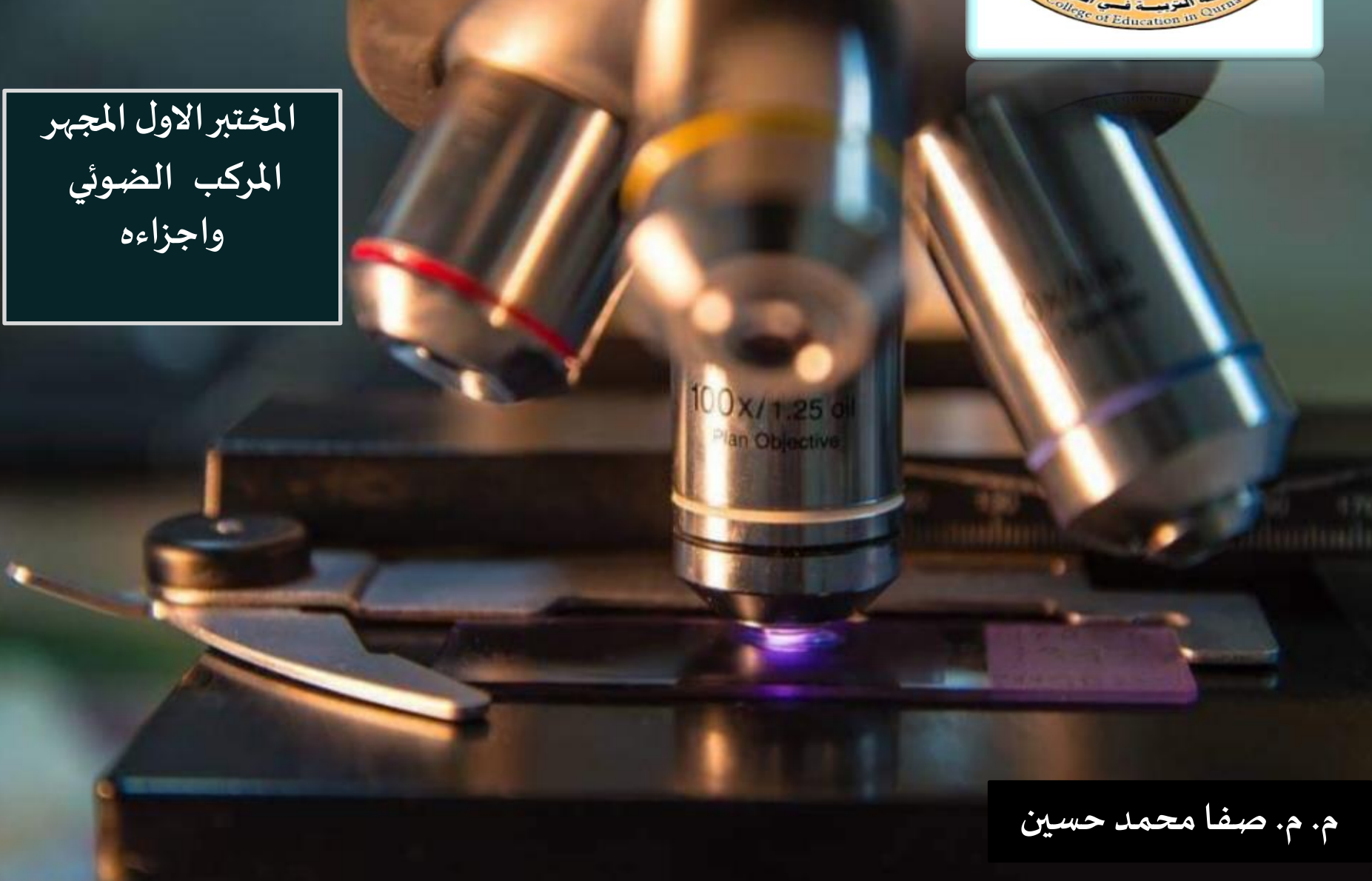


المرحلة الاولى – المختبر الاول



المختبر الاول المجهر
المركب الضوئي
واجزاءه



م.م. صفا محمد حسين

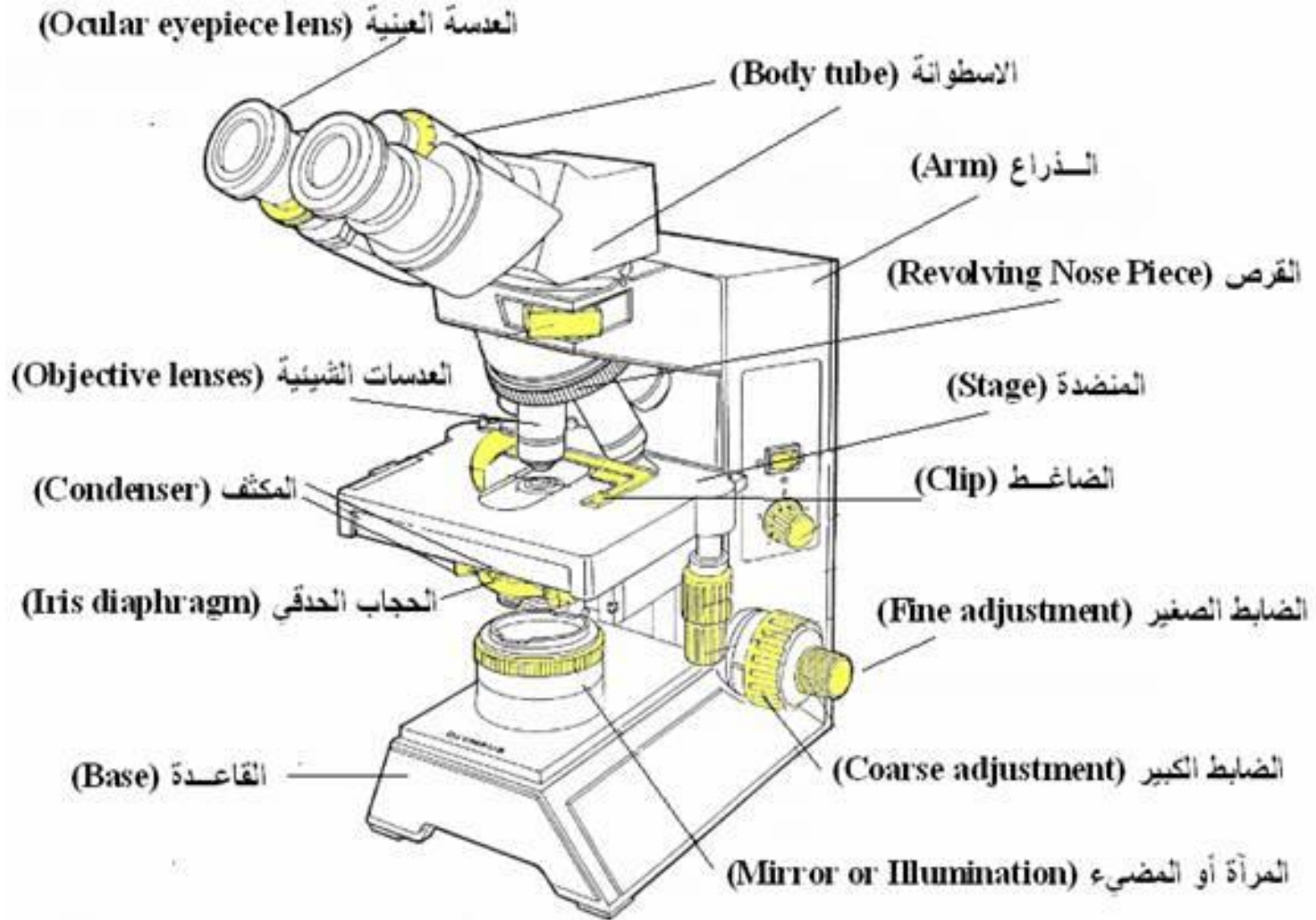
تعريف

يعتبر المجهر من أهم الأدوات المستخدمة في علم الأحياء، نظراً لاستخدامه في دراسة الأجسام الصغيرة التي لا نستطيع أن نراها بواسطة العين المجردة، فهو يمكننا من رؤية التفاصيل الدقيقة للعينة المراد الكشف عنها وبما أن هذه الأداة ثمينة وحساسة فيجب التعامل معها بحذر. يوجد عدة أنواع مختلفة للمجهر لكن النوع الأكثر استعمالاً في هذا المختبر هو المجهر الضوئي المركب

light compound Microscope ان هذا المجهر يمكننا من رؤية الأجسام الصغيرة جداً، حيث أنه كلما استخدمت عدسات ذات قوة تكبير أعلى تزداد قوة تكبير المجهر بدرجة يمكننا من رؤية تفاصيل أدق، حيث تتراوح قوة التكبير في هذا المجهر من 40 إلى 1000 مرة، والسبب في تسمية هذه المجاهر بالمجاهر المركبة لاحتوائها على عدستا تكبير احدهما موجودة في العدسة العينية، والثانية موجودة في العدسة الشيئية.

- ينسب اختراع المجهر المركب الى صانع العدسات **زكريا يانسن** 1590-1610 ميلادي

أجزاء المجهر الضوئي



Anatomy of a Microscope



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

1. العدسات 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 او انبوبة جسم المجهر : (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 (4 X) والعدسة الشيئية المتوسطة ذات القوة التكبيرية الوسطي ((10X، والعدسة الشيئية الكبرى ذات القوة التكبيرية العليا (40 X) ويوجد أيضاً العدسة الزيتية التي تصل قوة تكبيرها إلى ١٠٠ مرة (100 X)



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

Total Magnification.

العدسات الشيئية



X



= 40 X

4X Scanning Objective 10X Eyepiece



X



= 100 X

10X Objective 10X Eyepiece



X



= 400 X

40X Objective 10X Eyepiece

شكل (4)

• يوجد رقم يدل على قوة التكبير محفور على كل عدسة (شكل 3) مثل:-

تكبر عشر مرات.

• العدسة الشيئية ($\times 10$)

تكبر أربعين مرة.

• العدسة الشيئية ($\times 40$)

تكبر مائة مرة.

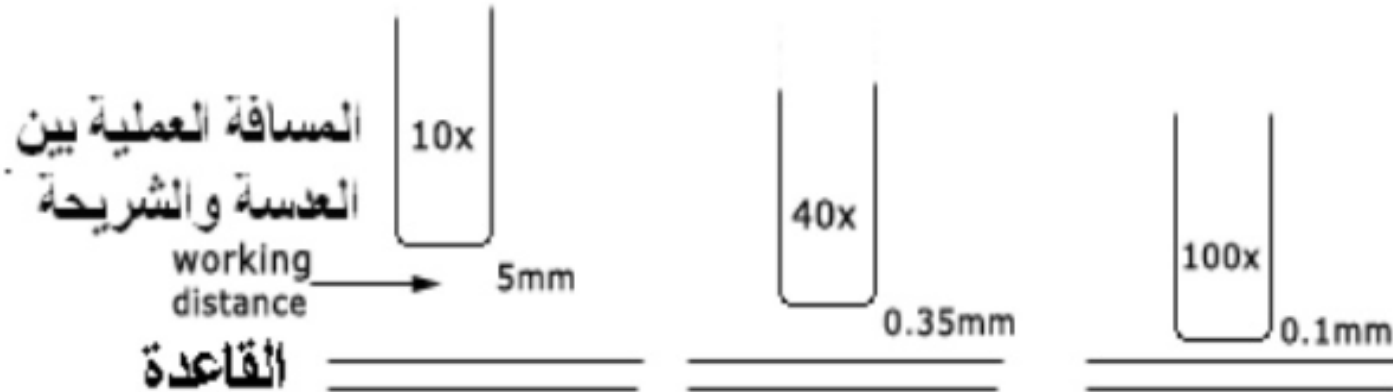
• العدسة الشيئية ($\times 100$)



شكل (3) أرقام قوة التكبير محفورة على كل عدسة الشيئية

المسافة العملية للعدسة الشبئية

- المسافة العملية للعدسة الشبئية،
- هي المسافة بين العدسة المجابهة (أقرب عدسة في المجهر إلى شريحة العينة)، وبين الشريحة، عندما يكون الخيال الشيء المقحوص في بؤرة العدسة.
- وكلما زادت قوة تكبير العدسة الشبئية، نقصت المسافة العملية للعدسة الشبئية (شكل 5).
- تكون المسافة العملية 5 – 6 مم للعدسة الشبئية (10×).
- تكون المسافة العملية 0.5 – 1.5 مم للعدسة الشبئية (40×).
- تكون المسافة العملية 0.1 – 0.15 مم للعدسة الشبئية (100×).



شكل (5) المسافة بالمليمترات العملية بين العدسات مختلفة القوة والشريحة المراد فحصها

● العدسة الزيتيةملاحظات

يمكن تمييز العدسة الزيتية عن بقية العدسات الشبئية حيث يكتب عليها كلمة Oil أو في بعض الأنواع بوجود حلقة سوداء تحيط بها.

إن العدسة الزيتية Oil immersion lens لا يمكن استعمالها إلا بوضع قطرة من زيت السيدر Cedar oil على العينة فوق الشريحة لمنع انكسار الضوء عن مساره وتشتته ومنع انحرافه خارج العدسة العينية مما قد يتسبب في عدم رؤية العينة بصورة واضحة لأن مسافة عمل العدسة الزيتية تبلغ 0.13 ملليمتر وان فتحة هذه العدسة صغيرة جداً ويرجع سبب استخدام زيت السيدر تحديداً إلى إن معامل انكساره يبلغ 1.52 وهو مساو لمعامل انكسار الضوء للشريحة الزجاجية.

تقدر قوة تكبير المجهر = قوة تكبير العدسة العينية X قوة تكبير العدسة الشبئية

أما قوة تكبير لعدسات الشبئية فهي مدونة على العدسات نفسها.

ينبغي تنظيف العدسة الزيتية بعد الانتهاء من استعمال المجهر بالزايلول أو الزايلين Xylene وورق النشاف Lens paper لإزالة الزيت من العدسة .

٤. (المسرح stage)

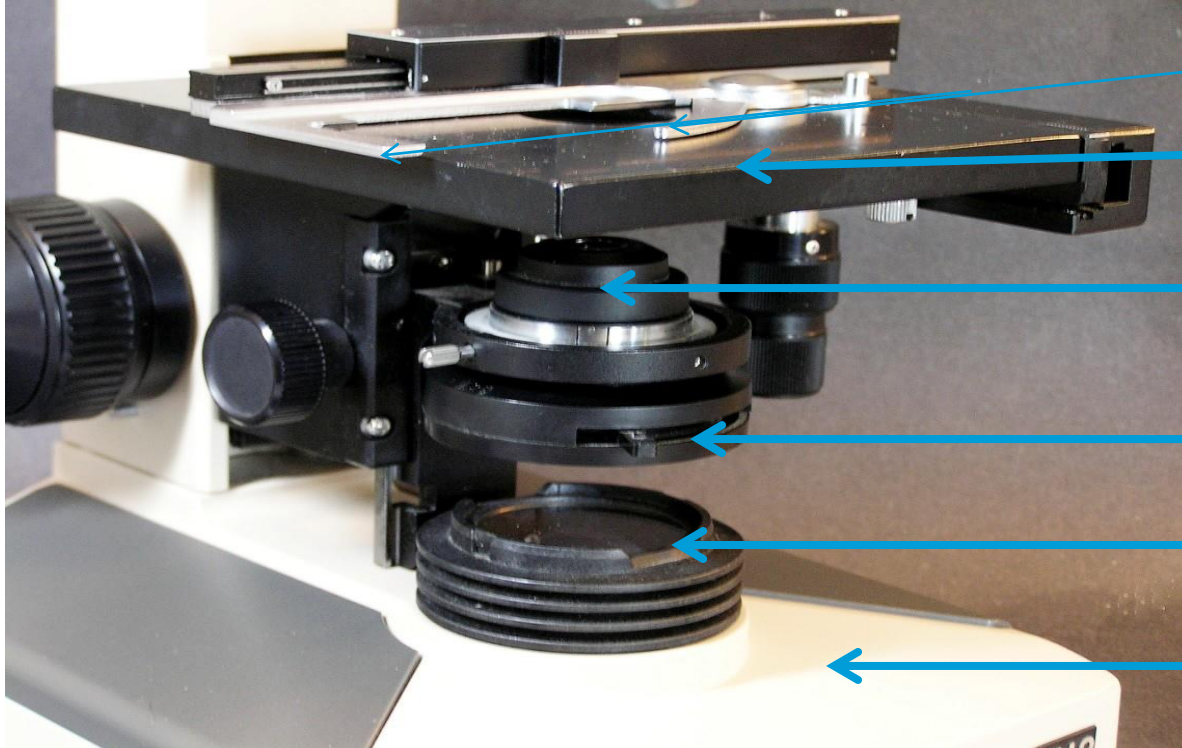
وهي السطح الذي نضع عليه الأجسام المراد فحصها ويوجد في مركزها فتحة صغيرة تسمح بمرور الضوء خلال الشريحة.

٥. المكثف (Condenser)

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

٦. الحجاب الحدقي (Iris diaphragm)

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



clips

stage

condenser

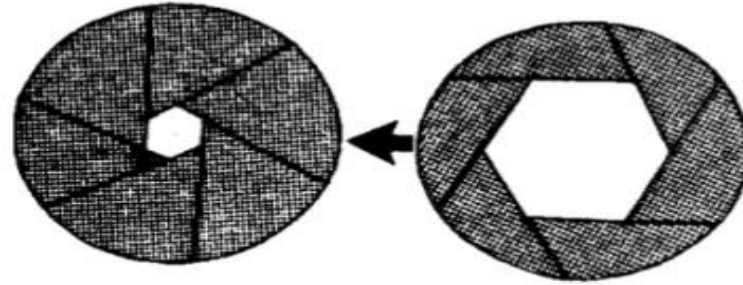
Iris diaphragm

Illumination

Base

شكل (6)

- الحجاب: يكون الحجاب موجوداً في عدسة تكثيف الضوء، لغرض زيادة أو تقليل زاوية الإضاءة، لزيادة أو تقليل كمية الضوء، الذي يمر من خلال عدسة التكثيف، فكلما اتسع الحجاب اتسعت الزاوية، وزادت الفتحة العدسية، ومن ثم باتت رؤية العينية أكثر تفصيلاً شكل 7



شكل 7 الحجاب لتحكم في كمية الضوء الموجود في وحدة التكثيف



CONDENSER SHOWING IRIS DIAGRAM.

٧. القرص الدوار او القطعة الانفية الدوارة: (Revolving Nose Piece)

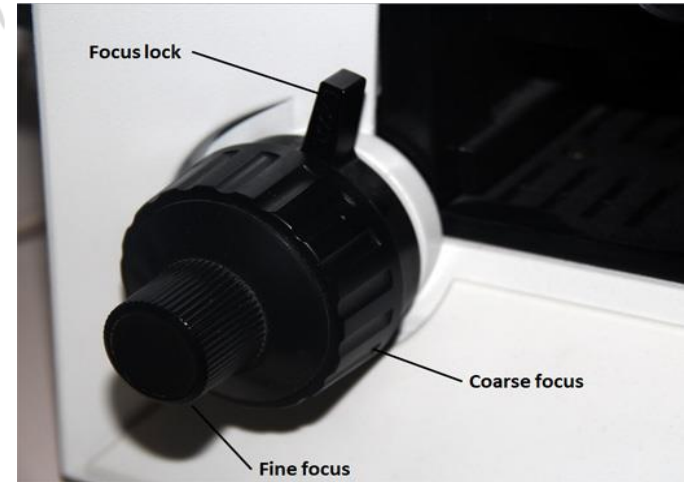
وهو جزء دائري متصل بالجزء السفلي من الاسطوانة وتستعمل لتغيير أوضاع العدسات الشيئية المتصلة به.

٨. المنظم الكبير: (Coarse adjustment)

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

٩. المنظم الدقيق: (Fine adjustment)

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



١٠. المرآة أو المضيء: (Mirror or Illumination)

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

١١. الماسكان: (Clips)

وهناك ماسكان على المسرح يستعملان لتثبيت الشرائح عليها.

١٢. الذراع: (Arm)

وهي الدعامة التي تستعمل لحمل المجهر والتي تحمل أيضاً الاسطوانة

١٣. القاعدة: (Base)

وهي الجزء السفلي الذي يرتكز عليه المجهر

كيفية استخدام المجهر:

- ١- ضع المجهر أمامك قرب حافة البنش، وصله بمصدر الكهرباء، ثم أضغط مفتاح التشغيل.
 - ٢- حرك القرص الدوار حتى تصبح العدسة الشيئية الصغرى والأنبوبة على خط واحد.
 - ٣- أضبط المكثف والحاجب القزحي للحصول على إضاءة جيدة، بالنظر خلال العدسة العينية.
 - ٤- ضع الشريحة على المسرح وثبتها بالماسكان.
 - ٥- حرك المسرح ببطء للأعلى أو للأسفل باستخدام المنظم الكبير (لاحظ عدم كسر الشريحة).
 - ٦- استخدم المنظم الدقيق لتوضيح الصورة ؟
 - ٧- إذا أردت مزيداً من التكبير:
- أ- أدر القرص الدوار حتى تأخذ العدسة الشيئية ذات القوة الأكبر مكانها، و أنظر من خلال العدسة العينية.
- ب- وضح الصورة باستخدام المنظم الدقيق فقط (حتى لا تكسر الشريحة).

العناية بالمجهر:

- ١- يجب حمل المجهر في وضع قائم بمسكه باليد من الذراع مع وضع اليد الأخرى تحت القاعدة.
- ٢- دائماً، إبداء الفحص مستخدماً العدسة الشيئية ذات القوة الصغرى 4X أو 10X.
- ٣- بعد الإنتهاء من الفحص بالعدسة الزيتية، نظف العدسة باستخدام الورق الخاص حتى لا يجف الزيت وتلف العدسة.
- ٤- دائماً، أترك المجهر في حالة جيدة لكي يكون جاهزاً للإستخدام في المرة القادمة.