



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การศึกษาชีววิทยา เวลา 4 ชั่วโมง
 รหัสวิชา ว30103 รายวิชา ชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2569 จำนวน 1.5 หน่วยกิต
 ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์ สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้

3. สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงเผ่าพันธุ์ ต้องการสารอาหารและพลังงานเพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีอายุขัยและขนาดแตกต่างกัน และมีลักษณะจำเพาะสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ มีกลไกการรักษาคุณภาพภายในของร่างกายให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต และมีการจัดระบบตั้งแต่ระดับเซลล์ไปจนถึงระดับกลุ่มสิ่งมีชีวิต

การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตก่อให้เกิดวิชาเฉพาะด้านทางชีววิทยา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา คุณภาพชีวิตมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การศึกษาและการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตต้องคำนึงถึงชีวจริยธรรม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ และอธิบายลักษณะเฉพาะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
3. อภิปรายและสรุปข้อบ่งชี้ของศาสตร์ต่าง ๆ ด้านชีววิทยา
4. อภิปรายและยกตัวอย่างประโยชน์ของการศึกษาชีววิทยาต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทั้งในประเทศ รวมถึงในภูมิภาคอาเซียน
5. อภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับชีวจริยธรรม

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. ออกแบบ ทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต
2. ออกแบบและทดลอง เกี่ยวกับอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักษาดี ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input checked="" type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithematics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบต่อสิ่งที่ได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบต่อ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การขี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกผิดเมื่อ

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- บันทึกผลการทดลองเรื่องการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของไส้เดือนดิน
- บันทึกประสบการณ์ การศึกษาปัจจัยของอุณหภูมิกับการรักษาคุณภาพของปลา
- กิจกรรมปฏิบัติการ การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของไส้เดือนดิน
- บันทึกประสบการณ์ กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับชีวจริยธรรม

10. สารการเรียนรู้

การอธิบาย และอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเกิดสิ่งมีชีวิตบนโลกและคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต โดยใช้พื้นฐานของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถทำการสำรวจตรวจสอบได้อย่างครอบคลุมและน่าเชื่อถือ

เมื่อนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับการเกิดสิ่งมีชีวิตจนได้ข้อเท็จจริงแล้ว ทำให้นักวิทยาศาสตร์คิดและตั้งคำถามต่อไปว่า “สิ่งมีชีวิตที่พบบนโลกนี้มีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติเหมือนกันหรือไม่” ซึ่งจากการศึกษาพบว่า สิ่งมีชีวิตมีคุณสมบัติที่คล้ายกันหลายประการ ได้แก่ มีการสืบพันธุ์เพื่อขยายพันธุ์หรือดำรงพันธุ์ไว้ มีการเจริญเติบโต มีอายุขัยและขนาดจำกัด ต้องการอาหารและพลังงาน การตอบสนองต่อสิ่งเร้า มีการปรับตัวให้มีชีวิตอยู่รอดในแหล่งที่อยู่อาศัยหรือสภาพแวดล้อมนั้น หรือที่ เรียกว่า มีการรักษาคุณภาพของร่างกาย มีลักษณะจำเพาะและมีการจัดระบบ

ชีววิทยา หมายถึง การศึกษาแนวความคิดของคนเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตอย่างมีเหตุผล หรือการศึกษา สิ่งมีชีวิตด้วยวิทยาศาสตร์ ซึ่งยังมีแขนงวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัชีววิทยา เช่น สัตววิทยา พฤกษศาสตร์ จุลชีววิทยา สรีรวิทยา มิน วิทยา กีฏวิทยา เป็นต้น การนำชีววิทยามาใช้ใน การดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการเกษตร การแพทย์ อุตสาหกรรม สาธารณสุข และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

การศึกษาวิจัยทางด้านชีววิทยา เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม มีการค้นคว้า วิจัย ทดลองอยู่ตลอดเวลา จึงอาจส่งผลต่อการดำรงชีวิตตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ดังนั้น นักชีววิทยา ทุกคนจึงจำเป็นต้องมีจริยธรรมในการใช้สัตว์ทดลองอย่างเหมาะสม ไม่ทำการทดลองที่เป็นการทรมานสัตว์ รู้จักเลือกใช้สัตว์ทดลองเท่าที่จำเป็น ไม่ขัดต่อกฎหมาย ตั้งอยู่บนพื้นฐานของจริยธรรม คุณธรรม มนุษยธรรม และหลักวิชาการที่เหมาะสม

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1.1 ตั้งประเด็นคำถามโดยใช้ข่าวจากหนังสือพิมพ์ที่นำเสนอเกี่ยวกับ GMOs พันธุวิศวกรรม การปรับปรุงพันธุ์ พืช พันธุ์สัตว์ งานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพใหม่ๆ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น และอภิปราย เช่น แนวคิดการดำเนินงานหรืองานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ และผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของนักวิทยาศาสตร์

ขั้นสำรวจและค้นหา (50 นาที)

2.1 จัดกลุ่มนักเรียน 3 – 4 คน ร่วมกันวางแผนการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ที่เป็นความก้าวหน้า ทางด้านชีววิทยาตามที่กลุ่มสนใจ ซึ่งอาจจะนำมาจากข่าวสารในหนังสือพิมพ์ วารสารวิทยาศาสตร์ เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำเสนอในห้องเรียน

2.2 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงจรรยาบรรณในการใช้สัตว์ทดลอง การใช้อาวุธชีวภาพ การบริโภคผลิตภัณฑ์ ของสิ่งมีชีวิต GMOs

2.3 ให้นักเรียนทำกิจกรรม กรณีศึกษาที่เกี่ยวกับชีวจริยธรรมโดยให้นักเรียนสุ่มจับกรณีศึกษา ดังนี้

1. การซื้อขายอวัยวะของมนุษย์ การขโมยอวัยวะของมนุษย์เพื่อประโยชน์ด้านการแพทย์ในการรักษาคนไข้ ผิดหลักชีวจริยธรรมหรือไม่อย่างไร และวิเคราะห์ถึงสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยใช้เหตุผลประกอบ

2. การอุ้มบุญในกรณีของผู้ที่ต้องการมีบุตรแต่ไม่สามารถมีบุตรได้ด้วยตนเอง ผิดหลักชีวจริยธรรมหรือไม่ อย่างไร และวิเคราะห์ถึงสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยให้เหตุผลประกอบ

3. กรณีของผู้ที่เป็นโรคเอดส์ หรือติดเชื้อ HIV ที่มีพฤติกรรมในการก่อเหตุด้วยความตั้งใจในการแพร่เชื้อ HIV ไปสู่ผู้อื่น โดยการใช้เข็มฉีดยาที่ติดเชื้อไปจิ้มแทงผู้อื่น ผิดหลักชีวจริยธรรมหรือไม่อย่างไร และวิเคราะห์ถึงสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยใช้เหตุผลประกอบ

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

3.1 แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานที่ได้จากการสืบค้นนำเสนอในชั้นเรียน ทุกคนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และ อภิปราย เพื่อให้ได้องค์ความรู้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักชีวจริยธรรม

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียน ได้เพิ่มพูน ความรู้เกี่ยวกับผลงาน การดำเนินงานใหม่ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้นำแนวทางของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการสำรวจตรวจสอบ การศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อให้เกิดผล งานทางด้านชีววิทยาศาสตร์ เป็นการนำไปใช้ประโยชน์หลายๆ ด้าน เช่น ทาง

การเกษตร การแพทย์ เป็นต้น และนำไปสู่คุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งปลูกจิตสำนึกให้กับนักเรียน ได้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนมีความเป็นผู้นำทางวิทยาศาสตร์หรือความเป็นวิทยาศาสตร์

4.2 เพิ่มเติมความรู้ เกี่ยวกับจรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์

ขั้นประเมิน (10 นาที)

5.1 ด้านความรู้ (K) ประเมินจาก

1. การทดสอบความรู้ (โดยให้ข่าวสาร หรือสถานการณ์ แล้วนักเรียนเขียนตอบแสดงความคิดเห็น)
2. องค์กรความรู้ที่นักเรียนไปสืบค้นข้อมูล (รายงานที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล)

5.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P) ประเมินจาก

1. ทักษะการนำเสนอผลงาน (การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้)
2. ทักษะการคิดต่าง ๆ ที่สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นของนักเรียน
3. ทักษะการทำงานร่วมกันในกลุ่ม
4. ทักษะการนำเสนอผลงานหรือสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ (A) ประเมินจาก

1. การคิดวิพากษ์วิจารณ์ การคิดอย่างมีเหตุมีผล การคิดอย่างสร้างสรรค์
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่น
3. ความสนใจใฝ่รู้ ใฝ่หา
4. การแสดงออกถึงความคิดเห็น
5. ความรับผิดชอบ

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นนำ (15 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยการนับเลข 1-6 จากนั้นให้นักเรียนนั่งตามกลุ่ม

2. ครูนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนเรื่องชีววิทยาคืออะไร โดยเริ่มด้วยการตั้งคำถามว่า “ชีววิทยาคืออะไร” จากนั้นจึงกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม

ขั้นสอน (60 นาที)

1. ครูเฉลยคำตอบของคำถามว่า “ชีววิทยาคืออะไร” โดยรวบรวมจากแนวของคำตอบที่นักเรียนช่วยกันตอบว่าชีววิทยาเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต

2. ครูเปิดวิดีโอทัศน์แนะนำนักเรียนเกี่ยวกับภาพรวมของวิชาชีววิทยา เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

3. ครูให้นักเรียนเล่นเกม slap the board โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาแข่งกันใช้ไม้แตะลงไปบนแผ่นป้ายที่เขียนชื่อสาขาวิชาของชีววิทยา ที่สอดคล้องกับคำใบ้ที่ครูกำหนดให้จำนวน 8 ข้อ โดยกลุ่มใดสามารถแตะลงบนแผ่นป้ายได้ก่อนจะได้คะแนน 1 คะแนน เช่น หากกำหนดคำใบ้ว่า ฮอริโมน ตัวแทนนักเรียนที่ใช้ไม้ไปแตะคำว่า วิทยาต่อมไร้ท่อ ก่อนก็จะได้คะแนน 1 คะแนน

4. ครูทบทวนให้นักเรียนอีกรอบหลังจากเล่นเกม โดยแสดงแผนผังสาขาวิชาพร้อมทั้งแนะนำให้นักเรียนรู้จักสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เป็นสาขาย่อยของชีววิทยา ได้แก่ สัตววิทยา พฤกษศาสตร์ จุลชีววิทยา วิทยาต่อมไร้ท่อ กีฏวิทยา วิทยาเซลล์ วิทยาเอมบริโอ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิวัฒนาการ พันธุศาสตร์ ประสาทวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา พฤติกรรมศาสตร์

3. ครูแนะนำนักเรียนต่อไปว่ายังมีสาขาวิชาอื่น ๆ ของชีววิทยานอกเหนือจากที่ครูได้แสดงให้นักเรียนไป จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นหาชื่อสาขาวิชาอื่น ๆ เพิ่มอีกกลุ่มละ 1 สาขาวิชา พร้อมทั้งบอกด้วยว่าเป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับอะไร

ขั้นสรุป (25 นาที)

ครูสรุปว่าชีววิทยามีสาขาวิชาย่อยเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์นับจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ชีววิทยาจึงเป็นวิทยาศาสตร์สาขาใหญ่สาขาหนึ่งซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- สื่อคลิป์วิดีโอเกี่ยวกับสมบัติของสิ่งมีชีวิต / ข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ
- สื่อนาเสนอ Power Point แสดงเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
- วัสดุ-อุปกรณ์ ทดลองเรื่องการศึกษาการตอบสนองของไส้เดือนดิน
- แบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ชีวจริยธรรม

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบที่กสรูป เรื่องลักษณะเฉพาะ ที่ สำคัญของสิ่งมีชีวิต - ตรวจสอบผังโนทัศน์ เกี่ยวกับการศึกษา ชีววิทยา	- แบบประเมิน ชิ้นงาน/ ภาระงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2. การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การศึกษาชีววิทยา	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อน เรียน	ประเมินตามสภาพ จริง

3. ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน
- ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ
- ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ
- ได้แก่

1.
2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.
2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อหัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวิศ จันทร์สิงห์)

วันที่.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การศึกษาชีววิทยา เวลา 4 ชั่วโมง
 รหัสวิชา ว30103 รายวิชา ชีววิทยา 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2569 จำนวน 1.5 หน่วยกิต
 ครูผู้สอน นายวิศ จันทร์สิงห์ สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้

3. สาระสำคัญ

การสังเกตเป็นทักษะสำคัญที่นำไปสู่การตั้งปัญหาและรวบรวมข้อมูล ความเป็นคนช่างสังเกตของนักวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการค้นพบความรู้ต่าง ๆ มากมาย รวมทั้งการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่มนุษย์

นักชีววิทยาใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาชีววิทยา ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลการทดลอง ความรู้ทางชีววิทยาอาจได้จากการสำรวจ และการศึกษาภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการ ความรู้ที่ได้จากการศึกษาบางเรื่องสามารถนำไปตั้งเป็นกฎหรือทฤษฎี สำหรับใช้อ้างอิงได้ ดังนั้นชีววิทยาประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคือส่วนที่เป็นความรู้ และส่วนที่เป็นกระบวนการ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมี ข้อมูลหรือประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติม หรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งทำทนายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีทางวิทยาศาสตร์ และยกตัวอย่างนักวิทยาศาสตร์ของไทยและผลงานที่ศึกษา
2. อภิปราย และระบุความสำคัญของการตั้งปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. ออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากตัวอย่างการศึกษา

2. สังเกตและบันทึกเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งมีชีวิต
3. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้
4. เปรียบเทียบข้อมูลและคำถามของนักเรียนกับเพื่อน
5. ตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนดได้
6. ตั้งสมมติฐานจากจากปัญหาที่กำหนดขึ้น
7. ตั้งสมมติฐานในรูป “ถ้า.....ดังนั้น.....”
8. ตรวจสอบสมมติฐานและรายงานผล

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input checked="" type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithematics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้
- ออกแบบการทดลอง
- บันทึกผลในแบบบันทึกกิจกรรม เรื่องการสังเกตและการตั้งคำถาม
- บันทึกผลในแบบบันทึกกิจกรรม เรื่องการตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
- บันทึกผลในแบบบันทึกกิจกรรม เรื่องการตั้งสมมติฐาน
- บันทึกผลในแบบบันทึกกิจกรรม เรื่องการตั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการรายงานผลการทดลอง

10. สารการเรียนรู้

การอธิบาย การอภิปราย การวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ การแก้ปัญหา และนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ทางชีววิทยา

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำเข้าสู่การอภิปราย ดังนี้

- นักชีววิทยามีวิธีการศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างไร
- ลักษณะในการทำงาน และลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง

1.2 ครูทบทวนเกี่ยวกับชีววิทยากับการดำรงชีวิตของมนุษย์

ขั้นสำรวจและค้นหา (50 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนและให้แต่ละกลุ่มเลือกสังเกตสิ่งมีชีวิตจากรูปที่กำหนด ก. ข. และ ค. แล้วให้

นักเรียนทบทวนขั้นตอนในกิจกรรม ดังนี้

- สังเกตลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ศึกษาให้ได้มากที่สุด แล้วบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ภายในเวลา 5 นาที (ครูจับเวลา ให้เริ่มสังเกตพร้อมกัน)

- เขียนคำถามอย่างน้อย 2-3 คำถามเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตได้

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

3.1 ครูให้นักเรียนกลุ่มที่เลือกศึกษารูปเหมือนกันมารวมกลุ่มกัน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและเปรียบเทียบ ข้อมูลและคำถามที่ได้จากการสังเกตของนักเรียนคนอื่น แล้วตอบคำถามในหนังสือซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้

- ข้อมูลที่นักเรียนบันทึกได้จากการสังเกต เมื่อเปรียบเทียบกับเพื่อนคนอื่น มีข้อมูลละเอียดครบถ้วนหรือไม่อย่างไร (นักเรียนบางคนบันทึกได้ละเอียดครบถ้วน บางคนอาจบันทึกไม่ครบ)

- คำถามที่นักเรียนตั้งเมื่อเปรียบเทียบกับเพื่อนแล้วเป็นอย่างไร (บางคำถามอาจนำไปสู่คำตอบที่น่าสนใจ หรือบางคำถามอาจไม่น่าสนใจ)

3.2 ครูชมเชยนักเรียนและเน้นให้นักเรียนตระหนักว่าการสังเกตเป็นทักษะที่สำคัญนำไปสู่การค้นพบปัญหาและการรวบรวมข้อมูล และการตั้งปัญหาหยาบสำคัญกว่าการแก้ปัญหา

3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นคำถามจากกิจกรรมดังนี้

- จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา คำถามที่อาจเป็นไปได้มีอะไรบ้าง (รับฟังคำถามที่แตกต่างของนักเรียน)

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

4.1 ครูเสริมความรู้ โดยยกตัวอย่างการค้นพบยาเพนิซิลลิน ซึ่งได้มาจากการเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด วิเคราะห์ ของ อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง นามาชึ่งคุณประโยชน์อย่างมากมายมหาศาล

4.2 ให้นักเรียนสรุปร่วมกันว่าปัญหาได้มาจากการสังเกตปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและ ความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์ อภิปรายเกี่ยวกับคำกล่าวที่ว่า “การตั้งปัญหาหยาบสำคัญกว่าการแก้ปัญหา”

ขั้นประเมิน (10 นาที)

5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัยผลงานของนักวิทยาศาสตร์ไทยในเชิงความคิดทางวิทยาศาสตร์

5.2 มอบหมายงานให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติม อาจทำในรูปแบบรายงานก็ได้ แล้วนำมาจัดรูปแบบเผยแพร่เป็นตลาดนัดวิชาการในห้องเรียน

5.3 จากข้อมูลการสืบค้นผลงานของนักวิทยาศาสตร์หรือนักชีววิทยา ทำให้เราได้ทราบถึงคุณลักษณะของนักเรียนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร ร่วมคิด ร่วมตอบคำถาม (เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต ความเป็นคนช่างคิดช่างสงสัยความเป็นคนมีเหตุผลความเป็นคนมีความเพียรพยายามและความอดทน ความเป็นคนมีความคิดริเริ่มและคิดสร้างสรรค์ ความเป็นคนทำงานอย่างมีระบบ มีความรับผิดชอบ)

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นนำ (15 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยการนับเลข 1-6 จากนั้นให้นักเรียนนั่งตามกลุ่ม

2. ครูนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน โดยเริ่มด้วยการตั้งคำถามว่า “นักเรียนเคยสงสัยหรือมีคำถามในใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตรอบตัวบ้างหรือไม่” จากนั้นครูยกตัวอย่างคำถาม เช่น นักเรียนเคยสงสัยหรือไม่ว่า นกบินได้อย่างไร ทำไมถึงห้อยจิ้งเรื่องแสงได้ เมื่อฝั่งคุณน้ำหวานแล้วสามารถบินกลับเข้ารังอย่างถูกต้องได้อย่างไร เป็นต้น

ขั้นสอน (60 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกสิ่งมีชีวิตมากลุ่มละ 1 ชนิด เช่น มะม่วง ทานตะวัน ผีเสื้อ เป็นต้น

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้โทรศัพท์มือถือที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในการค้นหาภาพของสิ่งมีชีวิตที่เลือกไว้ สังเกตลักษณะของสิ่งมีชีวิตนั้นให้มากที่สุด บันทึกสิ่งลักษณะที่สังเกตได้ และตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ได้สังเกตอย่างน้อยกลุ่มละ 1 คำถาม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอลักษณะที่สังเกตได้และคำถามที่ตั้งขึ้น

3. ครูนำอภิปรายและสรุปว่าแต่ละกลุ่มได้ข้อมูลจากการสังเกตที่แตกต่างกัน บางกลุ่มสังเกตได้เพียงเล็กน้อยแต่บางกลุ่มสังเกตได้รายละเอียดเป็นจำนวนมาก หรือได้แง่มุมในการสังเกตที่แตกต่างไปจากกลุ่มอื่น และบอกกับนักเรียนว่าการสังเกตเป็นทักษะที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์

4. ครูยกตัวอย่างนักวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้ช่างสังเกต โดยการเล่าเรื่องการค้นพบสารปฏิชีวนะจากเชื้อราเพนิซิลเลียม โดย อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง นักจุลชีววิทยาชาวอังกฤษ และสรุปให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสังเกตและการตั้งปัญหา

5. ครูบรรยายกระบวนการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางชีววิทยาว่าประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การแปลผลและสรุปผล

6. ครูยกปัญหาต่าง ๆ มาเพื่อให้นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐาน และกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม ได้แก่ปัญหาต่อไปนี้

ปัญหา การงอกของเมล็ดพืชต้องการอากาศหรือไม่

ตัวแปรต้น อากาศ

ตัวแปรตาม การงอกของเมล็ด

ตัวแปรควบคุม ชนิดของเมล็ด จำนวนของเมล็ด ปริมาณน้ำ

ปัญหา แสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่

ตัวแปรต้น แสง

ตัวแปรตาม การเจริญเติบโตของพืช

ตัวแปรควบคุม ชนิดของพืช ปริมาณน้ำ ดิน ขนาดภาชนะ

ปัญหา ราเพนิซิลเลียมมีผลต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียหรือไม่

ตัวแปรต้น ราเพนิซิลเลียม

ตัวแปรตาม การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

ตัวแปรควบคุม ชนิดของแบคทีเรีย ปริมาณเชื้อเริ่มต้น ชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อ

ขั้นสรุป (25 นาที)

ครูสรุปว่าการศึกษาชีววิทยาเริ่มต้นจากการตั้งคำถามจากข้อสงสัย และตั้งสมมติฐานเพื่อคาดเดาคำตอบ และมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมล่วงหน้า เรื่องการตรวจสอบสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการทดลอง ซึ่งจะได้เรียนในคาบถัดไป

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- แบบบันทึกกิจกรรม เรื่องการสังเกตและการตั้งคำถาม
- แบบบันทึกกิจกรรม เรื่องการตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
- แบบบันทึกกิจกรรม เรื่องการตั้งสมมติฐาน
- แบบบันทึกกิจกรรม เรื่องวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการรายงานผลการทดลอง

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบบันทึกสรุป เรื่องทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	- แบบประเมิน ชิ้นงาน/ภาระงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2. การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การศึกษาชีววิทยา	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อน เรียน	ประเมินตามสภาพ จริง
3. ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม การเรียนรู้	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่าน เกณฑ์
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน
 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ
- ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ
- ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การศึกษาชีววิทยา เวลา 3 ชั่วโมง
 รหัสวิชา ว30103 รายวิชา ชีววิทยา 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2569 จำนวน 1.5 หน่วยกิต
 ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์ สอนวันที่

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชีวิต

1. อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้

3. สาระสำคัญ

สะเต็มศึกษาคือการศึกษาที่บูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันในรูปแบบการทำกิจกรรมที่นักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย การระบุปัญหา (problem identification) การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (related information search) ออกแบบ วิธีการแก้ปัญหา (solution design) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (planning and development) การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (testing evaluation and design improvement) และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (presentation)

จุดประสงค์ของสะเต็มศึกษาเพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อการวางแผนการทำงานและการแก้ปัญหา

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและบอกความสำคัญของสะเต็มศึกษาที่ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. เปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. ออกแบบกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithematics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)

ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

โครงการโรงเรียนคุณธรรม

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้
- ออกแบบการทดลองและทดลองจากตัวอย่างการศึกษา
- แบบทดสอบ เกี่ยวกับกิจกรรมสะเต็มศึกษา

10. สารการเรียนรู้

สะเต็มศึกษาคือการศึกษาที่บูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันในรูปแบบการทากิจกรรมที่นักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (25 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยยกตัวอย่างการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าบางครั้งเรื่อง ที่ต้องการจะศึกษาไม่ได้ใช้ความรู้เพียงสาขาใดเพียงแขนงเดียวแต่มักจะเกี่ยวข้องกับความรู้แขนงอื่น

1.2 ครูนำเข้าสู่หัวข้อสะเต็มศึกษา โดยให้ความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education) ว่าเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมให้ นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิด โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการคิดแก้ปัญหา และทักษะการคิด สร้างสรรค์ผ่านการทากิจกรรม ที่มีจุดเริ่มต้นจากการมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน และมีความต้องการแก้ปัญหานั้น ๆ โดยใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยการแก้ปัญหาอาจนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมด้านต่าง ๆ

ขั้นสำรวจและค้นหา (60 นาที)

2.1 ครูใช้คำถามนำเพื่อเชื่อมโยงความรู้สะเต็มศึกษากับการศึกษาชีววิทยาว่ามีความสัมพันธ์กัน โดยใช้คำถาม ดังนี้

- การศึกษาตามแนวทางสะเต็มศึกษากับการศึกษาชีววิทยามีจุดเริ่มต้นที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (การศึกษาตามแนวทางสะเต็มศึกษากับการศึกษาชีววิทยามีจุดเริ่มต้นที่เหมือนกันคือ การสังเกต การมองเห็น ปัญหาแล้วเกิดเป็นคำถาม นำไปสู่การศึกษาเพื่อแก้ปัญหาที่นั้น)

2.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาที่ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ระบุปัญหา (problem identification)
- 2) การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (related information search)
- 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (solution design)
- 4) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (planning and development)
- 5) การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (testing evaluation and design improvement)
- 6) การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (presentation)

2.3 ครูเปิดวิดีโอทัศน์กิจกรรมสะเต็มศึกษาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เช่น เรื่องการศึกษาพฤติกรรมการตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของหนอนไหมเพื่อใช้ควบคุมการ พนโยในการผลิตแผ่นโยไหม

2.4 ให้นักเรียนทำกิจกรรม เรื่องถ่วงอกสร้างอาชีพ (ก่อนมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมครูอาจให้นักเรียน ร่วมกันสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาว่าการเจริญเติบโตของพืชเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ใดบ้าง นักเรียน ควรสรุป ได้ถึงปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก)

2.5 ครูดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดังนี้

ขั้นระบุปัญหา

1. ให้นักเรียนศึกษารูปอาหารที่มีถ่วงอกเป็นส่วนประกอบ แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่าถ่วงอกในอาหารต่าง ๆ นั้น มีรูปร่างลักษณะที่เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนและให้นักเรียนศึกษาวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับการเพาะถ่วงอกทางการค้า การเพาะถ่วงอกในครัวเรือนเพื่อการประกอบอาหาร แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่อไปนี้

การนำถ่วงอกมารับประกอบอาหารนิยมใช้ถ่วงอกที่มีลักษณะต่างกันขึ้นกับชนิดของอาหาร เช่น ผัดถ่วงอกและ ก๋วยเตี๋ยวมักใช้ถ่วงอกที่อวบอ้วน แต่กระเพาะปลา มักใช้ถ่วงอกที่ผอมยาว ถ้ากำหนดให้ถ่วงเขียว เริ่มต้น 0.5 กิโลกรัม และมีพื้นที่เพาะถ่วงอก 0.5 ตารางเมตร ให้ได้กำไรจากการขายมากที่สุดและการถ่วงอกในครั้งนี้ผู้เพาะ ไม่มีเวลา รดน้ำด้วยตัวเอง ซึ่งโดยทั่วไปถ่วงอกต้องการน้ำทุก ๆ 2-3 ชั่วโมง ถ่วงอกที่เพาะได้ต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. ถั่วงอกที่มีลักษณะผอมยาว ตรง อย่างน้อย 0.5 กิโลกรัม

2. ถั่วงอกที่มีลักษณะอวบสั้น อย่างน้อย 0.5 กิโลกรัม

3. ถั่วงอกที่มีใบสีเขียว อย่างน้อย 0.5 กิโลกรัม

** กำหนดให้ถั้วเขียว 0.5 กิโลกรัมสามารถเพาะถั่วงอกได้ประมาณ 3 กิโลกรัม

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้ถั่วงอกมีลักษณะต่าง ๆ เช่น อวบสั้น ยาว มีสีต่าง ๆ และวิธีการ เพาะให้ได้ถั่วงอกลักษณะตามต้องการ

4. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะถั่วงอก และใบความรู้ที่ 2 ตัวอย่างวิธีการเพาะถั่วงอก เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เพียงพอสำหรับใช้ออกแบบกิจกรรม

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

5. ครูให้นักเรียนพิจารณาวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนด จากนั้นออกแบบการเพาะถั่วงอกเพื่อให้ได้ถั่วงอกตามลักษณะที่ ต้องการ โดยคำนึงถึงปัญหากรณีผู้เพาะถั่วงอกไม่มีเวลารดน้ำด้วยตัวเอง

** ออกแบบระบบการรดน้ำด้วย โดย เขียนร่างการออกแบบลงในกระดาษพร้อมบันทึกผลในบันทึกกิจกรรม

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

6. ครูให้นักเรียนเพาะถั่วงอกตามที่ได้ออกแบบไว้ พร้อมปรับปรุงแก้ไขวิธีการเพาะถั่วงอก

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

7. นักเรียนบันทึกผลการเพาะถั่วงอก สรุปวิเคราะห์ผลการเพาะถั่วงอก และอภิปรายถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเพาะถั่วงอก เพื่ออธิบายว่าการออกแบบและการเพาะถั่วงอกได้ผลตามลักษณะที่ต้องการหรือไม่อย่างไร ในกรณีที่ถั่วงอกไม่เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้จะมีวิธีการปรับปรุงและแก้ไขการเพาะถั่วงอกอย่างไร

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (35 นาที)

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

8. จัดเตรียมข้อมูลที่ได้จากการเพาะถั่วงอกเพื่อนำเสนอโดยใช้สื่อที่น่าสนใจ

9. ครูให้นักเรียนนำเสนอและร่วมกันอภิปรายแนวคิดและวิธีการออกแบบการเพาะถั่วงอกตามลักษณะที่ต้องการ รวมทั้งระบุแนวทางปรับปรุงแก้ไขวิธีการเพาะถั่วงอก

ขั้นขยายความรู้ (20 นาที)

4.1 ครูนำอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเพาะถั่วงอก และการเพาะเมล็ดพืชอื่น ๆ เช่น ถั่วเหลือง ทานตะวัน ถั่วลิสง ว่าเหมือนหรือต่างจากการเพาะถั่วงอกอย่างไร

ขั้นประเมิน (10 นาที)

5.1 ให้นักเรียนแต่ละคนย้อนกลับไปอ่านบันทึกประสบการณ์เดิม สิ่งที่ต้องการรู้ และขอบเขตเป้าหมายแล้ว ตรวจสอบว่าได้เรียนรู้ตามที่ตั้งเป้าหมายครบถ้วนหรือไม่เพียงใด ถ้ายังไม่ครบถ้วนจะทอย่างไรต่อไป (อาจสอบถามให้ครูอธิบายเพิ่มเติม สอบถามให้เพื่อนอธิบาย หรือวางแผนสืบค้นเพิ่มเติม)

5.2 ครูให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ จากเกณฑ์การให้คะแนน สมุด บันทึก รายงานการทดลอง และผลงาน หากข้อมูลไม่เพียงพอใช้วิธีสัมภาษณ์เพิ่มเติม

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- แบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ถังออกสร้างอาชีพ

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ถังออกสร้างอาชีพ	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2. การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การศึกษาชีววิทยา	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
3. ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน
 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ
- ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ
- ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการ ได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

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

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....
.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

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

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวิศ จันทร์สิงห์)

วันที่.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

เวลา 3 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชีวิต

1. อธิบาย ยกตัวอย่างเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบที่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายและระบุความสำคัญของน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิต

3. สารสำคัญ

น้ำเป็นสารประกอบที่พบมากในสิ่งมีชีวิต ร่างกายมนุษย์มีน้ำประมาณ 65% หรือประมาณ 2 ใน 3 ของน้ำหนักตัว น้ำมีบทบาทสำคัญในการรักษาคุณภาพของร่างกาย เช่น เป็นตัวกลางของ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของกระบวนการเมแทบอลิซึมในร่างกาย การลำเลียงสาร การย่อยอาหาร การหมุนเวียนเลือด การขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย การขับกากอาหารในลำไส้ใหญ่ รวมถึง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิ และความ เป็นกรด-เบสของเลือดและของเหลวต่าง ๆ ในร่างกาย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับสารอนินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตได้
2. อธิบายหน้าที่และความสำคัญของน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

โครงการโรงเรียนคุณธรรม

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้

10. สารการเรียนรู้

สารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยสารอินทรีย์ เช่น น้ำและแร่ธาตุ และสารอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก และวิตามิน สารเหล่านี้บางชนิดเป็นองค์ประกอบ และบางชนิดเกี่ยวข้องกับการทำงานของเซลล์

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

- ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่ามนุษย์และสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่มีร่างกายที่ประกอบด้วยสารใดเป็นหลัก (น้ำ)
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าในร่างกายคนเราประกอบด้วยน้ำกี่เปอร์เซ็นต์ (ประมาณ 65%)
 - หากเป็นเช่นนั้นแล้ว นักเรียนคิดว่าร่างกายจะขาดน้ำได้สูงสุดกี่วัน (3 วัน)
- ครูกระตุ้นความสงสัยของเพิ่มเติมว่าเมื่อน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตแล้ว นักเรียนคิดว่าน้ำนั้นมีความสำคัญอย่างไร สิ่งมีชีวิตจึงต้องการน้ำ

ขั้นสำรวจและค้นหา (45 นาที)

- นักเรียนค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ “น้ำ” จากสื่ออินเทอร์เน็ตหรือแบบเรียน ในประเด็น
 - องค์ประกอบทางเคมี
 - พันธะในโมเลกุลและระหว่างโมเลกุลของน้ำ
 - หน้าที่และความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
- นักเรียนแต่ละคนค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง แล้วนำมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกิจกรรม Think-pair share โดยให้นักเรียนแต่ละคนจับคู่และร่วมกันวิพากษ์ข้อมูลที่หามาได้ และร่วมกันหาข้อสรุปในประเด็นข้างต้น

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (35 นาที)

- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายในประเด็น องค์ประกอบทางเคมีของน้ำ พันธะในโมเลกุลและระหว่างโมเลกุลของน้ำ หน้าที่และความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ประกอบการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นขยายความรู้ (30 นาที)

- ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายความรู้ของนักเรียน ดังนี้
 - หากร่างกายของคนเราขาดน้ำไปในระยะเวลาหนึ่ง จะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร (ร่างกายไม่สามารถลำเลียงสารต่าง ๆ ไปเลี้ยงร่างกายได้ เนื่องจากเลือดมีความเข้มข้นมาก ทำให้สารอาหารต่าง ๆ ไม่สามารถถูกส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ ทำให้ร่างกายเกิดภาวะผิดปกติ)

ขั้นประเมิน (25 นาที)

1. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนแต่ละคนบอกความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต โดยครูไล่ลำดับไปที่ละกลุ่มไม่ให้ซ้ำกัน โดยครูบันทึกคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน จนกว่าจะมีกลุ่มสุดท้ายที่ตอบไม่ได้ และครูร่วมสรุปความรู้ที่ได้เกี่ยวกับความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายเกี่ยวกับสารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง สารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิต	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับสารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับสารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับสารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตได้	1 คะแนน
2. อธิบายหน้าที่และความสำคัญของน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง สารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิต	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่และความสำคัญของน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่และความสำคัญของน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายหน้าที่และความสำคัญของน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้	

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำที่เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตได้	1 คะแนน
3. นักเรียนใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน	- 4 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดีมาก - 3 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดี - 2 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับพอใช้ - 1 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับควรปรับปรุง	ผ่านการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน
 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ
- ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ
- ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวิศ จันทร์สิงห์)

วันที่.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

เวลา 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวริศ จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. อธิบาย ยกตัวอย่างเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบที่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

3. สาระสำคัญ

คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต โดยหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของคาร์โบไฮเดรตคือน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ได้แก่ กลูโคส พบมากในพืชผักผลไม้ กาแล็กโทส ไม่พบในธรรมชาติส่วนใหญ่จะอยู่รวมกับกลูโคสในรูปแล็กโทส และฟรักโทส พบมากในน้ำผึ้ง ซึ่งมีความเกี่ยวข้องข้องกับกระบวนการสลายอาหารระดับเซลล์เพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีวิตและทำกิจกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้คาร์โบไฮเดรตยังเป็นองค์ประกอบหนึ่งของโครงสร้างเซลล์ ได้แก่ ผนังเซลล์ ที่ประกอบไปด้วยเซลลูโลสซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทหนึ่งที่ช่วยทำให้เซลล์คงรูปร่างและความแข็งแรง นอกจากนี้คาร์โบไฮเดรตยังเป็นอาหารสะสมของพืชและสัตว์ในรูปของแป้งและไกลโคเจน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญและประเภทของคาร์โบไฮเดรตในสิ่งมีชีวิตได้
2. อธิบายความแตกต่างของคาร์โบไฮเดรตแต่ละกลุ่มได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. สร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2. ซื่อสัตย์สุจริต

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การขี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้
- แบบจำลองวิทยาศาสตร์ของคาร์โบไฮเดรต

10. สารการเรียนรู้

สารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยสารอินทรีย์ เช่น น้ำและแร่ธาตุ และสารอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก และวิตามิน สารเหล่านี้บางชนิดเป็นองค์ประกอบ และบางชนิดเกี่ยวข้องกับการทำงานของเซลล์

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นการสร้างแบบจำลอง (25 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้
 - ครูเปิดภาพเมนูอาหารต่าง ๆ ได้แก่ มันเชื่อม ขนมปัง และโรตีสี่ แล้วให้นักเรียนอภิปรายว่า หากบริโภคอาหารเหล่านี้เข้าไป นักเรียนจะได้รับสารอาหารประเภทใดมากที่สุด (คำตอบอาจหลากหลาย นักเรียนอาจตอบว่า แป้ง หรือคาร์โบไฮเดรต)
 - ครูถามคำถามเพิ่มเติมว่า นักเรียนทราบหรือไม่ว่าอาหารกับสารอาหารแตกต่างกันอย่างไร (อาหารหมายถึง สิ่งที่เรารับประทานเข้าไปแล้วทำให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายในด้านต่าง ๆ ไม่ทำให้เกิดโทษ เช่น เนื้อสัตว์ ข้าว แป้ง ผัก ผลไม้ ยกเว้นยารักษาโรค ส่วนสารอาหาร หมายถึง สารที่ได้รับจากอาหาร ที่รับประทานเข้าไปในร่างกายแล้ว จะนำไปใช้ประโยชน์ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ให้พลังงานในการดำรงชีวิตเป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย)
 - นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า เพราะเหตุใดร่างกายจึงต้องการสารอาหารในกลุ่มคาร์โบไฮเดรตตั้งรูปภาพที่ครูนำเสนอ ไปใช้ในการดำรงชีวิต (เป็นแหล่งพลังงานให้แก่เซลล์ เป็นส่วนองค์ประกอบในโครงสร้างของเซลล์)
2. นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิด โดยครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง คาร์โบไฮเดรต และกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกแบบจำลองทางความคิดออกมา โดยใช้คำถามดังนี้
 - ร่างกายสามารถนำคาร์โบไฮเดรตไปใช้งานได้อย่างไร (ต้องทำการย่อยให้เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดก่อน เพื่อให้ร่างกายสามารถดูดซึมได้)
 - หน่วยที่เล็กที่สุดของคาร์โบไฮเดรตคืออะไร (น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหรือมอนอแซ็กคาไรด์)
 - ชนิดของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวที่นักเรียนรู้จัก มีชนิดใดบ้าง (ไรโบส ไรบูโลส กลูโคส ฟรักโทส และกาแล็กโทส)

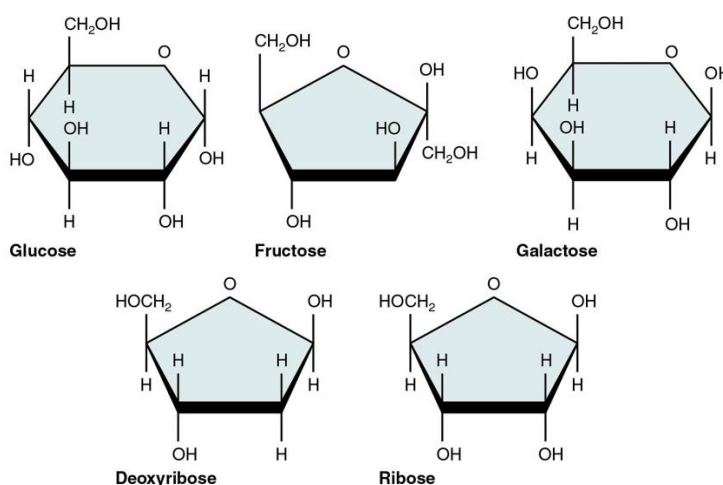
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 5 คน เพื่อทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและองค์ประกอบของมอนอแซ็กคาไรด์

4. นักเรียนลงมือสร้างแบบจำลองของมอนอแซ็กคาไรด์ ซึ่งครูกำหนดสถานการณ์ว่า “หากนักเรียนมองลึกไปถึงระดับโมเลกุลของอาหารที่ครูนำเสนอ ได้แก่ มันเชื่อม ขนมปัง และโรตีสานดำ นักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไร” โดยนักเรียนใช้อุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ให้คือกระดาษสีที่มีลักษณะยาว ๆ ปากกา โดยให้นักเรียนสร้างแบบจำลองของมอนอแซ็กคาไรด์ขึ้นมาจากแบบจำลองทางความคิดของตนเอง โดยทำการระบุชนิดและองค์ประกอบลงในแบบจำลองที่สร้างขึ้น รวมถึงอธิบายรูปแบบของแบบจำลองที่สร้างขึ้นในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้กลุ่มอื่น ๆ ฟัง

ขั้นการประเมินแบบจำลอง (15 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอ จากนั้นครูเปิดภาพแสดงโมเลกุลของมอนอแซ็กคาไรด์แบบสูตรโครงสร้างสองมิติให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 ดังนี้



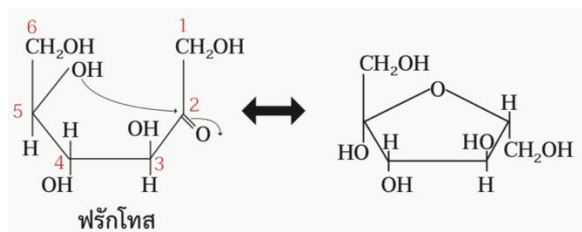
ภาพแสดงสูตรโครงสร้างสองมิติของมอนอแซ็กคาไรด์ชนิดต่าง ๆ

ที่มา: <https://socratic.org/questions/what-are-some-examples-of-monosaccharides>

- นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่ตนเองสร้างขึ้นแตกต่างจากแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนอาจตอบว่าแตกต่าง เพราะแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นไม่มีการประกบกัน หรือมีรายละเอียดของโครงสร้างไม่ครบถ้วน โดยแบบจำลองที่ถูกต้องคือเป็นวงของคาร์บอนที่ประกอบไปด้วยหมู่คาร์บอนิล หากมีคาร์บอน 5 อะตอม เรียก เพนโทส และคาร์บอน 6 อะตอม เรียก เฮกโซส)

2. นักเรียนพิจารณาโครงสร้างโมเลกุลของมอนอแซ็กคาไรด์ในแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นแต่ละลำดับว่าเหมือนหรือแตกต่างจากแบบจำลองที่ครูนำเสนออย่างไร และครูตั้งคำถาม ดังนี้

- แบบจำลองโครงสร้างของมอนอแซ็กคาไรด์ที่สร้างขึ้นนั้นมีข้อที่ควรปรับปรุงอย่างไร (ปรับปรุงโดยนำปลายด้านที่ใกล้กับหมู่คาร์บอนิล (ตำแหน่งที่ 1) มาต่อกับปลายอีกด้านที่อยู่ตำแหน่งสุดท้าย)



ภาพแสดงการนับตำแหน่งคาร์บอนในน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว

ที่มา: สสวท. (2561)

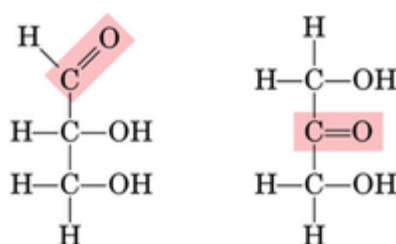
ขั้นการดัดแปลงและแก้ไขแบบจำลอง (30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปในการดัดแปลงแบบจำลองของกลุ่ม จากนั้นทำการดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง และอธิบายรายละเอียดของแบบจำลองที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 3

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงแบบจำลองโครงสร้างของมอนอแซ็กคาไรด์ที่ได้ทำการดัดแปลงแก้ไขแล้ว

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์เรื่อง มอนอแซ็กคาไรด์ อภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- มอนอแซ็กคาไรด์เป็นน้ำตาลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิต แล้วนักเรียนคิดว่ามอนอแซ็กคาไรด์จะมีคุณสมบัติเป็นอย่างไร (สามารถละลายน้ำได้ และร่างกายสามารถดูดซึมนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง)



ภาพตำแหน่งของหมู่คาร์บอนิลในมอนอแซ็กคาไรด์

ที่มา: <https://socratic.org/questions/what-is-the-difference-between-an-aldose-and-a-ketose>

- ตำแหน่งของหมู่คาร์บอนิลมีผลอย่างไรต่อโครงสร้างของมอนอแซ็กคาไรด์ (หากมีหมู่คาร์บอนิล อยู่ปลายสาย จะเรียกว่า แอลโดส (Aldose) หากอยู่ในตำแหน่งอื่นที่ไม่ใช่ปลายสาย จะเรียกว่า คีโทส (Ketose))

- นักเรียนคิดว่ามannonแซ็กคาไรด์ชนิดใดบ้าง มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต และแต่ละชนิดมีความสำคัญอย่างไร (กลูโคส (Glucose) เป็นมannonแซ็กคาไรด์ที่ร่างกายใช้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุด เป็นน้ำตาลที่พบมากที่สุด และพบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด และเป็นส่วนประกอบของน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ ฟรักโทส (Fructose) เป็นแหล่งพลังงานของสเปิร์มและในสัตว์ชั้นสูง มีรสหวานที่สุด เป็นน้ำตาลที่มีบทบาทที่สำคัญในกระบวนการเผาผลาญอาหารของสิ่งมีชีวิต และกาแล็กโทส (Galactose) ในธรรมชาติพบในรูปของแลคโทสในน้ำนม เป็นสารองค์ประกอบของระบบสมองและเนื้อเยื่อประสาท)

ขั้นการขยายแบบจำลอง (30 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายแบบจำลอง โดยถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- หากนักเรียนพบเห็นผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (Hypoglycemia) ซึ่งเป็นภาวะที่เกิดขึ้นเมื่อระดับน้ำตาลในเลือดลดลงอย่างผิดปกติและเป็นอันตราย มักทำให้เกิดอาการสั่นและอ่อนเพลีย นักเรียนจะมีการปฐมพยาบาลผู้ป่วยด้วยวิธีการใด (รักษาได้ด้วยการบริโภคคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว (Simple Carbohydrates) เช่น ลูกอม น้ำผลไม้ น้ำหวาน กลูโคสแบบเม็ด กลูโคสแบบเจล เป็นต้น)

- นักเรียนคิดว่าอาหารหรือขนมที่นักเรียนยกตัวอย่างมานั้นน่าจะเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลุ่มใดให้นักเรียนวาดภาพโครงสร้างประกอบลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 4 (คำตอบของนักเรียนอาจตอบได้หลากหลาย เช่น ให้บริโภคกลูโคสแบบเม็ด หรือการให้ฟรักโทสจากน้ำผึ้ง)

2. ครูสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำเสนอเกี่ยวกับขนมหรืออาหารที่จะใช้ในการรักษาหรือปฐมพยาบาลผู้ป่วยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และนักเรียนในชั้นร่วมกันอภิปรายถึงความเหมาะสมของอาหารที่จะให้ผู้ป่วย โดยครูตั้งคำถามเพิ่มเติมว่า

- การให้อาหารกลุ่มนี้ควรให้ผู้ป่วยในปริมาณเท่าใด (ให้บริโภคปริมาณ 15-20 กรัม)

- ควรมีการหลีกเลี่ยงให้อาหารกลุ่มใดแก่ผู้ป่วยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เพราะเหตุใด (ควรหลีกเลี่ยงอาหารที่มีส่วนประกอบของโปรตีนหรือไขมัน เพราะจะทำให้ร่างกายดูดซึมน้ำตาลได้ช้า)

- นักเรียนคิดว่ามีภาวะความผิดปกติใดอีก ที่มีสาเหตุเกิดจากการบกพร่องของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวภายในร่างกาย (ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (Hyperglycemia) เป็นภาวะที่ร่างกายมีระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดสูงกว่าปกติ)

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นการสร้างแบบจำลอง (45 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้

- ครูนำสิ่งของต่าง ๆ ได้แก่ น้ำตาลทราย เครื่องดื่มมอลต์สกัด นมวัว แล้วให้นักเรียนสังเกต สัมผัส ต้ม กลิ่น และชิม แล้วให้ร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งของทั้งสามอย่างมีความแตกต่างกันอย่างไร (คำตอบอาจหลากหลาย นักเรียนอาจตอบว่า มีรสหวาน กลิ่นหอม เนื้อสัมผัสที่แตกต่าง)

- นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งของที่ครูนำมาให้นักเรียนพิจารณานั้นเป็นสารประกอบกลุ่มใด (ไอโซเมอร์) (ไอโซเมอร์)

2. นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิด โดยครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง ไอโซเมอร์ โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าไอโซเมอร์เกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดจากมอนอเมอร์ 2 โมเลกุล เชื่อมต่อกันด้วย พันธะโคเวเลนต์ เรียกว่า พันธะไกลโคซิดิก)

- นักเรียนคิดว่าพันธะไกลโคซิดิกมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (มี 2 ประเภทคือ แบบ α เมื่อหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ด้านล่างของระนาบ และแบบ β เมื่อหมู่ไฮดรอกซิลอยู่เหนือระนาบ)

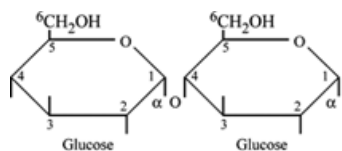
4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 5 คน เพื่อทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและ องค์ประกอบของไอโซเมอร์ และการเกิดพันธะไกลโคซิดิกแบบต่าง ๆ

5. นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิดของตนเองลงในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 1 โดยทำการวาด แบบจำลองของไอโซเมอร์ชนิดต่าง ๆ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะ จากนั้นครูแจกแบบจำลองโมเลกุลของมอนอเมอร์ที่ได้สร้างในคาบก่อนหน้า รวมถึงแจกกระดาษสี ปากกา และที่เย็บกระดาษให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ลงมือสร้างแบบจำลอง

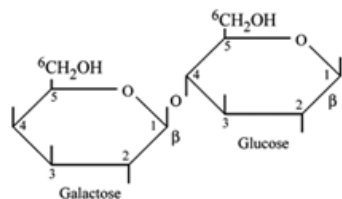
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้กลุ่มอื่น ๆ ฟัง

ขั้นการประเมินแบบจำลอง (20 นาที)

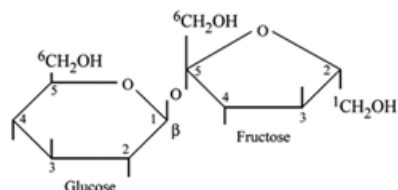
1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอ จากนั้นครูเปิดภาพเพื่อนำเสนอแบบจำลองวิทยาศาสตร์แสดงโมเลกุลของไอโซเมอร์ที่พบมากในธรรมชาติแบบสูตรโครงสร้างสองมิติ ให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนเปรียบกับแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 2 ดังนี้



- Maltose: Use in brewing
- Glucose and Glucose



- Lactose: Transport Sugar in Milk
- Glucose and Galactose



- Sucrose: Transport Sugar in Plants
- Glucose and Fructose

ภาพแสดงสูตรโครงสร้างสองมิติของไดแซ็กคาไรด์ที่พบบ่อยในธรรมชาติ

ที่มา: <https://www.chegg.com/homework-help/definitions/disaccharides-6>

- นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่ตนเองสร้างขึ้นแตกต่างจากแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนอาจตอบว่าแตกต่าง เพราะแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นไม่ครบถ้วน หรือมีรูปแบบพันธะที่ไม่ถูกต้อง หรือในการเกิดพันธะไกลโคซิดิกต้องมีการนำโมเลกุลน้ำออก 1 โมเลกุล)

2. นักเรียนพิจารณาโครงสร้างโมเลกุลของมอนอแซ็กคาไรด์ในแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นแต่ละลำดับว่าเหมือนหรือแตกต่างจากแบบจำลองที่ครูนำเสนออย่างไร และครูตั้งคำถาม ดังนี้

- แบบจำลองโครงสร้างของไดแซ็กคาไรด์ที่สร้างขึ้นนั้นมีข้อที่ควรปรับปรุงอย่างไร (ปรับปรุงโดยทำการตัดหมู่ไฮดรอกซิลจากมอนอแซ็กคาไรด์ออกแล้วจึงจะต่อพันธะไกลโคซิดิกได้ หรือการเกิดพันธะจะเกิดแบบ α เมื่อหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ด้านล่างของระนาบ และแบบ β เมื่อหมู่ไฮดรอกซิลอยู่เหนือระนาบ)

ขั้นการดัดแปลงและแก้ไขแบบจำลอง (20 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปในการดัดแปลงแบบจำลองของกลุ่ม จากนั้นทำการดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง และอธิบายรายละเอียดของแบบจำลองที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขลงในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 3

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงแบบจำลองโครงสร้างของไดแซ็กคาไรด์ที่ได้ทำการดัดแปลงแก้ไขแล้ว

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์เรื่อง ไดแซ็กคาไรด์ อภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- หลังจากที่นักเรียนได้รู้จักไดแซ็กคาไรด์แล้ว นักเรียนคิดว่าไดแซ็กคาไรด์แต่ละชนิดเกิดจากการรวมตัวกันของมอนอแซ็กคาไรด์ชนิดใดบ้าง (มอลโทส เกิดจากกลูโคส 2 โมเลกุลเกิดพันธะไกลโคซิดิกแบบ α

α -1, 4 ซูโครส เกิดจากกลูโคสและฟรักโทสเกิดพันธะไกลโคซิดิกแบบ α -1, 2 และแล็กโทสเกิดจากกาแล็กโทสและกลูโคสเกิดพันธะไกลโคซิดิกแบบ β -1, 4)

- นักเรียนคิดว่าได้แซ็กคาไรด์ที่พบมากในธรรมชาติและมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต แต่ละชนิดสามารถพบได้ที่ใดบ้าง (มอลโทส (Maltose) พบในต้นข้าวมอลต์ที่กำลังเจริญ ในต้นถั่ว และได้จากการย่อยแป้ง ซูโครส (Sucrose) พบในพืช เช่น น้ำตาลอ้อย น้ำตาลหัวบีท โดยอาจเรียกว่า น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลอ้อย และแล็กโทส (Lactose) พบในน้ำนมของสัตว์ หรืออาจพบในปัสสาวะของหญิงมีครรภ์ ซึ่งในน้ำนมมีแล็กโทสอยู่ประมาณ 2-6%)

4. จากนั้นครูเชื่อมโยงว่า หากนำโมเลกุลของมอนอแซ็กคาไรด์มาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิกมากกว่า 2 โมเลกุลขึ้นไปจะเป็นอย่างไร (จะเป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ที่มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น เรียกว่าพอลิแซ็กคาไรด์)

5. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดแปลงแบบจำลอง โดยตั้งคำถามว่า

- พอลิแซ็กคาไรด์สามารถแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง (2 ประเภท คือ พอลิแซ็กคาไรด์สะสมและพอลิแซ็กคาไรด์โครงสร้าง)

6. จากนั้นครูนำสิ่งของต่าง ๆ ได้แก่ ข้าวสวย ข้าวเหนียว ไข่ไม้ และภาพของไกลโคเจน มาให้นักเรียนชม และสัมผัส และตั้งคำถามว่า

- นักเรียนคิดว่าสิ่งของแต่ละชนิดที่ครูนำมาให้นักเรียนพิจารณานี้เป็นพอลิแซ็กคาไรด์ประเภทใดบ้าง (ข้าวสวย ข้าวเหนียว และไกลโคเจน เป็นพอลิแซ็กคาไรด์สะสม และไข่ไม้มีส่วนประกอบของเซลลูโลสเป็นพอลิแซ็กคาไรด์โครงสร้าง)

6. นักเรียนทำการสืบค้นข้อมูลและทำการวาดแบบจำลองของพอลิแซ็กคาไรด์ทั้ง 2 ประเภท ลงในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 4

7. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดแปลงแบบจำลอง โดยตั้งคำถามว่า

- โครงสร้างของแป้งที่เป็นพอลิแซ็กคาไรด์สะสม และเซลลูโลสที่เป็นพอลิแซ็กคาไรด์โครงสร้างมีความแตกต่างกันอย่างไร (พันธะที่เชื่อมระหว่างโมเลกุลของแป้งเป็นพันธะไกลโคซิดิกแบบ α ส่วนพันธะที่เชื่อมระหว่างโมเลกุลของเซลลูโลสเป็นพันธะไกลโคซิดิกแบบ β)

8. นักเรียนทำการตัดแปลงแก้ไขแบบจำลองของพอลิแซ็กคาไรด์และอธิบายแบบจำลองที่ผ่านการตัดแปลงแก้ไขแล้วลงในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 4

9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์เรื่อง พอลิแซ็กคาไรด์ อภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- กระบวนการที่น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหลาย ๆ โมเลกุลมารวมตัวกันด้วยพันธะไกลโคซิดิกจนเกิดเป็นโมเลกุลขนาดใหญ่ เรียกว่าอะไร (พอลิเมอร์ไรเซชัน (polymerization))

- นักเรียนคิดว่าคุณสมบัติทั่วไปของพอลิแซ็กคาไรด์เป็นอย่างไร (ไม่เป็นผลึก ไม่มีรส และไม่ค่อยละลายน้ำ เนื่องจากมีขนาดโมเลกุลที่ใหญ่มาก)

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างพอลิแซ็กคาไรด์ที่นักเรียนรู้จักและอธิบายว่าแต่ละชนิด พบที่ใด (แป้ง (starch) เป็นอาหารสะสมในพืช มีโครงสร้างเป็น 2 รูปแบบคือ อะไมโลส (amylose) ประกอบด้วยกลูโคสเรียงต่อกันเป็นเส้นยาว ไม่มีการแตกแขนง และ อะไมโลเพกทิน (amylopectin) ประกอบด้วยกลูโคสเรียงต่อกันเป็นสายยาวมีแขนง แตกกิ่งก้าน ไกลโคเจน (glycogen) พบสะสมในตับและกล้ามเนื้อ เซลลูโลส (cellulose) พบอยู่ตามเนื้อเยื่อของพืช ไม่ถูกย่อยโดยเอนไซม์ในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และไคติน (Chitin) พบเป็นองค์ประกอบสำคัญของเปลือกของพวกแมลง กุ้ง ปู)

ขั้นการขยายแบบจำลอง (15 นาที)

1. นักเรียนทำกิจกรรมการทดสอบคาร์โบไฮเดรตด้วยสารละลายไอโอดีนด้วยแป้งและเซลลูโลส ซึ่งผลการทดลองจะพบว่า แป้งเกิดการทำให้ปฏิกิริยาเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนเป็นสีน้ำเงินเข้ม ส่วนเซลลูโลสไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เมื่อทำการทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายแบบจำลอง ดังนี้

- เพราะเหตุใดในการทดสอบคาร์โบไฮเดรตด้วยสารละลายไอโอดีน เมื่อทดสอบกับแป้งแล้วเกิดการเปลี่ยนสี แต่เมื่อทดสอบกับเซลลูโลสแล้วไม่เปลี่ยนสี (เนื่องจากไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับแป้ง เพราะโครงสร้างของแป้งเป็นอะไมโลสที่มีการบิดพันเกลียวได้ ทำให้อะตอมของไอโอดีนสามารถเข้าไปแทรกอยู่ระหว่างเกลียวทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่มีสีน้ำเงิน ส่วนเซลลูโลสนั้นมีโครงสร้างที่แน่นอน จึงทำให้ไม่เกิดการทำให้ปฏิกิริยากับไอโอดีน)

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- อุปกรณ์การสร้างแบบจำลอง เช่น กระดาษสี ปากกาเมจิก ลวดเย็บกระดาษ
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มอนอแซ็กคาไรด์
- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ไดแซ็กคาไรด์และพอลิแซ็กคาไรด์
- สื่อพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายความสำคัญและประเภทของคาร์โบไฮเดรตในสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามและการอภิปรายในชั้นเรียน	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญและประเภทของคาร์โบไฮเดรตในสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนอธิบายความสำคัญและประเภทของคาร์โบไฮเดรตในสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความสำคัญและประเภทของคาร์โบไฮเดรตในสิ่งมีชีวิตได้	1 คะแนน
2. อธิบายความแตกต่างของคาร์โบไฮเดรตแต่ละกลุ่มได้	- การตอบคำถามและการอภิปรายในชั้นเรียน - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 และ 2	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของคาร์โบไฮเดรตแต่ละกลุ่มได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนอธิบายความแตกต่างของคาร์โบไฮเดรตแต่ละกลุ่มได้ ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความแตกต่างของคาร์โบไฮเดรตแต่ละกลุ่มได้	1 คะแนน
3. สร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตได้	- นักเรียนสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตได้ถูกต้อง	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		- 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตได้	
4. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน	- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ได้รับการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....
.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

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

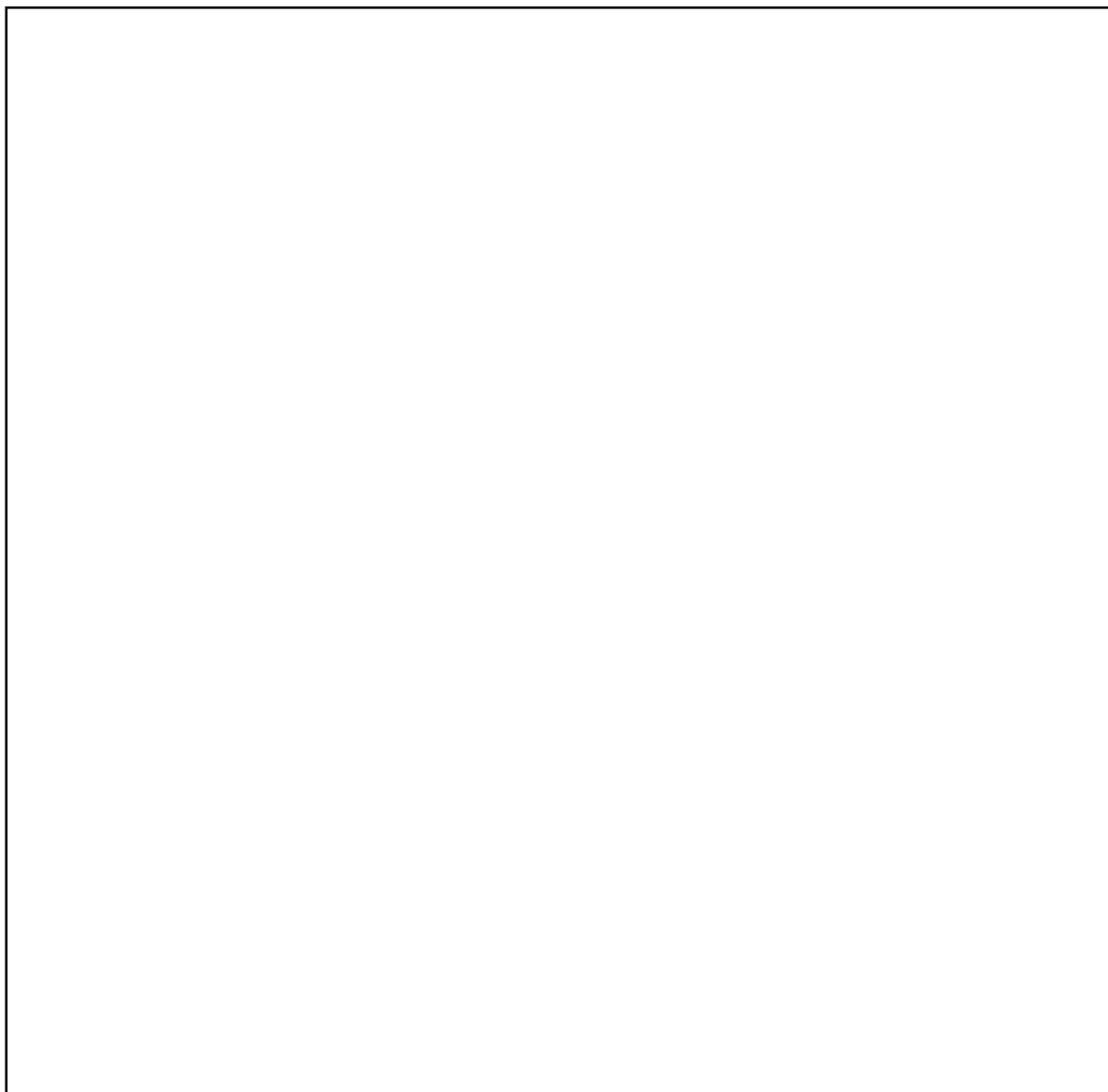
(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่.....

ใบกิจกรรมที่ 1
เรื่อง มอนอแซ็กคาไรด์

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลของมอนอแซ็กคาไรด์ของกลุ่ม พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของมอนอแซ็กคาไรด์อย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) โครงสร้างโมเลกุลของมอนอแซ็กคาไรด์ที่ครูนำเสนอมีกี่กลุ่ม และมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.2) นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถอธิบายโครงสร้างและรูปร่างของมอนอแซ็กคาไรด์ได้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.3) นักเรียนคิดว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นอย่างไร จงอธิบาย

.....

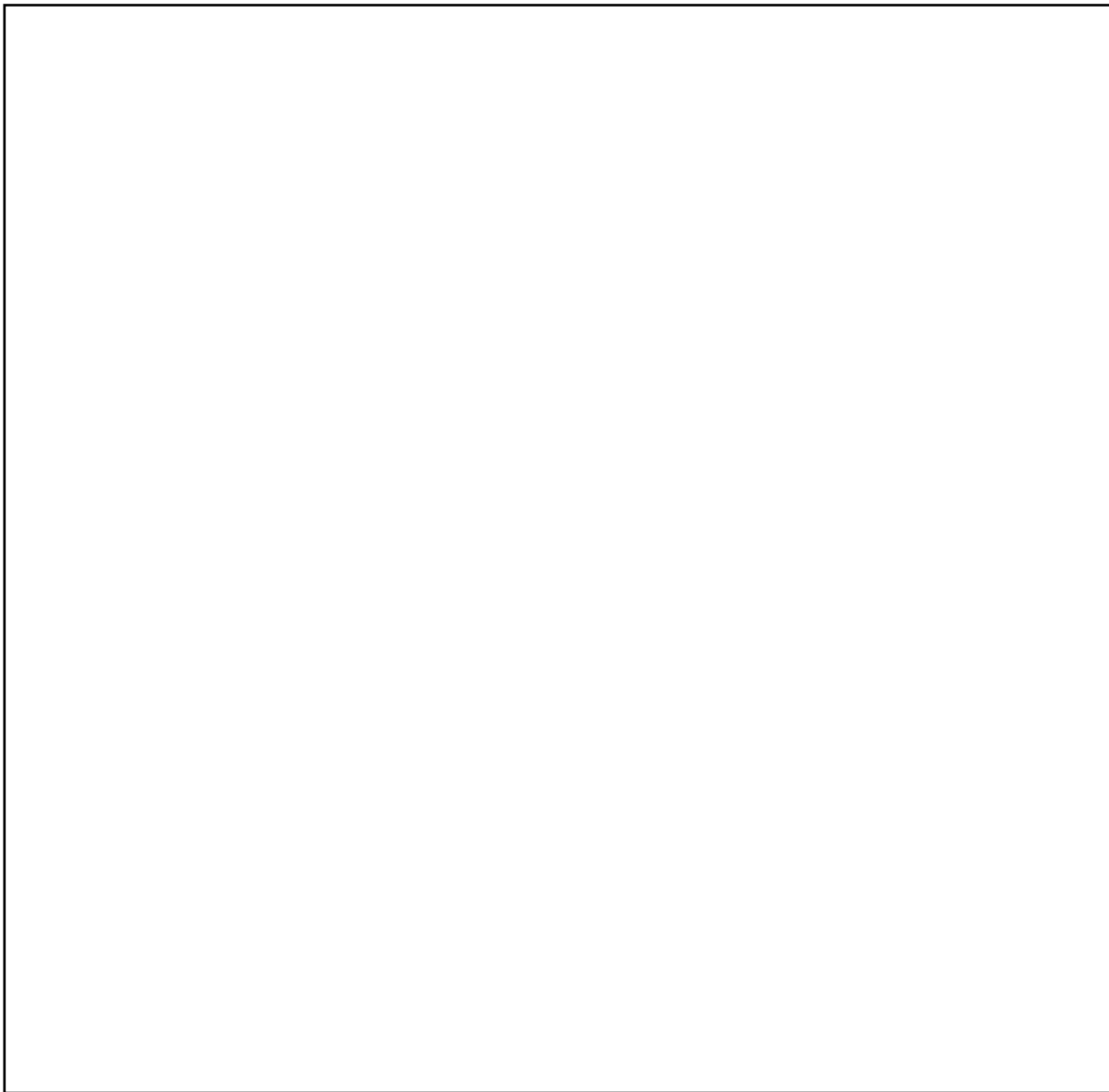
.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลของมอนอแซ็กคาไรด์ของกลุ่มที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของมอนอแซ็กคาไรด์อย่างละเอียด



.....

.....

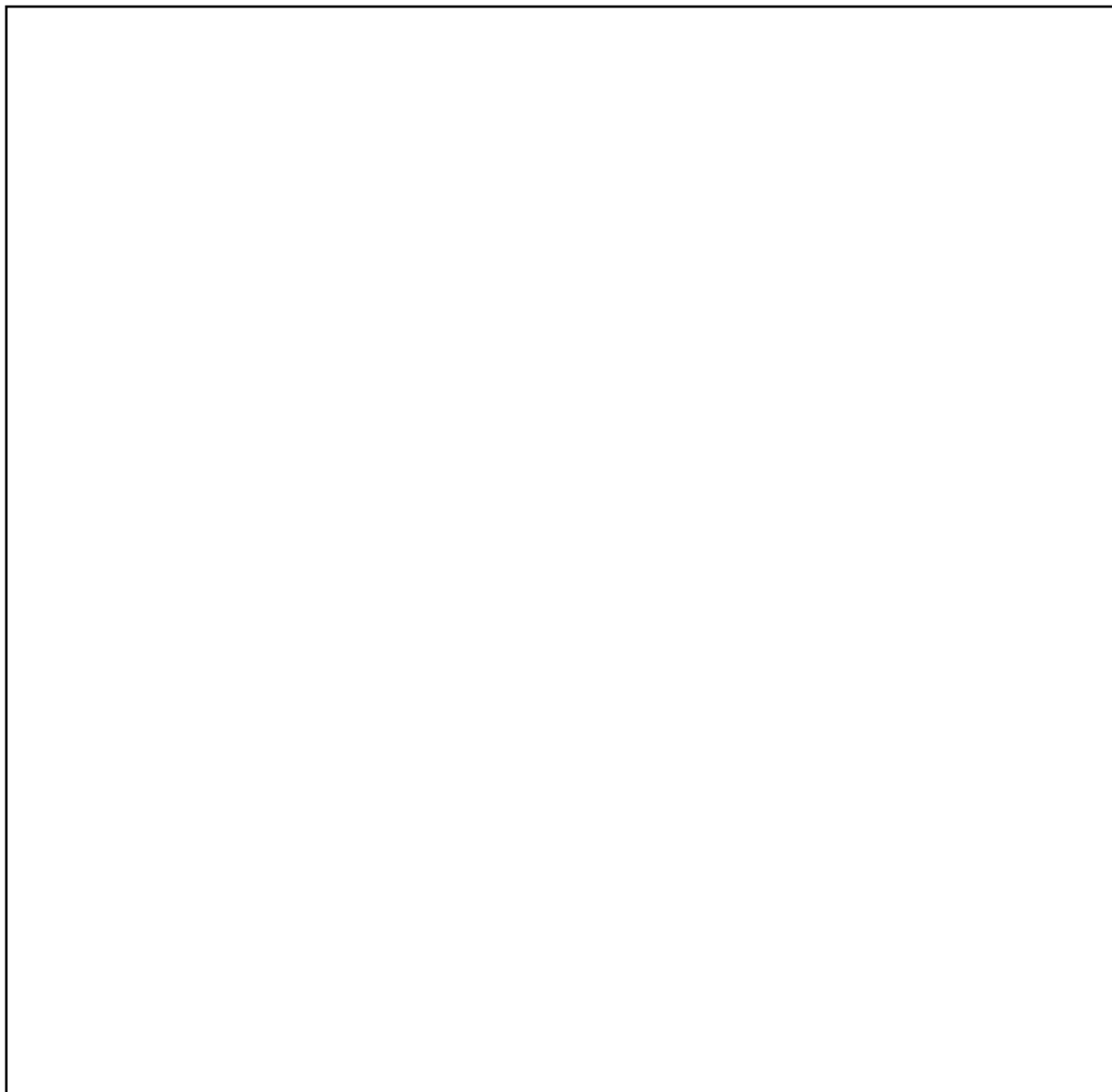
.....

.....

.....

ตอนที่ 4 ให้นักเรียนยกตัวอย่างอาหารที่จะนำมาใช้รักษาหรือปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (Hypoglycemia) พร้อมวาดโครงสร้างระดับโมเลกุลของอาหารนั้น และอธิบายเหตุผล

อาหารที่จะใช้ คือ



.....

.....

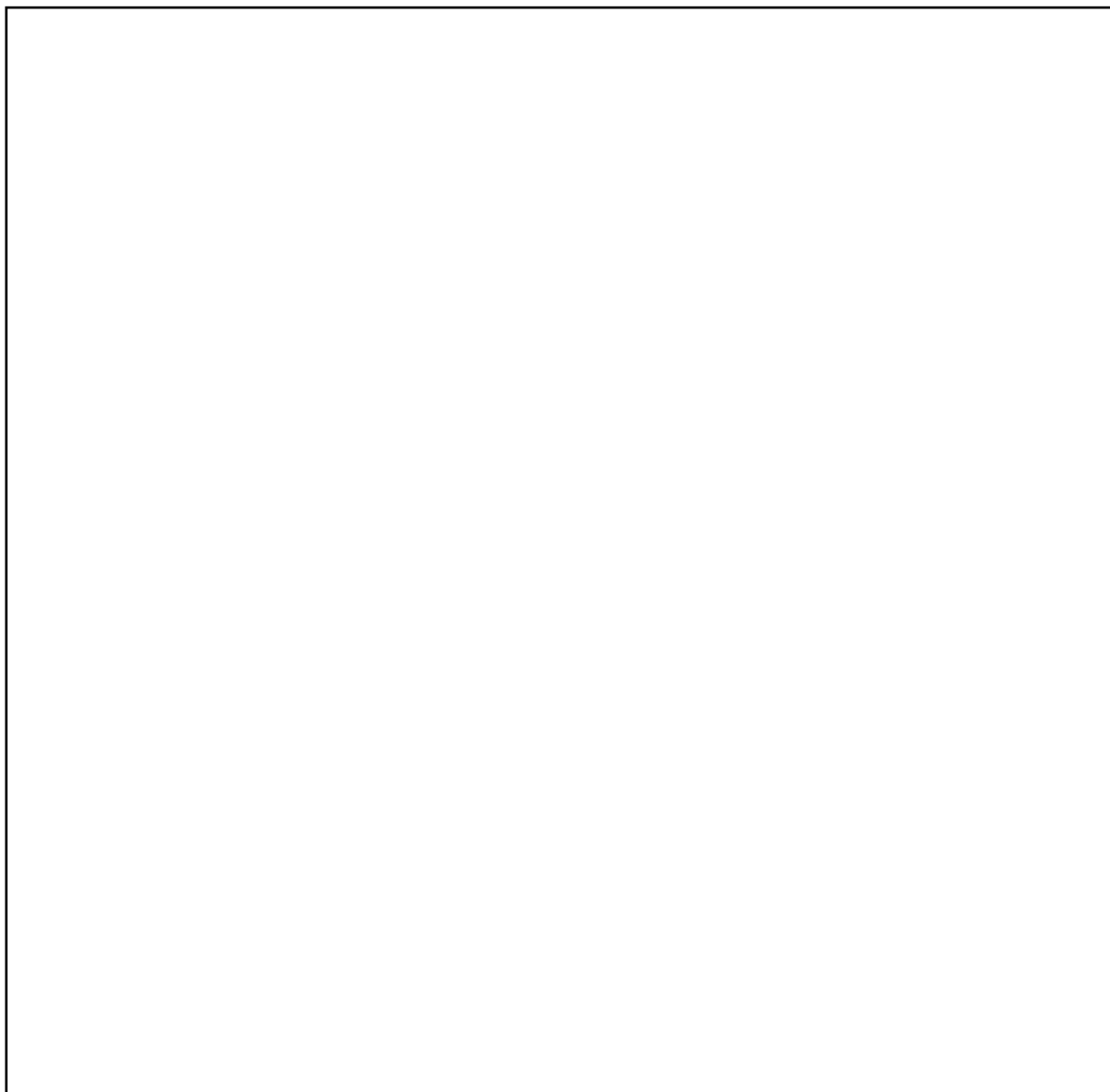
.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง ไตแซ็กคาไรด์

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลของไตแซ็กคาไรด์ของกลุ่ม พร้อมทั้งระบุ
ชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของไตแซ็กคาไรด์อย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) โครงสร้างโมเลกุลของไดแซ็กคาไรด์ที่นักเรียนนำเสนอต่างจากที่ครูนำเสนอ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.2) นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถอธิบายโครงสร้างและรูปร่างของไดแซ็กคาไรด์ได้ ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.3) นักเรียนคิดว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นอย่างไร จงอธิบาย

.....

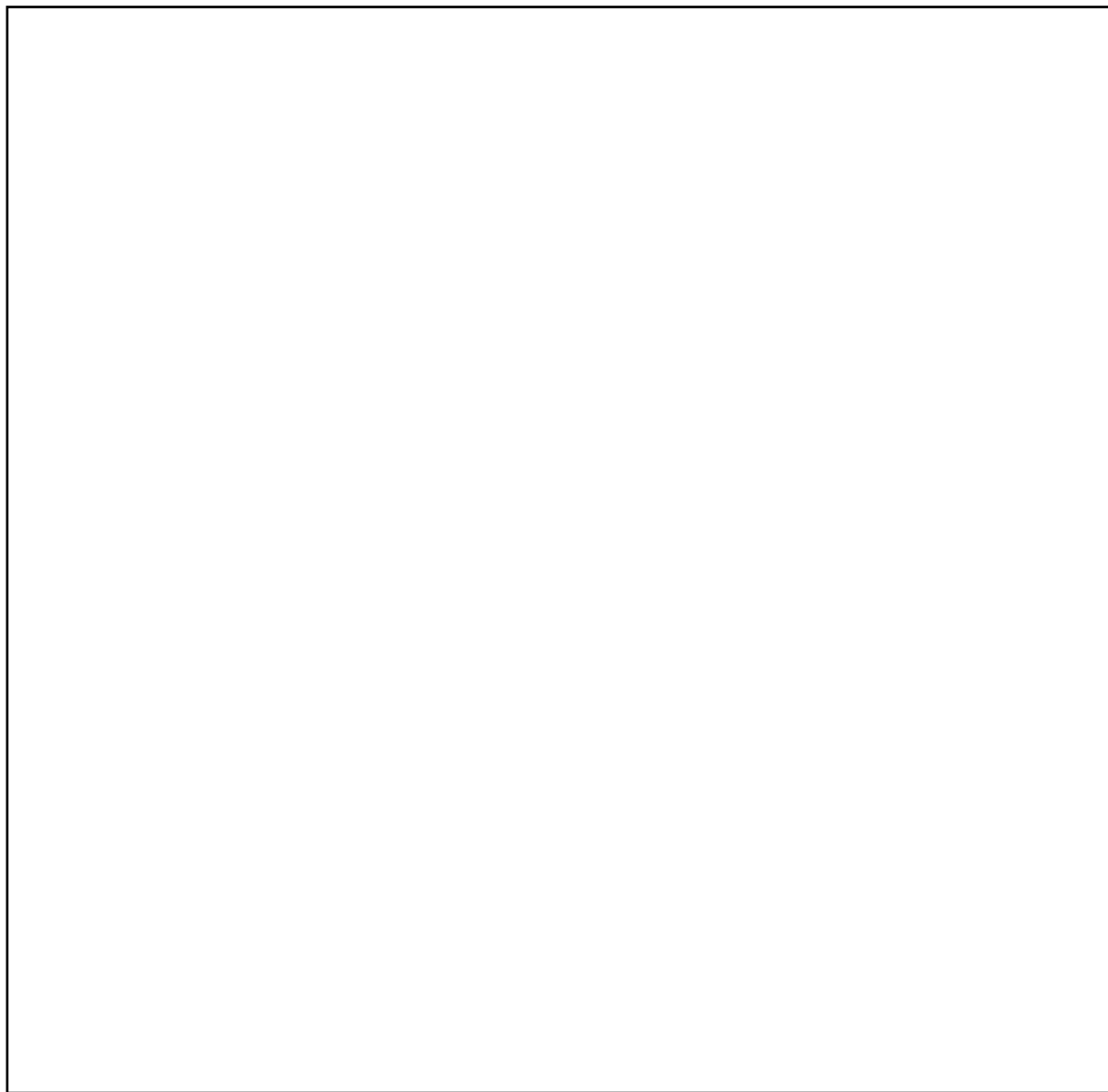
.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลของมอนอแซ็กคาไรด์ของกลุ่มที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของมอนอแซ็กคาไรด์อย่างละเอียด



.....

.....

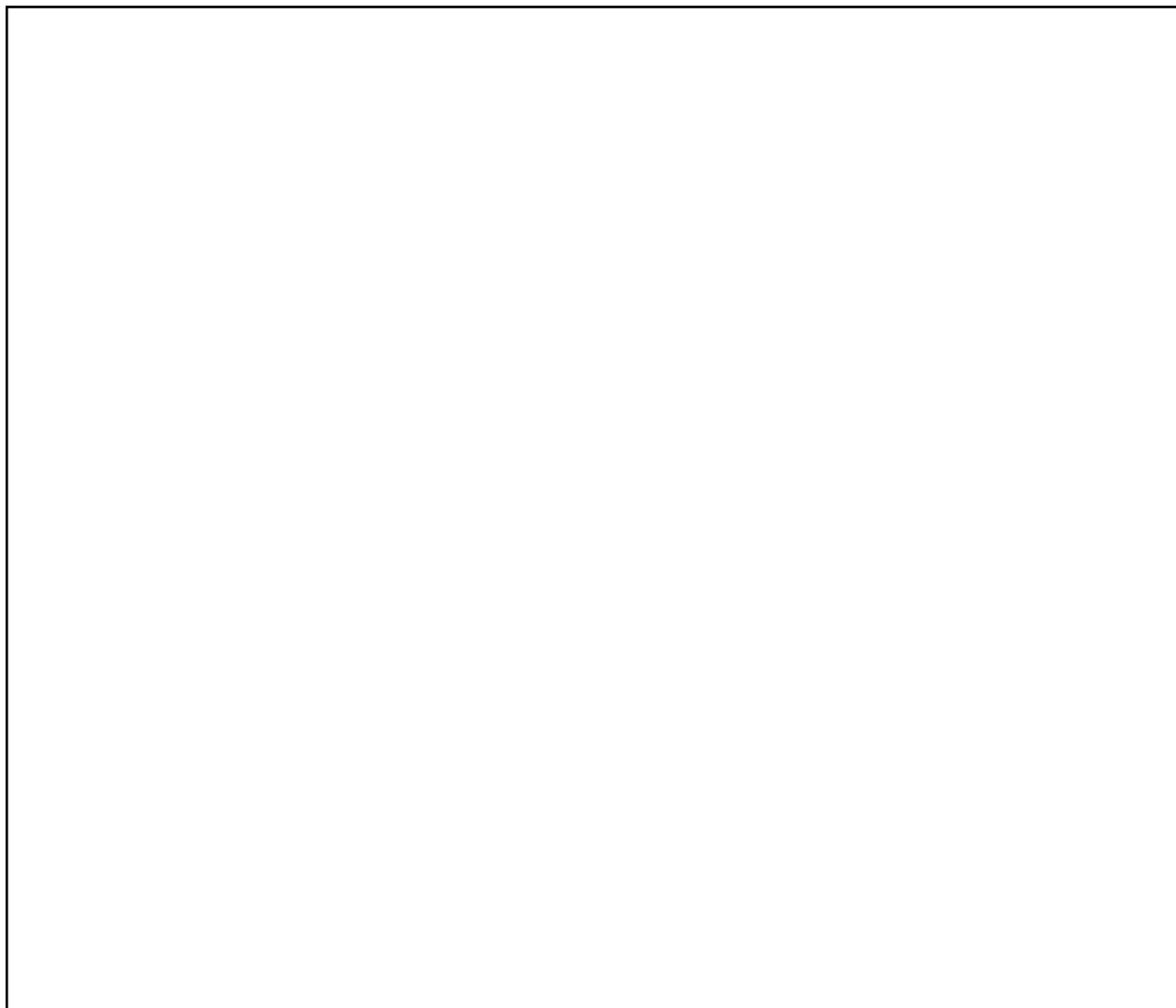
.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2.2
เรื่อง พอลิแซ็กคาไรด์

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลของพอลิแซ็กคาไรด์ของกลุ่ม พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของพอลิแซ็กคาไรด์อย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) จากการทดลองทดสอบคาร์โบไฮเดรตด้วยสารละลายไอโอดีนนั้นมีผลการทดลองเป็นอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

2.2) โครงสร้างโมเลกุลของพอลิแซ็กคาไรด์ที่นักเรียนนำเสนอต่างจากที่ครูนำเสนอ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2.2) นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถอธิบายโครงสร้างและรูปร่างของพอลิแซ็กคาไรด์ได้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2.3) นักเรียนคิดว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นอย่างไร จงอธิบาย

.....

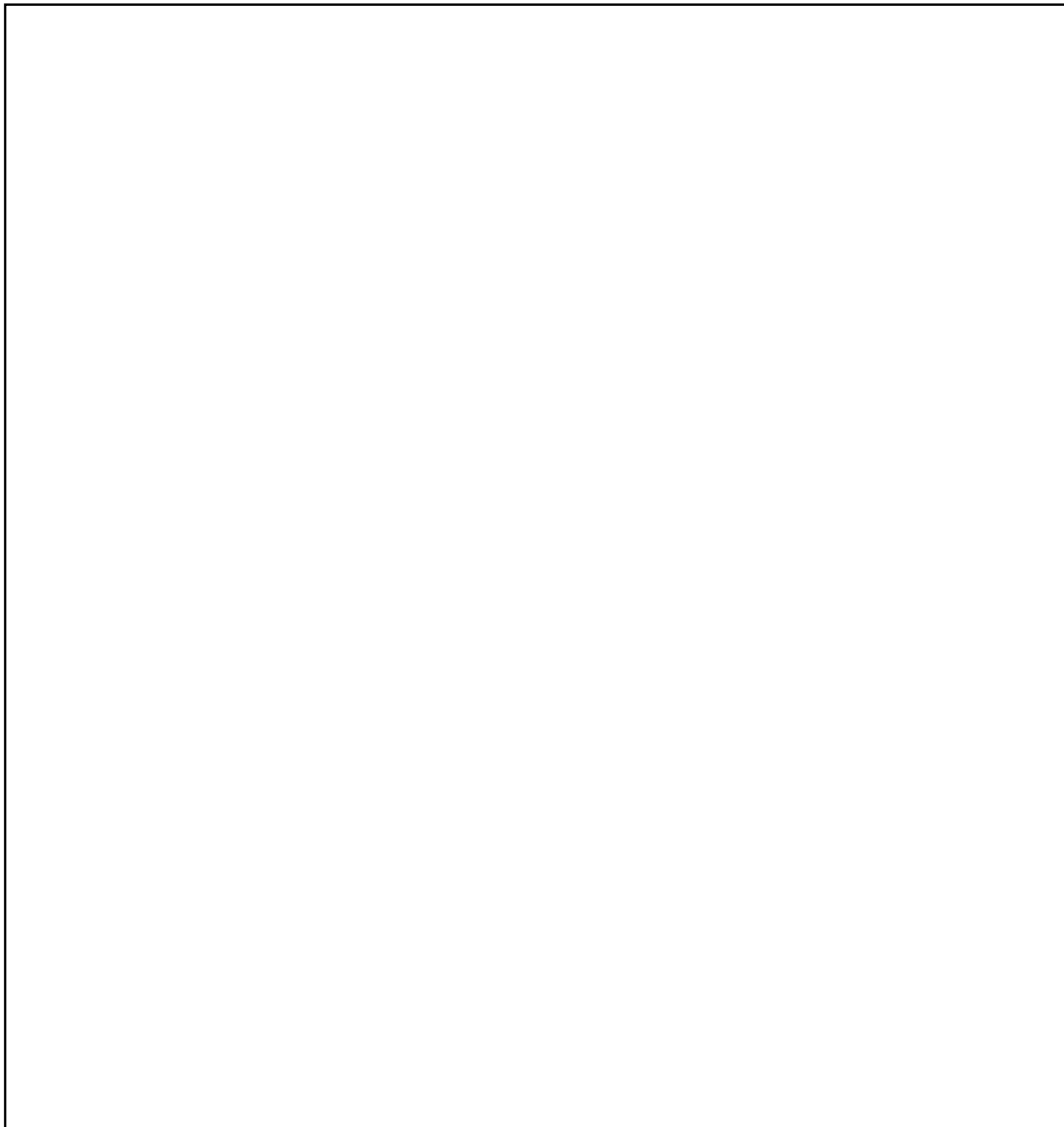
.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลของพอลิแซ็กคาไรด์ของกลุ่มที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของพอลิแซ็กคาไรด์อย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม
ข้าวสวยหอมมะลิและข้าวเหนียว

นักเรียนคิดว่าโครงสร้างระดับโมเลกุลของข้าวสวยหอมมะลิและข้าวเหนียวเป็นสารประเภทใด ให้
นักเรียนวาดภาพ พร้อมอธิบาย

ข้าวสวยหอมมะลิ

เป็นสารกลุ่ม.....

ข้าวเหนียว

เป็นสารกลุ่ม.....

นักเรียนหุงข้าวสวยหอมมะลิและข้าวเหนียว นักเรียนคิดว่าโครงสร้างระดับโมเลกุลมีผลหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

เวลา 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. อธิบาย ยกตัวอย่างเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบที่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

3. สาระสำคัญ

โปรตีนเป็นสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ที่พบมากที่สุดและสำคัญที่สุดในสิ่งมีชีวิต ประกอบขึ้นจากหน่วยย่อยที่เรียกว่ากรดอะมิโน (amino acid) มาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเพปไทด์ ธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักของโปรตีนประกอบด้วยธาตุ คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ซึ่งกรดอะมิโนมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตเนื่องจากสิ่งมีชีวิตใช้กรดอะมิโนเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์โปรตีน โดยกรดอะมิโนแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ กรดอะมิโนไม่จำเป็น ที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้เอง และกรดอะมิโนจำเป็น ที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้เอง ได้มาจากการรับประทานอาหารที่มีกรดอะมิโนชนิดนั้น ๆ ซึ่งมีอาหารหลายประเภทที่มีกรดอะมิโนจำเป็นอยู่ครบทุกชนิดจึงควรบริโภคเพื่อให้ได้รับกรดอะมิโนเหล่านี้ เช่น เนื้อสัตว์ ปลา ไข่ นม ความสำคัญของโปรตีนคือเป็นองค์ประกอบหลักของเอนไซม์ซึ่งเป็นตัวช่วยในการเร่งปฏิกิริยาต่าง ๆ ในร่างกาย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญและประเภทของโปรตีนในสิ่งมีชีวิตได้
2. อธิบายความแตกต่างของโปรตีนแต่ละกลุ่มได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. สร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของโปรตีนได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้
- แบบจำลองวิทยาศาสตร์ของโปรตีน

10. สารการเรียนรู้

สารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยสารอินทรีย์ เช่น น้ำและแร่ธาตุ และสารอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก และวิตามิน สารเหล่านี้บางชนิดเป็นองค์ประกอบ และบางชนิดเกี่ยวข้องกับการทำงานของเซลล์

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นการสร้างแบบจำลอง (20 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้
 - เมื่อเข้านักเรียนรับประทานอาหารเช้าใดมาบ้าง (คำตอบของนักเรียนมีได้หลากหลาย)
 - นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าอาหารเช้าที่ตนเองรับประทาน สิ่งใดมีส่วนประกอบจากโปรตีน เพราะอะไรนักเรียนจึงคิดว่าอาหารนั้นมีโปรตีนประกอบอยู่ (นักเรียนจะตอบส่วนประกอบของอาหารที่มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบ เช่น เนื้อไก่ ไข่ไก่ ถั่ว นม เป็นต้น)
 - นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า เพราะเหตุใดร่างกายจึงต้องการโปรตีนไปใช้ในการดำรงชีวิต (เพราะโปรตีนประกอบด้วยกรดแอมิโนหลาย ๆ ชนิดที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอภายในร่างกาย)
2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิด โดยครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง โปรตีน โดยใช้คำถามดังนี้
 - หน่วยที่เล็กที่สุดของโปรตีนคืออะไร (กรดแอมิโน)
 - กรดแอมิโนมีรูปร่างหน้าตาเป็นอย่างไร (เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจนเป็นหลัก)
 - นักเรียนมั่นใจได้อย่างไรว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องแล้ว ดังนั้นครูจะให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปเพื่อตรวจสอบว่าคำตอบของนักเรียนนั้นถูกต้องหรือไม่
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 3 คน ที่คละระดับความสามารถ แล้วลงมือสร้างแบบจำลองโครงสร้างทั่วไปของกรดแอมิโน โดยครูกำหนดเหตุการณ์ว่า “หากร่างกายมีการย่อยโปรตีนจากเนื้อ นม ไข่ โปรตีนเหล่านั้นจะถูกเปลี่ยนแปลงไปอยู่รูปแบบใด” โดยนักเรียนใช้อุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ให้คือ ดินน้ำมันสีต่าง ๆ และไม่จิ้มฟัน โดยให้นักเรียนสร้างแบบจำลองโครงสร้างทั่วไปของกรดแอมิโนขึ้นมาจากแบบจำลองทาง

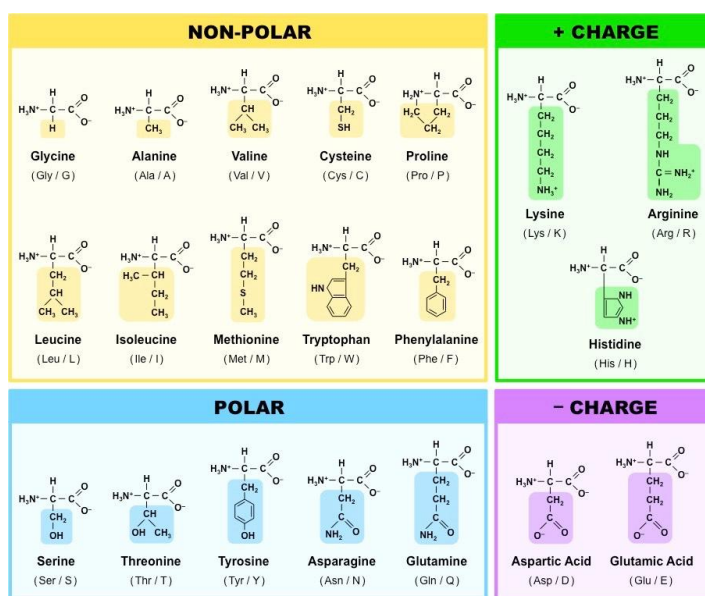
ความคิดของตนเอง โดยทำการระบุหมู่ฟังก์ชัน และอะตอมต่าง ๆ ลงในแบบจำลองที่สร้างขึ้น รวมถึงอธิบายรูปแบบของแบบจำลองที่สร้างขึ้นในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้กลุ่มอื่น ๆ ฟัง และนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอ

ขั้นการประเมินแบบจำลอง (20 นาที)

1. ครูเปิดภาพเพื่อนำเสนอแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ของโครงสร้างโมเลกุลของกรดอะมิโน 20 ชนิด ให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 ดังนี้

- เมื่อพิจารณาโครงสร้างของกรดอะมิโนทั้ง 20 ชนิดแล้ว นักเรียนพบจุดร่วมของกรดอะมิโนทั้ง 20 ชนิดนี้อย่างไร (มีโครงสร้างที่ประกอบอะตอมไฮโดรเจน หมู่แอมิโน และหมู่คาร์บอกซิลที่เชื่อมต่อกับคาร์บอนอะตอมเดียวกัน)



ภาพแสดงสูตรโครงสร้างแบบเส้นของกรดอะมิโน 20 ชนิด

ที่มา: <https://socratic.org/questions/which-part-of-an-amino-acid-s-structure-makes-it-unique-from-other-amino-acids>

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองโครงสร้างทั่วไปของกรดอะมิโนที่นักเรียนได้สร้างขึ้น โดยครูตั้งคำถาม ดังนี้

- โครงสร้างทั่วไปของกรดอะมิโนที่นักเรียนสร้างประกอบด้วยอะไรบ้าง (อะตอมไฮโดรเจน หมู่แอมิโน หมู่คาร์บอกซิล และหมู่ R เชื่อมต่อกับคาร์บอนอะตอมเดียวกัน)

3. ครูเปิดภาพแสดงโครงสร้างของกรดอะมิโน 20 ชนิดอีกครั้ง แล้วตั้งคำถามว่า

- นักเรียนคิดว่าองค์ประกอบใดในโครงสร้างของกรดแอมิโนทั้ง 20 ชนิดที่เหมือนกันและองค์ประกอบใดที่แตกต่างกัน (มีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกันแต่หมู่ R จะแตกต่างออกไป)

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาโครงสร้างของกรดแอมิโนในแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้น โดยครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการประเมินแบบจำลอง ดังนี้

- แบบจำลองโครงสร้างของแอมิโนที่สร้างขึ้นนั้นมีข้อที่ควรปรับปรุงอย่างไร (ปรับปรุงโดยการเชื่อมต่อหมู่ R เพื่อให้ได้โครงสร้างของกรดแอมิโนที่มีความจำเพาะมากยิ่งขึ้น)

5. นักเรียนบันทึกข้อปรับปรุงของแบบจำลองลงในใบงานที่ 3 ตอนที่ 1

ขั้นการดัดแปลงและแก้ไขแบบจำลอง (25 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปในการดัดแปลงแบบจำลองของกลุ่ม จากนั้นทำการดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง และอธิบายรายละเอียดของแบบจำลองที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงแบบจำลองโครงสร้างของกรดแอมิโนที่ได้ทำการดัดแปลงแก้ไขแล้ว

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์เรื่อง กรดแอมิโน อภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- กรดแอมิโนถูกแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง (2 ประเภท คือกรดแอมิโนจำเป็น และกรดแอมิโนไม่จำเป็น)

- กรดแอมิโนจำเป็นและกรดแอมิโนไม่จำเป็นมีความแตกต่างกันอย่างไร (กรดแอมิโนไม่จำเป็น ที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้เอง และกรดแอมิโนจำเป็น ที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้เอง ได้มาจากการรับประทานอาหารที่มีกรดแอมิโนชนิดนั้น ๆ)

- นักเรียนคิดว่าจะได้รับกรดแอมิโนจำเป็นจากการรับประทานอาหารชนิดใดบ้าง (อาหารประเภทเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่มีกรดแอมิโนจำเป็นอยู่อย่างครบถ้วนแต่อาจอยู่ในอัตราส่วนที่ต่างกัน ฉะนั้นควรมีการรับประทานอาหารจากหลากหลายแหล่งเพื่อให้ได้กรดแอมิโนที่จำเป็นอย่างครบถ้วนและเพียงพอ)

- นอกเหนือจากเนื้อสัตว์แล้ว นักเรียนคิดว่าควรรับประทานอาหารกลุ่มใด เพื่อให้ร่างกายได้รับกรดแอมิโนที่หลากหลายขึ้น (ไข่ไก่ น้านม และโปรตีนจากพืช เช่น ถั่ว)

ขั้นการขยายแบบจำลอง (35 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายแบบจำลอง โดยถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าหากร่างกายของคนเราขาดกรดแอมิโนในขณะหนึ่ง จะส่งผลอย่างไรต่อร่างกายให้นักเรียนยกตัวอย่าง (หากขาดกรดแอมิโนจำเป็น การสร้างโปรตีนต่าง ๆ ในเซลล์ทั่วไปและเซลล์กล้ามเนื้อ จะทำได้ไม่เต็มที่ ทำให้ร่างกายไม่เจริญเติบโต หรือส่งผลเสียกับบางระบบของร่างกายได้ เช่น เมื่อขาดกรดแอมิโน

โนทรีโอเนิน จะส่งผลต่อสภาวะทางจิตใจและสมอง จะรู้สึกหงุดหงิดเข้ากับคนอื่นได้ยาก ไม่มีสมาธิในการทำงาน หรือขาดกรดแอมิโนไกลซีน ซึ่งเป็นส่วนประกอบของโปรตีน ฮอโมน เอ็นไซม์ และทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาทสมอง และเป็นสารต้นของสารต่าง ๆ หลายชนิดในน้ำดีก็จะทำให้เกิดการบกพร่องของสารนั้น ๆ ในร่างกาย)

2. นักเรียนร่วมอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้ในชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นการสร้างแบบจำลอง (45 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนในครั้งก่อนหน้าและเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้

- โปรตีนประกอบไปด้วยหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดคืออะไร (กรดแอมิโน)
- กรดแอมิโนมีโครงสร้างที่มีองค์ประกอบประกอบใดบ้าง (อะตอมไฮโดรเจน หมู่แอมิโน หมู่คาร์บอกซิล และหมู่ R เชื่อมต่อกับคาร์บอนอะตอมเดียวกัน)

2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิด โดยครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง โปรตีน โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าโปรตีนประกอบด้วยกรดแอมิโนกี่หน่วย (เกิดจากกรดแอมิโน 2 หน่วยขึ้นไป)
- การที่กรดแอมิโนแต่ละหน่วยมาเชื่อมต่อกันจะเรียกว่าอะไร (สายเพปไทด์)
- การที่กรดแอมิโนมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้เกิดเป็นสายเพปไทด์นั้น เกิดจากการเชื่อมต่อกันอย่างไร (เชื่อมต่อกันด้วยพันธะเพปไทด์ เชื่อมต่อระหว่างหมู่แอมิโนของกรดแอมิโนโมเลกุลหนึ่งกับหมู่คาร์บอกซิลของกรดแอมิโนอีกโมเลกุลหนึ่ง)

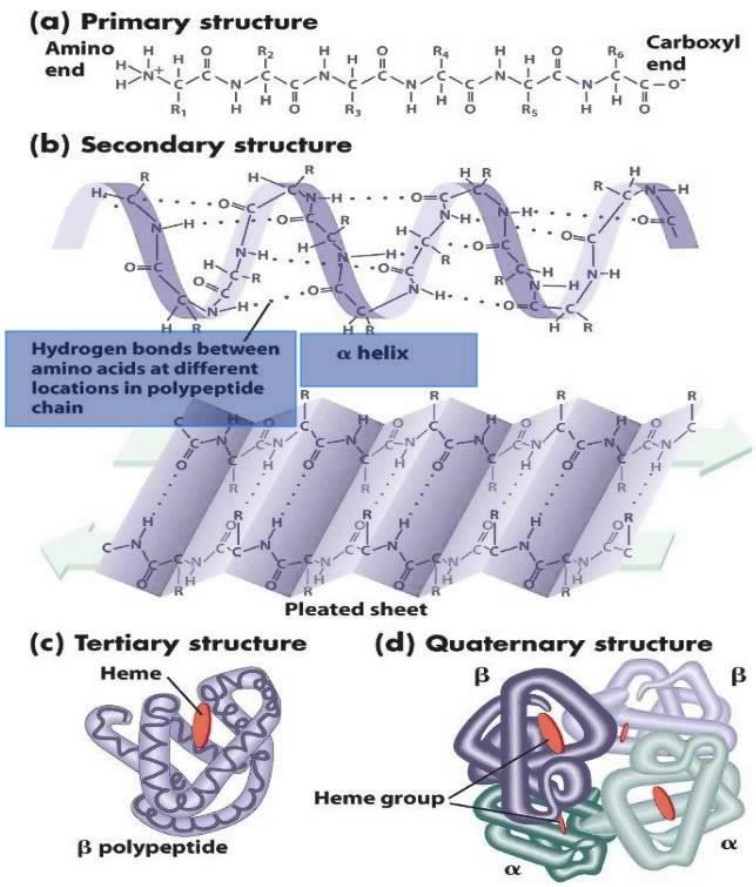
- นักเรียนมั่นใจได้อย่างไรว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องแล้ว ดังนั้นครูจะให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปเพื่อตรวจสอบว่าคำตอบของนักเรียนนั้นถูกต้องหรือไม่

4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 3 คน ที่คละระดับความสามารถ แล้วสร้างแบบจำลองทางความคิดของตนเองลงในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 1 โดยทำการวาดแบบจำลองของสายเพปไทด์ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะ จากนั้นครูแจกแบบจำลองโมเลกุลของกรดแอมิโนที่ได้สร้างในคาบก่อนหน้า รวมถึงแจกกระดาษสี เชือกไหมพรม และปากกาเมจิก ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือสร้างแบบจำลอง

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้กลุ่มอื่น ๆ ฟัง

ขั้นการประเมินแบบจำลอง (20 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอ จากนั้นครูเปิดภาพแสดงสายพอลิเพปไทด์ของโครงสร้างโปรตีน 4 ระดับ ให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนเปรียบกับแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 2 ดังนี้



ภาพแสดงโครงสร้างโปรตีน 4 ระดับ

ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=kreOBDRr2J4>

- นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่ตนเองสร้างขึ้นแตกต่างจากแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนอาจตอบว่าแตกต่าง เพราะแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นไม่ครบถ้วนเพราะที่นักเรียนสร้างขึ้นมาอาจเป็นเพียงไดเพปไทด์ หรือไตรเพปไทด์ ที่ประกอบด้วยกรดแอมิโน 2 และ 3 หน่วยเชื่อมต่อกัน ตามลำดับ)

2. นักเรียนพิจารณาโครงสร้างของโปรตีนในแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นแต่ละลำดับว่าเหมือนหรือแตกต่างจากแบบจำลองที่ครูนำเสนออย่างไร และครูตั้งคำถาม ดังนี้

- แบบจำลองโครงสร้างของโปรตีนที่สร้างขึ้นนั้นมีข้อที่ควรปรับปรุงอย่างไร (ปรับปรุงโดยการต่อหมู่แอมิโนเพิ่มเติมให้เป็นสายยาวจะได้พอลิเพปไทด์แบบโครงสร้างแบบปฐมภูมิ (primary structure) จากนั้นพับหรือบิดเกลียวและแสดงการเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลของกรดแอมิโนจะได้โครงสร้างทุติยภูมิ

(secondary structure) จากนั้นนำโครงสร้างทุติยภูมิที่ได้มารวมกันพับม้วนเข้าหากันจะได้โครงสร้างตติยภูมิ (tertiary structure) และสุดท้ายนำพอลิเพปไทด์โครงสร้างตติยภูมิที่ได้มารวมตัวกันประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างจตุรภูมิ (quaternary structure))

ขั้นการตัดแปลงและแก้ไขแบบจำลอง (20 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปในการตัดแปลงแบบจำลองของกลุ่ม จากนั้นทำการตัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง และอธิบายรายละเอียดของแบบจำลองที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขลงในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 3

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงแบบจำลองโครงสร้างของโปรตีนที่ได้ทำการตัดแปลงแก้ไขแล้ว

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์เรื่อง โปรตีน อภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- พันธะเพปไทด์เกิดการเชื่อมต่อกันระหว่างองค์ประกอบโตของกรดแอมิโน (เชื่อมต่อรหว่างหมู่แอมิโนของกรดแอมิโนโมเลกุลหนึ่งกับหมู่คาร์บอกซิลของกรดแอมิโนอีกโมเลกุลหนึ่ง)

- นักเรียนคิดว่าการรับประทานอาหารประเภทโปรตีนแต่ละชนิดจะได้รับกรดแอมิโนที่เหมือนกันและมีจำนวนเท่ากันหรือไม่ (โปรตีนแต่ละชนิดมีจำนวนและปริมาณของกรดแอมิโนที่แตกต่างกันออกไป เช่น ในถั่วเหลือง มีกรดแอมิโนเมไทโอนีนต่ำ แต่ก็มีกรดไลซีน และวาลีนสูงกว่าถั่วชนิดอื่น ๆ ในข้าวโพด มีกรดแอมิโนไลซีน ทรีโตนเฟน ทรีโอนีน และเมไทโอนีนต่ำ แต่ก็มีกรดแอมิโนลิวซีน และฟีนิลอะลานีนสูง)

- โปรตีนมีการแบ่งโครงสร้างออกเป็น 4 ระดับโดยทั้ง 4 ระดับนั้นมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างไร (โครงสร้างปฐมภูมิ เป็นโครงสร้างที่แสดงพันธะระหว่างกรดแอมิโนแต่ละตัว โครงสร้างทุติยภูมิ เป็นโครงสร้างที่แสดงการจัดเรียงตัวของกรดแอมิโนที่อยู่ใกล้กัน โปรตีนทุกชนิดจะมีโครงสร้างระดับนี้ โดยทั่วไปมีสองแบบคือ แบบ อัลฟาเฮลิก สายเพปไทด์ขดเป็นเกลียว กับแบบเบตา สายเพปไทด์อยู่ในรูปซิกแซก โครงสร้างตติยภูมิ แสดงการจัดตัวของกรดแอมิโนตลอดทั้งสาย พบในโปรตีนที่เป็นก้อน การจับตัวเป็นกลุ่มก้อนของสายโพลีเพปไทด์นั้นขึ้นกับลำดับกรดแอมิโนและสารอื่น ๆ ที่เข้ามาจับ และโครงสร้างจตุรภูมิ แสดงการจับตัวระหว่างสายโพลีเพปไทด์ พบในโปรตีนที่ประกอบด้วยหน่วยย่อย (subunit) โดยแต่ละหน่วยย่อยคือสายโพลีเพปไทด์หนึ่งเส้น การจัดตัวขึ้นกับลำดับกรดแอมิโนและสารอื่น ๆ ที่เข้ามาจับเช่นเดียวกัน)

ขั้นการขยายแบบจำลอง (15 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายแบบจำลอง โดยถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- ในปัจจุบันกลุ่มคนที่หันมาดูแลสุขภาพส่วนใหญ่จะบริโภคโปรตีนเข้าสู่ร่างกายในรูปของเวย์โปรตีน (whey protein) นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดเวย์โปรตีนจึงได้รับความนิยมในการบริโภค (เวย์โปรตีน คือโปรตีนที่สกัดจากนมวัว โดยนำนมวัวที่คัดแยกจากกระบวนการทำเนยแข็งมาสกัดส่วนที่เป็น คาร์โบไฮเดรต

ไขมัน ออกให้เหลือส่วนที่เป็นโปรตีนบริสุทธิ์ที่เข้มข้น จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการทำให้แห้งเพื่อให้อยู่ในรูปผงพร้อมชงดื่ม ซึ่งง่ายต่อการบริโภคและทำให้ได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังเป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย ร่างกายสามารถไปใช้งานได้โดยตรง เพื่อที่จะซ่อมแซมกล้ามเนื้อ และเสริมสร้างกล้ามเนื้อให้เห็นผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว)

- หากนักเรียนต้องการที่จะเสริมสร้างกล้ามเนื้อ นักเรียนควรรับประทานเวย์โปรตีนเพียงอย่างเดียว โดยไม่รับประทานอาหารชนิดอื่น ๆ ไข่หรือไม่ (ไม่ เพราะสารอาหารที่ร่างกายต้องการในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อหรือช่วยในการเกิดเมทาบอลิซึมในร่างกายนั้นไม่ใช่โปรตีนเพียงอย่างเดียว ร่างกายยังต้องการสารอาหารชนิดอื่น ๆ มาใช้ร่วมด้วย)

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- อุปกรณ์การสร้างแบบจำลอง เช่น กระดาษสี ปากกาเมจิก เชือกไหมพรม ลวดเย็บกระดาษ
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กรดแอมิโน
- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง พันธะเพปไทด์และโครงสร้างโปรตีน
- สื่อพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง โปรตีน

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายความสำคัญและประเภทของโปรตีนในสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามและการอภิปรายในชั้นเรียน	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญและประเภทของโปรตีนในสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนอธิบายความสำคัญและประเภทของโปรตีนในสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความสำคัญและประเภทของโปรตีนในสิ่งมีชีวิตได้	1 คะแนน
2. อธิบายความแตกต่างของโปรตีนแต่ละกลุ่มได้	- การตอบคำถามและการอภิปรายในชั้นเรียน	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของโปรตีนแต่ละกลุ่มได้ถูกต้อง	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
	- ตรวจสอบกิจกรรมที่ 1	- 1 คะแนน คือ นักเรียนอธิบายความแตกต่างของโปรตีนแต่ละกลุ่มได้ ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความแตกต่างของโปรตีนแต่ละกลุ่มได้	
3. สร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของโปรตีนได้	- นักเรียนสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ - ตรวจสอบกิจกรรมที่ 1 และ 2	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของโปรตีนได้ ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของโปรตีนได้ ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของโปรตีนได้	1 คะแนน
4. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน	- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ได้รับการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน
 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ
- ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ
- ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

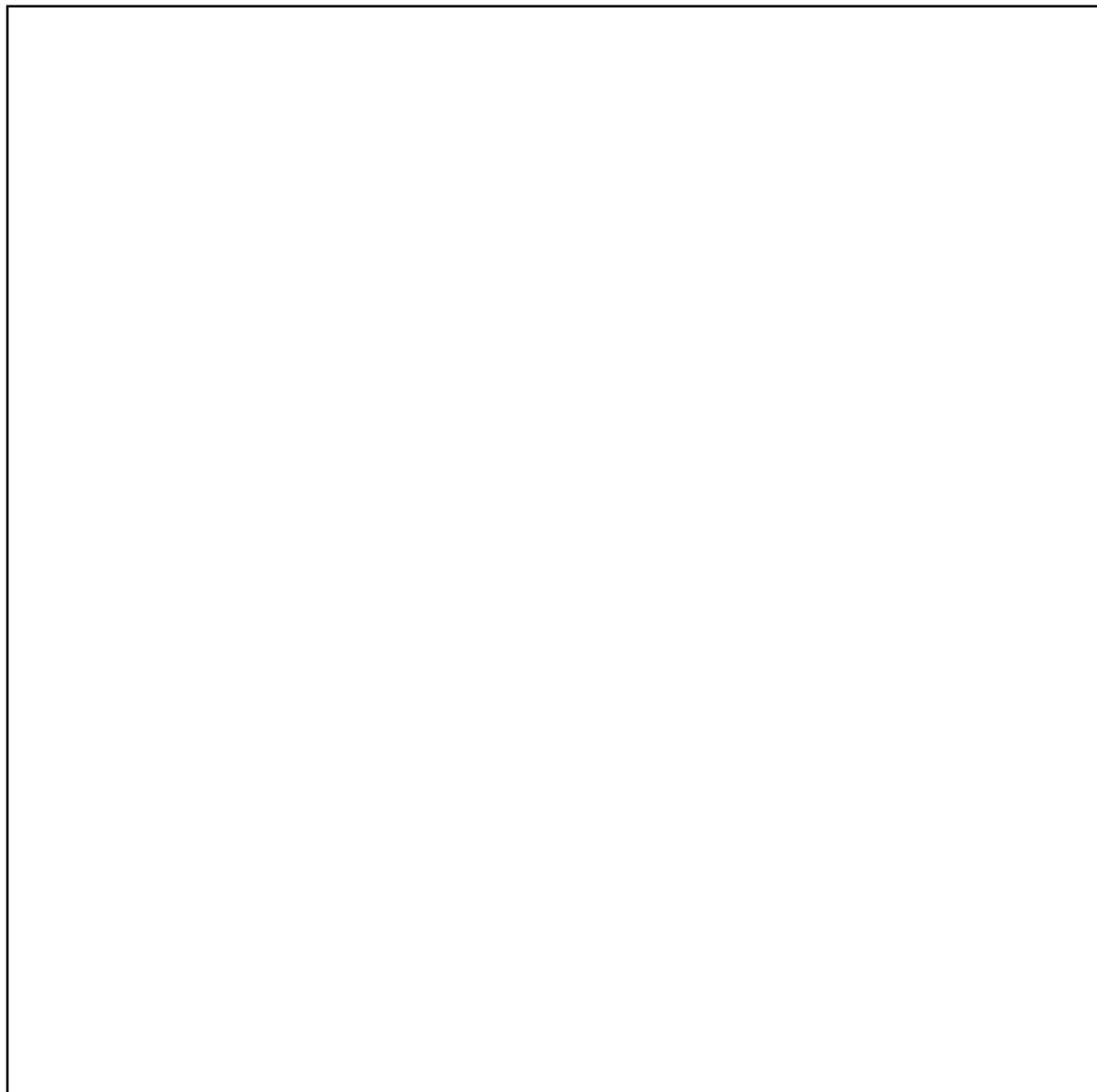
(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่.....

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง กรตอะมิโน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างทั่วไปของกรดอะมิโนของกลุ่ม พร้อมทั้งระบุส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างทั่วไปของกรดอะมิโนอย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) โครงสร้างของกรดอะมิโนที่นักเรียนนำเสนอต่างจากที่ครูนำเสนอ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.2) นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถอธิบายโครงสร้างของกรดอะมิโนได้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.3) นักเรียนคิดว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นอย่างไร จงอธิบาย

.....

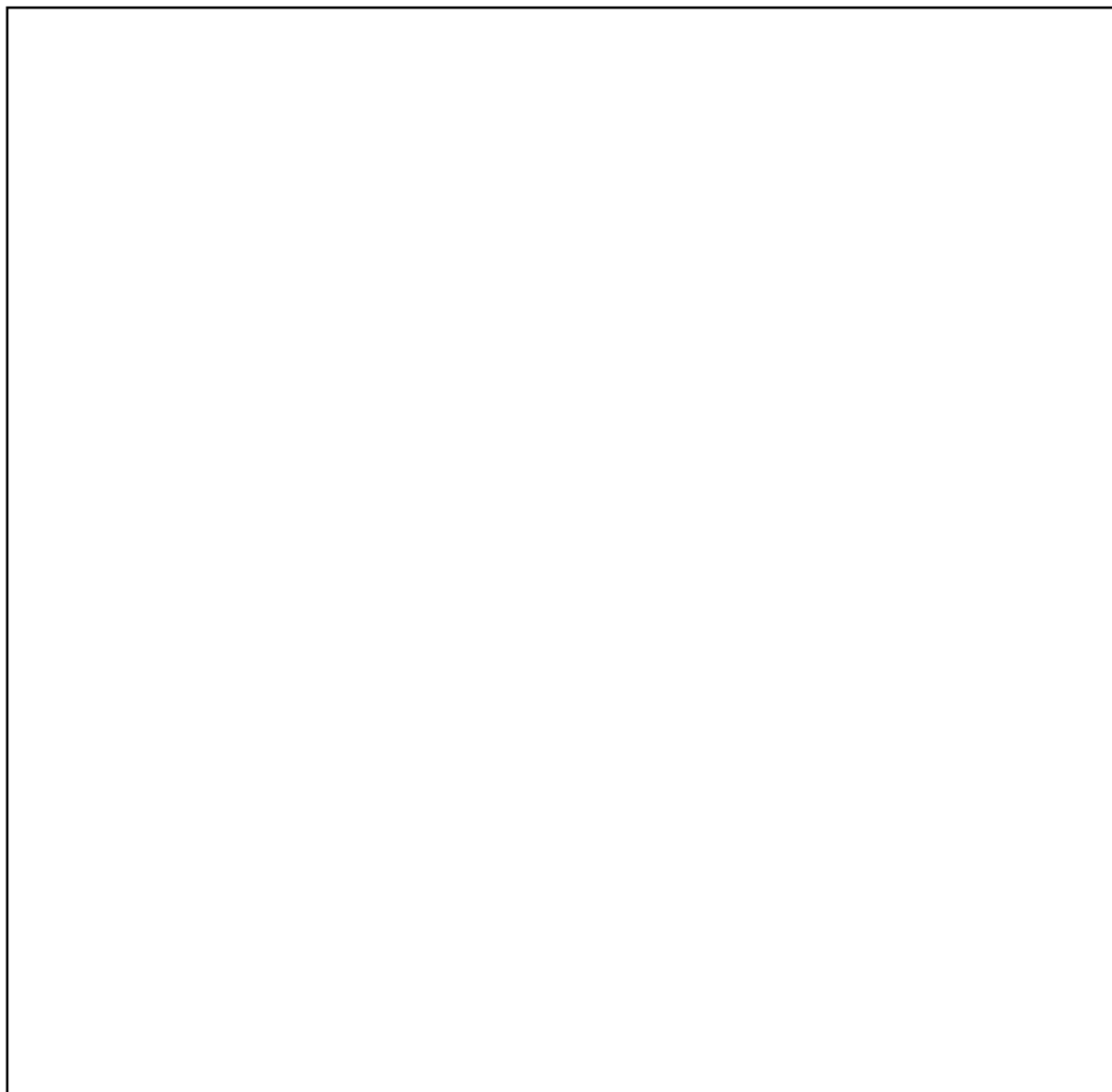
.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างของกรดอะมิโนของกลุ่มที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของกรดอะมิโนอย่างละเอียด



.....

.....

.....

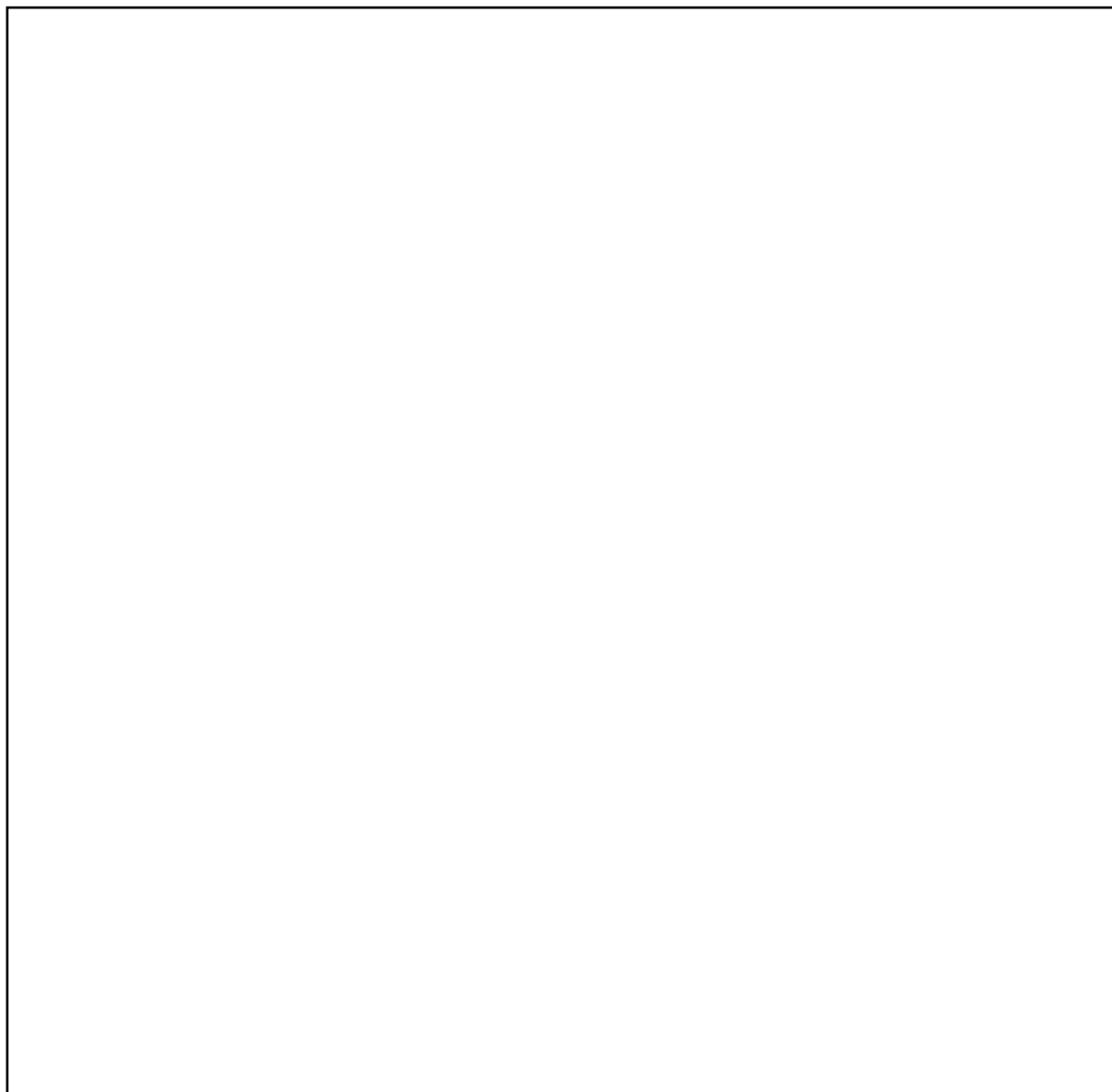
.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง พันธะเพปไทด์และโครงสร้างโปรตีน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างของสายเพปไทด์ของกลุ่ม พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของสายเพปไทด์อย่างละเอียด



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) โครงสร้างของสายเพปไทด์ที่นักเรียนนำเสนอต่างจากที่ครูนำเสนอ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.2) นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถอธิบายโครงสร้างและรูปร่างของสายเพปไทด์ได้
ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.3) นักเรียนคิดว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นอย่างไร จงอธิบาย

.....

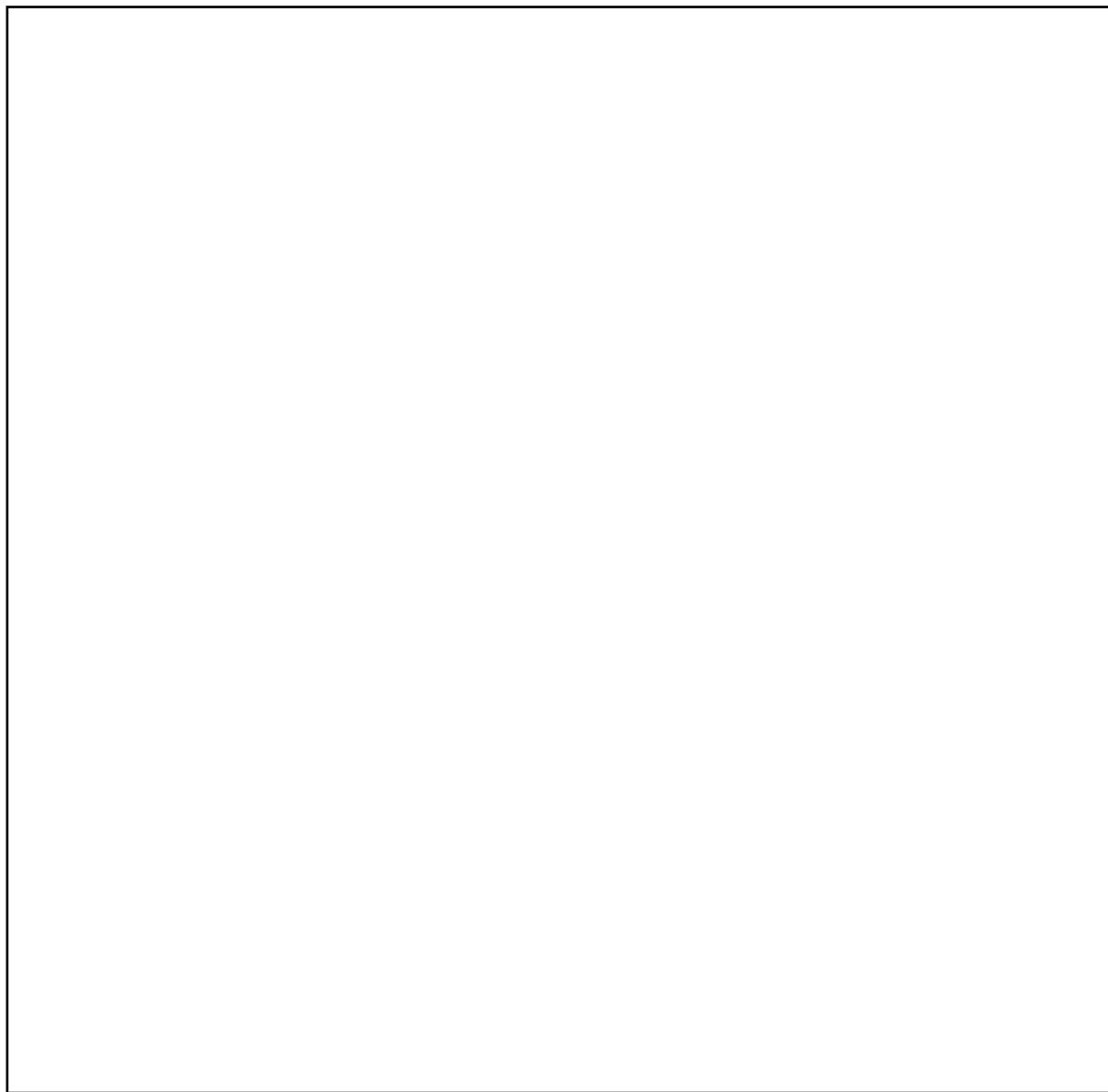
.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลของสายเพปไทด์ของกลุ่มที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของสายเพปไทด์อย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

เวลา 3 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. อธิบาย ยกตัวอย่างเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบที่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

3. สาระสำคัญ

ลิพิดเป็นเอสเทอร์ที่เกิดจากการรวมตัวกันของแอลกอฮอล์ ซึ่งกรดไขมันนั้นเป็นสายไฮโดรคาร์บอนที่มีหมู่คาร์บอกซิลเป็นหมู่ฟังก์ชันอยู่ที่ปลายด้านหนึ่ง โดยกรดไขมันแต่ละชนิดมีจำนวนคาร์บอนที่แตกต่างกันทำให้มีคุณสมบัติต่างกัน กรดไขมันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) และกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) เมื่อกรดไขมันเชื่อมต่อเข้ากับโครงสร้างหลักคือโมเลกุลของกลีเซอรอล (glycerol) จะเกิดเป็นกลีเซอไรด์ (glyceride) ซึ่งถ้ามีกรดไขมัน 1 โมเลกุล เรียกว่า มอโนกลีเซอไรด์ (monoglyceride) ถ้ามี 2 โมเลกุล เรียกว่า ไดกลีเซอไรด์ (diglyceride) และถ้ามี 3 โมเลกุล เรียกว่า ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ซึ่งไตรกลีเซอไรด์เป็นลิพิดที่พบมากที่สุดในพืชและสัตว์ ถ้ากลีเซอไรด์มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า ไขมัน (fat) หรือไข (wax) แต่ถ้ามีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า น้ำมัน (oil) นอกจากนี้ยังพบสารประกอบอื่น ๆ ในโมเลกุลของลิพิด ได้แก่ ฟอสโฟลิพิดเป็นองค์ประกอบหลักของเยื่อหุ้มเซลล์ มีโครงสร้างประกอบด้วยกรดไขมัน 2 โมเลกุล เชื่อมต่อกับกลีเซอรอล 1 โมเลกุล และหมู่ฟอสเฟต 1 หมู่ที่เชื่อมต่อกับหมู่ R ทำให้ด้านหนึ่งของโมเลกุลมีสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) ส่วนอีกด้านหนึ่งมีสมบัติที่ชอบน้ำ (hydrophilic) เยื่อหุ้มเซลล์ ประกอบด้วยฟอสโฟลิพิด 2 ชั้น ซึ่งหันส่วนของโมเลกุลที่มีสมบัติไม่ชอบน้ำเข้าหากัน และสเตอรอยด์ มีโครงสร้างทั่วไปเป็นวงคาร์บอน 6 อะตอม 3 วง กับวงคาร์บอน 5 อะตอม 1 วง สเตอรอยด์มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับหมู่ R และหมู่ฟังก์ชัน อื่น ๆ ที่มาเชื่อมต่อกับวงคาร์บอน

สเตอรอยด์ที่สำคัญ คือ คอเลสเตอรอล (cholesterol) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ เยื่อหุ้มเซลล์ และยังเป็นสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์ สเตอรอยด์ชนิดอื่น ๆ เช่น เอสโตรเจน (estrogen) เทสโทสเตอโรน (testosterone)

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิตได้
2. อธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. สร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้

- แบบจำลองวิทยาศาสตร์ของลิปิต

10. สารการเรียนรู้

สารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ เช่น น้ำและแร่ธาตุ และสารอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิปิต กรดนิวคลีอิก และวิตามิน สารเหล่านี้บางชนิดเป็นองค์ประกอบ และบางชนิดเกี่ยวข้องกับการทำงานของเซลล์

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นการสร้างแบบจำลอง (55 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้

- ครูนำวัตถุต่าง ๆ ไปให้นักเรียนสังเกต ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันมะพร้าว และขี้ผึ้ง และร่วมกัน

อภิปรายว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีสิ่งใดเป็นองค์ประกอบหลัก (ไขมัน หรือน้ำมัน)

- ไขมันหรือน้ำมันมีโครงสร้างที่มีองค์ประกอบย่อยใดเป็นหลัก (กรดไขมันและกลีเซอรอล)

2. นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิด โดยครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง

กรดไขมัน โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าโครงสร้างของกรดไขมันมีองค์ประกอบใดบ้าง (หมู่คาร์บอกซิล และสาย

ไฮโดรคาร์บอน)

- กรดไขมันมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (2 ประเภท คือ กรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัว)

- อะไรเป็นเกณฑ์ที่ใช้แบ่งชนิดของกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว (พันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนในสายไฮโดรคาร์บอน โดยที่กรดไขมันอิ่มตัว พันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนทั้งหมดจะเป็นพันธะเดี่ยว ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัว พันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนบางอะตอมจะเกิดพันธะคู่)

- นักเรียนมั่นใจได้อย่างไรว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องแล้ว ดังนั้นครูจะให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปเพื่อตรวจสอบว่าคำตอบของนักเรียนนั้นถูกต้องหรือไม่

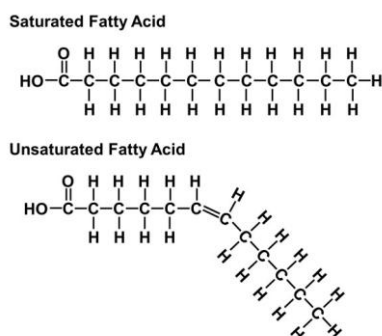
4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 3 คน ที่ระดับความสามารถ เพื่อทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและองค์ประกอบของกรดไขมัน

5. นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิดของตนเองลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 โดยทำการวาดแบบจำลองของกรดไขมัน พร้อมทั้งอธิบายลักษณะ จากนั้นครูแจกกระดาษสี และปากกามาจิก ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือสร้างแบบจำลอง

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้กลุ่มอื่น ๆ ฟัง

ขั้นการประเมินแบบจำลอง (45 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอ จากนั้นครูเปิดภาพแสดงโครงสร้างของกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว ให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนเปรียบกับแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 ดังนี้



ภาพแสดงโครงสร้างของกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว

ที่มา: <https://dlc.dcccd.edu/biology1-3/lipids>

- นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่ตนเองสร้างขึ้นแตกต่างจากแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนอาจตอบว่าแตกต่าง เพราะแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นไม่ครบถ้วน เพราะที่นักเรียนสร้างขึ้นมาอาจไม่มีหมู่คาร์บอกซิลหรือไม่ครบถ้วนครอบคลุมประเภทของกรดไขมันทั้ง 2 ชนิด)

2. นักเรียนพิจารณาโครงสร้างของกรดไขมันในแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นแต่ละลำดับว่าเหมือนหรือแตกต่างจากแบบจำลองที่ครูนำเสนออย่างไร และครูตั้งคำถาม ดังนี้

- แบบจำลองโครงสร้างของกรดไขมันที่สร้างขึ้นนั้นมีข้อที่ควรปรับปรุงอย่างไร (ปรับปรุงโดยการสร้างพันธะคู่อย่างน้อย 1 แห่ง เพื่อแสดงกรดไขมันแบบไม่อิ่มตัว หรือการเติมหมู่คาร์บอกซิลไปยังปลายของสายไฮโดรคาร์บอนเพื่อให้องค์ประกอบครบถ้วน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นการดัดแปลงและแก้ไขแบบจำลอง (30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปในการดัดแปลงแบบจำลองของกลุ่ม

2. จากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรม “We are fatty acid” เพื่อทำการดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน แสดงเป็นหมู่คาร์บอนิล และนักเรียนที่เหลือ แสดงเป็นคาร์บอนอะตอม จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนมาจับมือประกอบกันเป็นสายไฮโดรคาร์บอน ซึ่งการที่จับมือกันแสดงถึงพันธะที่เกิดขึ้น จะทำให้มองเห็นถึงโครงสร้างของกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว จากนั้นนักเรียนทำการอธิบายรายละเอียดของแบบจำลองที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 3

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์เรื่อง ลิพิด อภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- กรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวมีความเหมือนและความแตกต่างกันอย่างไร (เป็นสายไฮโดรคาร์บอนที่เชื่อมกับหมู่คาร์บอกซิลเช่นเดียวกัน แต่กรดไขมันอิ่มตัวพันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนจะเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด ส่วนในกรดไขมันไม่อิ่มตัวพันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนจะเป็นพันธะคู่อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง)

- นักเรียนคิดว่ามีสารใดบ้างที่มีกรดไขมันเป็นส่วนประกอบ (ไตรกลีเซอไรด์ ฟอสโฟลิพิด และสเตอรอยด์)

- สารชนิดต่าง ๆ ที่นักเรียนกล่าวมามีลักษณะอย่างไร และมีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต (

1. ไตรกลีเซอไรด์เป็นลิพิดที่พบมากที่สุดในพืชและสัตว์ ประกอบขึ้นจากกลีเซอรอล 3 โมเลกุลทำปฏิกิริยากับกรดไขมัน 3 โมเลกุล แล้วให้น้ำออกมา ไตรกลีเซอไรด์ที่มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า ไขมัน (fat) หรือไข (wax) แต่ถ้ามีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า น้ำมัน (oil)

2. ฟอสโฟลิพิดเป็นองค์ประกอบหลักของเยื่อหุ้มเซลล์ มีโครงสร้างประกอบด้วยกรดไขมัน 2 โมเลกุล เชื่อมต่อกับกลีเซอรอล 1 โมเลกุล และหมู่ฟอสเฟต 1 หมู่ที่เชื่อมต่อกับหมู่ R ทำให้ด้าน

หนึ่งของโมเลกุลมีสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) ส่วนอีกด้านหนึ่งมีสมบัติที่ชอบน้ำ (hydrophilic)

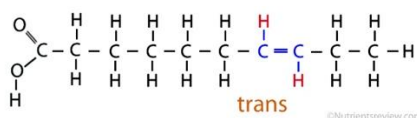
3. สเตอรอยด์ มีโครงสร้างทั่วไปเป็นวงคาร์บอน 6 อะตอม 3 วง กับวงคาร์บอน 5 อะตอม 1 วง สเตอรอยด์มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับหมู่ R และหมู่ฟังก์ชันอื่น ๆ ที่มาเชื่อมต่อกับวงคาร์บอน สเตอรอยด์ที่สำคัญ คือ คอเลสเตอรอล (cholesterol) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ เยื่อหุ้มเซลล์ และยังเป็นสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์สเตอรอยด์ชนิดอื่น ๆ เช่น เอสโตรเจน (estrogen) เทสโทสเตอโรน (testosterone))

ขั้นการขยายแบบจำลอง (20 นาที)

1. นักเรียนดูภาพประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การห้ามผลิต นำเข้า และจำหน่ายอาหารที่มีส่วนผสมของกรดไขมันทรานส์ (Trans Fatty Acids) จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายแบบจำลอง โดยถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงต้องมีข้อห้ามดังกล่าวเกี่ยวกับการใช้ไขมันทรานส์ในอาหาร (ส่งผลเสียต่อสุขภาพ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็ง)

- กรดไขมันทรานส์มีลักษณะอย่างไร (มีพันธะคู่แบบทรานส์)



ที่มา: <http://www.nutrientsreview.com/lipids/trans-fats.html>

- กรดไขมันทรานส์แตกต่างจากกรดไขมันทั่วไปอย่างไร (โดยปกติแล้วไขมันไม่อิ่มตัวในธรรมชาติจะมีโครงสร้างแบบซิส (Cis) ซึ่งมีโครงสร้างพับซ้อนไม่เป็นระเบียบทำให้มีลักษณะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง แต่ไขมันทรานส์เกิดจากกระบวนการเติมไฮโดรเจนเข้าไปบางส่วน (partial hydrogenation) ทำให้โมเลกุลซ้อนกันอย่างเป็นระเบียบทำให้มีสถานะของแข็งที่อุณหภูมิห้อง)

- อาหารที่มีส่วนผสมของไขมันทรานส์ ได้แก่ อกะไรบ้าง (มาการีน ครีมเทียม เนยขาว แอมเบอร์เกอร์ โดนัท ขนมขบเคี้ยวต่าง ๆ เฟรนช์ฟรายส์ คูกี้ เป็นต้น)

- ต่อจากนี้นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรในการปกป้องตนเองในการบริโภคไขมันทรานส์ (สังเกตฉลากผลิตภัณฑ์ทุกครั้งเมื่อเลือกซื้ออาหารมาบริโภค)

2. นักเรียนร่วมอภิปรายสรุปความรู้และแนวคิดที่ได้ในชั้นเรียนและสะท้อนเกี่ยวทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

- อุปกรณ์การสร้างแบบจำลอง เช่น กระดาษสี ปากกาเมจิก
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลิพิด
- สื่อพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง ลิพิด

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามและการอภิปรายในชั้นเรียน	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนอธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิตได้	1 คะแนน
2. อธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้	- การตอบคำถามและการอภิปรายในชั้นเรียน - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนอธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้ ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้	1 คะแนน
3. สร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้	- นักเรียนสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้ถูกต้อง	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		- 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้	
4. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน	- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ได้รับการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อหัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....
.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

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

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

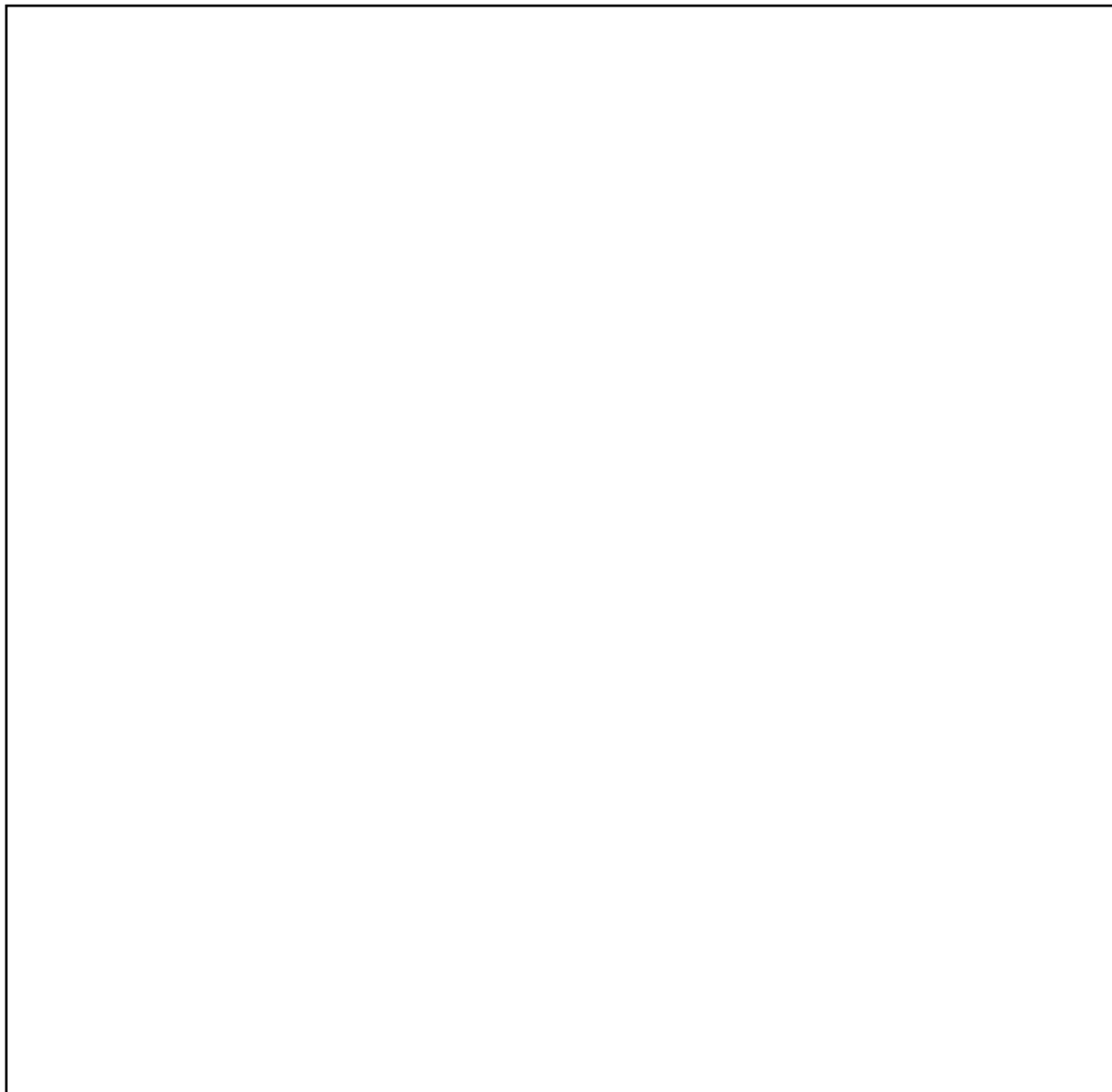
(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่.....

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ลิพิด

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างของกรดไขมันของกลุ่ม พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของกรดไขมันอย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) โครงสร้างของกรดไขมันที่นักเรียนนำเสนอต่างจากที่ครูนำเสนอ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.2) นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถอธิบายโครงสร้างกรดไขมันได้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.3) นักเรียนคิดว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นอย่างไร จงอธิบาย

.....

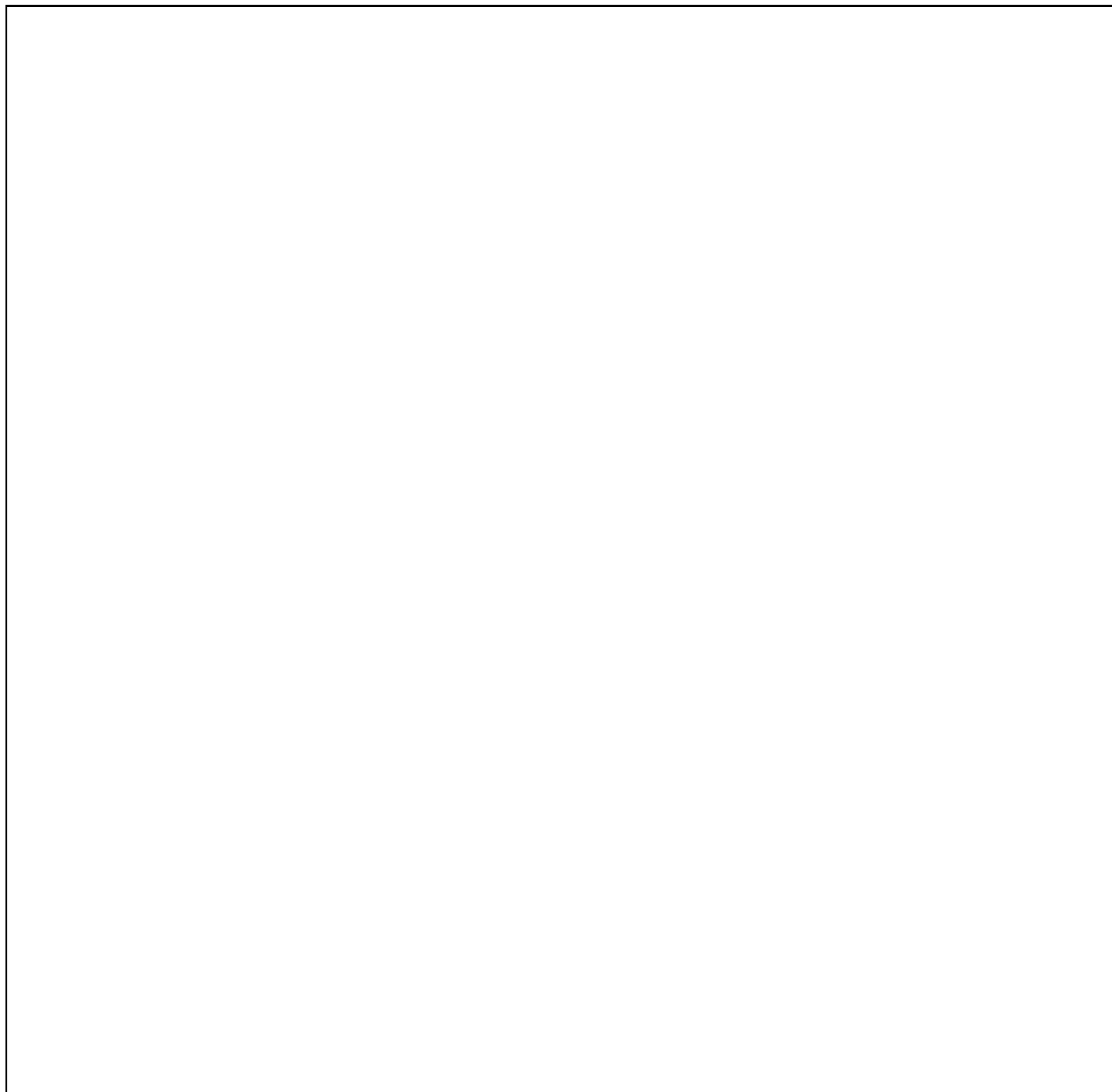
.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างของกรดไขมันของกลุ่มที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของกรดไขมันอย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

เวลา 3 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. อธิบาย ยกตัวอย่างเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบที่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

3. สาระสำคัญ

ลิพิดเป็นเอสเทอร์ที่เกิดจากการรวมตัวกันของแอลกอฮอล์ ซึ่งกรดไขมันนั้นเป็นสายไฮโดรคาร์บอนที่มีหมู่คาร์บอกซิลเป็นหมู่ฟังก์ชันอยู่ที่ปลายด้านหนึ่ง โดยกรดไขมันแต่ละชนิดมีจำนวนคาร์บอนที่แตกต่างกันทำให้มีคุณสมบัติต่างกัน กรดไขมันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) และกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) เมื่อกรดไขมันเชื่อมต่อเข้ากับโครงสร้างหลักคือโมเลกุลของกลีเซอรอล (glycerol) จะเกิดเป็นกลีเซอไรด์ (glyceride) ซึ่งถ้ามีกรดไขมัน 1 โมเลกุล เรียกว่า มอโนกลีเซอไรด์ (monoglyceride) ถ้ามี 2 โมเลกุล เรียกว่า ไดกลีเซอไรด์ (diglyceride) และถ้ามี 3 โมเลกุล เรียกว่า ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ซึ่งไตรกลีเซอไรด์เป็นลิพิดที่พบมากที่สุดในพืชและสัตว์ ถ้ากลีเซอไรด์มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า ไขมัน (fat) หรือไข (wax) แต่ถ้ามีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า น้ำมัน (oil) นอกจากนี้ยังพบสารประกอบอื่น ๆ ในโมเลกุลของลิพิด ได้แก่ ฟอสโฟลิพิดเป็นองค์ประกอบหลักของเยื่อหุ้มเซลล์ มีโครงสร้างประกอบด้วยกรดไขมัน 2 โมเลกุล เชื่อมต่อกับกลีเซอรอล 1 โมเลกุล และหมู่ฟอสเฟต 1 หมู่ที่เชื่อมต่อกับหมู่ R ทำให้ด้านหนึ่งของโมเลกุลมีสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) ส่วนอีกด้านหนึ่งมีสมบัติที่ชอบน้ำ (hydrophilic) เยื่อหุ้มเซลล์ ประกอบด้วยฟอสโฟลิพิด 2 ชั้น ซึ่งหันส่วนของโมเลกุลที่มีสมบัติไม่ชอบน้ำเข้าหากัน และสเตอรอยด์ มีโครงสร้างทั่วไปเป็นวงคาร์บอน 6 อะตอม 3 วง กับวงคาร์บอน 5 อะตอม 1 วง สเตอรอยด์มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับหมู่ R และหมู่ฟังก์ชัน อื่น ๆ ที่มาเชื่อมต่อกับวงคาร์บอน

สเตอรอยด์ที่สำคัญ คือ คอเลสเตอรอล (cholesterol) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ เยื่อหุ้มเซลล์ และยังเป็นสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์ สเตอรอยด์ชนิดอื่น ๆ เช่น เอสโตรเจน (estrogen) เทสโทสเตอโรน (testosterone)

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิตได้
2. อธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. สร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithematics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้

- แบบจำลองวิทยาศาสตร์ของลิปิต

10. สารการเรียนรู้

สารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ เช่น น้ำและแร่ธาตุ และสารอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิปิต กรดนิวคลีอิก และวิตามิน สารเหล่านี้บางชนิดเป็นองค์ประกอบ และบางชนิดเกี่ยวข้องกับการทำงานของเซลล์

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นการสร้างแบบจำลอง (55 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้

- ครูนำวัตถุต่าง ๆ ไปให้นักเรียนสังเกต ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันมะพร้าว และขี้ผึ้ง และร่วมกัน

อภิปรายว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีสิ่งใดเป็นองค์ประกอบหลัก (ไขมัน หรือน้ำมัน)

- ไขมันหรือน้ำมันมีโครงสร้างที่มีองค์ประกอบย่อยใดเป็นหลัก (กรดไขมันและกลีเซอรอล)

2. นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิด โดยครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง

กรดไขมัน โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าโครงสร้างของกรดไขมันมีองค์ประกอบใดบ้าง (หมู่คาร์บอกซิล และสาย

ไฮโดรคาร์บอน)

- กรดไขมันมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (2 ประเภท คือ กรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัว)

- อะไรเป็นเกณฑ์ที่ใช้แบ่งชนิดของกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว (พันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนในสายไฮโดรคาร์บอน โดยที่กรดไขมันอิ่มตัว พันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนทั้งหมดจะเป็นพันธะเดี่ยว ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัว พันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนบางอะตอมจะเกิดพันธะคู่)

- นักเรียนมั่นใจได้อย่างไรว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องแล้ว ดังนั้นครูจะให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปเพื่อตรวจสอบว่าคำตอบของนักเรียนนั้นถูกต้องหรือไม่

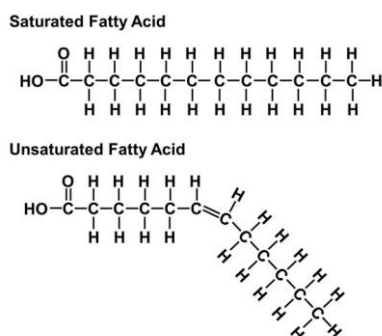
4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 3 คน ที่ระดับความสามารถ เพื่อทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและองค์ประกอบของกรดไขมัน

5. นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิดของตนเองลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 โดยทำการวาดแบบจำลองของกรดไขมัน พร้อมทั้งอธิบายลักษณะ จากนั้นครูแจกกระดาษสี และปากกาเมจิก ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือสร้างแบบจำลอง

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้กลุ่มอื่น ๆ ฟัง

ขั้นการประเมินแบบจำลอง (45 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอ จากนั้นครูเปิดภาพแสดงโครงสร้างของกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว ให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนเปรียบกับแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 ดังนี้



ภาพแสดงโครงสร้างของกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว

ที่มา: <https://dlc.dcccd.edu/biology1-3/lipids>

- นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่ตนเองสร้างขึ้นแตกต่างจากแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนอาจตอบว่าแตกต่าง เพราะแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นไม่ครบถ้วน เพราะที่นักเรียนสร้างขึ้นมาอาจไม่มีหมู่คาร์บอกซิลหรือไม่ครบถ้วนครอบคลุมประเภทของกรดไขมันทั้ง 2 ชนิด)

2. นักเรียนพิจารณาโครงสร้างของกรดไขมันในแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นแต่ละลำดับว่าเหมือนหรือแตกต่างจากแบบจำลองที่ครูนำเสนออย่างไร และครูตั้งคำถาม ดังนี้

- แบบจำลองโครงสร้างของกรดไขมันที่สร้างขึ้นนั้นมีข้อที่ควรปรับปรุงอย่างไร (ปรับปรุงโดยการสร้างพันธะคู่อย่างน้อย 1 แห่ง เพื่อแสดงกรดไขมันแบบไม่อิ่มตัว หรือการเติมหมู่คาร์บอกซิลไปยังปลายของสายไฮโดรคาร์บอนเพื่อให้องค์ประกอบครบถ้วน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นการดัดแปลงและแก้ไขแบบจำลอง (30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปในการดัดแปลงแบบจำลองของกลุ่ม

2. จากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรม “We are fatty acid” เพื่อทำการดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน แสดงเป็นหมู่คาร์บอนิล และนักเรียนที่เหลือ แสดงเป็นคาร์บอนอะตอม จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนมาจับมือประกอบกันเป็นสายไฮโดรคาร์บอน ซึ่งการที่จับมือกันแสดงถึงพันธะที่เกิดขึ้น จะทำให้มองเห็นถึงโครงสร้างของกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว จากนั้นนักเรียนทำการอธิบายรายละเอียดของแบบจำลองที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 3

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์เรื่อง ลิพิด อภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- กรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวมีความเหมือนและความแตกต่างกันอย่างไร (เป็นสายไฮโดรคาร์บอนที่เชื่อมกับหมู่คาร์บอกซิลเช่นเดียวกัน แต่กรดไขมันอิ่มตัวพันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนจะเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด ส่วนในกรดไขมันไม่อิ่มตัวพันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนจะเป็นพันธะคู่อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง)

- นักเรียนคิดว่ามีสารใดบ้างที่มีกรดไขมันเป็นส่วนประกอบ (ไตรกลีเซอไรด์ ฟอสโฟลิพิด และสเตอรอยด์)

- สารชนิดต่าง ๆ ที่นักเรียนกล่าวมามีลักษณะอย่างไร และมีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต (

1. ไตรกลีเซอไรด์เป็นลิพิดที่พบมากที่สุดในพืชและสัตว์ ประกอบขึ้นจากกลีเซอรอล 3 โมเลกุลทำปฏิกิริยากับกรดไขมัน 3 โมเลกุล แล้วให้น้ำออกมา ไตรกลีเซอไรด์ที่มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า ไขมัน (fat) หรือไข (wax) แต่ถ้ามีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า น้ำมัน (oil)

2. ฟอสโฟลิพิดเป็นองค์ประกอบหลักของเยื่อหุ้มเซลล์ มีโครงสร้างประกอบด้วยกรดไขมัน 2 โมเลกุล เชื่อมต่อกับกลีเซอรอล 1 โมเลกุล และหมู่ฟอสเฟต 1 หมู่ที่เชื่อมต่อกับหมู่ R ทำให้ด้าน

หนึ่งของโมเลกุลมีสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) ส่วนอีกด้านหนึ่งมีสมบัติที่ชอบน้ำ (hydrophilic)

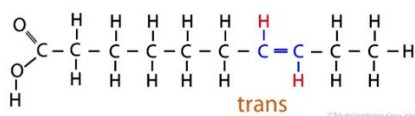
3. สเตอรอยด์ มีโครงสร้างทั่วไปเป็นวงคาร์บอน 6 อะตอม 3 วง กับวงคาร์บอน 5 อะตอม 1 วง สเตอรอยด์มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับหมู่ R และหมู่ฟังก์ชันอื่น ๆ ที่มาเชื่อมต่อกับวงคาร์บอน สเตอรอยด์ที่สำคัญ คือ คอเลสเตอรอล (cholesterol) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ เยื่อหุ้มเซลล์ และยังเป็นสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์สเตอรอยด์ชนิดอื่น ๆ เช่น เอสโตรเจน (estrogen) เทสโทสเตอโรน (testosterone))

ขั้นการขยายแบบจำลอง (20 นาที)

1. นักเรียนดูภาพประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การห้ามผลิต นำเข้า และจำหน่ายอาหารที่มีส่วนผสมของกรดไขมันทรานส์ (Trans Fatty Acids) จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายแบบจำลอง โดยถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงต้องมีข้อห้ามดังกล่าวเกี่ยวกับการใช้ไขมันทรานส์ในอาหาร (ส่งผลเสียต่อสุขภาพ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็ง)

- กรดไขมันทรานส์มีลักษณะอย่างไร (มีพันธะคู่แบบทรานส์)



ที่มา: <http://www.nutrientsreview.com/lipids/trans-fats.html>

- กรดไขมันทรานส์แตกต่างจากกรดไขมันทั่วไปอย่างไร (โดยปกติแล้วไขมันไม่อิ่มตัวในธรรมชาติจะมีโครงสร้างแบบซิส (Cis) ซึ่งมีโครงสร้างพับซ้อนไม่เป็นระเบียบทำให้มีลักษณะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง แต่ไขมันทรานส์เกิดจากกระบวนการเติมไฮโดรเจนเข้าไปบางส่วน (partial hydrogenation) ทำให้โมเลกุลซ้อนกันอย่างเป็นระเบียบทำให้มีสถานะของแข็งที่อุณหภูมิห้อง)

- อาหารที่มีส่วนผสมของไขมันทรานส์ ได้แก่ อกะไรบ้าง (มาการีน ครีมเทียม เนยขาว แอมเบอร์เกอร์ โดนัท ขนมขบเคี้ยวต่าง ๆ เฟรนช์ฟรายส์ คูกี้ เป็นต้น)

- ต่อจากนี้นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรในการปกป้องตนเองในการบริโภคไขมันทรานส์ (สังเกตฉลากผลิตภัณฑ์ทุกครั้งเมื่อเลือกซื้ออาหารมาบริโภค)

2. นักเรียนร่วมอภิปรายสรุปความรู้และแนวคิดที่ได้ในชั้นเรียนและสะท้อนเกี่ยวทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

- อุปกรณ์การสร้างแบบจำลอง เช่น กระดาษสี ปากกาเมจิก
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลิพิด
- สื่อพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง ลิพิด

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามและการอภิปรายในชั้นเรียน	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนอธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความสำคัญและประเภทของลิพิดในสิ่งมีชีวิตได้	1 คะแนน
2. อธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้	- การตอบคำถามและการอภิปรายในชั้นเรียน - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนอธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้ ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความแตกต่างของลิพิดแต่ละกลุ่มได้	1 คะแนน
3. สร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้	- นักเรียนสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้ถูกต้อง	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		- 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงรูปร่างและองค์ประกอบของลิพิดได้	
4. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน	- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ได้รับการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....
.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

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

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

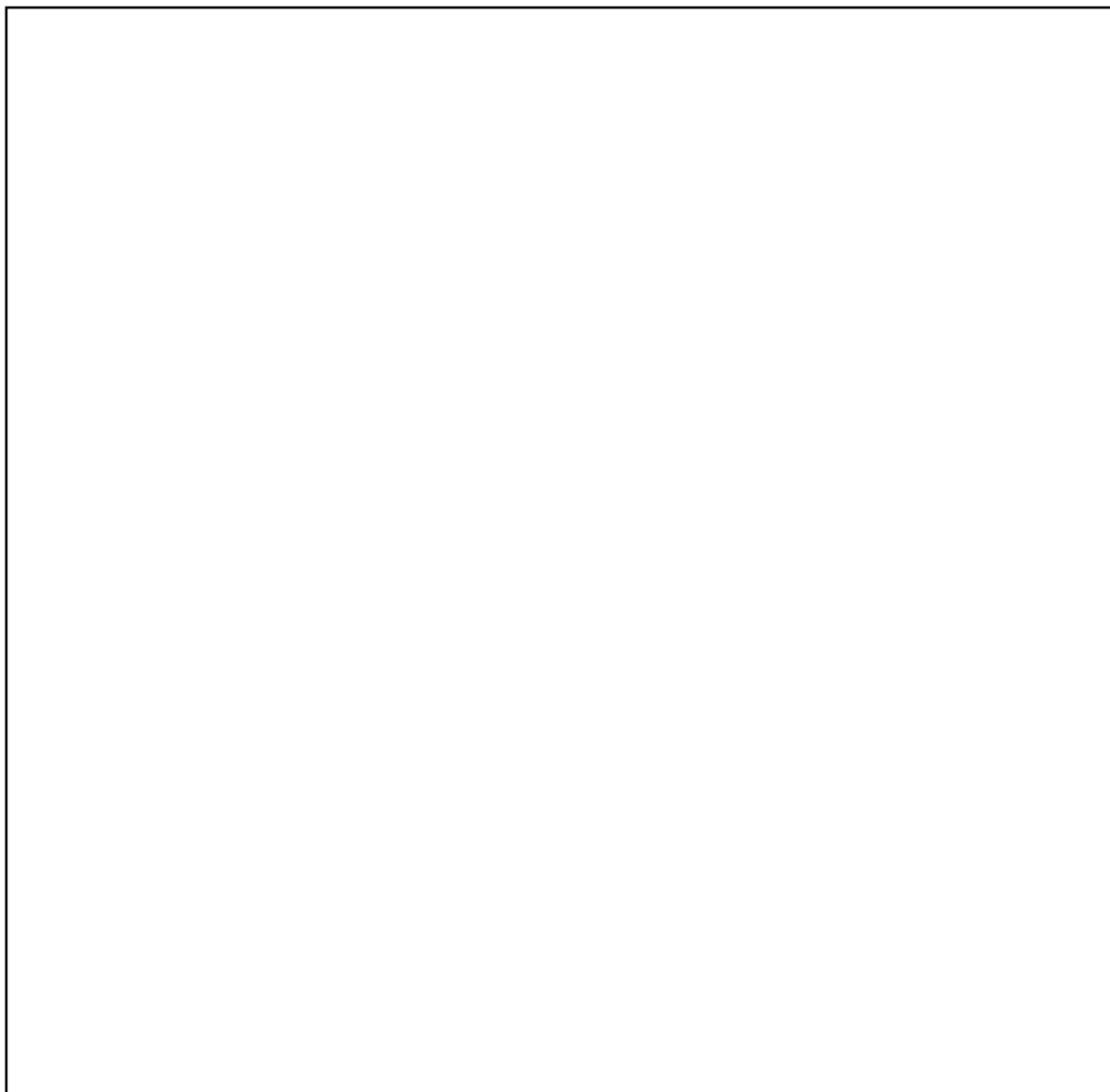
(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่.....

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ลิพิด

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างของกรดไขมันของกลุ่ม พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของกรดไขมันอย่างละเอียด



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) โครงสร้างของกรดไขมันที่นักเรียนนำเสนอต่างจากที่ครูนำเสนอ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.2) นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถอธิบายโครงสร้างกรดไขมันได้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.3) นักเรียนคิดว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้นอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนวาดภาพเพื่อแสดงแบบจำลองโครงสร้างของกรดไขมันของกลุ่มที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งระบุชนิดและส่วนประกอบต่าง ๆ และอธิบายโครงสร้างของกรดไขมันอย่างละเอียด



.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

เวลา 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. อธิบาย ยกตัวอย่างเกี่ยวกับโครงสร้างหน้าที่ของสารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายและระบุความสำคัญของเอนไซม์และปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นในเซลล์
3. อธิบายความหมายและประเภทของเมแทบอลิซึม
4. อธิบายความสำคัญของการเกิดปฏิกริยาควบคู่กันระหว่างปฏิกริยาดูดพลังงานและปฏิกริยาคายพลังงานในสิ่งมีชีวิต
5. อธิบายกลไกการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต และการยับยั้ง การทำงานของเอนไซม์

3. สาระสำคัญ

เมแทบอลิซึมเป็นปฏิกริยาเคมีทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยปฏิกริยาดูดพลังงาน และปฏิกริยาคายพลังงาน ปฏิกริยาเคมีเหล่านี้จะดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วจำเป็นต้องอาศัยเอนไซม์ ช่วยเร่งปฏิกริยา โดยปฏิกริยาเคมีต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิตทั้งปฏิกริยาสลายสารอินทรีย์และสังเคราะห์ สารอินทรีย์ มักประกอบด้วยปฏิกริยาเคมีหลายขั้นตอนเกิดต่อเนื่องกันอย่างเป็นลำดับ และสามารถควบคุมได้

เอนไซม์ส่วนใหญ่เป็นสารประเภทโปรตีนทำหน้าที่เร่งปฏิกริยาเคมีโดยในขณะที่เกิดปฏิกริยาเคมี ในเซลล์ สารตั้งต้นจะเข้าไปจับกับเอนไซม์ที่บริเวณเร่งอย่างจำเพาะ และจะถูกเปลี่ยนเป็น สารผลิตภัณฑ์ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส รวมทั้งความเข้มข้นของสารตั้งต้น และความเข้มข้นของ เอนไซม์มีผลต่อปฏิกริยา

ต่าง ๆ ในเซลล์ ปฏิบัติการอาจชะงักหรือหยุดไป ถ้ามีสารที่มีสมบัติยับยั้ง การทำงานของเอนไซม์เข้าร่วมกับ เอนไซม์หรือสารตั้งต้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตได้
2. ระบุและอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของเอนไซม์ต่อสิ่งมีชีวิตได้
3. อธิบายการทำงานของเอนไซม์และตัวยับยั้งเอนไซม์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปฏิกิริยาจุดพลังงานและคายพลังงานในสิ่งมีชีวิต
2. ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการทำงานต่าง ๆ ของเอนไซม์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithematics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

10. สารการเรียนรู้

ปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือปฏิกิริยาคายพลังงานและปฏิกิริยาดูดพลังงาน ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยเอนไซม์ช่วยเร่งการเกิดปฏิกิริยา ความเป็นกรด-เบส อุณหภูมิ ความเข้มข้นของสารตั้งต้น และความเข้มข้นของเอนไซม์ มีผลต่อปฏิกิริยาต่าง ๆ ในเซลล์ ปฏิกิริยาอาจชะงักหรือหยุดไป ถ้ามีสารที่มีสมบัติ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เข้าร่วมกับเอนไซม์หรือสารตั้งต้น

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1. นักเรียนชมภาพเกี่ยวกับพลังงานแบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ พลังงานไฟฟ้า แล้วครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตรับพลังงานมาจากแหล่งใด (อาหาร ถูกย่อยเป็นโมเลกุลของสารอาหารแล้วนำไปเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงาน)

2. ครูกระตุ้นความสงสัยของเพิ่มเติมว่า นักเรียนคิดว่ามีอะไรที่กระตุ้นให้ร่างกายเกิดการสร้างพลังงานจากสารอาหารได้อย่างรวดเร็ว (เอนไซม์)

ขั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

1. นักเรียนค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ “ปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต” จากสื่ออินเทอร์เน็ตหรือแบบเรียน ในประเด็น

- ปฏิกริยาคายพลังงานและปฏิกริยาคูดพลังงาน
- เอนไซม์
 - การทำงานของเอนไซม์
 - lock & key model
 - Induced fit model
 - ตัวยับยั้งการทำงานของเอนไซม์
 - ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
- แมแทบอลิซึม (แคแทบอลิซึม แอนแนบอลิซึม metabolic pathway)

2. นักเรียนแต่ละคนค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง แล้วนำมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกิจกรรม Think-pair share โดยให้นักเรียนแต่ละคนจับคู่และร่วมกันวิพากษ์ข้อมูลที่หามาได้ และร่วมกันหาข้อสรุปในประเด็นข้างต้น

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (25 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมาได้ โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ประกอบการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

ชั้นขยายความรู้ (25 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายความรู้ของนักเรียน ดังนี้

- ในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีการนิยมนำเอนไซม์มาใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมมากขึ้น นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุจึงเป็นเช่นนั้น (เพื่อลดระยะเวลาในการเกิดปฏิกริยาและให้ผลิตภัณฑ์ที่ไวขึ้น)

ชั้นประเมิน (10 นาที)

1. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 สสวท. หน้าที่ 130-136

ชั่วโมงที่ 3-4

ชั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1. นักเรียนเคี้ยวข้าวเหนียวเป็นเวลา 1 นาที และครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้

- หลังจากเคี้ยวแล้วข้าวมีรสชาติเป็นอย่างไร (รู้สึกหวานขึ้น)
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเหตุการณ์ดังกล่าวว่าจะเกิดจากสาเหตุใด (เอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายทำการเร่งปฏิกริยาการย่อยโมเลกุลของแป้งให้เล็กลงเป็นโมเลกุลของน้ำตาล ทำให้รู้สึกหวานขึ้น)

- ทำไมต้องทำให้โมเลกุลของสารอาหารนั้นเล็กลง (เพราะร่างกายจะได้นำโมเลกุลของสารอาหารนั้นไปสังเคราะห์เป็นพลังงานต่อไป)

2. นักเรียนร่วมอภิปรายว่าการที่โมเลกุลของสารถูกทำให้เล็กลงนั้นคืออะไร (แคแทบอลิซึม) แล้วในร่างกายมีการนำสารโมเลกุลเล็ก ๆ มาสังเคราะห์เป็นสารโมเลกุลใหญ่หรือไม่ (มี เช่น การสังเคราะห์โปรตีน การสังเคราะห์สายดีเอ็นเอ) แล้ววิธีการดังกล่าวเรียกว่าอะไร (แอนาบอลิซึม)

ขั้นสำรวจและค้นหา (50 นาที)

1. นักเรียนค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ “แมแทบอลิซึม” จากสื่ออินเทอร์เน็ตหรือแบบเรียน ในประเด็น

- ความหมายของแมแทบอลิซึม
- ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดแมแทบอลิซึม
- แคแทบอลิซึม
- แอนาบอลิซึม
- วิถีแมแทบอลิซึม

2. นักเรียนแต่ละคนค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง แล้วนำมาอภิปรายและร่วมกันหาข้อสรุปในประเด็นต่าง ๆ

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายในประเด็นข้างต้น ได้แก่ ความหมายของแมแทบอลิซึม ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดแมแทบอลิซึม แคแทบอลิซึม แอนาบอลิซึม และวิถีแมแทบอลิซึม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ประกอบการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายความรู้ของนักเรียน ดังนี้

- หากร่างกายของคนเราไม่เกิดแมแทบอลิซึม จะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร (ร่างกายไม่สามารถสลายสารอาหารต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในร่างกายได้ นอกจากนั้นร่างกายอาจขาดสารจำเป็นหลาย ๆ ชนิดเพราะไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาใช้งานได้)

ขั้นประเมิน (10 นาที)

1. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด เรื่อง แมแทบอลิซึม ในหนังสือเรียนชีววิทยา เล่ม 1 สสวท. หน้าที่ 127 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- สื่อ Power Point เรื่อง ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตได้	1 คะแนน
2. ระบุและอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของเอนไซม์ต่อสิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถระบุและอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของเอนไซม์ต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถระบุและอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของเอนไซม์ต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถระบุและอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของเอนไซม์ต่อสิ่งมีชีวิตได้	
3. ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการทำงานต่าง ๆ ของเอนไซม์ได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการทำงานต่าง ๆ ของเอนไซม์ได้ถูกต้อง	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		<p>- 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการทำงานต่าง ๆ ของเอนไซม์ได้ถูกต้องบางส่วน</p> <p>- 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการทำงานต่าง ๆ ของเอนไซม์ได้</p>	
3. นักเรียนใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน	<p>- 4 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดีมาก</p> <p>- 3 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดี</p> <p>- 2 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับพอใช้</p> <p>- 1 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับควรปรับปรุง</p>	ผ่านการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน
 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ
- ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ
- ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวิศ จันทร์สิงห์)

วันที่.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์และการทำงานของเซลล์

เวลา 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. ระบุส่วนประกอบ และบอกหน้าที่ของส่วนประกอบกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง
2. บอกวิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง
3. บอกวิธีการ และเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง
4. สังเกตวัดขนาดโดยประมาณและวาดภาพตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

เชิงประกอบ

3. สาระสำคัญ

กล้องจุลทรรศน์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการมองวัตถุที่มีขนาดเล็ก ทำให้สามารถมองเห็นวัตถุที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ กล้องจุลทรรศน์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน ซึ่งแต่ละประเภทจะมีกระบวนการใช้งานที่แตกต่างกันและมีความสามารถในการขยายภาพ หรือการมองเห็นภาพที่แตกต่างกัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายประวัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ได้
2. อธิบายส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและการใช้กล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้องได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการตรวจสอบได้

2. คำนวณกำลังขยาย ขนาดภาพ และขนาดวัตถุที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบต่อเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบต่อ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง กล้องจุลทรรศน์
- แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์

10. สารการเรียนรู้

กล้องจุลทรรศน์ เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ใช้ศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กและรายละเอียดโครงสร้างของเซลล์ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยขยายศักยภาพทางการมองเห็นของมนุษย์ไปพร้อม ๆ กับความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ในหลายแขนง

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ครูเปิดภาพวัตถุต่าง ๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เช่น ภาพแบคทีเรียที่ปลายเข็ม ภาพเซลล์มะเร็ง ภาพสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ภาพไวรัสชนิดต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจนักเรียน และตั้งคำถามแก่นักเรียนว่า

- ภาพที่นักเรียนเห็นเป็นภาพอะไร
- นักเรียนสามารถมองเห็นสิ่งเหล่านี้ด้วยตาเปล่าได้หรือไม่ เพราะอะไร (ไม่สามารถมองเห็นได้

เนื่องจากมีขนาดเล็กมาก เกินกว่าที่ตาเปล่าจะสามารถมองเห็นได้)

- ถ้านักเรียนต้องการศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ๆ หรือเซลล์ของสิ่งมีชีวิต นักเรียนจะศึกษาได้อย่างไร

(ใช้กล้องจุลทรรศน์)

2. จากนั้นครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยเริ่มที่ เรื่อง ประวัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้คำถามนำว่า

- นักเรียนคิดว่ากล้องจุลทรรศน์ในอดีตกับปัจจุบันมีหน้าตาเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรทราบ

ขั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกับสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2. จากนั้นครูถามนักเรียนว่า นักเรียนทราบหรือไม่ว่าในปัจจุบันกล้องจุลทรรศน์มีกี่ประเภท แต่ละประเภทมีส่วนประกอบและหลักการทำงานที่ต่างกันอย่างไร (2 ประเภทตามแหล่งกำเนิดแสง คือ กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง แบ่งเป็นกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเลนส์ประกอบและกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบ่งเป็นกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน)

3. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์ประเภทต่าง ๆ ในประเด็น ดังนี้ แหล่งกำเนิดแสง เลนส์ในลำตัวกล้อง กำลังขยายสูงสุด ภาพที่ได้ เลนส์รวมแสง และการใช้งาน

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (30 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ โดยครูใช้สื่อ Power Point ในการร่วมอภิปรายเรื่อง กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเลนส์ประกอบและกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ร่วมกับให้นักเรียนสังเกตและใช้งานกล้องจุลทรรศน์ร่วมด้วย โดยมีครูติดตามอย่างใกล้ชิด ซึ่งนักเรียนจะต้องหาข้อสรุปในประเด็นต่าง ๆ โดยใช้ตัวอย่างที่ครูเตรียมไว้ให้ เช่น สไลด์ถาวรของเซลล์ชนิดต่าง ๆ สไลด์ที่เขียนตัวอักษรลงไป

ชั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ ขนาดภาพ และขนาดของวัตถุ โดยครูให้นักเรียนคำนวณจากตัวอย่างในสไลด์ถาวรที่แต่ละคนได้รับ

ชั้นประเมินผล (15 นาที)

1. ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง กล้องจุลทรรศน์ และแบบฝึกหัด เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ในหนังสือชีววิทยา เล่ม 1 จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปของคำตอบ

ชั่วโมงที่ 3-4

ชั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงทั้งแบบเลนส์ประกอบและแบบสเตอริโอ จากนั้นตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจนักเรียนว่า

- หากต้องการศึกษาสิ่งเล็กๆมาก ๆ เช่น ออแกเนลล์ สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงได้หรือไม่ (ไม่ได้ เนื่องจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงมีกำลังขยายที่ไม่เพียงพอ)
- นักเรียนคิดว่าหากต้องการศึกษาในระดับออร์แกเนลล์ภายในเซลล์จะมีวิธีการใดที่ใช้ในการศึกษา (ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน)

ชั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แล้วทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ 1. แหล่งกำเนิดแสง 2. เลนส์ในตัวกล้อง 3. ตัวกล้อง 4. เลนส์รวมแสง 5. ภาพที่ได้ 6. กำลังขยายสูงสุด และ 7. ขนาดวัตถุที่สามารถดูได้

2. จากนั้นครูให้นักเรียนสรุปข้อมูลเป็นแผนผังแนวคิดใส่กระดาษปรีฟ

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแผนผังแนวคิดในกระดาษปรีฟของแต่ละกลุ่มไปแปะรอบห้อง และทำกิจกรรม Gallery Walk โดยนักเรียนทุกคนจะต้องได้เป็นทั้งผู้บรรยายและผู้ชม โดยสลับกันไปจนครบทุกคน

2. จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังกล่าว โดยครูใช้สื่อ Power Point ในการร่วมอภิปรายข้อมูลในส่วนที่ยังไม่ครบถ้วน

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน ในประเด็น 1. แหล่งกำเนิดแสง 2. เลนส์ในตัวกล้อง 3. ตัวกล้อง 4. เลนส์รวมแสง 5. ภาพที่ได้ 6. กำลังขยายสูงสุด และ 7. ขนาดวัตถุที่สามารถดูได้ และร่วมกันอภิปราย

ขั้นประเมินผล (15 นาที)

1. ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ และแบบฝึกหัด เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ในหนังสือชีววิทยา เล่ม 1 จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปของคำตอบ

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- สื่อ Power Point เรื่อง กล้องจุลทรรศน์
- วีดิทัศน์ ส่วนประกอบและการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายประวัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ และแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายประวัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายประวัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายประวัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ได้	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
2. อธิบายส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและการใช้กล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> - การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ และแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและการใช้กล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและการใช้กล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและการใช้กล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้อง 	
3. คำนวณกำลังขยาย ขนาดภาพ และขนาดวัตถุที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ได้	<ul style="list-style-type: none"> - การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ และแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 คะแนน คือ นักเรียนคำนวณกำลังขยาย ขนาดภาพ และขนาดวัตถุที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนคำนวณกำลังขยาย ขนาดภาพ และขนาดวัตถุที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถคำนวณกำลังขยาย ขนาดภาพ และขนาดวัตถุที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ได้ 	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
3. นักเรียนใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- 4 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดีมาก - 3 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดี - 2 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับพอใช้ - 1 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับควรปรับปรุง	ผ่านการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิริศ จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวิศ จันทร์สิงห์)

วันที่.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์และการทำงานของเซลล์

เวลา 8 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

- อธิบายโครงสร้างขององค์ประกอบของเซลล์
- อธิบายความแตกต่างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต

3. สาระสำคัญ

เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ในเซลล์มีโครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาสซึมและนิวเคลียส เซลล์ทั่ว ๆ ไปจะมีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกัน ส่วนมากมีขนาดเล็กและไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ช่วยในการศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ของโครงสร้างของเซลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

- อธิบายความแตกต่างของชนิดของเซลล์สิ่งมีชีวิตแบ่งตามลักษณะของนิวเคลียส คือ เซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตได้
- อธิบายส่วนประกอบหลักของเซลล์สิ่งมีชีวิตได้
- เปรียบเทียบโครงสร้างและออร์แกเนลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

- จำแนกชนิดของเซลล์สิ่งมีชีวิตแบ่งตามลักษณะของนิวเคลียส คือ เซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตได้
- จำแนกโครงสร้างและออร์แกเนลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithematics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์
- แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง เซลล์

10. สารการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่างประกอบด้วยเซลล์ (Cell) ซึ่งเป็นหน่วยย่อยพื้นฐานที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต อย่างไรก็ตามพบว่าเซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่างก็มีลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างกันบางประการขึ้นอยู่กับหน้าที่ และ ชนิดของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น

การศึกษาโครงสร้าง หน้าที่ของเซลล์ รวมทั้งออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ภายในเซลล์ นอกจากจะทำให้มนุษย์มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตแล้ว ยังสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่อง เซลล์ และกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยให้ทำกิจกรรม “แฟนพันธุ์แท้ ตอน คำถาม 3 วิ เรื่อง เซลล์” โดยครูทำการเปิดภาพสิ่งต่าง ๆ แล้วถามนักเรียนว่าภาพใดจัดเป็นภาพเซลล์ซึ่งนักเรียนจะมีการแข่งขันกันระหว่างแถว

2. ครูใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนว่า นักเรียนรู้หรือไม่ว่าในอดีตนักวิทยาศาสตร์มีการศึกษาและค้นพบเซลล์ได้อย่างไร

ขั้นสำรวจและค้นหา (25 นาที)

1. ครูให้นักเรียนสืบค้นประวัติการศึกษาเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาไว้ในอดีตจนถึงปัจจุบันจากสื่อต่าง ๆ และร่วมกันอภิปราย

2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต โดยสืบค้นในประเด็น โครงสร้างของไซโทพลาสซึม โครงสร้างของนิวเคลียส การแบ่งเซลล์ และการสืบพันธุ์

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (40 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงความเหมือนและความแตกต่างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต

2. ครูเปิดโอกาสให้ยกตัวอย่างเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. ครูนำภาพสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ขึ้นบนจอ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น ๆ ประกอบด้วยเซลล์โพรคาริโอตหรือเซลล์ยูคาริโอต พร้อมให้นักเรียนหาหลักฐานมาสนับสนุนคำตอบ

ขั้นประเมิน (10 นาที)

นักเรียนทำแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนและหนังสือเรียนชีววิทยา เล่ม 1 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยถามคำถามว่า
 - เซลล์คืออะไร (หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต)
 - นักเรียนคิดว่าภายในเซลล์มีสิ่งใดอยู่ (ออร์แกเนลล์ต่าง ๆ)
 - นักเรียนรู้จักออร์แกเนลล์ชนิดใดมาแล้วบ้าง
2. จากนั้นครูเปิดภาพเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทั้งเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ที่มีออร์แกเนลล์ชนิดต่าง ๆ และถามนักเรียนว่าออร์แกเนลล์และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่นักเรียนพบเห็นมีอะไรบ้างและนักเรียนรู้หรือไม่ว่าแต่ละอย่างมีหน้าที่อย่างไร

ขั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ
 - ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์
 - ไซโทพลาสซึม
 - นิวเคลียส
2. ครูให้นักเรียนวาดภาพเซลล์และส่วนต่าง ๆ ภายในเซลล์ที่นักเรียนรู้จักและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้กับเพื่อนด้านข้างแบบ think-pair share แล้วให้นักเรียนทั้งคู่สรุปองค์ความรู้ที่ได้ โดยนักเรียนต้องทำการสืบค้นข้อมูลและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ในประเด็น ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ไซโทพลาสซึมและอินคลูชัน และออร์แกเนลล์ (ไม่มีเยื่อหุ้ม เยื่อหุ้ม 1 ชั้น และเยื่อหุ้ม 2 ชั้น)
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ได้แก่ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ และไซโทพลาสซึม โดยครูใช้สื่อ Power Point เรื่อง โครงสร้างและองค์ประกอบของเซลล์ประกอบการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (30 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความเหมือนและความแตกต่างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ในส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์และไซโทพลาสซึม ในประเด็นองค์ประกอบต่าง ๆ และการทำงานขององค์ประกอบนั้น ๆ

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. ครูถามคำถามนักเรียนว่า
 - เซลล์ใดที่น่าจะพบไลโซโซมเป็นจำนวนมาก เพราะเหตุใด (เซลล์เม็ดเลือดขาว เพราะเป็นบริเวณที่มีการย่อยสลายเชื้อโรคเกิดขึ้น)

- เซลล์ต้นกำเนิดจะพบออร์แกเนลล์ใดมากเป็นพิเศษ เพราะเหตุใด (SER เพราะเป็นออร์แกเนลล์ที่มีหน้าที่กำจัดสารพิษ)

ขั้นประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนอธิบายถึงลักษณะสำคัญและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์และไซโทพลาสซึมโดยการทำแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนและหนังสือเรียนชีววิทยาเล่ม 1

ชั่วโมงที่ 5-6

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า

- นักเรียนคิดว่านอกจากส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์และไซโทพลาสซึม เซลล์ยังมีส่วนประกอบสำคัญได้อีก (นิวเคลียส)

- นักเรียนคิดว่านิวเคลียสมีหน้าที่อะไร (เป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรมและควบคุมการทำงานของเซลล์)

2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยถามคำถามว่า นักเรียนคิดว่านิวเคลียสมีองค์ประกอบใดบ้างและองค์ประกอบนั้นมีหน้าที่อะไร

ขั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

1. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของนิวเคลียส แล้วบันทึกสรุปลงในสมุด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อภิปรายร่วมกับเพื่อนร่วมชั้น

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้เกี่ยวกับ นิวเคลียส ซึ่งเป็นออร์แกเนลล์ที่สำคัญมากเนื่องจากเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของเซลล์ โครงสร้างของนิวเคลียสประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ เยื่อหุ้มนิวเคลียส โครมาติน และนิวคลีโอไลต์ โดยครูใช้สื่อ Power Point เรื่อง โครงสร้างและองค์ประกอบของเซลล์ประกอบการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (30 นาที)

1. ครูให้นักเรียนวาดภาพเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ให้ครบทุกองค์ประกอบพร้อมกับอธิบายลักษณะการทำงานของแต่ละออร์แกเนลล์มาพอสังเขป

2. ครูนำภาพของนักเรียนแต่ละคนมาทำการเปรียบเทียบกันให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปของความเหมือนความต่าง

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. นักเรียนคิดว่าเซลล์ทุกชนิดจำเป็นต้องมีนิวเคลียสหรือไม่ เพราะเหตุใด ให้นักเรียนยกตัวอย่าง (ไม่จำเป็น เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดงที่ไม่มีนิวเคลียส เพราะการที่มีรูปร่างของเซลล์ในลักษณะนี้ก็เพื่อใช้ประโยชน์ในการเพิ่มพื้นที่ผิวของการแพร่ของออกซิเจนผ่านเข้า-ออกเซลล์ ทำให้ประสิทธิภาพในการขนส่งออกซิเจนทำได้รวดเร็วขึ้นกว่าเซลล์โดยทั่วไป)

ขั้นประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนอธิบายลักษณะสำคัญและหน้าที่ของโครงสร้างและองค์ประกอบภายในเซลล์ลงในแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนและแบบฝึกหัดในหนังสือชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง เซลล์

ชั่วโมงที่ 7-8

ชั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1. ครูเปิดภาพของสิ่งมีชีวิตที่ถ่ายได้จากการขยายของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดา โดยครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมนักเรียนว่า นักเรียนทราบหรือไม่ว่าภาพที่เห็นเป็นภาพอะไร และใช้อุปกรณ์ชนิดใดในการขยายขนาดของภาพ นักเรียนทราบได้อย่างไร (ภาพเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาเนื่องจากเซลล์มีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า)

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าจากการเรียนในครั้งที่แล้วนักเรียนได้ศึกษาโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ จากกล้องจุลทรรศน์ไปแล้วโดยเป็นการศึกษาจากสไลด์ถาวรที่ครูเตรียมให้ แต่ในครั้งนี้นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการทำสไลด์ตัวอย่างด้วยตนเองและศึกษาโครงสร้างต่าง ๆ จากสไลด์สดที่นักเรียนเตรียมขึ้นเองด้วยกล้องจุลทรรศน์

ชั้นสำรวจและค้นหา (50 นาที)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 คน เตรียมอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมไว้บนโต๊ะของทุกกลุ่มอย่างครบถ้วน

2. ครูทบทวนวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดา โดยให้นักเรียนร่วมกันบอกขั้นตอนการใช้ อย่างเป็นลำดับขั้นรวมทั้งวิธีการเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้อง

3. ครูอธิบายวิธีการทำสไลด์สดสำหรับใช้ศึกษาส่วนประกอบของเซลล์จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดาโดยใช้วัสดุที่ประกอบกรอธิบาย พร้อมทั้งบอกข้อควรระวังจากการใช้ใบมีดและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างถูกวิธี

4. นักเรียนแต่ละคนเริ่มทำสไลด์สดโดยใช้ตัวอย่างเซลล์พืช คือ เซลล์เยื่อหอม เซลล์วุ้นกาบหอย เซลล์สาหร่ายหางกระรอก เซลล์สะสมแป้งในมันฝรั่ง และเซลล์สะสมเม็ดสีในพริกแดง ตัวอย่างเซลล์สัตว์ คือ เซลล์เยื่อข้างแก้ม และ เซลล์โปรคาริโอต คือ เซลล์แบคทีเรียในโยเกิร์ตพร้อมดื่ม

5. นักเรียนแต่ละคนศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์จากสไลด์ตัวอย่างที่เตรียมขึ้นเองภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สังเกตและบันทึกผลลงในใบกิจกรรมพร้อมทั้งอภิปรายผลร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

1. ครูให้นักเรียนออกมาวาดภาพเซลล์ที่ศึกษาพร้อมทั้งระบุองค์ประกอบของเซลล์

2. ครูเปิดภาพเซลล์เยื่อหอม เซลล์วุ้นกาบหอย เซลล์สาหร่ายหางกระรอก เซลล์เยื่อข้างแก้ม และ เซลล์แบคทีเรีย ประกอบการอภิปรายพร้อมทั้งเปรียบเทียบกับภาพที่นักเรียนได้เห็นจริงจากการปฏิบัติกิจกรรม

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของเซลล์ที่นักเรียนศึกษา พร้อมทั้งระบุความเหมือน/ความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ระบุความเหมือน/ความแตกต่างระหว่างเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาที่พบระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำสไลด์ตัวอย่างเซลล์สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ นอกเหนือจากที่นักเรียนได้ศึกษาจากกิจกรรม

ขั้นประเมิน (10 นาที)

1. นักเรียนวาดภาพเซลล์ที่นักเรียนได้ทำการศึกษาทั้งหมดลงในรายงานปฏิบัติการ เรื่อง การศึกษาโครงสร้างของเซลล์สิ่งมีชีวิต ได้แก่ เซลล์เห็ดหอม เซลล์ใบว่านกาบหอย เซลล์สาหร่ายหางกระรอก และเซลล์เยื่อข้างแก้ม พร้อมทั้งระบุกำลังขยายที่ศึกษาและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเซลล์อย่างชัดเจน

2. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยสุ่มให้นักเรียนออกมานำเสนอผลที่ได้จากการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของเซลล์หน้าชั้นเรียน

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- สื่อ Power Point เรื่อง เซลล์และโครงสร้างของเซลล์

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายความแตกต่างของชนิดของเซลล์สิ่งมีชีวิตแบ่งตามลักษณะของนิวเคลียส คือ เซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์และแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชา	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของชนิดของเซลล์สิ่งมีชีวิตแบ่งตามลักษณะของนิวเคลียส คือ เซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของชนิดของเซลล์สิ่งมีชีวิตแบ่งตาม	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
	ชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง เซลล์	ลักษณะของนิวเคลียส คือ เซลล์ โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตได้ ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่ สามารถอธิบายความแตกต่าง ของชนิดของเซลล์สิ่งมีชีวิตแบ่ง ตามลักษณะของนิวเคลียส คือ เซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริ โอตได้	
2. อธิบายส่วนประกอบหลัก ของเซลล์สิ่งมีชีวิตได้	- การตอบคำถามจาก กิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความ สมบูรณ์จาก แบบฝึกหัดในเอกสาร ประกอบการเรียนวิชา ชีววิทยา เรื่อง เซลล์ และแบบฝึกหัดใน หนังสือเรียนวิชา ชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง เซลล์	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถ อธิบายส่วนประกอบหลักของ เซลล์สิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถ อธิบายส่วนประกอบหลักของ เซลล์สิ่งมีชีวิตได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่ สามารถอธิบายส่วนประกอบ หลักของเซลล์สิ่งมีชีวิตได้	
3. จำแนกชนิดของเซลล์ สิ่งมีชีวิตแบ่งตามลักษณะของ นิวเคลียส คือ เซลล์โพรคาริ โอตและเซลล์ยูคาริโอตได้	- การตอบคำถามจาก กิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความ สมบูรณ์จาก แบบฝึกหัดในหนังสือ เรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง เซลล์	- 2 คะแนน คือ นักเรียนจำแนก ชนิดของเซลล์สิ่งมีชีวิตแบ่งตาม ลักษณะของนิวเคลียส คือ เซลล์ โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตได้ ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนจำแนก ชนิดของเซลล์สิ่งมีชีวิตแบ่งตาม	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		ลักษณะของนิวเคลียส คือ เซลล์ โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตได้ ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่ สามารถจำแนกชนิดของเซลล์ สิ่งมีชีวิตแบ่งตามลักษณะของ นิวเคลียส คือ เซลล์โพรคาริโอต และเซลล์ยูคาริโอตได้	
3. นักเรียนใฝ่เรียนรู้และ มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการ เรียนของนักเรียน	- 4 คะแนน คือ นักเรียนมีความ มุ่งมั่นในการเรียนและการทำ กิจกรรมในระดับดีมาก - 3 คะแนน คือ นักเรียนมีความ มุ่งมั่นในการเรียนและการทำ กิจกรรมในระดับดี - 2 คะแนน คือ นักเรียนมีความ มุ่งมั่นในการเรียนและการทำ กิจกรรมในระดับพอใช้ - 1 คะแนน คือ นักเรียนมีความ มุ่งมั่นในการเรียนและการทำ กิจกรรมในระดับควรปรับปรุง	ผ่านการ ประเมิน ระดับ ดี ขึ้น ไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน
 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ
- ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ
- ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวิศ จันทร์สิงห์)

วันที่.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์และการทำงานของเซลล์

เวลา 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

- อธิบายการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบไม่ใช้พลังงานและแบบใช้พลังงาน
- อธิบายการลำเลียงสารโดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

3. สาระสำคัญ

เซลล์มีการรักษาสมดุลของสารโดยมีเยื่อหุ้มเซลล์ควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมภายในให้เหมาะสม การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์มีทั้งแบบใช้พลังงานและไม่ใช้พลังงาน การลำเลียงสารแบบไม่ใช้พลังงานเป็นการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้โดยการแพร่ (diffusion) และการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ เรียกว่า ออสโมซิส (osmosis) ส่วนสารอื่นที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น กลูโคส กรดอะมิโน ที่ไม่สามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้โดยตรง เซลล์จะลำเลียงผ่านช่องโปรตีนหรือโปรตีนตัวพาภายในเยื่อหุ้มเซลล์ เรียกว่า การแพร่แบบฟาซิลิเทต (facilitated diffusion) ในกรณีที่มีการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าหรือออกจากเซลล์ซึ่งสารโมเลกุลใหญ่เหล่านี้ไม่สามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์หรือโปรตีนบนเยื่อหุ้มเซลล์ได้โดยตรง เซลล์จะลำเลียงสารเหล่านี้ได้ด้วยกลไกการลำเลียงโดยการสร้างถุงหรือเวสิเคิล (vesicle) จากเยื่อหุ้มเซลล์หรือออร์แกเนลล์ซึ่งมีลิพิดเป็นองค์ประกอบทำให้เยื่อสามารถคอดและหลุดออกเป็นเวสิเคิลหรือรวมตัวกับเวสิเคิลได้ ทำให้เซลล์สามารถใช้เยื่อหุ้มเซลล์ล้อมรอบสารโมเลกุลใหญ่เพื่อลำเลียงสารเหล่านั้นเข้าหรือออกเซลล์หรือระหว่างออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ภายในเซลล์ การลำเลียงแบบนี้แบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามทิศทางการลำเลียงออกหรือเข้าเซลล์ คือ เอกโซไซโทซิส (exocytosis) และ เอนโดไซโทซิส (endocytosis)

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

- อธิบายความแตกต่างของการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ตได้

2. อธิบายกระบวนการการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิสได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. จำแนกความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ในสารละลายไฮเพอร์โทนิกและไฮโปโทนิกได้
2. จำแนกความแตกต่างของการลำเลียงสารแบบเอกโซไซโทซิสและเอนโดไซโทซิสได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithematics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบต่อเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบต่อ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
- แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์

10. สารการเรียนรู้

การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์มีความสำคัญต่อเซลล์ เป็นอย่างมาก เนื่องจากเซลล์ที่มีชีวิตต้องการสารอาหารเพื่อผลิตเป็นพลังงานสำหรับใช้ภายในเซลล์ ในขณะที่เดียวกันก็ต้องมีการขับของเสียออกจากเซลล์ สารต่าง ๆ เหล่านี้สามารถผ่านเข้าและออกจากเซลล์โดยผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งเป็นเยื่อเลือกผ่าน ที่ยอมให้น้ำและสารขนาดเล็กบางชนิดผ่านเข้าออกเซลล์ได้ ส่วนสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ จะใช้กลไกพิเศษบางอย่างในการนำสารเข้าและออกจากเซลล์

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียนโดยการถามคำถาม ดังนี้
 - นักเรียนทราบมาแล้วว่าเซลล์มีองค์ประกอบใดบ้าง แล้วนักเรียนคิดว่าเซลล์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารหรือไม่ เพราะอะไร (จำเป็น เพราะต้องนำสารอาหารและพลังงานไปใช้ในการดำรงชีวิต)
 - เซลล์มีการนำสารอาหารต่าง ๆ เข้าสู่เซลล์หรือนำสารบางชนิดออกจากเซลล์ได้อย่างไร (ลำเลียงผ่านเยื่อหุ้มเซลล์และไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์)

2. ครูตั้งคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

- นักเรียนคิดว่าการเคลื่อนที่ของสารเข้าและออกจากเซลล์นั้นมีแบบใดบ้าง

ขั้นสำรวจและค้นหา (40 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ประกอบไปด้วยการลำเลียงสารแบบไม่ใช้พลังงาน คือ การแพร่ การแพร่แบบฟาซิลิเทต และการออสโมซิสโดยครูใช้คำถาม ดังนี้
 - การแพร่มีทิศทางการเคลื่อนที่ของสารอย่างไร (แพร่จากบริเวณที่สารมีความเข้มข้นสูงไปยังบริเวณที่สารมีความเข้มข้นต่ำ)
 - สารที่จะแพร่มีสถานะใดได้บ้าง พร้อมให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบ (ของแข็ง เช่น การแพร่ของต่างทับทิมในวัน ของเหลว เช่น การแพร่ของสีในน้ำ แก๊ส เช่น การแพร่ของน้ำหอมในอากาศ)

- การแพร่จำเป็นต้องผ่านเยื่อหุ้มเซลล์หรือไม่ (การแพร่ไม่จำเป็นต้องผ่านเยื่อหุ้มเซลล์)
- ในสิ่งมีชีวิตสัตว์ที่แพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้โดยตรง ควรจะเป็นสารประเภทใด (สารที่มีขนาดโมเลกุลเล็ก เช่น น้ำ แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น)
- สารที่มีโมเลกุลใหญ่ขึ้น เช่น กลูโคส กลีเซอรอล กรดอะมิโน จะสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรงได้หรือไม่ (ไม่ได้) แล้วเซลล์มีกลไกการนำสารเหล่านี้เข้าสู่เซลล์อย่างไร (การแพร่แบบฟาซิลิเทต หรือการแพร่ที่อาศัยโปรตีนตัวพาที่มีความจำเพาะต่อสารจะยอมให้สารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น กลูโคส กรดอะมิโน ผ่านเข้าสู่เซลล์ได้)

2. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับ การลำเลียงสารแบบใช้พลังงาน โดยครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- ในธรรมชาติการแพร่ของสารจะแพร่อย่างไร (จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมากไปยังบริเวณที่ความเข้มข้นของสารน้อย)
- การแพร่จากความเข้มข้นสารมากไปยังความเข้มข้นสารน้อยใช้พลังงานในการแพร่หรือไม่ (ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงาน)
- นักเรียนคิดว่าถ้าเซลล์ต้องการลำเลียงสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อยไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นมาก เซลล์จะมีวิธีการลำเลียงอย่างไร (ลำเลียงโดยการใช้พลังงาน)

3. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับ การลำเลียงโดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าอาหารโมเลกุลใหญ่ที่เซลล์ต้องการนำเข้าสู่เซลล์นั้น เข้าสู่เซลล์ด้วยวิธีการใด (จะมีการยื่นเท้าเทียมมาโอบล้อมสารอาหารโมเลกุลใหญ่ จากนั้นจึงนำเข้าสู่เซลล์ในรูปของถุงเวสิเคิล กระบวนการนี้เรียกว่ากระบวนการนำสารเข้าสู่เซลล์ (endocytosis))
- นักเรียนคิดว่าเซลล์จะมีการกำจัดเศษอาหารที่เซลล์ไม่สามารถย่อยได้ด้วยวิธีการใด (เวสิเคิลค่อย ๆ ขยับกลับมาถึงเยื่อหุ้มเซลล์แล้วรวมกับเยื่อหุ้มเซลล์ โดยปล่อยให้สารอาหารหลุดจากเซลล์ออกไป เรียกกระบวนการนี้ว่าการนำสารออกจากเซลล์ (exocytosis))
- นักเรียนคิดว่าหากบริเวณเยื่อหุ้มเซลล์มีตัวรับที่จำเพาะ สารจะผ่านเข้าสู่เซลล์ได้อย่างไร (โดยผ่านการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ (Receptor - mediated endocytosis) โดยสารที่จะเข้าสู่เซลล์ต้องมีความจำเพาะกับตัวรับที่อยู่บนผิวเยื่อหุ้มเซลล์)

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

1. นักเรียนและครูอภิปรายผลจากกิจกรรมเพื่อเชื่อมโยงเข้ากับบทเรียน โดยครูใช้คำถามเพื่อให้เกิดการอภิปราย ดังนี้

- นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าเซลล์มีการลำเลียงสารต่าง ๆ โดยผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ได้อย่างไร (Diffusion เป็นการแพร่จากบริเวณสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงไปยังบริเวณที่มีสารละลายเข้มข้นต่ำจนทั้งสองบริเวณมีความเข้มข้นของสารละลายเท่ากัน เรียก สมดุลการแพร่ (Dynamic equilibrium) Osmosis การเคลื่อนที่ของสารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำ (น้ำมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง (น้ำน้อย) โดยผ่านเยื่อเลือกผ่านจนกระทั่งถึงจุดสมดุลเมื่ออัตราการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่านไป และกลับมีค่าเท่า ๆ กัน และ Facilitated diffusion การเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำโดยผ่านโปรตีนบนเยื่อหุ้มเซลล์)

- นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าเซลล์มีการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้าและออกจากเซลล์อย่างไร (เป็นการนำสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์โดยกระบวนการเอนโดไซโทซิส (endocytosis) โดยเยื่อหุ้มเซลล์โอบล้อมสารขนาดใหญ่แล้วหลุดเป็นถุงเวสิเคิลเข้าสู่ภายในเซลล์ และการลำเลียงสารขนาดใหญ่ออกจากเซลล์โดยถุงเวสิเคิลที่บรรจุสารที่จะปล่อยออกเซลล์เข้าไปรวมกับเยื่อหุ้มเซลล์แล้วปล่อยสารออกไปเรียกว่ากระบวนการเอกไซโทซิส (exocytosis) และการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ (Receptor - mediated endocytosis) คือ สารที่จะเข้าสู่เซลล์ได้ต้องอาศัยตัวรับที่อยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์แล้วเข้าสู่เซลล์โดยกระบวนการเอนโดไซโทซิส)

ขั้นขยายความรู้ (15 นาที)

1. ครูถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องราวในชีวิตประจำวันของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้เรื่องการลำเลียงสารเข้าและออกเซลล์ที่ได้เรียนมาตอบคำถาม ดังนี้

- พืชลำเลียงน้ำและแร่ธาตุเข้าสู่รากโดยวิธีการอย่างไร (ลำเลียงน้ำโดยวิธีการออสโมซิส น้ำในดินมีความเข้มข้นน้อยกว่าน้ำในรากพืชทำให้น้ำออสโมซิสเข้าสู่รากพืช ส่วนแร่ธาตุต่างๆจะละลายแล้วออสโมซิสเข้ามาพร้อมกับน้ำ)

- ถ้าเราใส่ปุ๋ยในกระถางต้นไม้มากเกินไป จะส่งผลอย่างไรต่อต้นไม้ในกระถางนั้น (ใส่ปุ๋ยในกระถางมากเกินไปจะทำให้น้ำในดินมีความเข้มข้นมากกว่าน้ำในรากพืชทำให้น้ำจากรากพืชออสโมซิสออก พืชเหี่ยวเพราะขาดน้ำ)

- นักเรียนคิดว่าหากไม่มีเม็ดเลือดขาวคอยจับกินเชื้อโรคด้วยวิธีฟาโกไซโทซิส จะส่งผลกระทบต่อร่างกาย (เชื้อโรคสามารถเข้าสู่ร่างกายและก่อให้เกิดโรคได้อย่างง่ายดาย ทำให้เกิดภาวะการเจ็บป่วย)

ขั้นประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การลำเลียงสารผ่านเข้าออกเซลล์ และแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ชีววิทยา เล่ม 1 จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบ

ชั่วโมงที่ 3-4

ชั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยเปิดวิดีโอชื่อว่า Osmosis in Kitchen แสดงภาพของใบผักสลัดที่เหี่ยวเมื่อนำมาแช่น้ำไประยะหนึ่ง ใบของผักสลัดก็กลับคืนมาอยู่ในสภาพชุ่มชื้นดังเดิม (<https://www.youtube.com/watch?v=H6N1liJTmnc>) และครูได้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

- จากวิดีโอดังกล่าว นักเรียนเห็นใบผักสลัดที่เหี่ยวแล้วแต่เมื่อแช่น้ำใบกลับชุ่มชื้นและเต่งขึ้น นักเรียนคิดว่าเกิดจากสาเหตุใด เกี่ยวข้องกับการแพร่ที่ได้เรียนมาในคาบก่อนหน้าหรือไม่ (ใบผักสลัดดูดน้ำเข้าไปเนื่องจากการแพร่ของน้ำ ทำให้น้ำเข้าไปอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของใบจึงมีการชุ่มชื้นและเต่งขึ้น)

- นักเรียนคิดว่ากระบวนการแพร่ของน้ำนั้นมีการแพร่อย่างไร และมีชื่อเรียกว่าอะไร (น้ำจะแพร่จากบริเวณที่มีน้ำมากหรือความเข้มข้นของสารน้อยไปยังบริเวณที่มีน้ำน้อยหรือความเข้มข้นของสารมาก เรียกว่า กระบวนการออสโมซิส)

2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม

- นักเรียนคิดว่าสารละลายที่ชนิดแตกต่างกัน เช่น น้ำเกลือกับน้ำเชื่อม จะเกิดกระบวนการออสโมซิสที่เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (คำตอบนักเรียนจะตอบ แตกต่างกัน เกลือเค็มกว่าทำให้น้ำออสโมซิสเข้าเซลล์น้อยกว่า คำตอบที่คาดหวัง ไม่แตกต่างกัน ขึ้นกับความเข้มข้นของสารละลาย)

ชั้นสำรวจและค้นหา (35 นาที)

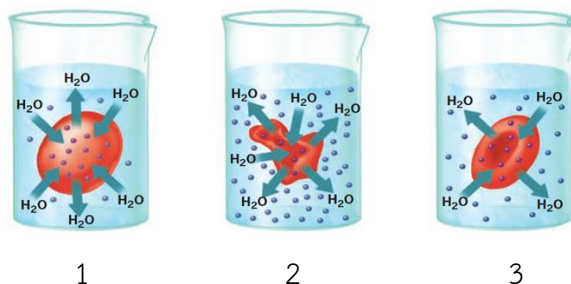
1. นักเรียนทำกิจกรรม Gummy bear Experiment โดยนำเจลลี่มาแช่ลงในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน ได้แก่ น้ำกลั่น น้ำประปา และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ โดยครูให้นักเรียนตั้งสมมติฐานของสิ่งที่คิดว่าจะเกิดขึ้น ในใบกิจกรรม จากนั้นนักเรียนสังเกตการเกิดออสโมซิสของเจลลี่ในสารละลายทั้ง 3 ชนิด แล้วทำการบันทึกผล

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตเห็น โดยครูใช้วิดีโอ เรื่อง Gummy Bear Osmosis Experiment (https://www.youtube.com/watch?v=K_QJMQUX6bo) และสื่อ Power Point ประกอบการอภิปรายเพิ่มเติม โดยครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนว่า

- เหตุใดเจลลี่ที่อยู่ในสารละลายทั้ง 3 ชนิดจึงมีการบวมเต่งขึ้น (เกิดจากกระบวนการการแพร่ของน้ำ หรือเรียกว่า ออสโมซิส โดยน้ำจะแพร่จากบริเวณที่มีน้ำมากหรือความเข้มข้นของสารน้อยไปยังบริเวณที่มีน้ำน้อยหรือความเข้มข้นของสารมาก เจลลี่มีลักษณะเต่งเนื่องจากอยู่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นของสารภายนอกน้อยกว่าความเข้มข้นภายใน น้ำจึงออสโมซิสจากภายนอกเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์ เรียกสารละลายชนิดนี้ว่าสารละลายไฮโปโทนิก (Hypotonic solution))

- เหตุใดเซลล์ที่แช่อยู่ในสารละลายทั้ง 3 ชนิดจึงมีลักษณะของการบวมเต่งไม่เท่ากัน (เนื่องจากน้ำจะออสโมซิสจากบริเวณที่มีน้ำมากไปยังบริเวณที่มีน้ำน้อยเมื่อเกิดความสมดุลการออสโมซิสก็จะหยุดลง)

3. จากนั้นครูให้นักเรียนดูภาพของเซลล์เม็ดเลือดแดงที่ถูกแช่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน โดยครูให้นักเรียนจินตนาการเปรียบเทียบว่าเซลล์เป็นเซลล์เม็ดเลือดแดง จากนั้นครูตั้งคำถามว่า



- หากเปรียบเทียบเซลล์เป็นเซลล์เม็ดเลือดแดง จะตรงกับรูปภาพใด และเม็ดเลือดแดงอยู่ในสารละลายชนิดใด (รูปที่ 1 อยู่ในสารละลายไฮโปโทนิก)

4. จากนั้นครูให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดงจากทั้ง 3 ปีกเกอร์ แล้วครูตั้งคำถามว่า

- เซลล์เม็ดเลือดแดงที่อยู่ในสารละลายแต่ละชนิดมีรูปร่างแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่าง คือในสารละลาย 3 ชนิดพบว่าเม็ดเลือดแดงเต่ง เหี่ยว และมีรูปร่างปกติ ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลาย)

- นักเรียนจะอธิบายอีก 2 เหตุการณ์ที่เหลือ (ปิกเกอร์ที่ 2 และ 3) ได้ว่าอย่างไร (ปิกเกอร์ที่ 2 เซลล์เม็ดเลือดแดงมีลักษณะเหี่ยวเนื่องจากอยู่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นของสารภายนอกมากกว่าความเข้มข้นภายในเซลล์ น้ำภายในเซลล์จึงออสโมซิสผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ออกไปนอกเซลล์ทำให้เซลล์เหี่ยว เรียก สารละลายชนิดนี้ว่าสารละลายไฮเพอร์โทนิก (Hypertonic solution) ปิกเกอร์ที่ 3 เซลล์เม็ดเลือดแดงมีลักษณะคงรูปปกติเนื่องจากอยู่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นของสารภายในเซลล์เท่ากับความเข้มข้นของสารภายนอกเซลล์ น้ำจึงออสโมซิสเข้าและออกเซลล์ในอัตราที่เท่ากันเซลล์จึงคงรูปร่างเป็นปกติได้ เรียกสารละลายชนิดนี้ว่าสารละลายไอโซโทนิก (Isotonic solution))

5. ครูเชื่อมโยงสู่การเกิดออสโมซิสในเซลล์พืช โดยตั้งคำถามว่า

- ถ้าเปลี่ยนจากเซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นเซลล์สาหร่ายหางกระรอก ผลที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน เมื่อเซลล์สาหร่ายหางกระรอกอยู่ในสารละลายไฮโปโทนิกน้ำจะออสโมซิสเข้าสู่เซลล์แต่เซลล์จะไม่แตกเนื่องจากมีผนังเซลล์คอยให้ความแข็งแรง และเมื่ออยู่ในสารละลายไฮเพอร์โทนิกน้ำจะออสโมซิ

สอออกจากเซลล์ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เหี่ยวและแยกตัวออกจากผนังเซลล์ ออกแกเนลล์ภายในเซลล์ถูกบีบอัดอยู่
กลางเซลล์โดยเยื่อหุ้มเซลล์)

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (35 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เรื่องออสโมซิส ในประเด็นของสารละลายไฮโปโทนิก ไฮเพอร์โท
นิก และไอโซโทนิก โดยครูตั้งคำถามเพื่อเป็นแนวทางในการลงข้อสรุป ดังนี้

- ในสารละลายทั้ง 3 ชนิด เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (สารละลายไฮโปโทนิก เซลล์เต่งหรือแตก
ไฮเพอร์โทนิก เซลล์เหี่ยว และไอโซโทนิก เซลล์ไม่เปลี่ยนแปลง)

2. เพราะเหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์ ดังกล่าว (เนื่องจากความแตกต่างของความเข้มข้นของสารละลาย)

ชั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. ครูสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการออสโมซิสของน้ำเพื่อให้นักเรียนนำความรู้จาก
กิจกรรมมาอธิบายปรากฏการณ์ ดังนี้

- “เอซื้อต้นไฮเดรนเยียจากงานเกษตรแฟร์มา 1 กระถาง โดยสัมภาษณ์พ่อค้าว่าต้องใส่ปุ๋ยให้ต้นไม้
ปริมาณเท่าใด เอจึงตัดสินใจใส่ปุ๋ยจนหมดถุงหลังจากนั้นจึงรดน้ำต้นไม้ตามปกติ พอรุ่งเช้าเอพบว่าต้นไฮเดรน
เยียที่ซื้อมาเมื่อวานนั้นเหี่ยวยิ่งรดน้ำมากเท่าไรก็ยังคงเหี่ยว นักเรียนจะอธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าวได้
อย่างไร” (เนื่องจากเอใส่ปุ๋ยลงไปดินมากเกินไป เมื่อรดน้ำทำให้สารละลายภายในดินมีความเข้มข้นสูงกว่า
สารละลายในรากพืช น้ำจึงออสโมซิสจากรากพืชออกมาสู่ดินทำให้ต้นไม้เหี่ยว)

ชั้นประเมิน (5 นาที)

1. ครูประเมินความรู้นักเรียนผ่านกิจกรรมบิงโก 9 ช่อง โดยให้นักเรียนนำคำศัพท์ต่าง ๆ ไปเติมลงใน
ช่องบิงโกโดยมี 1 ช่องเป็นช่องฟรี ได้แก่ Hypertonic solution, Hypotonic solution, Isotonic solution,
Animal cells, Plant cells, Osmosis, Diffusion, Normal saline solution จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อให้
นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ (รายละเอียดคำถามแสดงในภาคผนวก) โดยถามคำถามจนกว่าจะบิงโกจึงจะ
สิ้นสุด โดยการบิงโกสามารถเป็นไปตามแนวดังนี้

B	I	N	G	O
●	●	●	●	●
	●		●	
		●		
	●		●	
●				●

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- สื่อ Power Point เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายความแตกต่างของการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิตेट และแอกทีฟทรานสปอร์ตได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์และแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิตेट และแอกทีฟทรานสปอร์ตได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิตेट และแอกทีฟทรานสปอร์ตได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายความแตกต่างของการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิตेट และแอกทีฟทรานสปอร์ตได้	1 คะแนน
2. อธิบายกระบวนการการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิส และการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิสได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์และ	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิสได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการการลำเลียง	

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
	<p>แบบฝึกหัดในหนังสือ เรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง การลำเลียง สารเข้าและออกจาก เซลล์</p>	<p>สารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ ด้วยกระบวนการเอกไซโทโทซิส และการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอน โดไซโทซิสได้ถูกต้องบางส่วน</p> <p>- 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่ สามารถอธิบายกระบวนการการ ลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจาก เซลล์ด้วยกระบวนการเอกไซไซ โทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุล ใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการ เอนโดไซโทซิสได้</p>	
<p>3. จำแนกความแตกต่าง ระหว่างเซลล์พืชและเซลล์ สัตว์ในสารละลายไฮเพอร์โท นิกและไฮโปโทนิกได้</p>	<p>- การตอบคำถามจาก กิจกรรมในห้องเรียน</p> <p>- ตรวจสอบความ สมบูรณ์จาก แบบฝึกหัดในเอกสาร ประกอบการเรียนวิชา ชีววิทยา เรื่อง การ ลำเลียงสารเข้าและ ออกจากเซลล์และ แบบฝึกหัดในหนังสือ เรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง การลำเลียง สารเข้าและออกจาก เซลล์</p>	<p>- 2 คะแนน คือ นักเรียนจำแนก ความแตกต่างระหว่างเซลล์พืช และเซลล์สัตว์ในสารละลายไฮ เพอร์โทนิกและไฮโปโทนิกได้ ถูกต้อง</p> <p>- 1 คะแนน คือ นักเรียนจำแนก ความแตกต่างระหว่างเซลล์พืช และเซลล์สัตว์ในสารละลายไฮ เพอร์โทนิกและไฮโปโทนิกได้ ถูกต้องบางส่วน</p> <p>- 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่ สามารถจำแนกความแตกต่าง ระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ใน สารละลายไฮเพอร์โทนิกและไฮ โปโทนิกได้</p>	<p>1 คะแนน</p>

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
3. นักเรียนใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน	- 4 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดีมาก - 3 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดี - 2 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับพอใช้ - 1 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับควรปรับปรุง	ผ่านการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.

2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อหัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....
.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

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

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์และการทำงานของเซลล์

เวลา 6 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

1. อธิบายกระบวนการเกิดไกลโคไลซิสได้
2. ระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในไกลโคไลซิสได้
3. อธิบายกระบวนการสร้างอะซิติลโคเอนไซม์เอ และวัฏจักรเครบส์
4. อธิบายและระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการสร้างอะซิติลโคเอนไซม์เอ และวัฏจักรเครบส์
5. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนและกระบวนการสร้าง ATP
6. ระบุความสำคัญของกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน

3. สาระสำคัญ

ไกลโคไลซิสเป็นกระบวนการสลายกลูโคสซึ่งมีคาร์บอน 6 อะตอม ให้อยู่ในรูปของไพรูเวต ซึ่งมีคาร์บอน 3 อะตอม จำนวน 2 โมเลกุล กระบวนการไกลโคไลซิสเกิดขึ้นบริเวณไซโทซอลมีหลายขั้นตอน แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือระยะลงทุน โดยการใช้ ATP ในการเปลี่ยนโครงสร้างของกลูโคส จากนั้นเมื่อกลูโคสเปลี่ยนรูปร่างเป็นสารที่มีคาร์บอน 3 อะตอมจะเข้าสู่ระยะเก็บเกี่ยวพลังงานที่ได้จากการสลายพันธะของสารที่ให้พลังงานสูงที่เกิดขึ้นระหว่างไกลโคไลซิส เมื่อสิ้นสุดแล้วจะได้ไพรูเวต 2 โมเลกุล

การสร้างอะซิติลโคเอนไซม์เอ เกิดขึ้นเมื่อไพรูเวตซึ่งเกิดจากวิถีไกลโคไลซิสในไซโทซอลเข้าไปในไมโทคอนเดรีย จะถูกเปลี่ยนเป็นแอสีติล โคเอ (acetyl CoA) โดยเอนไซม์ไพรูเวต ดีไฮโดรจีเนส (pyruvate dehydrogenase) ขั้นตอนนี้เป็นรอยต่อระหว่างวิถีไกลโคไลซิสและวัฏจักรเครบส์และเป็นขั้นแรกในกระบวนการหายใจที่มี CO_2 เกิดขึ้น

วัฏจักรเครบส์ ถือว่าเป็นปลายทางของการสลายสารอินทรีย์ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และเป็นขั้นตอนที่มีการเก็บเกี่ยวพลังงานจากสารอินทรีย์ไว้ในรูปของอิเล็กตรอนพลังงานสูง หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการนำอิเล็กตรอนออกจากแอสิติล โคเอ และใช้อิเล็กตรอนนี้ในการสร้าง NADH และ FADH₂ ซึ่งเป็นสารที่สะสมพลังงานเคมีไว้ในตัว และจะนำไปใช้ในการสร้าง ATP ต่อไปในกระบวนการออกซิเดทีฟ ฟอสโฟริเลชัน (oxidative phosphorylation)

กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน เกิดขึ้นในเยื่อหุ้มชั้นในของไมโทคอนเดรีย เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากวัฏจักรเครบส์ แหล่งของอิเล็กตรอนคือ NADH และ FADH₂ ซึ่งเมื่อถูกออกซิไดซ์ อิเล็กตรอนที่เกิดขึ้นจะถูกส่งต่อเป็นทอด ๆ ผ่านตัวนำอิเล็กตรอนหลายตัว ไปจนถึงปลายทางของระบบ อิเล็กตรอนจะไปรีดิวซ์ O₂ ให้เป็น H₂O ระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอนเป็นช่วง ๆ จะเกิดพลังงานอิสระซึ่งจะนำไปใช้ในการสร้าง ATP ด้วยกระบวนการที่เรียกว่าออกซิเดทีฟ ฟอสโฟริเลชัน (oxidative phosphorylation)

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายกระบวนการหายใจระดับเซลล์ในระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซีทิลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้
2. อธิบายการสร้าง ATP ระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความแตกต่างของระยะการลงทุนพลังงาน (energy investment phase) และระยะการเก็บเกี่ยวพลังงาน (energy payoff phase) ในไกลโคไลซิสได้
2. คำนวณผลิตภัณฑ์สุทธิหลังจากเกิดระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซีทิลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithemetics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ

อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์
- แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง Glycolysis puzzle

10. สารการเรียนรู้

เซลล์ต้องการพลังงานเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งพลังงานที่เซลล์ต้องการนำไปใช้นี้อยู่ในรูปของสารพลังงานสูงที่ได้จากการสลายสารอาหารผ่านกระบวนการหายใจระดับเซลล์

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการหายใจระดับเซลล์ผ่านกิจกรรม “ขอ 3 คำให้การหายใจระดับเซลล์” โดยแสดงความคิดเห็นผ่าน words cloud (PollEv.com/plumjuice878) จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อความต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เสนอมาว่ามีความเกี่ยวข้องอย่างไรกับกระบวนการต่าง ๆ ในการหายใจระดับเซลล์ แล้วครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงต้องมีการหายใจระดับเซลล์เกิดขึ้น (เพื่อเป็นการผลิตพลังงานจากสารอาหารที่เซลล์ได้รับ พลังงานที่ได้จะสะสมอยู่ใน รูปของพลังงานพันธะ เมื่อเซลล์ต้องการใช้พลังงาน ก็จะสลายพันธะดังกล่าวเพื่อปลดปล่อยพลังงานออกมา ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์)

- การหายใจระดับเซลล์มีกี่แบบ อย่างไรบ้าง (2 แบบ คือ การหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ)

- นักเรียนคิดว่าการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอมีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง (4 ขั้นตอน ได้แก่ ไกลโคไลซิส การสร้างแอกซิไทลโคเอนไซม์เอ วัฏจักรเครบส์ และการถ่ายเทอิเล็กตรอน)

- กระบวนการใดเป็นขั้นแรกของการหายใจระดับเซลล์ มีสารตั้งต้นเป็นสารชนิดใด และเมื่อจบกระบวนการแล้วจะได้สารใดออกมา (ไกลโคไลซิส โดยมีสารตั้งต้นคือกลูโคสซึ่งเป็นสารที่มีคาร์บอน 6 อะตอมสุดท้ายแล้วจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นไพรูเวต เป็นสารที่มีคาร์บอน 3 อะตอม จำนวน 2 โมเลกุล)

2. จากนั้นครูนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยกล่าวว่า เมื่อนักเรียนทราบแล้วว่ากระบวนการหายใจระดับเซลล์มีขั้นไกลโคไลซิสเป็นขั้นแรกของกระบวนการ ต่อไปเราจะไปทำความรู้จักกับไกลโคไลซิสให้มากขึ้นผ่านกิจกรรมต่อไปนี้

ขั้นสำรวจและค้นหา (25 นาที)

1. นักเรียนร่วมทำกิจกรรม “Glycolysis puzzle” โดยแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะมีจิ๊กซอว์ซึ่งเป็นสารประจำตัวคนละ 1 ชิ้นโดยครูแปะไว้ได้แก่ นักเรียนทุกคน ได้แก่ Glucose, Glucose-6-phosphate, Fructose-6-phosphate, Fructose-1, 6-bisphosphate, Dihydroxyacetonephosphate (DHAP) isomerase Glyceraldehyde-3-phosphate (G3P), 1, 3-Bisphosphoglycerate, 3-Phosphoglycerate, 2-Phosphoglycerate, Phosphoenolpyruvate, Pyruvate, ATP และ NADH

2. นักเรียนสังเกตสารที่ตนเองได้และทำการบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 โดยวาดโครงสร้างและบันทึกจำนวนอะตอมคาร์บอนของสารนั้น ๆ

3. นักเรียนทำการรวมกลุ่มกับเพื่อนที่ได้จิ๊กซอว์สีเดียวกัน จากนั้นทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับไกลโคไลซิสจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต แบบเรียน ทำการอภิปรายข้อมูลและวิเคราะห์ร่วมกัน แล้วทำการต่อจิ๊กซอว์เพื่อให้ได้เป็นกระบวนการไกลโคไลซิส 10 ขั้นตอน พร้อมบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (35 นาที)

- ครูให้นักเรียนสังเกตการใช้และการได้รับ ATP ในไกลโคไลซิส จากนั้นครูถามคำถามนักเรียนว่า
 - นักเรียนสังเกตเห็นการใช้และการได้รับ ATP ออกมาแบ่งได้เป็นกี่ช่วง (2 ช่วง คือช่วงแรกมีการใช้ ATP ไป 2 โมเลกุล และในช่วงท้ายมีการให้ ATP ออกมา 4 โมเลกุล)
- นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายเพิ่มเติมว่าในไกลโคไลซิสสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือระยะลงทุนพลังงาน (energy investment phase) และระยะเก็บเกี่ยวพลังงาน (energy payoff phase) โดยในระยะลงทุนนั้นมีการใช้ ATP มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกลูโคส แต่เนื่องจากในช่วงต้นกระบวนการยังไม่สามารถสังเคราะห์ ATP ได้จากกลูโคสโดยตรง เซลล์จึงนำ ATP ที่มีอยู่มาใช้งานก่อนเพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกลูโคส ส่วนในระยะเก็บเกี่ยว (payoff phase) เป็นระยะที่กลูโคสถูกเปลี่ยนโครงสร้างให้อยู่ในรูปสารพลังงานสูงแล้ว และสารเหล่านี้ในระหว่างที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเป็นไพรูเวต จะมีการสลายพันธะฟอสเฟตออกมา ซึ่งให้พลังงานสูง ทำให้เซลล์สามารถสร้าง ATP ได้จากกระบวนการดังกล่าว

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับไกลโคไลซิส ในประเด็น การเกิดไกลโคไลซิส และความสำคัญของไกลโคไลซิส โดยครูใช้สื่อ PowerPoint เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ในการร่วมอภิปราย

ชั้นขยายความรู้ (15 นาที)

- ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายความรู้ของนักเรียนโดยเชื่อมโยงกับความรู้เรื่อง มอนอแซ็คคาไรด์ที่นักเรียนได้เรียนมาก่อนหน้านี้ โดยถามว่าหากน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวชนิดอื่น ๆ จะเข้าสู่ไกลโคไลซิสจะมีวิธีการอย่างไร (น้ำตาลฟรักโทสจะเข้าสู่ไกลโคไลซิสในขั้น fructose-6-phosphate ส่วนน้ำตาลกาแล็กโทสจะเข้าสู่ไกลโคไลซิสในขั้น glucose-6-phosphate)

ชั้นประเมิน (10 นาที)

- ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม แข่งขันกัน โดยครูแจกกระดาษปริ๊ฟให้แก่เด็กนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม แล้วจับเวลา 3 นาทีให้นักเรียนช่วยกันเขียนไกลโคไลซิส 10 ขั้นตอนพร้อมระบุระยะลงทุนและระยะกำไรให้สมบูรณ์
- นักเรียนและครูร่วมอภิปรายสรุปเนื้อหาการหายใจระดับเซลล์ในระยะไกลโคไลซิส

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

- นักเรียนร่วมตอบคำถามเพื่อสะท้อนถึงความรู้เดิม ดังนี้
 - หลังจากเกิดไกลโคไลซิสแล้วได้ผลิตภัณฑ์เป็นอะไรบ้าง (2 Pyruvate, 2 ATP, 2 NADH)
 - ไพรูเวตที่ได้เซลล์จะนำไปที่ใด (เคลื่อนเข้าสู่ไมโทคอนเดรียและเกิดการสร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอ)
- นักเรียนร่วมอภิปรายว่าหลังจากที่สร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอสำเร็จแล้ว จะมีการนำอะซิetylโคเอนไซม์เอไปทำอย่างไรต่อ (จะถูกนำเข้าสู่วัฏจักรเครบส์)

ขั้นสำรวจและค้นหา (50 นาที)

- นักเรียนร่วมตอบคำถามเกี่ยวกับการสร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอ และวัฏจักรเครบส์ ดังนี้
 - ไพรูเวตเป็นสารที่มีคาร์บอน 3 อะตอม เมื่อเข้าสู่กระบวนการสร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอ แล้วมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ไพรูเวตจะถูกเปลี่ยนเป็นอะซิetylโคเอนไซม์เอซึ่งเป็นสารที่มีคาร์บอน 2 อะตอม โดยมีการเติมโคเอนไซม์เอเข้าไป นอกจากนั้นยังมีการดึงเอาคาร์บอนอะตอมออก 1 อะตอม โดยนำออกในรูปของ CO_2 และในขั้นนี้มีการปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมาโดยมี NAD^+ เป็นตัวรับกลายเป็น NADH)
 - จากนั้นอะซิetylโคเอนไซม์เอจะไปยังบริเวณใด (จะถูกนำเข้าสู่วัฏจักรเครบส์)
 - วัฏจักรเครบส์เกิดขึ้นเพื่ออะไร (เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสาร เพื่อให้มีการปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมา จากนั้นตัวรับอิเล็กตรอนจะเข้ามารับอิเล็กตรอนและนำอิเล็กตรอนไปสู่กระบวนการสร้าง ATP ต่อไป)
 - เหตุใดวัฏจักรเครบส์จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าวัฏจักรของกรดซิตริก (เพราะสารผลิตภัณฑ์ตัวแรกที่ได้จากการรวมตัวกันของอะซิetylโคเอนไซม์เอ และออกซาลอะซิเตต คือกรดซิตริก จากนั้นจะเกิดการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปเรื่อย ๆ จนได้เป็นออกซาลอะซิเตตกลับมาอีกครั้ง และหมุนเวียนต่อเนื่องไปไม่มีที่สิ้นสุด)

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายในประเด็นข้างต้น ได้แก่ การสร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอ ความสำคัญของการสร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอ การเกิดวัฏจักรเครบส์ ความสำคัญของวัฏจักรเครบส์ และการพลังงานและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอ และวัฏจักรเครบส์ โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ประกอบการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

- ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายความรู้ของนักเรียน ดังนี้

- สารอาหารประเภทอื่น ๆ ได้แก่ กรดอะมิโน กรดไขมัน และกลีเซอรอล จะมีการสลายสารอาหารในระดับเซลล์อย่างไร (กรดอะมิโนจะมีการตัดหมู่อะมิโนออกก่อน จากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแล้วสามารถเข้าได้ทั้งในไกลโคไลซิส การสร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอ และวัฏจักรเครบส์ กรดไขมัน จะมีการผ่านกระบวนการ β oxidation เพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแล้วนำเข้าสู่การสร้างอะซิetylโคเอนไซม์เอ ส่วนกลีเซอรอลจะเข้าสู่ไกลโคไลซิส)

ขั้นประเมิน (10 นาที)

1. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

ชั่วโมงที่ 5-6

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าตัวรับอิเล็กตรอนที่เข้ามารับอิเล็กตรอนในกระบวนการต่าง ๆ ของการหายใจระดับเซลล์ จะมีการนำอิเล็กตรอนไปยังบริเวณใด (ตัวรับอิเล็กตรอนจะนำอิเล็กตรอนเข้าสู่กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนซึ่งเกิดบริเวณเยื่อหุ้มชั้นในของไมโทคอนเดรีย)

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเหตุใดเซลล์จึงต้องมีการถ่ายทอดอิเล็กตรอน (เพื่อให้เกิดการสร้างสารพลังงานสูงคือ ATP เพราะในระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอนเป็นช่วง ๆ จะเกิดพลังงานอิสระซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสร้าง ATP ได้)

ขั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

1. นักเรียนค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายทอดอิเล็กตรอนในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดและความสำคัญของ Complex ต่าง ๆ ที่พบในการถ่ายทอดอิเล็กตรอน และการสร้าง ATP ที่เกิดขึ้นระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอน

2. นักเรียนแต่ละคนค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง แล้วนำมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมชั้น โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและดำเนินกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันวิพากษ์ข้อมูลที่หามาได้ และร่วมกันหาข้อสรุปในประเด็นข้างต้น

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (35 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมาได้ โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง การถ่ายทอดอิเล็กตรอน ประกอบการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ การเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอน ความสำคัญของการถ่ายทอดอิเล็กตรอน และการสร้าง ATP ในการถ่ายทอดอิเล็กตรอน

ชั้นขยายความรู้ (20 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการขยายความรู้ของนักเรียน ดังนี้

- เพราะเหตุใดจึงมีความแตกต่างของจำนวนที่ได้ในเซลล์ของหัวใจ ไต ตับ กล้ามเนื้อ และเซลล์ทั่วไป (ความแตกต่างเกิดจากชนิดของตัวรับอิเล็กตรอนที่เข้ามารับ NADH ที่ได้จากไกลโคไลซิสที่เกิดบริเวณไซโทซอล เพื่อส่งเข้ามายังเยื่อหุ้มชั้นในของไมโทคอนเดรีย ถ้าเป็นเซลล์ตับ ไต และหัวใจ จะใช้ NADH ในการขนส่งจะได้ ATP สุทธิ 38 ATP แต่หากเป็นเซลล์กล้ามเนื้อหรือเซลล์ทั่วไปจะใช้ $FADH_2$ ในการขนส่ง ทำให้ได้ ATP สุทธิ 36 ATP)

ชั้นประเมิน (10 นาที)

1. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 สสวท.

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- สื่อ Power Point เรื่อง การหายใจระดับเซลล์

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายกระบวนการหายใจระดับเซลล์ในระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซิไทลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ และใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง Glycolysis puzzle	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการหายใจระดับเซลล์ในระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซิไทลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการหายใจระดับเซลล์ในระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซิไทลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้ถูกต้องบางส่วน	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		- 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายกระบวนการหายใจระดับเซลล์ในระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซิไทลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้	
2. อธิบายการสร้าง ATP ระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายการสร้าง ATP ระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายการสร้าง ATP ระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายการสร้าง ATP ระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้	
3. คำนวณผลิตภัณฑ์สุทธิหลังจากเกิดระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซิไทลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์	- 2 คะแนน คือ นักเรียนคำนวณผลิตภัณฑ์สุทธิหลังจากเกิดระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซิไทลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้ถูกต้อง	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		<p>- 1 คะแนน คือ นักเรียนคำนวณผลิตภัณฑ์สุทธิหลังจากเกิดระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซิทิลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้ถูกต้องบางส่วน</p> <p>- 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถคำนวณผลิตภัณฑ์สุทธิหลังจากเกิดระยะไกลโคไลซิส ระยะการสร้างอะซิทิลโคเอนไซม์เอ ระยะการเกิดวัฏจักรเครบส์ และระยะการเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้</p>	
3. นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน	<p>- 4 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดีมาก</p> <p>- 3 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดี</p> <p>- 2 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับพอใช้</p> <p>- 1 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับควรปรับปรุง</p>	ผ่านการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน
 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ
- ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ
- ได้แก่

1.
2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.
2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อหัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

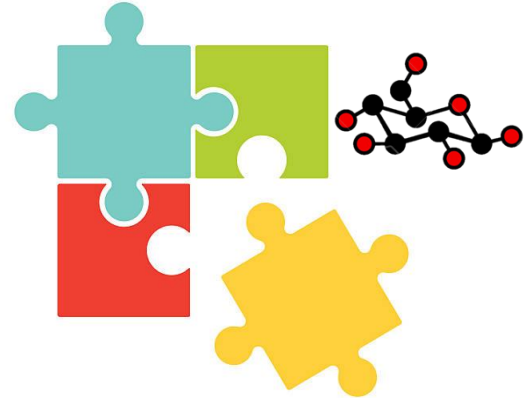
(นายวิศ จันทร์สิงห์)

วันที่.....

ใบกิจกรรมที่ 1 Glycolysis puzzle

วิชาชีววิทยา 1 (ว30103) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีศึกษา

ชื่อ.....ชั้น ม.4/..... เลขที่.....



ตอนที่ 1 My Puzzle

ให้นักเรียนสังเกตสารที่นักเรียนได้รับ แล้วพิจารณาว่าเป็นสารประเภทใด พร้อมวาดภาพโครงสร้าง

ชื่อสาร.....

.....

จำนวนอะตอมคาร์บอน

.....

ลักษณะพิเศษ

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 The Glycolysis puzzle

ให้นักเรียนเขียนกระบวนการไกลโคไลซิส จากการต่อจิ๊กซอว์ของกลุ่มของนักเรียน พร้อมอธิบายเกี่ยวกับระยะการลงทุนพลังงาน (energy investment phase) และระยะเก็บเกี่ยวพลังงาน (energy payoff phase)

สรุปผลิตภัณฑ์ที่ได้ในกระบวนการไกลโคไลซิส





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์และการทำงานของเซลล์

เวลา 6 ชั่วโมง

รหัสวิชา ว30103

รายวิชา ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1/2569

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครูผู้สอน นายวิรัช จันทะสิงห์

สอนวันที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ตัวชี้วัด

- อธิบายการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสขณะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้
- ระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้
- อธิบายความแตกต่างของการแบ่งไซโทพลาซึมที่เกิดในเซลล์สัตว์และเซลล์พืชได้

3. สาระสำคัญ

การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์ร่างกาย (somatic cell) ในกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เริ่มต้นจากเซลล์เดิม 1 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซม 2 ชุด หรือดิพลอยด์ (diploid) เมื่อผ่านกระบวนการแบ่งเซลล์จนสมบูรณ์ จะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ ที่มีโครโมโซม จำนวน 2 ชุดเท่าเดิม และมีโครงสร้างของดีเอ็นเอเหมือนเดิมทุกประการ ดังนั้นดีเอ็นเอจากทุกเซลล์ในร่างกายจากเนื้อเยื่อจึงเหมือนกัน การแบ่งเซลล์ประกอบด้วย 2 ช่วงระยะคือ ช่วงอินเตอร์เฟส (interphase) และไมโทซิส

การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (meiosis) การแบ่งเซลล์แบบนี้นิวเคลียสมีการเปลี่ยนแปลงโดยลดจำนวนโครโมโซมลงครึ่งหนึ่ง เป็นการแบ่งเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เซลล์ร่างกายของคนมีโครโมโซมอยู่ 46 โครโมโซม หรือ 23 คู่ แต่ละคู่มีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน เรียกโครโมโซมที่เป็นคู่กันว่า ฮอมอโลกัสโครโมโซม (homologous chromosome) และเซลล์ที่มีโครโมโซมเข้าคู่กันได้เรียกว่า เซลล์ดิพลอยด์ (diploid cell) การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสนี้ นิวเคลียสมีการเปลี่ยนแปลง 2 รอบ ได้แก่ ไมโอซิส I และไมโอซิส II โดยไมโอซิส I แบ่งเป็น 5 ระยะ ได้แก่ อินเตอร์เฟส โพรเฟส I เมทาเฟส I แอนาเฟส I และเทโลเฟส I ส่วนไมโอซิส II แบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่ โพรเฟส II เมทาเฟส II แอนาเฟส II และเทโลเฟส II

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. อธิบายกระบวนการแบ่งเซลล์ในแต่ละขั้นตอนได้
2. แยกความแตกต่างระหว่างระยะต่าง ๆ ในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้
3. บอกความหมายพร้อมอธิบายขั้นตอนของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้
4. ระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. สื่อความหมายโดยการอธิบายกระบวนการแบ่งเซลล์ในแต่ละขั้นตอนได้
2. ลงความเห็นจากข้อมูลว่าการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสในระยะต่าง ๆ เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
3. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. รักษาดี ศาสน์ กษัตริย์ | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> 2. ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

7.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

Reading (อ่านออก)

(W) Riting (เขียนได้)

(A) Rithematics (คิดเลขเป็น)

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา

(Critical Thinking and Problem Solving)

ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

7.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)
 ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

7.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
 คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
 คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

8. การบูรณาการ

คุณธรรม ค่านิยม 12 ประการ
 อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การแบ่งเซลล์
- แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์
- รายงานปฏิบัติการ เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

10. สารการเรียนรู้

การแบ่งเซลล์คือการเพิ่มจำนวนเซลล์ในสิ่งมีชีวิต มีบทบาทสำคัญ 3 อย่างคือ การสืบพันธุ์ การเติบโต การซ่อมแซมหรือทดแทนเซลล์ที่สึกหรอ วัฏจักรของเซลล์ หมายถึง ช่วงระยะเวลาทั้งหมดที่เซลล์ใช้ในการเพิ่มจำนวนจาก 1 เซลล์ เป็น 2 เซลล์ แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ การแบ่งนิวเคลียสซึ่งประกอบด้วยสองระยะ คือ อินเทอร์เฟส เป็นระยะเตรียมพร้อมก่อนการแบ่งเซลล์ และระยะ M (M-phase) ระยะที่เซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงและเกิดการแบ่งนิวเคลียสขึ้น โดยการแบ่งนิวเคลียสสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส พบในเซลล์ร่างกาย จำนวนโครโมโซมของเซลล์ลูกเท่าเดิม และการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิสพบในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของสัตว์ และเซลล์สร้างสเปอร์ของพืช จำนวนโครโมโซมของเซลล์ลูกลดลงครึ่งหนึ่ง

11. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. นักเรียนชมภาพการเจริญเติบโตของมนุษย์ตั้งแต่วัยทารกจนถึงวัยชรา และภาพสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีการแบ่งตัวจาก 1 เป็น 2 จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนสังเกตเห็นอะไรจากภาพทั้ง 2 ภาพ (มนุษย์ค่อย ๆ มีการเจริญเติบโตขึ้นเรื่อง ๆ และแบคทีเรียมีการแบ่งตัวของมัน)
 - นักเรียนสังเกตเห็นอะไรที่บ้างที่เป็นจุดร่วมของ 2 ภาพนี้ (สิ่งมีชีวิตต่างก็มีการเจริญเติบโตและมีการสืบพันธุ์)
 - กระบวนการใดที่ทำให้สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์เช่นนี้ (การแบ่งเซลล์)

2. ครูเชื่อมโยงเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม เรื่องการแบ่งเซลล์ โดยครูตั้งคำถามดังนี้
 - หากพูดถึงการแบ่งเซลล์ของยูคาริโอตสามารถแบ่งได้เป็นกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง (การแบ่งนิวเคลียส และการแบ่งไซโทพลาสซึม)
 - การแบ่งนิวเคลียสสามารถแบ่งนิวเคลียสสามารถแบ่งย่อยได้อีกกี่แบบ (2 แบบคือ ไมโทซิส และไมโอซิส)
3. ครูเชื่อมโยงประเด็นเรื่องการเจริญเติบโตของมนุษย์โดยตั้งคำถามว่า “การแบ่งเซลล์เพื่อการเจริญเติบโต ควรจะเป็นการแบ่งเซลล์แบบใด” (ไมโทซิส)
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าไมโทซิสมีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง (คำตอบที่คาดหวัง โพรเฟส เมทาเฟส แอนาเฟส และเทโลเฟส)
 - แล้วนักเรียนทราบหรือไม่ว่าแต่ละขั้นตอนในไมโทซิสเกิดกระบวนการใดบ้าง (คำตอบที่คาดหวัง ไม่ทราบครับ/ค่ะ)
 - เราจะมารวมกันค้นหาว่าแต่ละขั้นตอนของไมโทซิสประกอบด้วยกระบวนการใดบ้าง จากกิจกรรมต่อไปนี้

ขั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม “ราชินีโพแดง” โดยให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แทนประชาชนแต่ละหมู่บ้าน และครูรับบทบาทเป็นราชินีโพแดงที่จะรับเรื่องราวจากแต่ละหมู่บ้าน จากนั้นครูทำการแจกซองหมายศาลโดยมีเพียง 4 กลุ่มที่จะได้รับซองที่อยู่ในบรรจุขั้นตอนต่าง ๆ ในไมโทซิสซึ่งเปรียบเสมือนเป็นสมบัติที่ขโมยมากจากราชินี ได้แก่ โพรเฟส เมทาเฟส แอนาเฟส และเทโลเฟส ส่วนกลุ่มที่เหลือจะได้รับซองที่บรรจุกระดาษเปล่า โดยมีกว่าสิ่งของที่อยู่ในซองจะเป็นความลับของแต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนจะต้องตามจับกลุ่มที่ขโมยเพชรมาจากราชินีให้ได้ โดยทุกกลุ่มจะถูกสอบสวนเป็นเวลา 2 นาที ซึ่งมีข้อแม้ว่าผู้ที่ถูกสอบสวนจะตอบได้เพียง ใช่กับไม่ใช่ เท่านั้น (ตัวอย่างคำถามที่คาดหวัง เป็นระยะที่โครมาทินมีการหดตัว ใช่หรือไม่ ระยะนั้นเกิดเมทาเฟสเพลท ใช่หรือไม่)
3. เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วนักเรียนในห้องร่วมกันอภิปรายจากข้อมูลที่ได้มาว่า กลุ่มหัวขโมยแต่ละกลุ่มได้สมบัติเมทาเฟส ในระยะใดไป และร่วมอภิปรายว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (25 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ รูปแบบและความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส กระบวนการที่เกิดขึ้นในขั้นต่าง ๆ ของไมโทซิส โพรเฟส เมทาเฟส แอนาเฟส เทโลเฟส และการแบ่งไซโทพลาสซึม โดยครูใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ประกอบการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

ชั้นขยายความรู้ (25 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อขยายความรู้โดยใช้สถานการณ์การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของเซลล์ต่าง ๆ ได้แก่ เซลล์ผิวหนัง เซลล์ไขกระดูก และเซลล์ตับ

- นักเรียนคิดว่าเซลล์ 3 ชนิดนี้มีการแบ่งไมโทซิสตลอดเวลาหรือไม่ (น่าจะตลอดเวลา)
- เพราะเหตุใดนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น (เพราะเซลล์ผิวหนังเมื่อตายไปก็มีการหลุดลอกออก จึงต้องแบ่งตัวเพื่อสร้างเซลล์ใหม่ ส่วนเซลล์ไขกระดูกต้องมีการแบ่งตัวอยู่เรื่อย ๆ เพื่อสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงกับเซลล์เม็ดเลือดขาว)

- ถ้าเซลล์ตับแบ่งตัวตลอดเวลาจะส่งผลอย่างไร (อาจส่งผลให้เกิดเป็นเนื้องอก (tumor) ได้ แต่ถ้าเนื้องอกนั้นเป็นเนื้องอกที่รุนแรงก็จะกลายเป็นมะเร็ง (malignant tumor))

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นของมะเร็งว่า “เหตุใดมะเร็งจึงเป็นโรคร้ายแรง” (เพราะเกิดความผิดปกติจากระบบการภายในร่างกายที่ไม่สามารถควบคุมได้ รวมทั้งเมื่อแพร่กระจายเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดได้แล้วก็จะส่งผลให้เกิดการลุกลาม)

ชั้นประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการวาดภาพการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสแต่ละขั้นลงในกระดาษปรีฟ โดยครูใช้เวลา 5 นาที จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความถูกต้องเหมาะสมของชิ้นงานที่สร้างขึ้น

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ในประเด็น กระบวนการในขั้นต่าง ๆ และความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

ชั่วโมงที่ 3-4

ชั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ครูเปิดวิดีโอทัศน์แสดงการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสให้นักเรียนดูและถามนักเรียนว่าจากวิดีโอทัศน์นักเรียนคิดว่ากระบวนการดังกล่าวคือกระบวนการอะไร และมีความสำคัญอย่างไรกับสิ่งมีชีวิต

2. นักเรียนช่วยกันหาคำตอบและร่วมกันแสดงความคิดเห็นของตนเองตามประสบการณ์ของนักเรียน

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากวิดีโอทัศน์ที่นักเรียนได้ดูเป็นการแสดงกระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเพื่อเป็นการเพิ่มจำนวนเซลล์เมื่อร่างกายมีการเจริญเติบโตและเป็นการรักษาลักษณะพันธุกรรมนั้น ๆ ไว้สามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมนั้นไปยังรุ่นลูกรุ่นหลานได้

ชั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

1. นักเรียนศึกษาข้อมูลรูปแบบของกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสและร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I และไมโอซิส II ทั้ง 2 รูปแบบนั้นมีกลไกการทำงานอย่างไร เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ตามลำดับ

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (25 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความเหมือนหรือความแตกต่างของรูปแบบการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสในระยะต่าง ๆ
2. ครูใช้สื่อ Power Point ประกอบการอธิบายเพิ่มเติมเรื่อง รูปแบบของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสอย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนย่อย ๆ

ชั้นขยายความรู้ (25 นาที)

1. ครูให้นักเรียนสรุปผลจากการเรียนรู้โดยการวาดภาพรูปร่างของโครโมโซมและตำแหน่งของโครโมโซมในขั้นตอนต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับตามความเข้าใจของนักเรียน
2. ครูถามนักเรียนว่าจากกระบวนการแบ่งเซลล์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าเราสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือไม่และเราสามารถดูกระบวนการแบ่งเซลล์นี้ของจริงได้อย่างไร เพื่อเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาปฏิบัติการศึกษาการแบ่งเซลล์ในครั้งต่อไป

ชั้นประเมิน (15 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส
2. นักเรียนและครูร่วมอภิปรายสรุปเนื้อหาการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

ชั่วโมงที่ 5-6

ชั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1. นักเรียนชมภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่มีการแบ่งเซลล์ ได้แก่ เซลล์ผิวหนัง เซลล์ปลายรากหอม เซลล์ของหัวใจสีม่วง และเซลล์อذنตะของตั๊กแตน ที่ถ่ายได้จากการขยายของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดา โดยครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมนักเรียนว่า นักเรียนทราบหรือไม่ว่าภาพที่เห็นเป็นภาพอะไร นักเรียนทราบได้อย่างไร (ภาพเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่กำลังมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส เพราะสังเกตเห็นว่าเซลล์มีการแยกตัวออกจากกัน)

2. ครูถามคำถามเพิ่มเติมว่า จากที่ความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาก่อนหน้านี้ นักเรียนใช้อะไรจำแนกการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส (การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเป็นการแบ่งเซลล์ร่างกาย ที่เมื่อมีการแบ่งแล้วจะได้เซลล์ใหม่ที่มีจำนวนชุดโครโมโซมเท่ากับเซลล์ต้นแบบ ประกอบด้วยระยะต่าง ๆ ได้แก่ ช่วงอินเตอร์เฟส และไมโทซิส (โพรเฟส เมทาเฟส แอนาเฟส และเทโลเฟส) และการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสมีการเปลี่ยนแปลงโดยลดจำนวนโครโมโซมลงครึ่งหนึ่ง เป็นการแบ่งเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ นิวเคลียสมีการเปลี่ยนแปลง 2 รอบ ได้แก่ ไมโอซิส I และไมโอซิส II โดยไมโอซิส I แบ่งเป็น 5 ระยะ ได้แก่ อินเตอร์เฟส โพร

รเฟส I เมทาเฟส I แอนาเฟส I และเทโลเฟส I ส่วนไมโอซิส II แบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่ โพรเฟส II เมทาเฟส II แอนาเฟส II และเทโลเฟส II)

ขั้นสำรวจและค้นหา (50 นาที)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 3-4 คน โดยครูจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมไว้บนโต๊ะของแต่ละกลุ่มอย่างครบถ้วน

2. ครูทบทวนวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดา โดยให้นักเรียนร่วมกันบอกขั้นตอนการใช้ อย่างเป็นลำดับขั้นรวมทั้งวิธีการเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้อง

3. ครูอธิบายวิธีการทำสไลด์สดสำหรับใช้ศึกษาการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดา ได้แก่ การศึกษาการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสจากปลายรากหอม และการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจากอับเรณูของดอกกุยช่าย พร้อมทั้งบอกข้อควรระวังจากการใช้ใบมีดและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างถูกวิธี

4. นักเรียนแต่ละคนเริ่มทำสไลด์สดโดยใช้ตัวอย่างที่นักเรียนเตรียมมา คือ ปลายรากหอม และอับเรณูของดอกกุยช่าย

5. นักเรียนแต่ละคนศึกษาการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากสไลด์ตัวอย่างที่เตรียมขึ้นเองภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สังเกตและบันทึกผลลงในใบกิจกรรม พร้อมทั้งอภิปรายผลร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

1. ครูให้นักเรียนออกมาวาดภาพการแบ่งเซลล์ที่ศึกษาพร้อมทั้งระบุระยะต่าง ๆ และองค์ประกอบของเซลล์ในแต่ละระยะ

2. ครูเปิดภาพการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และไมโอซิส ประกอบการอภิปรายพร้อมทั้งเปรียบเทียบกับภาพที่นักเรียนได้เห็นจริงจากการปฏิบัติกิจกรรม

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์ที่นักเรียนศึกษา พร้อมทั้งระบุความเหมือน ความแตกต่างระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส

ขั้นขยายความรู้ (10 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาที่พบระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมพร้อมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำสไลด์ตัวอย่างเซลล์สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ นอกเหนือจากที่นักเรียนได้ศึกษาจากกิจกรรมที่จะทำให้เห็นการแบ่งเซลล์ได้อย่างชัดเจน

ขั้นประเมิน (10 นาที)

1. นักเรียนบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ที่นักเรียนได้ทำการศึกษาทั้งหมดลงในรายงานปฏิบัติการ พร้อมตอบคำถามท้ายกิจกรรมในหนังสือเรียน วิชาชีววิทยา เล่ม 1 สสวท.

2. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยสุ่มให้นักเรียนออกมานำเสนอผลที่ได้จากการศึกษาการแบ่งเซลล์หน้าชั้นเรียน

12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
- สื่อ Power Point เรื่อง การแบ่งเซลล์
- สื่อ Power Point เรื่อง บทปฏิบัติการการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

13. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสขณะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน - ตรวจสอบความสมบูรณ์จากใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส	- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสขณะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ถูกต้อง - 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสขณะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสขณะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้	1 คะแนน
2. ระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน	- 2 คะแนน คือ นักเรียนระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ถูกต้อง	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		<p>- 1 คะแนน คือ นักเรียนระบุ ความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ ถูกต้องบางส่วน</p> <p>- 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้</p>	
3. บอกความหมายพร้อมอธิบายขั้นตอนของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน	<p>- 2 คะแนน คือ นักเรียนสามารถบอกความหมายพร้อมอธิบายขั้นตอนของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้ถูกต้อง</p> <p>- 1 คะแนน คือ นักเรียนสามารถบอกความหมายพร้อมอธิบายขั้นตอนของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้ถูกต้องบางส่วน</p> <p>- 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถบอกความหมายพร้อมอธิบายขั้นตอนของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้</p>	1 คะแนน
4. ระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้	- การตอบคำถามจากกิจกรรมในห้องเรียน	<p>- 2 คะแนน คือ นักเรียนระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้ถูกต้อง</p> <p>- 1 คะแนน คือ นักเรียนระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนใน</p>	1 คะแนน

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ผ่าน
		การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้ ถูกต้องบางส่วน - 0 คะแนน คือ นักเรียนไม่สามารถระบุความสำคัญของแต่ละขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้	
5. นักเรียนไฟ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- 4 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดีมาก - 3 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับดี - 2 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับพอใช้ - 1 คะแนน คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนและการทำกิจกรรมในระดับควรปรับปรุง	ผ่านการประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

14. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

15. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวนคน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านจุดประสงค์คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1.

2.

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการได้แก่

1.
2.

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

.....

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

.....

4. นักเรียนเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

.....

16. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

17. เสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายวิรัช จันทะสิงห์)

วันที่/...../.....

ลงชื่อหัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

โรงเรียนสตรีศึกษา

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นายวริศ จันทะสิงห์)

วันที่.....