

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการสอนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล

ตัวอย่างแผนการสอนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล
 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร
 แผนการสอนที่ 2

เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

อาหารมีพลังงานสะสมอยู่และเราสามารถหาค่าพลังงานของอาหารแต่ละชนิดได้ ซึ่งสารอาหารประเภทที่ให้พลังงานแก่ร่างกายได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

จุดประสงค์ปลายทาง

อธิบายความหมายของคำว่า แคลอรี จูล บ่งชี้สารอาหารที่ให้พลังงาน พร้อมทั้งคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนจากอาหารได้

จุดประสงค์นำทาง

1. ทดลอง และสรุปเกี่ยวกับพลังงานจากอาหารได้
2. อธิบายความหมายของคำว่า แคลอรี และจูล ได้
3. สามารถคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาถั่วลิสงจากผลการทดลอง

และจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

4. สามารถสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงานได้

เนื้อหา

สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

พลังงานความร้อนมีหน่วยวัดเป็น จูล แต่สำหรับพลังงานความร้อนในอาหารนิยมวัดในหน่วยของ แคลอรี เครื่องมือที่ใช้วัดพลังงานความร้อนจากอาหาร เรียกว่า บอมแคลอรีมิเตอร์ (Bomb Calorimeter)

พลังงานความร้อน 1 แคลอรี มีค่าประมาณ 4.2 จูล หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

จากการวัดหาค่าพลังงานความร้อนในอาหารทำให้ทราบว่าสารอาหารทั้ง 3 ชนิด ให้พลังงานต่างกัน ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต	1 กรัม	ให้พลังงาน	4 กิโลแคลอรี
โปรตีน	1 กรัม	ให้พลังงาน	4 กิโลแคลอรี
ไขมัน	1 กรัม	ให้พลังงาน	9 กิโลแคลอรี

ประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงาน

คาร์โบไฮเดรต	- ให้พลังงานแก่ร่างกายในการใช้ทำกิจกรรมต่างๆ
โปรตีน	- ร่างกายใช้ในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ - ใช้สร้างภูมิคุ้มกันและฮอร์โมนหลายชนิด
ไขมัน	- ให้พลังงานและช่วยในการดูดซึมวิตามินบางชนิด

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน และให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่ 2
2. นักเรียนตอบคำถามจากสถานการณ์ในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เกี่ยวกับการตั้งปัญหา และสาเหตุของปัญหา ฝึกตั้งสมมติฐาน เพื่อนำเข้าสู่การทดลอง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐานอีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเป็นแนวทางเดียวกัน
4. นักเรียนอภิปรายภายในกลุ่ม เพื่อทำความเข้าใจในปัญหา ศึกษาพิจารณาอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง วางแผนการทดลอง ระบุขั้นตอนการทดลอง ระบุการบันทึกข้อมูลเสร็จแล้วส่งตัวแทนออกมารายงาน
5. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อปรับปรุงวิธีการทดลองให้สมบูรณ์ และถูกต้องก่อนลงมือทำการทดลอง

ขั้นทดลอง

6. นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติการทดลอง ตามขั้นตอนดำเนินการที่ได้จากการอภิปรายร่วมกันในขั้นการวางแผน
7. นักเรียนบันทึกผลการทดลอง ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง
8. ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูเป็นเพียงผู้ดูแลและคอยให้คำแนะนำ เมื่อนักเรียนมีปัญหา

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทดลองตามขั้นตอนการดำเนินการ โดยนำข้อมูลจากการทดลองมาอภิปราย

10. ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มออกมารายงานผลการปฏิบัติการ จำนวน 2 กลุ่ม และให้กลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันพิจารณาข้อแตกต่างจากกลุ่มของตัวเอง พร้อมทั้งช่วยกันอภิปราย โดยการคิดพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ตรวจสอบสมมติฐาน จนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน

ขั้นสรุปผลการเรียนรู้

11. ครูและนักเรียนนำผลการทดลองมาอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาจากปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาถั่วลิสง ซึ่งก็คือ ปริมาณพลังงานที่สะสมอยู่ในถั่วลิสงนั่นเอง

12. นักเรียนตอบคำถามหลังการทดลอง

13. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 2 แล้วให้นักเรียนมาร่วมกันอภิปรายสรุปในแต่ละหัวข้อ

14. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในใบงานที่ 2 โดยส่งตามวัน เวลา ที่ครูกำหนด

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน
2. อุปกรณ์และสารเคมีตามรายการที่กำหนดไว้ในใบกิจกรรมที่ 2

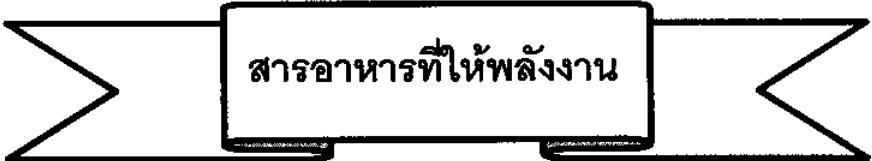
การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติการ
2. จากการตอบคำถามของนักเรียน
3. ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมและตารางบันทึกผลการทดลอง

แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง



สารอาหารที่ให้พลังงาน

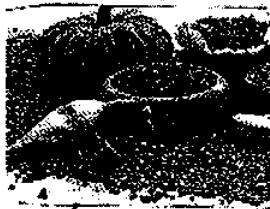
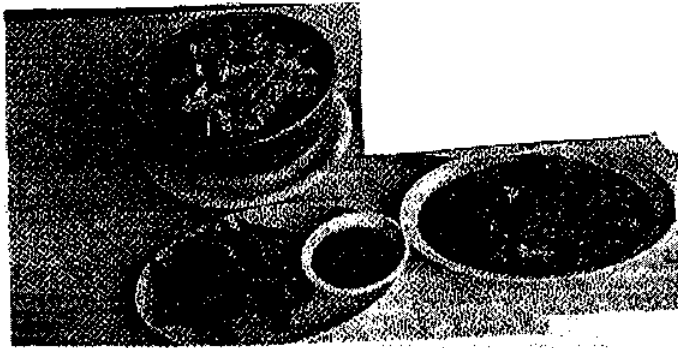
ชื่อ.....สกุล.....

ชั้น.....เลขที่.....

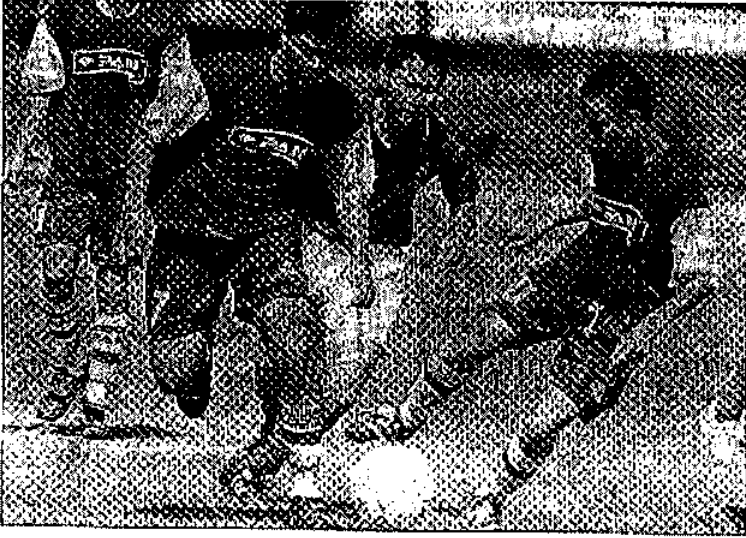
ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

สถานการณ์ที่ 2

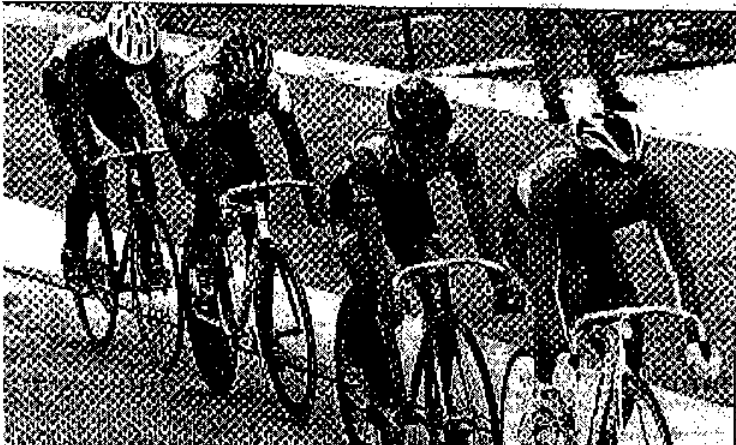
วิยะดาได้ค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงาน เธอได้เห็นภาพ ดังนี้



ภาพอาหาร



ภาพคนเล่นฟุตบอล



ภาพคนปั่นจักรยาน



ภาพคนวิ่ง

จากภาพ 6 ภาพ ข้างบนนี้ วิยะดา มีความคิดว่า เมื่อคนเราได้กินอาหารแล้ว ทำให้เรามีพลังงานในการทำงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเดิน วิ่ง หรือเล่นกีฬาต่าง ๆ

วิยะดา จึงทำการค้นคว้าต่อไป พบว่า ในแต่ละวันคนเราทุกคนต้องทำกิจกรรมต่าง ๆ มากมายแตกต่างกันไป ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงเข้านอน เช่น อาบน้ำชำระร่างกาย เดินทาง ทำงาน เรียนหนังสือ หรือเล่นกีฬา เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนต้องใช้พลังงานทั้งสิ้น

ซึ่งพลังงานที่ร่างกายใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้น ล้วนได้มาจากพลังงานที่เก็บสะสมอยู่ในอาหารชนิดต่าง ๆ ที่เรากินเข้าไปทั้งสิ้น ซึ่งอาหารต่างชนิดกันก็จะมีพลังงานที่เก็บสะสมอยู่แตกต่างกัน นอกจากนี้ อาหารที่ให้ปริมาณความร้อนสูงจะเป็นอาหารที่ให้พลังงานมากด้วย สารอาหารที่ให้พลังงานที่สำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

แบบบันทึกกิจกรรมในสถานการณ์ที่ 2

1. ชั้นสังเกตและศึกษาสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

จากการศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนพบข้อสงสัยอะไรบ้าง พยายามเขียนออกมาในรูปประโยคคำถามให้ได้หลาย ๆ ข้อ

ปัญหาที่ 1.....

ปัญหาที่ 2.....

.....

ปัญหาที่ 3.....

.....

ปัญหาที่ 4.....

.....

ปัญหาที่ 5.....

2. ชั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

จากปัญหาที่นักเรียนคิดไว้ในขั้นที่ 1 ให้นักเรียนพิจารณาหาสาเหตุที่สอดคล้องกับปัญหานั้น ๆ (ปัญหาเดียวอาจมีหลายสาเหตุก็ได้)

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

3. ขั้นสรุปความสัมพันธ์ของเหตุและผล

ให้นำปัญหาและสาเหตุของปัญหามาเขียนเป็นข้อความที่สัมพันธ์กันระหว่างเหตุและผล โดยเขียนข้อความนั้นให้อยู่ในรูปประโยค " ถ้า...แล้ว...." ดังตัวอย่าง

ถ้าเขายันทำงาน แล้วเขาจะมีเงิน

คู่ที่ 1.....

.....

คู่ที่ 2.....

.....

คู่ที่ 3.....

.....

คู่ที่ 4.....

.....

คู่ที่ 5.....

.....

4. จากข้อ 3 ให้นักเรียนเลือกคู่ที่นักเรียนคิดว่าสามารถทดลองได้ในห้องเรียน คู่ที่เลือกคือ คู่ที่.....

แบบเฉลยกิจกรรมในสถานการณ์ที่ 2

นักเรียนคงเขียนปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้หลายข้อแตกต่างกันออกไป ลองมาดูซิว่า เหมือนหรือใกล้เคียงกับที่มีผู้คิดไว้หรือไม่ ถึงแม้ว่าคำตอบของนักเรียนจะแตกต่างจากนี้ แต่ถ้ามีความสมเหตุสมผลก็ถือว่าไม่ผิด

1. ชั้นสังเกตและศึกษาสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

- ปัญหาที่ 1 ทำไมคนเราต้องกินอาหาร
- ปัญหาที่ 2 ถ้าคนเราไม่กินอาหารจะเกิดผลอย่างไร
- ปัญหาที่ 3 อาหารมีประโยชน์อย่างไรบ้างต่อร่างกายของเรา
- ปัญหาที่ 4 เพราะเหตุใด อาหารชนิดต่าง ๆ จึงให้พลังงานแก่ร่างกายไม่เท่าเทียมกัน
- ปัญหาที่ 5 เพราะเหตุใด อาหารที่ให้ปริมาณความร้อนสูง จึงเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง

2. ชั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

1. เพราะอาหารเป็นแหล่งที่ให้พลังงานต่อร่างกาย
2. ทำให้ร่างกายไม่มีพลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
3. ทำให้ร่างกายมีพลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
4. เพราะอาหารที่ให้พลังงานความร้อนสูงจะเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงด้วย
5. เพราะอาหารที่ให้ปริมาณความร้อนสูง เป็นอาหารที่มีพลังงานสะสมอยู่มาก

3. ชั้นสรุปความสัมพันธ์ของเหตุและผล

- คู่ที่ 1 ถ้าอาหารเป็นแหล่งที่ให้พลังงานต่อร่างกายแล้ว คนเราต้องกินอาหาร
- คู่ที่ 2 ถ้าคนเราไม่กินอาหารแล้ว จะทำให้ร่างกายไม่มีพลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
- คู่ที่ 3 ถ้าอาหารมีประโยชน์ต่อร่างกายแล้ว อาหารทำให้ร่างกายมีพลังงาน
- คู่ที่ 4 ถ้าอาหารต่างชนิดกันให้พลังงานแก่ร่างกายไม่เท่ากันแล้ว อาหารที่ให้พลังงานความร้อนสูง จะเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงด้วย
- คู่ที่ 5 ถ้าอาหารที่นำมาทดสอบให้ปริมาณความร้อนสูงแล้ว แสดงว่าอาหารชนิดนั้นมีพลังงานสะสมอยู่มาก

4. จากข้อ 3 ให้นักเรียนเลือกคู่ที่นักเรียนคิดว่าสามารถทดลองได้ในห้องเรียน คู่ที่เลือกคือ คู่ที่ 5

จากข้อความในแต่ละคู่ที่นักเรียนพิจารณาแล้วจะเห็นว่า

คู่ที่ 5 เป็นข้อความที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างเหตุและผล สามารถทดลองได้ในห้องเรียน จากแนวคำตอบจะเห็นได้ว่าข้อความใน คู่ที่ 5 เป็นข้อความที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างเหตุและผล สามารถทดลองได้ ซึ่งเรียกว่า สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์

วิยะดา สงสัยว่า ถ้าอาหารเป็นแหล่งที่ให้พลังงานแก่ร่างกายแล้ว เราจะมีวิธีการทดสอบได้อย่างไร นักเรียนจะช่วยวิยะดา ออกแบบการทดลองได้อย่างไร ถ้ากำหนดอุปกรณ์ให้ดังต่อไปนี้

อุปกรณ์	จำนวน/กลุ่ม
1. ถั่วลิสงแห้ง	1 เมล็ด
2. ไม้ขีดไฟ	1 กัลก
3. น้ำ	10 cm ³
4. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
5. ขาดั่งและที่จับหลอดทดลอง	1 ชุด
6. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
7. แท่งเหล็กเสียบถั่วลิสง	1 อัน
8. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 ดวง
9. หลอดฉีดยาขนาด 12 cm ³	1 อัน

คำถามหลังการทดลอง

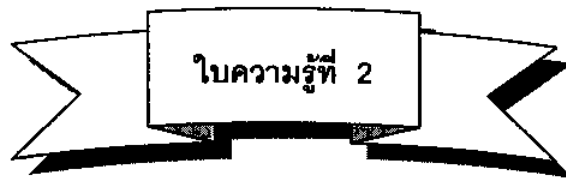
1. ในการทดลองนี้มีสิ่งใดเป็นตัวแปรต้น.....
 สิ่งใดเป็นตัวแปรตาม.....
 และสิ่งใดเป็นตัวแปรควบคุม.....
2. ถ้าขณะที่ทำการทดลอง เปลวไฟจากเมล็ดถั่วดับหมดโดยถั่วยังเผาไหม้ไม่หมด นักเรียนจะต้องทำอย่างไร.....
3. เมล็ดถั่วของแต่ละกลุ่มจะให้พลังงานเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด.....

4. อุณหภูมิของน้ำในหลอดทดลองที่สกัดได้ทั้งสองครั้งเหมือนหรือต่างกันอย่างไร.....

5. เหตุใดเมล็ดถั่วจึงทำให้น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้.....

6. นักเรียนคิดว่าพลังงานที่ทำให้น้ำร้อนขึ้น มาจากไหน.....

7. จากการทดลอง เรื่อง อาหารมีพลังงานสะสมหรือไม่ กลุ่มของนักเรียนได้ค่าปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาถั่วลิสงเป็นกิโลแคลอรีและกิโลจูล (ให้แสดงวิธีทำด้วย)



สารอาหารที่ให้พลังงาน

สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน โดยไขมันให้พลังงานมากที่สุด คือ 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี ส่วนคาร์โบไฮเดรต และโปรตีน ให้พลังงานเท่ากัน คือ 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

ในอาหารมีพลังงานสะสมอยู่ในรูปของพลังงานเคมี ซึ่งเราไม่สามารถมองเห็นได้ แต่เราสามารถหาค่าพลังงานของอาหารแต่ละชนิดได้ โดยวัดในรูปของพลังงานความร้อน ทำได้โดยนำอาหารมาเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำ พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหารจะเปลี่ยนรูปจากพลังงานเคมีมาเป็นพลังงานความร้อน แล้วถ่ายเทพลังงานความร้อนให้กับน้ำที่ต้มทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น เราจึงคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นแทนพลังงานเคมีที่สะสมอยู่ในอาหาร

หน่วยของพลังงานความร้อนจากสารอาหาร นิยมบอกเป็น แคลอรี หรือ กิโลแคลอรี

หน่วยของพลังงานความร้อน โดยทั่วไปมีหน่วยเป็นจูล และกิโลจูล แต่สำหรับพลังงานความร้อนในอาหารนิยมใช้หน่วยวัดเป็นแคลอรี

การเปลี่ยนหน่วยพลังงานความร้อน

$$1 \text{ แคลอรี} = 4.2 \text{ จูล}$$

$$\text{เช่น ปริมาณความร้อน } 500 \text{ แคลอรี} = 500 \times 4.2 \text{ จูล}$$

$$= 2,100 \text{ จูล}$$

ปริมาณ 1 แคลอรี หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส (1,000 แคลอรี = 1 กิโลแคลอรี)

น้ำมีความหนาแน่น 1 g/cm^3 หมายความว่า น้ำมวล 1 g มีปริมาตร 1 cm^3 ดังนั้น น้ำ 10 cm^3 จึงมีมวล 10 g

วิธีการหาค่าพลังงานที่สะสมในอาหาร มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชั่งมวลของอาหารที่ต้องการทราบค่าพลังงานในหน่วยของกรัม

ขั้นที่ 2 นำอาหารนั้นมาเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำโดยก่อนต้มน้ำจะต้องทราบมวลของน้ำ

(น้ำ 1 cm^3 จึงมีมวล 1 g) พร้อมทั้งวัดอุณหภูมิของน้ำก่อนต้มน้ำด้วย

ขั้นที่ 3 เมื่ออาหารที่ใช้ต้มน้ำเผาไหม้หมดแล้ว วัดอุณหภูมิของน้ำหลังต้ม

ขั้นที่ 4 คำนวณหาปริมาณความร้อนในหน่วยของแคลอรี โดยใช้สูตร

$$Q = mt$$

Q = ปริมาณความร้อน มีหน่วยเป็น แคลอรี (cal)

m = มวลของน้ำ มีหน่วยเป็น กรัม (g)

t = อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)

ขั้นที่ 5. คำนวณหาค่าพลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในอาหารในหน่วย cal/g จาก

$$\text{ปริมาณความร้อนที่สะสมในอาหาร} = \frac{\text{ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ}}{\text{มวลของอาหารที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 1 นำเมล็ดถั่วลิสง 1 เมล็ดหนัก 0.5 กรัม ไปต้มน้ำมวล 20 กรัม อุณหภูมิ 30°C เมื่อเมล็ดถั่วเผาไหม้หมดพบว่าอุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนเป็น 70°C เมล็ดถั่วลิสงนี้พลังงานกี่แคลอรีต่อกรัม กิกิโลแคลอรีต่อกรัม และกิโลจูลต่อกรัม

วิธีการคำนวณ

- หาปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับจากการต้ม โดยใช้ถั่วลิสง 1 เมล็ด เป็นเชื้อเพลิง

จากสูตร

$$Q = mt$$

โจทย์กำหนด

Q = ปริมาณความร้อน = ?

m = มวลของน้ำ = 20 g

t = อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น = $70 - 30 = 40^{\circ}\text{C}$

แทนค่าในสูตร

$$Q = 20 \times 40$$

$$= 800 \text{ cal}$$

$$= \frac{800}{1,000} = 0.8 \text{ Kcal}$$

$$= 800 \times 4.2$$

$$= 3,360 \text{ J}$$

2. หาปริมาณความร้อนที่สะสมอยู่ในเมล็ดถั่วออกมาเป็น ปริมาณความร้อนในเมล็ดถั่ว (cal / g)

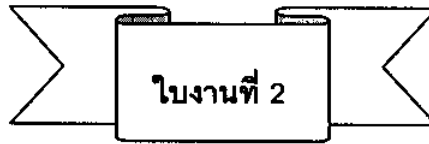
$$\begin{aligned} \text{ปริมาณความร้อนที่สะสมในอาหาร} &= \frac{\text{ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ}}{\text{มวลของอาหารที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง}} \\ &= \frac{800}{0.5} \end{aligned}$$

$$= 1,600 \text{ cal / g}$$

$$\text{ปริมาณความร้อนที่สะสมในเมล็ดถั่ว} = 1,600 \text{ แคลอรี / กรัม}$$

$$\text{หรือ} \quad = \frac{1,600}{1,000} = 1.6 \quad \text{Kcal/g}$$

$$\text{หรือ} \quad = \frac{800 \times 4.2}{0.5} = 6,720 \quad \text{J/g}$$



จงคำนวณหาค่าพลังงานต่อไปนี้

1. น้ำ 10 กรัม อุณหภูมิสูงขึ้น 15°C จะต้องใช้ปริมาณความร้อนกี่แคลอรี
2. เมื่อเผาเมล็ดถั่ว ทำให้น้ำ 10 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 27°C เป็น 80°C จงหาว่า เมล็ดถั่วให้ค่าพลังงานความร้อนเท่าใด
3. น้ำ 20 กรัม ที่อุณหภูมิ 28°C ต้มจนมีอุณหภูมิเป็น 70°C จะต้องใช้ปริมาณความร้อนกี่แคลอรี และกี่กิโลแคลอรี
4. น้ำ 15 กรัม ที่อุณหภูมิ 25°C นำไปต้มจนมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 80°C จะต้องใช้พลังงานความร้อนกี่จูล
5. เมล็ดถั่วเหลืองจำนวนหนึ่งหนัก 0.5 กรัม นำไปเป็นเชื้อเพลิงต้มน้ำมวล 10 กรัม อุณหภูมิ 27°C เมื่อเมล็ดถั่วเหลืองเผาไหม้จนหมด วัดอุณหภูมิของน้ำได้ 75°C เมล็ดถั่วเหลืองจำนวนนี้มีพลังงานสะสมอยู่เท่าไร

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการสอนตามคู่มือครู

**ตัวอย่างแผนการสอนสำหรับการสอนตามคู่มือครู
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร
แผนการสอนที่ 2**

เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

อาหารมีพลังงานสะสมอยู่และเราสามารถหาค่าพลังงานของอาหารแต่ละชนิดได้ ซึ่งสารอาหารประเภทที่ให้พลังงานแก่ร่างกายได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

จุดประสงค์ปลายทาง

อธิบายความหมายของคำว่า แคลอรี จูล ปงซึ่งสารอาหารที่ให้พลังงาน พร้อมทั้งคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนจากอาหารได้

จุดประสงค์นำทาง

1. ทดลอง และสรุปเกี่ยวกับพลังงานจากอาหารได้
2. อธิบายความหมายของคำว่า แคลอรี และจูล ได้
3. สามารถคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาถั่วลิสงจากผลการทดลอง และจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้
4. สามารถสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงานได้

เนื้อหา

สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน พลังงานความร้อนมีหน่วยวัดเป็น จูล แต่สำหรับพลังงานความร้อนในอาหารนิยมวัดในหน่วยของ แคลอรี เครื่องมือที่ใช้วัดพลังงานความร้อนจากอาหาร เรียกว่า บอมแคลอรีมิเตอร์ (Bomb Calorimeter)

พลังงานความร้อน 1 แคลอรี มีค่าประมาณ 4.2 จูล หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

จากการวัดหาค่าพลังงานความร้อนในอาหารทำให้ทราบว่าสารอาหารทั้ง 3 ชนิด ให้พลังงานต่างกัน ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต	1 กรัม	ให้พลังงาน	4 กิโลแคลอรี
โปรตีน	1 กรัม	ให้พลังงาน	4 กิโลแคลอรี
ไขมัน	1 กรัม	ให้พลังงาน	9 กิโลแคลอรี

ประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงาน

คาร์โบไฮเดรต	- ให้พลังงานแก่ร่างกายในการใช้ทำกิจกรรมต่าง ๆ
โปรตีน	- ร่างกายใช้ในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
	- ใช้สร้างภูมิคุ้มกันและฮอร์โมนหลายชนิด
ไขมัน	- ให้พลังงานและช่วยในการดูดซึมวิตามินบางชนิด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูนำสนทนากับนักเรียนถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่นักเรียนทำในชีวิตประจำวัน เช่น การเดิน การวิ่ง การขึ้นลงบันได การเขียนหนังสือ การเล่นกีฬา โดยตั้งคำถามว่า นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่กล่าวมาได้อย่างไร
2. ครูถามเพื่อให้นักเรียนตอบว่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำได้ต้องใช้พลังงาน และพลังงานที่อยู่ในร่างกายเรานั้น ได้มาจากสารอาหาร
3. ครูตั้งคำถามต่อว่าสารอาหารที่ให้พลังงานมีอะไรบ้าง และนักเรียนคิดว่าเราสามารถหาค่าพลังงานจากอาหารได้หรือไม่ อย่างไร

ขั้นทดลอง

4. นักเรียนศึกษาวิธีการทดลอง และอุปกรณ์การทดลอง ตามตัวอย่างในหนังสือแบบเรียน
5. นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองเป็นกลุ่ม แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผลการทดลอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาและคอยให้คำแนะนำ

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองจากประเด็นต่อไปนี้
 - อุณหภูมิของน้ำที่วัดได้จากหลอดทดลองทั้ง 2 ครั้ง เหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
 - นักเรียนคิดว่าพลังงานที่ทำให้น้ำร้อนขึ้นมาจากไหน

7. ครูอธิบายถึงการหาค่าพลังงานความร้อนจากสารอาหารและหน่วยวัดพลังงาน (จูล , แคลอรี) และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนจากอาหาร
8. ครูและนักเรียนนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน ถึงสาเหตุที่ทำให้ผลการทดลองของแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน เช่น
 - ขนาดของเมล็ดถั่วที่ใช้แตกต่างกัน
 - ระยะเวลาห่างระหว่างหลอดทดลองกับเปลวไฟไม่เท่ากัน
9. นักเรียนช่วยกันสรุปผลที่ได้จากการอภิปรายร่วมกันว่า ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาจากปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาถั่วลิสง ซึ่งก็คือ ปริมาณพลังงานที่สะสมอยู่ในถั่วลิสงนั่นเอง
10. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 และทำแบบฝึกหัดในใบงานที่ 2

สื่อการเรียนการสอน

1. วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง กิจกรรม 7.2 เรื่อง อาหารมีพลังงานสะสมหรือไม่ ตามในหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ (ว 203)
2. ใบความรู้ที่ 2
3. ใบงานที่ 2

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำการทดลองในกลุ่ม
2. จากการอภิปรายและตอบคำถาม
3. จากรายงานผลการทดลอง

วิธีการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลองต้มน้ำด้วยความร้อนจากการเผาถั่วลิสง	อุณหภูมิ (°C)
ก่อนต้มน้ำ	
หลังต้มน้ำ	

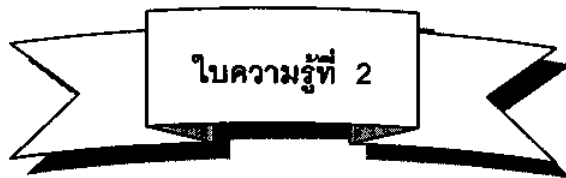
คำถามหลังการทดลอง

1. ในการทดลองนี้มีสิ่งใดเป็นตัวแปรต้น.....
 สิ่งใดเป็นตัวแปรตาม.....
 และสิ่งใดเป็นตัวแปรควบคุม.....
2. ถ้าขณะที่ทำการทดลอง เปลวไฟจากเมล็ดถั่วดับหมดโดยถั่วยังเผาไหม้ไม่หมด นักเรียนจะต้องทำอย่างไร.....
3. เมล็ดถั่วของแต่ละกลุ่มจะให้พลังงานเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด.....

4. อุณหภูมิของน้ำในหลอดทดลองที่สกัดได้ทั้งสองครั้งเหมือนหรือต่างกันอย่างไร.....

5. เหตุใดเมล็ดถั่วจึงทำให้น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้.....

6. นักเรียนคิดว่าพลังงานที่ทำให้ น้ำร้อนขึ้น มาจากไหน.....
7. จากการทดลอง เรื่อง อาหารมีพลังงานสะสมหรือไม่ กลุ่มของนักเรียนได้ค่าปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาถั่วลิสงเป็นกิโลแคลอรีและกิโลจูล (ให้แสดงวิธีทำด้วย)



สารอาหารที่ให้พลังงาน

สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน โดยไขมันให้พลังงานมากที่สุด คือ 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี ส่วนคาร์โบไฮเดรต และโปรตีน ให้พลังงานเท่ากัน คือ 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

ในอาหารมีพลังงานสะสมอยู่ในรูปของพลังงานเคมี ซึ่งเราไม่สามารถมองเห็นได้ แต่เราสามารถหาค่าพลังงานของอาหารแต่ละชนิดได้ โดยวัดในรูปของพลังงานความร้อน ทำได้โดยนำอาหารมาเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำ พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหารจะเปลี่ยนรูปจากพลังงานเคมีมาเป็นพลังงานความร้อน แล้วถ่ายเทพลังงานความร้อนให้กับน้ำที่ต้มทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น เราจึงคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นแทนพลังงานเคมีที่สะสมอยู่ในอาหาร

หน่วยของพลังงานความร้อนจากสารอาหาร นิยมบอกเป็น แคลอรี หรือ กิโลแคลอรี

หน่วยของพลังงานความร้อน โดยทั่วไปมีหน่วยเป็นจูล และกิโลจูล แต่สำหรับพลังงานความร้อนในอาหารนิยมใช้หน่วยวัดเป็นแคลอรี

การเปลี่ยนหน่วยพลังงานความร้อน

$$1 \text{ แคลอรี} = 4.2 \text{ จูล}$$

$$\begin{aligned} \text{เช่น ปริมาณความร้อน } 500 \text{ แคลอรี} &= 500 \times 4.2 \text{ จูล} \\ &= 2,100 \text{ จูล} \end{aligned}$$

ปริมาณ 1 แคลอรี หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส (1,000 แคลอรี = 1 กิโลแคลอรี)

น้ำมีความหนาแน่น 1 g/cm^3 หมายความว่า น้ำมวล 1 g มีปริมาตร 1 cm^3 ดังนั้น น้ำ 10 cm^3 จึงมีมวล 10 g

วิธีการหาค่าพลังงานที่สะสมในอาหาร มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชั่งมวลของอาหารที่ต้องการทราบค่าพลังงานในหน่วยของกรัม

ขั้นที่ 2 นำอาหารนั้นมาเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำโดยก่อนต้มน้ำจะต้องทราบมวลของน้ำ

(น้ำ 1 cm^3 จึงมีมวล 1 g) พร้อมทั้งวัดอุณหภูมิของน้ำก่อนต้มน้ำด้วย

ขั้นที่ 3 เมื่ออาหารที่ใช้ต้มน้ำเผาไหม้หมดแล้ว วัดอุณหภูมิของน้ำหลังต้ม

ขั้นที่ 4 คำนวณหาปริมาณความร้อนในหน่วยของแคลอรี โดยใช้สูตร

$$Q = mt$$

Q = ปริมาณความร้อน มีหน่วยเป็น แคลอรี (cal)

m = มวลของน้ำ มีหน่วยเป็น กรัม (g)

t = อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)

ขั้นที่ 5. คำนวณหาค่าพลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในอาหารในหน่วย cal/g จาก

$$\text{ปริมาณความร้อนที่สะสมในอาหาร} = \frac{\text{ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ}}{\text{มวลของอาหารที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 1 นำเมล็ดถั่วลิสง 1 เมล็ดหนัก 0.5 กรัม ไปต้มน้ำมวล 20 กรัม อุณหภูมิ 30°C เมื่อเมล็ดถั่วเผาไหม้หมดพบว่าอุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนเป็น 70°C เมล็ดถั่วลิสงนี้พลังงานกี่แคลอรีต่อกรัม กิกิโลแคลอรีต่อกรัม และกิโลจูลต่อกรัม

วิธีการคำนวณ

1. หาปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับจากการต้ม โดยใช้ถั่วลิสง 1 เมล็ด เป็นเชื้อเพลิง จากสูตร

$$Q = mt$$

โจทย์กำหนด

Q = ปริมาณความร้อน = ?

m = มวลของน้ำ = 20 g

t = อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น = $70 - 30 = 40^{\circ}\text{C}$

แทนค่าในสูตร

$$Q = 20 \times 40$$

$$= 800 \text{ cal}$$

$$= \frac{800}{1,000} = 0.8 \text{ Kcal}$$

$$= 800 \times 4.2$$

$$= 3,360 \text{ J}$$

2. หาปริมาณความร้อนที่สะสมอยู่ในเมล็ดถั่วออกมาเป็น ปริมาณความร้อนในเมล็ดถั่ว
(cal / g)

$$\text{ปริมาณความร้อนที่สะสมในอาหาร} = \frac{\text{ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ}}{\text{มวลของอาหารที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง}}$$

$$= \frac{800}{0.5}$$

$$= 1,600 \text{ cal / g}$$

$$\text{ปริมาณความร้อนที่สะสมในเมล็ดถั่ว} = 1,600 \text{ แคลลอรี่ / กรัม}$$

$$\text{หรือ} \quad = \frac{1,600}{1,000} = 1.6 \quad \text{Kcal/g}$$

$$\text{หรือ} \quad = \frac{800 \times 4.2}{0.5} = 6,720 \quad \text{J/g}$$

Ans



จงคำนวณหาค่าพลังงานต่อไปนี้

1. น้ำ 10 กรัม อุณหภูมิสูงขึ้น 15°C จะต้องใช้ปริมาณความร้อนกี่แคลอรี
2. เมื่อเผาเมล็ดถั่ว ทำให้น้ำ 10 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 27°C เป็น 80°C
จงหาว่า เมล็ดถั่วให้ค่าพลังงานความร้อนเท่าใด
3. น้ำ 20 กรัม ที่อุณหภูมิ 28°C ต้มจนมีอุณหภูมิเป็น 70°C จะต้องใช้ปริมาณความร้อนกี่แคลอรี และกี่กิโลแคลอรี
4. น้ำ 15 กรัม ที่อุณหภูมิ 25°C นำไปต้มจนมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 80°C จะต้องใช้พลังงานความร้อนกี่จูล
5. เมล็ดถั่วเหลืองจำนวนหนึ่งหนัก 0.5 กรัม นำไปเป็นเชื้อเพลิงต้มน้ำมวล 10 กรัม อุณหภูมิ 27°C เมื่อเมล็ดถั่วเหลืองเผาไหม้จนหมด วัดอุณหภูมิของน้ำได้ 75°C เมล็ดถั่วเหลืองจำนวนนี้มีพลังงานสะสมอยู่เท่าไร

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 203)
เรื่อง อาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเต็ม 40 คะแนน เวลา 50 นาที

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบมีจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ เป็นแบบปรนัย เลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกทั้งหมด
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือก ก , ข , ค หรือ ง ของกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงช่องเดียว เช่น

ข้อ 00 จังหวัดยะลาตั้งอยู่ในภาคใดของประเทศไทย

- ก. ภาคเหนือ
- ข. ภาคกลาง
- ค. ภาคใต้
- ง. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คำตอบ คือ ตัวเลือก ค

	ก	ข	ค	ง
00			X	

3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิมแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ เช่นเปลี่ยนจากตัวเลือก ค เป็น ตัวเลือก ก ให้ทำดังนี้

	ก	ข	ค	ง
00	X		X	

4. ห้ามขีดเขียนและทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ และเมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้วให้นำแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบคืนแก่ผู้คุมสอบ

1. ข้อใด คือความหมายของ สารอาหาร
 - ก. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบในอาหาร
 - ข. สิ่งที่ย่อยแล้วให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย
 - ค. สารประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในอาหารที่ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต
 - ง. สารเคมีต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบในอาหารซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย

2. การทดสอบโปรตีนในไข่ขาว และน้ำนม ด้วยสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและสารละลายไฮเดียมไฮดรอกไซด์ การทดสอบเช่นนี้มีชื่อว่าอะไร
 - ก. การทดสอบน้ำตาล
 - ข. การทดสอบไบยูเรต
 - ค. การทดสอบเบนเดิกต์
 - ง. การทดสอบกรดอะมิโน

คำสั่ง จงใช้ข้อมูลข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 3

จากการทดสอบอาหารของนักเรียนคนหนึ่ง ได้ผลการทดสอบ ดังตาราง

สารที่ใช้ทดสอบ	ผลที่สังเกตได้			
	สาร A	สาร B	สาร C	สาร C หลังต้มกับกรด
1. สารละลายไอโอดีน	ไม่เปลี่ยนสี	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
2. สารละลายเบนเดิกต์	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ตะกอนสีส้มแดง
3. สารละลายไบยูเรต	เปลี่ยนเป็นสีม่วง	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี

3. สาร A, B และ C ควรเป็นสารในข้อใดตามลำดับ

- ก. แป้ง โปรตีน น้ำตาลทราย
- ข. โปรตีน น้ำตาลทราย แป้ง
- ค. น้ำตาลทราย แป้ง โปรตีน
- ง. โปรตีน แป้ง น้ำตาลทราย

4. อาหารชนิดใดเมื่อเติมสารละลายไอโอดีนลงไปแล้ว มีสีน้ำเงินเกิดขึ้น
- ก. นมสด น้ำตาล เนื่อสัตว์
 - ข. เส้นก๋วยเตี๋ยว มันเทศ เม็ดสาकु
 - ค. ไข่ขาว น้ำมันพืช นมสด
 - ง. ผงขอลค์ แป้งผัดหน้า แป้งสาลี
5. ถ้ารับประทานน้ำเต้าหู้กับปาท้องไก่ จะได้รับสารอาหารประเภทใดบ้าง
- ก. ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต
 - ข. ไขมัน และโปรตีน
 - ค. โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต
 - ง. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

**แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเต็ม 32 คะแนน เวลา 50 นาที**

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบมีจำนวนทั้งหมด 32 ข้อ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกทั้งหมด
2. แบบทดสอบชุดนี้จะมีข้อมูลที่เป็นสถานการณ์มาให้ให้นักเรียนศึกษา ให้นักเรียนใช้เฉพาะข้อมูลในสถานการณ์นั้น ๆ ตอบคำถาม แต่ละสถานการณ์จะมีคำถาม 4 ข้อ
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง ของกระดาษคำตอบ เช่น
ข้อ 00 ประเทศไทยตั้งอยู่ในทวีปอะไร

ก. ทวีปอเมริกา

ข. ทวีปแอฟริกา

ค. ทวีปเอเชีย

ง. ทวีปยุโรป

คำตอบคือ ตัวเลือก ค

	ก	ข	ค	ง
00			X	

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ เช่น เปลี่ยนจากตัวเลือก ค เป็นตัวเลือก ก ให้ทำดังนี้

	ก	ข	ค	ง
00	X		X	

5. ห้ามขีดเขียนและทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ และเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้นำแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบคืนแก่ผู้คุมสอบ

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์ข้างล่างนี้ ตอบคำถามข้อ 1 – 4

สถานการณ์ที่ 1

“ ชาวบ้านในตำบลห้วยน้ำคำ มีฐานะยากจน มักมีปัญหาด้านสุขภาพ โดยจะเป็นโรคคอกพอกันเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาการบริโภคอาหารของชาวบ้านพบว่าส่วนใหญ่ จะเป็นอาหารซึ่งมีอยู่ตามท้องถิ่น ได้แก่ ข้าวเหนียว พืชผัก และสัตว์ต่าง ๆ ที่สามารถหาได้ตามท้องถิ่น”

1. ข้อใดคือปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
 - ก. ชาวบ้านมีปัญหาเรื่องสุขภาพ
 - ข. ชาวบ้านเป็นโรคคอกพอกันมาก
 - ค. ชาวบ้านรับประทานอาหารไม่ถูกหลักโภชนาการ
 - ง. ชาวบ้านขาดแคลนอาหารดี ๆ รับประทาน
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ชาวบ้านมีฐานะยากจน
 - ข. อาหารที่รับประทานขาดโปรตีน
 - ค. อาหารที่รับประทานขาดไอโอดีน
 - ง. ชาวบ้านขาดยารักษาโรคคอกพอก
3. นักเรียนจะแก้ปัญหามาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร จึงจะเหมาะสมที่สุด
 - ก. ให้ชาวบ้านรับประทานแต่ปลาทะเล
 - ข. ให้ชาวบ้านเลิกรับประทานเนื้อสัตว์
 - ค. นำยารักษาโรคคอกพอกมาให้ชาวบ้านรับประทาน
 - ง. ให้ชาวบ้านนำเกลือที่มีไอโอดีนมาใช้ปรุงอาหาร
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหามาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร
 - ก. ชาวบ้านมีสุขภาพดีขึ้น
 - ข. ชาวบ้านเป็นโรคคอกพอกลดลง
 - ค. ชาวบ้านมีอาหารดี ๆ รับประทาน
 - ง. ชาวบ้านหายจากการเป็นโรคคอกพอก

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 5 – 8

สถานการณ์ที่ 2

“ร้านขายอาหารในหมู่บ้านปลักปลา นิยมซื้ออาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ จากรถยนต์ที่นำอาหารมาขายภายในหมู่บ้านเป็นประจำ เพื่อนำไปประกอบอาหาร เช่น ลาบ เนื้อย่าง น้ำตก และอาหารประเภทยำต่าง ๆ โดยไม่คำนึงถึงความสะอาด คุณค่า และประโยชน์ที่ได้รับ จึงทำให้ชาวบ้านในหมู่บ้านปลักปลาเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินอาหารอยู่เป็นประจำ”

5. ข้อใดคือปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. หมู่บ้านปลักปลาขาดแคลนอาหาร
- ข. ชาวบ้านชอบรับประทานอาหาร
- ค. หมู่บ้านปลักปลาไม่มีตลาดนัด
- ง. ชาวบ้านป่วยด้วยโรคทางเดินอาหาร

6. ข้อใดคือสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

- ก. แม่ค้าไม่เปิดโอกาสให้ชาวบ้านเลือกอาหารเอง
- ข. เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ไม่สด
- ค. ชาวบ้านชอบความสะดวกสบายจึงไม่นิยมทำอาหารด้วยตัวเอง
- ง. ชาวบ้านรับประทานอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ

7. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร จึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. แนะนำเรื่องการประกอบอาหารที่ถูกสุขลักษณะ
- ข. แนะนำให้ชาวบ้านฉีดวัคซีนป้องกันโรค
- ค. ส่งเสริมให้มีการขายอาหารในหมู่บ้าน
- ง. ส่งเสริมให้ชาวบ้านทำอาหารด้วยตนเอง

8. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร

- ก. ชาวบ้านเป็นโรคทางเดินอาหารลดลง
- ข. ชาวบ้านซื้ออาหารจากร้านขายอาหารลดลง
- ค. ชาวบ้านนิยมทำอาหารรับประทานเองมากขึ้น
- ง. ชาวบ้านมีสุขภาพดีขึ้น

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ปราณี ทองคำ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. อาจารย์งามจิต อัสภาชน์ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง 2 อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
3. อาจารย์ดำรง สุวรรณกาญจน์ โรงเรียนยะหาศรียานุกุล อำเภอยะหา จังหวัดยะลา
4. อาจารย์จันทร์ตา ต้นศิริ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
5. อาจารย์ทัศนีย์ ศิริรัตน์ โรงเรียนสตรียะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
6. อาจารย์เสาวณี ปุลาพาพะปะ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
7. คุณพันธราวุธ ศรีแก้ว ศึกษานิเทศน์ สำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดนราธิวาส
8. คุณโชคชัย รัตนอุดม ศึกษานิเทศน์ สำนักงานการประถมศึกษา อำเภอเมืองนราธิวาส