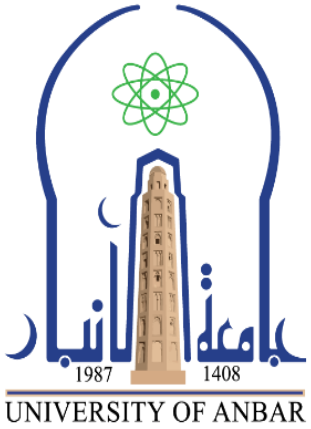


الكلية : التربية الأساسية / حديثة

القسم : العلوم العامة / الاحياء

المرحلة : الثانية

أستاذ المادة : م.م أفراح إسماعيل وهيب

اسم المادة : علم الخلية (العملي)

اسم المادة : Cytology

المحاضرة الثانية : المجهر وأنواعه

المحاضرة الثانية : Microscope and types of microscope

المجهر وأنواعه

المجهر Microscope

هو جهاز يختص بتكبير الاشياء والاجسام الصغيرة التي لايمكن رؤيتها بالعين المجردة، وإظهار التفاصيل الدقيقة للعينة من اجل اكتشاف تكوينها ودراستها، وهو مفيد بشكلٍ خاص للمهتمين بدراسة علم الاحياء الذين يهتمون بدراسة الكائنات الحية، والخلايا التي تحتاج إلى وسائل وتقنيات متطورة لتسهيل دراستها .

أهميّة المجهر microscope importance

يستخدم المجهر بشكل أساسي لدراسة الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا والأميبا والطحالب، وغيرها من الكائنات وحيدة الخلية، والنباتات، ومعرفة الكثير عن عالمها، ودراسة الخلايا الحية، وأجزائها، ومكوّناتها .

أنواع المجهر Types of microscope

يوجد عدة انواع من المجاهر لكن النوع الاكثر استخداماً هو المجهر الضوئي المركب، حيث يمكن بواسطة هذا المجهر رؤية الاجسام الصغيرة جداً حيث انه كلما استخدمت عدسات ذات قوة تكبير اعلى تزداد قوة تكبير المجهر بدرجة تمكننا من رؤية تفاصيل ادق, والسبب في تسمية هذه المجاهر بالمجاهر المركبة لاحتوائها على عدستان تكبير احدهما موجودة في العدسة العينية والثانية موجودة في العدسة الشيئية، ومن أنواع المجهر هي:

أولاً: المجهر الضوئي Light Microscope

يستخدم المجهر الضوئي الضوء ومجموعة من العدسات لتكبير العينة؛ حيثُ يُعدّ من أكثر أنواع المجاهر انتشاراً وأبسطها، ومن مزاياه أنه يوفّر إمكانية مراقبة أنشطة الخلايا الحية، مثل: الحركة، والانقسام، وامتصاص الغذاء، ويشمل:

أ- المجهر الضوئي البسيط Simple Light Microscope

يُعتبر أحد أنواع المجاهر الضوئية، وهو مجهر مُكوّن من عدسة واحدة فقط .

ب- المجهر الضوئي المركب Compound Light Microscope

يستخدم المجهر الضوئي المركب الضوء المرئي لتكبير صورة العينات، حيث تتكوّن أبسط أنواع المجاهر الضوئية المركبة من عدسة عينية Ocular lens يمكن من خلالها رؤية العينة، وعدسة شيئية Objective lens سُمّيت بهذا الاسم لأنها تكون قريبة من الشيء المراد تكبيره. أمّا المجاهر المركبة الحديثة فهي أكثر تعقيداً، حيث تتكوّن من عدسة عينيّة و 2-4 من العدسات الشيئية بالإضافة إلى مصباح كهربائي، أو مرآة تعمل على توجيه الضوء نحو الشريحة الزجاجية الشفافة التي تُوضع عليها العينة .

(المجهر الضوئي البسيط)

(المجهر الضوئي المركّب)

ثانياً: المجهر الالكتروني Electron Microscope

يستخدم المجهر الإلكتروني شعاعاً من الإلكترونات التي تقوم بتكبير الأجسام بدلاً من استخدام الضوء المرئي، ويمتاز بقدرته على التكبير أكثر بكثير ممّا تُوفّره المجاهر الضوئية؛ إذ يمكن تكبير العينة مليونيّ مرة، كذلك قدرته على إظهار تفاصيل أكبر؛ لأنَّ الطول الموجي للإلكترونات أصغر بكثير من الطول الموجي للضوء، حيث يُستخدم لدراسة الكائنات الحية الدقيقة، والخلايا، وعينات الخزعات الطبية، والبُنية البلورية للمعادن .

أجزاء المجهر الضوئي المركب Compound Light microscope Parts

1- العدسات العينية Ocular eyepiece lenses

هي العدسة التي نرى من خلالها العينة، تقع في الجزء العلوي من الأسطوانة (الجسم الانبوبي) للمجهر، حيث ان قوة تكبير هذه العدسة مكتوب عليها وهي بالعادة عشر مرات (10X) واغلب المجاهر تحتوي على عدستين عينية والبعض القليل يحتوي على عدسة عينية واحدة .

2- الأسطوانة (الجسم الانبوبي) Body tube

هي الجزء الاسطواني في المجهر والتي تحمل في اعلاها العدسة العينية .

3- العدسات الشيئية Objective lenses

وهي مثبته في الجزء السفلي من أنبوبة المجهر بالقرب من المسرح، على قرص دائري متحرك، وهي مجموعة من ثلاث الى اربع عدسات متصلة بالقرص، تكون العدسة الصغيرة منها ذات القوة التكبيرية الصغرى (4X) والعدسة الشيئية المتوسطة تكون ذات القوة التكبيرية الوسطى (10X) و العدسة الشيئية الكبرى ذات القوة التكبيرية العليا (40X) ويوجد ايضا العدسة الزيتية التي تصل قوة تكبيرها الى مئة مرة (100X) وتستعمل لفحص البكتيريا مع إضافة زيت يسمى السيدر Immersion oil والغرض الأساسي من استعمال نقطة الزيت هو زيادة شدة الإضاءة .

4- المنضدة او المسرح Stage

وهو المكان المسطح الذي يوضع عليه الشرائح الزجاجية المراد فحص العينة الموجودة عليها، ويوجد فتحة صغيرة تسمح بمرور الضوء خلال الشريحة .

5- المكثف Condenser

يوجد المكثف تحت فتحة المنضدة (المسرح)، ووظيفته تجميع اشعة الضوء حيث نستطيع التحكم بتركيز الضوء الموجه الى الشريحة وذلك بتحريكه الى اعلى واسفل .

6- الحجاب الحدقي Iris diaphragm

وهو جزء صغير مثبت على السطح السفلي للمسرح ومتصل بالمكثف وبواسطته نستطيع تنظيم كمية الضوء الداخلة الى العدسة الشيئية من خلال الشريحة .

7- القرص الدوار Revolving Nose Piece

هو جزء دائري متصل بالجزء السفلي من الجسم الانبوبي ويستعمل لتغيير اوضاع العدسات الشيئية المتصلة به .

8- الضابط (المنظم) الكبير Coarse adjustment

عبارة عن عجلة كبيرة موجودة على جانبي المجهر، تستخدم لتنظيم المسافة بين المسرح والعدسة الشيئية للحصول على رؤية واضحة، حيث يتم استعمالها في العدسة ذات القوة التكبيرية الصغرى (4X) او القوة التكبيرية الوسطى (10X) ولا يستخدم في حال العدسة ذات القوة الكبرى او الزيتية .

9- الضابط (المنظم) الصغير Fine adjustment

عبارة عن عجلة صغيرة موجودة ايضا على جانبي المجهر حيث تستخدم للمساعدة على رؤية العينة بصورة اوضح، ويتم استخدام الضابط الصغير في حال استخدام العدسة الكبرى ذات القوة التكبيرية (40X) او العدسة الزيتية (100X) .

10- المضيء او المرآة Mirror or Illumination

وظيفتها عكس وتوجيه الاشعة من مصدر خارجي الى العدسة الشيئية مارة بالشريحة المراد تكبيرها، وللمرآة سطحان احدهما مستوٍ والاخر مقعر وذلك للتحكم بكثافة الضوء المنعكس وقد استعيض عن المرآة في المجهر الجديد بمصدر ضوئي ثابت يدعى المضيء .

11- الضاغط Clip

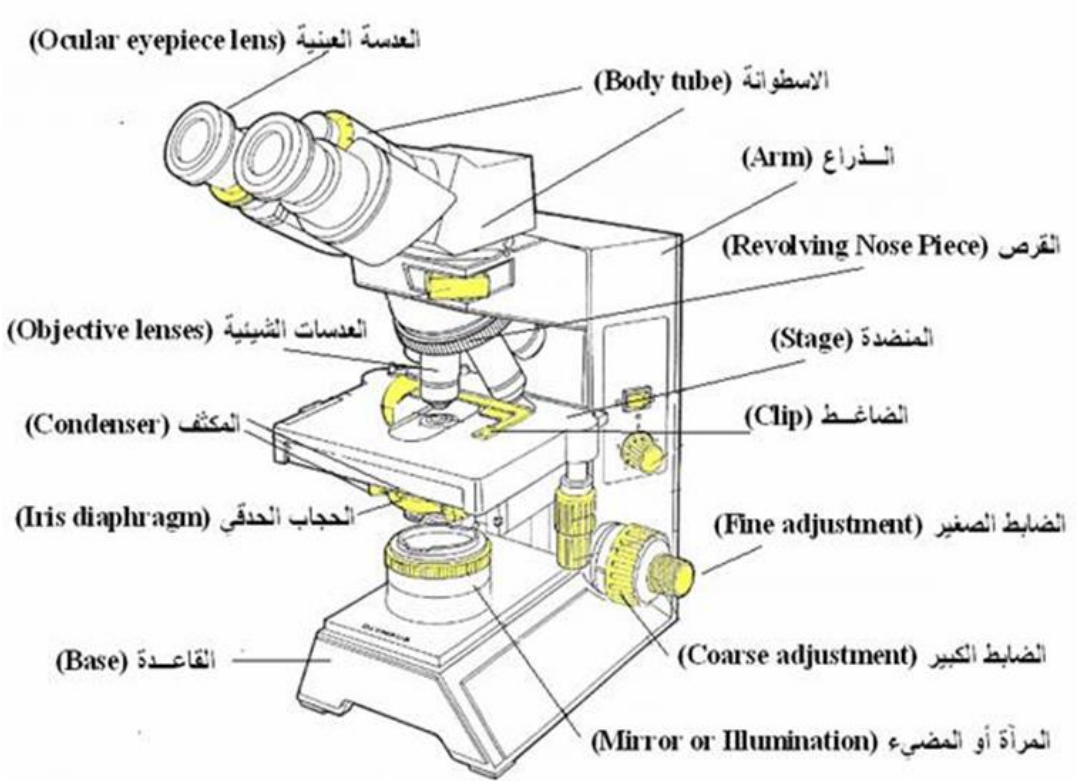
يوجد اثنان منهما على المسرح يستعملان لتثبيت الشريحة على المسرح .

12- الذراع Arm

هي الدعامة التي تستعمل لحمل المجهر والتي تحمل ايضا الاسطوانة .

13- القاعدة Base

هي الجزء السفلي الذي يرتكز عليها المجهر .



طريقة استخدام المجهر Use of microscope

لفحص عينة ما بواسطة المجهر الضوئي المركب يجب اتباع الخطوات التالية:

1- نظف العدسات العينية والشيئية بورق عدسات خاص .

2- اضبط المسافة بين العدسات العينية بتحريكها لليمين أو اليسار بحسب البعد بين العينين للمستخدم .

3- قم بتوضيح الرؤية في العدسات العينية بتدويرها لتعديل الفارق البصري في العينين إلى أن تعطي أوضح صورة .

4- تأكد من ان العدسة الشيئية الصغرى في مركزها الصحيح فوق ثقب المسرح .

5- افتح الحجاب الحدقي الى النهاية .

6- ضع الشريحة على المسرح وثبت الشريحة بواسطة الضاغط ، بحيث تكون العينة المراد فحصها فوق الثقب مباشرةً وتحت العدسة الشيئية .

7- انظر خلال العدسة العينية بكلتا العينين وحرك المنظم الكبير الى اعلى حتى تتضح صورة العينة المراد فحصها وهذا قد يتطلب تحريك الشريحة قليلاً ليصبح الجسم فوق الثقب مباشرةً .

8- تبدل العدسة الشيئية الصغرى بالعدسة الشيئية الوسطى بواسطة القرص للحصول على تكبير افضل بوضع العدسة الشيئية الوسطى فوق الثقب مباشر وهنا تشعر بضربة خفيفة من العدسة ثم يحرك المنظم الكبير لتظهر الصورة بوضوح. لرؤية اكبر يستخدم العدسة الشيئية الكبرى وتوضح الصورة باستخدام المنظم الصغير .

9- خلايا البكتريا لاترى الا بالعدسة الزيتية حيث توضع قطرة من زيت السدر على الشريحة وتغير العدسة من الشيئية الكبرى الى العدسة الزيتية وعند الفحص لابد من ملامسة العدسة للقطرة لمنع تشتت الضوء بسبب اختلاف معامل الانكسار بين الزجاج والهواء في حين معامل انكسار زيت السدر مشابه للزجاج .

10- بعد الانتهاء من فحص العينة, ادر القرص حتى تصبح العدسة الشيئية الصغرى فوق المسرح, تزال الشريحة وتنظف العدسة الزيتية من الزيت باستخدام ورق التنظيف الخاص وثم يعاد المجهر الى خزانته بعد وضع غطائه عليه .

ملاحظات مهمة للمحافظة على المجهر

- احرص على تنظيف المجهر قبل وبعد الإستخدام بورق خاص وباستعمال محلول الزيلين العدسات والمسرح .
- لاتلمس العدسات بأصابعك حتى لا تتسخ وتصعب الرؤية .
- لا تترك الشرائح على الميكروسكوب أبداً بعد الإستخدام .
- احمل المجهر باستعمال ذراع المجهر وقاعدته .
- قد تظهر عوالق على العدسات أثناء الفحص ولمعرفة ذلك قم بتحريك العدسات دائرياً فإذا دارت معها فهذا يعني أنها مجرد غبار .
- لضبط الرؤية باستخدام العدستين العينيتين تسحب إلى الجانب لضبط المسافة بين العينين .
- عند الفحص تعلم فتح كلتا العينين .

- عند عدم استعمال المجهر يجب الإحتفاظ به مغطى دائماً .
- حرك العدسات عند ضبط العينة بحذر حتى لا تنكسر العدسات .

ملاحظة: بعض المجاهر الحديثة تم تزويدها بكاميرات رقمية سلكية أو لا سلكية وبشاشات لمس الكترونية لعرض العينة المكبّرة تحت العدسة مع امكانية التحكم بإطار الشاشة والوضوح وتسجيل فيديو وأخذ لقطات للشاشة أو صور وحفظها، مع إمكانية وصلها بأجهزة العرض والحواسيب والموبايلات وادارتها عبر برامج خاصّة بها .