

กิจกรรม

1. ชั้นอภิปรายก่อนการทดลอง
  - 1.1 ครูสาธิตการติดตั้งอุปกรณ์ตั้งรูปในบทเรียน
2. ชั้นทดลอง
 

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่องอาหารประกอบด้วยธาตุอะไบบ้าง
3. ชั้นอภิปรายหลังการทดลอง
  - 3.1 ครูนำอภิปรายโดยใช้ผลการทดลองและแนวคำถามในบทเรียน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า
    - 3.1.1. ในการเผาอาหารชนิดต่าง ๆ สิ่งที่เหลือในหลอดทดลองมีลักษณะเป็นสารสีดำเหมือนกันทั้งหมด และสารสีดำนี้นี้เรียกว่า ถ่าน
    - 3.1.2 ในขณะที่เผาไม้ก๊าศคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น เพราะก๊าศที่เกิดขึ้นนี้ทำให้สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ขุ่น
  - 3.2 ครูทบทวนเกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงานและไม่ให้พลังงาน
  - 3.3 ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการกินอาหารให้ถูกส่วนโดยใช้ตารางที่ 7.2 และแนวคำถามในบทเรียน

สื่อการเรียนรู้

อุปกรณ์และสารเคมีในกิจกรรมเรื่อง อาหารประกอบด้วยธาตุอะไบบ้าง

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการเขียนรายงาน

## แผนการสอนที่ 5

เรื่อง ความสำคัญของแร่ธาตุที่มีต่อพืช

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่างต้นถั่วที่ปลูกในน้ำผสมปุ๋ยกับต้นถั่วที่ปลูกในน้ำกลั่นได้
2. นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า ธาตุต่าง ๆ ที่ผสมในปุ๋ยช่วยทำให้ต้นถั่วแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นถั่วที่ปลูกในน้ำกลั่น

เนื้อหา

ความสำคัญของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีต่อพืช

กิจกรรม

ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้

## 1. ขั้นตอนบรรยายก่อนการทดลอง

1.1 ครูแนะนำการเลือกต้นถั่วต้องมีขนาดเท่ากันล้างรากให้สะอาดไม่ให้มีดินหรือทรายติดอยู่ แล้วจุ่มลงในหลอดทดลองที่มีน้ำกลั่นและน้ำผสมปุ๋ยปริมาณเท่ากันทั้งสองหลอด แล้วทำเครื่องหมายบนหลอดทั้งสอง

1.2 ครูสาธิตวิธีการใช้สาลีปิดปากขวด

1.3 ครูแนะนำให้นำต้นถั่วทั้งสองวางในที่ที่มีแสงแดดส่องถึงแล้วไม่มีลมพัด สังเกตการเปลี่ยนแปลง

## 2. ขั้นตอนทดลอง

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ความสำคัญของแร่ธาตุที่มีต่อพืช

## 3. ขั้นตอนบรรยายหลังการทดลอง

3.1 ครูนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกับนักเรียน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า

3.1.1 ต้นถั่วทั้งสองต้นมีการเจริญเติบโตต่างกัน ต้นถั่วที่ปลูกในน้ำผสมปุ๋ยเจริญเติบโตกว่าต้นถั่วที่ปลูกในน้ำกลั่น

3.1.2 การที่ต้นถั่วเจริญเติบโตช้า เพราะไม่มีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต

3.2 อภิปรายความสำคัญของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อพืช

สื่อการเรียนรู้

อุปกรณ์และสารเคมีเรื่อง ความสำคัญของแร่ธาตุที่มีต่อพืช

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด
4. สังเกตจากการเขียนรายงาน

## แผนการสอนที่ 6

เรื่อง ความสำคัญของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในกระดูก

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าแคลเซียมและฟอสเฟตละลายในกรดไฮโดรคลอริก
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ากระดูกมีแคลเซียมฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ
3. นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสเป็นธาตุสำคัญที่ทำให้กระดูกแข็ง
4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าถ้าขาดธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสจะทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อน
5. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าธาตุต่าง ๆ ในอาหารที่ร่างกายต้องการ และสามารถใช้ประโยชน์ได้ต้องอยู่ในรูปของสารประกอบเท่านั้น

เนื้อหา

1. ความสำคัญของแร่ธาตุฟอสฟอรัสและแคลเซียม
2. ความสำคัญของแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ
3. โรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุต่าง ๆ

กิจกรรม

ขั้นตอนในการทำกิจกรรมดังนี้

1. ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

1.1 ครูแนะนำว่ากระดูกไก่ที่ใช้จะต้องชุบน้ำออกให้หมดแล้วล้างให้สะอาดก่อนนำไปทดลอง

2. ขั้นทดลอง

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ความสำคัญของธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสในกระดูก

3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

3.1 ครูนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า

3.1.1 การที่กระดูกแข็งในกระดูกไฮโดรคลอริกอ่อนจนหักงอได้เนื่องจากแคลเซียมและฟอสเฟตซึ่งอยู่ในกระดูกละลายออกมาในกรด

3.1.2 ธาตุที่ทำให้กระดูกแข็งแรงได้แก่ แคลเซียมและฟอสฟอรัส ถ้าขาดธาตุทั้งสองนี้จะทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อน

3.2 ครูอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์ของแร่ธาตุต่าง ๆ

สื่อการเรียนรู้

อุปกรณ์และสารเคมี เรื่องความสำคัญของธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด
4. สังเกตจากการเขียนรายงาน

แผนการสอนที่ใช้วิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก

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 นักเรียนทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 1
  - 1.2 ครูสรุปขั้นตอนการทำทดลองตามแบบเรียน
  - 1.2 การบันทึกผลการทดลองลงในตาราง 7.1
2. ขั้นตอนทดลอง
 

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

สื่อการเรียนการสอน

1. อุปกรณ์และสารเคมีในกิจกรรมเรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่าง ๆ
2. แบบฝึกหัด
3. แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 1.

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน
2. สังเกตจากการทำการทดลองและการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการเขียนรายงานการทดลอง
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกแก้ปัญหา

## แผนการสอนที่ 2

เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบหัวข้อนี้แล้ว

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

ถั่วลิสง ได้

4. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณความร้อนจากอาหารที่ต้องการทราบได้

เนื้อหา

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



กิจกรรม

ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนิปรายก่อนการทดลอง มีดังนี้
  - 1.1 นักเรียนทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 2
  - 1.2 ครูสาธิตการติดตั้งเครื่องมือตามแบบเรียน
  - 1.3 ครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจตรงกันว่าต้องต้มน้ำจนแก้วเผาไหม้หมดและไฟดับเอง ถ้าไฟดับและถ้วยังเผาไหม้ไม่หมดต้องจุดไฟใหม่และต้มน้ำต่อไป
  - 1.4 เน้นในเรื่องการบันทึกอุณหภูมิ
2. ขั้นตอนทดลอง
 

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

สื่อการเรียน

1. อุปกรณ์และสารเคมีกิจกรรมเรื่อง อาหารมีพลังงานสะสมหรือไม่
2. แบบฝึกหัด
3. แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 2

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัด
3. สังเกตจากการเขียนรายงานการทดลอง
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกแก้ปัญหา

## แผนการสอนที่ 3

เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบหัวข้อนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถทดสอบวิตามินบางชนิดได้
2. นักเรียนสามารถชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทวิตามินและแร่ธาตุได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินและแร่ธาตุต่อร่างกายได้
4. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณวิตามินบางชนิดในอาหารได้

เนื้อหา

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

กิจกรรม

ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1.1 นักเรียนทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 3

1.2 ครูเน้นกับนักเรียนในเรื่องของการใช้ปริมาณของสารต่างๆ

1.3 ครูเน้นเรื่องวิธีการหาค่าสารละลายชนิดต่าง ๆ

2. ขั้นทดลอง

นักเรียนลงมือทำกิจกรรมการทดลองเรื่อง การเปรียบเทียบ

เทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ

3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

3.1 ครูนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้แนวคำถามในบทเรียน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า

3.1.1 การทดสอบวิตามินซีอย่างง่ายใช้น้ำแข็งผสมสารละลายไอโอดีนและสังเกตุการเปลี่ยนสีของน้ำแข็ง ถ้าน้ำแข็งเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี แสดงว่าสารนั้นมีวิตามินซีอยู่

3.1.2 ถ้าต้องการทราบว่าสารนั้นมีวิตามินซีมากหรือน้อยหาได้โดยเทียบจากจำนวนหยดที่สารนั้นเปลี่ยนสีน้ำเงินของน้ำแข็งผสมสารละลายไอโอดีน กับจำนวนหยดของวิตามินซีที่ทราบความเข้มข้น

3.2 ครูนำอภิปรายโดยใช้ตารางที่ 2

3.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

สื่อการเรียน

1. อุปกรณ์และสารเคมีในกิจกรรมเรื่อง การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ

2. แบบฝึกหัด

3. แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 3

การวัดผล

1. สิ่งเกิดจากความตั้งใจเรียน
2. สิ่งเกิดจากการตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัด
3. สิ่งเกิดจากการเขียนรายงาน
4. สิ่งเกิดจากการทำแบบฝึกแก้ปัญห

## 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

กิจกรรม

1. ชั้นอภิปรายก่อนการทดลอง
  - 1.1 นักเรียนทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 4
  - 1.2 ครูสาธิตการติดตั้งอุปกรณ์ตั้งรูปในบทเรียน
2. ชั้นทดลอง
 

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง อาหารประกอบด้วยธาตุอะไร

บ้าง

3. ชั้นอภิปรายหลังการทดลอง
  - 3.1 ครูนำอภิปรายโดยใช้ผลการทดลองและแนวคำถามในบทเรียน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า
    - 3.1.1. ในการเผาอาหารชนิดต่าง ๆ สิ่งที่เหลือในหลอดทดลองมีลักษณะ เป็นสารสีดำเหมือนกันทั้งหมด และสารสีนี้เรียกว่า ถ่าน
    - 3.1.2 ในขณะที่เผาไม้ก๊วยคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นเพราะ ก๊าซที่เกิดขึ้นนี้ทำให้สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ขุ่น
  - 3.2 ครูทบทวนเกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงานและไม่ให้พลังงาน
  - 3.3 ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการกินอาหารให้ถูกส่วนโดยใช้ตารางที่ 7.2 และแนวคำถามในบทเรียน

สื่อการเรียน

1. อุปกรณ์และสารเคมีในกิจกรรมเรื่อง อาหารประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง
2. แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 4

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการเขียนรายงาน
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกแก้ปัญหา

## แผนการสอนที่ 5

เรื่อง ความสำคัญของแร่ธาตุที่มีต่อพืช

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่างต้นถั่วที่ปลูกในน้ำผสมปุ๋ยกับต้นถั่วที่ปลูกในน้ำกลั่นได้
2. นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า ธาตุต่าง ๆ ที่ผสมในปุ๋ยช่วยให้ต้นถั่วแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นถั่วที่ปลูกในน้ำกลั่น

เนื้อหา

ความสำคัญของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีต่อพืช



กิจกรรม

ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1.1 นักเรียนทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 5

1.2 ครูแนะนำการเลือกต้นถั่วต้องมีขนาดเท่ากันล้างรากให้สะอาดไม่ให้มีดินหรือทรายติดอยู่ แล้วจุ่มลงในหลอดทดลองที่มีน้ำกลั่นและน้ำผสมปุ๋ยปริมาณเท่ากันทั้งสองหลอด แล้วทำเครื่องหมายบนหลอดทั้งสอง

1.3 ครูสาธิตวิธีการใช้สาลีปิดปากขวด

1.4 ครูแนะนำให้นำต้นถั่วทั้งสองวางในที่ที่มีแสงแดดส่องถึงแล้วไม่มีลม

พัด สังเกตการเปลี่ยนแปลง

2. ขั้นตอนทดลอง

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ความสำคัญของแร่ธาตุที่มีต่อพืช

3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

3.1 ครูนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า

3.1.1 ต้นถั่วทั้งสองต้นมีการเจริญเติบโตต่างกัน ต้นถั่วที่ปลูกในน้ำผสมปุ๋ยเจริญเติบโตกว่าต้นถั่วที่ปลูกในน้ำกลั่น

3.1.2 การที่ต้นถั่วเจริญเติบโตช้าเพราะไม่มีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต

3.2 อภิปรายความสำคัญของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อพืช

3.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนรู้

1. อุปกรณ์และสารเคมี เรื่อง ความสำคัญของแร่ธาตุที่มีต่อพืช

2. แบบฝึกหัด

3. แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 5

การวัดผล

1. สั่ง เกิดจากความตั้งใจเรียน
2. สั่ง เกิดจากการตอบคำถาม
3. สั่ง เกิดจากการทำแบบฝึกหัด
4. สั่ง เกิดจากการเขียนรายงาน
5. สั่ง เกิดจากการทำแบบฝึกแก้ปัญหา

## แผนการสอนที่ 6

เรื่อง ความสำคัญของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในกระดูก

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 คาบ 100 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าแคลเซียมและฟอสเฟตละลายในกรดไฮโดรคลอริก
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ากระดูกมีแคลเซียมฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ
3. นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสเป็นธาตุสำคัญที่ทำให้กระดูกแข็ง
4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าถ้าขาดธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสจะทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อน
5. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าธาตุต่าง ๆ ในอาหารที่ร่างกายต้องการ และสามารถใช้ประโยชน์ได้ต้องอยู่ในรูปของสารประกอบเท่านั้น

เนื้อหา

1. ความสำคัญของแร่ธาตุฟอสฟอรัสและแคลเซียม
2. ความสำคัญของแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ
3. โรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุต่าง ๆ

กิจกรรม

ขั้นตอนในการทำกิจกรรมดังนี้

1. ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

1.1 นักเรียนทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 6

1.2 ครูแนะนำว่ากระดูกไก่ที่ใช้จะต้องชุบน้ำออกให้หมดแล้วล้างให้

สะอาดก่อนนำไปทดลอง

2. ขั้นทดลอง

นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ความสำคัญของธาตุแคลเซียมและ  
ฟอสฟอรัสในกระดูก

3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

3.1 ครูนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อนำไปสู่

ข้อสรุปที่ว่า

3.1.1 การที่กระดูกแข็งในกระดูกไฮโดรคลอริกอ่อนจนหักงอได้  
เนื่องจากแคลเซียมและฟอสเฟตซึ่งอยู่ในกระดูกละลายออกมาในกรด

3.1.2 ธาตุที่ทำให้กระดูกแข็งแรงได้แก่ แคลเซียมและ  
ฟอสฟอรัส ถ้าขาดธาตุทั้งสองนี้จะทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อน

3.2 ครูอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์ของแร่ธาตุต่าง ๆ

สื่อการเรียน

1. อุปกรณ์และสารเคมีเรื่องความสำคัญของธาตุแคลเซียมและ  
ฟอสฟอรัส

2. แบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 6

การวัดผล

1. สังเกตจากความตั้งใจเรียน

2. สังเกตจากการตอบคำถาม

3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

4. สังเกตจากการเขียนรายงาน

5. สังเกตจากการทำแบบฝึกแก้ปัญหา

ภาคผนวก 3

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์

เวลา 40 นาที

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนนเต็ม 30 คะแนน

---

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 40 นาที ให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ และใช้ความคิดให้มากที่สุด
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์ตอบคำถาม และให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือก
3. ถ้านักเรียนตอบคำถามไปแล้วแต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักเรียนลบหรือทำเครื่องหมาย ✗ เสียก่อนที่จะเลือกตอบข้อใหม่
4. ให้นักเรียนดูแบบทดสอบก่อนว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ใช้ข้อมูลนี้ตอบคำถามข้อ 1-3

ครอบครัวหนึ่งมีลูก 6 คน มีอาชีพเก็บขยะขายในแต่ละวันมีรายได้้น้อยมาก พ่อ-แม่จึงไม่มีเงินที่จะซื้ออาหารราคาแพง ๆ ให้ลูกกิน เด็กเหล่านี้จึงกินข้าวกับปลาเค็มทุกมื้อ เวลาไปโรงเรียนเด็กเหล่านี้มักเรียนไม่รู้เรื่องและไม่ยอมเล่นกับเพื่อน ครูได้ตรวจสุขภาพพบว่าเด็กเหล่านี้มีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ มีผิวหนังแห้ง หนาบและเจ็บป่วยบ่อย และจากการสังเกตเด็กเหล่านี้ไม่ชอบออกกกำลังกาย

1. การที่ครูตรวจสุขภาพแล้วพบว่า "เด็กมีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ ผิวหนังแห้ง หนาบ" นักเรียนคิดว่าเกิดจากสาเหตุใด
 

ก. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่	ข. เด็กกินข้าวกับปลาเค็มทุกวัน
ค. เด็กไม่ออกกกำลังกาย	ง. เด็กได้รับเชื้อโรคจากขยะ
  
2. ถ้าเด็กเหล่านี้เป็นโรค "ขาดสารอาหารประเภทโปรตีน" นักเรียนจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร
 

ก. หาวิตามินและยาบำรุงให้กิน	ข. พาเด็กไปให้แพทย์รักษา
ค. ให้เด็กเข้าโครงการอาหารกลางวัน ที่โรงเรียน	ง. แนะนำให้กินอาหารพวก ถั่วต้ม และกล้วยน้ำว้า
  
3. นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จากการแก้ปัญหา "ขาดสารอาหารประเภทโปรตีน" คือข้อใด
 

ก. ผลการเรียนของเด็กดีขึ้น	ข. เด็กมีสุขภาพดีขึ้น
ค. เด็กหายป่วย	ง. เด็กชอบออกกกำลังกายมากขึ้น











16. นักเรียนคิดว่า การที่สีน้ำเงินเปลี่ยนเป็นไม่มีสีโดยใช้จำนวนหยดของสารละลายแต่ละชนิดไม่เท่ากัน น่าจะมาจากสาเหตุใด
- ก. สารอาหารที่อยู่ในผลไม้แต่ละชนิด                      ข. จำนวนวิตามินซีในผลไม้แต่ละชนิด
- ค. น้ำตาลที่อยู่ในผลไม้แต่ละชนิด                      ง. สารสีน้ำเงินแต่ละหลอดเป็นสารคนละชนิด
17. จากการที่ นิด ท้าการตรวจสอบปัญหาข้างต้น นักเรียนคิดว่าผลที่ได้ควรเป็นข้อใด
- ก. หนึ่งรู้ว่าผลไม้ชนิดใดที่มีวิตามินซีมากที่สุด
- ข. หนึ่ง เชื่อคำพูดของนิดทุกอย่าง
- ค. หนึ่งมีความรู้เกี่ยวกับวิตามินซีมากขึ้น
- ง. หนึ่งต้องหายจากการเป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 18-20

หญิงคนหนึ่งแต่งงานกับคนภาคอีสาน นางได้คลอดลูกและเลี้ยงลูกด้วยน้ำนมตัวเอง ทางพ่อ-แม่ของผู้ชายมีความเชื่อว่า หญิงที่คลอดลูกใหม่ ๆ จะกินผักที่มีใบสีเขียวไม่ได้ เพราะจะทำให้ไม่มีน้ำนมและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หญิงคนนั้นจึงต้องกินข้าวต้มกับปลาเค็มและพริกไทยทุกวันเพื่อให้เลือดลมเดินสะดวก ในเวลาต่อมาหญิงคนนั้นฟันเริ่มผุและเป็นโรคกระดูกอ่อน ส่วนลูกของเธอร่างกายผอม ผิวหนังเหี่ยว และการเจริญเติบโตหยุดชะงักลง

18. ปัญหาที่หญิงคนนี้กำลังประสบอยู่คือข้อใด
- ก. หญิงคนนี้ต้องกินข้าวกับปลาเค็มทุกวัน                      ข. ลูกของนางไม่เจริญเติบโตไปตามเกณฑ์ปกติ
- ค. หญิงคนนี้ไม่มีน้ำนมให้ลูกกิน                      ง. ครอบครัวนี้เชื่อถือเรื่องไสยสาร

19. ถ้าหญิงคนนี้มีปัญหา "ฟันเริ่มผุและเป็นโรคกระดูกอ่อน" นักเรียนคิดว่าเกิดจากสาเหตุใด
- ก. กินข้าวกับปลาเค็มและพริกไทยทุกวัน      ข. นางให้ลูกกินนม
- ค. นางขาดสารอาหารพวกแคลเซียม      ง. หญิงคนนี้กินอาหารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
20. ถ้าครอบครัวนี้เลิกเชื่อถือความเชื่อเหล่านี้ และจัดอาหารประเภทถั่วและผักที่มีโบสีเขียวให้หญิงคนนี้ก็กิน นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ก. หญิงคนนี้น้ำหนักเพิ่มมากขึ้น      ข. หญิงคนนี้ก็กินข้าวได้มากขึ้น
- ค. หญิงคนนี้หายจากโรคฟันผุ และร่างกายแข็งแรงขึ้น
- ง. หญิงคนนี้สุขภาพอ่อนแอลงกว่าเดิม

ใช้ข้อมูลนี้ตอบคำถามข้อ 21-23

บ้านของหน่วยปลูกอยู่ริมแม่น้ำท่าจีน จากการสังเกตพบว่าบริเวณที่สร้างบ้านมีเนื้อที่น้อยลงทุกปีโดยเฉพาะบริเวณริมแม่น้ำที่เป็นที่โล่ง

21. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้ข้อใด
- ก. เนื้อที่บริเวณบ้านของหน่วยลดลง      ข. บ้านของหน่วยน้ำท่วม
- ค. น้ำในแม่น้ำท่าจีนสกปรก      ง. แม่น้ำตื้นเขินขึ้นเรื่อย ๆ
22. ถ้าหน่วยพบกับปัญหา "บริเวณชายฝั่งพังลงเรื่อย ๆ" นักเรียนคิดว่าเกิดจากสาเหตุใด
- ก. น้ำกัดเซาะบริเวณชายฝั่ง      ข. ไม่มีการปลูกต้นไม้ชายฝั่ง
- ค. มีการขุดดินบริเวณนี้ไปขาย      ง. ถกน้ำฝนกัดเซาะ
23. ถ้ามีการปลูกต้นไม้ริมชายฝั่งแม่น้ำเพื่อแก้ปัญหานี้ "ที่ดินชายฝั่งพังลงเรื่อย ๆ" นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ก. บ้านรุ่มรื่นมากขึ้น      ข. เนื้อที่บริเวณชายฝั่งหยุดการเปลี่ยนแปลง
- ค. เนื้อที่บริเวณบ้านเพิ่มมากขึ้น      ง. น้ำไม่ท่วมบ้าน



27. ปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้คือข้อใด

ก. ชาวบ้านใช้น้ำขุ่นนี้ได้หรือไม่

ข. หมู่บ้านนี้มีฝักระสืออาศัยอยู่จริงหรือไม่

ค. ทำไมมีดวงไฟลอยขึ้นเหนือบ่อน้ำ

ง. ทำไมชาวบ้านไม่กล้าออกจากบ้านในเวลากลางคืน

28. ถ้าชาวบ้านเก็บกวาดขยะใบไม้บริเวณบ่อน้ำ นักเรียนคิดว่า ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ก. ชาวบ้านกล้าออกจากบ้านเวลากลางคืน

ข. ไม่มีฝักระสือในหมู่บ้านอีก

ค. ไม่มีแสงเรืองขึ้นบริเวณบ่อน้ำอีก

ง. บริเวณบ่อน้ำสะอาดขึ้น

ใช้ข้อมูลนี้ตอบคำถามข้อ 29-30

มาลีไปจ่ายตลาดในเมือง เขาได้ซื้อผักคะน้ามาจำนวนหนึ่ง ลักษณะของผักคะน้ามีสีเขียวสดและไม่มีร่องรอยแมลงกัดกิน เขาได้นำผักนี้มาปรุงอาหารโดยทำก๋วยเตี๋ยวราดหน้ารับประทานกัน สมาชิกทุกคนในบ้านกินราดหน้าเป็นอาหารเย็นและไม่ได้กินอาหารอย่างอื่นเลย ตกกลางคืนทุกคนปวดท้อง และท้องเสีย

29. นักเรียนคิดว่า "การที่ทุกคนปวดท้องและท้องเสีย" เนื่องจากสาเหตุใด

ก. ทุกคนไม่ได้รับประทานข้าว

ข. ในผักคะน้ามีสารพิษตกค้าง

ค. มีคนใส่ยาพิษลงในอาหาร

ง. ทุกคนรับประทานก๋วยเตี๋ยวราดหน้ารสจัดเกินไป

30. นักเรียนคิดว่า จะป้องกันไม่ให้ ทุกคนปวดท้องและท้องเสีย ได้อย่างไร

ก. นำทุกส่งโรงพยาบาล

ข. ก่อนบริโภคอาหารประเภทผักต้องล้างและแช่น้ำนาน ๆ

ค. ไม่กินราดหน้าอีกต่อไป

ง. ก่อนกินราดหน้ากินยาแก้ท้องเสียก่อน