ด่างกลี)	3	cm ³
5.15 น้ำมันหมู หรือน้ำมันพืช	1	cm ³
5.16 แอมโมเนียมไนเตรด	3 ช้อนเบอร์ 1	

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

กิจกรรมเป็นแบบทำการทดลองตามแผนภาพที่นักเรียนเขียนสรุปเอง อภิปรายสรุปผลการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และสรุปร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครู

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ 9-10 ร่วมกับครูผู้ช่วย
3. เดินตรวจวิธีการทดลองที่นักเรียนเขียนก่อนที่นักเรียนจะทำการทดลองทุกกลุ่ม

4. ควบคุม ดูแล คอยให้ความช่วยเหลือแนะนำนักเรียนขณะที่นักเรียนทำการทดลอง และการอภิปรายสรุปร่วมกันของนักเรียน
5. อภิปรายสรุปการเรียนรู้ท้ายคาบเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษากิจกรรม 3.8 จากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 129 - 130
2. เขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองในกิจกรรม 3.8
3. ทำกิจกรรม 3.8 ตามแผนภาพที่นักเรียนเขียน
4. อภิปรายสรุปผลการทดลองกิจกรรม 3.8
5. ทำรายงานกิจกรรม 3.8 ในใบรายงานกิจกรรม 3.8 เป็นการบ้านส่งครูตามวันและเวลาที่กำหนด

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษาด้วยตนเอง - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ผลผลิต - ใบงาน 11 - ใบรายงานกิจกรรม 3.8 - ความรู้	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบประเมินผลงาน - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบรายงานกิจกรรม 3.8
2. แบบทดสอบ 8

ใบงาน 11

กิจกรรม 3.8 : เบลมีสมบัติอย่างไร

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษากิจกรรม 3.8 จากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 129-131 และเขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองกิจกรรม 3.8 ในใบงาน 11 (5 นาที)
2. นักเรียนทำกิจกรรม 3.8 แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน 11 (15 นาที)
3. อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรมในใบงาน 11 (5 นาที)
4. เตรียมการนำเสนอหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 5 นาที
5. ครูจับฉลากให้นักเรียน 2 กลุ่มออกมานำเสนอวิธีการทดลองตามแผนภาพที่นักเรียนเขียน ผลการทดลอง และผลการอภิปรายสรุป
6. ให้นักเรียนทำรายงานการทำกิจกรรม 3.8 ในใบรายงานกิจกรรม 3.8 ส่งครูตามวันและเวลาที่ได้ตกลงกันไว้



กิจกรรม 3.8 : เบลูมีสมบัติอย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงวิธีการทดลองกิจกรรม 3.8 โดยศึกษาจากหนังสือเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 129- 130

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ใบรายงานผลกิจกรรม 3.8

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง นักเรียนบันทึกผลการทดลองกิจกรรม 3.8 อภิปรายและสรุปผลการทดลองในใบงานนี้
วัตถุประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

- 1.....
- 2.....
-

สมมติฐานของการทดลอง มีดังนี้

- 1.....
- 2.....
-

ผลการทดลอง

การทดลอง	สารที่ใช้		
	โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)	โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (ค่างคลี)	แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส)
1. ทดสอบกับกระดาษลิตมัส สีแดง			
2. ทดสอบกับกระดาษลิตมัส สีน้ำเงิน			
3. เติมน้ำมะนาวลงในหลอด			
4. เติมน้ำมันพืช หรือน้ำมันหมู			
5. เติมน้ำส้มสายชู			

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

สารที่นำมาทดสอบสารแต่ละชนิดมีสมบัติความเป็นกรด-เบสอย่างไร

.....
เมื่อนำแอมโมเนียมไนเตรตเติมในสารละลายเบสผลคือ.....

.....
แสดงว่า.....

.....
เมื่อนำสารละลายเบสมาเติมน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมู ผลที่ได้คือ.....

.....
แสดงว่า.....

.....
ผลการเปลี่ยนแปลงนี้คล้ายหรือเหมือนสารที่นักเรียนเคยใช้ในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร

.....
.....

.....
เมื่อนำเศษอะลูมิเนียมใส่ลงในสารละลายเบส เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

.....
แสดงว่า.....

จากผลการทดลองนี้ สรุปได้ว่าเบสมีสมบัติดังนี้ คือ

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

เจลยกิจกรรม 3.8 : เบสมีสมบัติอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

1. เพื่อบอกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสารจำพวกเบส เมื่อทำปฏิกิริยากับ กระจกาลิตมัส แอมโมเนียมไนเตรต น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ อะลูมิเนียม
2. เพื่อสรุปสมบัติของเบส

สมมติฐานของการทดลอง มีดังนี้

1. เบสทุกชนิดเกิดการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันเมื่อทำปฏิกิริยากับสารเดียวกัน
2. แอมโมเนียมไนเตรตสามารถใช้ทดสอบหาสารที่มีสมบัติเป็นเบสได้

ผลการทดลอง

การทดลอง	สารที่ใช้		
	โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)	โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (ค่างกลี)	แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส)
1. ทดสอบกับกระจกาลิตมัส สีแดง	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
2. ทดสอบกับกระจกาลิตมัส สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
3. เติมแอมโมเนียมไนเตรต	เกิดก๊าซที่มีกลิ่นฉุน คล้ายกลิ่นของก๊าซ แอมโมเนีย	เกิดก๊าซที่มีกลิ่นฉุนคล้าย กลิ่นของก๊าซแอมโมเนีย	เกิดก๊าซที่มีกลิ่นฉุน คล้ายกลิ่นของก๊าซ แอมโมเนีย
4. เติมน้ำมันพืช หรือน้ำมันหมู	ได้สารละลายที่มีฟอง คล้ายฟองสบู่	ได้สารละลายที่มีฟอง คล้ายฟองสบู่	ได้สารละลายที่มีฟอง คล้ายฟองสบู่
5. เติมเศษอะลูมิเนียม	เกิดฟองก๊าซจำนวน มากบริเวณ อะลูมิเนียม	เกิดฟองก๊าซจำนวนมาก บริเวณอะลูมิเนียม แต่ น้อยกว่าโซดาไฟ	เกิดฟองก๊าซเล็กน้อย บริเวณอะลูมิเนียม

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

สารที่นำมาทดสอบกับกระจกาลิตมัสแต่ละชนิดมีสมบัติความเป็นกรด-เบสอย่างไร สารทุกชนิดเปลี่ยนสีกระจกาลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่า สารเหล่านั้นมีสมบัติเป็นเบส เมื่อนำแอมโมเนียมไนเตรตเติมในสารละลายเบสผลคือ มีก๊าซกลิ่นฉุนเกิดขึ้น กลิ่นคล้ายก๊าซแอมโมเนีย แสดงว่า สารที่มีสมบัติเป็นเบสทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรตแล้ว ได้ก๊าซที่มีกลิ่นฉุนคล้ายก๊าซแอมโมเนีย

เมื่อนำสารละลายเบสมาเติมน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมู ผลที่ได้คือ ได้สารที่มีฟองคล้ายฟองสบู่ แสดงว่า สารละลายเบสทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์แล้วได้สารที่มีฟองคล้ายสบู่

ผลการเปลี่ยนแปลงนี้คล้ายหรือเหมือนสารที่นักเรียนเคยใช้ในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ลักษณะของสารที่ได้จากการเติมน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ลงไป ในสารละลายเบสมีลักษณะคล้ายสบู่

เมื่อนำเศษอะลูมิเนียมใส่ลงในสารละลายเบส เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้ เกิดฟองก๊าซไฮโดรเจนบริเวณเศษอะลูมิเนียมโดยเบสแต่ละชนิดให้ฟองก๊าซไม่เท่ากัน การทดลองนี้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีฟองก๊าซเกิดขึ้นมากที่สุด และอะลูมิเนียมถูกกัดกร่อนมากที่สุด แสดงว่า สารที่มีสมบัติเป็นเบสสามารถกัดกร่อนอะลูมิเนียมได้ฟองก๊าซไฮโดรเจน

จากผลการทดลองนี้ สรุปได้ว่าเบสมีสมบัติดังนี้ คือ

1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
2. ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรดแล้วได้ก๊าซที่มีกลิ่นฉุนของก๊าซแอมโมเนีย
3. ทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม สังกะสี แล้วเกิดฟองก๊าซไฮโดรเจน และโลหะผุกร่อนไป
4. ทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ได้สารที่มีสมบัติเหมือนสบู่
5. มีรสฝาด สัมผัสคล้ายสบู่
6. กัดกร่อนเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตและโลหะได้

เฉลย แบบทดสอบ 8 : กรด-เบส

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

แบบทดสอบ 8 : กรด- เบส

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยกากบาท(X) ในช่องของกระดาษคำตอบให้ตรงกับหัวข้อที่นักเรียนเลือก

1. กรด หมายถึงสารที่มีสมบัติตรงกับข้อใด
 - ก. กัดกร่อนสังกะสีได้ก๊าซไฮโดรเจน
 - ข. กัดกร่อนหินปูนได้ก๊าซไฮโดรเจน
 - ค. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
 - ง. เปลี่ยนสีสารละลายเงินเขียนไวโอเลตเป็นสีม่วง
2. เบส เป็นสารที่มีสมบัติดังต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด
 - ก. มีรสฝาด
 - ข. กัดกร่อนหินปูนได้ดี
 - ค. สามารถทำให้เกิดฟองเมื่อรวมกับน้ำมันพืช
 - ง. เกิดก๊าซแอมโมเนียเมื่อเติมแอมโมเนียมไนเตรต
3. การทดสอบกรดว่าสามารถรับประทานได้หรือไม่นั้น ใช้สารใดทดสอบ
 - ก. หินปูน
 - ข. สังกะสี
 - ค. กระดาษลิตมัส
 - ง. สารละลายเงินเขียนไวโอเลต
4. ผลการทดสอบจากข้อ 3 เป็นดังข้อใด
 - ก. มีฟองก๊าซเกิดขึ้น แสดงว่ากรดนั้นรับประทานได้
 - ข. มีการเปลี่ยนสีเป็นสีแดง แสดงว่ากรดนั้นรับประทานได้
 - ค. มีการเปลี่ยนสีเป็นสีม่วง แสดงว่ากรดนั้นรับประทานไม่ได้
 - ง. มีการเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวหรือน้ำเงิน แสดงว่ากรดนั้นรับประทานไม่ได้
5. กรดในข้อใดต่อไปนี้เป็นกรดอินทรีย์ทั้งสิ้น
 - ก. น้ำส้มสายชู กรดเกลือ น้ำมะขาม
 - ข. น้ำมะนาว น้ำส้มสายชู กรดฟอร์มิก
 - ค. กรดเกลือ กรดกำมะถัน กรดไนตริก
 - ง. น้ำส้มก้น น้ำมะขาม กรดซัลฟิวริก

6. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการนำสารประเภทเบสมาใช้ในชีวิตประจำวัน
- ใช้แก้ไ้น้ำกระด้างได้
 - เป็นสารที่ใช้ในการปรุงแต่งอาหาร
 - เป็นสารที่ใช้ในการทำความสะดวก
 - เป็นสารสำหรับใช้ทำสบู่หรือผงซักฟอก
7. เพราะเหตุใดสบู่หรือผงซักฟอกทำให้ผ้าที่เปื้อนน้ำมันสะอาดขึ้นได้
- สบู่ หรือผงซักฟอกจะไปทำให้น้ำมันสลายตัวเป็นสารอื่น
 - สบู่หรือผงซักฟอกทำปฏิกิริยากับน้ำมันได้ฟองก๊าซหลุดออกจากผ้า
 - สบู่หรือผงซักฟอกทำให้น้ำมันแตกตัวออกละลายน้ำหลุดออกจากผ้าได้
 - สบู่หรือผงซักฟอกทำให้น้ำมันรวมตัวกันหลุดออกจากผ้าได้รวดเร็วขึ้น
8. ผงซักฟอกมีสมบัติข้อใดที่ต่างไปจากสบู่
- การเกิดฟอง
 - วิธีการทำความสะอาด
 - การทำความสะอาดในน้ำกระด้าง
 - ไม่มีข้อแตกต่างกันเลย
9. สารทำความสะอาดในข้อใดเป็นสารประเภทเดียวกัน
- สบู่ แชมพู ผงซักฟอก ยาสีฟัน
 - โฟมล้างหน้า น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจก
 - แอลกอฮอล์ล้างแผล ยาสีฟัน น้ำยาล้างห้องน้ำ
 - น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจก
10. ข้อควรคำนึงในการเลือกใช้สารทำความสะอาด คือข้อใด
- ราคาของสารทำความสะอาด
 - สมบัติของสารทำความสะอาด
 - ประสิทธิภาพในการทำความสะดวก
 - ส่วนประกอบของสารที่ใช้ทำความสะอาด

กระดาษคำตอบ	
ชื่อ.....	
สกุล.....	
เลขที่.....	ชั้น.....

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

แผนการสอนที่ 12

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.2 สารที่ใช้ในบ้าน

หัวข้อ 3.2.2 สารที่ใช้ในการทำความสะอาด

3.2.3 พิษ/อันตรายที่เกิดจากการใช้สารบางชนิด

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ.

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

สารที่ใช้ในบ้านประเภทหนึ่งที่เราใช้กันเป็นประจำทุกวันคือ สารที่ใช้ทำความสะอาด ไม่ว่าจะเป็น สบู่ แชมพู ยาสีฟัน ผงซักฟอก เป็นต้น สารเหล่านี้สามารถใช้ทำความสะอาดได้ เพราะทำให้คราบไขมันหรือน้ำมันซึ่งไม่ละลายน้ำสามารถละลายในน้ำได้ สารทำความสะอาดมีหลายประเภท ดังนั้นการนำสารทำความสะอาดแต่ละประเภทมาใช้ต้องเลือกให้เหมาะสมต่อการนำมาใช้โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ในชีวิตประจำวันของเรามีสารมากมายหลายชนิดที่เราได้ใช้ได้สัมผัส ซึ่งมีทั้งประโยชน์และโทษ พิษหรืออันตรายที่เกิดจากการใช้สารนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการใช้สาร ปริมาณสารที่ใช้ การใช้สารให้ตรงตามวิธีการใช้สาร รวมทั้งการคำนึงถึงผลข้างเคียงที่จะเกิดขึ้นกับตนเองสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

การที่มนุษย์เราต้องสัมผัสและใช้สารต่าง ๆ มากมายในชีวิตประจำวันทำให้เราได้รับสารที่เป็นพิษบางชนิดเข้าไปในร่างกายอย่างไม่รู้ตัวและหลีกเลี่ยงไม่ได้ สารพิษสามารถเข้าสู่ร่างกายได้โดยการกิน การหายใจ และการซึมผ่านผิวหนัง

วิธีการที่ดีที่สุดในการป้องกันการได้รับสารพิษก็คือ การป้องกันไม่ให้มีสารพิษต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อม และป้องกันการเกิดพิษจากสารพิษหรือสารที่มีอันตรายทุกครั้งที่มีการใช้สารนั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนควรจะทราบ

1. สรุปเกี่ยวกับการละลายของน้ำมันพืชในน้ำก่อนและหลังการเติมสารทำความสะอาดบางชนิดได้
2. อธิบายสาเหตุที่สบู่ ผงซักฟอก แชมพู และสารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ สามารถใช้ทำความสะอาดได้
3. อธิบายพิษหรืออันตรายของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. อธิบายถึงการได้รับสารพิษของร่างกายได้
5. อธิบายและเลือกใช้สารต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและเกิดประโยชน์มากที่สุด

เนื้อหา

สารทำความสะอาด

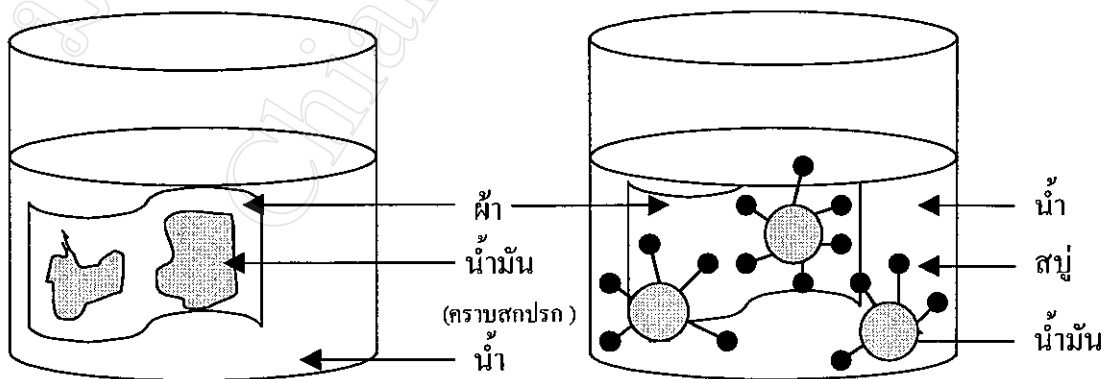
สารที่ใช้ทำความสะอาด เช่น สบู่ แชมพู ยาสีฟัน ผงซักฟอก เป็นต้น สารเหล่านี้สามารถใช้ทำความสะอาดได้เพราะสารทำความสะอาดทำให้คราบไขมันหรือน้ำมันซึ่งไม่ละลายน้ำสามารถละลายในน้ำได้ สารที่ใช้ทำความสะอาดมีหลายประเภท ดังนั้นการนำสารทำความสะอาดแต่ละประเภทมาใช้ต้องเลือกให้เหมาะสมต่อการนำมาใช้โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สารทำความสะอาด หมายถึง สารที่สามารถทำให้ไขมันหรือน้ำมันซึ่งไม่ละลายน้ำสามารถละลายในน้ำได้ สารทำความสะอาดเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารประเภทเบสกับไขมันหรือน้ำมันได้เป็นสารประเภทเกลือของกรดไขมันซึ่งสามารถละลายน้ำได้ดีและมีฟอง

สาเหตุที่สารทำความสะอาดสามารถทำความสะอาดได้

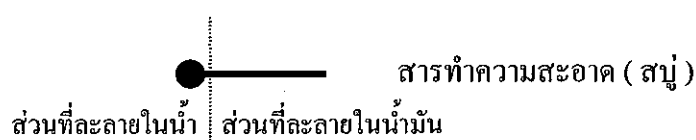
สารทำความสะอาด เป็นสารที่มีสมบัติในการละลายน้ำได้ และสามารถละลายไขมันหรือน้ำมันได้ด้วย ดังนั้นถ้านำสารทำความสะอาดผสมลงไปในน้ำที่มีน้ำมันอยู่ สารทำความสะอาดจะไปละลายน้ำมันทำให้น้ำมันแตกตัวออกเป็นอนุภาคที่เล็กลงโดยมีสารทำความสะอาดล้อมรอบไว้ และจะหันส่วนที่สามารถละลายน้ำได้เข้าหาน้ำ ผลคือทำให้น้ำมันแตกตัวออกเป็นอนุภาคเล็ก ๆ กระจายในน้ำ ดังภาพ เมื่อนำผ้าที่มีคราบสกปรกหรือคราบไขมันแช่ในน้ำสบู่ คราบไขมันก็จะหลุดออกจากผ้าไปละลายในน้ำ ทำให้ผ้าสะอาดขึ้นได้

ภาพแสดงการทำความสะอาดของสารทำความสะอาด (สบู่)



ก่อนเติมสารทำความสะอาด

หลังเติมสารทำความสะอาด



ประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด

1. **สารทำความสะอาดร่างกาย** เป็นสารทำความสะอาดที่มีสมบัติความเป็นกรดหรือเบสที่ไม่รุนแรงมาก ไม่กัดกร่อนเนื้อเยื่อของร่างกาย เช่น สบู่ แชมพู โฟมล้างหน้า แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำยาล้างตา เป็นต้น

2. **สารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์** เป็นสารทำความสะอาดที่มีสมบัติความเป็นกรดหรือเบสที่รุนแรงกัดกร่อนเนื้อเยื่อร่างกายได้ ดังนั้นจึงสามารถใช้ฆ่าเชื้อโรค ใช้ทำความสะอาดวัสดุสิ่งของเครื่องใช้ ห้องน้ำหรือเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ ฟอรั่มาลินสำหรับล้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้น

- สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ที่จำหน่ายในประเทศไทย ส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นกรด ซึ่งจะกัดกร่อนพื้นห้องน้ำ เนื้อเยื่อและเสื้อผ้า

- สารทำความสะอาดประเภทนี้เปลี่ยนสถานะเป็นไอได้ง่าย ถ้าสูดหายใจ ไอของกรดเข้าไปในร่างกายจะเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ

- การใช้สารทำความสะอาดห้องน้ำต้องระมัดระวังไม่ให้ถูกร่างกาย เสื้อผ้า และไม่สูดหายใจเอาไอของสารเข้าไป

- ต้องล้างพื้นห้องน้ำทันทีหลังจากใช้สารทำความสะอาดเพื่อไม่ให้กรดกัดกร่อนปูนขาวที่ต่อเชื่อมกระเบื้องบนพื้นห้องน้ำมากเกินไป และไม่เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ห้องน้ำ

พิษ/อันตรายจากการใช้สาร

การที่มนุษย์เราต้องสัมผัสและใช้สารต่าง ๆ มากมายในชีวิตประจำวันทำให้เราได้รับสารที่เป็นพิษบางชนิดเข้าไปในร่างกายอย่างไม่รู้ตัวและหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น สารสังเคราะห์ที่ใช้เป็นสารปรุงแต่งอาหารที่มีปริมาณมากในอาหารปรุงสำเร็จรูป ถ้าบริโภคบริเวณที่มีการจราจรแออัด เป็นต้น

ประเภทของสารที่ใช้ในบ้านที่อาจก่อให้เกิดพิษหรืออันตรายได้

สารที่ใช้ในบ้านแบ่งได้เป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สารที่ใช้ทำความสะอาด เช่น สบู่ น้ำยาล้างห้องน้ำ แอลกอฮอล์ล้างแผล แชมพู ผงซักฟอก เป็นต้น
2. สารที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร เช่น ผงชูรส สีผสมอาหาร สารกันบูด เป็นต้น
3. สารที่ใช้ในการรักษาโรค เช่น หิงเจอร์ไอโอดีน ยาลดกรดในกระเพาะอาหาร ยาแก้ปวดลดไข้ (พาราเซตามอล) เป็นต้น
4. สารที่ใช้ในการกำจัดแมลง เช่น สารจำพวกสเปรย์ฉีดฆ่าแมลง ขอลักขีดกันมด หนู ไล่ยุง เป็นต้น

5. สารอื่นๆ ที่ใช้ในบ้าน เช่น สีทาบ้าน ยาฆัครองเท้า ถ่านไฟฉาย เป็นต้น
สาเหตุของการเกิดพิษ หรืออันตรายจากการใช้สารในบ้าน

1. การใช้สารผิดวิธี ขาดความระมัดระวัง
2. การใช้สารไม่ตรงตามสมบัติของสาร
3. การใช้สารในปริมาณมากเกินไปเกินกำหนด
4. การใช้สารที่มีอายุการสลายตัวนาน หรือไม่สลายตัวในธรรมชาติ

ทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกาย สารพิษสามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง ดังนี้

1. เข้าไปพร้อมกับลมหายใจ
2. ปนเปื้อนในอาหารหรือเครื่องดื่มที่รับประทาน
3. เข้าทางผิวหนัง โดยการสัมผัส หรือการแผ่รังสีของสารบางชนิด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

ครูนำขวดสบู่เหลวมาให้ให้นักเรียนดู และใช้คำถามถามนักเรียนดังนี้

- สบู่เหลวนี้มีวิธีการใช้ อย่างไร (ผสมกับน้ำใช้ทำความสะอาด ใช้อาบน้ำ ล้างมือ แล้วล้างน้ำออกอีกครั้ง)

- สมบัติของสบู่เหลวเป็นอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนตอบเท่าที่นักเรียนทราบ (มีฟอง ลื่นมือ ละลายน้ำได้ กลิ่นหอม)

- ถ้ามีเด็กเล็กกินสบู่เหลวนี้เข้าไปจนหมดขวด นักเรียนคิดว่าเด็กจะเป็นอย่างไรบ้าง (อาเจียน ท้องร่วง ปวดท้อง หรืออาจตายได้)

จะเห็นว่าสารที่ใช้ในบ้านแม้จะมีประโยชน์แต่ก็อาจเกิดโทษมหันต์ได้ถ้าใช้สารผิดวิธี

ขั้นทำกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 75 นาที)

1. ศึกษาการทำกิจกรรมในคาบนี้จากใบงาน 11 : สารทำความสะอาด และพิษ/

อันตรายจากการใช้สารในบ้าน

2. นักเรียนทำกิจกรรมลองทำดูในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 133

เกี่ยวกับสมบัติของสารที่ใช้ทำความสะอาด แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบรายงานกิจกรรม

ลองทำดู : สารทำความสะอาด (15 นาที)

3. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ 8 : สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร

4. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรมลองทำดู (10 นาที)

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาเกี่ยวกับพิษ/อันตรายของสารที่ใช้ในบ้าน ตามใบงาน D ที่นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอหน้าชั้นเรียนมาล่วงหน้าดังนี้

- ประเภทของสารพิษ-อันตรายจากการใช้สารในบ้าน
- สาเหตุของพิษหรืออันตรายจากการใช้สารในบ้าน
- ทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกาย
- วิธีป้องกันแก้ไขพิษหรืออันตรายที่เกิดขึ้น

โดยแต่ละหัวข้อให้นักเรียนนำเสนอหัวข้อละ 2-3 กลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะต้องส่งผลการทำใบงาน D ให้ครูล่วงหน้าการนำเสนอ 2 วัน พร้อมกับเลือกหัวข้อที่ต้องนำเสนอ ดังนั้นกลุ่มที่ส่งใบงาน D ก่อนมีสิทธิเลือกหัวข้อในการนำเสนอก่อน ใช้เวลาในการนำเสนอกลุ่มละ 5 นาที (50 นาที)

6. ในช่วงที่มีการนำเสนอหน้าชั้นเรียนให้นักเรียน 2 กลุ่มทำการประเมินกลุ่มที่นำเสนอ 1 กลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลงานที่ครูเตรียมให้

ขั้นวิเคราะห์

1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นซักถามข้อสงสัยจากกลุ่มที่นำเสนอหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับเรื่องที่นำเสนอ ครูใช้คำถามเมื่อข้อมูลที่

ที่นักเรียนนำเสนอยังไม่ครบตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้นักเรียนได้ความรู้ครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)

1. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ และได้จากการนำเสนอชั้นเรียนเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้
 - ประเภทและสมบัติของสารทำความสะอาด
 - ประเภทของสารที่ก่อให้เกิดพิษ/อันตรายที่เกิดจากการใช้สารในบ้าน
 - สาเหตุของการเกิดอันตรายจากการใช้สารในบ้าน
 - ทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกาย
 - วิธีการป้องกันแก้ไขเมื่อได้รับสารพิษหรืออันตรายจากการใช้สารในบ้าน
 - ตระหนักถึงอันตรายของสารที่ใช้ในบ้าน (10 นาที)
2. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ 9 เรื่องสารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร (10 นาที)
3. ครูให้นักเรียนส่งแบบทดสอบ และแจ้งให้นักเรียนมาดูผลคะแนนและเฉลยได้ที่บอร์ดในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ในวันต่อไป

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม)

1. ใบงาน 12 : สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร

2. ใบความรู้ 8 : สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร	4	ชุด
3. ใบรายงานกิจกรรมลงทำดู	4	ชุด
4. อุปกรณ์และสารเคมี ดังนี้		
4.1 ปีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	1	ใบ
4.2 หลอดทดลองขนาดกลาง	4	หลอด
4.3 ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
4.4 หลอดหยด	1	อัน
4.5 กระจกตวงขนาด 10 cm ³	1	อัน
4.6 น้ำมันหมู หรือน้ำมันพืช	1	cm ³
4.7 น้ำกลั่น	12	cm ³
4.8 น้ำสบู่	1	cm ³
4.9 สารละลายผงซักฟอก	1	cm ³
4.10 แชมพู	1	cm ³
5. แบบทดสอบ 9 : สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร	4	ชุด
6. เฉลย แบบทดสอบ 9	1	ชุด

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

- กิจกรรมเป็นแบบ
- การทดลองตามหนังสือเรียน
 - การนำเสนอการค้นคว้าด้วยตนเอง
 - อภิปรายสรุปผลการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และสรุปร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครู

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียมสื่อการเรียนการสอน
2. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ 1–5 ร่วมกับครูผู้ช่วย
3. ควบคุม ดูแล คอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำนักเรียนขณะที่นักเรียนทำการทดลอง และการอภิปรายสรุปร่วมกันของนักเรียน
5. อภิปรายสรุปการเรียนรู้ท้ายคาบเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษากิจกรรมลงทำดูจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 133

2. ทำกิจกรรมลองทำดูตามหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 133
3. ศึกษาใบความรู้ 6
4. อภิปรายสรุปผลการทดลองกิจกรรมลองทำดูในใบงาน 12
5. ทำใบรายงานกิจกรรมลองทำดู

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษาด้วยตนเอง - เจตคติ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การนำเสนอ ผลผลิต - ใบรายงานกิจกรรมลองทำดู - ความรู้	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

1. ใบความรู้ 8
2. ใบรายงานกิจกรรมลองทำดู
3. แบบทดสอบ 9
4. ใบงาน D

ใบงาน 12

สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมลองทำดู จากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) หน้า 133
2. ปรึกษากันภายในกลุ่มของนักเรียนเพื่อสรุปวิธีการทำการทดลอง และการแบ่งหน้าที่ในการทดลอง
3. ทำกิจกรรมลองทำดูจากผลสรุปวิธีการทำการทดลองของนักเรียน นักเรียนมีเวลาในการทำกิจกรรมนี้ 15 นาที
4. ศึกษาใบความรู้ 8 : สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร
5. นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามใบงาน D หัวข้อละ 2 หรือ 3 กลุ่ม นำเสนอกลุ่มละ 5 นาที
6. ขณะที่กลุ่มอื่นนำเสนอหน้าชั้นเรียนให้นักเรียนประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียนของกลุ่มนั้นตามที่ครูกำหนดให้ในแบบประเมินผลงาน โดยนักเรียน 1 กลุ่มจะได้ประเมินการนำเสนอของกลุ่มอื่น 2 กลุ่ม
7. เตรียมคำถามซักถามเพื่อนให้รัดกุม และครอบคลุมปัญหาที่กลุ่มนักเรียนต้องการถามมากที่สุด 1 คำถาม(คำถามไม่ควรซ้ำกับกลุ่มอื่นที่ถามไปแล้ว)
8. หลังการเรียนรู้ในคาบนี้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบ 9 : สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร (10 นาที)
9. ส่งแบบทดสอบให้ครูเป็นผู้ตรวจและรวมคะแนนกลุ่ม ซึ่งครูจะติดคะแนนรวมของกลุ่มและเฉลยแบบทดสอบ 9 ไว้ที่บอร์ดในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในวันต่อไป

กิจกรรมลองทำดู : สารทำความสะอาด

กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง นักเรียนบันทึกผลการทดลองกิจกรรมลองทำดู อภิปรายและสรุปผลการทดลอง
ในใบงานนี้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

1.
2.

สมมติฐานของการทดลอง มีดังนี้

1.
2.

ผลการทดลอง

สารที่ใช้ในการทดลอง	ผลการสังเกตเมื่อเติม		
	น้ำสบู่	สารละลายผงซักฟอก	แชมพู
น้ำกลั่น+น้ำมันพืชหรือน้ำมัน หมูมีลักษณะสาร ดังนี้			
.....			
.....			
.....			

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

1. ลักษณะสารของน้ำกลั่นที่ผสมกับน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูเป็นอย่างไร

.....

.....

2. เมื่อเติมน้ำสบู่ลงไปใ้ในน้ำผสมน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

อย่างไร.....

.....

.....

3. เมื่อเติมสารละลายผงซักฟอก หรือแชมพูลงไปในน้ำกลั่นผสมน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกับการเติมน้ำสบู่หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองในหัวข้อต่อไปนี้ได้อย่างไร

4.1 ผลของการเติมน้ำสบู่ ผงซักฟอก หรือแชมพูลงในน้ำผสมน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมู

4.2 หน้าที่ของสบู่ ผงซักฟอก และแชมพู เมื่อเติมลงไปในน้ำผสมน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เจตยกิจกรรมลองทำดู

สารทำความสะอาด

วัตถุประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

1. สรุปเกี่ยวกับการละลายของน้ำมันพืชในน้ำก่อนและหลังการเติมสารทำความสะอาด
2. อธิบายสาเหตุที่สบู่ ผงซักฟอก และแอมพู หรือสารทำความสะอาดอื่น ๆ สามารถทำความสะอาดได้

ผลการทดลอง

สารที่ใช้ในการทดลอง	ผลการสังเกตเมื่อเติม		
	น้ำสบู่	สารละลายผงซักฟอก	แอมพู
น้ำกลั่น+น้ำมันหมู มีลักษณะสาร ดังนี้ น้ำและน้ำมันหมูไม่รวมกัน เป็นเนื้อเดียว น้ำมันหมูจะ ลอยอยู่บนผิวหน้าของน้ำ	น้ำมันหมูและน้ำรวมกัน เป็นเนื้อเดียวได้ของ เหลวสีขาวขุ่น	น้ำมันหมูและน้ำรวมกัน เป็นเนื้อเดียวได้ของ เหลวสีขาวขุ่นน้อยกว่า สารที่เติมน้ำสบู่ มีฟอง เกิดขึ้นมากที่สุด	น้ำมันหมูและน้ำรวมกัน เป็นเนื้อเดียวได้ของ เหลวสีขาวขุ่นเล็กน้อย ขุ่นน้อยกว่าเมื่อใช้น้ำผง ซักฟอกและสบู่

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

1. ลักษณะสารของน้ำกลั่นที่ผสมกับน้ำมันหมูเป็นอย่างไร
น้ำกลั่นที่ผสมกับน้ำมันหมูจะไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำมันหมูจะลอยอยู่บนผิวน้ำ ถ้าเขย่าก็จะกระจายเป็นหยดน้ำมันแทรกอยู่ในน้ำ แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ก็จะแยกชั้นกันตามเดิม
2. เมื่อเติมน้ำสบู่ลงไปในน้ำกลั่นผสมน้ำมันหมูมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
เมื่อเติมน้ำสบู่และเขย่าหลอดทดลองน้ำมันหมูกับน้ำรวมกันเป็นเนื้อเดียวได้ของเหลวสีขาวขุ่นและเมื่อตั้งทิ้งไว้ น้ำมันหมูจะไม่แยกชั้นกับน้ำ
3. เมื่อเติมสารละลายผงซักฟอก หรือแอมพูลงไปในน้ำกลั่นผสมน้ำมันหมูมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกับการเติมน้ำสบู่หรือไม่ อย่างไร
การเปลี่ยนแปลงเมื่อเติมสารละลายผงซักฟอก หรือแอมพูลงไปในน้ำกลั่นที่ผสมกับน้ำมันหมูแล้ว เขย่าจะได้ผลการเปลี่ยนแปลงเหมือนกับเมื่อเติมน้ำสบู่เพียงแต่การใช้สารละลายผงซักฟอกจะมีฟองมากกว่าการใช้น้ำสบู่และแอมพู
4. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองในหัวข้อต่อไปนี้ได้อย่างไร
 - 4.1 ผลของการเติมน้ำสบู่ ผงซักฟอก หรือแอมพูลงในน้ำกลั่นผสมน้ำมันหมู
การเติมน้ำสบู่ ผงซักฟอก หรือแอมพูลงในน้ำกลั่นผสมน้ำมันหมูจะได้ผลเหมือนกัน คือทำให้
น้ำมันหมูและน้ำรวมกันเป็นเนื้อเดียวได้

4.2 หน้าที่ของสบู่ ผงซักฟอก และแอมพู เมื่อเติมลงไปใต้น้ำกลั่นผสมน้ำมันหมู สบู่ ผงซักฟอก และแอมพู ทำหน้าที่เป็นสารที่ทำให้น้ำมันหมูสามารถละลายปนกับน้ำได้เป็นสารเนื้อเดียว ซึ่งเป็นสารที่ใช้ทำหน้าที่ทำความสะอาดสิ่งต่างๆ นั่นเอง การทำความสะอาดคือต้องการให้คราบไขมัน หรือคราบไขมัน หลุดออกจากสิ่งที่เราต้องการทำความสะอาดโดยการใช้สารทำความสะอาดช่วยทำให้คราบไขมันหรือไขมันหลุดออกไปจากสิ่งของละลายลงไปในน้ำได้ สิ่งของที่เราทำความสะอาดก็จะสะอาดขึ้นได้

ใบรายงานกิจกรรมลองทำดู

เรื่อง สารทำความสะอาด

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรายงานการทำกิจกรรม 3.8 ในใบรายงาน ตามรายการต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง มีดังนี้

1.
2.

ผลการทดลอง

สารที่ใช้ในการทดลอง	ผลการสังเกตเมื่อเติม		
	น้ำสบู่	สารละลายผงซักฟอก	แชมพู
น้ำกลั่น+น้ำมันหมู			
มีลักษณะสาร ดังนี้			
.....			
.....			
.....			

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ 8

สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร

สารทำความสะอาด

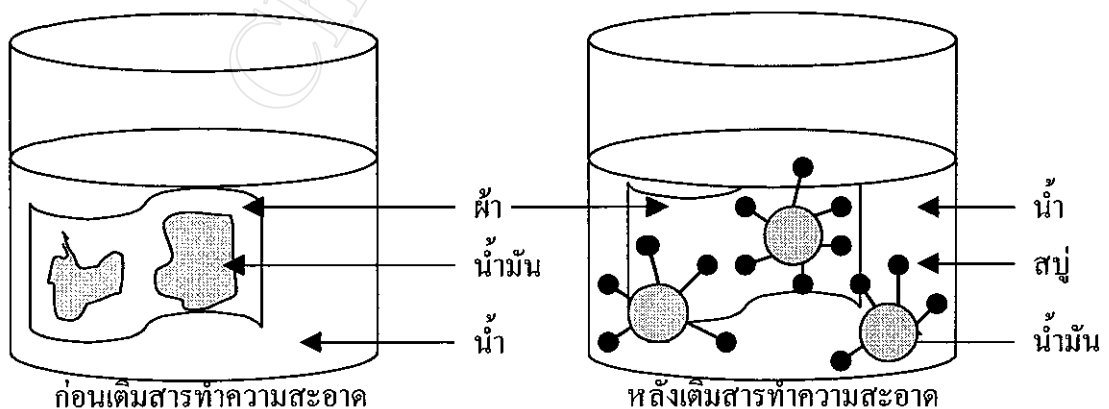
สารที่ใช้ทำความสะอาด เช่น สบู่ แชมพู ยาสีฟัน ผงซักฟอก เป็นต้น สารเหล่านี้สามารถใช้ทำความสะอาดได้เพราะทำให้คราบไขมันหรือน้ำมันซึ่งไม่ละลายน้ำสามารถละลายในน้ำได้ สารที่ใช้ทำความสะอาดมีหลายประเภท ดังนั้นการนำสารทำความสะอาดแต่ละประเภทมาใช้ต้องเลือกให้เหมาะสมต่อการนำมาใช้โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สารทำความสะอาด หมายถึง สารที่สามารถทำให้ไขมันหรือน้ำมันซึ่งไม่ละลายน้ำสามารถละลายในน้ำได้ สารทำความสะอาดเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารประเภทเบสกับไขมันหรือน้ำมันได้เป็นสารประเภทเกลือของกรดไขมันซึ่งสามารถละลายน้ำได้ดีและมีฟอง

สาเหตุที่สารทำความสะอาดสามารถทำความสะอาดได้

สารทำความสะอาด เป็นสารที่มีสมบัติในการละลายน้ำได้ และสามารถละลายไขมันหรือน้ำมันได้ด้วย ดังนั้นถ้านำสารทำความสะอาดผสมลงไปในน้ำที่มีน้ำมันอยู่ สารทำความสะอาดจะไปละลายน้ำมันทำให้น้ำมันแตกตัวออกเป็นอนุภาคที่เล็กลงโดยมีสารทำความสะอาดล้อมรอบไว้ และจะห็นส่วนที่สามารถละลายน้ำได้เข้าหาน้ำ ผลคือทำให้น้ำมันแตกตัวออกเป็นอนุภาคเล็ก ๆ กระจายในน้ำ ดังภาพ เมื่อนำผ้าที่มีคราบสกปรกหรือคราบไขมันแช่ในน้ำสบู่ คราบไขมันก็จะหลุดออกจากผ้าไปละลายในน้ำ ทำให้ผ้าสะอาดขึ้นได้

ภาพแสดงการทำความสะอาดของสารทำความสะอาด (สบู่)



ภาพแทน

● —————
ส่วนที่ละลายในน้ำ ส่วนที่ละลายในน้ำมัน

สารทำความสะอาด (สบู่)

ประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด

1. **สารทำความสะอาดร่างกาย** เป็นสารทำความสะอาดที่มีสมบัติความเป็นกรด-เบสไม่รุนแรงมากหรือเป็นสารที่มีสมบัติเป็นกลาง ไม่ก่อให้เกิดกร่อนเนื้อเยื่อของร่างกาย สามารถทำให้ร่างกายสะอาดขึ้นได้ เช่น สบู่ แชมพู โฟมล้างหน้า แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำยาล้างตา เป็นต้น

2. **สารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์** เป็นสารทำความสะอาดที่มีสมบัติความเป็นกรด-เบสรุนแรงกัดกร่อนเนื้อเยื่อร่างกายได้ ดังนั้นจึงสามารถใช้ฆ่าเชื้อโรค ใช้ทำความสะอาดวัสดุสิ่งของเครื่องใช้ ห้องน้ำหรือเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ ฟอรัมาลิน สำหรับล้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้น

- สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ที่จำหน่ายในประเทศไทย ส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นกรด ซึ่งจะกัดกร่อนพื้นห้องน้ำ เนื้อเยื่อและเสื้อผ้า
- สารทำความสะอาดประเภทนี้เปลี่ยนสถานะเป็นไอได้ง่าย ถ้าสูดหายใจไอของกรดเข้าไปในร่างกายจะเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ
- การใช้สารทำความสะอาดห้องน้ำต้องระมัดระวังไม่ให้ถูกร่างกาย เสื้อผ้า และไม่สูดหายใจเอาไอของสารเข้าไป
- ต้องล้างพื้นห้องน้ำทันทีหลังจากใช้สารทำความสะอาดเพื่อไม่ให้กรดกัดกร่อนหินปูน ปูนขาวที่ต่อเชื่อมกระเบื้องบนพื้นห้องน้ำมากเกินไป และไม่เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ห้องน้ำ

พิษ/อันตรายจากการใช้สาร

การที่มนุษย์เราต้องสัมผัสและใช้สารต่าง ๆ มากมายในชีวิตประจำวันทำให้เราได้รับสารที่เป็นพิษบางชนิดเข้าไปในร่างกายอย่างไม่รู้ตัวและหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น สารสังเคราะห์ที่ใช้เป็นสารปรุงแต่งอาหารที่มีปริมาณมากในอาหารปรุงสำเร็จรูป ก๊าซพิษบริเวณที่มีการจราจรแออัด เป็นต้น

ประเภทของสารที่ใช้ในบ้านที่อาจก่อให้เกิดพิษหรืออันตรายได้

สารที่ใช้ในบ้านแบ่งได้เป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สารที่ใช้ทำความสะอาด เช่น สบู่ ผงซักฟอก แชมพู น้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นต้น
2. สารที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร เช่น ผงชูรส สีผสมอาหาร สารกันบูด เป็นต้น
3. สารที่ใช้ในการรักษาโรค เช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน แอลกอฮอล์ล้างแผล ยาลดกรดในกระเพาะอาหาร เป็นต้น
4. สารที่ใช้ในการกำจัดแมลง เช่น สารจำพวกสเปรย์ฉีดฆ่าแมลง ขอลูกขี้คนมด หนู ไล่ยุง เป็นต้น

5. สารอื่นๆ ที่ใช้ในบ้าน เช่น สีทาบ้าน ยาฆักรองเท้า ถ่านไฟฉาย เป็นต้น
สาเหตุของการเกิดพิษ หรืออันตรายจากการใช้สารในบ้าน

1. การใช้สารผิดวิธี ขาดความระมัดระวัง
2. การใช้สารไม่ตรงตามสมบัติของสาร
3. การใช้สารในปริมาณมากเกินไปเกินกำหนด
4. การใช้สารที่มีอายุการสลายตัวนาน หรือไม่สลายตัวในธรรมชาติ

ทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกาย สารพิษสามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง ดังนี้

1. เข้าไปพร้อมกับลมหายใจ
2. ปนเปื้อนในอาหารที่รับประทาน
3. เข้าทางผิวหนัง โดยการสัมผัส หรือการแผ่รังสีของสารบางชนิด

แบบทดสอบ 9

สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร

ชื่อ เลขที่ กลุ่มที่ ชั้น

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามหรือเติมคำในข้อต่อไปนี้อย่างถูกต้อง รัดกุมและได้ใจความ

1. ให้นักเรียนอธิบายสาเหตุที่สารทำความสะอาดสามารถทำความสะอาดได้ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนจัดกลุ่มของสารทำความสะอาดต่อไปนี้ให้เป็นหมวดหมู่

ผงซักฟอก สบู่ แชมพู ยาสีฟัน โฟมล้างหน้า น้ำยาบ้วนปาก น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างตา
แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างส้วม ฟอรัมาลิน (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม เติมคำหรือข้อความในข้อ 3-5

บทความเรื่อง “ สารไดออกซิน ” (Dioxins) จากจุลสารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล
(มหาวิทยาลัยบูรพา ปีที่ 11 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2542)

เมื่อประมาณกลางเดือนมิถุนายน 2542 มีข่าวครึกโครมเกี่ยวกับเรื่องการห้ามนำเข้า
สินค้ากลุ่มไขมัน จำพวก เนื้อ นม ไข่ และชีสโกเลต ที่มีสารปนเปื้อนกลุ่มไดออกซิน
จากประเทศเบลเยียม ฝรั่งเศส และเนเธอร์แลนด์ จนทำให้เกิดความหวาดหวั่นกันทั่วประเทศ
ไทย แต่ความจริงแล้วสารนี้เกิดในประเทศไทยก็มีไม่น้อยเพียงแต่ยังขาดการวิเคราะห์ที่
แน่นอนเท่านั้นเอง

สารไดออกซิน เป็นสารพิษที่เกิดจากเตาเผาในโรงงานอุตสาหกรรมสารเคมีที่มี
องค์ประกอบของสารกลุ่มคลอรีนและเบนซีน เช่น โรงงานผลิตสารกำจัดวัชพืช ยาฆ่าแมลง
ผลิตเชื้อกระดาษ น้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ยังเกิดจากเตาเผาขยะที่มีอุณหภูมิต่ำ

(เตาเผาขยะที่สามารถกำจัดสารไดออกซินได้ ต้องมีอุณหภูมิสูงถึง 1200 องศาเซลเซียส และต้องเผานาน 30 วินาที ดังนั้นรัฐต้องลงทุนสูงขึ้นในการจัดทำเตาเผา)

สารไดออกซินจะเข้าสู่ร่างกายมนุษย์โดยการปนเปื้อนเข้ามาในสิ่งแวดล้อมทางอากาศให้สูดดม ตกกลงไปในพื้นดินและไหลลงสู่แม่น้ำปนเปื้อนในห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ ตกบนหญ้าเป็นอาหารของสัตว์ที่เป็นอาหารของมนุษย์ สุดท้ายเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ทุกทาง และชอบที่จะจับตัวกับสารกลุ่มไขมัน

ผลของสารไดออกซินต่อมนุษย์

- 1) เกิดสิวและมีผิวสีคล้ำขึ้น
- 2) ทำลายเนื้อเยื่อตับและตับอ่อน
- 3) ทำให้ระบบย่อยไขมันและแบ่งในร่างกายผิดปกติ
- 4) เส้นเลือดหัวใจผิดปกติ
- 5) ทางเดินลมหายใจผิดปกติ
- 6) ระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลายเสื่อมลง
- 7) เกิดมะเร็ง
- 8) เกิดภาวะพิการในทารกหรือแท้งบุตร

3. จากบทความข้างต้น สารที่ก่อให้เกิดพิษ/อันตราย คือ.....(1 คะแนน)

4. ร่างกายรับสารพิษในบทความได้ทางใดบ้าง (3 คะแนน)

.....

.....

.....

5. วิธีการป้องกันและแก้ไขเกี่ยวกับผลเสียของสารพิษจากบทความนี้ สามารถทำได้โดยวิธีใดได้บ้าง (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบ 9

สารทำความสะอาด และพิษ/อันตรายจากการใช้สาร

1. ให้นักเรียนอธิบายสาเหตุที่สารทำความสะอาดสามารถทำความสะอาดได้ (3 คะแนน)
 การที่สารทำความสะอาดสามารถทำความสะอาดได้ เพราะ
 - 1) สารทำความสะอาดมีสมบัติที่สามารถละลายได้ทั้งในน้ำและในน้ำมัน (1 คะแนน)
 - 2) เมื่อสารทำความสะอาดอยู่ในน้ำที่มีน้ำมันหรือคราบสกปรกที่เป็นไขมันปนอยู่ สารทำความสะอาดจะหันส่วนที่ละลายในน้ำมันเข้าไปละลายน้ำมัน และหันส่วนที่ละลายน้ำเข้าหาน้ำ ทำให้น้ำมันซึ่งไม่ละลายน้ำสามารถละลายน้ำหลุดออกจากสิ่งที่เราต้องการทำความสะอาดได้
 (2 คะแนนถ้าอธิบายการละลายของสารทำความสะอาดครบทั้งสองส่วน
 1 คะแนนถ้าอธิบายเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง 0 คะแนนถ้าตอบไม่ถูก)
2. ให้นักเรียนจัดกลุ่มของสารทำความสะอาดต่อไปนี้ให้เป็นหมวดหมู่ (6 คะแนน)
 ผงซักฟอก สบู่ แชมพู ยาสีฟัน โฟมล้างหน้า น้ำยาล้างปาก น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างตา แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างสีทาเล็บ ฟอรัมาลิน
 - 2.1 สารทำความสะอาดร่างกาย ได้แก่ สบู่ แชมพู ยาสีฟัน โฟมล้างหน้า น้ำยาล้างปาก น้ำยาล้างตา แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำยาล้างสีทาเล็บ
 (4 คะแนน คำตอบสารละ 0.5 คะแนน)
 - 2.2 สารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่ ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างห้องน้ำ ฟอรัมาลิน (2 คะแนน คำตอบสารละ 0.5 คะแนน)
2. จากบทความข้างต้น สารที่ก่อให้เกิดพิษ/อันตราย คือ สารไดออกซิน (1 คะแนน)
3. ร่างกายรับสารพิษในบทความได้ทางใดบ้าง และอย่างไร (6 คะแนน)
 - 3.1 ทางลมหายใจจากไอของสารในอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้ของโรงงานอุตสาหกรรม
 - 3.2 ปนในอาหารกลุ่มไขมัน เช่น เนื้อ นม ไข่ และชีสโกแลต
 - 3.3 ทางผิวหนังจากการสัมผัสสารนี้ที่ปนในน้ำยาล้างห้องน้ำ
 (6 คะแนน ข้อละ 2 คะแนนถ้ามีทั้งทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกายและที่มาของสารพิษ ข้อละ 1 คะแนนถ้าตอบเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่ง 0 คะแนนถ้าไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้อง)
4. วิธีการป้องกันและแก้ไขเกี่ยวกับผลเสียของสารพิษในบทความทำได้โดยวิธีใดบ้าง (4 คะแนน)
 วิธีการป้องกันและแก้ไขผลเสียจากสารไดออกซิน มีดังนี้
 - 1) ป้องกันไม่ให้มีสารไดออกซินปนเปื้อนในกระบวนการผลิตอาหารกลุ่มไขมัน

- 2) รัฐบาลสร้างเตาเผาขยะอุณหภูมิสูง (เพื่อกำจัดสารไดออกซิน)
- 3) มีการควบคุมควันเสียจากเตาเผาของโรงงานอุตสาหกรรมไม่ให้มีสารไดออกซินมากเกินไปมาตรฐาน
- 4) ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช หรือยาฆ่าแมลงที่มีสารไดออกซิน (ควรใช้วิธีการกำจัดวัชพืช หรือการฆ่าแมลงด้วยวิธีการทางชีวภาพ)

(4 คะแนน ข้อละ 1 คะแนน โดยคำตอบในวงเล็บนักเรียนจะตอบหรือไม่ตอบก็ได้ หรืออาจมีเหตุผลตามความคิดเห็นของนักเรียนประกอบได้)

แผนการสอนที่ 13

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หัวเรื่อง 3.2 สารที่ใช้ในบ้าน หัวข้อ 3.2.4 หลักการใช้สารโดยทั่วไป

วัน/เวลา วันที่เดือน.....พ.ศ. เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของเรามีมากมายหลายชนิดที่เราได้ใช้ได้สัมผัส ซึ่งมีทั้งประโยชน์และโทษ สาเหตุอย่างหนึ่งของการเกิดพิษหรืออันตรายที่เกิดจากการใช้สารคือ การใช้สารไม่ถูกวิธี ใช้สารในปริมาณไม่ถูกต้อง ใช้สารที่เสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการไม่คำนึงถึงผลข้างเคียงที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. สรุปหลักการใช้สารโดยทั่วไปได้
2. อธิบายหลักการใช้สารโดยทั่วไปได้
3. ประยุกต์หลักการใช้สารโดยทั่วไปกับการใช้สารในบ้านให้ปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด

เนื้อหา

เนื่องจากมนุษย์เรามีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารต่าง ๆ มากมายหลายชนิด ทั้งสารที่มีพิษ/อันตรายเล็กน้อยจนถึงสารที่มีพิษ/อันตรายอย่างรุนแรง หรือแม้กระทั่งสารที่เราเรียกว่ายา รักษาโรค ถ้าใช้ผิดวิธีหรือผิดขนาดก็อาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่เราต้องศึกษาวิธีการใช้สารทุกครั้งก่อนใช้สารต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้จึงมีหลักการใช้สารโดยทั่วไป เพื่อนำไปปฏิบัติในการใช้สารให้ถูกวิธี ดังนี้

หลักการใช้สารโดยทั่วไป

1. ศึกษาสมบัติของสารนั้น ๆ ก่อนการใช้สาร เช่น ศึกษาสมบัติความเป็นกรด-เบส การละลายน้ำ ความเป็นพิษ/อันตรายของสารแต่ละชนิด ซึ่งจะมีคิดที่ฉลากกำกับภาชนะบรรจุสาร
2. ใช้สารให้ถูกวิธี โดยทั่วไปวิธีการใช้สารจะบอกไว้ในฉลากกำกับภาชนะบรรจุสาร ซึ่งเราควรปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
3. คำนึงถึงคุณภาพของสารที่ใช้ สารที่เราเลือกใช้ควรมีคุณภาพที่ดี สามารถนำมาใช้โดยไม่เกิดพิษ/อันตรายได้ ซึ่งเราสามารถสังเกตคุณภาพของสารได้จากสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้

3.1 พิจารณาการได้รับอนุญาตหรือการรับรองของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องเช่น กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข เป็นต้น สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตจาก กระทรวงอุตสาหกรรมจะมีเครื่องหมาย มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) พร้อมระบุหมายเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้เห็นชัดเจน เช่น

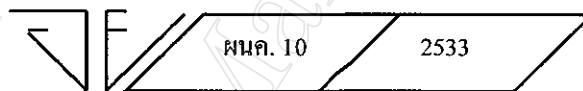


มอก. 83 – 2527



มอก. 540 – 2527

ส่วนเครื่องหมายแสดงการได้รับอนุญาตจากกระทรวงสาธารณสุข จะมีหมายเลขทะเบียนอาหารระบุไว้ เช่น นมสดพาสเจอร์ไรส์ที่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการอาหาร และยา จะมีเลขทะเบียนอาหารดังนี้



3.2 พิจารณาวินผลิต หรือวันหมดอายุ ของสารที่ระบุไว้ที่ภาชนะบรรจุสาร เช่น ระบุวันที่ผลิต ดังนี้

ครั้งที่ผลิต/วันเดือนปีที่ผลิต 14230342 หมายความว่า

ผลิตครั้งที่ 14 วันที่ 23 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2542

Mfd. 150600 หมายความว่า ผลิตวันที่ 15 เดือนมิถุนายน ค.ศ. 2000

MFG 060799 หมายความว่า ผลิตวันที่ 6 เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 1999

ระบุวันที่หมดอายุ ดังนี้

วันเดือนปีที่หมดอายุ 121243 หมายความว่า

หมดอายุ วันที่ 12 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2543

Use before 072001 หมายความว่า

ต้องใช้ก่อน (หรือหมดอายุ) เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2001

Exp. Date 250202 หมายความว่า

หมดอายุ วันที่ 25 เดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2002

EXP. 15/04/99 คือ หมดอายุวันที่ 15 เมษายน ค.ศ. 1999

โดยปกติการพิจารณาคุณภาพของสารจากวันที่ผลิต ต้องคำนึงถึงอายุของสารนั้น ด้วยว่าเป็นสารประเภทใด เช่นถ้าเป็นยารักษาโรคจะมีอายุการใช้งานได้ในระยะเวลา 3 – 5 ปีหลังจากวันที่ผลิต แต่ถ้าเป็นสารจำพวกนมบรรจุขวดหรือถุง (นมสดพาสเจอร์ไรส์) จะมีอายุการใช้งานสั้น เช่นจะมีอายุอยู่ได้ประมาณ 1 สัปดาห์เท่านั้น ดังนั้นต้องพิจารณาวันที่ระบุกับชนิดของสารให้ดี ก่อนการเลือกซื้อเลือกใช้ และหากผลิตภัณฑ์นั้นไม่มีวันที่ผลิตหรือวันหมดอายุกำกับไว้ก็ไม่ควรใช้ เป็นต้น

4. คำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม ในการใช้สารเคมีทุกชนิด ผู้ใช้ต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง และสิ่งแวดล้อมด้วยเสมอ และควรหลีกเลี่ยงการใช้สารที่ก่อให้เกิดผลกระทบได้มากและรุนแรง หาวิธีการอื่นมาใช้แทนการใช้สารเคมีที่อันตรายโดยเฉพาะการใช้วิธีการทางชีวภาพซึ่งไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเลือกใช้ด้วงเต่ากินเพลี้ยที่ทำลายผลผลิตทางการเกษตรแทนการใช้ยาฆ่าแมลง เป็นต้น

สารที่อยู่รอบตัวของเรายังมีอีกมากมายหลายชนิดที่ไม่ได้กล่าวในที่นี้ แต่ไม่ว่าจะเป็นสารใด ๆ ก็ตามที่นักเรียนต้องใช้ ข้อสำคัญที่นักเรียนต้องตระหนักอยู่เสมอคือ การศึกษาสมบัติประโยชน์และโทษของสารนั้น ๆ ให้ละเอียดก่อนใช้สารนั้น ใช้อย่างถูกวิธีและอย่างระมัดระวัง เพื่อเป็นประโยชน์มากที่สุดต่อชีวิตตนเอง สิ่งแวดล้อม สังคม ตลอดจนเพื่อสันติสุขของมวลมนุษยชาติ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

ครูนำขวดน้ำยาล้างห้องน้ำให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่าถ้านักเรียนต้องการใช้สารชนิดนี้ นักเรียนจะอย่างไรบ้าง (อ่านวิธีใช้สารที่ฉลากน้ำยาล้างห้องน้ำ) วันนี้ นักเรียนจะได้สังเกตภาชนะบรรจุสารชนิดต่างเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการใช้สารโดยทั่วไป

ขั้นทำกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)

1. ครูนำภาชนะบรรจุสารที่มีรายละเอียดของข้อมูลต่อไปนี้ วิธีการใช้ การแก้ไขเมื่อได้รับพิษจากสาร วันที่ผลิต วันที่หมดอายุ และมีเครื่องหมายรับรองคุณภาพมาให้ให้นักเรียนศึกษา 10 อย่าง โดยให้นักเรียนศึกษากลุ่มละ 1 ชิ้นแล้วเวียนจากกลุ่ม 1-10 และ 10-1 ตามลำดับ จนกระทั่งนักเรียนศึกษาได้ครบ ทั้ง 10 อย่าง สรุปข้อมูลจากภาชนะบรรจุสารเพื่อตอบคำถามในใบงาน 12 ภายในกลุ่มของนักเรียน (10 นาที)

2. ให้นักเรียนระดมความคิดภายในกลุ่มของนักเรียนเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการใช้สารโดยทั่วไปจากประสบการณ์ของนักเรียน หรือจากการศึกษาฉลากกำกับภาชนะบรรจุสาร ประกอบกับการศึกษาจากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 135 – 136

3. นักเรียนอาสาสมัครออกมานำการสรุป 2 คน คนที่ 1 เป็นผู้ดำเนินการสรุป คนที่ 2 เป็นผู้เขียนข้อสรุปบนกระดาน ซึ่งครูแจ้งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมคิดหลักการใช้สารกลุ่มละ 1 ข้อ 5 กลุ่ม อีก 5 กลุ่มที่เหลือให้ยกตัวอย่างของหลักการแต่ละข้อ (20 นาที)

ขั้นวิเคราะห์ (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)

1. นักเรียนและครูช่วยกันวิเคราะห์หลักการใช้สารโดยทั่วไปที่นักเรียนทั้งห้องช่วยกันสรุปไว้บนกระดาน ให้นักเรียนอาสาเสนอผลการวิเคราะห์ข้อสรุปพร้อมตัวอย่างที่ได้ ดังนี้

- ความถูกต้องเหมาะสมของหลักการใช้สารโดยทั่วไปแต่ละข้อ
- ความสอดคล้องของตัวอย่างกับหลักการใช้สารโดยทั่วไป

ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ และได้จากการนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี

1. หลักการใช้สารโดยทั่วไป
2. การนำหลักการไปประยุกต์กับการใช้สารในบ้านให้ปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้
 - ถ้านักเรียนจำเป็นต้องกำจัดของภายในบ้านของนักเรียนจะทำอย่างไร (ใชยาฉีดกันยุง ใช้ที่ดักยุงไฟฟ้า กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง)
 - ถ้าจำเป็นต้องใช้ยาฉีดกันยุงนักเรียนจะเลือกยาฉีดกันยุงที่มีสมบัติอย่างไร (ยาฉีดกันยุงที่ผลิตจากสารธรรมชาติ หรือเป็นสารเคมีที่มีฤทธิ์ตกค้างไม่นาน มีพิษไม่รุนแรงต่อสิ่งมีชีวิต มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่มาก)

งาน ที่มอบหมายให้นักเรียน

ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางส่งครูในคาบต่อไป พร้อมกับแจ้งให้นักเรียนทราบว่าในคาบต่อไปจะมีการทดสอบหลังการเรียนด้วยข้อสอบจำนวน 75 ข้อทำในเวลา 1 คาบ

สื่อการเรียนการสอน (ต่อ 1 กลุ่ม)

1. ใบงาน 13 กิจกรรม 4 : หลักการใช้สารโดยทั่วไป 1 ชุด
2. ภาพยนตร์สารคดีที่มีวิธีการใช้ วิธีการแก้ไขเมื่อได้รับพิษ เครื่องหมายรับรองคุณภาพ และระบุวันที่ผลิตหรือวันหมดอายุ เช่น ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำ ขวดน้ำยาบ้วนปาก กระป๋องยาฉีดกันยุง เป็นต้น ทั้งหมดจำนวน 10 อย่าง

การจัดห้องเรียนและกิจกรรม

กิจกรรมเป็นแบบ

- การระดมความคิดของนักเรียนเพื่อหาข้อสรุปจากสิ่งที่ได้ ศึกษา
- การนำเสนอผลการสรุปของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
- วิเคราะห์ผลการสรุปของนักเรียนทุกกลุ่มและสรุปเป็นข้อความรู้ของนักเรียนทั้งห้อง

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. เตรียม - ใบงาน 13 : วิธีการทำกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องหลักการใช้สารโดยทั่วไป
 - เฉลยใบงาน 13
 - ภาชนะบรรจุสาร 10 อย่าง
2. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ 6 – 10 ร่วมกับครูผู้ช่วย
3. ควบคุม ดูแล คอยให้ความช่วยเหลือแนะนำนักเรียนขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการใช้สารโดยทั่วไป
4. อภิปรายสรุปการเรียนรู้ท้ายคาบเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้จากใบงาน 13
2. ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามใบงาน 13
3. เขียนข้อสรุปหลักการใช้สารโดยทั่วไปลงในใบงาน 13
4. วิเคราะห์และสรุปผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องหลักการใช้สารโดยทั่วไป

การวัดและการประเมิน

การวัด/ประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
กระบวนการ - กระบวนการกลุ่ม - การศึกษาด้วยตนเอง - เจตคติ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ผลผลิต - ใบงาน 13	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินตนเอง - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบประเมินผลงาน

ผลงานสำหรับจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ใบงาน 13 : ข้อสรุปหลักการใช้สารโดยทั่วไป

ใบงาน 13

กิจกรรม 4 : หลักการใช้สารโดยทั่วไป

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนสังเกตและศึกษาวิธีการใช้สารที่ภาษาบรรจุมารซึ่งครูเตรียมไว้ให้ เพื่อหาข้อสรุปหลักการใช้สารโดยทั่วไป เพื่อตอบคำถามในใบงาน 13 (10 นาที)
ภาษาบรรจุมารมี 10 อย่างซึ่งนักเรียนจะต้องเขียนกันศึกษาข้อมูลในฉลากกำกับภาษา โดยเขียนภาษาจากกลุ่ม 1 ไปยังกลุ่ม 2 กลุ่ม 10 เขียนไปยังกลุ่ม 1 ตามลำดับไปเรื่อย ๆ จนครบ 10 อย่าง
2. ให้นักเรียนระดมความคิดภายในกลุ่มของนักเรียนจากประสบการณ์ จากการสังเกต และศึกษาภาษาบรรจุมาร ตลอดจนการศึกษาจากหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อสรุปหลักการใช้สารโดยทั่วไป ควรใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที
3. นักเรียนสองคนอาสาสมัครออกไปดำเนินการและสรุปหลักการใช้สารโดยทั่วไป
คนที่ 1 ทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสรุป
คนที่ 2 ทำหน้าที่เขียนข้อสรุปบนกระดาน (ครูมีรางวัลให้สำหรับนักเรียนอาสาสมัครสองคนนี้) (15 นาที)
4. ให้นักเรียน 5 กลุ่มอาสาบอกหลักการใช้สาร อีก 5 กลุ่มยกตัวอย่างประกอบหลักการใช้สารแต่ละข้อ (ครูมีของรางวัลให้กลุ่มที่อาสาบอกข้อสรุปและยกตัวอย่างก่อน ส่วนกลุ่มที่บอกทีหลังก็จะได้รับรางวัลลดลง และกลุ่มที่ไม่อาสาบอกข้อสรุปและตัวอย่างจะไม่ได้รับรางวัล) (5 นาที)

กิจกรรม 4 : หลักการใช้โดยทั่วไป

กลุ่มที่ ชั้น.....

- คำชี้แจง**
1. นักเรียนเลือกภาษาบรรณารักษ์เพื่อศึกษาข้อมูลจากฉลากของภาษาบรรณารักษ์ที่ครูเตรียมไว้ให้น้ำชั้นเรียนครั้งละ 1 ชั้น
 2. เมื่อศึกษาข้อมูลจากฉลากของภาษาบรรณารักษ์เสร็จแล้ว ให้มาเปลี่ยนภาษาชั้นใหม่ให้น้ำชั้นเรียน ทำตามข้อ 2 จนได้ข้อมูลของสาร 10 ชนิด
 3. ประเมินกันภายในกลุ่มเพื่อนำข้อมูลที่ศึกษาทั้งหมดมาสรุปเป็นหลักการใช้สารโดยทั่วไปจากภาษาบรรณารักษ์ มีสารใดที่ควรเลือกใช้ สารใดไม่ควรใช้ เพราะเหตุใด

สาร	การเลือกใช้สาร		เหตุผลประกอบการเลือกใช้สาร
	ควรเลือก	ไม่ควรเลือก	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

1. จากการพิจารณาการเลือกใช้สารในบ้านแต่ละชนิด นักเรียนต้องพิจารณาสิ่งใดบ้าง

.....

.....

2. สรุปหลักการใช้สารโดยทั่วไป (เขียนหลักการใช้สารโดยทั่วไปเป็นข้อ ๆ)

.....

.....

.....

.....

ใบงาน 13

เจดยกิจกรรม 4 : หลักการใช้โดยทั่วไป

สาร	การเลือกใช้สาร		เหตุผลประกอบการเลือกใช้สาร
	ควรเลือก	ไม่ควรเลือก	
1. โยเกิร์ต ธรรมชาติ	✓		มีเครื่องหมาย อย. และมีประ โยชน์ต่อร่างกาย
2. ไข่ไก่สด 1 (กำจัดแมลง)		✓	มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพ อย. แต่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมถ้าใช้ไม่ถูกวิธี หรือใช้มากเกินไป
3. ไข่ไก่สด ไข่สดในกระเพาะอาหาร		✓	วันผลิตคือ Mfg Date 1 / 10 / 95 ขณะสำรวจสาร วันที่ 18 / 9 / 00 ยานหมดอายุไปแล้ว
4. เครื่องดื่มชูกำลังสำเร็จรูป กล้วยน้ำว้า	✓		มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพ อย. และระบุควรบริโภคก่อน 11 07 14 แสดงว่ายังไม่หมดอายุ
5. สบู่โฟม		✓	ไม่มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพใดๆ เลย
6. น้ำยาล้างจาน		✓	ระบุวันผลิต MFG 060799 แสดงว่ายังไม่หมดอายุ แต่ไม่มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพจากหน่วยงานราชการ
7. น้ำยาล้างจานชนิด	✓		มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพ อย.
8. ยาสีฟัน	✓		มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพ อย. วันผลิต 7 11 97 แสดงว่ายังไม่หมดอายุ
9. แชมพูสระผม		✓	ไม่มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพ ระบุวันผลิต 040400
10. ครีมอาบน้ำ	✓		มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพ อย. และระบุควรบริโภคก่อน 27042002

3. จากการพิจารณาการเลือกใช้สารในบ้านแต่ละชนิด นักเรียนต้องพิจารณาสิ่งใดบ้าง
 1. มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์
 2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่หมดอายุ
 3. มีประโยชน์ต่อร่างกาย และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
4. สรุปหลักการใช้สารโดยทั่วไป (เขียนหลักการใช้สารโดยทั่วไปเป็นข้อ ๆ)
 1. ศึกษาสมบัติของสารก่อนใช้สารนั้น เพื่อใช้สาร ได้ตรงตามที่ต้องการ ใช้สารได้ถูกวิธี
รู้ถึงพิษที่จะเกิดจากการใช้สารและวิธีป้องกันแก้ไขหากได้รับพิษของสารนั้น
 2. ใช้สารให้ถูกวิธี
 3. คำนึงถึงคุณภาพของสารที่ใช้ คือมีคุณภาพที่ดี สามารถนำมาใช้แล้วไม่เกิดพิษหรือ
อันตราย ซึ่งพิจารณาได้จาก เครื่องหมายรับรองคุณภาพของหน่วยงานราชการ หรือ
พิจารณาจากวันผลิต วันหมดอายุ
 4. คำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางอรพินท์ คันธเวช
วัน เดือน ปีเกิด	22 มกราคม พ.ศ. 2506
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 28/1 ถนนศิริธร ซอย 1 ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
ที่ทำงาน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
วุฒิการศึกษา	ศึกษาศาสตรบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์(เคมี) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2529