**المختبر الأول / خلية عملي المرحلة الثانية**

**المجاهر وانواعها**

**المِجهَر Microscope** هو جهاز لتكبير الأجسام الصغيرة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو لإظهار التفاصيل الدقيقة للأشياء من أجل اكتشاف مكوناتها و دراستها. ، و العلم المهتم باستكشاف الأجسام الصغيرة أو التفاصيل الدقيقة للأشياء بواسطة هذه الأجهزة يسمي علم المجهريات.

****

هناك أنواع كثيرة من المجاهِر ، أكثرها شيوعاً وأقدمها اكتشافاً هي المجاهِرُ البصرية أو الضوئية التي تعتمد على استخدام خصائص الضوء في تكبير الأجسام أو إظهار تفاصيلها الدقيقة ومكوناتها. ومن المجاهر الضوئية ما هو بسيط وما هو مركب.

**المجهر البسيط Simple microscope** هو عبارة عن أي جهاز فيه مرحلة واحدة فقط من مراحل تكبير الصورة - وهذا يعني ، منظومة واحدة فقط من العدسات مثل العدسة المكبرة و نظارات القراءة.

**المجهر المركب Compound light microscope** يتكون علي الأقل من منظومتين مختلفتين و منفصلتين من العدسات. المنظومة الأولي هي عبارة عن عدستين أو مجموعة من العدسات يتم توجيهها نحو الجسم المراد تكبيره و تقوم بتكوين صورة حقيقية مكبرة للجسم. و تقوم المنظومة الثانية و هي تتكون في الغالب من عدستين علويتين بزيادة تكبر صورة الجسم الحقيقية التي كونتها المنظومة الأولى.. تحتوي معظم المجاهر الضوئية على مجموعة عدسات شيئية ذات درجات تكبير مختلفة. يمكن اختيار عدسة وتركيزها في حقل الرؤية. تقوم العدسة الشيئية الكبرى في مجهر ضوئي مركب ونموذجي بتكبير صورة لتبلغ 40 ضعفاً للحجم الأصلي للعينة. يسمى عامل التكبير هذا قدرة التكبير للعدسة الشيئية، والتي يرمز إليها في هذه الحالة بـ 40× (× تعني عدد مرات التكبير) ومن ناحية أخرى تكبر العدسة العينية العينة 10 مرات (10×). ولاحتساب قدرة تكبير المجهر، يجب ضرب قدرة تكبير العدسة الشيئية الكبرى (40× في هذه الحالة) في قدرة تكبير العدسة العينية (10×). يكون الحاصل قدرة تكبير إجمالية تساوي 400×.

**قوة التكبير Magnification Power**

هي عدد المرات التي يقوم بها المجهر بتكبير الصورة عند الفحص وقوة تكبير المجهر تعتمد على نوع العدسات الشيئية والعينية المستخدمة

**قوة التفريق او التمييز Resolution power**

هي قدرة المجهر على التفريق بين جسمين تكون المسافة بينهما صغيرة جدا بحيث يمكن رؤيتهما كجسمين منفصلين والتي تعتمد على : الطول الموجي للضوء المستخدم و زاوية سقوط الضوء على العدسة الشيئية

**انواع المجاهر:**

* **المجهر التشريحي Dissecting microscope**

ويستعمل هذا المجهر لفحص الحيوانات والنباتات الصغيرة وأجزائها، والتي لا نستطيع مشاهدتها بوضوح بالعين المجردة. ولا حاجة هنا إلى عمل مقاطع رقيقة في الكائن الحي . ونرى بهذا المجهر الأشياء مجسمة أي في ثلاثة أبعاد ويتراوح مدى تكبيره من 6 ـ 50 مرة **.**

* **المجهر الضوئي المقلوب Inverted microscope**

يُعتبر مجهراً ضوئياً اعتيادياً ولكنه يناسب دراسة الخلايا والأنسجة المزروعة وهي ما زالت في أطباق ودوارق الزراعة وقد قدم هذا المجهر خدمة عظيمة للمهتمين بعلوم الحياة ، إذ مكنهم من مشاهدة ومتابعة ما يحدث من تطورات وتغيرات للخلية وهي تباشر نشاطها الحيوي كالانقسام و التغذية و النمو .و يعتمد هذا المجهر على جعل الضوء اللازم لإضاءة العينة يسقط عليها من الأعلى، أما العدسة الشيئية اللازمة للتكبير والتمييز فتكون من أسفل مسرح المجهر وبالإمكان زيادة شدة الإضاءة حسب الحاجة .ولهذا المجهر أهمية خاصة؛ إذ أصبح بإمكاننا معرفة ما يجري داخل الخلية الحية من نشاطات

* **المجهر الرقميDigital microscope**

هو نوع من المجاهر المركبة مضافة اليه كاميرا تصوير ( صور عادية + تصوير فيديو )ويتميز هذا النوع بتعدد طرق عرض الشرائح للمشاهدين ويمكن عرضها على جهاز العرض السطحي ( الداتاشو ) او التلفاز او شاشة الكمبيوتر.

* **مجهر الحقل المظلم Dark field microscope**

نوع من أنواع المجاهر الضوئية والتي يكون الضوء فيها على هيئة حلقة حول الشيء المراد رؤيته حيث هناك بعض الكائنات الدقيقة من الصغر يصعب رؤيتها بالمجهر الضوئي العادي ( لو أضيئت بالضوء النافذ العادي) إلا أنه يسهل رؤيتها براقة لو أضيء ما حولها أو من الجانب لأن ذلك من شأنه اعطاء خلفية مظلمة تحيط بالشيء فيظهر براقاً تجاه الخلفية المظلمة وعادة تكون العينة غير مصبوغة .يمكن استعمال عينات حية أو غير حية .

* **مجهر الطور المتباين Phase contrast microscope**

يساعد هذا المجهر كثيراً في دراسة التراكيب الداخلية للخلية الحية غير المصبوغة على عكس المجاهر الأخرى التي يلزم قتل وصبغ الخلايا . وهذا المجهر له القدرة على زيادة التباين بين الجزيئات الشفافة داخل الخلية الحية حسب اختلاف كثافة هذه الجزيئات فتظهر إما زاهية مضيئة أو معتمة تبعا للكثافة لهذه التراكيب المكونة للخلية الحية واختلاف هذه الكثافة الضوئية ناتج من استخدام مكثفات خاصة تعمل على ترشيح الضوء المار خلال العينة **.**

* **المجهر المستقطب Polarizing microscope**

هو المجهر الذي يستخدم أساسا في الدراسات الجيولوجية لدراسة العينات الجيولوجية. يستخدم في مجالات علمية أخرى مثل الطب وعلم الأحياء أيضا. مجاهر الإستقطاب مثل المجهر الضوئي العادي ، ولكن يتم تركيبها مع بعض الميزات الاضافية. وخلافا للمجاهر العادية التي تستخدم الضوء العادي ، ويستخدم المجهر المستقطب استقطاب الضوء لدراسة العينات. في الضوء المستقطب موجات الضوء تهتز في اتجاه واحد ، وفي الضوء العادي موجات الضوء تهتز في اتجاهات عشوائية.

* **المجهر المتألق Fluorescence microscope**

من المجاهر الضوئية الحديثة التي تعتمد على الصبغات الفوسفورية أو الفلورسينية وعند إضاءة هذه الجزيئات الفوسفورية و فحصها خلال مرشحات زجاجية تسمح فقط للضوء المشع من هذه الجزيئات بالمرور خلاله مما يجعل هذه الجزيئات متوهجة في خلفية مظلمة. أكثر الصبغات الفلوسنية المستخدمة:

- الفلورسين Fluorescein تعطي لون أخضر .

- تيتراميثل رودامين Tetramethylrodamine تعطي لون أحمر

وللمجهر الفلورسنتي أهمية كبيرة في دراسة بروتين الخلية ودراسة الكروسومات **.**

* **مجهر الأشعة فوق البنفسجية Ultra-violet microscope :**

حيث يتم استخدام الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي الأقصر من الطول الموجي للضوء المرئي فيعطي تكبيراً ووضوحاً للعينة بشكل أكبر بمرتين أو ثلاثة وهو لا يستخدم عدسات عينية بل يكون مجهز بكمرات تصور العينات ثم تحمض وتكبر لاحقا . ويستعمل هذا المجهر عند استعمال أصباغ فلورسنتية لها قدرة على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية.

* **المجهر الالكتروني Electron microscope**

يستخدم للحصول على تفاصيل دقيقة ومفيدة جدا للعينة المفحوصة، مقارنة مع ما هو متاح بالمجهر الضوئي وتستخدم الإلكترونات بدلاً من الأشعة الضوئية في هذا النوع من المجاهر حيث أن الإلكترونات ذات طول موجي قصير فتعطي هذه المجاهر قوة تكبير عالية تصل لأكثر من مليون مرة. تمر الإلكترونات من خلال سلسلة من المجالات المغناطيسية تشبه في عملها نظام العدسات في المجهر الضوئي وبذلك فالإلكترونات التي تنعكس عن العينة والتي تنفذ من خلالها استقبالها على لوحات حساسة أو مشاهدتها على شاشات خاصة تسمح برؤية الصورة لامعة .

**من أنواع المجهر الالكتروني :**

1. **المجهر الإلكتروني الماسح Scanning electron microscope :**

يستخدم لدراسة السطح الخارجي للخلية تقوم كمية قليلة من الإشعاع الإلكتروني بمسح العينة فيزودنا بصور مجسمة مدهشة لا ضرورة لتقطيع العينة إلى شرائح من أجل رؤيتها من الداخل ، بل 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 مليون مرة، إنما لا يمكن استخدامها لمشاهدة العينات وهي حية، كما هي الحال بالنسبة للمجهر الإلكتروني النافذ وذلك بسبب طاقة الإلكترونات العالية

1. **المجهر الإلكتروني النافذ Transmission electron microscope :**

في المجهر النافذ تتعرض العينة كلياً للإشعاع الإلكتروني الذي ينفذ أو يمر من العينة ليكون الصورة على شاشة العرض ويأتي التباين في الصورة من الإختلافات في الكثافة الإلكترونية للعينة , أو من كمية الإلكترونات التي تمر من خلال العينة حيث يستخدم لدراسة المحتويات الداخلية للخلية الحية.

**س/ ما الفرق بين المجهر الالكتروني والمجهر الضوئي؟**