المجهر:

هناك عدة انواع من المجاهر مثل المجهر الضوئي optical microscope والمجهر التشريحي البسيط Disecting ,h والمجهر الالكتروني الماسح Scanning Microscope Electrone الذي يكبر الاجزاء المفحوصة الاف المرات .

المجهر الضوئي

يعتبر المجهر من أهم الأدوات المستخدمة في علم الأحياء، نظراً لاستخدامه في دراسة الأجسام الصغيرة التي لا نستطيع أن نراها بواسطة العين المجردة .وهو جهاز يكبر الأجسام الصغيرة لتسهل دراستها ومن المجاهر ما هو بسيط وما هو مركب. أما البسيط فهو عبارة عن عدسة مكبرة وبفضلها نحصل على صورة مكبرة للجسم . أما المركبة فتتكون من عدد كبير من العدسات وهي عبارة عن مجموعتين الأولى الموجهة للجسم وتبين صورة حقيقية للجسم ومجموعة علوية تكبر صورة الجسم الحقيقية التي بينتها المجموعة الأولى وفي هذا النوع من الميكروسكوبات نحصل على صورة مكبرة جداً. يحتاج علماء الأحياء إلى ملاحظة الخلايا وأجزائها خلال دراسة الكائنات الحية. إنّ تطوير أدوات وتقنيات جديدة يمكّن علماء الأحياء من كشف أعمق أسرار الحياة .

يتألف المجهر المركَّب الحديث أو المجهر الضوئي optical microscope من قرص دوَّار nosepiece يحمل عدَّة عدسات جسمية objective lenses ذات تكبير متزايد، ومن عدسة عينية eyepiece أو عدستين في أعلى أنبوب أجوف (أو اثنين). يوضع الجسم المراد فحصه على منصة stage تحت إحدى العدسات الجسمية، وتنار المنصة المثقوبة

Dr.Mohammed Alnajjar

من مركزها بمنبع ضوئي مركَّز بعدسة مكثفة، وتُستخدم مرآة ومصباح خارجي أو ضوء النهار لإنارة العينة الموضوعة على المنصة. وتُستخدم لوالب للضبط السريع وأخرى للضبط البطيء لضبط وضع جسمية المجهر فوق العينة، كما يُستخدم لولب لضبط وضع العدسة المكثفة لإنارة العينة الموضوعة على المنصة .

ان سير الأشعة الضوئية في المجهر المركَّب تجعل العينة على بعد من العدسة الجسمية أكبر من بعدها الحقيقي بقليل، فتشكل للجسم المفحوص خيالاً حقيقياً مقلوباً وأكبر من الجسم، وتشكل له هذه العدسة الأخيرة خيالاً وهمياً مكبراً ومقلوباً، هو مايراه الناظر. ولما كان الخيال النهائي قد كُبِّر في مرحلتين، فإن التكبير النهائي للجسم المفحوص في المجهر يساوي ناتج تكبيري العدستين الجسمية والعينية. فإذا كان تكبير العدسة الجسمية أربعين مرة (×40) وتكبير العدسة العينية عشر مرات (×10) أمكن الحصول على تكبير نهائي مقداره أربعمئة مرة (×400) .

إلا أن التكبير وحده على الرغم من فائدته لا يكفي. فثمة ميزة أخرى مهمة تُعرف باسم الميْز أو مقدرة الفصلresolving power ، وهي أصغر مسافة بين نقطتين على الجسم المفحوص تظهران في المجهر كنقطتين منفصلتين. وقد تبيَّن أن مقدرة الفصل، أو المَيْز، في مجهر مركب ترتبط بطول موجة الضوء المستخدم وبقرينة انكسار الوسط الذي توضع فيه العينةوقد يُلجأ لتحسين مقدرة الفصل كذلك إلى استخدام زيت الأرز ذي قرينة الانكسار العالية مقارنة بالهواء لتحسين مقدرة الفصل في المجهر ولزيادة الزاوية .

Dr Mohammed Alnajjar

دراسة أجزاء المجهر الضوئي المركب:

يعتبر المجهر الضوئي المركب من الأدوات الحساسة التي يجب التعامل معها بحذر وهو يتكون من الأجزاء التالية:

1- العدسة العينية:(Ocular eyepiece lens)

العدسة العينية: هي العدسة التي نرى من خلالها، وهي تقع في الجزء العلوي من الاسطوانة الصغيرة للمجهر، حيث أن قوة تكبير هذه العدسة مكتوب عليها وهي بالعادة عشر مرات (10X) .

2- الاسطوانة:(Body tube)

وهي الجزء الاسطواني في المجهر التي تحمل في أعلاها العدسة العينية.

3- العدسات الشيئية:(Objective lenses)

العدسات الشيئية وهي مجموعة من ثلاث إلى أربع عدسات متصلة بالقرص، وتكون العدسة القصيرة منها في الغالب ذات القوة التكبيرية الصغرى (4X) والعدسة الشيئية المتوسطة ذات القوة التكبيرية الوسطي (10 X) ، والعدسة الشيئية الكبرى ذات القوة التكبيرية العليا (40x) ويوجد أيضاً العدسة الزيتية التي تصل قوة تكبيرها إلى 100 مرة (100x)

ملاحظة: في حالة استخدام العدسة الزيتية يتم إضافة مادة خاصة لرؤية أوضح تسمى (oil immersion) أما بالنسبة لباقي العدسات تستخدم دون إضافة أية مواد.

Dr.Mohammed Alnajjar

4-المنضدة:(Stage)

وهي السطح الذي نضع عليه الأجسام المراد فحصها ويوجد في مركزها فتحة صغيرة تسمح بمرور الضوء خلال الشريحة.

5-المكثف:(Condenser)

يوجد المكثف تحت فتحة المنضدة، ووظيفته تجميع أشعة الضوء حيث نستطيع التحكم بتركيز الضوء الموجه إلى الشريحة وذلك بتحريكه إلى أعلى والى أسفل.

6-الحجاب الحدقي:(Iris diaphragm)

وهو جزء مثبت على السطح السفلي للمنضدة وبواسطته نستطيع تنظيم كمية الضوء الداخلة إلى العدسة الشيئية من خلال الشريحة.

7-القرص:(Revolving Nose Piece)

وهو جزء دائري متصل بالجزء السفلي من الاسطوانة وتستعمل لتغيير أوضاع العدسات الشيئية المتصلة به.

8-الضابط الكبير:(Coarse adjustment)

الضابط الكبير عبارة عن عجله كبيرة موجودة على جانبي المجهر، تستعمل لتنظيم المسافة بين المنضدة والعدسة الشيئية للحصول على رؤية واضحة، حيث يتم استعمالها في حال العدسة ذات القوة التكبيرية الصغرى (4x) أو القوة التكبيرية الوسطي (10x) ولا تستخدم في حال استخدام العدسة الشيئية الكبرى (40 x) أو العدسة الزيتية (100x) لماذا؟

Dr.Mohammed Alnajjar

9-الضابط الصغير:(Fine adjustment)

الضابط الصغير عبارة عن عجلة صغيرة موجودة أيضاً على جانبي المجهر حيث تستخدم للمساعدة على رؤية الهدف بصورة أوضح، ويتم استخدام الضابط الصغير في حال استخدام العدسة الشيئية الكبرى (x 40) أو العدسة الزيتية (100x) لماذا؟

10-المرآة أو المضيء:(Mirror or Illumination)

ووظيفة المرآة عكس وتوجيه الأشعة من مصدر خارجي إلى العدسة الشيئية مارة بالشريحة المراد تكبيرها، وللمرآة سطحان أحداهما مستو والآخر مقعر، وذلك للتحكم بكثافة الضوء المنعكس، وقد استعيض عن المرآة في المجهر الجديد بمصدر ضوئي ثابت يدعى المضيء.

11-الضاغط:(Clip)

وهناك ضاغطان على المنضدة يستعملان لتثبيت الشرائح عليها.

12-الذراع:(Arm)

وهي الدعامة التي تستعمل لحمل المجهر والتي تحمل أيضاً الاسطوانة

13-القاعدة:(Base)

وهي الجزء السفلي الذي يرتكز عليه المجهر.

Dr.Mohammed Alnajjar

كيفية استعمال المجهر المركب:

بما أن المجهر هو النافذة التي نطل بواسطتها على الكائنات الحية التي لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة، لذا يعتبر المجهر المركب الأداة التي ترمز إلى علم الحياة إذاً علينا أن نفهم كيف نستعمل هذا المجهر استعمالاً صحيحاً وكيف نستطيع العناية بهذه الأداة الحساسة.

أ. عند إخراج المجهر من صندوقه الخاص أمسكه من الذراع بيدك اليمنى ومن القاعدة باليد اليسرى وأبقه بوضع عمودي موازياً لجسمك وضعه برفق على الطاولة بحيث يبقى بعيداً عن حافة الطاولة.

ب. عند استعمال المجهر اتبع الخطوات التالية:

1. نظف العدسات العينية والشيئية بورق عدسات خاص.

2. تأكد من أن العدسة الشيئية الصغرى في مركزها الصحيح فوق ثقب المنضدة.

3. افتح الحجاب الحدقي إلى النهاية.

4. ضع شريحة على المنضدة وثبت الشريحة بواسطة الضاغط، بحيث تكون العينة المراد فحصها فوق الثقب مباشرة وتحت العدسة الشيئية الأخرى.

5. انظر خلال العدسة العينية بكلتا عينيك، وحرك الضابط الكبير إلى أعلى حتى تتضح صورة الجسم المراد فحصه، وهذا قد يتطلب تحريك الشريحة قليلاً ليصبح الجسم فوق الثقب مباشرة.

6. افتح وأغلق الحجاب الحدقي، وارفع وأنزل المكثف حتى تحصل على كمية من

Dr.Mohammed Alnajjar

الضوء تظهر معها الشريحة بوضوح.

7. إذا أردت الحصول على تكبير أفضل، بدل العدسة الشيئية الصغرى بالعدسة الشيئية الوسطي بواسطة القرص، وذلك بوضع العدسة الشيئية الوسطي في مكانها فوق الثقب مباشرة وهنا تشعر بضربة خفيفة، ثم حرك الضابط الكبير لتظهر الصورة بوضوح.

8. لرؤية أكبر وأوضح بإمكانك استخدام العدسة الشيئية الكبرى، ثم حرك الضابط الصغير لتظهر الصورة بوضوح.

9. بعد الانتهاء من فحص الجسم، أدر القرص حتى تصبح العدسة الشيئية الصغرى فوق ثقب المنضدة، وأزل الشريحة، وأعد المجهر إلى خزانته بعد وضع غطائه عليه بنفس الطريقة التي وردت في (أ) من هذه الخطوات.

العناية بالمجهر وطريقة تنظيفه:

المجهر جهاز ثمين يجب العناية به، لذا اتبع الخطوات التالية:

1. أطفىء المجهر.

2. استخدم الضابط الكبير لإنزال المنضدة إلى الأسفل للحصول على مسافة أكبر للعمل، ثم قم بإزالة الشريحة عن المنضدة.

3. تأكد من أن الشرائح المستعملة نظيفة ليس عليها غبار، وتجنب مسك الشريحة من الوسط، وامسكها دائماً من الأطراف.

4. يجب تنظيف العدسات العينية والشيئية قبل استعمال المجهر وبعده، ومن آن لآخر، ترفع العدسة العينية من مكانها وتفك أجزاؤها وتنظف من الداخل والخارج أما العدسات الشيئية

Dr Mohammed Alnajjar

فتنظف من الخارج إذا أنها محكمة الإغلاق لا يتسرب الغبار إلى داخلها، كما لا يجب عدم العبث بها لأن أي خدش لها سيتلفها.

.5يجب ان يستعمل في تنظيف العدسات دائماً ورق تنظيف العدسات الخاص وتجنب استعمال القماش أو القطن أو ورق التنشيف، إذ أنه قد يخدش العدسات كما أنه قد يترك عليها وبراً مما يسبب عدم وضوح رؤيتها بالمجهر.

.6بعد الانتهاء من تنظيف المجهر أعد العدسة الشيئية الصغرى إلى مكانها.

.7أعد المجهر إلى خزانته بعد وضع غطائه عليه.

حساب قوة التكبير:

ولحساب التكبير الكلي للجسم المراد فحصه تحت المجهر اتبع الطريقة التالية:

.1-لاحظ قوة تكبير العدسة العينية بقراءة الرقم المكتوب عليها وهو عادة (10) مرات (10x) واحيانا اكثر.

.2-لاحظ قوة تكبير العدسة الشيئية بقراءة الرقم المكتوب عليها وهو يختلف باختلاف العدسات الشيئية، ولنفرض أنك استعملت العدسة الشيئية الكبرى التي قوة تكبيرها عادة (40x) فان قوة التكبير الكلية للجسم = العدسة العينية × العدسة الشيئية

$10\ x \times 40\ x = 400\ x$

Dr.Mohamed Alnajjar

تنظيف الشريحة الزجاجية قبل استعمالها:

يجب أن تكون الشريحة وغطاؤها نظيفتين وصافيتين، وإذا كانتا متسختين فيجب تنظيف كل منهما قبل وضع العينة على الشريحة.

1.-امسك الشريحة بيدك اليسرى بين إصبعيك من حافتيها النهائيتين.

2. - بسبابة اليد اليمنى، افرك سطحي الشريحة بمسحوق التنظيف المزود لك.

3.-اغسلها جيداً بالماء العادي بواسطة سبابة اليد اليمنى إلى أن تختفي آثار مسحوق التنظيف عنها ثم اغسلها بقليل من الماء المقطر لتزيل آثار الماء العادي (دون استعمال السبابة).

4.-ضع الشريحة أو الشرائح بين ورقتي نشاف.

5.-حاول أن تمسك الشرائح المجففة النظيفة من حافتيها النهائية لئلا تترك آثار أصابعك على الشريحة.

Dr.Mohammed Alnajjar

المجهر الالكتروني الماسح Scanning ElectroneMicroscope (SEM)

يستخدم هذا النوع من المجاهر لدراسة السطح الخارجي للعينة المراد فحصها والذي يكبر الاجزاء المفحوصة الاف المرات من خلال اطلاق سيل من الالكترونات على العينة فينعكس هذا السيل الالكتروني على هيئة صورة لتلك العينة .

Dr.Mohammed Alnajjar

مدرس المادة

الدكتور محمد النجار