



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน ว30103

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นางนุชจริภรณ์ จันทศร

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนศรีสองรักษ์วิทยา อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19

กระทรวงศึกษาธิการ





ชื่อ.....

ชั้น.....เลขที่

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

นักทฤษฎี



นักวิเคราะห์



นักกิจกรรม



นักปฏิบัติ



งานที่ได้รับมอบหมาย

กิจกรรมที่ 1.1.....

กิจกรรมที่ 1.2.....

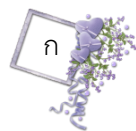
กิจกรรมที่ 1.3.....

กิจกรรมที่ 1.4.....

กิจกรรมที่ 1.5.....

กิจกรรมที่ 1.6.....





คำนำ

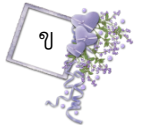


การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ จัดทำขึ้นตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน รหัสวิชา ว30103 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการ ปฏิบัติคุณลักษณะที่พึงประสงค์และการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้เป็นอย่างดี โดยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ได้มีการจัดทำ ปรับปรุงและพัฒนาขึ้นทั้งหมด 6 ชุดกิจกรรม เวลา 15 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์	เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของเซลล์	เวลา 3 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การลำเลียงของสารผ่านเซลล์	เวลา 3 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำในพืช	เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การรักษาคุณภาพของสารในร่างกาย	เวลา 3 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การรักษาคุณภาพของสารในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ	เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และผู้ที่สนใจนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีความสุขในการดำรงชีวิตในอนาคต และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ช่วยตรวจสอบคุณภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ตลอดจนขอขอบคุณนักเรียนทุกคนในการร่วมกันพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจ

นางนุชจริภรณ์ จันทศร



เรื่อง

หน้า

คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	1
สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์และสาระสำคัญ	2
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
กิจกรรมการเรียนรู้	7
ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)	7
ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา (Exploration)	8
ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	11
ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)	12
ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)	23
แบบทดสอบหลังเรียน	25
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	29
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	30
เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้	31
บรรณานุกรม	37

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต โดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 10 กลุ่มๆ ละ 4 คน โดยคละนักเรียนในกลุ่มเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน และแบ่งตามความถนัดของแต่ละบุคคล คือ นักทฤษฎี นักวิเคราะห์ นักกิจกรรม นักปฏิบัติ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาสาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้และแนวคิดหลัก ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 10 ข้อ
5. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในแต่ละชุดกิจกรรมมี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย
ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)
ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา (Exploration)
ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)
ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 10 ข้อ
7. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนได้ทันที





สาระและมาตรฐานการเรียนรู้



สาระการเรียนรู้

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม. 4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอนได้
2. ดูแลและเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้อง

สาระสำคัญ

กล้องจุลทรรศน์ (microscope) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้ศึกษารายละเอียดของสิ่งมีชีวิตที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า กล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบต่างๆ ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน ได้แก่ ฐาน แขน แท่นวางวัตถุ ที่หนีบสไลด์ ลำกล้อง เลนส์ใกล้ตา เลนส์ใกล้วัตถุ แหล่งกำเนิดแสง ปุ่มปรับภาพหยาบ ปุ่มปรับภาพละเอียด ไดอะแฟรม กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูงและมีความซับซ้อนในการใช้งาน ผู้ใช้ต้องใช้และระวังรักษาอย่างถูกวิธี การปรับภาพให้เห็นชัดเจนสามารถทำได้โดยการปรับระยะห่างระหว่างเลนส์ใกล้วัตถุและวัตถุ โดยภาพที่เห็นจะเป็นภาพเสมือนหัวกลับกับวัตถุ กลับซ้ายเป็นขวาและกลับขวาเป็นซ้าย มีขนาดขยาย ดังนั้นถ้าต้องการให้ภาพเลื่อนไปในทิศทางใดจะต้องเลื่อนสไลด์ไปในทิศทางตรงกันข้ามเสมอ กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตาและเลนส์ใกล้วัตถุเป็นตัวกำหนดกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์



แบบทดสอบก่อนเรียน

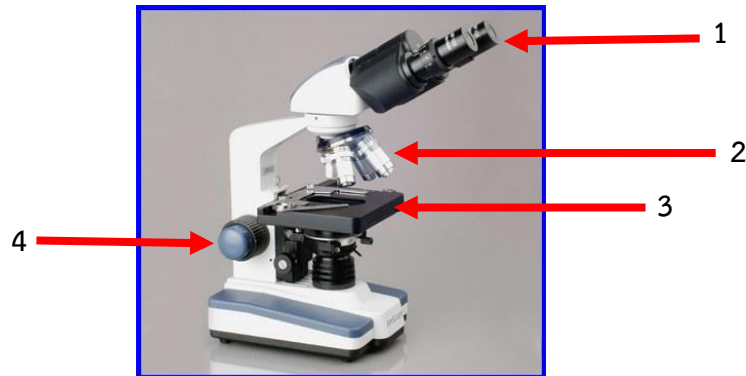


คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงมีข้อได้เปรียบกันอย่างไร
 - ก. มีกำลังขยายน้อยกว่า
 - ข. มีกำลังขยายมากกว่า
 - ค. ศึกษาเซลล์ขณะมีชีวิตได้
 - ง. มองเห็นวัตถุเป็นภาพสี
2. หากนักเรียนมองเห็นภาพในกล้องจุลทรรศน์ดังรูป จะปฏิบัติอย่างไร จึงจะมองเห็นภาพพารามีเซียมทั้งตัว



- ก. เลื่อนสไลด์ไปทางซ้ายและใช้กำลังขยายเท่าเดิม
 - ข. เลื่อนสไลด์ไปทางซ้ายและใช้กำลังขยายสูงขึ้น
 - ค. เลื่อนสไลด์ไปทางขวาและใช้กำลังขยายสูงขึ้น
 - ง. เลื่อนสไลด์ไปทางขวาและใช้กำลังขยายเท่าเดิม
3. การใช้กล้องจุลทรรศน์ต้องวางกล้องไว้ในพื้นที่แบบใด
 - ก. พื้นเอียงที่แห้งและสะอาด
 - ข. พื้นเรียบที่แห้งและสะอาด
 - ค. พื้นขรุขระที่แห้งและสะอาด
 - ง. พื้นแบบใดก็ได้
 4. การดูภาพครั้งแรกต้องเลือกใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายเท่าไร
 - ก. 4X
 - ข. 10X
 - ค. 40X
 - ง. 100X



จากรูปให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 5-7

5. จากภาพ ถ้าจะต้องดูเซลล์สิ่งมีชีวิตภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงจะต้องใช้หมายเลขใด มีชื่อเรียกว่าอะไร
- ก. หมายเลข 1 เลนส์ใกล้ตา
 - ข. หมายเลข 2 เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ค. หมายเลข 3 แท่นวางวัตถุ
 - ง. หมายเลข 4 ปุ่มปรับภาพหยาบ
6. จากภาพในการส่องดูเซลล์สิ่งมีชีวิตถ้าจะปรับภาพให้ชัดเจนควรใช้หมายเลขใด มีชื่อเรียกว่าอะไร
- ก. หมายเลข 1 เลนส์ใกล้ตา
 - ข. หมายเลข 2 เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ค. หมายเลข 3 แท่นวางวัตถุ
 - ง. หมายเลข 4 ปุ่มปรับภาพหยาบ
7. เมื่อจะใช้กล้องจุลทรรศน์นักเรียนจะวางแผ่นสไลด์ไว้ที่ส่วนประกอบหมายเลขใด มีชื่อเรียกว่าอะไร
- ก. หมายเลข 1 เลนส์ใกล้ตา
 - ข. หมายเลข 2 เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ค. หมายเลข 3 แท่นวางวัตถุ
 - ง. หมายเลข 4 ปุ่มปรับภาพหยาบ
8. ข้อใดมีหน้าที่แตกต่างจากข้ออื่น ๆ
- ก. ไดอะแฟรม
 - ข. กระจกหรือหลอดไฟ
 - ค. ที่หนีบสไลด์
 - ง. เลนส์รวมแสง



9. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนมีข้อจำกัดการใช้อย่างไร

- ก. ใช้ได้เฉพาะในห้องที่เก็บกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเท่านั้น
- ข. การเตรียมตัวอย่างยากมากต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ
- ค. ต้องมีระบบหล่อเย็นเพราะมีความร้อนมาก
- ง. ถูกต้องทุกข้อ

10. หลังจากใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงศึกษารายละเอียดของวัตถุ โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40X เสร็จแล้ว ควรจะเก็บกล้องจุลทรรศน์อย่างไรตามลำดับ

กำหนดให้

- 1. นำสไลด์บนแท่นวางวัตถุออกอย่างระมัดระวัง
- 2. ทำความสะอาดเลนส์ใกล้วัตถุและแท่นวางวัตถุ
- 3. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40X เป็นกำลังขยาย 10X
- 4. หมุนปุ่มปรับภาพหยาบและเลื่อนลำกล้องขึ้นอย่างช้าๆ

ก. 1 2 3 4

ข. 2 3 1 4

ค. 1 3 2 4

ง. 4 1 3 2

กระต่ายคำตอบ

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

ผลคะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้



เพื่อนๆช่วยกันทำแบบทดสอบ
ก่อนเรียนนะคะ จะได้รู้ว่าตัวเอง
มีพื้นฐานในเนื้อหานี้มากน้อย
เพียงใด



ขั้นสำรวจและค้นหา (Engagement)



ใบความรู้ เรื่อง กล้องจุลทรรศน์

กล้องจุลทรรศน์ (microscope) คือ เครื่องมือขยายขอบเขตของประสาทสัมผัสทางตาให้เห็นสิ่งที่ไม่สามารถเห็นด้วยตาเปล่า เป็นศาสตร์ที่มุ่งสำรวจวัตถุขนาดเล็กโดยใช้เครื่องมือดังกล่าวนี้ เรียกว่า จุลทรรศน์ศาสตร์ (microscopy) กล้องจุลทรรศน์เป็นคำศัพท์ที่แปลจากภาษาอังกฤษ "microscope" ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก "คือ ไมครอน" (micron) หมายถึง ขนาดเล็ก และ "สโคปอส" (scopos) หมายถึง เป้าหมายหรือมุมมอง

กล้องจุลทรรศน์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. **กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง** แสงที่ใช้ส่องดูวัตถุเป็นแสงจากหลอดไฟหรือแสงแดด โดยใช้กระจกเงาสะท้อนแสงเข้าสู่กล้อง เกิดการขยายภาพจากเลนส์กระจกเกิดภาพซึ่งสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้

2. **กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน** ใช้ลำแสงอิเล็กตรอนแทนแสงสว่างและใช้เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้าแทนเลนส์แก้ว ใช้ลำแสงอิเล็กตรอนจากปืนยิงผ่านเลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อให้เกิดภาพบนจอรับภาพ มีกำลังขยายสูงกว่ากล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง แบ่งเป็น

2.1 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน สามารถมองเห็นองค์ประกอบภายในของเซลล์ได้ชัดเจน มีกำลังขยายสูงมาก

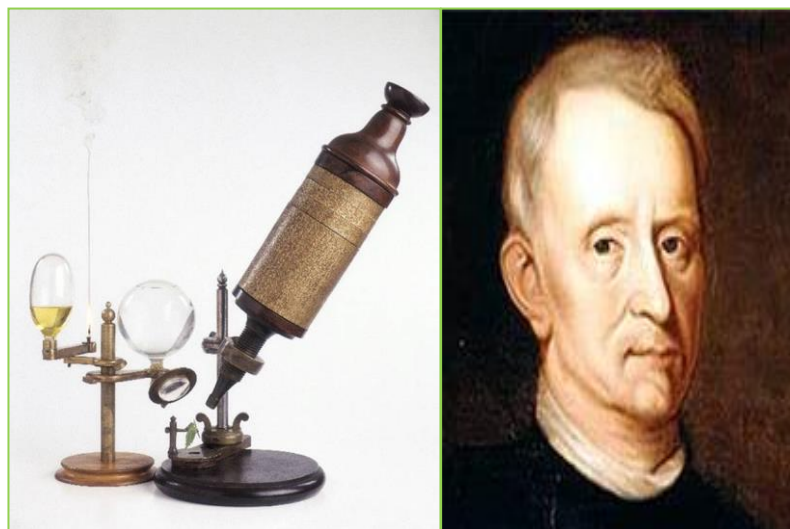
2.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด ใช้ศึกษารูปร่างโครงสร้างและพื้นผิวของเซลล์ภายนอกไม่เห็นองค์ประกอบภายใน

ใบความรู้ เรื่อง หลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์

1. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง เป็นกล้องที่ได้รับการพัฒนาจากในอดีตอย่างมาก และใช้แสงที่ดีที่สุดในปัจจุบัน มีกำลังขยายถึง 2,000 เท่า และเป็นกล้องที่ราคาถูกละเอียด สามารถใช้ในงานที่ละเอียดพอสมควร แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1. กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้แสงแบบธรรมดา ประกอบด้วยเลนส์ 2 ชนิด คือ เลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตา โดยใช้แสงผ่านวัตถุแล้วส่องขึ้นมาที่เลนส์จนเห็นภาพที่บนวัตถุอย่างชัดเจน

2.2. กล้องที่ใช้แสงแบบสเตอริโอ เป็นกล้องที่ประกอบด้วยเลนส์ที่ทำให้เกิดภาพแบบ 3 มิติ ใช้ศึกษาวัตถุที่มีขนาดใหญ่แต่ตาเปล่าไม่สามารถแยกรายละเอียดได้



รูปภาพแสดง กล้องจุลทรรศน์ที่โรเบิร์ต ฮุก สร้างขึ้น
ที่มา www.emaze.com



2. กล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ลำอนุภาคอิเล็กตรอน พลังงานสูงในการตรวจสอบวัตถุแทนแสงธรรมดา เนื่องจากความยาวคลื่นของลำอนุภาค อิเล็กตรอนนั้นสั้นกว่าความยาวคลื่นแสงถึง 100,000 เท่า ทำให้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน สามารถให้ประสิทธิภาพของกำลังขยาย และการแจกแจงรายละเอียดได้เหนือกว่ากล้อง จุลทรรศน์แบบใช้แสง ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านและ แบบส่องกราด

2.1 กล้องจุลทรรศน์แบบส่องผ่าน เหมาะสำหรับการศึกษาโครงสร้างภายใน ของเซลล์ ภาพที่ปรากฏบนจอเรืองแสงเป็นภาพ 2 มิติ มีกำลังขยายสูงมากถึง 500,000 ถึง 1,000,000 เท่า นอกจากจะใช้ศึกษาสิ่งมีชีวิต ยังใช้สำหรับส่องรูปผลึกของสารต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ทางเคมีได้

2.2 กล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในศึกษาพื้นผิว ของตัวอย่างโดยเฉพาะศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา เช่น ลักษณะรูปร่าง ลวดลายเป็นผิว ตัวอย่างตลอดจนขนาดของตัวอย่างโดยลำอิเล็กตรอนจะส่องกราดไปบนผิวของวัตถุ และสามารถศึกษาทั้งตัวอย่างทางชีวภาพและวัสดุศาสตร์อีกด้วย ได้ภาพที่มีลักษณะ เป็นภาพ 3 มิติ



กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
ที่มา www.bioeiei.blogspot.com



กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
ที่มา www.science.buu.ac.th



ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Engagement)

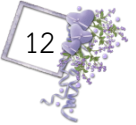


กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.2 ข้อแตกต่างระหว่างกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
และกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน

คำชี้แจง นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องกล้องจุลทรรศน์ให้เหมาะสมกับวัตถุที่กำหนดให้

วัตถุที่กำหนดให้	กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- ปากใบของพืช		
- ผนังเซลล์		
- แมลง		
- พยาธิ		
- เชื้อรา		
- จุลินทรีย์		
- โปรโตซัว		
- เซลล์เม็ดเลือดแดง		
- เซลล์อสุจิ		





ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)

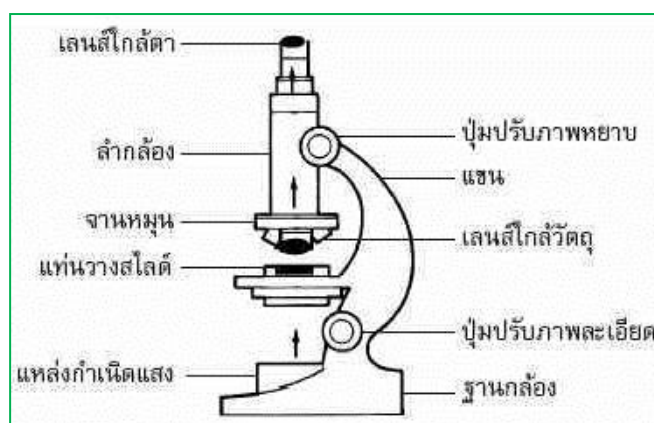


กล้องจุลทรรศน์ (Microscope) คือ เครื่องมือขยายขอบเขตของประสาทสัมผัสทางตาให้เห็นสิ่งที่ไม่สามารถเห็นด้วยตาเปล่า เช่น จุลินทรีย์ เซลล์เม็ดเลือด เป็นต้น

ประเภทของกล้องจุลทรรศน์ ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light Microscope) เป็นกล้องที่ได้รับการพัฒนาจากในอดีตอย่างมากและใช้แสงที่ดีที่สุด ในปัจจุบันมีกำลังขยายถึง 2,000 เท่า และเป็นกล้องที่ราคาถูกแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

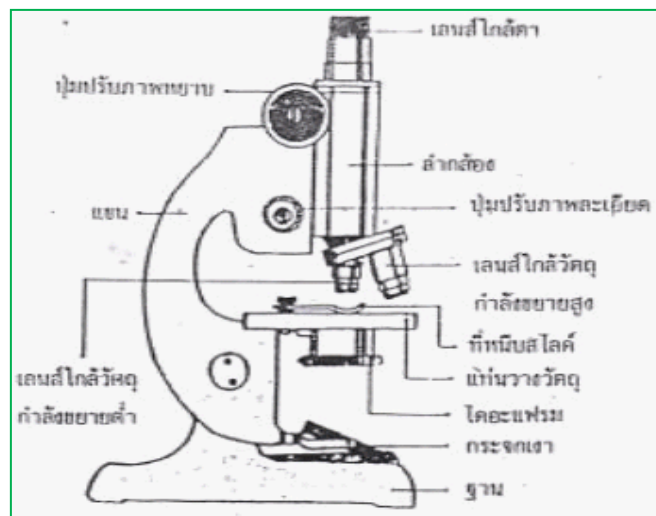
1.1 กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้แสงแบบธรรมดา ประกอบด้วยเลนส์ 2 ชนิด คือ เลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตา โดยใช้แสงผ่านวัตถุแล้วขึ้นมาที่เลนส์จนเห็นภาพที่บนวัตถุอย่างชัดเจน



ที่มา : www.happypa.wikispaces.com



1.2 กล้องที่ใช้แสงแบบสเตอริโอ เป็นกล้องที่ประกอบด้วยเลนส์ที่ทำให้เกิดภาพแบบ 3 มิติ ใช้ศึกษาวัตถุที่มีขนาดใหญ่แต่ตาเปล่าไม่สามารถแยกรายละเอียดได้จึงต้องใช้กล้องชนิดนี้ช่วยขยาย



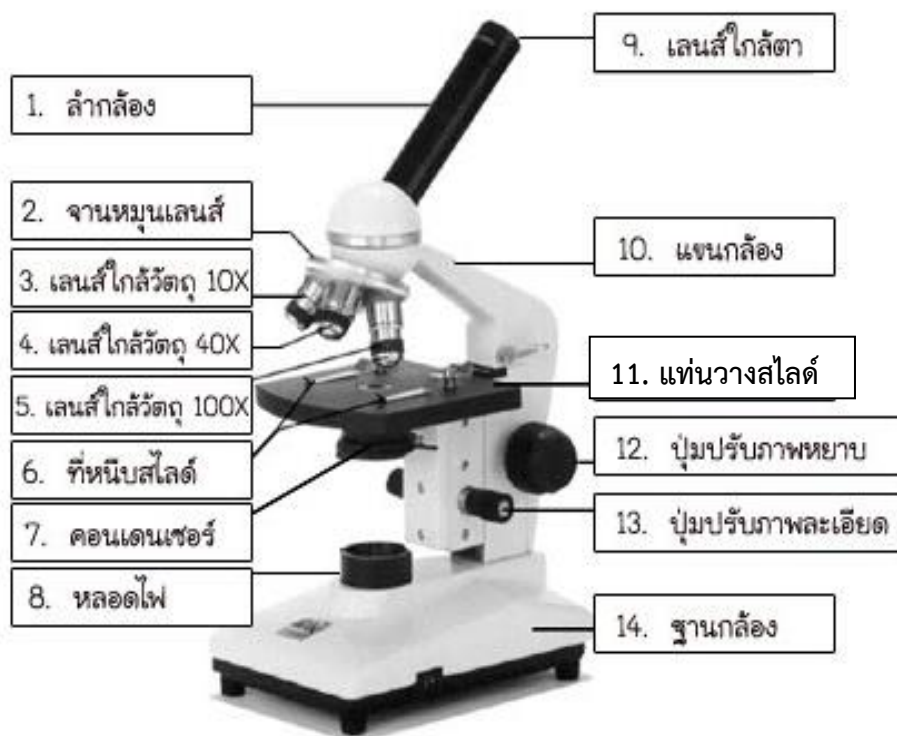
ที่มา : www.sites.google.com

2. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron Microscope) ใช้ลำแสงอิเล็กตรอนซึ่งมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าแทนแสงสว่างที่มองเห็น และใช้เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้าแทนเลนส์แก้ว ใช้ลำแสงอิเล็กตรอนจากปืนยิงผ่านเลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อให้เกิดภาพบนจอรับภาพ มีกำลังขยายสูงกว่ากล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง แบ่งเป็น

2.1 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน (TEM) สามารถมองเห็นองค์ประกอบภายในของเซลล์ได้ชัดเจน มีกำลังขยายสูงมาก

2.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (SEM) ใช้ศึกษารูปร่างโครงสร้างและพื้นผิวของเซลล์ภายนอก ไม่เห็นองค์ประกอบด้านใน

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของกล้องจุลทรรศน์

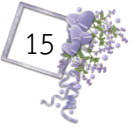


กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

ที่มา : www.sites.google.com

หมายเลข 1 ลำกล้อง เป็นส่วนที่อยู่ต่อจากมือจับมีลักษณะเป็นท่อกลวงปลายด้านบนมีเลนส์ใกล้ตาสวมอยู่ด้านบนอีกด้านหนึ่งมีชุดของเลนส์ใกล้วัตถุซึ่งติดอยู่กับจานหมุน

หมายเลข 2 จานหมุนเลนส์ เป็นส่วนของกล้องที่ใช้สำหรับหมุน เพื่อเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ



หมายเลข 3-4-5 เลนส์ใกล้วัตถุ จะติดอยู่เป็นชุดกับจานหมุนซึ่งเป็นส่วนของกล้องที่ประกอบด้วยเลนส์ซึ่งรับแสงที่ส่องผ่านมาจากวัตถุที่นำมาศึกษา เมื่อลำแสงผ่านเลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ใกล้วัตถุจะขยายภาพของวัตถุนั้นและทำให้ภาพที่ได้เป็นภาพจริงหัวกลับ โดยเลนส์ใกล้วัตถุจะมีกำลังขยายต่าง ๆ กัน ได้แก่

หมายเลข 3 เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ (กำลังขยาย 4X, 10X)

หมายเลข 4 เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูง (กำลังขยาย 40X)

หมายเลข 5 เลนส์ใกล้วัตถุแบบ (กำลังขยาย 100X)

หมายเลข 6 ที่หนีบสไลด์ ใช้หนีบสไลด์ให้ติดอยู่กับแท่นวางวัตถุ ในกล้องรุ่นใหม่จะมีแท่นเพื่อควบคุมการเลื่อนสไลด์ให้สะดวกขึ้น

หมายเลข 7 เลนส์รวมแสง ทำหน้าที่รวมแสงให้เข้มข้น เพื่อส่งไปยังวัตถุที่ต้องการศึกษา

หมายเลข 8 หลอดไฟ เป็นแหล่งกำเนิดแสง

หมายเลข 9 เลนส์ใกล้ตา เลนส์นี้จะสวมอยู่กับลำกล้อง มีตัวเลขแสดงกำลังขยายอยู่ด้านบน เช่น 5X, 10X หรือ 15X เป็นต้น กล้องที่ใช้ในปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไปนั้น มีกำลังขยายของเลนส์ตาที่ 10X รุ่นที่มีเลนส์ใกล้ตาลেনส์เดียว เรียก Monocular Microscope ชนิดที่มีเลนส์ใกล้ตาสองเลนส์ เรียก Binocular Microscope

หมายเลข 10 แขนกล้อง เป็นส่วนยึดลำกล้องและฐานไว้ด้วยกัน ใช้เป็นที่จับเวลาเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์

หมายเลข 11 แท่นวางสไลด์ เป็นแท่นสำหรับวางสไลด์ตัวอย่างที่ต้องการศึกษามีลักษณะเป็นแท่นสี่เหลี่ยมหรือวงกลมตรงกลางมีรูให้แสงจากหลอดไฟส่องผ่านวัตถุแท่นนี้สามารถเลื่อนขึ้นลงได้ ด้านในของแท่นวางวัตถุจะมีครีปสำหรับยึดสไลด์และมีอุปกรณ์ช่วยในการเลื่อนสไลด์ เรียกว่า Mechanical Stage นอกจากนี้ยังมีสเกลบอกตำแหน่งของสไลด์บนแท่นวางวัตถุ ทำให้สามารถบอกตำแหน่งของภาพบนสไลด์ได้

หมายเลข 12 ปุ่มปรับภาพหยาบ ใช้เลื่อนตำแหน่งของแท่นวางวัตถุขึ้นลงเมื่ออยู่ในระยะโฟกัส ก็จะมองเห็นภาพได้ ปุ่มนี้มีขนาดใหญ่จะอยู่ที่ด้านข้างของตัวกล้อง

หมายเลข 13 ปุ่มปรับภาพละเอียด เป็นปุ่มขนาดเล็กอยู่ถัดจากปุ่มปรับภาพหยาบออกมาทางด้านนอกที่ตำแหน่งเดียวกันหรือกล้องบางชนิดอาจจะอยู่ใกล้ๆ กัน เมื่อปรับด้วยปุ่มปรับภาพหยาบจนมองเห็นภาพแล้วจึงหมุนปุ่มปรับภาพละเอียดจะทำให้ได้ภาพคมชัด

หมายเลข 14 ฐานกล้อง ทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของกล้องจุลทรรศน์ มีรูปร่างสี่เหลี่ยม หรือวงกลม ที่ฐานจะมีปุ่มสำหรับปิดเปิดไฟฟ้า



การใช้กล้องจุลทรรศน์

กล้องจุลทรรศน์เป็นเครื่องมือที่มีส่วนประกอบหลายส่วนและมีอุปกรณ์เฉพาะทาง ดังนั้นการใช้งานให้ถูกต้องจึงมีความจำเป็นและมีขั้นตอนในการปฏิบัติ ดังนี้

ขั้นที่ 1 วางสไลด์ที่ต้องการส่องบนแท่นวางสไลด์ เปิดไฟกล้องจุลทรรศน์ ควรให้จุดวงกลมของแสงอยู่ตรงกลางใกล้เคียงกับบริเวณที่ต้องการส่องมากที่สุด



ขั้นที่ 2 ปรับระยะห่างระหว่างตา สำหรับกล้องชนิด 2 ตา ปรับหาระยะห่างระหว่างตาและปรับ Diopter ที่ตาข้างใดข้างหนึ่ง เพื่อให้ระยะโฟกัสที่เท่ากันในกรณีผู้ใช้งานสวมแว่นให้ทำการถอดแว่นออก กล้องจุลทรรศน์สามารถปรับหาโฟกัสโดยไม่ต้องสวมแว่นได้





ขั้นที่ 3 ปรับโฟกัสหระยะโฟกัสที่ชัดที่สุด โดยเริ่มจากเลนส์วัตถุที่มีขนาดกำลังขยายต่ำสุดก่อนจากนั้นค่อยเพิ่มกำลังขยายให้สูงขึ้น โดยปรับปุ่มปรับภาพหยาบ เนื่องจากเลนส์กำลังขยายต่ำสุดจะเป็นเลนส์ที่เห็นภาพกว้างที่สุดทำให้่ง่ายในการหาจุดที่จะส่อง การเริ่มที่กำลังขยายสูงทำให้มองเห็นไม่ครอบคลุมหรือทำให้ยากต่อการหาวัตถุที่จะส่อง



ขั้นที่ 4 ปรับละเอียดเมื่อปรับภาพหยาบจนพอมองเห็นภาพให้ทำการปรับด้วยปุ่มปรับภาพแบบละเอียดควบคู่กับการเลื่อนสไลด์

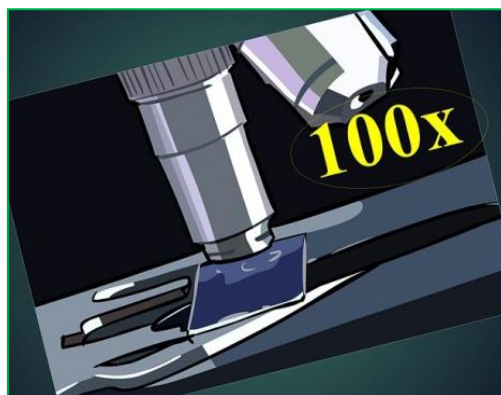




ขั้นที่ 5 ปรับปริมาณแสงโดยปรับที่ไดอะแฟรมใต้แท่นวางสไลด์ เพื่อควบคุมแสงในปริมาณที่เหมาะสม การลดความกว้างของไดอะแฟรมลงเมื่อกำลังขยายสูงขึ้น

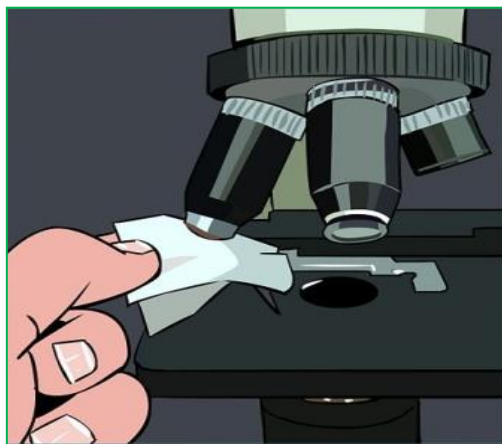


ขั้นที่ 6 ปรับกำลังขยายให้สูงขึ้น เมื่อมองขนาดของวัตถุที่ส่องมีขนาดเล็กจนไม่สามารถมองเห็นได้ให้ปรับกำลังขยายให้สูงขึ้น โดยเลนส์ 100X ควรใช้ Immersion Oil หยดลงบนกระจกปิดสไลด์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการมองเห็นด้วย โดยให้เลนส์สัมผัสกับ Immersion Oil และกระจกปิดสไลด์ สำหรับกำลังขยาย 40X และ 100X แนะนำให้ใช้การปรับโฟกัสเฉพาะปุ่มปรับละเอียดอย่างระมัดระวัง เพราะการกระทบกันของสไลด์และเลนส์สามารถสร้างความเสียหายให้กับเลนส์ได้





ขั้นที่ 7 เก็บทำความสะอาด เมื่อใช้งานเสร็จให้เก็บโดยใช้ถุงคลุมหรือเก็บไว้ในที่ที่ไม่มีฝุ่นและความชื้นต่ำ โดยเช็ดทำความสะอาดด้วยกระดาษเช็ดเลนส์หรือน้ำยาสำหรับเช็ดเลนส์



การดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์

หลังจากใช้กล้องจุลทรรศน์เสร็จ ใช้ผ้าที่สะอาดและแห้งเช็ดทำความสะอาดส่วนที่เป็นโลหะ สำหรับส่วนที่เป็นเลนส์และกระจกทำความสะอาดโดยใช้กระดาษเช็ดเลนส์เท่านั้น เลื่อนที่หนีบสไลด์ให้ตั้งฉากกับตัวกล้อง หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ในแนวล่างกล้องแล้วเลื่อนให้อยู่ในระดับต่ำสุด ปรับกระจกเงาให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับพื้น ใช้ผ้าคลุมไว้เมื่อเลิกใช้งาน อย่าเก็บกล้องไว้ในที่ชื้นเพราะจะทำให้เลนส์ขึ้นรา



ข้อควรระวังในการใช้กล้องจุลทรรศน์

เนื่องจากกล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูงและมีส่วนประกอบที่อาจเสียหายง่ายโดยเฉพาะเลนส์ จึงต้องใช้และเก็บรักษาด้วยความระมัดระวังให้ถูกวิธี ซึ่งมีวิธีปฏิบัติดังนี้

1. การยกกล้อง ควรใช้มือหนึ่งจับที่แขนกล้องและอีกมือหนึ่งรองที่ฐานและต้องให้ลำกล้องตั้งตรงเสมอเพื่อป้องกันการเลือนหลุดของเลนส์ใกล้ตา ซึ่งสามารถถอดออกได้
2. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ต้องไม่เปียก เพราะอาจทำให้แท่นวางวัตถุเกิดสนิม และทำให้เลนส์ใกล้วัตถุขึ้นอาจเกิดราขึ้นที่เลนส์ได้
3. ขณะที่ตามองผ่านเลนส์ใกล้ตา เมื่อจะต้องหมุนปุ่มปรับภาพหยาบต้องมองด้านข้างตามแนวระดับแท่นวางวัตถุ และหมุนให้เลนส์ใกล้วัตถุกับแท่นวางวัตถุเคลื่อนเข้าหากันเพราะเลนส์ใกล้วัตถุอาจกระทบกระจกสไลด์ทำให้เลนส์แตกได้
4. การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์วัตถุกำลังขยายต่ำสุดก่อนเสมอและปรับภาพให้ชัดเจนก่อนจึงค่อยใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น
5. เมื่อใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูง ถ้าจะปรับภาพให้ชัดให้หมุนเฉพาะปุ่มปรับภาพละเอียดเท่านั้น
6. ห้ามใช้มือแตะเลนส์ในการทำทำความสะอาดให้ใช้กระดาษสำหรับเช็ดเลนส์เช็ดเท่านั้น
7. เมื่อใช้เสร็จแล้วต้องเอาวัตถุที่ศึกษาออก เช็ดแท่นวางวัตถุและเช็ดเลนส์ให้สะอาด หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ตรงกับลำกล้องและเลื่อนลำกล้องลงต่ำสุด ปรับกระจกให้อยู่ในแนวตั้งได้ฉากกับแท่นวางวัตถุเพื่อไม่ให้ฝุ่นลงแล้วเก็บใส่กล่องหรือใส่ตู้ให้เรียบร้อย

วิธีคำนวณกำลังขยายกล้องจุลทรรศน์

กำลังขยายของกล้อง = กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา × กำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุ

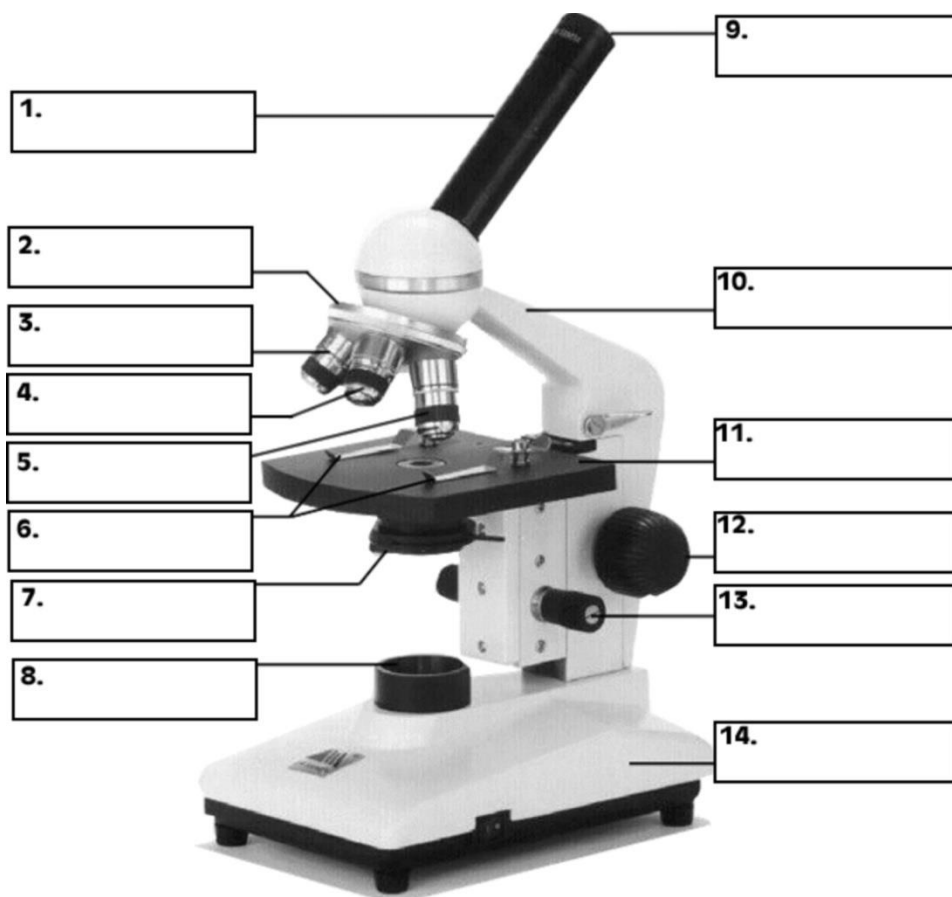
เช่น กำลังขยายของกล้อง = $10 \times 40 = 400$

หมายความว่า ภาพที่มองเห็นจากกล้องจุลทรรศน์ มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุจริง 400 เท่า



กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.3 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง นักเรียนบอกส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์





กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.4 ข้อแตกต่างระหว่างกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
และกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน

คำชี้แจง นักเรียนจงบอกข้อแตกต่างระหว่างกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์
แบบอิเล็กตรอน

สิ่งเปรียบเทียบ	กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- ตัวกลางที่ใช้ส่องผ่านวัตถุ		
- เลนส์ในตัวกล้อง		
- ตัวกล้อง		
- เลนส์รวมแสง		
- ระบบถ่ายเทความร้อน		
- ภาพที่ได้		
- เซลล์ที่ใช้ศึกษา		
- กำลังขยายสูงสุด		
- ขนาดวัตถุเล็กสุด		





ขั้นประเมินผล (Evaluation)



จุดประสงค์การเรียนรู้

1.อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
และกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอนได้

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.5 หลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง นักเรียนบอกหน้าที่หลักการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ของกล้องจุลทรรศน์

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์	หน้าที่หลักการทำงาน
- ที่หนีบสไลด์	
- ฐาน	
-	ใช้วางสไลด์ตัวอย่างที่ต้องการศึกษา
-	ขยายภาพที่ได้จากเลนส์ใกล้วัตถุ
- เลนส์ใกล้วัตถุ	
-	ปรับความคมชัดของภาพ
-	เป็นแหล่งกำเนิดแสง
- จานหมุนเลนส์	
-	เป็นส่วนยึดลำกล้องและแขน
- เลนส์รวมแสง	





จุดประสงค์การเรียนรู้

2. ดูแลและเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.6 การดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง นักเรียนอธิบายหลักการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





แบบทดสอบหลังเรียน



คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

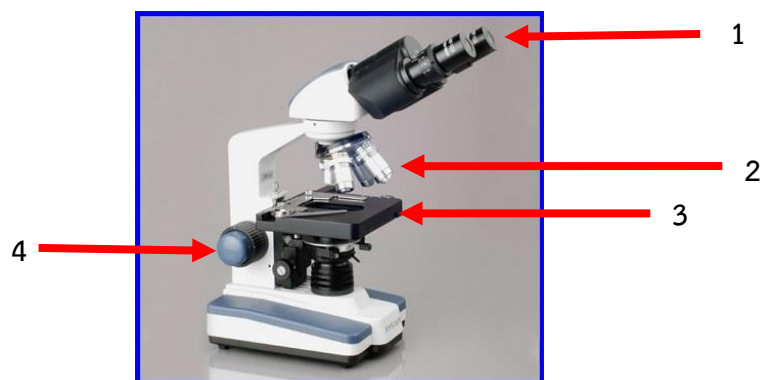
1. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนมีข้อจำกัดการใช้อย่างไร
 - ก. ใช้ได้เฉพาะในห้องที่เก็บกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเท่านั้น
 - ข. การเตรียมตัวยุ่งยากมากต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ
 - ค. ต้องมีระบบหล่อเย็นเพราะมีความร้อนมาก
 - ง. ถูกต้องทุกข้อ
2. หลังจากใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงศึกษารายละเอียดของวัตถุ โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40X เสร็จแล้ว ควรจะเก็บกล้องจุลทรรศน์อย่างไรตามลำดับกำหนดให้
 1. นำสไลด์บนแท่นวางวัตถุออกอย่างระมัดระวัง
 2. ทำความสะอาดเลนส์ใกล้วัตถุและแท่นวางวัตถุ
 3. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40X เป็นกำลังขยาย 10X
 4. หมุนปุ่มปรับภาพหยาบและเลื่อนลำกล้องขึ้นอย่างช้าๆ
 - ก. 1 2 3 4
 - ข. 2 3 1 4
 - ค. 1 3 2 4
 - ง. 4 1 3 2
3. หากนักเรียนมองเห็นภาพในกล้องจุลทรรศน์ดังรูป จะปฏิบัติอย่างไร จึงจะมองเห็นภาพพารามีเซียมทั้งตัว



- ก. เลื่อนสไลด์ไปทางซ้ายและใช้กำลังขยายเท่าเดิม
- ข. เลื่อนสไลด์ไปทางซ้ายและใช้กำลังขยายสูงขึ้น
- ค. เลื่อนสไลด์ไปทางขวาและใช้กำลังขยายสูงขึ้น
- ง. เลื่อนสไลด์ไปทางขวาและใช้กำลังขยายเท่าเดิม



4. การใช้กล้องจุลทรรศน์ต้องวางกล้องไว้ในพื้นที่แบบใด
- ก. พื้นเอียงที่แห้งและสะอาด
 - ข. พื้นเรียบที่แห้งและสะอาด
 - ค. พื้นขรุขระที่แห้งและสะอาด
 - ง. พื้นแบบใดก็ได้
5. การดูภาพครั้งแรกต้องเลือกใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายเท่าไร
- ก. 4X
 - ข. 10X
 - ค. 40X
 - ง. 100X



จากรูปให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 6-8

6. จากภาพ ถ้าจะต้องดูเซลล์สิ่งมีชีวิตภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงจะต้องใช้หมายเลขใด มีชื่อเรียกว่าอะไร
- ก. หมายเลข 1 เลนส์ใกล้ตา
 - ข. หมายเลข 2 เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ค. หมายเลข 3 แท่นวางวัตถุ
 - ง. หมายเลข 4 ปุ่มปรับภาพหยาบ
7. จากภาพในการส่องดูเซลล์สิ่งมีชีวิตถ้าจะปรับภาพให้ชัดเจนควรใช้หมายเลขใด มีชื่อเรียกว่าอะไร
- ก. หมายเลข 1 เลนส์ใกล้ตา
 - ข. หมายเลข 2 เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ค. หมายเลข 3 แท่นวางวัตถุ
 - ง. หมายเลข 4 ปุ่มปรับภาพหยาบ



8. เมื่อจะใช้กล้องจุลทรรศน์นักเรียนจะวางแผ่นสไลด์ไว้ที่ส่วนประกอบหมายเลขใด มีชื่อเรียกว่าอะไร
 - ก. หมายเลข 1 เลนส์ใกล้ตา
 - ข. หมายเลข 2 เลนส์ใกล้วัตถุ
 - ค. หมายเลข 3 แท่นวางวัตถุ
 - ง. หมายเลข 4 ปุ่มปรับภาพหายาบ
9. ข้อใดมีหน้าที่แตกต่างจากข้ออื่น ๆ
 - ก. ไดอะแฟรม
 - ข. กระจกหรือหลอดไฟ
 - ค. ที่หนีบสไลด์
 - ง. เลนส์รวมแสง
10. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงมีข้อได้เปรียบกันอย่างไร
 - ก. มีกำลังขยายน้อยกว่า
 - ข. มีกำลังขยายมากกว่า
 - ค. ศึกษาเซลล์ขณะมีชีวิตได้
 - ง. มองเห็นวัตถุเป็นภาพสี

นางนุชจริกรณ์ จันทศร

กระดาษคำตอบ

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

ผลคะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



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





เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

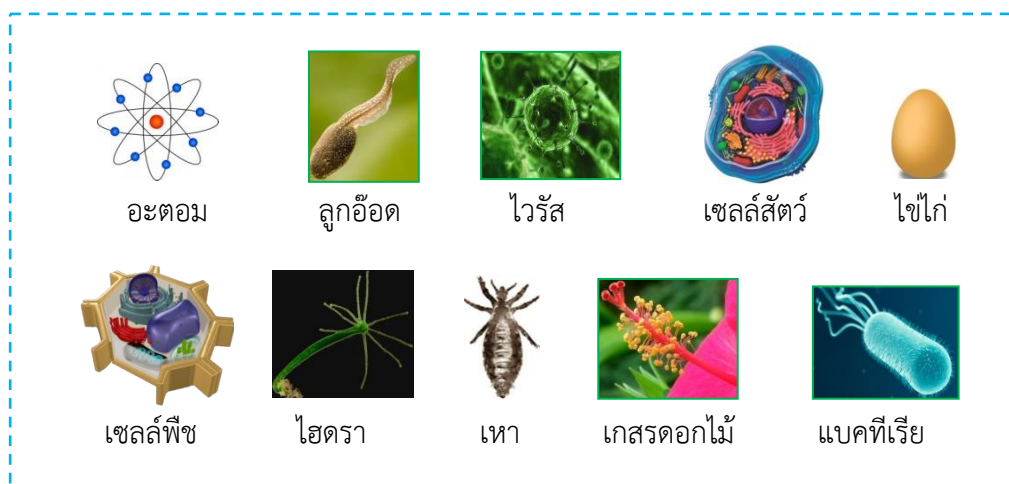


ข้อที่	คำตอบ
1	ง
2	ค
3	ค
4	ข
5	ก
6	ก
7	ข
8	ค
9	ก
10	ข



เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.1 ทดสอบศักยภาพของตา

คำชี้แจง นักเรียนดูรูปสิ่งมีชีวิตแล้วร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งเหล่านี้สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือไม่ จากนั้นให้นักเรียนแยกสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและสิ่งมีชีวิตที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า



สิ่งมีชีวิตที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า	สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
- ลูกอ๊อด - ไข่ไก่ - ไฮดรา - เหา - เกสรดอกไม้	- อะตอม - ไวรัส - เซลล์สัตว์ - เซลล์พืช - แบคทีเรีย

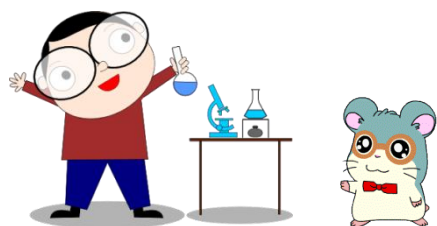




**เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.2 ข้อแตกต่างระหว่างกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
และกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน**

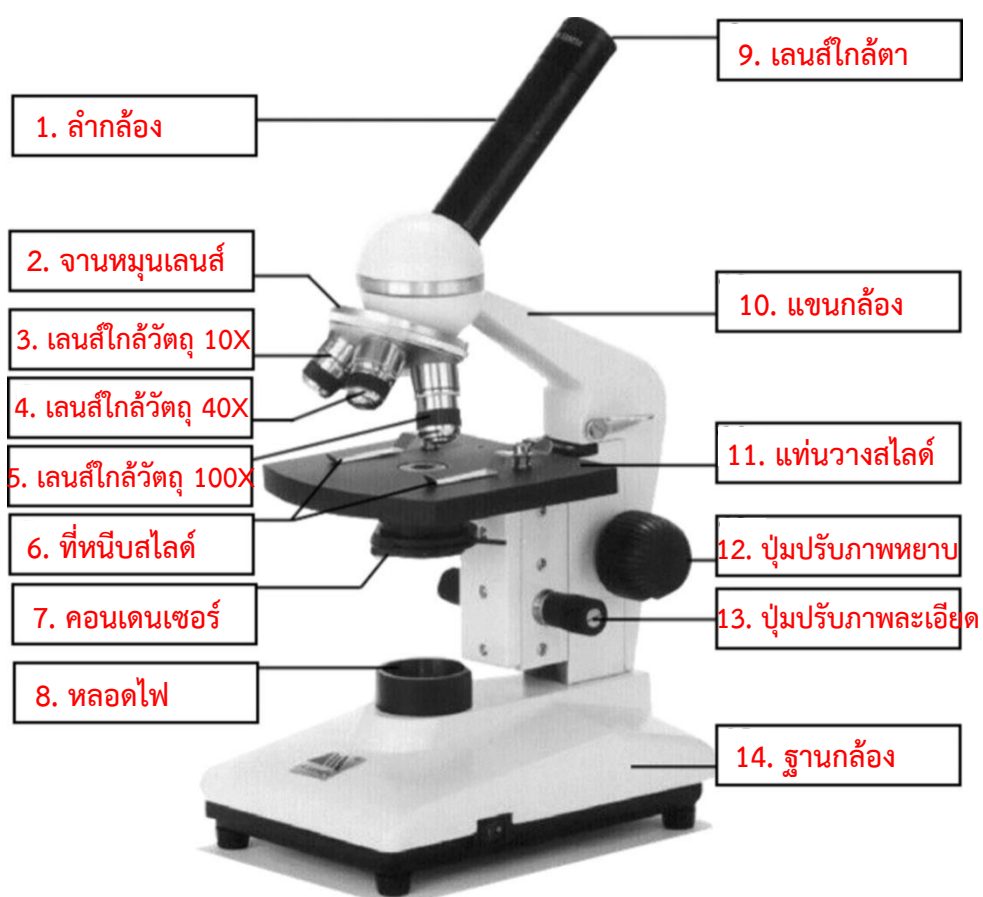
คำชี้แจง นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องกล้องจุลทรรศน์ให้เหมาะสมกับวัตถุที่กำหนดให้

วัตถุที่กำหนดให้	กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- ปากใบของพืช	/	/
- ผนังเซลล์	-	/
- แมลง	/	/
- พยาธิ	-	/
- เชื้อรา	-	/
- จุลินทรีย์	/	/
- โพรโตซัว	/	/
- เซลล์เม็ดเลือดแดง	-	/
- เซลล์อสุจิ	-	/



เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.3 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง นักเรียนบอกส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์





**เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.4 ข้อแตกต่างระหว่างกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
และกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน**

คำชี้แจง นักเรียนจงบอกข้อแตกต่างระหว่างกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน

สิ่งเปรียบเทียบ	กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- ตัวกลางที่ใช้ส่องผ่านวัตถุ	ลำแสงธรรมดา	ลำอิเล็กตรอน
- เลนส์ในตัวกล้อง	เลนส์แก้ว	เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า
- ตัวกล้อง	มีอากาศ	สุญญากาศ
- เลนส์รวมแสง	เลนส์แก้ว	เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า
- ระบบถ่ายเทความร้อน	ไม่ต้องใช้	ใช้น้ำ
- ภาพที่ได้	ภาพเสมือน หัวกลับ	ภาพจริงปรากฏบนจอรับภาพ
- เซลล์ที่ใช้ศึกษา	มีชีวิตหรือตายแล้ว	ตายแล้ว
- กำลังขยายสูงสุด	1,000 เท่า	500,000 เท่า
- ขนาดวัตถุเล็กสุด	0.2 ไมโครเมตร	0.0005 ไมโครเมตร

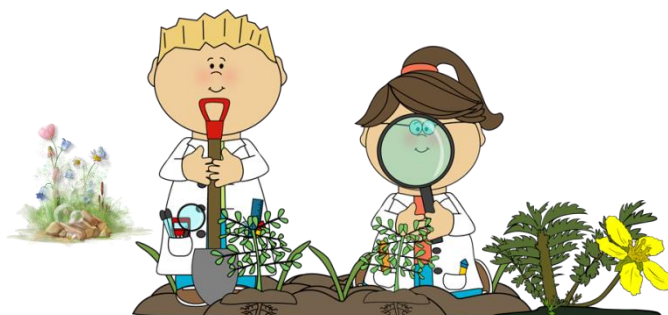




เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.5 หลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง นักเรียนบอกหน้าที่หลักการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ของกล้องจุลทรรศน์

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์	หน้าที่หลักการทำงาน
- ที่หนีบสไลด์	ใช้หนีบสไลด์ให้ติดกับแท่นวางวัตถุ
- ฐาน	รับน้ำหนักทั้งหมดของกล้อง
- แท่นวางวัตถุ	ใช้วางสไลด์ตัวอย่างที่ต้องการศึกษา
- เลนส์ใกล้ตา	ขยายภาพที่ได้จากเลนส์ใกล้วัตถุ
- เลนส์ใกล้วัตถุ	ขยายภาพของวัตถุ
- ปุ่มปรับภาพละเอียด	ปรับความคมชัดของภาพ
- หลอดไฟ	เป็นแหล่งกำเนิดแสง
- จานหมุนเลนส์	เป็นส่วนของกล้องที่ใช้สำหรับหมุน
- แขนกล้อง	เป็นส่วนยึดลำกล้องและแขน
- เลนส์รวมแสง	





กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.6 การดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง นักเรียนอธิบายหลักการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์

เนื่องจากกล้องจุลทรรศน์นั้นเป็นอุปกรณ์ราคาสูง มีส่วนประกอบที่ซับซ้อน อาจเสียหายได้ง่าย โดยเฉพาะชิ้นส่วนของเลนส์ การเก็บรักษาหรือการดูแลควรทำอย่างระมัดระวังและให้ถูกวิธี ซึ่งมีวิธีปฏิบัติดังนี้

1. วิธีการยกกล้อง ควรใช้มือข้างหนึ่งจับที่แขนกล้องและมืออีกข้างวางที่ฐาน ควรให้ลำกล้องตั้งตรงอยู่เสมอ เพื่อป้องกันการเลือนหลุดของชิ้นเลนส์ใกล้ดวงตา ซึ่งเป็นเลนส์ที่ถอดได้ง่าย
2. ระวังอย่าให้สไลด์และกระจกปิดสไลด์เปียกเพราะอาจทำให้แท่นวางเกิดสนิมและทำให้เลนส์ใกล้วัตถุขึ้น ซึ่งอาจเกิดเชื้อราที่ขึ้นเลนส์ได้
3. ขณะที่ตามองผ่านเลนส์ใกล้ตา เมื่อจะต้องหมุนปุ่มปรับภาพหยาดต้องหมุนขึ้นเท่านั้น ห้ามหมุนลงเพราะเลนส์ใกล้ตาอาจกระแทกกระจกสไลด์ทำให้เลนส์แตกได้
4. การมองภาพต้องเริ่มต้นจากกำลังขยายต่ำสุดก่อนเสมอ และต้องหมุนขึ้นเท่านั้น ห้ามหมุนลงเพราะเลนส์ใกล้ตาอาจกระแทกกระจกสไลด์ทำให้เลนส์แตกเสียหายได้
5. เมื่อใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูง การจะปรับภาพให้ชัดให้หมุนเฉพาะปุ่มปรับภาพละเอียดเท่านั้น
6. ห้ามใช้มือแตะเลนส์จะทำให้เลนส์เปื้อน ควรใช้กระดาษสำหรับเช็ดเลนส์ทำความสะอาดเท่านั้น
7. เมื่อเสร็จการใช้งาน ต้องเอาวัตถุที่ศึกษาออก เช็ดแท่นวางวัตถุและเลนส์ให้สะอาด



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

คู่มือครูหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (2554). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

คู่มือครูหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยาส่งเสริมสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (2560). กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

ปรีชา สุวรรณหินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณหินิจ. (2540). ชีววิทยา 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประดิษฐ์ เหล่าเนตรและคณะ. (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (2554). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยาส่งเสริมสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (2560). กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

www.bioeiei.blogspot.com

www.emaze.com

www.happypa.wikispaces.com

www.science.buu.ac.th

www.sites.google.com