# المجهر Microscope

المِجهَر(الميكروسكوب): هو جهاز لتكبير الأجسام الصغيرة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو لإظهار التفاصيل الدقيقة للأشياء من أجل اكتشاف تكوينها و دراستها. ، و العلم المهتم باستكشاف الأجسام الصغيرة أو التفاصيل الدقيقة للأشياء بواسطة هذه الأجهزة يسمي علم المجهريات. و كلمة "مجهرية" أو "مجهري" تستخدم لوصف الشيء الذي لا يمكن رؤيته إلا بمساعدة المجهر. والمجهر أحد الأجهزة الأوسع استخداماً في علم الأحياء، يستخدمه علماء الأحياء لدراسة الكائنات الحية والخلايا وأجزائها الصغيرة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

١ _مجهر المجال المضيء(الضوئي) Bright field microscope

فى هذا النوع من المجاهر الحقل الميكروسكوبي مضيئًا إضاءة كاملة، وبقية الأجسام المفحوصة تبدو داكنة أو مصبوغة. ويصل أقصى تكبير إلى ١٠٠٠مرة يعتبر المجهر الضوئي من أكثر الأدوات استخداما والتي لا غنى عنها في مختبرات الميكروبيولوجي، وتوجد عدة أنواع منه، لكل نوع منها خصائص تمكنه من الوصول لتكبيرات معينة، ولدراسة أجزاء خاصة أو أنواع خاصة فى الميكروبات، ومن هذه الأنواع فمجهر الحقل المضيء هو عبارة عن مجهر مركب Compound ويتكون من نوعين من العدسات: العدسة العينية Ocular Lens، والعدسة الشيئية Objective Lens ويستخدم أشعة الضوء المرئي كمصدر لإضاءة الجسم المفحوص، ويمكننا بواسطة هذا النوع من المجاهر دراسة كائنات متناهية الصغر إضافة إلى دراسة بعض تفاصيلها الدقيقة أحيانًا. ونحصل على هذه التكبيرات عندما تمر أشعة الضوء (من مصدر الإضاءة) خلال المكثف Condenser الذي يوجهها بدوره لكي تسقط على الجسم المفحوص. وتمر الأشعة من خلال الجسم المفحوص لكي تدخل إلى العدسة الشيئية والتي تكبر العينة ثم تعمل العدسة العينية مرة أخرى على مضاعفة هذا التكبير لكي نصل إلى التكبير النهائي. ويحسب التكبير النهائي للمجهر بضرب:

تكبير (قوة) العدسة العينية × تكبير (قوة) العدسة الشيئية. وتتكون أغلب المجاهر المستعملة في مختبرات الميكروبيولوجي من ثلاثة عدسات شيئيه هي ١٠، ٤٠، ١٠٠.

أما العدسة العينية فتبلغ قوتها ١٠ مرات. لذلك فللحصول على التكبير النهائي نضرب ١٠ أو ٤٠ أو ١٠٠ × ١٠ فيكون تكبير العدسة الصغرى ١٠٠ والكبرى ٤٠٠ والزيتية ١٠٠٠.

يتركب الميكروسكوب الضوئي من عدة أجزاء ميكانيكية وأخرى ضوئية كما يلي:

أولا: الأجزاء الميكانيكية:

- القاعدة Base: وهو الجزء الذي يرتكز عليه الجهاز ويأخذ أشكال مختلفة حسب الشركة المنتجة.
- الذراع Arm: هو الجزء الذي يحمل أنبوبة الميكروسكوب ويتصل بالمسرح، والضوابط.
- المسرح Stage: هو جزء قابل للحركة في أكثر من اتجاه عن طريق ضوابط جانبية، وتثبت عليه الشريحة الميكروسكوبية عن طريق الماسك Holder.
- الضوابط Adjustments وهى نوعين:
  - ضابط تقريبي Coarse Adjustment: يستعمل لإظهار الصورة.
  - ضابط تقريبي: Fine Adjustment : يستعمل لضبط البعد البؤري بدقة.

ثانيا: الأجزاء البصرية:

- الجزء العيني Eye piece للميكروسكوب، يتكون من:

١. العدسة العينية Ocular lens : وهى مثبتة في اعلي أنبوبة الميكروسكوب ،يتراوح تكبيرها من ٦-١٠ مرات،

ويوجد ثلاثة أنواع من العدسات الشيئية:

- العدسة الصغرى Low power قوة تكبيرها 4-10x .
- العدسة الكبرى High power قوة تكبيرها 40x .
- العدسة الزيتية Oil lens: قوة تكبيرها 100x.(تستعمل لفحص البكتيريا) مع إضافة زيت يسمى السيدر Immersion oil ، والغرض الأساسي من استعمال نقطة الزيت هو زيادة الإضاءة.

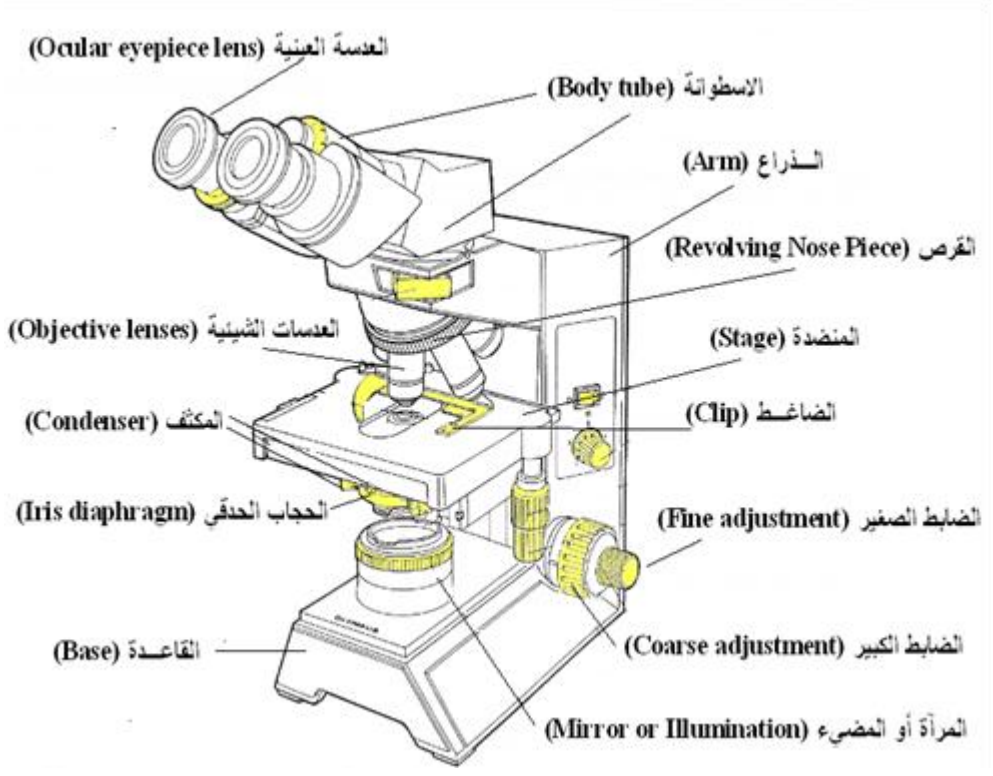
٢. المكثف Condenser : يوجد المكثف أسفل المسرح.

يتركب من مجموعة من العدسات مرتبة بطريقة خاصة، تعمل على تجميع الأشعة الضوئية.

يمكن التحكم فيه بواسطة ضابط جانبي، لإدخال اكبر كمية من الإضاءة على العينة أو لتقليل كمية الإضاءة. فكلما زاد تكبير العدسة الشيئية، نحتاج كمية إضاءة اكبر فيضبط على أعلى أوضاعه.

٣- المرآة Mirror: توجد أسفل المكثف، تعمل على توجيه الإضاءة إلى المكثف.

٤- مصدر الإضاءة Light source : مصباح لإصدار الضوء، ويمكن التحكم في شدته.



**٢-المجهر المتالق Fluorescence microscope**

**يعتمد مبدا عمله على اساس امتصاص الطاقة من قبل أي جسم يؤدي الى تحويل هذه الطاقة الى ضوء يتالق فله القدرة على امتصاص أشعة الضوء ذات الموجات القصيرة غير المرئية، ثم تطلق أشعة ضوئية ذات موجات أطول ولونًا مميزًا، وتسمى هذه الظاهرة الظاهرة الفلورسينية Fluorescence**

**٣ – المجهر التشريحيStereo "Dissecting" microscope**

**لهذا المجهر عدسة أو عدستان من العدسات العينية وعدسة شيئية مختلفة التكبيرات ويستعمل هذا المجهر لفحص الحيوانات والنباتات الصغيرة وأجزائها التي لا نستطيع مشاهدتها بوضوح بالعين المجردة ولا حاجه إلى عمل مقاطع رقيقه في الكائن الحي ، ويتراوح مدى تكبيره من 6 -50 مرة**

**٤ – المجهر المقلوب Inverted microscope**

**مجهر ضوئي يكون فيه العدسات الشيئية والعينية اسفل المسرح والمصدر الضوئي يكون الى الاعلى فوق المسرح ، يستخدم لمراقبة الخلايا الحية، والأنسجة أو الكائنات في الجزء السفلي من حاوية كبيرة (مثل قارورة زراعة الأنسجةاو طبق نسيجي زرعي ) ويستخدم لفحص الكائنات الحية غالبا . وهذا يسمح لك فحص العينة تحت الظروف الطبيعية أكثر مما على شريحة زجاجية**

**٥-المجهر الإلكتروني Electron microscope**

**يستخدم للحصول على تفاصيل دقيقة ومفيدة جدا للعينة المفحوصة، مقارنة مع ما هو متاح بالمجهر الضوئي نتيجة لاستعمال موجات إلكترونية ذات أطوال قصيرة جدا، بدلا من موجات الضوء العادي، فى إضاءة الجسم المفحوص، مما يعطى قدرا أكبر من قوة التمييز باستعمال المجهر الضوئي حيث يمكن الوصول إلى تكبيرات تزيد عن مليون مرة. إذا قمنا بتكبير الصورة الفوتوغرافية الناتجة عن المجهر الإلكتروني.**

**١-المجهر الالكتروني النافذ Transmission Electron microscope(TEM)يستخدم لدراسة المحتويات الداخلية للخلية.**

**٢- المجهر الالكتروني الماسح scanning electron microscope(SEM)**

**يستخدم لدراسة السطح الخارجي للخلية.**

**ان استعمال سيل او تيار من الالكترونات والتي لها طول موجة قصير جداً تمكن من الحصول على قدرة تمييز عالية جداً وبهذا فان المجهر الالكتروني له قدرة او قوة تمييز عالية تصل الى حوالي ١٠-٢٠ انكستروم مع قوة تكبير عالية تصل الى ٥٠ الف او اكثر. يستخدم تيار كهربائي بقوة الاف الفولتات عوضاً عن الضوء المستخدم في المجهر الضوئي ويكون طول موجة شعاع الالكترونات**

**قصيراً جداً لذلك يستطيع تحطيم اي شيء يوضع مقابل هذه الالكترونات ولهذا لا تستخدم عدسات زجاجية بل تستخدم ملفات كهربائية مغناطيسية Electromagnetic fields تقوم مقام العدسات الزجاجية.**