

ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์



นางสาวหอมหวาน แสนเวียงจันทร์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนบ้านกุงประชาสรรค์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 2
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยคำชี้แจงสำหรับการใช้งานชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คำชี้แจงสำหรับครู คำชี้แจงสำหรับนักเรียน ใบความรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนควรศึกษาให้เข้าใจอย่างชัดเจนเพื่อจะสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์ ชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รายละเอียดของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เสนอไว้ในคู่มือเล่มนี้แล้วหวังว่าผู้ใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ชุดนี้คงได้รับประโยชน์ตามสมควร

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน บ้านทุ่งประชาสรรค์ คณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน และคณะกรรมการทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และคำปรึกษาที่ดี ตลอดจนการให้กำลังใจในการจัดทำ ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์จนประสบผลสำเร็จด้วยดี

หอมหวาน แสนเวียงจันทร์

สารบัญ

| เรื่อง | หน้า |
|--|------|
| คำชี้แจงสำหรับการใช้งานชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | 1 |
| คำชี้แจงสำหรับครู | 2 |
| คำชี้แจงสำหรับนักเรียน | 3 |
| บทบาทของนักเรียน | 4 |
| สาระสำคัญ | 5 |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | 5 |
| แบบทดสอบก่อนเรียน | 6 |
| กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน | 9 |
| ใบความรู้ เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์ | 10 |
| กิจกรรมที่ 1 | 18 |
| กิจกรรมที่ 2 | 19 |
| กิจกรรมที่ 3 | 20 |
| กิจกรรมที่ 4 | 21 |
| แบบทดสอบหลังเรียน | 24 |
| กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน | 27 |
| ภาคผนวก | 28 |
| เฉลยกิจกรรมที่ 1 | 29 |
| เฉลยกิจกรรมที่ 2 | 30 |
| เฉลยกิจกรรมที่ 3 | 31 |
| เฉลยกิจกรรมที่ 4 | 32 |
| เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน | 35 |
| เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน | 36 |
| บรรณานุกรม | 37 |

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์แบบรับแสง | 11 |
| 2 | หมุนให้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับแนวลำกล้อง | 12 |
| 3 | ปรับประจกเงาใต้แท่นวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที่ | 12 |
| 4 | นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ | 13 |
| 5 | มองผ่านเลนส์ใกล้ตาลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบ | 13 |
| 6 | ถ้าต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นเข้ามาในแนวลำกล้อง | 14 |
| 7 | การปรับไดอะแฟรม | 14 |

คำชี้แจงสำหรับการใช้งานชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์
- ชุดที่ 2 เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
- ชุดที่ 3 เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
- ชุดที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช
- ชุดที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง
- ชุดที่ 6 เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืช
- ชุดที่ 7 เรื่อง การตอบสนองของพืช

ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการทำกิจกรรม การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ตลอดจนสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยในการจัดกิจกรรมจะใช้ ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้ง 7 ชุด เพื่อให้นักเรียนศึกษาอย่างเป็นขั้นตอน นักเรียนจะได้รับความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

นอกจากนั้นยังได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินจากกระบวนการเรียนรู้เป็นกลุ่ม นักเรียนสามารถนำความรู้ และทักษะกระบวนการได้จากการปฏิบัติกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และศึกษาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

คำชี้แจงสำหรับครู

ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ ดังนี้

1. ครูแจกชุดกิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักและใช้กล้องจุลทรรศน์
2. ครูชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้นักเรียนทราบก่อนลงมือปฏิบัติ
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด
4. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และ ทำกิจกรรม พัฒนา การเรียนรู้ที่ 1- 4 เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนและเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้อง
5. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจหลังเรียนมากน้อยเพียงใด
6. ครูสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางการเรียน และบันทึกผล
7. ครูตรวจคะแนนและบันทึกผลลงในแบบเก็บคะแนนการทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้
8. ครูแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบและชมเชยผู้เรียนพร้อมให้คำแนะนำเพิ่มเติม

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ศึกษาก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม

1. นักเรียนฟังคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช
2. ให้นักเรียนรับชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์
3. นักเรียนเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด
4. นักเรียนศึกษาใบความรู้จาก ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์ โดยตั้งใจศึกษาเนื้อหา ทำความเข้าใจให้ดีตั้งแต่หน้าแรกถึงหน้าสุดท้ายตามลำดับอย่าข้ามขั้นตอน
5. เมื่อพบคำชี้แจงหรือคำถามในแต่ละกิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ให้อ่านและทำกิจกรรมอย่างรอบคอบ
6. ส่งผลงานการทำกิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้ เพื่อให้ครูตรวจและบันทึกผล
7. เมื่อทำกิจกรรมครบแล้วจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
8. เมื่อนักเรียนทุกคนทำกิจกรรมครบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินว่านักเรียนมีพื้นฐาน ความรู้ ความเข้าใจหลังเรียนมากน้อยเพียงใด
9. รับฟังการบอกคะแนนคำชมเชย และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครู
10. ในการเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง นักเรียนควรให้ความร่วมมือ ตั้งใจในการทำกิจกรรม และตรงต่อเวลาเสมอ

บทบาทของนักเรียน

ครูต้องแจ้งให้นักเรียนทราบถึงบทบาทของนักเรียนดังต่อไปนี้

1. นักเรียนต้องอ่านคำสั่งและปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างระมัดระวัง
2. นักเรียนต้องพยายามทำกิจกรรมต่างๆ จนสุดความสามารถ
3. นักเรียนต้องตั้งใจปฏิบัติงานอย่างจริงจัง ไม่ชวนเพื่อนพูดคุยออกนอกเรื่อง
4. หลังจากปฏิบัติกิจกรรมแล้วนักเรียนจะต้องจัดเก็บอุปกรณ์ทุกชิ้นเข้าที่ให้เรียบร้อย
5. เนื่องจากมีเวลาจำกัด นักเรียนต้องตั้งใจทำกิจกรรมให้เสร็จอย่างรวดเร็ว
6. นักเรียนต้องใช้สื่อหรืออุปกรณ์อย่างระมัดระวัง

สาระสำคัญ

กล้องจุลทรรศน์ คือ เครื่องมือที่ใช้ขยายขอบเขตของการมองเห็นชนิดหนึ่งซึ่งมีส่วนประกอบไปด้วย ลำกล้อง เลนส์ใกล้วัตถุ แท่นวางวัตถุ กระจกเงา เลนส์ใกล้ตา ปุ่มปรับภาพหยาบ แขน ปุ่มปรับภาพละเอียด และฐาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

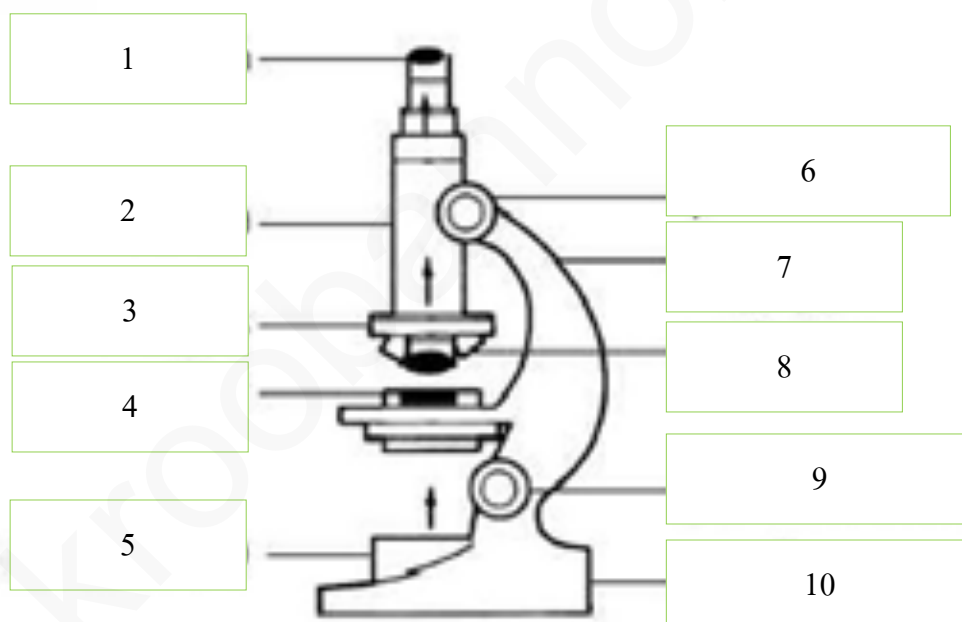
1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์ และการใช้งานกล้องจุลทรรศน์
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์ได้
3. สามารถทำกิจกรรมหลังชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง
4. เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์ด้วยความสนุกสนานชื่นชอบ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

ข้อมูลข้างล่างใช้ตอบคำถามข้อ 1-6



1. หมายเลขใดคือแหล่งกำเนิดแสง

- ก. หมายเลข 1
- ข. หมายเลข 3
- ค. หมายเลข 4
- ง. หมายเลข 5

2. หมายเลขใด คือเลนส์ใกล้ตา

- ก. หมายเลข 1
- ข. หมายเลข 3
- ค. หมายเลข 4
- ง. หมายเลข 5

3. ส่วนประกอบใดที่ประกอบด้วยเลนส์

- ก. หมายเลข 1และ 2
- ข. หมายเลข 1และ 8
- ค. หมายเลข 3และ 4
- ง. หมายเลข 3 และ 5

4. ปุ่มปรับภาพละเอียด คือหมายเลขใด

- ก. หมายเลข 7
- ข. หมายเลข 8
- ค. หมายเลข 9
- ง. หมายเลข 10

5. ถ้าต้องการปรับความละเอียดของภาพ จะต้องปรับที่ส่วนประกอบหมายเลขใด

- ก. หมายเลข 7
- ข. หมายเลข 8
- ค. หมายเลข 9
- ง. หมายเลข 10

6. หมายเลข 6 คือข้อใด

- ก. ปุ่มปรับภาพหยาบ
- ข. แขน
- ค. เลนส์ใกล้วัตถุ
- ง. ปุ่มปรับความละเอียดของภาพ

7. กล้องจุลทรรศน์ซึ่งมีเลนส์ใกล้ตาและเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายเท่ากับ 10 และ 50 เท่าตามลำดับ เมื่อใช้กล้องส่องดูเซลล์พืชจะเห็นภาพใหญ่กว่าเดิมกี่เท่า

- ก. 5 เท่า
- ข. 40 เท่า
- ค. 60 เท่า
- ง. 500 เท่า

8. การหาภาพวัตถุควรใช้เลนส์ชนิดใดก่อน

- ก. เลนส์ตาคำลังขยายต่ำ
- ข. เลนส์ตาคำลังขยายสูง
- ค. เลนส์วัตถุกำลังขยายต่ำ
- ง. เลนส์วัตถุกำลังขยายสูง

9. ภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์เป็นภาพชนิดใด

- ก. ภาพเสมือนหัวตั้ง
- ข. ภาพเสมือนหัวกลับ
- ค. ภาพจริงหัวกลับ
- ง. ภาพจริงหัวตั้ง

10. ถ้าต้องการขยายภาพให้มีขนาดใหญ่เพื่อให้มองเห็นรายละเอียดมากขึ้นจะต้องปฏิบัติอย่างไร

- ก. ปรับแท่นวางสไลด์
- ข. ปรับกระจกใต้กล้อง
- ค. หมุนปุ่มปราบภาพหยาบ
- ง. หมุนปุ่มปรับภาพละเอียด

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| 6. | | | | |
| 7. | | | | |
| 8. | | | | |
| 9. | | | | |
| 10. | | | | |
| รวม | | | | |

ใบความรู้

เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์

เซลล์ (cell) เป็นหน่วยที่เล็กที่สุด ซึ่งเป็นแหล่งที่มีการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต เซลล์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า นักวิทยาศาสตร์จึงใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาเซลล์

ประวัติกล้องจุลทรรศน์



พ.ศ. 2215 แอนโทนี แวนลีเวนฮุค (Antonie van Leeuwenhoek) ชาวดัตช์ เป็นผู้ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์เลนส์เดียว

พ.ศ. 2208 โรเบิร์ต ฮุก (Robert Hooke)
ชาวอังกฤษ เป็นผู้ประดิษฐ์กล้อง
จุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ

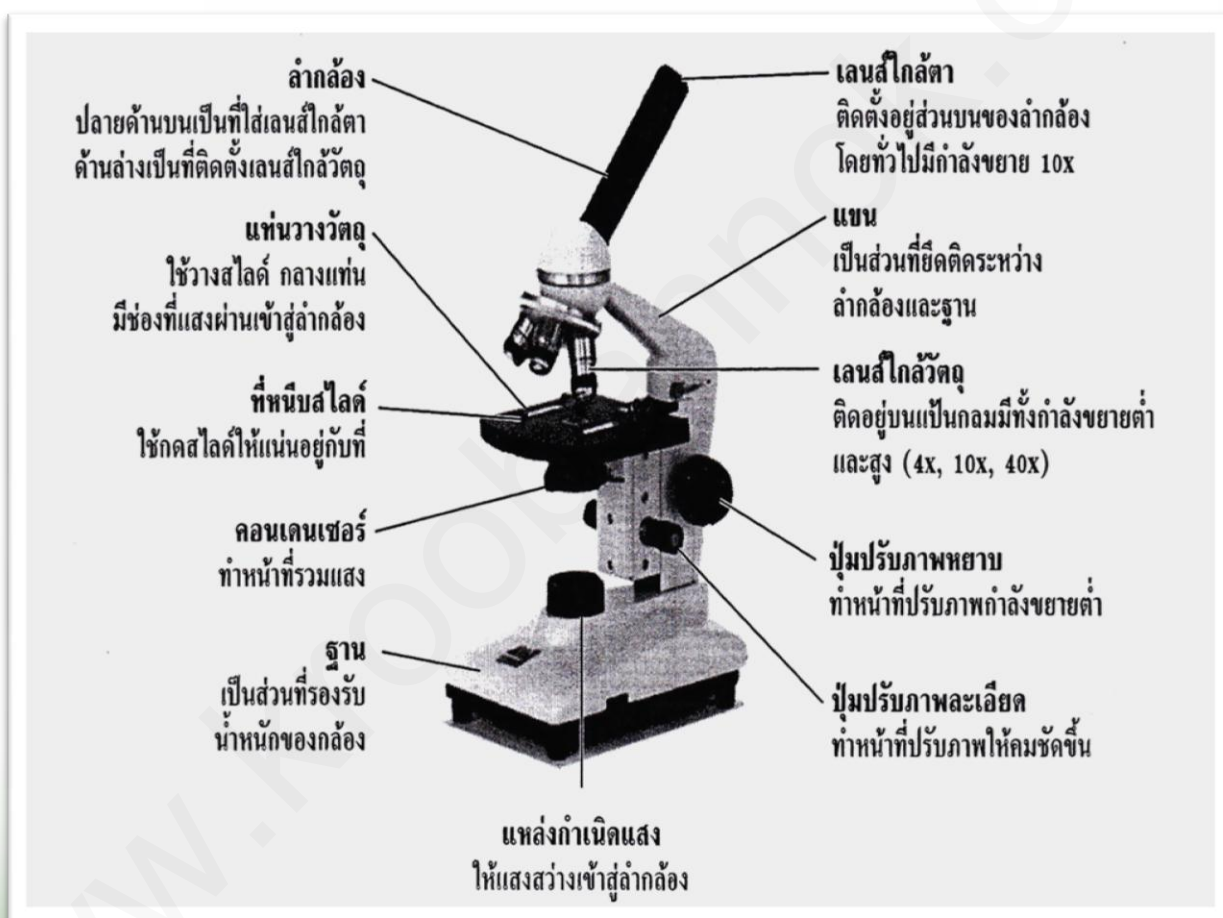


ต่อจากนั้น มีนักวิทยาศาสตร์อีกมากมาย ทำการศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น จนกระทั่ง พ.ศ. 2475 นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน คือ อี รุ สกา และ แมกซ์ นอลล์ ได้เปลี่ยนแปลงกระบวนการของกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้แสงและเลนส์มาใช้ลำอิเล็กตรอน ทำให้เกิดกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนขึ้นในระยะเวลาต่อมา ปัจจุบันมีกำลังขยายกว่า 5 แสนเท่า

หลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์ ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสะท้อนแสงและการหักเหของแสง

กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เป็นกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงซึ่งมีส่วนประกอบและหน้าที่ดังภาพ

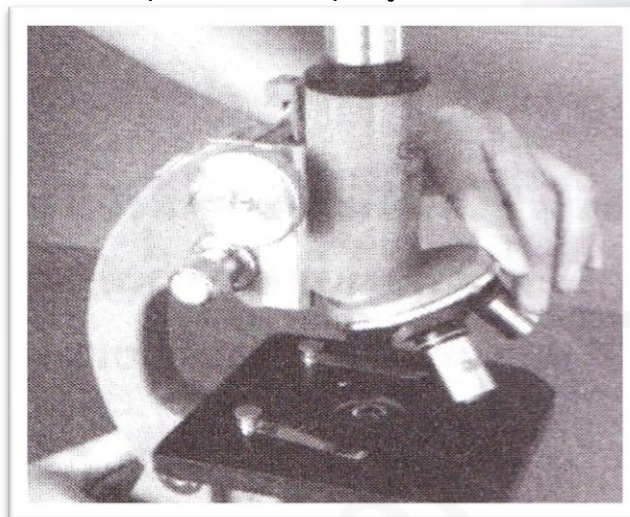
ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์แบบรับแสง
ที่มา : สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบุลย์.

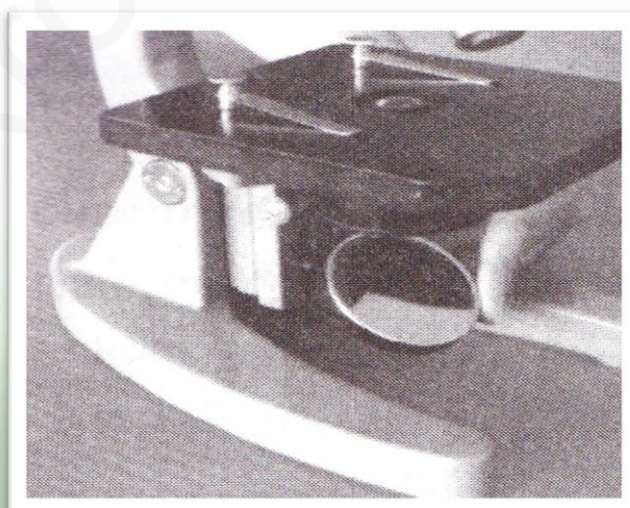
วิธีใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบแสง

1. หมุนให้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับแนวลำกล้อง



ภาพที่ 2 หมุนให้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงกับแนวลำกล้อง
ที่มา : สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบุลย์.

2. ปรับประจกเงาได้แทนวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มทีโดยเมื่อมองผ่านเลนส์ใกล้ตาไปจะเห็นวงกลมสว่าง



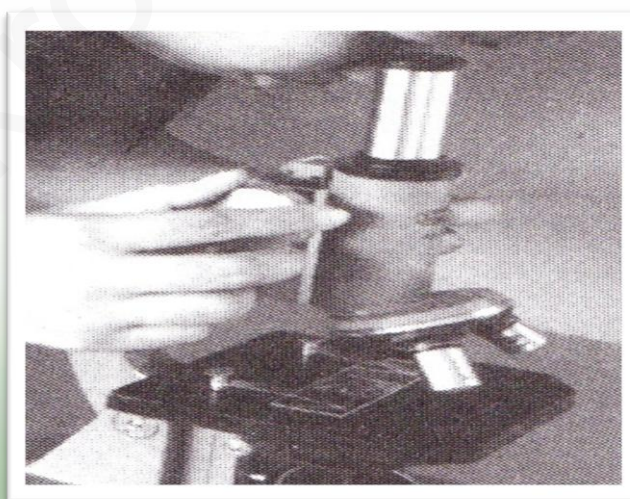
ภาพที่ 3 ปรับประจกเงาได้แทนวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที
ที่มา : สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบุลย์.

3. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่าน แล้วค่อยๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบ ให้ลำกล้องที่เลื่อนอยู่ใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด



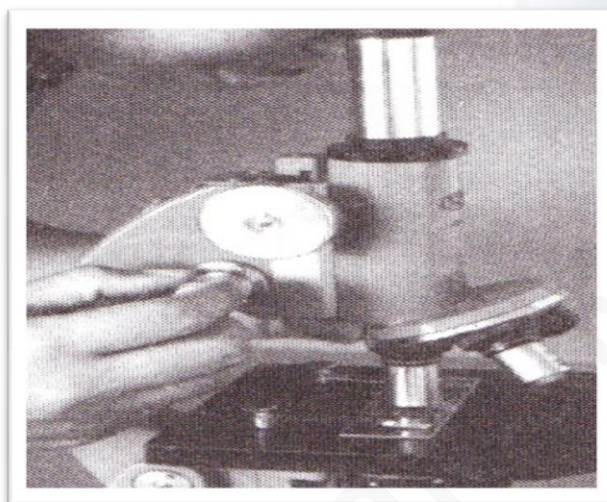
ภาพที่ 4 นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ
ที่มา : สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบุลย์.

4. มองผ่านเลนส์ใกล้ตาลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบช้าๆ ให้เลนส์วัตถุขยับออกจากวัตถุทีละน้อย จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษาแล้วจึงปรับให้ชัดเจน โดยการหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด



ภาพที่ 5 มองผ่านเลนส์ใกล้ตาลงตามลำกล้องพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบ
ที่มา : สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบุลย์.

5. ถ้าต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นเข้ามาในแนวทแยง และไม่ควรขยับสไลด์อีก แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพื่อให้ภาพชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 6 ถ้าต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นเข้ามาในแนวทแยง

ที่มา : สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบุลย์.

6. ปรับไดอะแฟรม เมื่อต้องการปรับความเข้มแสงที่เข้าสู่ลำกล้อง



ภาพที่ 7 การปรับไดอะแฟรม

ที่มา : สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบุลย์.

- ควรดูกล้องจุลทรรศน์โดยลืมหูทั้งสองข้าง
- ขณะที่เราศึกษาภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์ กรณีที่พบรอยเปื้อนขึ้นในภาพที่มองเห็น ให้ใช้วิธีการต่อไปนี้ทดสอบ

ก. ขณะที่ดูด้วยเลนส์ใกล้ตา ให้ลองเลื่อนสไลด์ไปมา ถ้ารอยเปื้อนเลื่อนไปในทิศทางตรงข้ามแสดงว่ารอยเปื้อนอยู่บนแผ่นสไลด์

ข. กรณีที่ทำตามข้อ ก. แล้ว แต่รอยเปื้อนยังคงอยู่ที่ตำแหน่งเดิม ขณะที่ยังมองเห็นภาพชัดอยู่ ให้ลองหมุนเลนส์ใกล้ตา หากรอยเปื้อนเคลื่อนที่ไปด้วย แสดงว่ารอยเปื้อนอยู่ที่เลนส์ใกล้ตา แต่กรณีที่หมุนเลนส์ใกล้ตาแล้วรอยเปื้อนยังไม่เคลื่อนที่ ให้ลองหมุนเลนส์ใกล้วัตถุ ถ้าภาพเปื้อนเคลื่อนที่ไปแสดงว่ารอยเปื้อนอยู่ที่เลนส์ใกล้วัตถุ

ค. กรณีที่ทำตามข้อ ก. และ ข. และยังไม่พบตำแหน่งของรอยเปื้อน ให้ลองขยับกระจกเงารับแสง รอยเปื้อนอาจอยู่บนกระจกก็เป็นไปได้

การคำนวณกำลังขยายกล้องจุลทรรศน์

กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ = กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา x กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ

เช่น กำลังขยายของกล้อง = $10 \times 40 = 400$

หมายความว่า ภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุจริง 400 เท่า

นอกจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงแล้ว ยังมีกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่ช่วยให้สามารถมองเห็นวัตถุขนาดเล็กถึงระดับนาโนเมตร (10^{-9} m)

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (electron microscope) ใช้ในการศึกษาโครงสร้างอย่างละเอียดของเซลล์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแตกต่างจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงอย่างไร ลองพิจารณาจากข้อมูลในตารางต่อไปนี้

| สิ่งเปรียบเทียบ | กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง | กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| ตัวกล้อง | มีอากาศ | สุญญากาศ |
| เลนส์รวมแสง | เลนส์แก้ว | เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า |
| ลำแสงที่ส่องผ่านวัตถุ | ลำแสงธรรมดา | ลำแสงอิเล็กตรอน |
| ภาพที่ได้ | ภาพเหมือนหัวกลับ | ภาพจริงปรากฏบนจอรับภาพ |
| ขนาดวัตถุที่ใช้ศึกษา | 0.2 ไมครอน | 0.0005 เท่า |
| เล็กสุด | | |
| กำลังขยายสูงสุด | 1,000 เท่า | 500,000 เท่า |
| เซลล์ที่ใช้ศึกษา | มีชีวิตหรือตายแล้ว | ตายแล้ว |
| ระบบถ่ายเทความร้อน | ไม่ต้องใช้ | ใช้น้ำ |

ภาพที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เกิดขึ้นเนื่องจากวัตถุมีความทึบและเกิดการหักเหของอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนมี 2 แบบ คือ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (transmission electron microscope) กับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope)

ข้อควรระวังการใช้กล้องจุลทรรศน์

1. การยกกล้องเพื่อเคลื่อนย้าย ยกในลักษณะตั้งตรง
2. ขณะหมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้คอยมองด้านข้างของเลนส์ใกล้วัตถุไม่ให้ชนแผ่นสไลด์
3. การมองภาพในกล้องจุลทรรศน์ควรลืมตาทั้งสองข้าง
4. การเช็ดเลนส์ให้ใช้กระดาษเช็ดเลนส์เท่านั้น
5. การเก็บกล้องเมื่อใช้งานเสร็จ
 - ใช้ผ้าแห้งนุ่มทำความสะอาด
 - เลื่อนที่หนีบสไลด์ให้ขนานกัน
 - ปรับกระจกเงาให้อยู่ในแนวตั้ง
 - หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังต่ำสุด

กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ให้มีความสัมพันธ์กัน (10 คะแนน)

| หน้าที่ | ส่วนประกอบ |
|---|-----------------------|
| (.....) 1. รับแสง | ก. ที่หนีบสไลด์ |
| (.....) 2. วางแผ่นสไลด์ | ข. แท่นวางวัตถุ |
| (.....) 3. จับเคลื่อนย้ายกล้อง | ค. ไดอะแฟรม |
| (.....) 4. ปรับความเข้มของแสง | ง. กระจกเงา |
| (.....) 5. ปรับภาพให้เห็นชัดเจน | จ. ลำกล้อง |
| (.....) 6. เลื่อนลำกล้องให้เห็นภาพ | ฉ. เลนส์ใกล้วัตถุ |
| (.....) 7. อยู่ใกล้ตา | ช. ปุ่มปรับภาพหยาบ |
| (.....) 8. อยู่ใกล้กับวัตถุที่มองเห็น | ซ. ปุ่มปรับภาพละเอียด |
| (.....) 9. รองรับตัวกล้อง | ณ. เลนส์ใกล้ตา |
| (.....) 10. อยู่ระหว่างเลนส์ตากับเลนส์วัตถุ | ญ. ฐาน |
| | ฎ. แขน |

กิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้ข้างล่างแล้วนำมาเรียงลำดับขั้นตอนการใช้กล้องจุลทรรศน์ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

A = หมุนปุ่มรับภาพละเอียด เพื่อปรับภาพให้ชัดเจนมากขึ้น

B = ตามองที่เลนส์ใกล้ตา หมุนปุ่มปรับภาพหยาบช้าๆ จนเห็นภาพ

C = หมุนเลนส์ใกล้ตัววัตถุให้กำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงแนวกับลำกล้อง

D = ขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายที่สูงขึ้น

E = ปรับภาพให้ชัดด้วยการหมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพียงอย่างเดียว

ลำดับขั้นตอนการใช้กล้องจุลทรรศน์ได้ดังนี้



กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์จากโจทย์ที่กำหนดให้
(10 คะแนน)

1. ใช้กล้องจุลทรรศน์ศึกษาเซลล์เชื้อหอมโดยใช้กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา 10 เท่า
กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ 4 เท่า กำลังขยายกล้องเท่ากับเท่าใด

จากสูตร =

กำลังขยายของกล้อง =

กำลังขยายของกล้อง =เท่า

ตอบ.....

2. ถ้านำเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40 เท่า และเลนส์ใกล้ตากำลังขยาย 5 เท่า ไปตรวจสอบ
วัตถุจะขยายวัตถุได้กี่เท่า

จากสูตร =

กำลังขยายของกล้อง =

กำลังขยายของกล้อง =เท่า

ตอบ.....

กิจกรรมที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองกล้องจุลทรรศน์ต่อไปนี้ (10 คะแนน)

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ได้
2. ใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้อง
3. ระบุขนาดของวัตถุและบันทึกภาพของวัตถุที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ได้

กลุ่มที่..... ชื่อ.....เลขที่.....
 ชื่อ.....เลขที่.....
 ชื่อ.....เลขที่.....
 ชื่อ.....เลขที่.....
 ชื่อ.....เลขที่.....

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1. กล้องจุลทรรศน์ | 1 กล้อง |
| 2. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ | 1 ชุด |
| 3. หลอดหยด | 1 อัน |
| 4. น้ำ | 10 cm ³ |

วิธีการทดลอง

1. ศึกษาส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์จากภาพ เปรียบเทียบกับกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในชั้นเรียน
2. ศึกษาวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์ตามขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 ใช้มือที่ถนัดจับแขนของกล้องจุลทรรศน์ อีกมือรองรับน้ำหนักที่ฐานกล้อง วางกล้องลงบนโต๊ะพื้นเรียบ

2.2 หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำมาไว้ตรงตำแหน่งวัตถุที่จะดู

2.3 ปรับกระจกใต้กล้องเพื่อรับแสงสว่างที่พอเหมาะให้ผ่านเข้าสู่ช่องรับแสงเตรียมสไลด์โดยหยดน้ำลงบนแผ่นสไลด์ที่มีปฏิกิริยาชนิดรูปตัว C ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ วางสไลด์ลงบนแผ่นวางสไลด์ให้ตรงกับช่องรับแสง

2.4 มองด้านข้างของแท่นวางวัตถุในแนวระนาบ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบเพื่อเลื่อนเลนส์ใกล้วัตถุให้ลงไปอยู่ในตำแหน่งต่ำสุด

2.5 มองผ่านเลนส์ใกล้ตา โดยลืมตาทั้งสองข้าง หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้เลนส์เลื่อนห่างจากสไลด์ จนกระทั่งมองเห็นภาพของวัตถุ

2.6 หมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

2.7 ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยหมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายปานกลางและกำลังขยายสูงเข้ามาไว้ตรงตำแหน่งที่จะดูตามลำดับ ปรับภาพให้ชัดเจนขึ้นด้วยปุ่มปรับภาพละเอียด (ห้ามใช้ปุ่มปรับภาพหยาบกับเลนส์วัตถุที่มีกำลังขยายสูง)

2.8 บันทึกกำลังขยายของภาพวัตถุจากกำลังขยายของเลนส์ใกล้ตาคูณด้วยกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ

2.9 บันทึกภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์

บันทึกผลการทดลอง

ตาราง กำลังขยายและภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์

| กำลังขยายของภาพ | ลักษณะภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์ |
|-----------------|------------------------------------|
| | |

คำถาม

1. ถ้าต้องการให้แสงส่องผ่านเข้ามาในลำกล้องจุลทรรศน์ได้เต็มที่ ควรทำอย่างไร

.....

.....

2. ในการหาพยัญชนะตัว C เมื่อวางแผ่นสไลด์ลงบนแท่นวางวัตถุแล้วควรปฏิบัติอย่างไร

.....

.....

3. เมื่อมองเห็นภาพของพยัญชนะตัว C ถ้าต้องการให้ภาพชัดเจนมากขึ้นและมองเห็นตำแหน่งที่เราสนใจ ควรปฏิบัติอย่างไร

.....

.....

4. ถ้าต้องการมองเห็นภาพในกล้องจุลทรรศน์มีขนาดใหญ่ขึ้น ควรปฏิบัติอย่างไร

.....

.....

5. หลังจากการใช้กล้องจุลทรรศน์สังเกตภาพของพยัญชนะตัว C แล้ว ควรทำความสะอาดและเก็บกล้องจุลทรรศน์อย่างไร

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์

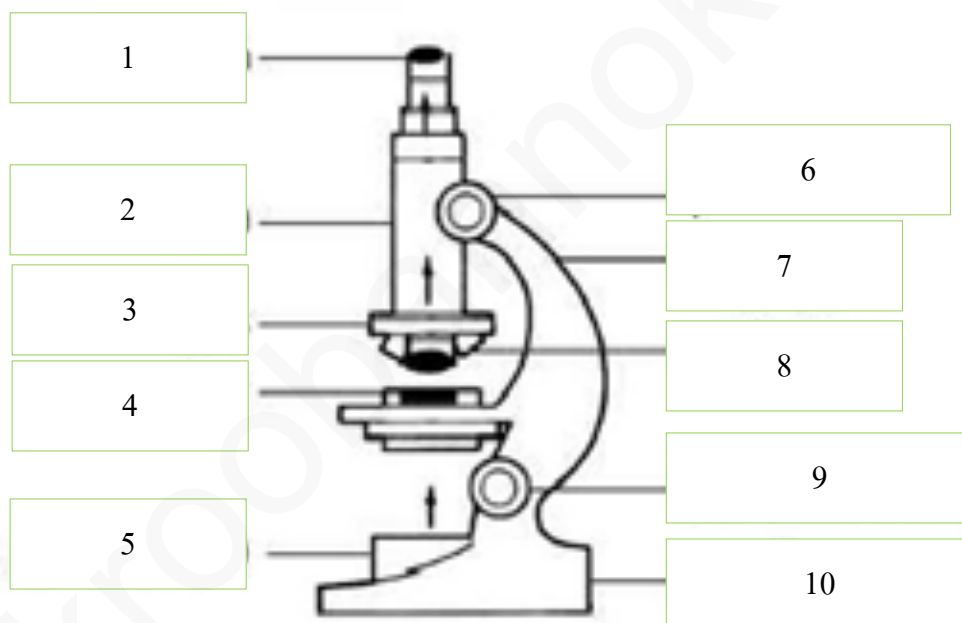
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. ถ้าต้องการขยายภาพให้มีขนาดใหญ่เพื่อให้มองเห็นรายละเอียดมากขึ้นจะต้องปฏิบัติอย่างไร
 - ก. ปรับแท่นวางสไลด์
 - ข. ปรับกระจกใต้กล้อง
 - ค. หมุนปุ่มปราบภาพหยาบ
 - ง. หมุนปุ่มปรับภาพละเอียด
2. ภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์เป็นภาพชนิดใด
 - ก. ภาพเสมือนหัวตั้ง
 - ข. ภาพเสมือนหัวกลับ
 - ค. ภาพจริงหัวกลับ
 - ง. ภาพจริงหัวตั้ง
3. การหาภาพวัตถุควรใช้เลนส์ชนิดใดก่อน
 - ก. เลนส์ตากล้องขยายต่ำ
 - ข. เลนส์ตากล้องขยายสูง
 - ค. เลนส์วัตถุกล้องขยายต่ำ
 - ง. เลนส์วัตถุกล้องขยายสูง

4. กล้องจุลทรรศน์ซึ่งมีเลนส์ใกล้ตาและเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายเท่ากับ 10 และ 50 เท่าตามลำดับ เมื่อใช้กล้องส่องดูเซลล์พืชจะเห็นภาพใหญ่กว่าเดิมกี่เท่า

- ก. 5 เท่า
- ข. 40 เท่า
- ค. 60 เท่า
- ง. 500 เท่า

ข้อมูลข้างล่างใช้ตอบคำถามข้อ 1-6



5. หมายเลข 6 คือข้อใด

- ก. ปุ่มปรับภาพหยาบ
- ข. แขน
- ค. เลนส์ใกล้วัตถุ
- ง. ปุ่มปรับความละเอียดของภาพ

6. ถ้าต้องการปรับความละเอียดของภาพ จะต้องปรับที่ส่วนประกอบหมายเลขใด

ก. หมายเลข 7

ข. หมายเลข 8

ค. หมายเลข 9

ง. หมายเลข 10

7. ปุ่มปรับภาพละเอียด คือหมายเลขใด

ก. หมายเลข 7

ข. หมายเลข 8

ค. หมายเลข 9

ง. หมายเลข 10

8. ส่วนประกอบใดที่ประกอบด้วยเลนส์

ก. หมายเลข 1 และ 2

ข. หมายเลข 1 และ 8

ค. หมายเลข 3 และ 4

ง. หมายเลข 3 และ 5

9. หมายเลขใด คือเลนส์ใกล้ตา

ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 3

ค. หมายเลข 4

ง. หมายเลข 5

10. หมายเลขใดคือแหล่งกำเนิดแสง

ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 3

ค. หมายเลข 4

ง. หมายเลข 5

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| 6. | | | | |
| 7. | | | | |
| 8. | | | | |
| 9. | | | | |
| 10. | | | | |
| รวม | | | | |

ภาคผนวก



เฉลยกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ให้มีความสัมพันธ์กัน (10 คะแนน)

| | หน้าที่ | ส่วนประกอบ |
|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| (..... ง) | 1. รับแสง | ก. ที่หนีบสไลด์ |
| (..... ข) | 2. วางแผ่นสไลด์ | ข. แท่นวางวัตถุ |
| (..... ญ) | 3. จับเคลื่อนย้ายกล้อง | ค. ไดอะแฟรม |
| (..... ค) | 4. ปรับความเข้มของแสง | ง. กระจกเงา |
| (..... ช) | 5. ปรับภาพให้เห็นชัดเจน | จ. ลำกล้อง |
| (..... ข) | 6. เลื่อนลำกล้องให้เห็นภาพ | ฉ. เลนส์ใกล้วัตถุ |
| (..... ณ) | 7. อยู่ใกล้ตา | ช. ปุ่มปรับภาพหยาบ |
| (..... น) | 8. อยู่ใกล้กับวัตถุที่มองเห็น | ซ. ปุ่มปรับภาพละเอียด |
| (..... ญ) | 9. รองรับตัวกล้อง | ณ. เลนส์ใกล้ตา |
| (..... จ) | 10. อยู่ระหว่างเลนส์ตากับเลนส์วัตถุ | ญ. ฐาน |
| | | ฉ. แขน |

เฉลยกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้ข้างล่างแล้วนำมาเรียงลำดับขั้นตอนการใช้กล้องจุลทรรศน์ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

A = หมุนปุ่มรับภาพละเอียด เพื่อปรับภาพให้ชัดเจนมากขึ้น

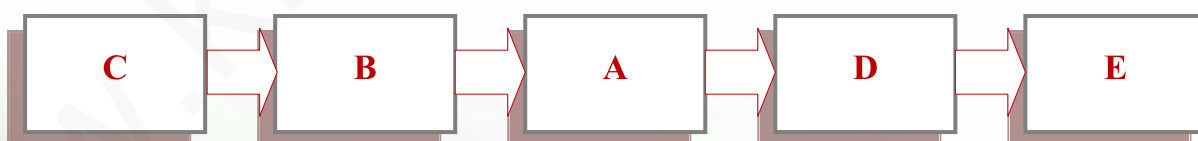
B = ตามองที่เลนส์ใกล้ตา หมุนปุ่มปรับภาพหยาบช้าๆ จนเห็นภาพ

C = หมุนเลนส์ใกล้ตัววัตถุให้กำลังขยายต่ำสุดอยู่ตรงแนวกับลำกล้อง

D = ขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายที่สูงขึ้น

E = ปรับภาพให้ชัดด้วยการหมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพียงอย่างเดียว

ลำดับขั้นตอนการใช้กล้องจุลทรรศน์ได้ดังนี้



เฉลยกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนคำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์จากโจทย์ที่กำหนดให้
(10 คะแนน)

1. ใช้กล้องจุลทรรศน์ศึกษาเซลล์เชื้อหอมโดยใช้กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา 10 เท่า กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ 4 เท่า กำลังขยายกล้องเท่ากับเท่าใด

จากสูตร $\text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา} \times \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ}$

กำลังขยายของกล้อง $= 10 \times 4$

กำลังขยายของกล้อง $= 40 \text{ เท่า}$

ตอบ กำลังขยายของกล้อง 40 เท่า

2. ถ้านำเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40 เท่า และเลนส์ใกล้ตากำลังขยาย 5 เท่า ไปตรวจดูวัตถุจะขยายวัตถุได้กี่เท่า

จากสูตร $\text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา} \times \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ}$

กำลังขยายของกล้อง $= 5 \times 40$

กำลังขยายของกล้อง $= 200 \text{ เท่า}$

ตอบ จะขยายวัตถุได้ 200 เท่า

เฉลยกิจกรรมที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองกล้องจุลทรรศน์ต่อไปนี้ (10 คะแนน)

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ได้
2. ใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้อง
3. ระบุขนาดของวัตถุและบันทึกภาพของวัตถุที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ได้

กลุ่มที่..... ชื่อ.....เลขที่.....
 ชื่อ.....เลขที่.....
 ชื่อ.....เลขที่.....
 ชื่อ.....เลขที่.....
 ชื่อ.....เลขที่.....

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1. กล้องจุลทรรศน์ | 1 กล้อง |
| 2. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ | 1 ชุด |
| 3. หลอดหยด | 1 อัน |
| 4. น้ำ | 10 cm ³ |

วิธีการทดลอง

1. ศึกษาส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์จากภาพ เปรียบเทียบกับกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในชั้นเรียน
2. ศึกษาวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์ตามขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 ใช้มือที่ถนัดจับแขนของกล้องจุลทรรศน์ อีกมือรองรับน้ำหนักที่ฐานกล้อง วางกล้องลงบนโต๊ะพื้นเรียบ
 - 2.2 หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำมาไว้ตรงตำแหน่งวัตถุที่จะดู

2.3 ปรับกระจกใต้กล้องเพื่อรับแสงสว่างที่พอเหมาะให้ผ่านเข้าสู่ช่องรับแสงเตรียมสไลด์โดยหยดน้ำลงบนแผ่นสไลด์ที่มีพยัญชนะรูปตัว C ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ วางสไลด์ลงบนแผ่นวางสไลด์ให้ตรงกับช่องรับแสง

2.4 มองด้านข้างของแท่นวางวัตถุในแนวระนาบ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบเพื่อเลื่อนเลนส์ใกล้วัตถุให้ลงไปอยู่ในตำแหน่งต่ำสุด

2.5 มองผ่านเลนส์ใกล้ตา โดยลืมหันตาทั้งสองข้าง หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้เลนส์เลื่อนห่างจากสไลด์ จนกระทั่งมองเห็นภาพของวัตถุ

2.6 หมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

2.7 ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยหมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายปานกลางและกำลังขยายสูงเข้ามาไว้ตรงตำแหน่งที่จะดูตามลำดับ ปรับภาพให้ชัดเจนขึ้นด้วยปุ่มปรับภาพละเอียด (ห้ามใช้ปุ่มปรับภาพหยาบกับเลนส์วัตถุที่มีกำลังขยายสูง)

2.8 บันทึกกำลังขยายของภาพวัตถุจากกำลังขยายของเลนส์ใกล้ตาคูณด้วยกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ

2.9 บันทึกภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์

บันทึกผลการทดลอง

ตาราง กำลังขยายและภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์

| กำลังขยายของภาพ | ลักษณะภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์ |
|----------------------------|--|
| $10 \times 100 = 100$ เท่า |  |
| $10 \times 100 = 100$ เท่า | |
| $10 \times 100 = 100$ เท่า | |

คำถาม

(แนวคำตอบ)

1. ถ้าต้องการให้แสงส่องผ่านเข้ามาในลำกล้องจุลทรรศน์ได้เต็มที่ ควรทำอย่างไร
ให้หมุนแผ่นไดอะแฟรม ปรับแสงตามต้องการ
2. ในการหาพยัญชนะตัว C เมื่อวางแผ่นสไลด์ลงบนแท่นวางวัตถุแล้วควรปฏิบัติอย่างไร
ปรับปุ่มปรับภาพหยาบ
3. เมื่อมองเห็นภาพของพยัญชนะตัว C ถ้าต้องการให้ภาพชัดเจนมากขึ้นและมองเห็นตำแหน่งที่เราสนใจ ควรปฏิบัติอย่างไร
ปรับปุ่มปรับภาพละเอียด
4. ถ้าต้องการมองเห็นภาพในกล้องจุลทรรศน์มีขนาดใหญ่ขึ้น ควรปฏิบัติอย่างไร
ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุอันที่มีกำลังขยายสูงขึ้นเข้ามาในแนวลำกล้อง
5. หลังจากการใช้กล้องจุลทรรศน์สังเกตภาพของพยัญชนะตัว C แล้ว ควรทำความสะอาดและเก็บกล้องจุลทรรศน์อย่างไร
ต้องเอาวัตถุที่ศึกษาออก เช็ดแท่นวางวัตถุและเช็ดเลนส์ให้สะอาด หมุนเลนส์วัตถุกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ตรงกลางลำกล้อง และเลื่อนลำกล้องลงต่ำสุด ปรับกระจกให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับแท่นวางวัตถุ แล้วเก็บใส่กล่องหรือใส่ตู้ให้เรียบร้อย

เฉลยกระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 1. | | | | × |
| 2. | × | | | |
| 3. | | × | | |
| 4. | | | × | |
| 5. | | | × | |
| 6. | × | | | |
| 7. | | | | × |
| 8. | | | × | |
| 9. | | × | | |
| 10. | | | | × |

เฉลยกระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง รู้จักและใช้งานกล้องจุลทรรศน์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 1. | | | | × |
| 2. | | × | | |
| 3. | | | × | |
| 4. | | | | × |
| 5. | × | | | |
| 6. | | | × | |
| 7. | | | × | |
| 8. | | × | | |
| 9. | × | | | |
| 10. | | | | × |

บรรณานุกรม

กฤษณ์ มงคลปัญญา และอมรา ทองปาน. **ชีววิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

เชาวน์ ชีโนรักษ์ และพรณี ชีโนรักษ์. **ชีววิทยา 3**. กรุงเทพฯ : บุรพาสาน, 2541.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว 102**.

พิมพ์ครั้งที่ 10 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2541.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์การเรียนรู้พื้นฐาน ชีววิทยา เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2550.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือครูวิทยาศาสตร์ 2**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2554.

สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบูลย์. **คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ม.1**.

กรุงเทพฯ : Hi-ED, 2554.

ประวัติย่อผู้จัดทำ



ชื่อ – สกุล

นางสาวหอมหวาน แสนเวียงจันทร์

ตำแหน่ง

ครู วิทยฐานะชำนาญการ

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนบ้านกุงประชาสรรค์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา

ปราจีนบุรี เขต 2