



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ว31101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต

แผนการเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 6 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.4/1 อธิบายโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับการลำเลียงสารและเปรียบเทียบการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบต่าง ๆ

2. สาระสำคัญ

เซลล์ (cell) เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ซึ่งประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ที่มีโครงสร้างเป็นเยื่อหุ้ม 2 ชั้น เรียกว่า ลิพิดไบเลเยอร์ ทำหน้าที่ควบคุมการผ่านเข้าออกของสาร และผนังเซลล์ที่พบเฉพาะในเซลล์พืชเท่านั้น ส่วนต่อมาคือ ไซโทพลาซึม มีลักษณะเป็นของเหลว ประกอบด้วยออร์แกเนลล์หลายชนิดที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน เช่น กอลจิคอมเพล็กซ์ ไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์ เป็นต้น และนิวเคลียส มีลักษณะกลม ทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ภายในเซลล์

เซลล์แต่ละชนิดจะมีรูปร่าง ลักษณะ และหน้าที่แตกต่างกัน ซึ่งเซลล์ที่มีรูปร่างและหน้าที่เหมือนกันจะมารวมกลุ่มกันเป็นเนื้อเยื่อเพื่อทำหน้าที่อย่างเดียวกัน เนื้อเยื่อหลายชนิดจะรวมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะหลายอวัยวะรวมกันเป็นระบบอวัยวะ และระบบอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายจะทำงานร่วมกันเป็นร่างกายของสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้/สมรรถนะ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1) จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิตได้ (K)
2. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ได้ (K)
3. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้ (K)
4. นักเรียนสามารถระบุองค์ประกอบของเซลล์ได้ (P)
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน (A)

2) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☐ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- | | | |
|---|---|--|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☐ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4. สารการเรียนรู้

เซลล์ (cell) เป็นหน่วยพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิตที่สามารถดำรงกิจกรรมต่าง ๆ ได้ โดยเซลล์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า การศึกษาเรื่องเซลล์จึงต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ในการขยายภาพของเซลล์ ซึ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีโครงสร้างพื้นฐานแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ นิวเคลียส (nucleus) ไซโทพลาซึม (cytoplasm) และส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

1. นิวเคลียส (nucleus)

เป็นโครงสร้างที่มีขนาดใหญ่ภายในเซลล์ รูปร่างกลมหรือรี มักพบในเซลล์ยูคาริโอตเกือบทุกชนิด แต่ในเซลล์บางชนิดอาจไม่พบนิวเคลียสก็ได้ เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่โตเต็มวัย ในขณะที่เซลล์บางชนิดอาจมีนิวเคลียสมากกว่า 1 อันต่อเซลล์ เช่น เซลล์กล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle fiber) โดยนิวเคลียสทำหน้าที่ในการบรรจุสารพันธุกรรมพหุดีเอ็นเอ (DNA) ซึ่งโครงสร้างของนิวเคลียสประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 เยื่อหุ้มนิวเคลียส (nuclear membrane หรือ nuclear envelop)

มีลักษณะเป็นเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของสารต่างๆ ระหว่างไซโทพลาซึมกับนิวเคลียส

1.2 นิวคลีโอลัส (nucleolus)

มีลักษณะเป็นก้อนหนาที่บอศูนย์กลางนิวเคลียส ทำหน้าที่สังเคราะห์ rRNA ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของไรโบโซม

1.3 โครมาติน (chromatin)

มีลักษณะเป็นเส้นใยบาง ๆ พันกันเป็นร่างแห แต่ในขณะที่แบ่งเซลล์จะหดสั้นเป็นแท่งโครโมโซม ทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ภายในเซลล์และกำหนดลักษณะพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

2. ไซโทพลาซึม (cytoplasm)

ส่วนประกอบทั้งหมดที่อยู่ภายในเซลล์ ยกเว้นนิวเคลียส ประกอบด้วยน้ำ 70% ภายในมีโครงสร้างที่เรียกว่า ออร์แกเนลล์ (organelle) กระจายอยู่ ซึ่งออร์แกเนลล์แต่ละชนิดมีหน้าที่แตกต่างกัน

2.1 ร่างแหเอนโดพลาซึม (endoplasmic reticulum: ER)

มีลักษณะเป็นท่อแบนที่บางส่วนโป่งพองเป็นถุง แต่ละท่อเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ และเชื่อมต่อกัน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามโครงสร้างและหน้าที่การทำงาน ดังนี้

2.1.1 ร่างแหเอนโดพลาซึมแบบขรุขระ (rough endoplasmic reticulum: RER)

เป็นชนิดที่มีไรโบโซมเกาะอยู่ ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน โดยโปรตีนจะบรรจุอยู่ในเวสิเคิลแล้วส่งไปยังกอลจิคอมเพล็กซ์เพื่อลำเลียงไปนอกเซลล์

2.1.2 ร่างแหเอนโดพลาซึมแบบเรียบ (smooth endoplasmic reticulum: SER)

เป็นชนิดที่ไม่มีไรโบโซมเกาะอยู่ ทำหน้าที่สังเคราะห์สารพวกลิพิด กำจัดสารพิษ และช่วยลำเลียงสารไปยังส่วนต่าง ๆ ของเซลล์

2.2. กอลจิคอมเพล็กซ์ (Golgi complex)

มีลักษณะเป็นถุงกลมแบนที่บริเวณขอบโป่งพองออกเป็นถุง เรียกว่า เวสิเคิล (vesicle) แต่ละถุงเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ทำหน้าที่เติมกลุ่มคาร์โบไฮเดรตให้กับโปรตีนกลายเป็นไกลโคโปรตีน (glycoprotein) และเติมกลุ่มคาร์โบไฮเดรตให้กับลิพิดกลายเป็นไกลโคลิพิด (glycolipid) รวมทั้งเก็บสารที่ร่างแหเอนโดพลาซึมสร้างขึ้นแล้วส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของเซลล์

2.3 ไมโทคอนเดรีย (mitochondria)

มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ชั้นนอกมีผิวเรียบทำหน้าที่ควบคุมการผ่านเข้าออกของสาร ส่วนชั้นในพับทบไปมาเข้าไปด้านใน ภายในมีของเหลวที่ประกอบด้วยสารหลายชนิดบรรจุอยู่ ทำหน้าที่เป็นแหล่งสร้างพลังงานให้แก่เซลล์ (power house of cell) โดยเซลล์แต่ละชนิดมีจำนวนไมโทคอนเดรียแตกต่างกันตามกิจกรรมของเซลล์นั้นๆ เช่น เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์ตับ จะมีกิจกรรมของเซลล์สูงจึงพบไมโทคอนเดรียจำนวนมาก

2.4 แวกิวโอล (vacuole)

มีลักษณะเป็นถุง พบในเซลล์พืชและเซลล์สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว แต่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน ดังนี้

2.4.1 แสปแวคิวโอล (sap vacuole) พบในเซลล์พืช ทำหน้าที่สะสมสารต่าง ๆ เช่น สารสี ไอออน น้ำตาล สารพิษ

2.4.2 คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล (contractile vacuole) พบในโพรทิสต์หลายชนิด เช่น อะมีบา พารามีเซียม ทำหน้าที่รักษาสมดุลน้ำในเซลล์ และกำจัดของเสียที่ละลายน้ำออกจากเซลล์

2.4.3 ฟูดแวคิวโอล (food vacuole) พบในโพรทิสต์ เช่น อะมีบา พารามีเซียม ทำหน้าที่บรรจุอาหารที่เกิดจากการนำอาหารเข้าสู่เซลล์

2.5 คลอโรพลาสต์ (chloroplast)

มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น พบเฉพาะในเซลล์พืชและสาหร่ายบางชนิด ทำหน้าที่สร้างอาหารให้แก่เซลล์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ภายในมีโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายถุงแบน ๆ เรียกว่า ไทลาคอยด์

(thylakoid) ซึ่งมีสารสีที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง เรียกว่า คลอโรฟิลล์ (chlorophyll) อยู่บนไทลาคอยด์เหล่านี้ โดยไทลาคอยด์จะเรียงซ้อนกันเป็นตั้ง เรียกว่า กรานุม (granum) และรอบ ๆ ไทลาคอยด์จะมีของเหลวที่เรียกว่า สโตรมา (stroma) บรรจุอยู่

2.6 ไรโบโซม (ribosome)

เป็นองค์ประกอบของเซลล์ แต่ไม่ใช่ออร์แกเนลล์ พบกระจายตัวอยู่ในไซโทพลาซึม และเกาะอยู่บนร่างแหเอนโดพลาซึม โดยไรโบโซมที่อยู่ในไซโทพลาซึมทำหน้าที่สร้างโปรตีนสำหรับใช้ภายในเซลล์ ส่วนที่เกาะอยู่บนร่างแหเอนโดพลาซึมทำหน้าที่สร้างโปรตีนและเอนไซม์ที่นำไปใช้ภายนอกเซลล์

2.7 ไลโซโซม (lysosome)

เป็นเวสิเคิลที่สร้างจากกอลจิคอมเพล็กซ์ ทำหน้าที่ย่อยสลายอนุภาคและโมเลกุลของสารอาหารภายในเซลล์ ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ ที่เข้าสู่เซลล์ พบเฉพาะในเซลล์สัตว์เท่านั้น และพบมากในเซลล์เม็ดเลือดขาวที่มีการกินแบบฟาโกไซโทซิส เช่น นิวโทรฟิลล์ โมโนไซต์

2.8 เซนทริโอล (centriole)

มีลักษณะคล้ายท่อทรงกระบอก 2 อันวางตั้งฉากกัน แต่ละอันประกอบด้วยชุดของไมโครทิวบูล (microtubule) ทำหน้าที่แยกโครมาทิดออกจากกันในระหว่างการแบ่งเซลล์ โดยจะพบเฉพาะในเซลล์สัตว์และเซลล์โพธิสต์บางชนิดเท่านั้น

3. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

ส่วนของเซลล์ที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มไซโทพลาซึม และแสดงขอบเขตของเซลล์ ประกอบด้วย

3.1 เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane)

เป็นเยื่อที่มีลักษณะบาง ประกอบด้วยชั้นของลิพิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารประเภทฟอสโฟลิพิด (phospholipid) เรียงตัวกัน 2 ชั้น เรียกว่า ฟอสโฟลิพิดไบเลเยอร์ (phospholipid bilayer) โดยจะหันด้านที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic tail) เข้าหากันทางด้านใน ส่วนด้านที่ชอบน้ำ (hydrophilic tail) จะหันออกด้านนอก สัมผัสกับของเหลวหรือสารละลายจากสิ่งแวดล้อมและภายในเซลล์โดยตรง นอกจากนี้ยังมีส่วนของโปรตีนแทรกอยู่ในชั้นของฟอสโฟลิพิด รวมถึงอาจมีลิพิดคอเลสเตอรอลและคาร์โบไฮเดรตเกาะอยู่กับโปรตีนหรือฟอสโฟลิพิดอีกด้วย โดยเรียกแบบจำลองนี้ว่า fluid mosaic model

เยื่อหุ้มเซลล์ มีบทบาทสำคัญในการควบคุมแรงดันและปริมาณสารต่าง ๆ ภายในเซลล์ เนื่องจากเยื่อหุ้มเซลล์มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน (semipermeable membrane) ที่ยอมให้สารบางชนิดผ่านได้เท่านั้น จึงสามารถควบคุมสารต่าง ๆ ที่ผ่านเข้าออกจากเซลล์ให้อยู่ในสภาวะสมดุลได้

3.2 ผนังเซลล์ (cell wall)

เป็นโครงสร้างที่อยู่ด้านนอกของเซลล์พืชทุกชนิด โดยห่อหุ้มเยื่อหุ้มเซลล์อีกชั้นหนึ่ง ทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงให้แก่เซลล์พืช และทำให้เซลล์สามารถคงรูปร่างอยู่ได้ ผนังเซลล์ประกอบด้วยสารจำพวกคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนใหญ่ เช่น เซลลูโลส (cellulose)

แหล่งอ้างอิง :

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). **หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

5. การวัดและการประเมิน

จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	การประเมินผล
<u>ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย/K)</u> 1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิตได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ได้	การถาม-ตอบ	แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่าน/ไม่ผ่าน ผ่าน = สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น มากกว่าร้อยละ 70 ไม่ผ่าน = ไม่สามารถตอบคำถามได้ หรือตอบคำถามได้ถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 70
<u>ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย/P)</u> 3. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้ 4. นักเรียนสามารถระบุองค์ประกอบของเซลล์ได้	การถาม-ตอบ	แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่าน/ไม่ผ่าน ผ่าน = สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น มากกว่าร้อยละ 70 ไม่ผ่าน = ไม่สามารถตอบคำถามได้ หรือตอบคำถามได้ถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 70
<u>ด้านคุณลักษณะ (A)</u> 5. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่าน/ไม่ผ่าน นักเรียนมีความถี่ในการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างเหมาะสมตามเกณฑ์การประเมิน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูเปิดวิดีโอให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่าสังเกตเห็นสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง (แนวคำตอบ สิ่งโต หมูป่า เมียร์แคต และพืชชนิดต่าง ๆ)
2. ครูถามนักเรียนต่อว่านักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีอะไรเป็นหน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุด (แนวคำตอบ เซลล์)
3. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับความรู้เดิมเรื่องเซลล์ โดยมีแนวคำถามดังนี้
 - “เซลล์คืออะไร” (แนวคำตอบ เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิตที่สามารถดำรงกิจกรรมต่าง ๆ ได้ โดยเซลล์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า)
 - “นักเรียนคิดว่าร่างกายของสิ่งมีชีวิตในวิดีโอประกอบด้วยเซลล์กี่เซลล์ เพราะเหตุใดถึงเป็นเช่นนั้น” (แนวคำตอบ หลายเซลล์ทำงานร่วมกัน โดยเซลล์ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันอาจมารวมกันกลายเป็นเนื้อเยื่อเพื่อทำหน้าที่บางอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน เมื่อเนื้อเยื่อจำนวนมากอยู่รวมกัน แล้วทำหน้าที่ประสานงานกันจะเกิดเป็นอวัยวะ เมื่อหลาย ๆ อวัยวะมาอยู่รวมกันจะมีการพัฒนาขึ้นเป็นระบบอวัยวะ ก่อนที่จะมีการทำงานร่วมกันเกิดเป็นสิ่งมีชีวิต)

4. ครูเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าสู่บทเรียนและชี้แจงเนื้อหาที่จะได้เรียนในวันนี้

ขั้นสอน (80 นาที)

1. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด โดยเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีโครงสร้างพื้นฐานแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ นิวเคลียส (nucleus) ไซโทพลาซึม (cytoplasm) และส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์
2. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่าไวรัสโคโรนาที่กำลังระบาดในปัจจุบันถือเป็นเซลล์หรือไม่ อย่างไร” (แนวคำตอบ ไวรัสไม่จัดเป็นเซลล์ เนื่องจากขาดโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ คือ เยื่อหุ้มเซลล์)
3. ครูอธิบายว่าโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ส่วนแรก คือ นิวเคลียส โดยนิวเคลียสประกอบด้วยเยื่อหุ้มนิวเคลียส โครมาติน และนิวคลีโอลัส โดยนิวเคลียสมีหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ภายในเซลล์ และกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
4. ครูเพิ่มเติมว่านิวเคลียสจะมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ซึ่งหากแบ่งประเภทของสิ่งมีชีวิตตามการมีหรือไม่มี เยื่อหุ้มนิวเคลียสจะสามารถแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 2 กลุ่ม คือ โปรคาริโอต ซึ่งไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส และกลุ่มยูคาริโอต ที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
5. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มโปรคาริโอตและยูคาริโอต (แนวคำตอบ โปรคาริโอต: แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ยูคาริโอต: โพรติสต์ เห็ดรา พืช สัตว์)
6. ครูอธิบายเกี่ยวกับไซโทพลาซึมว่าลักษณะเป็นของเหลว ประกอบด้วยน้ำ 70% ภายในประกอบด้วยออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน ดังนี้
 - ร่างแหเอนโดพลาซึม แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดผิวขรุขระทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน และชนิดผิวเรียบ ทำหน้าที่สังเคราะห์ไขมัน และกำจัดสารพิษ

- กอลจิคอมเพล็กซ์ ทำหน้าที่เติมกลุ่มคาร์โบไฮเดรตให้กับโปรตีนและไขมัน
- ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่สร้างพลังงาน
- แวคิวโอล ในเซลล์พืชทำหน้าที่สะสมสาร ส่วนในเซลล์สัตว์ทำหน้าที่รักษาคุณภาพของน้ำ
- คลอโรพลาสต์ ทำหน้าที่สร้างอาหารให้แก่เซลล์พืช
- ไรโบโซม ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน
- ไลโซโซม ทำหน้าที่ย่อยสลายโมเลกุลสารอาหาร ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอม
- เซนทริโอล ทำหน้าที่แยกโครมาทิดออกจากกันระหว่างการแบ่งเซลล์

7. ครูอธิบายส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ว่าเป็นส่วนของเซลล์ที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มไซโทพลาซึม และแสดงขอบเขตของเซลล์ แบ่งออกเป็นเยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์

8. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไรบ้าง (แนวคำตอบ เซลล์พืชมีผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ แต่เซลล์สัตว์ไม่มี ส่วนเซลล์สัตว์มีไลโซโซม เซนทริโอ แต่เซลล์พืชไม่มี)

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบ่อแก๊สภายในเซลล์ รวมถึงโครงสร้างและหน้าที่ของเยื่อหุ้มเซลล์

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- PowerPoint เรื่อง เซลล์

8. ภาระ/ชิ้นงาน/ร่องรอย/หลักฐานการเรียนรู้

- สมุดบันทึก
- ใบงาน

9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

10. บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

11. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

12. แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

13. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวเปรมลัดดา ผงกุลา)

ครูผู้สอน

แบบประเมินการตอบคำถาม

เกณฑ์การให้คะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมาตั้งแต่ 5 ครั้งขึ้นไป
- 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมา 3-4 ครั้ง
- 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมา 1-2 ครั้ง
- 0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมให้เห็น

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตอบคำถามได้ถูกต้อง และตรงประเด็น				ตอบคำถามอย่างสม่ำเสมอ				รวม	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		3	2	1	0	3	2	1	0		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1													
2													
3													
4													
5													
...													

เกณฑ์การประเมินผล

- 4 – 6 คะแนน = ผ่าน
- 0 – 3 คะแนน = ไม่ผ่าน

แบบสังเกตพฤติกรรม

เกณฑ์การให้คะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมาตั้งแต่ 5 ครั้งขึ้นไป
- 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมา 3-4 ครั้ง
- 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมา 1-2 ครั้ง
- 0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมให้เห็น

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน								รวม	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		จัดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ				มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม					ผ่าน	ไม่ผ่าน	
		3	2	1	0	3	2	1	0				
1													
2													
3													
4													
5													
...													

เกณฑ์การประเมินผล

- 4 – 6 คะแนน = ผ่าน
- 0 – 3 คะแนน = ไม่ผ่าน