แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ	รหัสวิชา ว32101	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง อาหาร	จำนวน 24 ชั่วโมง
หน่วยย่อยการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง โปรตีน	จำนวน 2 ชั่วโมง

.....

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ระบุสมบัติความเป็นกรด-เบส จากโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์

สาระสำคัญ

โปรตีนเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานและมีบทบาทอื่นที่สำคัญในสิ่งมีชีวิต เช่น เป็นโครงสร้าง กล้ามเนื้อ เอนไซม์ ฮอร์โมน ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขาดโปรตีนทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย หมดแรง และส่งผลให้เกิดโรคต่าง ๆ อาหารที่มีโปรตีนสูงมีทั้งจากพืชและสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว นม ชีส

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย และโครงสร้างของโปรตีนได้
2. ทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง โปรตีน กับสารละลายไบยูเร็ต

สาระการเรียนรู้

โปรตีน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Creating interest) (ใช้เวลา 15 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจ โดยให้นักเรียนช่วยกันบอกส่วนประกอบในร่างกายที่เป็นโปรตีน ได้แก่ส่วนประกอบใดบ้าง (แนวคำตอบ โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเซลล์ทุกชนิดที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ ผม เล็บ กระดูก ฟัน) จากส่วนประกอบของโปรตีนมีหน้าที่อย่างไรบ้าง (แนวคำตอบ ส่วนประกอบของเอนไซม์และฮอร์โมนซึ่งมีหน้าที่สำคัญต่อระบบการทำงานภายใน โปรตีนมีความสำคัญต่อการสร้างการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของมนุษย์) ถ้าขาดโปรตีนจะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย (แนวคำตอบ ทำให้ร่างกายอ่อนเพลียหมดแรง และส่งผลให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมา) นักเรียนยกตัวอย่างแหล่งที่มีโปรตีนสูง (แนวคำตอบ โปรตีนจากเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อไก่ เนื้อหมู เนื้อวัว โปรตีนจากเนื้อปลา เช่น ปลาทูน่า ปลาแซลมอล ปลาซาดีนโปรตีนจากถั่ว เช่น ถั่วลิสง ถั่วเหลือง

โปรตีนจากธัญพืช เช่น เมล็ดทานตะวัน งา โปรตีนจากผลิตผลจากสัตว์ เช่น ไข่ นม โยเกิร์ต โปรตีนจากผลไม้ เช่น ฝรั่ง ขนุน ทับทิม เป็นต้น) ครูใช้คำถามว่าเมื่อรับประทานโปรตีนเข้าไป ร่างกายสามารถนำโปรตีนไปใช้ประโยชน์ได้เลยหรือไม่ เพราะเหตุใด

2. ครูให้เวลานักเรียนได้คิดวิเคราะห์และตอบคำถามโดยใช้เหตุผลความรู้ประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาใหม่ ซึ่งนักเรียนเคยเรียนเรื่อง สมบัติทางกายภาพระหว่างพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ของพอลิเมอร์ เป็นสารที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งโมเลกุลขนาดเล็กและขนาดใหญ่ พอลิเมอร์เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ที่เกิดจากมอนอเมอร์หลายโมเลกุลเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเคมี ทำให้สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์แตกต่างจากมอนอเมอร์ที่เป็นสารตั้งต้น เช่น สถานะ จุดหลอมเหลว การละลาย

3. ครูใช้คำถามให้นักเรียนได้ฝึกคิดข้อโต้แย้ง โดยใช้คำถามว่า

“เราจะมีวิธีทดสอบโปรตีนอย่างไร”

4. ครูให้นักเรียนคิดคาดเดาคำตอบ อาจจะตอบว่า การทดสอบโปรตีนมีหลายวิธี ครูให้นักเรียนได้อภิปรายหาเหตุผลความรู้เดิมที่น่าเชื่อถือมาอธิบายสนับสนุน ถ้านักเรียนตอบยังไม่ได้ครูอาจจะแนะนำจนนักเรียนคิดจนได้ข้อสรุปว่า โปรตีนมีหมู่ฟังก์ชันหลายหมู่ แต่วิธีที่นิยมคือ วิธีไบยูเร็ต โดยใช้สารละลายไบยูเร็ตหยดลงในโปรตีนหรือโมเลกุลเพปไทด์จะเกิดสารเชิงซ้อนสีน้ำเงินม่วงหรือสีชมพู

การพัฒนาด้านการคิด ได้แก่ ผู้เรียนได้ฝึกคิดแปลความสถานการณ์ปัญหาโดยการสังเกต อธิบายจัดกลุ่มข้อมูลอาหารโปรตีนตัวอย่าง และฝึกคิดวิเคราะห์โต้แย้งว่าอาหารโปรตีนตัวอย่างตลอดจนคิดคาดการณ์คำตอบเกี่ยวกับธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย โครงสร้างของโปรตีน วิธีการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีน กับสารละลายไบยูเร็ต

ขั้นที่ 2 สร้างความเข้าใจเหตุการณ์หรือสถานการณ์และเชื่อมโยงประสบการณ์พื้นฐาน (Understanding situation and linking basic experience) (30 นาที)

1. นักเรียนเข้ากลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ศึกษาทำความเข้าใจใบความรู้ เรื่อง โปรตีน แบบฝึกหัดเรื่อง โปรตีน ใบกิจกรรม เรื่อง การทดสอบโปรตีน ซึ่งมีสาระสำคัญประกอบด้วยเรื่องโปรตีน การทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนกับสารละลายไบยูเร็ต การเปรียบเทียบการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนในอาหารและกรดอะมิโน

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ฝึกคิดร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับโปรตีน ครูใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกคิด วิเคราะห์แปลความเหตุการณ์ปัญหา เชื่อมโยงความรู้ประสบการณ์โดยอ้างอิงเหตุผลที่น่าเชื่อถือสนับสนุน ดังนี้

2.1. โปรตีนประกอบด้วยธาตุหลักใดบ้าง

แนวคำตอบ โปรตีนประกอบด้วยธาตุหลัก 4 ตัว คือ C H O N

2.2 การทดสอบโปรตีนใช้สารใดในการทดสอบ

แนวคำตอบ การทดสอบโปรตีนใช้สารไบยูเร็ต (สารละลายสีฟ้า) คือสารละลายระหว่าง $CuSO_4$ กับสารละลายเบส เช่น NaOH

2.3 โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) ใส่ในอาหารประเภทเบคอนและไส้กรอก เพื่ออะไร

แนวคำตอบ โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) ใส่ในอาหารประเภทเบคอนและไส้กรอก เพื่อให้อยู่นานและมีสีสวยงาม แต่เมื่อถูกความร้อน จะทำให้โซเดียมไนไตรท์กลายไปเป็นสารใหม่คือไนโตรซามีน ซึ่งอาจกลายเป็นสารก่อมะเร็งได้

3. นักเรียนร่วมกันพิจารณาลงความเห็นกับข้อคำถาม สรุปแนวคิดที่เป็นคำตอบของกลุ่ม พร้อมทั้งตรวจสอบและยืนยันความถูกต้อง และหาจุดบกพร่องหรือจุดผิดพลาด เพื่อทำการยืนยันหรือปรับเปลี่ยนความรู้โดยศึกษาเปรียบเทียบกับใบความรู้ เรื่อง โปรตีน พร้อมทั้งให้นักเรียนได้อธิบายเหตุผลเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

การพัฒนาการคิด ได้แก่ ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์โปรตีน และฝึกคิดเสนอประเด็นข้อโต้แย้งโดยการอธิบายอ้างอิงเหตุผลเชื่อมโยงความรู้ประสบการณ์ที่น่าเชื่อถือสนับสนุน

ขั้นที่ 3 ขั้นระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ในการสรุปความรู้และค้นหาคำตอบ

(Specify choice possible to summary and answers) (ใช้เวลา 30 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาทำความเข้าใจใบกิจกรรม เรื่อง การทดสอบโปรตีน โดยครูให้แต่ละกลุ่มเตรียม สารเคมี ได้แก่ กรดอะมิโนไกลซีน น้ำแป้ง วัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ หลอดทดลอง แท่งแก้วคนสาร หลอดหยด ไข่ขาวดิบ ตับหมูดิบปั่นละเอียด ตับหมูต้มสุก โดยครูจัดหาวัสดุอุปกรณ์ไว้ให้นักเรียนได้เลือกใช้

2. ให้นักเรียนแต่ละคนคิดออกแบบแนวทางในการหาคำตอบจากการทดลอง ว่าจะดำเนินวิธีการทดลองจากกิจกรรมอย่างไรบ้าง จากนั้นนำเสนอความคิดเห็นของตนกับเพื่อนภายในกลุ่ม และอธิบายร่วมกันภายในกลุ่มเพื่อทำการทดลองคัดเลือกแนวทางวิธีการในการค้นหาคำตอบที่เหมาะสมโดยอ้างอิงเหตุผลความรู้ใหม่เชื่อมโยงความรู้ประสบการณ์เดิม

3. โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดในมุมมองที่แตกต่างกัน วิเคราะห์เสนอประเด็นโต้แย้ง บอกถึงผลการทดลองที่ได้จากการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนกับสารละลายไบยูเร็ต การเปรียบเทียบการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนในอาหารและกรดอะมิโน และแนะแนวทางว่าแนวคิดของแต่ละคนเป็นไปได้หรือไม่ อย่างไร นักเรียนมีแนวทางในการค้นหาคำตอบจากกิจกรรมอย่างไร

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาลงความเห็นภายในกลุ่มจากการทดลองนำมาอภิปรายผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง สามารถใช้เป็นวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมตามประเด็นที่ต้องการและนำมาวิเคราะห์ข้อคำถามจากการทดลอง

การพัฒนาการคิด ได้แก่ ผู้เรียนได้ฝึกคิดคาดเดาคำตอบ วิเคราะห์ประเด็นโต้แย้ง คิดตัดสินใจเลือกแนวทางในการค้นหาคำตอบ โดยอ้างอิงเหตุผลประกอบที่น่าเชื่อถือเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ประสบการณ์เดิม

ขั้นที่ 4 ขั้นไตร่ตรองและยอมรับการลงความเห็นผ่านการอ้างอิงและข้อโต้แย้ง

(Ponder and accept to conclude through reference and arguments)

(ใช้เวลา 30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ ฝึกคิดไตร่ตรองร่วมกัน ดังนี้ เมื่อนำไข่ขาวดิบ,ตับหมูดิบปั่นละเอียด เติมสารละลายไบยูเร็ตพบว่าได้สารละลายเปลี่ยนสีเป็นสีม่วง แสดงว่ามีโปรตีน ไข่ขาวสุก,ตับหมูต้มสุก เติมสารละลายไบยูเร็ตพบว่าสารละลายไม่เกิดการแปลง แสดงว่าโปรตีนถูกทำลายให้เสื่อมสภาพไป โดยให้เหตุผลอ้างอิงความรู้ใหม่ ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงความรู้เดิมสนับสนุน สรุปผลการทดลองที่ได้ กรดอะมิโนไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ต โปรตีนที่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ตได้ ส่วนโปรตีนที่ถูกทำให้เสื่อมสภาพไป จะไม่สามารถเกิดปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ต นั่นคือจะสามารถแยกความแตกต่างของกรดอะมิโนและโปรตีนได้โดยการทดสอบกับสารละลายไบยูเร็ต

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป และตัดสินใจเลือกแนวทางการปฏิบัติกิจกรรมที่เห็นว่าสามารถหาคำตอบตามประเด็นที่ต้องการ ได้ถูกต้องมีประสิทธิภาพที่สุด และวางแผนการปฏิบัติกิจกรรม กำหนดขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

- หลังจากอภิปราย ระดมความคิดแล้วกลุ่มของนักเรียนได้ผลจากการทำกิจกรรมอย่างไร

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมเรื่อง การทดสอบโปรตีน บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มลงในบันทึกกิจกรรมเรื่อง การทดสอบโปรตีน ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน พร้อมอธิบายเพิ่มเติมประกอบในประเด็นความรู้พื้นฐานที่ใช้ในการดำเนินการหาคำตอบ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ข้อมูลจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่มเป็นประเด็นในการอภิปราย ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิด ดังนี้

4.1 ไข่ขาวดิบและไข่ขาวสุกให้ผลของไบยูเร็ตเทสต่างหรือเหมือนกันอย่างไร

แนวคำตอบ ต่างกัน เพราะไข่ขาวดิบจะให้ผลเกิดสีกับสารละลายไบยูเร็ต แต่ไข่ขาวสุกไม่ให้สี เนื่องจากโปรตีนภายในไข่ขาวสุกจะถูกทำลายไป

4.2 ตับหมูดิบปั่นละเอียดและตับหมูต้มสุกให้ผลของไบยูเร็ตเทสต่างหรือเหมือนกันอย่างไร

แนวคำตอบ ต่างกัน เพราะตับหมูดิบจะให้ผลเกิดสีกับสารละลายไบยูเร็ต แต่ตับหมูสุกไม่ให้สี เนื่องจากโปรตีนและเอนไซม์ภายในตับหมูถูกทำลายด้วยความร้อนไปแล้ว

4.3 กรดอะมิโนในตัวอย่างให้ผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไรกับไข่ขาวดิบ และตับหมูบดดิบ

แนวคำตอบ ต่างกัน เพราะกรดอะมิโนตัวอย่าง (กรดอะมิโนไกลซีน ไม่มีหมูอะมิโน 2 หมู่ ที่จะสามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับ (Cu^{2+})

4.4 สีที่เกิดขึ้นในการทดลองเกิดเนื่องจากสาเหตุใด

แนวคำตอบ สีที่เกิดขึ้นในการทดลองเกิดเนื่องจากสีของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างโปรตีนและ (Cu^{2+})

4.5 นักเรียนจะสรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างไร

แนวคำตอบ กรดอะมิโนไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ต โปรตีนที่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ตได้ ส่วนโปรตีนที่ถูกทำให้เสื่อมสภาพไป จะไม่สามารถเกิดปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ต นั่นคือจะสามารถแยกความแตกต่างของกรดอะมิโนและโปรตีนได้โดยการทดสอบกับสารละลายไบยูเร็ต

การพัฒนาความคิด ได้แก่ ผู้เรียนได้ฝึกคิดคาดการณ์คำตอบ วิเคราะห์โต้แย้งผลการทดลองที่ได้ คิดตัดสินใจเลือกแนวทางในการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพที่สุด คิดประเมินปรับเปลี่ยนแก้ไขแนวทางในการหาคำตอบ โดยอ้างอิงเหตุผลประกอบที่น่าเชื่อถือเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ประสบการณ์เดิม

ขั้นที่ 5 ตัดสินคุณค่าและประเมินผลการปฏิบัติ

(Value judgments and Performance Evaluation) (ใช้เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรตีนและจากการทดลองการทดสอบโปรตีน โดยครูเพิ่มเติมประเด็นสำคัญที่นักเรียนไม่ได้กล่าวถึง ตามแนวทาง ดังนี้

1.1 อาหารที่นำมาทดสอบมีปริมาณของโปรตีนแตกต่างกัน ซึ่งสังเกตได้จากสีที่เกิดขึ้นมีความเข้มต่างกัน โดยถ้ามีสีม่วงแสดงว่ามีปริมาณโปรตีนมากกว่าที่มีสีชมพู

1.2 โปรตีนประกอบด้วยธาตุหลัก 4 ตัว คือ C H O N โปรตีน 1 กรัม สลายตัวให้พลังงาน 4 kcal หน่วยย่อย เรียกว่า กรดอะมิโน (Amino acid)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโปรตีน โครงสร้าง หน่วยย่อย ของโปรตีน และการรับเลือกรับประทานอาหารโปรตีนเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และครูใช้คำถามกระตุ้นให้คิด ดังนี้

2.1 ทารก เด็ก สตรีมีครรภ์ ควรได้รับโปรตีนมากกว่ากลุ่มอื่น เพราะเหตุผลใด

แนวคำตอบ สตรีให้นมบุตรต้องการโปรตีนมากกว่า 1 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เพราะเป็นระยะที่ร่างกายต้องการสร้างเสริมเพื่อการเจริญของเซลล์ โปรตีนชนิดสมบูรณ์มีอยู่ในเนื้อสัตว์ต่าง ๆ อาจจะมีราคาแพง ครอบครัวที่มีรายได้น้อยมีปัญหาการบริโภคอาหารที่ให้โปรตีนไม่เพียงพอ แต่ถ้ารู้จักเลือกรับประทานอาหารทดแทนหรือเสริมอาหารโปรตีนให้ถูกต้องได้อาหารโปรตีนสมบูรณ์และราคาประหยัดได้

2.2 ความต้องการโปรตีนของร่างกายขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ หลายชนิด ได้แก่

1. อายุ เพราะในช่วงแรกของชีวิตต้องการโปรตีนมากเพื่อใช้สร้างเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายที่จำเป็นในการเจริญเติบโต พออายุมากขึ้นจะใช้น้อยลงตามลำดับ จนเมื่อร่างกายโตเต็มที่จะต้องการโปรตีนเพื่อนำไปใช้ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือบกพร่องไปเท่านั้น

2. เพศ ชายต้องการโปรตีนมากกว่าหญิงเพื่อนำไปเสริมสร้างกล้ามเนื้อ

3. สภาพร่างกาย หญิงมีครรภ์ต้องการโปรตีนเพื่อบุตรในท้องในปริมาณที่มากกว่าและคนไข้ที่กำลังพักฟื้นย่อมต้องการมากกว่าปกติ

4. อาชีพ ผู้ใช้แรงงานหรือนักกีฬาย่อมต้องการมากกว่าคนที่นั่งทำงานในสำนักงาน

2.3 ถ้าร่างกายขาดโปรตีนและพลังงานจะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย

แนวคำตอบ เซลล์ในสมองน้อยกว่าปกติ อาจมีผลกระทบกระเทือนต่อความสามารถทางสติปัญญาที่ขาดสมรรถภาพทางความคิดและการเรียนรู้ เด็กที่ขาดสารโปรตีนอย่างรุนแรงจะมีลักษณะพุงโร ก้นปอด กล้ามเนื้อลีบเล็ก เจริญเติบโตช้า น้ำหนักไม่ได้เกณฑ์ ผมแห้งแดงและขาดง่าย มีการบวมน้ำ ภูมิคุ้มกันต่ำ อ่อนล้า เซื่องซึม ฉุนเฉียว และโกรธง่าย

2.4 นักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารโปรตีนหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ควรเลือกรับประทานอาหารโปรตีนเพื่อการดำรงชีวิตโปรตีนเป็นสารอาหารที่มีอยู่ในพืชและสัตว์ โปรตีนพบในเนื้อสัตว์ เครื่องในสัตว์ ธัญพืชต่าง ๆ เช่น ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวสาลี ถั่วเมล็ดแห้ง เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วแดง

3. นักเรียนจัดป้ายนิเทศนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับโปรตีนในรูปของแผนผังความคิด (Mind mapping) ครูประเมินผลการเรียนโดยทำแบบฝึกหัด เรื่อง โปรตีน ใบกิจกรรม เรื่อง การทดสอบโปรตีน เป็นรายกลุ่ม เป็นรายบุคคล

การพัฒนาการคิด ได้แก่ ผู้เรียนได้ฝึกคิดตัดสินใจ ลงความเห็น ประเมินผลการปรับเปลี่ยน การอธิบายและอ้างอิงนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เล่ม 1
2. ใบความรู้ เรื่อง โปรตีน
3. แบบฝึกหัด เรื่อง โปรตีน
4. ใบกิจกรรม เรื่อง การทดสอบโปรตีน
5. แบบทดสอยย่อย เรื่อง โปรตีน

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ (K) 1. ระบุธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย และโครงสร้างของโปรตีนได้ 2. ทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีน กับสารละลายไบยูเร็ต	- แบบฝึกหัด - ทดสอบวัดความรู้	- แบบฝึกหัด - แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนปรนัย 4 ตัวเลือก - แบบบันทึกคะแนน	นักเรียนได้คะแนนไม่น้อยกว่า 80%
2. ด้านกระบวนการ (P) กิจกรรม เรื่อง การทดสอบโปรตีน	สังเกตพฤติกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบบันทึกคะแนน	นักเรียนได้คะแนนใบกิจกรรมไม่น้อยกว่า 80%
3. ด้านคุณลักษณะ (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบบันทึกคะแนน	นักเรียนได้คะแนนพฤติกรรมไม่น้อยกว่า 80%

กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากห้องสมุด และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย (ตรวจสอบ/นิเทศ/รับรอง)

เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนชัดเจน นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิดพิจารณาโดยใช้ความรู้ประสบการณ์ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ

(นางญาณิศา วิลาวรรณ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K) นักเรียนได้ศึกษาใบความรู้ พร้อมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ ทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ นักเรียนทำคะแนนได้เฉลี่ยร้อยละ.....ไม่ผ่านเกณฑ์.....-..... คิดเป็นร้อยละ.....-..... ผ่านเกณฑ์.....คน คิดเป็นร้อยละ.....แบบทดสอบย่อย นักเรียนทำคะแนนได้เฉลี่ยร้อยละ.....ไม่ผ่านเกณฑ์.....คิดเป็นร้อยละ.....ผ่านเกณฑ์.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้านทักษะ (P) นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรม เรื่องการทดสอบโปรตีน เน้นกระบวนการกลุ่ม โดยภายในกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันยึดความสามัคคีในหมู่คณะเพื่อทำให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จากการสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ทำคะแนนได้เฉลี่ยร้อยละ.....ไม่ผ่านเกณฑ์.....คน คิดเป็นร้อยละ..... ผ่านเกณฑ์...-.....คน คิดเป็นร้อยละ.....-.....อยู่ในระดับดีมาก.....27.....คน คิดเป็นร้อยละ...100..... อยู่ในระดับดี ...-... คน คิดเป็นร้อยละ.....-.....

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสุข สนุกกับการปฏิบัติกิจกรรม อย่างตั้งใจมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ทำให้การปฏิบัติกิจกรรมได้ตามเวลาที่กำหนดและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ .....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

แนวทางแก้ไข / ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นางยุพิน นาพัว)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง โปรตีน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย และโครงสร้างของโปรตีนได้
2. ทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง โปรตีน กับสารละลายไบยูเร็ต

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ทับอักษร ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

เกณฑ์การให้คะแนนตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน

1. ข้อใด**ไม่ใช่**บทบาทของโปรตีน

   ก. ให้พลังงาน

   ข. เป็นเอนไซม์

   ค. ลำเลียงสารอาหาร

   ง. รักษาสมดุลของน้ำ

2. ข้อมูลต่อไปนี้เกี่ยวกับโปรตีน

   1. โปรตีนที่อยู่ในเล็บ ผม และขน คือ เคราติน มีโครงสร้างเป็นเกลียว

   2. โปรตีนที่อยู่เซลล์เม็ดเลือดแดง คือ ฮีโมโกลบิน มีโครงสร้างเป็นก้อน

   3. โปรตีนที่อยู่ในเอ็นและกระดูกอ่อน คือ คอลลาเจน มีโครงสร้างเป็นเกลียว

   ข้อใดถูก

   ก. 3 เท่านั้น

   ข. 1 , 2 และ 3

   ค. 1 และ 2

   ง. 2 และ 3

3. เหตุใดจึงมีผู้กล่าวว่าโปรตีนจากพืชมีคุณภาพต่ำกว่าโปรตีนจากสัตว์ ตัวเลือกใดคือเหตุผลที่สำคัญ

   ก. โปรตีนจากพืชย่อยได้ยากกว่าโปรตีนจากสัตว์

   ข. โปรตีนจากพืชประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นน้อยกว่าโปรตีนจากสัตว์

   ค. โปรตีนจากพืชให้พลังงานต่ำกว่าโปรตีนจากสัตว์

   ง. โปรตีนจากพืชมีปริมาณน้อยกว่าโปรตีนจากสัตว์

4. จากตารางอาหารโปรตีนในข้อใดมีคุณค่าทางชีววิทยาของอาหารที่เป็นแหล่งโปรตีนสูงสุด

ข้อ	โปรตีนที่รับประทานเข้าไป (g)	ร่างกายนำไปสร้างเนื้อเยื่อได้ (g)
ก.	100	90
ข.	300	150
ค.	400	200
ง.	500	400

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5-7

ผลการทดสอบสาร 4 ชนิด คือ A B C และ D ได้ข้อมูลดังตาราง

ชนิด	การเปลี่ยนแปลงเมื่อทดลองกับ				
	สารละลายเบเนดิกต์	สารละลาย I ใน KI	สารละลาย NaOH ใน $CuSO_4$	หมักด้วยยีสต์	น้ำสับปะรด
A	-	-	เกิดสารสีม่วง	เน่า	จับตัวเป็นก้อน
B	-	เกิดสารสีน้ำเงิน	-	ได้สารที่ติดไฟได้	-
C	เกิดตะกอนสีแดงอิฐ	-	-	ได้สารที่ติดไฟได้	-
D	-	-	เกิดสารสีม่วง	เน่า	เนื้อสารนิ่มขึ้น

5. สาร A B C และ D ควรเป็นสารใด

ข้อ	A	B	C	D
ก.	แป้ง	แป้ง	น้ำตาล	โปรตีน
ข.	โปรตีน	แป้ง	น้ำตาล	โปรตีน
ค.	ไขมัน	แป้ง	น้ำตาล	โปรตีน
ง.	กรดอะมิโน	เอทานอล	น้ำตาล	โปรตีน

6. เมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักสาร C ด้วยยีสต์ เติมลงในสาร A จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ก. เปลี่ยนแปลง ละลายน้ำได้ดีขึ้น

ข. เปลี่ยนแปลง ตกตะกอนน้อยลง

ค. เปลี่ยนแปลง เสียสภาพธรรมชาติ ละลายน้ำลดลง ตกตะกอน

ง. ไม่เปลี่ยนแปลง เพราะสาร C หมักด้วยยีสต์ CO_2 จึงไม่มีผล

7. การขาดสาร A ในทารกอย่างรุนแรง จะมีอาการตามข้อใด

1. การบวมน้ำ ผมแห้งแดงและขาดง่าย
2. กล้ามเนื้อลีบเล็ก เจริญเติบโตช้า
3. ภูมิคุ้มกันต่ำ อ่อนล้า เซื่องซึม ฉุนเฉียวและโกรธง่าย

ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 3 และ 1

ง. ข้อ 1 2 และ 3

8. ข้อใดระบุความสอดคล้องกันระหว่างชนิดและหน้าที่ของโปรตีนได้ถูกต้อง

1. ทริปซิน : ย่อยสลายอาหารประเภทโปรตีน
2. อิมมูโนโกลบูลิน : เป็นภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย
3. เฮโมโกลบิน : ขนส่งสารที่จำเป็นไปทั่วร่างกาย
4. คอลลาเจน : เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างของร่างกาย

ก. ข้อ 1 2 3 และ 4

ข. ข้อ 1 และ 4

ค. ข้อ 2 และ 3

ง. ข้อ 1 2 และ 4

9. ข้อใดระบุประเภทและหน้าที่ของโปรตีนได้ถูกต้อง

ข้อ	โปรตีน	ประเภท	หน้าที่
1.	เฟอริทิน	โปรตีนสะสม	สะสมธาตุต่าง ๆ
2.	อินซูลิน กลูคากอน	โปรตีนฮอร์โมน	ควบคุมการเผาพลาญคาร์โบไฮเดรต
3.	คอลลาเจนและเคราติน	โปรตีนโครงสร้าง	ช่วยคงรูปร่างโครงสร้างต่าง ๆ ของร่างกาย
4.	ทรานเฟอริน	โปรตีนขนส่ง	นำธาตุเหล็กในน้ำเลือดจากบริเวณที่สะสมไปยังม้าม ตับ และกระดูก

ก. ข้อ 2 และ 3

ข. ข้อ 1 และ 4

ค. ข้อ 1 2 และ 3

ง. ข้อ 1 2 3 และ 4

10. เมื่อนำอาหาร 4 ชนิด คือ A B C และ D มาทดสอบได้ผลดังตาราง

อาหาร	สารละลายเบเนดิกต์โดยไม่ต้ม	สารละลายไอโอดีน	สารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟตในสภาวะเบส
A	สารสีฟ้า	สารสีน้ำเงิน	ไม่เกิดปฏิกิริยา
B	ตะกอนสีแดงอิฐ	ไม่เกิดสี	สารสีม่วง
C	สารสีเขียว	สารสีน้ำเงิน	ไม่เกิดปฏิกิริยา
D	สารสีฟ้า	ไม่เกิดสี	สารสีม่วง

ก. A

ข. B

ค. D

ง. C

ใบความรู้
เรื่อง โปรตีน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย และโครงสร้างของโปรตีนได้
2. ทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง โปรตีน กับสารละลายไบยูเร็ต

โปรตีน

แหล่งที่พบ เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว นม

โปรตีนเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานและมีบทบาทอื่นที่สำคัญในสิ่งมีชีวิต เช่น เป็นโครงสร้าง กล้ามเนื้อ เอนไซม์ ฮอร์โมน ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขาดโปรตีนทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย หมดแรง และส่งผลให้เกิดโรคต่างๆ อาหารที่มีโปรตีนสูงมีทั้งจากพืชและสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว นม ชีส

โปรตีนเป็นสารที่พบมากที่สุดในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยทั่วไปในเซลล์ของพืชและสัตว์มีโปรตีนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ของน้ำหนักแห้ง โปรตีนเป็นสารชีวโมเลกุลที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่และมีโครงสร้างที่ซับซ้อน ประกอบด้วยธาตุต่างๆ คือ ธาตุคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ไนโตรเจน (N) และในบางชนิดอาจมีกำมะถัน (S) และฟอสฟอรัส (P) เป็นองค์ประกอบร่วมด้วย

องค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีน

โปรตีนเป็นสารประกอบที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ เกิดจากโมเลกุลของกรดอะมิโน (amino acid) จำนวนมากมาสร้างพันธะเชื่อมต่อกันจนเกิดเป็นสายยาว โดยกรดอะมิโนมีลักษณะเป็นสารชีวโมเลกุลซึ่งประกอบด้วยหมู่ฟังก์ชันทั้งที่เป็นหมู่อะมิโน (-NH2) มีสมบัติเป็นเบส และหมู่คาร์บอกซิล (-COOH) ซึ่งมีสมบัติเป็นกรด กรดอะมิโนต่างๆ จะมีการสร้างพันธะเชื่อมต่อกันเป็นสายยาวจนเกิดเป็นโมเลกุลของกรดอะมิโนต่าง ๆ ว่า พันธะเพปไทด์ (peptide bond) ซึ่งเป็นพันธะที่เกิดขึ้นระหว่างหมู่คาร์บอกซิลและหมู่อะมิโนของกรดอะมิโนแต่ละโมเลกุล

สมบัติของโปรตีน

สารชีวโมเลกุลประเภทโปรตีนมีสมบัติและความสามารถในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ดังนี้

1. โปรตีนไม่ละลายน้ำ แต่อาจมีบางชนิดที่สามารถละลายน้ำได้บ้างเล็กน้อย

2. มีสถานะเป็นของแข็ง

3. เมื่อถูกเผาไหม้จะมีกลิ่นเหม็น

4. สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) โดยมีกรด ความร้อน หรือเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้เกิดเป็นกรดอะมิโนจำนวนมาก

โปรตีน + น้ำ $\longrightarrow$ กรด + กรดอะมิโนจำนวนมาก

5. เมื่อโปรตีนได้รับความร้อน หรือเมื่อสัมผัสกับสารละลายกรด หรือสารละลายเบส จะทำให้โครงสร้างของโปรตีนเสียไป ไม่สามารถทำงานได้เหมือนเดิม เรียกกระบวนการนี้ว่า การแปลงสภาพโปรตีน (denaturation of protein)

6. โปรตีนสามารถเกิดปฏิกิริยากับคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ($CuSO_4$) ในสภาพที่เป็นเบส เกิดเป็นตะกอนสีม่วง สีม่วงอมชมพู หรือสีน้ำเงิน ซึ่งปฏิกิริยานี้สามารถใช้ในการทดสอบโปรตีนได้

ตารางแสดงประเภทและหน้าที่ของโปรตีนบางชนิดในร่างกายมนุษย์

ประเภท	หน้าที่	ตัวอย่างของโปรตีน
เอนไซม์	ย่อยสลายซูโครส ย่อยสลายโปรตีน	ซูเครส ทริปซิน
โครงสร้าง	สร้างเอ็นและกระดูกอ่อน สร้างผม ขน ผิวหนัง และเล็บ	คอลลาเจน เคราทิน
ลำเลียงสาร	ลำเลียงออกซิเจน	ฮีโมโกลบิน
ฮอร์โมน	เพิ่มประสิทธิภาพการเผาผลาญกลูโคสในร่างกายทำให้ร่างกายเจริญเติบโตอย่างปกติ	อินซูลิน ฮอร์โมนเจริญเติบโค
แอนติบอดี	ภูมิคุ้มกัน	อิมมูโนโกลบูลิน

โปรตีนจากอาหาร

จะเห็นได้ว่าโปรตีนมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นเราจึงควรให้ความสำคัญในการรับประทานอาหารประเภทโปรตีนอยู่เสมอ โดยอาหารที่มีโปรตีนพบได้ทั้งอาหารที่มาจากสัตว์และจากพืช ซึ่งโปรตีนทั้งสองแหล่งมีความแตกต่างกันดังนี้

1. โปรตีนจากสัตว์เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูง ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำเป็นอยู่อย่างครบถ้วน ขณะที่โปรตีนจากพืชเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพต่ำ ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำเป็นไม่ครบ 8 ชนิด เช่น ข้าวเจ้าขาดไลซีน ถั่วเหลืองขาดไทโอนีน และทริปโตเฟน เป็นต้น

2. โปรตีนจากสัตว์เป็นโปรตีนที่ย่อยสลายได้ง่าย ขณะที่โปรตีนจากพืชจะย่อยสลายได้ยากกว่า อาหารที่เป็นแหล่งโปรตีนชั้นดี ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำเป็นอยู่อย่างครบถ้วน ได้แก่ ไข่ และน้ำนม ซึ่งนอกจากจะอุดมไปด้วยโปรตีน แล้วยังประกอบด้วยไขมัน ธาตุแคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส และวิตามินเออีกด้วย จึงถือได้ว่าอาหารประเภทนี้เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง

ในแต่ละวันเราควรรับประทานอาหารประเภทโปรตีนอย่างน้อยวันละประมาณ 1 กรัม ต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม แต่ปริมาณที่แต่ละบุคคลต้องการอาจแตกต่างออกไปขึ้นอยู่กับอายุ เพศ น้ำหนัก และสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เช่น หญิงตั้งครรภ์ หญิงให้นมบุตรหรือผู้ป่วยจะต้องการโปรตีนมากกว่าปกติ ส่วนในวัยทารกและวัยเด็กจะมีความต้องการโปรตีนในปริมาณที่มากกว่าวัยอื่น ๆ ถ้าหากได้รับโปรตีนในปริมาณที่ไม่เพียงพอ อาจจะก่อให้เกิดภาวะขาดโปรตีนหรือเป็นโรคตานขโมยได้ ดังนั้นเราจึงต้องให้ความสำคัญต่อการบริโภคอาหารของเรา โดยการเลือกรับประทานอาหารให้ได้รับสารอาหารที่เป็นประโยชน์อย่างครบถ้วนในปริมาณที่เหมาะสม

คุณค่าทางอาหารของโปรตีน

1. ร่างกายยังไม่สามารถนำโปรตีนไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เพราะโมเลกุลมีขนาดใหญ่มาก ต้องให้เอนไซม์ในร่างกายย่อยสลายโดยการทำลายพันธะเพปไทด์จนกลายเป็นกรดอะมิโนเดี่ยว ๆ ก่อน ร่างกายจึงจะสามารถดูดซึมผ่านผนังลำไส้เข้าสู่กระแสเลือดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

2. เนื้อสัตว์ ไข่ นม มีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน แต่อาหารที่ได้จากพืชจะมีกรดอะมิโนจำเป็นไม่ครบถ้วน

3. โปรตีนคุณภาพสูง คือ โปรตีนที่มีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน และย่อยสลายได้ง่าย

4. โปรตีนที่มีคุณภาพทางชีววิทยาเป็น 100 คือ โปรตีนจากแหล่งอาหารที่ร่างกายนำไปใช้สร้างเนื้อเยื่อได้ 100% เช่น ไข่ มีคุณค่าทางชีววิทยา = 100 นมวัวมีคุณค่าทางชีววิทยา = 93

5. เด็กในวัยเจริญเติบโตและผู้สูงอายุควรรับประทานไข่เป็นส่วนหนึ่งของอาหารในชีวิตประจำวัน

6. ตารางแสดงปริมาณโปรตีนโดยประมาณ สำหรับเด็กวัยต่าง ๆ ที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน

อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ปริมาณโปรตีนที่กำหนด (กรัม/วัน)
3-12 เดือน	X	2X
1-6	X	1.5X
7-12	X	1.2X
13-20	X	X

7. หญิงมีครรภ์และมารดาให้นมบุตรจะต้องการโปรตีนในปริมาณที่มากกว่าหญิงปกติทั่วไป

8. เด็กที่ขาดสารโปรตีนอย่างรุนแรงจะมีลักษณะพุงโร ก้นปอด กล้ามเนื้อลีบเล็ก เจริญเติบโตช้า น้ำหนักไม่ได้เกณฑ์ ผมแห้งแดงและขาดง่าย มีการบวมน้ำ ภูมิคุ้มกันต่ำ อ่อนล้า เซื่องซึม ฉุนเฉียวและโกรธง่าย

9. โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) มักใส่ในอาหารประเภทเบคอนและไส้กรอก เพื่อให้อยู่นานและมีสีสวยงาม แต่เมื่อถูกความร้อนจะทำให้โซเดียมไนไตรท์กลายไปเป็นสารใหม่คือ ไนโตรซามีน ซึ่งอาจกลายเป็นสารก่อมะเร็งได้

ประโยชน์ของโปรตีน

1. สร้างความเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอให้แก่ร่างกาย

2. ให้พลังงานแก่ร่างกาย ในกรณีที่ร่างกายขาดพลังงาน จากคาร์โบไฮเดรตและไขมัน โดยโปรตีน 1 กรัม จะให้พลังงานประมาณ 4 แคลอรี

3. สร้างน้ำย่อย ฮอร์โมน น้ำนม และสารภูมิคุ้มกันโรคให้แก่ร่างกาย

4. ช่วยรักษาความสมดุลของน้ำในหลอดเลือด เนื้อเยื่อ และเซลล์ ถ้าร่างกายขาดโปรตีนนานๆ จะทำให้เลือดใสจาง น้ำจากเลือดจะถูกดูดซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อ ทำให้เกิดอาการบวม คนขาดโปรตีนจึงมีอาการบวมตามตัว

5. ช่วยรักษาความสมดุลของกรดและด่างของร่างกาย

สรุป โปรตีน (Protein)

- ประกอบด้วยธาตุหลัก 4 ตัว คือ C H O N
- โปรตีน 1 กรัม สลายตัวให้พลังงาน 4 kcal
- หน่วยย่อย เรียกว่า กรดอะมิโน (Amino acid)

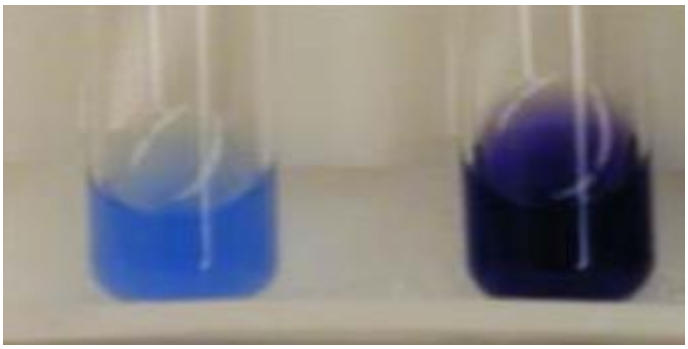
สรุป โปรตีน (Protein) : ความสำคัญ

- เสริมสร้างเนื้อเยื่อเมื่อเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
- ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย
- ร่างกายได้รับพลังงานจากการสลายโปรตีน
- เป็นฮอร์โมนบางชนิด เช่น อินซูลิน ป้องกันโรคเบาหวาน
- เป็นเอนไซม์เร่งและควบคุมปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต

โปรตีน (Protein) : การทดสอบ

โปรตีน + $CuSO_4$ + NaOH (สารละลายไบยูเร็ต) $\xrightarrow{\text{เขย่า}}$ สีน้ำเงินปนม่วง

เพราะฉะนั้น สารละลายไบยูเร็ต + โปรตีน $\longrightarrow$ สีน้ำเงินปนม่วง



สรุปบทเรียน

โปรตีนเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของร่างกายมนุษย์ เพราะโปรตีนเป็นส่วนประกอบของเซลล์ทุกชนิดที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ ผม เล็บ กระดูก ฟัน นอกจากนี้ยังเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์และฮอร์โมนซึ่งมีหน้าที่สำคัญต่อระบบการทำงานภายใน โปรตีนช่วยสร้างภูมิคุ้มกันซึ่งให้ความต้านทานโรค ความสำคัญต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้กล่าวได้ว่า โปรตีนมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตการดำรงชีวิตของมนุษย์ ส่วนประกอบทางเคมีของโปรตีน ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน บางชนิดมีธาตุอื่นประกอบด้วย เช่น เหล็ก ไอโอดีน กำมะถัน และฟอสฟอรัส ซึ่งในกระบวนการย่อยโปรตีนให้กรดอะมิโน ซึ่งถูกดูดซึมผ่านผนังลำไส้เข้าสู่กระแสโลหิตไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย คนต้องการโปรตีนในวันหนึ่งในปริมาณที่ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับวัย เพศ และสภาวะของร่างกาย โดยปกติผู้ใหญ่ต้องการโปรตีน 1 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ทารก เด็ก สตรีมีครรภ์ สตรีให้นมบุตรต้องการโปรตีนมากกว่า 1 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เพราะเป็นระยะที่ร่างกายต้องการสร้างเสริมเพื่อการเจริญของเซลล์ โปรตีนชนิดสมบูรณ์มีอยู่ในเนื้อสัตว์ต่าง ๆ อาจจะมีราคาแพง ครอบครัวที่มีรายได้น้อยมีปัญหาการบริโภคอาหารที่ให้โปรตีนไม่เพียงพอ แต่ถ้ารู้จักเลือกรับประทานอาหารทดแทนหรือเสริมอาหารโปรตีนให้ถูกต้องได้อาหารโปรตีนสมบูรณ์และราคาประหยัดได้

แบบฝึกหัดทบทวนความรู้
เรื่อง โปรตีน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย และโครงสร้างของโปรตีนได้
2. ทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง โปรตีน กับสารละลายไบยูเร็ต

กิจกรรมรายบุคคล กลุ่มที่ .....ชื่อกลุ่ม.....
ชื่อ.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ ตอบคำถามจากแบบฝึกหัดทบทวนความรู้
2. เมื่อทำเสร็จให้เปลี่ยนกันตรวจและอธิบายร่วมกันภายในกลุ่ม
3. เตรียมพร้อมอภิปรายผลงานหน้าชั้นเรียน
4. คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ผู้ผ่านเกณฑ์ประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 80
ผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมิน ได้คะแนนต่ำกว่า 8 คะแนน ต้องเรียนซ่อมเสริมกับครูผู้สอนก่อนถึงมีสิทธิ์ตอบคำถามแก้ตัวใหม่

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. นักเรียนคิดว่าถ้าร่างกายมีฮีโมโกลบินน้อยกว่าระดับมาตรฐานจะเป็นอย่างไร
   แนวคำตอบ.....
2. ถ้านักเรียนขาดอิมมูโนโกลบูลินจะเป็นอย่างไร
   แนวคำตอบ.....
3. ความต้องการโปรตีนของร่างกายขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง เพราะเหตุใด
   แนวคำตอบ.....
4. จับคู่ชนิดของโปรตีนและหน้าที่ให้ถูกต้อง

โปรตีน	หน้าที่
..... 4.1 ฮีโมโกลบิน	ก. ย่อยสลายอาหารประเภทโปรตีน
..... 4.2 คอลลาเจน	ข. เป็นภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย
..... 4.3 ทริปซิน	ค. ขนส่งสารที่จำเป็นไปทั่วร่างกาย
..... 4.4 อิมมูโนโกลบูลิน	ง. เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างของร่างกาย

5. โปรตีนมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร

แนวคำตอบ.....

6. จากตารางจงเติมข้อมูลให้ครบสมบูรณ์หน้าที่ของโปรตีนบางชนิดในร่างกายมนุษย์

ประเภท	หน้าที่	ตัวอย่างของโปรตีน
เอนไซม์	.....	ซูเครส ทริปซิน
โครงสร้าง	.....	คอลลาเจน เคราทิน
ลำเลียงสาร	.....	ฮีโมโกลบิน
ฮอร์โมน	.....	อินซูลิน ฮอร์โมนเจริญเติบโค
แอนติบอดี	.....	อิมมูโนโกลบูลิน

7. โปรตีนประกอบด้วยธาตุหลักใดบ้าง

แนวคำตอบ.....

8. การทดสอบโปรตีนใช้สารใดในการทดสอบ

แนวคำตอบ.....

9. เมื่อนำโปรตีนทดสอบกับไบยูเร็ต จะได้สารสีใด

แนวคำตอบ.....

10. โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) ใส่ในอาหารประเภทเบคอนและไส้กรอก เพื่ออะไร

แนวคำตอบ.....

เฉลยแบบฝึกหัดทบทวนความรู้
เรื่อง โปรตีน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย และโครงสร้างของโปรตีนได้
2. ทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง โปรตีน กับสารละลายไบยูเร็ต

กิจกรรมรายบุคคล กลุ่มที่ .....ชื่อกลุ่ม.....
ชื่อ.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ ตอบคำถามจากแบบฝึกหัดทบทวนความรู้
2. เมื่อทำเสร็จให้เปลี่ยนกันตรวจและอธิบายร่วมกันภายในกลุ่ม
3. เตรียมพร้อมอภิปรายผลงานหน้าชั้นเรียน
4. คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ผู้ผ่านเกณฑ์ประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 80
ผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมิน ได้คะแนนต่ำกว่า 8 คะแนน ต้องเรียนซ่อมเสริมกับครูผู้สอนก่อนถึงมีสิทธิ์ตอบคำถามแก้ตัวใหม่

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. นักเรียนคิดว่าถ้าร่างกายมีฮีโมโกลบินน้อยกว่าระดับมาตรฐานจะเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ ร่างกายจะรับออกซิเจนได้น้อยลง ซึ่งอาจทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย ถ้ามีน้อยมาก ๆ อาจเป็นลมหมดสติได้

2. ถ้านักเรียนขาดอิมมูโนโกลบูลินจะเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ ร่างกายจะมีภูมิคุ้มกันน้อยลง สามารถติดเชื้อได้ง่าย หรือถ้าเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายจะทำให้เราเป็นโรคได้ง่าย

3. ความต้องการโปรตีนของร่างกายขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ หลายชนิด ได้แก่

1. อายุ เพราะในช่วงแรกของชีวิตต้องการโปรตีนมากเพื่อใช้สร้างเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายที่จำเป็นในการเจริญเติบโต พออายุมากขึ้นจะใช้น้อยลงตามลำดับ จนเมื่อร่างกายโตเต็มที่จะต้องการโปรตีนเพื่อนำไปใช้ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือบกพร่องไปเท่านั้น
2. เพศ ชายต้องการโปรตีนมากกว่าหญิงเพื่อนำไปเสริมสร้างกล้ามเนื้อ
3. สภาพร่างกาย หญิงมีครรภ์ต้องการโปรตีนเพื่อบุตรในท้องในปริมาณที่มากกว่า และคนไข้ที่กำลังพักฟื้นย่อมต้องการมากกว่าปกติ

4. อาชีพ ผู้ใช้แรงงานหรือนักกีฬาย่อมต้องการมากกว่าคนที่นั่งทำงานในสำนักงาน เป็นต้น

4. จับคู่ชนิดของโปรตีนและหน้าที่ให้ถูกต้อง

แนวคำตอบ จับคู่ชนิดของโปรตีนและหน้าที่ได้ดังนี้

โปรตีน	หน้าที่
...ค.... 4.1 ฮีโมโกลบิน	ก. ย่อยสลายอาหารประเภทโปรตีน
...ง.... 4.2 คอลลาเจน	ข. เป็นภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย
...ก.... 4.3 ทริปซิน	ค. ขนส่งสารที่จำเป็นไปทั่วร่างกาย
...ข.... 4.4 อิมมูโนโกลบูลิน	ง. เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างของร่างกาย

5. โปรตีนมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร

แนวคำตอบ

1. สร้างความเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอให้แก่ร่างกาย

2. ให้พลังงานแก่ร่างกาย ในกรณีที่ร่างกายขาดพลังงาน จากคาร์โบไฮเดรตและไขมัน โดยโปรตีน 1 กรัม จะให้พลังงานประมาณ 4 แคลอรี่

3. สร้างน้ำย่อย ฮอร์โมน น้ำนม และสารภูมิคุ้มกันโรคให้แก่ร่างกาย

4. ช่วยรักษาความสมดุลของน้ำในหลอดเลือด เนื้อเยื่อ และเซลล์ ถ้าร่างกายขาดโปรตีนนาน ๆ จะทำให้เลือดใสจาง น้ำจากเลือดจะถูกดูดซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อ ทำให้เกิดอาการบวม คนขาดโปรตีนจึงมีอาการบวมตามตัว

5. ช่วยรักษาความสมดุลของกรดและด่างของร่างกาย

6. จากตารางจงเติมข้อมูลให้ครบสมบูรณ์หน้าที่ของโปรตีนบางชนิดในร่างกายมนุษย์

ประเภท	หน้าที่	ตัวอย่างของโปรตีน
เอนไซม์	ย่อยสลายซูโครส ย่อยสลายโปรตีน	ซูเครส ทริปซิน
โครงสร้าง	สร้างเอ็นและกระดูกอ่อน สร้างผม ขน ผิวหนัง และเล็บ	คอลลาเจน เคราติน
ลำเลียงสาร	ลำเลียงออกซิเจน	ฮีโมโกลบิน
ฮอร์โมน	เพิ่มประสิทธิภาพการเผาพลาญกลูโคสในร่างกายทำให้ร่างกายเจริญเติบโตอย่างปกติ	อินซูลิน ฮอร์โมนเจริญเติบโค
แอนติบอดี	ภูมิคุ้มกัน	อิมมูโนโกลบูลิน

7. โปรตีนประกอบด้วยธาตุหลักใดบ้าง

แนวคำตอบ โปรตีนประกอบด้วยธาตุหลัก 4 ตัว คือ C H O N

8. การทดสอบโปรตีนใช้สารใดในการทดสอบ

แนวคำตอบ การทดสอบโปรตีนใช้สารไบยูเร็ต (สารละลายสีฟ้า) คือสารละลายระหว่าง $CuSO_4$ กับสารละลายเบส เช่น NaOH

9. เมื่อนำโปรตีนทดสอบกับไบยูเร็ต จะได้สารสีใด

แนวคำตอบ เมื่อนำโปรตีนทดสอบกับไบยูเร็ต จะได้สารสีน้ำเงินม่วง เพราะไบยูเร็ตมีสีน้ำเงินม่วง เมื่อมีพันธะเพปไทด์มากกว่า 2 พันธะ ซึ่งมีพันธะเพปไทด์ มากกว่า 50 พันธะ

10. โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) ใส่ในอาหารประเภทเบคอนและไส้กรอก เพื่ออะไร

แนวคำตอบ โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) ใส่ในอาหารประเภทเบคอนและไส้กรอก เพื่อให้อยู่นานและมีสีสวยงาม แต่เมื่อถูกความร้อน จะทำให้โซเดียมไนไตรท์กลายไปเป็นสารใหม่คือ ไนโตรซามีน ซึ่งอาจกลายเป็นสารก่อมะเร็งได้

กิจกรรม

เรื่อง การทดสอบโปรตีน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนกับสารละลายไบยูเร็ต
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนในอาหารและกรดอะมิโน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ ตอบคำถาม
2. เมื่อทำเสร็จให้เปลี่ยนกันตรวจและอธิบายร่วมกันภายในกลุ่ม
3. เตรียมพร้อมอภิปรายผลงานหน้าชั้นเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาวิธีการทดลอง
2. ทำการทดลอง บันทึกผล อภิปรายผล และสรุปผลการทดลอง
3. ตอบคำถามหลังท้ายการทดลอง

เวลาที่ใช้ 50 นาที

อภิปรายก่อนการทดลอง 5 นาที

ทำการทดลอง 30 นาที

อภิปรายหลังทำการทดลอง 15 นาที

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
สารเคมี	
1. กรดอะมิโนไกลซีน	1 g
2. น้ำแป้ง	10 cm^3
วัสดุและอุปกรณ์	
1. หลอดทดลอง	20 หลอด
2. แท่งแก้วคนสาร	1 แท่ง
3. หลอดหยด	10 อัน
4. ไข่ขาวดิบ	
5. ตับหมูดิบปั่นละเอียด	
6. ตับหมูต้มสุก	

วิธีทำการทดลอง

1. นำไข่ขาวดิบใส่หลอดทดลอง ปริมาณเล็กน้อย
2. เติมสารละลายไบยูเร็ต 1 cm^3

3. สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง และบันทึกผลการทดลอง

4. ทำการทดลองซ้ำกับสารตัวอย่างที่เหลือทั้งหมด

ผลการทดลอง

สาร	การเปลี่ยนแปลง
ไข่ขาวดิบ	
ไข่ขาวสุก	
ตับหมูดิบปั่นละเอียด	
ตับหมูต้มสุก	
กรดอะมิโนไกลซีน	

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

คำถามเพื่อวิเคราะห์การทดลอง

1. ไข่ขาวดิบและไข่ขาวสุกให้ผลของไบยูเร็ตเทสต่างหรือเหมือนกันอย่างไร

   แนวคำตอบ .....

2. ตับหมูดิบปั่นละเอียดและตับหมูต้มสุกให้ผลของไบยูเร็ตเทสต่างหรือเหมือนกันอย่างไร

   แนวคำตอบ .....

3. กรดอะมิโนในตัวอย่างให้ผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไรกับไข่ขาวดิบ และตับหมูบดดิบ

   แนวคำตอบ .....

4. สีที่เกิดขึ้นในการทดลองเกิดเนื่องจากสาเหตุใด

   แนวคำตอบ .....

5. นักเรียนจะสรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างไร

   แนวคำตอบ .....

เฉลยกิจกรรม

เรื่อง การทดสอบโปรตีน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนกับสารละลายไบยูเร็ต
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนในอาหารและกรดอะมิโน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ ตอบคำถาม
2. เมื่อทำเสร็จให้เปลี่ยนกันตรวจและอธิบายร่วมกันภายในกลุ่ม
3. เตรียมพร้อมอภิปรายผลงานหน้าชั้นเรียน

เวลาที่ใช้ 50 นาที

อภิปรายก่อนการทดลอง 5 นาที

ทำการทดลอง 30 นาที

อภิปรายหลังทำการทดลอง 15 นาที

ตัวอย่างผลการทดลอง

สาร	การเปลี่ยนแปลง
ไข่ขาวดิบ	สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วง
ไข่ขาวสุก	สารละลายไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
ตับหมูดิบปั่นละเอียด	สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วง
ตับหมูต้มสุก	สารละลายไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
กรดอะมิโนไกลซีน	สารละลายไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

อภิปรายผลการทดลอง

เมื่อนำไข่ขาวดิบ,ตับหมูดิบปั่นละเอียด เติมสารละลายไบยูเร็ตพบว่าได้สารละลายเปลี่ยนสีเป็นสีม่วง แสดงว่ามีโปรตีน ไข่ขาวสุก,ตับหมูต้มสุก เติมสารละลายไบยูเร็ตพบว่าสารละลายไม่เกิดการแปลง แสดงว่าโปรตีนถูกทำลายให้เสื่อมสภาพไป

สรุปผลการทดลอง

กรดอะมิโนไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ต โปรตีนที่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ตได้ ส่วนโปรตีนที่ถูกทำให้เสื่อมสภาพไป จะไม่สามารถเกิดปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ต นั่นคือจะสามารถแยกความแตกต่างของกรดอะมิโนและโปรตีนได้โดยการทดสอบกับสารละลายไบยูเร็ต

คำถามเพื่อวิเคราะห์การทดลอง

1. ไข่ขาวดิบและไข่ขาวสุกให้ผลของไบยูเร็ตเทสต่างหรือเหมือนกันอย่างไร

แนวคำตอบ ต่างกัน เพราะไข่ขาวดิบจะให้ผลเกิดสีกับสารละลายไบยูเร็ต แต่ไข่ขาวสุกไม่ให้สี เนื่องจากโปรตีนภายในไข่ขาวสุกจะถูกทำลายไป

2. ตับหมูดิบปั่นละเอียดและตับหมูต้มสุกให้ผลของไบยูเร็ตเทสต่างหรือเหมือนกันอย่างไร

แนวคำตอบ ต่างกัน เพราะตับหมูดิบจะให้ผลเกิดสีกับสารละลายไบยูเร็ต แต่ตับหมูสุกไม่ให้สี เนื่องจากโปรตีนและเอนไซม์ภายในตับหมูถูกทำลายด้วยความร้อนไปแล้ว

3. กรดอะมิโนในตัวอย่างให้ผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไรกับไข่ขาวดิบ และตับหมูบดดิบ

แนวคำตอบ ต่างกัน เพราะกรดอะมิโนตัวอย่าง (กรดอะมิโนไกลซีน ไม่มีหมูอะมิโน 2 หมู่ที่จะสามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับ (Cu^{2+})

4. สีที่เกิดขึ้นในการทดลองเกิดเนื่องจากสาเหตุใด

แนวคำตอบ สีที่เกิดขึ้นในการทดลองเกิดเนื่องจากสีของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างโปรตีนและ (Cu^{2+})

5. นักเรียนจะสรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างไร

แนวคำตอบ กรดอะมิโนไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ต โปรตีนที่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ตได้ ส่วนโปรตีนที่ถูกทำให้เสื่อมสภาพไป จะไม่สามารถเกิดปฏิกิริยากับสารละลายไบยูเร็ต นั่นคือจะสามารถแยกความแตกต่างของกรดอะมิโนและโปรตีนได้โดยการทดสอบกับสารละลายไบยูเร็ต

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง โปรตีน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย และโครงสร้างของโปรตีนได้
2. ทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง โปรตีน กับสารละลายไบยูเร็ต

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ทับอักษร ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

เกณฑ์การให้คะแนนตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน

1. ข้อใด**ไม่ใช่**บทบาทของโปรตีน

   ก. ให้พลังงาน

   ข. เป็นเอนไซม์

   ค. ลำเลียงสารอาหาร

   ง. รักษาสมดุลของน้ำ

2. ข้อมูลต่อไปนี้เกี่ยวกับโปรตีน

   1. โปรตีนที่อยู่ในเล็บ ผม และขน คือ เคราติน มีโครงสร้างเป็นเกลียว

   2. โปรตีนที่อยู่เซลล์เม็ดเลือดแดง คือ ฮีโมโกลบิน มีโครงสร้างเป็นก้อน

   3. โปรตีนที่อยู่ในเอ็นและกระดูกอ่อน คือ คอลลาเจน มีโครงสร้างเป็นเกลียว

   ข้อใดถูก

   ก. 3 เท่านั้น

   ข. 1 , 2 และ 3

   ค. 1 และ 2

   ง. 2 และ 3

3. เหตุใดจึงมีผู้กล่าวว่าโปรตีนจากพืชมีคุณภาพต่ำกว่าโปรตีนจากสัตว์ ตัวเลือกใดคือเหตุผลที่สำคัญ

   ก. โปรตีนจากพืชย่อยได้ยากกว่าโปรตีนจากสัตว์

   ข. โปรตีนจากพืชประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นน้อยกว่าโปรตีนจากสัตว์

   ค. โปรตีนจากพืชให้พลังงานต่ำกว่าโปรตีนจากสัตว์

   ง. โปรตีนจากพืชมีปริมาณน้อยกว่าโปรตีนจากสัตว์

4. จากตารางอาหารโปรตีนในข้อใดมีคุณค่าทางชีววิทยาของอาหารที่เป็นแหล่งโปรตีนสูงสุด

ข้อ	โปรตีนที่รับประทานเข้าไป (g)	ร่างกายนำไปสร้างเนื้อเยื่อได้ (g)
ก.	100	90
ข.	300	150
ค.	400	200
ง.	500	400

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5-7

ผลการทดสอบสาร 4 ชนิด คือ A B C และ D ได้ข้อมูลดังตาราง

ชนิด	การเปลี่ยนแปลงเมื่อทดลองกับ				
	สารละลายเบเนดิกต์	สารละลาย I ใน KI	สารละลาย NaOH ใน $CuSO_4$	หมักด้วยยีสต์	น้ำสับปะรด
A	-	-	เกิดสารสีม่วง	เน่า	จับตัวเป็นก้อน
B	-	เกิดสารสีน้ำเงิน	-	ได้สารที่ติดไฟได้	-
C	เกิดตะกอนสีแดงอิฐ	-	-	ได้สารที่ติดไฟได้	-
D	-	-	เกิดสารสีม่วง	เน่า	เนื้อสารนิ่มขึ้น

5. สาร A B C และ D ควรเป็นสารใด

ข้อ	A	B	C	D
ก.	แป้ง	แป้ง	น้ำตาล	โปรตีน
ข.	โปรตีน	แป้ง	น้ำตาล	โปรตีน
ค.	ไขมัน	แป้ง	น้ำตาล	โปรตีน
ง.	กรดอะมิโน	เอทานอล	น้ำตาล	โปรตีน

6. เมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักสาร C ด้วยยีสต์ เติมลงในสาร A จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ก. เปลี่ยนแปลง ละลายน้ำได้ดีขึ้น

ข. เปลี่ยนแปลง ตกตะกอนน้อยลง

ค. เปลี่ยนแปลง เสียสภาพธรรมชาติ ละลายน้ำลดลง ตกตะกอน

ง. ไม่เปลี่ยนแปลง เพราะสาร C หมักด้วยยีสต์ CO_2 จึงไม่มีผล

7. การขาดสาร A ในทารกอย่างรุนแรง จะมีอาการตามข้อใด

1. การบวมน้ำ ผมแห้งแดงและขาดง่าย
2. กล้ามเนื้อลีบเล็ก เจริญเติบโตช้า
3. ภูมิคุ้มกันต่ำ อ่อนล้า เซื่องซึม ฉุนเฉียวและโกรธง่าย

ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 3 และ 1

ง. ข้อ 1 2 และ 3

8. ข้อใดระบุความสอดคล้องกันระหว่างชนิดและหน้าที่ของโปรตีนได้ถูกต้อง

1. ทริปซิน : ย่อยสลายอาหารประเภทโปรตีน
2. อิมมูโนโกลบูลิน : เป็นภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย
3. เฮโมโกลบิน : ขนส่งสารที่จำเป็นไปทั่วร่างกาย
4. คอลลาเจน : เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างของร่างกาย

ก. ข้อ 1 2 3 และ 4

ข. ข้อ 1 และ 4

ค. ข้อ 2 และ 3

ง. ข้อ 1 2 และ 4

9. ข้อใดระบุประเภทและหน้าที่ของโปรตีนได้ถูกต้อง

ข้อ	โปรตีน	ประเภท	หน้าที่
1.	เฟอริทิน	โปรตีนสะสม	สะสมธาตุต่าง ๆ
2.	อินซูลิน กลูคากอน	โปรตีนฮอร์โมน	ควบคุมการเผาพลาญคาร์โบไฮเดรต
3.	คอลลาเจนและเคราติน	โปรตีนโครงสร้าง	ช่วยคงรูปร่างโครงสร้างต่าง ๆ ของร่างกาย
4.	ทรานเฟอริน	โปรตีนขนส่ง	นำธาตุเหล็กในน้ำเลือดจากบริเวณที่สะสมไปยังม้าม ตับ และกระดูก

ก. ข้อ 2 และ 3

ข. ข้อ 1 และ 4

ค. ข้อ 1 2 และ 3

ง. ข้อ 1 2 3 และ 4

10. เมื่อนำอาหาร 4 ชนิด คือ A B C และ D มาทดสอบได้ผลดังตาราง

อาหาร	สารละลายเบเนดิกต์โดยไม่ต้ม	สารละลายไอโอดีน	สารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟตในสภาวะเบส
A	สารสีฟ้า	สารสีน้ำเงิน	ไม่เกิดปฏิกิริยา
B	ตะกอนสีแดงอิฐ	ไม่เกิดสี	สารสีม่วง
C	สารสีเขียว	สารสีน้ำเงิน	ไม่เกิดปฏิกิริยา
D	สารสีฟ้า	ไม่เกิดสี	สารสีม่วง

ก. A

ข. B

ค. D

ง. C

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง โปรตีน

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง โปรตีน

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ☑ ในช่องรายการประเมินและสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย				รวม	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	15	100	ผ/มผ
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ☑ ในช่องรายการประเมินและสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย				รวม	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	15	100	ผ/มผ
21																								
22																								
23																								
24																								
25																								
26																								
27																								

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นางยุพิน นาพัว)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียน (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน	การแปลผล
1. ความสนใจ	3	นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจ ใส่ใจมุ่งมั่นในการแสดงออก และปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนในระดับดี หรือดีมาก เป็นพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอในทุกโอกาส
	2	นักเรียนมีความสนใจ ตั่งใจ ใส่ใจ มุ่งมั่นในการแสดงออกและปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนในระดับพอใช้ หรือเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในบางครั้ง
	1	นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจ ใส่ใจ มุ่งมั่นในการแสดงออกหรือปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนในระดับน้อยมาก
	0	นักเรียนไม่มีความสนใจ ไม่ตั้งใจ หรือมุ่งมั่นในการแสดงออกหรือไม่ปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนตามที่กำหนด
2. การแสดงความคิดเห็น	3	นักเรียนอธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจวิพากษ์อย่างมีเหตุผลที่ดีหรือดีมากในทุกโอกาส
	2	นักเรียนอธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจวิพากษ์อย่างมีเหตุผลเหมาะสมหรือใช้ได้ในบางโอกาส
	1	นักเรียนไม่อธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจวิพากษ์อย่างมีเหตุผลน้อยมาก
	0	นักเรียนไม่อธิบาย ไม่พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจวิพากษ์แต่อย่างใด
3. การตอบคำถาม	3	นักเรียนตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียนได้ถูกต้อง เหมาะสมทุกครั้ง
	2	นักเรียนตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียนได้ถูกต้อง เหมาะสมเป็นบางครั้ง
	1	นักเรียนตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียนได้ถูกต้อง เหมาะสมน้อยมาก
	0	นักเรียนไม่ตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียน
4. การยอมรับฟังคนอื่น	3	รู้จักฟังและพูดแสดงความคิดเห็นในทุกโอกาสอย่างเหมาะสมบ่อยครั้ง
	2	รู้จักฟังและพูดแสดงความคิดเห็นในทุกโอกาสค่อนข้างอย่างเหมาะสมเป็นบางครั้ง
	1	รู้จักฟังและพูดแสดงความคิดเห็นน้อยมาก
	0	นักเรียนไม่รับฟัง และไม่ตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น
5. ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย	3	คิดวางแผนการทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองและร่วมกับผู้อื่น อย่างมีขั้นตอนสมบูรณ์สำเร็จตามเป้าหมาย ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มทุกครั้ง
	2	คิดวางแผนการทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองและร่วมกับผู้อื่น อย่างมีขั้นตอนสำเร็จตามเป้าหมาย ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มบางครั้ง
	1	คิดวางแผนการทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองและร่วมดับผู้อื่นสำเร็จตามเป้าหมายทั้งงาน เดี่ยวลานกลุ่มเป้าหมาย
	0	ไม่มีการคิดวางแผนการทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองและร่วมกับผู้อื่น ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มทุกครั้ง

สรุปเกณฑ์การประเมิน/ระดับคุณภาพ (ร้อยละ)

คะแนนร้อยละ	80-100	หมายถึง	ระดับดีมาก
คะแนนร้อยละ	70-79	หมายถึง	ระดับดี
คะแนนร้อยละ	60-69	หมายถึง	ระดับปานกลาง
คะแนนร้อยละ	50-59	หมายถึง	ระดับพอใช้
คะแนนร้อยละ	0-49	หมายถึง	ระดับควรปรับปรุง

หมายเหตุ คะแนนร้อยละ 80-100 หมายถึง ผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ☑ ในช่องรายการประเมินและสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	การคาดการณ์และวิเคราะห์				ประเมินทางเลือก				รวม
		4	3	2	1	4	3	2	1	8
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นางยุพิน นาพัว)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน	การแปลผล
1. การแปลความ (Interpretation)	4	สามารถพิจารณาทำความเข้าใจข้อมูลได้ถูกต้อง และชัดเจน ในระดับดีมาก
	3	สามารถพิจารณาทำความเข้าใจข้อมูลได้ถูกต้อง และชัดเจน ในระดับดี
	2	สามารถพิจารณาทำความเข้าใจข้อมูลได้ถูกต้อง และชัดเจน ในระดับปานกลาง
	1	สามารถพิจารณาทำความเข้าใจข้อมูลได้ถูกต้อง และชัดเจน ในระดับน้อย
2. การอธิบายและอ้างอิง (Explanation and references)	4	สามารถพิจารณาอธิบายอ้างอิงนำข้อสรุปหลักการไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในระดับดีมาก
	3	สามารถพิจารณาอธิบายอ้างอิงนำข้อสรุปหลักการไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในระดับดี
	2	สามารถพิจารณาอธิบายอ้างอิงนำข้อสรุปหลักการไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในระดับปานกลาง
	1	สามารถพิจารณาอธิบายอ้างอิงนำข้อสรุปหลักการไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อย
3. การคาดการณ์และวิเคราะห์โต้แย้ง (Prediction and Argument)	4	สามารถคาดเดาคำตอบ และเสนอประเด็นโต้แย้งโดยอ้างอิงเหตุผลน่าเชื่อถือในระดับดีมาก
	3	สามารถคาดเดาคำตอบ และเสนอประเด็นโต้แย้งโดยอ้างอิงเหตุผลน่าเชื่อถือในระดับดี
	2	สามารถคาดเดาคำตอบ และเสนอประเด็นโต้แย้งโดยอ้างอิงเหตุผลน่าเชื่อถือในระดับปานกลาง
	1	สามารถคาดเดาคำตอบ และเสนอประเด็นโต้แย้งโดยอ้างอิงเหตุผลน่าเชื่อถือในระดับน้อย
4. การประเมินทางเลือกที่เป็นไปได้ (Evaluate alternatives)	4	สามารถสรุปผลการคิด ยืนยันหรือปรับเปลี่ยนความรู้ได้อย่างสมเหตุสมผลในระดับดีมาก
	3	สามารถสรุปผลการคิด ยืนยันหรือปรับเปลี่ยนความรู้ได้อย่างสมเหตุสมผลในระดับดี
	2	สามารถสรุปผลการคิด ยืนยันหรือปรับเปลี่ยนความรู้ได้อย่างสมเหตุสมผลในระดับปานกลาง
	1	สามารถสรุปผลการคิด ยืนยันหรือปรับเปลี่ยนความรู้ได้อย่างสมเหตุสมผลในระดับน้อย
5. การตัดสินใจ/ลงความเห็น (Decision/Judging)	4	สามารถลงความเห็นสรุปการคิดจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ในระดับ ดีมาก
	3	สามารถลงความเห็นสรุปการคิดจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ในระดับ ดี
	2	สามารถลงความเห็นสรุปการคิดจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ในระดับปานกลาง
	1	สามารถลงความเห็นสรุปการคิดจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ในระดับ น้อย

หมายเหตุ คะแนนร้อยละ 75-100 หมายถึง ผ่านเกณฑ์การประเมิน

สรุปผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง โปรตีน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวมคะแนน	ผลการประเมิน	หมายเหตุ
		แบบฝึกหัด	ปฏิบัติกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย			
		10	8	10	28		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

เกณฑ์การให้คะแนน	
คะแนนรวม	ระดับคุณภาพ
21 – 28	ดีมาก
16 – 20	ดี
11 - 15	ปานกลาง
6 – 10	พอใช้
0 – 5	ปรับปรุง

สรุปผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวมคะแนน	ผลการประเมิน	หมายเหตุ
		แบบฝึกหัด	ปฏิบัติกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย			
		10	8	10	28		
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นางยุพิน นาพัว)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ