

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 1

คลังจุลทรรศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



อรรณา อุไพบิจิตร
ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



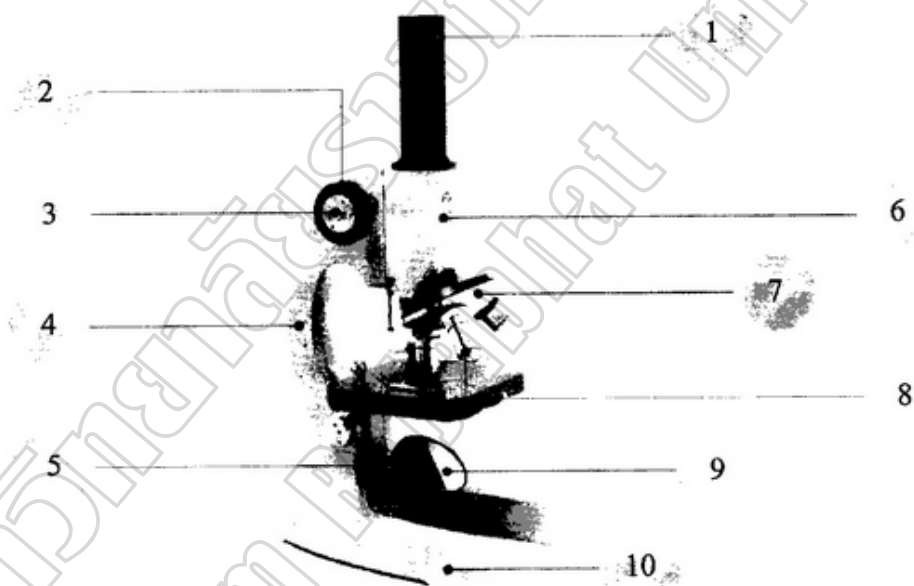
ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 1 ก่อตั้งจุลทรรศน์ โดยปฏิบัติดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาสาระสำคัญ
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

จากภาพกล้องจุลทรรศน์ จงตอบคำถามข้อ 1-3



1. หมายเลข 1 คือส่วนประกอบใดของกล้องจุลทรรศน์
 - ก. เลนส์ใกล้ตา
 - ข. เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ค. ปุ่มปรับภาพขยาย
 - ง. ปุ่มปรับภาพละเอียด

2. ขณะใช้กล้องจุลทรรศน์อยู่ หากต้องการปรับภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จะต้องปรับที่หมายเลขใด
 - ก. หมายเลข 1
 - ข. หมายเลข 2
 - ค. หมายเลข 3
 - ง. หมายเลข 4

3. ในการเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์ จะต้องใช้มือจับที่หมายเลขในข้อใด
 - ก. หมายเลข 1 และ 4
 - ข. หมายเลข 4 และ 5
 - ค. หมายเลข 4 และ 5
 - ง. หมายเลข 4 และ 10

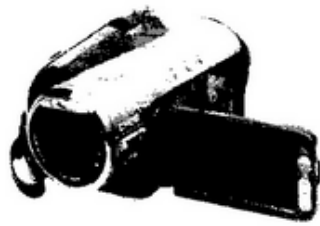
4. ถ้าแสงผ่านเข้าลำกล้องไม่พอนักเรียนต้องทำอะไร
 - ก. ปรับที่ปุ่มปรับภาพ
 - ข. ปรับที่ปุ่มโคอะเฟรม
 - ค. ยกตัวกล้องไปที่มีแสงมากพอ
 - ง. เปลี่ยนกำลังขยายเลนส์มากขึ้น

5. เมื่อใช้เลนส์ใกล้วัตถุมีกำลังขยาย $40\times$ และเลนส์ใกล้ตามีกำลังขยาย $10\times$ เราจะเห็นภาพวัตถุที่ใช้ในการศึกษาเป็นกี่เท่า
 - ก. 10 เท่า
 - ข. 40 เท่า
 - ค. 50 เท่า
 - ง. 400 เท่า

6. การใช้กล้องจุลทรรศน์ต้องวางกล้องไว้ในพื้นที่แบบใด
- พื้นเอียง
 - พื้นเรียบ
 - พื้นขรุขระ
 - พื้นแบบใดก็ได้
7. ถ้าต้องการเห็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นต้องทำอะไร
- ปรับที่ปุ่มโคอะเฟรม
 - เพิ่มกำลังขยายของเลนส์
 - ปรับที่ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - ปรับที่ปุ่มปรับภาพละเอียด
8. กำลังขยายของกล้องคำนวณได้จากข้อใด
- กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ + กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ - กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \times กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \div กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
9. ข้อใดเป็นการใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ไม่ถูกวิธี
- เมื่อเพิ่มกำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุให้ปรับที่ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุด
 - การยกกล้องใช้มือหนึ่งจับที่แขนอีกมือรองที่ฐาน
 - สไลด์และกระจกปิดสไลด์ต้องไม่เปียก

10. ถ้านักเรียนจะศึกษาเรื่องเซลล์นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด

ก.



ข.



ค.



ง.



มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



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

กล้องจุลทรรศน์



สาระสำคัญ

กล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบสำคัญ คือ

1. ส่วนที่เป็นตัวกล้อง ประกอบด้วย ลำกล้อง ที่หนีบสไลด์ แท่นวางวัตถุ แขนกล้อง และฐานกล้อง
2. ส่วนที่ทำหน้าที่รับแสงประกอบด้วย กระจกเงา เลนส์รวมแสง โคอะเฟรม
3. ส่วนที่ทำหน้าที่ขยาย ประกอบด้วย เลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ใกล้ตา
4. ส่วนที่ทำหน้าที่ปรับภาพ ประกอบด้วย ปุ่มปรับภาพหยาบ ปุ่มปรับภาพละเอียด

วิธีใช้กล้องจุลทรรศน์

1. วางกล้องให้ฐานอยู่บนพื้นรองรับที่เรียบสม่ำเสมอเพื่อให้ลำกล้องตั้งตรง
2. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับลำกล้อง
3. ปรับกระจกเงาได้แท่นวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที่
4. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่านแล้วค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้ลำกล้องเลื่อนลงมาอยู่ใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด โดยระวังอย่าให้เลนส์ใกล้วัตถุสัมผัสกระจกปิดสไลด์
5. มองผ่านเลนส์ตาลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบขึ้นช้า ๆ จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษา แล้วจึงเปลี่ยนมาหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด
6. ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นไปเข้ามาในแนวลำกล้อง โดยไม่ต้องขยับสไลด์อีก แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น

การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์

การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ สามารถคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

กำลังขยายภาพ = กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \times กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \frac{\text{ขนาดของภาพ}}{\text{ขนาดของวัตถุ}}$$

การระวังรักษากล้องจุลทรรศน์

1. นำแผ่นสไลด์ออก
2. เช็ดเลนส์ด้วยกระดาษเช็ดเลนส์
3. ทำความสะอาดลำกล้องด้วยผ้าแห้ง
4. เลื่อนเลนส์วัตถุต่ำสุดไว้ตรงกลาง แล้วเลื่อนลงต่ำสุด
5. เก็บเลนส์ใกล้ตาเข้ากล้องแล้วปิดกระบอกเลนส์ใกล้ตากันฝุ่นเข้า
6. ปรับกระจกสะท้อนแสงให้ตั้งฉากกับฐานป้องกันฝุ่นเกาะได้ง่าย
7. คลุมด้วยผ้าหรือถุงคลุม หากเลิกใช้ควรเก็บในกล่องให้เรียบร้อย



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายส่วนประกอบสำคัญของกล้องจุลทรรศน์ได้
2. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ได้
3. ใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี
4. กำหนดหลักกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต
ทักษะการจำแนก ทักษะการทดลอง ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
2. ทักษะการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ การวางแผน ความคล่องแคล่ว
ในการปฏิบัติกิจกรรม ความมุ่งมั่น และผลสำเร็จของการปฏิบัติกิจกรรม
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม ได้แก่ ความรับผิดชอบในหน้าที่ ความตั้งใจ
ร่วมแสดงความคิดเห็น ความร่วมมือในการทำงาน

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ได้แก่ ชอบสืบเสาะหาความรู้ ชอบสนทนาซักถาม เพื่อให้ได้ความรู้ และกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ เปิดโอกาสให้ผู้อื่นแสดงเหตุผล และรับฟัง รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับผู้อื่นได้
3. มีความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ สืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ และสืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
4. มีความซื่อสัตย์ ได้แก่ บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง เสนอความจริง แม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น และไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง
5. ความมีระเบียบวินัย ได้แก่ ปฏิบัติตนตามระเบียบของโรงเรียนและสังคม ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของของผู้อื่นมาเป็นของตน เป็นแบบอย่างที่ดี และแนะนำผู้อื่นได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ



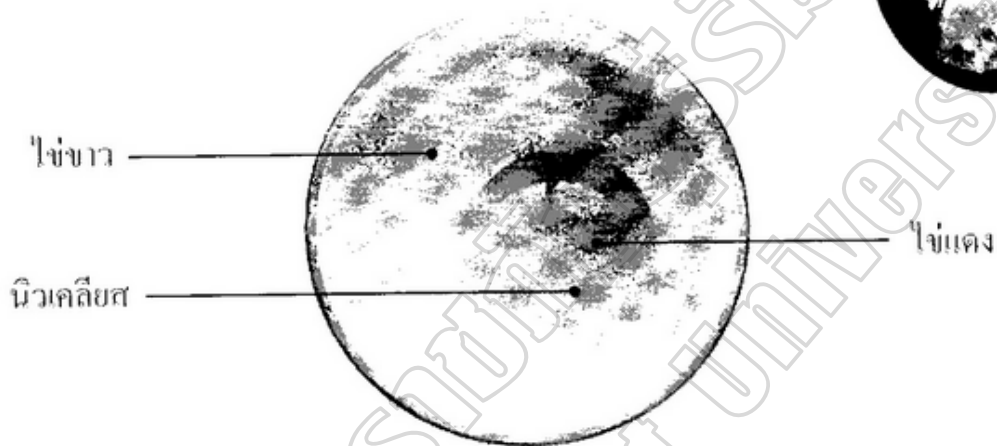
จากภาพ นักเรียนคิดว่าลูกไก่ตัวนี้เกิดมาจากไหนคะ



ลูกไก่เกิดมาจากไข่ไก่ค่ะ



เก่งมากค่ะ ลูกไก่เกิดจากไข่ไก่ซึ่งไข่เป็นเซลล์ของสัตว์ที่มีขนาดใหญ่
มองเห็นได้ชัดเจน มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เปลือกไข่ เยื่อบางๆ
ที่อยู่ถัดจากเปลือกไข่ คือ เยื่อหุ้มเซลล์ ไข่ขาว และไข่แดง



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของเซลล์ไข่

ที่มา : วรณา อุโพนจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 24 พฤษภาคม 2552.

เซลล์เป็นหน่วยของสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุด ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก
มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น นักเรียนคิดว่านักวิทยาศาสตร์จะใช้
เครื่องมืออะไรในการศึกษาเซลล์คะ



ใช้กล้องจุลทรรศน์คะ

เก่งมากค่ะ นักวิทยาศาสตร์ใช้ “กล้องจุลทรรศน์”
ช่วยในการศึกษาเซลล์ ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับ
ส่วนประกอบและวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์คะ

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

2.1 กล้องจุลทรรศน์



กล้องจุลทรรศน์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่องดู
วัตถุขนาดเล็ก หรือวัตถุที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น
ให้เห็นขนาดใหญ่ขึ้น ประกอบด้วยเลนส์นูนสองหน้า 2 อัน
ทำหน้าที่เป็นเลนส์ใกล้ตาและเลนส์ใกล้วัตถุ ภาพที่ได้จาก
กล้องจุลทรรศน์เป็นภาพเสมือนหัวกลับกับวัตถุ



ภาพที่ 2 กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสงแบบต่าง ๆ

ที่มา : <http://www.bss.ac.th>. ค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2552.

กล้องจุลทรรศน์ทำให้มนุษย์มีความรู้ในเรื่องของเซลล์และสิ่งมีชีวิต
เพิ่มมากขึ้น โดยกล้องจุลทรรศน์ที่นักเรียนจะได้มีโอกาสใช้มากที่สุด
คือ กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสง (Light Microscope) ๓๕



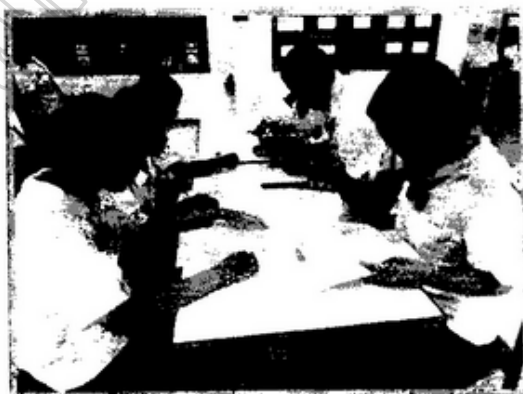
2.2 การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์



ต่อไปให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบ
และวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอน
ดังนี้

ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์ โดยมีหัวข้อในการสืบค้นข้อมูล ดังนี้
 - 2.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
 - 2.2 การใช้และการเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการสืบค้นข้อมูล และส่งตัวแทนกลุ่ม นำเสนอเพื่อรายงานผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน



ภาพที่ 3 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์

ที่มา: วรรณภา อุ้ไพจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 24 พฤษภาคม 2552.

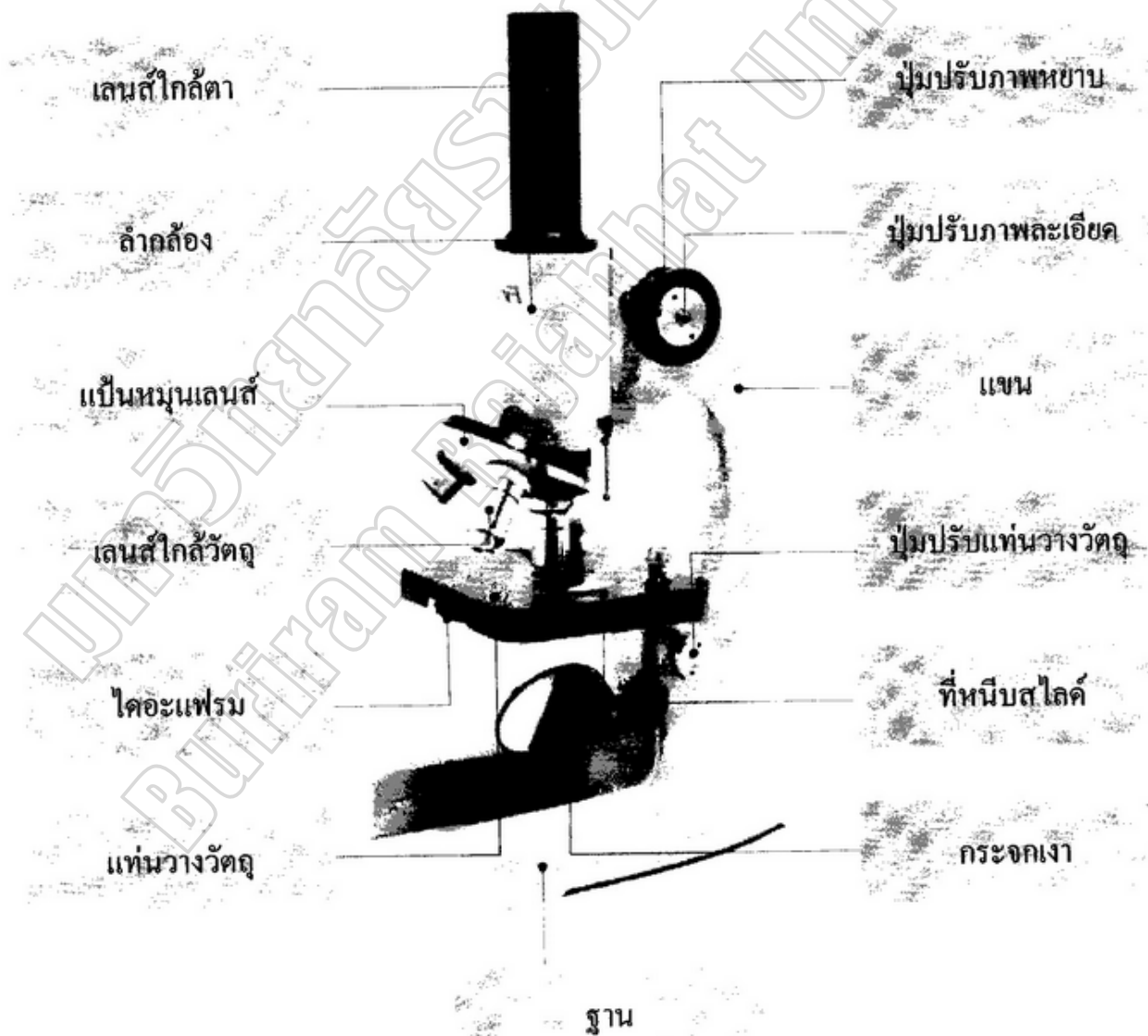
3. ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป

3.1 การรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์

กลุ่มของดิฉันขอเสนอผลการสืบค้น ดังนี้ค่ะ



ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์



รายละเอียดของส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

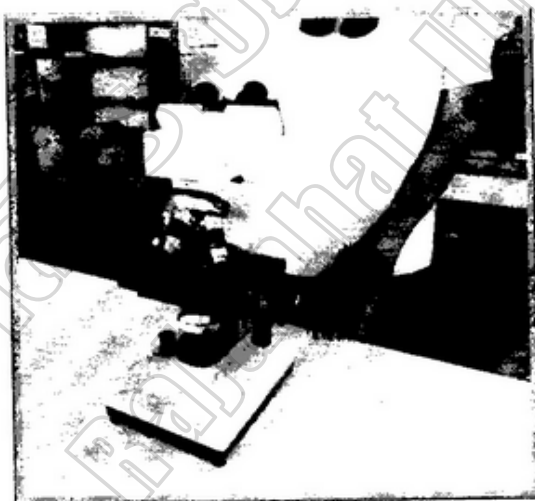
1. ฐาน (Base) เป็นส่วนที่ใช้วางบนโต๊ะทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของกล้องจุลทรรศน์
2. แขน (Arm) เป็นส่วนเชื่อมตัวกล้องกับฐาน ใช้เป็นที่จับเวลาเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์
3. ลำกล้อง (Body tube) เป็นส่วนของกล้องที่อยู่ระหว่างเลนส์ใกล้ตา และเลนส์ใกล้วัตถุ ปลายด้านบนเป็นที่สำหรับใส่เลนส์ใกล้ตา ปลายด้านล่างติดกับเลนส์ใกล้วัตถุ
4. ปุ่มปรับภาพหยาบ (Coarse adjustment knob) เป็นปุ่มใหญ่ ทำหน้าที่ปรับภาพโดยเปลี่ยนระยะโฟกัสของเลนส์ใกล้วัตถุ
5. ปุ่มปรับภาพละเอียด (Fine adjustment knob) เป็นปุ่มขนาดเล็ก ทำหน้าที่ปรับภาพ ทำให้ได้ภาพที่ชัดเจนมากขึ้น
6. เลนส์ใกล้วัตถุ (Objective lens) เป็นส่วนของกล้องที่ประกอบด้วยเลนส์รับแสงที่ส่องผ่านมาจากวัตถุที่เราต้องการนำมาส่องดู เลนส์ใกล้วัตถุจะมีกำลังขยายหลายขนาดติดอยู่บนจานหมุน ได้แก่ 4 เท่า (4x), 10 เท่า (10x), 40 เท่า (40x) และ 100 เท่า (100x) เป็นต้น
7. เลนส์ใกล้ตา (Eye piece) เป็นส่วนที่ประกอบด้วยเลนส์ ทำหน้าที่ขยายภาพ เลนส์ใกล้ตาจะมีกำลังขยายต่าง ๆ เช่น กำลังขยาย 10 เท่า (10x) หรือ 15 เท่า (15x)
8. กระจกเงา (Mirror) ทำหน้าที่สะท้อนแสงจากธรรมชาติหรือแสงจากหลอดไฟภายในห้องให้ส่องผ่านวัตถุ โดยทั่วไปกระจกเงามี 2 ด้าน
10. ไดอะแฟรม (Diaphragm) เป็นส่วนที่อยู่ใต้เลนส์รวมแสงทำหน้าที่ปรับปริมาณแสง
11. แท่นวางวัตถุ (Specimen stage) เป็นแท่นที่ทำด้วยโลหะสีดำ เป็นแท่นที่ใช้วางแผ่นสไลด์หรือวัตถุที่ต้องการศึกษา

12. ที่หนีบสไลด์ (Stage clip) เป็นแผ่นโลหะเล็ก ๆ 1 คู่ ติดอยู่บนแท่นวางวัตถุ ใช้หนีบหรือกดสไลด์ให้ติดอยู่กับแท่นวางวัตถุ

13. เป็นหมุนเลนส์ (Revolving nosepiece) เป็นส่วนของกล้องที่ใช้ติดตั้งเลนส์ใกล้วัตถุขนาดต่าง ๆ

วิธีใช้กล้องจุลทรรศน์

1. วางกล้องให้ฐานอยู่บนพื้นรองรับที่เรียบสม่ำเสมอเพื่อให้ลำกล้องตั้งตรง



ภาพที่ 4 การวางฐานกล้องจุลทรรศน์บนพื้นเรียบ

ที่มา : วรณา อุไพจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 24 พฤษภาคม 2552.

2. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุ (Objective lens) กำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับลำกล้อง
3. ปรับกระจกเงาใต้แท่นวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที่ โดยใช้ตามองผ่านเลนส์ใกล้ตาลงไป จะเห็นเป็นวงกลมสีขาวที่มีความสว่าง

4. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่าน แล้วค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบ (Coarse adjustment knob) ให้ลำกล้องเลื่อนลงมา อยู่ใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด โดยระวังอย่าให้เลนส์ใกล้วัตถุสัมผัสกระจกปิดสไลด์



ภาพที่ 5 การนำสไลด์วางบนแท่นวางวัตถุ

ที่มา : วรณา อุโฬจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 24 พฤษภาคม 2552.

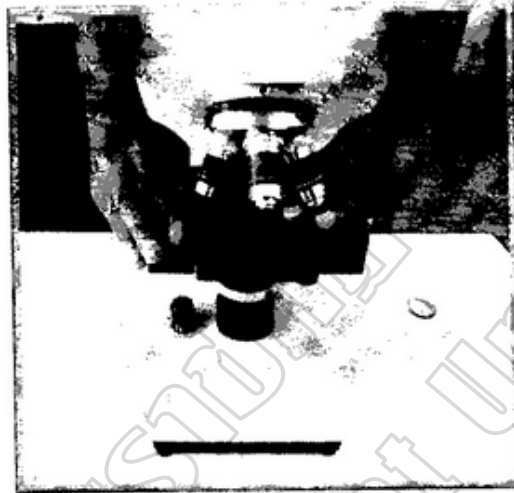
5. มองผ่านเลนส์ตา (Eyepiece lens) ลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบขึ้นช้า ๆ จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษาแล้วจึงเปลี่ยนมาหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด (Fine adjustment knob) เพื่อปรับภาพให้ชัด อาจเลื่อนสไลด์ไปมาช้า ๆ เพื่อให้วัตถุที่ต้องการศึกษามาอยู่กลางแนวลำกล้อง



ภาพที่ 6 การมองผ่านเลนส์ตาพร้อมกับปรับภาพ

ที่มา : วรณา อุโฬจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 24 พฤษภาคม 2552.

6. ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นไปเข้ามาในแนวลำกล้อง โดยไม่ต้องขยับสไลด์อีก แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 7 การปรับเพิ่มกำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุ

ที่มา: วรรณ อุไพจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 24 พฤษภาคม 2552.

7. การปรับแสงให้เข้าในลำกล้องให้มากหรือน้อยให้หมุนปุ่มปรับไดอะแฟรม (Diaphragm) ปรับแสงตามต้องการ

กิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล่องจุลทรรศน์

รายชื่อสมาชิกกลุ่มที่.....

- | | |
|---------|----------------|
| 1. | ประธานกลุ่ม |
| 2. | รองประธานกลุ่ม |
| 3. | สมาชิกกลุ่ม |
| 4. | สมาชิกกลุ่ม |
| 5. | สมาชิกกลุ่ม |
| 6. | เลขานุการกลุ่ม |

จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาส่วนประกอบของกล่องจุลทรรศน์
2. เพื่อศึกษาหน้าที่ส่วนประกอบของกล่องจุลทรรศน์

วัสดุอุปกรณ์

กล่องจุลทรรศน์

1 ตัว

วิธีทำกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาส่วนประกอบของกล่องจุลทรรศน์ให้เข้าใจ แล้วร่วมกันบันทึกผลส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบกล่องจุลทรรศน์
2. นักเรียนร่วมกันสืบเสาะหาความรู้ อธิบาย สรุป จดบันทึก และตอบคำถามหลังกิจกรรม

บันทึกส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์และหน้าที่

1.
หน้าที่

2.
หน้าที่

3.
หน้าที่

4.
หน้าที่

5.
หน้าที่

6.
หน้าที่

7.
หน้าที่

8.
หน้าที่

9.
หน้าที่

10.
หน้าที่

คำถามหลังกิจกรรม

1. กล้องจุลทรรศน์มีประโยชน์อย่างไร

ตอบ

.....

.....

2. ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์มีอะไรบ้าง

ตอบ

.....

.....

3. ส่วนประกอบใดของกล้องจุลทรรศน์ที่ทำให้เรามองเห็นวัตถุขยายใหญ่ขึ้น

ตอบ

.....

4. ส่วนประกอบใดของกล้องจุลทรรศน์ที่มีหน้าที่นำแสงเข้าสู่ลำกล้อง และส่วนประกอบแต่ละอย่างนั้นทำหน้าที่อย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

5. เพราะเหตุใดเราจึงต้องศึกษาส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

ตอบ

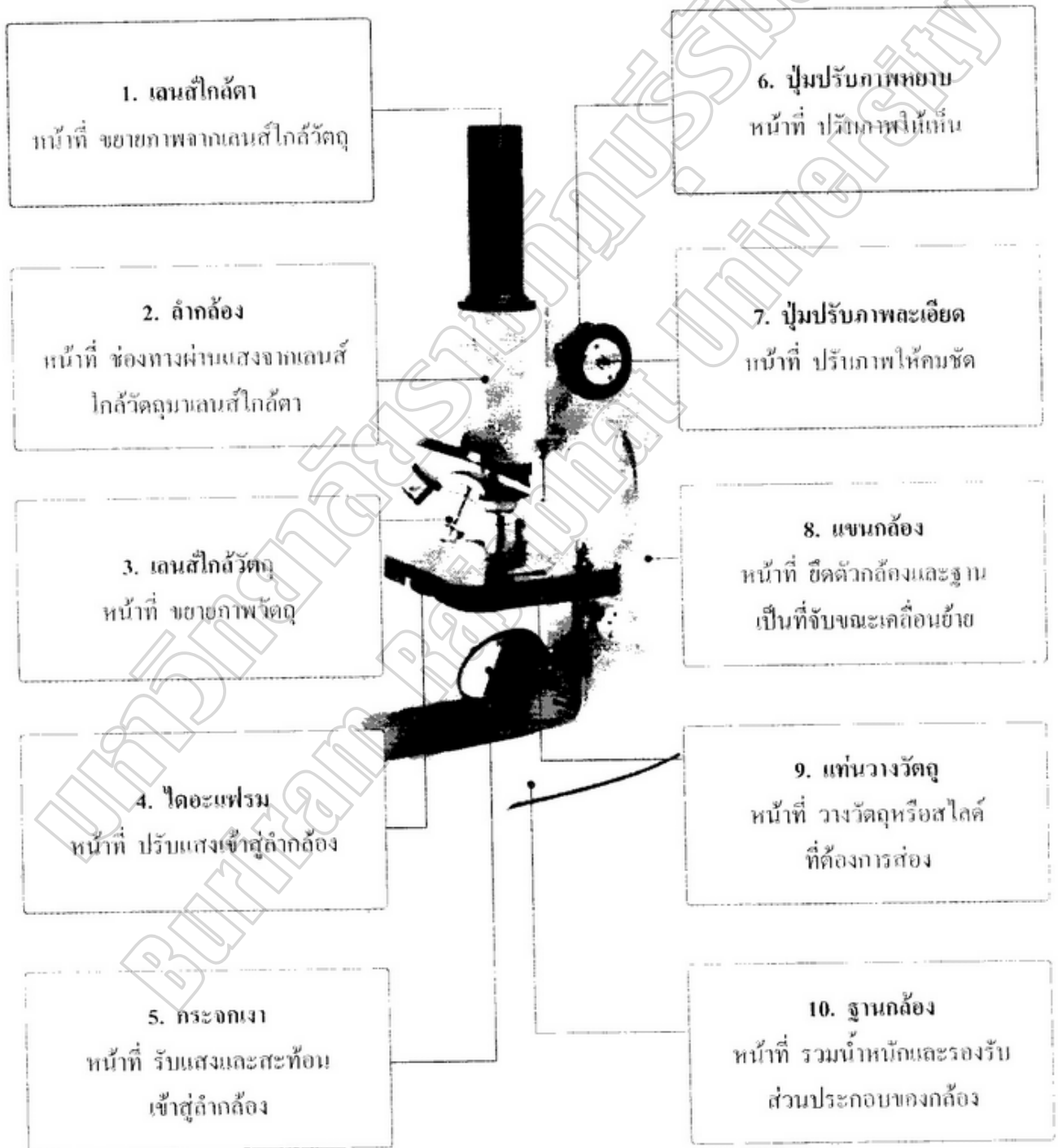
.....

.....

.....

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

บันทึกส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์และหน้าที่



คำถามหลังกิจกรรม

1. กล้องจุลทรรศน์มีประโยชน์อย่างไร

ตอบ กล้องจุลทรรศน์ใช้ขยายวัตถุที่มีขนาดเล็กให้เห็นภาพวัตถุนั้น ขยายใหญ่ขึ้นจนสามารถมองเห็นรายละเอียดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์มีอะไรบ้าง

ตอบ เลนส์ใกล้ตา เลนส์ใกล้วัตถุ ลำกล้อง แขนกล้อง แท่นวางวัตถุ ที่หนีบสไลด์ ปุ่มปรับภาพหมุน ปุ่มปรับภาพละเอียด ไคอะเฟรม กระจกสะท้อนแสง เลนส์รวมแสงฐานกล้อง เป็นหมุนเลนส์

3. ส่วนประกอบใดของกล้องจุลทรรศน์ที่ทำให้เรามองเห็นวัตถุขยายใหญ่ขึ้น

ตอบ ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ที่ทำหน้าที่ขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น คือ

1. เลนส์ใกล้วัตถุ ขยายวัตถุให้ใหญ่ขึ้นแต่กลับหัว
2. เลนส์ใกล้ตา จะขยายภาพที่เห็นจากวัตถุให้ใหญ่ขึ้น

4. ส่วนประกอบใดของกล้องจุลทรรศน์ที่มีหน้าที่นำแสงเข้าสู่ลำกล้อง และส่วนประกอบแต่ละอย่างนั้นทำหน้าที่อย่างไร

ตอบ ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับแสง เข้าสู่ลำกล้อง คือ

1. กระจกเงา ทำหน้าที่สะท้อนแสงให้ส่องผ่านวัตถุ
2. เลนส์รวมแสง ทำหน้าที่รวมแสงที่ส่องผ่านไปยังวัตถุ ให้มีความเข้มมากพอ
3. ไคอะเฟรม ทำหน้าที่ปรับปริมาณแสงให้เหมาะสม

5. เพราะเหตุใดเราจึงต้องศึกษาส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

ตอบ เพราะการที่เราจะใช้กล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี เราก็ต้องทราบก่อน ว่ากล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบอะไรบ้าง และส่วนประกอบแต่ละอย่างทำหน้าที่อย่างไร เพื่อที่เราจะได้ใช้กล้องให้ถูกวิธี

3.2 สรุปรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์



จากรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบ และวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์ นักเรียนสามารถสรุปความรู้ ได้อย่างไรบ้างคะ

กล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบสำคัญ คือ

1. ส่วนที่เป็นตัวกล้อง ประกอบด้วย ลำกล้อง ที่หนีบสไลด์ แท่นวางวัตถุ แขนกล้อง และฐานกล้อง
2. ส่วนที่ทำหน้าที่รับแสงประกอบด้วย กระจกเงา เลนส์รวมแสง โคอะแฟรม
3. ส่วนที่ทำหน้าที่ขยาย ประกอบด้วย เลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ใกล้ตา
4. ส่วนที่ทำหน้าที่ปรับภาพ ประกอบด้วย ปุ่มปรับภาพหยาบ ปุ่มปรับภาพละเอียด

วิธีใช้กล้องจุลทรรศน์

1. วางกล้องให้ฐานอยู่บนพื้นรองรับที่เรียบสม่ำเสมอเพื่อให้ลำกล้องตั้งตรง
2. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับลำกล้อง
3. ปรับกระจกเงาได้แท่นวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที่
4. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่าน แล้วค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้ลำกล้องเลื่อนลงมาอยู่ใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด โดยระวังอย่าให้เลนส์ใกล้วัตถุสัมผัสกระจกปิดสไลด์
5. มองผ่านเลนส์ตาลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบขึ้นช้า ๆ จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษา แล้วจึงเปลี่ยนมาหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด
6. ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น เข้ามาในแนวลำกล้อง โดยไม่ต้องขยับสไลด์อีก แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น

4. ขันขยายความรู้

4.1 การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์



นักเรียนได้ทราบแล้วว่ากล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่องดูวัตถุขนาดเล็ก หรือวัตถุที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ให้เห็นขนาดขยายใหญ่ขึ้น ต่อไปให้นักเรียนศึกษาการคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ค่ะ

กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ คำนวณได้จากผลคูณของกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุกับกำลังขยายของเลนส์ตา (ซึ่งมีตัวเลขกำกับไว้ในเลนส์) ดังนี้

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ} \times \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา}$$

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \frac{\text{ขนาดของภาพ}}{\text{ขนาดของวัตถุ}}$$

ตัวอย่าง 1 เมื่อส่องวัตถุด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้เลนส์ตากล้องขยาย 10 เท่า ($10\times$) และเลนส์วัตถุกล้องขยาย 40 เท่า ($40\times$) ภาพที่ได้จะมีกำลังขยายกี่เท่า

$$\begin{aligned} \text{แนวคิด} \quad \text{กำลังขยายภาพ} &= \text{กำลังขยายของเลนส์วัตถุ} \times \text{กำลังขยายของเลนส์ตา} \\ &= 40 \times 10 \\ &= 400 \text{ เท่า} \end{aligned}$$

ดังนั้น ภาพที่ได้จะมีกำลังขยาย 400 เท่า

ตัวอย่าง 2 เมื่อจุลินทรีย์ช่วยกลั่นกรองทรรศน์ โดยใช้เลนส์ใกล้ตากำลังขยาย 20 เท่า และเลนส์ใกล้วัตถุมีกำลังขยาย 100 เท่า สามารถมองเห็นจุลินทรีย์ขนาด 100 ไมครอน แล้วจุลินทรีย์ของจริงมีขนาดกี่ไมครอน

แนวคิด กำลังขยายภาพ = กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \times กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา

$$= 20 \times 100$$

$$= 2,000 \text{ เท่า}$$

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \frac{\text{ขนาดของภาพ}}{\text{ขนาดของวัตถุ}}$$

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \frac{100}{\text{ขนาดของวัตถุ}}$$

$$\text{ขนาดของวัตถุ} = \frac{100}{2000}$$

ดังนั้น จุลินทรีย์ของจริงมีขนาด 0.05 ไมครอน

นักเรียนศึกษาความรู้เกี่ยวกับการระวังรักษา กลั่นกรองทรรศน์ต่อเลยคะ



4.2 การระวังรักษากล้องจุลทรรศน์

1. การยกกล้องใช้มือข้างหนึ่งจับที่แขนกล้อง (Arm) มืออีกข้างหนึ่งรองที่ฐาน (Base) และต้องให้ลำกล้องตรงเสมอ เพื่อป้องกันการเลือนหลุดของเลนส์ใกล้ตา



ภาพที่ 7 การถือกล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้องวิธี

ที่มา : วรรณภา อุโฆจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 24 พฤษภาคม 2552.

2. สไลด์กระจกปิดสไลด์ต้องไม่เปียก เพราะจะทำให้แท่นวางสไลด์เป็นสนิมหรือเกิดเชื้อราที่เลนส์ใกล้วัตถุได้

3. ขณะที่ตามองผ่านเลนส์ใกล้ตา ต้องหมุนปุ่มปรับภาพหยาบขึ้นเท่านั้น ห้ามหมุนลง เพราะเลนส์ใกล้วัตถุอาจกระทบกับกระจกสไลด์ทำให้แตกได้

4. การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดเสมอ

5. เมื่อเปลี่ยนใช้เลนส์กำลังขยายสูงสุดมาแทน การปรับให้ชัดเจนให้หมุนสำหรับปุ่มปรับภาพละเอียดเท่านั้น

6. ในการทำความสะอาดเลนส์ให้ใช้กระดาษเช็ดเลนส์เท่านั้น ห้ามใช้มือแตะที่เลนส์

7. เมื่อทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำวัสดุที่ศึกษาออก ใช้ผ้าที่สะอาดและแห้งทำความสะอาดในส่วนที่เป็นโลหะ ส่วนที่เป็นกระจกและเลนส์ใช้กระดาษเช็ดเลนส์เท่านั้น หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดให้ตรงกับลำกล้อง แล้วเลื่อนลำกล้องลงต่ำสุด ปรับกระจกเงาให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับแท่นวางวัตถุเพื่อไม่ให้ฝุ่นเกาะ ใช้ผ้าคลุมไว้เมื่อเลิกใช้งานหรือเก็บใส่กล่องให้เรียบร้อย อย่าเก็บกล้องไว้ในที่ชื้น เพราะจะทำให้เลนส์ขึ้นรา

กิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์

ชื่อ ชั้น เลขที่

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกปฏิบัติการใช้กล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี
2. เพื่อศึกษาการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์
3. เพื่อฝึกปฏิบัติการคำนวณหาค่ากำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------|-------|
| 1. กล้องจุลทรรศน์ | 1 ตัว |
| 2. กระจกสไลด์และกระจกปิดสไลด์ | 2 ชุด |
| 3. ปากกาเขียนแผ่นใส | 1 ค้ำ |

วิธีทำกิจกรรม

1. ใช้ปากกาเขียนแผ่นใสเขียนอักษร “ค” ลงบนกระจกสไลด์ แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์
2. ใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูอักษร “ค” บนกระจกสไลด์ตามขั้นตอนการใช้กล้องจุลทรรศน์
3. วาดภาพที่มองเห็นในกล้องจุลทรรศน์ จากการใช้กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทั้ง 3 ขนาด พร้อมทั้งคำนวณหาค่ากำลังขยาย
4. ร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามหลังกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ครั้งที่	ภาพ	ขนาด เลนส์ใกล้วัตถุ	ขนาด เลนส์ใกล้ตา	กำลังขยาย (เท่า)
1				
2				
3				

คำถามหลังกิจกรรม

1. การเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์ จะต้องปฏิบัติอย่างไร

ตอบ

.....

.....

2. ขณะใช้กล้องจุลทรรศน์อยู่ หากต้องการให้ภาพขยายได้เพิ่มขึ้น จะต้องปรับที่ส่วนใดของกล้องจุลทรรศน์

ตอบ

.....

.....

3. เมื่อเลนส์ใกล้วัตถุมีกำลังขยาย $40\times$ และเลนส์ใกล้ตามีกำลังขยาย $15\times$ กำลังขยายของภาพเป็นกี่เท่า

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์เสร็จเรียบร้อยแล้ว มีวิธีการเก็บอย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ครั้งที่	ภาพ	ขนาด เลนส์ใกล้วัตถุ	ขนาด เลนส์ใกล้ตา	กำลังขยาย (เท่า)
1				
2	(บันทึกผลการทำกิจกรรมตามที่ได้ปฏิบัติจริง)			
3				

คำถามหลังกิจกรรม

1. การเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์ จะต้องปฏิบัติอย่างไร

ตอบ การเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์ต้องใช้ทั้งสองมือ โดยมือข้างหนึ่งจับที่แขนกล้อง ส่วนมืออีกข้างหนึ่งใช้รองรับที่ฐานกล้องให้กระชับให้กล้องอยู่ใกล้หน้าอกไม่แกว่งไปมา

2. ขณะใช้กล้องจุลทรรศน์อยู่ หากต้องการให้ภาพขยายได้เพิ่มขึ้น จะต้องปรับที่ส่วนใดของกล้องจุลทรรศน์

ตอบ ให้หมุนเลนส์วัตถุที่มีกำลังขยายสูงกว่าเข้ามาแทนที่เลนส์วัตถุอันเดิม โดยไม่ต้องปรับหรือเคลื่อนย้ายสไลด์ แล้วปรับภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด

3. เมื่อเลนส์ใกล้วัตถุมีกำลังขยาย $40\times$ และเลนส์ใกล้ตามีกำลังขยาย $15\times$ กำลังขยายของภาพเป็นกี่เท่า

ตอบ กำลังขยายภาพ = กำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุ \times กำลังขยายเลนส์ใกล้ตา

$$\begin{aligned} &= 40 \times 15 \\ &= 6000 \text{ เท่า} \end{aligned}$$

4. เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์เสร็จเรียบร้อยแล้ว มีวิธีการเก็บอย่างไร

- ตอบ**
1. นำแผ่นสไลด์ออก
 2. เช็ดเลนส์ด้วยกระดาษเช็ดเลนส์
 3. ทำความสะอาดลำกล้องด้วยผ้าแห้ง
 4. เก็มนเลนส์วัตถุต่ำสุดไว้ตรงกลาง แล้วเก็มนลงต่ำสุด
 5. เก็มนเลนส์ใกล้ตาข้างกล้องแล้วปิดกระบอกเลนส์ใกล้ตากันฝุ่นเข้า
 6. ปรับกระจกสะท้อนแสงให้ตั้งฉากกับฐานป้องกันฝุ่นเกาะได้ง่าย
 7. กลุ่มนด้วยผ้าหรือถุงกลุ่มน หากเลิกใช้ควรเก็บในกล่องให้เรียบร้อย

4.3 สรุปผลการศึกษาความรู้เกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์

จากการศึกษาเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์
นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้อย่างไรบ้างคะ



กล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบสำคัญ คือ

1. ส่วนที่เป็นตัวกล้อง ประกอบด้วย ลำกล้อง ที่หนีบสไลด์
แท่นวางวัตถุ แขนกล้อง และฐานกล้อง
2. ส่วนที่ทำหน้าที่รับแสงประกอบด้วย กระจกเงา เลนส์รวมแสง ไดอะแฟรม
3. ส่วนที่ทำหน้าที่ขยาย ประกอบด้วย เลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ใกล้ตา
4. ส่วนที่ทำหน้าที่ปรับภาพ ประกอบด้วย ปุ่มปรับภาพหยาบ ปุ่มปรับภาพละเอียด

วิธีใช้กล้องจุลทรรศน์

1. วางกล้องให้ฐานอยู่บนพื้นรองรับที่เรียบสม่ำเสมอเพื่อให้ลำกล้องตั้งตรง
2. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับลำกล้อง
3. ปรับกระจกเงาได้แท่นวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที่
4. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่าน
แล้วค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้ลำกล้องเลื่อนลงมาอยู่ใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด
โดยระวังอย่าให้เลนส์ใกล้วัตถุสัมผัสกระจกปิดสไลด์
5. มองผ่านเลนส์ตาลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบขึ้นช้า ๆ
จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษา แล้วจึงเปลี่ยนมาหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด
6. ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น
เข้ามาในแนวลำกล้อง โดยไม่ต้องขยับสไลด์อีก แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด
เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น

การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์

การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ สามารถคำนวณ โดยใช้สูตร ดังนี้

กำลังขยายภาพ = กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \times กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \frac{\text{ขนาดของภาพ}}{\text{ขนาดของวัตถุ}}$$

การระวังรักษากล้องจุลทรรศน์

1. นำแผ่นสไลด์ออก
2. เช็ดเลนส์ด้วยกระดาษเช็ดเลนส์
3. ทำความสะอาดลำกล้องด้วยผ้าแห้ง
4. เลื่อนเลนส์วัตถุต่ำสุดไว้ตรงกลาง แล้วเลื่อนลงต่ำสุด
5. เก็บเลนส์ใกล้ตาเข้ากล่องแล้วปิดกระบอกเลนส์ใกล้ตากันฝุ่นเข้า
6. ปรับกระจกสะท้อนแสงให้ตั้งฉากกับฐานป้องกันฝุ่นเกาะได้ง่าย
7. คลุมด้วยผ้าหรือถุงคลุม หากเลิกใช้ควรเก็บในกล่องให้เรียบร้อย

กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้น การรู้จักวิธีใช้ที่ถูกต้องจะทำให้อายุการใช้งานของกล้องยาวนานขึ้น กล้องมีส่วนประกอบที่อาจชำรุดเสียหายง่าย โดยเฉพาะส่วนที่เป็นเลนส์ จึงต้องใช้และเก็บรักษาด้วยความระมัดระวังและถูกวิธี

ต่อไปให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนค่ะ



5. ชั้นประเมินผล

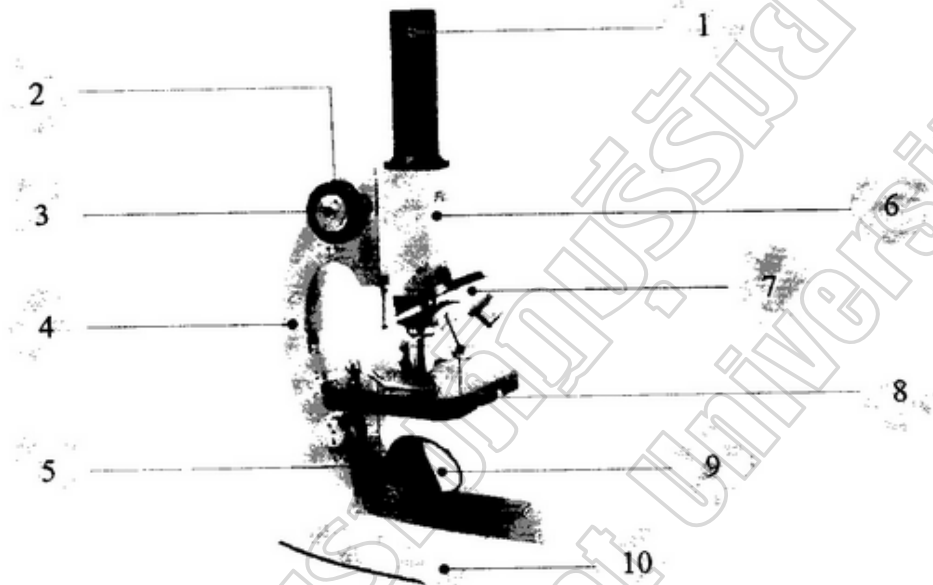
แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ถ้านักเรียนจะศึกษาเรื่องเซลล์นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด



จากภาพกล้องกล้องจุลทรรศน์ จงตอบคำถามข้อ 2-4



2. หมายเลข 1 คือส่วนประกอบใดของกล้องจุลทรรศน์
 - ก. ปุ่มปรับภาพละเอียด
 - ข. ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - ค. เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ง. เลนส์ใกล้ตา

3. ในการเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์ จะต้องใช้มือจับที่หมายเลขในข้อใด
 - ก. หมายเลข 1 และ 4
 - ข. หมายเลข 4 และ 5
 - ค. หมายเลข 4 และ 5
 - ง. หมายเลข 4 และ 10

4. ขณะใช้กล้องจุลทรรศน์อยู่ หากต้องการปรับภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จะต้องปรับที่หมายเลขใด
- หมายเลข 1
 - หมายเลข 2
 - หมายเลข 3
 - หมายเลข 4
5. ถ้าแสงผ่านเข้าลำกล้องไม่พอนักเรียนต้องทำอะไร
- ปรับที่ปุ่มปรับภาพ
 - ปรับที่ปุ่มไดอะแฟรม
 - ยกตัวกล้องไปที่มีแสงมากพอ
 - เปลี่ยนกำลังขยายเลนส์มากขึ้น
6. กำลังขยายของกล้องคำนวณได้จากข้อใด
- กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \times กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \div กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ $+$ กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ $-$ กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
7. เมื่อใช้เลนส์ใกล้วัตถุมีกำลังขยาย $40\times$ และเลนส์ใกล้ตามีกำลังขยาย $10\times$ เราจะเห็นภาพวัตถุที่ใช้ในการศึกษาเป็นกี่เท่า
- 10 เท่า
 - 40 เท่า
 - 50 เท่า
 - 400 เท่า

8. การใช้กล้องจุลทรรศน์ต้องวางกล้องไว้ในพื้นที่แบบใด
 - ก. พื้นเอียง
 - ข. พื้นเรียบ
 - ค. พื้นขรุขระ
 - ง. พื้นแบบใดก็ได้

9. ถ้าต้องการเห็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นต้องทำอะไร
 - ก. ปรับที่ปุ่มโคอะเฟรม
 - ข. เพิ่มกำลังขยายของเลนส์
 - ค. ปรับที่ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - ง. ปรับที่ปุ่มปรับภาพละเอียด

10. ข้อใดเป็นการใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ไม่ถูกวิธี
 - ก. เมื่อเพิ่มกำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุให้ปรับที่ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - ข. การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุด
 - ค. การยกกล้องใช้มือหนึ่งจับที่แขนอีกมือรองที่ฐาน
 - ง. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ต้องไม่เปียก

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



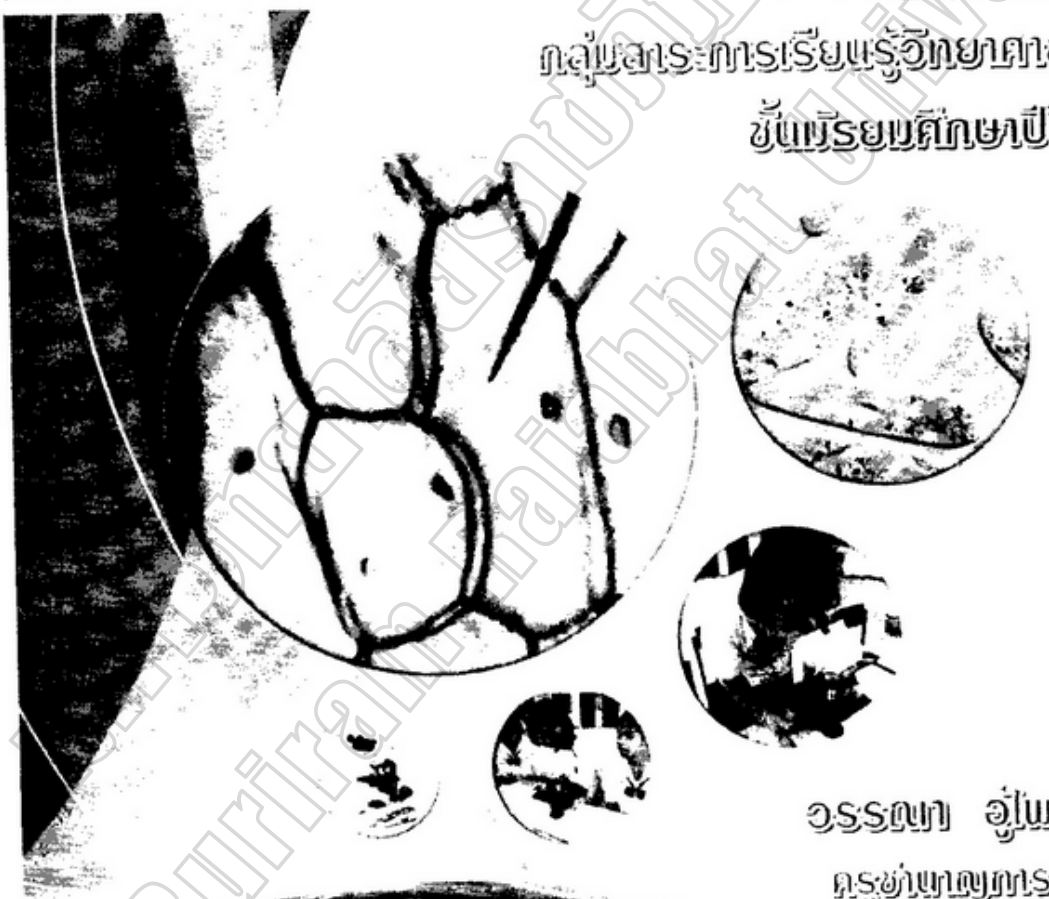
1. ค
2. ง
3. ง
4. ค
5. ข
6. ก
7. ง
8. ข
9. ข
10. ก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 2

เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



อรรณา อุไรจิตร
ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนนาถรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 2 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยปฏิบัติตามนี้

1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2 ศึกษาสาระสำคัญ

3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้

4 ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม

5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือโครงสร้างที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต
 - ก. โครโมโซม
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เซลล์
 - ง. ยีน
2. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคืออะไร
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. ไซโทพลาซึม
 - ง. ทั้งข้อ ก. ข. และ ค.
3. โครงสร้างใดของเซลล์ที่มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน
 - ก. ผนังเซลล์
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ร่างแหเอนโดพลาซึม
4. ข้อใดคือหน้าที่ของนิวเคลียส
 - ก. ควบคุมการแบ่งเซลล์
 - ข. ควบคุมกระบวนการสืบพันธุ์
 - ค. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 - ง. ศูนย์กลางควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ภายในเซลล์

5. โครงสร้างใดของเซลล์ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน
 - ก. ไรโบโซม
 - ข. ไมโทคอนเดรีย
 - ค. กอลจิคอมเพล็กซ์
 - ง. ร่างแหเอนโดพลาซิม

6. โครงสร้างใดของเซลล์ทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตสารพลังงานสูงให้แก่เซลล์
 - ก. ไรโบโซม
 - ข. ไมโทคอนเดรีย
 - ค. กอลจิคอมเพล็กซ์
 - ง. ร่างแหเอนโดพลาซิม

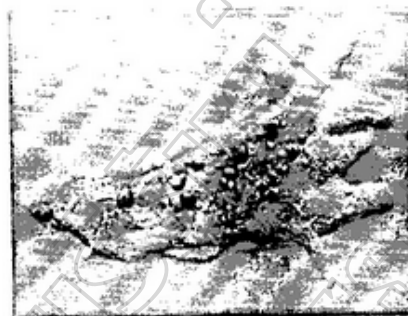
7. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นที่โครงสร้างใดของเซลล์
 - ก. ไมโทคอนเดรีย
 - ข. กลอโรพลาสต์
 - ค. เซนทริโอล
 - ง. แวกิวโอล

8. โครงสร้างใดของเซลล์ที่ทำหน้าที่ขนส่ง
 - ก. ไลโซโซม
 - ข. ไมโทคอนเดรีย
 - ค. กอลจิคอมเพล็กซ์
 - ง. ร่างแหเอนโดพลาซิม

จากภาพสารที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 9-10



หมายเลข 1



หมายเลข 2



หมายเลข 3



หมายเลข 4

9. ภาพในข้อใดที่จัดเป็นสัตว์หลายเซลล์

- ก. หมายเลข 1 และ 2
- ข. หมายเลข 2 และ 3
- ค. หมายเลข 3 และ 4
- ง. หมายเลข 1 และ 4

10. ภาพในข้อใดที่จัดเป็นสัตว์เซลล์เดียว

- ก. หมายเลข 1 และ 2
- ข. หมายเลข 2 และ 4
- ค. หมายเลข 2 และ 3
- ง. หมายเลข 3 และ 4

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



1. ก
2. ง
3. ก
4. ง
5. ก
6. ข
7. ข
8. ก
9. ง
10. ก

เซลล์ของสิ่งมีชีวิต



สาระสำคัญ

เซลล์ เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต สามารถเพิ่มจำนวน เจริญเติบโต และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยโครงสร้าง 3 อย่าง คือ

1. เยื่อหุ้มเซลล์
2. ไซโทพลาซึม
3. นิวเคลียส

ผนังเซลล์ เป็น โครงสร้างที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืช ประกอบด้วย สารพวกเซลลูโลส มีหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์และช่วยให้เซลล์สามารถคงรูปอยู่ได้ เยื่อหุ้มเซลล์ เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ห่อหุ้มส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ มีคุณสมบัติยอมให้ สารบางชนิดผ่านได้ เรียกว่า เยื่อเลือกผ่าน (Semi-permeable membrane)

ไซโทพลาซึม อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมี และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกิจกรรมภายในเซลล์ ได้แก่

ร่างแหเอนโดพลาซึม กอลจิบอดี ไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์ และแวคิวโอล

นิวเคลียส ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของเซลล์ เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
2. บอกโครงสร้างของเซลล์ได้
3. อธิบายลักษณะ หน้าที่โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ภายในเซลล์ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการทดลอง ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
2. ทักษะการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ การวางแผน ความคล่องแคล่ว ในการปฏิบัติกิจกรรม ความมุ่งมั่น และผลสำเร็จของการปฏิบัติกิจกรรม
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม ได้แก่ ความรับผิดชอบในหน้าที่ ความตั้งใจ ร่วมแสดงความคิดเห็น ความร่วมมือในการทำงาน

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ได้แก่ ชอบสืบเสาะหาความรู้ ชอบสนทนาซักถาม เพื่อให้ได้ความรู้ และกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ เปิดโอกาสให้ผู้อื่นแสดงเหตุผล และรับฟัง รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับผู้อื่นได้
3. มีความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ สืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ และสืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
4. มีความซื่อสัตย์ ได้แก่ บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง เสนอความจริง แม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น และไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง
5. ความมีระเบียบวินัย ได้แก่ ปฏิบัติตนตามระเบียบของโรงเรียนและสังคม ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง เป็นแบบอย่างที่ดี และแนะนำผู้อื่นได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

จากภาพกล้วยไม้ นักเรียนทราบหรือไม่ว่ากล้วยไม้
เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตคะ



ภาพที่ 1 ดอกกล้วยไม้

ที่มา: วรรณภา อุโฬจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 31 พฤษภาคม 2552.



เป็นสิ่งมีชีวิตคะ

เก่งมากคะ กล้วยไม้เป็นสิ่งมีชีวิต ซึ่งสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
มีหน่วยเล็กที่สุด เรียกว่า เซลล์ โดยในการเรียนครั้งนี้
นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตคะ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

การสืบค้นข้อมูลสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์



สิ่งมีชีวิตในโลกนี้มีจำนวนมากมาย ทั้งพืช สัตว์ และอื่น ๆ ถ้านำสิ่งมีชีวิตทั้งหมดมาจำแนกโดยใช้จำนวนเซลล์เป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกได้เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ซึ่งให้นักเรียนจะได้ศึกษาจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
2. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการสืบค้นข้อมูล และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอเพื่อรายงานผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน



ภาพที่ 2 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ที่มา : วรณา อุไพจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 31 พฤษภาคม 2552.

3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 รายงานผลการสืบค้นข้อมูลสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

กลุ่มของคิดค้นขอนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับ
สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ดังนี้ค่ะ



สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

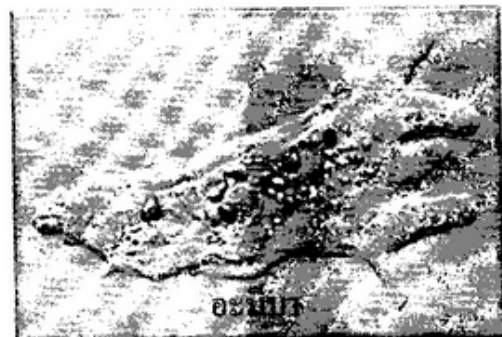
สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เพียงเซลล์เดียว มีลักษณะที่สำคัญคือ เป็นเซลล์เดี่ยวที่อาจมีนิวเคลียสหรือไม่มีนิวเคลียส โดยสารในนิวเคลียสจะกระจายอยู่ทั่วเซลล์ โครงสร้างภายในเป็นแบบง่าย ๆ พบได้ทั่วไปทั้งในน้ำและบนบก ดำรงชีวิตอย่างอิสระ

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีลักษณะในการดำรงชีวิตเหมือนสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ โดยสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น กินอาหาร ย่อยอาหาร หายใจ เคลื่อนที่ สืบพันธุ์ เป็นต้น

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม เป็นต้น



พารามีเซียม



อะมีบา

ภาพที่ 3 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ที่มา : <http://www.school.obec.go.th/saneh/cell/main1.html>. ค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2552.

กลุ่มของกระผมขอนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับ
สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ดังนี้ครับ



สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยเซลล์
มากกว่า 1 เซลล์ ได้แก่ สาหร่าย เห็ด รา สัตว์ และพืชโดยทั่วไป
ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น ไม้ มนุษย์ กัลวี่ไม้ วาฬ เป็นต้น



ภาพที่ 4 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น ไม้ มนุษย์ กัลวี่ไม้ และวาฬ
ที่มา : <http://www.school.obec.go.th/sanch/cell/main1.html>. ค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2552.

นักเรียนได้ศึกษาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์แล้วนะคะ ต่อไปให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.1 ค่ะ



กิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

ชื่อ _____

ชั้น _____

เลขที่ _____

จุดประสงค์

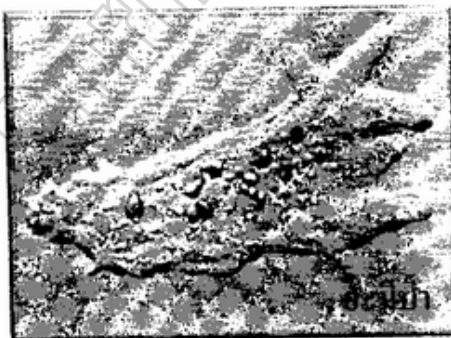
บอกโครงสร้างของเซลล์และบอกหน้าที่โครงสร้างของเซลล์ได้

คำชี้แจง

พิจารณาภาพที่กำหนดให้ แล้วบอกว่าเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์



ตอบ _____



ตอบ _____



ตอบ

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



ตอบ

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



ตอบ

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

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

จุดประสงค์

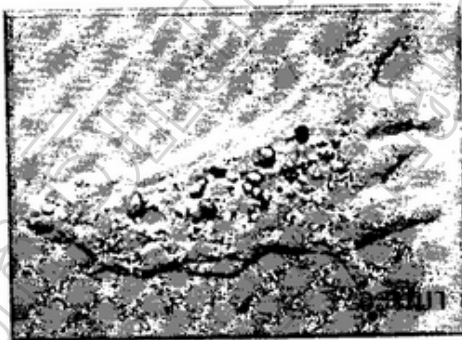
บอกโครงสร้างของเซลล์และบอกหน้าที่โครงสร้างของเซลล์ได้

คำชี้แจง

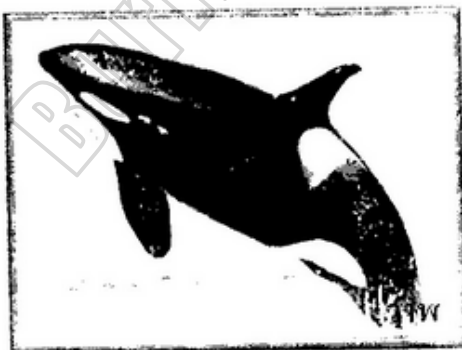
พิจารณาภาพที่กำหนดให้ แล้วบอกว่าเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์



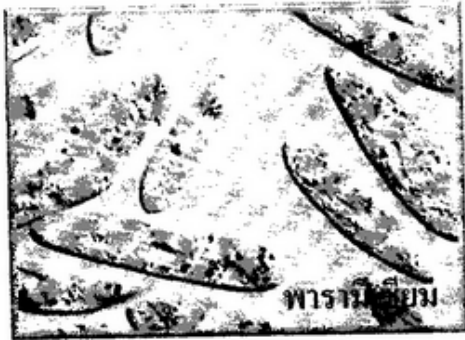
ตอบ สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์



ตอบ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว



ตอบ สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์



ตอบ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

.....
.....



ตอบ สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

.....
.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Buriram Rajabhat University

4. ขยายความรู้

4.1 การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

จากรูป นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสิ่งมีชีวิตทั้ง 3 ชนิด ประกอบด้วยโครงสร้างที่เล็กที่สุดคืออะไร



ทราบค่ะ โครงสร้างที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดคือ เซลล์ ค่ะ

เก่งมากค่ะ เซลล์ เป็น โครงสร้างที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกัน นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเซลล์แต่ละเซลล์มีโครงสร้างใดเป็นส่วนประกอบ และมีหน้าที่อย่างไร นักเรียนจะได้ทราบจากการสืบค้นตามขั้นตอนต่อไปนี้ค่ะ

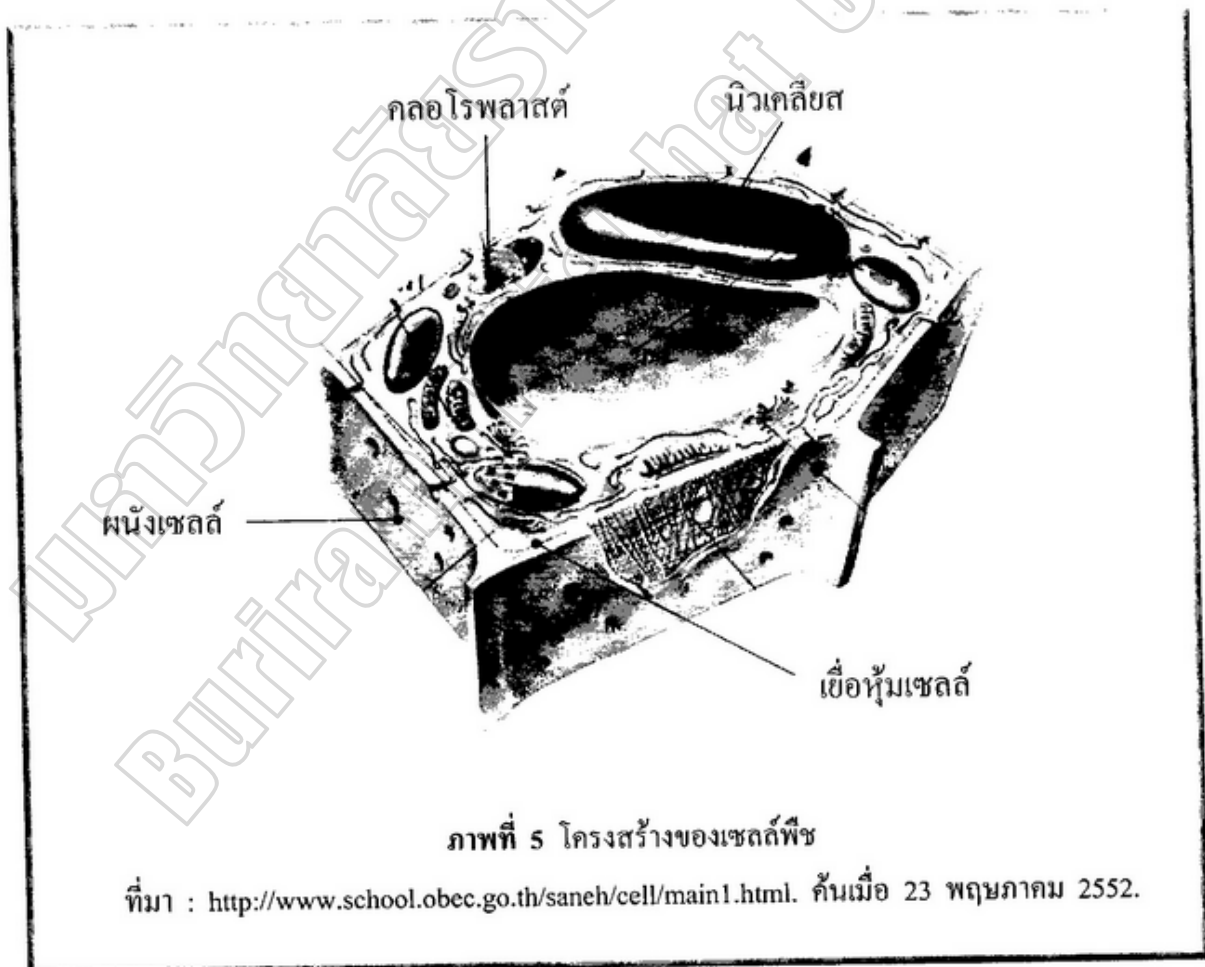
1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
2. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของโครงสร้างเซลล์สิ่งมีชีวิต
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการสืบค้นข้อมูล และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอเพื่อรายงานผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน

4.2 การรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

กลุ่มของดิฉันขอนำเสนอเกี่ยวกับโครงสร้าง
ของเซลล์พืช ดังนี้ค่ะ



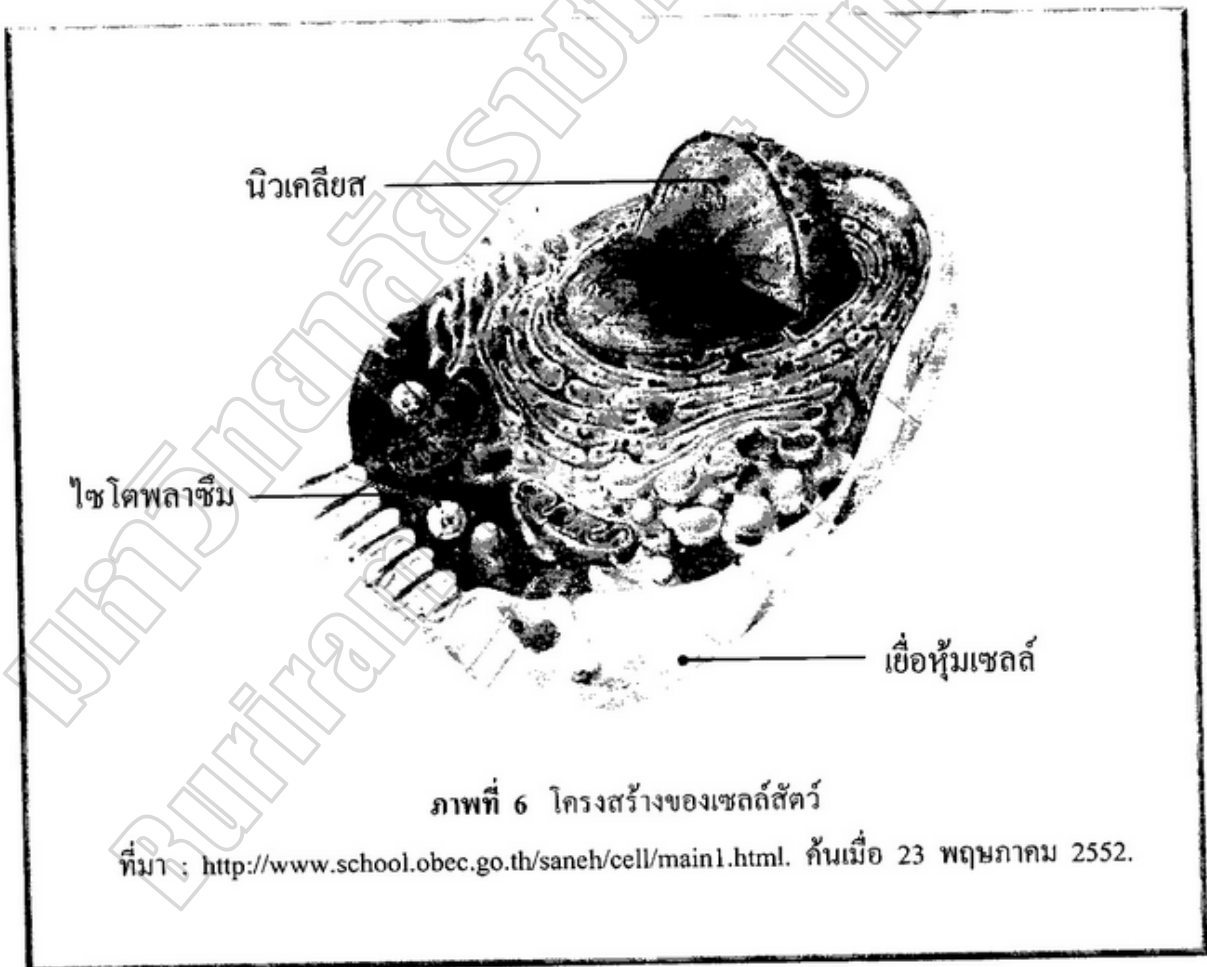
โครงสร้างของเซลล์พืช



กลุ่มของกระผมขอนำเสนอเกี่ยวกับ โครงสร้าง
ของเซลล์สัตว์ ดังนี้ครับ



โครงสร้างของเซลล์สัตว์



โครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์มีหน้าที่ดังนี้ค่ะ



โครงสร้างของเซลล์

รายละเอียด

หน้าที่

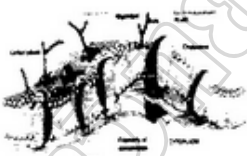
ผนังเซลล์



เป็นผนังชั้นนอกสุดของเซลล์พืช มีสารเซลลูโลสหรือไคติน มักเคลือบทับด้วย เพกติน ซูเบอร์ิน ลิกนิน และคิวติน จึงหนาและแข็งแรง

ป้องกันอันตราย ทำให้เซลล์คงรูป และแข็งแรง

เยื่อหุ้มเซลล์



เป็นเยื่อบาง ๆ ที่มีรูพรุน ยึดหยุ่นดี สร้างจากสาร โปรตีนและไขมัน โมเลกุลของไขมันจะเรียงตัวเป็น 2 ชั้น โดยมีโปรตีนแทรกกระจายอยู่ทั่วไป เป็นเยื่อหุ้มที่ยอมให้เฉพาะสาร โมเลกุลขนาดเล็กผ่านเข้าออก

ห่อหุ้มเซลล์ ให้มีขอบเขต แน่นอน ควบคุม ชนิดของสาร ที่ผ่านเข้าออกเซลล์

ร่างแหเอนโดพลาซิม



เป็นถุงเยื่อบาง ๆ ที่มี 2 ชั้น คล้ายหลอดเล็ก ๆ แบนยาวพับทับไปมากคล้ายร่างแห มี 2 ชนิด คือ

1. ชนิดผิวเรียบ
2. ชนิดผิวหยาบ

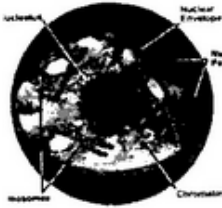
สร้างและลำเลียง โปรตีน สังเคราะห์ คาร์โบไฮเดรต และไขมันประเภท สเตอรอยด์

โครงสร้างของเซลล์

รายละเอียด

หน้าที่

นิวเคลียส



โครงสร้างรูปทรงกลมที่หุ้มด้วยเยื่อ 2 ชั้น ที่มีรูพรุน อยู่กลางเซลล์ และมีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน ภายในมีโครโมโซมบรรจุอยู่

ควบคุมการทำงานของเซลล์ และ การถ่ายทอด ลักษณะ ทางพันธุกรรม

ไมโทคอนเดรีย



เป็นถุงเยื่อ 2 ชั้น ชั้นนอกเรียบ ชั้นในพับทบไปทบมาเป็นห้อง อยู่ในไซโทพลาซึม

แหล่งผลิตและ สะสมสารเคมี พลังงานสูงให้เซลล์

ไรโบโซม



มีขนาดเล็ก ลักษณะเป็นก้อน ประกอบด้วยโปรตีน และ RNA พบในเซลล์ทุกชนิด กระจายอยู่ใน ไซโทพลาซึมและพบเกาะอยู่ที่ผิวของ รังแหเอนโดพลาซึมชนิดผิวหยาบ

สังเคราะห์โปรตีน สำหรับใช้ในเซลล์ และส่งออก ภายนอกเซลล์

กอลจิคอมเพล็กซ์



เป็นถุงเยื่อแบนยาว พับทบคล้ายจาน เรียงซ้อนเป็น 5-6 ชั้น อยู่ใกล้ นิวเคลียส

บรรจุโปรตีนที่ได้ จากการสังเคราะห์ เช่น เอนไซม์ โปรตีน เพื่อนำมา ใช้ประโยชน์

โครงสร้างของเซลล์

รายละเอียด

หน้าที่

ไลโซโซม



พบเฉพาะในเซลล์สัตว์ เป็นถุง
มีเยื่อหุ้มบรรจุโปรตีน

- สร้างเอนไซม์
เพื่อย่อยสารต่าง ๆ
ในเซลล์
- ในเม็ดเลือดขาว
ทำหน้าที่ย่อย
เชื้อโรค และย่อย
ตัวเองเมื่อเซลล์ตาย

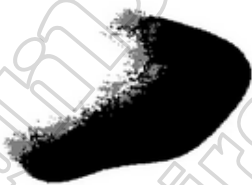
คลอโรพลาสต์



เป็นถุงที่มีเยื่อผนัง 2 ชั้น ผนังชั้นใน
พับทบกันเป็นชั้น ๆ มีสาร
คลอโรฟิลล์บรรจุอยู่ ทำให้มองเห็น
เป็นสีเขียว พบเฉพาะ ใน
เซลล์พืช

เป็นแหล่ง
สังเคราะห์ด้วยแสง
ของพืช สาหร่าย
และสิ่งมีชีวิต
เซลล์เดียวบางชนิด

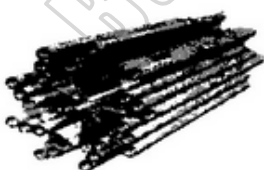
แวคิวโอล



เป็นถุงที่มีเยื่อหุ้มชั้นเดียว บิดหุ่่นสูง
ภายในบรรจุของเหลวหลายชนิด เช่น
น้ำ อาหาร และของเสีย

สะสมอาหาร
น้ำ หรือของเสีย
เพื่อรักษาคุณภาพ
ของเซลล์

เซนทริโอล



มีลักษณะเป็นมัดท่อไมโครทิวบูล
2 มัด วางตั้งฉากกัน

ช่วยดึงและจัด
โครโมโซมในระยะ
เซลล์แบ่งตัว

4.3 สรุปรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

สรุป โครงสร้างของเซลล์แต่ละอย่างมีหน้าที่เฉพาะ เช่น นิวเคลียส มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ มีหน้าที่ควบคุมการผ่านเข้าออกของสาร ไซโทพลาซึม เป็นของเหลวที่อยู่ล้อมรอบนิวเคลียส ซึ่งเป็นที่อยู่ของ แวกคิวโอล โรโบโซม กลอโรพลาสต์ กอลจิคอมเพล็กซ์ ไมโทคอนเดรีย ร่างแหเอนโดพลาซึม ไลโซโซม และเซนทริโอล เป็นต้น



นักเรียนได้ศึกษารายละเอียดและหน้าที่โครงสร้างของเซลล์แต่ละอย่างแล้ว ต่อไปให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.2 เพื่อทบทวนความรู้กันค่ะ

กิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์

ชื่อ

ชั้น

เลขที่

จุดประสงค์

อธิบายหน้าที่โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ภายในเซลล์ได้

คำชี้แจง

นำหมายเลขหน้าโครงสร้างของเซลล์ ใส่ให้ตรงกับหน้าที่โครงสร้างของเซลล์นั้น

โครงสร้างของเซลล์

หน้าที่โครงสร้างของเซลล์

1 ผนังเซลล์

บรรจุโปรตีนที่ได้มาจากการสังเคราะห์ เช่น เอนไซม์ โปรตีน เพื่อนำมาใช้ประโยชน์

2 เยื่อหุ้มเซลล์

สังเคราะห์โปรตีนสำหรับใช้ในเซลล์ และส่งออกภายนอกเซลล์

3 ร่างแหเอนโดพลาซิม

สร้างและลำเลียงโปรตีน สังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต และไขมันประเภทสเตอรอยด์

4 นิวเคลียส

ป้องกันอันตราย ทำให้เซลล์คงรูป และแข็งแรง

โครงสร้างของเซลล์	หน้าที่โครงสร้างของเซลล์
5 ไมโทคอนเดรีย	สร้างเอนไซม์เพื่อย่อยสารต่าง ๆ ในเซลล์ ย่อยเชื้อโรค และย่อยตัวเอง เมื่อเซลล์ตาย
6 ไรโบโซม	เป็นแหล่งสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช สำหรับ และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว บางชนิด
7 กอลจิคอมเพล็กซ์	ห่อหุ้มเซลล์ให้มีขอบเขตแน่นอน ควบคุมชนิดของสาร ที่ผ่านเข้าออก เซลล์
8 ไลโซโซม	ควบคุมการทำงานของเซลล์และ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
9 คลอโรพลาสต์	แหล่งผลิตและสะสมสารเคมีพลังงาน สูงให้แก่เซลล์
10 แวกิวโอล	สะสมอาหาร น้ำ หรือของเสีย เพื่อรักษาคุณภาพของเซลล์

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์

จุดประสงค์

อธิบายหน้าที่โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ภายในเซลล์ได้

คำชี้แจง

นำหมายเลขหน้าโครงสร้างของเซลล์ ใส่ให้ตรงกับหน้าที่โครงสร้างของเซลล์นั้น

โครงสร้างของเซลล์

1 ผนังเซลล์

2 เยื่อหุ้มเซลล์

3 ร่างแหเอนโดพลาซิม

4 นิวเคลียส

หน้าที่โครงสร้างของเซลล์

7 บรรจุโปรตีนที่ได้มาจากการสังเคราะห์ เช่น เอนไซม์ โปรตีน เพื่อนำมาใช้ประโยชน์

6 สังเคราะห์โปรตีนสำหรับใช้ในเซลล์ และส่งออกภายนอกเซลล์

10 สร้างและลำเลียงโปรตีน สังเคราะห์ คาร์โบไฮเดรต และไขมันประเภท สเตอรอยด์

1 ป้องกันอันตราย ทำให้เซลล์คงรูป และแข็งแรง

โครงสร้างของเซลล์

5 ไมโทคอนเดรีย

6 ไรโบโซม

7 กอลจิคอมเพล็กซ์

8 ไลโซโซม

9 กลอโรพลาสต์

10 แวกิวโอล

หน้าที่โครงสร้างของเซลล์

สร้างเอ็นไซม์เพื่อย่อยสารต่าง ๆ

8 ในเซลล์ ย่อยเชื้อโรค และย่อยตัวเอง
เมื่อเซลล์ตาย

เป็นแหล่งสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

9 สาทรง่าย และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
บางชนิด

ห่อหุ้มเซลล์ให้มีขอบเขตแน่นอน

2 ควบคุมชนิดของสาร ที่ผ่านเข้าออก
เซลล์4 ควบคุมการทำงานของเซลล์และ
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม5 แหล่งผลิตและสะสมสารเคมีพลังงาน
สูงให้แก่เซลล์3 สะสมอาหาร น้ำ หรือของเสีย
เพื่อรักษาคุณภาพของเซลล์

4.4 รูปผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

จากการศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้อย่างไรบ้างคะ



เซลล์ เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต สามารถเพิ่มจำนวน เจริญเติบโต และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยโครงสร้าง 3 อย่าง คือ

1. เยื่อหุ้มเซลล์
2. ไซโทพลาซึม
3. นิวเคลียส

ผนังเซลล์ เป็นโครงสร้างที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืช ประกอบด้วยสารพวกเซลลูโลส มีหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์และช่วยให้เซลล์สามารถคงรูปอยู่ได้ เยื่อหุ้มเซลล์ เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ห่อหุ้มส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ มีคุณสมบัติยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ เรียกว่า เยื่อเลือกผ่าน (Semi-permeable membrane)

ไซโทพลาซึม อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมี และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกิจกรรมภายในเซลล์ ได้แก่ ร่างแหเอนโดพลาซึม กอลจิบอดี ไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์ และแวคิวโอล

นิวเคลียส ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของเซลล์ เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

5. ชั้นประเมินผล

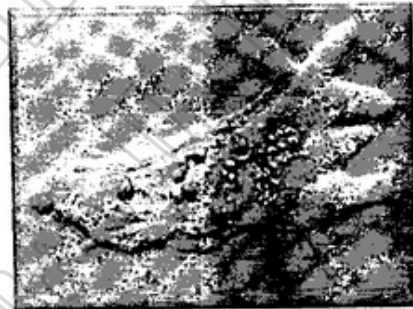
แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างที่ตอบ

จากภาพสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 1-2



หมายเลข 1



หมายเลข 2



หมายเลข 3



หมายเลข 4

1. ภาพในข้อใดที่จัดเป็นสัตว์เซลล์เดียว

- ก. หมายเลข 1 และ 2
- ข. หมายเลข 2 และ 4
- ค. หมายเลข 2 และ 3
- ง. หมายเลข 3 และ 4

2. ภาพในข้อใดที่จัดเป็นสัตว์หลายเซลล์
 - ก. หมายเลข 1 และ 2
 - ข. หมายเลข 2 และ 3
 - ค. หมายเลข 3 และ 4
 - ง. หมายเลข 1 และ 4

3. ข้อใดคือโครงสร้างที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต
 - ก. โครโมโซม
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เซลล์
 - ง. ยีน

4. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคืออะไร
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. ไซโทพลาซึม
 - ง. ทั้งข้อ ก. ข. และ ค.

5. โครงสร้างใดของเซลล์ที่มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน
 - ก. ผนังเซลล์
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ร่างแหเอนโดพลาซึม

6. โครงสร้างใดของเซลล์ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน
 - ก. ร่างแหเอนโดพลาซึม
 - ข. กอลจิคอมเพล็กซ์
 - ค. ไมโทคอนเดรีย
 - ง. ไรโบโซม

7. โครงสร้างใดของเซลล์ทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตสารพลังงานสูงให้แก่เซลล์
- ก. ไรโบโซม
 - ข. ไมโทคอนเดรีย
 - ค. กอลจิคอมเพล็กซ์
 - ง. ร่างแหเอนโดพลาซิม
8. ข้อใดคือหน้าที่ของนิวเคลียส
- ก. ควบคุมการแบ่งเซลล์
 - ข. ควบคุมกระบวนการสืบพันธุ์
 - ค. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 - ง. ศูนย์กลางควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ภายในเซลล์
9. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นที่โครงสร้างใดของเซลล์
- ก. ไมโทคอนเดรีย
 - ข. คลอโรพลาสต์
 - ค. เซนทริโอล
 - ง. แวกิวโอล
10. โครงสร้างใดของเซลล์ที่ทำหน้าที่ขนส่ง
- ก. ไลโซโซม
 - ข. ไมโทคอนเดรีย
 - ค. กอลจิคอมเพล็กซ์
 - ง. ร่างแหเอนโดพลาซิม

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 3

เซลล์พืชและเซลล์สัตว์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



อรรณา อุไรจิตร
ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนทางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 3 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โดยปฏิบัติดังนี้

1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2 ศึกษาสาระสำคัญ

3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้

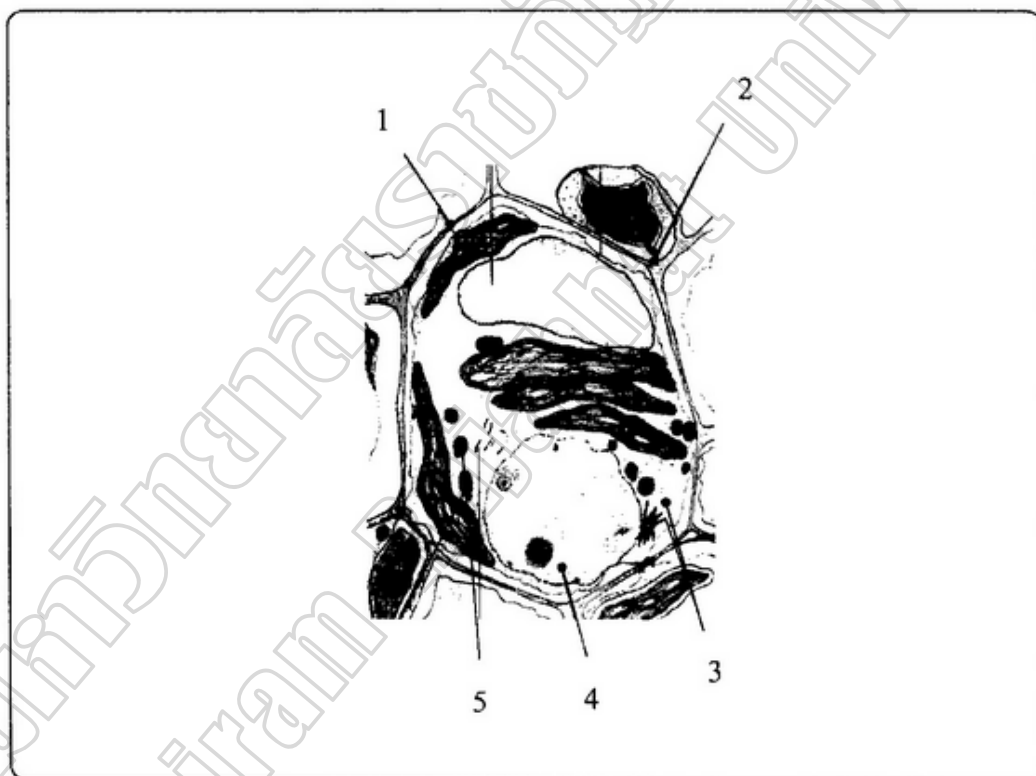
4 ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม

5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

จากภาพเซลล์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 1-5



1. หมายเลข 1 คือโครงสร้างใดของเซลล์

- ก. ผนังเซลล์
- ข. นิวเคลียส
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์
- ง. ไซโทพลาซึม

2. หมายเลข 2 คือออร์แกนเนลล์ในข้อใด
 - ก. ไซโทพลาซึม
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. ผนังเซลล์
 - ง. นิวเคลียส

3. หมายเลข 3 คือโครงสร้างใดของเซลล์
 - ก. ผนังเซลล์
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ไซโทพลาซึม

4. หมายเลข 4 คือโครงสร้างใดของเซลล์
 - ก. ผนังเซลล์
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ไซโทพลาซึม

5. หมายเลข 5 คือออร์แกนเนลล์ในข้อใด
 - ก. คลอโรพลาสต์
 - ข. ไซโทพลาซึม
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. นิวเคลียส

6. ออร์แกนเนลล์ในข้อใดที่พบในเซลล์พืชเท่านั้น
 - ก. ไซโทพลาซึม
 - ข. คลอโรพลาสต์
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. นิวเคลียส

7. เซลล์พืชมีลักษณะแตกต่างจากเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร
- เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีสีเขียว
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีนิวเคลียส
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีผนังเซลล์
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีเยื่อหุ้มเซลล์
8. โครงสร้างของเซลล์ในข้อใดที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
- คลอโรพลาสต์
 - เยื่อหุ้มเซลล์
 - ผนังเซลล์
 - ถูกทุกข้อ
9. ส่วนที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- เหมือนกัน เพราะมีผนังเซลล์เหมือนกัน
 - เหมือนกัน เพราะมีเยื่อหุ้มเซลล์เหมือนกัน
 - ต่างกัน เพราะส่วนนอกสุดของเซลล์พืชคือผนังเซลล์ แต่ส่วนนอกสุดของเซลล์สัตว์คือเยื่อหุ้มเซลล์
 - ต่างกัน เพราะส่วนนอกสุดของเซลล์พืชมีนิวเคลียส แต่ส่วนนอกสุดของเซลล์สัตว์ไม่มีนิวเคลียส
10. ข้อใดถูกต้อง
- เซลล์พืชมีคลอโรพลาสต์และผนังเซลล์ เซลล์สัตว์ไม่มี
 - เซลล์สัตว์มีคลอโรพลาสต์และผนังเซลล์ เซลล์พืชไม่มี
 - เซลล์สัตว์มีไซโทพลาซึมและนิวเคลียส เซลล์พืชไม่มี
 - เซลล์พืชมีเยื่อหุ้มเซลล์และนิวเคลียส เซลล์สัตว์ไม่มี

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



1. ก
2. ก
3. ง
4. ข
5. ก
6. ข
7. ก
8. ข
9. ก
10. ก

เซลล์พืชและเซลล์สัตว์



สาระสำคัญ

พืชและสัตว์มีโครงสร้างที่เล็กที่สุด คือ เซลล์ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1. เซลล์พืช ประกอบด้วย เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม รังแหวนโคพลาซึม ไรโบโซม แวกิวโอล กอลจิคอมเพล็กซ์ ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์
2. เซลล์สัตว์ ประกอบด้วย เยื่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม รังแหวนโคพลาซึม ไรโบโซม เซนทริโอล ไลโซโซม กอลจิคอมเพล็กซ์ และไมโทคอนเดรีย

เซลล์สัตว์และเซลล์พืชมีความแตกต่างกัน คือ เซลล์พืชมีผนังเซลล์ คลอโรพลาสต์ ซึ่งเซลล์สัตว์ไม่มี ส่วนรูปร่างของเซลล์ เซลล์สัตว์มีรูปร่าง ก้อนข้างกลม แต่เซลล์พืชมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายโครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
2. ทดลองเพื่อหาความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต
ทักษะการจำแนก ทักษะการทดลอง ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
2. ทักษะการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ การวางแผน ความคล่องแคล่ว
ในการปฏิบัติกิจกรรม ความมุ่งมั่น และผลสำเร็จของการปฏิบัติกิจกรรม
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม ได้แก่ ความรับผิดชอบในหน้าที่ ความตั้งใจ
ร่วมแสดงความคิดเห็น ความร่วมมือในการทำงาน

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ได้แก่ ชอบสืบเสาะหาความรู้ ชอบสนทนาซักถาม เพื่อให้ได้ความรู้ และกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ เปิดโอกาสให้ผู้อื่นแสดงเหตุผล และรับฟัง รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับผู้อื่นได้
3. มีความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ สืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ และสืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
4. มีความซื่อสัตย์ ได้แก่ บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง เสนอความจริง แม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น และไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง
5. ความมีระเบียบวินัย ได้แก่ ปฏิบัติตนตามระเบียบของโรงเรียนและสังคม ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง เป็นแบบอย่างที่ดี และแนะนำผู้อื่นได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

จากภาพ ถ้าจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้จำนวนเซลล์เป็นเกณฑ์ จะสามารถจำแนกได้อย่างไรบ้างคะ



ภาพที่ 1 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต

ที่มา : <http://www.school.obec.go.th/saneh/cell/main1.html>. ค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2552.

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว คือ พารามีเซียมกับอะมีบา
และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ คือ กัลวี่ไม้กับวาฬคะ



ดีมากคะ นอกจากนี้เรายังจำแนกสิ่งมีชีวิตได้เป็น 2 ประเภท คือ พืชและสัตว์ ซึ่งทั้งพืชและสัตว์นั้นมีโครงสร้างของเซลล์ที่แตกต่างกัน และเราจะได้ศึกษาในการเรียนครั้งนี้คะ

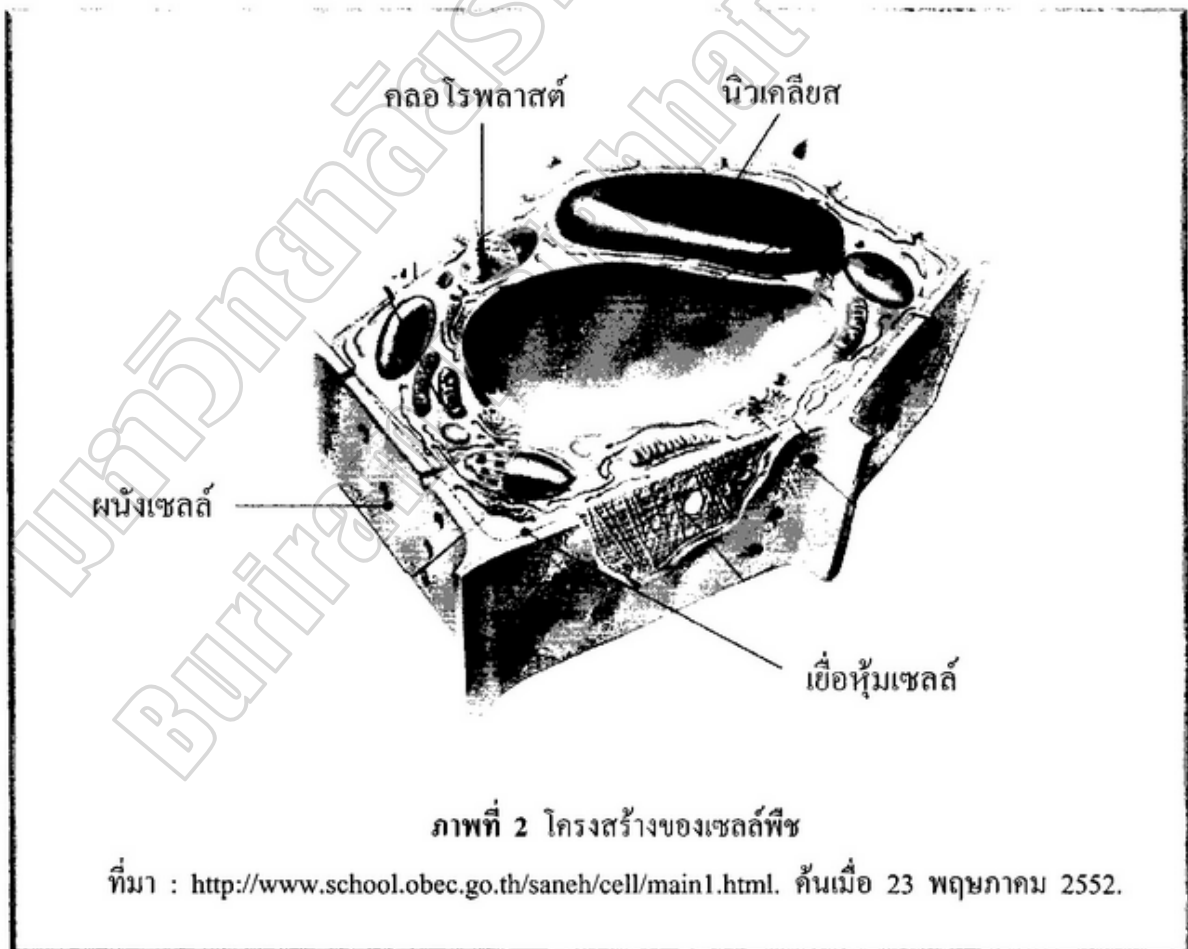
2. ชั้นสำรวจและค้นหา

2.1 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

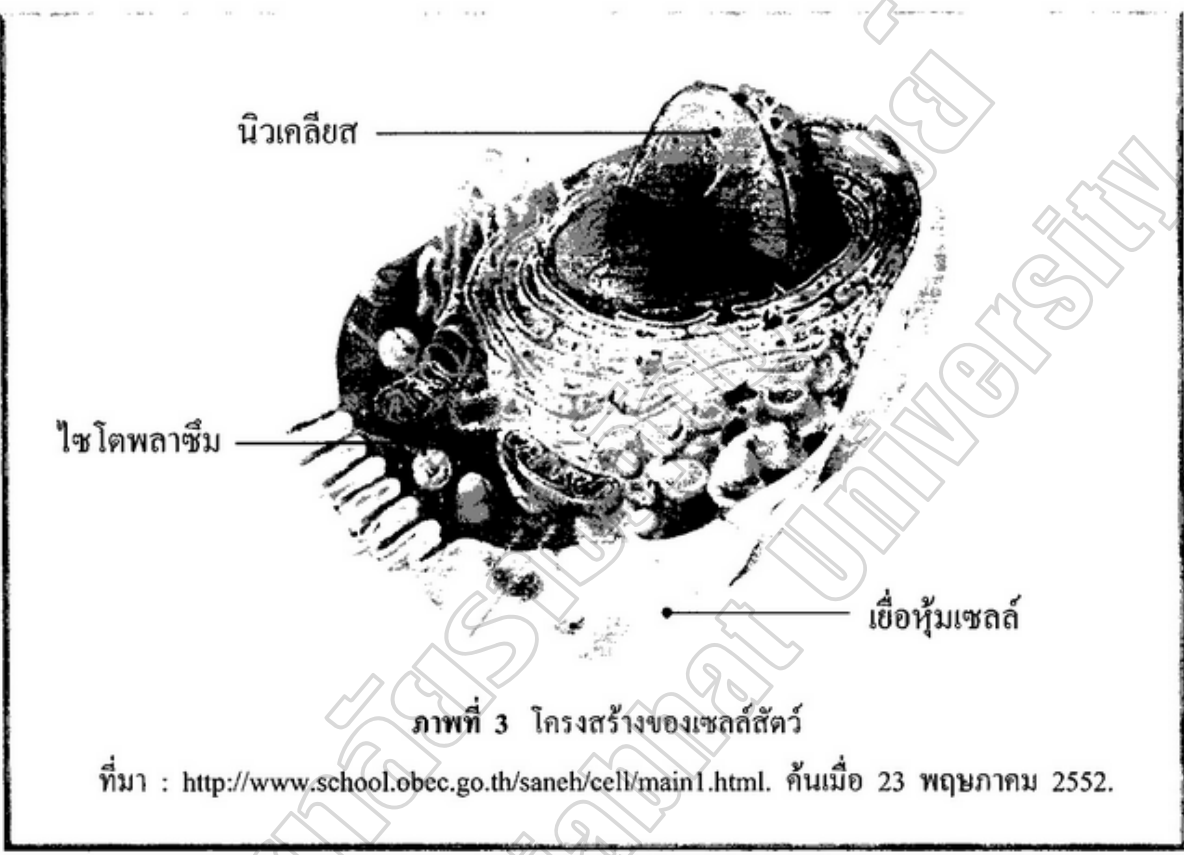
ให้นักเรียนสังเกตรูปแบบจำลองโครงสร้างของเซลล์พืช และโครงสร้างของเซลล์สัตว์ต่อไปนี้



โครงสร้างของเซลล์พืช



โครงสร้างของเซลล์สัตว์



เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างแตกต่างกันหรือไม่



เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างแตกต่างกันค่ะ

ใช่ค่ะ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างแตกต่างกัน และโครงสร้างที่ว่ามันคืออะไร นักเรียนจะได้ศึกษาจากการสืบค้นต่อไปนะคะ

2.2 การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ซึ่งนักเรียนจะได้ทราบจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้างของเซลล์พืช และเซลล์สัตว์
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการสืบค้นข้อมูล และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอ เพื่อรายงานผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน



ภาพที่ 4 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ที่มา : วรณา อุไพบิจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 31 พฤษภาคม 2553.

3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

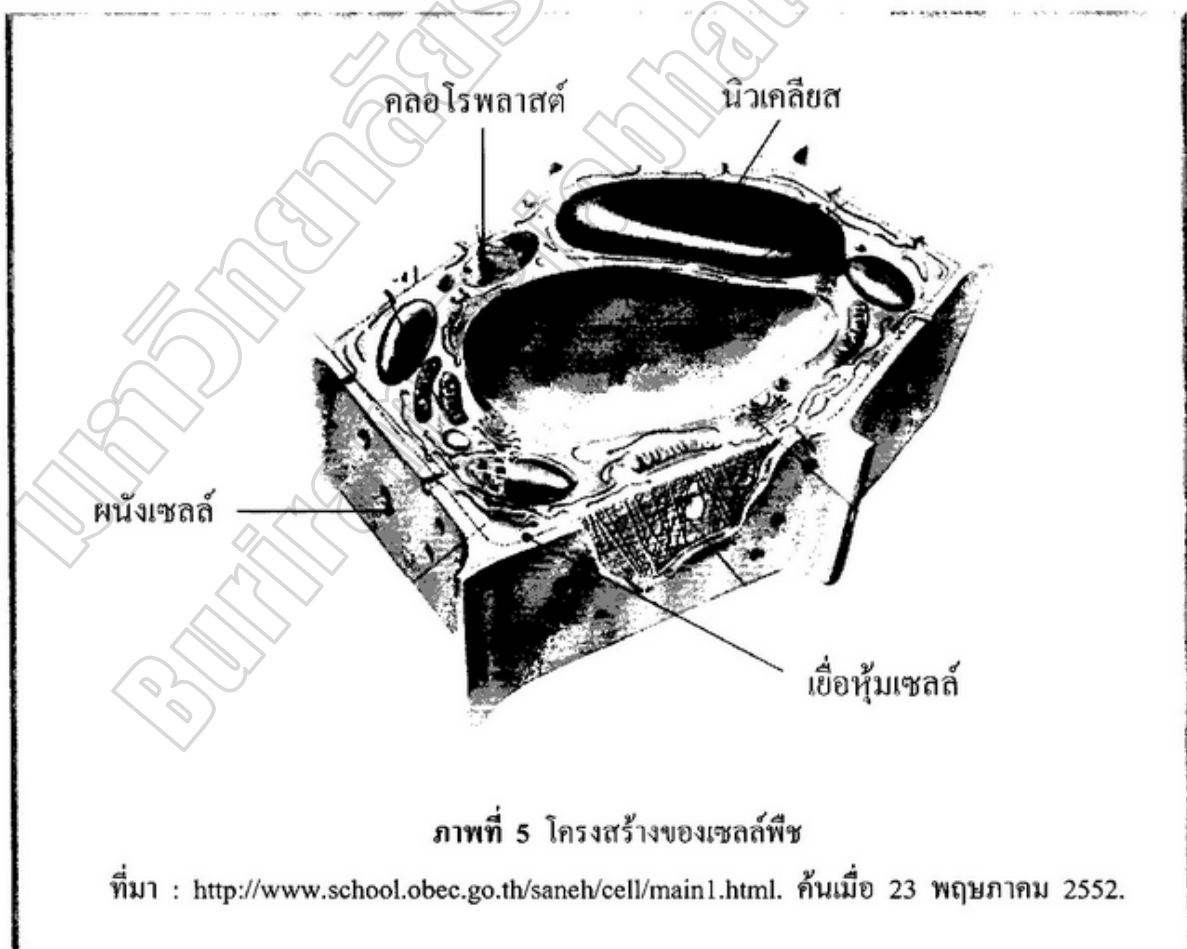
3.1 รายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

เซลล์พืช

กลุ่มของคณินขอนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับ
โครงสร้างของเซลล์พืช ดังนี้ค่ะ



โครงสร้างของเซลล์พืช



ภาพที่ 5 โครงสร้างของเซลล์พืช

ที่มา : <http://www.school.obec.go.th/saneh/cell/main1.html>. ค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2552.

โครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์พืชมีหน้าที่ดังนี้ค่ะ



หน้าที่โครงสร้างของเซลล์พืช

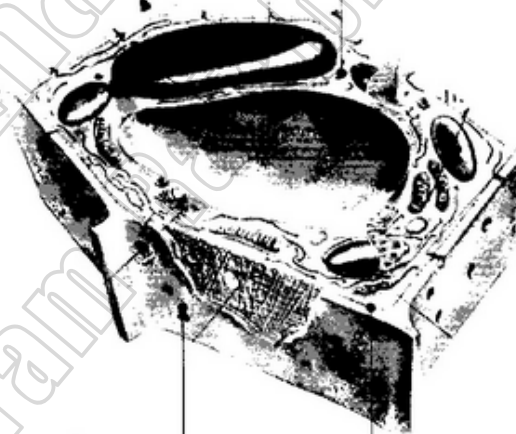
นิวเคลียส (nucleus)

เป็นโครงสร้างที่สำคัญที่สุดภายในเซลล์ ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของเซลล์ มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และควบคุมการสังเคราะห์สารประกอบ โปรตีนของเซลล์

ไซโทพลาซึม (cytoplasm) ประกอบด้วย

สารประกอบทางเคมีและออร์แกเนลล์ต่าง ๆ คือ

- คลอโรพลาสต์
- ไมโทคอนเดรีย
- กอลจิบอดี
- ร่างแหเอนโดพลาซึม



ผนังเซลล์ (cell wall)

เป็นโครงสร้างที่ไม่มีชีวิตห่อหุ้มรอบนอกของเซลล์ ประกอบด้วยสารจำพวกเซลลูโลส ผนังเซลล์ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์และช่วยให้เซลล์คงรูปอยู่ได้ ซึ่งพบเฉพาะในเซลล์พืชเท่านั้น

เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane)

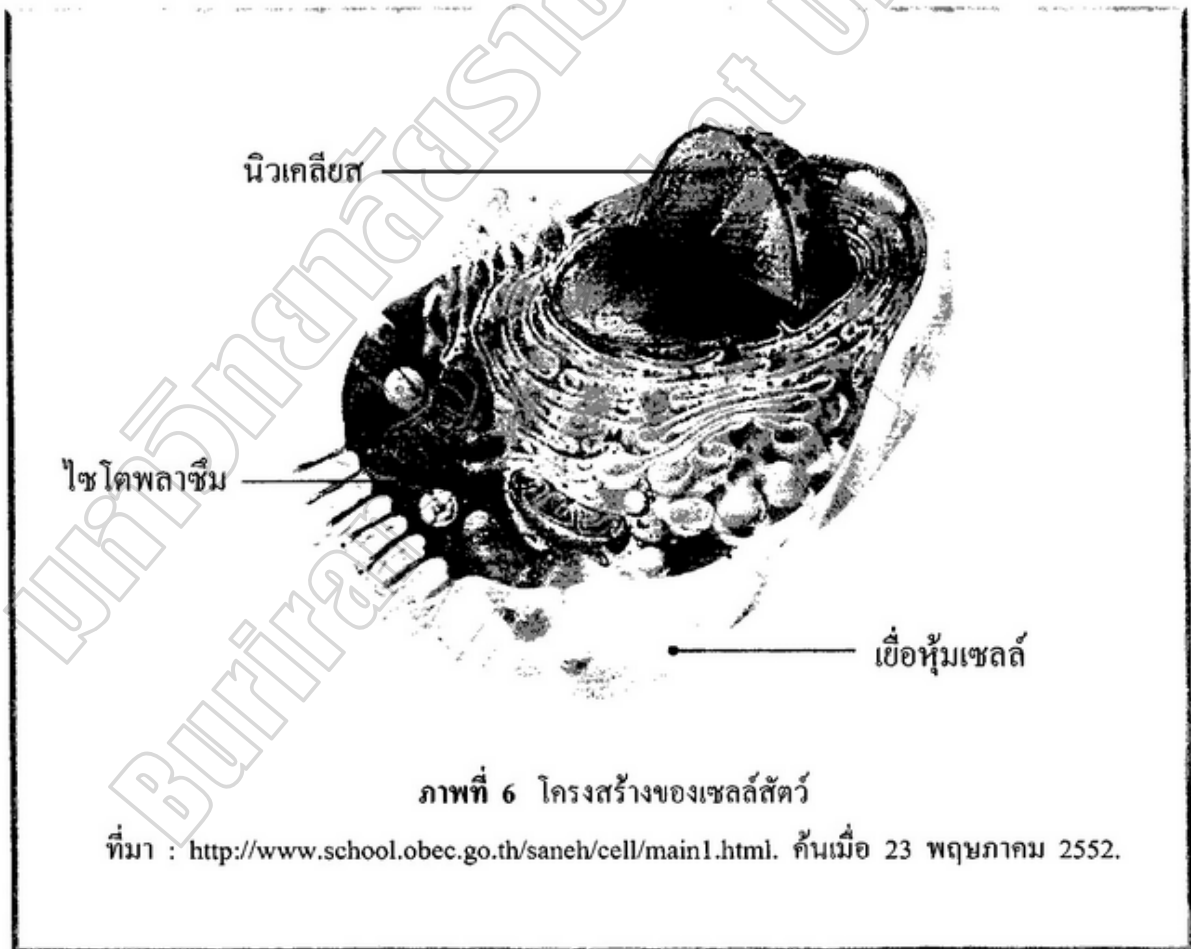
เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ห่อหุ้มส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ไว้ มีองค์ประกอบหลักเป็นสารพวก โปรตีนและไขมัน มีคุณสมบัติยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ เรียกว่า เยื่อเลือกผ่าน

เซลล์สัตว์

กลุ่มของกระผมขอนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับ
โครงสร้างของเซลล์สัตว์ ดังนี้ครับ



โครงสร้างของเซลล์สัตว์





โครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์สัตว์ มีหน้าที่ดังนี้ครับ

หน้าที่โครงสร้างของเซลล์สัตว์

นิวเคลียส (nucleus)

เป็นโครงสร้างที่สำคัญที่สุดภายในเซลล์ ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของเซลล์ มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และควบคุมการสังเคราะห์สารประกอบโปรตีนของเซลล์

ไซโทพลาซึม (cytoplasm) ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมีและออร์แกเนลล์ต่าง ๆ คือ

- คลอโรพลาสต์
- ไมโทคอนเดรีย
- กอลจิบอดี
- ร่างแหเอนโดพลาซึม

เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane)

เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ห่อหุ้มส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ไว้ มีองค์ประกอบหลักเป็นสารพวกโปรตีนและไขมัน มีคุณสมบัติยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ เรียกว่า เยื่อเลือกผ่าน



3.2 สรุปความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

จากผลการสืบค้นข้อมูลพบว่าเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์
มีโครงสร้างของเซลล์ต่างกันอย่างไรคะ



เซลล์พืชมีผนังเซลล์ แต่เซลล์สัตว์
ไม่มีผนังเซลล์คะ

เซลล์พืชกับเซลล์สัตว์ยังมีข้อแตกต่างกันอีกหลายอย่าง
ซึ่งสรุปได้ดังนี้ครับ

เซลล์พืช

1. เซลล์พืชทั่ว ๆ ไป มีผนังเซลล์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารพวกเซลลูโลสและเพกตินอยู่ล้อมรอบเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้เซลล์พืชมีความแข็งแรง และเซลล์มักมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม
2. ในไซโทพลาซึมของเซลล์พืชมีคลอโรพลาสต์ ซึ่งเป็นแหล่งทำการสังเคราะห์แสง
3. เซลล์พืชสามารถสร้างสารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนขึ้นจากอนินทรีย์สารง่าย ๆ ได้

เซลล์สัตว์

1. เซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์ จึงไม่มีความแข็งแรงเท่าเซลล์พืช และเซลล์มักมีรูปร่างกลมหรือรี
2. ในไซโทพลาซึมของเซลล์สัตว์ไม่มีคลอโรพลาสต์
3. เซลล์สัตว์ไม่สามารถสร้างสารอาหารได้

กิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ชื่อ

ชั้น

เลขที่

จุดประสงค์

เปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์ได้

คำชี้แจง

จงใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มี (10 คะแนน)

	โครงสร้างเซลล์	เซลล์พืช	เซลล์สัตว์
1	ผนังเซลล์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	เยื่อหุ้มเซลล์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	นิวเคลียส	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ไรโบโซม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	ร่างแหเอนโดพลาซิม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	กอลจิคอมเพล็กซ์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	แวคิวโอล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	คลอโรพลาสต์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	เซนทริโอล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	ไลโซโซม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

คำชี้แจง

จงใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มี (10 คะแนน)

	โครงสร้างเซลล์	เซลล์พืช	เซลล์สัตว์
1	ผนังเซลล์	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	เยื่อหุ้มเซลล์	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	นิวเคลียส	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	ไรโบโซม	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	ร่างแหเอนโดพลาซึ่ม	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	กอลจิคอมเพล็กซ์	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	แวคิวโอล	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	คลอโรพลาสต์	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	เซนทริโอล	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	ไลโซโซม	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4. ขันขยายความรู้

4.1 การทำกิจกรรมศึกษาโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

จากการศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ นักเรียนได้ทราบแล้วว่าเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างแตกต่างกัน และโครงสร้างที่ว่ามันคืออะไร นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปในกิจกรรมที่ 3.2 ค่ะ



กิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

รายชื่อสมาชิกกลุ่มที่

1. ประธานกลุ่ม
2. รองประธานกลุ่ม
3. สมาชิกกลุ่ม
4. สมาชิกกลุ่ม
5. สมาชิกกลุ่ม
6. เลขานุการกลุ่ม

จุดประสงค์

1. บอกรูปร่างลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
2. วาดภาพและชี้ส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ได้

วัสดุอุปกรณ์

- | | | |
|--|---|------------|
| 1. ใบมีดโกน | 1 | ใบ/กลุ่ม |
| 2. พู่กัน | 1 | อัน/กลุ่ม |
| 3. เข็มเย็บ | 1 | อัน/กลุ่ม |
| 4. กระดาษเยื่อ | 1 | ม้วน/กลุ่ม |
| 5. จานเพาะเชื้อ | 1 | ใบ/กลุ่ม |
| 6. หลอดหยด | 1 | อัน/กลุ่ม |
| 7. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ | 1 | ชุด/กลุ่ม |
| 8. กล้องจุลทรรศน์ | 1 | ตัว/กลุ่ม |
| 9. ปากคีบ | 1 | อัน/กลุ่ม |
| 10. สายละลายไอโอดีน | | |
| 11. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้น 0.85 % | | |
| 12. เอทิลแอลกอฮอล์ 70 % | | |
| 13. หัวหอม | | |
| 14. เยื่อข้างแก้ม | | |

ตอนที่ 1 โครงสร้างของเซลล์พืช

วิธีทำกิจกรรม

1. หยคน้ำลงบนสไลด์ที่สะอาด 1 หยด



2. ผ่าหัวหอมออก แล้วใช้ปากคีบปลายแหลมลอกเยื่อด้านในของกลีบหัวหอม ตัดเยื่อหอมออกเป็นชิ้นเล็กๆ วางลงบนหยคน้ำบนสไลด์



3. ย้อมสีเยื่อหอมโดยหยดสารละลายไอโอดีนลงบนเยื่อหอม 1 หยด



4. วางกระจกปิดสไลด์ โดยให้ขอบล่างทำมุมประมาณ 30 องศา กับสไลด์ และให้ขอบด้านซ้ายชิดกับหยดน้ำ ใช้เข็มเขี่ยร่องใต้กระจกปิดสไลด์ทางด้านขวา แล้วค่อย ๆ ลดเข็มเขี่ยลงจนกระทั่งกระจกปิดสไลด์วางอยู่บนสไลด์ (ระวังอย่าให้มีฟองอากาศอยู่ใต้กระจกปิดสไลด์)



5. ใช้กระดาษเยื่อแตะข้าง ๆ กระจกปิดสไลด์ เพื่อขับน้ำส่วนเกินออกไป



6. วางแผ่นสไลด์ลงบนแท่นวางวัตถุของกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กำลังขยายต่ำ และสูงตามลำดับ



7. วาดภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ และชี้โครงสร้างของเซลล์พืช

บันทึกผลการทำกิจกรรม

วาดภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ และชี้บอกโครงสร้างของเซลล์พืช



สรุปผลการทำกิจกรรม

โครงสร้างของเซลล์พืช ประกอบด้วย

ตอนที่ 2 โครงสร้างของเซลล์สัตว์

วิธีทำกิจกรรม

1. หยดสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้น 0.85% ลงบนสไลด์ที่สะอาด 1 หยด



2. ใช้ปลายไม้จิ้มฟันด้านป้านจุ่มเอทิลแอลกอฮอล์ 70 % ทิ้งให้แห้งสักครู่ นำไปชุบเบาๆ ที่ผิวเขี้ยวข้างแก้มภายในปาก แล้วนำมาเกลี่ยให้กระจาย ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่หยดไว้บนสไลด์
3. หยดสารละลายไอโอดีนลงไป 1 หยด เพื่อย้อมสีให้เห็นเซลล์ชัดเจนยิ่งขึ้น



4. วางกระจกปิดสไลด์ โดยให้ขอบล่างทำมุมประมาณ 30 องศา กับสไลด์ และให้ขอบด้านซ้ายชิดกับหยดน้ำ ใช้เข็มเขี่ยร่องใต้กระจกปิดสไลด์ทางด้านขวา ค่อยๆ ลดเข็มเขี่ยลงจนกระทั่งกระจกปิดสไลด์วางอยู่บนสไลด์ (ระวังอย่าให้มีฟองอากาศอยู่ใต้กระจกปิดสไลด์)



5. ใช้กระดาษเยื่อแตะข้างๆ กระจกปิดสไลด์ เพื่อซับน้ำส่วนเกินออกไป



6. วางแผ่นสไลด์ลงบนแท่นวางวัตถุของกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กำลังขยายต่ำ และกำลังขยายสูงตามลำดับ



7. วาดภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ และชี้โครงสร้างของเซลล์สัตว์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

วาดภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ และชื่อบอกโครงสร้างของเซลล์สัตว์



สรุปผลการทำกิจกรรม

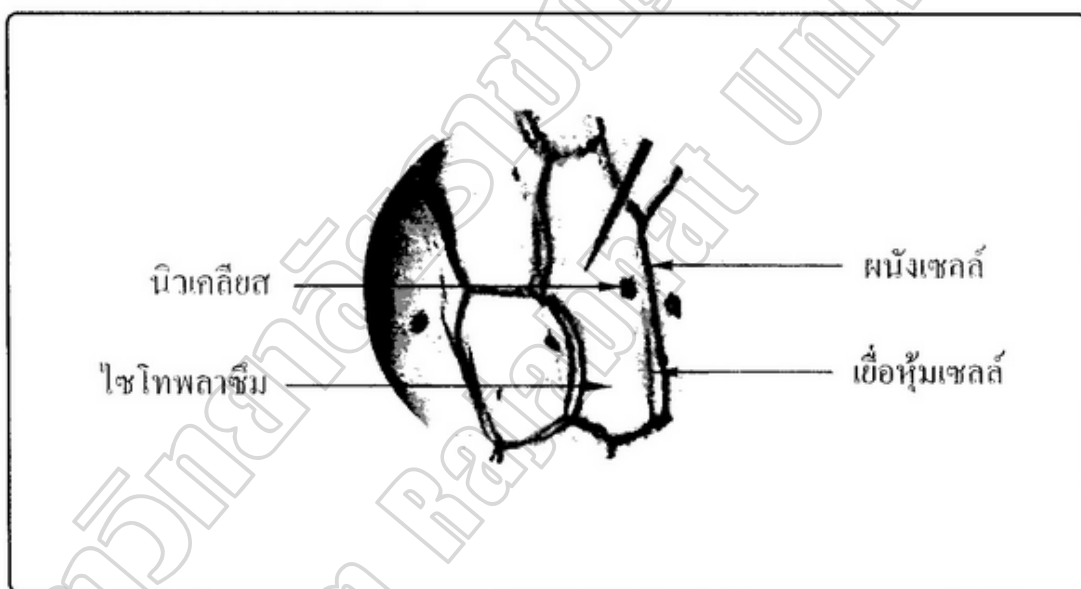
โครงสร้างของเซลล์สัตว์ ประกอบด้วย

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ตอนที่ 1 โครงสร้างของเซลล์พืช

บันทึกผลการทำกิจกรรม

วาดภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ และชื่อบอก โครงสร้างของเซลล์พืช



สรุปผลการทำกิจกรรม

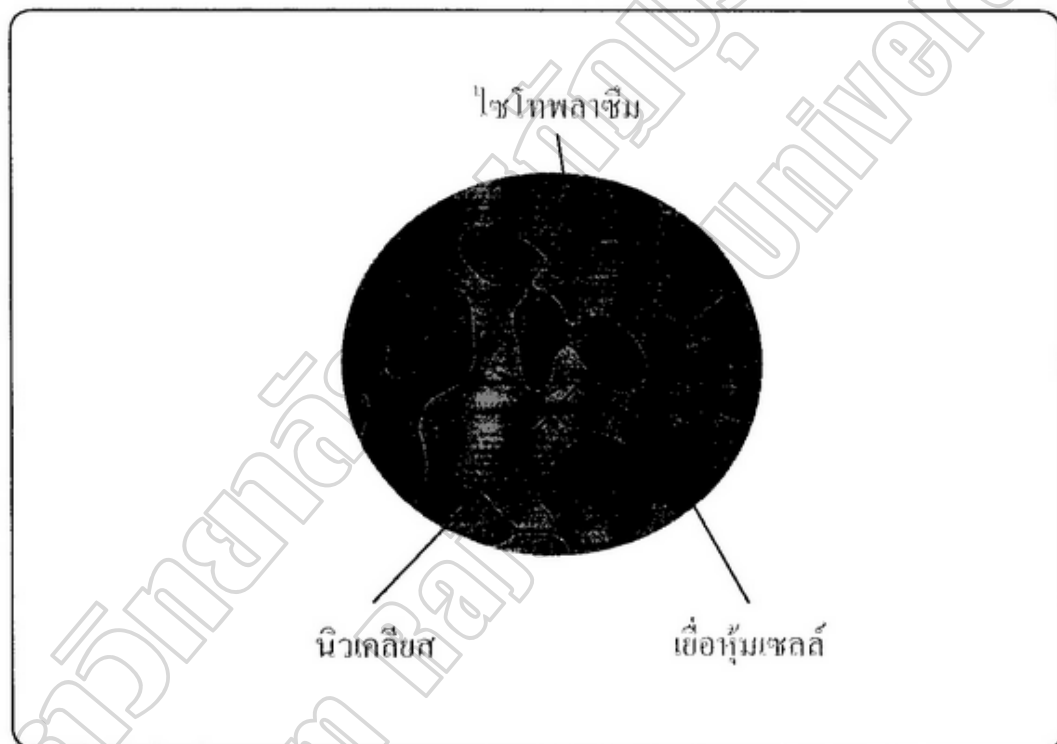
โครงสร้างของเซลล์พืช ประกอบด้วย

1. เยื่อหุ้มเซลล์
2. ผนังเซลล์
3. นิวเคลียส
4. ไซโทพลาซึม

ตอนที่ 2 โครงสร้างของเซลล์สัตว์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

วาดภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ และขีดบอกโครงสร้างของเซลล์สัตว์



สรุปผลการทำกิจกรรม

โครงสร้างของเซลล์สัตว์ ประกอบด้วย

1. เยื่อหุ้มเซลล์
2. นิวเคลียส
3. ไซโทพลาซึม

4.2 สรุปผลการศึกษาคำรู้เกี่ยวกับเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

จากการศึกษาเกี่ยวกับเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้อย่างไรบ้างคะ



พืชและสัตว์มีโครงสร้างที่เล็กที่สุด คือ เซลล์ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1. เซลล์พืช ประกอบด้วย เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม ร่างแหเอนโดพลาซึม ไรโบโซม แวกิวโอล กอลจิคอมเพล็กซ์ ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์
2. เซลล์สัตว์ ประกอบด้วย เยื่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม ร่างแหเอนโดพลาซึม ไรโบโซม เซนทริโอล ไลโซโซม กอลจิคอมเพล็กซ์ และไมโทคอนเดรีย

เซลล์สัตว์และเซลล์พืชมีความแตกต่างกัน คือ เซลล์พืชมีผนังเซลล์ คลอโรพลาสต์ ซึ่งเซลล์สัตว์ไม่มี ส่วนรูปร่างของเซลล์ เซลล์สัตว์มีรูปร่างค่อนข้างกลม แต่เซลล์พืชมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม



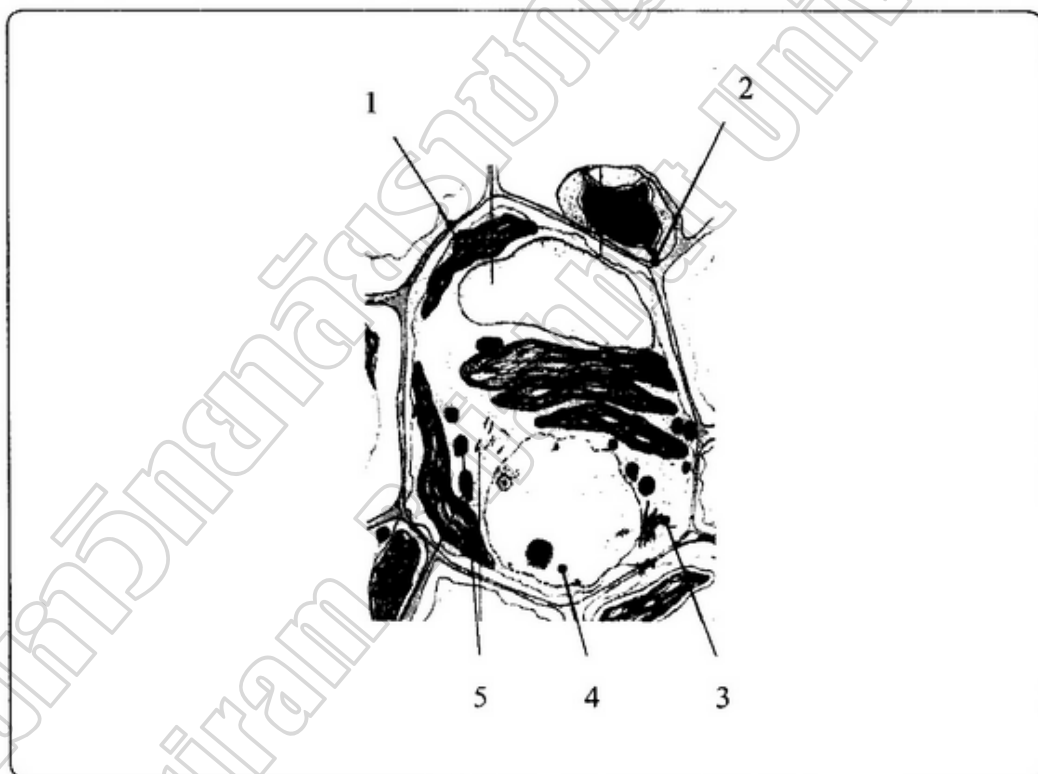
ดีมากค่ะ ต่อไปให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจค่ะ

5. ชั้นประเมิณผล

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องสอบคำตอบ

จากภาพเซลล์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 1-5



1. หมายเลข 3 คือโครงสร้างใดของเซลล์

- ก. ผนังเซลล์
- ข. นิวเคลียส
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์
- ง. ไซโทพลาซึม

2. หมายเลข 4 คือออร์แกนเนลล์ในข้อใด
 - ก. ผนังเซลล์
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ไซโทพลาซึม

3. หมายเลข 2 คือโครงสร้างใดของเซลล์
 - ก. ผนังเซลล์
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ไซโทพลาซึม

4. หมายเลข 5 คือโครงสร้างใดของเซลล์
 - ก. ผนังเซลล์
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. ไซโทพลาซึม
 - ง. กลอโรพลาสต์

5. หมายเลข 1 คือออร์แกนเนลล์ในข้อใด
 - ก. กลอโรพลาสต์
 - ข. ไซโทพลาซึม
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. นิวเคลียส

6. ออร์แกนเนลล์ในข้อใดที่พบในเซลล์พืชเท่านั้น
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. กอลจิบอดี
 - ค. กลอโรพลาสต์
 - ง. ร่างแหเอนโดพลาซึม

7. เซลล์พืชมีลักษณะแตกต่างจากเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร
- เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีสีเขียว
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีผนังเซลล์
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีนิวเคลียส
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีรูปร่างเป็นทรงกลม
8. ข้อใดถูกต้อง
- เซลล์พืชมีคลอโรพลาสต์และผนังเซลล์ เซลล์สัตว์ไม่มี
 - เซลล์สัตว์มีคลอโรพลาสต์และผนังเซลล์ เซลล์พืชไม่มี
 - เซลล์สัตว์มีผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ เซลล์พืชไม่มี
 - เซลล์พืชมีนิวเคลียสและเยื่อหุ้มเซลล์ เซลล์สัตว์ไม่มี
9. โครงสร้างของเซลล์ในข้อใดที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
- คลอโรพลาสต์
 - เยื่อหุ้มเซลล์
 - ผนังเซลล์
 - ถูกทุกข้อ
10. ส่วนที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- เหมือนกัน เพราะมีผนังเซลล์เหมือนกัน
 - เหมือนกัน เพราะมีเยื่อหุ้มเซลล์เหมือนกัน
 - ต่างกัน เพราะส่วนนอกสุดของเซลล์พืชคือผนังเซลล์ แต่ส่วนนอกสุดของเซลล์สัตว์คือเยื่อหุ้มเซลล์
 - ต่างกัน เพราะส่วนนอกสุดของเซลล์พืชมีนิวเคลียส แต่ส่วนนอกสุดของเซลล์สัตว์ไม่มีนิวเคลียส

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



1. ง
2. ข
3. ก
4. ง
5. ก
6. ก
7. ข
8. ก
9. ข
10. ก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดที่ ๗

เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

กระบวนการแพร่และออสโมซิส

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑



อรรณา อุไพจิตร

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบางร่องพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 4 กระบวนการแพร่และออสโมซิส โดยปฏิบัติตามนี้

1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2 ศึกษาสาระสำคัญ

3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้

4 ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม

5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. แก๊สออกซิเจนผ่านเข้าออกเซลล์ขนรากโดยวิธีใด
 - ก. การดูดกลืน
 - ข. การกระจาย
 - ค. ออสโมซิส
 - ง. การแพร่

2. เมื่อถึงจุดสมดุลของการแพร่ จะอยู่ในสภาพดังข้อใด
 - ก. มีการแพร่จากภายนอกสู่ภายในเซลล์มากกว่าภายในเซลล์ออกนอกเซลล์
 - ข. มีการแพร่จากภายในสู่ภายนอกเซลล์มากกว่าภายนอกเข้าสู่ภายในเซลล์
 - ค. มีการแพร่จากภายนอกสู่ภายในเซลล์เท่ากับภายในเซลล์ออกนอกเซลล์
 - ง. ไม่มีการแพร่อีกต่อไป ไม่มีสารเข้า - ออกในเซลล์

3. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. การแพร่คือการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมากไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย
 - ข. สารที่มีอนุภาคเล็กจะแพร่ได้ช้ากว่าสารที่มีอนุภาคใหญ่
 - ค. ถ้าอุณหภูมิลดลง การแพร่จะเกิดอย่างรวดเร็ว
 - ง. อนุภาคไม่เกี่ยวข้องกับการแพร่ของสาร

4. การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อบาง ๆ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ยกเว้น ข้อใด
 - ก. ขนาดอนุภาคของสาร
 - ข. เวลาที่ใช้ในการแพร่ของสาร
 - ค. สมบัติการยอมให้สารผ่านของเยื่อ
 - ง. ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคสารบริเวณ 2 แห่ง

5. ออสโมซิสเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสารใด
 - ก. โมเลกุลของน้ำเท่านั้น
 - ข. โมเลกุลของน้ำและน้ำตาล
 - ค. โมเลกุลของน้ำตาลเท่านั้น
 - ง. โมเลกุลของเกลือแร่ที่ละลายน้ำได้

6. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่เป็นกระบวนการแพร่
 - ก. การดูดซึมโซเดียมไอออนเข้าสู่กระแสเลือด
 - ข. รากดูดน้ำจากดินเข้าสู่ราก
 - ค. น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
 - ง. สารสั้มละลายในน้ำ

7. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่เป็นกระบวนการออสโมซิส
 - ก. น้ำตาลละลายในน้ำ
 - ข. น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
 - ค. รากดูดน้ำจากดินเข้าสู่ราก
 - ง. การดูดซึมโซเดียมไอออนเข้าสู่กระแสเลือด

8. ข้อความในข้อใดที่ ไม่ใช่ การแพร่
- ก. ผลึกของค่างทับทิมละลายในน้ำ
 - ข. การผสมกันของของเหลวสองชนิด
 - ค. กลิ่นหอมของน้ำหอมกระจายไปทั่วห้อง
 - ง. การขยายตัวของรางรถไฟเนื่องจากได้รับความร้อน
9. ดูกะเพาะหมูที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ครึ่งหนึ่ง ถ้านำดูกระเพาะหมูไปแช่ในบีกเกอร์ที่มีสารละลายน้ำตาลเจือจางบรรจุอยู่ แล้วทิ้งไว้สักครู่ ดูกระเพาะหมูจะมีสภาพเป็นอย่างไร
- ก. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 - ข. มีขนาดใหญ่ขึ้น
 - ค. มีขนาดเล็กลง
 - ง. เปลี่ยนสี
10. เยื่อบาง ๆ ที่ยอมให้สารบางอย่างผ่านได้คืออะไร
- ก. เยื่อผิว
 - ข. เยื่อบุผิว
 - ค. เยื่อเลือกผ่าน
 - ง. เยื่อเฉพาะสาร

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



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

กระบวนการแพร่และออสโมซิส



สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการน้ำ แร่ธาตุ และอาหาร เพื่อการดำรงชีวิต และมีการกำจัดของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำรงชีวิตออกสู่ภายนอก กระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการที่สารต่าง ๆ เคลื่อนที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งทำหน้าที่ยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ และสารบางชนิดผ่านไม่ได้ ดังนั้นกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จึงเกิดได้ดังนี้

1. กระบวนการแพร่ของสาร (Diffusion) คือ การเคลื่อนที่หรือการกระจายโมเลกุลของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมาก (มีจำนวนโมเลกุลของสารมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย (มีจำนวนโมเลกุลของสารน้อย) โดยอาจผ่านเยื่อเลือกผ่าน หรือไม่ผ่านเยื่อเลือกผ่านก็ได้

2. กระบวนการออสโมซิส (Osmosis) คือ การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำมาก (มีจำนวนโมเลกุลของน้ำมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำน้อย (มีจำนวนโมเลกุลของน้ำน้อย) โดยผ่านเยื่อบาง ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. ทดลองและอธิบายกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยกระบวนการแพร่ได้
2. ทดลองและอธิบายกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยกระบวนการออสโมซิสได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการทดลอง ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
2. ทักษะการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ การวางแผน ความคล่องแคล่ว ในการปฏิบัติกิจกรรม ความมุ่งมั่น และผลสำเร็จของการปฏิบัติกิจกรรม
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม ได้แก่ ความรับผิดชอบในหน้าที่ ความตั้งใจ ร่วมแสดงความคิดเห็น ความร่วมมือในการทำงาน

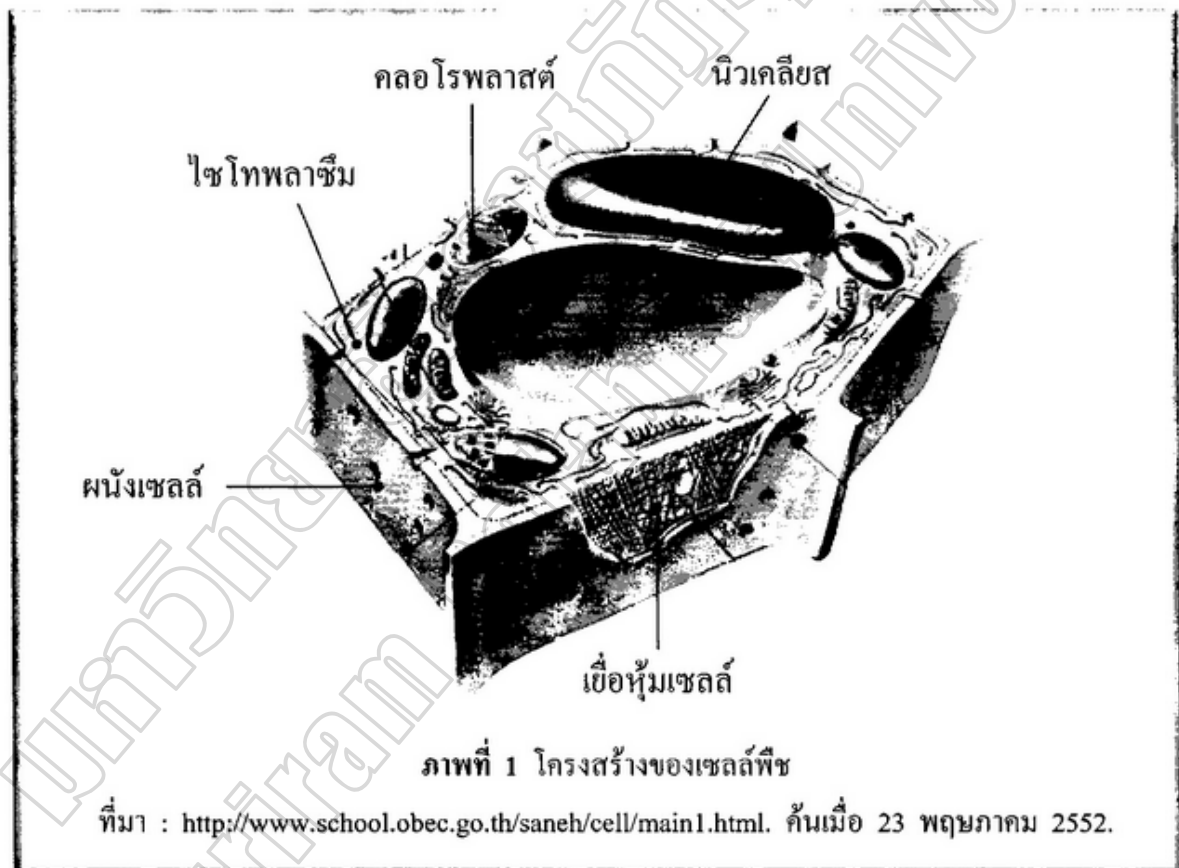
ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ได้แก่ ชอบสืบเสาะหาความรู้ ชอบสนทนาซักถาม เพื่อให้ได้ความรู้ และกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ เปิดโอกาสให้ผู้อื่นแสดงเหตุผล และรับฟัง รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับผู้อื่นได้
3. มีความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ สืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ และสืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
4. มีความซื่อสัตย์ ได้แก่ บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง เสนอความจริง แม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น และไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง
5. ความมีระเบียบวินัย ได้แก่ ปฏิบัติตนตามระเบียบของโรงเรียนและสังคม ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง เป็นแบบอย่างที่ดี และแนะนำผู้อื่นได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

จากภาพโครงสร้างของเซลล์พืช นักเรียนคิดว่า การลำเลียงสารเข้า-ออกเซลล์มีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างใดของเซลล์มากที่สุด



เยื่อหุ้มเซลล์ค่ะ



เก่งมากค่ะ ในการเรียนครั้งนี้ นักเรียนจะได้ศึกษาความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ค่ะ

2. ชั้นสำรวจและค้นหา

2.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

เยื่อหุ้มเซลล์ห่อหุ้มสิ่งที่อยู่ภายในเซลล์ทั้งหมด จึงเป็นส่วนที่แบ่งขอบเขตระหว่างสภาพแวดล้อมภายนอกกับสภาพแวดล้อมภายในเซลล์ ดังภาพที่ 2



เยื่อหุ้มเซลล์

ภาพที่ 2 เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ไข่

ที่มา : วรรณภา อุไพจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 7 มิถุนายน 2552.

เยื่อหุ้มเซลล์ เป็นเยื่อบาง ๆ ประกอบด้วยโปรตีนและไขมัน มีสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน คือ ขอมให้สารบางชนิดเท่านั้นผ่านเข้าออกได้ ดังนั้น กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จึงเกิดได้ทั้งกระบวนการแพร่ และกระบวนการออสโมซิส



2.2 การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์



ต่อไปให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้ค่ะ

ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
2. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยมีหัวข้อในการสืบค้นข้อมูล ดังนี้
 - 2.1 กลุ่มที่ 1 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการแพร่ของสาร
 - 2.2 กลุ่มที่ 2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการออสโมซิส
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการสืบค้นข้อมูล และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอเพื่อรายงานผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน



ภาพที่ 3 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
ที่มา : วรธนา อุไพจิตร. ถ่ายภาพที่โรงเรียนนางรองพิทยาคม เมื่อ 7 มิถุนายน 2552.

3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 รายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

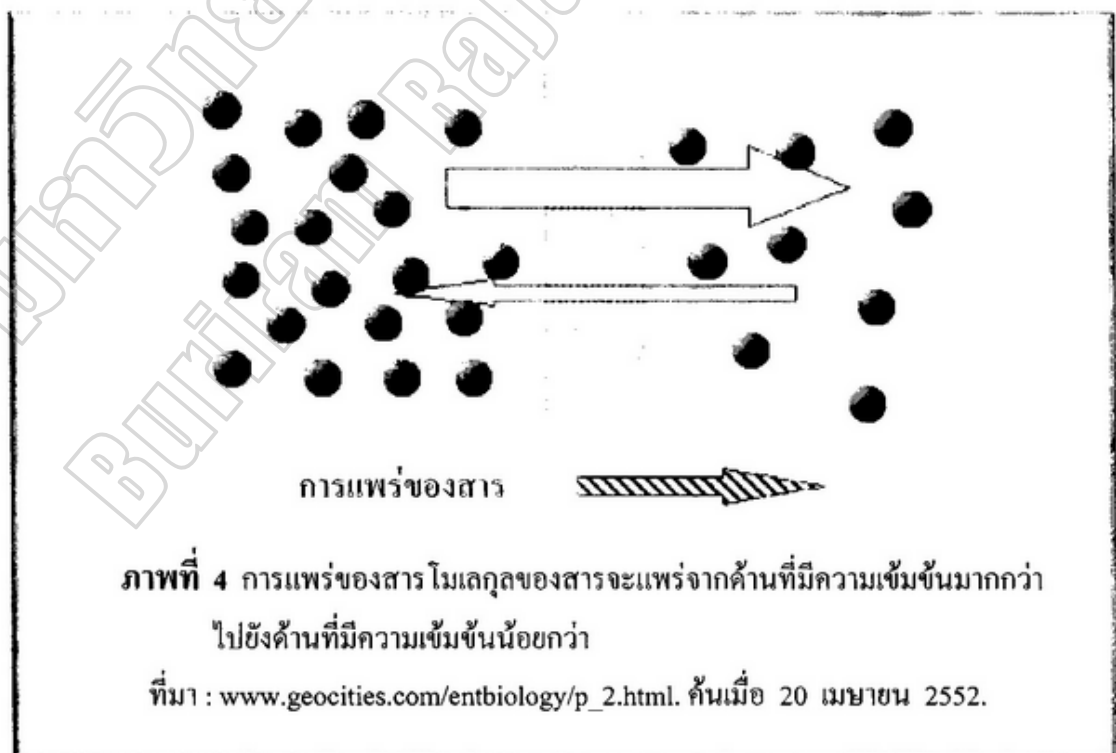
กระบวนการแพร่ของสาร

กลุ่มที่ 1 ขอนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการแพร่ของสาร ดังนี้ค่ะ

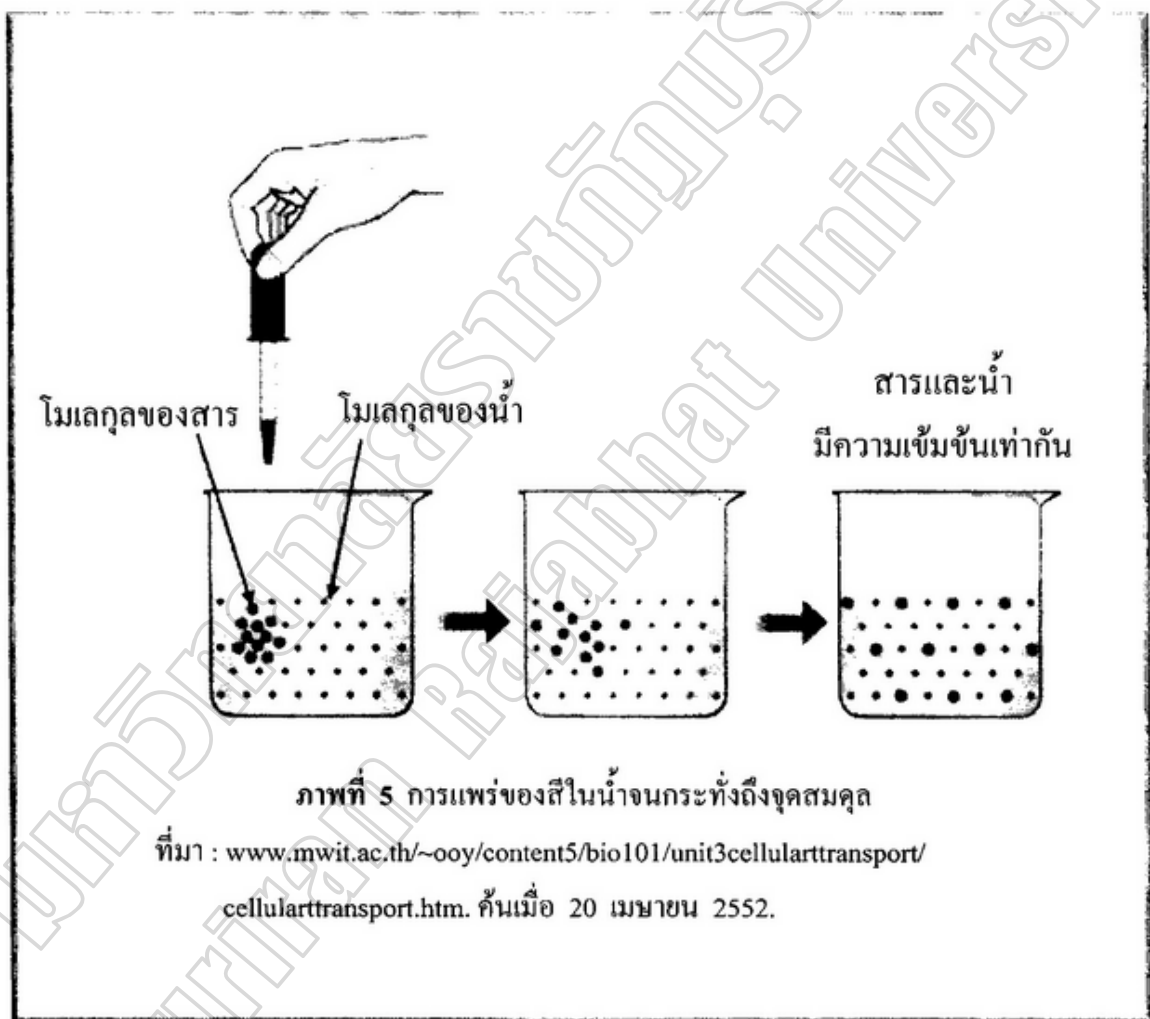


หลักการแพร่ของสาร

การแพร่ของสาร (diffusion) หมายถึง การเคลื่อนที่หรือการกระจายของโมเลกุลของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมาก (มีจำนวน โมเลกุลของสารมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อยกว่า (มีจำนวน โมเลกุลของสารน้อย) โดยอาจผ่านเยื่อเลือกผ่าน หรือไม่ผ่านเยื่อเลือกผ่านก็ได้



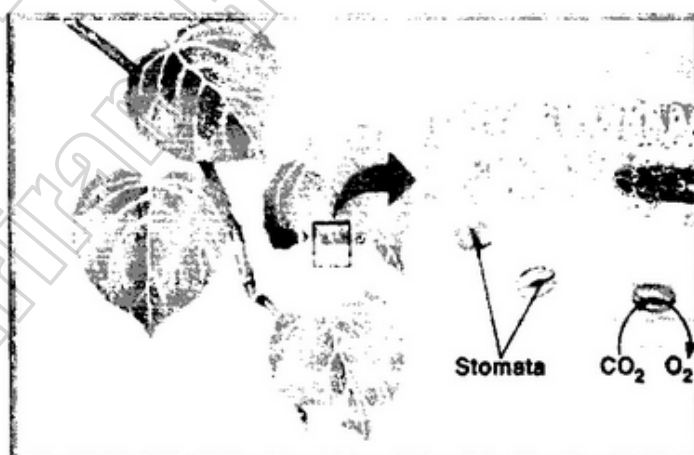
การแพร่จะเกิดขึ้นจนกระทั่งบริเวณทั้ง 2 มีความเข้มข้นเท่ากัน เรียก ณ จุดนี้ว่า จุดสมดุลของการแพร่ (Dynamic equilibrium) จุดสมดุลนี้อัตราการแพร่ไปและกลับ จะมีค่าเท่ากัน



ปัจจัยควบคุมอัตราการแพร่ของสาร

1. อุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะเป็นการเพิ่มพลังงานจลน์ให้กับสาร การแพร่จะเกิดได้เร็วขึ้น
2. ความแตกต่างของความเข้มข้นของสารที่จะแพร่ ถ้าความเข้มข้นของทั้งสองบริเวณ มีความแตกต่างกันมาก การแพร่จะเกิดได้เร็ว
3. ความดัน ถ้าความดันมากจะทำให้สารเคลื่อนที่ได้ดีขึ้น
4. สิ่งเจือปนและชนิดของสารตัวกลาง ถ้ามีสิ่งเจือปนในสารตัวกลาง จะเป็นอุปสรรค กีดขวางการแพร่ของสาร
5. ขนาดและน้ำหนักโมเลกุลสารที่จะแพร่ สารที่มีอนุภาคขนาดเล็ก และเบา มีอัตราการแพร่สูงกว่า
6. สถานะของสารที่จะแพร่ สารเกิดการแพร่ได้ดีในสถานะแก๊ส หรือของเหลว

ตัวอย่างกระบวนการแพร่ที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต เช่น การแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์รากพืช การแพร่ของแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่เซลล์พืช เพื่อใช้ในกระบวนการหายใจและใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นต้น



ภาพที่ 6 การแพร่ของแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่เซลล์พืช

ที่มา : www.mwit.ac.th/~ooy/content5/bio101/unit3cellulartransport/cellulartransport.htm

ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2552.

กระบวนการออสโมซิส

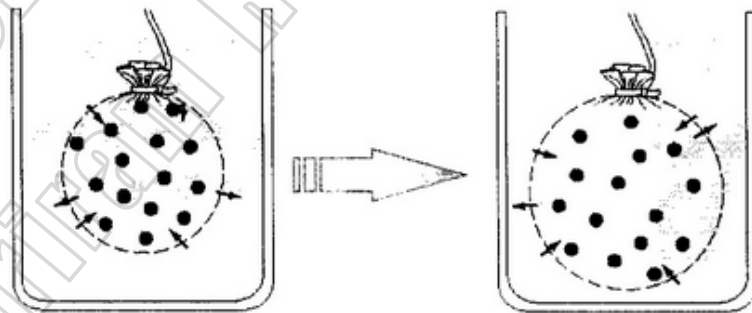
กลุ่มที่ 2 ขอนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับ
กระบวนการออสโมซิส ดังนี้ครับ



หลักการของออสโมซิส

ออสโมซิส (Osmosis) หมายถึง การเคลื่อนที่ของ โมเลกุลของน้ำ จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำมาก (จำนวน โมเลกุลของน้ำมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำน้อย (จำนวน โมเลกุลของน้ำน้อย) โดยผ่านเยื่อกั้นบาง ๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน (Semi - permeable membrane)

เยื่อเลือกผ่าน คือ เยื่อบาง ๆ ที่ยอมให้สารบางอย่างผ่านได้ แต่สารบางอย่างผ่านไม่ได้ ตัวอย่างเช่น เยื่อหุ้มเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน



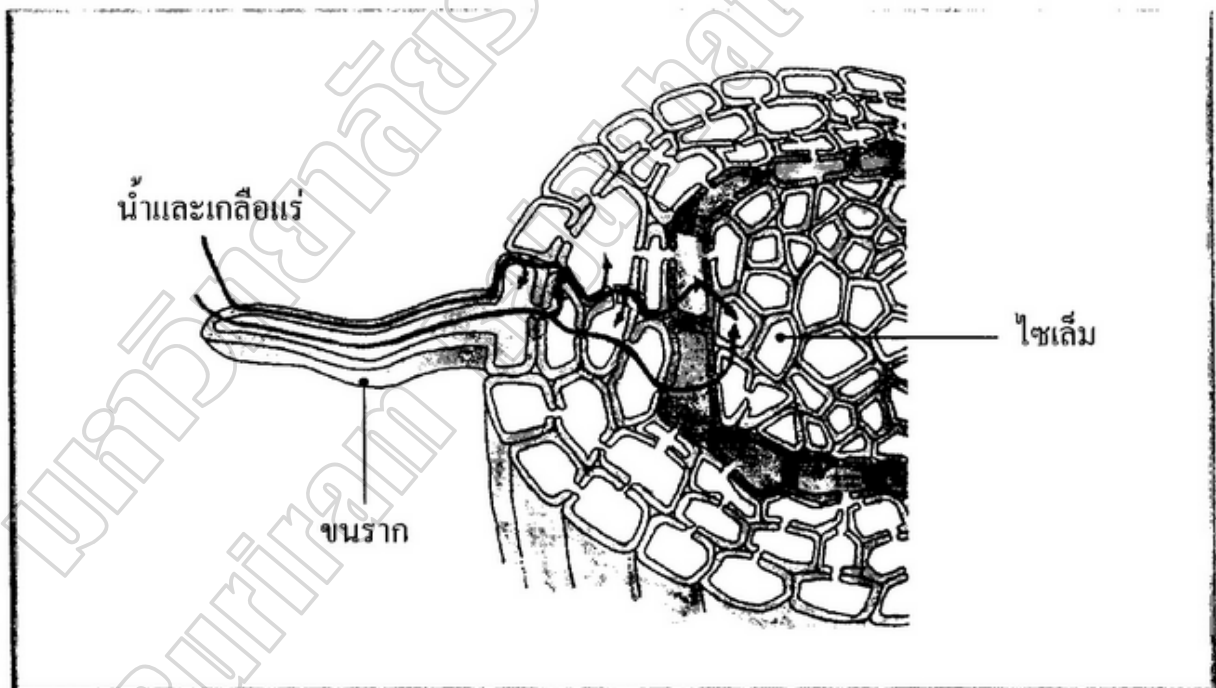
ภาพที่ 7 การออสโมซิสของน้ำเข้าสู่ถุงที่ภายในมีสารละลายเข้มข้นกว่าสารละลายภายนอก จนกระทั่งถึงจุดสมดุล

ที่มา : [www.mwit.ac.th/~ooy/content5/bio101/unit3cellulartransport/](http://www.mwit.ac.th/~ooy/content5/bio101/unit3cellulartransport/cellulartransport.htm)

cellulartransport.htm. ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2552.

การออสโมซิสในพืช

ออสโมซิส เป็นกระบวนการดูดน้ำที่พบมากที่สุดทุกชนิดในพืชทั่วไป ในสภาวะปกติและเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เนื่องจากสารละลายในดินทั่วไป จะมีความเข้มข้นน้อยกว่าสารละลายในเซลล์ราก ทำให้เกิดการออสโมซิสขึ้น โดยน้ำในดินจะแพร่เข้าสู่เซลล์ราก ทำให้เซลล์รากที่รับน้ำจากดินเข้าไปมีความเข้มข้นของสารน้อยกว่าเซลล์รากที่อยู่ถัดไป จึงเกิดการออสโมซิสต่อไป น้ำมีการแพร่ไปยังเซลล์ที่อยู่ถัดไป เป็นเช่นนี้อย่างต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จนถึงท่อลำเลียงน้ำ ที่เรียกว่า ไซเล็ม (xylem) ซึ่งจะลำเลียงน้ำไปยังส่วนต่างๆ ของพืชต่อไป



ภาพที่ 8 การออสโมซิสของน้ำเข้าสู่เซลล์รากพืช

ที่มา : www.mwit.ac.th/~ooy/content5/bio101/unit3cellulartransport/cellulartransport.htm. ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2552.

ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดน้ำของราก

1. ปริมาณน้ำในดิน

ดินที่มีปริมาณน้ำมากจะทำให้สารละลายในดินมีความเข้มข้นต่ำกว่า ความเข้มข้นของสารละลายในเซลล์ราก อัตราการดูดน้ำของรากจะมีค่าสูง รากจึงดูดน้ำได้มาก ในสภาพที่น้ำท่วมขัง ปริมาณน้ำที่มากเกินไปจะทำให้รากพืชไม่ได้รับออกซิเจน ถ้าอยู่ในสภาพนี้เป็นเวลานานพืชก็จะตาย

2. ความเข้มข้นของสารละลายในดิน

ในดินที่มีแร่ธาตุปริมาณมาก จะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายในดินสูงกว่าความเข้มข้นของสารละลายภายในเซลล์ราก น้ำในเซลล์รากจะแพร่ออกจากรากไปสู่ดิน เมื่อเกิดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานพืชจะขาดน้ำและตายได้

3. อุณหภูมิของดิน

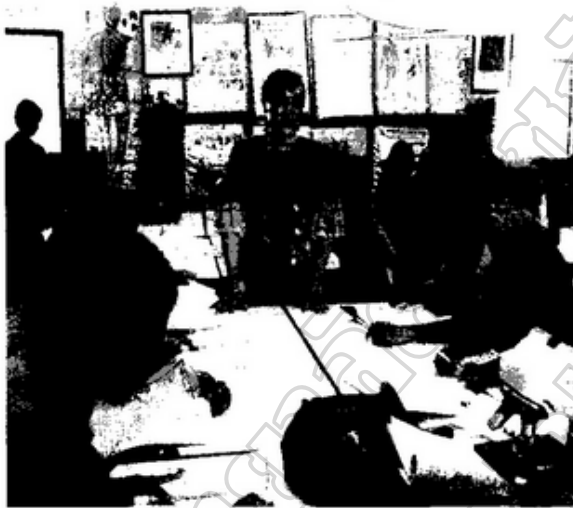
อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการดูดน้ำของพืชอยู่ระหว่าง 20 – 30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไป ปากใบจะปิดเพื่อลดการคายน้ำ ทำให้การดูดน้ำลดลงไปด้วย เพราะการคายน้ำจะทำให้เกิดแรงดึงน้ำจากรากขึ้นไปสู่ยอด คือ เมื่อมีการคายน้ำออก รากพืชจะดูดน้ำขึ้นมาแทนที่น้ำที่คายออกไป

4. การถ่ายเทอากาศในดิน

ในดินที่อากาศถ่ายเทดี จะทำให้พืชได้รับแก๊สออกซิเจนเพียงพอ กับความต้องการ ทำให้กระบวนการต่าง ๆ ดำเนินไปได้ด้วยดี รวมทั้งการดูดน้ำของราก ก็จะได้เกิดในอัตราที่สูงด้วย

3.2 สรุปรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

จากรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้อย่างไรบ้างคะ



1. กระบวนการแพร่ของสาร (Diffusion) คือ การเคลื่อนที่หรือการกระจายโมเลกุลของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมาก (มีจำนวน โมเลกุลของสารมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย (มีจำนวน โมเลกุลของสารน้อย) โดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน หรือไม่ผ่านเยื่อเลือกผ่านก็ได้
2. กระบวนการออสโมซิส (Osmosis) คือ การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำ จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำมาก (มีจำนวน โมเลกุลของน้ำมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำน้อย (มีจำนวน โมเลกุลของน้ำน้อย) โดยผ่านเยื่อบาง ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน

กิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

ชื่อ ชั้น เลขที่

จุดประสงค์

- อธิบายกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยกระบวนการแพร่ได้
- อธิบายกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยกระบวนการออสโมซิสได้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามและเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

- การแพร่ คือกระบวนการใด

ตอบ

.....

.....

.....

- อนุภาคของสารจะแพร่ได้ดีเมื่ออยู่ในสถานะใด

ตอบ

.....

.....

.....

3. กระบวนการแพร่มีความสำคัญต่อเซลล์อย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

4. ตัวอย่างการแพร่ที่พบในชีวิตประจำวันได้แก่อะไรบ้าง (ยกตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

5. กระบวนการออสโมซิสจัดเป็นการแพร่หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

1. การแพร่ คือกระบวนการใด

ตอบ การกระจายอนุภาคของสารจากบริเวณที่สารนั้นมีความเข้มข้นสูงไปยังบริเวณที่สารนั้นมีความเข้มข้นน้อยกว่า

2. อนุภาคของสารจะแพร่ได้ดีเมื่ออยู่ในสถานะใด

ตอบ แก๊ส หรือของเหลว

3. กระบวนการแพร่มีความสำคัญต่อเซลล์อย่างไร

ตอบ ช่วยให้เซลล์ได้รับสารที่เป็นประโยชน์และจัดสารที่เป็นของเสียออกสู่ภายนอกเซลล์

4. ตัวอย่างการแพร่ที่พบในชีวิตประจำวันได้แก่อะไรบ้าง (ยกตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง)

ตอบ

- 1) การแพร่ของน้ำหอมในอากาศ
- 2) การแพร่ของควันไฟในอากาศ
- 3) การแพร่ของน้ำตาลในน้ำ

5. กระบวนการออสโมซิสจัดเป็นการแพร่หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ การออสโมซิส จัดเป็นการแพร่ เพราะเป็นการแพร่ของตัวทำละลายผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากบริเวณที่มีสารละลายเจือจางกว่าไปบริเวณที่มีสารละลายเข้มข้นมากกว่า

4. ขยายความรู้

4.1 การทำกิจกรรมเกี่ยวกับกระบวนการแพร่และกระบวนการออสโมซิส



นักเรียนได้ศึกษาความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแพร่และออสโมซิสแล้ว
เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น ต่อไปให้นักเรียนทำการทดลอง
เกี่ยวกับกระบวนการแพร่และออสโมซิสค่ะ

กิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส

รายชื่อสมาชิกกลุ่มที่

- | | |
|---------|----------------|
| 1. | ประธานกลุ่ม |
| 2. | รองประธานกลุ่ม |
| 3. | สมาชิกกลุ่ม |
| 4. | สมาชิกกลุ่ม |
| 5. | สมาชิกกลุ่ม |
| 6. | เลขานุการกลุ่ม |

จุดประสงค์

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษากระบวนการแพร่ของสารได้
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษากระบวนการออสโมซิสของสารได้

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| 1. บีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ/กลุ่ม |
| 2. หลอดหยด | 1 อัน/กลุ่ม |
| 3. สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต | |
| 4. น้ำ | |
| 5. ไข่ไก่ | 1 ฟอง/กลุ่ม |
| 6. หลอดกาแฟ | 1 อัน/กลุ่ม |
| 7. เทียนไข | 1 เล่ม/กลุ่ม |
| 8. ไม้ขีดไฟ | 1 กลั๊ก/กลุ่ม |
| 9. บีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ/กลุ่ม |

ตอนที่ 1 กระบวนการแพร่

วิธีทำกิจกรรม

1. ใส่น้ำจำนวน 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร



2. ค่อย ๆ หยดสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตหรือด่างทับทิม
จำนวน 4–5 หยด ลงในน้ำโดยไม้ช้อนบีกเกอร์



3. ใช้กระดาษขาวบังด้านหลังของบีกเกอร์ สังเกตการเปลี่ยนแปลง
ตั้งแต่สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตหรือด่างทับทิมตกลงไปในน้ำ
จนกระทั่งเวลาผ่านไปประมาณ 5 นาที แล้วบันทึกผล



บันทึกผลการทำกิจกรรม

สังเกตการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

ช่วงเวลาที่ทดลอง	ลักษณะที่สังเกตได้
1. ขณะที่สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ตกลงน้ำ	
2. เมื่อสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ตกถึงก้นบีกเกอร์	
3. เมื่อตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที	

สรุปผลการทำกิจกรรม

สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงไปในน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2

กระบวนการออสโมซิส

วิธีทำกิจกรรม

1. ล้างไข่ไก่ให้สะอาดแล้วกะเทาะเปลือกทางด้านข้างออกโดยรอบ ระวังอย่าให้เข็ช้ที่ติดกับเปลือกไข่ขาด



2. เจาะเปลือกไข่ไก่ด้านตรงข้ามที่เป็นด้านแหลม แล้วเสียบหลอดกาแฟเข้าไป
อย่าให้ทะลุผ่านเยื่อหุ้มไข่แดง หยดเทียนไขรอบหลอดกาแฟ
เพื่อยึดหลอดกาแฟให้ติดแน่นกับเปลือกไข่โดยไม่มีรูรั่ว



3. นำไข่ไก่ดังกล่าวไปวางลงในบีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
โดยให้เยื่อเปลือกไข่แช่อยู่ในน้ำ



4. ตั้งชุดการทดลองไว้จนมีของเหลวขึ้นไปในหลอดกาแฟในระดับที่มองเห็นได้
ทำเครื่องหมายไว้ แล้วตั้งชุดการทดลองต่อไปอีก 20 นาที วัดระดับของเหลว
ในหลอดกาแฟ



บันทึกผลการทำกิจกรรม

สังเกตของเหลวในหลอดกาแฟ พบว่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

หลักการของการออสโมซิส คือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส

ตอนที่ 1 กระบวนการแพร่

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สังเกตการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

ช่วงเวลาที่ทดลอง	ลักษณะที่สังเกตได้
1. ขณะที่สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงน้ำ	สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเกิดการละลายบางส่วนเห็นเป็นทางสีม่วง
2. เมื่อสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกถึงก้นบีกเกอร์	สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตจะละลายน้ำทำให้บริเวณรอบ ๆ มีสีม่วงเข้ม
3. เมื่อตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที	สีของสารละลายจะสม่ำเสมอทั้งบีกเกอร์

สรุปผลการทำกิจกรรม

สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงไปในน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงดังนี้ เมื่อสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงไปในน้ำ จะเกิดการละลายบางส่วนเห็นเป็นทางสีม่วง และเมื่อสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกถึงก้นบีกเกอร์ จะละลายน้ำ และเกิดการแพร่ของโมเลกุลโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตทำให้บริเวณรอบ ๆ มีสีม่วงเข้ม

ตอนที่ 2 กระบวนการออสโมซิส

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สังเกตของเหลวในหลอดกาาแฟ พบว่า
ระดับของเหลวในหลอดกาาแฟจะค่อย ๆ สูงขึ้น

สรุปผลการทำกิจกรรม

หลักการของการออสโมซิส คือ
การแพร่ของตัวทำละลาย คือ น้ำ ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จากบริเวณที่มีน้ำมากกว่า
ซึ่งมีความเข้มข้นของสารน้อยกว่าไปสู่บริเวณที่มีน้ำน้อยกว่าซึ่งจะมีสารละลายเข้มข้นกว่า

นักเรียนได้ทำการทดลองเพื่อศึกษากระบวนการแพร่
และออสโมซิสด้วยการปฏิบัติจริงแล้วนะคะ ต่อไปให้นักเรียน
ร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่าน
เยื่อหุ้มเซลล์ค่ะ



4.2 สรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

จากการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้อย่างไรบ้างคะ



สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการน้ำ แร่ธาตุ และอาหาร เพื่อการดำรงชีวิตและมีการกำจัดของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำรงชีวิตออกสู่ภายนอก กระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการที่สารต่าง ๆ เคลื่อนที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งทำหน้าที่ยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ และสารบางชนิดผ่านไม่ได้ ดังนั้นกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จึงเกิดได้ดังนี้

1. **กระบวนการแพร่ของสาร (Diffusion)** คือ การเคลื่อนที่หรือการกระจายโมเลกุลของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมาก (มีจำนวนโมเลกุลของสารมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย (มีจำนวนโมเลกุลของสารน้อย) โดยอาจผ่านเยื่อเลือกผ่าน หรือไม่ผ่านเยื่อเลือกผ่านก็ได้

2. **กระบวนการออสโมซิส (Osmosis)** คือ การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำมาก (มีจำนวนโมเลกุลของน้ำมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำน้อย (มีจำนวนโมเลกุลของน้ำน้อย) โดยผ่านเยื่อบาง ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน

5. ชั้นประเมินผล

แบบทดสอบหลังเรียน



ข้อชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. การแพร่คือการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมากไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย
 - ข. สารที่มีอนุภาคเล็กจะแพร่ได้ช้ากว่าสารที่มีอนุภาคใหญ่
 - ค. ถ้าอุณหภูมิลดลง การแพร่จะเกิดอย่างรวดเร็ว
 - ง. อนุภาคไม่เกี่ยวข้องกับการแพร่ของสาร

2. เมื่อถึงจุดสมดุลของการแพร่ จะอยู่ในสภาพดังข้อใด
 - ก. ไม่มีการแพร่อีกต่อไป ไม่มีสารเข้า - ออกในเซลล์
 - ข. มีการแพร่จากภายนอกสู่ภายในเซลล์เท่ากับภายในเซลล์ออกนอกเซลล์
 - ค. มีการแพร่จากภายในสู่ภายนอกเซลล์มากกว่าภายนอกเข้าสู่ภายในเซลล์
 - ง. มีการแพร่จากภายนอกสู่ภายในเซลล์มากกว่าภายในเซลล์ออกนอกเซลล์

3. แก๊สออกซิเจนผ่านเข้าออกเซลล์ขรราก โดยวิธีใด
 - ก. การดูดกลืน
 - ข. การกระจาย
 - ค. ออสโมซิส
 - ง. การแพร่

4. เยื่อบาง ๆ ที่ยอมให้สารบางอย่างผ่านได้คืออะไร
- ก. เยื่อผิว
 - ข. เยื่อบุผิว
 - ค. เยื่อเลือกผ่าน
 - ง. เยื่อเฉพาะสาร
5. การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อบาง ๆ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ยกเว้น ข้อใด
- ก. ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคสารบริเวณ 2 แห่ง
 - ข. สมบัติการยอมให้สารผ่านของเยื่อ
 - ค. เวลาที่ใช้ในการแพร่ของสาร
 - ง. ขนาดอนุภาคของสาร
6. ถุงกระเพาะหมูที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ครึ่งหนึ่ง ถ้านำถุงกระเพาะหมูไปแช่ในบีกเกอร์ที่มีสารละลายน้ำตาลเจือจางบรรจุอยู่ แล้วทิ้งไว้สักครู่ ถุงกระเพาะหมูจะมีสภาพเป็นอย่างไร
- ก. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 - ข. มีขนาดใหญ่ขึ้น
 - ค. มีขนาดเล็กลง
 - ง. เปลี่ยนสี
7. ปรัชญาการณ์ในข้อใดที่เป็นกระบวนการแพร่
- ก. สารสั้มละลายในน้ำ
 - ข. น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
 - ค. รากดูดน้ำจากดินเข้าสู่ราก
 - ง. การดูดซึ่มโซเดียมไอออนเข้าสู่กระแสดเลือด

8. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่เป็นกระบวนการออสโมซิส
- ก. น้ำตาลละลายในน้ำ
 - ข. น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
 - ค. รากดูดน้ำจากดินเข้าสู่ราก
 - ง. การดูดซึมโซเดียมไอออนเข้าสู่กระแสเลือด
9. ข้อความในข้อใดที่ ไม่ใช่ การแพร่
- ก. ผลึกของค่างทับทิมละลายในน้ำ
 - ข. การผสมกันของของเหลวสองชนิด
 - ค. กลิ่นหอมของน้ำหอมกระจายไปทั่วห้อง
 - ง. การขยายตัวของสารรถไฟเนื่องจากได้รับความร้อน
10. ออสโมซิสเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสารใด
- ก. โมเลกุลของน้ำเท่านั้น
 - ข. โมเลกุลของน้ำตาลเท่านั้น
 - ค. โมเลกุลของน้ำและน้ำตาล
 - ง. โมเลกุลของเกลือแร่ที่ละลายน้ำได้

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



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

แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. คู่มือครูมีความสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้
2. คำชี้แจงในคู่มือครูมีความชัดเจน
3. แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับชุดกิจกรรม
4. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน
5. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
6. เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน
7. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจนและเป็นลำดับขั้นตอน
8. เนื้อหา มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
9. สื่อการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับกิจกรรม
10. การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตาราง 1 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
1. คู่มือครูมีความสอดคล้องกับ กระบวนการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. คำชี้แจงในคู่มือครูมีความชัดเจน	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
3. แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับชุดกิจกรรม	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4	5	4	4.33	เหมาะสมมาก
5. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้อง กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสม กับเวลาที่ใช้สอน	4	5	4	4.33	เหมาะสมมาก
7. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจนและเป็นลำดับขั้นตอน	4	5	4	4.33	เหมาะสมมาก
8. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
9. สื่อการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับกิจกรรม	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4.33	เหมาะสมมาก
โดยรวม	4.60	4.90	4.30	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 2 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วิธีการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 2 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
1. คู่มือครูมีความสอดคล้องกับ กระบวนการเรียนรู้	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2. คำชี้แจงในคู่มือครูมีความชัดเจน	5	4	4	4.33	เหมาะสมมาก
3. แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับชุดกิจกรรม	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้อง กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสม กับเวลาที่ใช้สอน	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจนและเป็นลำดับขั้นตอน	4	5	4	4.33	เหมาะสมมาก
8. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับชั้นของนักเรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
9. สื่อการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับกิจกรรม	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
โดยรวม	4.60	4.50	4.70	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 3 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วิธีการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 3 ส่วนประกอบของเซลล์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
1. คู่มือครูมีความสอดคล้องกับ กระบวนการเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2. คำชี้แจงในคู่มือครูมีความชัดเจน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับชุดกิจกรรม	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้อง กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสม กับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจนและเป็นลำดับขั้นตอน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
8. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับชั้นของนักเรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
9. สื่อการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับกิจกรรม	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
โดยรวม	4.80	4.80	4.70	4.77	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 4 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วิธีการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 4 กระบวนการแพร่และออสโมซิส จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
1. คู่มือครูมีความสอดคล้องกับ กระบวนการเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2. คำชี้แจงในคู่มือครูมีความชัดเจน	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
3. แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับชุดกิจกรรม	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้อง กับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสม กับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจนและเป็นลำดับขั้นตอน	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
8. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
9. สื่อการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับกิจกรรม	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
โดยรวม	4.60	4.60	4.90	4.70	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 5 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จากการทดลองแบบเดี่ยว (1:1)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40)	คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด (E_1)					คะแนน หลังเรียน (E_2) (40)
		ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)	ชุดที่ 4 (10)	รวม (40)	
1	17	7	8	8	8	31	31
2	12	6	7	6	7	26	27
3	9	5	5	7	6	23	21
$\sum x$	38	18	20	21	21	80	79
\bar{X}	12.67	6.00	6.67	7.00	7.00	26.67	26.33
S.D.	4.04	1.00	1.53	1.00	1.00	4.04	5.03
ร้อยละ	31.67	60.00	66.67	70.00	70.00	66.67	65.83
						$E_1 = 66.67$	$E_2 = 65.83$

จากตาราง 5 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการทดลองแบบเดี่ยว (1:1)
มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 66.67/65.83

ตาราง 6 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จากการทดลองแบบกลุ่ม (1:10)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40)	คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด (E ₁)					รวม (40)	คะแนน หลังเรียน (E ₂) (40)
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4			
		(10)	(10)	(10)	(10)			
1	20	9	10	8	9	36	35	
2	15	8	9	9	8	34	35	
3	18	8	7	8	8	31	33	
4	15	8	8	9	7	32	30	
5	16	7	7	8	8	30	27	
6	13	7	6	8	7	28	28	
7	12	7	7	6	7	27	26	
8	10	6	7	6	8	27	25	
9	9	6	5	7	6	24	23	
$\sum x$	128	66	66	69	68	269	262	
\bar{X}	14.22	7.33	7.33	7.67	7.56	29.89	29.11	
S.D.	3.60	1.00	1.50	1.12	0.88	3.79	4.40	
ร้อยละ	35.56	73.33	73.33	76.67	75.56	74.72	72.78	
						E₁ = 74.72	E₂ = 72.78	

จากตาราง 6 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการทดลองแบบกลุ่ม (1:10)
มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 74.72/72.78

ตาราง 7 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จากการทดลองภาคสนาม

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40)	คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด (E ₁)					คะแนน หลังเรียน (E ₂) (40)
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	รวม	
		(10)	(10)	(10)	(10)	(40)	
1	15	8	7	8	7	30	30
2	13	8	8	8	7	31	33
3	10	7	9	8	7	31	31
4	18	8	9	9	8	34	34
5	15	8	8	8	9	33	33
6	15	9	8	8	8	33	33
7	13	8	8	8	9	33	32
8	16	9	8	8	9	34	34
9	13	8	8	9	7	32	32
10	12	8	8	7	8	31	31
11	17	8	8	8	8	32	32
12	15	9	9	8	9	35	34
13	19	9	9	9	9	36	33
14	10	9	9	8	9	35	33
15	11	9	9	8	9	35	32
16	11	8	8	8	9	33	33
17	14	8	8	9	8	33	35
18	16	9	8	9	9	35	35
19	18	9	8	9	9	35	33
20	15	9	8	9	8	34	31

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40)	คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด (E ₁)					คะแนน หลังเรียน (E ₂) (40)
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	รวม	
		(10)	(10)	(10)	(10)	(40)	
21	10	7	8	8	8	31	30
22	8	8	8	8	8	32	33
23	17	7	8	7	8	30	32
24	10	8	8	8	8	32	34
25	13	8	8	8	8	32	29
26	12	8	9	7	8	32	35
27	10	7	8	8	8	31	30
28	8	8	8	8	8	32	33
29	17	7	8	7	8	30	32
30	10	8	8	8	8	32	34
$\sum x$	405	245	247	243	245	980	969
\bar{X}	13.50	8.17	8.23	8.10	8.17	32.67	32.30
S.D.	2.97	0.65	0.50	0.61	0.75	1.77	1.74
ร้อยละ	33.75	81.67	82.33	81.00	81.67	81.67	80.75
						E₁ = 81.67	E₂ = 80.75

จากตาราง 7 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการทดลองภาคสนาม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.67/80.75

ตาราง 8 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40)	คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด (E ₁)					รวม (40)	คะแนน หลังเรียน (E ₂) (40)
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4			
		(10)	(10)	(10)	(10)			
1	19	8	9	7	9	33	35	
2	10	9	8	8	9	34	33	
3	11	9	8	8	9	34	36	
4	11	10	9	9	9	37	37	
5	20	8	9	7	9	33	34	
6	11	8	8	8	9	33	33	
7	10	9	9	8	9	35	34	
8	18	10	9	9	10	38	38	
9	15	9	10	9	10	38	37	
10	15	9	10	9	8	36	36	
11	13	9	10	8	9	36	38	
12	16	10	8	9	8	35	37	
13	18	8	8	7	9	32	33	
14	15	8	8	8	8	32	34	
15	16	9	7	8	8	32	34	
16	13	8	9	8	8	33	33	
17	12	9	8	8	8	33	35	
18	8	10	10	10	9	39	38	
19	10	8	8	9	8	33	32	
20	8	9	8	9	8	34	33	

ตาราง 8 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40)	คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด (E ₁)					คะแนน หลังเรียน (E ₂) (40)
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	รวม	
		(10)	(10)	(10)	(10)	(40)	
21	17	8	8	9	9	34	33
22	10	9	9	9	9	36	35
23	13	9	9	8	8	34	29
24	12	8	8	9	9	34	30
25	8	8	7	8	8	31	29
26	13	8	8	9	9	34	30
27	19	8	9	9	9	35	31
28	15	8	9	9	9	35	34
29	18	9	10	9	10	38	32
30	12	8	9	9	9	35	32
31	15	8	9	9	9	35	31
32	16	8	7	8	8	31	30
33	13	7	8	8	8	31	30
34	12	8	8	8	8	32	31
35	8	8	9	9	9	35	35
36	10	8	8	8	8	32	34
37	13	9	8	8	8	33	32
38	12	8	8	8	8	32	29
39	8	8	8	8	8	32	31
40	13	9	8	8	8	33	34

ตาราง 8 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40)	คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด (E_1)					คะแนน หลังเรียน (E_2) (40)
		ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)	ชุดที่ 4 (10)	รวม (40)	
41	19	8	9	8	9	34	34
42	18	9	8	8	9	34	32
43	12	9	8	8	9	34	36
44	15	8	8	8	9	33	34
45	16	8	8	8	9	33	32
46	8	8	8	8	9	33	30
47	13	9	8	7	8	32	31
48	13	9	7	9	8	33	35
49	12	8	9	9	8	34	33
50	8	8	9	9	8	34	32
$\sum x$	660	425	422	418	431	1696	1661
\bar{X}	13.20	8.50	8.44	8.36	8.62	33.92	33.22
S.D.	3.41	0.68	0.79	0.66	0.60	1.87	2.46
ร้อยละ	33.00	85.00	84.40	83.60	86.20	84.80	83.05
						$E_1 = 84.80$	$E_2 = 83.05$

จากตาราง 8 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.80/83.05

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการ
 เรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียน คนที่	คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D ²)
	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)		
1	19	35	16	256
2	10	33	23	529
3	11	36	25	625
4	11	37	26	676
5	20	34	14	196
6	11	33	22	484
7	10	34	24	576
8	18	38	20	400
9	15	37	22	484
10	15	36	21	441
11	13	38	25	625
12	16	37	21	441
13	18	33	15	225
14	15	34	19	361
15	16	34	18	324
16	13	33	20	400
17	12	35	23	529
18	8	38	30	900
19	10	32	22	484
20	8	33	25	625

ตาราง 9 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D ²)
	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)		
21	17	33	16	256
22	10	35	25	625
23	13	29	16	256
24	12	30	18	324
25	8	29	21	441
26	13	30	17	289
27	19	31	12	144
28	15	34	19	361
29	18	32	14	196
30	12	32	20	400
31	15	31	16	256
32	16	30	14	196
33	13	30	17	289
34	12	31	19	361
35	8	35	27	729
36	10	34	24	576
37	13	32	19	361
38	12	29	17	289
39	8	31	23	529
40	13	34	21	441

ตาราง 9 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D ²)
	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)		
41	19	34	15	225
42	18	32	14	196
43	12	36	24	576
44	15	34	19	361
45	16	32	16	256
46	8	30	22	484
47	13	31	18	324
48	13	35	22	484
49	12	33	21	441
50	8	32	24	576
$\sum x$	660	1,661	1,001	20,823
\bar{X}	13.20	33.22	40.04	832.92
S.D.	3.41	2.46		
ร้อยละ	33.00	83.05		

จากตาราง 9 พบว่า ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนมีคะแนนรวมเท่ากับ 660 คะแนน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 13.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.41 คิดเป็นร้อยละ 33.00 ของคะแนนรวม และหลังเรียนมีคะแนนรวมเท่ากับ 1,661 คะแนน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 33.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.46 คิดเป็นร้อยละ 83.05 ของคะแนนรวม

การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนจากสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \text{E.I.} &= \frac{1661 - 660}{(40 \times 50) - 660} \\ &= \frac{1001}{1340} \\ \text{E.I.} &= 0.7470 \end{aligned}$$

ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7470 หมายความว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.7470 หรือคิดเป็นร้อยละ 74.70

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง กล้องจุลทรรศน์

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

กล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบสำคัญ คือ

1. ส่วนที่เป็นตัวกล้อง ประกอบด้วย ลำกล้อง ที่หนีบสไลด์ แท่นวางวัตถุ แขนกล้อง และฐานกล้อง
2. ส่วนที่ทำหน้าที่รับแสงประกอบด้วย กระจกเงา เลนส์รวมแสง โคอะแฟรม
3. ส่วนที่ทำหน้าที่ขยาย ประกอบด้วย เลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ใกล้ตา
4. ส่วนที่ทำหน้าที่ปรับภาพ ประกอบด้วย ปุ่มปรับภาพหยาบ ปุ่มปรับภาพละเอียด

วิธีใช้กล้องจุลทรรศน์

1. วางกล้องให้ฐานอยู่บนพื้นรองรับที่เรียบสม่ำเสมอเพื่อให้ลำกล้องตั้งตรง
2. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับลำกล้อง
3. ปรับกระจกเงาใต้แท่นวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที่
4. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่านแล้วค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้ลำกล้องเลื่อนลงมาอยู่ใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด โดยระวังอย่าให้เลนส์ใกล้วัตถุสัมผัสกระจกปิดสไลด์
5. มองผ่านเลนส์ตาลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบขึ้นช้า ๆ จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษา แล้วจึงเปลี่ยนมาหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด

6. ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นไปเข้ามาในแนวหลักกล้อง โดยไม่ต้องขยับสไลด์อีก แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น

การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์

การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ สามารถคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ} \times \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา}$$

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \frac{\text{ขนาดของภาพ}}{\text{ขนาดของวัตถุ}}$$

การระวังรักษากล้องจุลทรรศน์

1. นำแผ่นสไลด์ออก
2. เช็ดเลนส์ด้วยกระดาษเช็ดเลนส์
3. ทำความสะอาดกล้องด้วยผ้าแห้ง
4. เลื่อนเลนส์วัตถุต่ำสุดไว้ตรงกลาง แล้วเลื่อนลงต่ำสุด
5. เก็บเลนส์ใกล้ตาเข้ากล่องแล้วปิดครอบเลนส์ใกล้ตากันฝุ่นเข้า
6. ปรับกระจกสะท้อนแสงให้ตั้งฉากกับฐานป้องกันฝุ่นเกาะได้ง่าย
7. คลุมด้วยผ้าหรือถุงคลุม หากเลิกใช้ควรเก็บในกล่องให้เรียบร้อย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบสำคัญของกล้องจุลทรรศน์ได้
2. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ได้
3. ใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์อย่างถูกวิธี
4. คำนวณหากำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ได้

สาระการเรียนรู้

1. ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
2. วิธีใช้กล้องจุลทรรศน์
3. การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์
4. การระวังรักษากล้องจุลทรรศน์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการทดลอง
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
3. ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบวินัย

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนสังเกตภาพลูกไก่ แล้วตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้
 - นักเรียนคิดว่าลูกไก่ตัวนี้เกิดมาจากไหน

แนวคำตอบ ลูกไก่เกิดมาจากไข่ไก่
2. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับลูกไก่ว่า ลูกไก่เกิดจากไข่ไก่ซึ่งไข่เป็นเซลล์ของสัตว์ที่มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เปลือกไข่ เยื่อบาง ๆ ที่อยู่ถัดจากเปลือกไข่ คือ เยื่อหุ้มเซลล์ ไข่ขาว และไข่แดง
3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าเซลล์เป็นหน่วยของสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุด ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แล้วตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้
 - นักเรียนคิดว่านักวิทยาศาสตร์จะต้องใช้เครื่องมืออะไรในการศึกษาเซลล์

แนวคำตอบ กล้องจุลทรรศน์

4. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยร่วมกันกับนักเรียนอภิปรายว่า นักวิทยาศาสตร์ใช้กล้องจุลทรรศน์ช่วยในการศึกษาเซลล์ ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบและวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาที่นักเรียนจะต้องศึกษา

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์ ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างกล้องจุลทรรศน์ชนิดต่าง ๆ และสรุปว่า กล้องจุลทรรศน์ทำให้มนุษย์มีความรู้ในเรื่องของเซลล์และสิ่งมีชีวิตเพิ่มมากขึ้น โดยกล้องจุลทรรศน์ที่นักเรียนจะได้มีโอกาสใช้มากที่สุด คือ กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสง (Light Microscope)

2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบและวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์ โดยมีหัวข้อในการสืบค้นข้อมูล ดังนี้

- (1) ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
- (2) การใช้และการเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์

โดยขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูสอดแทรกคุณธรรม เรื่อง ระเบียบวินัยและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์
2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ ลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
3. นักเรียนตรวจคำตอบกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ จากแนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

ชั่วโมงที่ 2-3 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์

ขั้นขยายความรู้

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายทบทวนความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
2. ครูให้ความรู้และยกตัวอย่างการคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์และการระวังรักษากล้องจุลทรรศน์
3. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ และบันทึกผลลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ โดยขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรม ครูคอยดูแลและให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือและสอดแทรกคุณธรรมเรื่องระเบียบวินัยและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. นักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ จากแนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์
5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์ จนสรุปได้ว่า
 - 5.1 กล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบสำคัญ คือ
 - (1) ส่วนที่เป็นตัวกล้อง ประกอบด้วย ลำกล้อง ที่หนีบสไลด์ แท่นวางวัตถุ แขนกล้อง และฐานกล้อง
 - (2) ส่วนที่ทำหน้าที่รับแสงประกอบด้วย กระจกเงา เลนส์รวมแสง โคอะแฟรม
 - (3) ส่วนที่ทำหน้าที่ขยาย ประกอบด้วย เลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ใกล้ตา
 - (4) ส่วนที่ทำหน้าที่ปรับภาพ ประกอบด้วย ปุ่มปรับภาพหยาบ ปุ่มปรับภาพละเอียด
 - 5.2 วิธีใช้กล้องจุลทรรศน์
 - (1) วางกล้องให้ฐานอยู่บนพื้นรองรับที่เรียบสม่ำเสมอเพื่อให้ลำกล้องตั้งตรง
 - (2) หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับลำกล้อง
 - (3) ปรับกระจกเงาได้แท่นวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที่
 - (4) นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่าน แล้วค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้ลำกล้องเลื่อนลงมาอยู่ใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด โดยระวังอย่าให้เลนส์ใกล้วัตถุสัมผัสกระจกปิดสไลด์

(5) มองผ่านเลนส์ตาลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพขยายขึ้นช้า ๆ จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษา แล้วจึงเปลี่ยนมาหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด

(6) ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นไปเข้ามาในแนวลำกล้อง โดยไม่ต้องขยับสไลด์อีก แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น

5.3 การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์

การคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ สามารถคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ} \times \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา}$$

$$\text{กำลังขยายภาพ} = \frac{\text{ขนาดของภาพ}}{\text{ขนาดของวัตถุ}}$$

5.4 การระวังรักษากล้องจุลทรรศน์

- (1) นำแผ่นสไลด์ออก
- (2) เช็ดเลนส์ด้วยกระดาษเช็ดเลนส์
- (3) ทำความสะอาดลำกล้องด้วยผ้าแห้ง
- (4) เลื่อนเลนส์วัตถุต่ำสุดไว้ตรงกลาง แล้วเลื่อนลงต่ำสุด
- (5) เก็บเลนส์ใกล้ตาเข้ากล่องแล้วปิดกระบอกเลนส์ใกล้ตากันฝุ่นเข้า
- (6) ปรับกระจกสะท้อนแสงให้ตั้งฉากกับฐานป้องกันฝุ่นเกาะได้ง่าย
- (7) คลุมด้วยผ้าหรือถุงคลุม หากเลิกใช้ควรเก็บในกล่องให้เรียบร้อย

ขั้นประเมิน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ โดยครูเน้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สื่อการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 1 กล้องจุลทรรศน์
2. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
3. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์
4. อุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์
5. เอกสารต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียนสาระวิทยาศาสตร์ สื่อเสริมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการประเมิน
 - 1.1 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
 - 1.2 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์
 - 1.3 ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.4 ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.5 ทดสอบหลังเรียน
2. เครื่องมือที่ใช้ประเมิน
 - 2.1 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
 - 2.2 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์
 - 2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 2.5 แบบทดสอบหลังเรียน
3. เกณฑ์การตัดสินผลการวัดและประเมินผล
 - 3.1 ผลการประเมินกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
 - 3.2 ผลการประเมินกิจกรรมที่ 1.2 การใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์
ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
 - 3.3 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
 - 3.4 นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
 - 3.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายสันติ สุขโพธิ์น้อย)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียนนางรองพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**1. ผลการจัดการเรียนรู้**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สภาพปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางวรรณภา อุทัยจิตร)

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรองพิทยาคม

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง กล้องจุลทรรศน์

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำชี้แจง : ให้กรอกคะแนนการประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		ทักษะการสังเกต	ทักษะการจำแนก	ทักษะการทดลอง	ทักษะการจดความเห็นข้อสรุป			
		3	3	3	3	12		

เกณฑ์การพิจารณา ระดับ 3 ดีมาก ช่วงคะแนน 10-12 คะแนน

ระดับ 2 ดี ช่วงคะแนน 7-9 คะแนน

ระดับ 1 พอใช้ ช่วงคะแนน 4-6 คะแนน

ระดับ 0 ปรับปรุง ช่วงคะแนน 0-3 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ต้องได้ระดับคุณภาพดี คือ 7 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวรรณ อุไพจิตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ	ระดับคะแนน
1. ทักษะการสังเกต	• อธิบายข้อมูลได้ครอบคลุม สมบูรณ์ถูกต้อง	3
	• อธิบายข้อมูลได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• อธิบายข้อมูลได้ไม่สมบูรณ์	1
	• อธิบายข้อมูลไม่ได้	0
2. ทักษะการจำแนก	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ พร้อมบอกเกณฑ์การจำแนกได้	3
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกเกณฑ์การจำแนกได้	2
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้ แต่ไม่สามารถบอกเกณฑ์การจำแนกได้	1
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาไม่ได้	0
3. ทักษะการทดลอง	• ออกแบบการทดลองได้ครอบคลุม สมบูรณ์ ถูกต้อง	3
	• ออกแบบการทดลองได้ครอบคลุม ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• ออกแบบการทดลองได้ไม่ครอบคลุม	1
	• ออกแบบการทดลองไม่ได้	0
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นถูกต้อง สมบูรณ์	3
	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็น แต่ไม่สมบูรณ์	1
	• วิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้	0

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง กล้องจุลทรรศน์

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำชี้แจง : กรอกรคะแนนประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน					รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		ความสนใจใฝ่	การทำงานร่วมกับผู้อื่น	อย่างสร้างสรรค์	ความซื่อสัตย์	ความรับผิดชอบ			
		3	3	3	3	3	15		

เกณฑ์การพิจารณา ระดับ 3 ดีมาก ช่วงคะแนน 11 - 15 คะแนน

ระดับ 2 ดี ช่วงคะแนน 8 - 10 คะแนน

ระดับ 1 พอใช้ ช่วงคะแนน 5 - 7 คะแนน

ระดับ 0 ปรับปรุง ช่วงคะแนน 0 - 4 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ต้องได้ระดับคุณภาพดี คือ 8 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวรรณ อุไพจิตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ	ระดับคะแนน
1. ความสนใจใฝ่รู้	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
1.1 ชอบสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
1.2 ชอบสนทนาซักถามเพื่อให้ได้ความรู้	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
1.3 กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
2. ทักษะการสืบค้น/สำรวจ/ทดลอง/คำนวณ	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
2.1 เปิดโอกาสให้ผู้อื่นแสดงเหตุผลและรับฟัง	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
2.2 รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
2.3 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับผู้อื่นได้	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
3. มีความสุขในการสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
3.1 สืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
3.2 มีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
3.3 สืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
4. ความซื่อสัตย์	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
4.1 บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
4.2 เสนอความจริงแม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
4.3 ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
5. ความมีระเบียบวินัย	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
5.1 ปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของโรงเรียนและสังคม	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
5.2 ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของผู้อื่นมาเป็นของตน	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
5.3 เป็นแบบอย่างที่ดีและแนะนำผู้อื่นได้	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0

แบบบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เล่มที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน (10)	กิจกรรมที่ 1.1 (10)	กิจกรรมที่ 1.2 (10)	คะแนน หลังเรียน (10)
	Σx				
	\bar{X}				
	S.D.				
	ร้อยละ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

เซลล์ เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต สามารถเพิ่มจำนวน เจริญเติบโต และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยโครงสร้าง 3 อย่าง คือ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส

ผนังเซลล์ เป็นโครงสร้างที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืช ประกอบด้วย สารพวกเซลลูโลส มีหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์และช่วยให้เซลล์สามารถคงรูปอยู่ได้

เยื่อหุ้มเซลล์ เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ห่อหุ้มส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ มีคุณสมบัติยอมให้ สารบางชนิดผ่านได้ เรียกว่า เยื่อเลือกผ่าน (Semi-permeable membrane)

ไซโทพลาซึม อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมี และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกิจกรรมภายในเซลล์ ได้แก่ ร่างแหเอนโดพลาซึม กอลจิบอดี ไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์ และแวคิวโอล

นิวเคลียส ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของเซลล์ เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
2. บอกโครงสร้างของเซลล์ได้
3. อธิบายลักษณะ หน้าที่โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ภายในเซลล์ได้

สาระการเรียนรู้

1. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
2. ลักษณะ หน้าที่โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ภายในเซลล์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการสำรวจ/สืบค้น
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
3. ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบวินัย

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 2 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนสังเกตภาพคั่นกล้วยไม้ แล้วตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่ากล้วยไม้เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต
- แนวคำตอบ เป็นสิ่งมีชีวิต**
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต และได้ข้อสรุปว่ากล้วยไม้เป็นสิ่งมีชีวิต ซึ่งสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีหน่วยเล็กที่สุด เรียกว่า เซลล์ โดยในการเรียนครั้งนี้ นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
 2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้
 - 2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
 - 2.2 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
 - 2.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการสืบค้นข้อมูล และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอเพื่อรายงานผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน
- โดยขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูสอดแทรกคุณธรรม เรื่อง ระเบียบวินัย และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
3. นักเรียนตรวจคำตอบกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ จากแนวคำตอบกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

ชั่วโมงที่ 2–3 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ขั้นขยายความรู้

1. นักเรียนสังเกตภาพคน พิซ และสัตว์ แล้วตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสิ่งมีชีวิตทั้ง 3 ชนิด ประกอบด้วยโครงสร้างที่เล็กที่สุด

คืออะไร

แนวคำตอบ เซลล์

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของโครงสร้างของเซลล์

3. นักเรียนทำกิจกรรมสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน

- 3.2 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของ โครงสร้าง เซลล์สิ่งมีชีวิต

- 3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการสืบค้นข้อมูล และส่งตัวแทนกลุ่ม นำเสนอเพื่อรายงานผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน

โดยขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูสอดแทรกคุณธรรม เรื่อง ระเบียบวินัย และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

4. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้าง และหน้าที่ของ โครงสร้างเซลล์สิ่งมีชีวิต

5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์สิ่งมีชีวิต

6. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์ ลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์

7. นักเรียนตรวจคำตอบกิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์ จากแนวคำตอบ กิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์

8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการศึกษาเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า

8.1 เซลล์ เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต สามารถเพิ่มจำนวน เจริญเติบโต และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้

8.2 เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยโครงสร้าง 3 อย่าง คือ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส

8.3 ผนังเซลล์ เป็นโครงสร้างที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืช ประกอบด้วยสารพวกเซลลูโลส มีหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์และช่วยให้เซลล์สามารถคงรูปอยู่ได้

8.4 เยื่อหุ้มเซลล์ เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ห่อหุ้มส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ มีคุณสมบัติยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ เรียกว่า เยื่อเลือกผ่าน (Semi-permeable membrane)

8.5 ไซโทพลาซึม อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมี และออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกิจกรรมภายในเซลล์ ได้แก่ ร่างแหเอนโดพลาซึม กอลจิบอดี ไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์ และแวคิวโอล

8.6 นิวเคลียส ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของเซลล์ เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ขั้นประเมิน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 2 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยครูเน้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สื่อการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 2 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
2. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
3. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์
4. เอกสารต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียนสาระวิทยาศาสตร์ สื่อเสริมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการประเมิน

- 1.1 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
- 1.2 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์
- 1.3 ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.4 ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 1.5 ทดสอบหลังเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ประเมิน

- 2.1 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
- 2.2 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์
- 2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.4 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 2.5 แบบทดสอบหลังเรียน

3. เกณฑ์การตัดสินผลการวัดและประเมินผล

- 3.1 ผลการประเมินกิจกรรมที่ 2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

- 3.2 ผลการประเมินกิจกรรมที่ 2.2 หน้าที่โครงสร้างของเซลล์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
- 3.3 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
- 3.4 นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
- 3.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายสันติ สุขโพธิ์น้อย)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียนนางรองพิทยาคม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สภาพปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางวรรณภา อุทัยจิตร)

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรองพิทยาคม

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำชี้แจง : ให้กรอกคะแนนการประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		ทักษะการสังเกต	ทักษะการจำแนก	ทักษะการทดลอง	ทักษะการลงความเห็นข้อสรุป			
		3	3	3	3	12		

เกณฑ์การพิจารณา ระดับ 3 ดีมาก ช่วงคะแนน 10-12 คะแนน

ระดับ 2 ดี ช่วงคะแนน 7-9 คะแนน

ระดับ 1 พอใช้ ช่วงคะแนน 4-6 คะแนน

ระดับ 0 ปรับปรุง ช่วงคะแนน 0-3 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ต้องได้ระดับคุณภาพดี คือ 7 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวรรณภา อุโฬจิตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ	ระดับคะแนน
1. ทักษะการสังเกต	• อธิบายข้อมูลได้ครอบคลุม สมบูรณ์ถูกต้อง	3
	• อธิบายข้อมูลได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• อธิบายข้อมูลได้ไม่สมบูรณ์	1
	• อธิบายข้อมูลไม่ได้	0
2. ทักษะการจำแนก	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ พร้อมบอกเกณฑ์การจำแนกได้	3
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกเกณฑ์การจำแนกได้	2
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้ แต่ไม่สามารถบอกเกณฑ์การจำแนกได้	1
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาไม่ได้	0
3. ทักษะการทดลอง	• ออกแบบการทดลองได้ครอบคลุม สมบูรณ์ ถูกต้อง	3
	• ออกแบบการทดลองได้ครอบคลุม ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• ออกแบบการทดลองได้ไม่ครอบคลุม	1
	• ออกแบบการทดลองไม่ได้	0
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นถูกต้อง สมบูรณ์	3
	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็น แต่ไม่สมบูรณ์	1
	• วิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้	0

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำชี้แจง : กรอกคะแนนประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน					รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		ความสนใจใฝ่รู้	การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	ความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้	ความซื่อสัตย์	ความมีระเบียบวินัย			
		3	3	3	3	3	15		

เกณฑ์การพิจารณา ระดับ 3 ดีมาก ช่วงคะแนน 11 – 15 คะแนน

ระดับ 2 ดี ช่วงคะแนน 8 – 10 คะแนน

ระดับ 1 พอใช้ ช่วงคะแนน 5 – 7 คะแนน

ระดับ 0 ปรับปรุง ช่วงคะแนน 0 – 4 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ต้องได้ระดับคุณภาพดี คือ 8 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวรรณภา อุไพจิตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ	ระดับคะแนน
1. ความสนใจใฝ่รู้	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
1.1 ชอบสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
1.2 ชอบสนทนาซักถามเพื่อให้ได้ความรู้	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
1.3 กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
2. ทักษะการสืบค้น/สำรวจ/ทดลอง/คำนวณ	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
2.1 เปิดโอกาสให้ผู้อื่นแสดงเหตุผลและรับฟัง	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
2.2 รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
2.3 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับผู้อื่นได้	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
3. มีความสุขในการสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
3.1 สืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
3.2 มีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
3.3 สืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
4. ความซื่อสัตย์	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
4.1 บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
4.2 เสนอความจริงแม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
4.3 ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
5. ความมีระเบียบวินัย	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
5.1 ปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของโรงเรียนและสังคม	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
5.2 ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของผู้อื่นมาเป็นของตน	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
5.3 เป็นแบบอย่างที่ดีและแนะนำผู้อื่นได้	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0

แบบบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เล่มที่ 2 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน (10)	กิจกรรมที่ 2.1 (10)	กิจกรรมที่ 2.2 (10)	คะแนน หลังเรียน (10)
	Σx				
	\bar{x}				
	S.D.				
	ร้อยละ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์

รหัสวิชา ว 21101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

พืชและสัตว์มีโครงสร้างที่เล็กที่สุด คือ เซลล์ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1. เซลล์พืช ประกอบด้วย เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม ร่องแหวนโดพลาซึม ไรโบโซม แวกิวโอล กอลจิคอมเพล็กซ์ ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์
2. เซลล์สัตว์ ประกอบด้วย เยื่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม ร่องแหวนโดพลาซึม ไรโบโซม เซนทริโอล ไลโซโซม กอลจิคอมเพล็กซ์ และไมโทคอนเดรีย

เซลล์สัตว์และเซลล์พืชมีความแตกต่างกัน คือ เซลล์พืชมีผนังเซลล์ คลอโรพลาสต์ ซึ่งเซลล์สัตว์ไม่มี ส่วนรูปร่างของเซลล์ เซลล์สัตว์มีรูปร่างค่อนข้างกลม แต่เซลล์พืชมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
2. ทดลองเพื่อหาความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์ได้

สาระการเรียนรู้

1. เซลล์พืช
2. เซลล์สัตว์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการสำรวจ/สืบค้น/การทดลอง
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
3. ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบวินัย

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 3 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนสังเกตภาพพารามิเซียม อะมีบา กลัวยไม้ และวาท แล้วตอบคำถาม ในประเด็นต่อไปนี้

• จากภาพ ถ้าจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้จำนวนเซลล์เป็นเกณฑ์ จะสามารถจำแนกได้อย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว คือ พารามิเซียมกับอะมีบา และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ คือ กลัวยไม้กับวาท

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต และได้ข้อสรุปว่าถ้าจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้จำนวนเซลล์เป็นเกณฑ์จะสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น พารามีเซียมกับอะมีบา และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ได้แก่ กวักไม้กับวาฬ นอกจากนี้เรายังจำแนกสิ่งมีชีวิตได้เป็น 2 ประเภท คือ พืชและสัตว์ ซึ่งทั้งพืชและสัตว์นั้น มีโครงสร้างของเซลล์ที่แตกต่างกัน และเราจะได้ศึกษาในการเรียนครั้งนี้

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนสังเกตแบบจำลองโครงสร้างของเซลล์พืชและ โครงสร้างของเซลล์สัตว์ แล้วตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้

- เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างแตกต่างกันหรือไม่

แนวคำตอบ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างแตกต่างกัน

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างของเซลล์พืชและโครงสร้างของเซลล์สัตว์ และได้ข้อสรุปว่าเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างแตกต่างกัน และโครงสร้างที่ต่างกันนั้นคืออะไร นักเรียนจะได้ศึกษาจากการสืบค้นต่อไปนี้

3. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของเซลล์พืชและ โครงสร้างของเซลล์สัตว์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน

3.2 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้างของเซลล์พืชและ โครงสร้างของเซลล์สัตว์

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบ โครงสร้างของเซลล์พืช และเซลล์สัตว์

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการสืบค้นข้อมูล และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอเพื่อ รายงานผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน โดยขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูสอดแทรกคุณธรรม เรื่อง ระเบียบวินัยและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

3. นักเรียนตรวจคำตอบกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบ โครงสร้างของเซลล์พืช และเซลล์สัตว์ จากแนวคำตอบกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ชั่วโมงที่ 2-3 การทำกิจกรรมเพื่อศึกษาเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ขั้นขยายความรู้

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายทบทวนความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และบันทึกผลลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โดยขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรม ครูคอยดูแลและสอดแทรกคุณธรรม เรื่อง ระเบียบวินัย และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
3. นักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ จากแนวคำตอบกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้
 - จากผลการทำกิจกรรมที่ 3.2 พบว่า เซลล์พืชกับเซลล์สัตว์มีโครงสร้างของเซลล์ต่างกันอย่างไรคะ

แนวคำตอบ เซลล์พืชมีผนังเซลล์ แต่เซลล์สัตว์ ไม่มีผนังเซลล์
5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการศึกษาเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า
 - พืชและสัตว์มีโครงสร้างที่เล็กที่สุด คือ เซลล์ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้
 - 5.1 เซลล์พืช ประกอบด้วย เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม รังแหวนโคพลาซึม ไรโบโซม แวคิวโอล กอลจิคอมเพล็กซ์ ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์
 - 5.2 เซลล์สัตว์ ประกอบด้วย เยื่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม รังแหวนโคพลาซึม ไรโบโซม เซนทริโอล ไกลโซโซม กอลจิคอมเพล็กซ์ และไมโทคอนเดรีย
 - 5.3 เซลล์สัตว์และเซลล์พืชมีความแตกต่างกัน คือ เซลล์พืชมีผนังเซลล์ คลอโรพลาสต์ ซึ่งเซลล์สัตว์ไม่มี ส่วนรูปร่างของเซลล์ เซลล์สัตว์มีรูปร่างค่อนข้างกลม แต่เซลล์พืชมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม

ขั้นประเมิน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 3 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โดยครูเน้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สื่อการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 3 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์
2. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
3. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
4. เอกสารต่างๆ เช่น หนังสือเรียนสาระวิทยาศาสตร์ สื่อเสริมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการประเมิน
 - 1.1 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
 - 1.2 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
 - 1.3 ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.4 ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.5 ทดสอบหลังเรียน
2. เครื่องมือที่ใช้ประเมิน
 - 2.1 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
 - 2.2 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
 - 2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 2.5 แบบทดสอบหลังเรียน

3. เกณฑ์การตัดสินผลการวัดและประเมินผล

3.1 ผลการประเมินกิจกรรมที่ 3.1 เปรียบเทียบ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

3.2 ผลการประเมินกิจกรรมที่ 3.2 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

3.3 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

3.4 นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

3.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายสันติ สุขโพธิ์น้อย)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนนางรองพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**1. ผลการจัดการเรียนรู้**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สภาพปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางวรรณภา อู่ไพจิตร)

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรองพิทยาคม

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำชี้แจง : ให้กรอกคะแนนการประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		ทักษะการสังเกต	ทักษะการจำแนก	ทักษะการทดลอง	ทักษะการลงความเห็นข้อสรุป			
		3	3	3	3	12		

เกณฑ์การพิจารณา ระดับ 3 ดีมาก ช่วงคะแนน 10-12 คะแนน

ระดับ 2 ดี ช่วงคะแนน 7-9 คะแนน

ระดับ 1 พอใช้ ช่วงคะแนน 4-6 คะแนน

ระดับ 0 ปรับปรุง ช่วงคะแนน 0-3 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ต้องได้ระดับคุณภาพดี คือ 7 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวรรณ อุไพบิจิตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ	ระดับคะแนน
1. ทักษะการสังเกต	• อธิบายข้อมูลได้ครอบคลุม สมบูรณ์ถูกต้อง	3
	• อธิบายข้อมูลได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• อธิบายข้อมูลได้ไม่สมบูรณ์	1
	• อธิบายข้อมูลไม่ได้	0
2. ทักษะการจำแนก	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ พร้อมบอกเกณฑ์การจำแนกได้	3
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกเกณฑ์การจำแนกได้	2
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้ แต่ไม่สามารถบอกเกณฑ์การจำแนกได้	1
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาไม่ได้	0
3. ทักษะการทดลอง	• ออกแบบการทดลองได้ครอบคลุม สมบูรณ์ ถูกต้อง	3
	• ออกแบบการทดลองได้ครอบคลุม ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• ออกแบบการทดลองได้ไม่ครอบคลุม	1
	• ออกแบบการทดลองไม่ได้	0
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นถูกต้อง สมบูรณ์	3
	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็น แต่ไม่สมบูรณ์	1
	• วิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้	0

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำชี้แจง : กรอกคะแนนประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน					รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		ความสนใจใฝ่รู้	การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	ความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้	ความซื่อสัตย์	ความมีระเบียบวินัย			
		3	3	3	3	3	15		

เกณฑ์การพิจารณา ระดับ 3 ดีมาก ช่วงคะแนน 11 – 15 คะแนน

ระดับ 2 ดี ช่วงคะแนน 8 – 10 คะแนน

ระดับ 1 พอใช้ ช่วงคะแนน 5 – 7 คะแนน

ระดับ 0 ปรับปรุง ช่วงคะแนน 0 – 4 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ต้องได้ระดับคุณภาพดี คือ 8 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวรรณภา อุทัยจิตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ	ระดับคะแนน
1. ความสนใจใฝ่รู้	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
1.1 ชอบสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
1.2 ชอบสนทนาซักถามเพื่อให้ได้ความรู้	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
1.3 กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
2. ทักษะการสืบค้น/สำรวจ/ทดลอง/คำนวณ	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
2.1 เปิดโอกาสให้ผู้อื่นแสดงเหตุผลและรับฟัง	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
2.2 รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
2.3 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับผู้อื่นได้	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
3. มีความสุขในการสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
3.1 สืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
3.2 มีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
3.3 สืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
4. ความซื่อสัตย์	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
4.1 บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
4.2 เสนอความจริงแม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
4.3 ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
5. ความมีระเบียบวินัย	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
5.1 ปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของโรงเรียนและสังคม	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
5.2 ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของผู้อื่นมาเป็นของตน	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
5.3 เป็นแบบอย่างที่ดีและแนะนำผู้อื่นได้	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
เรื่อง กระบวนการแพร่และออสโมซิส

รหัสวิชา ว 21101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการน้ำ แร่ธาตุ และอาหาร เพื่อการดำรงชีวิต และมีการกำจัดของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำรงชีวิตออกสู่ภายนอก กระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการที่สารต่าง ๆ เคลื่อนที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งทำหน้าที่ยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ และสารบางชนิดผ่านไม่ได้ ดังนั้นกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จึงเกิดได้ดังนี้

1. กระบวนการแพร่ของสาร (Diffusion) คือ การเคลื่อนที่หรือการกระจายโมเลกุลของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมาก (มีจำนวนโมเลกุลของสารมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย (มีจำนวนโมเลกุลของสารน้อย) โดยอาจผ่านเยื่อเลือกผ่านหรือไม่ผ่านเยื่อเลือกผ่านก็ได้
2. กระบวนการออสโมซิส (Osmosis) คือ การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำมาก (มีจำนวนโมเลกุลของน้ำมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำน้อย (มีจำนวนโมเลกุลของน้ำน้อย) โดยผ่านเยื่อบาง ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยกระบวนการแพร่ได้
2. ทดลองและอธิบายกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยกระบวนการออสโมซิสได้

สาระการเรียนรู้

1. กระบวนการแพร่
2. กระบวนการออสโมซิส

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการสำรวจ/สืบค้น
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
3. ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบวินัย

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 4 กระบวนการแพร่ และออสโมซิส

ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนสังเกตภาพ โครงสร้างของเซลล์พืช แล้วตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้
 - นักเรียนคิดว่าการลำเลียงสารเข้า – ออกเซลล์มีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างใดของเซลล์มากที่สุด

แนวคำตอบ เยื่อหุ้มเซลล์

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ โครงสร้างของเซลล์พืช เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาที่นักเรียนจะต้องศึกษา

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์ว่า เยื่อหุ้มเซลล์ เป็นเยื่อบาง ๆ ประกอบด้วยโปรตีนและไขมัน มีสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน คือ ขอมให้สารบางชนิดเท่านั้นผ่านเข้าออกได้ ดังนั้น กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จึงเกิดได้ทั้งกระบวนการแพร่ และกระบวนการออสโมซิส

2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน

- 2.2 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยมีหัวข้อในการสืบค้น ดังนี้

(1) กลุ่มที่ 1 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการแพร่ของสาร

(2) กลุ่มที่ 2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการออสโมซิส

โดยขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูสอดแทรกคุณธรรม เรื่อง ระเบียบวินัย และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

3. นักเรียนตรวจคำตอบกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จากแนวคำตอบกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปรายงานผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

ชั่วโมงที่ 2 – 3 การทำกิจกรรมเกี่ยวกับกระบวนการแพร่และกระบวนการออสโมซิส ขั้นขยายความรู้

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายทบทวนความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส และบันทึกผลลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส โดยขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมครูคอยดูแลและสอดแทรกคุณธรรม เรื่อง ระเบียบวินัยและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

3. นักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส จากแนวคำตอบกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งสรุปได้ว่า สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการน้ำ แร่ธาตุ และอาหาร เพื่อดำรงชีวิต และมีการกำจัดของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำรงชีวิตออกสู่ภายนอก กระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการที่สารต่าง ๆ เคลื่อนที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งทำหน้าที่ยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ และสารบางชนิดผ่านไม่ได้ ดังนั้นกระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จึงเกิดได้ดังนี้

4.1 กระบวนการแพร่ของสาร (Diffusion) คือ การเคลื่อนที่หรือการกระจายโมเลกุล ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมาก (มีจำนวนโมเลกุลของสารมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย (มีจำนวนโมเลกุลของสารน้อย) โดยอาจผ่านเยื่อเลือกผ่านหรือไม่ผ่านเยื่อเลือกผ่านก็ได้

4.2 กระบวนการออสโมซิส (Osmosis) คือ การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำ จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำมาก (มีจำนวนโมเลกุลของน้ำมาก) ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำน้อย (มีจำนวนโมเลกุลของน้ำน้อย) โดยผ่านเยื่อบาง ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน

ขั้นประเมิน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช เล่มที่ 4 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยครูเน้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์

2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สื่อการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เล่มที่ 4 กระบวนการแพร่และออสโมซิส
2. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
3. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส
4. อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ที่ระบุไว้ในกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส
5. เอกสารต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียนสาระวิทยาศาสตร์ สื่อเสริมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการประเมิน
 - 1.1 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
 - 1.2 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส
 - 1.3 ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.4 ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.5 ทดสอบหลังเรียน
2. เครื่องมือที่ใช้ประเมิน
 - 2.1 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
 - 2.2 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส
 - 2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 2.5 แบบทดสอบหลังเรียน
3. เกณฑ์การตัดสินผลการวัดและประเมินผล
 - 3.1 ผลการประเมินกิจกรรมที่ 4.1 กระบวนการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
 - 3.2 ผลการประเมินกิจกรรมที่ 4.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
 - 3.3 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
 - 3.4 นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
 - 3.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายสันติ สุขโพธิ์น้อย)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียนนางรองพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สภาพปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางวรรณภา อุโพิจิตร)

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรองพิทยาคม

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง กระบวนการแพร่และออสโมซิส

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำชี้แจง : ให้กรอกคะแนนการประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		ทักษะการสังเกต	ทักษะการจำแนก	ทักษะการทดลอง	ทักษะการลงความเห็นข้อสรุป			
		3	3	3	3	12		

เกณฑ์การพิจารณา ระดับ 3 ดีมาก ช่วงคะแนน 10-12 คะแนน

ระดับ 2 ดี ช่วงคะแนน 7-9 คะแนน

ระดับ 1 พอใช้ ช่วงคะแนน 4-6 คะแนน

ระดับ 0 ปรับปรุง ช่วงคะแนน 0-3 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ต้องได้ระดับคุณภาพดี คือ 7 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวรรณภา อุไพจิตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ	ระดับคะแนน
1. ทักษะการสังเกต	• อธิบายข้อมูลได้ครอบคลุม สมบูรณ์ถูกต้อง	3
	• อธิบายข้อมูลได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• อธิบายข้อมูลได้ไม่สมบูรณ์	1
	• อธิบายข้อมูลไม่ได้	0
2. ทักษะการจำแนก	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ พร้อมบอกเกณฑ์การจำแนกได้	3
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกเกณฑ์การจำแนกได้	2
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาได้ แต่ไม่สามารถบอกเกณฑ์การจำแนกได้	1
	• จำแนกข้อมูลที่ศึกษาไม่ได้	0
3. ทักษะการทดลอง	• ออกแบบการทดลองได้ครอบคลุม สมบูรณ์ ถูกต้อง	3
	• ออกแบบการทดลองได้ครอบคลุม ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• ออกแบบการทดลองได้ไม่ครอบคลุม	1
	• ออกแบบการทดลองไม่ได้	0
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นถูกต้อง สมบูรณ์	3
	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	2
	• วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็น แต่ไม่สมบูรณ์	1
	• วิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้	0

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว 21101

หน่วยที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง กระบวนการแพร่และออสโมซิส

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำชี้แจง : กรอกรคะแนนประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน					รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		ความสนใจใฝ่รู้	การทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	ความสนใจในการสืบเสาะ หาความรู้	ความซื่อสัตย์	ความมีระเบียบวินัย			
		3	3	3	3	3	15		

เกณฑ์การพิจารณา ระดับ 3 ดีมาก ช่วงคะแนน 11 – 15 คะแนน

ระดับ 2 ดี ช่วงคะแนน 8 – 10 คะแนน

ระดับ 1 พอใช้ ช่วงคะแนน 5 – 7 คะแนน

ระดับ 0 ปรับปรุง ช่วงคะแนน 0 – 4 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ต้องได้ระดับคุณภาพดี คือ 8 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวรรณ อุไรจิตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ	ระดับคะแนน
1. ความสนใจใฝ่รู้	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
1.1 ชอบสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
1.2 ชอบสนทนาซักถามเพื่อให้ได้ความรู้	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
1.3 กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
2. ทักษะการสืบค้น/สำรวจ/ทดลอง/คำนวณ	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
2.1 เปิดโอกาสให้ผู้อื่นแสดงเหตุผลและรับฟัง	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
2.2 รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
2.3 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับผู้อื่นได้	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
3. มีความสุขในการสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
3.1 สืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
3.2 มีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
3.3 สืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
4. ความซื่อสัตย์	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
4.1 บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
4.2 เสนอความจริงแม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
4.3 ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0
5. ความมีระเบียบวินัย	• มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	3
5.1 ปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของโรงเรียนและสังคม	• มีพฤติกรรม 2 รายการ	2
5.2 ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของผู้อื่นมาเป็นของตน	• มีพฤติกรรม 1 รายการ	1
5.3 เป็นแบบอย่างที่ดีและแนะนำผู้อื่นได้	• ไม่มีพฤติกรรมทั้ง 3 รายการ	0

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
สาระสำคัญ					
1. ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ ตัวชีวิตและจุดประสงค์การเรียนรู้
จุดประสงค์การเรียนรู้					
2. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต ความรู้และทักษะกระบวนการ
สาระการเรียนรู้					
3. เหมาะสมกับระดับชั้นและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย เหมาะสมกับธรรมชาติวิชา
กระบวนการจัดการเรียนรู้					
5. สอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้
6. สอดคล้องเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
7. สอดคล้องเหมาะสมกับเวลาเรียน
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
สื่อการเรียนรู้					
9. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้					
10. สอดคล้องเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้					
11. ได้รับความสนใจของนักเรียน					
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้					
การวัดผลและประเมินผล					
13. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
14. สอดคล้องและครอบคลุมสาระการเรียนรู้					
15. ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลได้เหมาะสม					
รวม					
เฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตาราง 10 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
สาระสำคัญ					
1. ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้					
2. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต ความรู้ และทักษะกระบวนการ	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้					
3. เหมาะสมกับระดับชั้นและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย เหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
กระบวนการจัดการเรียนรู้					
5. สอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. สอดคล้องเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7. สอดคล้องเหมาะสมกับเวลาเรียน	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้					
9. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10. สอดคล้องเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
11. ได้รับความสนใจของนักเรียน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดผลและประเมินผล					
13. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
14. สอดคล้องและครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
15. ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผล ได้เหมาะสม	4	5	4	4.33	เหมาะสมมาก
โดยรวม	4.73	4.93	4.80	4.82	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 11 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 2 เซลล์พืช และเซลล์สัตว์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
สาระสำคัญ					
1. ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้					
2. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต ความรู้ และทักษะกระบวนการ	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้					
3. เหมาะสมกับระดับชั้นและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย เหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
กระบวนการจัดการเรียนรู้					
5. สอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. สอดคล้องเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. สอดคล้องเหมาะสมกับเวลาเรียน	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้					
9. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10. สอดคล้องเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
11. ได้รับความสนใจของนักเรียน	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดผลและประเมินผล					
13. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
14. สอดคล้องและครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
15. ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผล ได้เหมาะสม	4	5	4	4.33	เหมาะสมมากที่สุด
โดยรวม	4.73	4.80	4.73	4.76	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 12 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 3 ส่วนประกอบของเซลล์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
สาระสำคัญ					
1. ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้					
2. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต ความรู้ และทักษะกระบวนการ	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้					
3. เหมาะสมกับระดับชั้นและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย เหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
กระบวนการจัดการเรียนรู้					
5. สอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	4	5	4	4.33	เหมาะสมมาก
6. สอดคล้องเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. สอดคล้องเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้					
9. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10. สอดคล้องเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
11. ได้รับความสนใจของนักเรียน	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดผลและประเมินผล					
13. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
14. สอดคล้องและครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
15. ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผล ได้เหมาะสม	4	5	4	4.33	เหมาะสมมาก
โดยรวม	4.67	4.73	4.80	4.73	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 13 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 4 กระบวนการแพร่และออสโมซิส จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
สาระสำคัญ					
1. ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้					
2. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชีวิต ความรู้ และทักษะกระบวนการ	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้					
3. เหมาะสมกับระดับชั้นและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย เหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
กระบวนการจัดการเรียนรู้					
5. สอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. สอดคล้องเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. สอดคล้องเหมาะสมกับเวลาเรียน	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้					
9. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10. สอดคล้องเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	การแปลผล
	1	2	3		
11. ได้รับความสนใจของนักเรียน	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดผลและประเมินผล					
13. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
14. สอดคล้องและครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
15. ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผล ได้เหมาะสม	5	5	4	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
โดยรวม	4.80	4.80	4.80	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

ภาคผนวก ค

แบบสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที
2. การตอบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากตัวเลือก ก. ข. ค. และ ง. เพียงคำตอบเดียว
เท่านั้น แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน ของกระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ
เช่น ถ้าต้องการ ตัวเลือก ค. ให้ทำดังนี้

ก	ข	ค	ง
		X	

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ค. เป็น ข. ให้ทำดังนี้

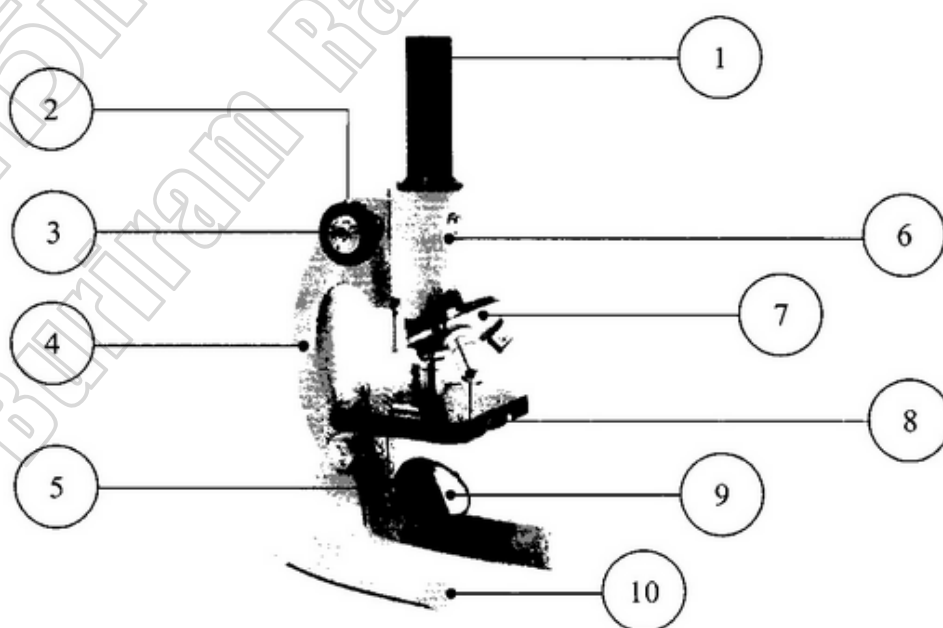
ก	ข	ค	ง
	X	✗	

3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบชุดนี้
4. ถ้าถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ถ้าตอบเกินกว่า 1 คำตอบ ถือว่า ผิด
จะไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
5. ควรทำแบบทดสอบอย่างสุดความสามารถและทำทุกข้อ หากมีข้อสงสัยให้ถามผู้ควบคุม
ห้องสอบ

1. ถ้านักเรียนจะศึกษาเรื่องเซลล์นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด



จากภาพกล้องกล้องจุลทรรศน์ จงตอบคำถามข้อ 2-4



2. หมายเลข 1 คือส่วนประกอบใดของกล้องจุลทรรศน์
 - ก. ปุ่มปรับภาพละเอียด
 - ข. ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - ค. เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ง. เลนส์ใกล้ตา

3. ในการเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์ จะต้องใช้มือจับที่หมายเลขในข้อใด
 - ก. หมายเลข 1 และ 4
 - ข. หมายเลข 4 และ 5
 - ค. หมายเลข 4 และ 5
 - ง. หมายเลข 4 และ 10

4. ขณะใช้กล้องจุลทรรศน์อยู่ หากต้องการปรับภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จะต้องปรับที่หมายเลขใด
 - ก. หมายเลข 1
 - ข. หมายเลข 2
 - ค. หมายเลข 3
 - ง. หมายเลข 4

5. ถ้าแสงผ่านเข้าลำกล้องไมพอนักเรียนต้องทำอะไร
 - ก. ปรับที่ปุ่มปรับภาพ
 - ข. ปรับที่ปุ่มโคอะเฟอรัม
 - ค. ยกตัวกล้องไปที่มีแสงมากพอ
 - ง. เปลี่ยนกำลังขยายเลนส์มากขึ้น

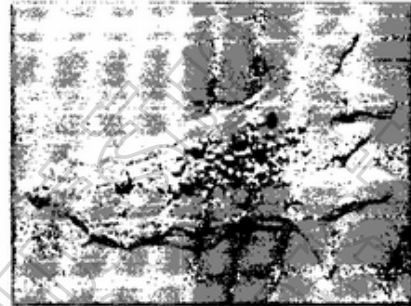
6. กำลังขยายของกล้องคำนวณได้จากข้อใด
 - ก. กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \times กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - ข. กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ \div กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - ค. กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ $+$ กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา
 - ง. กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ $-$ กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา

7. เมื่อใช้เลนส์ใกล้วัตถุมีกำลังขยาย $40\times$ และเลนส์ใกล้ตาที่มีกำลังขยาย $10\times$ เราจะเห็นภาพวัตถุที่ใช้ในการศึกษาเป็นกี่เท่า
- 10 เท่า
 - 40 เท่า
 - 50 เท่า
 - 400 เท่า
8. การใช้กล้องจุลทรรศน์ต้องวางกล้องไว้ในพื้นที่แบบใด
- พื้นเอียง
 - พื้นเรียบ
 - พื้นขรุขระ
 - พื้นแบบใดก็ได้
9. ถ้าต้องการเห็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นต้องทำอะไร
- ปรับที่ปุ่มโคอะเฟอรัม
 - เพิ่มกำลังขยายของเลนส์
 - ปรับที่ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - ปรับที่ปุ่มปรับภาพละเอียด
10. ข้อใดเป็นการใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ไม่ถูกวิธี
- เมื่อเพิ่มกำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุให้ปรับที่ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุด
 - การยกกล้องใช้มือหนึ่งจับที่แขนอีกมือรองที่ฐาน
 - สไลด์และกระจกปิดสไลด์ต้องไม่เปียก

จากภาพสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 11 - 12



หมายเลข 1



หมายเลข 2



หมายเลข 3



หมายเลข 4

11. ภาพในข้อใดที่จัดเป็นสัตว์เซลล์เดียว

- ก. หมายเลข 1 และ 2
- ข. หมายเลข 2 และ 4
- ค. หมายเลข 2 และ 3
- ง. หมายเลข 3 และ 4

12. ภาพในข้อใดที่จัดเป็นสัตว์หลายเซลล์

- ก. หมายเลข 1 และ 2
- ข. หมายเลข 2 และ 3
- ค. หมายเลข 3 และ 4
- ง. หมายเลข 1 และ 4

20. โครงสร้างใดของเซลล์ที่ทำหน้าที่ขนส่ง

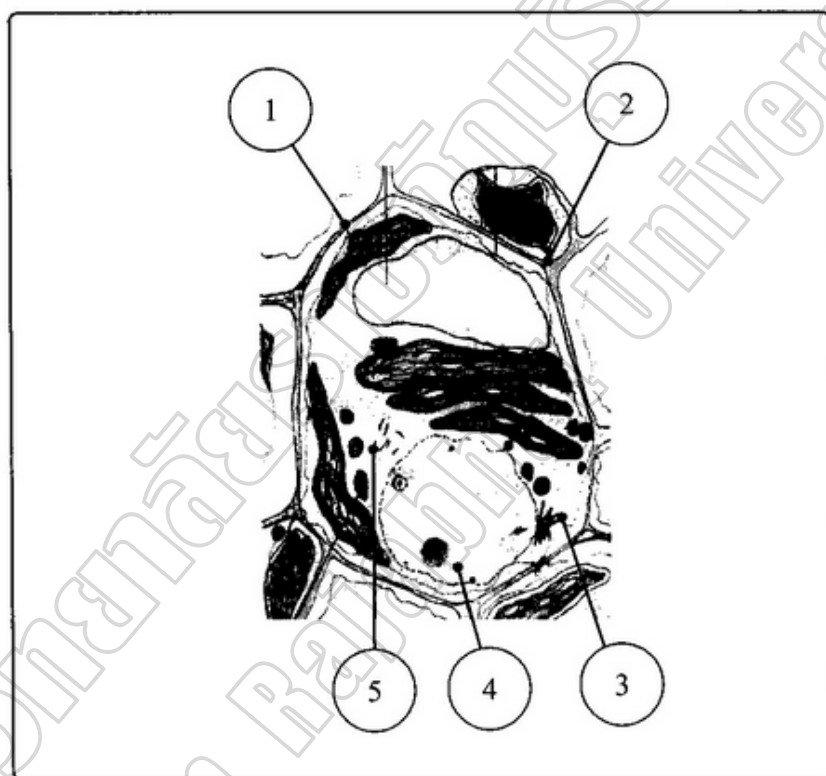
ก. ไลโซโซม

ข. ไมโทคอนเดรีย

ค. กอลจิคอมเพล็กซ์

ง. ร่างแหเอนโดพลาซิม

จากรูปเซลล์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 21 - 22



21. หมายเลข 3 คือออร์แกเนลล์ในข้อใด

ก. ผนังเซลล์

ข. นิวเคลียส

ค. เยื่อหุ้มเซลล์

ง. ร่างแหเอนโดพลาซิม

22. หมายเลข 1 คือโครงสร้างใดของเซลล์

ก. ผนังเซลล์

ข. นิวเคลียส

ค. เยื่อหุ้มเซลล์

ง. ไมโทคอนเดรีย

23. เซลล์พืชมีลักษณะแตกต่างจากเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร
- เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีสีเขียว
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีนิวเคลียส
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีผนังเซลล์
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม
24. ข้อใดถูกต้อง
- เซลล์พืชมีคลอโรพลาสต์และผนังเซลล์ เซลล์สัตว์ไม่มี
 - เซลล์สัตว์มีคลอโรพลาสต์และผนังเซลล์ เซลล์พืชไม่มี
 - เซลล์พืชมีแวคิวโอลและไมโทคอนเดรีย เซลล์สัตว์ไม่มี
 - เซลล์สัตว์มีแวคิวโอลและไมโทคอนเดรีย เซลล์พืชไม่มี
25. ส่วนที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- เหมือนกัน เพราะมีผนังเซลล์เหมือนกัน
 - เหมือนกัน เพราะมีเยื่อหุ้มเซลล์เหมือนกัน
 - ต่างกัน เพราะส่วนนอกสุดของเซลล์พืชคือผนังเซลล์ แต่ส่วนนอกสุดของเซลล์สัตว์คือเยื่อหุ้มเซลล์
 - ต่างกัน เพราะส่วนนอกสุดของเซลล์พืชมีนิวเคลียส แต่ส่วนนอกสุดของเซลล์สัตว์ไม่มีนิวเคลียส
26. ออร์แกเนลล์ในข้อใดที่พบในเซลล์พืชเท่านั้น
- นิวเคลียส
 - กอลจิบอดี
 - คลอโรพลาสต์
 - ร่างแหเอนโดพลาซิม
27. เซลล์พืชมีลักษณะแตกต่างจากเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร
- เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีสีเขียว
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีผนังเซลล์
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีนิวเคลียส
 - เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีรูปร่างเป็นทรงกลม

28. ข้อใดถูกต้อง
- เซลล์พืชมีคลอโรพลาสต์และผนังเซลล์ เซลล์สัตว์ไม่มี
 - เซลล์สัตว์มีคลอโรพลาสต์และผนังเซลล์ เซลล์พืชไม่มี
 - เซลล์สัตว์มีผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ เซลล์พืชไม่มี
 - เซลล์พืชมีนิวเคลียสและเยื่อหุ้มเซลล์ เซลล์สัตว์ไม่มี
29. โครงสร้างของเซลล์ในข้อใดที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
- คลอโรพลาสต์
 - เยื่อหุ้มเซลล์
 - ผนังเซลล์
 - ถูกทุกข้อ
30. ส่วนที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- เหมือนกัน เพราะมีผนังเซลล์เหมือนกัน
 - เหมือนกัน เพราะมีเยื่อหุ้มเซลล์เหมือนกัน
 - ต่างกัน เพราะส่วนนอกสุดของเซลล์พืชคือผนังเซลล์ แต่ส่วนนอกสุดของเซลล์สัตว์คือเยื่อหุ้มเซลล์
 - ต่างกัน เพราะส่วนนอกสุดของเซลล์พืชมีนิวเคลียส แต่ส่วนนอกสุดของเซลล์สัตว์ไม่มีนิวเคลียส
31. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- การแพร่คือการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมากไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย
 - สารที่มีอนุภาคเล็กจะแพร่ได้ช้ากว่าสารที่มีอนุภาคใหญ่
 - ถ้าอุณหภูมิลดลง การแพร่จะเกิดอย่างรวดเร็ว
 - อนุภาคไม่เกี่ยวข้องกับการแพร่ของสาร

32. เมื่อถึงจุดสมดุลของการแพร่ จะอยู่ในสภาพดังข้อใด
- ไม่มีการแพร่อีกต่อไป ไม่มีสารเข้า – ออกในเซลล์
 - มีการแพร่จากภายนอกสู่ภายในเซลล์เท่ากับภายในเซลล์ออกนอกเซลล์
 - มีการแพร่จากภายในสู่ภายนอกเซลล์มากกว่าภายในเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์
 - มีการแพร่จากภายนอกสู่ภายในเซลล์มากกว่าภายในเซลล์ออกนอกเซลล์
33. แก๊สออกซิเจนผ่านเข้าออกเซลล์ขนราก โคขิวรี ได
- การดูดกลืน
 - การกระจาย
 - ออสโมซิส
 - การแพร่
34. เยื่อบาง ๆ ที่ยอมให้สารบางอย่างผ่านได้คืออะไร
- เยื่อผิว
 - เยื่อบุผิว
 - เยื่อเลือกผ่าน
 - เยื่อเฉพาะสาร
35. การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อบาง ๆ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ยกเว้น ข้อใด
- ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคสารบริเวณ 2 แห่ง
 - สมบัติการยอมให้สารผ่านของเยื่อ
 - เวลาที่ใช้ในการแพร่ของสาร
 - ขนาดอนุภาคของสาร
36. ถุงกระเพาะหมูที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ครึ่งหนึ่ง ถ้านำถุงกระเพาะหมูไปแช่ในบีกเกอร์ที่มีสารละลายน้ำตาลเจือจางบรรจุอยู่ แล้วทิ้งไว้สักครู่ ถุงกระเพาะหมูจะมีสภาพเป็นอย่างไร
- ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 - มีขนาดใหญ่ขึ้น
 - มีขนาดเล็กลง
 - เปลี่ยนสี
37. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่เป็นกระบวนการแพร่
- สารสั้มละลายในน้ำ
 - น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
 - รากดูดน้ำจากดินเข้าสู่ราก
 - การดูดซึมน้ำเค็มไอออนเข้าสู่กระแสเลือด

38. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่เป็นกระบวนการออสโมซิส
- ก. น้ำตาลละลายในน้ำ
 - ข. น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
 - ค. รากดูดน้ำจากดินเข้าสู่ราก
 - ง. การดูดซึมโซเดียมไอออนเข้าสู่กระแสเลือด
39. ข้อความในข้อใดที่ ไม่ใช่ การแพร่
- ก. ผลึกของด่างทับทิมละลายในน้ำ
 - ข. การผสมกันของของเหลวสองชนิด
 - ค. กลิ่นหอมของน้ำหอมกระจายไปทั่วห้อง
 - ง. การขยายตัวของรางรถไฟเนื่องจากได้รับความร้อน
40. ออสโมซิสเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของ โมเลกุลของสารใด
- ก. โมเลกุลของน้ำเท่านั้น
 - ข. โมเลกุลของน้ำตาลเท่านั้น
 - ค. โมเลกุลของน้ำและน้ำตาล
 - ง. โมเลกุลของเกลือแร่ที่ละลายน้ำได้

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- | | |
|-------|-------|
| 1. ค | 21. ง |
| 2. ง | 22. ข |
| 3. ง | 23. ก |
| 4. ค | 24. ง |
| 5. ข | 25. ค |
| 6. ก | 26. ค |
| 7. ง | 27. ข |
| 8. ข | 28. ก |
| 9. ข | 29. ข |
| 10. ก | 30. ค |
| 11. ค | 31. ก |
| 12. ง | 32. ข |
| 13. ค | 33. ง |
| 14. ง | 34. ค |
| 15. ค | 35. ค |
| 16. ก | 36. ข |
| 17. ข | 37. ก |
| 18. ง | 38. ค |
| 19. ข | 39. ง |
| 20. ค | 40. ก |

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 ข้อ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
9	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
14	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
37	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
38	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
39	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
41	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
44	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
59	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อสอบ ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
1*	0.33	0.70	21*	0.34	0.65	41*	0.33	0.75
2*	0.34	0.65	22*	0.23	0.75	42	0.17	0.78
3	0.03	0.70	23*	0.27	0.78	43*	0.22	0.78
4*	0.22	0.80	24	0.17	0.83	44	0.16	0.88
5*	0.32	0.80	25*	0.28	0.68	45	0.03	0.75
6	0.08	0.73	26*	0.33	0.75	46*	0.38	0.68
7*	0.27	0.78	27	0.10	0.48	47*	0.38	0.73
8	0.16	0.83	28*	0.29	0.63	48	0.17	0.83
9*	0.33	0.75	29*	0.39	0.63	49	0.16	0.45
10*	0.22	0.80	30*	0.38	0.68	50*	0.33	0.75
11*	0.38	0.73	31	0.12	0.80	51*	0.34	0.65
12*	0.37	0.78	32*	0.28	0.68	52	0.13	0.70
13*	0.26	0.93	33*	0.38	0.68	53*	0.28	0.63
14	0.06	0.88	34*	0.44	0.65	54	0.18	0.68
15*	0.38	0.68	35	0.19	0.63	55*	0.26	0.88
16*	0.33	0.70	36*	0.24	0.65	56*	0.43	0.75
17*	0.53	0.70	37*	0.33	0.75	57	0.14	0.65
18*	0.34	0.65	38*	0.39	0.58	58*	0.38	0.73
19*	0.33	0.70	39	0.03	0.75	59*	0.27	0.78
20	0.07	0.78	40	0.15	0.50	60	0.16	0.83

หมายเหตุ * หมายถึง ข้อสอบข้อนี้ถูกคัดเลือกให้เป็นข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) = 0.89

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มุ่งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กรุณาอ่านข้อคำถามแต่ละข้ออย่างละเอียด และพิจารณาว่านักเรียนมีความคิดเห็นว่าข้อความนั้น ๆ เป็นข้อความที่นักเรียนพึงพอใจอยู่ในระดับใด

2. ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจครั้งนี้ ไม่มีผลต่อคะแนนไม่เจาะจงบุคคล และจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจแต่อย่างใด นักเรียนจึงไม่จำเป็นต้องเขียนชื่อหรือข้อมูลอื่นใดลงในแบบสอบถาม

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

นางวรรณภา อุทัยจิตร

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรองพิทยาคม

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อไปนี้ เป็นข้อความเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าว แล้วเขียนเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องด้านขวามือของข้อความ ให้ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนตามความเป็นจริง ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านกระบวนการเรียนรู้					
1. กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต จัดได้ตรงกับ ความสนใจของนักเรียน
2. กิจกรรมการเรียนรู้ทุกกิจกรรมน่าสนใจและมีคุณค่า
3. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูผู้สอนวางแผนการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าทุกครั้ง ได้อย่างเหมาะสม
5. ครูผู้สอนใช้สื่อการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้อง กับสาระการเรียนรู้
6. สื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มีจำนวนเพียงพอทุกชั่วโมง
7. สื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต มีคุณภาพและทันสมัย

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
8. สื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
ด้านการวัดและประเมินผล					
9. ความเหมาะสมในการกำหนดคะแนนแต่ละส่วนในการวัดผล
10. รูปแบบข้อสอบเหมาะสมกับระดับนักเรียนที่ศึกษา
11. จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้
12. ผู้สอนประเมินผลทุกครั้งในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้
13. เครื่องมือในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจน และมีประสิทธิภาพ
ด้านคุณภาพของครูผู้สอน					
14. ความรู้ความสามารถในรายวิชาที่สอน
15. ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้
16. การใช้ภาษาและถ้อยคำเหมาะสมในการสอน
17. การมีจิตใจเปิดกว้างยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
18. ความเป็นกันเองกับนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน
19. ความตรงต่อเวลาในการเข้าสอน เลิกสอน และจัดเวลา ได้เหมาะสม
20. ความเป็นแบบอย่างที่ดี

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการ	ความคิดเห็น			รวม	ค่า IC	ผลการวิเคราะห์
	ของผู้เชี่ยวชาญ					
	1	2	3			
ด้านกระบวนการเรียนรู้						
1. กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต จัดได้ตรงกับความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2. กิจกรรมการเรียนรู้ทุกกิจกรรมน่าสนใจ และมีคุณค่า	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4. ครูผู้สอนวางแผนการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า ทุกครั้ง ได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5. ครูผู้สอนใช้สื่อการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6. สื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ มีจำนวนเพียงพอทุกชั่วโมง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7. สื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต มีคุณภาพและทันสมัย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8. สื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวัดและประเมินผล						
9. ความเหมาะสมในการกำหนดคะแนน แต่ละส่วนในการวัดผล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10. รูปแบบข้อสอบเหมาะสมกับระดับนักเรียน ที่ศึกษา	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11. จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการ	ความคิดเห็น			รวม	ค่า IC	ผลการวิเคราะห์
	ของผู้เชี่ยวชาญ					
	1	2	3			
12. ผู้สอนประเมินผลทุกครั้งในการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13. เครื่องมือในการวัดและประเมินผล มีความชัดเจนและมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านคุณภาพของครูผู้สอน						
14. ความรู้ความสามารถในรายวิชาที่สอน	+1	+1	+1	1	1.00	ใช้ได้
15. ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้	+1	+1	+1	1	1.00	ใช้ได้
16. การใช้ภาษาและถ้อยคำเหมาะสมในการสอน	+1	+1	+1	1	1.00	ใช้ได้
17. การมีจิตใจเปิดกว้างยอมรับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ	+1	+1	+1	1	1.00	ใช้ได้
18. ความเป็นกันเองกับนักเรียนทั้งใน และนอกห้องเรียน	+1	+1	+1	1	1.00	ใช้ได้
19. ความตรงต่อเวลาในการเข้าสอน เลิกสอน และจัดเวลาได้เหมาะสม	+1	+1	+1	1	1.00	ใช้ได้
20. ความเป็นแบบอย่างที่ดี	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ (α - Coefficient) = 0.84

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสาวสมสุข แสงปราบ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
โรงเรียนนางรอง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32
2. นางสาวประไพ การัญญากาศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนพิมพ์รัฐประชาสรรค์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32
3. นายสมพุด เกตขจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ
โรงเรียนนางรองพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ฉ

หนังสือราชการ



ที่ ศช ๐๕๔๕.๑๑/๓๐๐

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๕ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสมสุข แสงปราบ

ด้วย นางวรรณมา อุไพจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓" โดยมี คร.ผจญ โกจารย์ศรี เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี

โทร ๐ ๕๔๖๑ ๓๒๒๓ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๕๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๕๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๓๐๐

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๔ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวประไพ การชัญญาศ

ด้วย นางวรรณภา อุไพจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี ดร.ผจญ โกจารย์ศรี เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี

โทร ๐ ๔๔๖๓ ๑๒๒๓ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๓ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๓/ว๓๐๐

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจรัส อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๔ มิถุนายน ๒๕๕๗.

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสมทศ เกตขจร

ด้วย นางวรรณภา อุโฬจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์ มหบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" โดยมี ดร.ผจญ โกจารย์ศรี เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ตั๋ว ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖