

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์

เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.4/1 อธิบายโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับการลำเลียงสาร และเปรียบเทียบการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยการสร้างเวสิเคิลได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและเขียนลำดับขั้นตอนการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้า-ออกจากเซลล์ได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

เยื่อหุ้มเซลล์มีสมบัติสามารถรวมตัวกับเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์หรือแยกตัวออกเพื่อสร้างเวสิเคิล ทำให้เซลล์สามารถใช้เยื่อหุ้มเซลล์ล้อมรอบสารโมเลกุลใหญ่ได้การลำเลียงแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามทิศทางการลำเลียงออกหรือเข้าเซลล์ คือ เอกโซไซโทซิส (exocytosis) และ เอนโดไซโทซิส (endocytosis)

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยการสร้างเวสิเคิล

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นหา
- ทักษะการจำแนกประเภท

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

- ทำงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า เยื่อหุ้มเซลล์ควบคุมการผ่านเข้า-ออกของสารได้อย่างไร (แนวคำตอบ : เนื่องจากเยื่อหุ้มเซลล์มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน จึงมีเพียงสารโมเลกุลขนาดเล็กหรือไอออนบางชนิดที่สามารถผ่านเข้า-ออกจากเซลล์ได้ แต่สารโมเลกุลขนาดใหญ่ไม่สามารถผ่านเข้า-ออกจากเซลล์ได้ ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์สามารถควบคุมการผ่านเข้า-ออกของสารได้)

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การลำเลียงสารทั้ง 3 รูปแบบที่ผ่านมานั้นเป็นการลำเลียงสารโมเลกุลขนาดเล็ก แล้วตั้งคำถามถามนักเรียนว่า ถ้าเป็นสารโมเลกุลขนาดใหญ่ เซลล์จะมีกลไกการลำเลียงอย่างไร (แนวคำตอบ : การลำเลียงสารขนาดใหญ่ออกจากเซลล์ เซลล์จะสร้างถุงเวสิเคิลที่บรรจุสารโมเลกุลใหญ่ไว้ภายใน เมื่อถุงเวสิเคิลเคลื่อนที่ไปที่เยื่อหุ้มเซลล์จะสามารถรวมกับเยื่อหุ้มเซลล์ แล้วปล่อยสารที่บรรจุออกจากเซลล์ ส่วนการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ เซลล์จะโอบล้อมสารดังกล่าวและสร้างเป็นถุงเวสิเคิลเพื่อนำเข้าสู่เซลล์)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (20 นาที)

1. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล

2. ครูแจกใบความรู้ที่ 2.3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล ให้นักเรียนศึกษา

3. ครูให้นักเรียนศึกษากลไกการลำเลียงสารโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น โปรตีน พอลิแซ็กคาไรด์ ซึ่งจะมีการโอบล้อมสารเหล่านั้นและสร้างเป็นถุงเวสิเคิล หากเป็นการลำเลียงสารออกจากเซลล์ จะเรียกว่า เอกโซไซโทซิส และหากเป็นการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ จะเรียกว่า เอนโดไซโทซิส

4. สมาชิกในกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ลงในใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล

3. ขั้นอธิบายและสรุปผล (Explanation) (15 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน โดยให้ออกมาเขียนแผนภาพการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้า-ออกจากเซลล์ และอธิบายขั้นตอนการลำเลียงสารสารขนาดใหญ่เข้า-ออกจากเซลล์

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายผลเกี่ยวกับการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้า-ออกจากเซลล์

3. ครูอธิบายว่า เอกโซไซโทซิส คือ การลำเลียงสารโมเลกุลขนาดใหญ่ออกจากเซลล์ สารที่จะถูกส่งออกไปนอกเซลล์บรรจุอยู่ในเวสิเคิล เมื่อเวสิเคิลรวมตัวกับเยื่อหุ้มเซลล์ สารที่อยู่ภายในเวสิเคิลก็就会被ปล่อยออกไปนอกเซลล์ โดยวิธีนี้พบได้ในหลายโอกาส เช่น การหลั่งเอนไซม์จากเยื่อบุผนังกระเพาะอาหาร การกำจัดของเสียที่ย่อยไม่ได้ออกจากเซลล์ ส่วนเอนโดไซโทซิสเป็นการลำเลียงสารตรงกันข้ามกับเอกโซไซโทซิส กล่าวคือ เป็นการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยสรุปว่า เยื่อหุ้มเซลล์มีสมบัติสามารถรวมตัวกับเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์หรือแยกตัวออกเพื่อสร้างเวสิเคิล ทำให้เซลล์สามารถใช้เยื่อหุ้มเซลล์

ล้อมรอบสารโมเลกุลใหญ่ได้การลำเลียงแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามทิศทางการลำเลียงออกหรือเข้าเซลล์ คือ เอกโซไซโทซิส (exocytosis) และ เอนโดไซโทซิส (endocytosis)

4. ขยายความรู้ (Expansion) (10 นาที)

1. ครูขยายความรู้ว่า เอนโดไซโทซิสเป็นการลำเลียงสารตรงกันข้ามกับเอกโซไซโทซิส กล่าวคือเป็นการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ แบ่งออกเป็น 3 วิธี คือ

- ฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) เป็นการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ที่พบได้ในเซลล์จำพวกอะมีบาและเซลล์เม็ดเลือดขาว โดยเซลล์สามารถยื่นไซโทพลาซึมออกมาล้อมอนุภาคของสารที่มีขนาดใหญ่ที่เป็นของแข็ง ก่อนที่จะนำเข้าสู่เซลล์ในรูปของเวสิเคิล เรียกอีกอย่างว่า การกินของเซลล์ (cell eating)

- พิโนไซโทซิส (pinocytosis) เป็นการนำอนุภาคของสารที่อยู่ในรูปของสารละลายเข้าสู่เซลล์ โดยการทำให้อิฐเซลล์เว้าเข้าไปในไซโทพลาซึมที่ละน้อย จนกลายเป็นถุงเล็กๆ เมื่ออิฐเซลล์ปิดสนิทนี้จะหลุดเข้าไปกลายเป็นเวสิเคิลอยู่ในไซโทพลาซึม เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การดื่มของเซลล์ (cell drinking)

- การนำสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ (receptor-mediated endocytosis) เป็นการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ ที่เกิดขึ้นโดยมีโปรตีนตัวรับบนเยื่อหุ้มเซลล์ สารที่ถูกลำเลียงเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธีนี้จะต้องมีความจำเพาะในการจับกับโปรตีนตัวรับ ที่อยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์จึงจะสามารถนำเข้าสู่เซลล์ได้ หลังจากนั้นเยื่อหุ้มเซลล์จึงเว้าเป็นเวสิเคิลหลุดเข้าสู่ภายในเซลล์

2. ครูเชื่อมโยงความรู้ว่า เซลล์สิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องรับสารต่าง ๆ เช่น น้ำ อาหาร และอากาศ เข้าสู่เซลล์ และกำจัดสารหรือของเสียต่าง ๆ ออกจากเซลล์เพื่อการรักษาคุณภาพและดำรงชีวิตของเซลล์ โดยเซลล์จะอาศัยการลำเลียงสารผ่านเข้า-ออกจากเซลล์ ซึ่งมีหลายรูปแบบ ได้แก่ การแพร่ การแพร่แบบฟาซิลิตเทต การลำเลียงสารแบบใช้พลังงาน การลำเลียงสารขนาดใหญ่ (เอนโดไซโทซิส เอกโซไซโทซิส) โดยการลำเลียงสารผ่านเข้า-ออกจากเซลล์แต่ละรูปแบบจะมีกลไกที่แตกต่างกัน

5. ประเมินผล (Evaluation) (10 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์

2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและเขียนลำดับขั้นตอนการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้า-ออกจากเซลล์ โดยให้นักเรียนสรุปความรู้เป็น concept map ลงในใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล

3. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน ของ สสวท.
- สื่อการสอน Power point
- ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล
- แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
- ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล

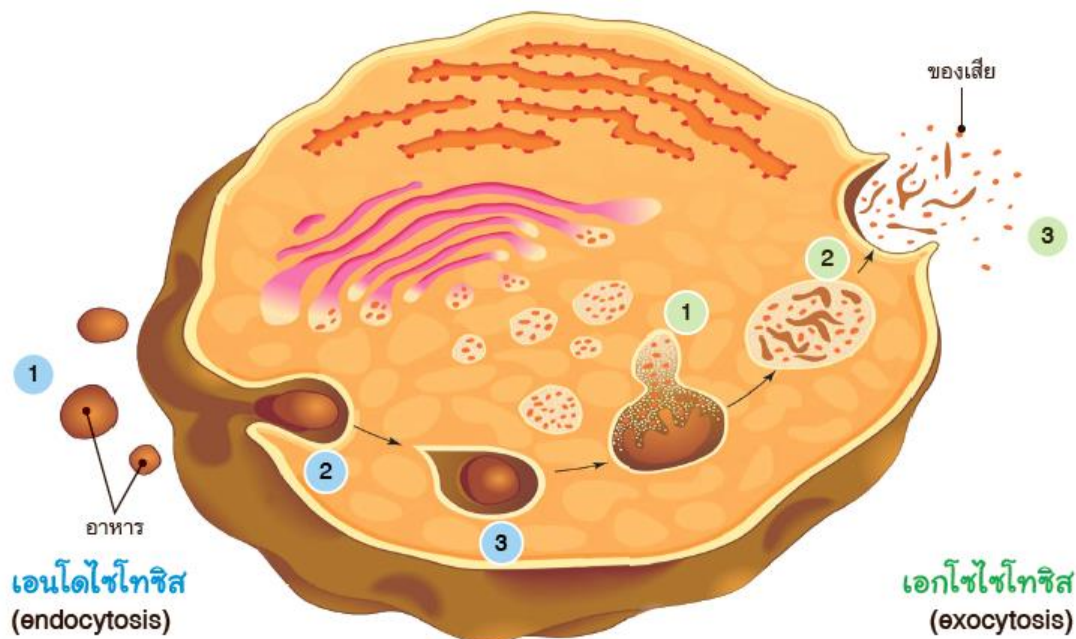
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยการสร้างเวสิเคิล	- แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	- ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และเขียนลำดับขั้นตอนการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้า-ออกจากเซลล์	- ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - ทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

ใบความรู้ เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล

การลำเลียงสารขนาดใหญ่ เป็นการลำเลียงสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถแทรกตัวผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้โดยตรง จึงต้องอาศัยกลไกการลำเลียงโดยการสร้างถุงหรือเวสิเคิล (vesicle) ที่เกิดจากการคอดเว้าของเยื่อหุ้มเซลล์ ล้อมรอบสารโมเลกุลขนาดใหญ่ เพื่อลำเลียงสารนั้นเข้า-ออกจากเซลล์ การลำเลียงสารขนาดใหญ่ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

การลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้า-ออกจากเซลล์



การลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ เช่น การกินอาหารของอะมีบา การทำลายแบคทีเรียของเซลล์เม็ดเลือดขาว เป็นต้น มีขั้นตอน ดังนี้

- 1 เมื่อเซลล์ต้องการรับสารจากภายนอก เช่น อาหาร เข้าสู่ภายในเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์จะคอดเว้าเข้าไปในไซโทพลาซึมเพื่อรับสารเข้าสู่เซลล์
- 2 มีการเชื่อมต่อของเยื่อหุ้มเซลล์กลายเป็นเวสิเคิล ล้อมรอบสาร
- 3 เยื่อหุ้มเซลล์ปิดสนิท เวสิเคิลหลุดเข้าไปกลายเป็นเวสิเคิลในไซโทพลาซึม

การลำเลียงสารขนาดใหญ่ออกจากเซลล์ เช่น การหลั่งเอนไซม์จากเซลล์ของกระเพาะอาหารเข้าสู่ทางเดินอาหารเพื่อใช้ในการย่อยอาหาร การลำเลียงฮอร์โมนอินซูลินออกจากเซลล์ตับอ่อนเข้าสู่กระแสเลือด เป็นต้น มีขั้นตอน ดังนี้

- 1 เมื่อเซลล์ต้องการส่งหรือกำจัดสาร เช่น ของเสีย ออกนอกเซลล์ สารจะถูกบรรจุอยู่ในเวสิเคิล
- 2 เวสิเคิลจะเคลื่อนที่มารวมตัวกับเยื่อหุ้มเซลล์
- 3 เยื่อหุ้มเซลล์จะแยกตัวเปิดเป็นช่อง และปล่อยสารออกสู่ภายนอกเซลล์

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การลำเลียงสารผ่านเซลล์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบเลือกข้อที่สุดเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

1. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของเซลล์

- ก. องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต
- ข. หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- ค. หน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต
- ง. โครงสร้างขนาดเล็กของสิ่งมีชีวิต

2. อุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาเซลล์คืออะไร

- ก. กล้องซีซีดี
- ข. กล้องจุลทรรศน์
- ค. กล้องจุลทรรศน์
- ง. กล้องโทรทรรศน์

3. ออร์แกเนลล์ในใดไม่พบในเซลล์สัตว์

- ก. แวคิวโอล
- ข. เซนทริโอล
- ค. คลอโรพลาสต์
- ง. ไมโทคอนเดรีย

4. ออร์แกเนลล์ใดไม่พบในเซลล์พืช

- ก. ไรโบโซม
- ข. เซนทริโอล
- ค. คลอโรพลาสต์
- ง. ไมโทคอนเดรีย

5. โครงสร้างใดเป็นองค์ประกอบหลักของเยื่อหุ้มเซลล์

- ก. ลิพิด
- ข. โปรตีน
- ค. ไกลโคลิพิด
- ง. คอเลสเตอรอล

6. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์

- ก. สร้างความแข็งแรงให้แก่เซลล์
- ข. ยอมให้สารบางชนิดผ่านเท่านั้น
- ค. ควบคุมแรงดันและปริมาณสารภายในเซลล์
- ง. ควบคุมการผ่านเข้า-ออกของสารระหว่างเซลล์

7. การแพร่แบบฟาซิลิเทตต้องอาศัยตัวพา ตัวพานี้เป็นสารชนิดใด

- ก. ไขมัน
- ข. คาร์โบไฮเดรต
- ค. กรดนิวคลีอิก
- ง. โปรตีน

8. สารใดจะถูกลำเลียงเข้าสู่เซลล์โดยบรรจุในถุงเวสิเคิล

- ก. น้ำตาลกลูโคส
- ข. แก๊สออกซิเจน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. โซเดียมไอออน

9. การลำเลียงสารแบบใดไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

- ก. การแพร่
- ข. แอ็กทีฟทรานสปอร์ต
- ค. การแพร่แบบฟาซิลิเทต
- ง. การลำเลียงสารขนาดใหญ่

10. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นการลำเลียงสารแบบ เอนโดไซโทซิส

- ก. พิโนไซโทซิส
- ข. ฟาโกไซโทซิส
- ค. ทั้งข้อ ก และ ข
- ง. ไม่มีข้อถูก

(เฉลย)

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การลำเลียงสารผ่านเซลล์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

1. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของเซลล์

- ก. องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต
- ข. หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- ค. หน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต
- ง. โครงสร้างขนาดเล็กของสิ่งมีชีวิต

2. อุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาเซลล์คืออะไร

- ก. กล้องซีซีดี
- ข. กล้องจุลทรรศน์
- ค. กล้องจุลทรรศน์
- ง. กล้องโทรทรรศน์

3. ออร์แกเนลล์ในใดไม่พบในเซลล์สัตว์

- ก. แวคิวโอล
- ข. เซนทริโอล
- ค. คลอโรพลาสต์
- ง. ไมโทคอนเดรีย

4. ออร์แกเนลล์ใดไม่พบในเซลล์พืช

- ก. ไรโบโซม
- ข. เซนทริโอล
- ค. คลอโรพลาสต์
- ง. ไมโทคอนเดรีย

5. โครงสร้างใดเป็นองค์ประกอบหลักของเยื่อหุ้มเซลล์

- ก. ลิพิด
- ข. โปรตีน
- ค. ไกลโคลิพิด
- ง. คอเลสเตอรอล

6. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์

- ก. สร้างความแข็งแรงให้แก่เซลล์
- ข. ยอมให้สารบางชนิดผ่านเท่านั้น
- ค. ควบคุมแรงดันและปริมาณสารภายในเซลล์
- ง. ควบคุมการผ่านเข้า-ออกของสารระหว่างเซลล์

7. การแพร่แบบฟาซิลิเทตต้องอาศัยตัวพา ตัวพานี้เป็นสารชนิดใด

- ก. ไขมัน
- ข. คาร์โบไฮเดรต
- ค. กรดนิวคลีอิก
- ง. โปรตีน

8. สารใดจะถูกลำเลียงเข้าสู่เซลล์โดยบรรจุในถุงเวสิเคิล

- ก. น้ำตาลกลูโคส
- ข. แก๊สออกซิเจน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. โซเดียมไอออน

9. การลำเลียงสารแบบใดไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

- ก. การแพร่
- ข. แอกทีฟทรานสปอร์ต
- ค. การแพร่แบบฟาซิลิเทต
- ง. การลำเลียงสารขนาดใหญ่

10. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นการลำเลียงสารแบบ เอนโดไซโทซิส

- ก. ฟิโนไซโทซิส
- ข. ฟาโกไซโทซิส
- ค. ทั้งข้อ ก และ ข
- ง. ไม่มีข้อถูก

ใบกิจกรรม

เรื่อง การจำลองแบบการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิดให้ครบถ้วนสมบูรณ์

สมาชิกในกลุ่ม

1).....
.....ชั้น.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออก จากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว. 1.2 ม.4/2 อธิบายการควบคุมคุณภาพของน้ำและสารในเลือดโดยการทำงานของไต

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกายได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุและอาการของโรคเกี่ยวกับไตได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

ในร่างกายมนุษย์มีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 65 – 70 ซึ่งร่างกายจะต้องรักษาคุณภาพนี้ไว้ การรักษาคุณภาพของน้ำในร่างกายทำได้โดยการควบคุมปริมาณน้ำที่รับเข้าและน้ำที่ขับออกจากร่างกาย ซึ่งอวัยวะที่สำคัญในการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกายคือ ไต (Kidney) ซึ่งประกอบด้วย หน่วยไตจำนวนมาก นอกจากนี้เอนไซม์ทำหน้าที่ควบคุมปฏิกิริยาเคมีเกือบทั้งหมดในกระบวนการต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งเป็นการรักษาคุณภาพของกรด - เบสในร่างกายอีกด้วย

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นหา
- ทักษะการจำแนกประเภท
- ทักษะการเปรียบเทียบ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น
- ทำงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการตั้งคำถามกระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียนว่า

- คนมีกลไกการรักษาคุณภาพเหมือนกับในพืชหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ : เหมือนกัน เนื่องจาก พืชมีการรักษาคุณภาพ โดยการคายน้ำออกจากปากใบ และคนนั้นมีการรักษาคุณภาพในรูปปัสสาวะ กลไกจะคล้ายๆ กันกล่าวคือการกำจัดน้ำส่วนเกินออกจากภายในเซลล์และการรับน้ำเข้าไปภายในเซลล์เมื่อขาดแคลน)

- ในร่างกายของคนเราประกอบไปด้วยน้ำร้อยละเท่าไร (แนวคำตอบ: ในร่างกายมีน้ำประมาณร้อยละ 65-70)

- ของเสียที่เกิดขึ้นในร่างกายที่ต้องถูกกำจัดออกจากร่างกายได้แก่อะไรบ้าง (แนวคำตอบ : ปัสสาวะ เหงื่อ อุจจาระ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ยูเรีย)

2. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกาย และกระบวนการสลายสารอาหารว่าจะได้ผลิตภัณฑ์หรือสารใดบ้าง โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และวิเคราะห์ว่าสารต่างๆ ที่ได้จากกระบวนการเหล่านั้นมีประโยชน์และโทษต่อร่างกายอย่างไร ถ้าหากร่างกายมีการสะสมสารที่เป็นโทษไว้มากจะเกิดอะไรขึ้น และร่างกายจะมีวิธีกำจัดอย่างไร จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าสารที่เป็นโทษต่อร่างกายที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมในร่างกายจะต้องกำจัดออกเรียกว่า “ของเสีย” ซึ่งจะต้องถูกขับออกโดยระบบขับถ่าย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (40 นาที)

1. ให้นักเรียนศึกษากลไกในการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่าง ๆ ในร่างกายของไต โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าไตทำหน้าที่กำจัดน้ำและแร่ธาตุที่เกินความต้องการของร่างกายและกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึม ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เกิดขึ้นที่หน่วยไต

2. ครูนำรูปลักษณะภายในของหน่วยไตหรือแบบจำลองโครงสร้างภายในไตมนุษย์ให้นักเรียนดูและอธิบายเพิ่มเติมว่า หน่วยไตแต่ละหน่วยมีลักษณะเป็นท่อปลายข้างหนึ่งเป็นกระเปาะเรียกว่า โปว์แมนแคปซูล ภายในกระเปาะมีกลุ่มหลอดเลือดฝอยเรียกว่า โกลเมอรูลัส ซึ่งเลือดที่ผ่านบริเวณนี้จะถูกรองสารต่าง ๆ ที่ร่างกายไม่ต้องการออกไปและไปไหลรวมกันสู่ท่อไตโดยอาจมีการดูดสารที่มีประโยชน์กลับคืนสู่ร่างกายที่ท่อหน่วยไตได้

3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6-8 คน ปฏิบัติกิจกรรมสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับไตตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะ/การสังเกต ดังนี้

– แต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้นข้อมูลโดยแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกช่วยกันสืบค้นตามที่สมาชิกกลุ่มช่วยกันกำหนดหัวข้อย่อย เช่น สาเหตุของโรคไต อาการของโรคไต วิธีการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคไต และวิธีป้องกันการเกิดโรคไต

– สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมดเป็นผลงานของกลุ่ม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศและร่วมกันทำกิจกรรมที่ 3.1 แผนผังความคิด เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย

3. ขั้นอภิปรายและสรุปผล (Explanation) (40 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้

– โรคไตมีลักษณะอาการเป็นอย่างไร (แนวคำตอบ : มีอาการบวมบริเวณใบหน้า ข้อมือ ข้อเท้า เนื่องจากมีน้ำคั่งอยู่มีอาการหอบ เหนื่อย ไอ นอนราบไม่ได้ ปวดหลังหรือปวดท้องบริเวณเอว)

– ถ้าไตไม่ทำงานจะมีผลต่อการรักษาคุณภาพของน้ำและสารในร่างกายอย่างไร (แนวคำตอบ : เซลล์ภายในร่างกายก็จะมีของเสียสะสมอยู่ ส่งผลต่อการรับ-ส่งสารภายในเซลล์ทำให้การทำงานของเซลล์ผิดปกติไป เป็นอันตรายต่อชีวิตได้)

– ปัจจุบันการรักษาผู้ป่วยโรคไตทำได้โดยวิธีใด (แนวคำตอบ : การล้างไตหรือการฟอกเลือดโดยใช้เครื่องไตเทียม)

3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่า ไตเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของน้ำและสารในร่างกาย ถ้าไตเกิดความผิดปกติหรือเสื่อมสมรรถภาพในการทำงาน จะทำให้เกิดการสะสมน้ำและแร่ธาตุส่วนเกินรวมถึงของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการซึ่งส่งผลต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายและเป็นอันตรายต่อชีวิตได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Expansion) (15 นาที)

1. ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่า นอกจากไตจะกำจัดของเสียเพื่อให้ร่างกายทำงานเป็นปกติแล้ว ร่างกายยังต้องมีการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายเพื่อให้เอนไซม์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยการควบคุมสมดุลกรด-เบสในร่างกายจะพบได้จากสารละลายที่อยู่ในกระแสเลือด ถ้าในน้ำเลือดมีไฮโดรเจนไอออน (H⁺) ปริมาณมาก จะทำให้น้ำเลือดมีค่าความเป็นกรดสูง ซึ่งเป็นอันตรายต่อเซลล์ในร่างกาย นอกจากนี้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเป็นกรด-เบสของน้ำเลือดด้วย คือ ถ้าในน้ำเลือดมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสูง จะทำห้ค่าความเป็นกรดในน้ำเลือดสูงร่างกายจะปรับสมดุลโดยการส่งสัญญาณเพื่อกระตุ้นสมองส่วนเมดัลลา ออบลองกาตา (medulla oblongata) เพื่อให้ร่างกายหายใจกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และรับแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายให้มากขึ้น

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของไตว่า ไตทำงานสัมพันธ์กับสมองส่วนไฮโปทาลามัส เมื่อร่างกายขาดน้ำจะทำให้ปริมาณน้ำในเลือดน้อย เลือดมีความเข้มข้นสูง และความดันเลือดจะลดต่ำลงส่งผลให้สมองส่วนไฮโปทาลามัสส่งกระแสประสาทไปกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนท้ายให้หลั่งฮอร์โมนวาซิเพรสซินหรือ ADH (antidiuretic hormone) เพื่อกระตุ้นท่อหน่วยไตให้ดูดน้ำกลับเข้าสู่กระแสเลือดและเมื่อเราดื่มน้ำเข้าไปจะทำให้ปริมาณน้ำในเลือดสูงขึ้น เลือดจะเจือจางลง และความดันเลือดจะเพิ่มสูงขึ้นสมองส่วนไฮโปทาลามัสจะไปยับยั้งการหลั่ง ADH ให้หลั่งออกมาน้อยลง ทำให้ท่อหน่วยไตดูดน้ำกลับน้อยลงส่งผลให้ปริมาณน้ำในร่างกายอยู่ในภาวะสมดุล

3. ครูเชื่อมโยงความรู้ว่า การควบคุมกรดและเบสของไต ไต (Kidneys) สามารถปรับสมดุลกรด-เบสของเลือดได้มาก โดยผ่านกระบวนการผลิตปัสสาวะระบบ นี้จึงมีการทำงานมาก สามารถปรับค่า pH ของเลือดที่เปลี่ยนแปลงไปมากให้เข้าสู่ภาวะปกติ(สมดุล) ได้แต่จะใช้เวลานาน

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) (15 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย
2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลไ้การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย จากการทำกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย
3. ครูประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน ของ สสวท.
- สื่อการสอน Power point
- ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย
- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง ส่วนประกอบและการทำงานของหน่วยไต
- ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับไต

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

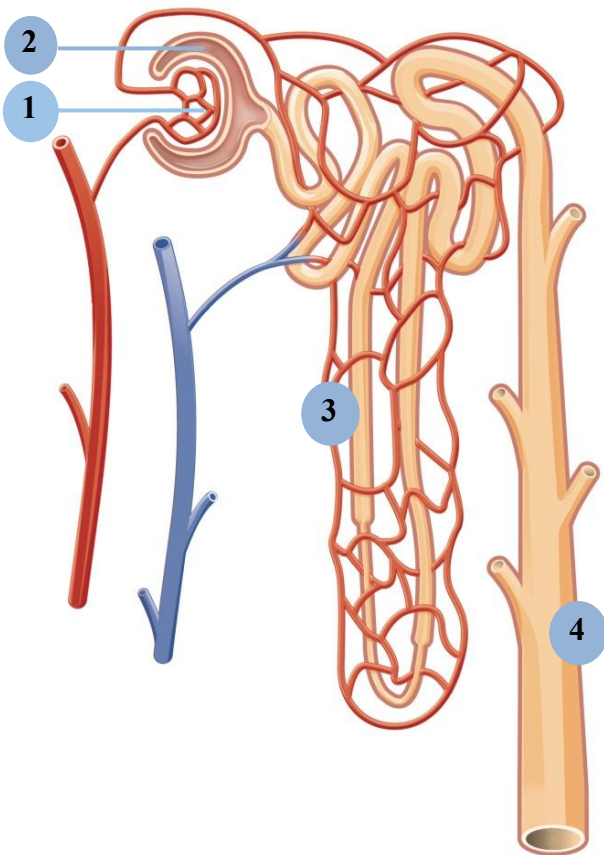
รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายกระบวนการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย	- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย	- ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย	- ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลไ้การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย	- ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น - ทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

ใบงานที่ 2.1

เรื่อง ส่วนประกอบและการทำงานของหน่วยไต

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงระบุโครงสร้างของหน่วยไตต่อไปนี้ และอธิบายขั้นตอนการกรองของเสียออกจากหน่วยไต
(15 คะแนน)



1. โครงสร้าง.....
ลักษณะสำคัญ.....
.....
.....

2. โครงสร้าง.....
ลักษณะสำคัญ.....
.....
.....

3. โครงสร้าง.....
ลักษณะสำคัญ.....
.....
.....

4. โครงสร้าง.....
ลักษณะสำคัญ.....
.....
.....

5. การกรองของเสียที่หน่วยไต.....
.....
.....
.....
.....
.....

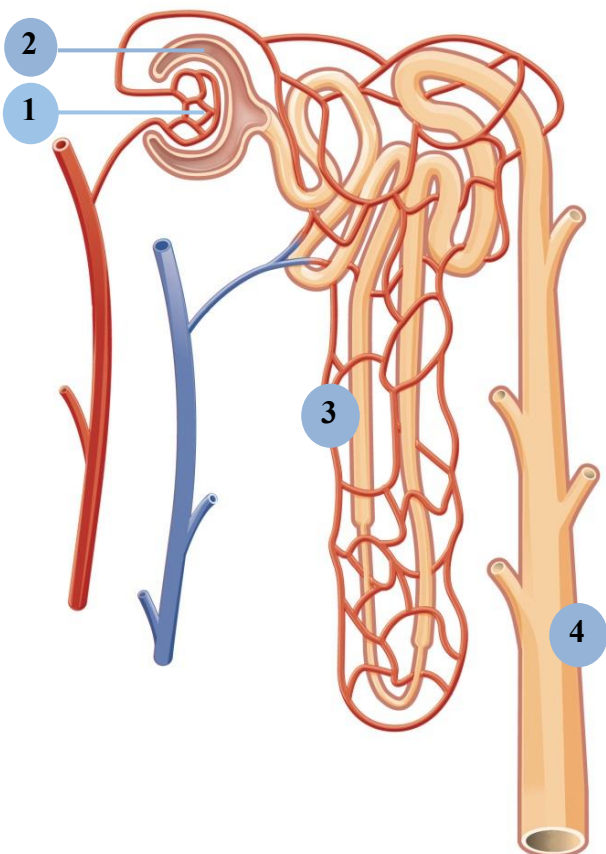
(เฉลย)

ใบงานที่ 2.1

เรื่อง ส่วนประกอบและการทำงานของหน่วยไต

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงระบุโครงสร้างของหน่วยไตต่อไปนี้ และอธิบายขั้นตอนการกรองของเสียออกจากหน่วยไต
(15 คะแนน)



1. โครงสร้าง โกลเมอรูลัส

ลักษณะสำคัญ กลุ่มเส้นเลือดฝอยที่อยู่แนบชิดกับโบว์แมน
แคปซูล ทำหน้าที่กรองน้ำเลือดให้ผ่านเข้าสู่โบว์
แมนส์แคปซูล

2. โครงสร้าง โบว์แมนส์แคปซูล

ลักษณะสำคัญ ลักษณะเป็นทรงกลมที่ห่อหุ้มโกลเมอรูลัส

3. โครงสร้าง ท่อหน่วยไต

ลักษณะสำคัญ ท่อที่ขดไปมา ทำหน้าที่ดูดกลับสารที่มีประโยชน์
เข้าสู่กระแสเลือดอีกครั้ง

4. โครงสร้าง ท่อรวม

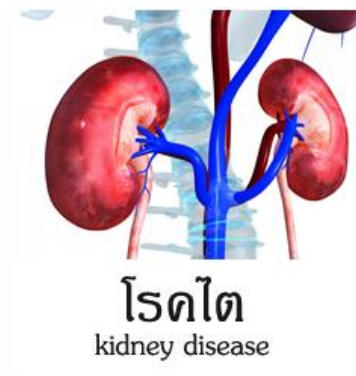
ลักษณะสำคัญ ท่อที่รวมของเหลวจากการกรองของหน่วยไต
ก่อนส่งต่อไปยังกรวยไต ซึ่งของเหลวมีลักษณะ
คล้ายปัสสาวะ

5. การกรองของเสียที่หน่วยไต เลือดเข้าสู่หน่วยไตทางหลอดเลือดรีนัลอาร์เตอรี และแตกแขนงเป็นกลุ่มเส้นเลือดฝอยหรือโกลเมอรูลัส ซึ่งน้ำเลือดและสารโมเลกุลขนาดเล็ก เช่น กลูโคส กรดอะมิโน จะผ่านการของโกลเมอรูลัสเข้าสู่โบว์แมนส์แคปซูล แต่สารโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดง โปรตีน จะไม่ผ่านการกรอง จากนั้นของเหลวที่ผ่านการกรองจะเคลื่อนที่เข้าสู่ท่อหน่วยไต ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการดูดกลับน้ำ และสารที่มีประโยชน์ เช่น กลูโคส กรดอะมิโน ไอออนของเกลือแร่ เข้าสู่เลือดอีกครั้ง และของเหลวที่เหลือจะผ่านท่อหน่วยไตแล้วไปรวมกันในกระเพาะปัสสาวะเป็นน้ำปัสสาวะเพื่อกำจัดออกจากร่างกายต่อไป

ใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับไต

คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุและอาการของโรคเกี่ยวกับไต รวมทั้งวิธีปฏิบัติตนเพื่อหลีกเลี่ยงโรคไต



สรุปโรคที่เกี่ยวกับไต

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมาชิกในกลุ่ม

- 1).....ชั้น.....เลขที่.....
- 2).....ชั้น.....เลขที่.....
- 3).....ชั้น.....เลขที่.....
- 4).....ชั้น.....เลขที่.....
- 5).....ชั้น.....เลขที่.....
- 6).....ชั้น.....เลขที่.....
- 7).....ชั้น.....เลขที่.....
- 8).....ชั้น.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออก จากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.4/2 อธิบายการควบคุมคุณภาพของน้ำและสารในเลือดโดยการทำงานของไต

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น (A)

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีวิธีการรักษาคุณภาพของน้ำในเซลล์และในร่างกายแตกต่างกันไป สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในน้ำ เช่น อะมีบา และ พารามีเซียม มีโครงสร้างภายในเซลล์ที่เรียกว่า คอนแทร็คไทล์แวคิวโอล (contractile vacuole) ทำหน้าที่กำจัดน้ำออกจากเซลล์เพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของสารภายในเซลล์ และป้องกันไม่ให้เซลล์แตก โดยน้ำส่วนเกินภายในเซลล์จะถูกรวบรวมมาอยู่ในคอนแทร็คไทล์แวคิวโอล หลังจากนั้นออร์แกเนลล์นี้จะเคลื่อนที่ไปชิดเยื่อหุ้มเซลล์ เพื่อปล่อยน้ำออกภายนอก สำหรับสัตว์น้ำ เช่น ปลา น้ำและแร่ธาตุต่างๆ จะเคลื่อนที่เข้าออกระหว่างเซลล์กับสิ่งแวดล้อมตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลายภายในร่างกายกับในสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นคว้า
- ทักษะการเปรียบเทียบ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยตั้งคำถามตรวจสอบประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิของสัตว์ โดยครูตั้งประเด็นคำถาม ดังนี้
 - สัตว์เลี้ยงของนักเรียนมีพฤติกรรมลักษณะใดในวันที่มีอากาศร้อน (แนวคำตอบ : หอบหรือลงแช่น้ำ)
 - สัตว์เลี้ยงของนักเรียนมีพฤติกรรมลักษณะใดในวันที่มีอากาศหนาว (แนวคำตอบ : นอนขดตัวหรือนอนกลางแจ้ง)
2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของคำถาม เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การรักษาดุลยภาพของอุณหภูมิในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น พารามีเซียมมีโครงสร้างภายในเซลล์ที่เรียกว่า คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล ซึ่งทำหน้าที่กำจัดน้ำและของเสียต่าง ๆ ออกนอกเซลล์เพื่อรักษาสมดุลของสารภายในเซลล์

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (20 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องการรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ของอะมีบา พารามีเซียม ปลา นก และสัตว์อื่นๆ ว่ามีการรักษาดุลยภาพอย่างไร
2. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาการรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
3. ครูแจกใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ให้นักเรียนศึกษา
4. ให้นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในประเด็นต่างๆ เช่น
 - วิเคราะห์โครงสร้างและการทำงานของระบบขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตต่างๆ
 - ศึกษากลไกในการรักษาดุลยภาพของอุณหภูมิในสัตว์เลือดอุ่นและสัตว์
 - การระบายความร้อนของสัตว์ในเขตร้อน และการป้องกันการสูญเสียความร้อนของสัตว์ในเขตอากาศหนาวจัด
4. สมาชิกในกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ลงในใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

3. ขั้นอธิบายและสรุปผล (Explanation) (15 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้
 - สัตว์เลือดอุ่นที่อยู่ในเขตร้อนมีการรักษาอุณหภูมิในร่างกายด้วยวิธีใด (แนวคำตอบ : หอบ

และแลกเปลี่ยนเพื่อระบายความร้อน ปรับสรีระให้เหมาะสมกับอากาศร้อน เช่น มีขนสั้นเกรียนหรือมีชั้นไขมันที่ไม่น่าหนา)

- สัตว์เลือดอุ่นที่อยู่ในเขตหนาวมีการรักษาอุณหภูมิในร่างกายด้วยวิธีใด (แนวคำตอบ : ปรับสรีระให้มีขนยาวหรือมีชั้นไขมันที่หนา หรืออาจจำศีลและย้ายถิ่นฐานไปบริเวณที่มีอากาศอบอุ่นกว่า)

- สัตว์เลือดเย็นที่อยู่ในเขตหนาวมีการรักษาอุณหภูมิในร่างกายด้วยวิธีใด (แนวคำตอบ : จำศีลเพื่อให้เกิดกระบวนการเมแทบอลิซึมในร่างกายให้น้อยที่สุดหรือย้ายถิ่นฐานไปบริเวณที่มีอากาศอบอุ่น)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยสรุปว่า สัตว์เลือดอุ่นนอกจากจะสามารถควบคุมอุณหภูมิในร่างกายให้คงที่แล้วยังมีการปรับตัวเองและพฤติกรรมเพื่อให้รักษาอุณหภูมิในร่างกายได้ดียิ่งขึ้น เช่น การที่สัตว์ในเขตหนาวมีขนยาวปกคลุมลำตัวและมีชั้นไขมันที่หนา ส่วนสัตว์ในเขตร้อนมีขนสั้นเกรียนและทำการแช่น้ำเพื่อคลายความร้อน ส่วนสัตว์เลือดเย็นจะมีการจำศีลและการย้ายถิ่นฐานเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในร่างกายไปตามสภาพแวดล้อม

4. ขยายความรู้ (Expansion) (10 นาที)

1. ครูขยายความรู้ว่า ปัสสาวะของปลาน้ำจืดจะเจือจางมากเนื่องจากได้รับน้ำจากสภาพแวดล้อมในปริมาณมาก ส่วนการลำเลียงแร่ธาตุเข้าร่างกายต้องใช้การลำเลียงแบบใช้พลังงานเพราะสภาพแวดล้อมมีปริมาณแร่ธาตุน้อย ปัสสาวะของปลาทะเลจะเข้มข้นมากเนื่องจากต้องรักษาน้ำในร่างกายไม่ให้แพร่ออกสู่สภาพแวดล้อม ส่วนการลำเลียงแร่ธาตุออกจากร่างกายต้องใช้การลำเลียงแบบใช้พลังงานเพื่อกำจัดแร่ธาตุที่มีปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย นกทะเลใช้ต่อมเกลือในการกำจัดเกลือและแร่ธาตุที่มีปริมาณเกินความต้องการของร่างกาย สัตว์เลือดอุ่นสามารถควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทำให้ร่างกายสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ สัตว์เลือดเย็นเป็นสัตว์ที่มีอุณหภูมิในร่างกายเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมได้ตลอดเวลา จึงทำให้การทำงานของร่างกายไม่คงที่

2. ครูอธิบายสมบัติหรือหน้าที่ของเหงือกของปลาทั้งสองชนิดดังนี้ เหงือกของปลาน้ำจืดมีหน้าที่ดูดแร่ธาตุ ดังนั้นถ้าปลาน้ำจืดมาเลี้ยงในน้ำทะเลซึ่งมีแร่ธาตุมากกว่าในน้ำจืดจะทำให้ปลาได้รับแร่ธาตุมากเกินไป ส่วนเหงือกของปลาทะเลมีหน้าที่ขับเกลือแร่ ถ้านำมาเลี้ยงในน้ำจืดซึ่งมีแร่ธาตุน้อยอยู่แล้ว จะทำให้ปลาสูญเสียแร่ธาตุ เป็นต้น ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงพฤติกรรมของปลาที่สังเกตได้กับการทำหน้าที่ของเหงือกของปลาแต่ละชนิด

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรักษาอุณหภูมิของสัตว์เลือดเย็นว่า เมื่ออุณหภูมิของสภาพแวดล้อมลดลง อุณหภูมิในร่างกายก็จะลดลงตามส่งผลถึงกระบวนการเมแทบอลิซึมที่ช้าลงจนทำให้ร่างกายหยุดทำงาน หรืออุณหภูมิของสภาพแวดล้อมที่สูงขึ้น ทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมในร่างกายสูงเกินไปซึ่งเป็นอันตรายต่อร่างกาย นอกจากนี้การที่อุณหภูมิต่ำและสูงเกินไปทำให้เอนไซม์ในร่างกายทำงานผิดปกติซึ่งมีอันตรายต่อร่างกายเช่นกัน

5. ประเมินผล (Evaluation) (10 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำใบงานที่ 3.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยให้นักเรียนสรุปความรู้เป็น concept map ลงในใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

3. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน ของ สสวท.
- สื่อการสอน Power point
- ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
- ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
- ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ	- ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ	- ตรวจใบงานที่ 2.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ	- ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ	- ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	- แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

ใบงานที่ 2.2
เรื่อง การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงจับคู่ความสัมพันธ์ของความหมายของคำที่มีความสัมพันธ์ต่อกันให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. โบว์แมนส์แคปซูล | A. ไตเป็นอวัยวะหลักที่ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย |
| 2. อะมีบาและพารามีเซียม | B. มีผิวหนังและเกล็ดป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่าน |
| 3. ปลาน้ำเค็ม | C. กำจัดน้ำออกจากเซลล์และป้องกันไม่ให้เซลล์แตก |
| 4. ต่อมนาซัล | D. สัตว์ที่มีอุณหภูมิร่างกายไม่คงที่ เพราะจะเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมภายนอก |
| 5. ปลาน้ำจืด | E. สัตว์ที่มีกลไกรักษาอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมภายนอก |
| 6. สัตว์บก | F. สัตว์เซลล์เดียว |
| 7. คอนแทกไทล์ แวกิวโอล | G. มีผิวหนังและเกล็ดป้องกันไม่ให้แร่ธาตุจากน้ำทะเลซึมเข้าสู่ร่างกาย |
| 8. ปลาฉลาม | H. อวัยวะพิเศษสำหรับขับเกลือที่มากเกินไปออกจากร่างกาย |
| 9. สัตว์เลือดอุ่น | I. ลักษณะเป็นทรงกลมที่ห่อหุ้มโกลเมอรูลัส |
| 10. สัตว์เลือดเย็น | J. มีระบบการรักษาสมดุลโดยการพัฒนาให้มียูเรียสะสมในกระแสเลือดในปริมาณสูง |

(เฉลย)

ใบงานที่ 2.2

เรื่อง การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

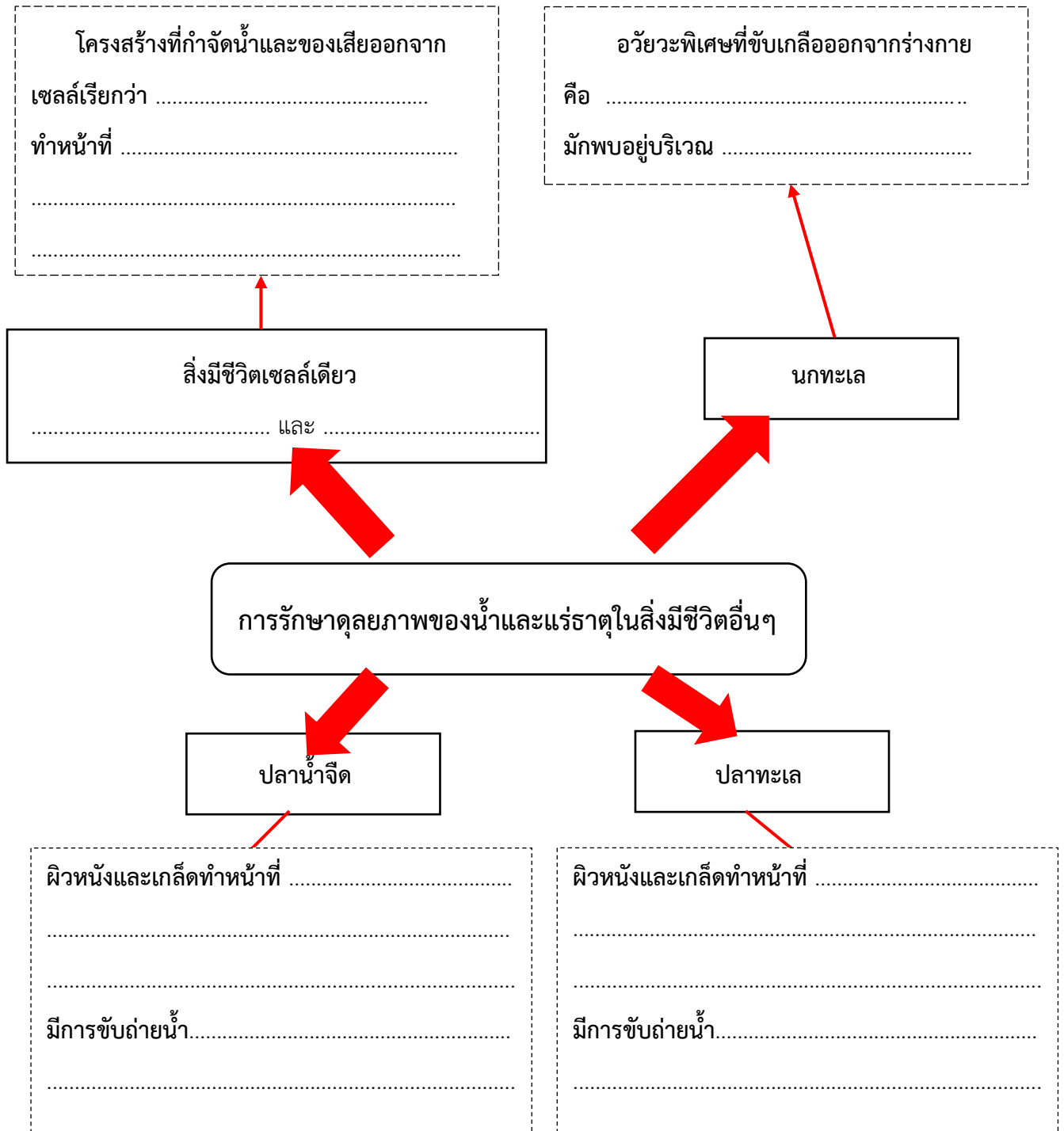
ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงจับคู่ความสัมพันธ์ของคำที่มีความสัมพันธ์ต่อกันให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

- | | |
|-------------------------------------|---|
|I..... 1. โบว์แมนส์แคปซูล | A. ไตเป็นอวัยวะหลักที่ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย |
|F..... 2. อะมีบาและพารามีเซียม | B. มีผิวหนังและเกล็ดป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่าน |
| 3. ปลาน้ำเค็ม | C. กำจัดน้ำออกจากเซลล์และป้องกันไม่ให้เซลล์แตก |
| 4. ต่อมนาซัล | D. สัตว์ที่มีอุณหภูมิร่างกายไม่คงที่ เพราะจะเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมภายนอก |
|B..... 5. ปลาน้ำจืด | E. สัตว์ที่มีกลไกรักษาอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมภายนอก |
|J..... 6. สัตว์บก | F. สัตว์เซลล์เดียว |
|C..... 7. คอนแทกไทล์ แวกิวโอล | G. มีผิวหนังและเกล็ดป้องกันไม่ให้แร่ธาตุจากน้ำทะเลซึมเข้าสู่ร่างกาย |
| 8. ปลาฉลาม | H. อวัยวะพิเศษสำหรับขับเกลือที่มากเกินไปออกจากร่างกาย |
| 9. สัตว์เลือดอุ่น | I. ลักษณะเป็นทรงกลมที่ห่อหุ้มโกลเมอรูลัส |
| 10. สัตว์เลือดเย็น | J. มีระบบการรักษาสมดุลโดยการพัฒนาให้มียูเรียสะสมในกระแสเลือดในปริมาณสูง |

ใบกิจกรรมที่ 2.2
เรื่อง การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนข้อความในแผนผังความคิดให้ครบถ้วนสมบูรณ์



สมาชิกในกลุ่ม (ชั้น.....)

1)..... เลขที่..... 2) เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรด-เบสของเลือด

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออก จากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.4/3 อธิบายการควบคุมคุณภาพของกรด-เบสของเลือดโดยการทำงานของไตและปอด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายโดยการทำงานของไตและปอดได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับกลไกการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

ร่างกายมีกลไกในการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายโดยการทำงานของปอดและไต ซึ่งปอด ทำหน้าที่ขับ CO_2 จากการหายใจออกเพื่อลดระดับ H^+ จากกระบวนการเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ของร่างกาย ส่วน ไตเมื่อเลือดมีความเป็นกรดสูงจะขับสารที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเจนไอออนและขับแอมโมเนียมไอออน (NH_4^+) ออกจากเลือด ดูดกลับสารบางชนิด เช่น โซเดียมไอออน (Na^+) และไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) แต่เมื่อเลือดมีความเป็นเบสสูง (pH สูง) ก็จะเกิดกระบวนการที่ตรงกันข้าม

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- การรักษาคุณภาพของกรด-เบสของเลือด

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นคว้า
- ทักษะการจำแนกประเภท
- ทักษะการวิเคราะห์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น
- ทำงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (15 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้โปรแกรม Kahoot
2. ครูอธิบายว่า ร่างกายของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ประกอบด้วยสารชีวโมเลกุลหลายชนิด ทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ซึ่งจะมีการเกิดปฏิกิริยาเคมี ต่าง ๆ มาควบคุมทำให้เกิดภาวะสมดุล โดยปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นจะมีเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีแทบทั้งสิ้น
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นกระบวนกรคิดของนักเรียนว่าเอนไซม์คืออะไร มีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร (แนวคำตอบ : เอนไซม์เป็นโปรตีนที่สร้างจากสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาเคมีโดยการลดพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยา ซึ่งหากร่างกายมีสภาวะไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ ทั้งจากความเป็นกรด-เบส อุณหภูมิจะทำให้เอนไซม์เสียสภาพ และส่งผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (35 นาที)

1. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ความเป็นกรด-เบสของร่างกายจะมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ต่าง ๆ ร่างกาย เช่น เอนไซม์เปปซิน ทำหน้าที่ย่อยสลายโปรตีนในลำไส้เล็ก จะทำงานได้ดีในสภาวะแวดล้อมที่เป็นกรด ($\text{pH} = 2$) ขณะที่เอนไซม์ทริปซิน จะทำหน้าที่ย่อยสลายโปรตีนในกระเพาะอาหาร ทำงานได้ดีในสภาวะแวดล้อมที่เป็นเบส ($\text{pH} = 8$)
2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ร่างกายจะมีการดุลยภาพของกรด-เบสโดยการรักษาดุลยภาพของ H^+ และให้นักเรียนศึกษาสมการการหายใจระดับเซลล์ และร่างกายจะรักษา H^+ ที่สูงขึ้นจากการหายใจระดับเซลล์ โดยหายใจออกเพื่อขับ CO_2 ออก ซึ่งจะช่วยลด H^+ ทำให้ความเป็นกรดของเลือดลดลง
3. ครูถามคำถามกับนักเรียนว่า หาก CO_2 ที่เกิดจากการหายใจระดับเซลล์ จะส่งผลต่อ H^+ อย่างไร (แนวคำตอบ : CO_2 ที่เกิดขึ้นจะรวมตัวกับน้ำในเซลล์เม็ดเลือดแดงเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ที่จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน (H^+) กับไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-))
4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6-8 คน ปฏิบัติกิจกรรมสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับกลไกการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในร่างกาย ลงในใบกิจกรรมที่ 3.3
5. ครูให้นักเรียนศึกษา การหายใจออกเพื่อขับ CO_2 ออก มีผลทำให้ความเป็นกรดของเลือดลดลง โดยเกิดจากการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างถุงลมปอดกับเซลล์เม็ดเลือดแดง ซึ่งแก๊ส CO_2 ที่อยู่ในเลือดจะแพร่เข้าสู่ถุงลมปอดเพื่อขับออกจากร่างกายโดยการหายใจออก และเมื่อ CO_2 ลดลงจะส่งผลให้ H^+ ในเลือดลดลง

3. ขั้นอภิปรายและสรุปผล (Explanation) (40 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม เกี่ยวกับการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสโดยการทำงานของปอด

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายว่า ร่างกายมนุษย์มีแนวโน้มมีความเป็นกรดหรือเบสมากกว่ากัน เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ : ถ้าเลือดมีปริมาณ H^+ มากกว่าปกติจะทำให้ pH ของเลือดมีความเป็นกรด แต่ถ้าเลือดมีปริมาณ H^+ น้อยกว่าปกติจะทำให้ pH ของเลือดมีความเป็นเบสและร่างกายของมนุษย์มีแนวโน้มที่เลือดจะมีความเป็นกรดมากกว่าเป็นเบส เนื่องจากเซลล์ต่างๆ ต้องการพลังงานซึ่งได้มาจากกระบวนการหายใจระดับเซลล์ ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นจำนวนมาก ปริมาณ H^+ จึงเพิ่มขึ้นตลอดเวลา

4. ครูถามกับนักเรียนว่า ร่างกายรักษาดุลยภาพของความเป็นกรด-เบสในเลือดได้อย่างไร (แนวคำตอบ : การหายใจ (ออก) นอกจากการหายใจแล้วยังมีการทำงานของไตและระบบบัฟเฟอร์แต่ในระดับการศึกษานี้ นักเรียนจะศึกษาเฉพาะการหายใจและการทำงานของไต)

5. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้อธิบายว่า ร่างกายมีกลไกในการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในร่างกายโดยการทำงานของปอดและไต ซึ่งปอดทำหน้าที่ขับ CO_2 จากการหายใจออกเพื่อลดระดับ H^+ จากกระบวนการเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ของร่างกาย ส่วนไตเมื่อเลือดมีความเป็นกรดสูงจะขับสารที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเจนไอออนและซัลเฟตไอออน (NH_4^+) ออกจากเลือด ดูดกลับสารบางชนิด เช่น โซเดียมไอออน (Na^+) และไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) แต่เมื่อเลือดมีความเป็นเบสสูง (pH สูง) ก็จะเกิดกระบวนการที่ตรงกันข้าม

4. ขยายความรู้ (Expansion) (15 นาที)

1. ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่า ไตเป็นอวัยวะสำคัญที่รักษาดุลยภาพของกรด-เบสในเลือด และให้นักเรียนศึกษาการทำงานของไตในการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในเลือด ซึ่งเมื่อเลือดมีความเป็นกรดสูง (pH ต่ำ) ไตจะขับสารที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเจนไอออน และซัลเฟตไอออน (NH_4^+) ออกจากเลือด ดูดกลับสารบางชนิด เช่น โซเดียมไอออน (Na^+) และไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) แต่หากเลือดมีความเป็นเบสสูง (pH สูง) ก็จะเกิดกระบวนการที่ตรงกันข้าม

2. ครูเชื่อมโยงความรู้ว่า เมื่อเรากำลังออกกำลังกายหนัก ร่างกายจึงมีอัตราการหายใจที่มากขึ้น เพราะว่าเมื่อเรากำลังออกกำลังกายหนัก จึงมีการหายใจระดับเซลล์เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิด CO_2 มากขึ้น และจะรวมตัวกับน้ำในเซลล์เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ซึ่งจะแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน (H^+) กับไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) ส่งผลทำให้เลือดมีความเป็นกรดสูงขึ้น ร่างกายจึงต้องหายใจออกเพื่อกำจัด CO_2 มีผลทำให้ H^+ ในเลือดลดลง จึงทำให้ความเป็นกรดของเลือดลดลง

5. ประเมินผล (Evaluation) (15 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำใบงานที่ 3.3 เรื่อง การรักษาดุลยภาพของกรด-เบสของเลือด

2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับกลไกการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในร่างกาย จากการทำใบกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง กลไกการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในร่างกาย

3. ครูประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน ของ สสวท.
- สื่อการสอน Power point
- โปรแกรม Kahoot
- ใบความรู้ที่ 2.3 เรื่องการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสของเลือด
- ใบงานที่ 2.3 เรื่องการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสของเลือด
- ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง กลไกการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในร่างกาย

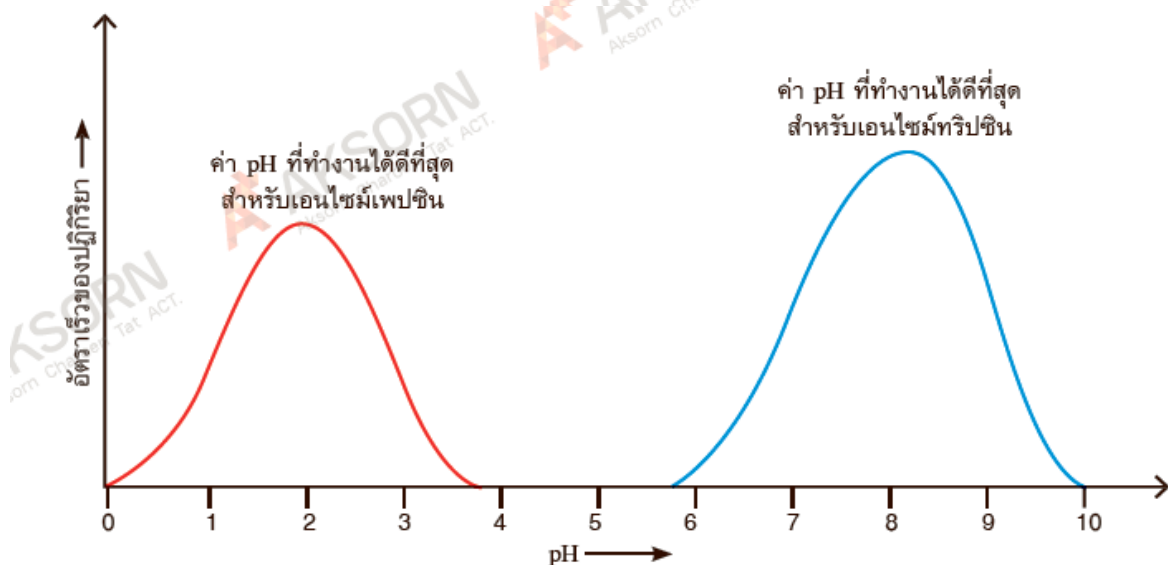
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายโดยการ ทำงานของไตและปอด	- ใบงานที่ 2.3 เรื่อง การรักษาคุณภาพ ของกรด-เบสของ เลือด	- ตรวจใบงานที่ 2.3 เรื่อง การรักษาคุณภาพ ของกรด-เบสของ เลือด	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และสรุป ข้อมูลเกี่ยวกับกลไกการรักษา คุณภาพของกรด-เบสในร่างกาย	- ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง กลไกการรักษา คุณภาพของกรด- เบสในร่างกาย	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง กลไกการ รักษาคุณภาพของ กรด-เบสในร่างกาย	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีส่วนร่วมในการแสดงความ คิดเห็น - ทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมิน พฤติกรรมระหว่าง เรียน	- สังเกตจากพฤติกรรม ของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป

ใบความรู้ที่ 2.3

เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรด-เบสของเลือด

ปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ในร่างกายถูกควบคุมด้วยเอนไซม์ ซึ่งเอนไซม์แต่ละชนิดจะทำงานได้ในสภาวะที่แตกต่างกัน เช่น เอนไซม์เพปซิน (pepsin) ทำหน้าที่ย่อยสลายโปรตีนในลำไส้เล็ก ทำงานได้ดีในสภาวะที่เป็นกรด ($\text{pH} = 2$) ขณะที่เอนไซม์ทริปซิน (trypsin) ทำหน้าที่ย่อยสลายโปรตีนในกระเพาะอาหาร ทำงานได้ดีในสภาวะที่เป็นเบส ($\text{pH} = 8$) เป็นต้น ดังนั้นเนื้อเยื่อบริเวณที่สร้างเอนไซม์ หรือบริเวณที่เอนไซม์ทำงานจะต้องมีการรักษาคุณภาพของกรด-เบสให้เหมาะสมต่อเอนไซม์แต่ละชนิด



ภาพแสดงค่า pH ที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์เพปซินและทริปซิน

โดยทั่วไปร่างกายจะรักษาคุณภาพของกรด-เบสในเลือด โดยการรักษาคุณภาพของไฮโดรเจนไอออน (H^+) ที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกาย เช่น การหายใจระดับเซลล์ ซึ่งมี CO_2 เป็นผลิตภัณฑ์เกิดขึ้น แต่ CO_2 จะรวมตัวกับน้ำในเซลล์เม็ดเลือดแดง เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ที่จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนกับไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) ดังสมการ



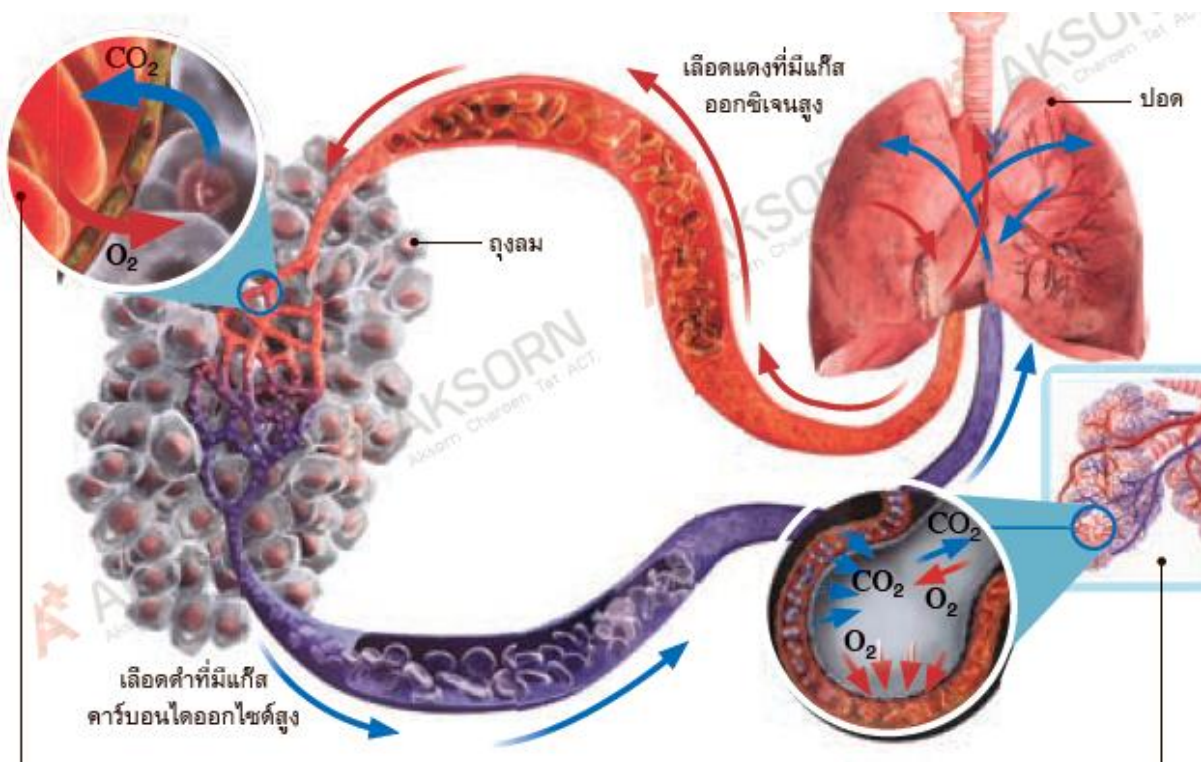
Science Focus

เอนไซม์

เอนไซม์ (enzyme) เป็นโปรตีนที่สร้างจากสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาทางเคมีต่าง ๆ ในร่างกาย (ลดพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยา) โดยการเข้าจับกับสารตั้งต้นและเร่งให้เปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์เร็วขึ้น หากร่างกายมีสภาวะไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรดเบส อาจทำให้เอนไซม์เสียสภาพและไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

หากร่างกายมีระดับเมแทบอลิซึมสูง ก็จะทำให้ CO_2 มาก จึงส่งผลให้ H^+ สูงขึ้นด้วย ทำให้เลือดมีความเป็นกรดสูง (pH ต่ำ) อย่างไรก็ตาม เมื่อ CO_2 ที่เกิดจากเมแทบอลิซึมถูกลำเลียงไปสู่ปอดเพื่อขับออกจากร่างกายด้วยกระบวนการหายใจ **①** ความเป็นกรดของเลือดจะกลับสู่สภาวะสมดุลอีกครั้ง

② กระบวนการหายใจ (respiration) ของมนุษย์ เป็นการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดขึ้นที่ปอด (lung) ซึ่งมี 2 ข้าง แต่ละข้างมีถุงลมปอด (alveoli) ประมาณ 150 ล้านถุง ลักษณะคล้ายลูกองุ่นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ถึง 0.1 มิลลิเมตร และมีเส้นเลือดฝอยมาหล่อหุ้มเป็นจำนวนมาก โดยการแลกเปลี่ยนเกิดขึ้น 2 บริเวณ ดังนี้



1. บริเวณเนื้อเยื่อ

แก๊ส O_2 จากเซลล์เม็ดเลือดแดงจะแพร่เข้าสู่เซลล์ ในขณะที่แก๊ส CO_2 ในเซลล์จะแพร่เข้าสู่หลอดเลือดฝอย ซึ่งแก๊ส CO_2 จะรวมตัวกับน้ำ ทำให้เลือดมีความเป็นกรดสูง จึงต้องการขับ CO_2 ออกจากร่างกาย

2. บริเวณถุงลมปอด

เมื่อเลือดที่มี CO_2 สูง จากเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายถูกส่งมาที่ปอด จะมีการแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยแก๊ส O_2 ในถุงลมจะแพร่เข้าสู่หลอดเลือดฝอยเพื่อไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ ส่วนแก๊ส CO_2 จากหลอดเลือดฝอยจะแพร่เข้าสู่ถุงลม เพื่อกำจัดออกจากร่างกายโดยการหายใจออก และจะทำให้ความเป็นกรดของเลือดลดลง

ภาพ กระบวนการหายใจของมนุษย์

โดยปกติแล้ว ร่างกายจะพยายามรักษาระดับของไฮโดรเจนไอออนให้อยู่ในภาวะสมดุล โดยหากในเลือดมีความเป็นกรด ร่างกายก็จะเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม เพื่อขับแก๊ส CO_2 ออกจากร่างกาย ซึ่งมีผลในการลดระดับไฮโดรเจนไอออนในเลือด ทำให้ความเป็นกรดของเลือดลดลงสู่สภาวะปกติ

นอกจากนั้น อวัยวะที่มีบทบาทสำคัญในการรักษาสมดุลภาพของกรด-เบสในเลือด คือ ไต ซึ่งเมื่อเลือดมีความเป็นกรดสูง (pH ต่ำ) หน่วยไตจะขับสารที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเจนไอออน และขับแอมโมเนียมไอออน (NH_4^+) ออกจากเลือด รวมถึงดูดกลับสารบางชนิดที่ช่วยลดความเป็นกรดของเลือด เช่น โซเดียมไอออน (Na^+) และไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) แต่หากเลือดมีความเป็นเบสสูง (pH สูง) ซึ่งมีปริมาณไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) มาก ก็จะเกิดกระบวนการที่ตรงกันข้าม คือ หน่วยไตจะขับโซเดียมไอออนและไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนออกจากเลือด และดูดกลับส่วนประกอบของไฮโดรเจนไอออนและแอมโมเนียมไอออนเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อทำให้ความเป็นกรด-เบสในเลือดอยู่ในภาวะสมดุล

โดยทั่วไปสารต่าง ๆ ภายในร่างกายของคนปกติจะมีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วงหนึ่ง ซึ่งทราบได้จาก**การตรวจเลือดหรือปัสสาวะ** (2) แต่เมื่อสารละลายในเลือดหรือปัสสาวะมีค่าสูงหรือต่ำไปจากค่าปกติก็จะเป็นสัญญาณเตือนว่าอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายทำงานผิดปกติ อย่างไรก็ตาม การตรวจเลือดและการตรวจปัสสาวะเป็นเพียงการวินิจฉัยเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งเมื่อพบความผิดปกติจึงควรตรวจเพิ่มเติมว่าความผิดปกติมีสาเหตุมาจากอวัยวะใดของร่างกาย เช่น หากตรวจพบว่าในเลือดมีความเป็นกรดสูง เนื่องจากมีปริมาณ H^+ มาก อาจเกิดจากความผิดปกติของปอด หรือความผิดปกติของหน่วยไต

Biology in Real Life

ปกติร่างกายของมนุษย์มีไต 2 ข้าง แต่หากเกิดภาวะไตวาย ผู้ป่วยจะสามารถรักษาด้วยการใช้ไตจากผู้อื่น ที่ผ่านการตรวจสอบว่าสามารถเข้ากันได้กับร่างกายของผู้ป่วย โดยใช้เทคโนโลยีการปลูกถ่ายอวัยวะ (organ transplantation technology) ซึ่งไตที่ได้รับมาจะสามารถทำหน้าที่แทนไตเก่าของผู้ป่วยที่สูญเสียหน้าที่ไปได้ อย่างสมบูรณ์

ใบงานที่ 2.3

เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรด-เบสของเลือด

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์และถูกต้อง (15 คะแนน)

1. เอนไซม์ (Enzyme) คืออะไร
-
-
-
2. ถ้าประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ต่ำ จะมีผลอย่างไร
-
-
-
3. กระบวนการหายใจของมนุษย์ (respiration) มีการแลกเปลี่ยนแก๊สที่อวัยวะใดของร่างกาย และเกิดขึ้นบริเวณใด
-
-
-
4. จงอธิบายอัตราการทำงานของเอนไซม์เพปซินและเอนไซม์อะไมเลส
-
-
-
5. เพราะเหตุใดจึงต้องรักษาสมดุลของความเป็นกรด-เบสของเลือด
-
-

(เฉลย)

ใบงานที่ 2.3

เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรด-เบสของเลือด

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์และถูกต้อง (15 คะแนน)

1. เอนไซม์ (Enzyme) คืออะไร

เป็นโปรตีนที่สร้างจากสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆ ในร่างกาย โดยการเข้าจับกับสารตั้งต้นและเร่งให้เปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์เร็วขึ้น หากร่างกายมีสภาวะไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์อาจทำให้เอนไซม์เสียสภาพและไม่สามารถทำงานได้

2. ถ้าประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ต่ำ จะมีผลอย่างไร

ถ้าประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ต่ำ ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ตัวนั้นจะเกิดได้ช้า ซึ่งมีผลต่ออวัยวะหรือร่างกายส่วนที่เกี่ยวข้องกับสารปฏิกิริยานั้นๆ ด้วย

3. กระบวนการหายใจของมนุษย์ (respiration) มีการแลกเปลี่ยนแก๊สที่อวัยวะใดของร่างกาย และเกิดขึ้นบริเวณใด

มีการแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นที่ปอด โดยมีการแลกเปลี่ยนเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้น 2 บริเวณ ได้แก่ บริเวณเนื้อเยื่อ และบริเวณถุงลม

4. จงอธิบายอัตราการทำงานของเอนไซม์เพปซินและเอนไซม์อะไมเลส

เอนไซม์เพปซินเป็นเอนไซม์ที่ทำงานได้ดีที่สุดที่ค่า pH 2 หากค่า pH เพิ่มขึ้นการทำงานจะลดลงเรื่อยๆ จนไม่สามารถทำงานได้ ส่วนเอนไซม์อะไมเลสที่ได้จากน้ำลายจะทำงานได้ดีที่สุดที่ค่า pH 7 หากค่า pH เพิ่มขึ้นหรือลดการทำงานของเอนไซม์อะไมเลสจะค่อย ๆ ลดลง

5. เพราะเหตุใดจึงต้องรักษาสมดุลของความเป็นกรด-เบสของเลือด

เนื่องจากในเลือดมีโปรตีนและเอนไซม์หลายชนิดที่ทำงานได้ดีที่ pH 7 ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ H^+ ในเลือดจะทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานลดลงและส่งผลกระทบต่อร่างกาย จึงจำเป็นต้องรักษาความเป็นกรด-เบส ในเลือดไว้ให้คงที่

ใบกิจกรรมที่ 2.3

เรื่อง กลไกการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และสรุปเป็นแผนผังความคิด



กลไกการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมาชิกในกลุ่ม

- 1).....^{ชั้น}.....เลขที่.....
- 2).....^{ชั้น}.....เลขที่.....
- 3).....^{ชั้น}.....เลขที่.....
- 4).....^{ชั้น}.....เลขที่.....
- 5).....^{ชั้น}.....เลขที่.....
- 6).....^{ชั้น}.....เลขที่.....
- 7).....^{ชั้น}.....เลขที่.....
- 8).....^{ชั้น}.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

เรื่อง การรักษาคุณภาพของอณูภูมิภายในร่างกาย

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออก จากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.4/4 อธิบายการควบคุมคุณภาพของอณูภูมิภายในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือด ผิวหนัง และกล้ามเนื้อโครงร่าง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการรักษาคุณภาพของอณูภูมิในร่างกายโดยการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด ผิวหนัง และกล้ามเนื้อโครงร่างได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเขียนกลไกการรักษาคุณภาพของอณูภูมิในร่างกายเมื่ออณูภูมิ ภายนอกในร่างกายเปลี่ยนแปลงได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

ร่างกายมีกลไกในการรักษาคุณภาพของอณูภูมิในร่างกาย โดยมีศูนย์ควบคุมอยู่ที่สมองส่วนไฮโป- ทาลามัสที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณไปกระตุ้นหรือยับยั้งกระบวนการเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ซึ่งหากอณูภูมิของ ร่างกายสูงขึ้นกว่าช่วงปกติ ร่างกายจะตอบสนองโดยการลดอัตราเมแทบอลิซึม เพิ่มการขยายตัวของหลอดเลือด ต่อมเหงื่อสร้างเหงื่อเพิ่มขึ้น เพิ่มการระเหยและการพาความร้อนออกจากร่างกาย แต่หากอณูภูมิของ ร่างกายต่ำกว่าช่วงปกติ ร่างกายจะตอบสนองโดยการเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึม ลดการขยายตัวของหลอดเลือด ต่อมเหงื่อสร้างเหงื่อน้อยลงหรือไม่สร้างเหงื่อ ขนลุกเกิดอาการหนาวสั่น ลดการระเหยและการพาความร้อน ออกจากร่างกาย

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- การรักษาคุณภาพของอณูภูมิภายในร่างกาย

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นหา

- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- ทำงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยถามคำถามว่า ไตเป็นอวัยวะที่สำคัญที่รักษาคุณภาพของกรด-เบสในเลือด มีหน้าที่สำคัญอย่างไร (แนวคำตอบ : หน่วยไตจะขับสารที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเจนไอออน และบัลเลียมโมเนียมไอออน (NH_4^+) ออกจากเลือด ดูดกลับสารบางชนิด เช่น โซเดียมไอออน (Na^+) และไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) แต่หากเลือดมีความเป็นเบสสูง (pH สูง) ก็จะเกิดกระบวนการที่ตรงกันข้าม)

2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า การตรวจเลือดหรือปัสสาวะจะทำให้ทราบสารต่าง ๆ ซึ่งหากมีค่าที่ผิดปกติจะเป็นสัญญาณเตือนถึงความผิดปกติของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายได้เช่นกัน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (20 นาที)

1. ครูอธิบายเพิ่มเติม นอกจากกรด-เบสจะมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์แล้ว อุณหภูมิยังเป็นอีกปัจจัยสำคัญ ซึ่งปกติร่างกายของมนุษย์จะมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 35.85-37.70 องศาเซลเซียส แต่หากอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าช่วงดังกล่าว ร่างกายจะมีกลไกตอบสนองต่าง ๆ

2. ครูถามกับนักเรียนว่า เมื่อเราป่วยและมีอาการไข้ขึ้นสูง ร่างกายจะมีเหงื่อออกมากกว่าปกติ (แนวคำตอบ : เมื่อเราป่วยและมีอาการไข้ขึ้นสูง ร่างกายจะมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ ทำให้ต้องปรับตัวเพื่อให้อุณหภูมิลดลง โดยต่อมเหงื่อจะหลั่งเหงื่อเพิ่มมากขึ้นเพื่อเพิ่มการระเหยและพาความร้อนออกจากร่างกาย)

3. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนศึกษา กลไกการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกาย โดยอาศัยการตอบสนองของระบบหมุนเวียนเลือด ผิวหนัง และกล้ามเนื้อโครงร่าง เมื่ออุณหภูมิภายนอกเปลี่ยนแปลง

4. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามลงในใบกิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย

3. ขั้นอภิปรายและสรุปผล (Explanation) (15 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม ว่าเอนไซม์อะไมเลสสามารถเร่งปฏิกิริยาเคมีในร่างกายมนุษย์ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ : เอนไซม์ชนิดนี้สามารถเร่งปฏิกิริยาเคมีในร่างกายได้ เพราะอุณหภูมิปกติของร่างกายมนุษย์ประมาณ 37°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์ชนิดนี้)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยสรุปว่า ร่างกายมีกลไกในการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกาย โดยมีศูนย์ควบคุมอยู่ที่สมองส่วนไฮโป-ทาลามัสที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณไปกระตุ้นหรือยับยั้งกระบวนการเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ซึ่งหากอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นกว่าช่วงปกติ ร่างกายจะตอบสนองโดยการลดอัตราเมแทบอลิซึม เพิ่มการขยายตัวของหลอดเลือด ต่อมเหงื่อสร้างเหงื่อเพิ่มขึ้น เพิ่ม

การระเหยและการพาความร้อนออกจากร่างกาย แต่หากอุณหภูมิของร่างกายต่ำกว่าช่วงปกติ ร่างกายจะตอบสนองโดยการเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึม ลดการขยายตัวของหลอดเลือด ต่อมเหงื่อสร้างเหงื่อน้อยลงหรือไม่สร้างเหงื่อ ขนลุกเกิดอาการหนาวสั่น ลดการระเหยและการพาความร้อนออกจากร่างกาย

4. ขยายความรู้ (Expansion) (10 นาที)

1. ครูขยายความรู้เรื่อง หากนักเรียนเดินทางไปเที่ยวในประเทศที่มีหิมะตก ร่างกายของนักเรียนจะมีการปรับตัวอย่างไร

(แนวคำตอบ : หากนักเรียนเดินทางไปเที่ยวในประเทศที่มีหิมะตก แสดงว่าอุณหภูมิภายนอกต่ำกว่าอุณหภูมิภายในร่างกาย ร่างกายจะมีการตอบสนองโดยเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึม ลดการขยายตัวของหลอดเลือด ต่อมเหงื่อสร้างเหงื่อน้อยลงหรือไม่สร้างเหงื่อ ขนลุกเกิดอาการหนาวสั่น ลดการระเหยและการพาความร้อนออกจากร่างกาย)

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ โดยเมื่อพิจารณาจากกราฟที่อุณหภูมิ 10°C เอนไซม์อะไมเลสไม่สามารถทำงานได้ เมื่ออุณหภูมิค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนถึงประมาณ 37°C เอนไซม์มีอัตราการทำงานสูงที่สุด แต่เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ การทำงานของเอนไซม์จะค่อยๆ ลดลง จนไม่สามารถทำงานได้ต่อไปที่อุณหภูมิ 50°C

3. ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่า จากข้อมูลที่ศึกษาจะเห็นว่ามนุษย์สามารถควบคุมอุณหภูมิในร่างกายต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายนอกได้ รวมถึงสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น ๆ เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม สัตว์ปีก เรียกสัตว์กลุ่มนี้ว่า สัตว์เลือดอุ่น แต่สัตว์บางกลุ่ม เช่น สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และ สัตว์พวกปลา จะไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของร่างกายได้ อุณหภูมิของร่างกายจึงแปรผันตามอุณหภูมิภายนอกเรียกว่า สัตว์เลือดเย็น

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) (10 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำใบงานที่ 2.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย

2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเขียนกลไกการการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกายเมื่ออุณหภูมิภายนอกเปลี่ยนแปลง จากการทำใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย

3. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน ของ สสวท.
- สื่อการสอน Power point
- ใบความรู้ที่ 3.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย
- ใบงานที่ 3.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย
- ใบกิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย

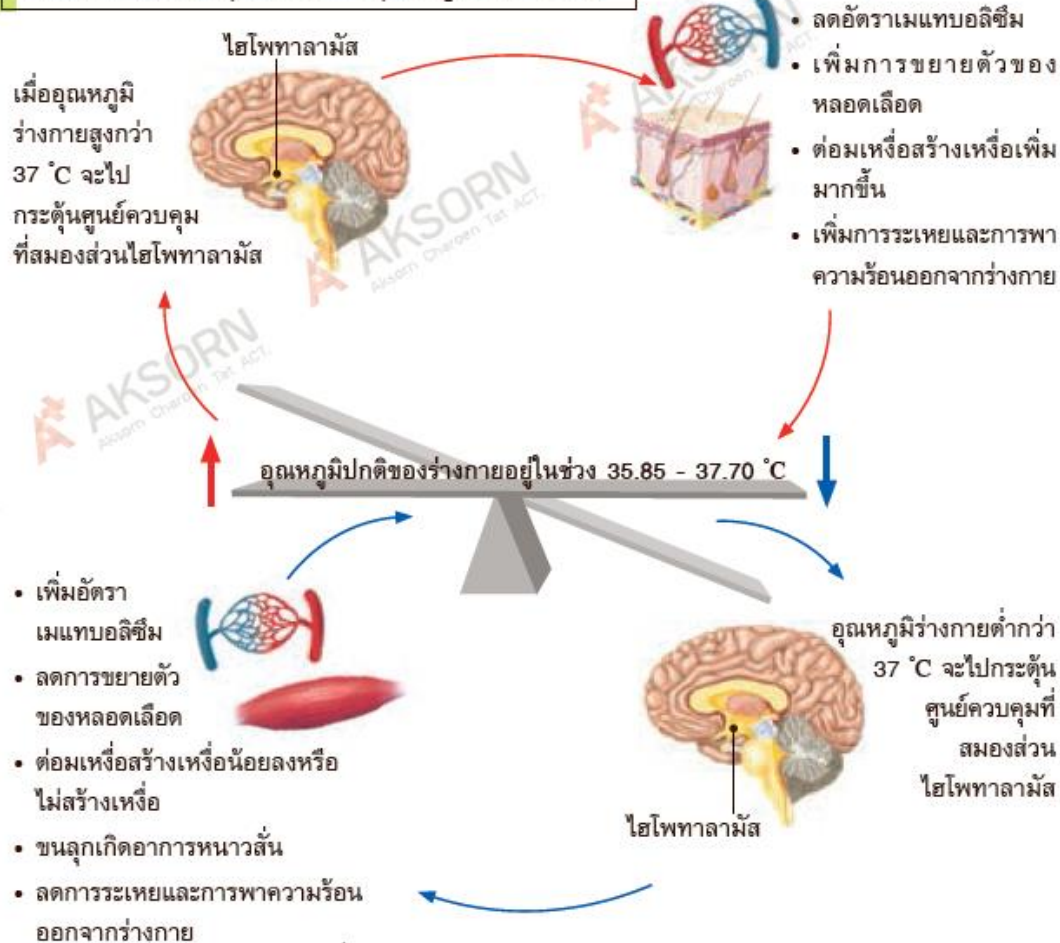
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายการรักษาคุณภาพของ อุณหภูมิในร่างกายโดยการ ทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด ผิวหนัง และกล้ามเนื้อโครงร่าง	- ใบงานที่ 2.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพ ของอุณหภูมิภายใน ร่างกาย	- ตรวจใบงานที่ 2.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพ ของอุณหภูมิ ภายในร่างกาย	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และ เขียนกลไกการรักษาคุณภาพ ของอุณหภูมิในร่างกายเมื่อ อุณหภูมิ ภายนอกร่างกายเปลี่ยนแปลง	- ใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง การรักษาคุณภาพ ของอุณหภูมิ ภายในร่างกาย	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง การรักษา คุณภาพของอุณหภูมิ ภายในร่างกาย	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - ทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมิน พฤติกรรมระหว่าง เรียน	- สังเกตจากพฤติกรรม ของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป

ใบความรู้ที่ 2.4

เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย

กลไกการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกาย



ภาพ แสดงกลไกการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกาย

ตาราง เปรียบเทียบกลไกการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกายเมื่ออุณหภูมิภายนอกสูงกว่า/ต่ำกว่า อุณหภูมิของร่างกาย

การปรับตัวของส่วนต่าง ๆ	อุณหภูมิภายนอกสูงกว่าอุณหภูมิในร่างกาย	อุณหภูมิภายนอกต่ำกว่าอุณหภูมิในร่างกาย
ต่อมเหงื่อ	ต่อมเหงื่อหลั่งเหงื่อ เพื่อเพิ่มการระเหยและการพาความร้อน	ต่อมเหงื่อไม่หลั่งเหงื่อ เพื่อลดการระเหยและการพาความร้อน
หลอดเลือด	หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัว เพื่อเพิ่มการแผ่รังสีความร้อน	หลอดเลือดที่ผิวหนังหดตัว เพื่อลดการแผ่รังสีความร้อน
กล้ามเนื้อโครงร่าง	กล้ามเนื้อโครงร่างไม่หดตัว	กล้ามเนื้อโครงร่างหดตัวเร็วขึ้น ทำให้ร่างกายหนาวสั่น
รูขุมขน	ขยายตัว ขนเอนราบ	หดตัว ขนลุกชัน
อัตราเมแทบอลิซึม	ลดอัตราเมแทบอลิซึมของร่างกาย	เพิ่มอัตราเมแทบอลิซึมของร่างกาย

ใบงานที่ 2.4

เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์และถูกต้อง (10 คะแนน)

1. อุณหภูมิที่พอเหมาะกับการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส คือเท่าใด

.....

2. การขับเหงื่อออกมาปริมาณมากมีผลต่อร่างกายอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดจึงต้องพยายามรักษาอุณหภูมิในร่างกายให้คงที่อยู่เสมอ

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนมีพฤติกรรมใดอีกบ้างเพื่อช่วยรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกาย

.....

.....

.....

.....

(เฉลย)

ใบงานที่ 2.4

เรื่อง การรักษาดุลยภาพของอณูภูมิในร่างกาย

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์และถูกต้อง (10 คะแนน)

1. อณูภูมิที่พอเหมาะกับการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส คือเท่าใด

อณูภูมิที่พอเหมาะกับการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส คือ ประมาณ 37 องศาเซลเซียส

2. การขับเหงื่อออกมาปริมาณมากมีผลต่อร่างกายอย่างไร

ถ้าร่างกายขับเหงื่อออกมาปริมาณมากจะทำให้เกิดการสูญเสียความร้อน น้ำ และแร่ธาตุบางชนิด ออกมาพร้อมกับเหงื่อมากเกินไป ตัวอย่างแร่ธาตุ เช่น โซเดียม โพแทสเซียม ร่างกายไม่สามารถรักษาดุลยภาพของอณูภูมิและสารดังกล่าวได้ อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตได้ ถ้าไม่ได้รับการทดแทนเข้าไป

3. เพราะเหตุใดจึงต้องพยายามรักษาอณูภูมิในร่างกายให้คงที่อยู่เสมอ

เหตุที่ต้องพยายามรักษาอณูภูมิในร่างกายให้คงที่อยู่เสมอเพื่อให้กระบวนการ หรือปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ในร่างกายเกิดในอัตราที่ไม่เร็วหรือช้าจนเกินไปจนมีผลต่อเซลล์ต่ออวัยวะต่างๆ และต่อร่างกายในที่สุด

4. นักเรียนมีพฤติกรรมใดอีกบ้างเพื่อช่วยรักษาดุลยภาพของอณูภูมิในร่างกาย

เมื่ออากาศร้อนควรสวมใส่เสื้อผ้าที่บาง หลีกเลี้ยงแสงแดดโดยอยู่ใต้ร่มไม้หรืออยู่ในอาคาร อากาศร้อน บ่อยครั้ง อยู่ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศหรือพัดลม เมื่ออากาศเย็นควรสวมใส่เสื้อผ้าที่หนาขึ้น ก่อกองไฟ เพื่อผิงไฟ ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความร้อนให้กับร่างกาย

ใบกิจกรรมที่ 2.4
เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำข้อความต่อไปนี้ เติมลงในช่องว่างให้ถูกต้องสมบูรณ์

ต่อมเหงื่อหลังเหงื่อ เพื่อเพิ่มการระเหยและการพาความร้อน	ต่อมเหงื่อไม่หลังเหงื่อ เพื่อลดการระเหยและการพาความร้อน	หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัว เพื่อเพิ่มการแผ่รังสีความร้อน
หลอดเลือดที่ผิวหนังหดตัว เพื่อเพิ่มลดแผ่รังสีความร้อน	กล้ามเนื้อโครงร่างหดตัวเร็วขึ้น ทำให้ร่างกายหนาวสั่น	กล้ามเนื้อโครงร่างไม่หดตัว
ลดอัตราเมแทบอลิซึมของร่างกาย	เพิ่มอัตราเมแทบอลิซึมของร่างกาย	หดตัว ขนลุกชัน
		ขยายตัว ขนเอนราบ

การปรับตัวของส่วนต่างๆ	อุณหภูมิภายนอกสูงกว่าอุณหภูมิภายในร่างกาย	อุณหภูมิภายนอกต่ำกว่าอุณหภูมิภายในร่างกาย
อัตราเมแทบอลิซึม		
หลอดเลือด		
รูขุมขน		
กล้ามเนื้อโครงร่าง		
ต่อมเหงื่อ		

สมาชิกในกลุ่ม (ชั้น.....)

1)..... เลขที่..... 2) เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การรักษาดุลยภาพของร่างกายมนุษย์

เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.4/6 สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างโรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและยกตัวอย่างโรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายสาเหตุ อาการ แนวทางป้องกัน และการรักษาโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันมีสาเหตุมาจากกรรมพันธุ์ ปัจจัยนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล แต่ละคนมีระบบภูมิคุ้มกันที่ได้รับการถ่ายทอดจากพ่อแม่ต่างกัน หากพ่อแม่มีระบบภูมิคุ้มกันที่ดี ลูกก็ย่อมจะมีภูมิคุ้มกันที่ดีด้วย หากพ่อแม่มีภูมิคุ้มกันบางจุดบกพร่อง ลูกก็อาจได้รับการถ่ายทอดในจุดที่บกพร่องได้เช่นกัน แต่โดยทั่วไปภูมิคุ้มกันก็จะได้มาตรฐานในระดับหนึ่ง และสุขภาพร่างกาย เมื่อได้รับเชื้อโรค ร่างกายจะต้องสร้างสารภูมิคุ้มกันได้เร็วและมากพอจึงจะกำจัดเชื้อโรคได้ ถ้าร่างกายอ่อนแอก็ทำให้ระบบอ่อนแอไปด้วย การสร้างภูมิคุ้มกันในร่างกายก็ไม่ค่อยดี จึงเกิดการเจ็บป่วยขึ้น

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- โรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นหา

- ทักษะการจำแนกประเภท

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- ทำงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยนำภาพของโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน เช่น ผู้ป่วยโรคเอดส์ แล้วใช้คำถามถามนักเรียนว่า ร่างกายมีระบบภูมิคุ้มกันต่าง ๆ แต่ทำไมยังพบผู้ป่วยเป็นโรคบางโรคที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ เช่น โรคเอดส์ (แนวคำตอบ : เนื่องจากร่างกายของบางคนมีความบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกันต่าง ๆ จึงทำให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ รวมถึงร่างกายยังไม่สามารถต่อต้านหรือทำลายเชื้อโรคบางชนิดได้ จึงทำให้สามารถพบผู้ป่วยที่เป็นโรคที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้)

2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า แม้ว่าร่างกายจะมีระบบภูมิคุ้มกันต่าง ๆ แต่การแพร่ระบาดของเชื้อโรคในปัจจุบันมีความรุนแรง และยังไม่มียาป้องกันหรือยารักษา จึงทำให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานผิดปกติที่เรียกว่า ภาวะพร่องภูมิคุ้มกัน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (20 นาที)

1. ครูถามกับนักเรียนว่าระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายสามารถเกิดความผิดปกติได้หรือไม่ อย่างไร และยกตัวอย่างโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่นักเรียนรู้จัก (แนวคำตอบ : ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายสามารถเกิดความผิดปกติได้เช่น อาจเกิดจากการได้รับเชื้อไวรัสบางอย่างที่มีผลต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน เช่น โรคเอดส์การที่ร่างกายตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมหรือเชื้อโรคอย่างรุนแรง และภูมิคุ้มกันทำลายเซลล์หรือเนื้อเยื่อของร่างกายตนเอง ได้แก่ โรคภูมิแพ้ โรค lupus หรือโรคเอสแอลอี)

2. ครูสอบถามนักเรียนในห้องว่า มีนักเรียนคนใดที่แพ้อาหารหรือเกสรดอกไม้ (ถ้ามีให้นักเรียนที่แพ้อาหารหรือเกสรดอกไม้ ให้นักเรียนออกมาเล่าถึงลักษณะอาการและวิธีป้องกันต่าง ๆ)

3. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการโรคภูมิแพ้ และกลไกการเกิดอาการแพ้

4. ครูแจกใบความรู้ที่ 2.6 เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน ให้นักเรียนศึกษา

5. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับโรค lupus และอาการของโรคที่ส่งผลต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

3. ขั้นอธิบายและสรุปผล (Explanation) (15 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน ว่ามีตัวอย่างโรคหรืออาการอะไรบ้างที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมถึงแนวทางป้องกัน และการรักษาโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าโรคภูมิแพ้ เป็นโรคไม่ติดต่อ เพราะไม่ได้เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์หรือไวรัส จึงไม่สามารถแพร่กระจายจากคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งได้ แต่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่ตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมรอบตัว

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยสรุปว่า ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันมีสาเหตุมาจากกรรมพันธุ์ ปัจจัยนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล แต่ละคนมีระบบภูมิคุ้มกันที่ได้รับการถ่ายทอดจากพ่อแม่ต่างกัน หากพ่อแม่มีระบบภูมิคุ้มกันที่ดี ลูกก็ย่อมจะมีภูมิคุ้มกันที่ดีด้วย หากพ่อแม่มีภูมิคุ้มกันบางจุดบกพร่อง ลูกก็อาจได้รับการถ่ายทอดในจุดที่บกพร่องได้เช่นกัน แต่โดยทั่วไปภูมิคุ้มกันก็จะได้มาตรฐานในระดับหนึ่ง และสุขภาพร่างกาย เมื่อได้รับเชื้อโรค ร่างกายจะต้องสร้างสารภูมิคุ้มกันได้เร็วและมากพอจึงจะกำจัดเชื้อโรคได้ ถ้าร่างกายอ่อนแอก็ทำให้ระบบอ่อนแอไปด้วย การสร้างภูมิคุ้มกันในร่างกายก็ไม่ค่อยดี จึงเกิดการเจ็บป่วยขึ้น

4. ขยายความรู้ (Expansion) (10 นาที)

1. ครูขยายความรู้ว่า สิ่งแปลกปลอมที่ก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้เรียกว่า สารก่อภูมิแพ้ (allergen) โดยคนที่มีการแพ้รุนแรงจะมีผื่นแดงที่ตัว ตัวบวม หายใจติดขัด มักนิยมใช้ยาที่เรียกว่า แอนติฮิสตามีน หรือยาแก้แพ้ ช่วยขัดขวางและลดปฏิกิริยาอาการเหล่านี้ลงทันที

2. ครูขยายความรู้เกี่ยวกับโรค lupus หรือเอสแอลอี ว่าเป็นโรคในกลุ่มภูมิคุ้มกันต่อต้าน ซึ่งในปัจจุบันโรคนี้อย่างไม่มียารักษาให้หายขาด ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่อง ปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์อย่างเคร่งครัด และหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารหรือสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นความรุนแรงของโรค เช่น ยาเสพติด และแสงแดด

3. ครูเชื่อมโยงความรู้ว่า ปัจจุบันภาวะพร่องภูมิคุ้มกันที่ส่งผลกระทบต่อประชากรมนุษย์ คือ โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือโรคเอดส์ ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส HIV ที่จะเข้าทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ที ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันลดลง

5. ประเมินผล (Evaluation) (10 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำใบงานที่ 2.6 เรื่อง โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง

2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล อธิบายสาเหตุ อาการ แนวทางป้องกัน และการรักษาโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน โดยให้นักเรียนสรุปความรู้เป็น concept map ลงในใบกิจกรรมที่ 2.6 เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

3. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน ของ สสวท.
- สื่อการสอน Power point
- ใบความรู้ที่ 2.6 เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน
- ใบงานที่ 2.6 เรื่อง โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง
- ใบกิจกรรมที่ 2.6 เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายและยกตัวอย่างโรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	- ใบงานที่ 2.6 เรื่อง โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง	- ตรวจใบงานที่ 2.6 เรื่อง โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง	- ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล อธิบายสาเหตุอาการ แนวทางป้องกัน และการรักษาโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	- ใบกิจกรรมที่ 2.6 เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.6 เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - ทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

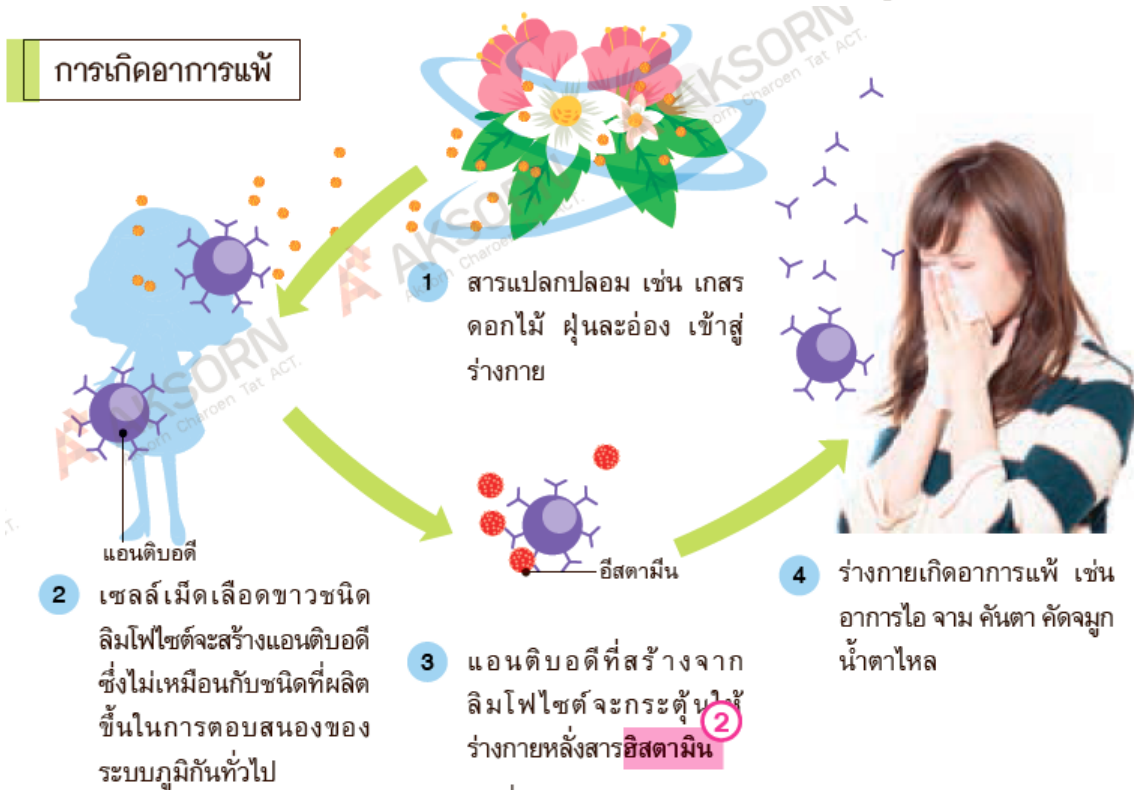
ใบความรู้ที่ 2.6

เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

ปัจจุบันการแพร่ระบาดของเชื้อโรค เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เชื้อโรคบางชนิดสามารถกลายพันธุ์ ก่อให้เกิดโรคใหม่ที่ร้ายแรง และไม่มีวัคซีนป้องกันหรือยารักษา ดังนั้น ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่มีประสิทธิภาพจึงสำคัญมากในการดำรงชีวิต และหากระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายทำงาน ผิดปกติจะส่งผลให้ร่างกายเกิดโรคต่าง ๆ ตามมา เรียกอาการเหล่านี้ว่า **ภาวะพร่องภูมิคุ้มกัน** (Immune deficiency disorders) ดังนี้

1. **โรคภูมิแพ้ (allergy)** เป็นโรคไม่ติดต่อ ¹ เพราะไม่ได้เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์หรือไวรัส จึงไม่สามารถแพร่กระจายจากคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งได้ แต่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่ตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมที่อยู่รอบตัว ทั้งละอองเกสรดอกไม้ ผุนละออง ขนสัตว์ หรืออาหารบางชนิด เช่น ถั่วลิสง ช็อกโกแลต อาหารทะเล ซึ่งสิ่งแปลกปลอมเหล่านี้ เรียกว่า **สารก่อภูมิแพ้ (allergen)**

การเกิดอาการแพ้



อย่างไรก็ตาม คนที่มีอาการแพ้รุนแรงจะมีผื่นแดงที่ตัว ตัวบวม หายใจติดขัด มักนิยมใช้ยาที่เรียกว่า **แอนติฮิสตามีน (anti-histamine)** หรือยาแก้แพ้ ช่วยขัดขวางและลดปฏิกิริยาอาการเหล่านี้ลงทันที

2. โรคภูมิแพ้หรือเอสแอลอี (Systemic Lupus Erythematosus ; SLE) เป็นโรคในกลุ่มภูมิคุ้มกันต่อต้าน ซึ่งระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจะต่อต้านและทำลายเซลล์หรือเนื้อเยื่อในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย โรคภูมิแพ้มีสาเหตุจากความผิดปกติหลายประการ เช่น พันธุกรรมที่มียีนผิดปกติ การรับยาหรือสารเคมีที่กระตุ้นให้เกิดความผิดปกติของเอนไซม์ ซึ่งจะมีช่วงอาการกำเริบสลับกับช่วงที่โรคสงบ โดยมีอาการต่าง ๆ ดังนี้



ปัจจุบันโรคนี้ยังไม่มียารักษาให้หายขาด ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่อง ปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์อย่างเคร่งครัด และหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารหรือสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นความรุนแรงของโรค เช่น ยาเสพติด แสงแดด

ใบงานที่ 2.6
เรื่อง โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงระบุสาเหตุของโรค อาการของโรค การติดต่อสู่ผู้อื่น และแนวทางป้องกันของโรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง (12 คะแนน)

1. สาเหตุของโรค

.....

.....

2. อาการของโรค

.....

.....

.....

.....

3. การติดต่อสู่ผู้อื่น

.....

.....

.....

.....

4. แนวทางป้องกันโรค.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2.6
เรื่อง โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง

(เฉลย)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : จงระบุสาเหตุของโรค อาการของโรค การติดต่อสู่ผู้อื่น และแนวทางป้องกันของโรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง (12 คะแนน)

1. สาเหตุของโรค กลุ่มอาการของโรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส HIV (human immunodeficiency virus) ซึ่งจะเข้าทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ที ทำให้การทำงานของระบบภูมิคุ้มกันลดลง

2. อาการของโรค เมื่อร่างกายได้รับเชื้อไวรัส HIV จะมีการเพิ่มปริมาณของเชื้ออย่างรวดเร็ว ร่างกายจึงสร้างแอนติบอดีและเซลล์ทีเข้าทำลายเชื้อโรค ทำให้เชื้อโรคลดปริมาณลง แต่ยังแฝงอยู่ในร่างกาย และเมื่อระยะเวลาผ่านไป เชื้อไวรัสจะเข้าทำลายเซลล์ที จนทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ จึงติดเชื้อโรคอื่น ๆ ได้ง่าย เช่น วัณโรค ปอดบวม เยื่อหุ้มสมองอักเสบ เริม ท้องเสียเรื้อรัง และมะเร็ง จึงทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต

3. การติดต่อสู่ผู้อื่น เชื้อไวรัส HIV สามารถติดต่อสู่ผู้อื่นได้ 3 ทาง ได้แก่

1. การติดต่อจากแม่สู่ลูกผ่านการตั้งครรภ์
2. การรับเชื้อทางสายเลือดจากการใช้เข็มฉีดยาร่วมกัน และการรับเลือดจากการผ่าตัด
3. การมีเพศสัมพันธ์

4. แนวทางป้องกันโรค มีหลายแนวทาง ได้แก่

1. หลีกเลี่ยงการใช้เข็มฉีดยาซ้ำกับผู้อื่นโดยไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ
2. หลีกเลี่ยงการรับเลือดหรืออวัยวะปลูกถ่ายจากบุคคลที่เสี่ยงต่อโรคเอดส์
3. หลีกเลี่ยงพฤติกรรมสำส่อนทางเพศ และใช้ถุงยางอนามัยทุกครั้งที่มีเพศสัมพันธ์
4. หลีกเลี่ยงการใช้สิ่งของร่วมกับผู้ป่วยเอดส์ เช่น แปรงสีฟัน มีดโกน กรรไกรตัดเล็บ
5. หลีกเลี่ยงการสัมผัสสารคัดหลั่งของผู้ป่วยเอดส์
6. การตรวจเลือดหาเชื้อก่อนการสมรส

ใบกิจกรรมที่ 2.6

เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิดให้ครบถ้วนสมบูรณ์

สมาชิกในกลุ่ม

1).....ชั้น.....เลขที่.....

2).....ชั้น.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง โครงสร้างของพืช

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.4/8 ทดสอบและบอกชนิดของสารอาหารที่พืชสังเคราะห์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบของพืชและบอกหน้าที่โครงสร้างของพืชได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปส่วนประกอบโครงสร้างของพืชได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

รากเป็นโครงสร้างของพืชที่อยู่ใต้ดินและแผ่ขยายออกไป ซึ่งทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร ส่วนลำต้นเป็นส่วนหนึ่งของพืชที่ต่อจากรากขึ้นมา ทำหน้าที่ชูกิ่ง ก้าน และใบ ขึ้นสู่อากาศเพื่อรับอากาศและแสงแดด ใบถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อพืชเป็นอย่างยิ่งเพราะพลังงานที่ได้มานั้นต้องอาศัยการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งเกือบทั้งหมดจะเกิดขึ้นที่ใบของพืช

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- ส่วนประกอบของพืช
- หน้าที่โครงสร้างของพืช

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นหา
- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- ทำงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยถามคำถาม ดังต่อไปนี้
 - ราก คืออะไร (แนวคำตอบ : ราก (Root) คือ ส่วนหนึ่งที่ยึดติดกับดินในดิน ไม่แบ่งข้อและไม่แบ่งปล้อง ไม่มีใบ ตา และดอก หน้าที่ของราก คือ สะสมและดูดซึมอาหารมาบำรุงเลี้ยงต้นพืช นอกจากนี้ยังยึดและค้ำจุนต้นพืช)
 - ลำต้น คืออะไร (แนวคำตอบ : ลำต้น(stem) เป็นอวัยวะของพืชซึ่งส่วนใหญ่จะเจริญขึ้นมาเหนือดินแต่ก็มีพืชบางชนิดที่ลำ ต้นอยู่ใต้ดินลำต้น)
 - ใบมีหน้าที่อะไรบ้าง (แนวคำตอบ : หน้าที่หลักของใบคือใช้ในการสังเคราะห์แสง เป็นอวัยวะที่เจริญออกไปบริเวณด้านข้างโดยมีตำแหน่งอยู่ที่ข้อปล้องของต้นและกิ่ง ใบส่วนใหญ่มีแก้มแบน มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ ทำหน้าที่หลักในการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) และคายน้ำ (transpiration) รูปร่างและขนาดของใบแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช หน้าที่หลักของใบคือใช้ในการสังเคราะห์แสง การหายใจและการคายน้ำ)

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (20 นาที)

1. ครูถามกับนักเรียนว่า พืชสามารถนำน้ำและสารอาหารเข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร (แนวคำตอบ : การลำเลียงน้ำในพืชจากรากลำต้นเข้าสู่รากโดยกระบวนการออสโมซิสผ่านทางเซลล์ชั้นรากแร่ธาตุในดินเข้าสู่รากได้โดยการแพร่ผ่านทางเซลล์ชั้นราก รากมีกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงน้ำทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุโดยเฉพาะเรียกว่าไซเลม)
2. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบและหน้าที่ของพืชว่าแต่ละโครงสร้างของพืชทำหน้าที่อะไรบ้าง
3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามลงในใบกิจกรรมเรื่อง โครงสร้างของพืช

3. ขั้นอธิบายและสรุปผล (Explanation) (15 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของพืช
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยสรุปว่า รากเป็นโครงสร้างของพืชที่อยู่ใต้ดินและแผ่ขยายออกไป ซึ่งทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร ส่วนลำต้นเป็นส่วนหนึ่งของพืชที่ต่อจากรากขึ้นมาทำหน้าที่ชูกิ่ง ก้าน และใบ ขึ้นสู่อากาศเพื่อรับอากาศและแสงแดด ใบถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อพืชเป็นอย่างยิ่งเพราะพลังงานที่ได้มานั้นต้องอาศัยการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งเกือบทั้งหมดจะเกิดขึ้นที่ใบของพืช

4. ขั้นขยายความรู้ (Expansion) (10 นาที)

1. ครูขยายความรู้เรื่อง ลำต้น (stem) ว่าเป็นอวัยวะของพืชซึ่งส่วนใหญ่จะเจริญขึ้นมาเหนือดินแต่ก็มีพืชบางชนิดที่ลำ ต้นอยู่ใต้ดินลำต้นประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ข้อ(node) เป็นส่วนของลำต้นที่มีตา(bud)ซึ่งจะเจริญไปเป็นกิ่ง ดอก หรือใบ
2. ปล้อง(internode) เป็นส่วนของลำต้นที่อยู่ระหว่างข้อ

พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะสังเกตส่วนของข้อปล้องได้อย่างชัดเจนตลอดชีวิตเช่นต้นไผ่ต้นอ้อย ข้าวโพดเป็นต้นส่วนพืชใบเลี้ยงคู่ส่วนใหญ่แล้วข้อปล้องจะสังเกตได้ไม่ชัดเจนทั้งนี้ เพราะเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วมักจะมีเนื้อเยื่อชั้นคอร์ก (cork) มาหุ้มโดยรอบเอาไว้การจะสังเกตอาจจะสังเกตในขณะที่พืชยังอ่อนอยู่แต่ก็ยังมิพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิดที่สามารถสังเกตเห็นข้อปล้องได้อย่างชัดเจน ตลอดชีวิตเหมือนพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ได้แก่พวกไม้ล้มลุกต่างๆ เช่น ต้นตำลึง พักทองและผักบุ้ง เป็นต้น

2. ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่า การที่พืชมีโครงสร้างภายนอกที่สำคัญที่ประกอบไปด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล โครงสร้างเหล่านี้ทำหน้าที่แตกต่างกัน แต่มีการทำงานประสานกันเป็นระบบ จึงทำให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

5. ชั้นประเมินผล (Evaluation) (10 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปส่วนประกอบโครงสร้างของพืช จากการทำใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของพืช
3. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
- สื่อการสอน Power point
- ใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างของพืช
- แบบทดสอบ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
- ใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของพืช

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายส่วนประกอบของพืช และบอกหน้าที่โครงสร้างของพืช	- แบบทดสอบ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช	- ตรวจแบบทดสอบ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุป ส่วนประกอบโครงสร้างของพืช	- ใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของพืช	- ตรวจใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของพืช	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - ทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมิน พฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- ก. น้ำ
- ข. แสง
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. คลอโรฟิลล์

2. คลอโรฟิลล์พบในออร์แกเนลล์ใดของพืช

- ก. ไรโบโซม
- ข. แวกคิวโอล
- ค. คลอโรพลาสต์
- ง. ไมโทคอนเดรีย

3. น้ำตาลกลูโคสถูกนำไปแปรรูป ยกเว้นข้อใด

- ก. ถูกเปลี่ยนเป็นแป้ง
- ข. ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงาน
- ค. ถูกนำไปสร้างเซลลูโลส
- ง. ถูกนำไปสลายเป็นธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน

4. สารชนิดใดจัดเป็นสารประกอบปฐมภูมิ

- ก. มอร์ฟิน
- ข. แทนนิน
- ค. เซลลูโลส
- ง. ฟลาโวนอยด์

5. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

- ก. น้ำ
- ข. แสง
- ค. แร่ธาตุ
- ง. ฮอร์โมนพืช

6. แร่ธาตุใดเป็นธาตุอาหารหลักของพืช

- ก. เหล็ก
- ข. โบรอน
- ค. ทองแดง
- ง. ไนโตรเจน

7. ฮอร์โมนพืชกลุ่มใดช่วยกระตุ้นการสุกของผลไม้

- ก. ออกซิน
- ข. เอทิลีน
- ค. ไซโตไคนิน
- ง. กรดแอบไซซิก

8. ฮอร์โมนพืชกลุ่มใดทำให้การร่วงของใบและดอกช้าลง

- ก. ออกซิน
- ข. เอทิลีน
- ค. ไซโตไคนิน
- ง. กรดแอบไซซิก

9. การเคลื่อนไหวของพืชในข้อใดมีทิศทางสัมพันธ์กับสิ่งเร้า

- ก. การบาน-หุบของดอกบัว
- ข. การเกี่ยวพันหลักของต้นองุ่น
- ค. การหุบใบของต้นไมยราบเมื่อถูกสัมผัส
- ง. การหุบใบของต้นกระถินยักษ์ในเวลากลางคืน

10. การหันเข้าหาแสงแดดของดอกทานตะวันในยามเช้าเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าประเภทใด

- ก. น้ำ
- ข. แสง
- ค. สารเคมี
- ง. การสัมผัส

(เฉลย)

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- ก. น้ำ
- ข. แสง
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. คลอโรฟิลล์

2. คลอโรฟิลล์พบในออร์แกเนลล์ใดของพืช

- ก. ไรโบโซม
- ข. แวกคิวโอล
- ค. คลอโรพลาสต์
- ง. ไมโทคอนเดรีย

3. น้ำตาลกลูโคสถูกนำไปแปรรูป ยกเว้นข้อใด

- ก. ถูกเปลี่ยนเป็นแป้ง
- ข. ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงาน
- ค. ถูกนำไปสร้างเซลลูโลส
- ง. ถูกนำไปกลายเป็นธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน

4. สารชนิดใดจัดเป็นสารประกอบปฐมภูมิ

- ก. มอร์ฟีน
- ข. แทนนิน
- ค. เซลลูโลส
- ง. ฟลาโวนอยด์

5. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

- ก. น้ำ
- ข. แสง
- ค. แร่ธาตุ
- ง. ฮอร์โมนพืช

6. แร่ธาตุใดเป็นธาตุอาหารหลักของพืช

- ก. เหล็ก
- ข. โบรอน
- ค. ทองแดง
- ง. ไนโตรเจน

7. ฮอร์โมนพืชกลุ่มใดช่วยกระตุ้นการสุกของผลไม้

- ก. ออกซิน
- ข. เอทิลีน
- ค. ไซโตไคนิน
- ง. กรดแอบไซซิก

8. ฮอร์โมนพืชกลุ่มใดทำให้การร่วงของใบและดอกช้าลง

- ก. ออกซิน
- ข. เอทิลีน
- ค. ไซโตไคนิน
- ง. กรดแอบไซซิก

9. การเคลื่อนไหวของพืชในข้อใดมีทิศทางสัมพันธ์กับสิ่งเร้า

- ก. การบาน-หุบของดอกบัว
- ข. การเกี่ยวพันหลักของต้นองุ่น
- ค. การหุบใบของต้นไมยราบเมื่อถูกสัมผัส
- ง. การหุบใบของต้นกระถินยักษ์ในเวลากลางคืน

10. การหันเข้าหาแสงแดดของดอกทานตะวันในยามเช้าเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าประเภทใด

- ก. น้ำ
- ข. แสง
- ค. สารเคมี
- ง. การสัมผัส

ใบกิจกรรมแผนผังความคิด
เรื่อง โครงสร้างของพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างของพืชเป็นแผนผังความคิดให้ครบถ้วนสมบูรณ์

สมาชิกในกลุ่ม

- 1).....ชั้น.....เลขที่.....
2).....ชั้น.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.4/8 ทดสอบและบอกชนิดของสารอาหารที่พืชสังเคราะห์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการสร้างอาหารผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล เขียนสมการการสังเคราะห์ด้วยแสงและสามารถสรุปเป็นแผนผังมโนทัศน์ได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

พืชสร้างอาหารผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยมีปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสง ประกอบด้วยแสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และคลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารสีที่พบในคลอโรพลาสต์ของเซลล์พืช ซึ่งจะได้น้ำตาลกลูโคส และแก๊สออกซิเจนออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ โดนน้ำตาลกลูโคสถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน ถูกเปลี่ยนเป็นแป้งและเก็บสะสมไว้ที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช ถูกนำไปสร้างเซลล์ลูโลสที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ ส่วนแก๊สออกซิเจนจะถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน และส่วนที่เหลือจะคายออกทางปากใบเพื่อใช้ในการหายใจของสัตว์

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- การสร้างอาหารของพืช
- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นคว้า
- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ทักษะการตีความข้อมูลและการลงข้อสรุป

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น
- ทำงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยเปิดวิดีโอทัศน์เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง
2. ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า พืชมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศอย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดในการตอบคำถาม

(แนวคำตอบ : พืชมีบทบาทเป็นผู้ผลิตของระบบนิเวศ ซึ่งสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมีในรูปของอาหารผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง อีกทั้งยังสามารถผลิตแก๊สออกซิเจนที่ใช้ในการหายใจของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ของระบบนิเวศ)

3. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนว่า เพราะเหตุใด พืชจึงสามารถสร้างอาหารได้เอง

(แนวคำตอบ : พืชสามารถสร้างอาหารผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากในเซลล์พืชมีคลอโร- พลาสต์ ซึ่งภายในมีคลอโรฟิลล์เป็นสารสีที่สามารถดูดกลืนพลังงานแสง และเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีในรูปของอาหารได้)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (40 นาที)

1. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า พืชสามารถสร้างอาหารผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากในเซลล์พืชมีคลอโรพลาสต์ ซึ่งภายในมีคลอโรฟิลล์เป็นสารสีที่ช่วยในการดูดกลืนพลังงานแสงอยู่
2. ครูให้นักเรียนศึกษาแผนผังการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีปัจจัยสำคัญประกอบด้วยแสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และคลอโรฟิลล์ ซึ่งจะได้น้ำตาลกลูโคส และแก๊สออกซิเจนเป็นผลิตภัณฑ์
4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน และแจกใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
5. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

3. ขั้นอภิปรายและสรุปผล (Explanation) (40 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูถามนักเรียนว่า จากสมการสังเคราะห์ด้วยแสง น้ำตาลกลูโคสเกิดจากการทำปฏิกิริยาของปัจจัยใด

(แนวคำตอบ : น้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ซึ่งมีแสงเป็นตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาโดยคลอโรฟิลล์จะทำหน้าที่ดูดกลืนพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาว่า น้ำตาลกลูโคสและออกซิเจนที่เป็นผลิตภัณฑ์จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

(แนวคำตอบ : น้ำตาลกลูโคสที่ได้จะถูกใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน ถูกเปลี่ยนเป็นแป้งและเก็บสะสมที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช ถูกเปลี่ยนเป็นเซลลูโลสที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ และถูกเปลี่ยนเป็นสารประกอบกลุ่มโปรตีนและไขมัน ส่วนแก๊สออกซิเจน พืชจะนำไปใช้ในกระบวนการหายใจเป็นลำดับแรก และแก๊สออกซิเจนที่มากเกินไปจนความจำเป็น พืชจะคายออกมาทางปากใบเพื่อใช้ในการหายใจของสัตว์ต่างๆ)

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยสรุปว่า พืชสร้างอาหารผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยมีปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสง ประกอบด้วยแสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และคลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารสีที่พบในคลอโรพลาสต์ของเซลล์พืช ซึ่งจะได้น้ำตาลกลูโคส และแก๊สออกซิเจนออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ โดนน้ำตาลกลูโคสถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน ถูกเปลี่ยนเป็นแป้งและเก็บสะสมไว้ที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช ถูกนำไปสร้างเซลลูโลสที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ ส่วนแก๊สออกซิเจนจะถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน และส่วนที่เหลือจะคายออกทางปากใบเพื่อใช้ในการหายใจของสัตว์

4. ขยายความรู้ (Expansion) (15 นาที)

1. ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่า นอกจากคลอโรพลาสต์จะพบในเซลล์พืชแล้ว ยังสามารถพบในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด เช่น ยูกลีนา (euglena) ซึ่งมีคลอโรพลาสต์กระจายอยู่ในไซโทพลาสซึม จึงทำให้ยูกลีนาสามารถสร้างอาหารได้เองผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเช่นเดียวกับพืชทั่วไป

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า สารที่ดูดแสงได้ เรียกได้ว่า รงควัตถุ (Pigments) รงควัตถุแต่ละสีก็สามารถดูดแสงที่มีความยาวคลื่นแสงแตกต่างกัน เช่น แคโรทีน เป็นสารสีในพืชที่มีสีเหลือง ส้มและส้มแดง ส่วนแอนโทไซยานิน เป็นสารสีในพืช ผัก ผลไม้ ดอกไม้ที่มีสีแดงและสีม่วง

3. ครูเชื่อมโยงความรู้ว่า นอกจากน้ำตาลกลูโคส และแก๊สออกซิเจนที่เป็นผลิตภัณฑ์จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้ว พืชยังสามารถสังเคราะห์สารอื่น ๆ ซึ่งมนุษย์สามารถนำสารสังเคราะห์เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะได้เรียนรู้ในชั่วโมงถัดไป

5. ประเมินผล (Evaluation) (15 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำใบงานที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล เขียนสมการการสังเคราะห์ด้วยแสงและสามารถสรุปเป็นแผนผังมโนทัศน์ จากการทำใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

3. ครูประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
- สื่อการสอน Power point
- วิดีทัศน์เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง
- ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายการสร้างอาหารผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	- ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	- ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล เขียนสมการการสังเคราะห์ด้วยแสงและสามารถสรุปเป็นแผนผังมโนทัศน์	- ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น - ทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

ใบความรู้ที่ 3.1

เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

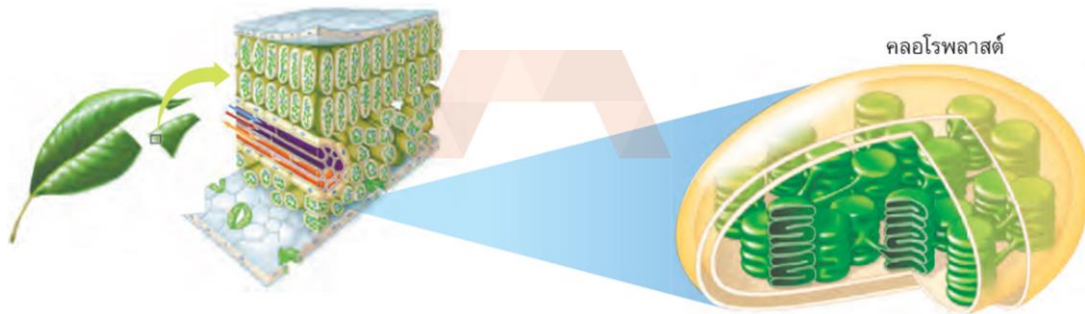
การสร้างอาหารของพืช

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจำเป็นต้องกินอาหารเพื่อนำไปใช้เป็นพลังงานสำหรับการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการดำรงชีวิต ซึ่งสัตว์และมนุษย์จะกินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร แต่สำหรับพืชนั้น จะสามารถสร้างอาหารได้เอง โดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

เพราะเหตุนี้พืชจึง
สามารถสร้างอาหาร
ได้เอง



กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) เป็นการสร้างอาหารประเภทสารประกอบคาร์โบไฮเดรตของพืช เพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต การเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของพืช ซึ่งพืชมีออร์แกเนลล์สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ คลอโรพลาสต์ (chloroplast) ภายในคลอโรพลาสต์มีคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ซึ่งเป็นรงควัตถุที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยคลอโรพลาสต์จะพบมากในส่วนของพืชที่มีสีเขียว เช่น ใบ กิ่ง ลำต้น เป็นต้นอย่างไรก็ตาม แต่ละเซลล์ของพืชจะมีจำนวนคลอโรพลาสต์แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของเซลล์และชนิดของพืชนั้น ๆ



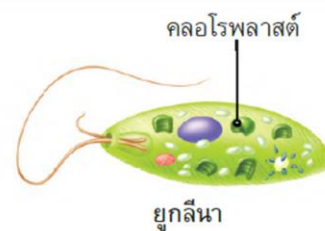
คลอโรพลาสต์เป็นออร์แกเนลล์สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช



Science Focus

คลอโรพลาสต์ในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

นอกจากคลอโรพลาสต์จะพบในเซลล์พืชแล้ว ยังสามารถพบในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด เช่น ยูกลีนา (euglena) ซึ่งมีคลอโรพลาสต์กระจายอยู่ในไซโทพลาสซึม จึงทำให้ยูกลีนาสามารถสร้างอาหารได้เองผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเช่นเดียวกับพืชทั่วไป



ใบงานที่ 3.1

เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลด้านบนที่สัมพันธ์กับข้อความด้านล่าง แล้วนำตัวอักษรมาใส่
หน้าข้อความที่ถูกต้อง

ก. คลอโรฟิลล์	ข. ธาตุแมกนีเซียม	ค. ธาตุเหล็ก	ง. สีเขียว
จ. แอลกอฮอล์	ฉ. สารละลายไอโอดีน	ช. แก๊สออกซิเจน	ซ. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ณ. น้ำตาลกลูโคส	ญ. น้ำและแก๊สออกซิเจน		

- 1. แก๊สที่นำมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- 2. สารละลายที่ใช้ทดสอบแป้ง
- 3. แก๊สที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- 4. ดูดพลังงานแสงและกระตุ้นปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 5. น้ำตาลชนิดแรกที่พืชสร้างขึ้น
- 6. แร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์
- 7. แร่ธาตุที่จำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์
- 8. พืชปล่อยออกทางปากใบหลังกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 9. สารที่ใช้สกัดคลอโรฟิลล์ในพืช
- 10. คลอโรฟิลล์ (Chlorophylls) เป็นรงควัตถุสี

(เฉลย)

ใบงานที่ 3.1

เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลด้านบนที่สัมพันธ์กับข้อความด้านล่าง แล้วนำตัวอักษรมาใส่
หน้าข้อความที่ถูกต้อง (10 คะแนน)

ก. คลอโรฟิลล์	ข. ธาตุแมกนีเซียม	ค. ธาตุเหล็ก	ง. สีเขียว
จ. แอลกอฮอล์	ฉ. สารละลายไอโอดีน	ช. แก๊สออกซิเจน	ซ. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ณ. น้ำตาลกลูโคส	ญ. น้ำและแก๊สออกซิเจน		

-**ซ**..... 1. แก๊สที่นำมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
-**ฉ**..... 2. สารละลายที่ใช้ทดสอบแป้ง
-**ช**..... 3. แก๊สที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
-**ก**..... 4. ดูดพลังงานแสงและกระตุ้นปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
-**ณ**..... 5. น้ำตาลชนิดแรกที่พืชสร้างขึ้น
-**ค**..... 6. แร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์
-**ข**..... 7. แร่ธาตุที่จำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์
-**ญ**..... 8. พืชปล่อยออกทางปากใบหลังกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
-**จ**..... 9. สารที่ใช้สกัดคลอโรฟิลล์ในพืช
-**ง**..... 10. คลอโรฟิลล์ (Chlorophylls) เป็นรงควัตถุสี

ใบกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิดให้ครบถ้วนสมบูรณ์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....