

ภาพรวม

ภาคผนวก 1
แบบฝึกแก้ปัญหา
แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 1

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาให้เสร็จในเวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บแบบฝึกทันที
2. นักเรียนสามารถดูคำตอบได้เฉพาะข้อที่ตอบคำถามเสร็จแล้วเท่านั้น
3. ให้นักเรียนพยายามใช้ความคิดให้มากที่สุดเพื่อประโยชน์แก่ตัวเอง

ตอนที่ 2

กิจกรรมฝึกแก้ปัญหา

สถานการณ์

ในช่วงเวลาวิทยาศาสตร์ ครูสมศักดิ์ได้สอนเรื่องสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม ในตอนปลายชั่วโมงครูสมศักดิ์ได้ให้นักเรียนจัดสารต่าง ๆ ออกเป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสม สารที่ครูนำมาเป็นตัวอย่างได้แก่ สารละลาย ไอโอดีน สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต น้ำเชื่อม ฟริกกับเกลือ นมถั่วเหลือง ผสมสาकुบุด เกลือ แป้ง สารละลายไบยูเรต และดินโคลน ในขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มกำลังจัดประเภทสารอยู่นั้น ครูสมศักดิ์ออกไปล้างมือ นักเรียนกลุ่มที่ 2 เล่นกันในขณะที่กำลังจัดสารอยู่ ด.ช.ศิริได้ทำสารละลายไบยูเรตและสารละลายไอโอดีนตกลงไปในน้ำนมถั่วเหลืองผสมสาकुบุด ผลปรากฏว่าบริเวณที่สารละลายไอโอดีนตกลงไปนั้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน และบริเวณที่สารละลายไบยูเรตตกลงไปเปลี่ยนเป็นสีม่วง

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นี้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่สงสัยหรือข้อปัญหาในสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง

2. นักเรียนคิดว่าข้อสงสัย หรือข้อปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

3. นักเรียนคิดว่าสมมติฐานของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

4. ตัวแปรต้นของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

5. ตัวแปรตามของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

6. นักเรียนจะกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

7. ตัวแปรควบคุมในการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

8. นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จากการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

ข้อมูลย้อนกลับ

ชุดที่ 1

1.
 - สารเนื้อเดียวได้แก่สารใดบ้าง
 - สารเนื้อผสมได้แก่สารใดบ้าง
 - ทำไมนมถั่วเหลืองผสมสาาคูบคจึง เปลี่ยนเป็นสีม่วง เมื่อโดนสารละลายไบยูเรต
 - ทำไมนมถั่วเหลืองผสมสาาคูบคจึง เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเมื่อโดนสารละลายไอโอดีน

2.
 - ทำไมนมถั่วเหลืองผสมสาาคูบคจึง เปลี่ยนเป็นสีม่วง เมื่อโดนสารละลายไบยูเรต
 - ทำไมนมถั่วเหลืองผสมสาาคูบคจึง เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเมื่อโดนสารละลายไอโอดีน

ชุดที่ 2

3.
 - สารละลายไอโอดีนจะ เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเมื่อทดสอบกับสารอาหารจำพวกแป้ง
 - สารละลายไบยูเรตจะ เปลี่ยนเป็นสีม่วง เมื่อทดสอบกับสารอาหารจำพวกโปรตีน

4.
 - สารอาหารพวกแป้ง
 - สารอาหารพวกโปรตีน

5.
 - การเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีน
 - การเปลี่ยนสีของสารละลายไบยูเรต

ชุดที่ 3

6. -นํานมถั่วเหลืองชนิดจืดมาจำนวน 2 cm³ และสาकुบดผสมน้ำจำนวน 2 cm³ ใส่หลอดทดลองอย่างละ 2 หลอด แล้วหยดสารละลาย ไอโอดีนจำนวน 4 หยด ลงในหลอดที่ 1 ของสารแต่ละชนิด ส่วน หลอดที่ 2 ของสารแต่ละชนิดหยดสารละลายไบยูเรตจำนวน 5 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง
7. -ปริมาณของสารละลาย ได้แก่ สารละลายไอโอดีน สารละลาย ไบยูเรต
-ปริมาณสารอาหารตัวอย่างประเภทคาร์โบไฮเดรต เช่น แป้งมัน เผือก
-ปริมาณสารอาหารตัวอย่างประเภทโปรตีน เช่น ไข่ขาว นมถั่วเหลือง

ชุดที่ 4

- 8 การที่นมถั่วเหลืองผสมสาकुบด เปลี่ยนเป็นสีม่วงเมื่อโดนสารละลาย ไบยูเรต และเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเมื่อโดนสารละลายไอโอดีน เนื่องจากมีสารอาหารพวกแป้งและพวกโปรตีน

แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 2

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาให้เสร็จในเวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บแบบฝึกทันที
2. นักเรียนสามารถดูคำตอบได้เฉพาะข้อที่ตอบคำถามเสร็จแล้วเท่านั้น
3. ให้นักเรียนพยายามใช้ความคิดให้มากที่สุดเพื่อประโยชน์แก่ตัวเอง

ตอนที่ 2

กิจกรรมฝึกแก้ปัญหา

สถานการณ์

นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลอง เพาะถั่วงอก เขาได้แช่เมล็ดถั่วเขียวไว้หนึ่งคืน หลังจากนั้นเขาได้นำเมล็ดถั่วเขียวที่แช่น้ำแล้วไปลงในกระป๋องโพลีเอทิลีนที่มีกระดาษซับชุ่มน้ำจนเปียกรองอยู่ก้นกระป๋องแล้วใช้ผ้าชุบน้ำชื้น ๆ คลุมไว้อีกทีหนึ่ง หลังจากนั้น 2 วัน เขาได้เปิดฝ้าคลุมออกพบว่าถั่วเขียวงอกมากมายและยังพบว่าในกระป๋องมีอุณหภูมิสูงขึ้น

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นี้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่สงสัยหรือข้อปัญหาในสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง

2. นักเรียนคิดว่าข้อสงสัย หรือข้อปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

3. นักเรียนคิดว่าสมมติฐานของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

4. ตัวแปรต้นของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

5. ตัวแปรตามของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

6. นักเรียนจะกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

7. ตัวแปรควบคุมในการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

8. นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จากการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

ข้อมูลย้อนกลับ

ชุดที่ 1

1. -ทำไมต้องแช่แก้วเขียวก่อนนำไปเพาะ
-เมล็ดแก้วเขียวที่กำลังงอกมีพลังงานความร้อนเกิดขึ้นหรือไม่
-พลังงานความร้อนมาจากไหน
-ทำไมต้องเอาผ้าขึ้น ๆ คลุมเมล็ดแก้วเขียวไว้
2. -เมล็ดแก้วเขียวที่กำลังงอกมีพลังงานความร้อนเกิดขึ้นหรือไม่

ชุดที่ 2

3. -ในขณะที่แก้วเขียวกำลังงอกพลังงานที่สะสมในเมล็ดแก้วเขียวจะถูกปล่อยออกมาในรูปพลังงานความร้อนทำให้อุณหภูมิในกระป๋องสูงขึ้น
4. -การงอกของเมล็ดแก้วเขียว
5. -การที่อุณหภูมิสูงขึ้น

ชุดที่ 3

6. -ใช้ขวดกระติกน้ำร้อนหรือภาชนะที่เก็บความร้อนได้สองขวดขนาดเท่ากัน ขวดหนึ่งใส่เมล็ดแก้วเขียวที่กำลังงอกลงไป อีกขวดหนึ่งใส่เมล็ดแก้วเขียวแห้ง ๆ ลงไปจำนวนเท่า ๆ กัน อดุ่ปากขวดทั้งสองด้วยจุกที่มีเทอร์โมมิเตอร์เสียบอยู่ แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 12-24 ชั่วโมง สังเกตความแตกต่างของอุณหภูมิทั้งสองขวด
7. -ปริมาณแก้วเขียวที่ใช้ทั้งสองขวดต้องเท่ากัน
-ขวดมีขนาดเท่ากัน
-เวลาที่ใช้เพาะต้องเท่ากัน

ชุดที่ 4

8. -ทราบว่าเมล็ดถั่วเขียวที่กาสังงอกมีพลังงานความร้อนเกิดขึ้นหรือไม่

แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 3

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาให้เสร็จในเวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บแบบฝึกทันที
2. นักเรียนสามารถดูคำตอบได้เฉพาะข้อที่ตอบคำถามเสร็จแล้วเท่านั้น
3. ให้นักเรียนพยายามใช้ความคิดให้มากที่สุดเพื่อประโยชน์แก่ตัวเอง

ตอนที่ 2

กิจกรรมฝึกแก้ปัญหา

สถานการณ์

ในขณะที่ ค.ณ.น้ำฝนกำลังทดสอบแป้ง โดยการหยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแป้งสุก น้ำแป้งสุกเดิมมีสีขาวขุ่นเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้มทันที ค.ณ.น้ำฝนหยดของเหลวชนิดหนึ่งลงไปนในสารละลายตลอดเดิม ผลปรากฏว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (สีน้ำเงินยังคงปรากฏอยู่) แต่พอหยดของเหลวชนิดที่สองคือน้ำมะนาวลงไปนในตลอดเดิม ปรากฏว่าสีน้ำเงินจางหายไป

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นี้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่สงสัยหรือข้อปัญหาในสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง

2. นักเรียนคิดว่าข้อสงสัย หรือข้อปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

3. นักเรียนคิดว่าสมมติฐานของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

4. ตัวแปรต้นของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

5. ตัวแปรตามของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

6. นักเรียนจะกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

7. ตัวแปรควบคุมในการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้
 คืออะไร

8. นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จากการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

ข้อมูลย้อนกลับ

ชุดที่ 1

1. -ของเหลวชนิดแรกคือสารอะไร
-ทำไมเมื่อหยดของเหลวชนิดที่หนึ่งลงไปจึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
-ทำไมเมื่อหยดของเหลวชนิดที่สองคือน้ำมะนาวลงไปสีน้ำเงินจึงเปลี่ยนเป็นไม่มีสี
2. -ทำไมเมื่อหยดของเหลวชนิดที่สองคือน้ำมะนาวลงไปสีน้ำเงินจึงเปลี่ยนเป็นไม่มีสี

ชุดที่ 2

3. -วิตามินซีในน้ำมะนาวทำให้สีเปลี่ยนไป
4. -วิตามินซีในน้ำมะนาว
5. -การเปลี่ยนสีของน้ำแฉ่งจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี

ชุดที่ 3

6. -นำน้ำแข็งสุกมา 10 cm^3 แล้วแบ่งใส่หลอดทดลอง 2 หลอด
หลอดละ 5 cm^3 แล้วหยดสารละลายไอโอดีนลงในหลอดทดลอง
ทั้งสองหลอด หลอดละ 4 หยด สังเกตการเปลี่ยนสีของน้ำแข็งสุก
แล้วหยดสารละลายวิตามินซีลงในหลอดที่หนึ่งจำนวน 5 หยด และ
หยดน้ำมะนาวลงในหลอดที่สองจำนวน 5 หยด สังเกตการเปลี่ยน
แปลงสีในหลอดทดลองทั้งสองหลอด
7. -ปริมาณน้ำแข็งสุก
-จำนวนหยดของสารละลายวิตามินซี
-จำนวนหยดของสารละลายไอโอดีน
-จำนวนหยดของน้ำมะนาว
-หลอดหยดที่ใช้แต่ละครั้งต้อง เท่ากัน

ชุดที่ 4

8. -ทำให้ทราบว่าวิตามินซีเป็นสาเหตุที่ทำให้สีน้ำเงินเปลี่ยนเป็นไม่มีสี
หรือไม่

แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 4

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาให้เสร็จในเวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะ เก็บแบบฝึกทันที
2. นักเรียนสามารถดูคำตอบได้เฉพาะข้อที่ตอบคำถามเสร็จแล้วเท่านั้น
3. ให้นักเรียนพยายามใช้ความคิดให้มากที่สุดเพื่อประโยชน์แก่ตัวเอง

ตอนที่ 2

กิจกรรมฝึกแก้ปัญหา

สถานการณ์

ในการออกค่ายลูกเสือของโรงเรียนแห่งหนึ่ง นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่กันทุกคน เด็กชายโหน่ง เป็นเด็กที่มีฝีมือในการประกอบอาหารจึงรับหน้าที่เป็นคนทำอาหาร เข้าวันหนึ่งในขณะที่เขาหุงข้าว เขาได้ย่างเนื้อและปลาใบพร้อม ๆ กัน ในเวลาเดียวกันนี้เองเพื่อนที่อยู่หมู่อื่นประสบอุบัติเหตุโดนน้ำร้อนลวกโหน่งได้เข้าไปช่วยปฐมพยาบาลจนลิ้มอาหารที่ตั้งหุงไว้ พอเขานึกขึ้นได้ก็กลับมาดู ปรากฏว่าเนื้อเค็มซึ่งมีสีชมพูแดง ปลาเค็มมีสีขาวไหม้ เป็นก้อนสีดำลักษณะเหมือนกัน

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นี้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่สงสัยหรือข้อปัญหาในสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง

2. นักเรียนคิดว่าข้อสงสัย หรือข้อปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

3. นักเรียนคิดว่าสมมติฐานของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

4. ตัวแปรต้นของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

5. ตัวแปรตามของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

6. นักเรียนจะกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

7. ตัวแปรควบคุมในการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้
คืออะไร

8. นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จากการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

ข้อมูลย้อนกลับ

ชุดที่ 1

1. -ทำไมเนื้อและปลาจึงไหม้
-ทำไมปลาและเนื้อซึ่งเป็นอาหารคนละประเภทกันจึงไหม้มีลักษณะ
สีดำเหมือนกัน
-ทำไมเพื่อนของโหน่งจึงโดนน้ำร้อนลวก
2. -ทำไมปลาและเนื้อซึ่งเป็นอาหารคนละประเภทกันจึงไหม้มีลักษณะ
สีดำเหมือนกัน

ชุดที่ 2

3. -อาหารทั้งสองชนิดนี้น่าจะมีองค์ประกอบเหมือนกัน
4. -ธาตุที่เป็นองค์ประกอบในอาหารทั้งสองชนิดนี้
5. -การเปลี่ยนสีของอาหารเป็นสีดำ

ชุดที่ 3

6. -นำเอาปลาและเนื้อมาอย่างละเท่า ๆ กันใส่หลอดทดลองหลอด
ละหนึ่งชนิด แล้วนำหลอดทดลองทั้งสองนี้ไปเผาพร้อม ๆ กัน
สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
7. -ปริมาณของเนื้อและปลาที่นำมาเผา
-ปริมาณความร้อน

ชุดที่ 4

8. -ทำให้ทราบว่าอาหารทั้งสองชนิดนี้มีองค์ประกอบเหมือนกันหรือไม่

แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 5

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาให้เสร็จในเวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บแบบฝึกทันที
2. นักเรียนสามารถพูดคุยตอบโต้เฉพาะข้อที่ตอบคำถามเสร็จแล้วเท่านั้น
3. ให้นักเรียนพยายามใช้ความคิดให้มากที่สุดเพื่อประโยชน์แก่ตัวเอง

ตอนที่ 2

กิจกรรมฝึกแก้ปัญหา

สถานการณ์

นายอ้วนและนายพอมเป็นพี่น้องกัน เขาสองคนทำหน้าที่อยู่แปลงติดกัน ทั้งสองคนนี้ได้รับพันธุ์ข้าวที่ทางราชการแจกให้คือพันธุ์ข้าว กข.1 สองพี่น้องนี้ เริ่มปลูกข้าวในวันเดียวกัน นายอ้วนเป็นคนขยันจึงเอาใจใส่ข้าวที่ปลูกไว้ เขาใส่ปุ๋ยและดูแลต้นข้าวอย่างดี ส่วนนายพอมเป็นคนขี้เกียจจึงไม่สนใจข้าวที่ปลูกไว้เท่าไร เมื่อต้นข้าวเจริญเติบโต ปรากฏว่า ข้าวในนาของนายอ้วน ลาดันแข็งแรง เติบโตเร็ว มีรวงข้าวมาก ส่วนข้าวของนายพอมลักษณะลาดันอ่อน โค้ง ให้รวงข้าวน้อย

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นี้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ยั่งยืนหรือข้อปัญหาในสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง

2. นักเรียนคิดว่าข้อสงสัย หรือข้อปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

3. นักเรียนคิดว่าสมมติฐานของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

4. ตัวแปรต้นของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

5. ตัวแปรตามของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

6. นักเรียนจะกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

7. ตัวแปรควบคุมในการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

8. นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จากการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

ข้อมูลย้อนกลับ

ชุดที่ 1

1. -ทำไมสองพี่น้องมีนิสัยไม่เหมือนกัน
-ทำไมต้นข้าวของนายอ้วนจึงงอกงามกว่าต้นข้าวของนายผอม
2. -ทำไมต้นข้าวของนายอ้วนจึงงอกงามกว่าต้นข้าวของนายผอม

ชุดที่ 2

3. -นายอ้วนใส่ปุ๋ยต้นข้าวจึงเจริญเติบโตกว่าของนายผอมที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย
4. -การใส่ปุ๋ย
5. -การเจริญเติบโตของต้นข้าว

ชุดที่ 3

6. -ปลูกข้าวพันธุ์เดียวกันในแปลงทดลองใกล้ ๆ กัน แปลงหนึ่งใส่ปุ๋ย ส่วนอีกแปลงหนึ่งไม่ต้องใส่ปุ๋ย รดน้ำทุกวัน สังเกตการเปลี่ยนแปลง
7. -พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง
-ปริมาณน้ำที่รด
-ดินที่ใช้ปลูกข้าว

ชุดที่ 4

8. -ทราบว่าต้นข้าวของนายอ้วนเจริญงอกงามกว่าต้นข้าวของนายผอมเนื่องจากการใส่ปุ๋ยหรือไม่

แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 6

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาให้เสร็จในเวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บแบบฝึกทันที
2. นักเรียนสามารถดูคำตอบได้เฉพาะข้อที่ตอบคำถามเสร็จแล้วเท่านั้น
3. ให้นักเรียนพยายามใช้ความคิดให้มากที่สุดเพื่อประโยชน์แก่ตัวเอง

ตอนที่ 2

กิจกรรมฝึกแก้ปัญหา

สถานการณ์

ค.ช. น้องมีบ้านอยู่ใกล้ ๆ กับโรงงานท่าแบดเตอร์ เขาจะไปเล่นฟุตบอลกับเพื่อน ๆ ที่สนามหญ้าใกล้โรงงานนี้ทุกวัน เป็นวันหนึ่งเขาไปเล่นฟุตบอลกับเพื่อน ๆ ตามปกติ ในขณะที่เขาเล่นฟุตบอล น้องเตะฟุตบอลลี้ดตกลงไปในทางระบายน้ำเสียจากโรงงาน น้องจึงวิ่งไปเก็บฟุตบอล ในขณะที่เขาใช้ไม้เขี่ยฟุตบอลอยู่นั้น เท้าของเขาไปเตะกระดูกสัตว์ชนิดหนึ่ง เขาได้หยิบกระดูกสัตว์ชนิดนั้นขึ้นมาดู เขาสังเกตว่ากระดูกสัตว์ชิ้นนี้เป็นกระดูกของสัตว์ที่เพิ่งตาย และมีขนาดใหญ่พอควร เมื่อเขาลองหักดูกระดูกชิ้นนี้เปราะและหักง่ายผิดกับกระดูกทั่ว ๆ ไป

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นี้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่สงสัยหรือข้อปัญหาในสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง

2. นักเรียนคิดว่าข้อสงสัย หรือข้อปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

3. นักเรียนคิดว่าสมมติฐานของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

4. ตัวแปรต้นของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

5. ตัวแปรตามของปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

6. นักเรียนจะกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

7. ตัวแปรควบคุมในการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

8. นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จากการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดในสถานการณ์นี้คืออะไร

ข้อมูลย้อนกลับ

ชุดที่ 1

1. - กระดุกชั้นนี้เป็นกระดุกสัตว์ชนิดใด
- สัตว์ตัวนี้ตายเมื่อไร
- สัตว์ตัวนี้ตายเพราะอะไร
- หนองเก็บลูกฟุตบอลได้หรือไม่
- ทำไมกระดุกชั้นนี้จึง เปราะ และ หักง่าย
2. - ทำไมกระดุกชั้นนี้จึง เปราะ และ หักง่าย

ชุดที่ 2

3. - กระดุกชั้นนี้คง แขน้ำเสียจากโรงงานซึ่งมีสารเคมีปะปนอยู่
แร่ธาตุในกระดุกจึงละลายในสารเคมี กระดุกจึง เปราะ และ หักง่าย
4. - การละลายของแร่ธาตุในกระดุกในสารเคมี
5. - ความเปราะของกระดุก

ชุดที่ 3

6. - น้ากระดุกสัตว์ชนิดเดียวกันมา 2 ชั้น ชั้นหนึ่งแขน้ำกรด ส่วนอีกชั้นหนึ่ง
แขน้ำกลั่นเป็นเวลาเท่ากัน หลังจากนั้นน้ากระดุกทั้งสองไปล้างน้า
แล้วลองหักดูว่าเปราะเหมือนกันหรือไม่
7. - ระยะเวลาที่แขน้ำกลั่น และในน้ากรด
- ปริมาณของน้ากลั่นและน้ากรดที่ใช้
- ขนาดของกระดุกสัตว์ที่ใช้
- ชนิดของกระดุกสัตว์

ชุดที่ 4

8. -ทำให้ทราบว่าเวลาที่กระดูกสัตว์เปราะและหักง่ายเป็นเพราะแร่ธาตุ
ในกระดูกละลายในกรด

ภาคผนวก 2

แผนการสอน

แผนการสอนที่ใช้วิธีการฝึกแก้ปัญหา โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท.

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง การทดสอบสารอาหาร

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อจบหัวข้อนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถทดสอบและสรุปสมบัติของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้
2. นักเรียนสามารถชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารบางประเภทได้
3. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารอาหารตามสมบัติบางประการได้

เนื้อหา

การทดสอบสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

กิจกรรม

ขั้นตอนในการทำกิจกรรมดังนี้

1. ขั้นตอนิปรายก่อนการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 ครูสรุปขั้นตอนการทำการทดลองตามแบบเรียน
 - 1.2 การบันทึกผลการทดลองลงในตาราง 7.1
2. ขั้นตอนทดลอง

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง การทดสอบสารอาหาร
3. ขั้นตอนิปรายหลังการทดลอง ดังนี้
 - 3.1 ครูนำผลการทดลองของทุกกลุ่มมาอภิปรายร่วมกันกับนักเรียนโดยใช้แนวคำถามในบทเรียน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า
 - 3.1.1 การทดสอบแป้งจะใช้สารละลายไอโอดีน
 - 3.1.2 การทดสอบสารอาหารประเภทน้ำตาลจะใช้สารละลายเบเนดิกต์
 - 3.1.3 การทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีนจะใช้สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและ โซเดียมไฮดรอกไซด์
 - 3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

1. อุปกรณ์และสารเคมีในกิจกรรมเรื่อง การทดสอบสารอาหาร
2. แบบฝึกหัด

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน
2. สังเกตจากการทำการทดลอง
3. สังเกตจากการตอบคำถาม
4. สังเกตจากการเขียนรายงานการทดลอง

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบหัวข้อนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปเกี่ยวกับพลังงานจากอาหารได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายคำว่า แคลอรี และ จูล ได้
3. นักเรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผา

ถ้าวลีสงได้

4. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณความร้อนจากอาหารที่ต้องการทราบได้

เนื้อหา

1. สารอาหารที่ให้พลังงาน
2. หน่วยของพลังงานความร้อน
3. การคำนวณหาปริมาณความร้อน
4. ประโยชน์ของสารอาหาร

กิจกรรม

ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง มีดังนี้
 - 1.1 ครูสาธิตการติดตั้ง เครื่องมือตามแบบเรียน
 - 1.2 ครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจตรงกันว่าต้องต้มน้ำจนกว่าเผาไหม้หมดและ ไฟดับเอง ถ้าไฟดับและถ้ายังเผาไหม้ไม่หมดต้องจุดไฟใหม่และต้มน้ำต่อไป
 - 1.3 เน้นในเรื่องการบันทึกอุณหภูมิ
2. ขั้นทดลอง

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง อาหารมีพลังงานสะสมหรือไม่
3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง
 - 3.1 ครูนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้แนวคำถามในบทเรียน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาจากปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาถั่วลิสง ซึ่งก็คือปริมาณพลังงานที่สะสมอยู่ในถั่วลิสงนั่นเอง
 - 3.2 ครูอธิบายเกี่ยวกับการวัดพลังงานความร้อนโดยใช้หน่วยเป็นจูล
 - 3.3 ครูอธิบายเกี่ยวกับการคำนวณหาปริมาณความร้อน
 - 3.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหน้าที่ 7

สื่อการเรียนรู้

1. อุปกรณ์และสารเคมีของกิจกรรมที่ 7.2
2. แบบฝึกหัด

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัด
3. สังเกตจากการเขียนรายงานการทดลอง

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบหัวข้อนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถทดสอบวิตามินบางชนิดได้
2. นักเรียนสามารถชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทวิตามินและแร่ธาตุได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินและแร่ธาตุต่อร่างกายได้
4. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง เพื่อหาปริมาณวิตามินบางชนิดในอาหารได้

เนื้อหา

1. วิตามินและแร่ธาตุ
2. การทดสอบวิตามิน
3. การเปรียบเทียบวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ
4. แหล่งอาหารที่มีวิตามิน

กิจกรรม

ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1.1 ครูเน้นกับนักเรียนในเรื่องของการใช้ปริมาณของสารต่าง ๆ

1.2 ครูเน้นเรื่องวิธีการหยดสารละลายชนิดต่าง ๆ

2. ขั้นตอนทดลอง

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซี

ในผลไม้ชนิดต่าง ๆ

3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

3.1 ครูนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้แนวคำถามในบทเรียน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า

3.1.1 การทดสอบวิตามินซีอย่างง่ายใช้น้ำแข็งผสมสารละลายไอโอดีนและสังเกตุการเปลี่ยนสีของน้ำแข็ง ถ้าน้ำแข็งเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี แสดงว่าสารนั้นมีวิตามินซีอยู่

3.1.2 ถ้าต้องการทราบว่าสารนั้นมีวิตามินซีมากหรือน้อยทำได้โดยเทียบจากจำนวนหยดที่สารนั้นเปลี่ยนสีน้ำเงินของน้ำแข็งผสมสารละลายไอโอดีน กับจำนวนหยดของวิตามินซีที่ทราบความเข้มข้น

3.2 ครูนำอภิปรายโดยใช้ตารางที่ 2

3.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

สื่อการเรียน

1. อุปกรณ์และสารเคมีในกิจกรรมเรื่อง การเปรียบเทียบวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ

2. แบบฝึกหัด

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน

2. สังเกตจากการตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัด

3. สังเกตจากการเขียนรายงาน

แผนการสอนที่ 4

เรื่อง ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของอาหาร

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบหัวข้อนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถทดสอบและชี้บ่งก๊าซและของเหลวที่ได้จากการเผาอาหารได้
2. นักเรียนสามารถสรุปเกี่ยวกับธาตุสำคัญที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาหารได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายถึงโทษที่เกิดจากการขาดสารอาหารบางประเภทได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายถึงความจำเป็นที่ต้องกินอาหารให้ได้สารอาหารครบทุกประเภทในแต่ละวันได้

เนื้อหา

1. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบในอาหาร
2. การกินอาหารให้ถูกส่วน
3. โทษของการขาดสารอาหาร