ใบความรู้

เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ ส่วนประกอบและวิธีใช้งานกล้องจุลทรรศน์

ชื่อ_____นามสกุล_____ชั้น ม./____ เลขที่_____

วันที่_____เดือน_____พ.ศ. 2564 รายวิชา วิทยาศาสตร์

กล้องจุลทรรศน์

เป็นเครื่องมือสำคัญของการศึกษาชีววิทยา เพราะกล้องจุลทรรศน์ช่วยให้เราสามารถศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กๆได้

กล้องจุลทรรศน์แต่ละแบบจะให้กำลังขยายที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพและลำแสงที่ใช้

ประเภทของ กล้องจุลทรรศน์

ในปัจจุบันกล้องจุลทรรศน์แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. **กล้องจุลทรรศน์เลนส์เดี่ยว (simple light microscope)** เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่ประกอบด้วยเลนส์เพียงเลนส์เดียว มีกำลังขยายต่ำ ประมาณ 4-50 เท่า ใช้ส่องดูวัตถุที่ไม่ต้องการกำลังขยายสูงมากนัก
2. **กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ (compound microscope)** เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่ประกอบด้วยเลนส์ตั้งแต่ 2 เลนส์ขึ้นไป ปัจจุบันนี้สามารถให้กำลังขยายสูงสุดได้ถึง 1,250 เท่า โดยใช้แสงธรรมดา และ ถ้าใช้แสงสีฟ้า จะเพิ่มกำลังขยายได้ถึง 5,000 เท่า ซึ่งกล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ มีอยู่ 2 แบบ คือ กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดาและแบบสเตอริโอ
3. **กล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน (electron microscope)** มีกำลังขยายสูง สามารถปรับเปลี่ยนกำลังขยายได้โดยปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า มีกำลังขยาย 500-1,000,000 เท่า ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission electron microscope- TEM) และแบบส่องกราด (Scanning electron microscope-SEM)

ส่วนประกอบกล้องจุลทรรศน์

1. **ฐาน (base)** ทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของกล้องจุลทรรศน์ มีรูปร่างสี่เหลี่ยม หรือวงกลม ที่ฐานจะมีปุ่มสำหรับปิดเปิดไฟฟ้า
2. **มือจับ (arm)** เป็นส่วนยึดลำกล้องและฐานไว้ด้วยกัน ใช้เป็นที่จับเวลาเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์
3. **ลำกล้อง (body tube)** เป็นส่วนที่อยู่ต่อจากมือจับมีลักษณะเป็นท่อกลวงปลายด้านบนมีเลนส์ใกล้ตาสวมอยู่ด้านบนอีกด้านหนึ่งมีชุดของเลนส์ใกล้วัตถุซึ่งติดอยู่กับจานหมุนที่เรียกว่า Revolving Nosepiece
4. **แท่นวางวัตถุ (stage)** เป็นแท่นสำหรับวางสไลด์ตัวอย่างที่ต้องการศึกษา มีลักษณะเป็นแท่นสี่เหลี่ยม หรือวงกลมตรงกลางมีรูให้แสงจากหลอดไฟส่องผ่านวัตถุแท่นนี้สามารถเลื่อนขึ้นลงได้ด้านในของแท่นวางวัตถุจะมีคลิปสำหรับยึดสไลด์ และมีอุปกรณ์ช่วยในการเลื่อนสไลด์ (Mechanical Stage) นอกจากนี้ยังมีสเกลบอกตำแหน่งของสไลด์บนแทนวางวัตถุ ทำให้สามารถบอกตำแหน่งของภาพบนสไลด์ได้
5. **เลนส์รวมแสง (condenser)** จะอยู่ด้านใต้ของแท่นวางวัตถุ เป็นเลนส์รวมแสง เพื่อรวมแสงผ่านไปยังวัตถุที่อยู่บนสไลด์ สามารถเลื่อนขึ้นลงได้โดยมีปุ่มปรับ

LIVEWORKSHEETS

6. **แหล่งกำเนิดแสง (light source)** อาจเป็นกระจกเงาที่รับแสงจากภายนอก หรือ หลอดไฟที่ติดอยู่บริเวณฐานกล้อง
7. **ไอริส ไดอะแฟรม (iris diaphragm)** คือม่านปิดเปิดรูรับแสง สามารถปรับขนาดของรูรับแสงได้ตามต้องการ มีคันโยกสำหรับปรับขนาดรูรับแสงอยู่ด้านล่างใต้แท่นวางวัตถุ
8. **เลนส์ใกล้วัตถุ (objective lens)** จะติดอยู่เป็นชุดกับจานหมุน ซึ่งเป็นส่วนของกล้องที่ประกอบด้วยเลนส์ซึ่งรับแสงที่ส่องผ่านมาจากวัตถุที่นำมาศึกษา (Specimen) เมื่อลำแสงผ่านเลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ใกล้วัตถุจะขยายภาพของวัตถุนั้น และทำให้ภาพที่ได้เป็น**ภาพจริงหัวกลับ** ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ (Primary Real Image) โดยเลนส์ใกล้วัตถุจะมีกำลังขยายต่าง ๆ กัน ได้แก่
   - เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ (Lower Power) กำลังขยาย 4X, 10X
   - เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูง (High Power) 40X
   - เลนส์ใกล้วัตถุแบบหัวน้ำมัน (Oil Immersion) ขนาด 100X **หากใช้ต้องหยดน้ำมันบนสไลด์ตัวอย่าง*
9. **จานหมุน (revolving nosepiece)** ใช้สำหรับหมุน เพื่อเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ
10. **เลนส์ใกล้ตา (eyepiece lens หรือ ocular lens)** เลนส์นี้จะสวมอยู่กับลำกล้อง มีตัวเลขแสดงกำลังขยายอยู่ด้านบน เช่น 5X, 10X หรือ 15X เป็นต้น กล้องที่ใช้ในปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไปนั้น มีกำลังขยายของเลนส์ตาที่ 10X (รุ่นที่มีเลนส์ใกล้ตาเลนส์เดียว เรียก Monocular Microscope ชนิดที่มีเลนส์ใกล้ตาสองเลนส์ เรียก Binocular Microscope) ภาพที่ผ่านเลนส์ใกล้วัตถุ เมื่อผ่านเลนส์ใกล้ตาจะกลายเป็น**ภาพเสมือนหัวกลับขนาดใหญ่กว่าวัตถุ**
11. **ปุ่มปรับภาพหยาบ (coarse adjustment knob)** ใช้เลื่อนตำแหน่งของแท่นวางวัตถุขึ้นลง เมื่ออยู่ในระยะโฟกัส ก็จะมองเห็นภาพได้ ปุ่มนี้มีขนาดใหญ่จะอยู่ที่ด้านข้างของตัวกล้อง
12. **ปุ่มปรับภาพละเอียด (fine adjustment knob)** เป็นปุ่มขนาดเล็กอยู่ถัดจากปุ่มปรับภาพหยาบออกมาทางด้านนอกที่ตำแหน่งเดียวกัน หรือกล้องบางชนิดอาจจะอยู่ใกล้ ๆ กัน เมื่อปรับด้วยปุ่มปรับภาพหยาบจนมองเห็นภาพแล้วจึงหมุนปุ่มปรับภาพละเอียดจะทำให้ได้ภาพคมชัดยิ่งขึ้น

วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์

การใช้กล้องจุลทรรศน์**แบบใช้แสง (Light microscope)** มีวิธีใช้ดังนี้

1. วางกล้องให้ฐานอยู่บนพื้นรองรับที่เรียบสม่ำเสมอเพื่อให้ลำกล้องตั้งตรง
2. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุ (objective lens) อันที่มีกำลังขยาย_____สุดมาอยู่ตรงกับลำกล้อง
3. เปิดแสงใต้แท่นวางวัตถุให้แสงเข้าลำกล้อง
4. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ **เลื่อนวัตถุให้อยู่_____บริเวณที่แสงผ่าน** โดยมองด้านข้างตามแนวระดับแท่นวางวัตถุ **และหมุนปุ่มปรับภาพ_____ให้ลำกล้องเลื่อนเข้าใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด**
5. มองผ่านเลนส์ใกล้ตา (eyepiece) ลงตามลำกล้อง พร้อมกับ**หมุนปุ่มปรับภาพ_____เพื่อให้แท่นวางวัตถุเคลื่อนลงช้า ๆ** จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษาค่อนข้างชัดเจน แล้วจึงเปลี่ยนมาหมุนปรับปุ่มภาพ_____ เพื่อปรับภาพให้คมชัด อาจเลื่อนสไลด์ไปมาช้าง ๆ เพื่อให้สิ่งที่ต้องการศึกษามาอยู่กลางแนวลำกล้อง
6. ถ้าต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุอันที่มีกำลังขยายสูงขึ้น (10X) เข้ามาในแนวลำกล้อง และไม่ต้องขยับสไลด์อีก แล้ว**หมุนปุ่มปรับภาพ_____เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้นเท่านั้น**
7. การปรับแสงที่เข้าในลำกล้องให้มากหรือน้อย ให้หมุน_____ ปรับแสงตามต้องการ
8. ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้นก็หมุนเลนส์อันที่กำลังขยายสูงขึ้นเข้าสู่แนวลำกล้อง แล้วปรับความคมชัดด้วยปุ่มปรับภาพละเอียดเท่านั้น

LIVEWORKSHEETS

9. บันทึกกำลังขยายโดยหาได้จาก

กำลังขยายของกล้อง = _____ x _____

10. หลังจากใช้กล้องจุลทรรศน์แล้ว ให้ปรับระดับแสงจากแหล่งกำเนิดให้ต่ำสุดและปิดไฟ เลื่อนที่หนีบสไลด์ให้ตั้งฉากกับที่วางวัตถุ หมุนเลนส์ใกล้วัตถุให้เป็นอันที่มีกำลังขยายต่ำสุดอยู่ในตำแหน่งของลำกล้อง และเลื่อนแท่นวางวัตถุให้อยู่ในตำแหน่งสูงสุด เช็ดทำความสะอาดส่วนที่เป็นโลหะด้วยผ้านุ่มๆและสะอาด แล้วจึงนำกล้องเข้าเก็บในตำแหน่งที่เก็บกล้อง

"**เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 100X** จะมีระยะการทำงานของเลนส์วัตถุสั้นมาก **จึงต้องหยดน้ำมันลงบนแผ่นสไลด์** ให้เลนส์แช่อยู่ในน้ำมัน เพื่อให้น้ำมันเป็นตัวปรับดัชนีหักเหของแสงที่ส่องจากแผ่นสไลด์มาสู่เลนส์ใกล้วัตถุ"

ข้อควรระวังในการใช้กล้อง

กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่**มีราคาค่อนข้างสูง**และ**มีส่วนประกอบที่อาจเสียหายง่าย**โดยเฉพาะเลนส์ จึงต้องใช้และเก็บรักษาด้วยความระมัดระวังให้ถูกวิธี ซึ่งมีวิธีปฏิบัติดังนี้

1. ในการยกกล้องและเคลื่อนย้ายกล้อง ต้องใช้มือหนึ่งจับที่แขนและอีกมือหนึ่งรองที่ฐานของ กล้อง
2. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ที่ใช้ต้องไม่เปียก เพราะอาจจะทำให้แท่นวางวัตถุเกิดสนิม และเลนส์ใกล้วัตถุอาจขึ้นราได้
3. เมื่อต้องการหมุนปุ่มปรับภาพหยาบต้องมองด้านข้างตามแนวระดับแท่นวางวัตถุ เพื่อป้องกันการกระทบของเลนส์ใกล้วัตถุกับกระจกสไลด์ ซึ่งอาจทำให้เลนส์แตกได้
4. การหาภาพต้องเริ่มด้วยเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุดก่อนเสมอ
5. เมื่อต้องการปรับภาพให้ชัดขึ้นให้หมุนเฉพาะปุ่มปรับภาพละเอียดเท่านั้น เพราะถ้าหมุนปุ่มปรับภาพหยาบจะทำให้ระยะภาพหรือจุดโฟกัสของภาพเปลี่ยนไปจากเดิม
6. ห้ามใช้มือแตะเลนส์ ควรใช้กระดาษเช็ดเลนส์ในการทำความสะอาดเลนส์
7. เมื่อใช้เสร็จแล้วต้องเอาวัตถุที่ศึกษาออก เช็ดแท่นวางวัตถุและเช็ดเลนส์ให้สะอาด หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ตรงกลางลำกล้อง และเลื่อนลำกล้องลงต่ำสุด ปรับกระจกให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับแท่นวางวัตถุเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นเกาะ แล้วเก็บใส่กล่องหรือตู้ให้เรียบร้อย

LIVEWORKSHEETS