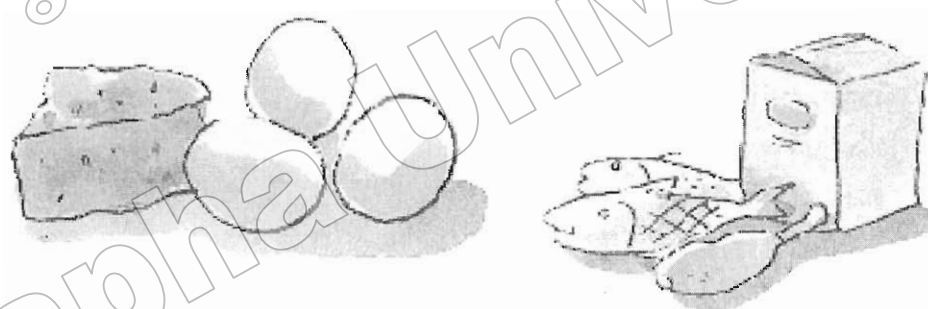


ชุดการสอนที่ 2

เรื่อง

สารอาหารที่ให้พลังงาน



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. คู่มือครู ประกอบด้วย

- 1.1 ผังมโนทัศน์ประกอบชุดการสอน
- 1.2 ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง
- 1.3 กระบวนการเรียนการสอน
- 1.4 คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
 - 1.4.1 เตรียมเอกสารและวัสดุอุปกรณ์
 - 1.4.2 ศึกษารายละเอียดก่อนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.4.3 บทบาทของครูผู้สอน
- 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้
- 1.6 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 1.7 แบบตรวจผลงาน
- 1.8 สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์การทดลอง
- 1.9 เฉลยบัตรคำถาม
- 1.10 เฉลยแบบทดสอบท้ายชุดการสอน

2. คู่มือนักเรียน ประกอบด้วย

- 2.1 บัตรเนื้อหา
- 2.2 บัตรกิจกรรม
- 2.3 บัตรคำถาม

3. แบบทดสอบท้ายชุดการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

รหัสวิชา ว32101

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

อาหาร มีพลังงานสะสมอยู่ อาหารต่างชนิดกันมีพลังงานสะสมอยู่แตกต่างกัน สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน การหาค่าพลังงานที่สะสมในอาหารทำได้ในรูปของพลังงานความร้อน โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า บอมบ์แคลอรีมิเตอร์ และพลังงานที่สะสมในอาหารมีหน่วยวัดเป็นกิโลแคลอรี

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกาย (ว1.1-6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 ทดลองและสรุปเกี่ยวกับพลังงานจากอาหารได้
- 3.2 อธิบายความหมายของคำว่า แคลอรี และจูลได้
- 3.3 ทดลองและเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณจากอาหารชนิดต่างๆ ได้
- 3.4 ออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณความร้อน ตลอดจนคำนวณหาปริมาณความร้อนจากอาหารบางประเภทได้
- 3.5 วิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหารและสรุปผลการวิเคราะห์ได้

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 พลังงานที่ได้จากอาหาร
- 4.2 การหาค่าพลังงานจากอาหาร
- 4.3 โครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหาร

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกระบวนการกลุ่ม

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูซักถามให้นักเรียนอภิปรายว่า ในแต่ละวันนักเรียนทำกิจกรรมอะไรบ้าง ให้นักเรียนทดลองทำกิจกรรม เช่น วิ่งเหยาะๆ ประมาณ 1 นาที แล้วอภิปรายว่า ในการทำกิจกรรมนักเรียนต้องใช้พลังงานหรือไม่ และพลังงานที่ใช้ได้มาจากไหน แล้วครูอธิบายว่า พลังงานที่มีอยู่ในร่างกายนั้นได้มาจากสารอาหารที่เรารับประทานเข้าไป

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกระบวนการกลุ่ม)

1. กำหนดปัญหา

1.1 ให้นักเรียนสังเกตตัวอย่างอาหารที่ครูนำมาให้ดูแล้วร่วมกัน อภิปรายว่า อาหารชนิดใดให้พลังงานแก่ร่างกาย เพราะเหตุใด

1.2 ครูร่วมอภิปรายสรุปว่า พลังงานจากอาหารได้มาจาก สารอาหารที่มีอยู่ในอาหาร แล้วครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกระบวนการวัดและประเมินผล

1.3 แบ่งนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม (กลุ่มเดิม) ครูนำอภิปรายและให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับการหาค่าพลังงานจากอาหาร ดังนี้

- การหาค่าพลังงานจากอาหาร ทำได้ด้วยวิธีการใดบ้าง
- อาหารแต่ละชนิดให้พลังงานเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

2. ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการหาค่าพลังงานที่สะสมอยู่ในอาหารแต่ละชนิด เช่น

- พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร หาได้จากพลังงานของสารอาหาร
- การหาค่าพลังงานจากอาหาร ทำได้โดยหาปริมาณความร้อนที่สะสมอยู่ใน

อาหารนั้น ฯลฯ

3. เก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ซักถามและให้คำแนะนำนักเรียนเรื่อง การทำงานร่วมกับกลุ่มและข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทำการทดลอง

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงานและการคำนวณค่าพลังงานที่สะสมในอาหาร

3.3 นักเรียนทำการทดลองตามบัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร บันทึก รวบรวมผลการทดลอง หลังจากนั้นสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และแปลความหมายผลการทดลอง ตอบคำถามและลงข้อสรุปในแบบบันทึกการทำกิจกรรม

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลและสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

3.5 ครูนำอภิปรายและร่วมสรุปผลการทดลองกับนักเรียน

4. วิเคราะห์ข้อมูล

นักเรียนนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทดลอง มาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปตามประเด็น ดังนี้

- วิธีการหาค่าพลังงานจากอาหาร
- เปรียบเทียบปริมาณพลังงานที่สะสมในอาหารต่างชนิดกัน

5. สรุปผล

5.1 ครูใช้คำถามนำอภิปรายเพื่อสรุปความรู้และเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้

5.2 ครูแนะนำตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหารแล้วใช้คำถามชวนนักเรียนออกแบบการทดลองหาปริมาณพลังงานจากอาหารชนิดต่างๆ

5.3 นักเรียนศึกษาตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหารตามบัตรกิจกรรมที่ 3 แล้วตอบคำถามในบัตรกิจกรรม

ขั้นสรุปการเรียนรู้

นักเรียนเขียนบันทึกสรุปผลการเรียนรู้ตามหัวข้อ ดังนี้

- การหาค่าพลังงานจากอาหาร
- การคำนวณปริมาณความร้อนจากอาหาร
- โครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหาร

ขั้นทดสอบหลังเรียน

นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

6.1 ตัวอย่างอาหาร

6.2 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองเรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน ดังนี้

- ถั่วลิสงแห้ง
- ไม้ขีดไฟ
- กระป๋องทราย
- น้ำ
- หลอดทดลองขนาดใหญ่
- ขาดังและที่จับหลอดทดลอง
- เทอร์มอมิเตอร์
- แท่งเหล็กเสียบถั่วลิสง
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- หลอดฉีดยาขนาด 12 cm³

6.3 บัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

6.4 ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหาร ชุดที่ 2

7. การวัดผลและประเมินผล

7.1 วิธีวัดและประเมินผล

7.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

7.1.2 สังเกตพฤติกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์

7.1.3 ตรวจบัตรคำถาม

7.1.4 ตรวจแบบทดสอบ

7.2 เครื่องมือวัดและประเมินผล

7.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

7.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์

7.2.3 บัตรคำถาม

7.2.4 แบบทดสอบ

7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

7.3.1 คะแนนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านร้อยละ 60

7.3.2 คะแนนสังเกตพฤติกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ผ่านร้อยละ 60

7.3.3 ตอบคำถามได้ถูกต้อง 3 ใน 5 ข้อ

7.3.4 ทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง 5 ใน 10 ข้อ

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

เฉลยบัตรคำถาม

ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

1. บอกธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอาหารที่กำหนดให้

สารอาหาร	ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ
1.คาร์โบไฮเดรต	คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน
2.โปรตีน	คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน
3.ไขมัน	คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน

2. จากตารางที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 2.1 – 2.3

สารอาหาร	ปริมาณพลังงานที่ให้ (กิโลแคลอรี) / 1 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	4
โปรตีน	4
ไขมัน	9

2.1 สารอาหารที่ให้พลังงานมากที่สุด คือ ไขมัน

2.2 สารอาหารที่ให้พลังงานน้อยที่สุด คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน

2.3 คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้ปริมาณพลังงานกี่แคลอรี (1 กิโลแคลอรี เท่ากับ 1,000 แคลอรี). 4,000 แคลอรี

3. นักวิทยาศาสตร์หาค่าพลังงานจากอาหาร โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าอะไร
บอมบ์แคลอรีมิเตอร์

4. พลังงาน 1 กิโลแคลอรี หมายความว่าอย่างไร

ปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1 กิโลกรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

5. คาร์โบไฮเดรตหนัก 5 กรัม นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงต้มน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 25 °c พบว่า เมื่อคาร์โบไฮเดรตเผาไหม้หมด น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 60 °c จงหาว่าคาร์โบไฮเดรตมีพลังงานเท่าใด

จากสูตร $Q = m\Delta t$

จากโจทย์ $Q = ?$, $m = 10 \text{ g}$ (น้ำ $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ g}$), $\Delta t = 60 - 25 = 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$

แทนค่า $Q = 10 \times 35 = 350 \text{ Cal}$

$\therefore$ ปริมาณความร้อนของคาร์โบไฮเดรต = $\frac{\text{ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ}}{\text{มวลของคาร์โบไฮเดรต}} = \frac{350}{5} = 70 \text{ Cal/g}$

เฉลยคำตอบ

แบบทดสอบท้ายชุดการสอนที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

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

บัตรเนื้อหา

ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

พลังงาน (Energy)

พลังงาน (Energy) หมายถึง ความสามารถในการทำงาน มีหน่วยเป็นจูล (J) แต่สำหรับพลังงานในอาหารนิยมนำเป็นแคลอรี

พลังงาน 1 แคลอรี (1 Cal) คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

พลังงาน 1 กิโลแคลอรี (1 KCal) คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำ 1 กิโลกรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

$$1 \text{ Cal} = 4.2 \text{ J}$$

$$1 \text{ KCal} = 4,200 \text{ J}$$

สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) โปรตีน (Protein) และไขมัน

1. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)

คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) คือ สารอาหารที่ประกอบด้วยธาตุ 3 ชนิด ได้แก่

คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) อัตราส่วนของ C:H:O เป็น 1:2:1

คาร์โบไฮเดรต ได้แก่ พวกลูกแป้ง ข้าว น้ำตาล เผือก มัน ฯลฯ มี 2 ประเภท ดังนี้

1. น้ำตาล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน ละลายน้ำได้ ได้แก่

1.1 น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (Monosaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุล

เล็ก ร่างกายย่อยสลาย และ ดูซึมได้ง่าย เช่น

- กลูโคส (Glucose) เด็กซ์โทรส น้ำตาลองุ่น (Grape Sugar)
- ฟรุคโตส (Fructose) หรือน้ำตาลผลไม้ (Fruit Sugar) พบในผลไม้และ

น้ำผึ้ง

- กาแลคโตส (Galactose) ไม่ปรากฏอิสระในธรรมชาติ พบมากจากการย่อย

น้ำนม

คาร์โบไฮเดรตแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน คือ กลูโคสทำปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์ได้เร็วกว่า ซูโครส แป้งไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์ แต่ทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีน ส่วนเซลลูโลสไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายทั้งสองชนิดนี้

อาหารที่นำมาทดสอบจะให้ผล ดังนี้

- เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนมนึ่ง วุ้นเส้น ก๋วยเตี๋ยว ทดสอบโดยใช้สารละลายไอโอดีน ให้สีน้ำตาลแสดงว่ามีแป้ง

- แปะแซ น้ำผึ้ง น้ำตาลกรวด ก๋วยเตี๋ยว ขนมนึ่ง (ถ้ามีรสหวาน) ทดสอบโดยใช้สารละลายเบนเนดิกต์ ถ้าเปลี่ยนสีของสารละลายจากฟ้า เป็นเขียว แล้วเหลือง ในที่สุดได้ตะกอนสีส้มแดง แสดงว่ามีน้ำตาล

1. คาร์โบไฮเดรตต่างชนิดกันมีสมบัติต่างกัน

2. การทดสอบน้ำตาลใช้สารละลายเบนเนดิกต์ คือ เปลี่ยนสีของสารละลายเบนเนดิกต์จากสีฟ้าเป็นสีเขียวแล้วเหลือง ในที่สุดจะได้ตะกอนสีส้มแดง ตามลำดับ

3. แป้งไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์ แต่ทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนให้สีน้ำตาล

4. เซลลูโลสไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์และสารละลายไอโอดีน

5. แป้งสามารถย่อยให้เป็นน้ำตาลได้ โดยการต้มกับกรดไฮโดรคลอริก

ในการแช่สารละลายของน้ำตาลซูโครสและน้ำแป้ง กับสารละลายเบนเนดิกต์ในน้ำเดือด ให้แช่ไว้ภายในเวลาที่กำหนด ถ้าแช่นานเกินไป ซูโครสหรือน้ำแป้งบางส่วนจะถูกเบสในสารละลายเบนเนดิกต์ทำให้แตกตัวเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว และเกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์ทำให้เกิดตะกอนสีส้มแดงเล็กน้อย

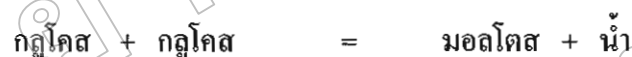
การต้มสารละลายกลูโคส ซูโครส แป้ง และ ลำไย กับ กรดไฮโดรคลอริก เพื่อให้สารละลายเป็นกลางด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์แล้วทดสอบด้วยสารละลายเบนเนดิกต์ ปรากฏว่าน้ำตาลซูโครส และ น้ำแป้งมีตะกอนสีส้มแดงหรือสีแดงอิฐเกิดขึ้น แสดงว่ากรดไฮโดรคลอริกทำให้น้ำตาลซูโครสและแป้งแตกตัวเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวได้

1.2 น้ำตาลโมเลกุลคู่ (Disaccharide) ร่างกายเมื่อได้รับจะไม่สามารถใช้ได้ทันที ต้องเปลี่ยนเป็นน้ำตาลเชิงเดี่ยวก่อนได้จากการรวมตัวของน้ำตาลเชิงเดี่ยว 2 โมเลกุลและเกิดการควบแน่นได้น้ำ 1 โมเลกุล ตัวอย่าง

- ซูโครส (Sucrose) หรือ น้ำตาลทราย น้ำตาลอ้อย หรือน้ำตาลหัวผักกาดหวาน ประโยชน์ใช้ทำลูกอม เป็นสารลดหนืดอาหาร ได้จากน้ำตาลเชิงเดี่ยว 2 ตัว ดังสมการ



- มอลโตส (Maltose) หรือน้ำตาลมอลต์ มีในข้าวบาร์เลย์หรือข้าวมอลต์ที่กำลังงอกประโยชน์ใช้ทำเบียร์ ทำเครื่องดื่ม และอาหารเด็ก ได้จากน้ำตาลเชิงเดี่ยว 2 ตัว ดังสมการ



- แลคโตส (Lactose) หรือน้ำตาลนม ผลิตภัณฑ์จากต่อมน้ำนมของสัตว์ ประโยชน์ใช้ทำขนมปัง อาหารเด็กอ่อน ได้จากน้ำตาลเชิงเดี่ยว 2 ตัว ดังสมการ



น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวและโมเลกุลคู่ในปริมาณน้ำหนักต่อโมลเท่าๆ กัน จะมีความหวานต่างกัน ฟรุคโทส เป็นน้ำตาลตามธรรมชาติที่มีความหวานมากที่สุด ฟรุคโทสมีรสหวานมากกว่าซูโครส ส่วนซูโครสมีรสหวานมากกว่ากลูโคสและมอลโทส ในอ่งุ่นมีกลูโคสอยู่มาก ฟรุคโทสมีมาก

ในน้ำผึ้ง ซูโครสพบมากในอ้อยและหัวบีท นอกจากนี้ในผลไม้ที่มีรสหวานเกือบทุกชนิดจะมีซูโครสอยู่ด้วย ส่วนมอลโทสพบในข้าวมอลต์ที่กำลังงอก

ซูโครส เป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ที่ร่างกายดูดซึมได้ ก่อนที่ร่างกายจะนำไปใช้ ซูโครสจะถูกเอนไซม์ในลำไส้ย่อยให้สลายตัวเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว คือ กลูโคสและฟรุคโทส แล้วร่างกายจึงนำไปใช้

2. แป้งและเซลลูโลส สรุปได้ว่าทั้งแป้งและเซลลูโลส ต่างประกอบด้วยโมเลกุลของกลูโคสจำนวนมากมาจับกันเป็นโมเลกุล แต่สารทั้งสองมีสมบัติต่างกัน เนื่องจากโครงสร้างไม่เหมือนกัน พวกที่ไม่ใช่น้ำตาล เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่มีรสหวาน และไม่ละลายน้ำ เรียกว่า คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (Polysaccharide) ตัวอย่าง เช่น แป้ง ไกลโคเจน เซลลูโลส ไคติน

- แป้ง พบในเมล็ด ราก หรือหัว และใบของพืช เช่น ข้าว มัน เผือก ถั่ว
- ไกลโคเจน มีในร่างกายมนุษย์ถูกสะสมไว้ที่ตับและกล้ามเนื้อ เมื่อร่างกายขาดแคลน

เปลี่ยนเป็นกลูโคสได้

- เซลลูโลส พบที่ผนังเซลล์ของพืชทุกชนิด เอนไซม์ในร่างกายมนุษย์ย่อยไม่ได้ แต่ช่วยเพิ่มกากอาหาร

- ไขมัน เป็นสารที่พบในเปลือกกุ้ง และ แมลง

ส่วนของพืชที่ประกอบด้วย แป้ง ได้แก่ เมล็ด ราก และลำต้นใต้ดิน ส่วนของพืชที่ประกอบด้วยเซลลูโลส คือ โครงสร้างเกือบทั้งหมดของพืช โดยเฉพาะที่เปลือก ใบ และเส้นใยที่ปนในเนื้อผลไม้

ข้าวที่หุงดิบๆ สุกๆ หรือ ข้าวโพดดิบ เมื่อกินเข้าไปแล้วอาจมีอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ เพราะแป้งย่อยสลายเป็นกลูโคสได้ยาก

ในร่างกายของมนุษย์ไม่มีเอนไซม์สำหรับย่อยอาหารของสัตว์ที่กินพืชจะมีสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจำพวกโปรโตซัวอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก โปรโตซัวเหล่านี้สามารถผลิตเอนไซม์ออกมาย่อยสลายเซลลูโลสให้เป็นกลูโคสได้ สัตว์จำพวกดังกล่าว เช่น วัว ควาย ปลวก จึงสามารถใช้ประโยชน์จากเซลลูโลสได้ ส่วนไกลโคเจน เป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้งที่สะสมในร่างกายคนและสัตว์

หน้าที่และประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต

1. ให้พลังงานและความร้อน (1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี)
2. ช่วยสงวนโปรตีนให้ร่างกายนำไปใช้ในทางที่เป็นประโยชน์มากที่สุด
3. คาร์โบไฮเดรตที่เหลือใช้ เปลี่ยนเป็นไขมันสะสมในร่างกายได้

2. โปรตีน (Protein)

โปรตีนเป็นสารอาหารที่พบในเนื้อสัตว์ ไข่ นม ถั่ว งา ฯลฯ มีธาตุหลัก 4 ธาตุคือ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) และไนโตรเจน (N) บางครั้งอาจมีธาตุอื่น เช่น กำมะถัน (S) เหล็ก (Fe) ฟอสฟอรัส (P) เป็นต้น โปรตีนหนัก 1 กรัม สลายให้พลังงานประมาณ 4 กิโลแคลอรี

โปรตีนประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็ก ๆ เรียกว่า กรดอะมิโน (amino acid) กรดอะมิโนมี 2 ชนิด คือ

1. กรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential amino acid) เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายไม่สามารถสร้างขึ้น หรือสร้างแต่มีปริมาณน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการ จำเป็นต้องรับจากอาหารประเภทโปรตีน
2. กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น (Non – Essential amino acid) เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายสร้างขึ้นได้ ไม่ต้องรับจากอาหาร

ความสำคัญของโปรตีน

- ให้พลังงานแก่ร่างกาย
- เสริมสร้างเนื้อเยื่อเพื่อการเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
- เป็นสารอาหารที่สลายให้พลังงานรองจากคาร์โบไฮเดรตและไขมัน
- เป็นเอนไซม์ (Enzyme) ซึ่งใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในสิ่งมีชีวิต
- เป็นสารแอนติบอดี (antibody) ซึ่งเป็นภูมิป้องกันโรค
- เป็นเฮโมโกลบิน (Haemoglobin) ในเม็ดเลือดแดง ซึ่งจะช่วยนำออกซิเจนไป

ยังเซลล์

3. ไขมัน (Lipid)

ไขมันประกอบด้วย คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน โมเลกุลของไขมัน ประกอบด้วย กลีเซอริน 1 โมเลกุล และกรดไขมัน 3 โมเลกุล ซึ่งอาจเป็นกรดไขมันชนิดเดียวกันหรือต่างกันได้ ไขมันมีหลายชนิด แล้วแต่ชนิดของกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบ กรดไขมันมีอยู่ 2 ชนิด ดังนี้

กรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นกรดไขมันที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ เช่น กรดไลโนเลอิก มีมากในน้ำมันพืช

กรดไขมันที่ไม่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นกรดไขมันที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ได้ มีอยู่ในอาหารไขมันทั่วไป

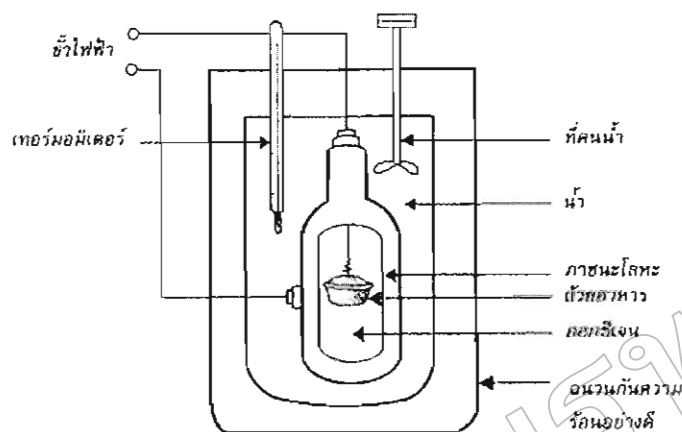
หน้าที่ของไขมัน

- ให้พลังงานมากกว่าสารอาหารประเภทอื่นๆ คือ ไขมัน 1 กรัมจะให้พลังงาน 9 แคลอรี
- ไขมันในอาหารช่วยให้อาหารนุ่มขึ้น และอร่อยขึ้น
- ช่วยละลายวิตามิน(เอ ดี อี เค) และช่วยดูดซึมวิตามินดังกล่าวในระบบทางเดินอาหาร ถ้าขาดไขมัน ก็จะทำให้วิตามินในร่างกายไม่ได้นำไปใช้ ประโยชน์ได้เท่าที่ควร
- ไขมันย่อยได้ช้ากว่าคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ทำให้อยู่ในกระเพาะอาหารเป็นเวลานานกว่า ทำให้รู้สึกอิ่มได้นาน
- ไขมันในร่างกายช่วยป้องกันการกระแทกกระเทือนของอวัยวะภายในได้
- เป็นสื่อความร้อนที่ไม่ดี ทำให้ช่วยป้องกันการสูญเสียความร้อนภายในร่างกาย
- ในน้ำมันพืช จะให้กรดไขมันที่ดีต่อร่างกาย

4. การคำนวณหาค่าพลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร

ในอาหารแต่ละชนิดมีพลังงานสะสมอยู่ในรูปของพลังงานเคมี ซึ่งเราไม่สามารถมองเห็นได้ แต่สามารถคำนวณหาค่าพลังงานที่สะสมอยู่ในอาหารเหล่านั้นได้ในรูปของพลังงานความร้อน ซึ่งทำได้โดยนำอาหารที่ต้องการหาพลังงานมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำพลังงานเคมีที่สะสมอยู่ในอาหารจะเปลี่ยนรูปมาเป็นพลังงานความร้อนแล้วถ่ายเทไปในน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้เอง เราจึงคำนวณหาค่าพลังงานความร้อน

ที่ทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นแทนพลังงานเคมีที่สะสมอยู่ในอาหาร เครื่องมือที่ใช้วัดค่าพลังงานความร้อนจากสารอาหารเราเรียกว่า บอมบ์แคลอรีมิเตอร์ (Bomb Calorimeter) เป็นภาชนะปิดสนิท มีเทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิภายใน อาหารจะถูกบรรจุไว้ในภาชนะที่มีก๊าซออกซิเจนหุ้มด้วยถ่าน ใช้ไฟฟ้าจุดไฟเผาอาหารและวัดอุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 1 แสดงส่วนประกอบภายในของบอมบ์แคลอรีมิเตอร์

ที่มาภาพ <http://www.kr.ac.th/tech/det48m2/f003.html>

จากการวัดค่าพลังงานความร้อนในอาหาร โดยใช้เครื่องมือดังกล่าวนี้ทำให้เราทราบว่าอาหารต่างชนิดกัน มีพลังงานที่สะสมอยู่ต่างกัน ดังนี้

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

จะเห็นว่าอาหารที่ให้พลังงานความร้อนสูงเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานมากด้วย

วิธีหาค่าพลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร มีขั้นตอนดังนี้

1. ชั่งมวลของอาหารที่ต้องการทราบค่าพลังงานในหน่วยกรัม
2. นำอาหารนั้นมาเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำ โดยก่อนต้มจะต้องทราบมวลของน้ำ (น้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีมวล 1 กรัม) พร้อมทั้งวัดอุณหภูมิของน้ำก่อนต้มด้วย
3. เมื่ออาหารที่ใช้ต้มน้ำเผาไหม้หมดแล้ว วัดอุณหภูมิของน้ำหลังต้ม
4. คำนวณหาปริมาณความร้อนในหน่วยของแคลอรี โดยใช้สูตร $Q = ms\Delta t$

กำหนดให้ Q แทน ปริมาณความร้อน มีหน่วยเป็น แคลอรี (Cal)

m แทน มวลของสาร มีหน่วยเป็น กรัม (g)

s แทน ความร้อนจำเพาะของสาร มีหน่วยเป็น

แคลอรี/กรัม - องศาเซลเซียส ($\text{Cal} / \text{g} - \text{C}^\circ$)

Δt แทน อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป มีหน่วยเป็น

องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)

เนื่องจากการคำนวณในระดับนี้จะหาปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ และค่าความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น 1 แคลอรี / กรัม - องศาเซลเซียส ($\text{Cal} / \text{g} - ^{\circ}\text{C}$) ดังนั้นในการคำนวณอาจใช้สูตร

$$Q = m\Delta t$$

5. คำนวณหาค่าพลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในอาหารในหน่วยแคลอรี / กรัม (Cal / g) หรือกิโลแคลอรี / กรัม (Kcal / g) โดยใช้สูตร

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

ตัวอย่าง นำถั่วลิสงแห้ง 1 เมล็ดหนัก 0.5 กรัม ไปต้มน้ำมวล 10 กรัม อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เมื่อเมล็ดถั่วลิสงเผาไหม้หมดพบว่า น้ำมีอุณหภูมิเปลี่ยนไปเป็น 72 องศาเซลเซียส ถั่วลิสงชนิดนี้มีพลังงานสะสมอยู่เท่าไร

วิธีทำ 1. หาปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ โดยใช้ $Q = m\Delta t$

$$H = ?$$

$$M = 10 \text{ กรัม}$$

$$\Delta t = 72 - 28 = 44 \text{ องศาเซลเซียส}$$

แทนค่าในสูตร

$$Q = 10 \times 44$$

$$= 440$$

$$\text{ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ} = 440 \text{ แคลอรี}$$

2. หาค่าพลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในเมล็ดถั่วลิสงในหน่วยแคลอรี / กรัม โดยใช้สูตร

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

แทนค่าในสูตร

$$= \frac{440}{0.5}$$

$$\therefore \text{พลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในเมล็ดถั่ว} = 880 \text{ แคลอรี/กรัม}$$

บัตรคำถาม

ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

1. บอกธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอาหารที่กำหนดให้

สารอาหาร	ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ
1.คาร์โบไฮเดรต	
2.โปรตีน	
3.ไขมัน	

2. จากตารางที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 2.1 – 2.3

สารอาหาร	ปริมาณพลังงานที่ให้ (กิโลแคลอรี) / 1 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	
โปรตีน	
ไขมัน	

2.1 สารอาหารที่ให้พลังงานมากที่สุด คือ

2.2 สารอาหารที่ให้พลังงานน้อยที่สุด คือ

2.3 คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้ปริมาณพลังงานกี่แคลอรี (1 กิโลแคลอรี เท่ากับ 1,000 แคลอรี)

3. นักวิทยาศาสตร์หาค่าพลังงานจากอาหารโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า

อะไร.....

4. พลังงาน 1 กิโลแคลอรี หมายความว่า

อย่างไร.....

5. คาร์โบไฮเดรตหนัก 5 กรัม นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงต้มน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า เมื่อคาร์โบไฮเดรตเผาไหม้หมด น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 60 °C จงหาคาร์โบไฮเดรตมีพลังงานเท่าใด

.....

แบบทดสอบท้ายชุดการสอนที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดเรียงลำดับสารอาหารที่ให้พลังงานจากน้อยไปมาก
 - ก. คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน
 - ข. ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน
 - ค. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน
 - ง. โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต
2. หน่วยวัดพลังงานความร้อนในอาหารที่นิยมใช้กัน คือข้อใด
 - ก. จูล
 - ข. กรัม
 - ค. แคลอรี
 - ง. องศาเซลเซียส
3. ไขมัน 50 กรัม ให้พลังงานมากกว่าคาร์โบไฮเดรต 25 กรัม ประมาณกี่กิโลแคลอรี
 - ก. 350 กิโลแคลอรี
 - ข. 250 กิโลแคลอรี
 - ค. 150 กิโลแคลอรี
 - ง. 50 กิโลแคลอรี
4. พลังงานความร้อน 5 แคลอรี มีค่าประมาณกี่จูล
 - ก. 210 จูล
 - ข. 21.0 จูล
 - ค. 2.1 จูล
 - ง. 0.21 จูล
5. ปริมาณความร้อน 1 แคลอรี หมายความว่าอย่างไร
 - ก. ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส
 - ข. ปริมาณความร้อนที่ทำให้อาหารมีพลังงานมากขึ้น
 - ค. พลังงานความร้อนมีค่าเท่ากับจูล
 - ง. ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

6. ถ้าร่างกายได้รับโปรตีน 1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 2 กรัม และไขมัน 1 กรัม ร่างกายจะได้รับพลังงานความร้อนกี่กิโลแคลอรี

- ก. 15 กิโลแคลอรี
- ข. 17 กิโลแคลอรี
- ค. 19 กิโลแคลอรี
- ง. 21 กิโลแคลอรี

7. เครื่องมือในข้อใดใช้สำหรับหาค่าพลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร

- ก. แคลอรีมิเตอร์
- ข. ไฮโดรมิเตอร์
- ค. อมิโมมิเตอร์
- ง. บอมบ์แคลอรีมิเตอร์

8. ถ้าจะให้น้ำ 10 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะต้องใช้ปริมาณความร้อนกี่จูล

- ก. 4.2 จูล
- ข. 10 จูล
- ค. 42 จูล
- ง. 420 จูล

9. อาหารในข้อใดเมื่อรับประทานในปริมาณเท่ากัน จะให้พลังงานจากสารอาหารมากที่สุด

- ก. ไข่เจียวใส่หอมใหญ่
- ข. ขนมปังทาแยมผลไม้
- ค. นำนมถั่วเหลือง
- ง. ข้าวสุกวัน

10. เมื่อต้องการลดปริมาณแคลอรีต่อวัน ที่ร่างกายได้รับให้น้อยลง ควรลดสารอาหารประเภทใด

- ก. ไขมัน และโปรตีน
- ข. วิตามิน
- ค. คาร์โบไฮเดรตและโปรตีน
- ง. คาร์โบไฮเดรตและไขมัน

ชุดการสอนที่ 3

เรื่อง

สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อองค์ประกอบ
ของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. คู่มือครู ประกอบด้วย

- 1.1 ผังมโนทัศน์ประกอบชุดการสอน
- 1.2 ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง
- 1.3 กระบวนการเรียนการสอน
- 1.4 คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
 - 1.4.1 เตรียมเอกสารและวัสดุอุปกรณ์
 - 1.4.2 ศึกษารายละเอียดก่อนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.4.3 บทบาทของครูผู้สอน
- 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้
- 1.6 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 1.7 แบบตรวจผลงาน
- 1.8 สื่อการเรียนการสอนต่างๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์การทดลอง
- 1.9 เฉลยบัตรคำถาม
- 1.10 เฉลยแบบทดสอบท้ายชุดการสอน

2. คู่มือนักเรียน ประกอบด้วย

- 2.1 บัตรเนื้อหา
- 2.2 บัตรกิจกรรม
- 2.3 บัตรคำถาม

3. แบบทดสอบท้ายชุดการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว32101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

1. สาระสำคัญ

สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ วิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ซึ่งร่างกายขาดไม่ได้ ร่างกายต้องการเพื่อเป็นส่วนประกอบของร่างกาย สร้างความเจริญเติบโตและช่วยควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ให้ทำหน้าที่ได้ตามปกติ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดสอบและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารอาหารหลักที่รับประทานในชีวิตประจำวัน

(ว1.1-6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ทดสอบวิตามินบางชนิดได้

3.2 บอกแหล่งที่มาของอาหารประเภทวิตามินและเกลือแร่ได้

3.3 อธิบายประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินและแร่ธาตุที่มีต่อร่างกายได้

3.4 ออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณของวิตามินบางชนิดในอาหารได้

3.5 วิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหารและสรุปผลการวิเคราะห์ได้

4. สาระการเรียนรู้

4.1 วิตามินและแร่ธาตุ

4.2 แหล่งที่มาของวิตามินและแร่ธาตุ

4.3 ประโยชน์ของวิตามินและอาการเมื่อขาดวิตามิน

4.4 การทดสอบวิตามิน

4.5 โครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหาร

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ให้นักเรียนดูภาพเกี่ยวกับอาหารประเภทต่างๆ แล้วครูใช้คำถามให้นักเรียนอภิปรายการจำแนกอาหารเป็น 2 ประเภท โดยใช้เกณฑ์การให้พลังงานแก่ร่างกาย ดังนี้

- อาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่อะไรบ้าง เพราะมีสารอาหารชนิดใด
- อาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่อะไรบ้าง เพราะมีสารอาหารชนิดใด

หลังจากนั้นครูให้นักเรียนสังเกตผลไม้ชนิดต่างๆ และอภิปรายร่วมกันว่า ผลไม้แต่ละชนิดมีวิตามินอะไรบ้าง ผลไม้ชนิดใดมีวิตามินมากที่สุด และจะทราบได้อย่างไร

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกระบวนการกลุ่ม)

1. กำหนดปัญหา

1.1 นักเรียนสังเกตตัวอย่างผลไม้ชนิดต่างๆ ได้แก่ มะนาว ส้ม สับปะรด มะเขือเทศ มะละกอ แล้วร่วมกันอภิปรายประเด็นที่ต้องการรู้เกี่ยวกับผลไม้ เช่น

- ผลไม้ชนิดใด มีวิตามินมากที่สุด
- จะมีวิธีการอย่างไร เพื่อตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในผลไม้

2. ตั้งสมมติฐาน

2.1 แบ่งนักเรียนเป็น 8 กลุ่มแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ สมาชิกกลุ่มร่วมกันกำหนดหน้าที่ของแต่ละคน ครูให้คำแนะนำเรื่องพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การร่วมกันทำงาน ร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.2 นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานในประเด็นที่ต้องการรู้เกี่ยวกับผลไม้ เช่น

- มะเขือเทศมีวิตามินซีมากที่สุด
- การตรวจสอบวิตามินซีในผลไม้ทำได้โดยใช้สารเคมีทำการทดสอบ

3. เก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิธีการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ ตามบัตรกิจกรรมเรื่อง ปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่างๆ

3.2 นักเรียนลงมือตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่างๆ บันทึกผลการทดลองในตารางบันทึกผล

3.3 นักเรียนศึกษาเนื้อหาตามบัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

4. วิเคราะห์ข้อมูล

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

4.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ผลการทดลอง

5. สรุปผล

5.1 ครูใช้คำถามนำอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองและการศึกษาค้นคว้าโดยเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้ว่าถูกต้องหรือไม่

5.2 นักเรียนตอบคำถามจากบัตรคำถาม

5.3 ครูแนะนำตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหารตามบัตรกิจกรรม แล้วใช้คำถามชวนนักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบวิตามินในอาหาร

5.4 นักเรียนศึกษาตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหารแล้วตอบคำถามในบัตรกิจกรรม

ขั้นสรุปการเรียนรู้

นักเรียนเขียนบันทึกสรุปผลการเรียนรู้ตามหัวข้อ ดังนี้

- วิตามินและแร่ธาตุ
- แหล่งที่มาของวิตามินและแร่ธาตุ
- ประโยชน์ของวิตามินและอาการเมื่อขาดวิตามิน
- การทดสอบวิตามิน
- โครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหาร

ขั้นทดสอบหลังเรียน

นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอนที่ 3 เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

6.1 ตัวอย่างผลไม้

6.2 ซิตีภาพเกี่ยวกับอาหารประเภทต่าง ๆ

6.3 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองเรื่อง ปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ ดังนี้

- น้ำเป้งสุก

- น้ำส้ม
- น้ำมะนาว
- น้ำสับปะรด
- น้ำมะเขือเทศ
- น้ำฝรั่ง
- น้ำมะละกอสุก
- บีกเกอร์ขนาด 50 cm³
- หลอดทดลองขนาดกลาง
- หลอดหยดสาร
- หลอดนิตยาขนาด 12 cm³
- ที่ตั้งหลอดทดลอง
 - สารละลายวิตามินซี 0.01 %
 - สารละลายไอโอดีน 1 %

6.3 บัตรเนื้อหา เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

6.4 ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหาร ชุดที่ 3

7. การวัดผลและประเมินผล

7.1 วิธีวัดและประเมินผล

7.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

7.1.2 สังเกตพฤติกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์

7.1.3 ตรวจบัตรคำถาม และบัตรงาน

7.1.4 ตรวจแบบทดสอบ

7.2 เครื่องมือวัดและประเมินผล

7.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

7.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์

7.2.3 บัตรคำถาม

7.2.4 แบบทดสอบ

7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

7.3.1 คะแนนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านร้อยละ 60

7.3.2 คะแนนสังเกตพฤติกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ผ่านร้อยละ 60

7.3.3 ตอบคำถามได้ถูกต้อง 3 ใน 5 ข้อ

7.3.4 ทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง 5 ใน 10 ข้อ

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

เฉลยบัตรคำถาม

ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

1. จากชื่อวิตามินที่กำหนดให้ในตาราง ได้มาจากแหล่งอาหารใดบ้างและมีประโยชน์อย่างไร

วิตามิน	แหล่งอาหารที่พบ	ประโยชน์
A	<u>นม เนย ไข่แดง น้ำมันตับปลา ผักและผลไม้</u>	<u>บำรุงสายตา บำรุงผิวหนัง</u>
C	<u>ส้ม มะขามป้อม มะเขือเทศ ฝรั่ง มะนาว กะหล่ำปลี</u>	<u>ทำให้ผนังเส้นเลือดเหนียวและแข็งแรง บำรุงฟันและเหงือก</u>
D	<u>น้ำมันตับปลา ไข่ ตับ นม เนย</u>	<u>ช่วยดูดซับแคลเซียมและฟอสฟอรัสที่ลำไส้เล็ก</u>
E	<u>ผักสีเขียว ไขมันจากพืช เมล็ดพืช</u>	<u>เม็ดเลือดแดงแข็งแรงไม่แตกง่ายและสลาย โมเลกุล ของกรดไขมัน ช่วยสร้างเอนไซม์หลายชนิด</u>
K	<u>ผักและตับ สร้างจากแบคทีเรียในลำไส้</u>	<u>ช่วยสร้างสารที่จำเป็นในการแข็งตัวของเลือด</u>
B ₁	<u>ข้าวซ้อมมือ นม ตับ ไข่ ถั่ว มันเทศ ยีสต์</u>	<u>ช่วยบำรุงระบบประสาทและการทำงานของหัวใจ</u>
B ₂	<u>ไข่ นม เครื่องในสัตว์ ผัก ถั่วเหลือง ยีสต์</u>	<u>ทำให้เจริญเติบโตเป็นไปอย่างปกติ บำรุงผิวหนัง ลิ้น ตา</u>
B ₃	<u>เนื้อสัตว์ ตับ ถั่ว ข้าวซ้อมมือ ข้าวสาลี ยีสต์</u>	<u>บำรุงประสาท ช่วยในปฏิกิริยาการหายใจ เป็นตัวร่วมในการสร้างพลังงานและสังเคราะห์สาร</u>
B ₆	<u>นม ตับ เนื้อ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ข้าวซ้อมมือ</u>	<u>บำรุงผิวหนังและระบบประสาทช่วยการทำงานของระบบย่อยอาหาร</u>
B ₁₂	<u>ไข่ เนยแข็ง นม ตับ สมอ เนื้อสัตว์</u>	<u>ช่วยในการสร้างเม็ดเลือดแดงในไขกระดูก และการทำงานของระบบประสาท</u>

2. วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ คือ วิตามินบี1, บี2, บี5, บี6, บี12 และซี

3. วิตามินที่ละลายได้ในน้ำมัน คือ วิตามินเอ, ดี, อี และเค

4. วิตามินที่ร่างกายสังเคราะห์ได้โดยตรง คือ วิตามินบี5

5. แร่ธาตุที่พบมากในร่างกายคนเรามีถึงชนิด อะไรบ้าง 12 ชนิด ได้แก่ ออกซิเจน คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม กำมะถัน คลอรีน แมกนีเซียม ไอโอดีน

6. บอกแหล่งอาหารและอาการเมื่อขาดแร่ธาตุบางชนิดจากชนิดของแร่ธาตุที่กำหนดให้

แร่ธาตุ	แหล่งอาหาร	อาการเมื่อขาดแร่ธาตุ
แคลเซียม (Ca)	<u>ปลาไส้ตัน กุ้งแห้ง เนยแข็ง นม</u> <u>สด ไข่ ผัก</u>	<u>โรคกระดูกอ่อน การทำงานของ</u> <u>กล้ามเนื้อผิดปกติ เลือดแข็งตัวยาก</u>
ฟอสฟอรัส (P)	<u>กุ้ง ปลาไส้ตัน ไข่ นมสด ถั่ว</u> <u>เหลือง ผักใบเขียว</u>	<u>โรคกระดูกอ่อน อ่อนเพลีย</u>
โพแทสเซียม (K)	<u>เนื้อสัตว์ นม ผักใบเขียว ถั่ว</u> <u>ส้ม ถั่ว ข้าว หุ่น ไข่</u>	<u>การทำงานของกล้ามเนื้อ และระบบ</u> <u>ประสาทผิดปกติ เบื่ออาหาร ชื่นเศร้า</u>
โซเดียม (Na)	<u>อาหารทะเลเกลือแกง น้ำปลา</u> <u>อาหารหมักดอง ไข่ นม เนย</u> <u>แข็ง</u>	<u>เบื่ออาหาร เป็นตะคริว ชัก หงุดหงิด</u> <u>คลื่นไส้ ความดันต่ำ</u>
แมกนีเซียม (Mg)	<u>รำข้าว ถั่ว พืชสีเขียว นม งา</u> <u>อาหารทะเล</u>	<u>เกิดอาการผิดปกติทางระบบประสาท</u> <u>และกล้ามเนื้อ อาจเกิดอาการชัก</u>