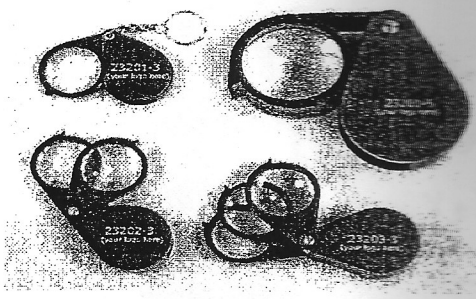
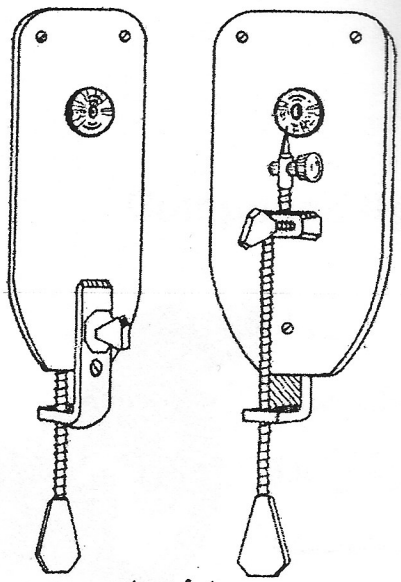
المجهر البدائي (البسيط)

المجهر البدائي (البسيط)



في العام ١٦٦٥م استطاع العالم الإنجليزي ، روبرت هوك ، اختراع الميكروسكوب البدائيّ الذي يشبه الميكروسكوب المستعمل في المعامل اليوم . عند فحص قطعة من نبات الفلين تحت ميكروسكوبه البدائيّ اكتشف أنها تتركب من تراكيب كثيرة تشابه خلايا النحل . وسمّاها خلايا .

أنواع المجاهر البسيطة:



مجهر لوفينهوك
Leeuwenhoek microscope

١. إن اسم المجاهر البسيطة ليس شائع الاستعمال في العصر الحديث فقد استبدل بالمكبرات . ويوجد منها أنواع عديدة متباينة من حيث الشكل وكيفية الصنع لكنها تجمع صفة أساسية وهي أنها تملك عدسة محدبة واحدة فقط ومن أشهر المجاهر البسيطة المستعملة في الحياة اليومية ما يلي :

١- مجهر لوفينهوك Leeuwenhoek microscope

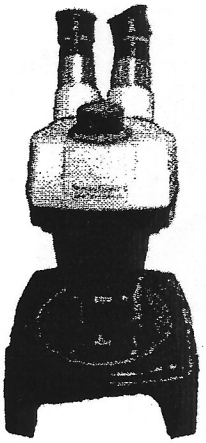
٢- عدسة الساعاتي Watch-maker lens (Loupe lens)

٣- عدسة الجيب Pocket lens

٤- عدسة اليد Hands lens

٥- عدسة الطاولة Tanle lens

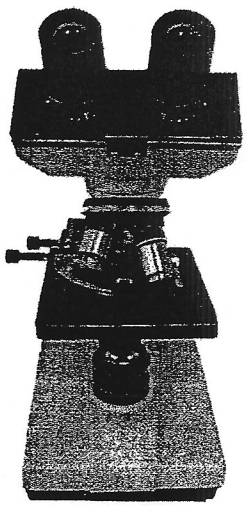
المجهر التشريحي: A stereo microscope



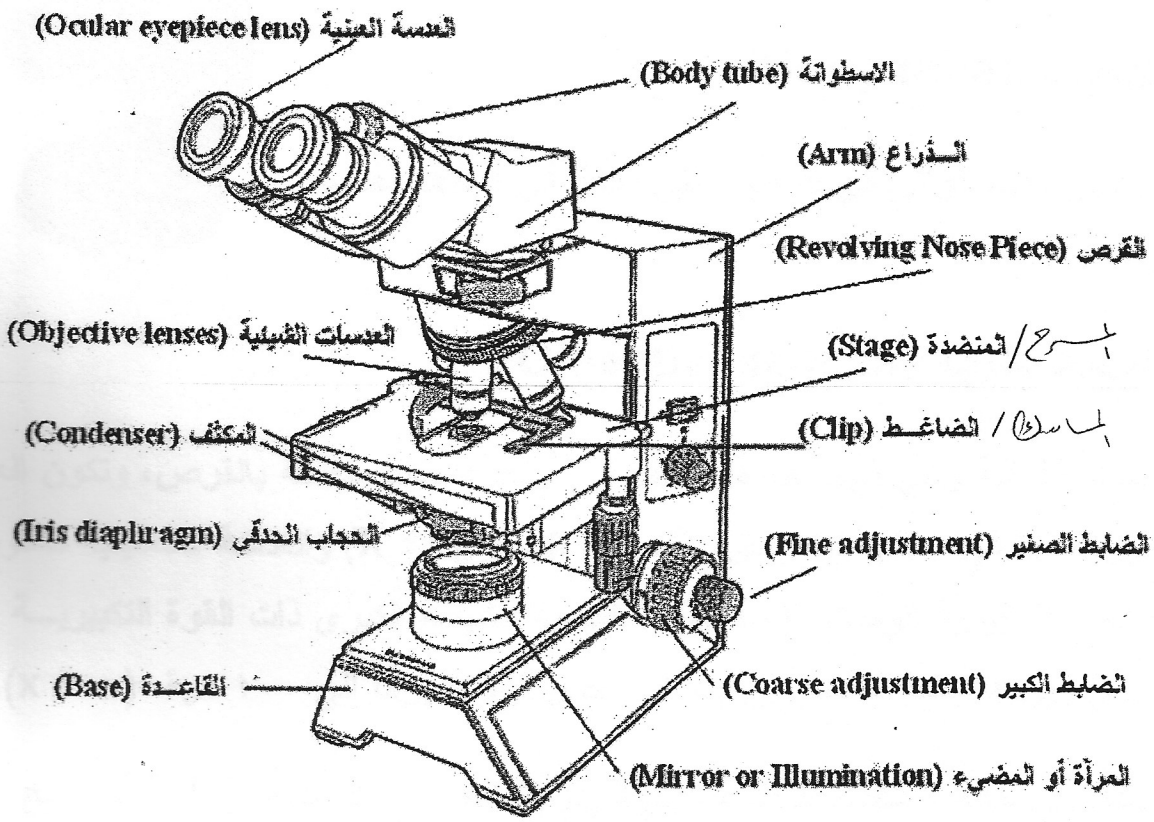
لهذا المجهر عدستان عينيتان وعدسات شيئية مختلفة العدد ويستعمل هذا المجهر لفحص الحيوانات والنباتات الصغيرة وأجزائها والتي لا نستطيع مشاهدتها بوضوح بالعين المجردة ولا حاجه إلى عمل مقاطع رقيقه في المخلوق الحي ونرى بهذا المجهر الأشياء مجسمه أي في ثلاثة أبعاد ويتراوح مدى تكبيره من ٦ – ٥٠ مرة .

المجهر الضوئي المركب: Compound light microscope

يعتبر هذا النمط من المجاهر أكثر تعقيداً من المجاهر البسيطة من حيث الصنع كما يمتاز بقوة تكبير أعلى . تتباين المجاهر الضوئية المركبة فيما بينها كثيراً من حيث الصنع لكنها تشترك في صفة جوهرية واحدة وهي أن لها جهازاً بصرياً مكبراً مكوناً من نوعين من العدسات الشيئية Objective lenses) (وهي التي تكون دوماً بالقرب من الشيء المراد فحصه ، أما النوع الثاني من العدسات فيعرف بالعدسات العينية Ocular) lenses) وهي التي تنظر العين من خلالها .

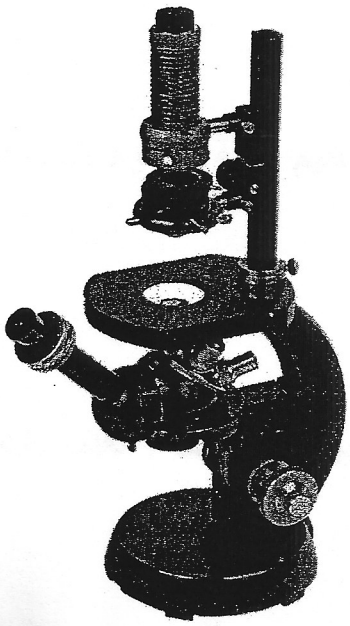


وسوف نقوم في هذا البرنامج بالتعرف بشكل أقرب على هـذا النوع من المجاهر لأنه هو من سوف نقوم بالتعامل معه فـي الفحص والدراسة للعينات المختلفة :



دراسة أجزاء المجهر الضوئي المركب :

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



١. 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 (١٠ X) .

٢. الاسطوانة:(Body tube)

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

٣. 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 (٤ X) والعدسة الشيئية المتوسطة ذات القوة التكبيرية الوسطي (١٠ X)، والعدسة الشيئية الكبرى ذات القوة التكبيرية العليا (٤٠ x) ويوجد أيضاً العدسة الزيتية التي تصل قوة تكبيرها إلى ١٠٠ مرة (١٠٠ x).

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

٤. المنضدة (Stage):

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

٥. 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 .

٦. الحجاب الحدقي (Iris diaphragm):

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

٧. القرص (Revolving Nose Piece):

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

٨. 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 (٤ x) أو القوة التكبيرية الوسطي (١٠ x) ولا تستخدم في حال استخدام العدسة الشيئية الكبرى (٤٠ x) أو العدسة الزيتية (١٠٠ x) لماذا؟

٩. الضابط الصغير (Fine adjustment):

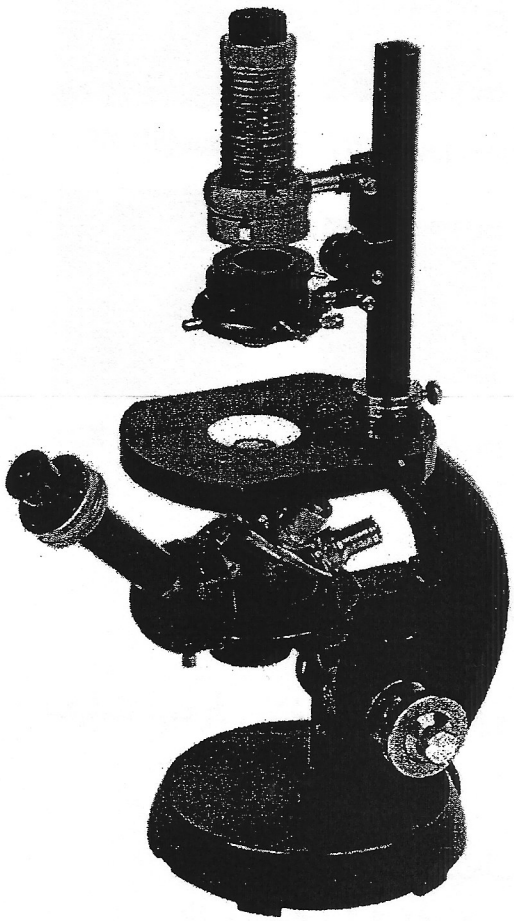
الضابط الصغير عبارة عن عجلة صغيرة موجودة أيضاً على جانبي المجهر حيث تستخدم للمساعدة على رؤية الهدف بصورة أوضح، ويتم استخدام الضابط الصغير في حال استخدام العدسة الشيئية الكبرى (٤٠ x) أو العدسة الزيتية (١٠٠ x) لماذا؟

المجهر الضوئي المركب : Compound light microscope

العناية بالمجهر وطريقة تنظيفه:

المجهر جهاز ثمين يجب العناية به ، لذا اتبع الخطوات التالية

١. أطفئ المجهر.
٢. استخدم الضابط الكبير لإنزال المنضدة إلى الأسفل للحصول على مسافة أكبر للعمل، ثم قم بإزالة الشريحة عن المنضدة.

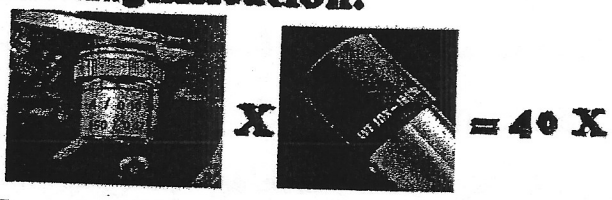


٣. تأكد من أن الشرائح المستعملة نظيفة ليس عليها غبار، وتجنب مسك الشريحة من الوسط، وامسكها دائماً من الأطراف.
٤. يجب تنظيف العدسات العينية والشيئية قبل استعمال المجهر وبعده، ومن آن لآخر، ترفع العدسة العينية من مكانها وتفك أجزاؤها وتنظف من الداخل والخارج أما العدسات الشيئية فتنظف من الخارج إذا أنها محكمة الإغلاق لا يتسرب الغبار إلى داخلها، كما لا يجب عدم العبث بها لأن أي خدش لها سيتلفها.
٥. يجب أن 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.
٦. بعد الانتهاء من تنظيف المجهر أعد العدسة الشيئية الصغرى إلى مكانها.
٧. أعد المجهر إلى خزانته بعد وضع غطائه عليه.

حساب قوة التكبير:

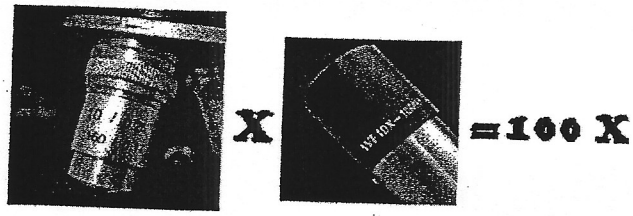
لحساب التكبير الكلي للجسم المراد فحصه تحت المجهر اتبع الطريقة التالية :

Total Magnification:



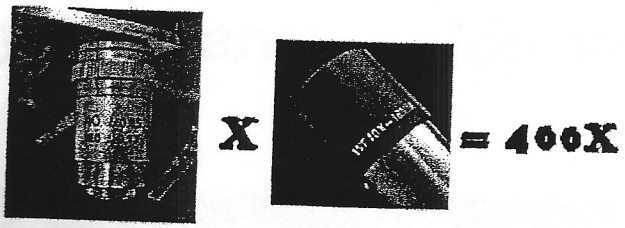
4X Scanning Objective 10X Eyepiece

١. لاحظ قوة تكبير العدسة العينية بقراءة الرقم المكتوب عليها وهو عادة (١٠) مرات (١٠ x).



10X Objective 10X Eyepiece

٢. لاحظ قوة تكبير العدسة الشيئية بقراءة الرقم المكتوب عليها وهو يختلف باختلاف العدسات الشيئية، ولنفرض أنك استعملت العدسة الشيئية الكبرى التي قوة تكبيرها عادة (٤٠) مرة (٤٠ x) فان قوة التكبير الكلية للجسم = العدسة العينية × العدسة الشيئية



40X Objective 10X Eyepiece

تنظيف الشريحة الزجاجية قبل استعمالها:

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

١. امسك الشريحة بيدك اليسرى بين إصبعيك من حافتيها النهائيتين.
٢. بسبابة اليد اليمنى، افرك سطحي الشريحة بمسحوق التنظيف المزود لك.
٣. 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).
٤. ضع الشريحة أو الشرائح بين ورقتي نشاف.
٥. حاول أن تمسك الشرائح المجففة النظيفة من حافتيها النهائية لئلا تترك آثار أصابعك على الشريحة.

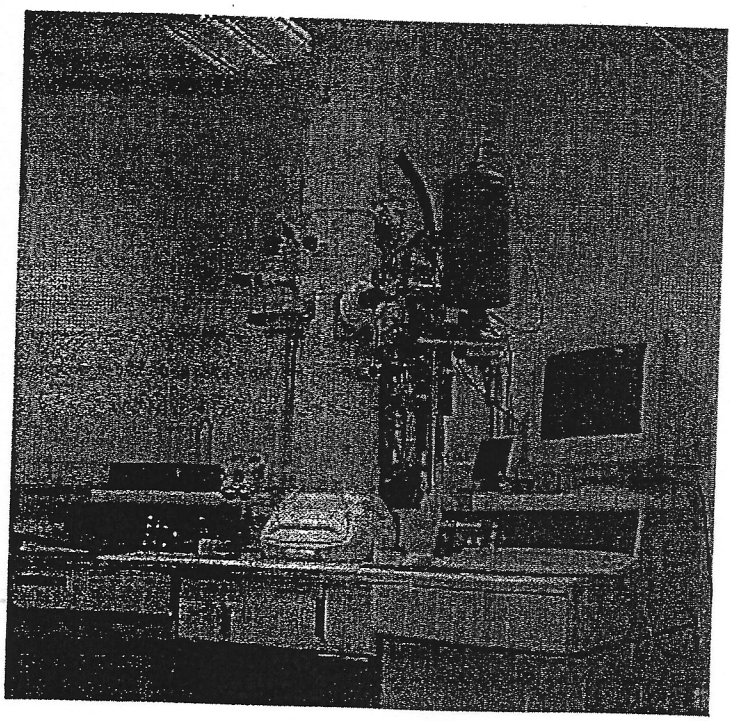
المجهر الإلكتروني: Electron microscope

تحدد خصائص الفيزيائية قوة التمييز لدى المجاهر الضوئية. فإذا تجاوزت قدرة التكبير ٢٠٠٠× تصبح صورة العينة غير واضحة أو ضبابية. لفحص عينات أصغر من الخلايا ، مثل مكونات الخلايا أو الفيروسات، قد يختار العلماء واحداً من بضعة أنواع من المجاهر الإلكترونية. في المجهر الإلكتروني Electron microscope تقوم حزمة من الإلكترونات، بدل شعاع من الضوء، بإعطاء صورة مكبرة للعينة. المجاهر الإلكترونية أقوى بكثير من المجاهر الضوئية. ويمكن لبعض المجاهر الإلكترونية أن تظهر حتى محيط ذرّات منفصلة في إحدى العينات .

المجهر الإلكتروني النافذ

Transmission electron microscope (م.أ.ن)

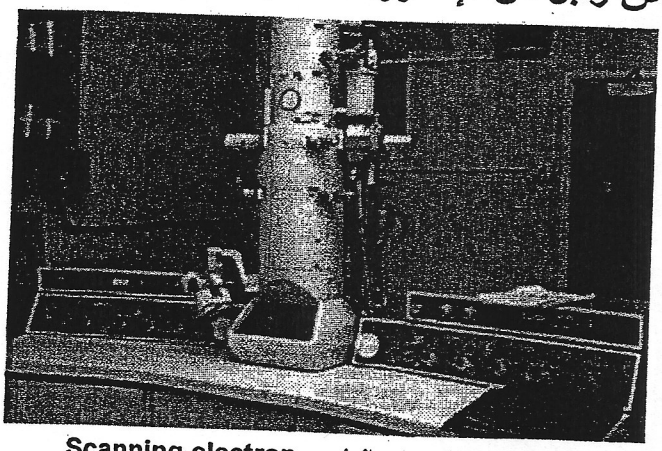
يقوم بإرسال حزمة من الإلكترونات عبر شريحة عينة رقيقة جداً، فيما تقوم عدسات مغنطيسية بتكبير الصورة وضبطها برؤياً على شاشة أو لوحة تصوير فوتوغرافي، تنتج من هذه العملية صورة كتلك التي تراها في الصورة أ. يكبر المجهر الإلكتروني النافذ الأشياء حتى ٢٠٠,٠٠٠ مرة، لكن من سلبياته أنه لا يمكن استخدامه لمشاهدة العينات وهي حية .



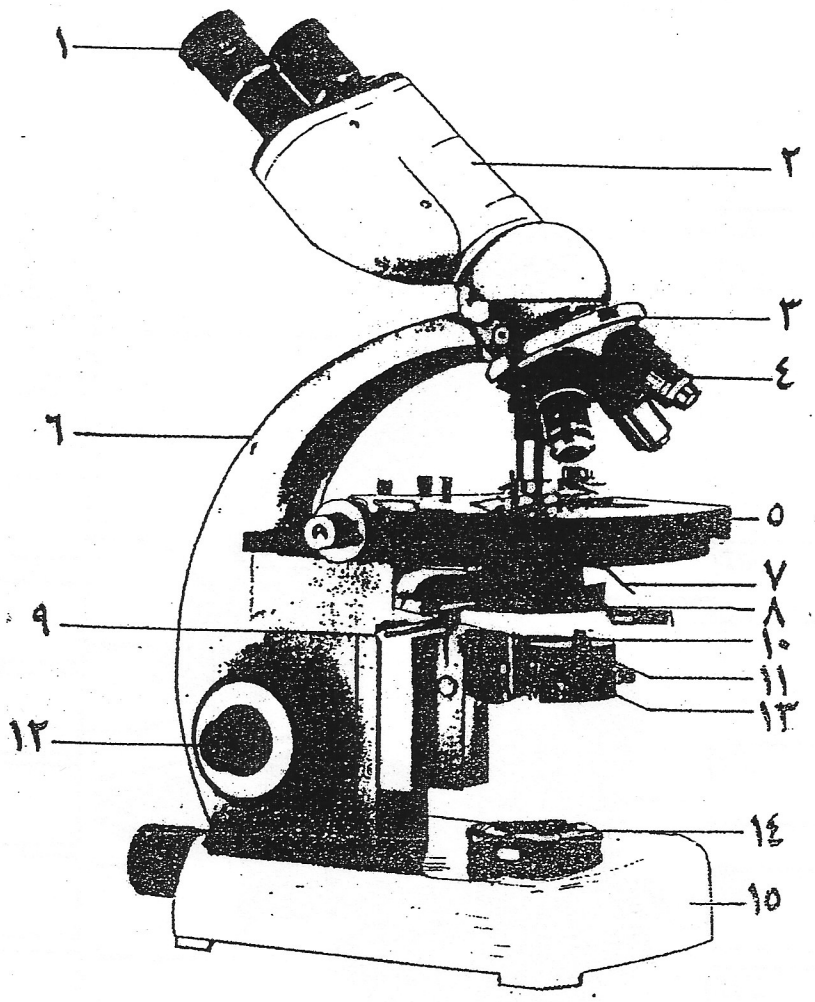
المجهر الإلكتروني النافذ Transmission electron microscope (م.أ.ن)

المجهر الإلكتروني الماسح Scanning microscope electron (م.أ.م)

يزودنا بصور مجسمة مدهشة كالتي تراها في الصورة . لا ضرورة لتقطيع العينة إلى شرائح من أجل رؤيتها، إنما يكفي رشها بطلاء معدني رقيق. ترسل حزمة من الإلكترونات فوق سطح العينة، مما يدفع بالطلاء المعدني إلى إطلاق وابل من الإلكترونات نحو شاشة فلورية أو لوحة تصوير فوتوغرافي، فتعطي صورة لسطح الشيء. تستطيع المجاهر الإلكترونية الماسحة تكبير الأشياء حتى ١٠٠٠٠٠ مرة، إنما لا يمكن استخدامها لمشاهدة العينات وهي حية، كما هي الحال بالنسبة للمجهر الإلكتروني النافذ



المجهر الإلكتروني الماسح Scanning electron microscope (م.أ.م)

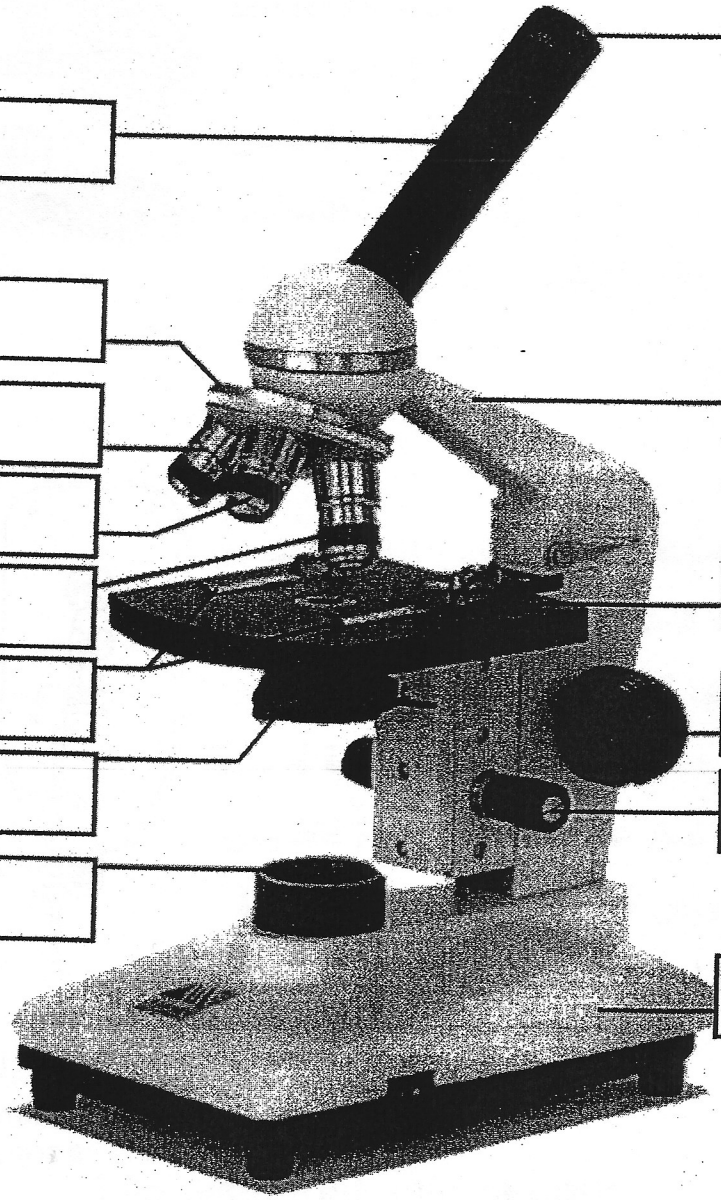


شكل (١): المجهر الضوئي المركب وأجزاؤه الرئيسية

١. عدسة عينيه.
٢. أنبوب المجهر.
٣. قطعة أنفية.
٤. عدسة شيئية.
٥. مسرح.
٦. ذارع المجهر.
٧. ذراع الحاجب.
٨. مكثف تحت مسرحي
٩. ضابط المكثف.
١٠. مرشح ضوئي.
١١. حامل متحرك لمرشح ضوئي.
١٢. ضابط دقيق.
١٣. حامل متحرك لعدسات إضافية.
١٤. مصدر ضوئي.
١٥. قاعدة المجهر (القدم).

المركب

تمرين : المجهر الإلكتروني (الضوئي) :



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.