

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง อาหารและสารอาหาร

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่องที่ 2 พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร



โดย

นางสุนีย์ เหมรัตน์

ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”

ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนา

จังหวัดนครนายก

ข้อปฏิบัติสำหรับการใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ประกอบด้วยบทเรียนปฏิบัติการ
จำนวน 7 เรื่อง ดังนี้

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 1 สารอาหาร

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 2 พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 3 การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้
ชนิดต่างๆ

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 4 ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอาหาร

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 5 พลังงานกับการใช้ทำกิจกรรมต่างๆ

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 6 สารปนเปื้อนในอาหาร

การใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ข้อควรปฏิบัติ

1. บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้เรื่อง อาหารและสารอาหาร ประกอบด้วย บทเรียนปฏิบัติการจำนวน 7 เรื่อง ได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมุ่งเน้นให้นักเรียน

ได้เรียนรู้เกี่ยวกับประเภทของสารอาหาร พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร ปริมาณวิตามินบางชนิดที่อยู่ในอาหาร ธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาหาร สารปนเปื้อนในอาหารที่พบในชีวิตประจำวันและการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้

2. บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชุดนี้ แบ่งกิจกรรมออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 กิจกรรมเรียนรู้ภาคทฤษฎี

ขั้นตอนที่ 2 กิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนที่ 3 กิจกรรมทำทดลอง

ขั้นตอนที่ 4 กิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ

เมื่อทำกิจกรรมครบทุกขั้นตอนแล้ว ให้นำความรู้และแนวคิดที่ได้จากบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองตามความสนใจของนักเรียน

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงตามลำดับ จากบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 1 ถึงเรื่องที่ 7 โดยปฏิบัติตามคู่มือการใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบในบทเรียนแต่ละบทเรียน

คำแนะนำฝึกปฏิบัติการทดลอง (สำหรับนักเรียน)

การศึกษบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง 2 พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร มีดังนี้

1. ศึกษาความรู้เกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงาน สูตรการคำนวณพลังงาน ปริมาณพลังงานจากใบความรู้
2. แบ่งกลุ่มเพื่อทำการทดลอง กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยทำหน้าที่เป็นหัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้า สมาชิก และกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละคน
3. ศึกษาและเตรียมอุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดให้ โดยจัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีให้พร้อมก่อนลงมือทำการทดลอง
4. ศึกษาวิธีการทำการทดลองและวางแผนออกแบบการทดลองก่อนลงมือปฏิบัติการทดลอง
5. ลงมือปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่วางแผนไว้
6. ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวังเมื่อมีการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ และต้องใช้อย่างถูกวิธี ขณะทำการทดลอง
7. เขียนรายงานการทดลองลงในแบบรายงานผลการทดลอง

ใบความรู้ประกอบบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

เรื่องที่ 2 พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร

สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน อาหารทั้งหมดในกลุ่มนี้จัดเป็น สารอาหารหลักที่จำเป็นต่อร่างกายและ จะขาดไม่ได้



1. คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอินทรีย์ ที่ให้พลังงานที่สำคัญแก่ร่างกาย พบอยู่ใน รูปของแป้ง และน้ำตาลเป็นส่วนใหญ่ คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี หากปริมาณคาร์โบไฮเดรต ในร่างกายมีมากเกินไปเกินความต้องการ ร่างกาย จะเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตส่วนเกินนี้ให้อยู่ใน รูปของไกลโคเจนและเก็บสะสมไว้ในตับ และกล้ามเนื้อ



2. ไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้ พลังงานสูง ประกอบด้วยกรดไขมันและ กลีเซอรอล พบมากในไขมันจากพืช ไขมันสัตว์ นม เนย ถั่ว ไขมัน 1 กรัม จะให้ พลังงาน 9 กิโลแคลอรี สารอาหาร ประเภทไขมันช่วยให้อาหารมีรส กลิ่น และเนื้อสัมผัสที่ดีขึ้น

ช่วยในการดูดซึมวิตามิน A D E K ไขมันที่มีมากเกินไปเกินความต้องการของ ร่างกายจะถูกสะสมเป็นชั้นไขมันใต้ ผิวหนัง ช่วยป้องกันการกระทบ กระเทือนของอวัยวะภายใน ป้องกัน การสูญเสียความร้อนของร่างกาย

ถ้าอากาศหนาวเย็นควร
รับประทานอาหารอะไรดี



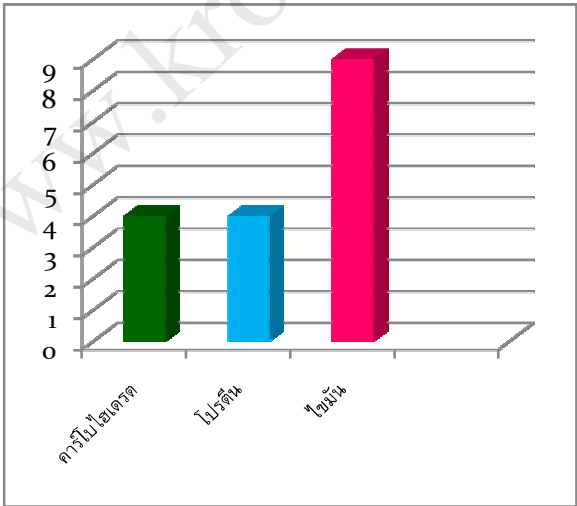
3. โปรตีน สารอาหารประเภท
 โปรตีน เป็นสารอาหารที่มีในร่างกายมาก
 เป็นที่สองรองจากน้ำ มีหน่วยย่อยที่เล็ก
 ที่สุด คือกรดอะมิโน ซึ่งมีประมาณ 12 -22
 ชนิด แบ่งเป็น กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อ
 ร่างกาย และกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นต่อ
 ร่างกาย ร่างกายต้องการ โปรตีน 1 กรัม
 ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

หน่วยย่อยของโปรตีนที่
 ร่างกายจำเป็นต้องใช้คือ



เกร็ดน่ารู้

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



แผนภูมิที่ 1 แสดงปริมาณพลังงานในสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน

ตัวอย่าง

ข้าวขาหมู 1 จาน ประกอบด้วย ข้าว 25 กรัม เนื้อหมู 12 กรัม หนังและมันหมู 7 กรัม ผักชี 1 กรัม ไข่ 6 กรัม อยากทราบว่า อาหารจานนี้ให้พลังงานเท่าใด

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

<u>วิธีคิด</u>	คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม	ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี
	ข้าว เป็นคาร์โบไฮเดรต 25 กรัม	ให้พลังงาน $25 \times 4 = 100$ กิโลแคลอรี
	โปรตีน 1 กรัม	ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี
	เนื้อหมู เป็นโปรตีน 12 กรัม	ให้พลังงาน $12 \times 4 = 48$ กิโลแคลอรี
	ไขมัน 1 กรัม	ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี
	หนังและมันหมู เป็นไขมัน 7 กรัม	ให้พลังงาน $7 \times 9 = 63$ กิโลแคลอรี
	โปรตีน 1 กรัม	ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี
	ไข่ เป็นโปรตีน 6 กรัม	ให้พลังงาน $6 \times 4 = 24$ กิโลแคลอรี
	รวมพลังงาน ทั้งสิ้น	$100 + 48 + 63 + 24 = 235$ กิโลแคลอรี
<u>ตอบ</u>	ข้าวขาหมูจานนี้ให้พลังงาน	235 กิโลแคลอรี

คิดไม่ยากเลยใช่ไหมคะ! เพื่อนๆ
ใครเข้าใจแล้วตบมือให้ตนเองหน่อย

ใช่ครับ เพื่อนๆ เก่ง
คิดได้อยู่แล้ว



คค

พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร นิยมวัดหน่วยเป็นแคลอรี ส่วนพลังงานความร้อนทั่วไปมีหน่วยเป็นจูล โดยกำหนดดังนี้

1 แคลอรี หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

1 กิโลแคลอรี หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1,000 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

คค

หน่วยพลังงานที่สะสมในอาหารคือ.....



การเปลี่ยนหน่วยพลังงานความร้อน

1 แคลอรี มีค่าประมาณ 4.2 จูล

สูตรในการคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนที่น้ำได้รับ

$$\text{พลังงานความร้อนที่น้ำได้รับ} = ms\Delta t$$

หรือ

สูตรที่ 1

$$Q = mc\Delta t$$

เมื่อ

- Q แทน พลังงานความร้อนที่น้ำได้รับ มีหน่วยเป็นแคลอรี
- m แทน มวลของน้ำ มีหน่วยเป็นกรัม
- c แทน ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ = 1 cal/g.C
- Δt แทน อุณหภูมิของน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส (t หลังต้ม - t ก่อนต้ม)
(t แทน ค่าอุณหภูมิ)

สูตรที่ 2

ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ = มวลของน้ำ X อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป

ตัวอย่าง ถ้ำต้มน้ำ 200 กรัม ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ให้มีอุณหภูมิเป็น 80 องศาเซลเซียส น้ำจะได้รับพลังงานความร้อนเท่าไร

มวลของน้ำ แทนด้วย m มีค่าเท่ากับ 200 กรัม

อุณหภูมิของน้ำก่อนต้ม แทนด้วย t ก่อนต้ม มีค่าเท่ากับ 50 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิของน้ำหลังต้ม แทนด้วย t หลังต้ม มีค่าเท่ากับ 80 องศาเซลเซียส

$$\Delta t = (t \text{ หลังต้ม} - t \text{ ก่อนต้ม})$$

$$\Delta t = (80 - 50) \text{ องศาเซลเซียส}$$

วิธีคิดที่ 1 จากสูตร

$$Q = mc\Delta t$$

$$= 200 \times 1 \times (80-50)$$

$$= 200 \times 1 \times 30 = 6,000 \text{ แคลอรี}$$

น้ำได้รับพลังงานความร้อนเท่ากับ 6,000 แคลอรี หรือ 6 กิโลแคลอรี

วิธีคิดที่ 2 จากสูตร ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ = มวลของน้ำ X อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป

$$\text{ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ} = 200 \times (80-50)$$

$$= 6000 \text{ แคลอรี หรือ 6 กิโลแคลอรี}$$

หนูน้อยคนเก่งทำได้อยู่แล้ว



บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์



เรื่องที่ 2 พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร

เผยแพร่ในเว็บไซต์
www.kroobamok.com

หลักการ

อาหารแต่ละชนิดจะมีพลังงานสะสมอยู่ในรูปของพลังงานเคมี สามารถหาค่าพลังงานจากอาหารได้ โดยทำการเผาอาหารเพื่อเปลี่ยนรูปพลังงานเคมีที่สะสมไว้ในอาหารให้เป็นพลังงานความร้อน แล้วนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปต้มน้ำ วัตถุประสงค์ของน้ำที่เปลี่ยนแปลงก็จะสามารถคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนของอาหารที่ให้กับน้ำได้



กิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สามารถทดลองและสรุปเกี่ยวกับพลังงานจากอาหารได้
2. สามารถคำนวณปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาถั่วลิสงได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่อยากให้เกิด

1. การตั้งสมมติฐาน
2. การกำหนดและควบคุมตัวแปร
3. การคำนวณ
4. การทดลอง
5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

เวลาที่ใช้ 60 นาที จำนวน 1 ชั่วโมง

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. น้ำ	10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. ถั่วลิสง	1 เมล็ด
3. ไม้ขีดไฟ	1 กิ่ง
4. กระป๋องทราย	1 ใบ
5. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
6. ขาตั้งและที่จับหลอดทดลอง	1 ชุด
7. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
8. แท่งเหล็กเสียบถั่วลิสง	1 อัน
9. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 ดวง
10. หลอดนิตยาขนาด 12 ลูกบาศก์เซนติเมตร	1 หลอด

ขั้นตอนการทดลอง



1. ใส่น้ำในหลอดทดลองขนาดใหญ่
10 ลูกบาศก์เซนติเมตร



2. นำไปหนีบไว้กับไม้หนีบและบนขาตั้ง



3. วัตถุนหภูมิของน้ำ สังเกตและ
บันทึกผล



4. เสียบเมล็ดถั่วลิสงแห้งบนปลายแท่ง
เหล็กแหลม ซึ่งเสียบติดอยู่กับฐานไม้



5. นำถั่วลิสงไปจ่อที่เปลวไฟของ
ตะเกียงแอลกอฮอล์ เผาจนลูกเป็น
เปลวไฟ



6. นำไปต้มน้ำในหลอดทดลองตาม
ที่เตรียมไว้



7. ต้มจนกระทั่งถั่วลิสงลูกใหม่หมด
และไฟดับ วัสดุอนุหภูมิของน้ำใน
หลอดทดลองอีกครั้งหนึ่ง แล้ว
บันทึกผล

รายงานผลปฏิบัติการทดลอง
บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 2 พลังงานที่สะสมในอาหาร
กลุ่มที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

ชื่อสมาชิกในกลุ่มทดลอง

- 1 ชื่อ.....เลขที่..... หัวหน้ากลุ่ม
2 ชื่อ.....เลขที่..... รองหัวหน้า
3 ชื่อ.....เลขที่..... สมาชิก
4 ชื่อ.....เลขที่..... สมาชิก
5 ชื่อ.....เลขที่..... สมาชิก

1. จุดประสงค์ของการทดลอง

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

2. ปัญหา

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

3. สมมติฐาน

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

4. กำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ

.....

ตัวแปรตาม คือ.....

.....

ตัวแปรควบคุม คือ

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

อาหาร	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ของน้ำ		
	ก่อนต้ม	หลังต้ม	ผลต่างของอุณหภูมิ

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. เมื่อนำถั่วลิสงมาเผาไฟจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
.....
การเปลี่ยนแปลงรูปพลังงานของถั่วลิสงคือ
2. เพราะเหตุใดน้ำในหลอดทดลองจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น.....
.....
3. จงคำนวณพลังงานความร้อนที่น้ำได้รับจากการเผาถั่วลิสง 1 เมล็ด
.....
.....
.....
4. ผลการคำนวณพลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในถั่วลิสงของแต่ละกลุ่มได้ผลเท่ากันหรือไม่ อย่างไร.....
1).....
2).....
5. เผาเนื้อหมู 5 กรัม แล้วนำมาต้มน้ำ 20 กรัม อุณหภูมิของน้ำก่อนต้ม 28 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของน้ำหลังต้ม 70 องศาเซลเซียส อยากทราบว่า เนื้อหมูมีพลังงานสะสมอยู่เท่าใด (จงแสดงวิธีทำ)
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. ราดหน้า 1 จาน ประกอบด้วย ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ 18 กรัม เนื้อไก่ 13 กรัม
กระเทียม 2 กรัม น้ำมัน 9 กรัม ผักคะน้า 10 กรัม อยากทราบว่า ราดหน้าจานนี้ให้
พลังงานเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

อาหารชนิดอื่นๆ ให้พลังงาน
เท่ากันหรือไม่ อย่างไร

สนทนาคำตอบ

ไม่น่าเชื่อเลยนะครับ ถ้า
เมล็ดนิตเดียวจะให้
พลังงานเยอะมากเลย



จริงๆ! ถ้าไม่ได้ทดลองเราก็
คงไม่รู้เลยนะครับ
แต่ถ้าเราใช้อาหารที่มี
ปริมาณมากกว่านี้ค่าพลังงานจะ
เป็นอย่างไรนะ



ก็น่าจะเยอะขึ้นนะ แล้ว
สารอาหารอะไรบ้าง
ที่ให้พลังงาน



มีสารอาหารดังนี้

1.....

2.....

3.....

