



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 2 หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต



ชื่อ - ชื่อสกุล.....เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียน.....

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 2 หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ชื่อ - ชื่อสกุล..... เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... โรงเรียน.....

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า

กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
เรื่องที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง	1
• ใบความรู้ที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง	2
• ใบกิจกรรมที่ 1 โลกใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นอย่างไร	5
• ใบงานที่ 1 โลกใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นอย่างไร	6
เรื่องที่ 2 เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ	8
• ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เป็นอย่างไร	9
• ใบงานที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เป็นอย่างไร	10
• ใบความรู้ที่ 1 หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	12
เรื่องที่ 3 โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบในเซลล์	13
• ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์แตกต่างกันอย่างไร	14
• ใบงานที่ 1 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์แตกต่างกันอย่างไร	18
• ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	20
• ใบความรู้ที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์	21
• ใบงานที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์	23
เรื่องที่ 4 รูปร่างและหน้าที่ของเซลล์ และการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต	24
• ใบความรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างลักษณะและหน้าที่ของเซลล์	25
• ใบกิจกรรมที่ 1 การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต	26
• ใบงานที่ 1 การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต	27
เรื่องที่ 5 การลำเลียงสารผ่านเซลล์ด้วยการแพร่	30
• ใบกิจกรรมที่ 1 อนุภาคของสารมีการเคลื่อนที่อย่างไร	31
• ใบงานที่ 1 อนุภาคของสารมีการเคลื่อนที่อย่างไร	32
• ใบความรู้ที่ 1 การแพร่	34
• ใบกิจกรรมที่ 2 การแพร่ของสารผ่านเยื่อเลือกผ่านเป็นอย่างไร	35
• ใบงานที่ 2 การแพร่ของสารผ่านเยื่อเลือกผ่านเป็นอย่างไร	36
• ใบความรู้ที่ 2 การแพร่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	38
เรื่องที่ 6 การลำเลียงสารผ่านเซลล์ด้วยออสโมซิส	39
• ใบกิจกรรมที่ 1 น้ำเคลื่อนที่ผ่านเยื่อเลือกผ่านได้อย่างไร	40
• ใบงานที่ 1 น้ำเคลื่อนที่ผ่านเยื่อเลือกผ่านได้อย่างไร	42
• ใบความรู้ที่ 1 การออสโมซิส	44

	หน้า
เรื่องที่ 7 เซลล์เต่งและเซลล์เหี่ยว	45
• ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์เต่งและเหี่ยวได้อย่างไร	46
• ใบงานที่ 1 เซลล์เต่งและเหี่ยวได้อย่างไร	48
• ใบความรู้ที่ 1 การรักษาสสมดุลของน้ำภายในเซลล์	50
แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	52

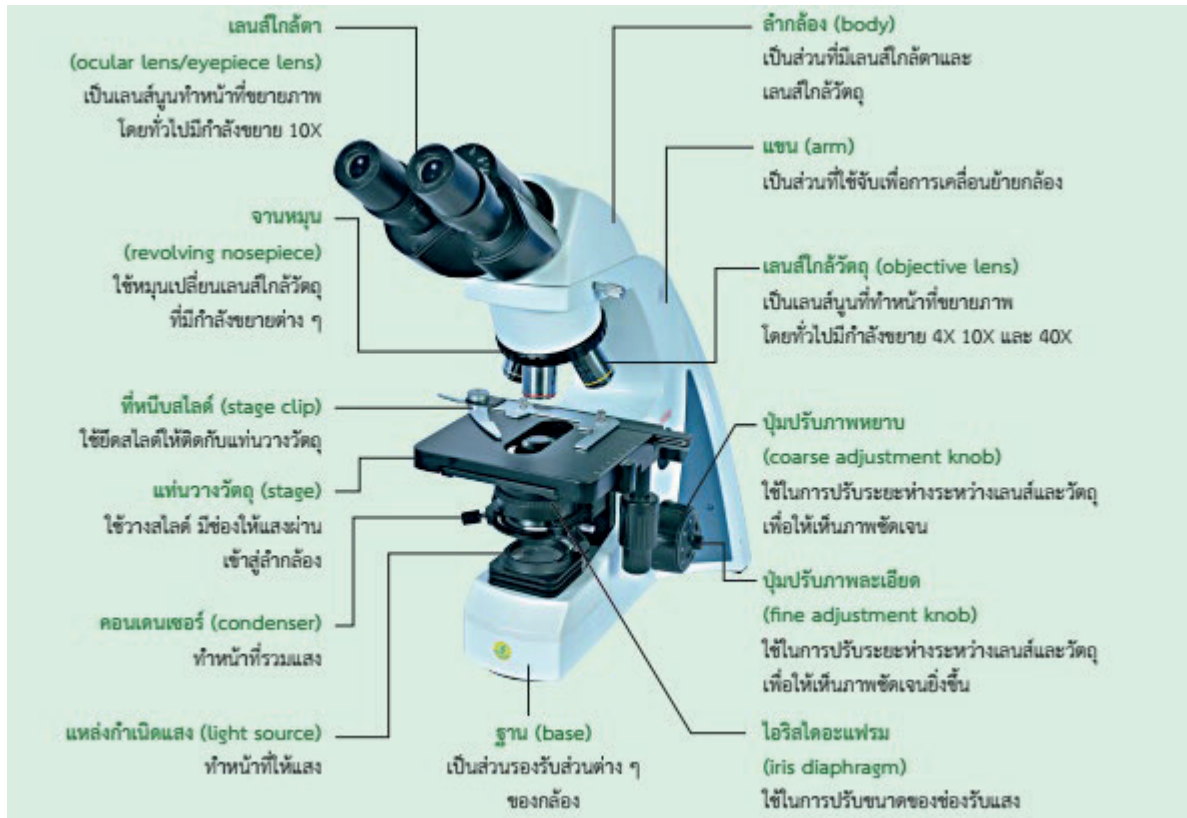
ใบงาน

เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

ใบความรู้ที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงมีส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ เลนส์ใกล้ตา เลนส์ใกล้วัตถุ ปุ่มปรับภาพคอนเดนเซอร์ แหล่งกำเนิดแสง ไอริสไดอะแฟรม และแท่นวางวัตถุ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1

กล้องจุลทรรศน์สามารถขยายภาพของวัตถุได้หลายระดับขึ้นอยู่กับการใช้กำลังขยายของเลนส์กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์เป็นค่าที่ระบุว่ากล้องจุลทรรศน์สามารถขยายภาพของวัตถุได้กี่เท่า

ในการดูวัตถุ ถ้าใช้เลนส์ใกล้ตาที่มีกำลังขยายเป็น 10 เท่า (10X) พร้อมกับใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายเป็น 4 เท่า (4X) ก็จะทำให้กำลังขยายของกล้องเป็น 40 เท่า คือ ภาพที่สังเกตเห็นจะมีขนาดใหญ่เป็น 40 เท่าของวัตถุ

วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

1. เคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์โดยใช้มือข้างหนึ่งจับแขนของกล้อง และใช้มืออีกข้างหนึ่งประคองส่วนฐาน ยกกล้องให้ตั้งตรงแล้วนำไปวางบนโต๊ะที่แข็งแรงมั่นคง



2. ตรวจสอบและปรับตำแหน่งวัตถุให้อยู่ตำแหน่งต่ำสุดด้วยปุ่มปรับภาพหยาบ ตรวจสอบว่าเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงที่ตำแหน่งตรงกลางของแท่นวางวัตถุหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ให้ปรับโดยการหมุนจานหมุน เปิดสวิตช์ไฟ ปรับระยะห่างของเลนส์ใกล้ตาให้พอดีกับระยะห่างระหว่างตา จะเห็นภาพเป็นวงกลมที่ซ้อนกันเป็นวงเดียว



3. นำสไลด์ตัวอย่างวางบนแท่นวางวัตถุ ยึดด้วยที่หนีบสไลด์ เลื่อนให้วัตถุอยู่กึ่งกลางบริเวณที่แสงผ่าน มองด้านข้างตามแนวระดับแท่นวางวัตถุ ค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบเพื่อเลื่อนให้แท่นวางวัตถุขึ้นสูงสุด



4. มองผ่านเลนส์ใกล้ตา พร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบอย่างช้า ๆ เพื่อให้แท่นวางวัตถุเลื่อนลงจนมองเห็นภาพวัตถุชัดเจน แล้วปรับภาพให้ชัดเจนขึ้นอีกโดยการหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด ปรับไอริสไดอะแฟรมเมื่อต้องการปรับปริมาณของแสงที่เข้าสู่เลนส์รวมแสง



5. ถ้าต้องการขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ให้หมุนจานหมุนเพื่อเลื่อนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นมาแทนที่เลนส์ที่มีกำลังขยายเดิม จากนั้นปรับภาพให้ชัดเจนขึ้นโดยการหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด หากเป็นเลนส์วัตถุที่มีกำลังขยายตั้งแต่ เท่าขึ้นไป ห้ามใช้ปุ่มปรับภาพหยาบในการปรับความชัดของภาพโดยเด็ดขาดเพราะจะ 40 ทำให้สไลด์กระทบกับเลนส์ของวัตถุ ซึ่งอาจสร้างความเสียหายให้สไลด์และเลนส์ของวัตถุได้



6. หากต้องการเปลี่ยนสไลด์แผ่นใหม่ หลังจากศึกษาสไลด์แผ่นเดิมเรียบร้อยแล้ว ให้หมุนจานหมุนเพื่อให้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดมาอยู่ตรงตำแหน่งตรงกลางแท่นวางวัตถุ แล้วเลื่อนคลิบหนีบสไลด์ออกไปทางด้านข้างอย่างช้า ๆ แล้วจึงค่อย ๆ เลื่อนสไลด์แผ่นเดิมออกจากแท่นวางวัตถุ ให้พ้นตำแหน่งของเลนส์วัตถุก่อนที่จะยกสไลด์ขึ้นมาหากปฏิบัติเช่นนี้ เมื่อนำสไลด์แผ่นใหม่ใส่เข้าไป ก็จะไม่จำเป็นต้องปรับหาระยะชัดของภาพอีก
7. เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์เสร็จแล้ว จะต้องเก็บกล้องจุลทรรศน์โดยหมุนจานให้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ตรงกลางแท่นวางวัตถุ เลื่อนแท่นวางวัตถุให้อยู่ที่ตำแหน่งต่ำสุด เก็บสไลด์ตัวอย่าง ลดความเข้มของแสงให้อยู่ในระดับต่ำสุดก่อนปิดสวิตช์ไฟเสมอ ทำความสะอาดเลนส์ด้วยกระดาษเช็ดเลนส์ เก็บกล้องจุลทรรศน์ให้เรียบร้อย

หมายเหตุ การปรับลดระดับความเข้มแสงให้ต่ำสุดก่อนปิดสวิตช์ไฟ จะช่วยยืดอายุการใช้งานของหลอดไฟได้ ทำให้หลอดไฟไม่ขาดง่าย เพราะหากมีผู้ลืมปรับความเข้มแสงให้อยู่ในระดับต่ำสุดก่อนปิดสวิตช์ไฟ เมื่อนำกล้องมาใช้ครั้งต่อไป และเปิดสวิตช์ไฟจะทำให้มีกระแสไฟฟ้าจำนวนมากเข้าไปยังหลอดไฟทันที อาจทำให้หลอดไฟขาดได้

ใบกิจกรรมที่ 1 โลกใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นอย่างไร

จุดประสงค์

1. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่แต่ละส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง
2. อธิบายลักษณะของภาพจากกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|---|----------|
| 1. ปากกา | 1 ด้าม |
| 2. กระดาษขาว ขนาด 1 เซนติเมตร x 1 เซนติเมตร | 1-2 แผ่น |
| 3. เทปใส | 1 ม้วน |
| 4. สไลด์ | 1 แผ่น |
| 5. แวนชยาย | 1 อัน |
| 6. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง | 1 กล้อง |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงและร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหน้าที่ของส่วนประกอบต่าง ๆ โดยใช้ใบความรู้ที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ประกอบการทำกิจกรรม
2. เขียนตัวอักษรขนาดเล็กประมาณ 2-3 มิลลิเมตร บนกระดาษขาวที่ตัดไว้ วางกระดาษบนสไลด์และปิดด้วยเทปใส สังเกตตัวอักษรบนสไลด์และบันทึกผลให้ตรงตามที่ได้เห็นทั้งขนาดและลักษณะของตัวอักษร
3. สังเกตตัวอักษรด้วยแว่นขยาย บันทึกผลโดยการวาดภาพและเขียนบรรยายลักษณะของภาพ รวมทั้งเปรียบเทียบกับภาพที่สังเกตด้วยตาเปล่า
4. สังเกตตัวอักษรด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง สังเกตและบันทึกผลโดยการวาดภาพและเขียนบรรยายลักษณะของภาพตัวอักษรบนแท่นวางสไลด์ พร้อมระบุกำลังขยายของกล้องที่ใช้ โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 4 เท่า จากนั้นปรับเป็นกำลังขยาย 10 เท่า และ 40 เท่า ตามลำดับ
5. เลื่อนจานหมุนเพื่อให้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 4 เท่า อยู่ตรงกับวัตถุแล้วเลื่อนสไลด์ที่มีตัวอักษรไปทางซ้าย ขวา บน และล่างสังเกตการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของภาพและบันทึกผลโดยวาดภาพและเขียนบรรยายลักษณะของภาพ

ใบงานที่ 1 โลกใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นอย่างไร

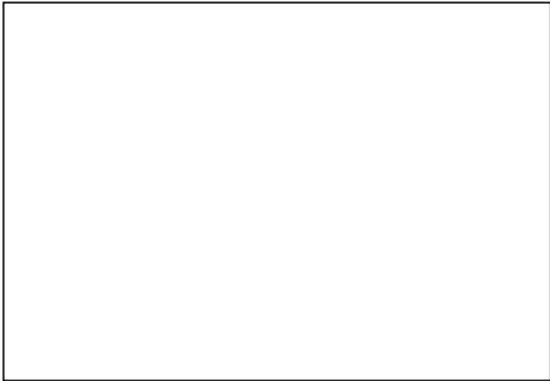
คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตเห็น แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

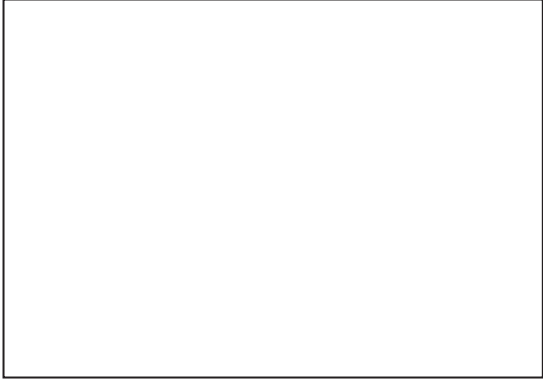
1. ภาพที่สังเกตได้จากแว่นขยาย

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



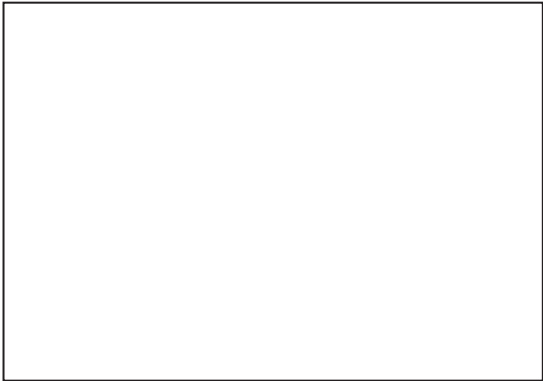
2. ภาพที่สังเกตได้หลังจากใช้เลนส์ใกล้วัตถุขนาด 4X 10X และ 40X

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



3. ภาพที่สังเกตได้จากการเลื่อนแท่นวางสไลด์ไปทางซ้าย ขวา บน และล่าง

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



คำถามท้ายกิจกรรม

1. แวนขยายมีส่วนประกอบและหน้าที่เหมือนหรือแตกต่างจากกล้องจุลทรรศน์อย่างไร

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

2. ภาพอักษรที่สังเกตจากกล้องจุลทรรศน์มีลักษณะแตกต่างจากแวนขยายอย่างไร

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

3. เมื่อปรับกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุให้สูงขึ้น ภาพที่เห็นเป็นอย่างไร

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

4. เมื่อเลื่อนวัตถุไปทางซ้าย ขวา บน และล่าง ภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์จะเปลี่ยนตำแหน่งไปอย่างไร

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

5. เมื่อพบปัญหาขณะใช้กล้องจุลทรรศน์ เช่น ไม่เห็นภาพ ภาพไม่ชัดเจน ภาพที่เห็นมืดหรือสว่างเกินไป จะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

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

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

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

ใบงาน

เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เป็นอย่างไร

จุดประสงค์

อธิบายลักษณะเซลล์พืช เซลล์สัตว์ และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--|---------|
| 1. สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืช เช่น ลำต้น ใบ | 1 แผ่น |
| 2. สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อสัตว์ เช่น ลำไส้เล็ก กล้ามเนื้อ | 1 แผ่น |
| 3. สไลด์ถาวรของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น พารามีเซียม | 1 แผ่น |
| 4. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง | 1 กล้อง |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงสังเกตลักษณะของเซลล์พืชจากสไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืช โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 10 เท่า สังเกตและบันทึกผลโดยการวาดภาพ
2. ทำซ้ำข้อ 1 โดยใช้สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อสัตว์ และสไลด์ถาวรของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
3. นำเสนอภาพวาดเซลล์ และร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบลักษณะความเหมือนและความแตกต่างที่พบของเซลล์พืช เซลล์สัตว์ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ใบงานที่ 1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เป็นอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. รูปร่างลักษณะของเซลล์ที่สังเกตได้จากสไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว มีรูปร่างลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

2. สิ่งที่นักเรียนสังเกตได้ ส่วนใดที่เป็นเซลล์และมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

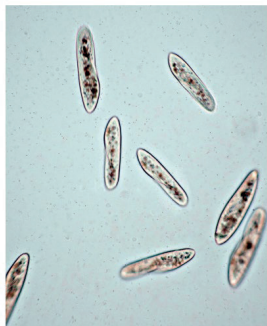
.....

.....

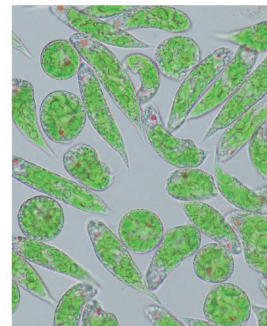
ใบความรู้ที่ 1 หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตประกอบด้วยหน่วยย่อยที่มีลักษณะคล้ายเป็นห้อง มีขอบเขตชัดเจน เรียกว่า เซลล์ (cell) นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาสิ่งมีชีวิตจำนวนมากมายหลายชนิด ทำให้ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่นำไปสู่ข้อสรุปว่า สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ นอกจากนี้เมื่อนักวิทยาศาสตร์ทำการทดลองโดยนำเซลล์มาเลี้ยงในสภาวะที่เหมาะสมพบว่า เซลล์ยังคงมีชีวิตและทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้ ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าเซลล์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่แสดงสมบัติของการมีชีวิตหรือเรียกได้ว่า เซลล์คือหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตบางกลุ่มเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (unicellular organism) เช่น แบคทีเรีย พารามีเซียม 1 ยูกลีนา ดังภาพที่ 1 กระบวนการต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต เช่น การย่อยอาหาร การกำจัดของเสีย และการสืบพันธุ์ จะเกิดขึ้นภายในเซลล์เพียงเซลล์เดียวเท่านั้น



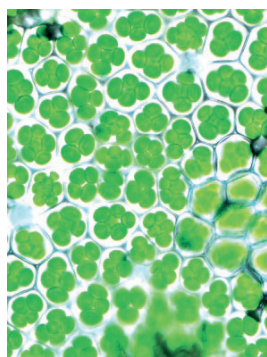
พารามีเซียม



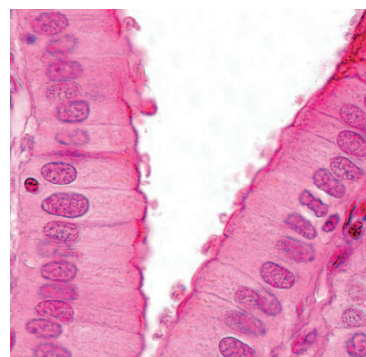
ยูกลีนา

ภาพที่ 1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

มนุษย์ สัตว์ พืชและเห็ดจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (multicellular organism) ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมากประกอบกันเป็นอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกันเป็นระบบในกระบวนการต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต ดังภาพที่ 2



เซลล์ของใบกระเทียม



เซลล์กล้ามเนื้อลำไส้ของสัตว์

ที่มา: ดร.ธิดารัตน์ พ่วงไพโรจน์

ภาพที่ 2 สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

ใบงาน

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบในเซลล์

ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์แตกต่างกันอย่างไร

จุดประสงค์

บรรยายและเปรียบเทียบลักษณะและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. สหรัยทางกระรอก | 1 ช่อ |
| 2. หัวหอมแดงหรือหัวหอมใหญ่ | 1 หัว |
| 3. น้ำ | 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 4. ปากคีบ | 1 อัน |
| 5. ก้านสำลี | 1 อัน |
| 6. หลอดหยด | 1 อัน |
| 7. เข็มเย็บ | 1 อัน |
| 8. ใบมีดโกน | 1 เล่ม |
| 9. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ | 3 ชุด |
| 10. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง | 1 กล้อง |
| 11. สารละลายไอโอดีน ความเข้มข้น 1% | 1 ขวด (ต่อห้อง) |
| 12. น้ำเกลือ ความเข้มข้น 0.9% | 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ต่อห้อง) |
| 13. กระดาษเยื่อ | 1 ม้วน (ต่อห้อง) |

ข้อควรระวัง

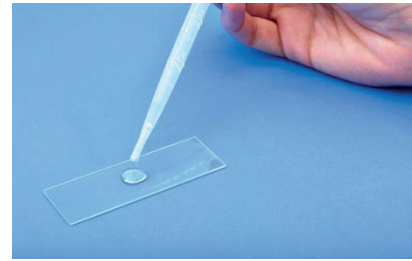
ระวังไม่ให้สีย้อมเซลล์สัมผัสร่างกายและเสื้อผ้า

วิธีการดำเนินกิจกรรม

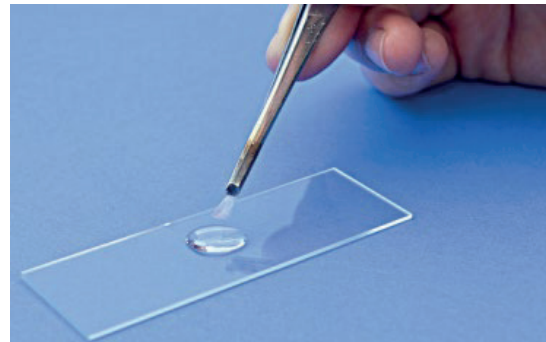
เตรียมสไลด์สำหรับการสังเกตโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์หัวหอมแดง เซลล์สาหร่ายทางกระรอก และเซลล์เยื่อข้างแก้ม โดยมีวิธีการเตรียมตามลำดับ ดังนี้

หัวหอมแดง

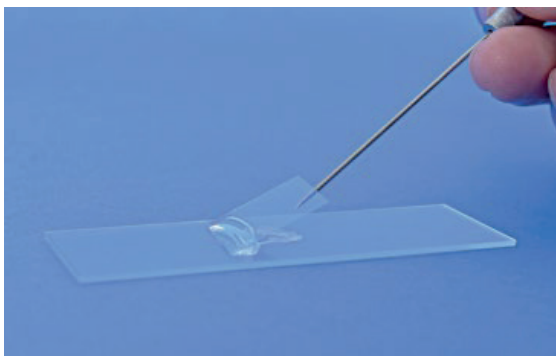
1. หยดน้ำลงบนสไลด์ 1-2 หยด



2. ผ่าหัวหอมแดง ใช้ปากคีบลอกเยื่อด้านในของหัวหอมแดงออก ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วค่อย ๆ วางบนหยดน้ำบนสไลด์เพื่อไม่ให้เกิดฟองอากาศ ระวังไม่ให้เนื้อเยื่อพับซ้อนกัน และหยดสารละลายไอโอดีน 1 หยดบนเยื่อหัวหอมแดง



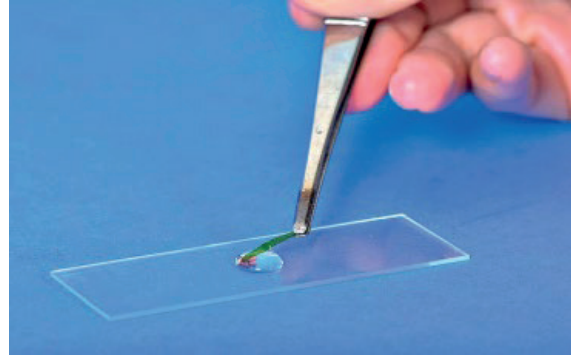
3. วางกระจกปิดสไลด์ทำมุมประมาณ 45 องศา กับสไลด์ด้านหนึ่ง ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ของมือซ้ายจับขอบกระจก แล้วเลื่อนกระจกปิดสไลด์ไปสัมผัสกับขอบด้านนอกของหยดน้ำ มือขวาจับเข็มเย็บรองรับกระจกปิดสไลด์ไว้แล้วค่อย ๆ ลดเข็มเย็บลงจนกระจกปิดสไลด์ปิดลงบนสไลด์สนิทระวังอย่าให้มีฟองอากาศ ใช้กระดาษเยื่อแตะข้าง ๆ กระจกปิดสไลด์เพื่อซับของเหลวส่วนเกินออก



4. นำสไลด์ตัวอย่างไปสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง บันทึกผลโดยการวาดภาพหรือถ่ายภาพ
5. เปรียบเทียบภาพที่บันทึกได้กับภาพโครงสร้างของเซลล์ในใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เพื่อระบุโครงสร้างของเซลล์ที่พบจากการสังเกต

สาหร่ายหางกระรอก

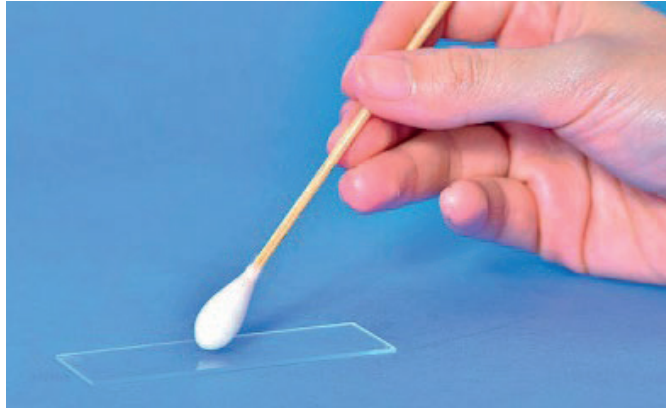
1. หยดน้ำลงบนสไลด์ 1 หยด
2. ใช้ปากคีบตัดใบสาหร่ายหางกระรอกบริเวณใกล้ส่วนยอด 1 ใบ วางบนหยดน้ำบนสไลด์ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์



3. นำสไลด์ตัวอย่างไปสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง บันทึกผลโดยการวาดภาพหรือถ่ายภาพ
4. เปรียบเทียบภาพที่บันทึกได้กับภาพโครงสร้างของเซลล์ในใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เพื่อระบุโครงสร้างของเซลล์ที่พบจากการสังเกต

เยื่อข้างแก้ม

1. หยดน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 0.9 บนสไลด์ 1 หยด
2. ใช้ก้านสำลีที่สะอาดชุดเบา ๆ ที่ด้านในของกระพุ้งแก้ม แล้วนำไปแตะลงบนหยดน้ำเกลือบนสไลด์



3. หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด บนสไลด์ แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์



4. นำสไลด์ตัวอย่างไปสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง บันทึกผลโดยการวาดภาพหรือถ่ายภาพ
5. เปรียบเทียบภาพที่บันทึกได้กับภาพโครงสร้างของเซลล์ในใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เพื่อระบุโครงสร้างของเซลล์ที่พบจากการสังเกต

ใบงานที่ 1 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์แตกต่างกันอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เซลล์พืชทั้ง 2 ชนิด มีรูปร่างลักษณะเป็นอย่างไร และมีโครงสร้างอะไรบ้าง

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

2. เซลล์พืชทั้ง 2 ชนิด เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

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

3. เซลล์สัตว์มีรูปร่างลักษณะเป็นอย่างไร และมีโครงสร้างอะไรบ้าง

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

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

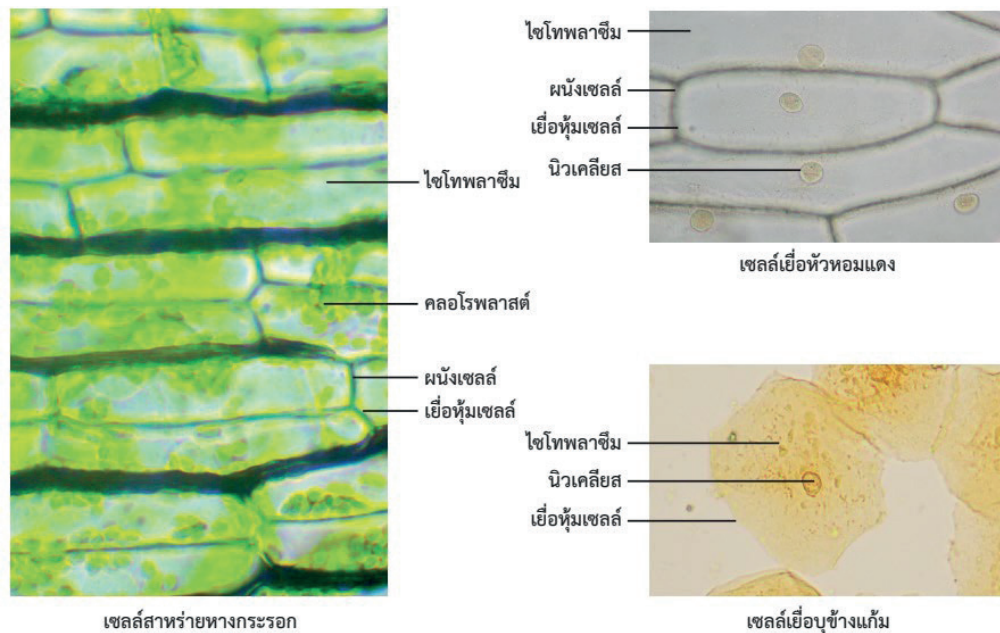
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

โดยทั่วไป เซลล์พืชมีลักษณะรูปทรงเป็นเหลี่ยม ส่วนเซลล์สัตว์มีรูปร่างค่อนข้างกลม หรือรูปทรงไม่แน่นอนดังภาพที่ นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าทั้งเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ต่างมีโครงสร้างพื้นฐานที่เหมือนกัน 1 ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) ไซโทพลาซึม (cytoplasm) และนิวเคลียส (nucleus) แต่ในเซลล์พืชจะพบโครงสร้างและออร์แกเนลล์ (organelle) บางอย่างที่ไม่พบในเซลล์สัตว์ คือ ผนังเซลล์ (cell wall) และคลอโรพลาสต์ (chloroplast) อย่างไรก็ตามในเซลล์บางชนิดของพืชที่ไม่ได้ทำหน้าที่สร้างอาหาร ก็ไม่พบคลอโรพลาสต์ เช่น เซลล์เยื่อหุ้มหอมแดง

นอกจากนี้ ทั้งเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ยังมีออร์แกเนลล์ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ทำหน้าที่เฉพาะอยู่ในไซโทพลาซึม และมีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ในกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์อยู่อีกหลายชนิด ทำให้เซลล์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เช่น การหายใจ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การสังเคราะห์สาร

ออร์แกเนลล์ที่เราสามารถสังเกตเห็นได้ง่ายและชัดเจนจากกิจกรรม คือ คลอโรพลาสต์ เนื่องจากเป็นออร์แกเนลล์ที่มีขนาดใหญ่ มีสารสีอยู่ภายในทำให้สังเกตเห็นขอบเขตแยกจากส่วนอื่น ๆ ของไซโทพลาซึมได้ชัดเจน ส่วนออร์แกเนลล์ชนิดอื่น ๆ มักมีขนาดเล็กเกินกว่าที่ประสิทธิภาพของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงจะสามารถขยายภาพขึ้นมาจนทำให้เห็นความแตกต่างได้ ดังนั้นเราจึงไม่สามารถสังเกตเห็นได้จากกิจกรรม เช่น ไมโทคอนเดรีย (mitochondria) หรือถึงแม้จะมีขนาดใหญ่แต่อาจสังเกตเห็นได้ยาก เช่น แวคิวโอล (vacuole)



ภาพที่ 1 เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

ใบความรู้ที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์

ภายในเซลล์พืช (1 ภาพที่) และเซลล์สัตว์ (2 ภาพที่) มีส่วนประกอบที่เหมือนกันและแตกต่างกัน โดยส่วนประกอบของเซลล์จะทำหน้าที่ต่างกัน ดังนี้

เยื่อหุ้มเซลล์) cell membrane) เป็นส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ กั้นส่วนที่อยู่ภายในเซลล์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกเซลล์ มีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ ประกอบด้วยสารประเภทลิพิดและโปรตีน เยื่อหุ้มเซลล์มีสมบัติเป็น) เยื่อเลือกผ่านselectively permeable membrane หรือ semipermeable membrane) นั่นคือยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ เช่น น้ำ แก๊สออกซิเจน กรดไขมัน และไม่ยอมให้สารบางชนิดผ่านอย่างอิสระ เช่น น้ำตาล กลูโคส โปรตีน ซึ่งสมบัตินี้ช่วยในการควบคุมปริมาณและชนิดของสารที่ผ่านเข้าและออกจากเซลล์

ผนังเซลล์) cell wall) เป็นส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ อยู่ด้านนอกของเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืช เป็นโครงสร้างที่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ผนังเซลล์ของเซลล์พืชมีเซลลูโลสเป็นส่วนประกอบหลักช่วยให้เซลล์พืชแข็งแรงและคงรูปอยู่ได้ผนังเซลล์มักจะยอมให้สารส่วนใหญ่ผ่านเข้าและออกได้

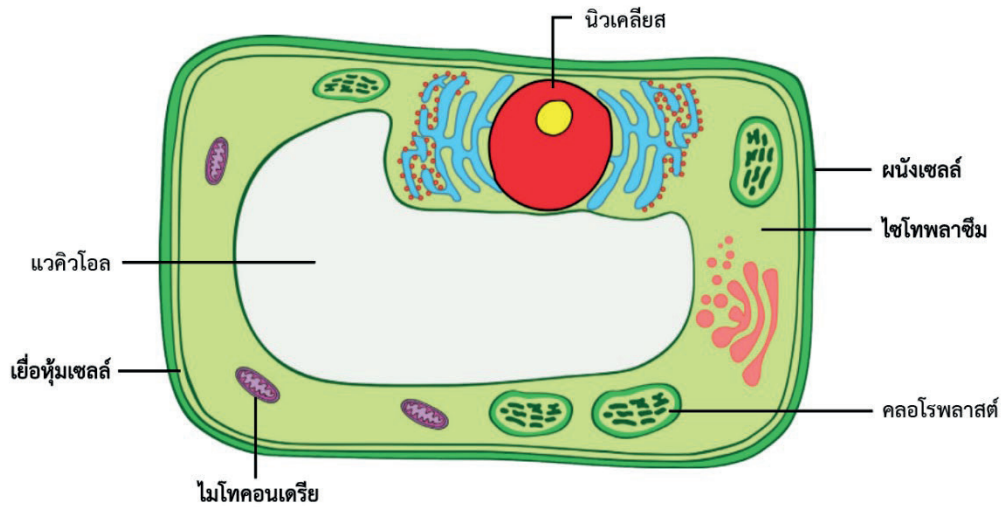
นิวเคลียส) nucleus) อาจมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือรี มีเยื่อหุ้มนิวเคลียสเป็นส่วนที่กั้นนิวเคลียสออกจากไซโทพลาซึม เซลล์ทั่วไปมีนิวเคลียสเพียง 1 นิวเคลียส ภายในมีสารพันธุกรรมซึ่งกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ นิวเคลียสมีหน้าที่ควบคุมการทำงานและกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์ เช่นการเจริญเติบโตของเซลล์การสังเคราะห์สารภายในเซลล์

ไซโทพลาซึม) cytoplasm) เป็นส่วนที่อยู่ภายในเซลล์ถัดจากเยื่อหุ้มเซลล์ มีลักษณะกึ่งเหลว ประกอบด้วยน้ำและสารต่าง ๆ เช่น น้ำตาล โปรตีน เป็นต้น ไซโทพลาซึมเป็นบริเวณที่มีกิจกรรมของเซลล์เกิดขึ้นมากมาย ในไซโทพลาซึมจะพบออร์แกเนลล์ (organelle) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเซลล์ ออร์แกเนลล์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีโครงสร้างและหน้าที่เฉพาะแตกต่างกัน ซึ่งทำงานประสานกันทำให้กระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์เกิดขึ้นได้

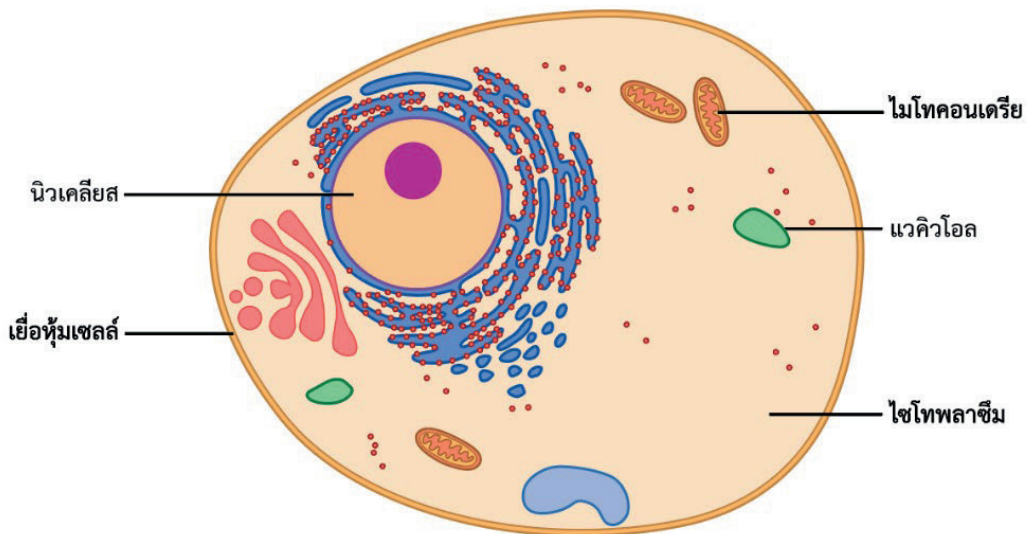
คลอโรพลาสต์) chloroplast) เป็นออร์แกเนลล์ที่พบเฉพาะในเซลล์พืชและสาหร่ายบางชนิด คลอโรพลาสต์ในเซลล์พืชมักมีรูปร่างกลมรี ภายในมีโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายถุงแบน ๆ เรียงซ้อนกันเป็นกลุ่ม และมีสารสี (pigment) สีเขียว เรียกว่า คลอโรฟิลล์ (chlorophyll) คลอโรพลาสต์ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ไมโทคอนเดรีย) mitochondria) เป็นออร์แกเนลล์ที่มีรูปร่างกลมรี ภายในมีลักษณะของเยื่อที่ม้วนพับทบไปมาซ้อนกัน พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ทำหน้าที่สร้างพลังงานที่ใช้ภายในเซลล์ หรือ สร้างสารที่ให้พลังงานในรูปที่เซลล์ของสิ่งมีชีวิตนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์ เช่น เจริญเติบโต ลำเลียงสารบางชนิด

แวคิวโอล (vacuole) เป็นออร์แกเนลล์ที่มีลักษณะเป็นถุงบรรจุสารต่าง ๆ พบทั้งในเซลล์พืชและ
 อื่น ๆ 1 เซลล์สัตว์ โดยทั่วไปแวคิวโอลในเซลล์พืชมีขนาดใหญ่ ในเซลล์ที่โตเต็มที่มักพบเพียงทำหน้าที่เก็บสะสม
 น้ำและสารต่าง ๆ ที่พืชสร้างขึ้น เช่น สารสีบางชนิด น้ำตาล กรดและแร่ธาตุ รวมทั้งของเสียต่าง ๆ ที่เก็บไว้ใน
 รูปผลึก ส่วนแวคิวโอลในเซลล์สัตว์มีขนาดเล็กกว่า และมักพบจำนวนแวคิวโอลต่อหนึ่งเซลล์มากกว่า ทำหน้าที่
 เก็บสะสมน้ำและอาหาร



ภาพที่ 1 แบบจำลองเซลล์พืช



ภาพที่ 2 แบบจำลองเซลล์สัตว์

ใบงานที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์

คำชี้แจง

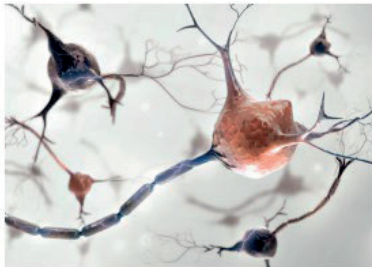
ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์ จากนั้นอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์ และเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของส่วนประกอบภายในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ใบงาน

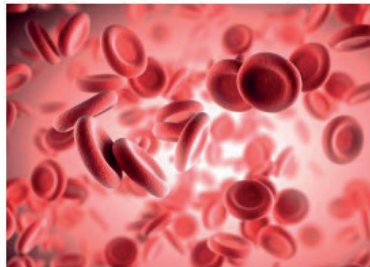
เรื่อง รูปร่างและหน้าที่ของเซลล์ และการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต

ใบความรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างลักษณะและหน้าที่ของเซลล์

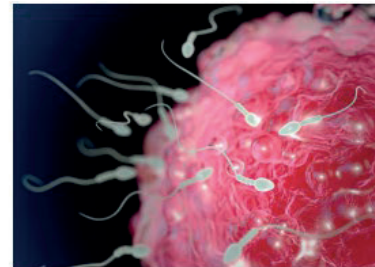
โครงสร้างของพืชและสัตว์ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด เซลล์แต่ละชนิดจะมีรูปร่างลักษณะที่ต่างกันอย่างออกไป เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการทำหน้าที่ของเซลล์ชนิดนั้น



เซลล์ประสาท



เซลล์เม็ดเลือดแดง



เซลล์อสุจิ

ภาพที่ 1 เซลล์ชนิดต่าง ๆ ของสัตว์

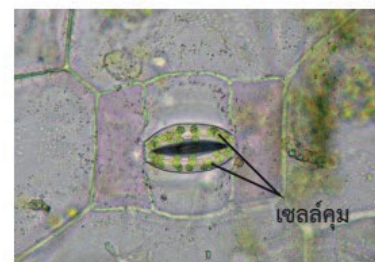
รูปร่างลักษณะของเซลล์ต่าง ๆ ในสัตว์ มีความสัมพันธ์กับหน้าที่ของเซลล์ ดังภาพที่ 1 เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาว เพื่อนำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างกลมแบนตรงกลางเซลล์ทั้งสองด้านเว้าเข้าหากันเพราะไม่มีนิวเคลียส จึงช่วยเพิ่มพื้นที่ในการลำเลียงออกซิเจนและทำให้เคลื่อนที่ในหลอดเลือดได้ง่าย ส่วนเซลล์อสุจิมีหางช่วยในการเคลื่อนที่ไปหาเซลล์ไข่



เซลล์ขนราก



เซลล์ในเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ



เซลล์คุม

ภาพที่ 2 เซลล์ชนิดต่าง ๆ ของพืช

รูปร่างลักษณะของเซลล์พืชมีความหลากหลายและมีความสัมพันธ์กับหน้าที่ ดังภาพที่ 2 เช่น เซลล์ขนราก ซึ่งเป็นเซลล์ผิวของรากพืชที่มีผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมาเป็นหลอดคล้ายขนสั้นเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร เซลล์ในเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ มีลักษณะเป็นท่อกลวงยาว เพื่อใช้ในการลำเลียงน้ำจากรากไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ส่วนเซลล์คุม (guard cell) มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วหรือรูปไต มีผนังเซลล์หนาบางไม่เท่ากัน มีคลอโรพลาสต์ เซลล์คุมทำหน้าที่ควบคุมการเปิดปิดปากใบเพื่อควบคุมการคายน้ำ

ใบกิจกรรมที่ 1 การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์

อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีดำเนินการ

1. สืบค้นข้อมูลเรื่องการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตโดยแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อย่อยต่าง ๆ ได้แก่ เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบอวัยวะโดยใช้เวลา 15 นาที บันทึกผล
2. ผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้ที่รวบรวมตามหัวข้อที่รับผิดชอบให้สมาชิกในกลุ่มฟัง และอภิปรายร่วมกันให้เข้าใจเกี่ยวกับการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต บันทึกผล
3. นำเสนอการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของแนวความคิดหลัก

ใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

หัวข้อย่อยที่ได้รับผิดชอบ:

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

หัวข้อย่อยอื่น ๆ จากสมาชิกในกลุ่ม

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

การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต



คำถามท้ายกิจกรรม

1. การจัดระบบของสิ่งมีชีวิตสามารถเรียงลำดับจากหน่วยที่เล็กที่สุดไปเป็นหน่วยที่ใหญ่ที่สุดอย่างไร

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

2. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

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

ใบงาน

เรื่อง การลำเลียงสารผ่านเซลล์ด้วยการแพร่

ใบกิจกรรมที่ 1 อนุภาคของสารมีการเคลื่อนที่อย่างไร

จุดประสงค์

สังเกต และอธิบายการเคลื่อนที่ของอนุภาคต่างทับทิมในน้ำ

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1. ปีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ |
| 2. เกล็ดต่างทับทิม | 2-3 เกร็ด |
| 3. น้ำ | 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 4. ซ้อนตักสาร | 1 อัน |

ข้อควรระวัง

หลีกเลี่ยงไม่ให้ง่ายทับทิมสัมผัสร่างกาย โดยเฉพาะบริเวณดวงตา

ข้อเสนอแนะ

ขนาดของเกล็ดต่างทับทิมต้องไม่เล็กเกินไปเพื่อสังเกตได้ง่าย

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตลักษณะ ขนาด และสีของเกล็ดต่างทับทิม บันทึกผล
2. ค่อยๆหย่อนเกล็ดต่างทับทิม 2-3 เกล็ด ลงในปีกเกอร์ที่มีน้ำ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มใส่เกล็ดต่างทับทิมประมาณ 10 นาที โดยใช้กระดาษขาวเป็นฉากหลังเพื่อให้สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน วาดภาพและเขียนบรรยายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น



ใบงานที่ 1 อนุภาคของสารมีการเคลื่อนที่อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ผลการทำกิจกรรม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อใส่เกลือต่างหัตถิมลงในน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรตั้งแต่เริ่มต้นจนครบเวลาที่กำหนด

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

2. การกระจายของสีต่างหัตถิมมีทิศทางใดบ้าง

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

3. ถ้าวางปีกเกอร์ที่มีเกลือต่างหัตถิมต่อไปอีก 2 ชั่วโมง สารละลายในปีกเกอร์ควรมีลักษณะอย่างไร

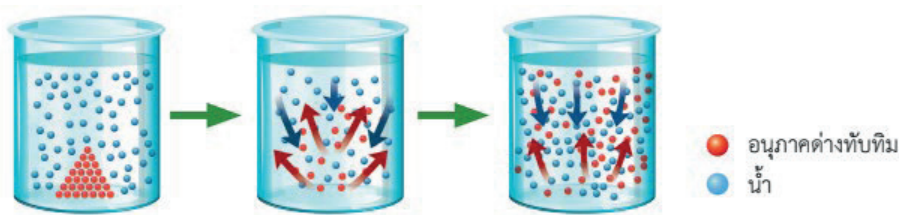
.....
.....
.....
.....

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

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

ใบความรู้ที่ 1 การแพร่

สารทุกชนิดรวมทั้งต่างทับทิมประกอบไปด้วยอนุภาคของสารนั้น เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทับทิมที่เป็นของแข็งลงในน้ำจะเห็นว่าอนุภาคของต่างทับทิมที่เป็นตัวละลายนั้นจะละลายในน้ำที่เป็นตัวทำละลาย การที่เราสังเกตเห็นน้ำเปลี่ยนเป็นสีม่วงเนื่องจากอนุภาคของต่างทับทิมเคลื่อนที่ไปทุกทิศทางปะปนไปกับอนุภาคของน้ำ ในน้ำบริเวณกันแก้วมีสีม่วงเข้มเพราะบริเวณนี้มีอนุภาคของต่างทับทิมอยู่หนาแน่นมาก หรือเป็นบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูง อนุภาคของต่างทับทิม ในบริเวณนี้จะเคลื่อนที่ไปสู่บริเวณที่มีอนุภาคของต่างทับทิมอยู่หนาแน่นน้อยกว่าหรือเป็นบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ปรากฏการณ์นี้ เรียกว่า **การแพร่ (diffusion)** ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การแพร่ของอนุภาคต่างทับทิมในน้ำ

การแพร่ของสารจะสิ้นสุดลงเมื่อความเข้มข้นเฉลี่ยของอนุภาคของสารกระจายอย่างสม่ำเสมอเท่ากันทุกบริเวณจนเป็นสารละลาย เรียกสภาวะนี้ว่า **สมดุลการแพร่ (dynamic equilibrium)** สังเกตจากสารละลายมีสีม่วงสม่ำเสมอทั่วกันทั้งภาชนะ ที่สมดุลการแพร่นี้อนุภาคของสารไม่หยุดนิ่งและมีการเคลื่อนที่อยู่อย่างอิสระ โดยความเข้มข้นของสารละลายในแต่ละบริเวณไม่แตกต่างกัน

ในชีวิตประจำวันมีปรากฏการณ์หลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับการแพร่ เช่น การชงชา การเติมน้ำตาลในเครื่องดื่ม การกระจายตัวของควันทนจากท่อไอเสีย การแพร่ของน้ำมันหอมระเหยหรือกลิ่นของดอกไม้ผ่านอากาศ

ใบกิจกรรมที่ 2 การแพร่ของสารผ่านเยื่อเลือกผ่านเป็นอย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายการแพร่ของสารผ่านเซลล์โอฟินซึ่งใช้แทนเยื่อเลือกผ่าน

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. แป้ง เช่น แป้งข้าวโพด แป้งมัน เป็นต้น | 1 ซ้อนเบอร์สอง |
| 2. น้ำ | 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 3. เซลล์โอฟิน ขนาด 20x20 ตารางเซนติเมตร | 1 แผ่น |
| 4. ปีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ |
| 5. ปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ |
| 6. ซ้อนเบอร์สอง | 1 อัน |
| 7. หลอดหยด | 1 อัน |
| 8. ยางรัดของ | 1 เส้น |
| 9. สารละลายไอโอดีน เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ | 1 ขวด (ต่อห้อง) |

วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. นำเซลล์โอฟินชุบน้ำให้เปียก แล้วบดลงในปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. เตรียมน้ำแป้งโดยผสมแป้งโพดปริมาตร 1 ซ้อนเบอร์สอง ใส่ในปีกเกอร์ที่มีน้ำ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากัน
3. ใส่น้ำแป้งประมาณ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในถุงเซลล์โอฟินแล้วมัดปากถุงด้วยยางรัดของให้แน่น ล้างน้ำแป้งที่อาจติดอยู่ที่ด้านนอกถุงเซลล์โอฟินจนหมดด้วยน้ำ
4. ใส่น้ำปริมาตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วหยดสารละลายไอโอดีน 15 หยด คนให้เข้ากัน
5. คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นหลังแช่ถุงเซลล์โอฟินที่มีน้ำแป้งลงในปีกเกอร์ที่มีสารละลายไอโอดีน บันทึกผล
6. หย่อนถุงเซลล์โอฟินที่มีน้ำแป้งลงในปีกเกอร์ที่มีสารละลายไอโอดีน ทิ้งไว้ 10 นาที สังเกตและบันทึกผล
7. ออกแบบตารางบันทึกผลเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของถุงเซลล์โอฟินที่มีน้ำแป้งและสารละลายไอโอดีนในปีกเกอร์



ถุงเซลล์โอฟินที่มีน้ำแป้ง

ใบงานที่ 2 การแพร่ของสารผ่านเยื่อเลือกผ่านเป็นอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทดลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ผลการคาดคะเนและผลการทดลองของการเปลี่ยนแปลงน้ำแข็งในถุงเซลโลเฟนและสารละลายไอโอดีนในบีกเกอร์เหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

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

2. น้ำแข็งในถุงเซลโลเฟนหลังแช่ในบีกเกอร์สารละลายไอโอดีน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

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

3. หากเปรียบเทียบถุงเซลโลเฟนเป็นเซลล์ เซลโลเฟนเปรียบได้กับส่วนประกอบใดของเซลล์ และทำหน้าที่อะไร

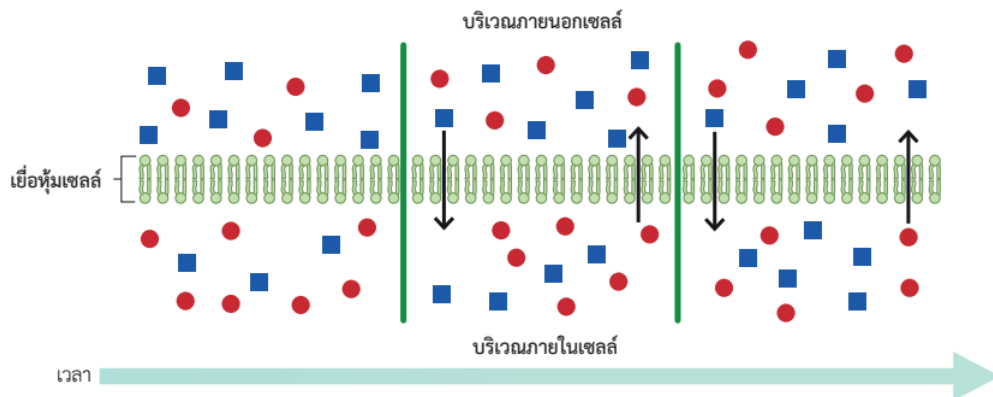
.....
.....
.....
.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

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

ใบความรู้ที่ 2 การแพร่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

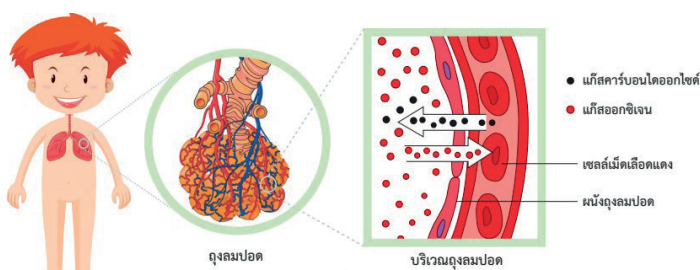
เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีเยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่ควบคุมการผ่านเข้าและออกของสารต่าง ๆ โดยมีสารบางชนิดเท่านั้นที่สามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ง่าย เช่น แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ สารจะแพร่เข้าสู่เซลล์เมื่อความเข้มข้นของสารภายนอกเซลล์มากกว่าภายในเซลล์ ดังภาพที่ 1



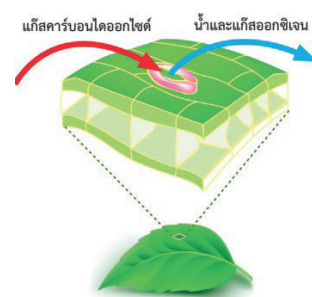
ภาพที่ 1 การแพร่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

ในทางกลับกันถ้าความเข้มข้นของสารภายในเซลล์มากกว่าภายนอก สารก็จะแพร่ออกจากเซลล์ นอกจากนี้เซลล์ยังสามารถลำเลียงสารเข้าและออกผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่แตกต่างไปจากการแพร่ ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

สิ่งมีชีวิตมีการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์โดยการแพร่อยู่ตลอดเวลา เช่น การแพร่ของแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดงและถุงลมปอดภายในปอด ดังภาพที่ 2 การแพร่ของแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์บริเวณปากใบ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 การแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลมปอด



ภาพที่ 3 การแพร่ของสารขณะเกิด
การสังเคราะห์ด้วยแสง

ใบงาน

เรื่อง การลำเลียงสารผ่านเซลล์ด้วยออสโมซิส

ใบกิจกรรมที่ 1 น้ำเคลื่อนที่ผ่านเยื่อเลือกผ่านได้อย่างไร

จุดประสงค์

สังเกต และอธิบายกระบวนการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่าน

วัสดุและอุปกรณ์

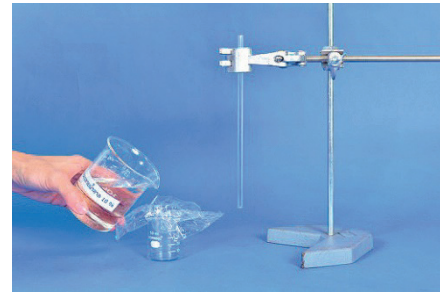
- | | |
|--|----------------------|
| 1. น้ำ | 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 2. สารละลายน้ำตาลทราย ความเข้มข้น 20% | 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 3. เซลโลเฟน ขนาดกว้าง 15 x ยาว 15 ตารางเซนติเมตร | 1 แผ่น |
| 4. ยางรัดของ | 1 เส้น |
| 5. ปากกาเคมี | 1 ด้าม |
| 6. บีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | ใบ 1 |
| 7. หลอดแก้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร | 1 หลอด |
| 8. ขาดังพร้อมที่หนีบ | 1 ชุด |

ข้อควรระวัง

ระวังไม่ให้เซลโลเฟนขาดหรือเป็นรู เพราะจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

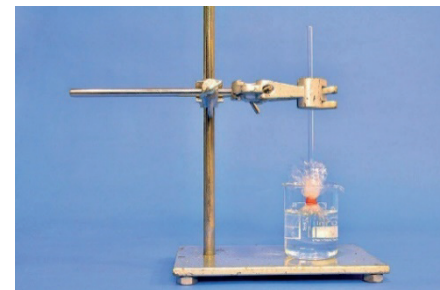
1. นำเซลโลเฟนชุบน้ำให้เปียก แล้วบุงลงในปิ๊กเกอร์เปล่า จากนั้นนำสารละลายน้ำตาลทราย ปริมาตร 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร เทลงในเซลโลเฟนที่อยู่ในปิ๊กเกอร์



2. นำหลอดแก้วจุ่มลงในสารละลายน้ำตาลทราย แล้วรวบขอบแต่ละด้านของเซลโลเฟนเข้าด้วยกันให้เป็นถุง ใช้ยางรัดปากถุงให้แน่น โดยพยายามอย่าให้เกิดฟองอากาศในหลอดแก้วและในถุงเซลโลเฟน



3. ยึดหลอดแก้วกับขาตั้งให้ตั้งตรง จากนั้นใช้ปากกาเคมีทำเครื่องหมายแสดงระดับสารละลายน้ำตาลทรายในหลอดแก้ว



4. ใส่ น้ำลงในปิ๊กเกอร์ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค่อย ๆ ลดระดับถุงเซลโลเฟนลงในปิ๊กเกอร์ โดยให้ตำแหน่งยางที่รัดปากถุงเซลโลเฟนอยู่เหนือระดับน้ำในปิ๊กเกอร์เล็กน้อย
5. สังเกตการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำสารละลายน้ำตาลทรายในหลอดแก้วและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงทุก ๆ 5 นาที เป็นเวลา 30 นาที

ใบงานที่ 1 น้ำเคลื่อนที่ผ่านเยื่อเลือกผ่านได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทดลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากตั้งชุดการทดลองทิ้งไว้ 30 นาที ระดับของเหลวในหลอดแก้วมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

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

2. ในกิจกรรมนี้มีการเคลื่อนที่ของสารใด และเคลื่อนที่อย่างไร

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

3. เขียนแผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของสารในชุดการทดลองได้อย่างไร

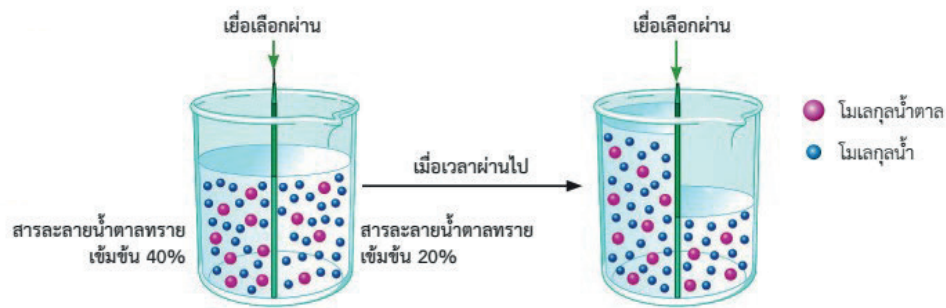


4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

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

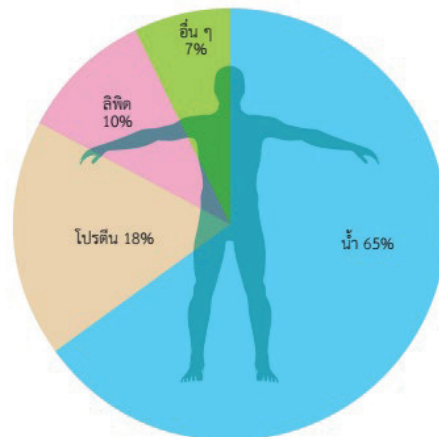
ใบความรู้ที่ 1 การออสโมซิส

ออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่าน โดยมีทิศทางเคลื่อนที่สุทธิของน้ำจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำ (มีโมเลกุลของน้ำมาก) ผ่านเยื่อเลือกผ่านไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง (มีโมเลกุลของน้ำน้อย) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ออสโมซิสของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่าน

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ มีน้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะน้ำมีความสำคัญในการดำรงชีวิต เมื่อพิจารณาข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลม ดังภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่า ภายในร่างกายของมนุษย์มีน้ำเป็นองค์ประกอบถึงร้อยละ 65 การที่ร่างกายของมนุษย์มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่จำนวนมากนั้น เหตุผลหนึ่งเป็นเพราะน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีจึงเป็นตัวลำเลียงสารสำคัญหลายชนิดไปยังเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย แต่ถ้าเซลล์ได้รับน้ำในปริมาณที่มากเกินไป อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อเซลล์ได้ ออสโมซิสจึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยให้สิ่งมีชีวิตสามารถรักษาสมดุลของน้ำเมื่อสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกเซลล์มีการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 2 สัดส่วนโดยประมาณของสารต่าง ๆ ในร่างกายของมนุษย์

ใบงาน

เรื่อง เซลล์เต่งและเซลล์เหี่ยว

ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์เต่งและเหี่ยวได้อย่างไร

จุดประสงค์

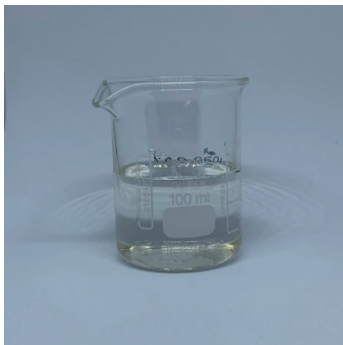
อธิบายการออสโมซิสของเซลล์ในสารละลายความเข้มข้นต่าง ๆ

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|--|----------------------|
| 1. น้ำเกลือ 0.9 % | 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 2. สารละลายน้ำตาล 20 % | 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 3. เครื่องดื่มที่สนใจ เช่น ชานม น้ำอัดลม | 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 4. ใ้ส้เทียม | 3 ชิ้น |
| 5. เครื่องชั่งน้ำหนัก | 1 เครื่อง (ต่อห้อง) |
| 6. ปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 3 ใบ |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

3. เทน้ำเกลือปริมาตร 60 มิลลิลิตร ลงในปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำเช่นเดียวกันกับสารละลายน้ำตาล และเครื่องดื่มที่ใช้ทดสอบ



น้ำเกลือ 0.9 %



สารละลายน้ำตาล 20 %



เครื่องดื่มที่สนใจ เช่น ชานม

4. สร้างแบบจำลองเซลล์จำนวน 3 อัน โดยแต่ละอันผูกใ้ส้เทียมด้านหนึ่ง ใ้ส้ น้ำเกลือ ปริมาตร 5 มิลลิลิตร แล้วจิ้งมัดปลายอีกด้าน



แบบจำลองเซลล์

- สังเกต ชั่งน้ำหนักแบบจำลองเซลล์แต่ละอัน และบันทึกผล
- จากนั้นนำแบบจำลองเซลล์ ไปแช่ในบีกเกอร์แต่ละใบที่เตรียมไว้ เป็นเวลา 90 นาที



น้ำเกลือ 0.9 %



สารละลายน้ำตาล 20 %



ชานม

- นำแบบจำลองเซลล์ออกมาจากบีกเกอร์ สังเกตการเปลี่ยนแปลง ชั่งน้ำหนักและบันทึกผล
- สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากใบความรู้ เรื่องการรักษาสมดุลของน้ำภายในเซลล์

ใบงานที่ 1 เซลล์เต่งและเหี่ยวได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ชุดที่	สารละลาย	ก่อนแช่		หลังแช่		มวลที่เปลี่ยนไป (กรัม)
		ลักษณะ	มวล (กรัม)	ลักษณะ	มวล (กรัม)	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากแช่แบบจำลองเซลล์ในน้ำเกลือ แบบจำลองเซลล์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

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

2. หลังจากแช่แบบจำลองเซลล์ในสารละลายน้ำตาล แบบจำลองเซลล์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

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

3. หลังจากแช่แบบจำลองเซลล์ในเครื่องต้ม แบบจำลองเซลล์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

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

4. การเคลื่อนที่ของน้ำในแบบจำลองเซลล์ในแต่ละชุดการทดลองเป็นอย่างไร

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

5. ถ้าใส่สารละลายน้ำตาลในแบบจำลองเซลล์ แล้วนำไปแช่ในน้ำเกลือ นักเรียนคิดว่าแบบจำลองเซลล์จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

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

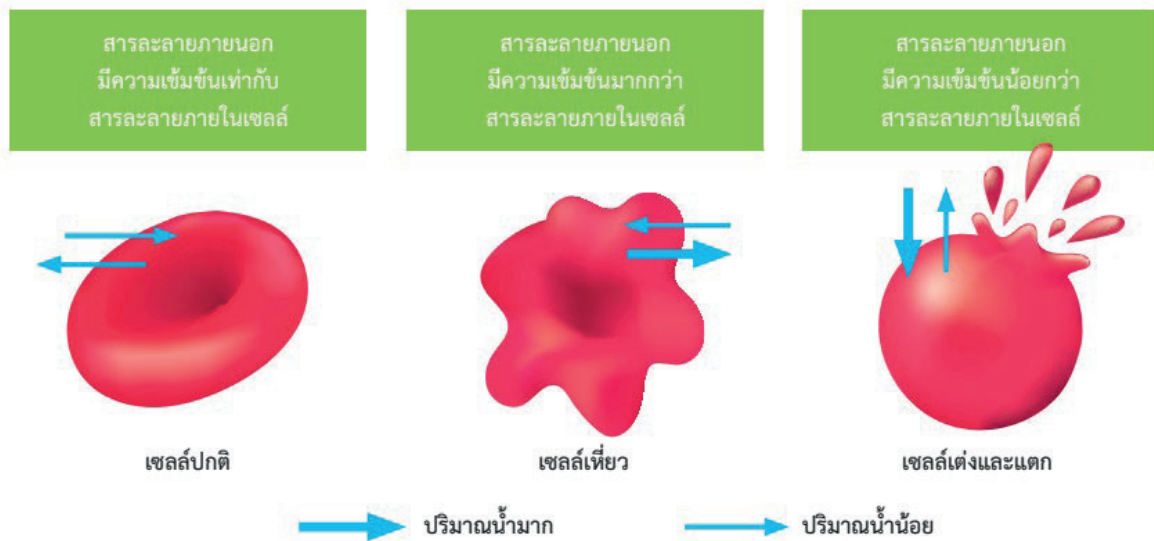
6. สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างไร

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

ใบความรู้ที่ 1 การรักษาสสมดุลของน้ำภายในเซลล์

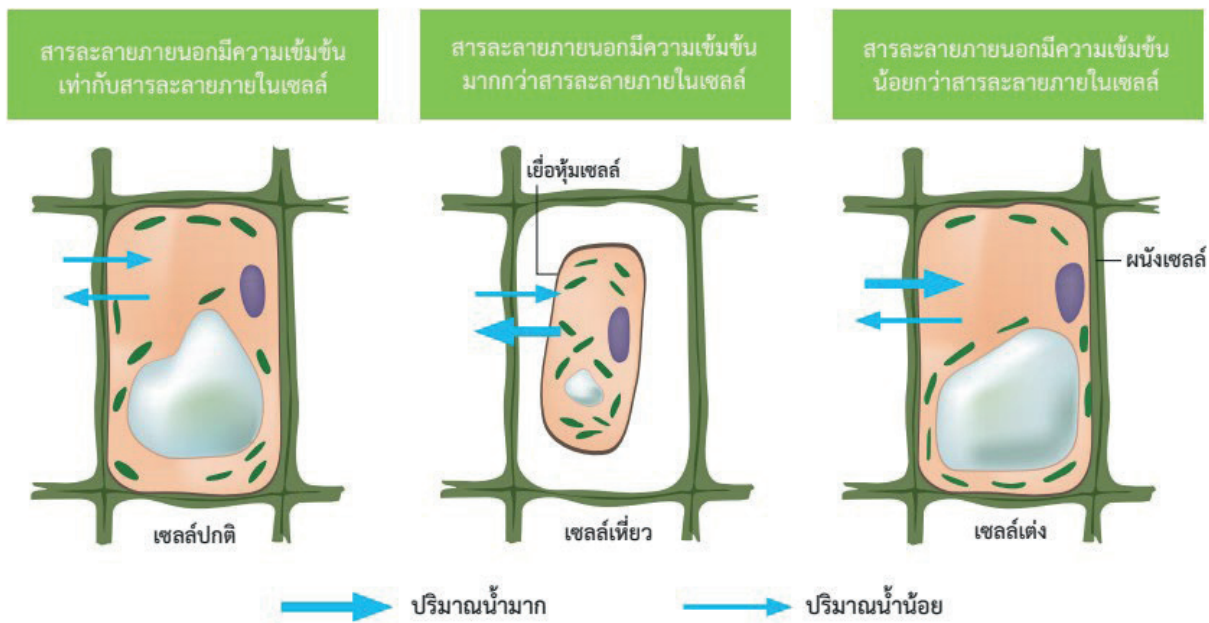
ออสโมซิสเป็นกระบวนการที่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตสามารถรักษาสสมดุลของน้ำเมื่อความเข้มข้นของสารละลายภายในและภายนอกเซลล์มีการเปลี่ยนแปลง

ในเซลล์สัตว์ เมื่อความเข้มข้นของสารละลายที่แวดล้อมเซลล์อยู่นั้นมีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลให้รูปร่างของเซลล์มีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งทิศทางการเคลื่อนที่สุทธิของน้ำจะเป็นการเคลื่อนเข้าหรือออกจากเซลล์นั้นขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลายภายนอกเซลล์ เมื่อพิจารณาเซลล์เม็ดเลือดแดง ดังภาพที่ 1 ในสภาวะที่สารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นเท่ากับสารละลายภายในเซลล์ น้ำจะออสโมซิสเข้าและออกจากเซลล์ในอัตราที่เท่ากัน แต่ถ้าสารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายภายในเซลล์ น้ำจะออสโมซิสออกจากเซลล์มากกว่าเข้าสู่เซลล์ส่งผลให้เซลล์เม็ดเลือดแดงเหี่ยว ในทำนองเดียวกันถ้าสารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นน้อยกว่าสารละลายภายในเซลล์ น้ำจะออสโมซิสเข้าสู่เซลล์มากกว่าออกจากเซลล์ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงเต่งขึ้น ซึ่งถ้าความเข้มข้นภายนอกต่ำกว่าภายในเซลล์มาก ๆ อาจทำเซลล์แตกได้



ภาพที่ 1 ออสโมซิสในเซลล์สัตว์

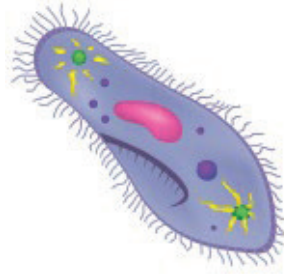
ในกรณีเซลล์พืช เมื่อเซลล์อยู่ในสภาวะที่สารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นเท่ากับสารละลายภายในเซลล์ น้ำจะออสโมซิสเข้าและออกจากเซลล์ในอัตราที่เท่ากัน เซลล์จึงมีลักษณะเป็นปกติ แต่ถ้าสารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายภายในเซลล์ น้ำจะออสโมซิสออกจากเซลล์มากกว่าเข้าสู่เซลล์ หากน้ำออสโมซิสออกจากเซลล์มากจนถึงระดับที่ส่งผลให้เซลล์เหี่ยว ไซโทพลาซึมจะหดเล็กลงทำให้เยื่อหุ้มเซลล์แยกออกจากผนังเซลล์ จึงอาจทำให้เห็นเยื่อหุ้มเซลล์ได้ชัดเจนขึ้น และถ้าสารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นน้อยกว่าสารละลายภายในเซลล์ น้ำจะออสโมซิสเข้าสู่เซลล์มากกว่าออสโมซิสออกจากเซลล์ ส่งผลให้เซลล์เต่ง แต่เนื่องจากเซลล์พืชมีผนังเซลล์ที่แข็งแรงช่วยควบคุมรักษารูปร่างของเซลล์ไว้ เซลล์จึงไม่แตก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การออสโมซิสในเซลล์พืช

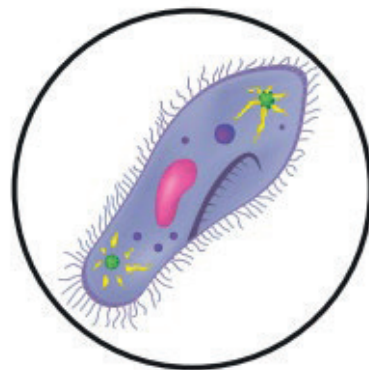
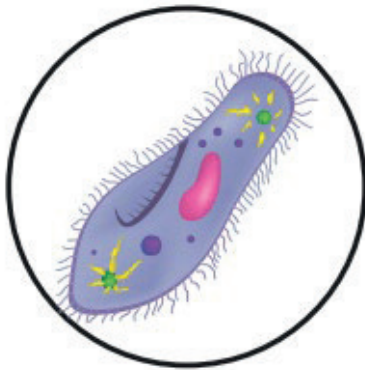
แบบฝึกหัดท้ายหน่วย

1. จากวัตถุที่กำหนดให้ เมื่อสังเกตวัตถุนี้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ภาพที่เห็นจะมีลักษณะอย่างไร



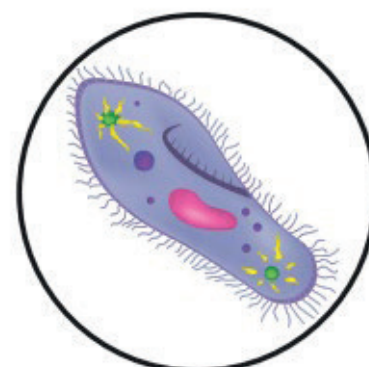
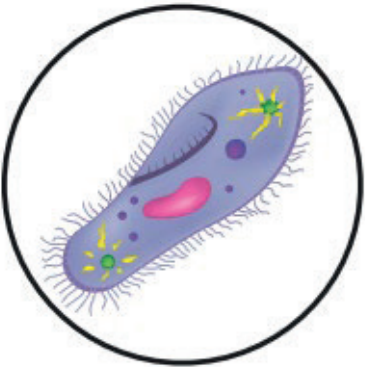
ก.

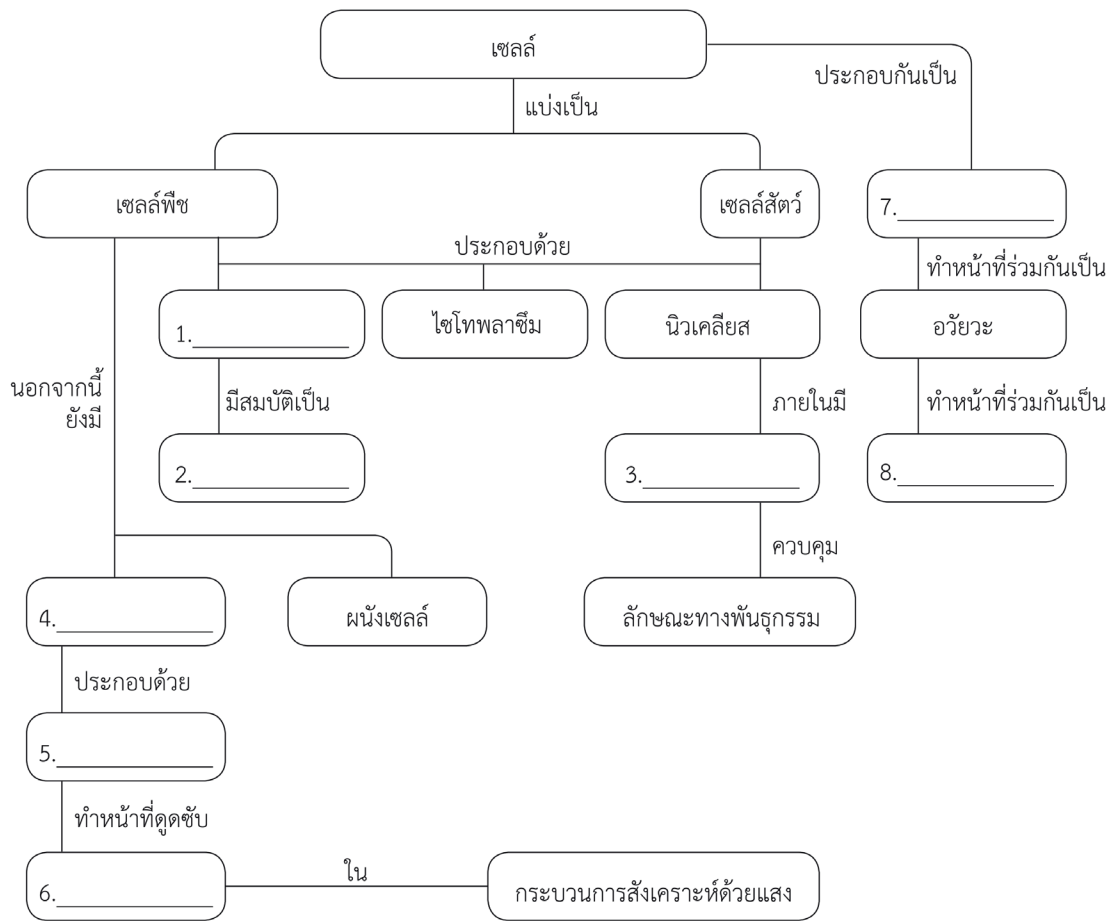
ข.



ค.

ง.

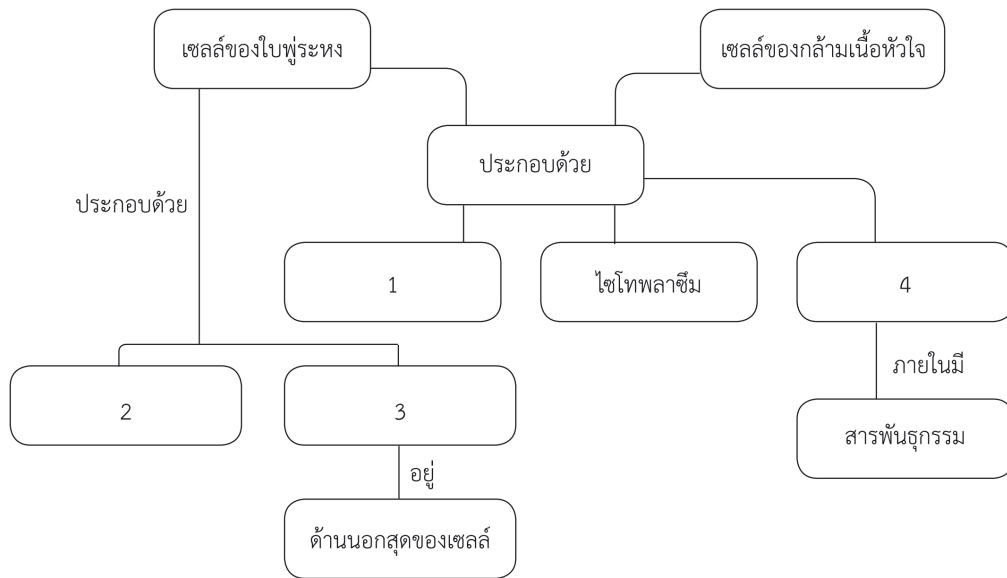




2. จากแผนภาพ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

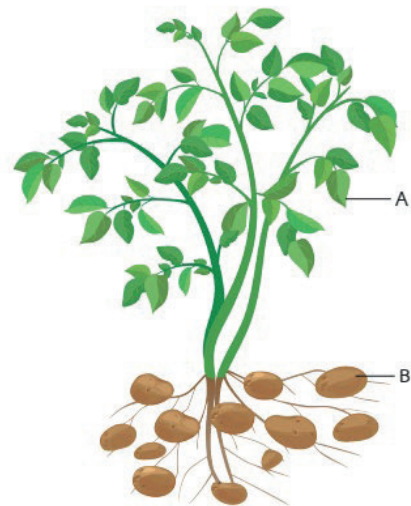
- ก. หมายเลข 1 หมายถึง เยื่อหุ้มเซลล์ และ หมายเลข 8 หมายถึง สิ่งมีชีวิต
- ข. หมายเลข 2 หมายถึง เยื่อเลือกผ่าน และ หมายเลข 7 หมายถึง ระบบเนื้อเยื่อ
- ค. หมายเลข 3 หมายถึง สารพันธุกรรม และ หมายเลข 4 หมายถึง คลอโรพลาสต์
- ง. หมายเลข 5 หมายถึง คลอโรฟิลล์ และ หมายเลข 6 หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

3. จากแผนภาพต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง



- ก. 1 คือ เยื่อหุ้มเซลล์ และ 2 คือ ผนังเซลล์
- ข. 1 คือ เยื่อหุ้มเซลล์ และ 2 คือ คลอโรพลาสต์
- ค. 2 คือ คลอโรพลาสต์ และ 3 คือ แวกคิวโอล
- ง. 2 คือ คลอโรพลาสต์ และ 3 คือ เยื่อหุ้มเซลล์

4. ถ้านำเซลล์จากส่วน A และส่วน B ของต้นไม้ตัวอย่างดังภาพ มาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง โครงสร้างใดที่พบมากในเซลล์จากส่วน A และพบน้อยหรือไม่พบเลยในส่วน B



- ก. ไมโทคอนเดรีย
- ข. คลอโรพลาสต์
- ค. ผนังเซลล์
- ง. นิวเคลียส

5. นักวิทยาศาสตร์วิจัยเกี่ยวกับการสะสมแป้งของข้าวสายพันธุ์ใหม่ โดยการศึกษาโครงสร้างของเซลล์เมล็ดข้าว หลักฐานในข้อใดที่บ่งชี้ว่าเมล็ดข้าวดังกล่าวน่าจะมีการสะสมแป้งได้ดีที่สุด

- ก. พบผนังเซลล์หนาล้อมรอบเซลล์
- ข. พบนิวเคลียสขนาดใหญ่จนเกือบเต็มเซลล์
- ค. พบแวคิวโอลขนาดใหญ่กระจายทั่วทั้งเซลล์
- ง. พบคลอโรพลาสต์จำนวนมากอยู่ในเซลล์

6. การจัดระบบของสิ่งมีชีวิตในข้อใด เรียงลำดับจากใหญ่ไปเล็กได้ถูกต้อง

- | | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------------|
| ก. ระบบหมุนเวียนเลือด | หัวใจ | กล้ามเนื้อหัวใจ | เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ |
| ข. เซลล์ลำไส้ใหญ่ | เนื้อเยื่อลำไส้ใหญ่ | ลำไส้ใหญ่ | ระบบย่อยอาหาร |
| ค. เซลล์ประสาท | สมอง | เนื้อเยื่อสมอง | ระบบประสาท |
| ง. ระบบหายใจ | เนื้อเยื่อปอด | ปอด | เซลล์ปอด |

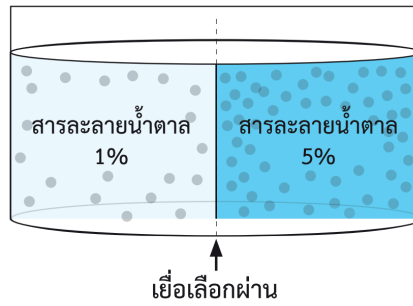
7. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับหน้าที่ของเซลล์ได้ถูกต้อง

- ก. เซลล์คุม มีผนังเซลล์หนาบางไม่เท่ากัน เพื่อให้สามารถปิดเปิดปากใบได้
- ข. เซลล์เม็ดเลือดแดง มีรูปร่างกลมแบน เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ค. เซลล์ประสาท มีเส้นใยเป็นแขนงยาว เพื่อช่วยให้กระแสประสาทเคลื่อนที่เร็วขึ้น
- ง. เซลล์เนื้อเยื่อลำเลียง มีลักษณะเป็นท่อกลวงยาว เพื่อสร้างความแข็งแรงแก่เซลล์

8. สถานการณ์ใดเป็นผลมาจากการแพร่

- ก. สวมเสื้อคลุมให้ร่างกายอบอุ่นเมื่ออากาศเย็น
- ข. ได้กลิ่นหอมของดอกไม้ในสวน
- ค. ใช้พัดโบกไปมา เพื่อให้เหงื่อแห้งเร็วขึ้น
- ง. น้ำค้ำจุนระเหยจากบริเวณยอดหญ้า

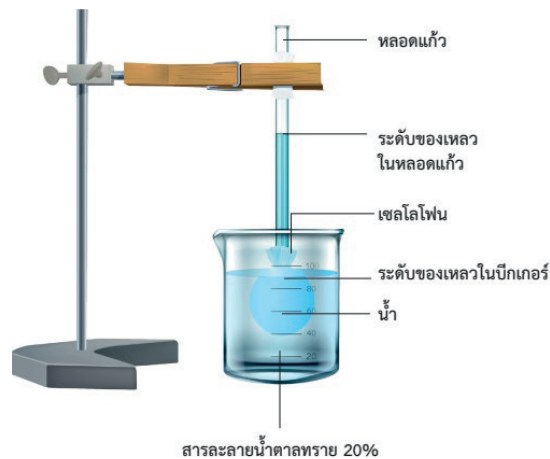
9. สารละลายน้ำตาล 1% และ สารละลายน้ำตาล 5% บรรจุอยู่ในภาชนะใบเดียวกัน โดยมีเยื่อเลือกผ่านกั้นอยู่ระหว่างสารละลายทั้งสอง ดังภาพ



จากภาพ ข้อความใดแสดงถึงกระบวนการออสโมซิส

- ก. การเคลื่อนที่ของน้ำตาลจากสารละลายน้ำตาล 1% ไปยังสารละลายน้ำตาล 5%
- ข. การเคลื่อนที่ของน้ำตาลจากสารละลายน้ำตาล 5% ไปยังสารละลายน้ำตาล 1%
- ค. การเคลื่อนที่ของน้ำ จากสารละลายน้ำตาล 1% ไปยังสารละลายน้ำตาล 5%
- ง. การเคลื่อนที่ของน้ำ จากสารละลายน้ำตาล 5% ไปยังสารละลายน้ำตาล 1%

10. เมื่อเริ่มต้นจัดชุดการทดลองได้ผลดังภาพ หากวางชุดการทดลองนี้ต่อไปอีก 5 นาที ของเหลวในหลอดแก้วและบีกเกอร์จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร



	ระดับของเหลวในหลอดแก้ว	ระดับของเหลวในบีกเกอร์
ก.	สูงขึ้น	ต่ำลง
ข.	ต่ำลง	สูงขึ้น
ค.	เท่าเดิม	เท่าเดิม
ง.	ต่ำลง	ต่ำลง



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

