



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว31242

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่



bio

จัดทำโดย

นางรัชฎา บัวพันธ์

ตำแหน่ง

ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ครูประจำวิชา



โรงเรียนเมืองราชภัฏวชิรวิทยาดัตตโกสินทร์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

การนิเทศแผนการจัดการเรียนรู้

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวสิริมาศ น้อยแก้ว)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

ความเห็นของรองผู้อำนวยการสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายไพโรจน์ เดชะรัตนางกูร)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

ความเห็นของผู้ผู้อำนวยการสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางลำดวน นักดนตรี)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชาชีววิทยา ว31242

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การปฐมนิเทศนักเรียน

เวลา 1 ชั่วโมง

ผลการเรียนรู้

1. เพื่อทำความรู้จักและสร้างความคุ้นเคยระหว่างครูกับนักเรียน
2. เพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียน เรื่องคะแนน เวลาเรียน ระเบียบปฏิบัติ และกติกาในการเรียนวิชาชีววิทยา
3. เพื่อให้นักเรียนทราบข้อปฏิบัติ และข้อควรระวังในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
4. เพื่อให้ให้นักเรียนมีเวลาในการเตรียมตัวล่วงหน้า และพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาในชั่วโมงต่อไป

เนื้อหา

1. หน่วย/เนื้อหาการเรียนรู้วิชาชีววิทยา 2 ว31242 (หน่วยที่ 2 การรักษาดุลยภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์) มี ดังนี้

- บทที่ 5 ระเบียบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน จำนวน 20 ชั่วโมง ซึ่งมีสาระการเรียนรู้ ดังนี้

5.1 อาหารและการย่อยอาหาร (ของจุลินทรีย์ ของสัตว์และของคน)

5.2 การสลายสารอาหารระดับเซลล์ (การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนและแบบไม่ใช้ออกซิเจน)

- บทที่ 6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย (40 ชั่วโมง) ซึ่งมีสาระการเรียนรู้ ดังนี้

6.1 ระบบหายใจกับการรักษาดุลยภาพของร่างกาย (ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวของสัตว์และของคน)

6.2 ระบบขับถ่ายกับการรักษาดุลยภาพของร่างกาย (ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวของสัตว์และของคน)

6.3 ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาดุลยภาพของร่างกาย

2. หลักเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนน มีดังนี้

การกำหนดอัตราส่วนคะแนนตามแผนการวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียน : ปลายภาค = 70 : 30

1) คะแนนระหว่างเรียน (70 คะแนน) แยกเป็น

- คะแนนระหว่างเรียนสอบตามรายจุดประสงค์ที่กำหนด จำนวน 30 คะแนน
- คะแนนจากการวัดผลประเมินผลโดยใช้ Mind Map จำนวน 10 คะแนน

- คะแนนจากการวัดผลประเมินผลโดยใช้การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต จำนวน 10 คะแนน
 - คะแนนจากการวัดผลและประเมินผลภาคปฏิบัติ (ทดลอง) จำนวน 10 คะแนน
 - คะแนนจากการอภิปรายและนำเสนองานเป็นรายกลุ่มหน้าชั้นเรียน จำนวน 10 คะแนน
- 2) คะแนนปลายภาคเรียน 30 คะแนน

คะแนนรวม 100 คะแนน

3. ข้อตกลงเกี่ยวกับหลักการ ข้อปฏิบัติและกฎระเบียบในการเรียนการสอนในห้องเรียน

1. นักเรียนต้องเข้าเรียนไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาเรียนทั้งหมด
2. ไม่หยอกล้อ พุดคุยเสียงดัง หรือส่งเสียงรบกวน ในเวลาเรียน
3. นักเรียนต้องเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา
4. หากมีความจำเป็นต้องออกจากห้อง ต้องขออนุญาตครูผู้สอนก่อนทุกครั้ง
5. ไม่นำอาหารมารับประทานในห้องเรียนขณะครูสอน
6. หากมีข้อสงสัยขณะเรียน ให้สอบถามครูได้ทันที

4. ข้อตกลงในการปฏิบัติการทดลอง

1. ก่อนทำการทดลองต้องฟังคำชี้แจงให้เข้าใจอย่างถ่องแท้
2. ทำการทดลองตามที่กำหนดเท่านั้น
3. ไม่นำอุปกรณ์ในการทดลองมาใช้ด้วยจุดประสงค์อื่นใดนอกเหนือจากการทดลอง
4. ก่อนใช้อุปกรณ์การทดลองต้องได้รับอนุญาตจากครูผู้สอน
5. ใช้อุปกรณ์ต่างๆ ด้วยความระมัดระวัง
6. ห้ามนำอุปกรณ์การทดลองออกจากห้องปฏิบัติการ
7. ไม่หยอกล้อกันหรือแสดงพฤติกรรมอื่นใดที่นอกเหนือจากการทดลอง
8. ไม่นำอาหารมารับประทานในห้องปฏิบัติการ
9. ต้องปฏิบัติตามข้อบังคับเรื่องความปลอดภัยในการทดลองต่างๆ อย่างเคร่งครัด

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูกล่าวสวัสดีนักเรียน และแนะนำตัวเอง โดยบอกชื่อ นามสกุล พร้อมทั้งเขียนบนกระดาน (นางรัชฌุ บัวพันธ์)
2. บอกภูมิลำเนา และสถาบันที่จบการศึกษา (บ้านปลาฝา ต.หินฮาว อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ จบคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)
3. สุ่มสอบถามนักเรียนว่าช่วงปิดภาคเรียนที่ผ่านมา ไปทำอะไรบ้างและนำเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน
4. ครูบอกเนื้อหา และสาระการเรียนรู้ ที่จะเรียนในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 2 เรื่อง คือ ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน/การรักษาคุณภาพในร่างกาย ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา ที่จะเรียนร่วมกันกับนักเรียน

- นักเรียนทุกคนต้องมีสมุดเพื่อจดบันทึกและทำแบบฝึกหัด คนละ 1 เล่ม

5. ข้อตกลงในการปฏิบัติการทดลอง ซึ่งในภาคเรียนนี้จะมีการทำการทดลองด้วยนั้น ดังนี้
 1. ก่อนทำการทดลองต้องฟังคำชี้แจงให้เข้าใจอย่างถ่องแท้
 2. ทำการทดลองตามที่กำหนดเท่านั้น
 3. ไม่นำอุปกรณ์ในการทดลองมาใช้ด้วยจุดประสงค์อื่นใดนอกเหนือจากการทดลอง
 4. ก่อนใช้อุปกรณ์การทดลองต้องได้รับอนุญาตจากครูผู้สอน
 5. ใช้อุปกรณ์ต่างๆ ด้วยความระมัดระวัง
 6. ห้ามนำอุปกรณ์การทดลองออกจากห้องปฏิบัติการ
 7. ไม่หยอกล้อกันหรือแสดงพฤติกรรมอื่นใดที่นอกเหนือจากการทดลอง
 8. ไม่นำอาหารมารับประทานในห้องปฏิบัติการ
 9. ต้องปฏิบัติตามข้อบังคับเรื่องความปลอดภัยในการทดลองต่างๆ อย่างเคร่งครัด
6. ครูบอกห้องพักครู และโต๊ะที่ครูนั่ง เพื่อให้นักเรียนที่มีข้อสงสัย หรือรับส่งแบบฝึกหัด สามารถติดต่อได้ถูกต้อง (ห้องกลุ่มบริหารงานวิชาการ)
7. ครูแจกแบบแนะนำตนเอง ให้นักเรียนได้กรอกข้อมูลเพื่อแนะนำตนเองให้ครูรู้จัก โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที ระหว่างที่นักเรียนกรอกข้อมูลครูเดินดูเพื่อให้คำแนะนำ จากนั้นครูสุ่มนักเรียนเพื่อทำความรู้จักประมาณ 5 คน
8. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่ครูกล่าวมาข้างต้น ว่ามีอะไรบ้างมีรายละเอียดที่สำคัญอย่างไร (เรื่องที่จะเรียน หลักเกณฑ์การให้คะแนน กฎระเบียบ ข้อตกลง ข้อควรปฏิบัติ กติกาในการเรียนการสอน การทดลองโดยมีรายละเอียดที่สำคัญตามที่กล่าวไว้ข้างต้น)
9. ครูถามนักเรียนว่าห้องพักครูอยู่ที่ไหน (ห้องกลุ่ม)
10. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ (มี/ไม่มี)
11. **ครูสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความขยัน โดยให้นักเรียนทุกคนขยันเรียน ตั้งใจ มุ่งมั่นและเพียรพยายามในการเรียนเพื่ออนาคตของตนเอง**
12. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องที่จะเรียนในชั่วโมงต่อไปล่วงหน้า (การย่อยอาหารของจุลินทรีย์)

สื่อการเรียนการสอน

1. ผลการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา ว31242
2. แบบฟอร์มแนะนำตนเองของนักเรียน
3. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 2 ของ สสวท.

การวัดและประเมินผล

1. วัดความเข้าใจเกี่ยวกับข้อตกลงกับนักเรียนโดยดูจากการตอบคำถาม
2. วัดความสนใจของนักเรียน โดยดูจากความตั้งใจฟังขณะครูบรรยาย การกรอกข้อมูล แนะนำตนเอง การตอบคำถาม และข้อสงสัยเรื่องต่างๆ กับครู

แบบฟอร์มแนะนำตนเองของนักเรียน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....ชื่อเล่น.....

เกิดวัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

ความใฝ่ฝันในอนาคตอยากเป็น.....

ความสามารถพิเศษ.....

คติประจำใจ.....

2. ที่อยู่ของนักเรียนที่สามารถติดต่อได้

สะดวก.....โทร.....

3. ชื่อเพื่อนสนิทในโรงเรียน

1).....ชั้น.....

2).....ชั้น.....

4. วิชาที่ชอบ.....เพราะ.....

วิชาที่ไม่ชอบ.....เพราะ.....

วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่.....

ต้องการให้จัดการเรียนการสอนอย่างไรบ้าง.....

.....

เรื่องที่ยากบอกให้ครูผู้สอนทราบ

.....

.....

ความคาดหวังที่มีต่อการเรียนวิชาชีววิทยากับครูผู้สอน

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/....

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

สาระสำคัญ

การย่อยอาหารของจุลินทรีย์มีความแตกต่างกัน แต่จุลินทรีย์ก็มีการย่อยอาหารและมีการกำจัดกากอาหารออก ทั้งนี้เพื่อให้จุลินทรีย์เหล่านั้นสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 2)

ด้านความรู้ (K)

- การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

ด้านทักษะ /กระบวนการ (P)

- มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

คำถามสำคัญ

1. จุลินทรีย์ย่อยอาหารได้อย่างไร

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์
2. นักเรียนทำใบงานที่ 5.1 เรื่อง การกินอาหารของพารามีเซียม
3. นักเรียนนำเสนองาน เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์
4. นักเรียนเขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ชิ้นงาน / ภาระงาน / ร่องรอยหลักฐาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ
ความรู้	ตอบคำถามในใบงาน	ตอบคำถามได้ ถูกต้อง	คำถามในใบงาน
ทักษะกระบวนการ	สืบค้น สืบเสาะ หาความรู้ด้วยตนเอง	ส่งงานตาม กำหนด	แบบบันทึกพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ เฉพาะวิชา	1. ทำใบงานที่ 5.1 เรื่อง การกินอาหารของ พารามีเซียม 2. ทำใบงานที่ 5.1 เรื่อง การกินอาหารของ พารามีเซียม 3. เขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การกินอาหารของ พารามีเซียม	1. สังเกต การปฏิบัติ กิจกรรม ได้ถูกต้อง 2. ตรวจใบงาน 3. สังเกต พฤติกรรม	แบบบันทึกกิจกรรม ใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ ร่วมวิชา	-	-	-

เกณฑ์การประเมิน

1. เกณฑ์การประเมินด้านความรู้

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้	4 = ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ตรวจผลงานในใบงาน	3 = ดี	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 70-79
เรื่อง การกินอาหารของ	2 = ปานกลาง	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 60-69
พารามีเซียม	1 = พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 50

2. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ / กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4 = ดีมาก	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 80
	3 = ดี	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 70-79
	2 = ปานกลาง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ต่ำกว่าร้อยละ 50

3. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 มีวินัย

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มีวินัย สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	งานที่ส่งสะอาดเรียบร้อย เป็นตัวอย่างที่ดีกับคนอื่นได้
	3 = ดี	งานที่ส่งส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย
	2 = ปานกลาง	งานที่ส่งสะอาด แต่ไม่เรียบร้อย
	1 = พอใช้	งานที่ส่งไม่สะอาด และไม่เรียบร้อย
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	1. ส่งงานก่อนหรือส่งตรงเวลาตามกำหนด 2. ทำงานโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ
	3 = ดี	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำบางส่วน
	2 = ปานกลาง	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่
	1 = พอใช้	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำ คำตักเตือน
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพคนเล่นกีฬา เช่น ตะกร้อ และยกตัวอย่างการทำกิจกรรมของนักเรียน เช่น ยกโต๊ะ เก้าอี้ ในห้องเรียน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้
 - ในขณะที่เล่นตะกร้อผู้เล่นต้องอาศัยพลังงานและการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่างๆ พลังงานเหล่านั้นมาจากไหน และระบบต่างๆ ทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร
2. ครูให้นักเรียนระดมความคิด เพื่อให้เห็นว่าในการทำกิจกรรมใดๆ ก็ตามต้องอาศัยการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่างๆ ในร่างกาย
3. เพื่อนำเข้าสู่เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน และครูตั้งคำถามเพิ่มเติมว่า พลังงานที่ร่างกายใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ นั้นมาจากไหน (อาหารเป็นแหล่งให้พลังงานของร่างกาย)
4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและยกตัวอย่างอาหาร ที่นักเรียนรับประทานในแต่ละวันว่าประกอบด้วยสารอาหารประเภทบ้าง นักเรียนสามารถนำอาหารที่รับประทานนั้นไปใช้ได้ทันที หรือ ไม่ เพราะเหตุใด จากการอภิปรายนักเรียนควรสรุปได้ว่า สารอาหารที่รับประทานมีหลากหลาย มีทั้งประเภทที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่และโมเลกุลขนาดเล็ก แต่สารอาหารที่ร่างกายจะนำไปใช้ได้นั้นต้องมีโมเลกุลขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้
5. ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อนำเข้าสู่การศึกษาเรื่อง อาหารและการย่อยอาหาร ดังนี้
 - ร่างกายของสิ่งมีชีวิตจะมีวิธีการอย่างไรจึงจะสามารถเปลี่ยนสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่เป็นโมเลกุลขนาดเล็ก
 - สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีวิธีการเปลี่ยนสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่เป็นโมเลกุลขนาดเล็กเหมือนกันหรือไม่โดยเมื่อเรียนจบหัวข้อเรื่อง อาหารและการย่อยอาหาร แล้วนักเรียนควรตอบคำถามเหล่านี้ได้
6. ครูนำตัวอย่างราที่ขึ้นบนขนมปังซึ่งอยู่ในถุงพลาสติกที่ปิดมิดชิดแจกให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อสังเกตขนมปังบริเวณที่มีราขึ้นว่ามีลักษณะอย่างไร และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการสังเกตโดยใช้คำถามดังนี้
 - 6.1 ลักษณะขนมปังบริเวณที่ราขึ้นแตกต่างจากบริเวณใกล้เคียงอย่างไร จงอธิบาย (เนื้อขนมปังบริเวณนั้นจะหายไปบางส่วน)
 - 6.2 ความแตกต่างที่สังเกตได้น่าจะมาจากสาเหตุใด (รามีการย่อยสลาย แบ่งขนมปัง)
 - 6.3 นักเรียนรู้อย่างไรว่าราน่าแบ่งจากขนมปังไปใช้ (ปริมาณแบ่งขนมปังลดลง ขณะที่ปริมาณราเพิ่มขึ้น)
 - 6.4 ราที่เกิดขึ้น บนขนมปังมีกระบวนการอย่างไร จึงจะสามารถนำแบ่งไปใช้ได้ (ราน่าจะปล่อยเอนไซม์ออกจากเซลล์เพื่อย่อยแบ่งแล้วจึงดูดซึมสารอาหารที่ย่อยได้ไปใช้)
7. ครูให้ความรู้เพิ่มเติม เรื่อง เอนไซม์ อินเวอร์เทสที่ยีสต์ผลิตขึ้น (ยีสต์เป็นราชนิดหนึ่งในจุลินทรีย์ เอนไซม์หลายชนิด เช่น อะไมเลส โพรติเอส ลิเพส แลกเทส และอินเวอร์เทส

(invertase) เป็นต้น อินเวอร์เทส เป็นเอนไซม์ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาย่อยสลายซูโครสให้เป็นน้ำตาล ฟรักโทสและกลูโคส พบอยู่ในสิ่งมีชีวิตต่างๆ ไป ที่เกี่ยวข้องกับน้ำตาลซูโครส โดยเฉพาะในพืชและ จุลินทรีย์ ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ที่ผลิตอินเวอร์เทสในปริมาณสูง เพื่อใช้เปลี่ยนซูโครสเป็นน้ำตาล โมเลกุลเดี่ยว ซึ่งจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของเซลล์ยีสต์เอง มนุษย์นำยีสต์มาใช้ในอุตสาหกรรม อาหารเป็นเวลานานแล้ว เราใช้อินเวอร์เทสผลิตน้ำตาลอินเวอร์ท (invert) ซึ่งเป็นน้ำตาลผสมระหว่าง กลูโคสและฟรักโทส เพื่อใส่อาหารพวกขนมเค้ก ลูกกวาดและเครื่องดื่มประเภทต่างๆ เป็นต้น กระบวนการผลิตน้ำตาลอินเวอร์ท ปกติจะใช้น้ำตาลจากหัวผักกาดหวาน (sugar beet) หรือจากอ้อย (sugar cane) เป็นซับสเตรท

8. จากการอภิปรายผลการทดลองเรื่อง การย่อยซูโครสของยีสต์ ตามรายละเอียดในหนังสือ เรียน/ใบความรู้ นักเรียนควรสรุปได้ว่า ยีสต์สามารถสร้างเอนไซม์และส่งออกมานอกเซลล์เพื่อสลาย น้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นน้ำตาลไดแซกคาไรด์ให้เป็นน้ำตาลโมโนแซกคาไรด์ คือ กลูโคส

9. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนว่า น้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลไดแซกคาไรด์ ซึ่งเกิดจาก การรวมกันของมอโนแซกคาไรด์ คือ กลูโคสกับฟรักโทส ดังนั้น การย่อยน้ำตาลซูโครส จึงได้ทั้งกลูโคส กับฟรักโทส แต่เราตรวจสอบกลูโคสแต่เพียงอย่างเดียว

10. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเรื่อง รา ซึ่งมีกระบวนการย่อยสารอินทรีย์ เหมือนกับยีสต์คือ ปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยสารอินทรีย์นอกเซลล์ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้

10.1 นักเรียนเคยเห็นราขึ้นอยู่ที่ใดบ้าง (*ผลไม้สุก ข้าวโพด ฟางข้าว*)

10.2 ราที่นักเรียนเห็นนั้นมีลักษณะแตกต่างจากราที่ขึ้นบนขนมปังหรือไม่ จงอธิบาย (*มีทั้งเหมือนกันและแตกต่างกัน บางชนิดสีเหลือง บางชนิดสีดำ บางชนิดมีสีส้ม เป็นต้น*)

10.3 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด ราและแบคทีเรียต่างชนิดกันจึงเจริญได้ดีในอาหารต่างชนิด กัน (*ราและแบคทีเรียต่างชนิดกันอาจมีเอนไซม์ต่างชนิดกัน จึงย่อยสารอาหารไม่เหมือนกัน*)

11. ครูอธิบายเพิ่มเติมถึงการย่อยสารอินทรีย์ของแบคทีเรียส่วนใหญ่ ซึ่งครูอาจจะให้นักเรียน ร่วมกันอภิปรายว่า ในชีวิตประจำวันนักเรียนเคยพบแบคทีเรียในอาหารใดบ้าง

12. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปกระบวนการย่อยอาหารของราและแบคทีเรีย และเพื่อเชื่อมโยง เรื่องที่เรียนนี้กับการดำรงชีวิตของคนและระบบนิเวศ ให้นักเรียน ตอบคำถามในหนังสือเรียน ซึ่งมี แนวคำตอบดังนี้

- นักเรียนคิดว่าจุลินทรีย์ที่มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายนอกเซลล์ มีผลต่อการดำรงชีวิต ของคนและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (*การที่จุลินทรีย์ส่งเอนไซม์ออกมาย่อยสลายสารอินทรีย์ต่างๆ ที่เป็น อาหารทำให้ได้ผลผลิตบางชนิดที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ ปัจจุบันมีการนำเอนไซม์ของจุลินทรีย์มาใช้ ประโยชน์มากขึ้น โดยเฉพาะในด้านอุตสาหกรรมอาหาร เช่น จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมัก ของอาหารที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ที่มีรสชาติยิ่งขึ้น มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น สามารถเก็บ ได้นานวัน เช่น ยีสต์ซึ่งใช้ในการหมักน้ำผลไม้เพื่อทำไวน์ ทำซ้างหมากหรือข้าวหมาก ฯลฯ พวกแบคทีเรีย*

บางชนิดใช้ในการทำหม่อม ทำนมเปรี้ยว แต่จุลินทรีย์บางชนิดที่เจริญในอาหารของมนุษย์ก็ทำให้เกิดความเน่าเสีย บางชนิดผลิตสารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น จุลินทรีย์ที่เจริญในนมจะปล่อยเอนไซม์แลกเตสมาย่อยน้ำตาลแลกเทสในนมทำให้นมเปรี้ยวเมื่อดื่มเข้าไปแล้วทำให้ท้องเสียได้ ในด้านสิ่งแวดล้อมจุลินทรีย์พวกนี้จะทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในซากพืชและสัตว์ จึงจัดว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารบางชนิด เช่น ไนโตรเจน แต่บางครั้งจุลินทรีย์ก็ทำให้สภาพแวดล้อมเสียหายได้ เช่น ราที่ขึ้นตามฝาผนัง เครื่องใช้ ภาชนะ)

13. ครุณำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.1 โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนเคยรู้จักที่อยู่ในกลุ่มของจุลินทรีย์ แต่ไม่ได้ดำรงชีวิตแบบเดียวกับราและแบคทีเรียบางชนิด ได้แก่ อะมีบา พารามีเซียม

14. ครุณาอภิปรายถึงกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง การกินอาหารของพารามีเซียม และให้ความรู้และใช้คำถาม ดังนี้

14.1 พารามีเซียมมีวิธีการกินยีสต์อย่างไร (พารามีเซียมจะใช้ซิเลียที่อยู่บริเวณรอบๆ ร่องปากพัดโบกเอาเซลล์ยีสต์เข้าไปทางร่องปาก ต่อจากนั้นเซลล์ยีสต์จะเข้าสู่พารามีเซียมเกิดเป็นฟูดแวควิวอล)

14.2 เซลล์ของยีสต์เมื่อเข้าสู่ภายในเซลล์ของพารามีเซียมแล้วมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร (ฟูดแวควิวอลที่มีเซลล์ยีสต์อยู่ภายในจะมีไลโซโซมมาเชื่อมรวม และเอนไซม์ในไลโซโซมจะย่อยเซลล์ยีสต์)

14.3 อะมีบาและพารามีเซียมมีกระบวนการย่อยอาหารเหมือนหรือแตกต่างจากราอย่างไร (อะมีบาและพารามีเซียมมีการย่อยอาหารภายในเซลล์ ส่วนรามีการย่อยอาหารภายนอกเซลล์)

15. ครุเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

16. ครุสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม เรื่อง การประหยัด โดยให้นักเรียนทุกคนรู้จักการประหยัด การออม ใช้จ่ายเงินเท่าที่จำเป็น รู้จักการทำบัญชีรับ – จ่ายเงินรายวัน

17. ครุมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

18. ครุให้นักเรียนทำใบงาน/แบบทดสอบเรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

19. ครุมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ ซึ่งจะเรียนในชั่วโมงต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์
3. แบบทดสอบประเมินตนเอง เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ 20 ข้อ
4. ใบงาน เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์/การกินอาหารของไฮดรา - พลาณาเรีย

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และเปรียบเทียบแบบแผนของทางเดินอาหารและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการกินอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร เช่น ฟองน้ำ
2. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายโครงสร้างของทางเดินอาหาร และการย่อยอาหารของสัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ เช่น ไฮดรา
3. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายโครงสร้างของทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ของสัตว์บางชนิด พร้อมทั้งระบุหน้าที่ของทางเดินอาหารแต่ละส่วน
4. อธิบายกระบวนการย่อยอาหารของพลาณาเรีย

สาระสำคัญ

การย่อยอาหารของสัตว์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การย่อยอาหารของสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ และการย่อยอาหารของสัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์

สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 3)

ด้านความรู้ (K)

- การย่อยอาหารของสัตว์

ด้านทักษะ /กระบวนการ (P)

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

คำถามสำคัญ

1. สัตว์ย่อยอาหารได้อย่างไร

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
2. นักเรียนทำใบงานที่ 5.2 เรื่อง การกินอาหารของไฮดรา
3. นักเรียนนำเสนองาน เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
4. นักเรียนเขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์

การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ชิ้นงาน / ภาระงาน / ร่องรอยหลักฐาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ
ความรู้	ตอบคำถามในใบงาน	ตอบคำถามได้ถูกต้อง	คำถามในใบงาน
ทักษะกระบวนการ	สืบค้น สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	ส่งงานตามกำหนด	แบบบันทึกพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้เฉพาะวิชา	1. ทำใบงานที่ 5.2 เรื่อง การกินอาหารของไฮดรา 2. ทำใบงานที่ 5.2 เรื่อง การกินอาหารของไฮดรา 3. เขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การกินอาหารของไฮดรา	1. สังเกต การปฏิบัติกิจกรรม ได้ถูกต้อง 2. ตรวจสอบงาน 3. สังเกต พฤติกรรม	แบบบันทึกกิจกรรม ใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ร่วมวิชา	-	-	-

เกณฑ์การประเมิน

1. เกณฑ์การประเมินด้านความรู้

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้	4 = ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ตรวจผลงานในใบงาน	3 = ดี	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 70-79
เรื่อง การกินอาหารของไฮดรา	2 = ปานกลาง	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 50

2. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ / กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4 = ดีมาก	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 80
	3 = ดี	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 70-79
	2 = ปานกลาง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ต่ำกว่าร้อยละ 50

3. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 มีวินัย

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มีวินัย สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	งานที่ส่งสะอาดเรียบร้อย เป็นตัวอย่งที่ดีกับคนอื่นได้
	3 = ดี	งานที่ส่งส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย
	2 = ปานกลาง	งานที่ส่งสะอาด แต่ไม่เรียบร้อย
	1 = พอใช้	งานที่ส่งไม่สะอาด และไม่เรียบร้อย
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	1. ส่งงานก่อนหรือส่งตรงเวลาตามกำหนด 2. ทำงานโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ
	3 = ดี	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำบางส่วน
	2 = ปานกลาง	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่
	1 = พอใช้	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำ คำตักเตือน
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตภาพของโครงสร้างภายในที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด ได้แก่ ฟองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน และแมลงที่ผ่าให้เห็นทางเดินอาหารตามยาว หรือพิจารณาจากภาพในใบความรู้ที่ 3

2. จากการสังเกตพิจารณา เปรียบเทียบโครงสร้างภายในต่างๆ แล้ว ครูนำอภิปราย โดยใช้คำถามว่า สัตว์ทั้ง 5 ชนิดนี้มีทางเดินอาหารเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (ฟองน้ำไม่มีปากและทวารหนักมีแต่ทางน้ำเข้าและออก ไฮดราและพลานาเรียมีทางเดินอาหารที่เปิดทางเดียว คือ มีปากแต่ไม่มีทวารหนักจัดเป็นสัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ ส่วนไส้เดือนดินและแมลงมีทางเปิด 2 ทาง คือ มีปากและทวารหนักจัดเป็นสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์)

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมต่อไปว่า “ทางเดินอาหารของสัตว์ที่นำมาศึกษาแตกต่างกันน่าจะทำให้การย่อยอาหารของสัตว์ที่นำมาศึกษาแตกต่างกัน หรือไม่ และโครงสร้างทางเดินอาหารของสัตว์แต่ละชนิดน่าจะเหมาะสมกับการย่อยอาหารของสัตว์อย่างไร”

4. ครูนำอภิปรายและให้ความรู้ เรื่อง การย่อยอาหารของฟองน้ำ โดยตั้งคำถามนำไปสู่การอภิปรายดังนี้

- การย่อยอาหารของฟองน้ำเหมือนหรือแตกต่างกับอะมีบา และพารามีเซียมอย่างไร (จากการอภิปรายควรสรุปได้ว่า ช่องเปิดของฟองน้ำทั้งด้านข้างและด้านบนเป็นทางให้น้ำเข้าและออกจากร่างกาย เพราะฉะนั้นช่องในลำตัวไม่ได้ทำหน้าที่เป็นทางเดินอาหาร จึงไม่มีการย่อยอาหารในช่องลำตัว เอนไซม์จะถูกกระแสที่เข้าและออกพัดพาออกไป ดังนั้น จึงน่าจะมีการย่อยอาหารภายในเซลล์เช่นเดียวกับอะมีบา และพารามีเซียม)

5. นักเรียนศึกษาการย่อยอาหารภายในเซลล์ของเซลล์ โคเอโนไซต์ของฟองน้ำ จากภาพในหนังสือเรียน/ใบความรู้ ว่าเหมือนหรือแตกต่างจากการย่อยอาหารภายในเซลล์ของอะมีบาและพารามีเซียมอย่างไร

6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า สัตว์ที่มีทางเดินอาหารที่เปิดทางเดียวจัดว่าเป็นสัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ แต่สัตว์ที่มีทางเดินอาหารเปิด 2 ทาง คือ มีทั้งปากและทวารหนักจัดเป็นสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์

7. ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้ “ทางเดินอาหารของสัตว์แบบสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์มีผลต่อการกินอาหารและการย่อยอาหารของสัตว์นั้น อย่างไร”

- นักเรียนอาจตอบแตกต่างกัน ครูเขียนคำตอบของนักเรียนไว้ เพื่อจะตรวจสอบความถูกต้อง โดยอาจให้นักเรียนค้นคว้าเป็นกลุ่มหรือเป็นบุคคล แล้วนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน

8. ครูนำเข้าสู่การย่อยอาหารของไฮดรา โดยนำไฮดรามาให้ นักเรียนศึกษาโดยใช้แว่นขยายส่องดู (ไฮดราหาได้จากแหล่งน้ำจืดที่นิ่งและสะอาด ได้แก่ บ่อ บึง คู คลอง มักอยู่ตามส่วนต่างๆ ของพืชน้ำ เช่น ราก ลำต้น กิ่ง ใบ และเศษวัสดุที่ลอยอยู่ในน้ำ)

9. นักเรียนเปรียบเทียบภาพที่เห็นกับภาพแผ่นโปร่งใส และภาพในหนังสือเรียนที่เป็นภาพตัดตามยาว แล้วตั้งคำถามนำไปสู่กิจกรรมที่ 5.2 ว่า “เป็นไปได้หรือไม่ว่า ไฮดรามีการย่อยอาหารภายในช่องทางเดินอาหาร” ซึ่ง นักเรียนควรจะบอกได้ว่าไฮดรามีช่องเปิดทางเดียว และบริเวณลำตัวไม่มีช่องเปิดอื่นๆ เหมือนฟองน้ำ จึงน่าจะมีการย่อยอาหารภายในช่องทางเดินอาหาร

10. นักเรียนศึกษาความรู้เรื่อง การกินอาหารของไฮดรา-ทางเดินอาหารของพลาเนเรีย จากใบความรู้และให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5.2 ดังนี้

- วิธีการนำอาหารเข้าสู่ร่างกายของฟองน้ำและไฮดราแตกต่างกันอย่างไร (ฟองน้ำจะใช้วิธีนำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยวิธีฟาโกไซโทซิส ส่วนไฮดราจะใช้เทนท์เคล็บเหยื่อแล้วส่ง เข้าปาก)

11. ครูนำเข้าสู่การย่อยอาหารของพลาเนเรีย โดยให้นักเรียนเปรียบเทียบทางเดินอาหารของพลาเนเรียว่าเหมือนหรือแตกต่างจากไฮดรา อย่างไร โดย จากการเปรียบเทียบนักเรียนควรจะอธิบายได้ว่า ทางเดินอาหารของไฮดราและพลาเนเรีย เป็นทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์เหมือนกัน แต่ทางเดินอาหารของพลาเนเรีย มีความซับซ้อนมากกว่า จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเสนอแนะ

- ทางเดินอาหารของพลาเนเรียที่สังเกตได้มีลักษณะแตกต่างจากไฮดราหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน คือ ไฮดรามีทางเดินอาหารแบบช่องกลวงตรงกลางลำตัว ส่วนพลาเนเรียมีแขนงแยกออกไปตามลำตัว แต่ลำตัวทั้งสองมีทางเดินอาหารแบบมีช่องเปิดทางเดียว)

12. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับทางเดินอาหารของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน และแมลง และอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ใบความรู้ ประกอบ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบและสรุปเกี่ยวกับทางเดินอาหารของสัตว์ที่ศึกษา โดยใช้ตัวอย่างคำถามเพิ่มเติมดังนี้

- ทางเดินอาหารของไส้เดือนดินและแมลงคล้ายคลึง หรือแตกต่างจากทางเดินอาหารของไฮดราและพลาเนเรียอย่างไร (ไส้เดือนดินและแมลงมีทางเดินอาหารที่มีช่องเปิด 2 ทาง โดยอาหารจะเข้าทางปาก ผ่านคอหอย หลอดอาหาร กระจายพักอาหาร กั้น กระจายอาหาร ลำไส้ และกากอาหาร จะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก แต่ทางเดินอาหารของไฮดราและพลาเนเรียเป็นแบบช่องเปิดทางเดียว โดยอาหารเข้าทางปากและกากอาหารถูกกำจัดออกทางปากเช่นเดียวกัน)

13. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

14. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความซื่อสัตย์ โดยเน้นการปลูกฝังให้ทุกคนมีความซื่อสัตย์ สุจริต ไม่คดโกง ประพฤติปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างกับรุ่นน้อง เพื่อน และรุ่นพี่ ในโรงเรียน

15. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

16. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
3. ชุดกิจกรรมที่ 5.2

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

เรื่อง ทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และเปรียบเทียบแบบแผนของทางเดินอาหารและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด

ผลการเรียนรู้ นำทาง

1. สำรวจตรวจสอบทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด
2. เปรียบเทียบทางเดินอาหารของสัตว์ประเภทเดียวกันที่กินอาหารต่างกัน
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายโครงสร้างทางเดินอาหารและการย่อยอาหาร

ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง

สาระสำคัญ

ทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังจะมีส่วนประกอบใกล้เคียงกัน เช่น ทางเดินอาหารของปลา ประกอบด้วย ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้ และทวารหนัก

สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 3)

ด้านความรู้ (K)

- การย่อยอาหารของสัตว์

ด้านทักษะ /กระบวนการ (P)

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

คำถามสำคัญ

1. สัตว์ย่อยอาหารได้อย่างไร

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
2. นักเรียนทำใบงานที่ 5.3 เรื่อง ทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูสันหลัง
3. นักเรียนนำเสนองาน เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
4. นักเรียนเขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์

การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ชิ้นงาน / ภาระงาน / ร่องรอยหลักฐาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ
ความรู้	ตอบคำถามในใบงาน	ตอบคำถามได้ถูกต้อง	คำถามในใบงาน
ทักษะกระบวนการ	สืบค้น สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	ส่งงานตามกำหนด	แบบบันทึกพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้เฉพาะวิชา	1. ทำใบงานที่ 5.3 เรื่อง ทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูสันหลัง 2. ทำใบงานที่ 5.3 เรื่อง ทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูสันหลัง 3. เขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์	1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง 2. ตรวจใบงาน 3. สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกกิจกรรมใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ร่วมวิชา	-	-	-

เกณฑ์การประเมิน

1. เกณฑ์การประเมินด้านความรู้

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้	4 = ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ตรวจผลงานในใบงาน	3 = ดี	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 70-79
เรื่อง การกินอาหารของไฮดรา	2 = ปานกลาง	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 50

2. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ / กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4 = ดีมาก	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 80
	3 = ดี	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 70-79
	2 = ปานกลาง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และนำเสนองานผลการศึกษตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ต่ำกว่าร้อยละ 50

3. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 มีวินัย

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มีวินัย สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	งานที่ส่งสะอาดเรียบร้อย เป็นตัวอย่งที่ดีกับคนอื่นได้
	3 = ดี	งานที่ส่งส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย
	2 = ปานกลาง	งานที่ส่งสะอาด แต่ไม่เรียบร้อย
	1 = พอใช้	งานที่ส่งไม่สะอาด และไม่เรียบร้อย
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	1. ส่งงานก่อนหรือส่งตรงเวลาตามกำหนด 2. ทำงานโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ
	3 = ดี	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำบางส่วน
	2 = ปานกลาง	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่
	1 = พอใช้	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำ คำตักเตือน
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง พร้อมทั้งบอกชนิดของอาหารที่สัตว์เหล่านั้นกินด้วย เช่น เสือกินเนื้อสัตว์ ไก่กินข้าวเปลือก ม้ากินหญ้า ปลาบางชนิดกินสัตว์ บางชนิดกินพืช เป็นต้น

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสัตว์ต่างๆ ที่นักเรียนยกตัวอย่างว่าเมื่ออาหารที่กินแตกต่างกันน่าจะมีทางเดินอาหารเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร และเพื่อเป็นการพิสูจน์ว่า สิ่งที่นักเรียนคิดนั้นถูกต้องหรือไม่ ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเสนอแนะเพื่อศึกษาทางเดินอาหารของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังบางชนิด

3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรมเสนอแนะ เรื่อง ทางเดินอาหารของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- สำรวจตรวจสอบทางเดินอาหารของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังบางชนิด
- เปรียบเทียบทางเดินอาหารของสัตว์ประเภทเดียวกันที่กินอาหารต่างกัน

4. นักเรียนนำสัตว์ที่มีอยู่ในท้องถิ่นที่เป็นสัตว์ต่างประเภทกัน หรือสัตว์ประเภทเดียวกันที่กินอาหารต่างกัน แต่ต้องเป็นสัตว์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อคน เช่น ปลากินพืช กับปลากินสัตว์ มาศึกษาเปรียบเทียบทางเดินอาหารของปลาทั้ง 2 ชนิดว่ามีลักษณะ กระเพาะ ลำไส้มีความหนา ความยาวเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

5. ในการศึกษาทางเดินอาหารของปลาตัวแบน เช่น ปลาตะเพียน ปลานิล ควรใช้กรรไกรสอดเข้าใต้กล้ามเนื้อเพื่อตัดบริเวณท้องดังรูปในใบความรู้ ไม่ควรใช้มีดผ่าท้องเพราะจะทำให้อวัยวะภายในเสียหายได้ง่าย แต่ถ้าเป็นปลามีเกล็ดควรขอตัดเกล็ดบริเวณท้องออกเสียก่อน

6. ครูให้นักเรียนช่วยกันวัดความยาวทั้งหมดของทางเดินอาหาร โดยใช้ปากคีบค่อยๆ ดึงทางเดินอาหารให้คลี่ออก แต่ไม่ควรให้ส่วนต้นและส่วนท้ายของทางเดินอาหารขาดออกจากลำตัว แล้วจึงใช้กรรไกรผ่าโครงสร้างทางเดินอาหารเพื่อศึกษาลักษณะภายในของกระเพาะและลำไส้ แต่ถ้าเป็นปลาที่มีตัวกลม เช่น ปลาดุก ปลาช่อน ต้องใช้กรรไกรตัดช่องท้องส่วนล่างให้มีขนาดเหมาะสมแล้วปฏิบัติเช่นเดียวกัน โดยจากการศึกษาพบว่า

- ปลาดุก ซึ่งเป็นปลากินสัตว์จะมีทางเดินอาหารหนาและสั้น ปลาดุกที่มีลำตัวยาว 35 เซนติเมตร ทางเดินอาหารจะยาวประมาณ 17 เซนติเมตร
- ปลานิล ที่เป็นปลากินพืช ลำตัวยาว 31.5 เซนติเมตรจะมีทางเดินอาหารยาวถึง 34.7 เซนติเมตร

(ในกรณีที่ศึกษาสัตว์ต่างชนิดกัน เช่น ไก่กับปลา ควรให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจโครงสร้างทางเดินอาหารมาก่อนที่จะทำกิจกรรม)

7. เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย คำถามท้ายกิจกรรม ดังนี้

- ทางเดินอาหารของสัตว์ที่นักเรียนทำการศึกษา มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และมีความสัมพันธ์กับอาหารที่กินอย่างไร

(ทางเดินอาหารของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังจะคล้ายคลึงกัน คือ เริ่มจากปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก แต่ในสัตว์บางชนิด เช่น เป็ด ไก่ จะมีกระเพาะพักอาหารสำหรับเก็บอาหารแล้วส่งต่อไปยังถิ่น ซึ่งทำหน้าที่ช่วยบดอาหารให้มีขนาดเล็กลง แล้วส่งต่อไปยังกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก)

- สัตว์ประเภทเดียวกันแต่กินอาหารต่างชนิดกันจะมีทางเดินอาหารต่างกันหรือไม่ อย่างไร (สัตว์ประเภทเดียวกันแต่กินอาหารต่างกันจะมีความยาวของทางเดินอาหารต่างกัน เช่น สัตว์ที่กินพืชเป็นอาหารจะมีทางเดินอาหารยาวกว่าสัตว์ที่กินสัตว์เป็นอาหาร)

8. นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังที่มีพฤติกรรมการกินแบบเคี้ยวเอื้องที่นักเรียนรู้จัก และให้นักเรียนศึกษา ความรู้เกี่ยวกับทางเดินอาหารของสัตว์ที่เคี้ยวเอื้อง เช่น วัว ควาย เป็นต้น จากใบความรู้ที่ 3

9. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่า กระเพาะวัวมี 4 ส่วน แต่ละส่วนมีโครงสร้างแตกต่างกันและเพื่อให้นักเรียนเห็นโครงสร้างชัดเจน โดยครูอาจเตรียมกระเพาะวัว ส่วนที่เป็นผ้าขี้ริ้ว รังผึ้ง สามสิบกลีบ กระเพาะจริง ซึ่งสามารถหาซื้อได้จากตลาดหรือ อาจใช้ภาพถ่ายของจริงหรือจากที่ตองไว้มานำให้นักเรียนได้สังเกต และวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของลักษณะและหน้าที่ของกระเพาะแต่ละส่วน

10. ครูให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับทางเดินอาหารของวัว ดังนี้

- กระเพาะอาหารของวัว แบ่งเป็น 4 ส่วนได้แก่อะไรบ้าง มีผลดีอย่างไร (รูเมน เรติคิวลัม โอมาซัม และอะโบมาซัม อาหารส่วนใหญ่ที่สัตว์เคี้ยวเอื้องกินเข้าไปเป็นพวกพืชซึ่งมีเซลลูโลส และต้องกินในปริมาณมากเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ทำให้ไม่สามารถย่อยหมดในคราวเดียว จึงต้องใช้เวลาหลายวันในการย่อย การที่สัตว์เคี้ยวเอื้องมีกระเพาะ 4 ส่วน จึงมีผลดีกับสัตว์ เพราะกระเพาะบางส่วนช่วยเก็บสำรองอาหารไว้เพื่อสำรองออกมาเคี้ยวใหม่และกลืนกลับเข้าไป)

- สัตว์เคี้ยวเอื้องได้โปรตีนมาจากส่วนใด (สัตว์เคี้ยวเอื้องได้โปรตีนมาจากพืชที่กินเข้าไป และจากการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ โดยสังเคราะห์โปรตีนจากแอมโมเนียและยูเรีย นอกจากนี้ยังได้จากการย่อยเซลล์จุลินทรีย์ในกระเพาะอาหาร)

- เพราะเหตุใดสัตว์กินพืชจึงต้องกินอาหารปริมาณมากกว่าสัตว์ที่กินเนื้อ (อาหารที่สัตว์กินพืชกินเข้าไปจะมีกากอาหารมากและย่อยยาก จึงต้องใช้เวลาย่อยหลายวันและในพืชมีสารอาหารอยู่น้อยสัตว์จึงต้องกินมากและต่อเนื่องกันไป ส่วนอาหารของสัตว์กินเนื้อจะมีกากอาหารน้อยกว่าเมื่อเทียบปริมาณอาหารเท่ากัน จึงไม่จำเป็นต้องกินอาหารมากก็ได้รับสารอาหารที่เพียงพอ)

- ถ้าในกระเพาะอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องปราศจากจุลินทรีย์จะมีผลต่อการย่อยอย่างไรและความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นความสัมพันธ์แบบใด (สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังทุกชนิดไม่มีเอนไซม์ย่อยเซลลูโลส แต่สัตว์เคี้ยวเอื้องคือสัตว์พวกที่กินหญ้าจะมีจุลินทรีย์ได้แก่ ยีสต์ แบคทีเรียบางชนิดและโพรทิสต์ที่อยู่ในกระเพาะช่วยย่อยเซลลูโลส และสังเคราะห์กรดไขมันอย่างง่ายเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานต่อไป นอกจากนี้จุลินทรีย์เหล่านี้ยังช่วยสังเคราะห์กรดอะมิโนและ

วิตามินบี 12 อีกด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องจึงเป็นแบบภาวะพึ่งพา (mutualism))

11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์เคี้ยวเอื้อง ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

12. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง มีวินัย โดยให้แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการมีวินัย การรักษาวินัย ปฏิบัติตามระเบียบวินัยของโรงเรียน ของสังคม หมู่บ้าน ชุมชนและปฏิบัติระเบียบข้อบังคับและปฏิบัติตามกฎหมายของบ้านเมือง

13. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

14. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง ทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

15. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การย่อยอาหารของคน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
3. ใบงาน เรื่อง ทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
4. ปลาตุ๊ก ปลาไนล และอุปกรณ์ในการผ่าปลาทั้งสอง เช่น กรรไกร ถูมือ เป็นต้น

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

เรื่อง การย่อยอาหารของคน

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปถึงส่วนประกอบและหน้าที่ของทางเดินอาหารแต่ละส่วนในร่างกายคน รวมถึงกระบวนการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร

ผลการเรียนรู้ นำทาง

1. แสดงตำแหน่งส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วน
2. อธิบายกระบวนการย่อยอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ลิพิด และโปรตีนที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่างๆ
3. สำรวจตรวจสอบเพื่อศึกษาสมบัติของน้ำดี
4. บอกสาเหตุบางประการของความผิดปกติที่เกิดกับระบบทางเดินอาหาร อาการที่สังเกตได้และวิธีป้องกันรักษา
5. ตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องดูแลรักษาสุขภาพของระบบทางเดินอาหาร

สาระสำคัญ

การย่อยอาหารของคน หมายถึง กระบวนการแปรสภาพสารอาหารโมเลกุลใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อการดูดซึมเข้าสู่เซลล์ คนมีระบบทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ ลักษณะเป็นท่อ มีอวัยวะทำหน้าที่พิเศษหลายอย่างอยู่ระหว่างช่องเปิดทั้ง 2 ช่อง มีเนื้อเยื่อบุผิวปกคลุมด้วยเมือกบุพื้นผิวด้านใน อาหารที่กินเข้าไปเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียว คือจากปากผ่านคอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก

ลำไส้ใหญ่และไปสิ้นสุดที่ทวารหนัก นอกจากนี้ยังมีต่อมน้ำลาย ฤงน้ำดี ตับ ตับอ่อน เป็นอวัยวะพิเศษ ทำหน้าที่หลั่งเอนไซม์และสารอื่นเข้าสู่บริเวณเฉพาะแห่งของทางเดินอาหาร

สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 4)

ด้านความรู้ (K)

- การย่อยอาหารคน

ด้านทักษะ /กระบวนการ (P)

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

คำถามสำคัญ

1. คนย่อยอาหารได้อย่างไร

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การย่อยอาหารของคน
2. นักเรียนทำใบงานที่ 5.3 เรื่อง อวัยวะภายในช่องปาก
3. นักเรียนนำเสนองาน เรื่อง การย่อยอาหารของคน
4. นักเรียนเขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การย่อยอาหารของคน

การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ชิ้นงาน / ภาระงาน / ร่องรอยหลักฐาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ
ความรู้	ตอบคำถามในใบงาน	ตอบคำถามได้ถูกต้อง	คำถามในใบงาน
ทักษะกระบวนการ	สืบค้น สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	ส่งงานตามกำหนด	แบบบันทึกพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้เฉพาะวิชา	1. ทำใบงานที่ 5.3 เรื่อง อวัยวะภายในช่องปาก 2. เขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การย่อยอาหารของคน	1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง 2. ตรวจใบงาน 3. สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกกิจกรรมใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ร่วมวิชา	-	-	-

เกณฑ์การประเมิน

1. เกณฑ์การประเมินด้านความรู้

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้	4 = ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ตรวจผลงานในใบงาน	3 = ดี	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 70-79
เรื่อง อวัยวะภายใน	2 = ปานกลาง	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 60-69
ช่องปาก	1 = พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 50

2. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ / กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4 = ดีมาก	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 80
	3 = ดี	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 70-79
	2 = ปานกลาง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ต่ำกว่าร้อยละ 50

3. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 มีวินัย

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มีวินัย สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	งานที่ส่งสะอาดเรียบร้อย เป็นตัวอย่งที่ดีกับคนอื่นได้
	3 = ดี	งานที่ส่งส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย
	2 = ปานกลาง	งานที่ส่งสะอาด แต่ไม่เรียบร้อย
	1 = พอใช้	งานที่ส่งไม่สะอาด และไม่เรียบร้อย
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	1. ส่งงานก่อนหรือส่งตรงเวลาตามกำหนด 2. ทำงานโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ
	3 = ดี	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำบางส่วน
	2 = ปานกลาง	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่
	1 = พอใช้	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำ คำตักเตือน
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วในช่วงชั้นที่ 3 เกี่ยวกับทางเดินอาหาร ในประเด็นต่อไปนี้

- ส่วนต่างๆ ของทางเดินอาหาร
- หน้าที่ของทางเดินอาหารส่วนต่างๆ
- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับทางเดินอาหาร

โดยครูอาจใช้ภาพที่ 35 ในใบความรู้ เพื่อช่วยในการทบทวน โดยให้ระบุส่วนต่างๆ ในภาพและหน้าที่ของอวัยวะส่วนนั้น

2. นักเรียนเลือกอาหารที่นักเรียนรับประทานในชีวิตประจำวัน มา 1 ชนิด อาหารนั้นๆ ควรมีสารอาหารหลายอย่างครบถ้วน ตัวอย่างเช่น ข้าวผัด กะเพราไก่ไข่ดาว แล้วตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ดังนี้

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ข้าวผัดกะเพราไก่ไข่ดาว เมื่อเข้าสู่ทางเดินอาหารแต่ละส่วนแล้วมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง และสารอาหารที่ได้จากการย่อยข้าวผัดกะเพราไก่ไข่ดาวเข้าสู่ทางเดินอาหารส่วนใด หรือให้นักเรียนลองจินตนาการว่าถ้านักเรียนเป็นข้าวผัดกะเพราไก่ไข่ดาวเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะผ่านอวัยวะใดบ้าง ก่อนจะเหลือเป็นกากอาหารออกมาทางทวารหนัก

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นตามความรู้ และประสบการณ์เดิมของตน

4. ครูเน้นและให้ความรู้เพิ่มเติม เกี่ยวกับ ปัญหาสถิติผู้ป่วยด้วยโรกระบบย่อยอาหารรวมทั้งโรค ในช่วงปากซึ่งมีทั้งสิ้น 12,566,716 คน นับเป็นปัญหาด้านสาธารณสุข นอกจากนี้ การจัดการให้มีการแข่งขันการบริโภคอาหารบางชนิด ให้ได้จำนวนมากๆ เกินความเป็นจริงที่ควรบริโภคเป็นสิ่งที่ไม่ควรพิจารณา เพราะอาจจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพในระบบทางเดินอาหารได้ การศึกษา เรื่องระบบทางเดินอาหารและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เพื่อสุขภาพของร่างกายจึงเป็นสิ่งสำคัญ

5. นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน จากภาพที่ 5-9 ทางเดินอาหารจากปากถึงทวารหนัก ประกอบด้วยอะไรบ้าง (*ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก*)

6. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 5.3 อวัยวะในช่องปาก ทั้งนี้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- ตรวจสอบอวัยวะภายในช่องปากที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร
- บอกวิธีการรักษาสุขภาพของเหงือกและฟันที่ถูกต้อง

การให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 5.3 เพื่อศึกษาอวัยวะภายในช่องปากเกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่ ฟัน เพดานปาก ลิ้นไก่ ลิ้น สิ่งที่ต้องเน้น คือ ความสำคัญของฟัน ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับฟันและเหงือก สาเหตุและวิธีการรักษาสุขภาพของเหงือกและฟันที่ถูกต้อง โดยใช้แผนภาพแสดงลักษณะของฟัน ประเภทของฟัน ตามรายละเอียดในใบความรู้

7. ครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้

- อวัยวะภายในช่องปากมีอะไรบ้าง (*ฟัน เพดานปาก ลิ้นไก่ ลิ้น*)
- นับจำนวนฟันที่มีอยู่เปรียบเทียบกับจำนวนฟันของเพื่อนในห้องมีจำนวนเท่ากันหรือไม่

(คำตอบ ขึ้นอยู่กับผลสำรวจของนักเรียน)

- นักเรียนสามารถจำแนกฟันตามรูปร่างลักษณะได้กี่ประเภท อะไรบ้าง และฟันแต่ละประเภทมีหน้าที่ต่างกันอย่างไร (ฟันมี 4 ประเภท ได้แก่ ฟันตัดทำหน้าที่กัดหรือ ตัด ฟันเขี้ยวทำหน้าที่ฉีก ฟันกรามหน้าและหลังทำหน้าที่บดอาหาร)

8. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเรื่องน้ำลายและศึกษาการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส แล้วอภิปราย โดยใช้คำถาม ดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงของอาหารที่เกิดขึ้นในช่องปากโดยการทำงานของฟันและเอนไซม์อะไมเลส แตกต่างกันอย่างไร (ฟันจะบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลงทำให้พื้นผิวของอาหารที่จะสัมผัสกับเอนไซม์มีมากขึ้น ส่วนเอนไซม์อะไมเลส จะมีหน้าที่สลายพันธะที่ยึดระหว่างโมเลกุลย่อยๆ ของสารอาหารประเภทแป้งทำให้ขนาดโมเลกุลเล็กลง โดยมีน้ำเข้าร่วมทำปฏิกิริยาด้วย)

- การย่อยแป้งจำเป็นต้องมีน้ำเข้าร่วมปฏิกิริยาหรือไม่ เพราะเหตุใด (การย่อยอาหารทุกชนิดจำเป็นต้องมีน้ำเข้าร่วมปฏิกิริยาด้วย โดยอะตอมของออกซิเจนและไฮโดรเจนในโมเลกุลของน้ำจะไปรวมกับพันธะที่แตกแยกของสารอาหารโมเลกุลใหญ่ เรียกปฏิกิริยาที่ใช้น้ำในการสลายโมเลกุลย่อยๆ นี้ว่า ไฮโดรไลซิส (hydrolysis))

9. ครูทบทวนความรู้จากหนังสือเรียนชีววิทยา เล่ม 1 บทที่ 3 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เรื่องการเกิดไดแซ็กคาไรด์ซึ่งในปฏิกิริยานี้จะได้น้ำออกมาในทางกลับกันปฏิกิริยาในการย่อยโมเลกุลของน้ำตาลไดแซ็กคาไรด์เป็นมอโนแซ็กคาไรด์จะต้องใช้น้ำในปฏิกิริยาการรวมมอโนแซ็กคาไรด์หรือไดแซ็กคาไรด์เป็นพอลิแซ็กคาไรด์ก็ต้องดึงน้ำออกจากปฏิกิริยาเช่นกันและเมื่อมีการย่อยพอลิแซ็กคาไรด์เป็นโอลิโกแซ็กคาไรด์ หรือมอโนแซ็กคาไรด์ ก็จะใช้ น้ำเช่นเดียวกัน และในปฏิกิริยาการรวมกันของกรดอะมิโนเป็นพอลิเพปไทด์ (โปรตีน) ก็จะต้องดึงน้ำออกจากปฏิกิริยา และเมื่อจะย่อยพอลิเพปไทด์เป็นเพปไทด์สายสั้นๆ หรือกรดอะมิโนก็จะต้องใช้น้ำเข้าร่วมปฏิกิริยา ในทำนองเดียวกันปฏิกิริยาการรวมกันของกลีเซอรอลกับกรดไขมัน เป็นโมเลกุลของไขมันก็จะต้องมีการดึงน้ำออกและเมื่อจะย่อยโมเลกุลของไขมันเป็นกลีเซอรอลกับกรดไขมันก็จะต้องใช้น้ำเข้าร่วมปฏิกิริยาด้วย

10. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการกลืน และควรเน้นให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ลิ้น ลิ้นไก่ คอหอย หลอดอาหาร กล่องเสียง และฝาปิดกล่องเสียง โดยศึกษาจากภาพที่ 5 -12 หรือจากภาพโปร่งใส และให้นักเรียนใช้มือแตะที่กล่องเสียงเพื่อสังเกตการเคลื่อนขึ้นลงของกล่องเสียงขณะกลืนน้ำลาย ขณะเดียวกันให้นักเรียนสังเกตการหายใจขณะกลืนน้ำลาย แล้วอภิปรายร่วมกัน เพื่อตอบคำถามดังนี้

- การพูดคุยหรือการหัวเราะในขณะที่เคี้ยวอาหารและกลืนอาหารจะมีผลอย่างไร เพราะเหตุใด (อาหารอาจพลัดตกลงไปในกล่องเสียงและหลอดลม หรือขึ้นไปที่จมูกได้ เพราะขณะที่หัวเราะพูดคุยนั้นฝาปิดกล่องเสียงจะปิดกล่องเสียงไม่สนิท และเป็นจังหวะที่ลิ้นไก่และเพดานอ่อนปิดช่องทางติดต่อกับช่องจมูกไม่สนิทเช่นเดียวกัน)

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเหตุใดเวลารับประทานอาหารแล้วเกิดสำลักจึงมีข้าวออกทางจมูกได้

(เพราะลิ้นไก่และเพดานอ่อนไม่ปิดกั้นทางติดต่อระหว่างคอหอยกับโพรงจมูก ทำให้อาหารจากช่องปาก
ขึ้นไปในจมูก)

- นักเรียนเคยสังเกตไหมว่า ในขณะที่กลืนอาหารจะมีการหายใจเกิดขึ้นพร้อมกันได้หรือไม่
เพราะเหตุใด (ขณะกลืนไม่มีการหายใจ เพราะลิ้นไก่และเพดานอ่อนจะปิดทางเดินอากาศจากช่องจมูกที่
จะลงหลอดลมและฝาปิดกล่องเสียงจะปิดกล่องเสียงทำให้อากาศไม่สามารถออกมาจากกล่องเสียงได้)

11. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการลำเลียงอาหารผ่านหลอดอาหาร โดยการบีบตัวและ
คลายตัวของผนังหลอดอาหารเป็นช่วงๆ ต่อเนื่องกันไป ซึ่งเรียกว่า เพอริสตัลซิส ดังภาพที่ 5-13
ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสำคัญของการเกิดเพอริสตัลซิสว่า ทำให้อาหารที่กินเข้าไปเคลื่อนที่
ไปถึงกระเพาะอาหารได้ ไม่ว่าจะกินในท่าอย่างไรและให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อตอบคำถาม
ในหนังสือเรียน ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้

- นักบินอวกาศที่อยู่ในสภาพไร้น้ำหนักศีรษะหันลงสู่พื้นสามารถใช้หลอดดูดน้ำเข้าตามทางเดิน
อาหาร โดยไม่ไหลย้อนกลับได้อย่างไร (น้ำหรืออาหารที่เข้าสู่หลอดอาหารจะเคลื่อนไปตามหลอดอาหาร
โดยไม่ไหลย้อนกลับเนื่องจากการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อที่อยู่รอบๆ
หลอดอาหาร ซึ่งจะเกิดติดต่อกันไปจนสุดระยะของหลอดอาหาร)

- การรับประทานอาหารที่แห้งแข็งและชิ้นใหญ่เกินไป หรืออาหารที่เคี้ยวไม่ละเอียดขณะกลืน
จะรู้สึกแน่นที่บริเวณหน้าอกเป็นเพราะเหตุใด (เพราะอาหารจะเคลื่อนตัวไปตามหลอดอาหารได้ลำบาก
หลอดอาหารบีบตัวยากและเกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อหลอดอาหารทำให้รู้สึกจุกแน่นบริเวณหน้าอก)

12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การย่อยอาหารของคน ว่ามีส่วนไหนที่ไม่
เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

13. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง สุภาพ ให้นักเรียนเป็นผู้เรียบร้อย อ่อนโยน
กิริยามารยาดีและมีสัมมาคารวะ

14. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

15. นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การย่อยอาหารของคน

16. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง หน้าที่ของทางเดินอาหารของคน ซึ่งจะเรียน
ในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.

2. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การย่อยอาหารของคน

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูอาจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้นักเรียนระดมความคิด
ว่านักเรียนควรเรียนอะไรบ้างเกี่ยวกับการย่อยอาหารของตนเอง

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

เรื่อง หน้าที่ของทางเดินอาหารของคน

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปถึงส่วนประกอบและหน้าที่ของทางเดินอาหารแต่ละส่วนในร่างกายคน รวมถึงกระบวนการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร
2. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและระบุสาเหตุบางประการที่ทำให้เกิดความผิดปกติกับทางเดินอาหารบางส่วนของคนและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดูแลสุขภาพ

ผลการเรียนรู้ นำทาง

1. แสดงตำแหน่งส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วน
2. อธิบายกระบวนการย่อยอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ลิพิด และโปรตีนที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่างๆ
3. สำรวจตรวจสอบเพื่อศึกษาสมบัติของน้ำดี
4. บอกสาเหตุบางประการของความผิดปกติที่เกิดกับระบบทางเดินอาหาร อาการที่สังเกตได้และวิธีป้องกันรักษา
5. ตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องดูแลรักษาสุขภาพของระบบทางเดินอาหาร

สาระสำคัญ

ทางเดินอาหารของคนประกอบด้วย ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก ซึ่งทางเดินอาหารจะทำหน้าที่แตกต่างกัน

สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 4)

ด้านความรู้ (K)

- หน้าที่ของทางเดินอาหารของคน

ด้านทักษะ /กระบวนการ (P)

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

คำถามสำคัญ

1. ทางเดินอาหารของคนทำหน้าที่อะไรบ้าง

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์
2. นักเรียนทำใบงาน เรื่อง ทดสอบสมบัติของน้ำดี
3. นักเรียนนำเสนองาน เรื่อง หน้าที่ทางเดินอาหารของคน
4. นักเรียนเขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง หน้าที่ทางเดินอาหารของคน

การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ชิ้นงาน / ภาระงาน / ร่องรอยหลักฐาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ
ความรู้	ตอบคำถามในใบงาน	ตอบคำถามได้ถูกต้อง	คำถามในใบงาน
ทักษะกระบวนการ	สืบค้น สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	ส่งงานตามกำหนด	แบบบันทึกพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้เฉพาะวิชา	1. ทำใบงานที่ 5.4 เรื่อง ทดสอบสมบัติของน้ำดี 2. เขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง หน้าที่ทางเดินอาหารของคน	1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม ได้ถูกต้อง 2. ตรวจใบงาน 3. สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกกิจกรรม ใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ร่วมวิชา	-	-	-

เกณฑ์การประเมิน

1. เกณฑ์การประเมินด้านความรู้

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ ตรวจผลงานในใบงาน เรื่อง	4 = ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
	3 = ดี	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 70-79
	2 = ปานกลาง	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 50

2. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ / กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4 = ดีมาก	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 80
	3 = ดี	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 70-79
	2 = ปานกลาง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ต่ำกว่าร้อยละ 50

3. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 มีวินัย

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มีวินัย สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	งานที่ส่งสะอาดเรียบร้อย เป็นตัวอย่งที่ดีกับคนอื่นได้
	3 = ดี	งานที่ส่งส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย
	2 = ปานกลาง	งานที่ส่งสะอาด แต่ไม่เรียบร้อย
	1 = พอใช้	งานที่ส่งไม่สะอาด และไม่เรียบร้อย
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	1. ส่งงานก่อนหรือส่งตรงเวลาตามกำหนด 2. ทำงานโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ
	3 = ดี	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำบางส่วน
	2 = ปานกลาง	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่
	1 = พอใช้	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำ คำตักเตือน
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับกระเพาะอาหาร ซึ่งอาจจะใช้ตัวอย่างของจริง เช่น กระเพาะอาหารหมู รูปภาพ หุ่นจำลองหรือซักถามจากประสบการณ์ของนักเรียน แล้วตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การย่อยในกระเพาะอาหาร ว่าโครงสร้างของกระเพาะอาหาร มีความเหมาะสมกับการย่อยอาหารอย่างไร

2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งขนาด และโครงสร้างของกระเพาะอาหารว่า มีความเหมาะสมกับหน้าที่ในการย่อยอาหารอย่างไรและให้นักเรียนเชื่อมโยงเรื่อง สมบัติและการทำงานของเอนไซม์ที่นักเรียนเคยเรียนในบทที่ 3 กับสมบัติและการทำงานของเอนไซม์ในกระเพาะอาหาร รวมถึงเอนไซม์อะไมเลส ที่ปนมากับอาหารที่มาจากปากด้วย และให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามเพิ่มเติม ดังนี้

- เพราะเหตุใด ในกระเพาะอาหารจึงมีการย่อยเฉพาะสารอาหารประเภทโปรตีน ทั้ง ที่มีเอนไซม์ อะไมเลสที่ปนมากับอาหารที่มาจากปาก (เอนไซม์เพปซิน มีความจำเพาะเจาะจงกับ สารอาหารประเภทโปรตีน และจะทำงานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่เป็นกรด (pH ประมาณ 2) ส่วน เอนไซม์ อะไมเลสมีความจำเพาะเจาะจงกับสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นกลาง)

- ผนังด้านในของกระเพาะอาหารมีลักษณะอย่างไร ลักษณะเช่นนี้มีผลต่อการย่อยอาหารอย่างไรบ้าง (ผนังด้านในของกระเพาะอาหารมีลักษณะเป็นคลื่น ลักษณะเช่นนี้ช่วยให้พื้นที่ผิวของกระเพาะอาหารสัมผัสกับอาหารได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยทำให้เกิดการคลุกเคล้าระหว่างอาหาร กับเอนไซม์ ได้ดีขึ้น เมื่อกระเพาะอาหารบีบตัว)

- นักเรียนคิดว่ากล้ามเนื้อหูรูดที่กระเพาะอาหารมีความสำคัญอย่างไร (ทำให้อาหารคงอยู่ในกระเพาะอาหาร และมีเวลาให้เอนไซม์ ในกระเพาะอาหารทำการย่อยอาหาร)

- นักเรียนคิดว่า การรับประทานอาหารไม่เป็นเวลา มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดแผลในกระเพาะอาหารหรือไม่ อย่างไร (มีส่วนเกี่ยวข้อง เพราะเมื่อถึงเวลาอาหาร เอนไซม์ก็จะถูกส่งมาที่กระเพาะอาหาร และเปลี่ยนเป็นเอนไซม์ที่พร้อมที่จะทำงานได้ ถ้าปล่อยให้กระเพาะอาหารว่างเอนไซม์ก็จะย่อยเซลล์บุผนังกระเพาะอาหาร เมื่อเกิดซ้ำบ่อยๆ ก็จะทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารได้นอกจากนี้อาจเกิดกรดไฮโดรคลอริกในกระเพาะอาหารก็ได้)

- การที่กระเพาะอาหารสร้างเอนไซม์ในรูปเพปซิโนเจน ซึ่งไม่พร้อมที่จะทำปฏิกิริยานักเรียนคิดว่ามีประโยชน์อย่างไร (ทำให้เอนไซม์ไม่สามารถย่อยผนังกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารในขณะที่ท้องว่าง)

3. เมื่อเรียนจบเนื้อหาเรื่อง กระเพาะอาหารเสร็จแล้ว นักเรียนควรสรุปการย่อยอาหารในกระเพาะอาหารได้ว่า “การหดตัวของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารโดยวิธีเพริสตัลซิส จะทำให้อาหารบางส่วนถูกบีบให้มีขนาดเล็กลง มีการเคลื่อนที่และคลุกเคล้ากับกรดไฮโดรคลอริกและเอนไซม์อาหารพวกโปรตีนเท่านั้นที่จะถูกย่อยโดยเอนไซม์เพปซินที่ผลิตจากกระเพาะอาหาร ทำให้ได้พอลิเพปไทด์ที่มีสายสั้นลงในช่วงนี้อาหารอยู่ใน ลักษณะขี้เหนียว (chyme)”

4. ครูนำเข้าสู่เรื่อง การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก โดยการทบทวนการย่อยสารอาหารในปากและในกระเพาะอาหาร โดยใช้คำถามว่า สารอาหารใดที่ถูกย่อยแล้ว และสารอาหารใดที่ยังไม่ถูกย่อย (คาร์โบไฮเดรตบางส่วนและโปรตีนบางส่วนจะถูกย่อยแล้ว ส่วนที่ยังไม่ถูกย่อย คือ ไขมัน)

5. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก และชี้ให้เห็นว่าอาหารทั้งหมดจะถูกย่อยในลำไส้เล็กจนกระทั่งเป็นโมเลกุลที่เล็กที่สุด โดยเอนไซม์ที่ผลิตจากตับอ่อน และลำไส้เล็กเอง นอกจากนี้ยังมีสารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่ น้ำดีจากตับ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจากตับอ่อน เป็นต้น

6. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 5.4 เพื่อศึกษาสมบัติของน้ำดีที่ช่วยทำให้ไขมันแตกตัวเป็นหยดไขมันเล็กๆ และแทรกรวมกับน้ำอยู่ในรูปอิมัลชัน โดยใช้สารละลายสีชูดานผสมกับน้ำมันพืชและน้ำ เพื่อให้เห็นได้ชัดเจน ส่วนน้ำดีนั้นครูอาจจะหาซื้อได้จากร้านขายเนื้อสัตว์

7. นักเรียนอภิปรายหลังการทดลอง เพื่อสรุปบทบาทของน้ำดีกับการย่อยสารอาหารประเภทไขมัน และให้นักเรียนวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ถ้าตับมีอาการผิดปกติไม่สามารถสร้างน้ำดีได้ อาหารที่เหมาะสมกับคนที่เป็นโรคเกี่ยวกับตับควรเป็นอาหารประเภทใด จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5.4 ดังนี้

- น้ำดีมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำมันพืชอย่างไร (น้ำดีทำให้โมเลกุลของน้ำมันพืชขนาดใหญ่แตกออกเป็นหยดไขมันขนาดเล็ก และอยู่ในรูปของอิมัลชัน)

- การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างหลอดทดลองทั้งสองเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน หลอดทดลองที่ 2 ที่ไม่เติมน้ำดี หยดไขมันที่รวมตัวกับสีชูดานมีอนุภาคใหญ่กว่าหยดไขมันในหลอดทดลองที่ 1 ที่เติมน้ำดี)

8. นักเรียนศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับ การย่อยอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน การดูดซึมสารอาหาร และโครงสร้างของวิลลัส โดยใช้ใบความรู้ หรืออาจใช้สื่อต่างๆ ประกอบการอธิบาย เช่น แผ่นโปร่งใส แผ่นภาพ วิดีทัศน์ หรือ CD – ROM เกี่ยวกับระบบการย่อยอาหารของคน

9. ครูย้ำว่า ประเด็นสำคัญของหัวข้อนี้ คือ ต้องการให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของผนังลำไส้เล็กกับหน้าที่ การที่ลำไส้เล็กมีไมโครวิลลัสมากเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมสารอาหาร และการหลั่งเอนไซม์ ส่วนลำไส้ใหญ่นั้นไม่มีต่อมสร้างเอนไซม์ แต่มีจุลินทรีย์ช่วยย่อยอาหารและสังเคราะห์วิตามินบางชนิด ผนังลำไส้ใหญ่จะดูดซึมสารอาหารได้แก่ น้ำ แร่ธาตุ วิตามินและกลูโคส นอกจากนี้ลำไส้ใหญ่ส่วนท้ายยังทำหน้าที่เก็บกากอาหาร (อุจจาระ) เพื่อเตรียมขับออก

10. นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามประเด็นปัญหา ดังนี้

-ในกรณีคนไข้ที่ถูกตัดกระเพาะอาหารเนื่องจากเป็นมะเร็งที่กระเพาะอาหารนักเรียนคิดว่าคนไข้รายนี้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (คนไข้รายนี้น่าจะดำรงชีวิตอยู่ได้ เพราะอาหารส่วนใหญ่จะย่อยที่ลำไส้เล็ก และสารอาหารเกือบทั้งหมดจะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็ก ดังนั้นคนที่มิ
ลำไส้เล็กทำงานอย่างปกติถึงแม้จะไม่มีกระเพาะอาหารก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ แต่ต้องรับประทานอาหารที่ย่อยง่าย ๆ และรับประทานคราวละน้อย ๆ)

- คนที่ถูกผ่าตัดเอาลำไส้เล็กออกไปบางส่วนจะมีผลอย่างไร (ทำให้พื้นที่ในการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหารลดลง)
- Escherichia coli มีความสัมพันธ์กับคนอย่างไร (แบบให้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน)
- ถ้ากากอาหารอยู่ในลำไส้ใหญ่นานๆ จะเกิดผลอย่างไร (กากอาหารจะแข็ง เนื่องจากมีการดูดน้ำและแร่ธาตุเข้าสู่หลอดเลือดฝอยบริเวณลำไส้ใหญ่ ทำให้ถ่ายไม่สะดวก)
- การรับประทานอาหารพวกเส้นใย ซึ่งร่างกายไม่สามารถย่อยได้ มีประโยชน์ต่อร่างกายหรือไม่อย่างไร (อาหารพวกเส้นใยส่วนใหญ่เป็นพวกเซลลูโลส ซึ่งคนไม่มีเอนไซม์ย่อยจึงทำให้มีกากอาหารเพิ่มขึ้นจึงขับถ่ายได้ง่ายขึ้น)
- อาหารเคลื่อนที่มาจากหลอดอาหารจนถึงทวารหนักได้อย่างไร (อาหารเคลื่อนที่มาจากทางเดินอาหารส่วนต่างๆ ได้ โดยอาศัยเพอริสตัลซิสของกล้ามเนื้อรอบๆ ทางเดินอาหาร จนผ่านมาถึง ทวารหนัก)
- นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ในการป้องกันไม่ให้เกิดอาการท้องผูก และโรคริดสีดวงทวาร (ขับถ่ายกากอาหารเป็นเวลาและไม่กลั้นอุจจาระไว้นานๆ กินอาหารที่มีเซลลูโลสมากๆ ซึ่งได้แก่ ผักและผลไม้)
- ถ้าลำไส้ใหญ่ถูกรบกวนด้วยสารบางอย่าง หรือจุลินทรีย์บางชนิด เช่น เชื้อบิด เชื้ออหิวตาสีแดง จะทำให้ผนังลำไส้ใหญ่ดูดน้ำและแร่ธาตุกลับได้น้อยกว่าปกติ นักเรียนคิดว่า จะเกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย (ร่างกายจะสูญเสียน้ำและแร่ธาตุปริมาณมาก ทำให้สมดุลของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายเสียไป อาจทำให้ช็อคได้)

11. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายหรือค้นคว้าทำรายงาน หรือจัดป้ายนิเทศ เกี่ยวกับโรค อันเนื่องมาจากความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร อาการที่สังเกตพบและวิธีป้องกันรักษา เช่น โรคแผลในกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ โรคเกี่ยวกับตับและถุงน้ำดี และโรคอื่นๆ เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้สังเกตอาการผิดปกติของร่างกายและตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องดูแลสุขภาพของทางเดินอาหารของตนเอง

12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การย่อยอาหารของคน ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

13. ครูให้ข้อคิดหลักคุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความสะอาด การรักษาร่างกายให้สะอาด รักษาความสะอาดของที่อยู่อาศัยให้ถูกสุขลักษณะ ผักผืนจิตใจไม่ให้ขุ่นมัว มีความแจ่มใสอยู่เสมอ

14. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

15. นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง การย่อยอาหารของคน

16. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การย่อยอาหารของคน
3. แบบทดสอบ เรื่อง การย่อยอาหารของคน 53 ข้อ
4. ใบงาน เรื่อง การย่อยอาหารของคน

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ใบงาน เรื่อง การย่อยอาหารของคน

คำถาม

1. การพูดคุยหรือการหัวเราะในขณะที่เคี้ยวอาหารและกลืนอาหารจะมีผลอย่างไร เพราะเหตุใด

คำตอบ

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

2. นักบินอวกาศที่อยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก ศีรษะหันลงสู่พื้นสามารถให้หลอดดูดน้ำเข้าตามทางเดินอาหาร โดยไม่ไหลย้อนกลับได้อย่างไร

คำตอบ

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

3. การรับประทานอาหารที่แห้ง แข็ง และชิ้นใหญ่เกินไป หรืออาหารที่เคี้ยวไม่ละเอียด ขณะกลืนจะรู้สึกแน่นที่บริเวณหน้าอก เป็นเพราะเหตุใด

คำตอบ

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

เฉลยใบงาน

เรื่อง การย่อยอาหารของคน

เฉลย ข้อ 1

ถ้าในขณะที่กำลังกลืนอาหารนั้นหัวเราะหรือคุยกัน จะทำให้ฝาปิดกล่องเสียงเปิด ทำให้อาหารไหลเข้าไปในหลอดลม จะมีแรงดันในหลอดลมดันอาหารให้ย้อนออกมาทำให้สำลัก หากก้อนอาหารที่ถูกดันขึ้นมาไปค้างพอดีปิดหลอดลม อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต จึงไม่ควรพูดหรือหัวเราะในขณะที่รับประทานอาหาร

เฉลย ข้อ 2

นักบินอวกาศที่อยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก ศีรษะหันลงสู่พื้นสามารถให้หลอดดูดน้ำเข้าตามทางเดินอาหารโดยไม่ไหลย้อนกลับ เพราะมีกระบวนการบีบอาหารชนิดเพอริสตัลซิส

เฉลย ข้อ 3

การรับประทานอาหารที่แห้ง แข็ง และชิ้นใหญ่เกินไป หรืออาหารที่เคี้ยวไม่ละเอียด ขณะกลืนจะรู้สึกแน่นที่บริเวณหน้าอก เป็นเพราะการบีบตัวของหลอดอาหารแบบเพอริสตัลซิส เกิดได้ช้า และต้องบีบตัวรุนแรงกว่าปกติ

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 4 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปถึงกระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนและกระบวนการสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ผลการเรียนรู้ นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปปฏิบัติการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน
2. ระบุหน้าที่ของแก๊สออกซิเจนในกระบวนการสลายสารอาหาร
3. อธิบายความเหมาะสมของโครงสร้างของไมโทคอนเดรียกับกระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน
4. เปรียบเทียบขั้นตอนการสลายลิพิด โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตกินอาหารเข้าไปแล้วผ่านกระบวนการย่อยสลาย เมื่อได้สารอาหารโมเลกุลเล็กแล้วจึงแพร่เข้าเซลล์ ในเซลล์มีการสลายสารอาหารโมเลกุลเล็กเหล่านั้น เพื่อเปลี่ยนพลังงานของพันธะเคมีในสารอาหารให้อยู่ในรูปสารประกอบพลังงานสูง เช่น ATP ทำให้ได้พลังงานที่นำไปใช้ในการดำรงชีวิต เซลล์นำแก๊สออกซิเจนที่ได้จากการหายใจเข้าของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ เข้าสู่เซลล์เพื่อใช้ในกระบวนการสลายสารอาหาร

สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 5)

ด้านความรู้ (K)

- การสลายสารอาหารระดับเซลล์

ด้านทักษะ /กระบวนการ (P)

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

คำถามสำคัญ

1. การสลายสารอาหารระดับเซลล์เป็นอย่างไร

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์
2. นักเรียนทำใบงาน การสลายสารอาหารระดับเซลล์
3. นักเรียนนำเสนองาน เรื่อง การสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน
4. นักเรียนเขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน

การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ชิ้นงาน / ภาระงาน / ร่องรอยหลักฐาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ
ความรู้	ตอบคำถามในใบงาน	ตอบคำถาม ได้ถูกต้อง	คำถามในใบงาน
ทักษะกระบวนการ	สืบค้น สืบเสาะ หาความรู้ด้วยตนเอง	ส่งงานตามกำหนด	แบบบันทึกพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ เฉพาะวิชา	1. ทำใบงาน เรื่อง การสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ 2. เขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การสลายโมเลกุลของ สารอาหารแบบใช้ออกซิเจน	1. สังเกต การปฏิบัติกิจกรรม ได้ถูกต้อง 2. ตรวจใบงาน 3. สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกกิจกรรม ใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ ร่วมวิชา	-	-	-

เกณฑ์การประเมิน

1. เกณฑ์การประเมินด้านความรู้

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้	4 = ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ตรวจผลงานในใบงาน	3 = ดี	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 70-79
เรื่อง การสลาย	2 = ปานกลาง	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 60-69
สารอาหารระดับเซลล์	1 = พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 50

2. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ / กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4 = ดีมาก	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 80
	3 = ดี	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 70-79
	2 = ปานกลาง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ต่ำกว่าร้อยละ 50

3. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 มีวินัย

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มีวินัย สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	งานที่ส่งสะอาดเรียบร้อย เป็นตัวอย่งที่ดีกับคนอื่นได้
	3 = ดี	งานที่ส่งส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย
	2 = ปานกลาง	งานที่ส่งสะอาด แต่ไม่เรียบร้อย
	1 = พอใช้	งานที่ส่งไม่สะอาด และไม่เรียบร้อย
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	1. ส่งงานก่อนหรือส่งตรงเวลาตามกำหนด 2. ทำงานโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ
	3 = ดี	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำบางส่วน
	2 = ปานกลาง	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่
	1 = พอใช้	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำ คำตักเตือน
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (1)

1. ครูเชื่อมโยงความรู้ในหัวข้อที่ 5.1 เรื่องอาหารที่ย่อยแล้วจะถูกลำเลียงเข้าสู่เซลล์ เซลล์จะนำพลังงานจากสารอาหารมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ ปัญหาคือเซลล์มีวิธีการอย่างไร จึงจะสามารถนำพลังงานที่มีอยู่ในสารอาหารมาใช้ได้

2. ครูนำภาพการเผาไหม้น้ำตาล มาให้นักเรียนศึกษา ต่อจากนั้น ตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่เรื่องการสลายสารอาหาร ซึ่งมีแนวคำถามดังนี้

- การเผาไหม้น้ำตาลต้องการออกซิเจนหรือไม่
- ผลที่ได้จากการเผาไหม้น้ำตาลมีอะไรบ้าง

ซึ่งนักเรียนควรตอบได้ว่า การเผาไหม้น้ำตาลต้องการออกซิเจน ถ้าเรานำกระจกไปอังขณะที่เผาไหม้จะเห็นว่ามียellowน้ำ แสดงว่าการเผาไหม้น้ำตาลจะได้น้ำ พลังงาน นอกจากนี้ยังได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อีกด้วย และมีคราบสีดำซึ่งเป็นคาร์บอน

การสลายสารอาหารในเซลล์ก็จะเป็นเช่นเดียวกับการเผาไหม้น้ำตาล คือ ต้องการออกซิเจน และให้ น้ำ พลังงาน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

3. ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การอภิปรายว่า “การเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาขั้นตอนเดียวดังในภาพ ถ้าปฏิกิริยาเช่นนี้เกิดขึ้นในเซลล์จะมีผลต่อเซลล์อย่างไร” ซึ่งจากการอภิปราย ควรสรุปได้ว่าการเผาไหม้น้ำตาลต้องใช้พลังงานกระตุ้น ซึ่งพลังงาน ในการเผาไหม้น้ำตาลมีปริมาณเพียงพอ ที่จะทำอันตรายต่อเซลล์ได้ และพลังงานที่เกิดจากการเผาไหม้ก็จะทำอันตรายต่อเซลล์ได้เช่นกัน

4. ครูชี้แจงเพิ่มเติมว่าเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวเซลล์จึงมีกลไกที่จะหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานกระตุ้นที่สูงกว่าความต้านทานของเซลล์ และมีกลไกที่จะควบคุมการปลดปล่อยพลังงานออกมาไม่ให้เป็นอันตรายต่อเซลล์

5. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการแก้ปัญหาของเซลล์ โดยเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องเอนไซม์และการเกิดปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย และนักเรียนควรสรุปได้ว่า “ปฏิกิริยาการสลายกลูโคสในร่างกายต้องใช้เอนไซม์ เพื่อลดพลังงานกระตุ้นที่จะเป็นอันตรายต่อเซลล์และช่วยให้ปฏิกิริยาเกิดง่ายขึ้น ส่วนการควบคุมการปลดปล่อยพลังงานมิได้ปลดปล่อยพลังงานออกมาในคราวเดียว เซลล์มีกระบวนการสลายกลูโคสหลายขั้นตอนด้วยกัน เพื่อให้แต่ละขั้นตอนปลดปล่อยพลังงานออกมาทีละน้อย พลังงานที่ได้จึงค่อยๆ ปล่อยออกมาทีละขั้นจึงไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อเซลล์”

6. ครูควรชี้แจงเพิ่มเติมดังนี้

5.1 พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากการสลายสารอาหาร เป็นพลังงานพันธะของคาร์บอน

5.2 พลังงานพันธะของคาร์บอนที่ปลดปล่อยออกมา เซลล์จะนำมาใช้ได้จะต้องเป็นพลังงานเคมี ซึ่งอยู่ในสารประกอบที่เซลล์พร้อมที่จะนำไปใช้ได้ เช่น ATP

5.3 เซลล์ที่ใช้พลังงานจะต้องสร้าง ATP ใช้เอง เพราะ ATP จะลำเลียงข้ามเซลล์หรือข้ามสิ่งมีชีวิตไม่ได้ เนื่องจาก ATP เป็นสารที่มีพลังงานสูงพร้อมที่จะทำปฏิกิริยาเคมีกับสารเคมีต่างๆ อยู่เสมอ

7. นักเรียนศึกษาโครงสร้างของสารประกอบ ATP จากใบความรู้ และให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่าประกอบด้วยสารประกอบอะไรบ้างและเพราะเหตุใดจึงเป็นสารที่มีพลังงานสูง โดยครูอาจจะอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการฟอสโฟรีเลชัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (2)

1. ครุมนำนักเรียนสนทนาเรื่องการหายใจที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วว่า ต้องใช้ออกซิเจนนั้น นักเรียนเข้าใจว่าอย่างไร ออกซิเจนมีบทบาทอย่างไรในการสลายสารอาหารซึ่งครูยังไม่เฉลยว่าสิ่งที่นักเรียนเข้าใจนั้นถูกต้องหรือไม่ เมื่อนักเรียนเรียนหัวข้อนี้จบแล้ว จึงย้อนกลับมาตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนอีกครั้ง

2. ครูชี้แจงนักเรียนว่าในหนังสือเรียนนี้ต้องการให้นักเรียนทราบถึงขั้นตอนในกระบวนการสลายโมเลกุลของสารอาหารของเซลล์ โดยใช้กลูโคสซึ่งเป็นน้ำตาลเชิงเดี่ยวและเป็นสารเชื้อเพลิงหลักของร่างกายเป็นตัวอย่าง

3. ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลการสลายสารอาหารจากแผนภาพ แสดงขั้นตอนใหญ่ๆ ของการสลายสารอาหารระดับเซลล์ในใบความรู้ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่ามีขั้นตอนใดบ้าง แต่ละขั้นตอนเกิดขึ้นที่ใด ซึ่งประเด็นที่ครูควรจะเน้นในกระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนแต่ละขั้นตอน ควรเป็นดังนี้

3.1 ไกลโคไลซิส (glycolysis)

- glyco หมายถึง สารพวกคาร์โบไฮเดรต

- lysis หมายถึง การสลาย

ดังนั้น ไกลโคไลซิส คือ การสลายกลูโคสที่มีคาร์บอน 6 อะตอมเป็นกรดไพรูวิก ที่มีคาร์บอน 3 อะตอม

- กลูโคสเป็นสารที่เสถียร ถ้าจะทำให้กลูโคสสลายจะต้องนำพลังงานจาก ATP ไปทำให้กลูโคสมีพลังงานสูงขึ้น โดยการเติมหมู่ฟอสเฟตให้แก่กลูโคส โดยกระบวนการฟอสโฟรีเลชัน กลูโคส เมื่อถูกเติมด้วยหมู่ฟอสเฟตจะมีพลังงานสูงพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลง

- การสลายกลูโคสเป็นกรดไพรูวิก 2 โมเลกุล แต่ละโมเลกุลมีคาร์บอน 3 อะตอมนี้ จะมีการปลดปล่อยอิเล็กตรอนให้แก่ NAD^+ เป็น $NADH$ และมีการสร้าง ATP โดยใช้พลังงานที่ปลดปล่อยออกมา

- บริเวณที่เกิดไกลโคไลซิส คือบริเวณไซโทซอล

- กรดไพรูวิกที่ได้จะเคลื่อนเข้าสู่ไมโทคอนเดรีย มีการปลดปล่อยคาร์บอนจากโมเลกุลของกรดไพรูวิก 1 อะตอมในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดสารที่มีคาร์บอน 2 อะตอม คือ แอซิทิลโคเอนไซม์ เอ พลังงานพันธะของคาร์บอนที่ถูกปลดปล่อยจะถูกนำไปสร้าง $NADH$ ปฏิกิริยาขั้นตอนนี้ เกิดขึ้นในเมทริกซ์ ของไมโทคอนเดรีย

3.2 วัฏจักรเครบส์

แอสिटิลโคเอนไซม์ เอ ซึ่งมีคาร์บอนเหลืออยู่ 2 อะตอมจะเข้าสู่กระบวนการสลายคาร์บอนต่อไป โดยมีสารที่มีคาร์บอน 4 อะตอมมารับ หลังจากนั้นจะมีการสลายคาร์บอนทีละอะตอมเกิดเป็น CO_2 จากการสลายสารคาร์บอนของแอสिटิลโคเอนไซม์ เอ 2 อะตอม ก็จะได้พลังงานซึ่งจะเก็บอยู่ในรูปของ ATP NADH และ FADH_2

3.3 การถ่ายทอดอิเล็กตรอน เป็นกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนจาก NADH และ FADH_2 ไปยังออกซิเจน โดยผ่านตัวรับอิเล็กตรอนชนิดต่างๆ การส่งผ่านอิเล็กตรอนเป็นลำดับขั้นในกระบวนการนี้ในแต่ละระดับ พลังงานของอิเล็กตรอนจะลดลงเรื่อยๆ ส่วนของพลังงานที่ลดลงนี้จะถูกนำไปใช้ในการลำเลียง H^+ ที่อยู่ในเมทริกซ์ของไมโทคอนเดรียไปยังช่องว่างที่อยู่ระหว่างเยื่อหุ้มชั้นนอกและชั้นในของไมโทคอนเดรียก่อให้เกิดความต่างศักย์ (membrane potential) ซึ่งพลังงานนี้เองมาจากความต่างศักย์นี้จะถูกนำไปใช้ในการสร้าง ATP โดยการทำงานของ ATP synthase

4. ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามในบทเรียนมีแนวคำตอบดังนี้

- ผลที่เกิดขึ้นจากการสลายกลูโคส 1 โมเลกุล จากกระบวนการไกลโคไลซิสจะได้สารใด มีการปลดปล่อยพลังงานจากปฏิกิริยาต่างๆ หรือไม่ ถ้ามีเก็บไว้ในสารใด (การสลายกลูโคส 1 โมเลกุลจะได้กรดไพรูวิก 2 โมเลกุล มีการปลดปล่อยพลังงานจากปฏิกิริยาเก็บไว้ในสารประกอบ ATP 4 โมเลกุล และ NADH 2 โมเลกุล แต่เนื่องจากในช่วงต้นของกระบวนการไกลโคไลซิสมีการ ใช้พลังงานจาก ATP ไป 2 ATP ดังนั้นผลลัพธ์สุทธิของ ATP จึงเท่ากับ 2 โมเลกุล)

- ผลที่เกิดขึ้นจากการสลายสลายกรดไพรูวิก 1 โมเลกุล จะได้สารใด มีการปลดปล่อยพลังงานจากปฏิกิริยานี้หรือไม่ ถ้ามีเก็บไว้ในสารใด (การสลายกรดไพรูวิก 1 โมเลกุลจะได้แอสिटิลโคเอนไซม์ เอ 1 โมเลกุล แก๊ส CO_2 1 โมเลกุล และมีการปลดปล่อยพลังงานจากปฏิกิริยาเก็บไว้ในสารประกอบ NADH 1 โมเลกุล)

- แอสिटิลโคเอนไซม์ เอ 1 โมเลกุล เมื่อเข้าสู่วัฏจักรเครบส์แล้วจะมีการปลดปล่อยพลังงานจากปฏิกิริยาต่างๆ หรือไม่ ถ้ามีเก็บไว้ในสารใด (มีการปลดปล่อยพลังงานเก็บไว้ใน ATP, NADH และ FADH_2)

- การสลายกลูโคส 1 โมเลกุล เมื่อเข้าสู่วัฏจักรเครบส์แล้วจะได้ผลลัพธ์อย่างไร จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

วัตถุดิบที่ใช้	ผลผลิตที่ได้
2 แอสिटิลโคเอนไซม์	4 CO_2 2CoA
6 NADH	6 NADH
2 FAD	2 FADH_2
2 ADP	2 ATP

- จากการสลายกลูโคสโดยผ่านกระบวนการไกลโคไลซิส และวัฏจักรเครบส์ได้ NADH 10 โมเลกุล และ FADH₂ 2 โมเลกุล เมื่อเข้าสู่กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนจะได้ ATP เท่าใด (34 ATP)

- แก๊สออกซิเจนมีบทบาทอย่างไรในกระบวนการสลายสารอาหาร (แก๊สออกซิเจนเป็นตัวรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้ายแล้วไปรวมกับ H⁺ ทำให้เกิดน้ำ)

- นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า เพราะเหตุใดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนจึงเกิดที่เยื่อหุ้มชั้นในของไมโทคอนเดรีย (เพราะที่ผนังชั้นในของไมโทคอนเดรียเป็นที่อยู่ของสารประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน ซึ่งมีทั้งสารประกอบที่เป็นตัวนำและตัวรับอิเล็กตรอนชนิดต่างๆ อยู่หลายชนิด เช่น NAD⁺ FAD และสารประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง)

- ปริมาณยูเรียที่ถูกขับออกมาในปัสสาวะขึ้นอยู่กับปริมาณการรับประทานสารอาหารประเภทใด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (โปรตีน เพราะก่อนที่นำกรดอะมิโนซึ่งเป็นหน่วยย่อยของโปรตีนไปสลายเพื่อให้พลังงานนั้น จะต้องมีการดัดแปลงอะมิโนออกจากโมเลกุลของกรดอะมิโน ซึ่งจะดัดออกในรูป NH₃ และตับจะช่วยเปลี่ยนให้เป็นยูเรีย)

- ถ้าร่างกายนำโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของร่างกายมาสลายเพื่อให้พลังงานแทนสารอาหารประเภทอื่น จะเกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย (ร่างกายจะขาดแคลนโปรตีน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการสร้างเอนไซม์ แอนติบอดีและโครงสร้างของร่างกายและอาจทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกาย)

ในการสลายกลูโคส 1 โมเลกุล พลังงานที่ได้รับในขั้นตอนของกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนนั้น เนื้อเยื่อต่างชนิดกันอาจทำให้พลังงานต่างกันดังนี้

NADH ที่เกิดจากกระบวนการไกลโคไลซิส ซึ่งอยู่ในไซโทซอลจะเข้าสู่ไมโทคอนเดรีย จะผ่านเยื่อหุ้มไมโทคอนเดรียไม่ได้จะต้องส่งอิเล็กตรอนผ่านตัวรับ ถ้าตัวรับเป็น NAD⁺ ด้วยกันก็จะได้ 3 ATP แต่ถ้าตัวรับอิเล็กตรอนเป็น FAD ก็จะได้ 2 ATP ฉะนั้นการสลายโมเลกุลของกลูโคส 1 โมเลกุลในเซลล์ของเนื้อเยื่อบางชนิดมี FAD มารับอิเล็กตรอนก็จะได้ 36 ATP และเซลล์ของเนื้อเยื่อบางชนิดมี NADH มารับก็จะได้ 38 ATP

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง กระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

6. ครูสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความสามัคคี

7. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

8. นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน

9. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์

10. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน
3. แบบทดสอบ เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน 25 ข้อ
4. ใบงาน เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ใบงาน

เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. กระบวนการต่างๆ ของการสลายโมเลกุลของสารอาหารเกิดขึ้นที่ส่วนใดของเซลล์บ้าง

คำตอบ

.....
.....

2. ผลที่เกิดขึ้นจากการสลายกรดไพรูวิก 1 โมเลกุลจะได้สารใด มีการปล่อยพลังงานจากปฏิกิริยาหรือไม่ ถ้ามีเก็บไว้ในสารใด

คำตอบ

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

3. เอซิทิลโคเอนไซม์ เอ 1 โมเลกุล เมื่อเข้าสู่วัฏจักรเครบส์ แล้วจะมีการปลดปล่อยพลังงานจากปฏิกิริยาต่างๆ หรือไม่ ถ้ามีเก็บไว้ในสารใด

คำตอบ

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

4. การสลายกลูโคส 1 โมเลกุล เมื่อเข้าสู่วัฏจักรเครบส์ แล้วจะได้ผลลัพธ์อย่างไร

คำตอบ

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

5. จากการสลายกลูโคสโดยผ่านกระบวนการไกลโคลิซิสและวัฏจักรเครบส์ ตามลำดับ ได้ NADH 10 โมเลกุล และ $FADH_2$ 2 โมเลกุล เมื่อเกิดกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนจะได้ ATP เท่าใด

คำตอบ

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

6. แก๊สออกซิเจนมีบทบาทอย่างไรในกระบวนการสลายสารอาหาร

คำตอบ

.....
.....

7. บอกได้หรือไม่ว่า เพราะเหตุใดการถ่ายทอดอิเล็กทรอนิกส์จึงเกิดที่เยื่อหุ้มชั้นในของไมโทคอนเดรีย

คำตอบ

.....
.....

8. ปริมาณยูเรียที่ถูกขับออกมาในปัสสาวะขึ้นอยู่กับ การรับประทานสารอาหารประเภทใด

คำตอบ

.....
.....

9. ถ้าร่างกายนำโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของร่างกายมาสลายสารเพื่อให้ได้พลังงานแทนสารอาหารประเภทอื่นจะเกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย

คำตอบ

.....
.....

10. นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นตัวกำหนดการเปลี่ยนแปลงของกรดไพรูวิกในเซลล์ หลังจากเกิดกระบวนการไกลโคลิซิส

คำตอบ

.....
.....

.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

อภิปรายและเปรียบเทียบกระบวนการสลายสารอาหารในกระบวนการหมักแอลกอฮอล์ กระบวนการหมักกรดแลกติกและกระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน

ผลการเรียนรู้ นำทาง

1. สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และสรุปผลที่เกิดจากปฏิกิริยาการสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และเปรียบเทียบกระบวนการสลายสารอาหารในกระบวนการหมักแอลกอฮอล์ กระบวนการหมักกรดแลกติก และ กระบวนการสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน
3. ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องกระบวนการหมักไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic respiration)

การสลายสารอาหารไม่จำเป็นต้องใช้ออกซิเจนเสมอไป สิ่งมีชีวิตบางชนิด เนื้อเยื่อบางอย่างได้พลังงานมาจากการสลายอาหารโดยไม่ใช้ออกซิเจน ได้แก่ พยาธิตัวตืด ยีสต์ เมล็ดพืช แบคทีเรียบางชนิด ส่วนกล้ามเนื้อลายเป็นตัวอย่างของเนื้อเยื่อสัตว์ชั้นสูงที่สามารถสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้ การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic respiration) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1. ไกลโคไลซิส (Glycolysis)
2. การหมัก (Fermentation)

สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 6)

ด้านความรู้ (K)

- การสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ด้านทักษะ /กระบวนการ (P)

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

คำถามสำคัญ

1. การสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นอย่างไร

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6 เรื่อง การสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน
2. นักเรียนทำใบงานที่ 5.5 เรื่อง การหมักของยีสต์
3. นักเรียนนำเสนองาน เรื่อง การสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน
4. นักเรียนเขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ชิ้นงาน / ภาระงาน / ร่องรอยหลักฐาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ
ความรู้	ตอบคำถามในแบบทดสอบ	ตอบคำถาม ได้ถูกต้อง	แบบทดสอบ
ทักษะกระบวนการ	สืบค้น สืบเสาะ หาความรู้ด้วยตนเอง	ส่งงานตามกำหนด	แบบบันทึกพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ เฉพาะวิชา	1. ทำใบงานที่ 5.5 เรื่อง การหมักของยีสต์ 2. เขียน แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง การสลายโมเลกุลของ สารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน	1. สังเกต การปฏิบัติกิจกรรม ได้ถูกต้อง 2. ตรวจใบงาน 3. สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกกิจกรรม ใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้ ร่วมวิชา	-	-	-

เกณฑ์การประเมิน

1. เกณฑ์การประเมินด้านความรู้

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้	4 = ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ตรวจผลงานในใบงาน	3 = ดี	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 70-79
เรื่อง การหมักของยีสต์	2 = ปานกลาง	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้องร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 50

2. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ / กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4 = ดีมาก	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 80
	3 = ดี	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 70-79
	2 = ปานกลาง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 60-69
	1 = พอใช้	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ร้อยละ 50-59
	0 = ปรับปรุง	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน และ นำเสนองานผลการศึกษา ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ต่ำกว่าร้อยละ 50

3. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 มีวินัย

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มีวินัย สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	งานที่ส่งสะอาดเรียบร้อย เป็นตัวอย่งที่ดีกับคนอื่นได้
	3 = ดี	งานที่ส่งส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย
	2 = ปานกลาง	งานที่ส่งสะอาด แต่ไม่เรียบร้อย
	1 = พอใช้	งานที่ส่งไม่สะอาด และไม่เรียบร้อย
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัด	คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	4 = ดีมาก	1. ส่งงานก่อนหรือส่งตรงเวลาตามกำหนด 2. ทำงานโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ
	3 = ดี	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำบางส่วน
	2 = ปานกลาง	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และมีเหตุผลเชื่อถือได้ 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่
	1 = พอใช้	1. ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2. ทำงานโดยต้องอาศัยคำแนะนำ คำตักเตือน
	0 = ปรับปรุง	ไม่ส่งงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนบทบาทของออกซิเจนในปฏิกิริยาการสลายอาหาร เพื่อให้ได้พลังงาน และให้นักเรียนลองคิดว่า “ถ้าเกิดภาวะไม่มีออกซิเจนหรือมีออกซิเจนไม่เพียงพอ สิ่งมีชีวิตจะมีการสลายสารอาหารหรือไม่ ถ้ามีการสลายสารอาหารจะมีวิธีการอย่างไร”

2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 5.5 เพื่อศึกษากระบวนการหมักของยีสต์และควรให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนการทดลองถึงสมบัติของสารละลายบรอไมโทมอลบลู และเหตุผลที่ใส่น้ำมันพืช ลงไปในสารละลาย

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การทำกิจกรรมที่ 5.5 เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- สำรวจตรวจสอบการหมักของยีสต์

- นำความรู้ไปใช้ในการศึกษากระบวนการหมักของยีสต์ในน้ำผลไม้ชนิดอื่นได้

4. ผลการทดลองกิจกรรมที่ 5.5 ควรเป็นดังนี้

เมื่อทำการทดลองไว้ประมาณ 5 - 10 นาที ผลการทดลองเป็นดังนี้

การทดลองชุดที่ 1 ในหลอดที่มีน้ำสับปะรดและยีสต์ พบว่าสารละลายบรอไมโทมอลบลูเปลี่ยนจากสีฟ้าอมสีน้ำเงินเป็นสีเขียวและสีเหลืองอมส้ม จะสังเกตเห็นฟองอากาศผุดขึ้นในหลอดทดลองที่มีสารละลายบรอไมโทมอลบลูเป็นระยะๆ การทดลองในชุดที่ 2 และ 3 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

5. หลังทำกิจกรรม ครูตั้งคำถามเพิ่มเติม ดังนี้

- ทำไมจึงต้องมีการทดลองชุดที่ 2 ที่มียีสต์กับน้ำกลั่นและการทดลองชุดที่ 3 ที่มีน้ำสับปะรดกับน้ำกลั่น (เป็นตัวควบคุม เพื่อยืนยันการทดลองในการทดลองชุดที่ 1 ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นเป็นปฏิกิริยาที่เกิดจากเซลล์ของยีสต์และน้ำสับปะรดจริง)

- การทดลองทั้ง 3 ชุด ควรมีการควบคุมอะไรให้เหมือนกัน (ปริมาณน้ำสับปะรดในชุดที่ 1 และชุดที่ 3 ปริมาณน้ำกลั่นในชุดที่ 2 และ 3 ปริมาณยีสต์ในชุดที่ 1 และชุดที่ 2 ต้องเท่ากัน)

- ฟองแก๊สที่เกิดขึ้นเป็นฟองแก๊สอะไร เพราะเหตุใด (ฟองแก๊สที่เกิดขึ้นควรเป็นแก๊ส CO_2 เพราะสีของสารละลายบรอไมโทมอลบลูเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้ม)

- เมื่อดมของเหลวในหลอดทดลองที่มียีสต์และน้ำสับปะรดจะมีกลิ่นหรือไม่ อย่างไร (มีกลิ่นแอลกอฮอล์)

- ทำไมจึงต้องนำหลอดทดลองไปจุ่มในน้ำอุ่น (การนำหลอดทดลองไปจุ่มในน้ำอุ่นจะทำให้อุณหภูมิของหลอดทดลองเพิ่มขึ้น ปฏิกิริยาจะเกิดมากขึ้น ทำให้มีแก๊ส แก๊ส CO_2 มากขึ้น)

- เพราะเหตุใดจึงต้องเติมน้ำมันพืชลงบนผิวหน้าของน้ำสับปะรดและยีสต์ (เพื่อไม่ให้แก๊สออกซิเจนจากอากาศลงไป)

- นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร (ในสภาวะที่ขาดออกซิเจน เมื่อเติมยีสต์ลงในน้ำสับปะรดจะเกิดปฏิกิริยา ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และเอทิลแอลกอฮอล์)

- น้ำผลไม้ชนิดอื่นได้ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ (น่าจะได้ผลใกล้เคียงกัน แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพความเป็นกรด - เบสของสารละลายและปริมาณน้ำตาล ซึ่งเป็นสารให้พลังงานของน้ำผลไม้ต่างๆ ด้วย)

6. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาการทดลองเช่นเดียวกันนี้ในน้ำผลไม้อื่นๆ เทียบกับน้ำสับปรดว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร แล้วนำผลมาอภิปรายกันในชั้นเรียน

7. ครูนำเข้าสู่การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน ด้วยการให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลโดยการศึกษาภาพที่ 5 - 30 และภาพที่ 5 - 31 และแผนภาพในใบความรู้ แสดงการสลายกลูโคสแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งของยีสต์จะเกิดกระบวนการหมักแอลกอฮอล์ และกระบวนการหมักกรดแลกติก ในเซลล์กล้ามเนื้อและในสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น จุลินทรีย์บางชนิด

จากการสืบค้นและการทำกิจกรรมที่ 5.5 นักเรียนควรสรุปได้ว่ายีสต์มีการสลายน้ำตาลที่อยู่ในน้ำสับปรดได้เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ กระบวนการนี้เกิดขึ้นในไซโทซอล และแบ่งเป็นขั้นตอนไกลโคลิซิส และกระบวนการหมักแอลกอฮอล์ เนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน จึงไม่มีออกซิเจนมารับอิเล็กตรอน NADH ไม่สามารถถ่ายทอดอิเล็กตรอนได้ถ้าเป็นเช่นนี้ก็จะไม่มี NAD⁺ มารับอิเล็กตรอน จากกระบวนการไกลโคลิซิส จึงต้องมีกระบวนการหมักเพื่อจะมี NAD⁺ มารับอิเล็กตรอน ช่วงกระบวนการหมักนี้จะไม่มีการเกิด ATP เกิดขึ้น แต่ ATP จะเกิดในช่วงไกลโคลิซิส 2 โมเลกุล ในกระบวนการหมักแอลกอฮอล์และกรดแลกติก คาร์บอนในโมเลกุลของสารอาหารยังปลดปล่อยไม่หมด จึงทำให้พลังงานจากพลังงานพันธะของคาร์บอนยังหลงเหลืออยู่ ดังนั้นการสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจนในกระบวนการหมักจึงให้พลังงานน้อยกว่าการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน

8. ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อเปรียบเทียบกระบวนการหมักแอลกอฮอล์ การหมักกรดแลกติกและกระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน โดยใช้ตัวอย่างคำถามในการอภิปราย

- เพราะเหตุใดเอทิลแอลกอฮอล์จึงมีพลังงานเหลืออยู่อีกมาก (เพราะคาร์บอนในโมเลกุลของเอทิลแอลกอฮอล์ ยังปลดปล่อยไม่หมด)

- กรดแลกติกที่เกิดขึ้นในเซลล์กล้ามเนื้อมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (กรดแลกติกจะถูกลำเลียงออกจากเซลล์กล้ามเนื้อไปยังตับ เพื่อสังเคราะห์เป็นกลูโคสซึ่งร่างกายจะนำไปใช้ได้ต่อ)

- กระบวนการหมักแอลกอฮอล์ การหมักกรดแลกติก และการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน เหมือนหรือต่างกันอย่างไร (ส่วนที่เหมือนกัน คือสารตั้งต้นและกระบวนการช่วงไกลโคลิซิส ตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงเกิดกรดไพรูวิก ส่วนที่แตกต่างกัน คือการหมักไม่ใช้ออกซิเจน สารผลิตภัณฑ์จากกระบวนการหมักอาจจะได้เอทิลแอลกอฮอล์และ CO₂ หรือกรดแลกติกขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งมีชีวิต และได้ 2 ATP ส่วนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนจะได้ CO₂ น้ำ และได้ 36 หรือ 38 ATP)

- นักเรียนคิดว่าคนเราสามารถนำความรู้เรื่องกระบวนการหมักไปใช้ทำอะไรประโยชน์อะไรบ้าง

ใช้ในการทำอาหารหลายชนิด เช่น เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้ ซีอิ้ว นมเปรี้ยว โยเกิร์ต ผักและผลไม้ดอง เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ น้ำส้มสายชู ขนมหัง เป็นต้น)

9. ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามในบทเรียน ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้

- นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นตัวกำหนดการเปลี่ยนแปลงของกรดไพรูวิกในเซลล์หลังจากการเกิดกระบวนการไกลโคลิซิส (แก๊สออกซิเจนภายในเซลล์)

- ไมโทคอนเดรียมีความจำเป็นต่อกระบวนการสลายกลูโคสแบบไม่ใช้ออกซิเจนหรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่มีความจำเป็น เพราะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะเกิดเฉพาะบริเวณไซโทซอล)

10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง กระบวนการสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

11. ครูสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความมีน้ำใจ

12. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

13. นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

14. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย และมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท ส่งครู พร้อมทั้งให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ เพื่อเตรียมตัวสอบเก็บคะแนนประจำบทซึ่งครูจะแจ้งให้ทราบต่อไป

15. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง ระบบหายใจกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน
3. แบบทดสอบ เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน 12 ข้อ
4. ใบงานที่ 5.5 เรื่อง การหมักของยีสต์

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

กิจกรรมเสนอแนะ

1. เมื่อจบหัวข้อนี้แล้วครูให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์ เกี่ยวกับกระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน

2. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนก่อนเรียน และหลังเรียนเรื่องนี้แล้วว่ามีเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

3. ครูอาจใช้แผนภาพการสังเคราะห์ ATP ของเซลล์และการนำพลังงานจาก ATP ไปใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ของร่างกาย เพื่อเสริมความเข้าใจกับนักเรียน

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสาร และการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปความสำคัญของการรักษาคุณภาพภายในร่างกายสัตว์ และมนุษย์

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปความสำคัญของการรักษาคุณภาพในร่างกาย
2. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสัตว์บางชนิด
3. สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และสรุปโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
4. อธิบายความเหมาะสมของโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตต่างๆ กับสภาพแวดล้อม
5. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ ทดลอง อภิปราย และสรุปโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส และกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์
6. สืบค้นข้อมูล อภิปราย สรุป และนำเสนอผลงาน เกี่ยวกับความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปอดและโรคของระบบทางเดินหายใจ

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 7)

- ระบบหายใจกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย
- โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของโพทิสต์และสัตว์บางชนิด

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ชั้นสร้างความสนใจ

1. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพการเลี้ยงเอ็มบริโอของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งในห้องปฏิบัติการให้ยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในหลอดทดลอง และร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างประเด็นอภิปราย ดังนี้

- ถ้าต้องการให้เอ็มบริโอสามารถมีชีวิตอยู่รอดในหลอดทดลองได้ จะต้องจัดสภาพแวดล้อมให้ยู่ในสภาพอย่างไร (มีอาหาร อากาศ อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่เหมาะสม และเพียงพอต่อการดำรงชีวิต)
- ถ้าสภาพแวดล้อมภายนอกเซลล์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม นักเรียนคิดว่าเอ็มบริโอจะเจริญยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (อาจจะยู่ไม่ได้ หรือถ้าเปลี่ยนแปลงไปมากเอ็มบริโออาจตายได้)
- ในสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน สภาวะแวดล้อมมีทั้งสภาวะแวดล้อมภายนอกร่างกายและสภาวะแวดล้อมภายในร่างกาย นักเรียนคิดว่าสภาวะแวดล้อมมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตมากกว่ากัน เพราะเหตุใด (สภาวะแวดล้อมภายในร่างกาย เพราะเซลล์สัมผัสกับสภาวะแวดล้อมภายในร่างกายมากกว่าสภาวะแวดล้อมภายนอกร่างกาย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สภาวะแวดล้อมภายในร่างกาย คือ สภาวะแวดล้อมของเซลล์นั่นเอง)
- ในชีวิตประจำวันสภาพแวดล้อมภายในร่างกายของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงบ้างหรือไม่จงยกตัวอย่าง (ในแต่ละวันสภาพแวดล้อมภายในร่างกายและภายนอกร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงยู่ตลอดเวลา เช่น อุณหภูมิของอากาศ ปริมาณน้ำ แร่ธาตุ และสารอาหารอื่นๆ ที่ร่างกายได้รับจากอาหาร ทำให้สภาพแวดล้อมภายในร่างกาย เช่น ความเข้มข้นของสารต่างๆ ความเป็นกรด - เบส และอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป)
- ร่างกายของนักเรียนมีกลไกอย่างไรในการรักษาคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในร่างกายไว้ให้คงที่ (คำตอบขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียน ซึ่งครูยังไม่บอกว่าของใครผิดหรือถูก เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนให้นักเรียนลองตรวจสอบคำตอบของนักเรียนอีกครั้ง)

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับระบบต่างๆ ของร่างกายที่ทำงานเพื่อรักษาคุณภาพของร่างกายแต่ละระบบจะมีกลไกรักษาคุณภาพของร่างกายแตกต่างกัน ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนต่อไป
2. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์และร่างกายซึ่งจำเป็นต้องใช้พลังงาน และพลังงานส่วนใหญ่ได้จากการสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน และผลที่เกิดขึ้นจะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ซึ่งร่างกายจำเป็นต้องกำจัดออก ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดว่า “สิ่งมีชีวิตมีการรับออกซิเจนและปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายด้วยวิธีใด

และสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกัน โครงสร้างร่างกายต่างกันจะมีวิธีการแลกเปลี่ยนแก๊สเหมือนหรือต่างกันอย่างไร”

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่นักเรียนรู้จัก เช่น พารามีเซียม อะมีบา ยีสต์ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความต้องการแก๊สออกซิเจนของสิ่งมีชีวิต เพื่อนำไปใช้ในการสลายสารอาหารให้ได้พลังงาน ขณะเดียวกันก็ต้องกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และของเสียอื่นๆ ออกจากเซลล์นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจะใช้โครงสร้างใดของเซลล์เพื่อทำหน้าที่ดังกล่าว และใช้วิธีการลำเลียงสารแบบใด โดยให้นักเรียนเชื่อมโยงกับเรื่องการลำเลียงสารเข้าออกจากเซลล์ที่เคยเรียนมาแล้ว

4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา เกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของพองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง แมงมุม ปลา และนก ในใบความรู้โดยครูอาจจะใช้แผนภาพโปรงใสหรือโปสเตอร์อธิบายประกอบในเรื่องที่นักเรียนสงสัย เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และให้นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปราย เปรียบเทียบ และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ต่างๆ โดยใช้ตัวอย่างคำถามในหนังสือเรียนและคำถามเพิ่มเติม ดังนี้

- การแลกเปลี่ยนแก๊สของพองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย และไส้เดือนดินเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (พองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย จะใช้เซลล์ที่ผิวหนังที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม แลกเปลี่ยนแก๊สกับสิ่งแวดล้อม และมีการแพร่ของแก๊สระหว่างเซลล์กับเซลล์ ส่วนไส้เดือนดินมีการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยผ่านทางผิวหนังคล้ายกับพลานาเรีย แต่ไส้เดือนดินมีร่างกายขนาดใหญ่การแลกเปลี่ยนแก๊สใช้วิธีการแพร่อย่างเดียวยังไม่เพียงพอและรวดเร็วจึงต้องมีระบบหมุนเวียนเลือดช่วยในการลำเลียงแก๊สไปยัง ส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้การแลกเปลี่ยนแก๊สมีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งเหมาะสมกับโครงสร้างของร่างกาย)

- โครงสร้างของร่างกายที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สจะต้องมีลักษณะสำคัญอย่างไร (มีพื้นที่ผิวมากและบางพอที่จะแลกเปลี่ยนแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการลำเลียงแก๊สไปยังบริเวณอื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว มีการป้องกันอันตรายให้กับโครงสร้างที่ใช้แลกเปลี่ยนแก๊สและโครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊สต้องชุ่มชื้นอยู่เสมอ)

- เพราะเหตุใด แมลงจึงไม่จำเป็นต้องมีระบบหมุนเวียนเลือดเป็นตัวนำแก๊สออกซิเจนไปใช้เซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย (แมลงมีระบบท่อลมซึ่งแตกแขนงไปทั่วร่างกาย ระบบท่อลมนี้สามารถนำแก๊สไปใช้เซลล์ต่างๆ ของร่างกายได้โดยตรง)

- อวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์น้ำมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตอย่างไร (ในน้ำมีแก๊สออกซิเจนที่ละลายอยู่ในปริมาณน้อยมาก และมีการแพร่ช้ามากเมื่อเทียบกับในอากาศ สัตว์ที่อยู่ในน้ำ เช่น ปลาและกุ้ง จึงพัฒนาโครงสร้างที่ใช้แลกเปลี่ยนแก๊สคือเหงือกให้มีลักษณะเป็นซี่ๆ เรียงกันเป็นแผง เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับออกซิเจนในน้ำ)

- นักเรียนคิดว่าถุงลมของนกทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ถุงลมของนกไม่ได้ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส เนื่องจากผนังของถุงลมไม่บาง ถึงแม้ว่าจะมีหลอดเลือดฝอยมาล้อมรอบก็ตาม แต่มีหน้าที่สำรองอากาศเพื่อส่งให้ปอดแลกเปลี่ยนแก๊สให้นกใช้ในขณะบิน)

5. ครูให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยสำรวจตรวจสอบโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จากกิจกรรมที่ 6.1 โครงสร้างภายนอกของปอดหมูหรือปอดวัว

6. ครูแจ้งวัตถุประสงค์ในการทำกิจกรรม ดังนี้

6.1 สังเกตลักษณะภายนอก และภายในรวมทั้งความยืดหยุ่นของปอด

6.2 สังเกตลักษณะโครงสร้างของหลอดลม ท่อลม เนื้อเยื่อปอด และหลอดเลือด

7. ในการทำกิจกรรมที่ 6.1 ครูควรดำเนินการดังนี้

7.1 ครูควรเตรียมการล่วงหน้าโดยหาซื้อปอดหมู หรือปอดวัว ที่มีขายในท้องตลาด ซึ่งต้องสั่งผู้ขายล่วงหน้า เพราะปอดววนั้นแม้ค้ำมักจะหั่นขายเป็นชิ้นเล็กๆ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาศึกษา ควรให้ปอด หลอดลม และกล่องเสียง รวมทั้งหลอดเลือดอาร์เตอรีและหลอดเลือดเวนที่เชื่อมกับปอด มีความสมบูรณ์ไม่ฉีกขาด

7.2 ก่อนให้นักเรียนลงมือศึกษา ควรให้นักเรียนสวมถุงมือ และนำปอดมาล้างให้สะอาด

7.3 ควรนำส่วนของกล่องเสียงที่มีฝาปิดกล่องเสียงและหลอดอาหารมาอธิบายเรื่องการกลืนอาหาร เพราะหลังหลอดลมจะมีอาหารติดอยู่ด้วย เพื่อเป็นการทบทวนเรื่องการกลืนในบทเรียนเรื่อง การย่อยอาหาร

7.4 การเป่าลมเข้าปอดเพื่อศึกษาการขยายตัวของปอดนั้น ควรใช้วิธีกรีดเนื้อปอดบางบริเวณให้เห็นหลอดลมฝอย แล้วใช้สายยางสอดเข้าหลอดลมฝอยนั้นแล้วสูบลมเข้า แล้วหยุดเอาสายยางออก

7.5 ไม่ควรเป่าลมจากปากโดยตรงกับปอดทั้งหมด แต่ถ้าต้องการจะศึกษาการขยายตัวของปอดทั้งหมดควรใช้เครื่องสูบลมแทนการเป่าจากปาก

7.6 ก่อนลงมือทำกิจกรรมควรให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมให้ละเอียด ซึ่งครูอาจเป็นผู้อธิบายพร้อมทั้งสาธิตให้นักเรียนดูก่อน จนนักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ

8. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูควรให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม พร้อมกับศึกษาของจริงประกอบไปด้วยกัน จะทำให้นักเรียนเข้าใจดียิ่งขึ้นหลังจากทำกิจกรรมแล้ว

9. ครูให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถามในกิจกรรมที่ 6.1

- ปอดมีสีอะไร เพราะเหตุใดจึงมีสีเช่นนั้น (ปอดมีสีแดงเรื่อ เพราะตามถุงลมจะมีหลอดเลือดฝอยไปหล่อเลี้ยง)

- ลักษณะรูปร่างและขนาดของปอดซ้าย และปอดขวาที่นักเรียนสังเกตได้แตกต่างกัน
อย่างไร (ปอดซ้ายมี 2 พู ปอดขวามี 3 พู ปอดซ้ายเล็กกว่าและยาวกว่าปอดขวาเล็กน้อย เนื่องจาก
ค้ำซ้ายมีหัวใจอยู่ด้วย)

- เมื่อใช้นิ้วมือบีบหลอดลมแล้วปล่อย หลอดลมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (หลอดลมจะ
กลับคงรูปเดิม)

- ลักษณะของหลอดลม การจัดเรียงตัวของกระดูกอ่อน และลักษณะของกระดูกอ่อนและ
ถุงลมมีความเหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร (หลอดลมมีกระดูกอ่อนเป็นวงเรียงตัวต่อๆ กัน และ
ปลายกระดูกอ่อนแต่ละชิ้นจะไม่ชนกันมีกล้ามเนื้อระหว่างปลาย จึงมีลักษณะเหมือนกระดูกซี่โครงงู
หรือรูปเกือกม้ามีความยืดหยุ่นทำให้หลอดลมไม่ตีบแบน สามารถขยายตัวได้เล็กน้อย จึงมีประโยชน์
ทำให้อากาศเข้าและออกจากปอดได้สะดวก และการที่ถุงลมมีปริมาณมากช่วยให้มีพื้นที่ผิวในการ
แลกเปลี่ยนแก๊สได้มาก)

10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของ
สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์ ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

11. ครูสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม เรื่อง การแสวงหาความรู้

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิต
เซลล์เดียวและของสัตว์
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง ระบบหายใจกับการรักษาสมดุลของร่างกาย
4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของ
คน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ เรื่องโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์
3. ใบงาน เรื่อง ระบบหายใจกับการรักษาสมดุลของร่างกาย
4. แบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สฯ 22 ข้อ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1.การสรุปความคิดรวบยอด 2.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 22 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2.ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือเท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรม ความสนใจและตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม ความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูอาจให้นักเรียนเปรียบเทียบการทำงานของฝาปิดกล่องเสียงในการที่มีการหายใจเข้าออก เชื่อมโยงกับการกลืนอาหาร ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ดังนี้

	ขณะสูดลมหายใจเข้าออก	ขณะกลืนอาหาร
ตำแหน่งของฝาปิดกล่องเสียง	ยกตัวสูงขึ้น	เลื่อนลงต่ำ
ทางเดินหายใจ	เปิด	ปิด
ทางเดินอาหาร	ปิด	เปิด

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน / ผู้บันทึก
(นางรัชฌุ บัวพันธ์)
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ใบงานที่ 6.1

เรื่อง ระบบหายใจกับการรักษาสมดุลของร่างกาย

ชื่อ -สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การแลกเปลี่ยนแก๊สของฟองน้ำ ไฮโดร่า พลาเนเรีย และไส้เดือนดิน เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

คำตอบ

.....

.....

.....

2. อวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์น้ำมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตอย่างไร

คำตอบ

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิของนกทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ

.....

.....

.....

4. เซลล์ของเนื้อเยื่อปอดต้องการออกซิเจนหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ

.....

.....

.....

5. ฮีโมโกลบินรวมตัวกับคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าออกซิเจนและไม่ยอมปล่อยคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกมาง่ายๆ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลอย่างไรถ้าร่างกายได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นปริมาณมาก

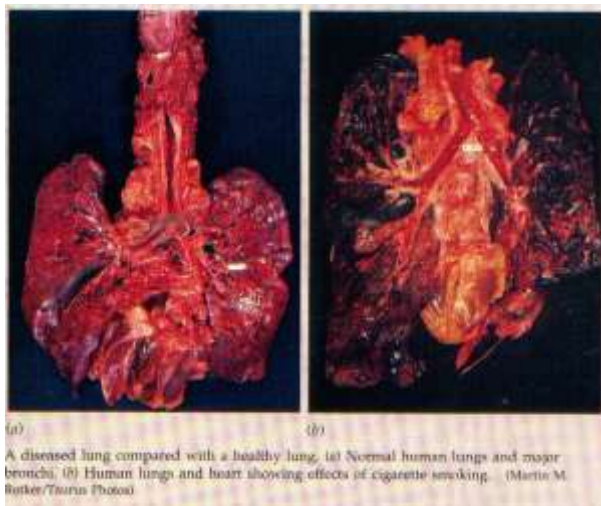
คำตอบ

.....

.....

.....

คำชี้แจง นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 6.1 แล้วตอบคำถาม ข้อ 1-4 หรือดูภาพแล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1. ปอดมีสีอะไร เพราะเหตุใดจึงมีสีเช่นนั้น

คำตอบ
.....
.....

2. ลักษณะรูปร่างและขนาดของปอดซ้าย และปอดขวาที่นักเรียนสังเกตได้มีความแตกต่างกันอย่างไร

คำตอบ
.....
.....
.....

3. จากกิจกรรมที่ 6.1 เมื่อใช้นิ้วบีบหลอดลมแล้วปล่อย หลอดลมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

คำตอบ
.....
.....
.....

4. ลักษณะของหลอดลม การจัดเรียงตัวของกระดูกอ่อน ลักษณะของกระดูกอ่อนและถุงลม มีความเหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร

คำตอบ
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปราย สรุปและนำเสนอผลงานเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปอดและโรคของระบบทางเดินหายใจ

ผลการเรียนรู้ นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับอวัยวะต่างๆ ของทางเดินหายใจ
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับกลไกในการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของอากาศในปอดขณะหายใจเข้าออก
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สในร่างกาย
4. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการควบคุมการหายใจ
5. สืบค้นข้อมูล สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปอดและโรคของระบบทางเดินหายใจ และนำความรู้ไปใช้ในการดูแลสุขภาพ
6. สืบค้น อภิปราย และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการหายใจกับอัตราเมแทบอลิซึม

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 8)

- โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูทบทวนความรู้เดิมว่ามีอวัยวะใดที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนแก๊สของคนบ้างมีความคล้ายคลึงกับของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ 6.1 ไปแล้วหรือไม่อย่างไร

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน จากใบความรู้ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปทางเดินหายใจของคน ซึ่งเริ่มจากช่องจมูกจนถึงถุงลม โดยใช้ตัวอย่างคำถามนำในการอภิปราย ดังนี้

- เมื่อนักเรียนสูดอากาศเข้าทางช่องจมูกแล้ว อากาศจะมีการเดินทางผ่านอวัยวะใดบ้าง (ช่องจมูก → โพรงจมูก → คอหอย → กล่องเสียง → หลอดลม → หลอดลมฝอย → ถุงลม)

- ปอดของคนมีพื้นที่ผิวที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย หรือไม่ (ปอดของคนมีพื้นที่ผิวเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย เพราะปอดของคนแต่ละข้างมีถุงลม 300 ล้านถุง แต่ละถุงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร ถุงลมของปอดทั้งสองข้างมีพื้นที่ประมาณ 40 เท่า ของพื้นที่ผิวของร่างกาย)

- ปอดมีวิธีการรักษาความชื้นของโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สได้อย่างไร (ปอดมีตำแหน่งอยู่ภายในช่องอกและมีเยื่อหุ้มปอดที่ช่วยรักษาความชื้นให้ปอดอยู่เสมอ)

2. ครูตั้งคำถามนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 6.2 ดังนี้ “นักเรียนคิดว่ามีอวัยวะใดเกี่ยวข้องกับการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความดันอากาศในปอดบ้าง” นักเรียนอาจจะใช้ประสบการณ์เดิมตอบ ครูยังไม่เฉลย แต่ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 6.2 การจำลองการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การทำกิจกรรมที่ 6.2 เพื่อให้นักเรียนสามารถสำรวจตรวจสอบ อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม

4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 6.2 เพื่อศึกษาการจำลองการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมและให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังการทดลอง โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมและคำถามเพิ่มเติม ดังนี้

- ผลการทดลองเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด (ขณะที่ปีตรูเล็กที่กระบอกสูบ เมื่อเลื่อนลูกสูบไปทางด้านหน้าปริมาตรอากาศในกระบอกสูบจะลดลง ความดันอากาศในลูกโป่งจะเพิ่มขึ้นดันให้อากาศภายในลูกโป่งออกจากลูกโป่งทำให้ลูกโป่งหดตัว ดังภาพ ก. แต่เมื่อดึงลูกสูบกลับที่เดิมอากาศภายในกระบอกสูบจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้นความดันอากาศภายในกระบอกสูบลดลงอากาศภายนอกมีความดันสูงกว่าจะไหลเข้าไปในลูกโป่ง ทำให้ลูกโป่งขยายขนาดเพิ่มขึ้น ดังภาพ ข.)

- ลูกโป่งเปรียบได้กับโครงสร้างใดในการแลกเปลี่ยนแก๊ส (เทียบได้กับปอด)

- ลูกสูบเปรียบเทียบกับโครงสร้างใด (เปรียบเทียบกับกะบังลม)

- ผลการทดลองครั้งแรกกับครั้งที่สองแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด (ผลการทดลองครั้งที่ 2 อากาศในกระบอกสูบไม่มีการเปลี่ยนแปลงความดัน เนื่องจากอากาศออกมาทางรูเล็กทำให้ขนาดของลูกโป่งไม่เปลี่ยนแปลง)

- นักเรียนจะนำผลการทดลองนี้ไปอธิบายการสูดลมหายใจเข้าออกร่างกายได้อย่างไร (ถ้ากล้ามเนื้อกะบังลมคลายตัว โค้งขึ้น ทำให้ปริมาตรช่องอกลดลง ความดันในช่องอกเพิ่มขึ้นเกิดการหายใจออก แต่ถ้ากล้ามเนื้อกะบังลมหดตัวกะบังลมจะแบนราบทำให้ปริมาตรช่องอกมากขึ้นความดันในช่องอกจะลดลงเกิดการหายใจเข้า)

5. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงในขณะดึงลูกสูบของกระบอกสูบกับการเลื่อนขึ้นลงของกระดุกซีโครง ว่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันอากาศภายในช่องออกและปอดหรือไม่ โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามดังนี้

- นักเรียนลองจับกระดุกซีโครงและกระดุกหน้าอก แล้วสูดลมหายใจเข้าปอดแรงๆ จะพบการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (กระดุกซีโครงและกระดุกหน้าอกยกตัวสูงขึ้น)

- การที่กระดุกซีโครงยกตัวสูงขึ้น จะมีผลต่อปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องออกอย่างไร (ปริมาตรภายในช่องออกมากขึ้น ความดันอากาศภายในช่องออกลดลง อากาศภายนอกจะถูกดูดเข้ามาในปอด)

- ในทางตรงข้ามขณะหายใจออกกระดุกซีโครงและกระดุกหน้าอกลดต่ำลงจะมีผลอย่างไร (ปริมาตรช่องออกจะลดลง ความดันอากาศภายในช่องออกเพิ่มขึ้น อากาศจะถูกขับออกจากปอด)

6. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการทำงานของกล้ามเนื้อที่ยึดซีโครงทั้งแถบนอกและแถบในที่สัมพันธ์กับการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม ซึ่งทำให้เกิดการสูดลมหายใจเข้าออก โดยครูอาจจะใช้สื่อภาพแผ่นโปร่งใสหรือหุ่นจำลอง หรือให้นักเรียนทดลองนำมือแตะที่หน้าท้องขณะที่หายใจเข้าออก อธิบายเสริมความรู้ให้นักเรียน และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปดังนี้

- การทำงานของกล้ามเนื้อยึดซีโครงและกล้ามเนื้อกะบังลม ขณะหายใจเข้าและหายใจออกสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

	กล้ามเนื้อยึดซีโครงแถบนอก	กล้ามเนื้อยึดซีโครงแถบใน	กระดุกซีโครง	กล้ามเนื้อกะบังลม	ปริมาตรช่องอก	ความดันอากาศภายในช่องอก
ขณะสูดลมหายใจเข้า	หดตัว	คลายตัว	ยกตัวสูงขึ้น	หดตัว	เพิ่มขึ้น	ลดลง
ขณะสูดลมหายใจออก	คลายตัว	หดตัว	ลดต่ำลง	คลายตัว	ลดลง	เพิ่มขึ้น

- ถ้ากล้ามเนื้อกะบังลมหยุดทำงาน นักเรียนจะสามารถสูดลมหายใจได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ได้เนื่องจากความดันของอากาศในปอดจะคงที่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก อากาศจะไม่เคลื่อนที่เข้าและออกจากปอด)

10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคนว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

11. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง เคารพครูอาจารย์

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊ส ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไป
มาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ 8 เรื่องโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน
3. ใบงานกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง การจำลองการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.การสรุปความคิดรวบยอด	1.การสรุปความคิดรวบยอด	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

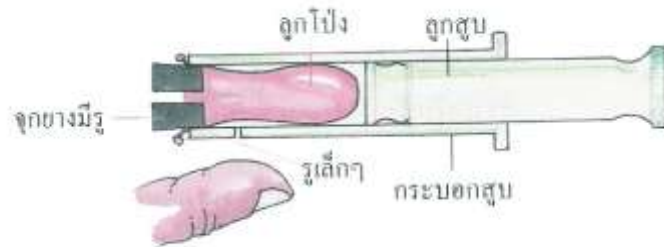
.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน / ผู้บันทึก
(นางรัชฌุ บัวพันธ์)
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ใบงานกิจกรรมที่ 6.2
เรื่อง การจำลองการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม

คำชี้แจง นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 6.2 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1. ลูกโป่งเปรียบเทียบกับโครงสร้างใดในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

คำตอบ
.....
.....
.....

2. ลูกสูบเปรียบเทียบกับโครงสร้างใด

คำตอบ
.....
.....
.....

3. ผลการทดลองครั้งแรกกับครั้งที่สองแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ
.....
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย

เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊ส

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปราย สรุปและนำเสนอผลงานเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปอดและโรคของระบบทางเดินหายใจ

ผลการเรียนรู้ นำทาง

1. ทำการทดลองหาปริมาตรของลมหายใจออก
2. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาตรของอากาศที่หายใจออก

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 9)

- การสูดลมหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส
- การวัดอัตราการหายใจ
- การลำเลียงออกซิเจน
- การลำเลียงคาร์บอนไดออกไซด์

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูให้นักเรียนทุกคนทดลองวัดอัตราการสูดลมหายใจเข้าออกของตนเองในเวลา 1 นาที ขณะนั่งพักและนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับข้อมูลอัตราการสูดลมหายใจของผู้ใหญ่ปกติขณะพัก จากนั้นตั้งคำถามว่าในการหายใจเข้าออกแต่ละครั้งมีปริมาตรเท่าไร และให้นักเรียนศึกษาปริมาตรอากาศในลมหายใจออก โดยทำกิจกรรมที่ 6.3

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การทำกิจกรรมที่ 6.3 เพื่อให้นักเรียนสามารถสำรวจตรวจสอบ อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ ปริมาตรอากาศในลมหายใจออก ดังนี้

- ทำการทดลองหาปริมาตรของลมหายใจออก
- ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาตรของอากาศที่หายใจออก

2. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลอง และรับอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียน ร่วมกันอภิปรายก่อนการทดลอง โดยใช้ตัวอย่างคำถามนำดังนี้

- การวัดปริมาตรของอากาศในลมหายใจออก ทำได้อย่างไร (เป่าลมหายใจออกไปแทนที่น้ำ)
- นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรจึงทำให้ค่าที่ได้ถูกต้องมากที่สุด

(1. การทำสเกลที่ขวดบรรจุน้ำต้องถูกต้องและชัดเจน

2. การสูดลมหายใจเข้าต้องสุดให้เต็มที่แล้วเป่าลมหายใจออกให้มากที่สุด

3. ทดลองทำซ้ำ 2 - 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย)

3. เมื่อนักเรียนทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลบนกระดานเพื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นและอาจจะเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างเพศหญิงและชาย แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังการทดลองโดยใช้ตัวอย่างคำถามท้ายกิจกรรม ดังนี้

- ปริมาตรของอากาศที่หายใจออกเต็มที่แต่ละครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (คำตอบนี้ขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน)

- นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไรว่า อายุ เพศ ขนาดของร่างกาย และกิจกรรมที่ร่างกายกระทำมีผลต่อปริมาตรของอากาศที่หายใจออก (ทำการทดลองเหมือนกิจกรรมที่ 6.3 แต่กำหนดตัวแปรต้นแตกต่างกันในแต่ละครั้ง เช่น ต้องการทราบว่าปริมาตรของอากาศที่หายใจออกของคนที่อายุต่างกันเท่ากันหรือไม่ ตัวแปรต้นคือ คนที่อายุต่างกันกลุ่มละ 4 - 5 คน เพื่อหาค่าเฉลี่ย ตัวแปรตาม คือ ปริมาตรของอากาศในลมหายใจออก ตัวแปรควบคุม คือ สภาพของร่างกาย เช่น ขณะพัก สุขภาพของร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์และเพศเดียวกัน น้ำหนัก ส่วนสูงใกล้เคียงกัน)

4. ครูส่งเสริมให้นักเรียนที่สนใจเป็นพิเศษทำการศึกษาเพิ่มเติม และเก็บเป็นผลงานในแฟ้มสะสมงาน และอาจตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนออกแบบการทดลอง เช่น ให้นักเรียนออกแบบการทดลองการวัดลมหายใจเข้า

5. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพแสดงปริมาตรอากาศในปอดขณะหายใจเข้า - ออก ปกติและขณะหายใจเข้า-ออก เต็มที่ ในภาพที่ 6 -10 และร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามดังนี้

- จากกราฟการหายใจเข้าออกปกติ 1 ครั้ง อากาศจะมีปริมาตรเท่าใด (500 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

- นักเรียนสามารถหายใจเอาอากาศออกจากปอดจนหมดได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ได้ เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อภายนอกที่ยึดซี่โครงทำงานได้จำกัด)

- ปริมาตรของอากาศจากการบังคับให้มีการหายใจเข้าเต็มที่กับการบังคับการหายใจออกเต็มที่ต่างกันอย่างไร (ขณะที่มีการหายใจเข้าเต็มที่ จะมีปริมาตรอากาศสูงสุดที่ 6,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ขณะที่หายใจออกเต็มที่แล้ว ยังคงมีอากาศตกค้างในปอดประมาณ 1,100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

- เมื่อหายใจออกปกติจะมีปริมาตรของอากาศที่ตกค้างในปอดเป็นเท่าไร (2,400 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

6. ครูให้ความรู้นักเรียนเพิ่มเติมและให้คำนวณปริมาตรของอากาศ ที่นักเรียนหายใจเข้าภายใน 1 วัน และให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าถ้าอากาศเหล่านั้นเป็นอากาศที่ไม่บริสุทธิ์มีสารพิษ ฝุ่นละออง หรือเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ด้วย นักเรียนจะมีโอกาสได้รับสิ่งเหล่านั้นเข้าไปในร่างกายมากน้อยเพียงใด

7. ครูให้นักเรียนเข้าสู่เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับอากาศที่นักเรียนหายใจเข้าไปถึงถุงลมมีแก๊สออกซิเจนจำนวนมาก “แก๊สออกซิเจนเหล่านี้จะเข้าสู่เลือดได้อย่างไร เมื่อเลือดลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปให้เซลล์ต่างๆ ที่ร่างกาย แก๊สออกซิเจนจะเข้าสู่เซลล์และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะเข้าสู่เลือดได้อย่างไร และร่างกายจะมีวิธีการอย่างไรในการกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย” คำตอบของนักเรียนอาจมีหลากหลาย แต่ครูยังไม่เฉลย แต่เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้วให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจเดิมของนักเรียนอีกครั้ง

8. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ว่ามีกระบวนการอย่างไร เกิดขึ้นที่บริเวณใดของร่างกาย รวมถึงสารที่มีบทบาทในการแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยศึกษาแผนภาพแสดงการแลกเปลี่ยนแก๊สและการลำเลียงแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแผนภาพแสดงความหนาแน่นของแก๊สในบรรยากาศและในส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยใช้ใบความรู้ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถาม ดังนี้

- การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นที่ส่วนใดบ้าง (เกิดขึ้น 2 แห่ง แห่งแรกเกิดที่ถุงลมกับหลอดเลือดฝอย อีกแห่งหนึ่งเกิดขึ้นที่หลอดเลือดฝอยกับเซลล์ทั่วไปของร่างกาย)

- เซลล์ของเนื้อเยื่อปอดต้องการออกซิเจนหรือไม่ เพราะเหตุใด (ต้องการ เพราะเนื้อเยื่อของปอดต้องใช้พลังงานในการทำกิจกรรมในเซลล์ เช่นเดียวกับเซลล์อื่นๆ ของร่างกาย)

- เนื้อเยื่อของปอดได้รับออกซิเจนโดยวิธีใด (แพร่จากหลอดเลือดฝอยที่มาหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อของปอด)

- ฮีโมโกลบินรวมตัวกับคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ดีกว่าออกซิเจน และไม่ยอมปล่อยคาร์บอนมอนอกไซด์ออกมาง่ายๆ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลอย่างไร ถ้าร่างกายได้รับคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นปริมาณมาก (แก๊สนี้จะไปรวมตัวกับฮีโมโกลบินของเซลล์เม็ดเลือดแดงได้ดีกว่าแก๊สออกซิเจนทำให้หลอดเลือดลำเลียงออกซิเจนได้น้อยลง หัวใจจึงต้องบีบตัวเร็วขึ้น เพื่อให้มีการลำเลียงออกซิเจนได้น้อยลง หัวใจจึงต้องบีบตัวเร็วขึ้น เพื่อให้มีการลำเลียงออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เพียงพอ)

- แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ต่างๆ ที่เข้าสู่หลอดเลือดฝอยจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนใหญ่จะทำปฏิกิริยากับน้ำในเซลล์เม็ดเลือดแดงได้เป็นกรดคาร์บอนิก ซึ่งจะแตกตัวเป็นไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนและไฮโดรเจนไอออนและแพร่ออกสู่พลาสมา)

- สารใดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของพลาสมา (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์)
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า บริเวณใดในร่างกายมีโมเลกุลของออกซิเจนหนาแน่นมากที่สุดและน้อยที่สุด (มากที่สุดคือที่ปอดหรือในถุงลม และน้อยที่สุดคือที่เนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย)
- บริเวณใดมีโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์อยู่กันหนาแน่นมากที่สุดและน้อยที่สุด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (หนาแน่นมากที่สุดคือที่เนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย เพราะเซลล์ต่างๆ ของเนื้อเยื่อมีการสลายสารอาหารโดยใช้แก๊สออกซิเจน และปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนบริเวณน้อยที่สุดคือที่ปอดหรือในถุงลม เพราะเป็นอากาศที่หายใจเข้ามามีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 0.03)
- แก๊สออกซิเจนที่ผ่านเข้าไปในปอดจะแพร่เข้าสู่เลือดได้ทั้งหมดหรือไม่ เพราะเหตุใด (แก๊สออกซิเจนที่ผ่านเข้าไปในปอดจะแพร่เข้าสู่เลือดได้ไม่ทั้งหมด เพราะในลมหายใจออกยังมีปริมาณออกซิเจนจำนวนหนึ่งออกมา)
- เพราะเหตุใดในเนื้อเยื่อจึงมีโมเลกุลของออกซิเจนหนาแน่นน้อย แต่มีโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์อยู่กันหนาแน่นมาก (เพราะเนื้อเยื่อนำออกซิเจนเข้าร่วมปฏิกิริยาการสลายสารอาหาร และได้ผลิตภัณฑ์คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์)

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊ส ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจ และให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

10. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง รักการศึกษา

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การควบคุมการหายใจและความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับโรคของระบบทางเดินหายใจ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ 9 เรื่อง การสูดลมหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส
3. ใบงานกิจกรรมที่ 6.3 เรื่อง ปริมาตรอากาศในลมหายใจออก

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.การสรุปความคิดรวบยอด	1.การสรุปความคิดรวบยอด	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม ในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม ความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ ผู้สอน / ผู้บันทึก
(นางรัชฌุ บัวพันธ์)
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ใบงาน กิจกรรมที่ 6.3
เรื่อง ปริมาตรอากาศในลมหายใจออก

คำชี้แจง นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 6.3 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1. ปริมาตรของอากาศที่หายใจออกเต็มทีแต่ละครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

คำตอบ

.....

.....

.....

2. นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไรว่า อายุ เพศ ขนาดของร่างกาย และกิจกรรมที่ร่างกายกระทำ มีผลต่อปริมาตรของอากาศที่หายใจออก

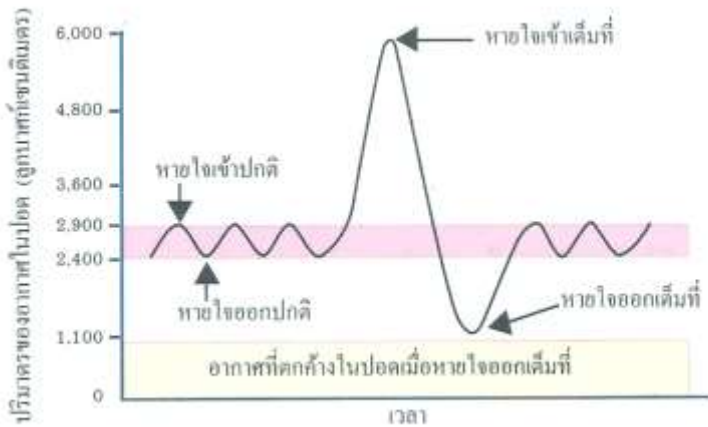
คำตอบ

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษากกราฟแล้ว ตอบคำถามต่อไปนี้



1. จากกราฟการหายใจเข้าออกปกติ 1 ครั้ง จะมีปริมาตรของอากาศเท่าใด

คำตอบ
.....
.....
.....

2. นักเรียนสามารถหายใจเอาอากาศออกจากปอดจนหมดได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ
.....
.....
.....

3. ปริมาตรของอากาศจากการบังคับให้มีการหายใจเข้าเต็มที่กับการบังคับการหายใจออกเต็มที่ต่างกันหรือไม่ อย่างไร

คำตอบ
.....
.....
.....

4. เมื่อหายใจออกปกติจะมีปริมาตรของอากาศที่ตักค้างในปอดเป็นเท่าไร

คำตอบ
.....
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย

เรื่อง การควบคุมการหายใจและความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับโรคของระบบทางเดินหายใจ

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปราย สรุปและนำเสนอผลงานเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปอดและโรคของระบบทางเดินหายใจ

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ
2. นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดูแลสุขภาพของตนเองและครอบครัว
3. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการวัดอัตราการหายใจของสัตว์

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 9)

- การควบคุมการหายใจ
- การวัดอัตราการหายใจ
- ความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับโรคของระบบทางเดินหายใจ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูเริ่มนำนักเรียนเข้าสู่เรื่องที่เรียน โดยให้นักเรียนลองกลืนหายใจ นักเรียนจะกลืนหายใจได้ระยะหนึ่งแล้วถามคำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปรายว่า “เราสั่งให้ร่างกายกลืนหายใจได้นานกว่านั้นหรือไม่ เพราะเหตุใด หรือขณะที่วิ่งออกกำลังกายเราหายใจหอบและถี่ เราสั่งร่างกายให้หายใจเป็นปกติได้หรือไม่ แสดงว่าเราควบคุมการหายใจได้หรือไม่”

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูควรชี้แจงเพิ่มเติมว่า เราสร้างกายให้กลั่นหายใจได้ชั่วระยะหนึ่งเท่านั้น และจะสั่งให้หายใจเป็นปกติขณะที่หายใจหอบและถี่ไม่ได้ แต่ถึงอย่างไรร่างกายก็มีกลไกควบคุมการหายใจ “นักเรียนคิดว่าส่วนใดของร่างกายที่คอยควบคุมการหายใจ เพื่อช่วยรักษาดุลยภาพภายในร่างกาย” คำตอบของนักเรียนอาจมีหลายรูปแบบแต่ครูยังไม่เฉลยคำตอบ

2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลการควบคุมการหายใจ และร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปกลไกการควบคุมการหายใจของร่างกาย ซึ่งสัมพันธ์กับการรักษาดุลยภาพของร่างกาย และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำถามในหนังสือเรียนและอาจมีคำถามเพิ่มเติม ดังนี้

- นักเรียนจะอธิบายว่าอย่างไร ในกรณีที่ร่างกายมีการหายใจเร็วขึ้นและลึกขึ้นในขณะที่ออกกำลังกาย (ขณะที่ออกกำลังกายร่างกายต้องการแก๊สออกซิเจนมากขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้ายในการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน ขณะเดียวกันก็ต้องเร่งกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นออกจากร่างกาย ดังนั้นจึงต้องมีการหมุนเวียนแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายมากขึ้น และเร็วขึ้น และต้องนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายมากขึ้นและเร็วขึ้นด้วย)

3. ครูนำนักเรียนเข้าสู่หัวข้อเรื่อง ความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับโรกระบบทางเดินหายใจโดยนำเหตุการณ์ปัจจุบันที่มีผู้ป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจเป็นจำนวนมาก ซึ่งหาได้จากข่าวทางหนังสือพิมพ์ หรือสถิติของกระทรวงสาธารณสุข ให้นักเรียนศึกษาและอภิปรายถึงสาเหตุ อาการของโรค วิธีการแพร่กระจาย วิธีป้องกันตนเองไม่ให้เป็นโรค ต่อจากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเสนอแนะที่ 1 เรื่อง โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ

4. ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรมเสนอแนะที่ 1 เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ
- นำเสนอข้อมูลโดยจัดทำเป็นป้ายนิเทศ
- นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพของตนเองและครอบครัว

(ครูควรให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคของระบบทางเดินหายใจจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ตามที่นักเรียนสนใจโดยไม่ควรซ้ำกัน ด้วยวิธีสืบค้นถึงสาเหตุ อาการ การป้องกัน และการรักษาโรค การประเมินผลครูอาจให้เพื่อนในชั้นเรียนร่วมประเมินด้วย สำหรับเรื่องพิษภัยของบุหรี่ยุคนี้ครูให้นักเรียนพิจารณาข้อความและเอกสารแผ่นพับต่างๆ ที่ใช้ในการรณรงค์ให้งดสูบบุหรี่ และร่วมกันอภิปรายถึงผลของการสูบบุหรี่ และให้ทำกิจกรรมเสนอแนะที่ 2 เรื่อง คนที่สูบบุหรี่กับคนที่ไม่สูบบุหรี่)

5. ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเสนอแนะที่ 2 เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับคนที่สูบบุหรี่และคนที่ไม่สูบบุหรี่
- วิเคราะห์ข้อมูล และจัดกระทำข้อมูลที่สำรวจได้
- นำเสนอผลการศึกษาและสำรวจในชั้นเรียน

(ครูให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มในการศึกษาและสำรวจข้อมูล โดยกำหนดกลุ่มประชากรที่จะศึกษาและแบ่งหน้าที่ในการสำรวจ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มารวมกันแล้ววิเคราะห์ข้อมูลจัดทำเป็นรายงาน แล้วนำเสนอในชั้นเรียน)

6. ครุมนักเรียนเข้าสู่หัวข้อเรื่อง การวัดอัตราการหายใจ โดยให้นักเรียนอภิปรายอย่างสั้นๆ ถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการหายใจกับอัตราการใช้ออกซิเจน และอัตราเมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เห็นว่าอาจใช้อัตราการใช้ออกซิเจนเป็นเครื่องบอกถึงเมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตได้และให้นักเรียนทำกิจกรรมเสนอแนะที่ 3 การวัดอัตราการหายใจของสัตว์

7. ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเสนอแนะที่ 3 เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- ทำกิจกรรมวัดอัตราการหายใจของสัตว์บางชนิด
- ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการหายใจของสัตว์

โดยครุควรให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทดลองในประเด็นที่ว่า “การทดลองนี้ควรควบคุมอะไรให้เหมือนกันบ้างเราจะวัดอัตราการใช้ออกซิเจนที่หนูใช้ไปอย่างไร และจะมีวิธีการอย่างไรในการเก็บแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่หนูหายใจออกมา” พร้อมกับเน้นข้อควรระวังต่างๆ ที่ได้ระบุไว้ในวิธีดำเนินการทดลองโดยเฉพาะในเรื่องต่อไปนี้

- รอยรั่วตามรอยต่อต่างๆ ของสายยาง ฝาขวด การใช้น้ำมันหรือวาสลีนปิดรอยต่อต่างๆ
- ต้องทำการทดลองตามลำดับขั้นอย่างเคร่งครัด
- คอยเกลี่ยโซเดียมไฮดรอกไซด์ให้มีผิวหน้ากว้างมากๆ เพื่อให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสกับอากาศได้มาก

8. ครูให้นักเรียนดำเนินการทดลองเป็นกลุ่ม เสร็จแล้วคำนวณหาอัตราการหายใจ จากนั้นจึงอภิปรายถึงความสำคัญของค่านี แล้วให้นักเรียนตอบคำถามในบทเรียนและคำถามท้ายกิจกรรมดังนี้

- จากกิจกรรม สิ่งมีชีวิตที่นักเรียนศึกษามีอัตราการหายใจแตกต่างกับสิ่งมีชีวิตที่เพื่อนกลุ่มอื่นๆ ศึกษาหรือไม่อย่างไร (ตอบตามข้อมูลของนักเรียน แต่น่าจะแตกต่างกันเพราะเป็นสิ่งมีชีวิตคนละชนิด ถ้าเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ขนาดแตกต่างกัน ก็น่าจะมีอัตราการหายใจแตกต่างกันด้วย)

- การที่หยดน้ำสีเคลื่อนที่ไปได้แสดงว่าส่วนประกอบของอากาศภายในขวดลดลงไปจากเดิมแก๊สที่ลดลงไปนี้คือแก๊สอะไร (แก๊สออกซิเจน)

- การทดลองซ้ำ 2 – 3 ครั้งมีประโยชน์อย่างไร เหตุใดจึงต้องเปิดฝาขวดให้อากาศผ่านเข้าไปทุกครั้งก่อนการทดลอง (การทดลองซ้ำจะช่วยให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนน้อยลง และเหตุที่ต้องเปิดฝาขวดเพื่อให้อากาศภายนอกเข้าไปทดแทนอากาศที่สัตว์ได้ใช้ไปแล้ว)

- นักเรียนคิดว่าโซเดียมไฮดรอกไซด์ทำหน้าที่อะไร (ดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของสัตว์)

- ถ้าต้องการศึกษาปัญหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมมีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนอย่างไร นักเรียนจะวางโครงการทดลองอย่างไร (จัดชุดการทดลอง 3 ชุด เหมือนกับกิจกรรมเสนอแนะ โดยใช้สัตว์ชนิดเดียวกัน ขนาด และความสมบูรณ์ของร่างกายเหมือนกัน วางไว้ในอุณหภูมิที่ต่างกัน เช่น ที่ 10 °C อุณหภูมิห้องและที่ 40 °C ทำการทดลองซ้ำ 2 – 3 ครั้งและหาค่าเฉลี่ย)

9. ครูให้นักเรียนศึกษาตารางที่ 6.1 ในหนังสือเรียน แล้วให้ตอบคำถาม ดังนี้

- ข้อมูลจากตารางบอกเราเกี่ยวกับกิจกรรมในการดำรงชีวิตของสัตว์ต่างชนิดกันได้อย่างไร (ตารางนี้แสดงให้เห็นว่าอัตราการหายใจของสัตว์ขึ้นอยู่กับกิจกรรมในการดำรงชีวิตของสัตว์ เช่น ดอกไม้ทะเลเป็นสัตว์ที่เกาะนิ่งอยู่กับที่และมีระดับการดำรงชีวิตอย่างง่าย ๆ จึงมีอัตราการหายใจที่ต่ำมาก และระหว่างหมึกยักษ์กับหมึกซึ่งเป็นสัตว์อยู่ในคลาสเดียวกันแต่เนื่องจากหมึกมีกิจกรรม มากกว่าจึงมีค่าอัตราการหายใจสูงกว่าหมึกยักษ์ นกฮัมมิงเป็นเป็นสัตว์เลือดอุ่น และมีความว่องไวมากจึงมีอัตราการหายใจสูงมาก)

- สัตว์ชนิดใดมีอัตราเมแทบอลิซึมในขณะพักสูงสุดและต่ำสุด (สูงสุดคือ นกฮัมมิง ต่ำสุดคือดอกไม้ทะเล)

- สิ่งมีชีวิตที่นักเรียนศึกษาในกิจกรรมเสนอแนะ เมื่อเปรียบเทียบกับคนแล้วมีอัตราการหายใจแตกต่างกันอย่างไร (ตอบตามข้อมูลของนักเรียนเปรียบเทียบกับข้อมูลของคนในตาราง)

- นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราการหายใจของสิ่งมีชีวิต มีอะไรบ้าง (พฤติกรรมและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต)

10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การควบคุมการหายใจและความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับโรคของระบบทางเดินหายใจ ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

11. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความเสียสละเพื่อสถาบัน

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน (2)
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง ระบบขับถ่ายกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 9 เรื่องโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน
3. แบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน (2) 38 ข้อ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1.การสรุปความคิดรวบยอด 2.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 38 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2.ทำแบบทดสอบถูกมากกว่า หรือ เท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม ในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ สนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ ผู้สอน / ผู้บันทึก
(นางรัชฌุ บัวพันธ์)
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย

เรื่อง การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับของเสียและการขับถ่ายเพื่อรักษาคุณภาพในร่างกาย สัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปความหมายของของเสียและการขับถ่าย
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายกระบวนการขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการขับถ่ายของสัตว์ที่ไม่มีระบบขับถ่าย
4. สืบค้นข้อมูล อภิปราย เปรียบเทียบและสรุปเกี่ยวกับกระบวนการและโครงสร้างที่ใช้ในการขับถ่ายของหนอนตัวแบน ไส้เดือนดินและแมลง
5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการและโครงสร้างที่ใช้ในการขับถ่ายของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 10)

- ระบบขับถ่ายกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย
- การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
- การขับถ่ายของหนอนตัวแบน
- การขับถ่ายของแอนเนลิด
- การขับถ่ายของอาร์โทรพอด
- การขับถ่ายของนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ชั้นสร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสารที่เกิดขึ้นจากการสลายโมเลกุลของสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน และกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกาย และให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ว่าสารเหล่านั้นมีประโยชน์และโทษอย่างไร ถ้าร่างกายมีการเก็บสะสมไว้ร่างกายจะมีวิธีการจัดการกับสารต่างๆ เหล่านั้นได้อย่างไร ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปว่าสารต่างๆ ซึ่งเกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมที่ร่างกายต้องกำจัดออกเรียกว่าของเสีย

2. นักเรียนอาจสับสนระหว่างคำว่า ของเสียกับอุจจาระ จึงต้องทำความเข้าใจ โดยใช้คำถามดังนี้

- ของเสียที่เกิดจากเมแทบอลิซึมมีอะไรบ้าง (*คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำที่เกินต่อความต้องการของร่างกาย ยูเรีย แอมโมเนีย ยูริก*)
- การขับถ่ายกับการอุจจาระออกจากร่างกายเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (*ต่างกัน การขับถ่ายหมายถึงการกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมในเซลล์ แต่การถ่ายอุจจาระออกจากร่างกายหมายถึงการกำจัดกากอาหารที่อยู่ในทางเดินอาหาร ซึ่งร่างกายย่อยไม่ได้หรือไม่ทันย่อยออกจากร่างกาย*)

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่หัวข้อต่อไปนี้ ดังนี้

- กระบวนการขับถ่ายมีความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของร่างกายอย่างไร
- สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกัน มีวิธีการกำจัดของเสียออกจากร่างกายเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถาม ดังนี้

- สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีของเสียเกิดขึ้นภายในเซลล์เหมือนกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ หรือไม่ อย่างไร (*สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจะดำรงชีวิตอยู่ได้จะต้องมีกระบวนการเมแทบอลิซึมเหมือนกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ซึ่งจะต้องมีของเสียเกิดขึ้นภายในเซลล์เช่นกัน*)
- เซลล์เหล่านี้มีวิธีการกำจัดของเสียออกจากเซลล์อย่างไร (*ลำเลียงผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยการแพร่ และบางชนิดอาจใช้คอนแทร็กไทล์แควิวโอลช่วยกำจัดน้ำที่มากเกินไปออกจากเซลล์*)
- ถ้าสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีสภาพไฮโปโทนิกจะเกิดอะไรขึ้นกับเซลล์บ้าง (*น้ำจากสภาพแวดล้อมจะแพร่เข้าสู่เซลล์ทำให้เซลล์ได้รับน้ำมากเกินไป เซลล์จึงไม่สามารถรักษาสมดุลของน้ำในเซลล์ได้ ทำให้เซลล์บวมและแตกได้*)

2. ครูให้นักเรียนเชื่อมโยงกับเรื่อง ออสโมซิส ที่เรียนมาแล้ว และร่วมกันอภิปราย เพื่อสรุปว่า สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวไม่มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่ขับถ่ายโดยเฉพาะ แต่จะมีคอนแทร็กไทล์แควิวโอลทำหน้าที่รักษาสมดุลของน้ำ ของเสียส่วนใหญ่จะปนออกมากับน้ำที่ขับออกนอกเซลล์ ส่วนสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่ไม่มีคอนแทร็กไทล์แควิวโอลของเสียจะถูกกำจัดออกทางเยื่อหุ้มเซลล์

3. ครุณานักเรียนเข้าสู่เรื่องการขั้บถ่ายของสัตว์ โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตภาพแสดงโครงสร้างภายในเกี่ยวกับการขั้บถ่ายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด ได้แก่ ฟองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน และตักแตน ในใบความรู้ และให้นักเรียนพิจารณาเปรียบเทียบและร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามนำในการอภิปราย ดังนี้

- สัตว์ทั้ง 5 ชนิดมีโครงสร้างและกระบวนการขั้บถ่ายเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- สัตว์ทั้ง 5 ชนิดมีโครงสร้างและกระบวนการขั้บถ่ายแตกต่างกัน ดังนี้

ชื่อสิ่งมีชีวิต	อวัยวะขั้บถ่าย	กระบวนการขั้บถ่าย
ฟองน้ำ/ไฮดรา	ไม่มี	การแพร่ออกจากเซลล์
พลานาเรีย	แฟลมเซลล์	ซีเลียในแฟลมเซลล์โบกพัดเกิดแรงดึงน้ำพร้อมของเสียที่ละลายอยู่ในน้ำจากเซลล์และของเหลวที่ล้อมรอบเซลล์ เข้าสู่แฟลมเซลล์ และลำเลียงเข้าสู่ท่อรับของเหลว เพื่อไปกำจัดออกที่ช่องเปิดของท่อขั้บถ่าย
ไส้เดือนดิน	เนพริเดียม	เนโพลโตมที่เป็นปลายเปิดของเนพริเดียมจะรับของเสียที่อยู่ในช่องของเหลวภายในลำตัวและลำเลียงออกสู่ช่องเปิดที่ผิวหนัง ปลายท่อของมัลพิเกียนจะรับของเสียจากของเหลวภายในช่องของลำตัว และลำเลียงไปยังทางเดินอาหารซึ่งจะมีการดูดน้ำและสารที่มีประโยชน์กลับเข้าสู่หลอดเลือดจะเหลือของเสียที่เป็นสารประกอบไนโตรเจนที่มีลักษณะเป็นผลึกคือ กรดยูริก
แมลง	ท่อมัลพิเกียน	

- เพราะเหตุใด ฟองน้ำและไฮดราจึงดำรงชีวิตอยู่ได้โดยไม่มีโครงสร้างพิเศษที่ใช้ในการขั้บถ่าย (เพราะเซลล์ทุกเซลล์ของฟองน้ำและไฮดราสามารถสัมผัสกับน้ำ จึงมีการขั้บถ่ายของเสียพวกแอมโมเนียออกสู่น้ำได้โดยตรง)

4. ครุให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลังที่นักเรียนรู้จัก เช่น หมู แมว สุนัข ปลา ไก่ เป็นต้นและบอกโครงสร้างที่สัตว์เหล่านั้นใช้ในการขั้บถ่าย และให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการกำจัดของเสียที่เป็นสารประกอบไนโตรเจน และอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้

- สูตรโมเลกุลของแอมโมเนีย ยูเรีย และกรดยูริกเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (สารทั้ง 3 ชนิดประกอบด้วยธาตุ N และ H เหมือนกัน แต่แอมโมเนียจะมีเฉพาะ N และ H มีสูตรโมเลกุล NH_3 ส่วนยูเรียและกรดยูริกจะมีธาตุ C และ O เป็นองค์ประกอบด้วย ยูเรียมีสูตรโมเลกุลเป็น NH_2CONH_2 กรดยูริกมีสูตรโมเลกุลเป็น $C_5O_3N_4H_4$)

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดสัตว์ที่กินสัตว์เป็นอาหารจึงมีปริมาณของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบในน้ำปัสสาวะสูงกว่าสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร (เมื่อสัตว์กินสัตว์เป็นอาหาร โปรตีนในเนื้อสัตว์จะถูกย่อยจนได้สารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กคือกรดอะมิโน เมื่อสัตว์นำกรดอะมิโนเหล่านี้ไปใช้ในการสลายเพื่อให้ได้พลังงานจะได้ยูเรียซึ่งแตกต่างไปจากสัตว์ที่กินพืช

เป็นอาหาร เพราะอาหารของสัตว์กินพืชส่วนใหญ่เป็นพวกคาร์โบไฮเดรตและมีโปรตีนน้อยกว่าอาหารของสัตว์กินสัตว์ ซึ่งสลายแล้วได้ยูเรียเพียงเล็กน้อย)

- การที่สัตว์จำพวกแมลงและสัตว์เลื้อยคลานขับถ่ายของเสียออกมาในรูปกรดยูริก

มีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตอย่างไร (การขับถ่ายของเสียในรูปกรดยูริกเป็นการช่วยสงวนน้ำไว้ในร่างกาย เพราะสัตว์เหล่านี้ได้รับน้ำส่วนใหญ่จากอาหารเท่านั้น ไม่ค่อยได้ดื่มน้ำและมีโอกาสสูญเสียน้ำได้ง่าย)

- นักเรียนคิดว่า อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้สัตว์มีกระดุกสันหลังที่อาศัยอยู่ในน้ำและบนบก มีการขับถ่ายของเสียในรูปที่แตกต่างกัน (สภาพแวดล้อมที่สัตว์อาศัยอยู่ เช่น ในน้ำ หรือบนบก มีผลต่อการได้รับน้ำและการสูญเสียน้ำของร่างกาย ทำให้สัตว์ต้องขับถ่ายของเสียในรูปที่ต่างกัน เช่น ปลาจะขับถ่ายของเสียในรูปของแอมโมเนียซึ่งเป็นสารพิษสำหรับร่างกายแต่ละลายน้ำได้ดี ส่วนนก แมลง และสัตว์เลื้อยคลานบางชนิดจำเป็นต้องสงวนน้ำไว้ในร่างกายจึงต้องมีการดูดน้ำจากสาร ละลายที่มีของเสียกลับไปใช้ในร่างกาย ของเสียที่เป็นสารประกอบไนโตรเจนจึงอยู่ในรูปผลึกของ กรดยูริก)

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

6. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง มุ่งมั่นประพฤติดี

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง โครงสร้างของไตกับการขับถ่ายของคน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 10 เรื่อง การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด	1.การสรุปความคิดรวบยอด	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สรุปสาระสำคัญ

เรื่อง การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด

1. Contractile vacuole เป็นอวัยวะขับถ่ายของพวกโปรโตซัวน้ำจืด เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยูกลีนา โดยจะกำจัดออกไปในรูปของของเหลวและก๊าซโดยเฉพาะก๊าซ NH_3 การขับน้ำออกไปจากร่างกายเป็นการรักษาภาวะสมดุลของน้ำไว้ให้อยู่ในระดับสมดุล

พารามีเซียม มี Contractile vacuole ไว้เพื่อกำจัดน้ำที่มากเกินไปออกจากเซลล์ โดยสามารถหดตัวและขยายตัวได้ โดยมี radiating canals นำน้ำจาก cytoplasm เข้าสู่ Contractile vacuole เมื่อพองเต็มที่มากขึ้น จะถูกขับออกโดยผ่านรูเล็ก ๆ ออกมานอกเซลล์

2. การขับถ่ายโดยการแพร่ (diffusion) ผ่านผนังลำตัว (body surface) การขับถ่ายโดยวิธีนี้พบในสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากมีส่วนของลำตัวสัมผัสกับน้ำที่อาศัยอยู่ โดยผนังลำตัวจะเปียกชื้นอยู่เสมอ การขับถ่ายโดยวิธีนี้พบในสัตว์พวก ฟองน้ำ ไฮดรา แมงกระพุน

3. Flame cell (แฟลมเซลล์) เป็นอวัยวะขับถ่ายของสัตว์พวกหนอนตัวแบน เช่น พลาเนเรีย พยาธิใบไม้ เนื่องจากสัตว์ดังกล่าวมีเซลล์จำนวนมากรวมกันเป็นเนื้อเยื่อ 3 ชั้น เซลล์ที่อยู่ในไม่สามารรถสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมภายนอก เพื่อการขับถ่ายโดยตรง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมียระบบขับถ่าย ซึ่งประกอบด้วยเซลล์พิเศษบางชนิดนำสารที่กรองได้เข้าสู่ระบบท่อที่เปิดออกนอกร่างกายที่ผิวข้างลำตัว

4. Nephridia (เนฟริเดีย) เป็นระบบขับถ่ายที่พบในหนอนมีปล้อง (Phylum Annelida) เช่น ไส้เดือนดิน มีวิวัฒนาการสูงกว่าแฟลมเซลล์ มี 1 คู่ ในแต่ละปล้อง ระบบนี้จะเริ่มจากปลายท่อที่มีลักษณะคล้ายปากแตร เรียกว่า เนโฟรสโตม (nephrostome) ซึ่งมี ซิเลีย อยู่รอบๆ ทำหน้าที่รับของเหลวในลำตัวเข้ามาโดยการพัดโบกของซิเลีย แล้วส่งไปตามท่อ ซึ่งมีระบบเส้นเลือดฝอยเป็นร่างแห (capillary network) เข้ามาสัมผัสและพันอยู่โดยรอบ ซึ่งบริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนสารต่าง ๆ ขึ้น สารใดมีประโยชน์จะถูกดูดกลับเข้าสู่เส้นเลือดฝอย ส่วนสารใดที่ไม่ต้องการจะถูกขับถ่ายออกมาโดยไปรวมกันที่ท่อขนาดใหญ่ คล้ายถุงกระเพาะปัสสาวะ (bladder) ซึ่งจะเปิดออกนอกร่างกายทางรูเปิด เรียกว่า เนฟริดีโอพอร์ (nephridiopore) ที่ผนังลำตัว ไส้เดือนดิน ขับถ่ายของเสีย N-waste ออกมาในรูปของแอมโมเนียและยูเรีย

5. Malpighian tubule (ท่อมัลพิเกียน) เป็นระบบขับถ่ายที่พบในสัตว์พวกแมลงต่างๆ เช่น แมลงสาบ ตั๊กแตน แมลงมุม ประกอบด้วยท่อเล็กๆ ฝอยๆ จำนวนมากมาย ติดต่อกับระบบทางเดินอาหาร บริเวณต่อระหว่างกระเพาะอาหารตอนกลาง (midgut) และตอนปลาย (hindgut) หรือลำไส้เล็ก (intestine) ท่อเล็กๆ เหล่านี้มีลักษณะเป็นถุงปลายตันแทรกอยู่ภายในลำตัว ผนังของท่อบางยอมให้ของเหลวจากช่องท้องซึมผ่านเข้ามาได้ และรวมกันภายในท่อ เปิดรวมกันกับกากอาหาร ขับถ่ายออกทางทวารหนัก (anus)

ระบบขับถ่ายของแมลง คือ ท่อมัลพิเกียน Malpighian tubule ถือว่าเป็นระบบขับถ่ายที่มีความสัมพันธ์กับระบบทางเดินอาหารมากที่สุด เพราะเป็นส่วนที่ยื่นออกมาจากกระเพาะอาหาร

แมลง ขับถ่ายของเสียออกมาในรูปของ กรดยูริก (uric acid) ซึ่งการเปลี่ยนสารประกอบ ไนโตรเจน ให้เป็นกรดยูริกนั้นมีผลดี 2 ประการ คือ ช่วยประหยัดน้ำในร่างกายและการที่กรดยูริก ไม่ละลายน้ำ ช่วยป้องกันไม่ให้สารนี้ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกาย แพร่เข้าสู่เซลล์อื่นๆ ของร่างกาย

การขับถ่ายโดยไต (Kidney) เป็นอวัยวะขับถ่ายของเสียในสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นสูงตั้งแต่ ปลา ขึ้นไปจนถึงคน ซึ่งมีอยู่ 1 คู่ในช่องท้องด้านหลัง โดยทำงานร่วมกับระบบหมุนเวียนเลือดในการนำ สารมากรองหรือสกัดสิ่งขับถ่ายออกและรับสารที่กรองได้โดยการดูดกลับ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก

ปลาน้ำจืด ขับถ่ายปัสสาวะออกมาทางไต ในรูปของ ammonia (ปัสสาวะมากและเจือจางมาก) สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ (กบ) ขับถ่ายปัสสาวะออกมาในรูปของยูเรีย (ปัสสาวะมาก และค่อนข้าง เจือจาง) แต่เสียน้ำน้อยกว่ากำจัดในรูปของ NH_3

สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ปีก ขับถ่าย ของเสีย เกือบจะเป็นของแข็ง solid โดยออกมาในรูปของ uric acid ไม่เสียน้ำมากเกินไป เหมาะสมในการอยู่บนบก

หนูทะเลทราย (gangaroo rat) ขับถ่ายของเสีย ที่เข้มข้นมาก ประมาณ 10-17 เท่าของ พลาสมา เนื่องจากมี Henle's loop ยาวมาก

ใบงาน

เรื่อง ระบบขับถ่ายกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ของเสียที่เกิดจากเมทาบอลิซึมได้แก่อะไรบ้าง

คำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การอุจจาระออกจากร่างกายถือว่าการขับถ่ายหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่า อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในน้ำ และบนบกมีกาขับถ่ายของเสียที่แตกต่างกัน

คำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศึกษาตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 4-6

ตารางเปรียบเทียบสารในของเหลว 3 ชนิด คือ พลาสมา ของเหลวที่กรองผ่านโกลเมอรูลัส และปัสสาวะ

สาร	พลาสมา (กรัม/100 cm ³)	ของเหลวที่กรองผ่าน โกลเมอรูลัส (กรัม/100 cm ³)	ปัสสาวะ (กรัม/100 cm ³)
น้ำ	92	90-93	95
โปรตีน	6.0-8.4	0.01-0.02	0
ยูเรีย	0.0008-0.25	0.03	2
กรดยูริก	0.003-0.007	0.003	0.05
แอมโมเนีย	0.0001	0.0001	0.05
กลูโคส	0.07-0.11	0.01	0
โซเดียม	0.31-0.33	0.32	0.6
คลอไรด์	0.35-0.40	0.37	0.6

4. สารใดที่พบในปัสสาวะมีความเข้มข้นสูงกว่าที่พบในของเหลวที่กรองผ่านโกลเมอรูลัส

คำตอบ

.....

.....

5. สารใดมีการดูดกลับน้อยที่สุด

คำตอบ

.....

.....

.....

6. จะคำนวณได้อย่างไรว่าโปรตีนและกลูโคสถูกดูดกลับวันละกี่กรัม ถ้าร่างกายมีสารที่กรองผ่านโกลเมอรูลัส ประมาณวันละ 180 ลิตร และขับถ่ายปัสสาวะประมาณวันละ 1.5 ลิตร

คำตอบ

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย

เรื่อง โครงสร้างของไตและการขับถ่ายของคน

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับไตและโรคของไต พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการดูแลสุขภาพของระบบขับถ่ายของตนเองให้เป็นปกติ

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของไตในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายส่วนประกอบและหน้าที่ของหน่วยไต
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปกระบวนการทำงานของไตและการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุของร่างกาย
4. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับไต พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคของไต
5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับกระบวนการรักษาคุณภาพของร่างกาย

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 11)

- การขับถ่ายของคน
- โครงสร้างและการทำงานของไต
- ไตกับการรักษาสมดุลของน้ำ
- ความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับไต

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ชั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำบททวนความรู้เดิมของนักเรียน เกี่ยวกับการขับถ่าย โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - ในแต่ละวันของเสียที่ร่างกายต้องกำจัดออกมีอะไรบ้าง และมีวิธีการกำจัดออกอย่างไร (ของเสียที่ร่างกายต้องกำจัดออก ได้แก่ น้ำ และแร่ธาตุที่มีมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย ยูเรียและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีวิธีการกำจัดออกทางปัสสาวะ เหงื่อ และการหายใจออก)
 - มีอวัยวะอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสีย (ไต กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ ผิวหนัง)

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ เกี่ยวกับอวัยวะต่างๆ ในระบบขับถ่าย และเปรียบเทียบตำแหน่งของอวัยวะเหล่านั้นในร่างกายของตนเอง
2. ครูให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบโครงสร้างของไตหมูหรือไตวัว โดยทำกิจกรรมที่ 6.4 โครงสร้างของไต
3. ครูแจ้งจุดประสงค์การทำกิจกรรมที่ 6.4 ว่า เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาลักษณะภายนอกและภายในของไต
4. ก่อนทำการทดลองครู ควรเตรียมการล่วงหน้าโดยหาซื้อไตหมูหรือไตวัว ซึ่งมีขายในท้องตลาด โดยต้องสั่งผู้ขายล่วงหน้า ควรให้มีหลอดเลือดที่เข้าและออกจากไต รวมถึงท่อไตส่วนต้นด้วย และก่อนให้นักเรียนลงมือศึกษา ควรให้นักเรียนสวมถุงมือ และนำโคม่าล้างให้สะอาด
5. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของไตตามลักษณะที่พบ โดยใช้คำถามนำในการอภิปราย ดังนี้
 - โครงสร้างภายนอกและภายในของไตเท่าที่สังเกตและศึกษาได้ มีลักษณะเป็นอย่างไรบ้าง (ลักษณะภายนอกของไตมีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วแดง เมื่อผ่าไตตามยาวจะเห็นไตแบ่งเป็น 2 บริเวณ ด้านนอกจะมีสีเข้มด้านในจะมีสีจางกว่า)
 - ส่วนที่จะต่อกับท่อไตมีลักษณะอย่างไร(เป็นโพรงซึ่งจะแคบลงต่อกับท่อไตเรียกว่า กรวยไต)
6. ครูชี้แจงเพิ่มเติมว่าโครงสร้างของไตหมูคล้ายคลึงกับโครงสร้างของไตคน จากการทำกิจกรรมจะไม่เห็นรายละเอียดของเนื้อเยื่อในไตมากนัก แต่จากการศึกษาพบว่ามีลักษณะและโครงสร้างดังภาพที่ 6-20 ในหนังสือเรียน
7. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างภายในของไต ส่วนประกอบของหน่วยไต รวมทั้งการทำงานของหน่วยไต โดยเน้นให้นักเรียนเข้าใจเรื่องการทำงานของหน่วยไต ซึ่งมีหน้าที่กรองสารจากเลือด มีการดูดสารกลับเข้าสู่หลอดเลือด โดยครูอาจใช้ภาพแผ่นโปร่งใสประกอบการอธิบายเพิ่มเติม และให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปโดยใช้คำถามนำในการอภิปราย ดังนี้
 - หน่วยไตมีหน้าที่อะไรบ้าง (มีการกรองของเสียและสารบางอย่างจากเลือด และมีการดูดน้ำและสารบางอย่างกลับเข้าสู่หลอดเลือด)

- ส่วนใดที่ทำหน้าที่กรองสารจากเลือด และเพราะเหตุใดสารที่กรองได้นั้นจึงสามารถเข้าไปในโบว์แมนส์แคปซูลได้ (ไกลเมอรูลัส ทำหน้าที่กรองสารจากเลือดและอาศัยความดันเลือดทำให้สารที่กรองได้นั้นแพร่เข้าสู่โบว์แมนส์แคปซูลได้)

- เลือดที่เข้ามาที่หน่วยไตแตกต่างจากเลือดที่ออกจากหน่วยไตอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (เลือดที่เข้ามาที่หน่วยไตจะมีของเสีย สารอาหาร แก๊สออกซิเจนมากกว่าเลือดที่ออกจากหน่วยไต เพราะหน่วยไตมีการกรองของเสียออกจากเลือด นอกจากนี้เซลล์ต่างๆของหน่วยไตก็มีการใช้สารอาหาร และแก๊สออกซิเจนบางส่วนเพื่อการดำรงชีวิตของเซลล์ และปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทำให้เลือดที่ออกจากหน่วยไตมีคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าเลือดที่เข้าหน่วยไต)

8. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับกลไกที่ควบคุมการรักษาสมดุลของน้ำและสารต่างๆของร่างกาย โดยใช้คำถามเพิ่มเติมและคำถามในหนังสือเรียนในการอภิปราย ดังนี้

- ถ้าร่างกายของนักเรียนอยู่ในสภาวะขาดน้ำ ร่างกายจะมีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้ชีวิตดำรงอยู่ได้ และถ้าร่างกายได้รับน้ำมากเกินไป วิธีการที่ใช้รักษาสมดุลของน้ำในร่างกายเป็นอย่างไร (ถ้าร่างกายขาดน้ำไฮโปทาลามัสจะกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการกระหายน้ำ และกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองหลัง ADH ออกมามากเพื่อกระตุ้นให้มีการดูดน้ำกลับจากท่อหน่วยไตเข้าสู่กระแสเลือดมากขึ้น ปัสสาวะจะมีน้ำน้อย และถ้าร่างกายมีน้ำมากแรงดันออสโมติกในเลือดจะต่ำลง ต่อมใต้สมองจะมีการหลั่ง ADH ออกมาน้อย ทำให้มีการดูดน้ำกลับจากท่อหน่วยไตเข้าสู่กระแสเลือดน้อย ปัสสาวะจะมีน้ำมาก)

- ฮอร์โมนแอลโดสเตอโรนเกี่ยวข้องกับการควบคุมสมดุลของโซเดียม โพแทสเซียม และฟอสเฟตอย่างไร (กระตุ้นให้มีการดูดสารพวกโซเดียม โพแทสเซียม และฟอสเฟตกลับเข้าสู่กระแสเลือด ถ้าร่างกายมีแร่ธาตุดังกล่าวน้อย ฮอร์โมนแอลโดสเตอโรนจะถูกหลั่งออกมามาก)

- การรักษาสมดุลของกรด – เบสในร่างกายเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดบ้าง และอวัยวะเหล่านั้นมีวิธีการรักษาสมดุลกรด – เบส อย่างไร (เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อที่ยึดซี่โครงและกะบังลม ที่ช่วยให้เกิดการหายใจออก ทำให้ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดลดลง นอกจากนี้ไตยังช่วยขับสารพวกไฮโดรเจนไอออนและโพแทสเซียมไอออนออกจากเลือดเข้าสู่ท่อไต เพื่อกำจัดออกและดูดซึ่มไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนกลับจากท่อหน่วยไตด้วย)

- นักเรียนจะสรุปหน้าที่ของไตว่าอย่างไร (ไตนอกจากจะทำหน้าที่กำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมออกมาทางปัสสาวะแล้วยังมีหน้าที่อื่นๆ อีก เช่น การดูดสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายกลับสู่กระแสเลือด การรักษาสมดุลของน้ำ แร่ธาตุ และความเป็นกรด – เบส ของสารละลายในร่างกาย)

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างของไตและการขับถ่ายของคน ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

10. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง การทำความดีและไม่ยุ่งเกี่ยวกับยาเสพติด

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง โครงสร้างของไตกับการขับถ่ายคน
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 11 เรื่อง โครงสร้างของไตกับการขับถ่ายคน
3. ใบงาน เรื่อง โครงสร้างของไตกับการขับถ่ายคน
4. ไตหมูหรือไตวัว และอุปกรณ์ทำกิจกรรมที่ 6.4

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.การสรุปความคิดรวบยอด	1.การสรุปความคิดรวบยอด	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

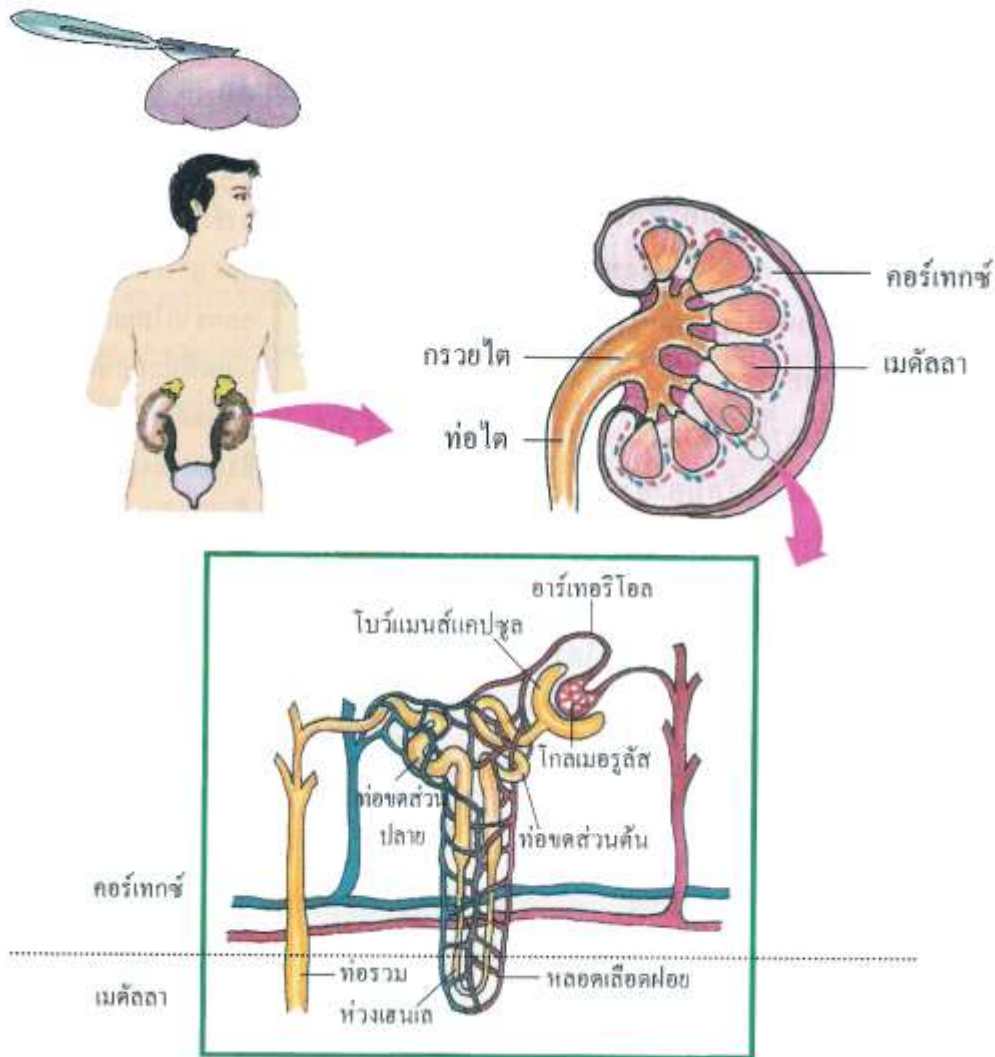
ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ใบงาน กิจกรรมที่ 6.4 เรื่อง โครงสร้างของไตกับการขับถ่ายคน

ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 6.4 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1. โครงสร้างภายนอกและภายในของไตเท่าที่เห็นและศึกษาได้มีลักษณะอย่างไรบ้าง

คำตอบ

2. นักเรียนจะสรุปหน้าที่ของไตว่าอย่างไร

คำตอบ

สรุปสาระสำคัญ เรื่อง โครงสร้างของไตกับการขับถ่ายของคน

การขับถ่าย (Excretion) หมายถึงกระบวนการกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการ metabolism ของเซลล์ออกจากร่างกาย ได้แก่ การนำเอาของเสียหรือสิ่งที่ไม่ต้องการแล้ว หรือสารอาหารที่เป็นพิษบางอย่างออกจากร่างกาย ของเสีย (waste) ที่ร่างกายขับออกจากร่างกายคือ

- ก๊าซ CO₂ ที่เกิดจากระบวนการเผาผลาญสารอาหาร ขับถ่ายออกทางระบบทางเดินหายใจ (ปอด) ทางลมหายใจ

- ของเสียที่อยู่ในรูปของสารประกอบไนโตรเจน(Nitrogenous waste หรือ N-waste) ได้แก่ แอมโมเนีย ยูเรีย และกรดยูริก

- กลีโกลินที่มากเกินไป

- น้ำและความร้อน

การขับถ่ายของคน (โครงสร้างและการทำงานของไต)

ไตของคน มีอยู่ 1 คู่ อยู่ในช่องท้อง 2 ข้างของกระดูกสันหลังระดับเอว มีรูปร่างคล้าย เมล็ดถั่ว ยาวประมาณ 10-13 cm กว้าง 6 cm และหนา 3 cm ไตแต่ละข้างหนักประมาณ 150 กรัม

เนื้อไตของคน มี 2 ชั้น คือ

1. **คอร์เท็กซ์ (Cortex)** เป็นเนื้อไตชั้นนอก (มี nang หุ้มอยู่ชั้นนอกสุด เรียกว่า capsule) มีแหล่งสกัดสิ่งขับถ่ายเป็นหย่อมๆ เต็มไปหมด เรียกว่าหน่วยไต (nephron หรือ Renal capsule) นอกจากนี้ยังประกอบด้วยส่วนของท่อขดด้านใกล้ (proximal convoluted tubule) ท่อขดด้านไกล (distal convoluted tubule) และท่อรวมปัสสาวะ (collecting tubule) ซึ่งอยู่ในเนื้อไตชั้นในด้วย

2. **เมดูลลา (medulla)** เป็นเนื้อไตชั้นใน เป็นบริเวณที่มีแองหรือช่องรวมปัสสาวะ (calyx) และหลายๆ calyx จะเปิดรวมเข้าสู่กรวยไต เรียกว่า เพลวิส (pelvis) โดยจะผ่านรวมกันที่ ปาปิลลา (papilla) เป็นชั้นที่ประกอบด้วยห่วงของเฮนเล (Henle's loop) และท่อรวมปัสสาวะส่วนปลาย

ข้อควรทราบ

เส้นเลือดที่นำของเสียไปกรองที่ไต (นำเลือดมาเลี้ยงไต พร้อมกับสกัดสิ่งขับถ่าย) เรียกว่า รีนัลอาร์เตอรี ซึ่งแตกแขนงมาจากเส้นเลือดแดงใหญ่ Aorta และรีนัลอาร์เตอรี (Renal artery) ส่วนปลายจะแตกแขนงมากมายเป็นกระจุก เรียกว่า โกลเมอรูลัส (glomerulus) เพื่อกรองหรือสกัด สิ่งขับถ่ายออกมา เมื่อเลือดที่กรองของเสียแล้ว ก็จะออกจากไตทางเส้นเลือดที่เรียกว่า รีนัลเวน (Renal vein) มี ยูเรีย O₂ และสารอาหารต่ำแต่มี CO₂ สูง

หน่วยไต หรือเนฟรอน (Nephron) คือ แหล่งสกัดสิ่งขับถ่าย ซึ่งอยู่ในเนื้อไตชั้นใน cortex มีหน้าที่สำคัญ กรองของเสียออกจากเลือดและดูดสารบางอย่างที่มีประโยชน์กลับคืนสู่ร่างกาย (ในไตแต่ละข้างมีหน่วยไตประมาณ 1 ล้านหน่วย)

หน่วยไตมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ

1. กลุ่มเส้นเลือดฝอย (glomerulus) ทำหน้าที่กรองน้ำปัสสาวะจากเลือด
2. แคปซูลของโบว์แมน (Bowman's capsule) เป็นท่อขดยาวปลายเป็นถุงบางๆ ผนัง 2 ชั้น มีลักษณะคล้ายกระเปาะซึ่งล้อมรอบกลุ่มเส้นเลือดฝอยไว้ ต่อจากถุงหรือห่อกระเปาะนี้จะเป็นส่วนของท่อที่มีผนังชั้นเดียว ขดไปมาในเนื้อไต แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

- **ท่อขดด้านใกล้แคปซูลของโบว์แมน (proximal convoluted tubule)** เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ดูดกลูโคส น้ำ โซเดียมคลอไรด์ กลับคืนสู่กระแสเลือดได้มากที่สุด ถึง 80% ของของเหลวที่กรองได้ (โดยกระบวนการ active transport เพราะที่ผนังท่อ มี mitochondria จำนวนมาก แต่ความเข้มข้นคงเดิม (ท่อขดด้านในอยู่ในเนื้อไตชั้น cortex)

- **ท้วงของเฮนเล (Henle's loop)** เป็นท่อขดเป็นห่วงคล้ายรูปตัวยู มีผนังบางมาก ยื่นเข้าไปในเนื้อไตชั้นใน (medulla) ทำหน้าที่ดูดน้ำกลับได้ดีที่สุด จึงทำให้ปริมาตรของพลาสมาที่กรองได้ลดลง แต่ความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่มีผลต่อการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำปัสสาวะ (ปลาและกบไม่มีท่อขดส่วนนี้ สัตว์ปีก เป็นพวกแรกที่มี Henle's loop จึงทำให้ปัสสาวะมีความเข้มข้นขึ้น

- **ท่อขดด้านไกล (distal convoluted tubule)** เป็นท่อขดที่ทำหน้าที่ดูดของเหลวกลับได้ จึงทำให้ปริมาตรลดลง แต่ความเข้มข้นเพิ่มขึ้น (ฮอร์โมน vasopressin มีผลต่อท่อขดส่วนนี้มากที่สุด) นอกจากนี้ท่อขดส่วนนี้ยังสามารถสร้างสารบางอย่าง เติมให้แก่ของเหลวที่กรองได้ (filtrate) ซึ่งใช้กระบวนการ active transport เช่น PAH จึงถือว่ามีผลต่อการปรับค่าของความเป็นกรด-ด่างของน้ำปัสสาวะ

สรุปหน้าที่ของหน่วยไต

- กรองของเสียหรือสารต่างๆ ออกจากเลือด
- ดูดน้ำและสารบางอย่างกลับเข้าสู่กระแสเลือด
- หลั่งสารบางอย่างเข้าสู่พลาสมาที่กรองได้

สรุปหน้าที่สำคัญของไต

1. ขับถ่ายของเสียสิ่งที่ไม่ต้องการสารที่เป็นพิษ (ที่เกิดจากกระบวนการ metabolism) ออกจากร่างกาย
2. รักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อมภายในร่างกายให้คงที่ เช่น ปริมาตรของสารละลาย pH เกลือแร่และสารเคมีต่างๆ
3. รักษาสมดุลของความเข้มข้นของสารละลายในเลือด (ควบคุมแรงดันเลือดให้คงที่)
4. มีส่วนร่วมในการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง โดยไตจะสร้างสาร erythropoietin ไปกระตุ้นไขกระดูกให้สร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงออกมา

ขั้นตอนการทำงานของไต มี 3 ตอน คือ

1. กระบวนการกรองของเสียที่โกลเมอรูลัส (Glomerulus filtration) เนื่องจากผนังของโกลเมอรูลัสทำหน้าที่เป็นเครื่องกรองที่ดี โดยการยินยอมให้สารที่มีโมเลกุลเล็กผ่านไปได้ พร้อมกับ H_2O เช่น กลูโคส เกลือแร่ และยูเรีย แต่ไม่ยอมให้สารที่มีโมเลกุลเล็กผ่านไปได้ เช่น โปรตีนใหญ่ ไขมันและเซลล์เม็ดเลือดแดง ของเหลวที่กรองผ่านโกลเมอรูลัส (Glomerulus) เข้าไปในโบว์แมนแคปซูล เรียกว่า พลาสมาที่กรองได้หรือของเหลวที่กรองได้

ข้อควรทราบเกี่ยวกับการกรอง

- ของเหลวที่กรองได้ จะมีส่วนประกอบคล้ายพลาสมา หรือน้ำเลือดทุกประการ ต่างกันที่โปรตีนโมเลกุลใหญ่และไขมันบางชนิด จะไม่พบใน filtrate

- กระบวนการกรองของเสียที่โกลเมอรูลัส (Glomerulus) เกิดขึ้นโดยอาศัยหลักแรงดันเลือด ซึ่งปกติจะมีแรงดันทำให้ของเหลวผ่านโกลเมอรูลัส (Glomerulus) เข้าสู่โบว์แมนแคปซูล ได้มีค่าประมาณ 24 mm. ของปรอท

- ในช่วงเวลา 1 นาที จะมีเลือดผ่านไตประมาณ 1200 ml และเกิดของเหลวกรองได้ 125 ml/s และสร้างน้ำปัสสาวะได้ 1 ml/s หรือมีการกรองได้ 180 ลิตร/วัน แต่เราถ่ายปัสสาวะประมาณ 1 ลิตร -1.5 ลิตร /วัน แสดงว่ามีการดูดกลับเป็นส่วนใหญ่ เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำมากเกินไปและรักษาระดับความสมดุลของน้ำไว้ให้อยู่ในระดับคงที่

- อัตราการกรองของเสียจะมากน้อยขึ้นอยู่กับแรงดันเลือด และปริมาณโปรตีนใน พลาสมา จะสูงต่ำแค่ไหน (ในเวลากลางคืน การสร้างปัสสาวะจะช้ากว่ากลางวัน เพราะแรงดันเลือดต่ำ อัตราการกรองจึงช้ากว่ากลางวัน)

2. กระบวนการดูดกลับที่ท่อของหน่วยไต (tubular reabsorption) ซึ่งจะเกิดมากที่สุดที่ท่อขดด้านใกล้ ส่วนบริเวณ Henle 's loop มีการดูดน้ำกลับได้ดีที่สุด ซึ่งสารที่ถูกดูดกลับได้จากมากที่สุดไปน้อยที่สุดคือ กลูโคส น้ำ เกลือแร่ต่างๆ เนื่องจากในวันหนึ่งมีสารที่ได้จากการกรองหรือของเหลวที่กรองได้ถึง 180 ลิตร ถ้าร่างกายขับถ่ายออกทั้งหมดร่างกายจะสูญเสียน้ำเป็นจำนวนมหาศาล ดังนั้นกระบวนการดูดกลับ จึงเป็นกระบวนการลดปริมาณของเหลวที่จะขับถ่ายหรือปล่อยออกมาไม่ไห้มากเกินไปและเป็นการช่วยรักษาความเข้มข้นของปริมาณน้ำในร่างกายให้อยู่ได้ในสภาพปกติ

3. การหลั่งสารโดยท่อของหน่วยไต (Tubular secretion) จะเกิดขึ้นที่โดยเซลล์ที่ผนังของท่อ โดยเฉพาะท่อขดด้านไกล จะสามารถสร้างสารบางอย่างเติมเข้าไปใน filtrate เช่น PAH K^+ H^+ NH_3 uric acid organic base อื่นๆ ซึ่งมีผลต่อการปรับ pH ของน้ำปัสสาวะ ปกติปัสสาวะของคนมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน หรือกลาง

สรุปสาระสำคัญ

- สารที่ลอดผ่าน โกลเมอรูลัส ผ่านเข้าสู่ผนังของโบริแมนแคปซูล แล้ว เรียกว่า ของเหลวที่กรองได้ ได้แก่ น้ำ กลูโคส โปรตีน ยูเรีย วิตามิน และเกลือแร่ต่างๆ

- สารที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในของเหลวที่กรองได้ แต่ไม่พบในน้ำปัสสาวะเพราะถูกดูดกลับหมด คือ กลูโคส วิตามิน ซี และโปรตีน

- สารที่ถูกดูดกลับได้น้อย และพบมากในน้ำปัสสาวะ คือ ยูเรีย และเกลือต่างๆ และในน้ำปัสสาวะของคนมียูเรียเข้มข้น 60 เท่าของของเหลวที่กรองได้

การควบคุมการทำงานของหน่วยไต เกี่ยวกับการดูดกลับอยู่ภายใต้การควบคุมของฮอร์โมนที่มากับเลือด คือ

1. **วาโซเพรสซิน (Vasopressin) หรือ ADH** เป็นฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนท้าย ซึ่งการที่จะหลั่งออกมามากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำเลือด

(ถ้าพลาสมาในเลือดมีความเข้มข้นสูง น้ำถูกกำจัดออกมา มีแรงดันออสโมซิสสูง) ต่อมใต้สมองจะหลั่งฮอร์โมน Vasopressin ออกมามาก ท่อหน่วยไตดูดน้ำกลับคืนได้มาก ปัสสาวะจะน้อย

2. **แอลโดสเตอโรน** เป็นฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตชั้นนอก ทำหน้าที่ควบคุมการดูดกลับของโซเดียม

3. **พาราธอร์โมน** หลังจากต่อมพาราไธรอยด์ และแคซิโทนินจากต่อมไธรอยด์ดูดกลับของ PO_4^{3-}

- การที่แพทย์จะทราบว่าผู้ป่วยคนใดเป็นโรคไตวาย ไตพิการ จะตรวจจากสาร โปรตีน ในปัสสาวะโดยใช้กรดไนตริกเข้มข้น (4 ml) หยดลงในหลอดทดลองที่มีปัสสาวะที่ต้องการตรวจ จะมีสีเหลือง ถ้าเกิดโปรตีนขึ้น

- แอลกอฮอล์ มีผลต่อกลไกการปรับสภาวะ การรักษาสมดุลในร่างกาย คือจะมีผลยับยั้งการหลั่งฮอร์โมน ADH ทำให้ท่อไต ดูดน้ำกลับน้อยแต่ปัสสาวะมากขึ้นกว่าปกติ เมื่อปัสสาวะมีปริมาตรถึง 250-300 ml จะเกิดกระแสประสาทส่งไปที่สมอง (ระบบประสาทอัตโนมัติ A.N.S.) ก่อให้เกิดอาการปวดปัสสาวะขึ้น และกล้ามเนื้อเรียบของกระเพาะปัสสาวะจะหดตัวขับปัสสาวะออกมา

- หน้าหนาวปัสสาวะบ่อย เพราะต่อมเหงื่อทำงานน้อยลง ADH หลั่งน้อย การดูดกลับที่ท่อหน่วยไตน้อย ปัสสาวะจึงมาก

ความผิดปกติเนื่องที่เกี่ยวเนื่องกับไต

ไต (kidney) นอกจากจะกรองของเสีย หรือสารพิษออกจากร่างกายแล้วยังช่วยรักษาปริมาณน้ำควบคุมเกลือแร่ ภาวะกรดเบสในร่างกายไม่เปลี่ยนแปลง ควบคุมความดันเลือด และช่วยกระตุ้นการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงของไขกระดูก ถือเป็นอวัยวะสำคัญอย่างหนึ่งของร่างกาย หากทำงานผิดปกติจะมีผลทำให้ปริมาณสารในปัสสาวะผิดปกติการตรวจปัสสาวะ มีความสำคัญต่อการวินิจฉัยโรคของแพทย์

โรคที่เกี่ยวข้องไต เช่น โรคนี้่ว (นิ่วในไต นิ่วในกระเพาะปัสสาวะ) เกิดจากการจับตัวตกผลึกของ สารออกซาเลต (ผักโขม ใบชะพลู มีสารออกซาเลตสูง) ควรดื่มน้ำสะอาดวันละมากๆ รับประทานอาหาร ประเภทโปรตีน เช่นเนื้อสัตว์ ไข่ นม และถั่วต่างๆ อาหารเหล่านี้มีแร่ธาตุ ฟอสฟอรัส ซึ่งช่วยไม่ให้ สารออกซาเลตจับตัวเป็นผลึก

การรักษาโรคนี้่ว อาจใช้ยา การผ่าตัดหรือใช้คลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound) สลายนิ่วขึ้นอยู่กับ การวินิจฉัยของแพทย์

โรคไตวาย เป็นภาวะที่ไตสูญเสียการทำงาน ทำให้**สารพิษ (urea)** สะสมมากขึ้น เกิดความผิดปกติในการรักษาสมดุลน้ำ แร่ธาตุ และภาวะกรด-เบสในร่างกาย

สาเหตุ การติดเชื้อที่รุนแรง การเสียเลือดจำนวนมาก การเป็นโรคเบาหวานติดต่อกันเป็น เวลานาน

การรักษาโรคไตวาย อาจทำได้โดย การใช้ยา ควบคุมชนิดและปริมาณของอาหารหรือการฟอกเลือด โดยใช้ไตเทียมหรือการปลูกถ่ายไต (การเปลี่ยนไต)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย

เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับไตและโรคของไต พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการดูแลสุขภาพของระบบขับถ่ายของตนเองให้เป็นปกติ

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. อธิบายกลไกการรักษาสมดุลของน้ำในสิ่งมีชีวิต
2. บอกความสำคัญของการรักษาสมดุลของน้ำในร่างกายได้
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปกระบวนการทำงานของไต และการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุของร่างกาย
4. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับไต พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคของไต

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 12)

- ไตกับการรักษาสมดุลของน้ำ
- ความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับไต

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ครูแจกให้
2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและ ทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมา เรื่อง โครงสร้างของไตกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 6.5 การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย โดยแจ้งจุดประสงค์ว่าเพื่อให้ นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้

2. ครูให้นักเรียนนำความรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายมาวิเคราะห์ เหตุการณ์และร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าสิ่งที่เกิดขึ้นกับสมชายเกี่ยวข้องกับกระบวนการใดของร่างกาย (กระบวนการ รักษาคุณภาพของน้ำในร่างกาย)

- เป็นไปได้หรือไม่ว่าร่างกายของสมชายขาดน้ำ (เป็นไปได้เพราะสมชายเสียน้ำออกจากร่างกาย ทางเหงื่อและปัสสาวะ ในช่วงที่ทำงานหนักทำให้น้ำหนักของร่างกายลดลง 3 กิโลกรัม)

- เหตุใดสมชายจึงอยู่ในสภาวะที่ร่างกายสูญเสียน้ำทั้งที่มีของเหลวเข้าสู่ร่างกายถึง 2 ลิตร (เพราะของเหลวที่สมชายดื่ม คือ น้ำอัดลมประเภทโคล่า ซึ่งมีสารคาเฟอีน และเบียร์ซึ่งมี แอลกอฮอล์ สารทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นสารไดยูเรติก หรือสารขับปัสสาวะที่ทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำออกไป มากกว่าการดูดซึมน้ำเข้ามา)

- ถ้าสมชายดื่มแต่น้ำอัดลม น้ำชา หรือกาแฟ สมชายจะมีอาการเช่นเดียวกับในเรื่องนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด (น่าจะมีอาการเหมือนกัน เพราะในน้ำอัดลมบางชนิด น้ำชา หรือกาแฟมีสารคาเฟอีน เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย)

- ทำอย่างไรร่างกายของสมชายจึงจะสามารถปรับสมดุลระหว่างสภาพแวดล้อมภายในและ ภายนอกได้ดีขึ้น (ควรดื่มน้ำมากๆ ทดแทนน้ำที่เสียไป และควรรับประทานอาหารที่มีแร่ธาตุเพื่อชดเชย แร่ธาตุที่เสียไปกับน้ำ)

3. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม 6.5 ครูอาจเสนอแนะให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเรื่อง สารไดยูเรติก เพิ่มเติมเพื่อช่วยมรการตอบคำถาม จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงส่วนประกอบของปัสสาวะ ของคนปกติและคนที่เป็โรคเบาหวานโดยครูอาจนำผลการตรวจปัสสาวะซึ่งมีรายการตรวจปัสสาวะต่างๆ มาให้นักเรียนดูตั้งตัวอย่าง

ผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะของนางสาวสมศรี

การตรวจ	ผลการตรวจ	ค่าปกติ
pH	8	5 – 8
sp-gr	1.022	1.003 – 1.030
albumin	neg	negative
sugar	neg	negative

ไต มีหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดและดูดซึมสารอาหารที่เป็นประโยชน์กลับเข้าสู่กระแสเลือด และยังรักษาสสมดุลกรด – เบส และน้ำของร่างกายอีกด้วย การตรวจว่าไตทำงานปกติหรือไม่สามารถทำได้ โดยการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ ซึ่งอาจจะตรวจลืงต่อไปนี้

1. pH เพื่อดูความเป็นกรด - เบส ของปัสสาวะว่าเป็นอย่างไร ซึ่งถ้าผลการตรวจมีค่าผิดปกติเช่น มีค่าเป็นกรดหรือเบสมากเกินไปสามารถสนับสนุนฐานได้ว่าการทำงานของไตอาจจะผิดปกติแต่ทั้งนี้ต้องดูค่าอื่นๆ ประกอบด้วย

2. *sp.gr* ย่อมาจาก *specificgravity* เป็นการวัดค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะตรวจเพื่อดูความเข้มข้นของสารที่ปะปนมากับปัสสาวะว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือไม่ถ้ามีค่า *sp.gr* สูงเป็น *positive* สนับสนุนฐานว่าอาจจะมีความผิดปกติเกี่ยวกับไต

3. อัลบูมินถ้าตรวจพบในปัสสาวะแสดงว่าไตทำงานผิดปกติหรือมีปัญหาเกี่ยวกับไตอาจจะป่วยเป็นโรคไตได้

4. น้ำตาลถ้าตรวจพบน้ำตาลในปัสสาวะอาจเป็นผลมาจากการทำงานของไตผิดปกติหรืออาจเป็นการทำงานผิดปกติของระบบฮอร์โมน

ข้อมูลจากการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเท่านั้น ถ้าพบความผิดปกติต้องทำการตรวจอย่างละเอียดอีกครั้ง

(การทำกิจกรรมในเรื่องนี้ไม่ได้เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์โรคด้วยตนเอง แต่ต้องการให้นักเรียนเชื่อมโยงเรื่องที่เรียนกับชีวิตประจำวันได้ และให้นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าการตรวจปัสสาวะทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับสมดุลของสารบางชนิดในร่างกาย และความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับระบบขับถ่ายของร่างกาย ซึ่งมีความสำคัญต่อการวินิจฉัยโรคของแพทย์)

4. ครูให้นักเรียนเข้าสู่เรื่องกลไกการควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะโดยการสนทนาถึงเรื่องการขับถ่ายปัสสาวะของนักเรียนว่า นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าถึงเวลาที่จะต้องไปถ่ายปัสสาวะหรือเมื่อรู้สึกปวดปัสสาวะนักเรียนสามารถกลั้นได้หรือไม่

5. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกลไกการควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะการติดซึ่ในระบบทางเดินปัสสาวะและความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับไตและโรคของไตในใบความรู้ โดยครูอาจหาตัวอย่างก้อนนิ่วในระบบขับถ่ายหรือภาพเอกซเรย์ให้เห็นตำแหน่งของนิ่ว ในส่วนต่างๆของทางเดินปัสสาวะ ซึ่งครูสามารถขอภาพถ่ายเอกซเรย์ที่ใช้งานเสร็จแล้วจากโรงพยาบาลและแผ่นภาพหรือแผ่นภาพโปร่งใสเกี่ยวกับไตเทียมที่ใช้ในปัจจุบันเพื่อเสริมความเข้าใจของนักเรียนและทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

10. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง มารยาท (มีจรรยาบรรณ)

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้ โดยใช้คำถามดังนี้

- การรักษาคุณภาพของร่างกาย หมายถึง (การรักษาสมดุลของสภาพแวดล้อมในร่างกายให้เหมาะสมต่อการดำรงชีพและการทำงานของเซลล์ภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย)

- ในวันหนึ่งๆ ร่างกายต้องการน้ำประมาณวันละเท่าใด (1.5-2.0 ลิตร)

- ร่างกายต้องการน้ำมาใช้ทำอะไร (ใช้ในการกระบวนการเมแทบอลิซึม)
 - ร่างกายได้รับน้ำจากทางใดบ้าง (ทางการดื่ม อาหาร ปฏิบัติการในร่างกาย)
 - ร่างกายสูญเสียน้ำทางใดบ้าง (ทางลมหายใจ ทางปัสสาวะ ทางเหงื่อ ทางน้ำลาย)
2. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย
 3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย
 4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การรักษาคุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

ซึ่งจะเรียนในชั่วโมงต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 12 เรื่อง การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย
3. ใบงาน เรื่อง การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย
4. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย 10 ข้อ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1.การสรุปความคิดรวบยอด 2.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2.ทำแบบทดสอบถูกมากกว่า หรือ เท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม ในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ สนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ใบงานกิจกรรมที่ 6.5 การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย

ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 6.5 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่เกิดขึ้นกับสมชายเกี่ยวข้องกับกระบวนการใดของร่างกาย

คำตอบ

.....

.....

2. เป็นไปได้หรือไม่ว่าร่างกายของสมชายขนาดนี้

คำตอบ

.....

.....

3. เหตุใดสมชายจึงอยู่ในสภาวะที่ร่างกายสูญเสียน้ำทั้งที่มีของเหลวเข้าสู่ร่างกายถึง 2 ลิตร

คำตอบ

.....

.....

4. ถ้าสมชายดื่มแต่น้ำอัดลม น้ำชา กาแฟ สมชายจะมีอาการเช่นเดียวกับในเรื่องนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ

.....

.....

5. ทำอย่างไรร่างกายของสมชายจึงจะสามารถปรับสมดุลระหว่างสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกได้ดีขึ้น

คำตอบ

.....

.....

แบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในวันหนึ่งๆ ร่างกายต้องการน้ำประมาณวันละเท่าใด
2. ร่างกายของคนเรามีน้ำเป็นองค์ประกอบประมาณเท่าใด
3. แมงกะพรุนมีน้ำประมาณเท่าใดของน้ำหนักตัว
4. ร่างกายของคนเราขาดน้ำได้ไม่เกินเท่าใด
5. ร่างกายได้รับน้ำจากสิ่งใดบ้าง
6. ร่างกายขับน้ำออกทางใดบ้าง
7. แรงต้นออสโมติกมีผลต่อการขาดน้ำอย่างไร
8. ฮอริโมนที่ทำหน้าที่ควบคุมความกระหายน้ำคือฮอริโมนชนิดใด
9. สมองส่วนใดที่ทำหน้าที่ควบคุมการกระหายน้ำ
10. การปรับตัวของต้นกระบองเพชรในทะเลทรายทำอย่างไรจึงสามารถรักษาดุลยภาพของน้ำได้

เฉลยแบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง การรักษาสสมดุลของน้ำในร่างกาย

1. ตอบ 2600
2. ตอบ 65–70%
3. ตอบ 95%
4. ตอบ 10%
5. ตอบ 20%
6. ตอบ เหงื่อ ปัสสาวะ
7. ตอบ ถ้ามากเกินไปจะทำให้ร่างกายต้องการน้ำเพิ่ม
8. ตอบ ADH
9. ตอบ สมองส่วนไฮโปทาลามัส
10. ตอบ ปรับใบเป็นหนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับของเสียและการขับถ่ายเพื่อรักษาดุลยภาพในร่างกาย สัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้ นำทาง

1. อธิบายกลไกการรักษาเกลือแร่ในร่างกาย
2. บอกความสำคัญของการรักษาเกลือแร่ในร่างกาย

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 13)

1. การรักษาสมดุลของน้ำ
2. การรักษาสมดุลของแร่ธาตุ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ครูแจกให้

2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและ ทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมา เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูนักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มแล้วร่วมกันศึกษาความรู้ในใบความรู้ที่ 13 เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุ ของสัตว์จำนวน 4 ชนิด คือ ปลาน้ำจืด ปลาทะเล ปลาฉลาม-ปลากระเบน และนกทะเล

2. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนักเรียนออกมารายงานหน้าชั้น โดยให้แต่ละกลุ่มมีคำถามถามเพื่อนที่ฟังรายงานกลุ่มละ 3 ข้อ

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

4. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง รู้จักคิดใช้ปัญญา

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้ โดยใช้คำถามดังนี้

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย คือ (ไต)
- ฮอริโมนที่มีผลต่อการดูดกลับของ Na^+ (aldosterone จากต่อมหมวกไตชั้นนอก)
- กุ้ง ปู มีการปรับตัวอย่างไร (มีอวัยวะพิเศษที่เหงือกสามารถดูดเกลือออกจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์และมีต่อม 1 คู่อยู่ที่โคนหนวดทำหน้าที่ขับน้ำออก)
- ลักษณะของปัสสาวะปลาน้ำจืดเป็นอย่างไร (ค่อนข้างเจือจางและมีการปัสสาวะบ่อย)
- การรักษาคุณภาพของสัตว์น้ำเค็มทำได้อย่างไร (รักษาความเข้มข้นของของเหลวในร่างกายให้มีความเข้มข้นพอกับน้ำทะเล)
- กระบวนการที่กุ้ง ปูทะเลใช้ในการกำจัดของเกลือออกจากร่างกายคือ (กระบวนการ active transport)

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมประสบการณ์ เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การรักษาสมดุลของกรด – เบส ที่จะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 13 เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุ
3. แบบฝึกเสริมประสบการณ์ เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย
4. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย 10 ข้อ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือเท่ากับ 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม ในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ สนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ ผู้สอน / ผู้บันทึก
(นางรัชฎา บัวพันธ์)
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สรุปสาระสำคัญ เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

การรักษาคุณภาพของน้ำในร่างกายมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกายในขณะที่ไต (kidney) ขับถ่ายออกมานั้น จะมีเกลือแร่หลายชนิดปนออกมาด้วย

ไต (kidney) ถือว่าเป็นอวัยวะที่คอยปรับระดับของเกลือแร่ในร่างกายถ้ามีมากเกินไปก็จะขับถ่ายออกมาเสียบ้าง หากเกลือแร่นั้นผ่านไปไตหากมีความจำเป็นต่อร่างกายที่จะนำไปใช้อีกก็จะถูกท่อของหน่วยไต(convolute tubule) ดูดกลับคืน ไม่ขับถ่ายออกนอกร่างกาย เช่น ธาตุ Na^+ ปกติใน 1 วันมีการกรองได้ประมาณ 600 กรัม แต่มีการดูดกลับได้ประมาณวันละ 596 กรัม จึงมีการขับถ่ายออกประมาณวันละ 4 กรัมซึ่งเท่ากับความต้องการ Na^+ ของคนจากอาหารที่รับประทานเข้าไปใน 1 วันทำให้ระดับ Na^+ ในร่างกายไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้ามีการรับประทาน Na^+ มากเกินไปร่างกายก็จะขับออกมาสูงขึ้น (ฮอร์โมนที่มีผลต่อการดูด Na^+ กลับคือ aldosterone จากต่อมหมวกไตชั้นนอก)

การรักษาคุณภาพของสัตว์ในน้ำจืด

การรักษาคุณภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืด

ปัญหาของสัตว์น้ำจืด น้ำจากภายนอกจะเข้าไปภายในเซลล์ ส่วนเกลือต่าง ๆ จะแพร่ออกสู่ภายนอก

การปรับตัวของสัตว์น้ำจืด สัตว์น้ำจืดเช่น กุ้ง ปู จะมีเซลล์พิเศษที่เหงือก (gill) สามารถดูดเกลือจากสิ่งแวดล้อม (น้ำ) เข้าสู่เซลล์และมีต่อม 1 คู่ (antennal pressure) สูงกว่าแรงดันออสโมติกของน้ำที่อยู่รอบๆ ดังนั้น น้ำจึงแพร่เข้าสู่ลำตัวตลอดเวลา แต่ปลาไม่มีผิวหนังและเกล็ดจึงป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านเข้าไปได้ ยกเว้นที่เหงือก ซึ่งเป็นเพียงเยื่อบางๆ และเป็นส่วนที่สัมผัสน้ำตลอดเวลา ดังนั้นปลาจึงต้องมีการขับถ่ายปัสสาวะ (urine) บ่อยและค่อนข้างเจือจางและที่เหงือกของปลา ยังมีอวัยวะพิเศษ

(chloride secretory cell) คอยดูดเกลือแร่ที่จำเป็นกลับคืนสู่ร่างกายได้

สรุป ปลาน้ำจืด เป็นสัตว์ที่ปัสสาวะมากและเจือจางที่สุด หน่วยไตขนาดใหญ่แต่ท่อหน่วยไตสั้น

การรักษาคุณภาพของสัตว์ในน้ำเค็ม

การรักษาคุณภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำเค็ม

ปัญหาของสัตว์น้ำเค็ม น้ำจะเสียออกจากร่างกาย ส่วนเกลือต่าง ๆ จะแพร่เข้าสู่ร่างกาย

การปรับตัวของสัตว์น้ำเค็ม สัตว์พวกนี้จะรักษาความเข้มข้นของของเหลว (fluid) ในร่างกายให้คงที่ มีความเข้มข้นพอๆ กับน้ำทะเล เช่น กุ้ง หอย ปูต่างๆ

พวกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปู ดอกไม้ทะเล ดาวทะเล (ปลาดาว) สามารถอาศัยอยู่ในน้ำเค็มได้ตลอดเวลา เพราะของเหลว (fluid) ในร่างกายมีความเข้มข้นพอๆ กับน้ำทะเล (isotonic solution) มีแรงดันออสโมติก ของของเหลวในร่างกายเท่าๆ กับแรงออสโมติก ของสิ่งแวดล้อมไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความสมดุลของน้ำและเกลือแร่มากนัก สำหรับในสัตว์พวกปู กุ้ง มีการกำจัดของเกลือออกนอกร่างกายได้โดยกระบวนการ active transport ผ่านเหงือก

การรักษาคุณภาพของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (ปลา) ในน้ำเค็ม

- พวกปลากระดูกอ่อน (marine elasmobranchs) เช่น ปลาฉลาม ปลากระเบน จะมีความเข้มข้นของเกลือในร่างกาย มีความเข้มข้นพอ ๆ กับทะเลหรือสูงกว่าน้ำทะเลเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะท่อหน่วยไตของปลาพวกนี้สามารถดูดกลับพวก urea และ trimethylamine oxide ได้มาก จึงมีผลทำให้ของเหลวในร่างกายมีความเข้มข้นพอ ๆ กับน้ำทะเล

- พวกปลากระดูกแข็ง (marine teleosts) จะมีความเข้มข้นของของเหลวในร่างกายต่ำกว่าความเข้มข้นของน้ำทะเล หากไม่แก้ปัญหานี้ น้ำภายในร่างกายจะออกจากร่างกายหมด ส่วนเกลือแร่จะแพร่เข้าสู่ร่างกายมากเกินไป ปลาจึงมีการปรับเพื่อทดแทนปริมาณน้ำที่สูญเสียไป โดยการกินน้ำทะเลเข้าไปแล้วใช้พลังงาน (ATP) สูบเอาเกลือออกจากร่างกายทางเหงือก (ที่เหงือกมีเซลล์พิเศษเรียกว่า chloride secretory cell ทำหน้าที่ขับเกลือออกจากร่างกาย) ส่วนเกลือแร่ที่เข้าไปขณะที่ยังกินอาหาร ส่วนใหญ่จะผ่านทางเดินอาหารโดยไม่มีกระดูกซึมเข้าสู่เซลล์และจะถูกขับถ่ายออกทางทวารหนัก (ปลากระดูกแข็งน้ำเค็มมีหน่วยไตขนาดเล็กหรือไม่มีเลย)

สรุป

สิ่งมีชีวิตต้องอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ประกอบด้วยสารที่มีความเข้มข้นใกล้เคียงกับสารภายในเซลล์ทั้งนี้ก็เพื่อให้เซลล์ไม่เป็นอันตราย และถ้าสภาวะแวดล้อมนั้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม สิ่งมีชีวิตจะต้องมีกลไกที่จะปรับสภาวะ เพื่อรักษาคุณภาพของสารต่าง ๆ อาจจะโดยวิธีนำเข้าไปหรือขับออก เพื่อให้มีชีวิตอยู่รอดได้

- สารละลายที่มีความเข้มข้นสูง จะมีแรงดันออสโมติกสูง
- สารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำ จะมีแรงดันออสโมติกต่ำ (น้ำบริสุทธิ์จะมีแรงดันออสโมติกต่ำสุด)
- น้ำจะแพร่จากแหล่งที่มีแรงดันออสโมติกต่ำ ไปยังแหล่งที่มีแรงดันออสโมติกสูงกว่าเสมอ

พวกนกทะเล (นกกนางวล) และเต่าทะเล เมื่อกินปลาและสัตว์อื่นๆ เข้าไปทำให้เกลือแร่เข้าไปในร่างกายมากเกินไปเกินความต้องการ สัตว์ดังกล่าวจะใช้ต่อมขับเกลือ (salt gland) ซึ่งอยู่ที่ส่วนหัวหลังตาทั้ง 2 ข้าง ขับเกลือออก โดยมีท่อไปเปิดออกที่โพรงจมูก โดยกระบวนการ active transport (จึงเป็นการกำจัดเกลือที่เกินความต้องการออกจากร่างกาย สามารถรักษาคุณภาพของสารไว้ได้)

แบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

1. อวัยวะที่ทำหน้าที่ควบคุมการปรับระดับของเกลือแร่ในร่างกายคืออะไร
2. ฮอร์โมนที่มีผลต่อการดูด Na^+ คือ ฮอร์โมนชนิดใด
3. อวัยวะที่ทำหน้าที่ดูดเกลือแร่จากน้ำของปลาน้ำจืดคืออวัยวะชนิดใด
4. การแพร่ของแรงดันออสโมติก ภายในและภายนอกเซลล์ของปลาน้ำจืดเป็นอย่างไร
5. อวัยวะที่ทำหน้าที่ควบคุมไม่ให้น้ำซึมผ่านผิวหนังของปลาน้ำจืดคืออวัยวะชนิดใด
6. เพราะเหตุใดปลาน้ำจืดจึงปัสสาวะบ่อยมาก
7. จงยกตัวอย่างปลากระดูกแข็งที่นักเรียนรู้จักมา 2 ชนิด
8. นกทะเลและเต่าทะเลมีอวัยวะควบคุมเกลือแร่ในร่างกายอย่างไร
9. กระบวนการใดที่นกทะเลและเต่าทะเลใช้ในการกำจัดเกลือออกนอกร่างกาย
10. เซลล์พิเศษที่ทำหน้าที่ขับเกลือออกนอกร่างกายของปลาน้ำเค็มคืออวัยวะชนิดใด

เฉลยแบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

1. ตอบ การรักษาคุณภาพภายในร่างกายให้เหมาะสม
2. ตอบ ระบบขับถ่าย
3. ตอบ สมอ
4. ตอบ 10%
5. ตอบ มีน้ำในร่างกายมากเกินไป
6. ตอบ เซลล์จะเหี่ยว แสบ
7. ตอบ เหงื่อ ปัสสาวะ
8. ตอบ ร่างกายขาดน้ำตาล
9. ตอบ มีน้ำตาลในเลือดมากเกินไป
10. ตอบ มี ทำให้แรงดันออสโมติกสูงขึ้น

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนข้อ ก สำหรับข้อความที่ถูก และเขียนข้อ ข สำหรับข้อความ
ที่ผิดลงในกระดาษคำตอบ

1. ไตเป็นอวัยวะที่คอยปรับระดับของเกลือแร่ในร่างกายของปลาน้ำจืดและปลาน้ำเค็ม
2. ฮอรโมนที่มีผลต่อการดูด Na^+ กลับ คือ Estrogen จากต่อมหมวกไตชั้นนอก
3. ปัญหาของสัตว์น้ำจืดที่เกี่ยวกับระบบการรักษาคุณภาพของเกลือแร่คือ เกลือต่างๆ จะแพร่เข้าสู่เซลล์
4. แร่งดันออสโมติกในปลาน้ำจืดจะมีสูงกว่าในน้ำทำให้น้ำแพร่เข้าสู่ลำตัวปลาตลอดเวลา
5. อวัยวะของปลาน้ำจืดที่ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านเข้าไปได้คือเกล็ดและผิวหนัง
6. อวัยวะของปลาน้ำจืดที่ทำหน้าที่คอยดูดเกลือแร่เข้าสู่ร่างกาย คือ kidney
7. ปลาน้ำจืดเป็นปลาที่มีการขับถ่ายปัสสาวะมากที่สุดและเจือจางที่สุด
8. นกนางนวลและเต่าทะเลกำจัดเกลือแร่ที่อยู่ในร่างกายมากเกินไปโดยใช้ต่อมขับเกลือที่บริเวณส่วนหัวหลังตาทั้งสองข้าง
9. ปลาที่มีหน่วยไตขนาดเล็กหรือไม่มีเลย คือ ปลาน้ำเค็ม
10. การปรับตัวของสัตว์น้ำเค็มคือการรักษาความเข้มข้นของเหลวภายในเซลล์ร่างกายเท่ากับน้ำทะเล

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
เรื่อง การรักษาคุณภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1) ก | 2) ข | 3) ข | 4) ก |
| 5) ข | 6) ข | 7) ข | 8) ก |
| 9) ก | 10) ก | | |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย

เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการทำงานของผิวหนังกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับของเสียและการขับถ่ายเพื่อรักษาคุณภาพในร่างกายสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. อธิบายกลไกการรักษากรด-เบสภายในร่างกาย
2. บอกความสำคัญของการรักษากรด-เบสภายในร่างกาย
3. อธิบายกลไกการรักษาอุณหภูมิภายในร่างกาย
4. บอกความสำคัญของการรักษาอุณหภูมิภายในร่างกาย

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 14)

การรักษาสมดุล กรด -เบส

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้และ ทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับ การรักษาคุณภาพของร่างกายซึ่งประกอบด้วย
 - รักษาระดับหรือปริมาณน้ำในร่างกาย

- รักษาสภาพความเข้มข้นของเกลือแร่ชนิดต่าง ๆ
- รักษาสภาพความเป็นกรด-เบสของร่างกายให้เหมาะสม
- รักษาอุณหภูมิของร่างกายให้เหมาะสม

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า ในวันนี้ จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ

การรักษาสมดุลของกรด-เบส

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่มแล้วร่วมกันศึกษาความรู้ในใบความรู้ที่ 14 เรื่อง การรักษาสมดุลของกรด-เบสในร่างกาย จำนวน 3 ระบบ คือ

- ระบบบัฟเฟอร์ในร่างกาย
- ระบบการหายใจ
- ระบบการทำงานของไต

2. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนักเรียนออกมารายงานหน้าชั้น โดยให้แต่ละกลุ่มมีคำถาม ถามเพื่อนที่ฟังรายงานกลุ่มละ 3 ข้อ โดยครูช่วยเพิ่มเติมเนื้อหาสาระที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

3. ครูนำนักเรียนโดยสนทนาถึง อวัยวะที่ใช้ในการขับถ่ายของเสียที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว และเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดถึงอวัยวะอื่นๆที่ช่วยขับถ่ายของเสีย

4. ครูให้นักเรียนสังเกตผิวหนังของตนเอง และศึกษาภาพที่ 6 – 24 แสดงโครงสร้างของผิวหนัง และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้

- โครงสร้างของต่อมเหงื่อมีความเหมาะสมกับการทำหน้าที่ขับถ่ายอย่างไร (ต่อมเหงื่อมีลักษณะเป็นหลอดยาวขดไปมาและนำเหงื่อมาเปิดออกที่ผิวหนังทางรูเหงื่อ บริเวณต่อมเหงื่อจะมี หลอดเลือดฝอยอยู่โดยรอบเพื่อนำของเสีย เช่น ยูเรีย น้ำแร่ธาตุจากเลือดแพร่เข้าสู่ต่อมเหงื่อ)

- นักเรียนคิดว่าการขับถ่ายของเสียทางผิวหนังกับการขับถ่ายของเสียทางไตเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (ผิวหนังและไตมีการขับถ่ายของเสียบางอย่างเหมือนกัน เช่น ยูเรีย น้ำ แร่ธาตุ แต่การขับถ่ายที่ผิวหนังเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิของร่างกายด้วย ส่วนไตนั้นมีโครงสร้างที่ช่วยในการขับถ่าย คือ หน่วยไตซึ่งมีการกรองสาร ดูดสารบางอย่างกลับ และมีการหลั่งสารบางอย่าง ซึ่งจะมีการขับถ่ายของเสียได้มากกว่า แต่ทั้งนี้ก็มีความสัมพันธ์กับการขับถ่ายทางผิวหนังด้วยเช่น ถ้าร่างกายเสียเหงื่อมาก ไตก็จะขับปัสสาวะได้น้อยลง เป็นต้น)

5. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหน้าที่ของผิวหนัง ที่นอกเหนือจากการขับถ่ายของเสีย ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า ผิวหนังมีหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในร่างกาย ป้องกันเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย รับสัมผัสและความรู้สึกอื่น ช่วยรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่

6. ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้ เรื่อง ผิวหนังกับการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย จากแผนภาพที่ 6-25 ในหนังสือเรียน ที่แสดงการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้

- เมื่ออากาศร้อน ผิวหนังจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ทำไมจึงมีเหงื่อมาก และหน้าแดง (หลอดเลือดที่ผิวหนังมีการขยายตัว ทำให้เลือดไหลมาที่บริเวณผิวหนังมากขึ้น ผิวหนังที่หน้าเป็นบริเวณที่บางกว่าส่วนอื่นๆ จึงเห็นว่าแดงกว่าเดิมและจะมีการนำความร้อนจากเลือดมาที่ผิวหนังทำให้เกิดการระบายความร้อนสู่ภายนอก ต่อมาเหงื่อจึงมีการผลิตเหงื่อมากขึ้น เมื่อเหงื่อระเหยทำให้ความร้อนจากร่างกายจะถูกนำมาใช้ในการระเหยของเหงื่อ นอกจากนี้อัตราเมแทบอลิซึมลดลง ความร้อนที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมมีน้อย ทำให้ความร้อนภายในร่างกายลดลง)

- เมื่ออุณหภูมิของอากาศลดต่ำลงผิวหนังจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพราะเหตุใดจึงมีเหงื่อน้อยและบางครั้งจึงมีอาการตัวสั่น (หลอดเลือดที่ผิวหนังจะหดตัว การไหลเวียนของเลือดมาที่ผิวหนังลดลงทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนน้อยลง ขณะเดียวกันต่อมเหงื่อก็จะสร้างเหงื่อได้น้อยลงมากหรืออาจจะไม่สร้าง นอกจากนี้กล้ามเนื้อตามลำตัวจะหดตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อเพิ่มความร้อนให้แก่ร่างกาย การหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วนี้เองทำให้เกิดอาการสั่นและยังเป็นการกระตุ้นให้อัตราเมแทบอลิซึมเพิ่มขึ้น ทำให้ร่างกายผลิตความร้อนเพิ่มขึ้น)

7. ครุสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง การรักษาความสัตย์

2. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครุมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครุให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง การรักษาสมดุลของกรด-เบสและอุณหภูมิ
3. ครุมอบหมายให้นักเรียนศึกษาความรู้ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 14 เรื่อง การรักษาสมดุลของกรด-เบสและอุณหภูมิในร่างกาย
3. แบบทดสอบเรื่อง การรักษาสมดุลของกรด-เบสและอุณหภูมิในร่างกาย จำนวน 10 ข้อ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือเท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม ในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ สนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูลสำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด
2. อธิบายความจำเป็นที่ทุกเซลล์ของร่างกายต้องมีการรับสารเข้าและกำจัดสารออกจากเซลล์
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการลำเลียงสารของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสัตว์บางชนิด
4. เปรียบเทียบและสรุปความแตกต่างของระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดและวงจรเปิด
5. สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการหมุนเวียนเลือดของปลา

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 15)

- การลำเลียงสารในร่างกายสัตว์ที่ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด
- การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือด

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ชั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำเสนอสนทนากับนักเรียน ถึงเรื่องร่างกายของนักเรียนว่าประกอบด้วยเซลล์จำนวนมากมา
“ สิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของเซลล์ได้แก่อะไรบ้าง และขณะที่เซลล์ดำเนินกิจกรรมต่างๆ นั้นมีสิ่ง
เซลล์ต้องกำจัดออกหรือไม่ ร่างกายจะมีวิธีการอย่างไรในการนำสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต
เช่น สารอาหารจากลำไส้เล็กไปให้เซลล์ และขณะเดียวกันก็ต้องหาวิธีการนำสิ่งที่ร่างกายต้องการกำจัด
ออกไปยังอวัยวะขับถ่าย” คำตอบของนักเรียนขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียน แต่นักเรียนควรสรุป
ได้ว่า ต้องอาศัยระบบหมุนเวียนเลือดในการลำเลียงสารไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย

2. ครูอาจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดว่าการหมุนเวียนเลือดเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ มีวิธีการลำเลียงสารเหมือนคนหรือไม่ โดยครูจัดบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนบนกระดาน

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนทบทวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส การขับถ่าย การย่อยอาหารของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น ฟองน้ำ ไฮดรา เพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่าการลำเลียงสารของสิ่งมีชีวิตดังกล่าวต้องผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ครูอาจใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปรายดังนี้

- สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียมมีวิธีการลำเลียงสารอย่างไร (สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว มีการรับสารที่เซลล์ต้องการ และกำจัดสารที่เซลล์ ไม่ต้องการผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรงนอกจากนี้ภายในเซลล์ยังมีการไหลของไซโทพลาซึมไปรอบๆ เซลล์ เรียกว่าไซโคลซิส (cytolysis))

- ฟองน้ำและไฮดรา มีระบบหมุนเวียนเลือดหรือไม่ อย่างไร (ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือดเพราะสารต่างๆ แพร่จากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์โดยตรง เนื่องจากฟองน้ำประกอบด้วยเซลล์ที่รวมกลุ่มกันยังไม่มีการแบ่งเยื่อ ส่วนไฮดรา มีเนื้อเยื่อ 2 ชั้นเท่านั้น)

- พลาเนเรียมีโครงสร้างร่างกายซับซ้อนกว่าไฮดรา แต่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ทั้งที่มีวิธีการลำเลียงสารเช่นเดียวกับไฮดรา นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (พลาเนเรีย เป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็ก ลำตัวแบน มีพื้นที่ผิวสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมมากเมื่อเทียบกับขนาดของร่างกาย สามารถแลกเปลี่ยนสารกับสิ่งแวดล้อมได้โดยตรงและมีการลำเลียงสารระหว่างเซลล์ในร่างกาย)

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาภาพโครงสร้างภายใน และระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ที่มีโครงสร้างร่างกายซับซ้อนและขนาดใหญ่กว่าพลาเนเรีย ได้แก่ ไส้เดือนดิน แมลง และกิ้ง ในใบความรู้ และให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าถ้าสัตว์เหล่านี้มีการแลกเปลี่ยนสารกับสิ่งแวดล้อม และการลำเลียงสารภายในร่างกายเหมือนพลาเนเรีย สัตว์เหล่านี้จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติหรือไม่ เพราะเหตุใด

3. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็นและให้เพื่อนนักเรียนร่วมกันพิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบเหล่านั้น จากการอภิปรายนักเรียนควรสรุปได้ว่าสัตว์ที่มีโครงสร้างของร่างกายขนาดใหญ่และซับซ้อนจะอาศัยการแลกเปลี่ยนสารกับสิ่งแวดล้อม และการลำเลียงสารภายในร่างกายด้วยวิธีการแพร่อย่างเดียวไม่ได้ เพราะสารต่างๆ เช่น แก๊สออกซิเจนจะต้องใช้เวลาานมากกว่าจะแพร่จากภายนอกไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายอย่างทั่วถึง จึงจำเป็นต้องมีเลือดและระบบหมุนเวียนเลือดช่วยในการลำเลียงสารไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็ว

4. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเรื่องระบบการลำเลียงสารของไส้เดือนดิน แมลง และกิ้ง โดยใช้ใบความรู้หรืออาจใช้ภาพแผ่นโปร่งใสแสดงภาพระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ดังกล่าวประกอบการอธิบายเสริมความรู้ให้นักเรียน

5. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปโดยใช้คำถาม ดังนี้

- ไล่เดือนดิน แมลง และกิ้ง มีวิธีการลำเลียงสารเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (สัตว์ทั้ง 3 ชนิด มีระบบหมุนเวียนเลือดต่างกัน ไล่เดือนดินมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด ส่วนแมลงและกิ้งมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด)

- การหมุนเวียนเลือดแบบวงจรถัดและแบบวงจรถัดต่างกันอย่างไรให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และเขียนเป็นแผนภาพ (แบบวงจรถัดเลือดจะไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลาการแลกเปลี่ยนสารระหว่างเลือดกับเนื้อเยื่อจะผ่านทางผนังหลอดเลือดฝอย ส่วนแบบวงจรถัดในบางช่วงเลือดจะไหลออกมาสู่ช่องรับเลือดต่างๆ ตามลำตัวเนื่องจากหลอดเลือดไม่ได้เชื่อมติดต่อกันตลอดเวลาการแลกเปลี่ยนสารระหว่างเลือดกับเนื้อเยื่อบางส่วนจะแลกเปลี่ยนโดยไม่ต้องผ่านทางผนังหลอดเลือดฝอย เนื่องจากเลือดสัมผัสกับเนื้อเยื่อบริเวณนั้นโดยตรง)

- แมลงจะได้รับออกซิเจนจากระบบหมุนเวียนเลือดหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนควรใช้ความรู้จากเรื่องการแลกเปลี่ยนแก๊สมาใช้ในการตอบคำถาม ดังนี้ แมลงได้รับออกซิเจนจากท่อลมซึ่งแตกแขนงเป็นท่อลมฝอยนำออกซิเจนไปให้เซลล์โดยตรง และเลือดของแมลงไม่มีฮีโมโกลบินที่จะนำออกซิเจนไปให้เซลล์)

6. ครุณำนักเรียนเข้าสู่เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยใช้คำถามให้นักเรียนอภิปรายว่า “สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีระบบหมุนเวียนเลือดแตกต่างจากสัตว์ที่กล่าวมาแล้วอย่างไร” หลังจากที่นักเรียนอภิปรายและควรสรุปได้ว่า เนื่องจากสัตว์มีกระดูกสันหลังมีขนาดใหญ่กว่าโครงสร้างของร่างกายก็แตกต่างกันและอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมแตกต่างกับสัตว์ที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นน่าจะมีระบบหมุนเวียนเลือดต่างกันแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 6.6 เพื่อสำรวจตรวจสอบการหมุนเวียนเลือดของปลา

7. ครูวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมที่ 6.6 เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการหมุนเวียนเลือดของปลา หรือในโครงสร้างของสัตว์อื่นๆ ที่บางและใสจนสามารถสังเกตการณ์หมุนเวียนของเลือด

- บอกทิศทางการไหลของเลือด และความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วการไหลของเลือด

8. ครูควรแนะนำนักเรียนว่า

- ปลาที่นำมาศึกษาควรเป็นปลาขนาดเล็ก และแข็งแรงเช่น ปลานิล ปลาหางนกยูง ปลากระดี่ สำหรับปลาหางนกยูง ตัวเมียจะเห็นชัดกว่าตัวผู้เพราะไม่มีสี

- ขณะที่วางปลาบนสไลด์ต้องให้ความชุ่มชื้นบริเวณหัวและเหงือกตลอดเวลา เวลาที่ศึกษาแต่ละครั้งไม่ควรนานเกินไป เพราะปลาอาจจะตาย ควรปล่อยลงน้ำสักครู่แล้วจึงนำไปศึกษาใหม่ ตำแหน่งที่จะใช้ศึกษาคูการไหลของเลือดคือบริเวณหางปลา และในระหว่างที่นักเรียนกำลังศึกษาการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดอยู่นั้น ครูให้นักเรียนสังเกตขนาดของหลอดเลือดขนาดใหญ่ ซึ่งครูควรตั้งคำถามว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น เพื่อเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับแรงดันและการเคลื่อนที่ของสาร

9. ครูให้นักเรียนสังเกตหลอดเลือดที่เชื่อมโยงระหว่างหลอดเลือดแต่ละหลอดเลือดและควรให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองด้วยหลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว และครูควรสังเกตทักษะการใช้กล้องจุลทรรศน์ในขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่นั้น ตั้งแต่การปรับกล้องจุลทรรศน์ การหาภาพตลอดจนการเก็บกล้อง

10. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรม ดังนี้

- ทิศทางการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในหลอดเลือดต่างๆ เป็นอย่างไร (เซลล์เม็ดเลือดจะเคลื่อนที่สวนทางกัน บางหลอดเลือดเซลล์เม็ดเลือดเคลื่อนที่ไปทางหัว บางหลอดเลือดเซลล์เม็ดเลือดเคลื่อนที่ไปทางหาง)

- การเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในหลอดเลือดมีความเร็วเท่ากันทุกหลอดเลือดหรือไม่ อย่างไร (ไม่เท่ากัน เซลล์เม็ดเลือดที่เคลื่อนที่ไปทางด้านหางเร็วกว่าไปทางด้านหัว และเซลล์เม็ดเลือดที่เคลื่อนที่ไปในหลอดเลือดขนาดเล็กกว่าจะเคลื่อนที่เร็วกว่า)

- นักเรียนมีข้อสังเกตอย่างไรว่าหลอดเลือดใดเป็นหลอดเลือดอาร์เตอร์หรือเวน (หลอดเลือดอาร์เตอร์เลือดจะไหลจากทางด้านโคนหางไปยังด้านปลายหาง ส่วนหลอดเลือดเวนจะไหลจากทางด้านปลายหางไปยังด้านโคนหาง (ภาพในกล้องจุลทรรศน์จะกลับทิศทางซ้ายเป็นขวา))

11. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของปลาซึ่งมีหัวใจ 2 ห้อง สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกซึ่งมีหัวใจ 3 ห้อง และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- ระบบหมุนเวียนเลือดของปลาเหมือนหรือแตกต่างกับไส้เดือนดินหรือไม่ อย่างไร (ปลามีระบบการหมุนเวียนเลือดเหมือนกับไส้เดือนดิน เพราะมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด ซึ่งเป็นระบบที่เลือดไหลอยู่ภายในหลอดเลือด แต่ปลามีอวัยวะที่ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดที่แท้จริงคือหัวใจ)

- เลือดที่ไหลผ่านหัวใจของปลาเป็นเลือดที่มีออกซิเจนมากหรือน้อย เพราะเหตุใด (เลือดที่ไหลผ่านหัวใจของปลาเป็นเลือดที่มีออกซิเจนน้อย เนื่องจากเป็นเลือดที่มาจากส่วนต่างๆของร่างกาย)

12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายสัตว์ที่ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด และการลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือด ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจ และให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

13. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง การรู้จักข่มใจ การฝึกตนเองให้ประพฤติปฏิบัติ อยู่ในความสัตย์ ความดี

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของคน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 15 เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายสัตว์
3. ใบกิจกรรมที่ 6.6 การหมุนเวียนเลือดของปลา

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด	1. การสรุปความคิดรวบยอด	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายคน

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูลสำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
2. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับความดันเลือดและชีพจรรวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อความดันเลือด ความผิดปกติและโรคที่เกิดกับหัวใจ
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย เปรียบเทียบ และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดเลือดอาร์เตอรี เวน และหลอดเลือดฝอย รวมถึงความดันเลือดในหลอดเลือดต่างๆ

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 16)

- การลำเลียงสารในร่างกายคน
- หลอดเลือด
- หัวใจและการหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจ
- ปัจจัยเสี่ยงของการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการลำเลียงสารต่างๆ ไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น นำแก๊สออกซิเจนจากปอด นำสารอาหารจากลำไส้เล็กไปยังสมอง แขน ขา และส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีอวัยวะอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการทำงานดังกล่าว

2. ครูเขียนคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน นักเรียนคิดว่าอวัยวะเหล่านั้นมีรูปร่างลักษณะและหน้าที่การทำงานอย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครุณำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 6.7 โดยการให้นักเรียนลองใช้สเตโทสโคป (stethoscope) ฟังเสียงการเต้นของหัวใจของนักเรียนว่าเสียงที่ได้ยินแต่ละครั้งแตกต่างกันหรือไม่เหตุใดจึงแตกต่างกัน ซึ่งนักเรียนจะได้คำตอบจากกิจกรรมนี้

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การทำกิจกรรมที่ 6.7 หัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เพื่อให้ นักเรียนสามารถ

- ทำกิจกรรมศึกษาโครงสร้างของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

- บอกความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับหน้าที่ของหัวใจแต่ละห้อง รวมทั้งหลอดเลือดต่างๆ

ที่เกี่ยวข้องกับหัวใจ

3. ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนล่วงหน้าในการเตรียมหัวใจสดที่มีหลอดเลือดและสภาพหัวใจสมบูรณ์สำหรับใช้ศึกษา ก่อนลงมือปฏิบัติ นักเรียนต้องสวมถุงมือให้เรียบร้อย และควรให้นักเรียนศึกษา ลักษณะภายนอกของหัวใจเสียก่อนว่าด้านใดเป็นด้านหน้า ด้านใดเป็นด้านหลัง นอกจากนี้ให้สังเกต หลอดเลือดโคโรนารีอาร์เตอรีที่อยู่บริเวณรอบนอกของหัวใจหัวใจซีกซ้ายจะมีขนาดโตกว่าซีกขวา โดยสังเกตจากร่องแบ่งด้านหน้าของหัวใจจะสังเกตเห็นด้านบนมีหลอดเลือดติดต่อกับหัวใจ 8 หลอดเลือดเหล่านี้อาจมีอยู่ไม่ครบเพราะถูกตัดสั้นเกินไปมองเห็นเพียงช่องเปิด ตรงกลางของหัวใจมี หลอดเลือด 2 หลอดหลอดเลือดที่มีผนังหนาที่สุดและมีช่องติดต่อกับหัวใจห้องเวเนทรีเคิลซ้ายคือเอออร์ตา ส่วนอีกหลอดหนึ่งมีขนาดเล็กกว่านำเลือดออกจากหัวใจห้องเวเนทรีเคิลขวาส่งไปปอด คือ พัลโมนารีอาร์เตอรี ซีกซ้ายของหัวใจมีหลอดเลือด 2 คู่เป็นหลอดเลือดพัลโมนารีเวเนซึ่งรับเลือดจากปอด 2 ข้างมาส่งให้ห้อง เอเตรียมซ้าย ส่วนทางซีกขวาของหัวใจจะมีหลอดเลือด 2 หลอด คือ เวนาคาวา ซึ่งรับเลือดจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย เข้าสู่หัวใจห้องเอเตรียมขวา

4. การผ่าเริ่มจากเวนาคาวาห้องเอเตรียมขวามายังห้องเวเนทรีเคิลขวา ครูควรใช้กรรไกรสอดเข้าไปผ่า ไม่ควรใช้ใบมีด เพราะอาจผ่าได้ไม่ตรงช่องหัวใจและอาจไปโดนลิ้นหัวใจที่อยู่ภายในได้ และ หลังผ่าตัด ครูชี้ให้นักเรียนสังเกตลิ้นของหัวใจที่กั้นระหว่างห้องเอเตรียมขวาและห้องเวเนทรีเคิลขวา ลักษณะของลิ้นนี้ดูลงสู่ห้องเวเนทรีเคิลขวา แสดงถึงทิศทางการไหลของเลือดจากเอเตรียมลงเวเนทรีเคิล ลิ้นนี้เป็นแผ่นบางๆ 3 ชั้น เรียกว่าลิ้นไตรคัสพิด ครูให้นักเรียนทดลองตัดปลายล่างสุดของหัวใจห้องเวเนทรีเคิลขวาเป็นช่อง แล้วปล่อยน้ำเข้าไปเพื่อดูการปิดเปิดของลิ้น

- เมื่อนักเรียนใช้แท่งแก้วสอดเข้าไปตามหลอดเลือดที่ติดต่อกับหัวใจห้องเวเนทรีเคิลขวาบ้างจะพบว่าทะลุออกไปตามหลอดเลือดอีกหลอดหนึ่งที่อยู่ใกล้ๆ เอออร์ตา หลอดนี้คือพัลโมนารีอาร์เตอรี นั่นเอง ให้สังเกตลิ้นที่โคนหลอดเลือดนี้เช่นกัน เรียกลิ้นที่กั้นระหว่างหัวใจกับหลอดเลือดที่ออกจากหัวใจเหล่านี้ว่า ลิ้นเซมิลูนาร์ เพราะมีลักษณะเป็นครึ่งวงกลม 3 ชั้นวางชนกัน

- เมื่อใช้มีดผ่าหัวใจซีกซ้าย ระหว่างเอเตรียมกับเวเนทรีเคิลจะพบลิ้นมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ 2 ชั้น เรียกว่าลิ้นไบคัสพิด ที่หัวใจห้องเวเนทรีเคิลซ้ายมีหลอดเลือดออกจากห้องเวเนทรีเคิลซ้าย คือ หลอด เลือดเอออร์ตา ที่โคนหลอดเลือดจะมีลิ้นเซมิลูนาร์ซึ่งมีลักษณะลู่ขึ้นข้างบนแสดงว่าทิศทางของ

เลือดจะออกจากหัวใจห้องเวเนทรีเคิลซ้ายไหลไปตามหลอดเลือดเอออร์ตาและให้นักเรียนสังเกต บริเวณลิ้นเซมิลูนาร์จะพบช่องทางที่เลือดไหลไปเลี้ยงหัวใจ

- ถ้าต้องการเก็บหัวใจไว้ควรดองด้วยแอลกอฮอล์ 80 % หรือฟอร์มาลิน 10 % ก่อนดอง ควรผ่าหัวใจก่อน

5. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมที่ 6.7 เสร็จแล้ว ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปโดยใช้คำถามท้าย กิจกรรม ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าหลอดเลือดที่ผิวรอบนอกของหัวใจทำหน้าที่อะไร (นำเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ)

- ความหนาของผนังห้องหัวใจทั้ง 4 ห้อง แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ลักษณะดังกล่าวนี้ สัมพันธ์กับการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจอย่างไร (หัวใจห้องเวเนทรีเคิลจะมีกล้ามเนื้อหนากว่าเอเทรียม และกล้ามเนื้อหัวใจห้องเวเนทรีเคิลซ้ายก็จะหนากว่าห้องเวเนทรีเคิลขวา ลักษณะเช่นนี้แสดงว่าหัวใจห้องเวเนทรีเคิลซ้ายจะออกแรงบีบตัวมาก เนื่องจากต้องสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกาย ส่วนหัวใจห้องเวเนทรีเคิลขวามีกล้ามเนื้อบางกว่ามีหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังปอด ซึ่งอยู่ใกล้กับหัวใจ ส่วนเอเทรียมของหัวใจทั้ง 2 ห้อง มีกล้ามเนื้อบางมาก เนื่องจากทำหน้าที่รับเลือดแล้วบีบตัวส่งเลือดลงไปยังหัวใจห้องเวเนทรีเคิลเท่านั้น)

- ลิ้นที่กั้นระหว่างหัวใจห้องเอเทรียมและเวเนทรีเคิลมีลักษณะอย่างไร ลักษณะดังกล่าวบอกทิศทางการไหลของเลือดอย่างไร ช่วยในการทำงานของหัวใจอย่างไร ถ้าลิ้นเหล่านี้รั่วจะเกิดอะไรขึ้น (ลิ้นที่กั้นระหว่างห้องของหัวใจ มีลักษณะดังนี้

1. ลิ้นที่กั้นระหว่างหัวใจห้องเอเทรียมขวากับเวเนทรีเคิลขวา มีลักษณะเป็นแผ่นเยื่อบางๆ 3 ชั้น เรียกเนื้อเยื่อนี้ว่าไตรคัลพิด ลิ้นนี้จะเปิดเมื่อความดันเอเทรียมขวาสูงกว่าเวเนทรีเคิลขวา เลือดจึงไหลจากห้องเอเทรียมขวาลงสู่เวเนทรีเคิลขวา และจะปิดเมื่อเลือดในเวเนทรีเคิลขวามีความดันสูงกว่าเอเทรียมขวา

2. ลิ้นที่กั้นระหว่างหัวใจห้องเอเทรียมซ้ายกับห้องเวเนทรีเคิลซ้ายจะมีลักษณะเป็นแผ่นเยื่อ 2 ชั้น เรียกว่าไบคัลพิด ลิ้นนี้จะเปิดเมื่อความดันในเอเทรียมซ้ายสูงกว่าห้องเวเนทรีเคิลซ้าย เลือดจึงไหลจากเอเทรียมซ้ายสู่ห้องเวเนทรีเคิลซ้าย ลิ้นเหล่านี้ช่วยทำให้เลือดไม่ไหลย้อนกลับไปยังเอเทรียมขวาและเอเทรียมซ้าย

ถ้าลิ้นเหล่านี้รั่วจะทำให้เลือดบางส่วนไหลย้อนกลับไปยังเอเทรียมขวาและเอเทรียมซ้ายส่งผลให้เลือดจากเวเนทรีเคิลขวาไปปอดได้น้อยลง เช่นเดียวกับเลือดจากห้องเวเนทรีเคิลซ้ายไปเลี้ยงร่างกายได้น้อยลง)

- ลิ้นที่โคนหลอดเลือดมีลักษณะอย่างไร ลักษณะดังกล่าวบอกทิศทางการไหลของเลือดอย่างไร ถ้าลิ้นรั่วจะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย

(มีลักษณะเป็นครึ่งวงกลม 3 ชั้นวางชนกันเรียกเนื้อเยื่อนี้ว่าลิ้นเซมิลูนาร์จะพบที่

1. ลิ้นที่กั้นระหว่างหลอดเลือดเอออร์ตากับหัวใจห้องเวนทริเคิลซ้าย ลิ้นนี้จะเปิดเมื่อความดันเลือดในห้องเวนทริเคิลซ้ายสูงกว่าในเอออร์ตา และจะปิดเมื่อความดันเลือดในเอออร์ตาสูงกว่าห้องเวนทริเคิลซ้าย เลือดจึงไหลจากห้องเวนทริเคิลซ้ายไปตามเอออร์ตาและไม่ไหลย้อนกลับ

2. ลิ้นที่กั้นระหว่างหลอดเลือดพัลโมนารีอาร์เตอรีกับเวนทริเคิลขวา ลิ้นจะปิดเมื่อความดันเลือดในพัลโมนารีอาร์เตอรีสูงกว่าเวนทริเคิลขวา ลิ้นจะเปิดเมื่อความดันเลือดในเวนทริเคิลขวาสูงกว่าในพัลโมนารีอาร์เตอรี เลือดจึงไหลจากห้องเวนทริเคิลขวาไปตามพัลโมนารีอาร์เตอรีและไม่ไหลย้อนกลับ

ถ้าลิ้นซมิลูนาร์ที่กั้นระหว่างเอออร์ตากับหัวใจห้องเวนทริเคิลซ้ายรั่ว จะทำให้มีเลือดที่ไปเลี้ยงร่างกายได้น้อยลง เป็นผลให้ร่างกายขาดเลือดได้ และถ้าลิ้นซมิลูนาร์ที่กั้นระหว่างพัลโมนารีอาร์เตอรีกับหัวใจห้องเวนทริเคิลขวารั่วจะทำให้เลือดไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดน้อยลงส่งผลให้มีเลือดไปเลี้ยงร่างกายได้น้อยลงและร่างกายได้รับออกซิเจนน้อยลงด้วย)

6. ครูใช้คำถามเพิ่มเติมและคำถามในหนังสือเรียนให้นักเรียนอภิปรายมากขึ้นเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น ดังนี้

- ถ้าเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจอุดตันจะเกิดผลอย่างไร (จะมีผลทำให้เลือดไปหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่เพียงพอ เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจที่ต้องการสารอาหารและพลังงานเช่นเดียวกับเซลล์อื่นๆ เมื่อขาดเลือดกล้ามเนื้อหัวใจจะทำงานมีประสิทธิภาพน้อยลงหรือเซลล์กล้ามเนื้อจะตายไม่สามารถทำหน้าที่สูบฉีดเลือดได้ ทำให้หัวใจล้มเหลวได้)

- เลือดในหลอดเลือดอาร์เตอรีส่วนใหญ่จะเป็นเลือดที่มีออกซิเจนมาก และเลือดในหลอดเลือดเวนส่วนใหญ่จะเป็นเลือดที่มีออกซิเจนน้อย นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเลือดในหลอดเลือดใดที่ไม่เป็นไปตามนี้ เพราะเหตุใด (พัลโมนารีอาร์เตอรีเป็นหลอดเลือดที่นำเลือดที่มีออกซิเจนน้อยมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากจากหัวใจไปยังปอดเพื่อรับแก๊สออกซิเจนจากปอดและนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไปยังปอด ส่วนหลอดเลือดที่นำเลือดออกจากปอดเข้าสู่หัวใจ คือ พัลโมนารีเวน จะมีแก๊สออกซิเจนมากและมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อย)

7. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง ลักษณะ และโครงสร้างของหัวใจ รวมทั้งการทำงานของหัวใจ โดยใช้ใบความรู้ จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายดังนี้

- นักเรียนจะอธิบายความหมายของคำว่าชีพจรได้อย่างไร (ชีพจร หมายถึงการเต้นของหัวใจสามารถสัมผัสได้ตามบริเวณที่มีหลอดเลือดอาร์เตอรีอยู่ใกล้ผิวหนัง เช่น ข้อมือ ข้อพับ เนื่องจากการยืดหยุ่นของหลอดเลือดอาร์เตอรีซึ่งเป็นผลมาจากการบีบตัวและคลายตัวของหัวใจ ดังนั้นชีพจรจึงสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจ)

8. ครูให้นักเรียนทดลองจับชีพจรของตนเองในเวลา 1 นาที โดยใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางของมือข้างหนึ่งแตะบริเวณด้านหน้าของข้อมืออีกข้างหนึ่งในตำแหน่งที่ลากเส้นตรงจากนิ้วชี้มายังข้อมือ ให้นักเรียนคำนวณจำนวนครั้งของการเต้นของหัวใจตั้งแต่เกิดจนถึงปัจจุบัน หัวใจของนักเรียนเต้นมากี่ครั้งแล้ว โดยเชื่อมโยงกับวิชาคณิตศาสตร์

9. ครุณานักเรียนทำกิจกรรมที่ 6.8 อัตราการเต้นของหัวใจ โดยวัตถุประสงค์การทำกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนสามารถ

- ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอัตราการเต้นของหัวใจ
- ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองตามที่นักเรียนออกแบบไว้
- จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

10. การทำกิจกรรมนี้ครูอาจจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกศึกษาปัจจัยต่างๆ ตามความสนใจและให้ออกแบบการทดลองโดยกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ต่อจากนั้นให้แต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองตามที่ออกแบบการทดลองไว้ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจ เปิดโอกาสให้เพื่อนในชั้นเรียนร่วมอภิปรายด้วย ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง ถ้าจะศึกษาว่า เพศหญิงและเพศชายมีอัตราการเต้นของหัวใจที่แตกต่างกัน อาจจะทำ การทดลอง ดังนี้

- วัดอัตราการเต้นของหัวใจของเพศหญิงในอายุต่างๆ ในสภาพปกติ เช่น อายุ 13 16 19 22 ปี ฯลฯ
- วัดอัตราการเต้นของหัวใจของเพศหญิงในอายุต่างๆ ในสภาพปกติ เช่น อายุ 13 16 19 22 ปี ฯลฯ
- นำข้อมูลมาจัดทำเป็นตารางดังนี้

อายุ	อัตราการเต้นของหัวใจ	
	เพศหญิง	เพศชาย
13		
16		
19		
22		

11. ครูให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ ดังภาพที่ 6-30 ในหนังสือเรียน ซึ่งได้จากการตรวจด้วยเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ โดยไม่ได้มุ่งหวังให้นักเรียนสามารถอ่านกราฟได้ แต่ต้องการให้นักเรียนเห็นความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าของหัวใจคนปกติและไม่ปกติ ซึ่งแพทย์สามารถนำข้อมูลในเรื่องดังกล่าวไปใช้ในการตรวจสอบการทำงานของหัวใจและวินิจฉัยโรคได้ และนักเรียนจะได้ศึกษาต่อไป

12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายคน ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

13. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง การอดทน อดกลั้น

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของคน ที่เกี่ยวกับความดันเลือด การหมุนเวียนเลือด ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 16 การลำเลียงสารในร่างกายคน
3. ใบกิจกรรมที่ 6.7 หัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
4. ใบกิจกรรมที่ 6.8 อัตราการเต้นของหัวใจ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด	1. การสรุปความคิดรวบยอด	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

เรื่อง ความดันเลือดและการหมุนเวียนเลือด

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด หมู่เลือด การให้และรับเลือด

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับความดันเลือดและชีพจรรวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อความดันเลือด ความผิดปกติและโรคที่เกิดกับหัวใจ
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย เปรียบเทียบ และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดเลือดอาร์เตอรี เวน และหลอดเลือดฝอย รวมถึงความดันเลือดในหลอดเลือดต่างๆ

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 16)

- การลำเลียงสารในร่างกายคน
- หลอดเลือด
- หัวใจและการหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจ
- ปัจจัยเสี่ยงของการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเต้นของหัวใจกับชีพจร และการไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดต่างๆ เกิดขึ้นได้อย่างไร โดยเปรียบเทียบกับการไหลของน้ำไปตามท่อหรือสายยาง โดยครูตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปรายดังนี้
 - เมื่อบีบสายยางความดันของน้ำเพิ่มขึ้นเพราะเหตุใด
 - นักเรียนจะนำหลักการไปอธิบายความดันเลือดในหลอดเลือดอาร์เตอรี เพื่อให้เลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายอย่างไร

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนอภิปรายตามประเด็นที่ครูได้นำเสนอไว้ โดยจากการอภิปรายนักเรียนควรได้ข้อสรุปว่า การที่เลือดไหลไปตามหลอดเลือดได้เพราะมีความดัน ถ้าขนาดของหลอดเลือดเล็กลงก็จะเป็นการเพิ่มความดันให้แก่หลอดเลือด

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าความดันเลือดในหลอดเลือดต่างๆ เท่ากันหรือไม่ และครูอาจสาธิตการวัดความดันเลือดหรืออาจให้นักเรียนทดลองวัดความดันเลือดของเพื่อน โดยเชื่อมโยงกับวิชาสุขศึกษาหรืออาจเชิญครูพยาบาลของโรงเรียนมาร่วมสาธิตวิธีการวัดความดันเลือดด้วย

3. ครูอาจเสริมความรู้ให้กับนักเรียนดังนี้

ความดันเลือดสามารถวัดได้จากหลอดเลือดอาร์เตอรีที่ใกล้หัวใจ เช่น บริเวณต้นแขน ความดันเลือดในหลอดเลือดอาร์เตอรีขนาดต่างๆ จะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระยะห่างจากหัวใจ ขณะนอน ความดันเลือดบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกายตั้งแต่ศีรษะถึงเท้าจะใกล้เคียงกัน แต่ขณะยืน ความดันเลือดบริเวณขาจะสูงมากที่สุด บริเวณศีรษะจะน้อยที่สุด เนื่องจากการไหลของเลือดจะไหลไปในทิศทางเดียวกับแรงโน้มถ่วงของโลกได้ดีกว่าตรงข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก

4. ครูให้นักเรียนศึกษาตารางที่ 6.3 ซึ่งแสดงค่าความดันเลือดของคนที่มีอายุและเพศต่างกัน และนำข้อมูลความดันซิสโตลิกมาเขียนเป็นกราฟ สุ่มเลือกตัวแทนนำกราฟมาเสนอหน้าชั้นเรียนและให้ทุกคนร่วมอภิปราย โดยใช้คำถาม ดังนี้

- ความดันเลือดของคนที่มีอายุมากขึ้นเป็นอย่างไร (ความดันเลือดจะสูงขึ้น)

- เพศหญิงและเพศชายมีความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ต่างกัน ในบางช่วงของอายุ เช่น วัยหนุ่มสาวเพศชายจะมีความดันเลือดสูงกว่าเพศหญิง และช่วงอายุ 45 ปีขึ้นไป เพศหญิงจะมีความดันเลือดสูงกว่าเพศชาย)

- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความดันเลือดมีอะไรบ้าง

(ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความดันเลือดมีหลายประการ) ได้แก่

1. ความยืดหยุ่นของผนังหลอดเลือดผู้สูงอายุมักมีความยืดหยุ่นของผนังหลอดเลือดน้อยลง

2. การสะสมของคอเลสเตอรอลในผนังหลอดเลือด ถ้ามีมากจะทำให้ช่องทางที่เลือดจะไหลไปได้

แคบลง

3. อารมณ์เครียด ตกใจ โกรธ มีผลต่อการเต้นของหัวใจซึ่งส่งผลต่อความดันเลือดทำให้ความดันเลือดสูงขึ้น

4. สารเคมีต่างๆ ที่มีผลต่อการกระตุ้นการทำงานของหัวใจ

5. ขนาดของร่างกาย เช่น คนที่มีร่างกายขนาดใหญ่ความดันเลือดจะสูงกว่าคนที่มีร่างกายเล็ก)

5. ครูย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญเพราะเกี่ยวกับสุขภาพของนักเรียนและคนใน

ครอบครัวของนักเรียน การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันเพื่อหลีกเลี่ยงการมีความดันเลือดสูง เช่น การเลือกรับประทานอาหารที่ถูกต้องหลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันสูงและอาหารที่มีรสเค็มจัด การควบคุมอารมณ์ เป็นต้น

6. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคและความผิดปกติของหัวใจ โดยอาจให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากวารสาร หนังสือพิมพ์ เอกสารแผ่นพับของโรงพยาบาล สภากาชาดไทย กรมอนามัย ฯลฯ หรือเชิญวิทยากรภายนอกที่เชี่ยวชาญเรื่องดังกล่าวมาให้ความรู้แก่นักเรียน หรืออาจใช้สื่อวีดิทัศน์จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่พอจัดหาได้มาประกอบการสอนเพิ่มเติม

7. ครูนำนักเรียนเข้าสู่เรื่องหลอดเลือดโดยทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับหลอดเลือดที่นักเรียนรู้จักว่ามีหลอดเลือดอะไรบ้าง แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างไร

8. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลอดเลือด โดยใช้ใบความรู้ หรือแผ่นภาพโป่งใสแสดงโครงสร้างของหลอดเลือดอาร์เตอรี เวน และหลอดเลือดฝอย ประกอบการสอนดังภาพที่ 6-32 ต่อจากนั้นให้นักเรียนศึกษาภาพที่ 6-33 แสดงความดันเลือดในหลอดเลือดต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของโครงสร้างของหลอดเลือดและความดันของหลอดเลือดและร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้

- นักเรียนวัดชีพจรจากหลอดเลือดเวนได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ได้ เนื่องจากกล้ามเนื้อของหลอดเลือดเวนบีบและคลายตัวน้อย ทำให้ความดันเลือดในหลอดเลือดเวนต่ำมาก)

9. ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายในประเด็นที่ว่า การไหลของเลือดในหลอดเลือดเวนไหลต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลก ประกอบกับความดันในหลอดเลือดเวนมีน้อย หลอดเลือดเวนมีโครงสร้างอย่างไร จึงสามารถเลี้ยงเลือดเข้าสู่หัวใจไม่ให้ไหลย้อนกลับ

10. ครูนำนักเรียนทำกิจกรรมที่ 6.9 ทิศทางการไหลของเลือดในหลอดเลือดเวน โดยครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- สังเกตการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดขณะปกติและขณะที่ถูกกด

- แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

- สรุปทิศทางการไหลของเลือดในหลอดเลือดเวน และความแตกต่างระหว่างหลอดเลือดเวนกับหลอดเลือดอาร์เตอรี

11. ครูให้นักเรียนสังเกตหลอดเลือดของตนเองที่เห็นอยู่ใกล้ผิวหนัง ส่วนใหญ่เป็นหลอดเลือดเวน แล้วให้นักเรียนทดลองตามกิจกรรม และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามในการทำกิจกรรม ดังนี้

- เหตุใดเมื่อมัดต้นแขนแล้ว หลอดเลือดจึงปรากฏชัดเจนขึ้น (เพราะเลือดไหลไปไม่ได้ เลือดจึงคั่งอยู่ในหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดโป่งเห็นชัดขึ้น)

- การไหลของเลือดในหลอดเลือดที่ปรากฏน่าจะมีทิศทางจากปลายแขนไปยังต้นแขนหรือจากต้นแขนไปยังปลายแขน (จากปลายแขนไปยังต้นแขน เพราะเมื่อมัดแขนแล้วทำให้หลอดเลือดบริเวณต่ำกว่าต้นแขนลงมาโป่งออก)

- ก่อนปล่อยนิ้ว ข. ลักษณะของหลอดเลือดเป็นอย่างไร (หลอดเลือดไม่โป่ง ไม่มีเลือดไหลกลับเข้ามาในหลอดเลือด)

- เมื่อปล่อยนิ้ว ข. ลักษณะของหลอดเลือดเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด (หลอดเลือดไม่โป่ง เพราะเลือดถูกไล่ไปทางต้นแขน ส่วนทางปลายแขนยังคงมีนิ้ว ก. กอดอยู่ทำให้เลือดไหลมาไม่ได้ เลือดที่ถูกไล่ไปทางต้นแขนแล้วไหลกลับมาไม่ได้เพราะมีลิ้นคอยกั้นอยู่)

- เมื่อปล่อยนิ้ว ก. ลักษณะของหลอดเลือดเป็นอย่างไร (หลอดเลือดจะโป่ง เพราะมีเลือดไหลกลับเข้ามาในหลอดเลือด)

- นักเรียนจะอธิบายทิศทางการไหลของเลือดในหลอดเลือดที่ศึกษาว่าอย่างไร (เลือดในหลอดเลือดที่ศึกษาน่าจะมีทิศทางการไหลไปทางเดียวกัน คือ จากปลายแขนไปยังต้นแขน ฉะนั้นภายในหลอดเลือดน่าจะมีโครงสร้างทำหน้าที่กั้นไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ)

- นักเรียนอธิบายโครงสร้างภายในของหลอดเลือดได้อย่างไร ในกรณีที่เลือดไหลไปทางเดียวกันตลอดโดยไม่ไหลย้อนกลับ (ภายในหลอดเลือดเวนจะมีลิ้นช่วยกั้นเลือดเป็นระยะๆ เพื่อกั้นไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ)

12. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดเวน โดยครูอาจใช้แผ่นโปร่งใสแสดงการทำงานของลิ้นภายในหลอดเลือดเวน และกลัมนี้อธิบาย หลอดเลือดเวนและร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามในหนังสือเรียน ดังนี้

- ให้นักเรียนเปรียบเทียบลักษณะของหลอดเลือดที่บริเวณหลังมือในขณะที่ปล่อยมือลงด้านข้างลำตัว และขณะที่ยกมือขึ้นเหนือศีรษะว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น (ขณะปล่อยมือลงด้านข้างลำตัวจะสังเกตเห็นหลอดเลือดโป่งชัดเจน แต่การที่ยกมือขึ้นเหนือศีรษะหลอดเลือดเวนจะแฟบลง เพราะขณะปล่อยมือลงด้านข้างลำตัวเลือดในหลอดเลือดเวนที่บริเวณหลังมือไหลกลับขึ้นมายังหัวใจยากกว่าขณะที่ยกมือขึ้นเหนือศีรษะ เนื่องจากต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลก)

- นักเรียนคิดว่าการยืน การนอน มีส่วนเกี่ยวข้องกับการไหลของเลือดในหลอดเลือดเวนอย่างไร (การยืนทำให้เลือดในหลอดเลือดเวนบริเวณที่ต่ำกว่าหัวใจ เช่น ที่ขาไหลกลับเข้าสู่หัวใจยากขึ้น ส่วนการนอนทำให้เลือดในหลอดเลือดเวนไหลเวียนได้สะดวก)

- นักเรียนคิดว่าการไหลเวียนเลือดในร่างกายจะเป็นอย่างไรถ้าร่างกายเสียเลือดมาก เช่น เมื่อได้รับอุบัติเหตุ (เลือดจะมีปริมาณน้อยลงส่งผลต่อความดันเลือดลดลง ทำให้การหมุนเวียนเลือดช้าลง)

- ผู้สูงอายุ หญิงมีครรภ์ และผู้ประกอบอาชีพที่ต้องยืนเป็นเวลานานๆ มักจะมีอาการหลอดเลือดขดที่ขา นักเรียนคิดว่าเกิดมาจากสาเหตุใด (การยืนเป็นเวลานานๆ ทำให้เลือดหลอดเลือดเวนที่ขาไหลกลับเข้าสู่หัวใจลำบากขึ้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อเป็นเช่นนี้ทำให้ลิ้นของหลอดเลือดเวนต้องรับน้ำหนักของเลือดเป็นเวลานานจึงทำให้ลิ้นเสื่อมสภาพเกิดการโป่งของหลอดเลือดเนื่องจากมีเลือดคั่งอยู่บริเวณนั้น)

13. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของคน ที่เกี่ยวกับความดันเลือด การหมุนเวียนเลือด ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

14. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง การรู้จักละวางความชั่ว การทำความดี

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง ความดันเลือดและการหมุนเวียนเลือด
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง ส่วนประกอบของเลือดคน ซึ่งจะเรียน

ในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 16 เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายคน
3. แบบทดสอบ เรื่อง ความดันเลือดและการหมุนเวียนเลือด จำนวน 10 ข้อ
4. แบบฝึกเสริมประสบการณ์ เรื่อง ความดันเลือดและการหมุนเวียนเลือด
5. ใบกิจกรรมที่ 6.9 ทิศทางการไหลของเลือดในหลอดเลือดเวอน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่า หรือเท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมใน ชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ สนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง ความดันเลือดและการหมุนเวียนเลือด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความดันเลือดหมายถึงอะไร
2. การวัดความดันเลือดควรวัดที่เส้นเลือดใด
3. ความดันซิสโตลิกคืออะไร
4. ความดันไดแอสโตลิกคืออะไร
5. เครื่องมือที่ใช้วัดความดันเลือดเรียกว่าอะไร
6. การเต้นของชีพจรวัดได้อย่างไร
7. สาเหตุที่ทำให้ความดันเลือดผิดปกติได้แก่อะไร
8. ค่าความดันเลือดขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง
9. โรคหัวใจล้มเหลวเกิดจากสาเหตุใด
10. ความดันโดยปกติของคนทั่วไปมีค่าเท่าใด

เฉลยแบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง ความดันเลือดและการหมุนเวียนเลือด

1. ตอบ การบีบตัวและคลายตัวของหัวใจ
2. ตอบ เอออร์ตา
3. ตอบ ความดันขณะหัวใจบีบตัว
4. ตอบ ความดันขณะหัวใจคลายตัว
5. ตอบ Sphygmomanometer
6. ตอบ วัดตามจังหวะการเต้นของหัวใจ
7. ตอบ โรคต่างๆ เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคไต
8. ตอบ อารมณ์ เพศ อายุ การทำงานการออกกำลังกาย
9. ตอบ หัวใจทำงานหนักเกินไปทำให้การบีบตัวของหัวใจลดลง
10. ตอบ 120/80 มม.ปรอท

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
เรื่อง ความดันเลือดและการหมุนเวียนเลือด

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบ

1. ถ้าเราวัดความดันเลือดขณะยืน ความดันเลือดของร่างกายบริเวณใดจะต่ำที่สุด
 - ก. บริเวณศีรษะ
 - ข. บริเวณโคนขา
 - ค. บริเวณปลายเท้า
 - ง. เท่ากันทุกบริเวณ
2. ถ้าเราวัดความดันเลือดขณะยืน ความดันเลือดของร่างกายบริเวณใดจะสูงที่สุด
 - ก. บริเวณศีรษะ
 - ข. บริเวณคอ
 - ค. บริเวณโคนขา
 - ง. เท่ากันทุกบริเวณ
3. ถ้าให้ท่านนอนราบกับพื้นและวัดความดันเลือดที่เส้น artery ความดันเลือดของร่างกายบริเวณจะสูงที่สุด
 - ก. บริเวณศีรษะ
 - ข. บริเวณคอ
 - ค. บริเวณเอว
 - ง. บริเวณปลายเท้า
4. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของคนปกติซึ่งมีอายุประมาณ 20 ปี จะเท่ากับ
 - ก. 80 มม./ปรอท
 - ข. 100 มม./ปรอท
 - ค. 120 มม./ปรอท
 - ง. 140 มม./ปรอท
5. ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของคนปกติซึ่งมีอายุประมาณ 20 ปี จะเท่ากับ
 - ก. 80 มม./ปรอท
 - ข. 100 มม./ปรอท
 - ค. 120 มม./ปรอท
 - ง. 140 มม./ปรอท
6. เครื่องมือที่ใช้วัดความดันเลือดเรียกว่า
 - ก. nanometer
 - ข. Sphygmomanometer
 - ค. Callorymeter
 - ง. Barometer
7. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อความดันเลือด
 - ก. เพศ
 - ข. อายุ
 - ค. อารมณ์
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. โรคใดต่อไปนี้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับความดันเลือด
 - ก. โรคหัวใจ
 - ข. โรคเอดส์
 - ค. โรคเบาหวาน
 - ง. โรคไต
9. หัวใจของนักเรียนเต้น 72 ครั้ง/นาที ชีพจรเต้นเท่าใด
 - ก. 72 ครั้ง/นาที
 - ข. 82 ครั้ง/นาที
 - ค. 80 ครั้ง/นาที
 - ง. 90 ครั้ง/นาที
10. เส้นเลือดใดที่ใช้วัดความดันเลือดได้ดีที่สุด
 - ก. capillary
 - ข. เวน
 - ค. เวนาคาวา
 - ง. เอออร์ตา

- เฉลย 1) ก 2) ค 3) ข 4) ค 5) ก
6) ข 7) ง 8) ข 9) ก 10) ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาดูแลสภาพในร่างกาย

เรื่อง ส่วนประกอบของเลือดคน

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดูแลสภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด หมู่เลือด การให้และรับเลือด

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของเลือดและหน้าที่ของส่วนประกอบนั้นๆ
2. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับหมู่เลือดและการให้เลือด

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 17)

- ส่วนประกอบของเลือดคน
- เม็ดเลือดและส่วนประกอบของเม็ดเลือด
- น้ำเลือดและส่วนประกอบของน้ำเลือด

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูนำทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เกี่ยวกับความเข้าใจความหมายของคำว่า เลือด ปริมาณเลือดในร่างกายของนักเรียนมีปริมาณมากน้อยเพียงใด คำตอบของนักเรียนอาจมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของนักเรียน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณเลือดในร่างกายของคน และส่วนประกอบของเลือดที่ผ่านการปั่นแยกจากภาพที่ 6-35 และในใบความรู้แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าในร่างกายมีเลือดอยู่เท่าใด (คำตอบนี้ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของนักเรียนแต่ละคน เช่น ถ้านักเรียนมีน้ำหนัก 50 กิโลกรัมจะมีเลือดอยู่ร้อยละ 7-8 ซึ่งก็คือ 3.5-4 กิโลกรัม)

2. ครูนำเข้าสู่งิจกรรม โดยทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเซลล์เม็ดเลือดของคน และนำไปสู่การอภิปรายว่าเซลล์เม็ดเลือดของคนมีโครงสร้างเหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนศึกษาเซลล์เม็ดเลือดจากการทำกิจกรรมที่ 6.10 ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดของคน

3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการทำกิจกรรมที่ 6.10 ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดของคน เพื่อให้ นักเรียนสามารถสำรวจตรวจสอบ เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะและปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด และให้ทำกิจกรรม

4. เมื่อนักเรียนศึกษาสไลด์ถาวรเซลล์เม็ดเลือดของคนด้วยกล้องจุลทรรศน์เรียบร้อยแล้ว ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน และให้ทุกคนร่วมการอภิปรายผลจากการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้

- เซลล์เม็ดเลือดที่เห็นมีกี่ชนิด แต่ละชนิดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (มี 3 ชนิด คือ เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และชิ้นส่วนของเซลล์ที่เรียกว่า เกล็ดเลือดหรือเกล็ดเลือด หรือ เศษเลือด)

5. ครูชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวมีความแตกต่าง พอจะสรุปได้ดังนี้

เซลล์เม็ดเลือดแดง	เซลล์เม็ดเลือดขาว
1. มีจำนวนมากกว่า	1. มีจำนวนน้อยกว่า
2. มีขนาดเล็กกว่า	2. ส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่กว่า
3. ไม่มีนิวเคลียส ตรงกลางเว้นเป็นแฉ่งเห็นเป็นเงาดำๆ	3. มีนิวเคลียสเป็นพูๆ หรือก้อนกลมใหญ่ เกือบเต็มเซลล์ เซลล์ที่มีนิวเคลียสเป็นก้อนกลมใหญ่มักจะมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์เม็ดเลือดแดง

6. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะ ปริมาณ และหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือดแดง และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามในหนังสือเรียนดังนี้

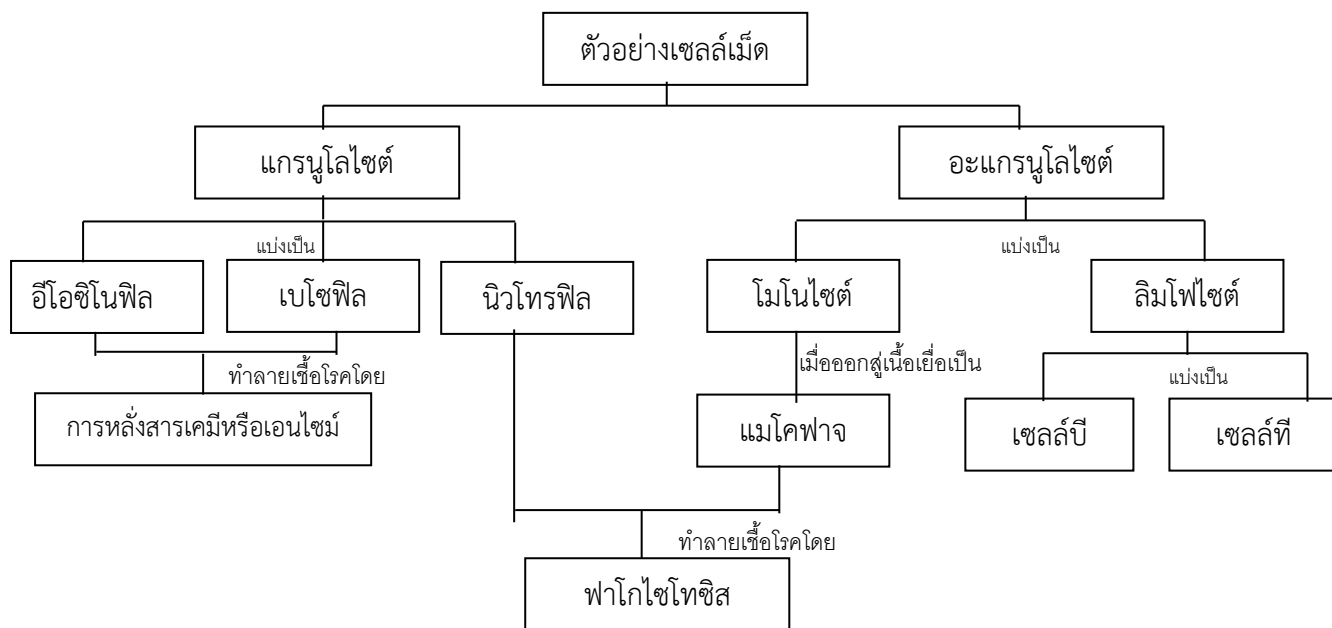
- การที่เซลล์เม็ดเลือดแดงไม่มีนิวเคลียสและมีลักษณะกลมแบน ตรงกลางบุ๋มนั้นมีความเหมาะสมกับหน้าที่อย่างไร และมีผลต่ออายุของเซลล์เม็ดเลือดแดงอย่างไร

(เซลล์เม็ดเลือดแดงไม่มีนิวเคลียสมีลักษณะกลมแบนและตรงกลางบุ๋มเข้าไป ลักษณะดังกล่าวทำให้เกิดแรงต้านทานต่อเม็ดเลือดแดงน้อยจึงช่วยให้เคลื่อนที่ไปในของเหลวหรือพลาสมาได้ดีและยังทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้น ฮีโมโกลบินที่เยื่อหุ้มเซลล์จึงสัมผัสกับออกซิเจนได้มากขึ้น เซลล์เม็ดเลือดแดงไม่มีนิวเคลียสที่จะควบคุมการทำงานของเซลล์ เช่น การสังเคราะห์สารต่างๆ ซ่อมแซมตัวเองจึงทำให้มีอายุสั้น มีอายุประมาณ 100 – 120 วัน ร่างกายจึงต้องสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงมาทดแทนอยู่เสมอ)

7. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับชนิด รูปร่างลักษณะ และหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือดขาว พร้อมทั้งศึกษาภาพที่ 6-37 ซึ่งแสดงชนิดของเซลล์เม็ดเลือดขาว และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามว่า เซลล์เม็ดเลือดขาวที่เห็นในภาพมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

-ให้นักเรียนสรุปจากภาพโดยดูลักษณะของนิวเคลียส ขนาดของเซลล์ ขนาดของนิวเคลียสต่อขนาดของเซลล์ เมื่อเทียบกับเซลล์เม็ดเลือดแดงและลักษณะของไซโทพลาซึมของเซลล์ว่ามีแกรนูลจำเพาะหรือไม่ ครูอาจให้นักเรียนสรุปชนิดและหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือดขาวโดยเขียนเป็น ผังมโนทัศน์

ตัวอย่างผังมโนทัศน์



8. ครูนำนักเรียนเข้าสู่เรื่องเพลตเลต โดยสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการไหลของเลือดเมื่อเกิดบาดแผลว่าโดยทั่วไปใช้เวลานานเท่าไรเลือดจึงหยุดไหลจากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเพลตเลตและศึกษาภาพที่ 6-38 แสดงการแข็งตัวของเลือด โดยอาจใช้ภาพแผ่นโปรงใสเกี่ยวกับการแข็งตัวของเลือดประกอบและให้นักเรียนสังเกตกระบวนการดังกล่าวเมื่อนักเรียนมีบาดแผลเกิดขึ้นแล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้

- ร่างกายได้รับวิตามินเค จากสารอาหารใด (ผักสีเขียว น้ำมันปลา เนื้อสัตว์)

- ถ้านักเรียนรับประทานยาปฏิชีวนะนานๆ ทำให้เชื้อแบคทีเรียที่ผลิตวิตามินเคในลำไส้ตายหมด นักเรียนคิดว่าจะมีผลอย่างไร (ร่างกายอาจขาดวิตามินเค ทำให้เลือดแข็งตัวช้า)

9. ครุณำนักเรียนเข้าสู่เรื่องพลาสมา โดยให้ดูภาพเลือดที่ปั่นแยกอีกครั้ง สังเกตส่วนที่มีสีเหลืองใส ซึ่งเรียกว่า พลาสมา และร่วมกันอภิปรายถึงส่วนประกอบและหน้าที่ของพลาสมาโดยสืบค้นข้อมูล เรื่อง พลาสมาและซีรัม และให้นักเรียนเปรียบเทียบกับเมื่อเกิดบาดแผล บางครั้งจะสังเกตเห็นว่าเมื่อเลือดแข็งตัวจะมีของเหลวใสออกมาจากบริเวณที่เลือดแข็งตัว ของเหลวใสนี้เป็นพลาสมาที่ไม่มีไฟบริโนเจน เรียกว่า ซีรัม ต่อจากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามดังนี้

- องค์ประกอบของซีรัมมีอะไรบ้าง และแตกต่างจากองค์ประกอบของพลาสมาอย่างไร (องค์ประกอบของซีรัมจะเหมือนกับพลาสมา แต่ซีรัมไม่มีไฟบริโนเจน)

- นักเรียนจะสรุปหน้าที่ของเลือดว่าอย่างไร (หน้าที่สำคัญของเลือด)

1. เลือดไหลเวียนช่วยให้เกิดการไหลเวียนของสารต่างๆ เช่น แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ สารอาหารและวิตามินต่างๆ ยูเรีย และฮอร์โมน เป็นต้น
2. ช่วยป้องกันสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายโดยการสร้างภูมิคุ้มกันของลิมโฟไซต์
3. รักษาสมดุลของสารภายในร่างกาย เช่น รักษาสมดุลของแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะเป็นการช่วยรักษาสมดุลของกรด - เบสด้วย
4. เพลตเลตทำหน้าที่ปิดปากแผลไม่ให้ร่างกายเสียเลือดมาก
5. ช่วยรักษาอุณหภูมิของร่างกาย ถ้าร่างกายมีอุณหภูมิสูงหลอดเลือดฝอยที่ไปยังผิวหนังจะขยายตัวทำให้เลือดไปที่ผิวหนังมากขึ้นและจะระบายความร้อนออกมาทางผิวหนัง ทำให้อุณหภูมิของร่างกายลดลง)

10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ส่วนประกอบของเลือดคน ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

11. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความขยัน

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้ หรืออาจใช้คำถามเพื่อสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน ดังนี้

- นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าร่างกายของนักเรียนมีเลือดอยู่ประมาณเท่าใด (น้ำหนักตัวของนักเรียน $\times 0.08$ = ปริมาณเลือดในร่างกายของนักเรียน)

- ส่วนประกอบที่สำคัญของเลือดมีอะไรบ้าง (พลาสมา หรือน้ำเลือด เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาวและเพลตเลต หรือเกล็ดเลือด)

- เซลล์เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างอย่างไรและถูกสร้างจากอวัยวะส่วนใด (สร้างจากตับ ม้าม ไชกระดูก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 7-8 ไมโครเมตร มีรูปร่างคล้ายโดนัทเมื่อเจริญเต็มที่เนื่องจากไม่มีนิวเคลียส)

- หน้าที่ที่สำคัญของเม็ดเลือดแดงคือ (ลำเลียงสารอาหารและก๊าซไปยังเซลล์ส่วนต่างๆ ของร่างกาย)
- เซลล์เม็ดเลือดขาวมีหน้าที่สำคัญอย่างไรและมีอายุประมาณกี่วัน (ทำหน้าที่ทำลายสิ่งแปลกปลอม ที่เข้าสู่ร่างกายและมีอายุประมาณ 2-3 วัน สร้างขึ้นจากเซลล์ไขกระดูก)
- เพลตเลตมีหน้าที่สำคัญ (เป็นตัวที่ช่วยในกระบวนการแข็งตัวของเลือด มีอายุประมาณ 10 วัน)
- เส้นเลือดมีกี่อย่างอะไรบ้าง (2 อย่าง คือเส้นเวนหรือเส้นเลือดดำและเส้นอาร์เตอรีหรือเส้นเลือดแดง)
- บุคคลที่ค้นพบเกี่ยวกับการหมุนเวียนของเลือดคือใคร (วิลเลียม ฮาร์วีรีนายแพทย์ชาวอังกฤษ)
- จงอธิบายการหมุนเวียนของเลือดผ่านหัวใจ (เลือดจากบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย เข้าสู่หัวใจห้องบนขวา ลงสู่หัวใจห้องล่างขวา และส่งไปยังปอด ปอดทำหน้าที่ฟอกเลือดให้เป็นเลือดดี (มีออกซิเจนสูง) กลับส่งมายังหัวใจที่ห้องบนซ้าย ผ่านห้องล่างซ้าย และส่งไปตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย)

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง ส่วนประกอบของเลือดคน

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง หมู่เลือดและการให้เลือด ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 17 เรื่อง ส่วนประกอบของเลือดคน
3. แบบทดสอบ เรื่อง ส่วนประกอบของเลือดคน จำนวน 10 ข้อ
4. ใบกิจกรรมที่ 6.10 ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดของคน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำแบบทดสอบ ถูกมากกว่าหรือเท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม ในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แบบทดสอบ เรื่อง ส่วนประกอบของเลือดคน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบ

- เลือดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร
 - ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย
 - นำอาหารและออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย
 - เป็นสื่อกลางของการติดต่อภายในเซลล์
 - ถูกหมดทุกข้อ
- ข้อไม่ใช่ส่วนประกอบของน้ำเลือด
 - น้ำ
 - เอนไซม์
 - เม็ดเลือด
 - วิตามิน
- นักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบการหมุนเวียนของเลือดคือใคร
 - ชาร์ล ดาร์วิน
 - หลุย ปาสเตอร์
 - นิวตัน
 - วิลเลียม ฮาร์วี
- ส่วนประกอบของเลือดในข้อใดมีหน้าที่ช่วยให้เลือดแข็งตัว เมื่อมีการไหลของเลือดออกสู่ภายนอกในร่างกาย
 - น้ำเลือด
 - เกร็ดเลือด
 - เม็ดเลือดแดง
 - เม็ดเลือดขาว
- โดยเฉลี่ยเม็ดเลือดแดงจะมีชีวิตอยู่ในกระแสเลือดประมาณกี่วัน
 - 30 วัน
 - 60 วัน
 - 80 วัน
 - 120 วัน
- เม็ดเลือดแดงของคนวัยผู้ใหญ่สร้างที่ไหน
 - ตับ
 - ม้าม
 - ไขกระดูก
 - ตับ
- เม็ดเลือดขาวมีหน้าที่อะไร
 - ลำเลียงน้ำ
 - ป้องกันเชื้อโรค
 - ลำเลียงอาหาร
 - เลือดตกตะกอน
- สารในเลือดที่มีหน้าที่นำออกซิเจนคืออะไร
 - พลาสมา
 - เกล็ดเลือด
 - เฮโมโกลบิน
 - ไฟบริโนเจน
- หลอดเลือดอะไรที่มีผนังบางมากประกอบด้วยเซลล์ชั้นเดียว
 - หลอดเลือดดำ
 - หลอดน้ำเหลือง
 - หลอดเลือดฝอย
 - หลอดเลือดแดง
- เส้นเลือดที่นำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายคือ
 - หลอดเลือดดำ
 - หลอดน้ำเหลือง
 - หลอดเลือดฝอย
 - หลอดเลือดแดง

เฉลย 1) ง 2) ค 3) ง 4) ข 5) ง
6) ค 7) ค 8) ค 9) ข 10) ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

เรื่อง หมู่เลือดและการให้เลือด

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด หมู่เลือด การให้และรับเลือด

ผลการเรียนรู้นำทาง

สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับหมู่เลือดและการให้เลือด

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 18)

- หมู่เลือดและการให้เลือด

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูนำเสนอให้นักเรียนเรื่องหมู่เลือด ในประเด็นที่ว่า “ใครทราบบ้างว่าตนมีหมู่เลือดใด และการจัดหมู่เลือดเป็นหมู่ต่างๆ ใช้หลักเกณฑ์ใด” จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหมู่เลือดระบบ A B AB และ O และทำกิจกรรมที่ 6.11

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมที่ 6.11 ความสัมพันธ์ของหมู่เลือดระบบ ABO เพื่อให้ นักเรียนสามารถระบุแอนติเจนบนเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงและแอนติบอดีในพลาสมาของเลือด หมู่ A B AB และ O

2. หลังการทำกิจกรรม นักเรียนควรได้ผลการศึกษา ดังนี้

หมู่เลือด	แอนติเจนบนเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง	แอนติบอดีในพลาสมา
A	A	B
B	B	A
AB	A และ B	-
O	-	A และ B

3. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามในหนังสือเรียน ดังนี้

- คนที่มีหมู่เลือด B มีแอนติเจนและแอนติบอดีชนิดใด (มีแอนติเจน B และแอนติบอดี A)
- คนที่มีหมู่เลือด AB มีแอนติเจนและแอนติบอดีชนิดใด (มีแอนติเจน A และ B แต่ไม่มีแอนติบอดี)

4. ครูให้นักเรียนศึกษาการกระจายของหมู่เลือด ABO ในคนไทยและทำกิจกรรมที่ 6.12 การกระจายของหมู่เลือดระบบ ABO

5. ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมที่ 6.12 เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- สำรวจและจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับหมู่เลือดของเพื่อนในห้องเรียนเดียวกัน หรือในระดับชั้นเรียนเดียวกัน
- เปรียบเทียบการกระจายของหมู่เลือดระบบ ABO ของนักเรียนในชั้นเรียนกับคนไทยทั้งประเทศ

6. การทำกิจกรรมนี้ครูอาจจะให้นักเรียนหาข้อมูลประชากรในห้องเรียน หรือทั้งระดับชั้นเรียน หรือทั้งโรงเรียน โดยแบ่งกลุ่มการทำงานและให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลในรูปของกราฟ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

7. ครูนำนักเรียนเข้าสู่เรื่อง การให้เลือด โดยทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับ “การให้เลือดและการรับเลือดว่าหมู่ใดให้หมู่ใดได้บ้าง หรือหมู่ใดรับเลือดหมู่ใดได้บ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น” แต่ครูยังไม่เฉลยคำตอบ ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการให้เลือด

8. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 6.13 หมู่เลือดของผู้ให้และผู้รับ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนสามารถระบุหมู่เลือดของผู้รับและผู้ให้ในหมู่เลือดระบบ ABO

9. จากการศึกษากิจกรรมที่ 6.13 นักเรียนควรระบุหมู่เลือดของผู้ให้และผู้รับได้ดังนี้

- กำหนด
- ✓ หมายถึงให้ได้หรือรับได้
 - ✗ หมายถึงให้ไม่ได้หรือรับไม่ได้

		หมู่เลือดของผู้รับ			
		A	B	AB	O
หมู่เลือดของผู้ให้	A	✓	✗	✓	✗
	B	✗	✓	✓	✗
	AB	✗	✗	✓	✗
	O	✓	✓	✓	✓

10. ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม โดยมีแนวคำตอบ ดังนี้

- ถ้าผู้รับมีหมู่เลือด B Oรับหมู่เลือด AB ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ได้ เพราะผู้ให้มีหมู่เลือด AB มีแอนติเจน A และ B ส่วนผู้รับมีหมู่เลือด B จะมีแอนติบอดี A เลือดของผู้ให้มีแอนติเจน A ซึ่งตรงกับแอนติบอดี A ของผู้รับทำให้เลือดตกตะกอน)

- ถ้าผู้รับมีหมู่เลือด O จะรับหมู่เลือดใดได้บ้าง (จะรับเลือดได้เฉพาะหมู่ O เพราะหมู่ O มีแอนติบอดี A และ B ซึ่งจะตรงกับแอนติเจนของหมู่ A และ B และ AB จึงไม่สามารถรับเลือดหมู่อื่นได้)

- นักเรียนมีเลือดหมู่ใดสามารถบริจาคเลือดให้แก่ผู้ที่มีเลือดหมู่ใดได้บ้าง และจะรับเลือดหมู่ใดได้บ้าง (คำตอบขึ้นอยู่กับหมู่เลือดของนักเรียนแต่ละคน)

11. ครูควรให้นักเรียนร่วมสรุปหลักการให้และการรับเลือดในระบบ ABO ซึ่งควรสรุปได้ว่า การให้เลือดและรับเลือด จะพิจารณาเฉพาะแอนติเจนของผู้ให้กับแอนติบอดีของผู้รับที่ต้องไม่ตรงกัน ไม่ต้องคำนึงถึงแอนติบอดีของผู้ให้และแอนติเจนของผู้รับ เพราะถ้าพิจารณาด้วยแล้วจะทำให้การให้และรับเลือดได้เฉพาะหมู่เลือดเดียวกันเท่านั้น

12. สำหรับหมู่เลือดระบบ Rh หลังจากให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลแล้ว ครูควรให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปหลักการให้และรับเลือดในระบบ Rh และกรณีหมู่เลือด Rh ของแม่กับของลูกในครรภ์ไม่ตรงกัน หลังจากสืบค้นแล้วนักเรียนควรสรุปได้ดังนี้

1. คนที่มีหมู่เลือด Rh⁺ สามารถรับเลือดได้ทั้งหมู่ Rh⁺ และ Rh⁻
2. คนที่มีหมู่เลือด Rh⁻ ต้องได้รับเลือดหมู่ Rh⁻ เท่านั้น แต่ถ้ารับเลือดหมู่ Rh⁺ ครั้งแรกอาจไม่เกิดอันตราย แต่จะเกิดอันตรายรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อรับเลือดหมู่ Rh⁺ ครั้งต่อไป
3. แม่มีหมู่เลือด Rh⁺ ลูกในครรภ์จะมีหมู่เลือด Rh⁺ หรือ Rh⁻ ก็ตามจะปลอดภัย
4. แม่มีหมู่เลือด Rh⁻ ถ้าแม่เคยมีลูกที่เป็นหมู่ Rh⁺ มาก่อนแล้ว ลูกคนต่อๆ มาจะต้องมีหมู่เลือด Rh⁻ เท่านั้นจึงจะปลอดภัย

13. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง หมู่เลือดและการให้เลือด ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

14. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ประหยัด และ รู้จักออม

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้ หรืออาจใช้คำถามเพื่อสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน ดังนี้

- หมู่เลือดของคนเรามี กี่หมู่อะไรบ้าง (4 หมู่ คือ A B AB O)
- บุคคลที่พบหมู่เลือดคือใคร (นายแพทย์คาร์ล แลนด์สไตเนอร์)
- แอนติเจนและแอนติบอดีคืออะไร (แอนติเจนคือ โปรตีนที่ผิวของเซลล์เม็ดเลือดแดง แอนติบอดี คือ โปรตีนที่อยู่ในน้ำเลือด)
- หลักการถ่ายเลือดเป็นอย่างไร (หมู่เลือดต้องตรงกันและแอนติเจนของผู้รับและแอนติบอดีผู้ให้จะตรงกันไม่ได้เด็ดขาดเพราะถ้าตรงกันจะเกิดการจับกลุ่มและตกตะกอนของเซลล์เม็ดเลือด)
- ผู้รับสากลหมายถึงเลือดหมู่ใด (เลือดหมู่ AB)
- ผู้ให้สากลหมายถึงเลือดหมู่ใด (เลือดหมู่ O)
- หมู่เลือดระบบ Rh หมายถึง (โปรตีนชนิดหนึ่งที่อยู่ที่ผิวเม็ดเลือดแดง)
- หมู่เลือดRhแบ่งออกเป็นกี่ระบบได้แก่ (Rh⁺ Rh⁻)

2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง ระบบน้ำเหลือง ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไป มาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 18 เรื่อง หมู่เลือดและการให้เลือด
3. ใบกิจกรรมที่ 6.11 ความสัมพันธ์ของหมู่เลือดระบบ ABO
4. ใบกิจกรรมที่ 6.12 การกระจายของหมู่เลือดระบบ ABO
5. ใบกิจกรรมที่ 6.13 หมู่เลือดของผู้ให้และผู้รับ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด	1. การสรุปความคิดรวบยอด	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

- ให้นักเรียนบอกส่วนประกอบที่สำคัญในระบบหมุนเวียนเลือด คนละ 1 อย่าง
(ประกอบไปด้วย เลือด, เส้นเลือด และหัวใจ)

2. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนเข้าใจคำว่าน้ำเหลืองอย่างไร เคยเห็นน้ำเหลืองหรือไม่ น้ำเหลืองต่างจากพลาสมาอย่างไร” คำตอบของนักเรียนอาจมีหลากหลายขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียน

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเหลือง หลอดน้ำเหลือง การลำเลียงน้ำเหลืองในระบบน้ำเหลือง รวมทั้งอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน โดยใช้ใบความรู้หรืออาจใช้แผ่นภาพโปรงใสแสดงภาพที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวอธิบายเสริมความเข้าใจให้นักเรียน และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า ส่วนประกอบของน้ำเหลืองต่างจากเลือดหรือไม่ อย่างไร
(ต่างกัน คือ น้ำเหลืองจะไม่มีเซลล์เม็ดเลือดแดง และโปรตีนขนาดใหญ่)

- การไหลเวียนของระบบน้ำเหลืองกับการไหลเวียนของระบบเลือดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (การไหลเวียนของระบบเลือดมีการไหลเข้าและออกจากหัวใจ ส่วนการไหลเวียนของระบบน้ำเหลืองมีทิศทางไหลเข้าสู่หัวใจอย่างเดียว สำหรับการไหลออกนั้นจะไหลปนไปกับระบบเลือด)

- น้ำเหลืองมาจากส่วนใดของร่างกาย และเข้าสู่หลอดเลือดฝอยได้อย่างไร (น้ำเหลืองมาจากของเหลวที่อยู่ระหว่างเซลล์หรือรอบๆ เซลล์ แล้วแพร่เข้าสู่หลอดน้ำเหลืองฝอย)

- เมื่อของเหลวที่อยู่ระหว่างเซลล์เพิ่มขึ้น ความดันของของเหลวที่เพิ่มสูงขึ้นจะทำให้เกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย (ทำให้เกิดอาการบวม เพราะมีการสะสมของเหลวมากเกินไป)

- พลาสมา ของเหลวระหว่างเซลล์ และน้ำเหลืองมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (พลาสมา ของเหลวระหว่างเซลล์ และน้ำเหลืองมีส่วนประกอบคล้ายคลึงกัน โดยของเหลวระหว่างเซลล์เกิดจากสารในพลาสมาแพร่ออกมาจากหลอดเลือดฝอย และมีสารบางอย่างในของเหลวระหว่างเซลล์แพร่เข้าไปในหลอดน้ำเหลืองฝอย เรียกว่า น้ำเหลือง จึงคล้ายพลาสมาแต่มีโปรตีนน้อยกว่า)

2. ครูนำนักเรียนเข้าสู่เรื่อง การสร้างภูมิคุ้มกัน โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายของนักเรียนว่ามีอะไรบ้างและเข้าทางใดบ้าง ร่างกายมีกลไกต่อต้านหรือทำลาย สิ่งแปลกปลอมเหล่านั้นอย่างไรบ้าง นักเรียนอาจเชื่อมโยงกับวิชาสุขศึกษา คำตอบของนักเรียนอาจมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียน

3. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล เรื่อง กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ และแบบจำเพาะ การสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยครูอาจใช้แผ่นภาพโปรงใส หรือสื่อประเภทวีดิทัศน์ เอกสารแผ่นพับจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ประกอบการสอนเพื่ออธิบายเพิ่มเติมให้กับนักเรียน

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามในหนังสือเรียน และคำถามเพิ่มเติมดังนี้

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเพราะเหตุใดคนที่เป็โรคบางอย่าง เช่น โรคหัด โรคคางทูม แล้ว จะไม่เป็นโรคนั้นอีกเลยตลอดชีวิต แต่โรคบางโรค เช่น โรคหวัด เคยเป็นแล้วก็สามารถเป็นซ้ำได้

อีก (เนื่องจากโรคหัดและโรคคางทูมมีเซลล์ บี ที่ทำหน้าที่สร้างแอนติบอดีที่จำเพาะต่อแอนติเจนหรือเซลล์เมมเมอไรท์ที่คอยจำแอนติเจนชนิดนั้นๆ เมื่อมีแอนติเจนชนิดเดิมเข้ามาในร่างกายอีกเซลล์เมมเมอไรท์ก็จะทำลายเชื้อโรคนั้น แต่สำหรับโรคหัดนั้นเกิดจากเชื้อไวรัส ซึ่งเชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถปรับตัวและเปลี่ยนแปลงสายพันธุ์ไปได้เรื่อยๆ จึงทำให้เซลล์เมมเมอไรท์ในร่างกายไม่สามารถที่จะจดจำได้หมด จึงทำให้มีโอกาสที่จะเป็นโรคหัดซ้ำอีกได้)

- เมื่อร่างกายได้รับวัคซีนคุ้มกันโรคใดแล้วก็ตาม นักเรียนคิดว่าถ้าร่างกายได้รับเชื้อโรคนั้นอีก มีโอกาสจะเป็นโรคนั้นได้หรือไม่ (ในบางกรณีและบางโรคมีโอกาสเป็นโรคนั้นได้อีก เพราะวัคซีนจะไปกระตุ้นร่างกายให้สร้างภูมิคุ้มกัน ซึ่งจะช่วยให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันอยู่ระยะหนึ่ง ถ้าไม่มีการให้วัคซีนกระตุ้นซ้ำอีกภูมิคุ้มกันของร่างกายอาจจะมีน้อยลงหรือหมดไป ถ้าร่างกายได้รับเชื้อโรคนั้นก็มีโอกาสจะเป็นโรคนั้นได้อีก แต่โรคบางโรค เช่น ฝีดาษหรือไข้ทรพิษเมื่อฉีดวัคซีนเข้าไปกระตุ้นร่างกายให้สร้างภูมิคุ้มกัน ซึ่งเซลล์เมมเมอไรท์จะจดจำแอนติเจนแปลกปลอมนี้ได้ดีเมื่อมีเชื้อโรคหรือแอนติเจนชนิดนี้เข้าสู่ร่างกายอีก เซลล์เมมเมอไรท์จะทำลายทันทีทำให้ไม่เป็นโรค)

5. ครูอาจให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย ส่งครู

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ระบบน้ำเหลือง ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

7. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความซื่อสัตย์ และ ตรงต่อเวลา

3. ชั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้ หรืออาจใช้คำถามเพื่อสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน ดังนี้

- ให้นักเรียนบอกส่วนประกอบของระบบน้ำเหลือง (ประกอบด้วย น้ำเหลือง ท่อน้ำเหลือง และอวัยวะน้ำเหลือง)

- ให้นักเรียนบอกตำแหน่งของอวัยวะน้ำเหลืองแต่ละชนิด (*primary lymphoid organ* คือ *Thymus gland* อยู่บริเวณอก ด้านบนหัวใจ *secondary lymphoid organ* เช่น ม้าม อยู่บริเวณใต้กระบังลม ส่วน *Mucosal - associated Lymphoid organ* เช่น ต่อมทอลซิล อยู่บริเวณคอ และไส้ติ่ง อยู่ต่อระหว่างลำไส้ใหญ่และลำไส้เล็ก)

- จงบอกส่วนประกอบของน้ำเหลือง นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า เลือดและน้ำเหลืองแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร (มีส่วนประกอบต่างๆ คล้ายเลือดยกเว้นเม็ดเลือดแดง และส่วนประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ของเม็ดเลือดแดง เช่น Oxygen เป็นต้น ส่วนประกอบที่สำคัญในน้ำเหลือง คือ *Lymphocyte*)

- ระบบไหลเวียนของเลือดและน้ำเหลืองแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ระบบหมุนเวียนเลือดของคนเลือดจะอยู่ในเส้นเลือดตลอดเวลา โดยมีเส้นเลือดที่เกี่ยวข้อง 3 ชนิดหลัก คือ เส้นเลือดแดง เส้นเลือดดำ และเส้นเลือดฝอย มีทิศทางทั้งเข้าและออกจากหัวใจ ส่วนระบบน้ำเหลืองนั้นจะมีช่วงหนึ่ง

ที่น้ำเหลืองออกจากกระแสเลือดและสัมผัสกับเนื้อเยื่อโดยตรง ทิศทางการไหลเวียนของน้ำเหลืองมีเฉพาะที่ไหลเข้าสู่หัวใจเท่านั้น)

- จงบอกหน้าที่ของระบบน้ำเหลือง (ทำหน้าที่สำคัญในการกำจัดและทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย)

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง ในการรักษาสมดุลของร่างกาย

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 19 เรื่อง ระบบน้ำเหลือง
3. แบบทดสอบ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง จำนวน 15 ข้อ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่า หรือ เท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา / อุปสรรค

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

3. แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย

เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับระบบน้ำเหลือง การสร้างภูมิคุ้มกัน

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. อธิบายความหมายและความสำคัญของอวัยวะในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกลไกการต่อต้านและทำลายสิ่งแปลกปลอม
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค

4. นำความรู้เกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพของตนเองและครอบครัว

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 20)

- ความต้านทานตามธรรมชาติ
- กลไกการป้องกันภายในร่างกาย
- ภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะเจาะจง
- การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน
- เซลล์ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน
- ชนิดของภูมิคุ้มกันแบ่งตามลักษณะการสร้าง
- แอนติเจน
- แอนติบอดี

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ
2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้และ ทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูนักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มแล้วร่วมกันศึกษาความรู้ในใบความรู้ที่ 20 เรื่อง
 - กลุ่มที่ 1 เรื่อง ความต้านทานตามธรรมชาติ และ กลไกการป้องกันภายในร่างกาย
 - กลุ่มที่ 2 เรื่อง ภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะเจาะจง และ การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน
 - กลุ่มที่ 3 เรื่อง เซลล์ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน และ ชนิดของภูมิคุ้มกันแบ่งตามลักษณะการสร้าง
 - กลุ่มที่ 4 แอนติเจน และ แอนติบอดี
 2. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนักเรียนออกมารายงานหน้าชั้น โดยให้แต่ละกลุ่มมีคำถามเพื่อนที่ฟังรายงานกลุ่มละ 3 ข้อ
 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกายว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจ และให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น
4. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง มีวินัย

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้ โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - ร่างกายของคนเราได้รับเชื้อโรคเข้าทางใด (ทางลมหายใจ ทางผิวหนังทางเดินอาหาร)
 - อาการที่แสดงออกเริ่มต้นเมื่อมีสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกายได้แก่ (การจาม การหลั่งน้ำตา อาเจียน)
 - ระบบภูมิคุ้มกันคืออะไร (สิ่งที่ร่างกายสร้างขึ้นมาเพื่อป้องกันและกำจัดแอนติเจนที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย)
 - ระบบภูมิคุ้มกันแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (2 ชนิด คือ ระบบภูมิคุ้มกันโดยกำเนิดและระบบภูมิคุ้มกันจำเพาะ)
 - ลิ้มโฟไซต์ที่มีจำนวนมากที่สุดในร่างกายคือ (เซลล์บีและเซลล์ที)
 - เซลล์บีทำหน้าที่อะไร (สามารถสร้างแอนติบอดีจำเพาะ)
 - เซลล์ทีทำหน้าที่อะไร (ควบคุมการทำงานของเซลล์บีและฟาโกไซโตสให้อยู่ในสภาพสมดุล)
2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมประสบการณ์ เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค
ซึ่งจะเรียนในชั่วโมงต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 20 เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย
3. แบบฝึกเสริมประสบการณ์ เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย
4. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย 10 ข้อ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่า หรือ เท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมใน ชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ สนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

1. ระบบภูมิคุ้มกันคืออะไร
2. ระบบภูมิคุ้มกันแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
3. กรดแลคติกที่ร่างกายขับออกมามีประโยชน์อย่างไร
4. ลิ้มโฟไซต์ที่มีจำนวนมากในร่างกายคือชนิดใด
5. เด็กแรกเกิด-1 เดือนควรรับวัคซีนชนิดใด
6. การฉีดวัคซีนป้องกันหัด หัดเยอรมัน คางทูมควรฉีดในช่วงอายุเท่าใด
7. ภูมิคุ้มกันแบ่งออกเป็นกี่ชนิดอะไรบ้าง
8. วัคซีนคืออะไร
9. ทอกซอยด์คืออะไร
10. ซีรัม มีวิธีการใช้อย่างไร

เฉลยแบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

1. ตอบ ร่างกายมีวิธีป้องกันและกำจัดออกมา
2. ตอบ 2 ชนิด
3. ตอบ ฆ่าเชื้อโรค
4. ตอบ ชนิด ที่
5. ตอบ วัคซีนโรค
6. ตอบ 15 เดือน
7. ตอบ 2 ชนิด
8. ตอบ เชื้อโรคที่ถูกทำให้อ่อนกำลังลงแล้วนำมากระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดี
9. ตอบ วัคซีนที่เอาสารพิษออกหมด
10. ตอบ การเอามาฉีดให้ผู้ป่วยเป็นการทำให้ร่างกายรับภูมิคุ้มกันมาโดยตรง

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากบาทลงในกระดาษคำตอบ

- สารในกระแสเลือดที่ทำหน้าที่ป้องกัน หรือกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่เป็นตัวการทำให้เกิดโรค คือ
ก. Vaccines ข. Immunity ค. antibody ง. Antitoxin
- ภูมิคุ้มกันรับมา หมายถึง
ก. ภูมิคุ้มกันโรคซึ่งมีมาแต่กำเนิด
ข. ภูมิคุ้มกันโรคซึ่งมีเฉพาะเชื้อโรค
ค. ภูมิคุ้มกันโรคที่สัตว์สร้างขึ้นเพื่อป้องกันการรุกรานของเชื้อโรค
ง. ภูมิคุ้มกันโรคซึ่งสร้างขึ้นครั้งแรกจากสัตว์อื่นหรือคนอื่น
- ภูมิคุ้มกันตัวเอง จะถูกสร้างขึ้นมาจาก
ก. มนุษย์ด้วยกัน ค. เซลล์ของคนใดคนหนึ่ง
ข. สัตว์ทดลองบางชนิด ง. การเคยเป็นโรคนั้นนั้นมาก่อน
- สารพิษซึ่งเชื้อโรคปล่อยออกสู่กระแสโลหิต เรียกว่า
ก. toxin ข. toxoid ค. antibody ง. antitoxin
- สารใดต่อไปนี้จะถูกใช้บ่อย ๆ ในการให้ภูมิคุ้มกันแบบ passive immunity
ก. ซีรัม ข. วัคซีน ค. ทอกซอยด์ ง. Antitoxin
- สารในข้อใดต่อไปนี้มีคุณสมบัติเป็นแอนติเจน
ก. วัคซีน ข. toxin ค. toxoid ง. ถูกหมดทุกข้อ
- สารในข้อใดต่อไปนี้จะช่วยให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคได้รวดเร็วที่สุด
ก. วัคซีน ข. toxin ค. toxoid ง. ซีรัม
- วัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมัน และคางทูม ใช้ฉีดให้แก่เด็กที่มีอายุตั้งแต่
ก. 2-6 เดือน ข. 10 เดือน ขึ้นไป ค. 15 เดือนขึ้นไป ง. 1-6 ปีเหมาะสมที่สุด
- เด็กแรกเกิด- 1 เดือน จะมีการสร้างภูมิคุ้มกันโดยการฉีดวัคซีนป้องกันโรคใด
ก. BCG - วัณโรค ค. OPV - โปลิโอ
ข. BCG - โปลิโอ ง. DTP - คอตีบ บาดทะยัก ไอกรน
- เราจะแยกซีรัมออกจากเลือดได้โดย
ก. แยกเอาเม็ดเลือดออก ค. แยกเอาโปรตีนที่ละลายในเลือดออก
ข. กรองเอาส่วนของเลือดที่แข็งตัวออก ง. แยกเอาส่วนที่เป็นเม็ดเลือดและไฟบริโนเจนออก

- เฉลย 1) ค 2) ง 3) ง 4) ค 5) ข
6) ง 7) ก 8) ก 9) ก 10) ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค

รหัสวิชา ว31242 รายวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระชีววิทยา

เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ปลายทาง

สืบค้นข้อมูล อภิปราย สรุปและจัดแสดงผลงานเกี่ยวกับเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายและโรคที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภูมิคุ้มกันของคนในท้องถิ่น

ผลการเรียนรู้นำทาง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค
2. นำความรู้เกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันไปใช้ในการดูแลสุขภาพของตนเองและครอบครัว

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในใบความรู้ที่ 21)

- ความผิดปกติเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน
- โรคภูมิแพ้
- โรคเอส แอล ดี
- เอ็ดส์

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่า เหตุใดในสภาพแวดล้อมเดียวกัน คนบางคนถึงมีการเจ็บป่วยได้ง่ายกว่าคนอื่น เป็นไปได้หรือไม่ว่าภูมิคุ้มกันของร่างกายของแต่ละคนแตกต่างกัน
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมที่ 6.14 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
2. เผยแพร่ข้อมูลให้ผู้อื่นทราบ

2. การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ครูควรแนะนำแหล่งค้นคว้าให้นักเรียน ได้แก่ วารสารการแพทย์ต่างๆ ในห้องสมุดหรือจากโรงพยาบาล สถานีอนามัยต่างๆ เป็นต้น ควรให้นักเรียนได้จัดทำเป็นรายงานมาล่วงหน้าและนำเสนอหน้าชั้นเรียนแล้วให้จัดป้ายนิเทศในโรงเรียนเพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับนักเรียนโดยทั่วไป

3. ครูแนะนำให้นักเรียนเกิดความตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากภูมิคุ้มกันผิดปกติต่างๆ เช่น โรคมุมิแพ้ โรคสร้างภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเอง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเอดส์ และให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและศึกษาภาพที่ 6-47 ในหนังสือเรียน/ใบความรู้ แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่า จำนวนผู้ป่วยเป็นเอดส์มีผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศอย่างไร เพราะเหตุใด (การที่มีผู้ป่วยเอดส์จำนวนมากในประเทศใดๆ นั้นจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากรัฐบาลจะต้องเสียงบประมาณจำนวนมากในการรักษาผู้ป่วย สำหรับประเทศไทยผู้ป่วยเอดส์ที่พบอยู่ในช่วงอายุประมาณ 20 - 50 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มคนที่เป็นแรงงานหลักของประเทศ เมื่อบุคคลเหล่านี้ไม่สามารถทำงานประกอบอาชีพได้จึงส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม นอกจากนี้ปัญหาของผู้ป่วยเอดส์ยังอาจส่งผลกระทบทำให้เกิดปัญหาสังคมและครอบครัว เนื่องจากคนที่ได้รับเชื้อ HIV แล้ว สามารถมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 5 - 10 ปี จึงทำให้เกิดปัญหาเด็กกำพร้าซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสังคมตามมา)

- นักเรียนคิดว่าในระยะแรกจำนวน HIV ลดลงและเพิ่มขึ้นในปีหลังๆ เพราะเหตุใด (มีเหตุผลที่อาจเป็นไปได้ดังนี้

1. ช่วงแรกเชื้อไวรัส HIV มีการเพิ่มจำนวนในขณะที่ภูมิต้านทานของร่างกายสร้างขึ้นไม่ทัน เมื่อเวลาผ่านไปร่างกายมีการตอบสนองโดยการสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานเพิ่มขึ้น จึงทำให้ไวรัสลดจำนวนลง แต่เมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้นไวรัสมีการเพิ่มจำนวนมากขึ้นและทำลายภูมิคุ้มกัน คือ มีเซลล์ CD4⁺ หรือเซลล์ ที ผู้ช่วยมาก จนขาดความสมดุล ด้วยเหตุนี้ในตอนท้ายของการติดเชื้อผู้ป่วยจึงมีปริมาณไวรัสเพิ่มขึ้น แต่เซลล์ที ลดลง

2. ช่วงแรกไวรัส HIV จะจับกับแมโครฟาจเป็นหลัก โดยไม่มีผลต่อการทำลายเซลล์ที ดังนั้นในระยะต้นจึงเห็นเซลล์ที ไม่ลดลง ขณะเดียวกันเมื่อเวลาผ่านไปไวรัสจะกระจายไปตามอวัยวะต่างๆ มากขึ้น เช่น สมอง หัวใจ ระบบทางเดินอาหาร ประกอบกับร่างกายพยายามสร้างภูมิคุ้มกันมาทำลายไวรัส HIV เพิ่มขึ้น จึงเห็นว่าปริมาณ HIV ในตอนกลางๆ จึงมีปริมาณน้อย เมื่อเวลาผ่านไปสมดุลเกิดเสียเพราะไวรัส HIV มีการเพิ่มจำนวนตลอดเวลาและเกิดการกลายพันธุ์ จึงมีการทำลายเซลล์ที เพิ่มขึ้น ดังนั้นเซลล์ทีในระยะท้ายจึงลดลงอย่างรวดเร็ว)

- นักเรียนคิดว่าควรจะมีวิธีป้องกันการติดเชื้อเอชไอวีอย่างไรบ้าง (แนวคำตอบอยู่ในหัวข้อการป้องกันเอชไอวี มีกล่าวไว้ในหนังสือเรียนแล้ว)

- นักเรียนคิดว่าจะป้องกันการแพร่ระบาดของเอชไอวีได้อย่างไร และใครหรือหน่วยงานใดควรมีบทบาทอย่างไรในการแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของเอชไอวี (นักเรียนทุกคนควรมีหน้าที่ช่วยกันป้องกันการแพร่ระบาดของเอชไอวี โดยศึกษาจากพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวี หน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุข สื่อมวลชนทุกแขนง สถานศึกษาต่างๆ ควรมีบทบาทในการเผยแพร่ความรู้ให้ประชาชนได้ทราบถึงภัยของโรคเอชไอวีและวิธีป้องกันต่างๆ)

4. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงสถานการณ์ของโรคเอชไอวีที่ท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่ว่าเป็นอย่างไร ครูมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมเสนอแนะ เรื่อง โรคเอชไอวี โดยแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรมว่า เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโรคเอชไอวี หรือการเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของคนในท้องถิ่น

2. เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโรคเอชไอวีให้ผู้อื่นทราบ

ซึ่งการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเอชไอวีและการรักษาหรือการเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของคนในท้องถิ่น นักเรียนจะรวบรวมได้จากโรงพยาบาล หรือสถานอนามัย ครูอาจจะเชิญแพทย์มาให้ความรู้ด้วยก็ได้ หรือให้นักเรียนรวบรวมข่าวเกี่ยวกับโรคเอชไอวีจากหนังสือพิมพ์หรือโทรทัศน์ก็ได้ โดยอาจทำในรูปโครงการตั้งแต่ต้นเทอมและนำเสนอในวันนี้

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรคว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

6. ครูสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความสามัคคี

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้ โดยใช้คำถาม ดังนี้

- ในตัวนักเรียนมีภูมิคุ้มกันในร่างกายหรือไม่ (มี)

- โรคที่เกิดจากภูมิคุ้มกันของร่างกายได้แก่ (โรคภูมิแพ้ โรคเอชไอวี)

- สารที่ทำให้เกิดการแพ้ เช่น (ละอองเกสร แพ้ยา สารเคมี อาหารบางอย่าง เช่น อาหารทะเล หน่อไม้)

- สารที่ทำให้เกิดอาหารแพ้ในร่างกายได้แก่ (สารฮีสตามีน)

- โรคเอชไอวีเกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดจากเชื้อไวรัสชนิดหนึ่งชื่อ HIV)

- โรคเอชไอวีติดต่อได้อย่างไร (การใช้เข็มและกระบอกฉีดยา การร่วมเพศ ทาง การถ่ายเลือดทางแม่ที่มีเชื้อไวรัสเอชไอวี)

- ระยะที่เป็นอันตรายและแสดงอาการชัดเจนที่สุดคือ (ระยะที่ 2)

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมประสบการณ์ เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค

3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค

4. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย และมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท ส่งครู พร้อมทั้งให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ เพื่อเตรียมตัวสอบเก็บคะแนนประจำบท และสอบเก็บคะแนนปลายภาคซึ่งครูจะแจ้งให้ทราบต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 2 ของ สสวท.
2. ใบความรู้ที่ 21 เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค
3. แบบฝึกเสริมประสบการณ์ เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค
4. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค 10 ข้อ

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.การสรุปความคิดรวบยอด 2. วัดจากแบบทดสอบ	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำแบบทดสอบ ถูกมากกว่าหรือเท่ากับ 60 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงาน/ทักษะ วิทยาศาสตร์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรม ความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม ความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูอาจให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติในฐานะต่างๆ เช่น ประชาชน โรงเรียน โรงพยาบาล ตำรวจ ฯลฯ ว่าจะมีวิธีการป้องกันการแพร่ระบาดของเอ็ดส์อย่างไร

.....

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน / ผู้บันทึก

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สรุปสาระสำคัญ

เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค

ระบบภูมิคุ้มกัน เป็นระบบของร่างกายที่ตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมต่างๆ ที่เข้าสู่ร่างกายหรือเกิดขึ้นในร่างกาย เพื่อให้พ้นจากอันตราย หรือโทษที่เกิดขึ้นจากสิ่งแปลกปลอมต่างๆ ถ้ามีน้อยไปหรือมากเกินไปก็จะมีผลเสีย คือ ก่อให้เกิดโรคต่างๆ ได้

ภาวะพร่องภูมิคุ้มกัน (Immune deficiency disorders)

หมายถึง ความผิดปกติที่เกิดจากภาวะบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกันอาจเกิดจาก

- การขาด B cell
- การขาด T cell
- การขาด phagocyte (เซลล์เม็ดเลือดขาวที่จับกินเชื้อโรค)
- การขาดอาหารแบบเฉียบพลัน และแบบเรื้อรัง
- มีการติดเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และพยาธิต่าง ๆ อย่างรุนแรง
- การได้รับยากดภูมิคุ้มกัน เช่น ยาพวกสเตอรอยด์
- ติดเชื้อโรคเอดส์

ภาวะภูมิไวเกิน หรือภาวะภูมิคุ้มกันมากเกินไป (Hypersensitivities)

ภาวะภูมิไวเกิน หมายถึงความผิดปกติ(การตอบสนองทางระบบภูมิคุ้มกัน) ที่เกิดจากร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันตลอดเวลา จนก่อให้เกิดพยาธิสภาพแก่เนื้อเยื่อและอวัยวะจนเกิดโรคได้ เช่น

โรคภูมิแพ้ (Allergy) หมายถึง ปฏิกิริยาที่ผิดปกติของร่างกายในการสร้างแอนติบอดีเพื่อตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมในสิ่งแวดล้อม (แอนติเจน) โรคนี้เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม เช่น การแพ้ละอองเกสร ไข้ แพ้อาหารบางอย่าง (ซ็อกโกแลต อาหารทะเล) แพ้ยาและสารเคมี พิษแมลงต่างๆ (ผึ้ง) [สารเคมีที่เป็นตัวการของอาหารแพ้ คือสารฮีสตามีน แม้จะไม่รุนแรงแต่อาหารต่อเนื่องต้องให้การรักษาตลอดเวลา ปีหนึ่งๆ ประเทศไทยเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคภูมิแพ้จำนวนมาก]

พวกที่แพ้ยาปฏิชีวนะ เช่นยาเพนนิซิลิน และสเตอโรอิดมัซน

โรคที่ร่างกายสร้างภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อของตนเอง (Autoimmune disease)

หมายถึง ปฏิกิริยาของภูมิต้านทานที่มีต่อแอนติเจน(เซลล์หรือเนื้อเยื่อ) ของตนเองจึงเกิดความผิดปกติขึ้นในร่างกาย เช่น โรคของต่อมไทรอยด์ โรคตับ โรคเซลล์เม็ดเลือดแดงถูกทำลาย (โลหิตจางบางชนิด)

เอดส์ (AIDS) ย่อมาจาก Acquired Immuno Deficiency Syndrome

หมายถึง กลุ่มของอาการของโรคที่เกิดจากภูมิคุ้มกันในร่างกายเสื่อม หรือบกพร่อง อันเกิดจากเชื้อไวรัสชนิดหนึ่ง ชื่อ HIV [Human Immunodeficiency Virus] โดยจะมีผลไปทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาว (T cell) ทำให้ร่างกายอ่อนแอ เจ็บป่วยรักษาไม่หาย ป่วยเป็นโรคเรื้อรัง หรือมะเร็งและจะตายด้วยโรคเรื้อรังนั้น โดยแพร่ระบาดในทวีปแอฟริกา ตั้งแต่ พ.ศ.2521แต่ต้นตัวในปี 2524

การติดต่อกันของโรคเอดส์ ที่พบบ่อยและที่สำคัญที่สุด คือ

1. ทางการใช้เข็มและกระบอกฉีดยาร่วมกัน โดยเฉพาะพวกติดยาเสพติดชนิดฉีดเข้าหลอดเลือด
2. ทางการร่วมเพศ
3. ทางการถ่ายเลือดหรือรับผลิตภัณฑ์เลือดที่มีเชื้อไวรัสเอดส์อยู่
4. ทางแม่ที่มีเชื้อไวรัสเอดส์ไปสู่ทารกในครรภ์

นอกจากนี้ยังพบว่าโรคนี้อาจติดต่อกันได้ด้วยวิธีอื่น แต่พบน้อยมาก ได้แก่

1. การเปลี่ยนอวัยวะต่างๆ เช่น เปลี่ยนแก้วตา เปลี่ยนไต
2. การผสมเทียม การฝังเข็ม การเจาะหู

ระยะฟักตัวของโรคเอดส์

ระยะฟักตัว หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มรับเชื้อไวรัสเอดส์ หรือ HIV เข้าสู่ร่างกายจนถึงเริ่มปรากฏอาการ โดยทั่วไปส่วนใหญ่จะมีระยะฟักตัวนานประมาณ 3-5 ปี หรือนานกว่านั้น ส่วนน้อยระยะฟักตัวอาจสั้นเพียง 6 เดือนเท่านั้น

ลักษณะอาการของโรคเอดส์

ผู้ที่ติดเชื้อเอดส์จะมีการแสดงออกตามระยะของการติดเชื้อ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะที่ไม่ปรากฏอาการ หรือเรียกว่าระยะติดเชื้อไวรัสเอดส์ โดยไม่มีอาการ ระยะนี้ผู้ป่วยจะมีสุขภาพแข็งแรง เป็นปกติ หลังการติดเชื้อประมาณ 6 สัปดาห์ จะตรวจพบเลือดเอดส์บวก ระยะนี้ผู้ป่วยไม่มีอาการ แต่ก็ยังเป็นระยะที่สามารถแพร่เชื้อไปสู่ผู้อื่นได้

ระยะที่ 2 ระยะที่ปรากฏอาการเริ่มแรก หรือระยะมีอาการสัมพันธ์กับเอดส์ (ARC = AIDS Related Complex) ผู้ป่วยจะเริ่มปรากฏอาการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างพร้อมกันก็ได้ และมักจะมีอาการเรื้อรังไม่ทราบสาเหตุ เช่น

- อาการต่อมน้ำเหลืองโตหลายแห่งติดต่อกันเป็นเวลานานกว่า 3 เดือน การโตจะเป็นอย่างถาวร ไม่ใช่ยุบๆ โตๆ มักเป็นต่อมน้ำเหลืองบริเวณรักแร้ คอ และขาหนีบ โดยหาสาเหตุของการโตไม่ได้ พวกนี้หากได้ติดตามดูต่อไปถึง 5 ปี มักพบว่าจะดำเนินไปเป็นโรคเอดส์หรือระยะเอดส์เต็มขั้น

- น้ำหนักลดมากกว่า 10 % ของน้ำหนักเดิมไม่ทราบสาเหตุ

- มีก้อนหรือผื่นสีแดงปนม่วงแก่เกิดขึ้นตามตัวและโตขึ้นเรื่อยๆ นานเกิน 3 เดือน

ผู้ป่วยระยะนี้สามารถแพร่เชื้อเข้าสู่บุคคลอื่นได้ บางส่วนของกลุ่มนี้มีอาการเข้าสู่ระยะที่ 3

ระยะที่ 3 ระยะโรคเอดส์ ระยะนี้อาจมีอาการในระยะที่ 2 และมักมีการติดเชื้อฉวยโอกาสเกิดร่วมด้วย เนื่องจากภูมิคุ้มกันของร่างกายถูกทำลายลงไปมากจึงทำให้เกิดการติดเชื้อของระบบต่างๆ ได้ง่ายขึ้นเช่น

- การติดเชื้อของระบบทางเดินอาหาร

- การติดเชื้อของระบบประสาท

- การติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ บางรายอาจมีสมองเสื่อม และบางรายอาจเกิดมะเร็ง
แทรกซ้อนเข้ามาอีกด้วย

การตรวจพบเชื้อไวรัส HIV

ไวรัส HIV เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วสามารถแพร่กระจายอยู่ตามอวัยวะต่าง ๆ คือ

- ไช้กระดูก สมอง ปอด ไต และลูกตา
- ในน้ำคัดหลั่งต่างๆ ของร่างกาย เช่น เลือด น้ำอสุจิ น้ำนม น้ำตา น้ำลาย น้ำในช่องคลอด

การป้องกันโรคเอดส์

1. ไม่เสพยาเสพติด
2. ไม่สำส่อนทางเพศ
3. งดเว้นการใช้ของส่วนตัวร่วมกับผู้อื่น
4. ผู้หญิงที่มีเลือดเอ็ดส์บวก ควรหลีกเลี่ยงการตั้งครรภ์

วันต่อต้านโรคเอดส์แห่งโลก
1 ธันวาคม ของทุกปี (เริ่มตั้งแต่ปี 2531)

แบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โรคที่เกิดจากความผิดปกติของภูมิคุ้มกันโรคมีอะไรบ้าง
2. โรคภูมิแพ้หมายถึงอะไร
3. สาเหตุของการเกิดโรคภูมิแพ้มีอะไรบ้าง
4. สารฮีสตามีนคืออะไร
5. โรคที่ร่างกายสร้างภูมิต้านทานเนื้อเยื่อของตัวเองหมายถึงอะไร
6. โรคเอดส์เกิดจากเชื้อชนิดใด
7. โรคเอดส์ติดต่อกันได้อย่างไร
8. ระยะฟักตัวหมายถึงอะไร
9. จงบอกอาการของผู้ป่วยโรคเอดส์ในระยะที่ 2
10. จงบอกวิธีการป้องกันโรคเอดส์

เฉลยแบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค

1. ตอบ โรคภูมิแพ้ โรคเอดส์
2. ตอบ ปฏิกริยาที่ผิดปกติของร่างกายในการสร้างแอนติบอดีเพื่อตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมในร่างกาย
3. ตอบ แพ้ยา อาหาร เกสรดอกไม้
4. ตอบ สารที่ทำให้เกิดอาการแพ้
5. ตอบ โรคภูมิแพ้
6. ตอบ ไวรัส
7. ตอบ ทางเลือด
8. ตอบ ระยะที่ยังไม่แสดงอาการออกมา
9. ตอบ น้ำหนักตัวลดลง ท้องเสียติดต่อกันเป็นเวลานาน
10. ตอบ ให้ความรัก ความเข้าใจ ไม่มีวัสดุ

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนข้อ ก สำหรับข้อความที่ถูกต้อง และเขียนข้อ ข สำหรับข้อความ ที่ผิดลงในกระดาษคำตอบ

1. ระบบภูมิคุ้มกันเป็นระบบของร่างกายที่ตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย
2. ความผิดปกติที่เกิดจากภาวะบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกัน ได้แก่ การติดเชื้อแบคทีเรีย ติดเชื้อโรคเอดส์ การขาดอาหารแบบเฉียบพลัน
3. สารฮีสตามีนเป็นสารที่ทำให้เกิดอาการแพ้
4. ยาที่ทำให้เกิดการแพ้ได้แก่ยาพาราเซตามอล ยาสเตียรอยด์มัยซิน
5. โรคเอดส์เป็นกลุ่มอาการของโรคที่เกิดจากการรับเชื้อโรคเข้ามา
6. โรคเอดส์มีการระบาดครั้งแรกมาจากทวีปยุโรป
7. การใช้กระบอกฉีดยาร่วมกัน การร่วมเพศ การถ่ายเลือด เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการติดต่อโรคเอดส์
8. โรคเอดส์เกิดจากเชื้อไวรัส ชื่อ HIV
9. ระยะที่รุนแรงและปรากฏอาการเห็นชัดเจนที่สุดคือระยะที่ 1
10. วันที่ 10 ธันวาคมของทุกปีเป็นวันเอดส์โลก

เฉลย 1) ก 2) ข 3) ก 4) 5) ก
 6) ข 7) ก 8) ก 9) ข 10) ข

