

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

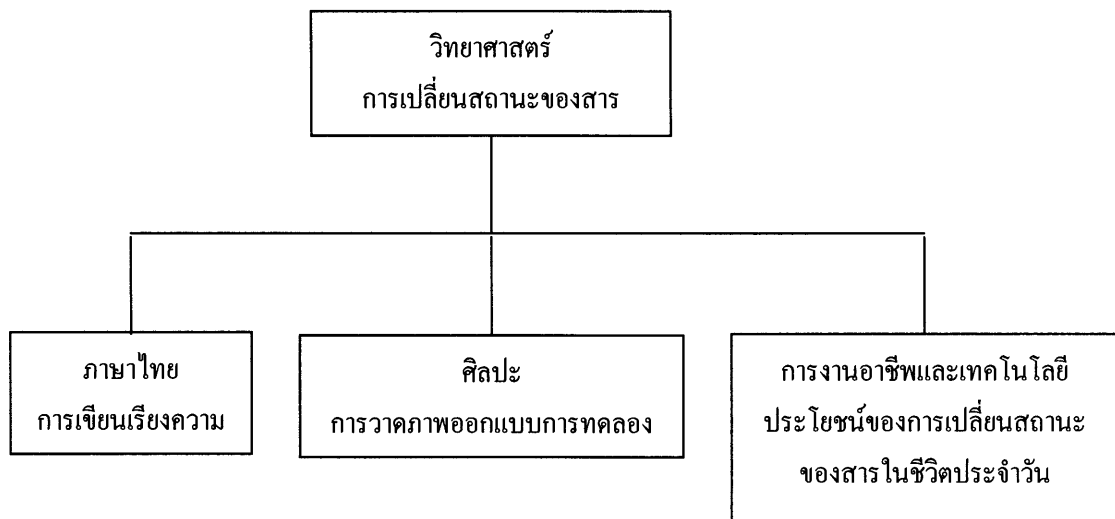
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|------------------------|---|
| 1. นายบุญเลิศ บุญไชโย | ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 |
| 2. นายประสิทธิ์ ญาณกาย | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 |
| 4. นายสนั่น นนทะมาตย์ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 |
| 5. นายคมสัน อุทัยวัฒน์ | ครู เชี่ยวชาญ โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 |
| 6. นายคำดี จินานา | ครู ชำนาญการ โรงเรียนเมืองสมเด็จ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 |

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรก

การบูรณาการในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การเปลี่ยนสถานะ

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

1. สารในธรรมชาติแต่ละชนิดจะปรากฏอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส การเพิ่มหรือลดอุณหภูมิของสารจนถึงระดับหนึ่ง ให้สารเปลี่ยนสถานะ การเปลี่ยนสถานะทำให้รูปร่างและขนาดเปลี่ยนแปลงไป แต่ยังคงเป็นสารเดิมอยู่และสามารถทำให้กลับสู่สถานะเดิมได้

2. การเปลี่ยนสถานะของสาร

- จากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว
- จากของเหลวเป็นของแข็งเรียกว่า การแข็งตัวของของเหลว
- จากของเหลวกลายเป็นแก๊สเรียกว่า การระเหย โดยเกิดขึ้นเฉพาะตรงผิวหน้าของของเหลว

แต่ถ้าสารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โดยเกิดจากทุกส่วนของของเหลว เรียกว่า การเดือด

- จากของแข็งกลายเป็นแก๊สเรียกว่า การระเหิด

3. การที่สารเปลี่ยนสถานะจากแก๊ส(ไอ) เป็นของเหลวเมื่อลดอุณหภูมิ เรียกว่า การควบแน่น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สังเกตและบอกสถานะของสารที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติ
2. ทดลองและบอกปัจจัยที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ
3. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนสถานะ
4. บอกประโยชน์ที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของสารในชีวิตประจำวัน

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. อภิปรายความรู้เรื่อง สถานะของสารที่ปรากฏในธรรมชาติ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง จะได้คำตอบว่า สารที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส เช่น น้ำเป็นของเหลว เทียนไขเป็นของแข็ง ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแก๊ส

ขั้นกิจกรรม

1. ให้นักเรียนดูภาพการหลอมและหล่อเทียนไข และการตากผ้ากลางแดด แล้วร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถาม ดังนี้

- (1) อะไรทำให้เทียนไขเปลี่ยนเป็นเทียนเหลว
- (2) เพราะเหตุใดเทียนเหลวจึงเปลี่ยนเป็นเทียนแข็ง
- (3) การหลอมและหล่อเทียนมีการเปลี่ยนแปลงสถานะอย่างไร
- (4) ทำไมแท่งเทียนจึงได้รูปร่างไม่เหมือนเดิม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจนได้ข้อสรุปว่า

- การหลอมเทียนไข เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็ง(เทียนไข) เป็นของเหลว (เทียนเหลว) โดยการให้ความร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้แก่เทียนไข

ส่วนการหล่อเทียน เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลว(เทียนเหลว) เป็นของแข็ง(แท่งเทียน) โดยการตั้งเทียนเหลวไว้ให้เย็นลง เป็นการลดอุณหภูมิของเทียนเหลว

สรุปได้ว่าการหลอมเหลวและหล่อเทียน เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวกลับมาเป็นของแข็ง

- ผ้าเปียกที่ตากไว้กลางแดด แห้งได้เพราะน้ำ(ของเหลว) ในผ้า เปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส(ไอน้ำ) ซึ่งเรียกว่า การระเหย โดยมีความร้อนจากแสงแดดช่วยให้น้ำระเหยเร็วขึ้น

ดังนั้นพลังงานความร้อน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ

2. ให้นักเรียนทำการทดลอง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนสถานะของน้ำ ตามใบงานที่ 1 (แทรกสาระศิลปะ การออกแบบการทดลอง) แล้วนำเสนอผลการทดลอง

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองดังนี้

- พลังงานความร้อนจากอากาศ ทำให้น้ำแข็งซึ่งเป็นน้ำที่อยู่ในสถานะของแข็ง เปลี่ยนเป็นน้ำในสถานะของเหลว และเมื่อให้ความร้อนกับน้ำต่อไปอีก น้ำจะเดือดกลายเป็นไอน้ำซึ่งมีสถานะเป็นแก๊ส เมื่อไอน้ำกระทบกับความเย็นจากน้ำในหลอดจะควบแน่นเป็นหยดน้ำ และถ้าหยดน้ำที่ได้นี้ไปทำให้เย็นลงโดยใส่ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น ก็จะกลายเป็นน้ำแข็งได้เหมือนเดิมแสดงว่าพลังงานความร้อนทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะแต่สามารถทำให้กลับคืนสู่สถานะเดิมได้โดยการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ

4. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามและสรุปผลการทดลองดังนี้

- จากการทดลองสามารถบอกได้ว่าน้ำมี 3 สถานะ ถ้าเป็นของแข็งเรียกว่าน้ำแข็ง ถ้าเป็นของเหลวเรียกว่า น้ำ ถ้าเป็นแก๊สเรียกว่า ไอน้ำ

- พลังงานความร้อนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เปลี่ยนสถานะ

- ขณะที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ และน้ำเดือดเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำอุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง

- เมื่อน้ำหลอดใส่น้ำไปอังเหนือรูที่เจาะไว้ จะมีหยดน้ำเกาะอยู่รอบๆหลอดเนื่องจากไอน้ำกระทบความเย็นทำให้มีอุณหภูมิลดลงแล้วควบแน่นเป็นหยดน้ำ

- การทดลองนี้สรุปได้ว่า การเพิ่มหรือลดอุณหภูมิทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะได้แต่ยังคงเป็นสารเดิม

การทำหวานเย็นหรือไอศกรีมก็คือการทำให้น้ำ(ของเหลว) เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง(ของแข็ง) โดยนำน้ำหวานไปใส่ไว้ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น

5. ให้นักเรียนศึกษาการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็นแก๊ส ที่เรียกว่า การระเหิด โดยมีความร้อนจากอากาศช่วยในการเปลี่ยนสถานะ จากใบความรู้ แล้วร่วมกันอภิปรายถึงผลของการเปลี่ยนสถานะที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 2 (แทรกการงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี)

ขั้นสรุป

ให้นักเรียนร่วมกันระดมสมองเพื่ออภิปรายปัญหาที่ว่า “ ถ้าน้ำแข็งที่ขั้วโลกละลายหมดผลจะเป็นอย่างไร” ได้คำตอบว่า อาจเกิดน้ำท่วมโลก อุณหภูมิและภูมิอากาศของโลกจะเปลี่ยนแปลงไปสิ่งมีชีวิตอาจจะล้มตายหรือเหลือน้อยลง เป็นต้น แล้วมอบหมายให้ไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมอีกและนำเสนอโดยการเขียนเรียงความ (แทรกภาษาไทย) ในใบงานที่ 3 ให้นักเรียนนำส่งผลงานในชั่วโมงต่อไปจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. บีกเกอร์ 50 cm³
2. เทอร์มอมิเตอร์
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์
4. ที่กั้นลมพร้อมตะแกรงลวด
5. แผ่นอลูมิเนียม
6. หลอดทดลองขนาดกลาง
7. น้ำแข็งบดละเอียด
8. แท่งแก้วคนสาร
9. น้ำ
10. ใบความรู้
11. ใบงานที่ 1,2,3
12. แบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

กระบวนการวัดผลประเมินผล

วิธีวัดผล

- ประเมินผลจากใบงานที่ 1,2,3
- ประเมินจากการตรวจผลงาน
- ประเมินผลจากพฤติกรรมในการเรียน
- ประเมินผลจากแบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

เครื่องมือ

- ใบงานที่ 1,2,3
- แบบประเมินการตรวจผลงาน
- แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน
- แบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

ใบความรู้ การเปลี่ยนสถานะ

โดยทั่วไปสารในธรรมชาติแต่ละชนิดจะปรากฏในสถานะใดสถานะหนึ่ง อาจจะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สแต่เราสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะกลับไปกลับมาได้ โดยการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ ขณะที่สารเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิจะคงที่ เช่น เทียนไขเปลี่ยนเป็นเทียนเหลวเมื่อทำให้ร้อนขึ้นและเทียนเหลวเปลี่ยนเป็นเทียนไขเมื่อทำให้เย็นลง

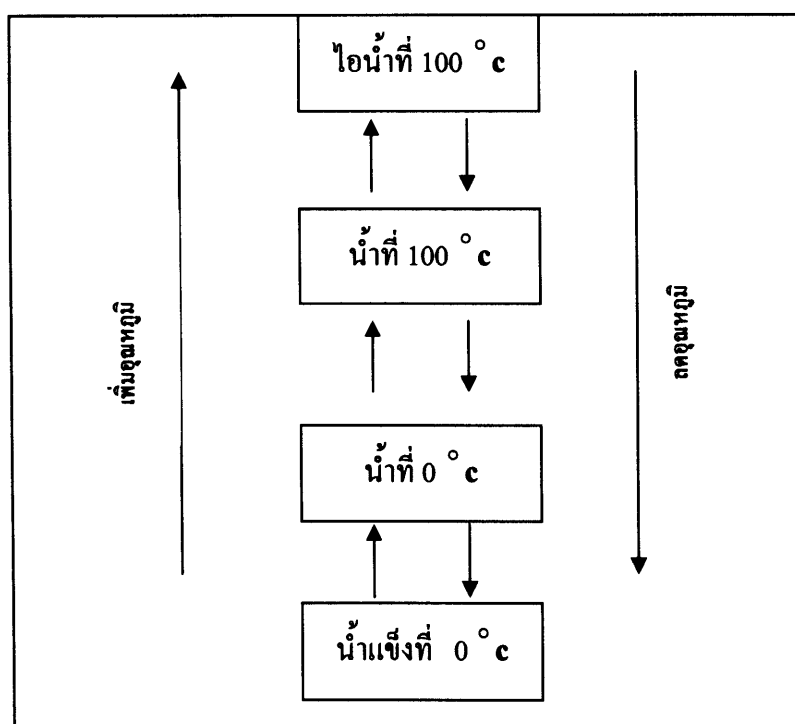
การเปลี่ยนสถานะ

- จากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว
- จากของเหลวเป็นแก๊สเรียกว่า การเดือด โดยเกิดขึ้นทั่วทุกส่วนของของเหลว แต่ถ้าเกิดขึ้นเฉพาะตรงผิวหน้าของของเหลวจะเรียกว่า การระเหย
- จากแก๊สเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น
- จากของแข็งกลายเป็นแก๊สเรียกว่า การระเหิด

การเปลี่ยนสถานะของสารนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำไอศกรีม การทำน้ำแข็งแห้ง

การเปลี่ยนสถานะของสารมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การเกิดลูกเห็บ หรือการที่มีไอน้ำในอากาศควบแน่นเป็นหยดน้ำแล้วแข็งตัวปกคลุมต้นไม้บนยอดเขาสูง

แผนภาพแสดงการเปลี่ยนสถานะของน้ำ เขียนได้ดังนี้



ใบงานที่ 1
การออกแบบการทดลอง

กลุ่มที่..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/..... โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

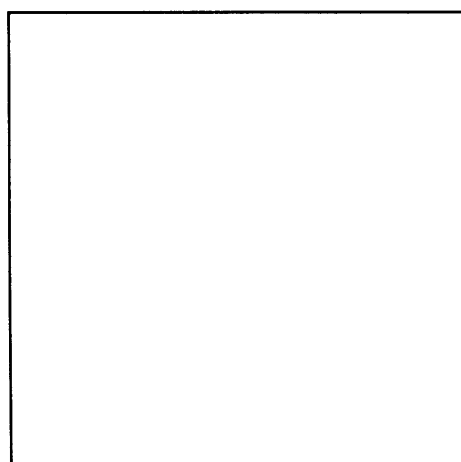
ให้นักเรียนวาดภาพการออกแบบการทดลองตามกิจกรรมต่อไปนี้ พร้อมบันทึกผลการทดลอง

วัสดุอุปกรณ์

1. บีกเกอร์ขนาด 50 cm³
2. เทอร์มอมิเตอร์
3. น้ำแข็งบดละเอียด
4. แท่งแก้วคนสาร
5. แผ่นอะลูมิเนียม
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์
7. ที่กั้นลม, ตะแกรงลวด
8. หลอดทดลองขนาดกลาง
9. น้ำสะอาด

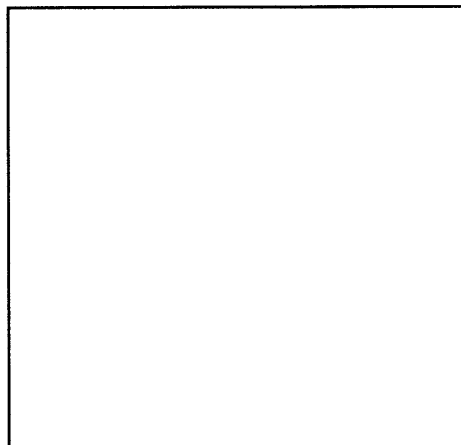
วิธีดำเนินการทดลอง

1. ใส่น้ำแข็งบดละเอียดครึ่งบีกเกอร์
วัดอุณหภูมิของน้ำแข็งแล้วบันทึกผล
- น้ำแข็งมีอุณหภูมิ..... °C
2. ใช้แท่งแก้วคนน้ำแข็งเบาๆประมาณ 1 นาที
โดยไม่ต้องยกเทอร์มอมิเตอร์ออก
สังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็ง
อ่านอุณหภูมิบันทึกผล
- อุณหภูมิวัดได้..... °C
3. เมื่อน้ำแข็งเปลี่ยนเป็นน้ำหมดให้รีบอ่านอุณหภูมิ
- อุณหภูมิอ่านได้..... °C
4. เจาะรูที่แผ่นอะลูมิเนียมแล้วนำไปหุ้มปากบีกเกอร์
ในข้อที่ 3 แล้วนำขึ้นตั้งไฟจนน้ำเดือด วัดอุณหภูมิ
ของน้ำเดือด บันทึกผล
- อุณหภูมิวัดได้..... °C



5. ใส่น้ำในหลอดทดลองขนาดกลางประมาณครึ่งหลอด
นำมอ้งเหนือรูที่เจาะไว้ สังเกตการเปลี่ยนแปลง
รอบๆหลอดแล้ววัดอุณหภูมิของน้ำที่กำลังเดือด
กลายเป็นไอน้ำอีกครั้ง บันทึกผล

.....



คำถามหลังการทดลอง

- 1) สถานะต่างๆของน้ำมีอะไรบ้าง

.....

- 2) อะไรทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ

.....

- 3) ขณะที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่และขณะที่น้ำเดือดเปลี่ยนเป็นไอน้ำ
อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่

.....

4. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นรอบๆหลอดนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

ใบงานที่ 2
ประโยชน์ของการเปลี่ยนสถานะของสารในชีวิตประจำวัน

ชื่อ.....เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลประโยชน์ที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของสารในชีวิตประจำวัน

การเปลี่ยนสถานะ	ประโยชน์ที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะ
การระเหย	
การหลอมเหลว	
การระเหิด	
การควบแน่น	

ใบงานที่ 3

การเขียนเรียงความ

ชื่อ.....เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเรียงความตามหัวข้อที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ตำนานแห่งที่ชั่วโลกจะกลายเป็นอย่างไร

[illegible]

แบบฝึกทักษะการคิด
(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

ชื่อ.....เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนนำสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จัดเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนดให้

เทียนไข
การบูร

น้ำแข็ง
ฝน

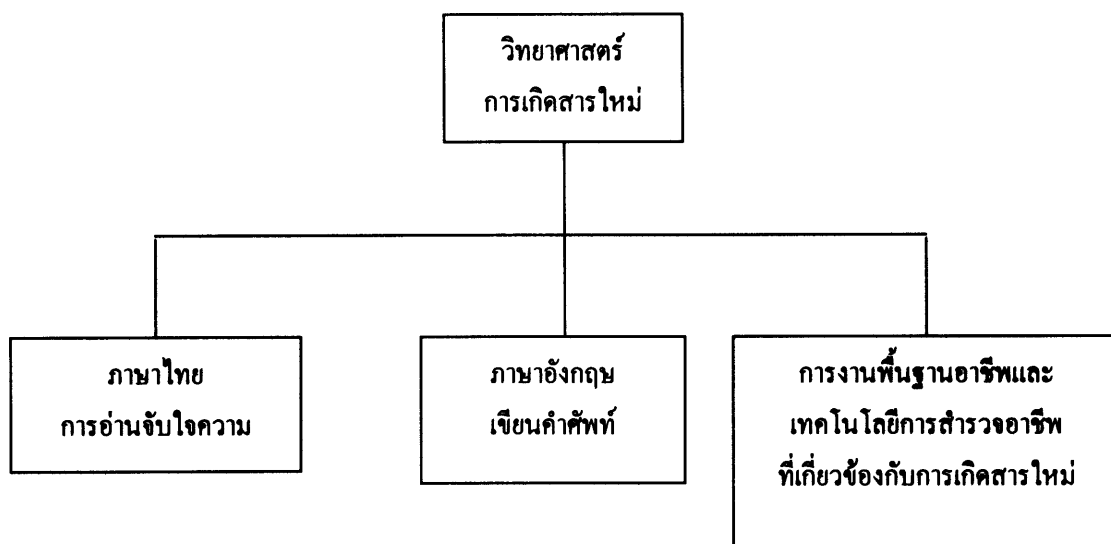
พืชมะเขือ
การทำนาเกลือ

เนย
น้ำแข็งแห้ง

น้ำมันเบนซิน
ลูกเห็บ

การเปลี่ยน สถานะ	ข้อสาร
การระเหย	
การ หลอมเหลว/ การละลาย	
การระเหิด	
การ ควบแน่น	

การบูรณาการในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การเกิดสารใหม่

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเกิดสารใหม่ เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้ได้สารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี

การเกิดปฏิกิริยาเคมี พิจารณาได้จาก

1. เกิดตะกอน
2. เกิดแก๊ส
3. สีของสารเปลี่ยนไป
4. มีกลิ่นเกิดขึ้น
5. มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ แสง หรือเสียงเกิดขึ้น

นอกจากนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะอื่นได้อีก

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลอง สังเกต และอธิบายการเปลี่ยนแปลงขณะเกิดสารใหม่ และสมบัติของสารใหม่ที่เกิดขึ้น
2. สืบค้นและอภิปรายผลของการเกิดสารใหม่หรือผลของการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากการเกิดสารใหม่ที่เกิดขึ้น

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูทบทวนเรื่องการเปลี่ยนสถานะและการละลายของสารซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถทำให้กลับเป็นสารเดิมได้แล้วนำเข้าสู่เรื่องการเปลี่ยนแปลงสมบัติของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ โดยครูยกตัวอย่างการเผาไหม้ ถ่านไม้เพื่ออาหารต่างๆที่พบเห็นได้ทั่วไป หรือการจุดเทียนไขแล้วซักถามให้นักเรียนเปรียบเทียบสมบัติของสารเดิมกับสารใหม่ว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไรในแต่ละกรณีและสามารถทำให้กลับเป็นสารเดิมได้หรือไม่

ขั้นกิจกรรม

1. ให้นักเรียนสังเกตการต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอ การละลายน้ำตาลในน้ำ การเผาน้ำตาลและการเกิดสนิมเหล็ก แล้วนำอภิปรายว่ากิจกรรมใดมีสารใหม่เกิดขึ้น

- น้ำเดือดกลายเป็นไอไม่เกิดสารใหม่
- น้ำตาลละลายในน้ำไม่เกิดสารใหม่
- เผาน้ำตาล เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่
- การเกิดสนิมเหล็ก เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่

2. ให้นักเรียนทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ในลักษณะต่างๆ ตามลำดับขั้นตอนในใบงานที่ 1 แล้วร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถามท้ายการทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปในแต่ละกิจกรรมดังนี้

2.1 ผสมผงฟูกับน้ำส้มสายชู จะเกิดฟองแก๊สฟูขึ้นในขวดถูกโป่งซึ่งครอบอยู่ที่ปากขวดจะพองขึ้น แก๊สที่ทำให้ถูกโป่งพองคือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

2.2 เมื่อหยดสารละลายแอมโมเนียหอม ซึ่งไม่มีสีลงในสารละลายยูนีซึ่งมีสีฟ้า ในหลอดที่ 2 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับหลอดที่ 1 พบว่าหลอดที่ 2 มีสารสีน้ำเงินเกิดขึ้น แสดงว่าสารสีน้ำเงินเป็นสารที่เกิดขึ้นใหม่ เพราะมีสีแตกต่างจากสารเดิม

2.3 เมื่อหยดน้ำปูนใสลงในสารละลายโซดาซักผ้าจะมีตะกอนสีขาวเกิดขึ้น แสดงว่าเกิดสารใหม่

2.4 เมื่อผสมยูนีแอมโมเนียกับปูนขาวเข้าด้วยกันจะมีกลิ่นฉุนเกิดขึ้นแสดงว่าเกิดสารใหม่

จากการทดลองทั้ง 4 ตอน ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปลักษณะของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่แสดงว่าเกิดสารใหม่โดยสังเกตได้จากมีฟองแก๊ส มีการเปลี่ยนสีของสาร เกิดตะกอนหรือมีกลิ่นเกิดขึ้น ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 2 (แทรกภาษาไทย)

ขั้นสรุป

ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลของการเกิดสารใหม่หรือผลของการเกิดปฏิกิริยาเคมีบางอย่างที่มีอันตรายควรเก็บรักษาหรือใช้ให้ถูกต้อง ถ้าขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การระเบิดของคลังเก็บอาวุธ การระเบิดที่เกิดจากการทำดอกไม้ไฟ ดังแก๊สระเบิด การระเบิดของสารเร่งดอกกล้วยที่ภาคเหนือ

มอบหมายให้นักเรียนไปสืบค้นการเกิดสารใหม่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น การทำยารักษาโรค การทำสีย้อมผ้า การสังเคราะห์เส้นใยเพื่อใช้ทำเครื่องนุ่งห่มและเครื่องใช้การสังเคราะห์สารเคมีเพื่อให้ได้วัสดุประเภทพลาสติกแข็งซึ่งใช้แทนไม้ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อบำรุงร่างกายและทำกิจกรรมในใบงานที่ 3 (แทรกภาษาอังกฤษ, การงานอาชีพและเทคโนโลยี)

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและอภิปรายเพื่อสรุปเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร ได้แก่ การเปลี่ยนสถานะ การละลายและการเกิดสารใหม่ ตามรายละเอียดในใบความรู้พร้อมทำแบบวัดทักษะการคิด (ทักษะการเชื่อมโยง)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ขวดปากแคบ
2. ช้อนตวงเบอร์ 1,2
3. บีกเกอร์ขนาด 50 cm³
4. หลอดทดลองขนาดกลาง
5. หลอดหยด
6. ที่ตั้งหลอดทดลอง
7. กระบอกรน้ำพลาสติกที่มีฝาปิด

8. ผงฟูหรือยาลดกรดชนิดผง
9. น้ำส้มสายชู
10. จุนลี
11. แอมโมเนียหอม (ยาสามัญประจำบ้าน)
12. โซดาซักผ้า
13. ปูนขาว(สำหรับทำน้ำปูนใส)
14. ใบความรู้
15. ใบงานที่ 1, 2, 3
16. แบบทดสอบวัดทักษะ(ทักษะการเชื่อมโยง)

กระบวนการวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

- ประเมินจากใบงานที่ 1,2,3
- ประเมินจากการตรวจผลงาน
- ประเมินจากพฤติกรรมในการเรียน
- ประเมินจากแบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการเชื่อมโยง)

เครื่องมือ

- ใบงานที่ 1,2,3
- แบบประเมินการตรวจผลงาน
- แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน
- แบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการเชื่อมโยง)

ใบความรู้ การเกิดดาวใหม่

การเกิดปฏิกิริยาเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงของสาร เกิดเป็นสารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีนี้อาจสังเกตได้จาก มีแก๊สเกิดขึ้น สีของสารเปลี่ยนไป มีตะกอน และมีกลิ่นเกิดขึ้น บางครั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ มีเสียง หรือแสงเกิดขึ้น เป็นต้น

การเกิดดาวใหม่ หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี อาจเกิดขึ้นเองหรือมนุษย์ทำให้เกิดขึ้น ดาวใหม่ที่ได้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้มากมาย แต่ถ้าใช้หรือเก็บรักษาไม่ถูกต้องและไม่ระมัดระวัง ก็อาจเกิดอันตรายได้ ซึ่งจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ใบงานที่ 1
การทดลองการเกิดสารใหม่

ชื่อ 1.....กลุ่มที่..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....
2.....
3.....
4.....
5.....

จุดประสงค์ของการทดลอง

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

วัสดุอุปกรณ์

1. ขวดปากแคบ
2. ช้อนตวงเบอร์ 1,2
3. บีกเกอร์ขนาด 50 cm³
4. หลอดทดลองขนาดกลาง
5. หลอดหยด
6. ที่ตั้งหลอดทดลอง
7. กระบอกน้ำพลาสติกที่มีฝาปิด
8. ผงฟูหรือยาสีฟันชนิดผง
9. น้ำส้มสายชู
10. จุนลี
11. แอมโมเนียหอม
12. โซดาซักผ้า
13. ปูนขาว
14. ปุ๋ยแอมโมเนียม
15. ลูกโป่ง

วิธีทดลอง

1. รินน้ำส้มสายชูในขวดปากแคบให้สูงประมาณ 2 cm³
2. ตักผงฟูใส่ลงในลูกโป่งจำนวน 2 ช้อนเบอร์ 2 แล้วนำลูกโป่งไปครอบที่ปากขวด
3. ยกลูกโป่งให้ผงฟูตกลงในขวดสังเกตการเปลี่ยนแปลง
4. ใช้ช้อนเบอร์ 1 ตักจุนลีจำนวน 1 ช้อน ใส่ลงในน้ำ 10 cm³ ในบีกเกอร์คนให้จุนลีละลาย

5. แบ่งสารละลายจุนสีออกเป็น 2 หลอด หลอดที่ 1 หยดสารละลายแอมโมเนียมลงไป คนให้เข้ากันเปรียบเทียบกับสารละลายในหลอดที่ 1 และหลอดที่ 2

6. หยคน้ำปูนใสลงในโซดาซักผ้า

7. ผสมปุ๋ยแอมโมเนียมกับปูนขาว

ตารางบันทึกผลการทดลอง

กิจกรรม	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
ใส่ผงฟูลงในน้ำส้มสายชู	
หยดสารละลายแอมโมเนียมลงในสารละลายจุนสี	
หยคน้ำปูนใสในโซดาซักผ้า	
ผสมปุ๋ยแอมโมเนียมกับปูนขาวเข้าด้วยกัน	

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

อันตรายจากน้ำแข็งแห้ง

ชื่อ.....เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

อันตรายจากน้ำแข็งแห้ง

น้ำแข็งแห้งหรือ Dry ice เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในสถานะของของแข็ง หรืออีกชื่อหนึ่งว่า คาร์บอนไดออกไซด์แข็ง เตรียมได้จากน้ำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาผ่านกระบวนการอัดและทำให้เย็นลงภายใต้ความดันสูง กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์เหลว แล้วลดความดันลงอย่างรวดเร็ว โดยการพ่นคาร์บอนไดออกไซด์เหลวสู่ความดัน และที่ได้คือเกล็ดน้ำแข็งคล้ายเกล็ดหิมะ จากนั้นนำมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น อุตสาหกรรมอาหารประเภท ไอศกรีม นม เบเกอรี่ ใส่กรอกและเนื้อสัตว์ เพื่อถนอมอาหารในขั้นตอนการผลิต เมื่อมีประโยชน์ก็มีโทษเช่นกัน เนื่องจากน้ำแข็งแห้งมีความเย็น หากสัมผัสผิวหนังจะทำให้ไฟไหม้ ที่สำคัญไม่ควรให้เด็กหยิบมาเล่น และห้ามนำมาใส่ขวดแล้วเขย่าจะทำให้ระเบิดได้นอกจากนี้ไม่ควรนำน้ำแข็งแห้งเก็บในตู้เย็นเพราะจะทำให้ระบบความเย็นของตู้เย็นหยุดทำงาน เพราะน้ำแข็งแห้งมีความเย็นมากกว่า

(หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับวันที่ 6 เมษายน 2549)

คำถาม

1. น้ำแข็งแห้งเป็นสารใหม่ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแบบใด

.....

.....

2. เราสามารถนำน้ำแข็งแห้งมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

.....

.....

3. ถ้านำน้ำแข็งแห้งไปใส่ไว้ในตู้เย็นจะเกิดอะไรขึ้นเพราะเหตุใด

.....

.....

ใบงานที่ 3
อาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสารใหม่

ชื่อ..... เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสารใหม่แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า

ประเภทของการเกิดสารใหม่	ชื่ออาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสารใหม่	
	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
สารใหม่ที่เกิดจากการละลาย		
สารใหม่ที่เกิดจากการเปลี่ยนสถานะ		
สารใหม่ที่เกิดจากการเกิดปฏิกิริยาเคมี		

**แบบทดสอบวัดทักษะการคิด
(ทักษะการเชื่อมโยง)**

ชื่อ..... เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ที่สุด

1. การเปลี่ยนแปลงของสารมีลักษณะอะไรบ้าง

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

2. การเปลี่ยนแปลงลักษณะใดสามารถทำให้กลับคืนเป็นสารเดิมได้

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

3. การทำนาเกลือเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารลักษณะใด

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

4. การเผาถ่านไม้เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารลักษณะใด

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

5. การเกิดฝนกรดเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารลักษณะใด

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

6. จงยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกิดจากการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

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

แนวการตอบคำถาม

1. การเปลี่ยนแปลงของสารมี 3 ลักษณะคือ การเปลี่ยนสถานะ การละลาย และการเกิดสารใหม่
2. การเปลี่ยนแปลงที่สามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมได้คือการเปลี่ยนสถานะและการละลาย ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
3. การทำนาเกลือเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารเกี่ยวกับการละลาย
4. การเผาถ่านไม้เป็นการเกิดสารใหม่เพราะจากถ่านไม้สีดำกลายเป็นขี้เถ้าสีขาว ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
5. การเกิดฝนกรดเป็นการเกิดสารใหม่โดยแก๊สที่เป็นออกไซด์ของกำมะถันและไนโตรเจนละลายในน้ำฝนเกิดเป็นสารใหม่ซึ่งมีสมบัติเป็นกรด
6. ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น
 - หยาดน้ำในก้อนเมฆ เมื่อกระทบความเย็นอย่างรวดเร็วจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งทันทีที่เกิดเป็นลูกเห็บ ถ้ามีขนาดใหญ่เมื่อตกลงมาจะเกิดอันตรายแก่บ้านเรือนหรือผู้คนได้
 - ภูเขาไฟและวัตถุมีพิษที่ใช้ในการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตในการเพาะปลูกที่ตกค้างอยู่ในอากาศและในดิน เมื่อฝนตกลงมาจะถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำต่างๆซึ่งจะมีผลทำให้สัตว์น้ำตาย หรือสะสมอยู่ในสัตว์น้ำเมื่อคนบริโภคสัตว์น้ำ ก็จะได้รับพิษจากสารเหล่านั้นด้วย
 - การระเบิดของคลังแสงที่เก็บอาวุธ ยุทโธปกรณ์ซึ่งทำให้คนเสียชีวิตและบ้านเรือนเสียหายเนื่องจากพลังงานความร้อน ทำให้สารเคมีทำปฏิกิริยากัน แล้วให้พลังงานความร้อนออกมาจนถึงขั้นระเบิด

แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การเปลี่ยนสถานะ

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

1. สารในธรรมชาติแต่ละชนิดจะปรากฏอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส การเพิ่มหรือลดอุณหภูมิของสารจนถึงระดับหนึ่ง ให้สารเปลี่ยนสถานะ การเปลี่ยนสถานะทำให้รูปร่างและขนาดเปลี่ยนแปลงไป แต่ยังคงเป็นสารเดิมอยู่และสามารถทำให้กลับสู่สถานะเดิมได้

2. การเปลี่ยนสถานะของสาร

- จากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว
- จากของเหลวเป็นของแข็งเรียกว่า การแข็งตัวของของเหลว
- จากของเหลวกลายเป็นแก๊สเรียกว่า การระเหย โดยเกิดขึ้นเฉพาะตรงผิวหน้าของของเหลว

แต่ถ้าสารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โดยเกิดจากทุกส่วนของของเหลว เรียกว่า การเดือด

- จากของแข็งกลายเป็นแก๊สเรียกว่า การระเหิด

3. การที่สารเปลี่ยนสถานะจากแก๊ส(ไอ) เป็นของเหลวเมื่อลดอุณหภูมิ เรียกว่า การควบแน่น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สังเกตและบอกสถานะของสารที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติ
2. ทดลองและบอกปัจจัยที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ
3. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนสถานะ
4. บอกประโยชน์ที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของสารในชีวิตประจำวัน

กระบวนการเรียนรู้

1. อภิปรายความรู้เรื่อง สถานะของสารที่ปรากฏในธรรมชาติ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง จะได้คำตอบว่า สารที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส เช่น น้ำเป็นของเหลว เทียนไขเป็นของแข็ง ออกซิเจนและคาร์บอนได้ออกไซด์เป็นแก๊ส

2. ให้นักเรียนดูภาพการหลอมและหล่อเทียนไข และการตากผ้ากลางแดด แล้วร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถาม ดังนี้

- (1) อะไรทำให้เทียนไขเปลี่ยนเป็นเทียนเหลว
- (2) เพราะเหตุใดเทียนเหลวจึงเปลี่ยนเป็นเทียนแข็ง
- (3) การหลอมและหล่อเทียนมีการเปลี่ยนแปลงสถานะอย่างไร
- (4) ทำไมแท่งเทียนจึงได้รูปร่างไม่เหมือนเดิม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจนได้ข้อสรุปว่า

- การหลอมเทียนไข เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็ง(เทียนไข) เป็นของเหลว (เทียนเหลว) โดยการให้ความร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้แก่เทียนไข

ส่วนการหล่อเทียน เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลว(เทียนเหลว) เป็นของแข็ง(แท่งเทียน) โดยการตั้งเทียนเหลวไว้ให้เย็นลง เป็นการลดอุณหภูมิของเทียนเหลว

สรุปได้ว่าการหลอมเหลวและหล่อเทียน เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวกลับมาเป็นของแข็ง

- ผ้าเปียกที่ตากไว้กลางแดด แห้งได้เพราะน้ำ(ของเหลว) ในผ้า เปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส(ไอน้ำ) ซึ่งเรียกว่า การระเหย โดยมีความร้อนจากแสงแดดช่วยให้น้ำระเหยเร็วขึ้น

ดังนั้นพลังงานความร้อน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ

3. ให้นักเรียนทำการทดลอง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนสถานะของน้ำ ตามใบงานที่ 1 แล้วนำเสนอผลการทดลอง

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองดังนี้

- พลังงานความร้อนจากอากาศ ทำให้น้ำแข็งซึ่งเป็นน้ำที่อยู่ในสถานะของแข็ง เปลี่ยนเป็นน้ำในสถานะของเหลว และเมื่อให้ความร้อนกับน้ำต่อไปอีก น้ำจะเดือดกลายเป็นไอน้ำซึ่งมีสถานะเป็นแก๊ส เมื่อไอน้ำกระทบกับความเย็นจากน้ำในหลอดจะควบแน่นเป็นหยดน้ำ และถ้าหยดน้ำที่ได้นี้ไปทำให้เย็นลงโดยใส่ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น ก็จะกลายเป็นน้ำแข็งได้เหมือนเดิมแสดงว่าพลังงานความร้อนทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ แต่สามารถทำให้กลับคืนสู่สถานะเดิมได้โดยการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ

5. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามและสรุปผลการทดลองดังนี้

- จากการทดลองสามารถบอกได้ว่าน้ำมี 3 สถานะ ถ้าเป็นของแข็งเรียกว่าน้ำแข็ง ถ้าเป็นของเหลวเรียกว่า น้ำ ถ้าเป็นแก๊สเรียกว่า ไอน้ำ

- พลังงานความร้อนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ น้ำเปลี่ยนสถานะ

- ขณะที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ และน้ำเดือดเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำอุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง

- เมื่อน้ำหลอดใส่น้ำไปอังเหนือรูที่เจาะไว้ จะมีหยดน้ำเกาะอยู่รอบๆหลอดเนื่องจากไอน้ำกระทบความเย็นทำให้มีอุณหภูมิลดลงแล้วควบแน่นเป็นหยดน้ำ

- การทดลองนี้สรุปได้ว่า การเพิ่มหรือลดอุณหภูมิทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะได้แต่ยังคงเป็นสารเดิม

การทำหวานเย็นหรือไอศกรีมก็คือการทำให้น้ำ(ของเหลว) เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง(ของแข็ง) โดยนำน้ำหวานไปใส่ไว้ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น

6. ให้นักเรียนศึกษาการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็นแก๊ส ที่เรียกว่า การระเหิด โดยมีความร้อนจากอากาศช่วยในการเปลี่ยนสถานะ จากใบความรู้ แล้วร่วมกันอภิปรายถึงผลของการเปลี่ยนสถานะที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามใบงานที่ 2

ให้นักเรียนร่วมกันระดมสมองเพื่ออภิปรายปัญหาที่ว่า “ ถ้าน้ำแข็งที่ขั้วโลกละลายหมดผลจะเป็นอย่างไร” ได้คำตอบว่า อาจเกิดน้ำท่วมโลก อุณหภูมิและภูมิอากาศของโลกจะเปลี่ยนแปลงไปสิ่งมีชีวิตอาจจะล้ม

ตายหรือเหลือน้อยลง เป็นต้น แล้วมอบหมายให้ไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมอีกจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. บีกเกอร์ 50 cm³
2. เทอร์มอมิเตอร์
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์
4. ที่กั้นลมพร้อมตะแกรงลวด
5. แผ่นอลูมิเนียม
6. หลอดทดลองขนาดกลาง
7. น้ำแข็งบดละเอียด
8. แท่งแก้วคนสาร
9. น้ำ
10. ใบความรู้
11. ใบงานที่ 1,2
12. แบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

กระบวนการวัดผลประเมินผล

วิธีวัดผล

- ประเมินผลจากใบงานที่ 1,2
- ประเมินจากการตรวจผลงาน
- ประเมินผลจากพฤติกรรมในการเรียน
- ประเมินผลจากแบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

เครื่องมือ

- ใบงานที่ 1,2
- แบบประเมินการตรวจผลงาน
- แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน
- แบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

ใบความรู้ การเปลี่ยนสถานะ

โดยทั่วไปสารในธรรมชาติแต่ละชนิดจะปรากฏในสถานะใดสถานะหนึ่ง อาจจะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สแต่เราสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะกลับไปกลับมาได้ โดยการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ ขณะที่สารเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิจะคงที่ เช่น เทียนไขเปลี่ยนเป็นเทียนเหลวเมื่อทำให้ร้อนขึ้นและเทียนเหลวเปลี่ยนเป็นเทียนไขเมื่อทำให้เย็นลง

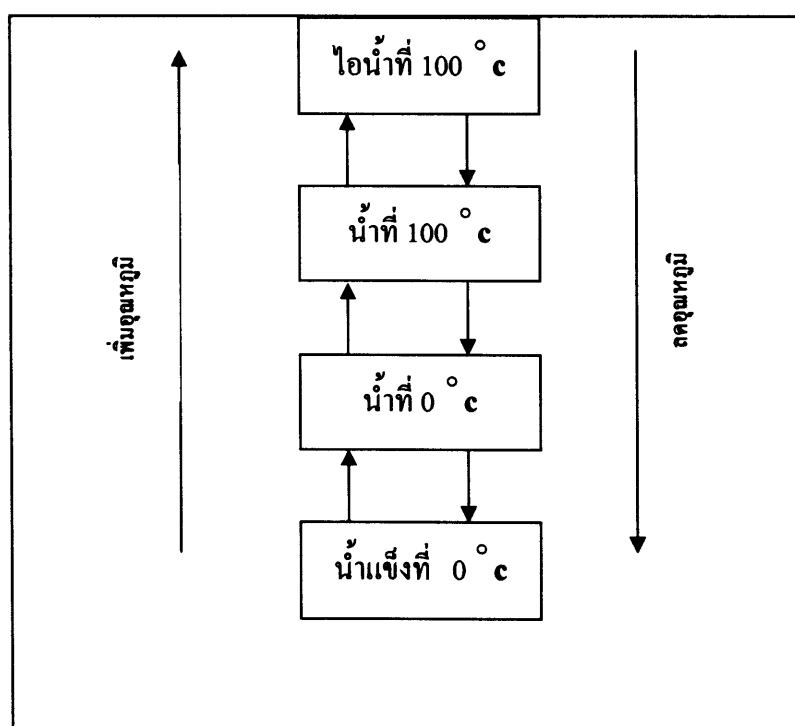
การเปลี่ยนสถานะ

- จากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว
- จากของเหลวเป็นแก๊สเรียกว่า การเดือด โดยเกิดขึ้นทั่วทุกส่วนของของเหลว แต่ถ้าเกิดขึ้นเฉพาะตรงผิวน้ำของของเหลวจะเรียกว่า การระเหย
- จากแก๊สเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น
- จากของแข็งกลายเป็นแก๊สเรียกว่า การระเหิด

การเปลี่ยนสถานะของสารนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำไอศกรีม การทำน้ำแข็งแห้ง

การเปลี่ยนสถานะของสารมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การเกิดลูกเห็บ หรือการที่มีไอน้ำในอากาศควบแน่นเป็นหยดน้ำแล้วแข็งตัวปกคลุมต้นไม้บนยอดเขาสูง

แผนภาพแสดงการเปลี่ยนสถานะของน้ำ เขียนได้ดังนี้



ใบงานที่ 1
การเปลี่ยนสถานะของสาร

กลุ่มที่..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/..... โรงเรียนบ้านสีแยกสมเด็จ
คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำการทดลองตามกิจกรรมต่อไปนี้ พร้อมบันทึกผลการทดลอง

วัสดุอุปกรณ์

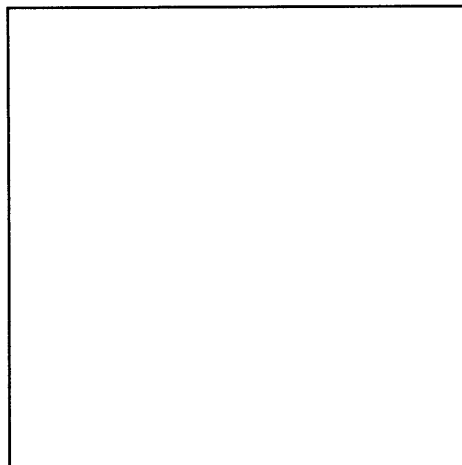
1. บีกเกอร์ขนาด 50 cm³
2. เทอร์มอมิเตอร์
3. น้ำแข็งบดละเอียด
4. แท่งแก้วคนสาร
5. แผ่นอะลูมิเนียม
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์
7. ที่กั้นลม, ตะแกรงลวด
8. หลอดทดลองขนาดกลาง
9. น้ำสะอาด

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ใส่น้ำแข็งบดละเอียดครึ่งบีกเกอร์
วัดอุณหภูมิของน้ำแข็งแล้วบันทึกผล
- น้ำแข็งมีอุณหภูมิ..... °C
2. ใช้แท่งแก้วคนน้ำแข็งเบาๆประมาณ 1 นาที
โดยไม่ต้องยกเทอร์มอมิเตอร์ออก
สังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็ง
อ่านอุณหภูมิบันทึกผล
- อุณหภูมิวัดได้..... °C
3. เมื่อน้ำแข็งเปลี่ยนเป็นน้ำหมดให้รีบอ่านอุณหภูมิ
- อุณหภูมิอ่านได้..... °C
4. เจาะรูที่แผ่นอะลูมิเนียมแล้วนำไปหุ้มปากบีกเกอร์
ในข้อที่ 3 แล้วนำขึ้นตั้งไฟจนน้ำเดือด วัดอุณหภูมิ
ของน้ำเดือด บันทึกผล
- อุณหภูมิวัดได้..... °C

5. ใส่น้ำในหลอดทดลองขนาดกลางประมาณครึ่งหลอด
นำมาอังเหนือรูที่เจาะไว้ สังเกตการเปลี่ยนแปลง
รอบๆหลอดแล้ววัดอุณหภูมิของน้ำที่กำลังเดือด
กลายเป็นไอน้ำอีกครั้ง บันทึกผล

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



คำถามหลังการทดลอง

1) สถานะต่างๆของน้ำมีอะไรบ้าง

.....
.....

2) อะไรทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ

.....
.....

3) ขณะที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่และขณะที่น้ำเดือดเปลี่ยนเป็นไอน้ำ
อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่

.....
.....

4. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นรอบๆหลอดนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....
.....

สรุปผลการทดลอง

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

ใบงานที่ 2
ประโยชน์ของการเปลี่ยนสถานะของสารในชีวิตประจำวัน

ชื่อ.....เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลประโยชน์ที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของสารในชีวิตประจำวัน

การเปลี่ยนสถานะ	ประโยชน์ที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะ
การระเหย	
การหลอมเหลว	
การระเหิด	
การควบแน่น	

แบบฝึกทักษะการคิด
(ทักษะการจัดหมวดหมู่)

ชื่อ.....เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนนำสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จัดเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนดให้

เทียนไข

น้ำแข็ง

พืชมาน

เนย

น้ำมันเบนซิน

การบูร

ฝน

การทำนาเกลือ

น้ำแข็งแห้ง

ลูกเห็บ

การเปลี่ยนสถานะ	ข้อสาร
การระเหย	
การหลอมเหลว/การละลาย	
การระเหิด	
การควบแน่น	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การเกิดสารใหม่

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเกิดสารใหม่ เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้ได้สารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี

การเกิดปฏิกิริยาเคมี พิจารณาได้จาก

1. เกิดตะกอน
2. เกิดแก๊ส
3. สีของสารเปลี่ยนไป
4. มีกลิ่นเกิดขึ้น
5. มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ แสง หรือเสียงเกิดขึ้น

นอกจากนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะอื่นได้อีก

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลอง สังเกต และอธิบายการเปลี่ยนแปลงขณะเกิดสารใหม่ และสมบัติของสารใหม่ที่เกิดขึ้น
2. สืบค้นและอภิปรายผลของการเกิดสารใหม่หรือผลของการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากการเกิดสารใหม่ที่เกิดขึ้น

กระบวนการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเรื่องการเปลี่ยนสถานะและการละลายของสารซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถทำให้กลับเป็นสารเดิมได้แล้วนำเข้าสู่เรื่องการเปลี่ยนแปลงสมบัติของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ โดยครูยกตัวอย่างการเผาไหม้ถ่านไม้เพื่ออาหารต่างๆที่พบเห็นได้ทั่วไป หรือการจุดเทียนไขแล้วซักถามให้นักเรียนเปรียบเทียบสมบัติของสารเดิมกับสารใหม่ว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไรในแต่ละกรณีและสามารถทำให้กลับเป็นสารเดิมได้หรือไม่

2. ให้นักเรียนสังเกตการต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอ การละลายน้ำตาลในน้ำ การเผาน้ำตาลและการเกิดสนิมเหล็ก แล้วนำอภิปรายว่ากิจกรรมใดมีสารใหม่เกิดขึ้น

- น้ำเดือดกลายเป็นไอไม่เกิดสารใหม่
- น้ำตาลละลายในน้ำไม่เกิดสารใหม่
- เผาน้ำตาล เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่
- การเกิดสนิมเหล็ก เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่

3. ให้นักเรียนทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ในลักษณะต่างๆตามลำดับขั้นตอนในใบงานที่ 1 แล้วร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถามท้ายการทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปในแต่ละกิจกรรมดังนี้

3.1 ผสมผงฟูกับน้ำส้มสายชู จะเกิดฟองแก๊สฟุ้งขึ้นในขวดถูกโป่งซึ่งครอบอยู่ที่ปากขวดจะพองขึ้น แก๊สที่ทำให้ถูกโป่งพองคือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

3.2 เมื่อหยดสารละลายแอมโมเนียหอม ซึ่งไม่มีสีลงในสารละลายจุนสีซึ่งมีสีฟ้า ในหลอดที่ 2 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับหลอดที่ 1 พบว่าหลอดที่ 2 มีสารสีน้ำเงินเกิดขึ้น แสดงว่าสารสีน้ำเงินเป็นสารที่เกิดขึ้นใหม่ เพราะมีสีแตกต่างจากสารเดิม

3.3 เมื่อหยคน้ำปูนใสลงในสารละลายโซดาซักผ้าจะมีตะกอนสีขาวเกิดขึ้น แสดงว่าเกิด สารใหม่

3.4 เมื่อผสมปุ๋ยแอมโมเนียมกับปูนขาวเข้าด้วยกันจะมีกลิ่นฉุนเกิดขึ้นแสดงว่าเกิดสารใหม่

จากการทดลองทั้ง 4 ตอน ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปลักษณะของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่แสดงว่าเกิดสารใหม่โดยสังเกตได้จากมีฟองแก๊ส มีการเปลี่ยนสีของสาร เกิดตะกอนหรือมีกลิ่นเกิดขึ้น ให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามใบงานที่ 2 ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลของการเกิดสารใหม่หรือผลของการเกิดปฏิกิริยาเคมีบางอย่างที่มีอันตราย ควรเก็บรักษาหรือใช้ให้ถูกต้อง ถ้าขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การระเบิดของคลังเก็บอาวุธ การระเบิดที่เกิดจากการทำดอกไม้ไฟ ดังแก๊สระเบิด การระเบิดของสารเรอคงกลายที่ภาคเหนือ

มอบหมายให้นักเรียนไปสืบค้นการเกิดสารใหม่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น การทำยารักษาโรค การทำสีย้อมผ้า การสังเคราะห์เส้นใยเพื่อใช้ทำเครื่องนุ่งห่มและเครื่องใช้การสังเคราะห์สารเคมีเพื่อให้ได้วัสดุประเภทพลาสติกแข็งซึ่งใช้แทนไม้ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อบำรุงร่างกาย

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและอภิปรายเพื่อสรุปเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร ได้แก่ การเปลี่ยนสถานะ การละลายและการเกิดสารใหม่ ตามรายละเอียดในใบความรู้พร้อมทำแบบวัดทักษะการคิด(ทักษะการเชื่อมโยง)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ขวดปากแคบ
2. ช้อนตวงเบอร์ 1,2
3. บีกเกอร์ขนาด 50 cm³
4. หลอดทดลองขนาดกลาง
5. หลอดหยด
6. ที่ตั้งหลอดทดลอง
7. กระบอกน้ำพลาสติกที่มีฝาปิด
8. ผงฟูหรือยาลดกรดชนิดผง
9. น้ำส้มสายชู
10. จุนสี
11. แอมโมเนียหอม (ยาสამันุญประจำบ้าน)
12. โซดาซักผ้า

13. ปูนขาว(สำหรับทำน้ำปูนใส)
14. ใบความรู้
15. ใบงานที่ 1, 2
16. แบบทดสอบวัดทักษะ(ทักษะการเชื่อมโยง)

กระบวนการวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

- ประเมินจากใบงานที่ 1,2
- ประเมินจากการตรวจผลงาน
- ประเมินจากพฤติกรรมในการเรียน
- ประเมินจากแบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการเชื่อมโยง)

เครื่องมือ

- ใบงานที่ 1,2
- แบบประเมินการตรวจผลงาน
- แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน
- แบบฝึกทักษะการคิด(ทักษะการเชื่อมโยง)

ใบความรู้ การเกิดสารใหม่

การเกิดปฏิกิริยาเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงของสาร เกิดเป็นสารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม ใน การเกิดปฏิกิริยาเคมีนี้อาจสังเกตได้จาก มีแก๊สเกิดขึ้น สีของสารเปลี่ยนไป มีตะกอน และมีกลิ่นเกิดขึ้น บางครั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ มีเสียง หรือแสงเกิดขึ้น เป็นต้น

การเกิดสารใหม่ หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี อาจเกิดขึ้นเองหรือมนุษย์ทำให้เกิดขึ้น สารใหม่ที่ได้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้มากมาย แต่ถ้าใช้หรือเก็บรักษาไม่ถูกต้องและไม่ระมัดระวัง ก็อาจเกิดอันตราย ได้ ซึ่งจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ใบงานที่ 1

การทดลองการเกิดสารใหม่

- ชื่อ 1.....กลุ่มที่..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

จุดประสงค์ของการทดลอง

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์

1. ขวดปากแคบ
2. ช้อนตวงเบอร์ 1,2
3. บีกเกอร์ขนาด 50 cm^3
4. หลอดทดลองขนาดกลาง
5. หลอดหยด
6. ที่ตั้งหลอดทดลอง
7. กระบอกน้ำพลาสติกที่มีฝาปิด
8. ผงฟูหรือยาลดกรดชนิดผง
9. น้ำส้มสายชู
10. จุนลี
11. แอมโมเนียหอม
12. โซดาซักผ้า
13. ปูนขาว
14. ปุ๋ยแอมโมเนียม
15. ลูกโป่ง

วิธีทดลอง

1. รินน้ำส้มสายชูในขวดปากแคบให้สูงประมาณ 2 cm^3
2. ตักผงฟูใส่ลงในลูกโป่งจำนวน 2 ช้อนเบอร์ 2 แล้วนำลูกโป่งไปครอบที่ปากขวด
3. ยกลูกโป่งให้ผงฟูตกลงในขวดสังเกตการเปลี่ยนแปลง
4. ใช้ช้อนเบอร์ 1 ตักจุนลีจำนวน 1 ช้อน ใส่ลงในน้ำ 10 cm^3 ในบีกเกอร์คนให้จุนลีละลาย
5. แบ่งสารละลายจุนลีออกเป็น 2 หลอด หลอดที่ 1 หยดสารละลายแอมโมเนียหอมลงไป คนให้เข้า

กันเปรียบเทียบสีของสารละลายในหลอดที่ 1 และหลอดที่ 2

6. หยคน้ำปูนใสลงในโซดาซักผ้า

7. ผสมปุ๋ยแอมโมเนียมกับปูนขาว

ตารางบันทึกผลการทดลอง

กิจกรรม	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
ใส่ผงฟูลงในน้ำส้มสายชู	
หยดสารละลายแอมโมเนียม หอมลงในสารละลายจุนลี	
หยคน้ำปูนใสในโซดาซักผ้า	
ผสมปุ๋ยแอมโมเนียมกับปูน ขาว เข้าด้วยกัน	

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

อันตรายจากน้ำแข็งแห้ง

ชื่อ.....เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

อันตรายจากน้ำแข็งแห้ง

น้ำแข็งแห้งหรือ Dry ice เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในสถานะของของแข็ง หรืออีกชื่อหนึ่งว่า คาร์บอนไดออกไซด์แข็ง เตรียมได้จากนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาผ่านกระบวนการอัดและทำให้เย็นลงภายใต้ความดันสูง กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์เหลว แล้วลดความดันลงอย่างรวดเร็ว โดยการพ่นคาร์บอนไดออกไซด์เหลวสู่ความดัน และที่ได้คือเกล็ดน้ำแข็งคล้ายเกล็ดหิมะ จากนั้นนำมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น อุตสาหกรรมอาหารประเภท ไอศกรีม นม เบเกอรี่ ไข่กรอกและเนื้อสัตว์ เพื่อถนอมอาหารในขั้นตอนการผลิต เมื่อมีประโยชน์ก็มีโทษเท่าๆกัน เนื่องจากน้ำแข็งแห้งมีความเย็น หากสัมผัสผิวหนังจะทำให้ไฟไหม้ ที่สำคัญไม่ควรให้เด็กหยิบมาเล่น และห้ามนำมาใส่ขวดแล้วเขย่าจะทำให้ระเบิดได้นอกจากนี้ไม่ควรนำน้ำแข็งแห้งเก็บในตู้เย็นเพราะจะทำให้ระบบความเย็นของตู้เย็นหยุดทำงาน เพราะน้ำแข็งแห้งมีความเย็นมากกว่า

(หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับวันที่ 6 เมษายน 2549)

คำถาม

1. น้ำแข็งแห้งเป็นสารใหม่ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแบบใด

.....

.....

2. เราสามารถนำน้ำแข็งแห้งมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

.....

.....

3. ถ้านำน้ำแข็งแห้งไปใส่ไว้ในตู้เย็นจะเกิดอะไรขึ้นเพราะเหตุใด

.....

.....

**แบบทดสอบวัดทักษะการคิด
(ทักษะการเชื่อมโยง)**

ชื่อ..... เลขที่.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

โรงเรียนบ้านสีแยกสมเด็จ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ที่สุด

1. การเปลี่ยนแปลงของสารมีลักษณะ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. การเปลี่ยนแปลงลักษณะใดสามารถทำให้กลับคืนเป็นสารเดิมได้

.....

.....

.....

3. การทำนาเกลือเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารลักษณะใด

.....

.....

.....

4. การเผาถ่านไม้เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารลักษณะใด

.....

.....

.....

5. การเกิดฝนกรดเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารลักษณะใด

.....

.....

.....

6. จงยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกิดจากการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

แนวการตอบคำถาม

7. การเปลี่ยนแปลงของสารมี 3 ลักษณะคือ การเปลี่ยนสถานะ การละลาย และการเกิดสารใหม่
8. การเปลี่ยนแปลงที่สามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมได้คือการเปลี่ยนสถานะและการละลาย ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
9. การทำนาเกลือเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารเกี่ยวกับการละลาย
10. การเผาถ่านไม้เป็นการเกิดสารใหม่เพราะจากถ่านไม้สีดำกลายเป็นขี้เถ้าสีขาว ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
11. การเกิดฝนกรดเป็นการเกิดสารใหม่โดยแก๊สที่เป็นออกไซด์ของกำมะถันและไนโตรเจนละลายในน้ำฝนเกิดเป็นสารใหม่ซึ่งมีสมบัติเป็นกรด
12. ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น
 - หยาดน้ำในก้อนเมฆ เมื่อกระทบความเย็นอย่างรวดเร็วจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งทันที เกิดเป็นลูกเห็บ ถ้ามีขนาดใหญ่เมื่อตกลงมาจะเกิดอันตรายแก่บ้านเรือนหรือผู้คนได้
 - ภูเขาไฟและวัตถุมีพิษที่ใช้ในการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตในการเพาะปลูกที่ตกค้างอยู่ในอากาศและในดิน เมื่อฝนตกลงมาจะถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำต่างๆซึ่งจะมีผลทำให้สัตว์น้ำตาย หรือสะสมอยู่ในสัตว์น้ำ เมื่อคนบริโภคสัตว์น้ำ ก็จะได้รับพิษจากสารเหล่านั้นด้วย
 - การระเบิดของคลังแสงที่เก็บอาวุธ ยุทโธปกรณ์ซึ่งทำให้คนเสียชีวิตและบ้านเรือนเสียหายเนื่องจากพลังงานความร้อน ทำให้สารเคมีทำปฏิกิริยากัน แล้วให้พลังงานความร้อนออกมาจนถึงขั้นระเบิด

ภาคผนวก ก

- **แบบทดสอบวัดทักษะการคิดพื้นฐาน**
- **แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนบูรณาการแบบสอดแทรก**
- **แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน**

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดพื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสีแยกสมเด็จ

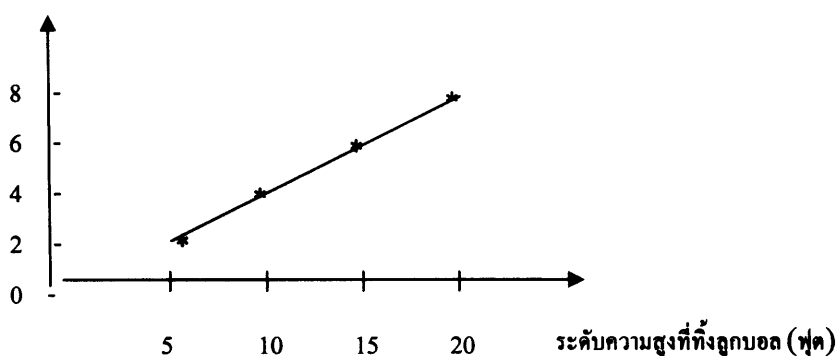
ชื่อ..... เลขที่.....
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยให้เขียนตอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน
 โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1.30 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 60 คะแนน ให้นักเรียนตอบคำถาม
 ทุกข้อโดยใช้คำตอบที่เหมาะสมและถูกต้องที่สุด

ทักษะการสังเกต

1. กราฟแสดงผลการทดลองทิ้งลูกบอลที่ความสูงระดับต่างๆ

ระดับความสูงที่ลูกบอลกระดอนขึ้น(ฟุต)



กราฟนี้เป็นผลที่ได้จากการสังเกตสิ่งใด

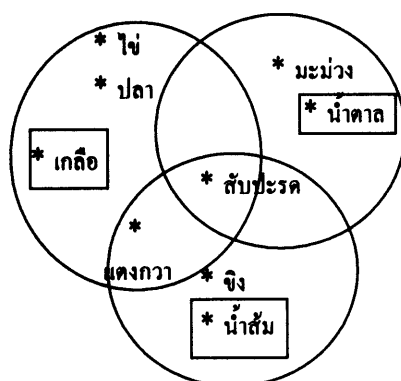
ตอบ.....

2. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ เด็กสี่คนเดินทางศึกษาธรรมชาติบริเวณทุ่งนา บนคันไม้ใหญ่ที่ใบกำลังร่วงเกือบหมด

นิค : ลมพัดแรงจัด ดูชิใบไม้ร่วงเกือบหมดคันแล้ว
 น้อย : ไม่ใช่ ตอนนี้เริ่มเข้าหน้าแล้ง ต้นไม้สลัดใบต่างหาก
 หน้อย : ใบไม้ร่วงหมด ไม่ช้าต้นไม้นี้จะต้องตาย
 หนิง : คงไม่ตายหรอก สักระยะหนึ่งต้นไม้จะผลิใบ
 จากการสนทนาของเด็กทั้งสี่คน ข้อมูลใดเป็นสิ่งที่ได้จากการสังเกต

ตอบ.....

3. พิจารณาแผนภาพการถนอมอาหารต่อไปนี้



จากแผนภาพถ้านักเรียนต้องการเก็บเตงกวาไว้รับประทานให้ได้เวลานานที่สุด จะต้องใช้สิ่งใดในการถนอมอาหาร

ตอบ.....

ทักษะการสำรวจ

4. ผลการสำรวจสารต่อไปนี้

น้ำยาล้างจาน	ยาฆ่าแมลง	ปุ๋ยยูเรีย	ผงซักฟอก	ลูกเหม็น
ผงชูรส	น้ำแข็ง	น้ำตาลทราย	น้ำส้มสายชู	แอลกอฮอล์

สารที่สามารถเปลี่ยนสถานะโดยการละลายได้คือสารใด

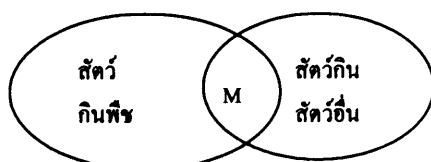
ตอบ.....

5. ถ้านักเรียนต้องการสำรวจสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยต้องการจำแนกสารตามสมบัติความเป็นกรด – เบส นักเรียนจะต้องเตรียมสิ่งใดสำหรับการตรวจสอบความเป็นกรด – เบส ของสาร

ตอบ.....

ทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูล

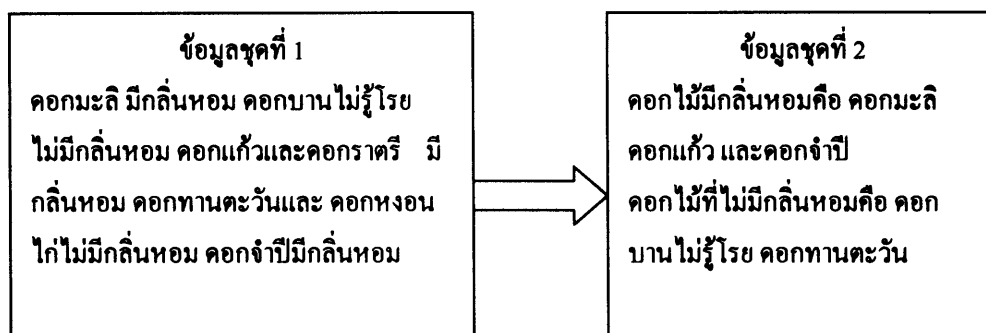
6. จงพิจารณาแผนภาพต่อไปนี้



สัตว์ M เป็นสัตว์พวกใด

ตอบ.....

7. จากข้อมูลต่อไปนี้ ข้อมูลชุดที่ 2 เป็นข้อมูลที่จัดกระทำแล้วด้วยวิธีใด



ตอบ.....

8. การนำเสนอข้อมูลต่อไปนี้ใช้เกณฑ์อะไรในการนำเสนอข้อมูล

กลุ่มที่	ชื่อสาร
1	น้ำปลา ซีอิ๊วขาว น้ำตาล น้ำส้มสายชู
2	สบู่ ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาซักแห้ง

ตอบ.....

ทักษะการตั้งคำถาม

9. มอส ทดลองรินน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ถาดทรงกระบอก 3 ใบ ที่มีความสูง 4 เซนติเมตร มีพื้นที่หน้าตัด 25 ตารางเซนติเมตร, 45 ตารางเซนติเมตร, 65 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ทั้งถาดไว้กลางแจ้ง บริเวณเดียวกัน 3 ชั่วโมง หลังจากนั้นวัดปริมาณของน้ำที่เหลือในแต่ละถาดเวลาเดียวกัน อยากทราบว่า มอสทำการทดลองนี้เพื่อต้องการทราบอะไร

ตอบ.....

10. นักเรียนต้องการทดลองเรื่องแสงกับการเจริญเติบโตของพืช นักเรียนจะต้องคำถามในการทดลองอย่างไร

ตอบ.....

ทักษะการระบุ

11. ในเวลากลางวัน ต้นไม้อาศัยผึ้งและผีเสื้อกลางวันผสมเกสร พืชที่มีดอกบานในเวลากลางคืน มีการผสมเกสร โดยสัตว์ชนิดใดบ้าง (ตอบอย่างน้อย 2 ชนิด)

ตอบ.....

12. ในการทำเครื่องกรองน้ำโดยทั่วไป วัสดุประเภทหนึ่งที่ใส่ลงในเครื่องกรองน้ำคือ ถ่านไม้ โดยมีวัตถุประสงค์ ในการใส่ถ่านไม้ลงในเครื่องกรองน้ำเพื่ออะไร

ตอบ.....

13. สารที่กำหนดให้ต่อไปนี้สารใดมีคุณสมบัติเป็นกรด

ผงซักฟอก สบู่ น้ำซีढ़ น้ำส้มสายชู น้ำอัดลม
ขอสมะเชื้อเทศ น้ำปลา ซีอิ้วดำ ผงชูรส น้ำตาล

ตอบ.....

ทักษะการเปรียบเทียบ

14. เอทานอลเป็นสารประเภทแอลกอฮอล์ ลักษณะเหลวใสคล้ายน้ำและรวมกับน้ำเป็นเนื้อเดียวกัน ถ้ามีผู้บรรจุเอทานอลผสมน้ำและน้ำเปล่าใส่ขวด 2 ใบวางไว้คู่กัน โดยไม่ติดฉลากระบุข้างขวด นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบความแตกต่างของของเหลวทั้งสองชนิดนี้ได้อย่างไร

ตอบ.....

15. การเปลี่ยนแปลงของสารด้วยการระเหยและการระเหิด มีข้อแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ.....

16. ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

สาร	ช่วง pH
น้ำลาย	6.20 – 7.40
เลือด	7.35 – 7.45
น้ำมะนาว	2.80 – 3.40
น้ำส้มสายชู	2.50 – 3.50
น้ำอ้อย	3.00 – 4.00
น้ำฝน	5.50 – 6.00

จากข้อมูลให้นักเรียนเรียงลำดับสารที่มีความเป็นกรดมากไปสารที่มีความเป็นกรดน้อย

ตอบ.....

ทักษะการจัดหมวดหมู่

17. จากข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ไอน้ำ	น้ำตาลทราย	นมสด	แก๊สออกซิเจน
น้ำอบ	ผงชูรส	ลูกเหม็น	ยาสีฟัน
สนุ่	ผงซักฟอก	น้ำเชื่อม	น้ำแข็ง

นักเรียนจะสามารถจำแนกสารที่กำหนดให้โดยใช้เกณฑ์ใดและจำแนกได้อย่างไรบ้าง

ตอบ.....

18. เด็กชายประคิษฐ์ ตำรวจสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันภายในบ้าน ซึ่งมีผลการสำรวจ ดังนี้

น้ำเชื่อม	น้ำพริกกะปิ	น้ำอัดลม
น้ำพริกคอง	น้ำกะทิ	น้ำโซดา

ให้นักเรียนช่วยเด็กชายประคิษฐ์ จัดกลุ่มสารต่อไปนี้ โดยให้นักเรียนกำหนดเกณฑ์ให้เหมาะสม

ตอบ.....

19. กำหนดให้สารต่อไปนี้

เกลือแกง	น้ำแดง	น้ำมัน	น้ำพริกกะปิ
พริกเกลือ	น้ำโคลน	น้ำกะทิ	

จากข้อมูลที่กำหนดให้ สารใดเป็นสารเนื้อผสม

ตอบ.....

ทักษะการสรุปอ้างอิง

20. ตารางแสดงค่า pH ของดินที่เหมาะสมในการเพาะปลูก

ชนิดของดิน	ค่า pH ของดินที่เหมาะสม
1. ข้าวโพด	5.5 – 6.0
2. ผักกาด	6.0 – 7.0
3. กะหล่ำปลี	5.7 – 7.0
4. ยาสูบ	5.4 – 5.7
5. มันเทศ	5.5 – 7.0
6. ฝ้าย	6.0 – 8.0
7. สับปะรด	5.0 – 6.0

ถ้าพิจารณาจากตารางความเหมาะสมของค่า pH แล้วพืชชนิดใดสามารถปลูกในดินชนิดเดียวกันได้

ตอบ.....

21. ตารางแสดงการทดสอบความเร็วของรถยนต์คันหนึ่ง

เวลา(วินาที)	ความเร็ว(กม./ชม.)
5	30
10	65
15	98
20	126
25	146
30	160

จากข้อมูลในตารางการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใดจึงจะเข้าใจง่าย และเหมาะสมที่สุด

ตอบ.....

ทักษะการเชื่อมโยง

22. เด็กหญิงนิศา สังเกตเห็นว่าปู่มีตาชั้นเดียว แม่มีลักยิ้ม พ่อผมหยิก แต่นิศามีตาชั้นเดียวและมีลักยิ้ม นิศาได้รับการถ่ายทอดลักษณะเช่นนั้นมาจากใคร

ตอบ.....

23. นื่องุ่น นำก้อนหินที่มีปริมาตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร หย่อนลงในแก้วน้ำที่มีน้ำบรรจุอยู่ครึ่งแก้ว สังเกตว่าระดับน้ำในแก้วสูงขึ้น 0.5 เซนติเมตร ถ้านื่องดื่ม นำก้อนหินอีกก้อนที่มีปริมาตร 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาหย่อนลงในแก้วน้ำเดิมที่มีน้ำบรรจุอยู่ครึ่งแก้ว ระดับน้ำจะเพิ่มขึ้นเท่าไร

ตอบ.....

24. นิดและหน้อยเป็นคนฉลาด หน้อยและนุชเป็นคนตัวเตี้ย นุชและนิดเป็นคนสวย ใครเป็นคนฉลาด และสวย

ตอบ.....

ทักษะการให้เหตุผล

25. เพราะเหตุใด ชาวสวนจึงใช้น้ำจี้ถ้ำรดโคนต้นมะม่วงที่มีสภาพดินเปรี้ยว

ตอบ.....

26. ในการทดลอง แยกเกลือแกงออกจากน้ำทะเล ควรใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสมที่สุด เพราะเหตุใด

ตอบ.....

27. การปลูกผักกางมุ้ง ช่วยลดปัญหาในเรื่องใด เพราะอะไร

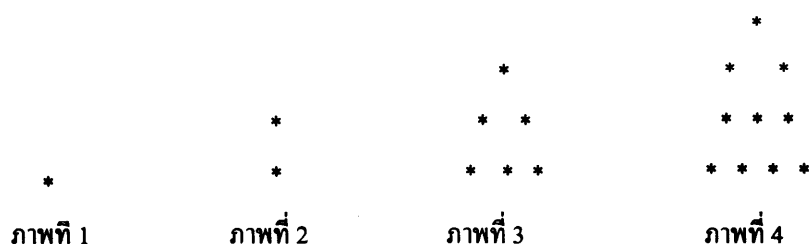
ตอบ.....

28. การทดลองปลูกต้นถั่ว 3 ต้น ต้นที่ 1 รดน้ำทุกวัน ต้นที่ 2 รดน้ำวันเว้นวัน ต้นที่ 3 ไม่รดน้ำเลย โดยทำการทดลองเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า ต้นที่ 1 เจริญเติบโตดีที่สุด นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

ตอบ.....

ทักษะการสรุปย่อ

29. ศึกษาภาพแล้วตอบคำถาม



ภาพที่ 8 มีจำนวนจุดกี่จุด

ตอบ.....

30. กำหนดให้

2	เขียนแทนด้วย	A
5	เขียนแทนด้วย	BA
8	เขียนแทนด้วย	BBA
11	เขียนแทนด้วยจำนวนใด	

ตอบ.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการคิด

ข้อที่	เกณฑ์การให้คะแนน		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
1	ตอบถูกต้องชัดเจนคือความสูงที่ถูกบอลกระดอนขึ้น	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ตรงประเด็น
2	ตอบครอบคลุมทั้งหมด 1. ลมพัดแรง 2. ใบไม้ร่วงเกือบหมดต้น	ตอบถูก 1 คำตอบ	ตอบไม่ถูกต้อง
3	ตอบถูกต้องคือ เกลือและน้ำส้ม	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
4	ตอบถูกต้องคือปูยูเรีย ผงซักฟอก ผงชูรส น้ำแข็ง น้ำตาลทราย	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
5	ตอบถูกต้องคือกระดาษลิทมัส, กระดาษวัดค่า pH, pH มิเตอร์	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
6	ตอบถูกต้องคือสัตว์กินทั้งพืชและสัตว์	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
7	ตอบถูกต้องคือการแยกประเภทมีกลิ่นและไม่มีกลิ่น	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
8	ตอบถูกต้องคือการนำไปใช้ประโยชน์หรือประโยชน์ในการใช้งาน เช่น สารปรุงรสและสารทำความสะอาด	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
9	ตอบถูกต้อง - พื้นผิวหน้าของน้ำที่ต่างกันจะทำอัตราการระเหยต่างกัน/พื้นผิวหน้าตัดของทรงกระบอกมีผลต่อการระเหยของน้ำ	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
10	ตอบถูกต้อง - แสดงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
11	ตอบถูกต้อง 1. ผีเสื้อกลางคืน 2. ก้างคาว	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
12	ตอบถูกต้อง - เพื่อดูกลิ่น	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
13	ตอบถูกต้อง น้ำส้มสายชู น้ำอัดลม ซอสมะเขือเทศ ซีอิ๊วดำ	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
14	ตอบถูกต้องคือการดมกลิ่นและการติดไฟ	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
15	ตอบถูกต้องคือ การระเหยเป็นการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว ส่วนการระเหิด เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊ส	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการคิด (ต่อ)

ข้อที่	เกณฑ์การให้คะแนน		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
16	ตอบถูกต้องคือ น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำอ้อย น้ำฝน น้ำลาย เลือด	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
17	ตอบถูกต้อง คือ ใช้เกณฑ์สถานะ	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
18	ตอบถูกต้อง คือ ใช้เกณฑ์เนื้อสาร(สารเนื้อเดียว, สารเนื้อผสม)	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
19	ตอบถูกต้อง คือ น้ำพริกกะปิ พริกเกลือ น้ำมัน น้ำโคลน น้ำกะทิ	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
20	ตอบถูกต้องคือ 1. ข้าวโพด, สับปะรด 2. ผักกาด, ฝ้าย	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
21	ตอบถูกต้อง คือ กราฟเส้น	-	-
22	ตอบถูกต้องคือ เหมือนปูและแม่	ตอบถูกบางส่วน	ตอบไม่ถูกต้อง
23	ตอบถูกต้อง คือ 1.5 เซนติเมตร	-	-
24	ตอบถูกต้องคือ นิด	-	-
25	ตอบถูกต้องคือ เพราะน้ำชีถ้ามีคุณสมบัติเป็นเบสช่วยปรับดินที่มีสภาพเป็นกรด	ตอบถูกบางส่วน	ตอบ ไม่ถูกต้อง
26	ตอบถูกต้องคือ ใช้วิธีการระเหยแห้งเพราะน้ำทะเลเมื่อถูกความร้อน น้ำจะระเหยกลายเป็นไอจะเหลือเฉพาะเกลือ	ตอบถูกบางส่วน	ตอบ ไม่ถูกต้อง
27	ตอบถูกต้องคือ ช่วยลดปัญหาการใช้ยาฆ่าแมลงเพราะเราสามารถควบคุมพื้นที่ในการเพาะปลูกแมลงไม่สามารถเข้าไปในแปลงเพาะปลูกพืชได้	ตอบถูกบางส่วน	ตอบ ไม่ถูกต้อง
28	ตอบถูกต้องคือ เพราะได้รับน้ำสม่ำเสมอ	ตอบถูกบางส่วน	ตอบ ไม่ถูกต้อง
29	ตอบถูกต้องคือ 36 จุด	-	-
30	ตอบถูกต้องคือ BBBA	-	-

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

บูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion)

คำชี้แจง

จุดมุ่งหมายของแบบสอบถามนี้ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรกในด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรก
- 2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรก
- 3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรก
- 4) ความคิดเห็นเกี่ยวกับบรรยากาศในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรก

ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของนักเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์และสรุปผลในลักษณะส่วนรวม และจะใช้เฉพาะในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เท่านั้น ดังนั้นจึงขอให้นักเรียนได้โปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อการที่จะนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนางานด้านการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

นางรวิวรรณ แสนเมืองจีน

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ
แบบสอดแทรก (Infusion)**

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. โปรดอ่านแบบสอบถามนี้แล้วตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน
2. แบบสอบถามชุดนี้ไม่มีถูก ผิด และไม่มีคะแนนใดๆ
3. นักเรียนอ่านแล้วตอบตามความคิดเห็นของนักเรียนเอง
4. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างตามความหมายดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	คะแนน 5
เห็นด้วยมาก	คะแนน 4
เห็นด้วยปานกลาง	คะแนน 3
เห็นด้วยน้อย	คะแนน 2
เห็นด้วยน้อยที่สุด	คะแนน 1

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1	นักเรียนรู้สึกสนุกเมื่อได้ทำงานกลุ่มกับเพื่อนๆ	/				
2	นักเรียนคิดว่าการเรียนแบบนี้ทำให้เข้าใจง่าย				/	

คำอธิบาย

ข้อที่ 1 นักเรียนกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง เห็นด้วยมากที่สุด แสดงว่านักเรียนรู้สึกสนุกเมื่อได้ทำงานกลุ่มกับเพื่อนๆมากที่สุด แต่ข้อที่ 2 นักเรียนกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง เห็นด้วยน้อย แสดงว่า นักเรียนคิดว่าการเรียนแบบนี้เข้าใจได้น้อย

ด้านที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรก

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1	เป็นการสอนที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันมากที่สุด					
2	เป็นการสอนที่จัดบรรยากาศในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนกล้าคิดกล้าทำ เป็นอย่างมาก					
3	เป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมจริงและได้ปฏิบัติจริง มากที่สุด					
4	เป็นการสอนที่นำวิชาต่างๆมาผสมผสานสอดแทรกกันได้เป็นอย่างดี					
5	เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ในห้องเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้มากที่สุด					

ด้านที่ 2

วิธีการเรียน โดยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการสอดแทรก

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1	นักเรียนชอบการเรียนแบบนี้มากกว่าการเรียนแบบเดิมที่นั่งอยู่แต่ในห้องคอยฟังและรับความรู้จากครูเพียงอย่างเดียว					
2	การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ในการเป็นผู้นำและผู้ตามมีเหตุผลมากขึ้น					
3	นักเรียนรู้สึกสนุกและท้าทายที่ได้ทำใบงานที่มีเนื้อหาของหลายวิชาสอดแทรกอยู่ในการเรียนแต่ละครั้ง					
4	นักเรียนรู้สึกว่าคุณเองกล้าคิด กล้าทำและกล้าพูดมากยิ่งขึ้นเมื่อเรียนด้วยวิธีนี้					
5	นักเรียนต้องการเรียนด้วยวิธีนี้อีกเพราะได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม					

ด้านที่ 3

ความรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรก

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1	เนื้อหาในบทเรียนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน					
2	การทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มหรือกิจกรรมรายบุคคลทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่มากขึ้น					
3	การทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายทำให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม มีส่วนร่วมช่วยกันทุกฝ่ายและมีความสามัคคี					
4	นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าปกติจากการเรียนรู้บูรณาการ					
5	นักเรียนได้รับความรู้ใหม่ๆอย่างหลากหลายวิชาในการเรียนรู้แบบบูรณาการ					

ด้านที่ 4

บรรยากาศในการเรียนโดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรก

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1	นักเรียนกระตือรือร้น สนใจ กับสิ่งที่เรียน ทุกครั้ง					
2	ในการทำงานกลุ่ม ทุกคนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ที่สามารถถามตอบได้อย่างอิสระ					
3	นักเรียนทุกคนทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์ทันตามเวลาที่กำหนด					
4	การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนได้รับความสนใจจากครูและเพื่อนเป็นอย่างดี					
5	นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดสร้างสรรค์ ในงานที่ได้รับมอบหมายอยู่เสมอ					

แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2549 แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....
 โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ อำเภอส้มเต๋ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3

คำชี้แจง

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน สร้างขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน ในขณะที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2) ระดับคุณภาพ ระดับของการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียน ในแต่ละข้อมีเกณฑ์ดังนี้
 - ระดับ 1 หมายถึง มีการปฏิบัติการณ์น้อยที่สุด
 - ระดับ 2 หมายถึง มีการปฏิบัติการณ์น้อย
 - ระดับ 3 หมายถึง มีการปฏิบัติการณ์ปานกลาง
 - ระดับ 4 หมายถึง มีการปฏิบัติการณ์มาก
 - ระดับ 5 หมายถึง มีการปฏิบัติการณ์มากที่สุด

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม
1. เข้าเรียนตรงเวลา	
2. ตั้งใจฟัง กระตือรือร้นในการเรียน	
3. ซักถามปัญหาเมื่อเกิดความสงสัย	
4. ส่งงานทันตามกำหนดเวลาที่นัดหมาย	
5. ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อมีการอภิปราย	
6. ร่วมกิจกรรมกลุ่มด้วยความตั้งใจ	
7. ปฏิบัติงานตรงตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	
8. ผลงานมีระเบียบเรียบร้อยและถูกต้อง	
9. ร่วมเสนอความคิดเห็นในการเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	
10. มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
 (.....)

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์แบบทดสอบทักษะการคิดพื้นฐาน

ตารางที่ 17 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดพื้นฐาน

ข้อที่	P_H	P_L	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.76	0.47	0.61	0.29
2	0.69	0.26	0.47	0.43
3	0.76	0.45	0.60	0.31
4	0.71	0.36	0.53	0.35
5	0.78	0.56	0.67	0.22
6	0.97	0.41	0.69	0.56
7	0.78	0.56	0.67	0.22
8	0.80	0.45	0.62	0.35
9	0.63	0.15	0.39	0.48
10	0.73	0.41	0.57	0.32
11	0.56	0.26	0.41	0.30
12	0.56	0.36	0.46	0.20
13	0.61	0.41	0.50	0.20
14	0.54	0.08	0.31	0.46
15	0.41	0.06	0.23	0.35
16	0.58	0.30	0.44	0.28
17	0.45	0.02	0.23	0.43
18	0.32	0.11	0.22	0.21
19	0.73	0.47	0.60	0.26
20	0.56	0.15	0.35	0.41
21	0.45	0.08	0.26	0.37
22	0.91	0.63	0.77	0.28
23	0.56	0.04	0.30	0.52
24	0.91	0.52	0.71	0.39
25	0.60	0.10	0.35	0.50
26	0.56	0.04	0.30	0.52
27	0.58	0.19	0.38	0.39
28	0.84	0.60	0.72	0.24
29	0.47	0.04	0.25	0.43
30	0.71	0.43	0.57	0.28

แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-21) = 0.86

ตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดพื้นฐาน

ทักษะการคิด	ความหมาย	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
			1	2	3	4	5		
1. การสังเกต	- การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ารับข้อมูล	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		2	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80
		3	+1	+1	-1	+1	+1	4	1.00
2. การสำรวจ	- การลงมือกระทำโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ซึ่งมีการวางแผนล่วงหน้าในการทำกิจกรรม	4	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
		5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล	- การนำความรู้ที่ได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ มาจัดระบบให้เป็นหมวดหมู่	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		7	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
		8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4. การตั้งคำถาม	- การรับรู้ข้อมูลใหม่และคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น	9	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
		10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5. การระบุ	- การบ่งชี้หรือการบอกส่วนต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบ เป็นคุณสมบัติลักษณะที่สำคัญของสิ่งที่ศึกษา	11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6. การเปรียบเทียบ	- การนำสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปมาเทียบกันโดยใช้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง	14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7. การจัดหมวดหมู่	- การนำสิ่งต่างๆ มารวมกันเป็นกลุ่มเป็นพวกโดยใช้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง	17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8. การสรุปอ้างอิง	- การนำความรู้เดิมมาพิจารณาข้อมูลใหม่เพื่อสรุปหรืออธิบายในส่วนที่ยังไม่รู้ของข้อมูลใหม่นั้น	20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9. การเชื่อมโยง	- การบอกความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลใหม่กับความรู้หรือประสบการณ์เดิม	22	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
		23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10. การให้เหตุผล	- การบอกที่มา หรือสิ่งที่ป็นสาเหตุของปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมนั้นๆ	25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
		28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11. การสรุปย่อ	การนำความรู้ใหม่มาจัดโครงสร้างและนำเสนอในรูปแบบต่างๆ	29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตารางที่ 20 แสดงคะแนนผลการทดสอบทักษะการคิดพื้นฐานก่อนเรียน – หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน(60 คะแนน)		คะแนนหลังเรียน (60 คะแนน)	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	26	18	52	21
2	7	19	36	18
3	10	12	28	30
4	19	15	25	19
5	19	15	43	27
6	17	10	32	11
7	16	14	29	27
8	13	12	37	10
9	12	15	38	26
10	9	11	24	16
11	8	10	25	27
12	13	11	24	10
13	24	19	45	29
14	15	15	30	33
15	15	22	34	22
16	9	12	32	30
17	8	11	22	23
18	19	11	30	24
19	10	19	41	24
20	17	15	36	14
21	20	12	33	30
22	25	12	47	26
23	15	19	31	32
24	20	14	42	24
25	24	13	44	21
26	19	15	26	18
27	12	19	22	32
28	19	18	26	25
29	10	17	34	18

ตารางที่ 20 แสดงคะแนนผลการทดสอบทักษะการคิดพื้นฐานก่อนเรียน – หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน(60 คะแนน)		คะแนนหลังเรียน (60 คะแนน)	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
30	16	15	22	10
31	19	12	40	33
32	20	17	32	33
33	15	10	28	28
34	11	11	29	25
35	10	19	27	25
36	22	17	39	18
37	19	15	38	16
38	10	16	33	8
39	12	15	18	27
40	17	17	36	23
41	8	24	30	30
42	17	14	35	30
43	10	21	28	33
44	20	13	31	30
45	10	15	27	28
46	8	13	18	27
47	12	10	23	26
48	16	11	37	13
49	11	19	28	12
50	17	16	29	29

ตารางที่ 21 แสดงคะแนนผลการพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เลขที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	คะแนน ก่อนเรียน (60 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (60 คะแนน)	คะแนน การพัฒนา(d)	คะแนน ก่อนเรียน (60 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (60 คะแนน)	คะแนนการ พัฒนา (d)
1	26	52	26	18	21	3
2	7	36	29	19	18	-1
3	10	28	18	12	30	18
4	19	25	6	15	19	4
5	19	43	24	15	27	12
6	17	32	15	10	11	1
7	16	29	13	14	27	13
8	13	37	24	12	10	-2
9	12	38	26	15	26	11
10	9	24	15	11	16	5
11	8	25	17	10	27	17
12	13	24	11	11	10	-1
13	24	45	21	19	29	10
14	15	30	15	15	33	18
15	15	34	19	22	22	0
16	9	32	23	12	30	18
17	8	22	14	11	23	12
18	19	30	11	11	24	13
19	10	41	31	19	24	5
20	17	36	19	15	14	-1
21	20	33	13	12	30	18
22	25	47	22	12	26	14
23	15	31	16	19	32	13
24	20	42	22	14	24	10
25	24	44	20	13	21	8

ตารางที่ 21 แสดงคะแนนผลการพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ)

เลขที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	คะแนน ก่อนเรียน (60 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (60 คะแนน)	คะแนน การพัฒนา(d)	คะแนน ก่อนเรียน (60 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (60 คะแนน)	คะแนนการ พัฒนา (d)
26	19	26	7	15	18	3
27	12	22	10	19	32	13
28	19	26	7	18	25	7
29	10	34	24	17	18	1
30	16	22	6	15	10	-5
31	19	40	21	12	33	21
32	20	32	12	17	33	16
33	15	28	13	10	28	18
34	11	29	18	11	25	14
35	10	27	17	19	25	6
36	22	39	17	17	18	1
37	19	38	19	15	16	1
38	10	33	23	16	8	-8
39	12	18	6	15	27	12
40	17	36	19	17	23	6
41	8	30	22	24	30	6
42	17	35	18	14	30	16
43	10	28	18	21	33	11
44	20	31	11	13	30	17
45	10	27	17	15	28	13
46	8	18	10	13	27	14
47	12	23	11	10	26	16
48	16	37	21	11	13	2
49	11	28	17	19	12	-7
50	17	29	12	16	29	13