

ภาคผนวก ข

เครื่องมือในการวิจัย

ตัวอย่างบทปฏิบัติการ

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน ประกอบการ

สอนวิชาเคมีพื้นฐาน

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



โดย

นางพิกุลทอง กุลชาติ

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเคมีศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. พัชราภรณ์ พิมพ์จันทร์

ผศ.ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง

ข้อปฏิบัติสำหรับการใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ฉบับนี้เป็นปฏิบัติการแบบสืบเสาะ (Investigative Laboratory) โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) ซึ่งมีโครงสร้างแบบปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ครูกำหนดไว้ให้ (Teacher-Structured Laboratory) ประกอบด้วยบทปฏิบัติการจำนวน 5 บทปฏิบัติการ ดังนี้

บทปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง อาหารเลี้ยงโคขุน

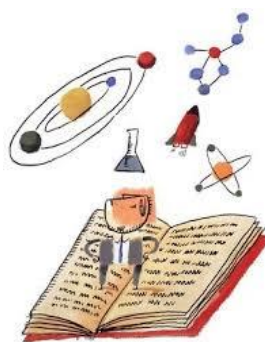
บทปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน

บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง สมบัติบางประการของคาร์โบไฮเดรตในอาหารโคขุน

บทปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง การทดลองหาไขมันหรือน้ำมันจากโคขุน

บทปฏิบัติการที่ 5 เรื่อง การทำสบู่จากไขมันโคขุน

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ฉบับนี้เป็นบทปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน ประกอบการสอนวิชาเคมีพื้นฐาน ระยะเวลาในการเรียนบทปฏิบัติการใช้เวลา 3 ชั่วโมง



บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 2

เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน

- จุดประสงค์ :**
1. อธิบายระบุ จำแนกองค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีนได้
 2. ทดสอบโปรตีนได้

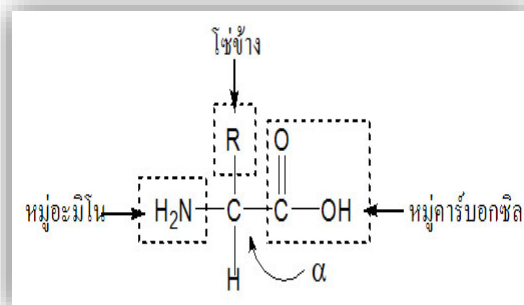
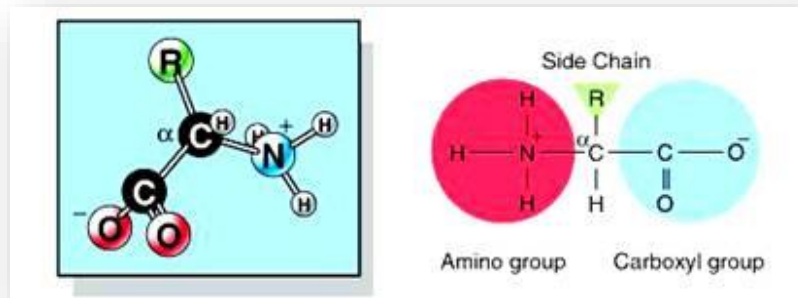
แนวคิดหลัก

กรดอะมิโนเป็นหน่วยย่อยของโปรตีน แต่ละโมเลกุลประกอบด้วยธาตุหลัก 4 ธาตุ ได้แก่ ไฮโดรเจน ออกซิเจน คาร์บอน และไนโตรเจน โดยยึดกันด้วยพันธะเพปไทด์ ซึ่งการตรวจสอบพันธะเพปไทด์จะใช้วิธีการทดสอบไบยูเรต

แนวคิดรอง

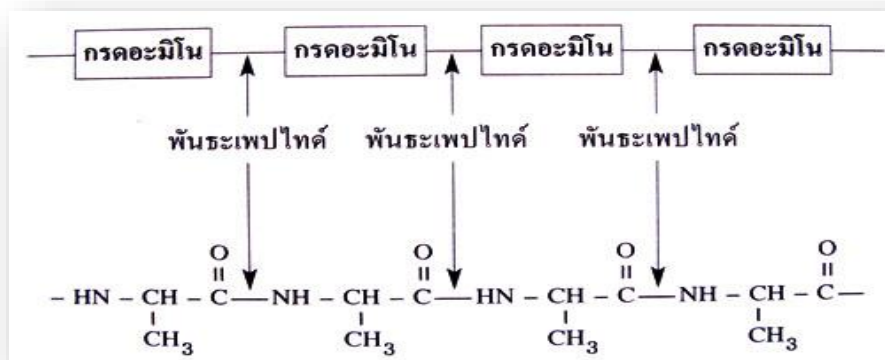
โปรตีน: เป็นสารชีวโมเลกุลประเภทสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุ C, H, O และ N เป็นองค์ประกอบหลัก นอกจากนั้นยังมีธาตุอื่นๆ เช่น S, P, Fe และ Zn ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของโปรตีน โปรตีนเป็นสารพอลิเมอร์ ประกอบด้วย **กรดอะมิโน** เป็นหน่วยย่อยหรือมอนอเมอร์ (Monomer)

กรดอะมิโน : เป็นกรดอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยหมู่คาร์บอกซิลิก(carboxylic group, -COOH)หมู่อะมิโน(amino group, -NH₂) อะตอมไฮโดรเจน และหมู่ R (side chain) กรดอะมิโนแต่ละชนิดจะมีหมู่ R ต่างกัน หมู่ R แต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวอันเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดโครงสร้างและบทบาทของทั้งกรดอะมิโนและโปรตีน



สารที่ประกอบด้วยกรดอะมิโน 2 โมเลกุล เรียกว่า**ไดเพปไทด์**
 สารที่ประกอบด้วยกรดอะมิโน 3 โมเลกุล เรียกว่า**ไตรเพปไทด์**
 สารที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนตั้งแต่ 100 โมเลกุลขึ้นไป เรียกว่า**พอลิเพปไทด์**พอลิเพปไทด์นี้
 คือ**โปรตีน**

พันธะเพปไทด์: เป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เชื่อมต่อกกรดอะมิโนเข้าด้วยกันต่อเป็นสายยาวให้เป็น
 เส้นโปรตีน โดยอาศัยปฏิกิริยาการรวมตัวของหมู่คาร์บอกซิลของกรดอะมิโน ตัวที่หนึ่งกับ
 หมู่เอมีโนของกรดอะมิโนตัวที่สอง และให้น้ำออกมา



การทดสอบไบยูเรต (Biuret test): ใช้ทดสอบกับโปรตีนทุกชนิดและสารพวกเพปไทด์ที่มีพันธะเพปไทด์ตั้งแต่ 2 พันธะขึ้นไป โดยนำโปรตีนหรือสารพวกเพปไทด์ ไปทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (CuSO_4) ในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เรียกว่า **สารละลายไบยูเรต** โดยจะทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบย่อยของโปรตีนคือ กรดอะมิโน ได้สารสีน้ำเงินม่วง สีม่วงอมชมพู หรือสีน้ำเงิน



สารเคมีและอุปกรณ์ (รายการ/กลุ่ม)

รายการ	ต่อ 1กลุ่ม
สารเคมี	
1. ร้าอ่อน	2 cm ³
2. กากถั่วเหลือง	2 cm ³
3. กากน้ำตาล	2 cm ³
4. อาหารเม็ดสหกรณ์	
5. หญ้าสด	
6. ไข่ขาวดิบ	
7. ข้าวสุกบด	
8. น้ำกลั่น	
9. สารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต 0.1 mol/dm ³	
10. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2.5 mol/dm ³	
อุปกรณ์	
1. หลอดทดลองขนาดเล็ก	14 หลอด
2. หลอดหยด	2 อัน
3. กระจกบดวงขนาด 10 cm ³	1 อัน
4. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์	1 ชุด
5. ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm ³	1 ใบ

1. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)** ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ต่อไปนี้



ถ้านักเรียนต้องการ
อาหารที่มีโปรตีนสูง ที่สามารถ
นำมาใช้ ในการเลี้ยงโคขุน
นักเรียนจะมีวิธีทดสอบหา
โปรตีนได้อย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง แล้วตอบคำถาม

การทดลอง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....วัน/เดือน/ปี.....

สมาชิก 1.....เลขที่.....หน้าที่.....

2.....เลขที่.....หน้าที่.....

3.....เลขที่.....หน้าที่.....

4.....เลขที่.....หน้าที่.....

5.....เลขที่.....หน้าที่.....

ขั้นตอนการทดสอบโปรตีน

1. นำหลอดทดลองขนาดเล็กมา 14 หลอดเขียนหมายเลข 1-14 และใส่สารที่จะทดสอบลงไป
ในหลอดขนาดเล็กหลอดละ 2 cm^3 ดังนี้

- 1.1 หลอดที่ 1, 2 รำอ่อน
- 1.2 หลอดที่ 3, 4 กากถั่วเหลือง
- 1.3 หลอดที่ 5, 6 กากน้ำตาล
- 1.4 หลอดที่ 7, 8 อาหารเม็ดสหกรณ์
- 1.5 หลอดที่ 9, 10 หญ้าสด
- 1.6 หลอดที่ 11, 12 ไข่ขาวดิบ
- 1.7 หลอดที่ 13, 14 ข้าวสุกบด

2. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2.5 mol/dm^3 ลงในหลอด 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 หลอด
ละ 10 หยดเขย่าสังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผล

3. หยดสารละลาย CuSO_4 0.1 mol/dm^3 ลงในหลอดทดลองทั้ง 14 หลอดหลอดละ
5 หยดเขย่าสังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

ความสำคัญของเรื่องนี่คืออะไร แล้วนักเรียนจะระบุถึงใจความสำคัญของเรื่องนี้ได้อย่างไร ให้นักเรียนลองช่วยกันคิดและตอบคำถามในกิจกรรมต่อไปนี้

3.1 เพราะเหตุใดจึงต้องเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในอาหารโคขุนที่ใช้ทดสอบ

.....

.....

.....

.....

3.2 อาหารโคขุนที่ใช้ทดสอบ เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะใด

.....

.....

.....

.....

3.3 ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง ทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

.....

3.4 จากผลการทดลองอาหารชนิดใดมีพันธะเปปไทด์บ้าง และอาหารชนิดใดไม่พบ

.....

.....

.....

.....

3.5 นักเรียนคิดว่าสีเดิมของอาหารโคขุนที่ใช้ทดสอบ มีผลต่อผลการทดสอบหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ขยายความรู้ (Elaboration Phase)

กรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย (Essential amino acid) ได้แก่ กรดอะมิโนที่ร่างกายสังเคราะห์ไม่ได้ หรือสังเคราะห์ได้แต่ไม่เพียงพอับความต้องการของร่างกาย จำเป็นต้องได้รับจากอาหาร กรดอะมิโนเหล่านี้ ได้แก่ อาร์จินีน (Arginine) ฮีสทิดีน (Histidine) ไอโซลิวซีน (Isoleucine) ลิวซีน (Leucine) ไลซีน (Lysine) เมธิโอนีน (Methionine) เชนิลอะลานีน (Phenylalanine) เทรโอนีน (Threonine) ทริปโทเฟน (Tryptophan) และวาเลีน (Valine) เด็กต้องการกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย 9 ตัว ยกเว้นอาร์จินีน สำหรับผู้ใหญ่ต้องการกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย 8 ชนิด ยกเว้น อาร์จินีน และฮีสทิดีน

กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นแก่ร่างกาย (Nonessential amino acid) ได้แก่ กรดอะมิโนที่ร่างกายสังเคราะห์ขึ้นได้เพียงพอับความต้องการของร่างกายไม่จำเป็นต้องได้รับจากอาหาร คือ อาจสังเคราะห์ขึ้นจากสารประกอบพวกไนโตรเจน หรือจากกรดอะมิโน ที่จำเป็นแก่ร่างกาย หรือจากไขมันหรือจากคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนพวกนี้ ได้แก่ กรดกลูตามิก ไกลซีน ซีสทีน ไทโรซีน เป็นต้น

สมบัติของกรดอะมิโน

1. สถานะ ของแข็ง ไม่มีสี
2. การละลายน้ำ ละลายน้ำ เกิดพันธะไฮโดรเจนและแรงแวนเดอร์วาลส์
3. จุดหลอมเหลว สูง อยู่ระหว่าง 150 - 300 °C เพราะเกิดพันธะไฮโดรเจน
4. ความเป็นกรด-เบส Amphoteric substance

สมบัติของโปรตีน

1. ไม่ละลายน้ำ บางชนิดละลายน้ำได้เล็กน้อย
2. ขนาดใหญ่มีมวลโมเลกุลมาก
3. สถานะของแข็ง
4. เผาไหม้มีกลิ่นไหม้
5. เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส มีกรดหรือเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้กรดอะมิโนจำนวนมาก

หน้าที่ของโปรตีน

- สร้างเนื้อเยื่อต่าง ๆ และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอในอวัยวะต่าง ๆ
- เป็นส่วนประกอบของน้ำย่อย และฮอร์โมน
- เป็นส่วนประกอบของสารเคมีที่สามารถต้านทานโรค
- ให้พลังงาน คือ โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงานประมาณ 4 แคลอรี
- ร่างกายสามารถใช้โปรตีนแทนคาร์โบไฮเดรตได้

คำถามส่งเสริมการคิด

จากชั้นขยายความรู้ ให้นักเรียนช่วยกันคิดและตอบคำถามในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- โปรตีนมีความสำคัญกับการดำรงชีวิตหรือไม่ อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารอ้างอิง

- บัญชา แสันทวีและคณะ.(2555). *คู่มือครู สารและสมบัติของสาร* ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.
 กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (วพ) จำกัด.
- บัญชา แสันทวีและคณะ. (ม.ป.ป.). *แบบฝึกทักษะ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ม.4-6*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช จำกัด
- พงศธร นันทนเศและคณะ. (ม.ป.ป.). *หนังสือเสริมสร้างศักยภาพและทักษะ รายวิชาเพิ่มเติม เคมี*.
 กรุงเทพฯ : บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด
- พัชรินทร์ ศุภสมบัติ. (2553). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6*.
 นนทบุรี : เอ็มพันธ์ จำกัด.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2556). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สืบค้นจาก http://www.nakhamwit.ac.th/pingpong_web/BioMolecular.htm
- สืบค้นจาก <http://www.siamchemi.com/>

ตัวอย่างคู่มือครู

คู่มือครู

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน ประกอบการ

สอนวิชาเคมีพื้นฐาน

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



โดย

นางพิกุลทอง กุลชาติ

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเคมีศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. พัชราภรณ์ พิมพ์จันทร์

ผศ.ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง

ข้อปฏิบัติสำหรับการใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ฉบับนี้เป็นปฏิบัติการแบบสืบเสาะ (Investigative Laboratory) โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) ซึ่งมีโครงสร้างแบบปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ครูกำหนดไว้ให้ (Teacher-Structured Laboratory) ประกอบด้วยบทปฏิบัติการจำนวน 5 บทปฏิบัติการ ดังนี้

บทปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง อาหารเลี้ยงโคขุน

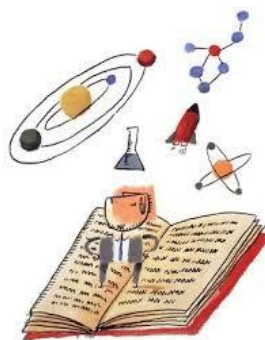
บทปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน

บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง สมบัติบางประการของคาร์โบไฮเดรตในอาหารโคขุน

บทปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง การทดลองหาไขมันหรือน้ำมันจากโคขุน

บทปฏิบัติการที่ 5 เรื่อง การทำสบู่จากไขมันโคขุน

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ฉบับนี้เป็นบทปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน ประกอบการสอนวิชาเคมีพื้นฐาน ระยะเวลาในการเรียนบทปฏิบัติการใช้เวลา 3 ชั่วโมง



บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ 2

เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน

- จุดประสงค์ :**
1. อธิบายระบุ จำแนกองค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีนได้
 2. ทดสอบโปรตีนได้

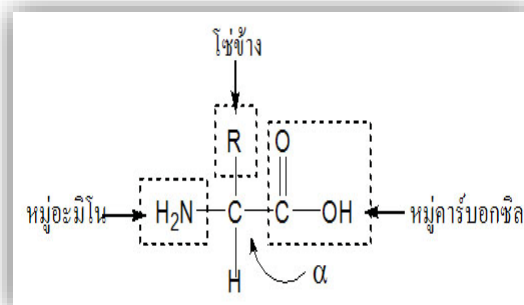
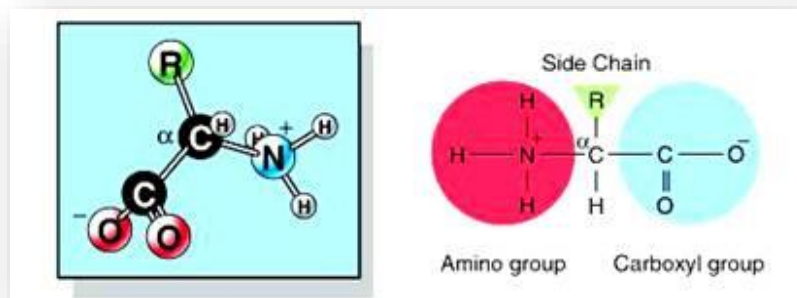
แนวคิดหลัก

กรดอะมิโนเป็นหน่วยย่อยของโปรตีน แต่ละโมเลกุลประกอบด้วยธาตุหลัก 4 ธาตุ ได้แก่ ไฮโดรเจน ออกซิเจน คาร์บอน และไนโตรเจน โดยยึดกันด้วยพันธะเพปไทด์ ซึ่งการตรวจสอบพันธะเพปไทด์จะใช้วิธีการทดสอบไบยูเรต

แนวคิดรอง

โปรตีน: เป็นสารชีวโมเลกุลประเภทสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุ C, H, O และ N เป็นองค์ประกอบหลัก นอกจากนั้นยังมีธาตุอื่นๆ เช่น S, P, Fe และ Zn ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของโปรตีน โปรตีนเป็นสารพอลิเมอร์ ประกอบด้วย **กรดอะมิโน** เป็นหน่วยย่อยหรือมอนอเมอร์ (Monomer)

กรดอะมิโน : เป็นกรดอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยหมู่คาร์บอกซิลิก(carboxylic group, -COOH) หมู่อะมิโน (amino group, -NH₂) อะตอมไฮโดรเจน และหมู่ R (side chain) กรดอะมิโนแต่ละชนิดจะมีหมู่ R ต่างกัน หมู่ R แต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวอันเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดโครงสร้างและบทบาทของทั้งกรดอะมิโนและโปรตีน

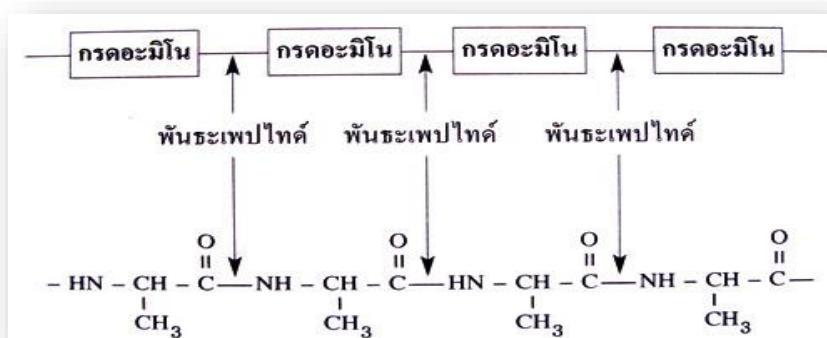


สารที่ประกอบด้วยกรดอะมิโน 2 โมเลกุล เรียกว่า**ไดเพปไทด์**

สารที่ประกอบด้วยกรดอะมิโน 3 โมเลกุล เรียกว่า**ไตรเพปไทด์**

สารที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนตั้งแต่ 100 โมเลกุลขึ้นไป เรียกว่า**พอลิเพปไทด์** พอลิเพปไทด์นี้ คือ **โปรตีน**

พันธะเพปไทด์ : เป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เชื่อมต่อกกรดอะมิโนเข้าด้วยกันต่อเป็นสายยาวให้เป็นเส้นโปรตีน โดยอาศัยปฏิกิริยาการรวมตัวของหมู่คาร์บอกซิลของกรดอะมิโนตัวที่หนึ่งกับหมู่เอมีโนของกรดอะมิโนตัวที่สอง และให้น้ำออกมา



การทดสอบไบยูเรต (Biuret test) : ใช้ทดสอบกับโปรตีนทุกชนิดและสารพวกเพปไทด์ที่มีพันธะเพปไทด์ตั้งแต่ 2 พันธะขึ้นไป โดยนำโปรตีนหรือสารพวกเพปไทด์ ไปทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (CuSO_4) ในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เรียกว่า **สารละลายไบยูเรต** โดยจะทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบย่อยของโปรตีนคือ กรดอะมิโน ได้สารสีน้ำเงินม่วง สีม่วงอมชมพู หรือสีน้ำเงิน



สารเคมีและอุปกรณ์ (รายการ/กลุ่ม)

รายการ	ต่อ 1กลุ่ม
สารเคมี	
1. ร้าอ่อน	2 cm ³
2. กากถั่วเหลือง	2 cm ³
3. กากน้ำตาล	2 cm ³
4. อาหารเม็ดสหกรณ์	
5. หญ้าสด	
6. ไข่ขาวดิบ	
7. ข้าวสุกบด	
8. น้ำกลั่น	
9. สารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต 0.1 mol/dm ³	
10. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2.5 mol/dm ³	
รายการ	ต่อ 1กลุ่ม
อุปกรณ์	
1. หลอดทดลองขนาดเล็ก	14 หลอด
2. หลอดหยด	2 อัน
3. กระจกบดวงขนาด 10 cm ³	1 อัน
4. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์	1 ชุด
5. ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm ³	1 ใบ

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ต่อไปนี้



ถ้านักเรียนต้องการ
อาหารที่มีโปรตีนสูง ที่สามารถ
นำมาใช้ ในการเลี้ยงโคขุน
นักเรียนจะมีวิธีทดสอบหา
โปรตีนได้อย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง แล้วตอบคำถาม

การทดลอง การทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....วัน/เดือน/ปี.....

สมาชิก 1.....เลขที่.....หน้าที่.....
 2.....เลขที่.....หน้าที่.....
 3.....เลขที่.....หน้าที่.....
 4.....เลขที่.....หน้าที่.....
 5.....เลขที่.....หน้าที่.....

ขั้นตอนการทดสอบโปรตีน

1. นำหลอดทดลองขนาดเล็กมา 14 หลอดเขียนหมายเลข 1-14 และใส่สารที่จะทดสอบลงไป
 ในหลอดขนาดเล็กหลอดละ 2 cm^3 ดังนี้

- 1.1 หลอดที่ 1, 2 รำอ่อน
- 1.2 หลอดที่ 3, 4 กากถั่วเหลือง
- 1.3 หลอดที่ 5, 6 กากน้ำตาล
- 1.4 หลอดที่ 7, 8 อาหารเม็ดสหกรณ์
- 1.5 หลอดที่ 9, 10 หญ้าสด
- 1.6 หลอดที่ 11, 12 ไข่ขาวดิบ
- 1.7 หลอดที่ 13, 14 ข้าวสุกบด

2. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2.5 mol/dm^3 ลงในหลอด 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13
 หลอดละ 10 หยดเขย่าสังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผล

3. หยดสารละลาย CuSO_4 0.1 mol/dm^3 ลงในหลอดทดลองทั้ง 14 หลอดหลอดละ 5 หยด
 เขย่าสังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดที่	ตัวอย่างที่ทดสอบ	สารที่เติม		ผลการทดลอง
		NaOH	CuSO ₄	
1	รำอ่อน	✓	✓	สีน้ำเงินอมม่วง
2	รำอ่อน		✓	สีเขียว
3	กากถั่วเหลือง	✓	✓	สีม่วง
4	กากถั่วเหลือง		✓	สีเขียว
5	กากน้ำตาล	✓	✓	สีน้ำตาล (ไม่เปลี่ยนสี)
6	กากน้ำตาล		✓	สีน้ำตาล (ไม่เปลี่ยนสี)
7	อาหารเม็ดสหกรณ์	✓	✓	สีน้ำเงินคล้ำๆ
8	อาหารเม็ดสหกรณ์		✓	สีเขียว
9	หญ้าสด	✓	✓	สีเขียว
10	หญ้าสด		✓	สีเขียว
11	ไข่ขาวดิบ	✓	✓	สีม่วง
12	ไข่ขาวดิบ		✓	สีฟ้า
13	ข้าวสุกบด	✓	✓	สีม่วง
14	ข้าวสุกบด		✓	สีฟ้า

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง เมื่อนำอาหารที่มีพันธะเพปไทด์มาทำการทดสอบไบยูเรต จะได้สารละลายที่เป็นสีม่วง โดยสารละลายไบยูเรตเกิดจากการทำปฏิกิริยาของ CuSO₄ ในสารละลายที่เป็นเบส ซึ่งจากการทดลองจะพบว่า อาหารที่ใช้เลี้ยงโคขุนแต่ละชนิดมาสอบในหลอดทดลองที่ไม่เติม NaOH จะไม่เกิดปฏิกิริยา ส่วนหลอดทดลองที่เติม NaOH จะเกิดปฏิกิริยาแตกต่างกันไป โดยอาหารที่ให้สีม่วงกับไบยูเรต ได้แก่ รำอ่อน กากถั่วเหลือง ไข่ขาวดิบ ข้าวสุกบด นั้นแสดงอาหารดังกล่าวมีพันธะเพปไทด์อยู่ด้วย เพราะฉะนั้นอาหารดังกล่าวมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

ความสำคัญของเรื่องนี้คืออะไร แล้วนักเรียนจะระบุถึงใจความสำคัญของเรื่องนี้ได้อย่างไร
ให้นักเรียนลองช่วยกันคิดและตอบคำถามในกิจกรรมต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใดจึงต้องเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในอาหารโคขุนที่ใช้ทดสอบ

การเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ลงในอาหารโคขุน เพื่อปรับสถานะของ
สารละลายให้มีสมบัติเป็นเบส จากนั้นเมื่อเติมสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต (CuSO₄) ลงไป สารที่มี
พันธะเพปไทด์จะให้สารละลายที่เป็นสีม่วง.....

2. อาหารโคขุนที่ใช้ทดสอบ เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะใด

ในการทดสอบอาหารโคขุน มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากเงื่อนไข 2 ลักษณะ คือ

1. หลอดทดลองที่ไม่เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เมื่อเติมสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต (CuSO₄) พบว่าอาหารไม่เปลี่ยนเป็นสีม่วง

2. หลอดทดลองที่เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เมื่อเติมสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต (CuSO₄) พบว่าอาหารมีทั้งที่เปลี่ยนเป็นสีม่วง และไม่เปลี่ยนแปลง

3. ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง ทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

ผลการทดลองมีทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ดังนี้

1. เหมือนกัน คือ อาหารโคขุนบางชนิดเปลี่ยนเป็นสารละลายสีม่วง

2. แตกต่างกัน คือ อาหารโคขุนบางชนิดไม่เปลี่ยนเป็นสีม่วงแต่เปลี่ยนเป็นสีอื่น เช่น
สีน้ำตาล สีน้ำเงิน สีเขียว.....

4. จากผลการทดลองอาหารชนิดใดมีพันธะเพปไทด์บ้าง และอาหารชนิดใดไม่พบ

อาหารที่มีพันธะเพปไทด์ จะให้สารละลายสีม่วงกับสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (CuSO₄)
ในสถานะที่เป็นเบส เพราะฉะนั้น อาหารโคขุนที่มีพันธะเพปไทด์ ได้แก่ รำอ่อน กากถั่วเหลือง ไข่ขาว
ดิบ ข้าวสุกบด ส่วนอาหารโคขุนที่ไม่พบ ได้แก่ อาหารเม็ดสหกรณ์ หญ้าสดและกากน้ำตาล...

5. นักเรียนคิดว่าสีเดิมของอาหารโคขุนที่ใช้ทดสอบ มีผลต่อผลการทดสอบหรือไม่ อย่างไร

สีเดิมของอาหารโคขุนมีผลต่อการทดสอบ เนื่องจากอาหารโคขุนบางชนิดมีสีเข้มทำให้สังเกตเห็น
จากการทดลองได้ยาก เช่น อาหารเม็ดสหกรณ์มีสีน้ำตาลเข้ม กากน้ำตาลเป็นสีดำคล้ำ...

4. ขยายความรู้ (Elaboration Phase)

กรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย (Essential amino acid) ได้แก่ กรดอะมิโนที่ร่างกายสังเคราะห์ไม่ได้ หรือสังเคราะห์ได้แต่ไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย จำเป็นต้องได้รับจากอาหาร กรดอะมิโนเหล่านี้ ได้แก่ อาร์จินีน (Arginine) ฮีสทิดีน (Histidine) ไอโซลิวซีน (Isoleucine) ลิวซีน (Leucine) ลิวซีน (Lysine) เมธิโอนีน (Methionine) เบนzilอะลานีน (Phenylalanine) เทรโอนีน (Threonine) ทริปโตเฟน (Tryptophan) และวาเลีน (Valine) เด็กต้องการกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย 9 ตัว ยกเว้นอาร์จินีน สำหรับผู้ใหญ่ต้องการกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย 8 ชนิด ยกเว้น อาร์จินีน และฮีสทิดีน

กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นแก่ร่างกาย (Nonessential amino acid) ได้แก่ กรดอะมิโนที่ร่างกายสังเคราะห์ขึ้นได้เพียงพอกับความต้องการของร่างกายไม่จำเป็นต้องได้รับจากอาหาร คือ อาจสังเคราะห์ขึ้นจากสารประกอบพวกไนโตรเจน หรือจากกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย หรือจากไขมันหรือจากคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนพวกนี้ ได้แก่ กรดกลูตามิก ไกลซีน ซีสทีน ไทโรซีน เป็นต้น

สมบัติของกรดอะมิโน

1. สถานะ ของแข็ง ไม่มีสี
2. การละลายน้ำ ละลายน้ำ เกิดพันธะไฮโดรเจนและแรงแวนเดอร์วาลส์
3. จุดหลอมเหลว สูง อยู่ระหว่าง 150 - 300 °C เพราะเกิดพันธะไฮโดรเจน
4. ความเป็นกรด-เบส Amphoteric substance

สมบัติของโปรตีน

1. ไม่ละลายน้ำ บางชนิดละลายน้ำได้เล็กน้อย
2. ขนาดใหญ่มีมวลโมเลกุลมาก
3. สถานะของแข็ง
4. เผาไหม้มีกลิ่นไหม้
5. เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส มีกรดหรือเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้กรดอะมิโนจำนวนมาก
6. โปรตีนบางชนิดเมื่อได้รับความร้อน หรือเปลี่ยนค่า pH หรือเติมตัวทำลายอินทรีย์บางชนิด จะทำให้โปรตีนเปลี่ยนโครงสร้างจับเป็นก้อนตกตะกอน

หน้าที่ของโปรตีน

- สร้างเนื้อเยื่อต่าง ๆ และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอในอวัยวะต่าง ๆ
- เป็นส่วนประกอบของน้ำย่อย และฮอร์โมน
- เป็นส่วนประกอบของสารเคมีที่สามารถต้านทานโรค
- ให้พลังงาน คือ โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงานประมาณ 4 แคลอรี
- ร่างกายสามารถใช้โปรตีนแทนคาร์โบไฮเดรตได้

คำถามส่งเสริมการคิด

จากขั้นขยายความรู้ ให้นักเรียนช่วยกันคิดและตอบคำถามในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

โปรตีนมีความสำคัญกับการดำรงชีวิตหรือไม่ อย่างไร จงอธิบาย

1. สร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ : เสริมสร้างเนื้อเยื่อให้กับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โปรตีนจะถูกย่อยเป็นกรดอะมิโน ก่อนที่จะถูกซึมผ่านลำไส้เล็ก ไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในผู้ใหญ่จะสร้างเนื้อเยื่อที่เสียหายไป เพราะว่าจะมีเนื้อเยื่อที่ชำรุดอยู่ตลอดเวลา การได้รับโปรตีนจะช่วยทั้งสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อให้มีความสมบูรณ์ ทั้งผิวหนัง ผม เล็บ ที่มีการหลุดและยาวตลอดเวลา จึงมีความจำเป็นที่ต้องการโปรตีนมาเสริมสร้าง

2. สร้างโปรตีน เอนไซม์ ฮอร์โมน ความคุมการทำงานของร่างกาย ในการสร้างเอนไซม์หรือนำไปย่อยอาหารและปฏิกิริยาต่าง ๆ สร้างฮอร์โมน ในการควบคุมการทำงานของร่างกายและแอนติบอดีของร่างกาย

3. รักษาสมดุลของกรด - ด่างในร่างกาย เนื่องจากร่างกายของเราเกิดกรดขึ้นตลอดเวลาจากเมตาบอลิซึมของร่างกาย อย่างเช่นกรดกำมะถัน กรดแลคติก เป็นต้น โปรตีนจะเป็นได้ทั้งกรดและด่างจึงทำให้ร่างกายได้รับทั้งสองอย่าง ซึ่งเป็นการสร้างบัฟเฟอร์ในการสร้างความสมดุลของกรด - ด่างไว้

4. รักษาสมดุลน้ำในร่างกาย โปรตีนจะทำหน้าที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงและการเคลื่อนที่ของเหลวกับเซลล์ทั้งภายในเซลล์และรอบๆเซลล์ จึงทำให้น้ำสามารถเข้าออกของเซลล์ได้ โปรตีนจึงทำหน้าที่ควบคุมน้ำในการออสโมติกให้สมดุล

5. ให้พลังงานแก่ร่างกาย โปรตีนจะถูกเผาผลาญและให้พลังงานออกมา โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลลอรี่ ในกรณีที่เหลือจากการที่ร่างกายนำไปใช้ซ่อมแซมและสร้างเนื้อเยื่อ

6. การแข็งตัวของเลือด เมื่อเกิดบาดแผลจะมีการสร้างไฟบริน โดยโปรตีน ในการออกที่บาดแผลทำให้เลือดนั้นหยุดไหลได้

7. ขับสารพิษบางอย่าง ในตับจะทำงานร่วมกับกรดอะมิโนไกลซีนในการขับสารพิษออกจากร่างกายทางปัสสาวะ.....

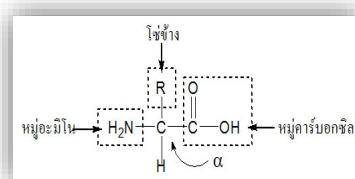
5. ชั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

5.1 ให้นักเรียนช่วยกันเขียนสรุปว่ากรดอะมิโนมีโครงสร้างหลักใดบ้าง และโปรตีนแต่ละชนิดประกอบด้วยกรดอะมิโนที่เหมือนกัน และมีจำนวนเท่ากันหรือไม่

5.2 หากนักเรียนต้องการจะทดสอบอาหารชนิดหนึ่งว่าเป็นโปรตีนหรือไม่นักเรียนจะทดสอบได้อย่างไร จงอธิบาย

ตอบ

1. โครงสร้างของกรดอะมิโน ประกอบไปด้วย




และโปรตีนแต่ละชนิดจะประกอบชนิดและจำนวนกรดอะมิโนที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของกรดอะมิโนที่มารวมตัวกันและจำนวนของกรดอะมิโนที่มี

2. หากต้องการทดสอบอาหารว่ามีโปรตีนหรือไม่นั้น สามารถทำการทดสอบกับสารละลายไบยูเรต โดยการที่นำอาหารมาทดสอบกับสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟตในสภาวะที่เป็นเบส จะได้สารละลายที่มีสีม่วง.....

เกณฑ์การประเมินแบบ Rubrics

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ความรู้ 1. อธิบายระบุ จำแนก องค์ประกอบ และโครงสร้าง ของโปรตีนได้ 2. ทดสอบโปรตีน ได้	นักเรียนสามารถตอบ คำถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน เขียน ข้อสรุปเรื่องพร้อมทั้ง ยกตัวอย่างได้ถูกต้อง ครบทุกข้อและตรง ประเด็น	นักเรียนสามารถตอบ คำถามได้ถูกต้องแต่ไม่ ครบถ้วน หรือเขียน ข้อสรุปเรื่องพร้อมทั้ง ยกตัวอย่างได้ถูกต้อง ไม่ครบทุกข้อ	นักเรียนไม่สามารถตอบ คำถามได้ถูกต้อง





เอกสารอ้างอิง

- บัญชา แสันทวีและคณะ.(2555). *คู่มือครู สารและสมบัติของสาร* ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.
 กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (วพ) จำกัด.
- บัญชา แสันทวีและคณะ. (ม.ป.ป.). *แบบฝึกทักษะ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ม.4-6.* กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช จำกัด
- พงศธร นันทเนตและคณะ. (ม.ป.ป.). *หนังสือเสริมสร้างศักยภาพและทักษะ รายวิชาเพิ่มเติม เคมี.*
 กรุงเทพฯ : บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด
- พัชรินทร์ ศุภสมบัติ. (2553). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.*
 นนทบุรี : เอมพันธ์ จำกัด.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2556). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สืบค้นจาก http://www.nakhamwit.ac.th/pingpong_web/BioMolecular.htm
- สืบค้นจาก <http://www.siamchemi.com/>

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวใช้เวลาทดสอบ 60 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน

1. ถ้านักเรียนรับประทานเฉพาะอาหารมั่งสวิร์ตี นักเรียนจะมีโอกาสขาดสารอาหารประเภทใด
 - ก. โปรตีน ข.คาร์โบไฮเดรต ค.ไขมันและน้ำมัน ง.กรดนิวคลีอิก
2. สารอาหารประเภทใดให้พลังงานแก่ร่างกาย
 - ก. คาร์โบไฮเดรต ไขมัน น้ำ ข. กลีโอะแร น้ำ ไขมัน
 - ค. คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน ง.โปรตีน คาร์โบไฮเดรต กลีโอะแร
3. พลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกายได้จากการสลายสารอาหารประเภทใดเป็นอันดับแรก
 - ก.ไขมัน ข.คาร์โบไฮเดรต ค.โปรตีน ง.กรดนิวคลีอิก
4. ในการคำนวณสูตรอาหารโคขุน จะพิจารณาจากสารอาหารใดเป็นหลัก
 - ก.ไขมัน ข.กรดนิวคลีอิก ค.คาร์โบไฮเดรต ง.โปรตีน
5. ถ้าต้องการคำนวณสูตรอาหารโคขุนโดยวิธีลองผิดลองถูก ข้อความใดถูกต้อง
 1. ถ้าโปรตีนขาดให้เพิ่มวัตถุดิบโปรตีน
 2. พิจารณาจากค่าใช้จ่ายเป็นหลัก
 3. ถ้าโปรตีนเกินให้ลดวัตถุดิบโปรตีน
 - ก.1, 2 ข.1, 3 ค.2, 3 ง. ถูกทุกข้อ
6. โปรตีนแต่ละชนิดต่างกันดังต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด
 - ก.ชนิดของกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบ
 - ข.จำนวนของกรดอะมิโนในแต่ละโมเลกุล
 - ค.ชนิดของธาตุพื้นฐานสำคัญที่เป็นองค์ประกอบ
 - ง.ลำดับและการจัดเรียงตัวของกรดอะมิโนในพอลิเพปไทด์
7. สารที่ใช้ในการทดสอบโปรตีนคือสารใดและให้ผลการทดสอบเป็นอย่างไร
 - ก. สารละลายเบเนดิกต์ เกิดตะกอนสีแดงอิฐ ข. สารละลายเบเนดิกต์ เกิดสารสีม่วง
 - ค. สารละลายไบยูเรต เกิดสารสีม่วง ง. สารละลายไบยูเรต เกิดตะกอนสีแดงอิฐ
8. สารใดเมื่อทดสอบหาโปรตีนแล้วมีการเปลี่ยนสีสารละลายที่ถูกต้อง
 - ก. น้ำเชื่อม – สีส้มแดง ข. ไข่ขาวดิบ – สีส้มแดง
 - ค. นํ้านมถั่วเหลือง – สีม่วง ง. นํ้ามันพืช – สีม่วงอมชมพู

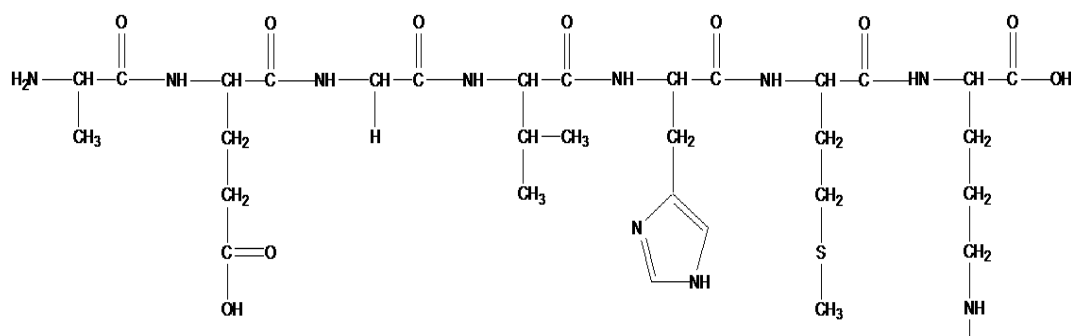
9. คำอธิบายใดไม่ถูกต้อง

ก. ร่างกายของคนเราต้องการโปรตีนในการสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อในช่วงวัยเด็กเท่านั้น
 ข. ถ้าร่างกายขาดโปรตีนจะทำให้เกิดอาการบวมตามตัว เนื่องจากน้ำจากเซลล์และหลอดเลือดจะถูกดูดซึมเข้าเนื้อเยื่อ

ค. สารที่โปรตีนสร้างขึ้น เช่น เอนไซม์ ฮอร์โมน สารเหล่านี้มีหน้าที่ควบคุมปฏิกิริยาต่างๆ ภายในร่างกายให้ดำเนินไปตามปกติ

ง. โปรตีนช่วยรักษาความเป็นกรด-ด่างของร่างกายให้คงที่ เพราะโปรตีนในเลือดจะช่วยให้เลือดมี pH เป็นค่าเล็กน้อย ซึ่งเหมาะสมกับการทำงานของอวัยวะต่างๆ

10. โปรตีนที่มีสูตรโครงสร้างต่อไปนี้



มีพันธะเพปไทด์กี่พันธะ เกิดจากกรดอะมิโนกี่โมเลกุลและมีจำนวนกรดอะมิโนกี่ชนิด

ข้อ	จำนวนพันธะ	จำนวนโมเลกุล	จำนวนชนิดของกรดอะมิโน
ก.	5	5	5
ข.	6	6	5
ค.	6	7	6
ง.	6	7	7

11. ข้อใดไม่ใช่สารพวกคาร์โบไฮเดรต

ก. น้ำอุน่ ข. ใยฝ้าย ค. น้ำอ้อย ง. ใยไหม

12. ไกลโคเจนซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในเซลล์ของสัตว์พบมากที่สุดที่ใด

ก. สมองและหัวใจ ข. ตับและกล้ามเนื้อ
 ค. หัวใจและตับ ง. กระเพาะอาหารและลำไส้

13. คาร์โบไฮเดรตชนิดใดที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้โดยตรง
ก. น้ำตาลมอลโทส ข. น้ำตาลซูโครส ค. น้ำตาลกลูโคส ง. ไกลโคเจน
14. ไกลโคเจนซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในเซลล์ของสัตว์พบมากที่สุด
ก. สมองและหัวใจ ข. ตับและกล้ามเนื้อ
ค. หัวใจและตับ ง. กระจเพาะอาหารและลำไส้
15. สิ่งใดไม่ใช่หน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต
ก. ทำลายพิษของสารบางชนิด ข. มีส่วนร่วมในการสังเคราะห์โปรตีน
ค. รักษาสถานะน้ำตาลในเลือดให้คงที่ ง. ช่วยประหยัดการใช้โปรตีนในร่างกาย
16. ข้อความใดถูกต้องสำหรับการทดสอบด้วยสารละลายเบนเนดิกต์
ก. สารละลายประเภทน้ำตาลเท่านั้นที่เกิดปฏิกิริยาด้วยสารละลายเบนเนดิกต์ได้ตะกอนสีแดง
ข. กลูโคส ฟรักโทส และซูโครส จะเกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์ทั้งสิ้น
ค. เหตุที่แป้งและสาหร่ายไม่เกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์เพราะไม่ใช่สารคาร์โบไฮเดรต
ง. การเปลี่ยนสีของสารละลายเบนเนดิกต์เกิดจาก Cu^{2+} ถูกรีดิวซ์ กลายเป็น Cu^+
17. สารใดเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีนแล้วได้ตะกอนสีน้ำเงิน
ก. แป้ง ข. เซลลูโลส ค. ไกลโคเจน ง. มอลโตส
18. ข้อความใดไม่ถูกต้อง
ก. เมื่อต้มแป้งกับกรดไฮโดรคลอริกจะได้น้ำตาลซูโครสเกิดขึ้น
ข. คาร์โบไฮเดรตทุกชนิดเมื่อต้กับกรดไฮโดรคลอริกจะได้ออนอแซ็กคาไรด์
ค. สารละลายประเภทน้ำตาลทำปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์ได้ตะกอนสีแดง
ง. เมื่อย่อยแป้งและเซลลูโลสโดยสมบูรณ์จะได้สารประกอบที่เป็นโมเลกุลชนิดเดียวกัน
19. น้ำมันและไขมันแตกต่างกันอย่างไร
ก. มีองค์ประกอบที่ต่างกัน ข. มีโครงสร้างของกลีเซอรอลต่างกัน
ค. มีจำนวนของกรดไขมันไม่เท่ากัน ง. มีสถานะที่อุณหภูมิห้องไม่เหมือนกัน
20. สารป้องกันการเหม็นหืนบางชนิดมีอยู่ตามธรรมชาติ คือสารใด
ก. วิตามินเอ ข. วิตามินบี ค. วิตามินซี ง. วิตามินอี
21. เมื่อร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรตมากเกินไป ตับจะเปลี่ยนส่วนเกินนี้เป็นสารชนิดใด
ก. ไขมัน ข. โปรตีน ค. เซลลูโลส ง. ไกลโคเจน
22. วัยรุ่นที่มีรูปร่างผอมบาง ปราศจากไขมัน มีโอกาสขาดวิตามินชนิดใด
ก. วิตามินเอ ข. วิตามินบี 1 ค. วิตามินซี ง. วิตามินบี 12

23. “มีจุดหลอมเหลวสูง ไม่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศและไม่เหม็นหืน” คือสมบัติของสารใด
 ก. กลีเซอรอล ข. ไตรกลีเซอไรด์
 ค. กรดไขมันอิ่มตัว ง. กรดไขมันไม่อิ่มตัว
24. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของไขมัน
 ก. ไขมันส่วนที่เป็นโครงสร้าง พบในส่วนของเซลล์และเนื้อเยื่อ
 ข. ไขมันที่สะสมไว้ส่วนนี้จะเป็นแหล่งสะสมพลังงานส่วนใหญ่ของร่างกาย
 ค. ไขมันช่วยในการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมันซึ่งได้แก่ วิตามินเอ ดี อี และเค
 ง. ไม่ละลายในน้ำ แต่ละลายได้ดีในกรดเกลือ
25. การตรวจสอบอาหารอย่างง่ายว่ามีส่วนประกอบของไขมันหรือไม่ทำได้โดยวิธีใด
 ก. ต้ม ข. เผา ค. ตากแดด ง. ญกัับกระดาษ
26. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
 1) น้ำมันพืชเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว
 2) ต้มน้ำมันพืชกับสารละลาย NaOH ได้สบู่
 3) ไขวัวประกอบด้วยส่วนประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวมากกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัว
 ก. ข้อ 1,2 ข. ข้อ 2,3 ค. ข้อ 1,3 ง. ข้อ 1,2 และ 3
27. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเตรียมสบู่คืออะไร
 ก. ไตรกลีเซอไรด์กับกรดอะมิโน ข. ไตรกลีเซอไรด์กับโซดาไฟ
 ค. กรดอะมิโนกับน้ำมันพืช ง. กลูโคสกับโซดาไฟ
28. เมื่อใช้สบู่กับน้ำที่มีไอออนในข้อใดที่ไม่เกิดโคลสบู่
 ก. Ba^{2+} ข. Ca^{2+} ค. K^+ ง. Mg^{2+}
29. เกลือโซเดียมของกรดไขมัน แตกต่างจากเกลือโซเดียมของกรดซัลโฟนิคในข้อใด
 ก. สมบัติในการทำความสะดวก ข. สมบัติการละลายน้ำ
 ค. เมื่อเก็บไว้นาน ๆ จะมีการละลายน้ำต่างกัน ง. การละลายในน้ำกระด้างได้ต่างกัน
30. การที่สบู่สามารถดึงหยดน้ำมันออกจากเสื้อผ้าได้เพราะเหตุใด
 ก. โมเลกุลของน้ำมันมีขนาดเล็กสามารถถูกล้อมรอบโดยโมเลกุลของน้ำได้
 ข. โมเลกุลของสบู่เข้าไปอยู่ภายในโมเลกุลของน้ำมันทำให้น้ำมันแตกออกเป็นหยดเล็ก ๆ
 ค. โมเลกุลของสบู่หันปลายที่ไม่มีขั้วไปละลายน้ำมันส่วนปลายที่มีขั้วอยู่ในน้ำ
 ง. โมเลกุลของสบู่ละลายน้ำมันได้ดี

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ
2. ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 1 ถึง ข้อ 3

โปรตีนเทียมปนเปื้อนในอาหาร

จากกรณีการปนเปื้อนเมลามีนในนม ซึ่งผลิตในประเทศจีน เป็นสาเหตุให้เด็กเสียชีวิต 4 ราย และเด็กล้มป่วยกว่า 60,000 คน ก่อนหน้านั้น ในปี 2007 หน่วยงานอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. FDA.) ได้ตรวจพบการปลอมปนเมลามีน ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นเหตุให้สัตว์เลี้ยงป่วยและตาย ส่งผลให้หลายประเทศ รวมถึงกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ได้ออกมาตรการตรวจสอบอย่างเข้มงวด ในสินค้าที่อาจมีการปนเปื้อนเมลามีน โดยเฉพาะสินค้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ จากประเทศจีน

<http://www.barascientific.com/article/Malamine-Food/Malamine-Food.php>

1. จากสถานการณ์ข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ
 - ก. เมลามีนในนม ทำให้เด็กเสียชีวิต 4 ราย
 - ข. การปลอมปนเมลามีนในวัตถุดิบอาหาร ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดการเจ็บป่วยและล้มตาย
 - ค. ประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. FDA.) ตรวจพบการปลอมปนเมลามีนในวัตถุดิบอาหารสัตว์
 - ง. กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ตรวจสอบสินค้าที่อาจมีการปนเปื้อนเมลามีน
2. ความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด คือข้อใด
 - ก. เด็กล้มป่วยกว่า 60,000 คน เพราะอาหารเป็นพิษ
 - ข. การปลอมปนเมลามีนในนมเกิดขึ้นเฉพาะในประเทศจีนเท่านั้น
 - ค. การปลอมปนเมลามีนในอาหารสัตว์ ทำให้สัตว์ป่วยและตายได้
 - ง. สินค้าจากประเทศจีนได้รับการตรวจสอบอย่างเข้มงวดจากทุกประเทศ
3. สาเหตุหลักที่กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ได้ออกมาตรการตรวจสอบสินค้าจากประเทศจีนอย่างเข้มงวด
 - ก. การปนเปื้อนสารเคมีในอาหาร
 - ข. การปนเปื้อนสารเมลามีน
 - ค. การปลอมปนสารพิษในอาหารสัตว์
 - ง. การปลอมปนสารพิษในนม

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 4 ถึง ข้อ 5

เมลามีน (Melamine) เป็นที่รู้จักของคนส่วนใหญ่ในรูปของพลาสติก นอกจากนำมาใช้ผลิตพลาสติก และปุ๋ยเพื่อเกษตรกรรมแล้ว เศษเหลือจากการผลิตของเมลามีนมักถูกจำหน่ายในราคาถูกให้แก่โรงงานผู้ผลิตอาหารสัตว์ เพื่อนำไปปนผสมกับอาหารสัตว์ โดยถือว่าเป็นโปรตีนเทียมชนิดหนึ่ง (Fake protein) สารเมลามีนมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสูง ซึ่งรัฐบาลนานาชาติและ Codex ไม่อนุญาตให้เติมลงในอาหารมนุษย์ แต่สามารถเติมลงในอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนได้ เมื่อเมลามีนเข้าสู่ร่างกายจะถูกส่งไปกำจัดโดยไต ซึ่งจะจับตัวเป็นผลึก ไม่สามารถขับออกทางปัสสาวะได้ ทำให้เกิดภาวะไตล้มเหลว และไตวาย หากไม่ได้รับการรักษาอาจทำให้เสียชีวิตได้

<http://www.barascientific.com/article/Melamine-Food/Melamine-Food.php>

4. จากข้อความข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ

ก. เมลามีนนำมาผลิตพลาสติกและปุ๋ย และสามารถเติมในอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มโปรตีนได้แต่เป็นพิษกับคน

ข. รัฐบาลนานาชาติและ Codex ไม่อนุญาตให้เติมเมลามีนในอาหารมนุษย์แต่สามารถเติมในอาหารสัตว์

ค. เมลามีนสามารถกำจัดออกได้ทางไต

ง. เมลามีนมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสูง

5. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรใช้เมลามีนในอาหารมนุษย์

ก. เมลามีนเป็นพลาสติก

ข. ทำให้ไตล้มเหลวและไตวาย

ค. เป็นโปรตีนที่มีไนโตรเจนสูงเกินไป

ง. ใช้เป็นส่วนประกอบของปุ๋ยเท่านั้น

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 6 ถึง ข้อ 8

แพทย์เตือนประชาชนเลือกรับประทานอาหารญี่ปุ่นโดยเฉพาะปลาดิบ หรือ "ซาซิมิ" หลังสำนักอนามัย กทม.สุ่มตรวจ 52 ตัวอย่าง ใน กทม.และปริมณฑล พบปนเปื้อนเชื้อโรคท้องร่วง 25 ตัวอย่าง แนะนำประชาชนเลือกรับประทาน

นายแพทย์อภิชัย มงคละ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กล่าวถึง กรณีที่สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร ตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย "วิบริโอ โคลเลรี" ในร้านอาหารญี่ปุ่นชื่อดังแห่งหนึ่งย่านพระราม 3 ว่า จากการสุ่มตรวจซาซิมิ ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในสา

ชิมิ ถึง 25 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 52 ตัวอย่าง สาเหตุหลักมาจากสุขลักษณะการผลิตที่ไม่ดี พร้อมระบุที่ผ่านมา ผลตรวจปลาดิบนำเข้าจากญี่ปุ่นไม่พบพยาธิและไม่พบเชื้อโรค แต่พบเชื้อไวรัสอยู่บ่อยครั้ง ในกระบวนการขนส่งจัดเก็บ ซึ่งสาเหตุอาจมาจากระบบควบคุมอุณหภูมิไม่ดีและประเทศไทยมีอากาศร้อน ทำให้เชื้อโรคเจริญเติบโตดี ขณะที่บางร้านกว่าเนื้อปลาดิบจะถึงมือผู้บริโภคใช้เวลานาน เพื่อความปลอดภัยจึงขอเตือนผู้บริโภคอาหารญี่ปุ่นในประเทศไทย ต้องเลือกร้านที่มีมาตรฐาน มีความสะอาดทั้งสถานที่ คนปรุงอาหาร และอุปกรณ์ทำครัว รวมทั้งตรวจร่างกายคนทำอาหารอย่างสม่ำเสมอ โดยพึงระลึกเสมอว่าการรับประทานอาหารดิบนั้นมีความเสี่ยงได้รับเชื้อโรคและพยาธิทั้งสิ้น

<http://news.thaipbs.or.th/content/7672>

6. จากสถานการณ์ข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ

- ก. สำนักอนามัย ตรวจสอบตัวอย่างอาหารญี่ปุ่นในประเทศไทย
- ข. ตรวจพบการปนเปื้อนแบคทีเรียในซาซิมิ
- ค. พบเชื้อไวรัสในกระบวนการขนส่งและจัดเก็บปลาดิบ
- ง. การเลือกร้านที่มีมาตรฐานในการบริโภคอาหารญี่ปุ่น

7. ข้อความใดมีความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด

- ก. อากาศร้อน ทำให้เชื้อโรคเจริญเติบโตได้ดี
- ข. บางร้านนำปลาไม่ได้คุณภาพมาใช้ทำอาหาร
- ค. ตรวจร่างกายคนทำอาหารอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันเชื้อโรค
- ง. ปลาดิบจากญี่ปุ่นมีไข่พยาธิติดมาด้วย

8. นักเรียนจะมีวิธีเลือกรับประทานซาซิมิอย่างไร

- ก. เลือกร้านที่เป็นคนรู้จักกัน
- ข. เลือกร้านที่มีราคาแพง
- ค. เลือกร้านที่ได้มาตรฐาน
- ง. เลือกร้านใดก็ได้เพราะปลาดิบจากญี่ปุ่นไม่มีเชื้อโรคอยู่แล้ว

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 9 ถึง ข้อ 11

โศกนาฏกรรมอาหารปนเปื้อนสารพิษที่โรงเรียนประถมณรัฐพิหารของอินเดีย ทำให้เด็กนักเรียนที่ได้รับสารพิษจากอาหารกลางวันปนเปื้อนเสียชีวิตเพิ่มขึ้นเป็น 25 คน และต้องเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลอีกกว่า 20 คน

เกิดขึ้นที่โรงเรียนประถมในเขตซาปราในรัฐพิหารทางภาคตะวันออกของอินเดีย ซึ่งเป็นพื้นที่ยากจน เมื่อเด็กนักเรียนอายุระหว่าง 4 - 12 ปี ล้มป่วยหลังรับประทานอาหารกลางวันฟรีที่โรงเรียน จัดให้ตามโครงการอาหารกลางวันเพื่อเด็กในพื้นที่ยากไร้ ซึ่งประกอบไปด้วยถั่ว, ผัก และข้าว ครู และเจ้าหน้าที่แพทย์ต้องช่วยกันลำเลียงเด็กส่งโรงพยาบาลอย่างเร่งด่วน ล่าสุด ตัวเลขของเด็กที่เสียชีวิตเพิ่มเป็น 25 คน และยังคงนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลอีกกว่า 25 คนสร้างความไม่พอใจให้พ่อแม่ของเด็กที่เสียชีวิต ซึ่งรวมตัวกันประท้วงด้วยความโกรธแค้น ทำให้ตำรวจต้องเข้าควบคุมสถานการณ์ ขณะที่จากการตรวจสอบเบื้องต้นพบสารฟอสเฟตจากยาฆ่าแมลงปนอยู่ในอาหาร ซึ่งสารชนิดนี้อาจปนเปื้อนในผักที่นำมาปรุงอาหาร แต่พ่อครัว ซึ่งเป็นผู้จัดเตรียมอาหารกลางวันให้กับเด็กๆ เชื่อว่าเกิดจากน้ำมันประกอบอาหารปนเปื้อนสารพิษ <http://news.thaipbs.or.th/content/184687>

9. จากสถานการณ์ข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ

- ก. นักเรียนเสียชีวิตจากสารพิษในอาหาร 25 คน
- ข. พบสารฟอสเฟตจากยาฆ่าแมลงปนอยู่ในอาหาร
- ค. อาหารปนเปื้อนสารพิษทำให้มีผู้เสียชีวิต
- ง. นักเรียนอายุ 4-12 ปี ล้มป่วย หลังรับประทานอาหารกลางวันของโรงเรียน

10. ข้อความใดมีความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด

- ก. ฟอสเฟตในยาฆ่าแมลงที่ปนในอาหาร ทำให้เด็กเสียชีวิต
- ข. พ่อแม่ประท้วงที่ทางโรงเรียนทำอาหารฟรีไม่มีคุณภาพให้เด็กรับประทาน
- ค. อาหารกลางวันฟรี ทำให้มีผู้ล้มป่วย
- ง. น้ำมันปนเปื้อนสารพิษทำให้เด็กเสียชีวิต

11. สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนสารพิษในอาหารคือข้อใด

- ก. วัตถุที่นำมาทำไม่ได้คุณภาพ
- ข. ถั่ว ผัก เก็บไว้นาน ทำให้มีเชื้อโรค
- ค. น้ำมันปนเปื้อนสารพิษ
- ง. ยาฆ่าแมลงที่ปนเปื้อนมาในผัก

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 12 ถึง ข้อ 14

**สำนักงานป้องกันควบคุมโรค เตือนพ่อค้าแม่ค้าขายอาหารกล่อง ที่มักใส่ผักสดรวมลงไป
ในกล่องข้าว มีโอกาสปนเปื้อนเชื้อโรคสูง ผู้บริโภคเสี่ยงอาหารเป็นพิษ**

ดร.นพ.สุวิช ธรรมปาโล ผอ.สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา เผยว่า ในผักสดประกอบด้วยน้ำปริมาณสูงมาก และเป็นแหล่งที่มีธาตุอาหารต่าง ๆ อุดมสมบูรณ์ รวมทั้งมีระดับพีเอชเฉลี่ย 5-7 ซึ่งเหมาะแก่การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ชนิดแบคทีเรีย ผักสดจึงเกิดการเน่าเสียเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียมากที่สุด

เชื่อดังกล่าวนี้จะสามารถปนเปื้อนเข้าสู่ผักสดได้ในหลายกรณี เช่น มาจากดินที่ปลูกพืชจากภาชนะที่ใส่ตอนเก็บเกี่ยว กระบวนการขนส่ง แม้กระทั่งการล้าง ก็มีส่วนทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในส่วนเน่าเสียของผักกระจายออกไปได้ นอกจากนี้เชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในผัก อาจมาจากมือของผู้ประกอบอาหารหรือผู้ที่สัมผัสกับผักสดนั้น ๆ ด้วย

หากนำผักสด ซึ่งส่วนใหญ่จะมีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย มาวางบนอาหารที่ปรุงสุกแล้วภายในกล่อง ซึ่งมีอุณหภูมิสูง 35-50 องศา เป็นเวลานาน ผักสดจะได้รับความร้อนจากอาหารนั้น ทำให้ผนังเซลล์ของผักถูกทำลาย เกิดการอ่อนนิ่มลง และอยู่ในสภาวะเร่งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ง่ายขึ้น เกิดการเน่าอย่างรวดเร็ว และสร้างสารพิษออกมาปนเปื้อนลงสู่อาหารที่ปรุงสุกแล้ว เมื่อผู้บริโภครับประทานอาหารดังกล่าวเข้าไป จึงเสี่ยงที่จะเกิดอาหารเป็นพิษได้ <http://www.thaihealth.or.th/Content/24194>

12. จากสถานการณ์ข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ

- ก. ผักสดมีเชื้อแบคทีเรียทำให้เกิดการเน่าเสียง่าย
- ข. เชื้อแบคทีเรียมาจากดินที่ปลูกปนเปื้อนในผักสด
- ค. ผักสดมี pH 5-7 เหมาะกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย
- ง. ใส่ผักสดลงในกล่องข้าวเสี่ยงอาหารเป็นพิษ

13. ข้อความใดมีความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด

- ก. ผักสดมีน้ำมาก ทำให้อาหารในกล่องข้าวเสียได้
- ข. การปนเปื้อนแบคทีเรียในผักสด เกิดจากดินที่ปลูก
- ค. ค่า pH > 7 มีความเป็นกรด แบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี
- ง. ข้าวกล่องอุณหภูมิ 35-50 องศา ทำให้เชื้อแบคทีเรียตาย

14. นักเรียนจะมีวิธีหลีกเลี่ยง ความเสี่ยงจากอาหารเป็นพิษในข้าวกล่องได้อย่างไร

- ก. ล้างผักสดให้สะอาดก่อนใส่ลงในกล่องข้าว
- ข. เลือกร้านที่แม่ค้าแต่งกายสะอาด
- ค. ไม่ให้แม่ค้าใส่ผักสดลงไป ในกล่องข้าว
- ง. เปลี่ยนภาชนะใส่เป็นปีนโตะแทน

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้เป็นคำตอบคำถามข้อ 15 ถึง ข้อ 17

น้องหมาปอมจะมีสุขภาพผิวหนังและขนที่แข็งแรงและสวยงามต้องเริ่มจากภายใน

อาหารเป็นตัวแปรสำคัญที่จะส่งผลต่อสุขภาพผิวหนังและเส้นขนของน้องหมาปอมในระยะยาว ฉะนั้น

ผู้เลี้ยงจึงควรใส่ใจและพิถีพิถันในเลือกอาหารที่มีคุณภาพสูง และมีประโยชน์ให้กับน้องหมา โดยอาจจะเลือกอาหารเม็ดหรืออาหารเปียกสำเร็จรูปที่มีส่วนผสมช่วยบำรุงผิวหนังและเส้นขน เช่น อาหารที่มีส่วนผสมของกรดไขมันโอเมก้า 3, 6 DHA ที่จะช่วยบำรุงผิวหนังชุ่มชื้น **ทำให้ขนเงางามนุ่มสลวยมากยิ่งขึ้น โอโวคาโด ออยล์** ที่ช่วยลดการหลุดร่วงของขน และลดการผลัดขนในน้องหมา ลดอาการคันและยังช่วยให้ผิวหนังที่เป็นแผลหายเร็ว เบต้าแคโรทีนช่วยชะลอการเสื่อมของเซลล์ผิวหนัง ทำให้ผิวหนังของน้องหมาแข็งแรง สำหรับราคาอาหารน้องหมาเหล่านี้ ถึงแม้ว่าจะมีราคาที่สูงกว่า แต่ก็เรียกได้ว่าคุ้มค่างับน้องหมาปอมที่ต้องการความสวยงามของขน

<https://www.dogilike.com/content/caring/3179/>

15. จากข้อความข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ

- ก. อาหารน้องหมามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโต
- ข. ควรเลือกอาหารให้เหมาะสมกับน้องหมา
- ค. น้องหมาปอมต้องการความสวยงามของขน
- ง. อาหารน้องหมาราคาค่อนข้างสูง

16. ความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด คือข้อใด

- ก. อาหารเม็ดทำให้น้องหมาสุขภาพแข็งแรง
- ข. เบต้าแคโรทีน ช่วยให้แผลที่ผิวหนังหายเร็ว
- ค. อาหารราคาแพง ทำให้น้องหมาสุขภาพดี
- ง. DHA ช่วยบำรุงผิวหนังให้ชุ่มชื้น

17. จะมีวิธีการเลือกอาหารที่มีคุณภาพให้น้องหมาปอมอย่างไร

- ก. เลือกอาหารที่มีส่วนผสมที่ช่วยบำรุงผิวหนังและเส้นขน
- ข. เลือกอาหารที่มีราคาแพง แสดงว่ามีคุณภาพ
- ค. เลือกที่มีสารอาหารเยอะๆ
- ง. เลือกเหมือนกับให้น้องหมาชนิดอื่นๆ เพราะไม่แตกต่างกัน

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้นำไปใช้ตอบคำถามข้อ 18 ถึง ข้อ 20

น้ำมันมะพร้าว ทาหน้าได้ไหม

1. น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นสามารถนำมาทาหน้าได้นะคะ เพียงแต่มีข้อควรรู้ในการใช้อยู่บ้าง เรามาอ่านกันดีกว่าว่า ควรใช้น้ำมันมะพร้าวทาหน้าอย่างไร ให้ได้หน้าขาวใสว๊ิง ๆ อย่างใจต้องการ
2. ทาตอนกลางคืนดีกว่ากลางวัน เพราะน้ำมันมะพร้าวมีคุณสมบัติอุ่นแสง อาจทำให้ผิวหนังเราคล้ำลงบ้าง แต่สีผิวก็จะสม่ำเสมอขึ้น เพราะน้ำมันมะพร้าวมีคุณสมบัติกระจายแสง
3. สามารถผสมกับไนท์ครีมที่ใช้อยู่เป็นประจำได้ โดยการหยदन้ำมันมะพร้าวประมาณ 1-2 หยดผสมกับไนท์ครีมที่ใช้อยู่ประจำ จะช่วยเก็บล็อกความชุ่มชื้นให้ผิวยามหลับได้ดี
4. หากเป็นคนผิวหน้ามัน และผิวแพ้ง่าย ควรหลีกเลี่ยง เพราะจะยิ่งทำให้สิวจื้นเห่อ
5. ใช้มาร์กหน้าเพิ่มความชุ่มชื้นได้ นำสำลีชุบน้ำอุ่นบีบให้หมาด แล้วหยदन้ำมันมะพร้าวประมาณ 1-2 หยดบนสำลี เช็ดเบาๆ ให้ทั่วใบหน้าโดยไม่ต้องล้างออก

18. จากข้อความข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ

- ก. น้ำมันมะพร้าวทาได้เฉพาะกลางคืนเท่านั้น
- ข. ทาน้ำมันมะพร้าวตอนกลางวันทำให้ผิวหนังหมองคล้ำ
- ค. วิธีการใช้น้ำมันมะพร้าวทาหน้า
- ง. คนผิวมันควรมาร์กหน้าทิ้งไว้ทั้งคืน

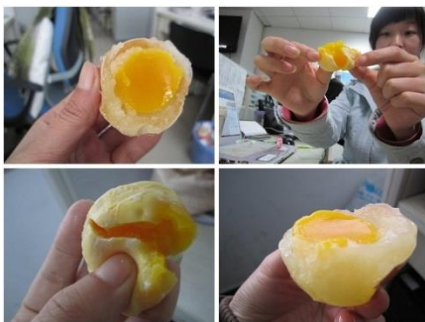
19. ความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด คือข้อใด

- ก. น้ำมันมะพร้าวทำให้ผิวชุ่มชื้น
- ข. น้ำมันมะพร้าวมีสมบัติอุ่นแสง ควรทาตอนกลางวัน
- ค. เมื่อมาร์กหน้าด้วยน้ำมันมะพร้าวแล้ว ควรล้างออกด้วยน้ำสะอาด
- ง. ผสมน้ำมันมะพร้าวกับไนท์ครีมทำให้หลับสบาย

20. การใช้น้ำมันทาบนใบหน้ามีวิธีการอย่างไร
- ใช้ 1-2 หยด ลูบไล่น้ำมันบนใบหน้าหลังอาบน้ำ
 - ใช้สำลีชุบแล้วทาบนใบหน้า
 - ควรทาน้ำมันมะพร้าวตอนกลางวัน
 - ควรทาน้ำมันมะพร้าวตอนกลางคืน

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้เป็นคำตอบคำถามข้อ 21 ถึง ข้อ 22

ไขปลอมจากแคลเซียมคาร์บอเนตและโซเดียมแอลจีเนต



เคสนี้ถือว่าเป็นโคตรนวัตกรรมการปลอมแปลงอาหารระดับโลก ใครจะไปคิดว่าขนาดไข่ไก่มันยังอุตสาหะเอาไปทำเป็นของปลอมได้อีก งานนี้มองเผิน ๆ เรียกว่าแทบจะแยกกันไม่ออก โดยเปลือกของไข่นั้นทำมาจากแคลเซียมคาร์บอเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษและพลาสติก ส่วนไข่แดงและไข่ขาวนั้น ทำจากโซเดียมแอลจีเนต, สารส้ม, เจลาติน, แคลเซียมคลอไรด์และน้ำ แต่งสีซีกนิดหน่อยเป็นอันเสร็จ วิธีพิสูจน์ก็คือตีไข่แดงและไข่ขาวผสมกัน มันจะรวมตัวกันได้เร็วมากและเป็นเนื้อเดียวกันสนิท

<http://www.online-station.net/entertainment/story/245>

21. จากข้อความข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ
- นวัตกรรมการปลอมแปลงอาหารระดับโลก
 - อาหารปลอมจากฝีมือมนุษย์
 - การปลอมไข่ไก่ โดยใช้สารเคมี
 - ไข่ไก่ปลอมก็กินได้

22. ความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด คือข้อใด

- ก. แคลเซียมคาร์บอเนตใช้ทำเปลือกไข่
- ข. สีของไข่จริงแตกต่างกับไข่ปลอมเล็กน้อย
- ค. โซเดียมแอลจิเนตใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ
- ง. เจลาติน ทำให้ไข่แดงมีสี

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 23 ถึง ข้อ 24

สบู่กาแพ อดุมด้วยสารคาเฟอีน ที่มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องของการลดเซลล์ลูไลท์ ช่วยให้ผิวเรียบเนียน และกระชับผิว พร้อมดูดซับสิ่งตกค้างบนผิวหนัง และ ทำความสะอาดผิวกายได้อย่างหมดจด ลดความมัน พร้อมปรับสมดุลให้กับผิว ในปัจจุบันนี้สบู่กาแพพร้อมสครับกาแพเป็นที่นิยมมากในเรื่องของการขจัดเซลล์ลูไลท์ หรือ เปลือกผิวส้นนอกจากนั้น ยังเพิ่มความชุ่มชื้น ทำให้ผิวหนังสดชื่น นุ่มนวลอ่อนเยาว์ หน้าใสเป็นธรรมชาติ

สรรพคุณของสบู่กาแพ

1. ผิวหน้าเนียนนุ่ม ขาวใส เต่งตึง
2. ช่วยลดสิว ลดความมัน ปรับผิวให้ให้สมดุล ลดความหยابกร้าน
3. ลดการอักเสบของผิวหนัง จากการแพ้สารเคมี เครื่องสำอาง
4. กระตุ้นระบบไหลเวียนโลหิต ช่วยให้ผิวหน้าแลดูมีสุขภาพดี
5. ผลิตเซลล์เก่าอย่างอ่อนโยน
6. ปราศจากผงฟอง สารเคมี หรือ สารฟอกขาว ที่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง
7. เด็กและสตรีมีครรภ์ สามารถใช้ได้

<http://www.bansaboo.com/14996184>

23. จากข้อความข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ

- ก. การใช้สบู่กาแพล้างหน้าและร่างกาย
- ข. คุณสมบัติของสบู่กาแพ
- ค. หน้าใสเป็นธรรมชาติด้วยสบู่กาแพ
- ง. สารคาเฟอีนช่วยให้ผิวเรียบเนียน

24. ความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด คือข้อใด
- สารคาเฟอีนในกาแฟช่วยลดเซลล์ลูไลท์
 - สครีบกาแฟ ช่วยปรับสมดุลของผิว
 - ผงฟอง ทำให้ผิวหน้าสะอาด ใสเป็นธรรมชาติ
 - สารคาเฟอีนในกาแฟช่วยลดสิว ฝ้าได้

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 25 ถึง ข้อ 27

หวานแต่น้อย เเท่าที่จำเป็น

แม้ว่าน้ำตาลจะให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ก็ไม่ควรกินน้ำตาลเพื่อเป็นแหล่งของพลังงาน เพราะถือว่าเป็นพลังงานที่ไม่ค่อยมีคุณค่า ซึ่งในวันหนึ่ง ๆ เรารับประทานอาหารเช้าไปหลากหลายประเภท ทั้ง แป้ง โปรตีน ไขมัน ซึ่งแล้วแต่เป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงทั้งสิ้น ดังนั้น การกินน้ำตาลมาก ๆ ไม่ว่าจะมาจากเครื่องดื่ม ขนมหวาน หรือจากน้ำตาลโดยตรง จะมีอันตรายต่อสุขภาพหลายประการ เช่น ทำให้ฟันผุ และการบริโภคน้ำตาลปริมาณสูงเป็นประจำ นำไปสู่การเพิ่มของน้ำหนักตัว และอ้วนในที่สุด



25. จากข้อความข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ
- น้ำตาลทำให้ฟันผุ
 - น้ำตาลให้พลังงานที่มีคุณค่าต่อร่างกาย
 - การลดรับประทานน้ำตาล
 - ความอ้วนเกิดจากน้ำตาล
26. ความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด คือข้อใด
- น้ำตาลให้พลังงานเหมือนโรตีนและไขมัน
 - น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น เกิดจากการบริโภคน้ำตาลปริมาณสูง
 - น้ำตาลให้พลังงานที่มีคุณค่าต่อร่างกาย

- ง. การบริโภคน้ำตาลมาก ๆ ทำให้เป็นความดันโลหิตสูง
27. “โรคอ้วน” น่าจะมีสาเหตุมาจากสิ่งใด
- บริโภคน้ำตาลปริมาณมาก
 - บริโภคไขมันปริมาณมาก
 - บริโภคโปรตีนปริมาณมาก
 - บริโภคแป้งปริมาณมาก

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 28 ถึง ข้อ 30

โอเมก้า3 (Linolenic หรือ Alpha Linolenic Acid)

ไขมันโอเมก้า 3 เป็นไขมันที่โดดเด่นที่สุดในบรรดาไขมันที่ดีต่อร่างกาย เมื่อกรดไขมันชนิดนี้เข้าสู่ร่างกายแล้วจะไปช่วยต่อสู้กับอาการอักเสบต่าง ๆ และยังไปควบคุมการแข็งตัวของเลือด และทำให้ความดันโลหิตและระดับไตรกลีเซอไรด์ในร่างกายลดลง ไขมันชนิดนี้ยังช่วยควบคุมการขนส่งสารอาหารต่าง ๆ ที่ได้รับจากอาหารไปทั่วร่างกาย ช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจและอัมพาต ลดการอักเสบของโรคไขข้อเสื่อมมาตอยด์ ลดอาการปวดหัวไมเกรนและปวดประจำเดือน เพิ่มภูมิคุ้มกันร่างกายและลดอาการของโรคภูมิแพ้ได้

นอกจากนี้ไขมันโอเมก้า 3 ยังช่วยลดคอเลสเตอรอลชนิดที่ไม่ดีในเลือด และเพิ่มคอเลสเตอรอลที่ดีในเลือด และช่วยบำรุงสมองอีกด้วย อาหารที่มีไขมันชนิดนี้อยู่ในปริมาณสูงได้แก่ ไข่ ดอกกะหล่ำ ปลาแซลมอน น้ำมันตับปลา ถั่ววอลนัท ถั่วเหลือง น้ำมันคาโนลา และผักโขม เป็นต้น ซึ่งสมาคมโรคหัวใจแห่งประเทศไทยยังได้แนะนำให้รับประทานปลาทะเลน้ำลึกอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 6-10 ออนซ์ (ประมาณ 170 - 280 กรัม)

<http://health.kapook.com/view99493.html>

28. จากข้อความข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ
- ไขมันโอเมก้า 3 ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันของร่างกาย
 - ไขมันโอเมก้า 3 กับผลดีที่มีต่อร่างกาย
 - ไขมันโอเมก้า 3 ลดคอเลสเตอรอลในเลือด
 - ควรรับประทานอาหารที่มี ไขมันโอเมก้า 3 อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

29. ความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด คือข้อใด
- ก. โรครูมาตอยด์รักษาได้ด้วยโอเมก้า3
 - ข. ระดับไตรกลีเซอไรด์ขึ้นอยู่กับปริมาณโอเมก้า3
 - ค. ยิ่งปลาทะเลอยู่น้ำลึกมาก ยิ่งมีโอเมก้า3 มาก
 - ง. โอเมก้า3 ช่วยให้อาการปวดประจำเดือนลดลง
30. จะมีวิธีการรับประทานอาหารอย่างไร เพื่อให้ได้รับไขมันโอเมก้า3 และเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย
- ก. รับประทานอาหารที่มีโอเมก้า3 อย่างพอเหมาะ
 - ข. รับประทานเฉพาะปลาทะเลน้ำลึก
 - ค. รับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่
 - ง. รับประทานอาหารที่มีโอเมก้า3 อย่างเดียว

แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน

คำชี้แจง : เมื่อนักเรียน เรียนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน

นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (แสดงความคิดเห็นข้อความละ 1 ช่องเท่านั้น)

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านที่ 1 ความรู้สึกนึกคิดต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์						
1	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ					
2	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กระตุ้นให้นักเรียนค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง					
3	การเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่น่าเบื่อ ซ้ำซาก					
4	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ช่วยฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกัน					
5	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความสามารถของตนเอง					
6	การเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทำให้สนุกสนานและเพลิดเพลิน					
7	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความสามารถของตนเอง					
8	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น					
9	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน					
10	การเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ใช้เวลาได้เหมาะสม					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านที่ 2 การแสดงออกต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้						
ด้านที่ 2.1 การแสดงออกต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์						
11	การเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นการให้ ประสบการณ์ตรง					
12	กิจกรรมทดลองทำให้เกิดความชำนาญในการใช้ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์					
13	การปฏิบัติการทดลองด้วยตัวเอง ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี ขึ้น					
14	นักเรียนกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้					
15	การเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทำให้มีอิสระใน การคิดและการเรียนรู้					
ด้านที่ 2.2 การเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์						
16	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
17	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียน ระดับสูงขึ้นไป					
18	สามารถนำแนวคิดและหลักการไปคิดในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์					
19	ความรู้ที่ได้จากบทปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีความมั่นใจ ในการนำความรู้ไปใช้					
20	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่ให้กับผู้อื่น					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางพิกุลทอง กุลชาติ