# Microscope &Types of Microscopes المجاهر و انواع المجاهر

**المجهر Microscope //** هو أداة علمية لها القدرة على تكبير وتوضيح العينات الصغيرة جدا التي لايمكن مشاهدتها بإستخدام العين المجردة كالخلايا الحيوانية والنباتية ويعمل المجهر على الأستفادة من خاصية العدسات **Lenses** ومقدرتها على التكبير **Magnification** سواء كانت العدسات زجاجية او **كهرومغناطيسية** .هناك العديد من انواع المجاهر والتي يمكن تصنيفها بعدة طرق ،ولكن اسهلها هي كيفية تكوين الصورة الناتجة،فبعضها يستخدم **الضوء المرئي visible light** ،بينما الآخر يستخدم **سيل من الألكترونات a beam of electrons** أو **الموجات الصوتية sound waves** ،فيما يلي التصنيف الأساسي لها ،المجاهر الضوئية **optical microscopes** ،المجاهر الألكترونية **electron microscopes** وانواع أخرى .

## أ) Optical Microscopes المجاهر الضوئية

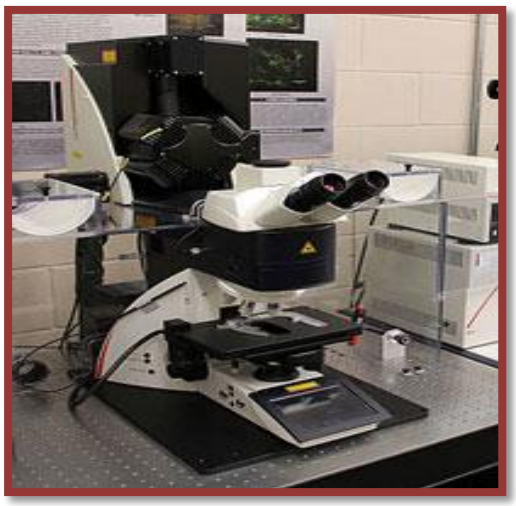
وتسمى ايضا **light microscopes يعمل هذا النوع على تكبير العينات** specimens من خلال إستخدام العدسات **lenses** والضوء المرئي **visible light (مصدر ضوء طبيعي أو كهربائي) وتعرف ايضا بالعدسات المكبرة Magnifier lenses هذا النوع الأكثرإستخدما من قبل الطلاب والهواة وبعض الباحثين ، تشترك هذه العدسات في صفة واحدة أن لها عدسة واحدة محدبة الوجهين ولها قوة تكبير تبلغ 5-25مرة ومن اشهرها 1)Pocket lens(2 Hand lens(3 Table lens وتقسم الى عدة انواع رئيسية هي 1) Compound Microscopes (2 Stereo Microscopes (3 Confocal Microscopes(الصورة لليسار)**

### 1)Compound Microscopes المجاهر المركبة

تعتبر أكثر تعقيدا من المجاهر البسيطة حيث أن قوة تكبيرها تصل الى 2000 مرة ،يسمى هذا النوع بالمجهر المركب **لإحتوائه على نوعين من العدسات two types of lenses** التي تعمل على تكبير العينات الهدف وهي الصفة التي تشترك فيها هذه الأنواع ، العدسات التي تكون قريبة من العين( **near the top**)تسمى **العدسات العينية Ocular lenses** بينما العدسات القريبة من العينة تسمى **العدسات الشيئية (near the slide) Objective lenses** يعد المجهر الضوئي المركب الأساسي والذي لايزال شائع الإستخدام حتى يومنا هذا. يعمل هذا المجهر على إضاءة الشريحة Illuminating the slide من الأسفل بوجود مصدر ضوء Light bulb وبذلك تكبر العينة عن طريق النوعين من العدسات.من أبرز مزايا هذا النوع **advantages of compound microscopes** هي قدرته على التكبير بقوة عالية،وتوفره بإسعار مناسبة للهواة والباحثين ، أما من مساوئه **A disadvantage** قدرته التميزية القليلة a lower resolution ، من أبرز الانواع التابعة لهذا النوع **1).M .Bright-field ,2) M. .Dark-field، 3) M. .Phase contrast (الصورة لليمين ).**

## 2) Stereo Microscopes المجاهر المضخمة

يختلف هذا النوع عن المجهر الضوئي المركب بوجود مجموعتين من العدسات العينية **two eyepieces** بدلا من واحدة،الغرض من هذا النوع هو الحصول على صورة ثلاثية الأبعاد **a three-dimensional image** بالتالي هذه المجموعتين ترسل صورة مختلفة للعين اليمين واليسار.العينة تكون مضاءة من الاعلى بدلا من الأسفل مما يجعل هذا المجهر مناسبا للتشريح **dissection** والفحص **inspection** والتصنيع **manufacturing** أو إستخدامه لفحص أي عينة مبهمة **any opaque specimen.** .هذا النوع يكون سهل جدا للأستخدام وغير مكلف مما يجعله ملائم للهواة والمهنيين والطلاب ،له قوة تكبير واطئة **Low magnification** لذالايمكنك من رؤية الخلايا المفردة **individual cells** **(الصورة لليسار)**.



## 3) Confocal Microscopes المجاهر متحدة البؤرة

هذا النوع لايماثل المجهر الضوئي المركب والمجهر المضخم ،فمصدر الضوء المرئي ناتج عن الليزر **visible light source comes from a laser** ،حيث يعمل على مسح العينة بمساعدة سلسلة من المرايا الماسحة،تتجمع الصورة داخل كومبيوتر وتظهر على شاشة ،حيث **لاوجود للعدسات العينية** هنا.لكون الليزر قادر على إختراق العينة بشكل أعمق ممايفعل الضوء ،وبالتالي الحصول على صورة ثلاثية الأبعاد ،لذا يمكن فحص الجزء الامامي لأي عينة غير مبهمة أو لفحص الجزء الخارجي للعينة بشكل أعمق بإستخدام الضوء الليزري ،هذا ينتج إنتقائية عالية وصورة مفصلة وواضحة،لذا فإن هذا لمجهر لايعد مناسبا للأشخاص العاديين،ويكون ذوتكلفة عالية لذا فهو شائع الإستخدام للباحثين وخاصة بمجال البايولوجي الجزيئي.

## ب )Electron Microscopes المجاهر الألكترونية

يستخدم في هذا النوع من المجاهر حزمة من **الألكترونات** بدلا من الضوءالمرئي **electrons rather than visible light** ،منتجاً صورة مكبرة واضحة ومفصلة للعينة المفحوصة،قد تصل قوة التكبير الى مليون مرة .سبب ذلك يعود لكون **الطول الموجي wavelength** للألكترونات **أصغر منه في الضوء من مصدر ضوئي أو ليزري** ،مما ينتج تفاصيل أفضل (أكثر دقة) أثناء الفحص . من المكونات الأساسية للمجهر الألكتروني 1) مدفعة الألكترونات Electron Gum وهي مصدر الأضاء في المجهر، 2) العدسات الألكترونية Electron Lens والتي تضاهي العدسات الزجاجية في المجهر الضوئي ، وهناك نوعين رئيسيين من المجهر الألكتروني وهما:

### تركيب المجهر الضوئي

- **جهاز الحمل والتحريك Mounting &movement system** :عبارة عن مجموعة من القطع تحمل وتدعم اجهزة التكبير والأضاءة ويتركب من قاعدة Base يرتكز عليها المجهر وحامل أو ذراع Arm يتصل به المسرح Stage كما يتصل به قطعة أخرى قابلة للدوران تعرف بالقطعة

الأنفية noise-piese والتي تحمل انبوب Tube كما يوجد على الذراع ضوابط التحريك movement control التي يتم بواسطتها التحكم في رفع او خفض مسرح المجهر من خلال تحريك Coarse control أو Fine control

- **جهاز التكبير Magnificatin system**: ويتكون من مجموعة من العدسات الزجاجية المكبرة وهي العدسات العينية وهي انبوب قصير طوله 4سم وقطره 2.5 سم ويحتوي على فتحة مركزية تحد من مجال الرؤية تعرف بالحجاب الحلقي Field diaphragm ، والعدسات الشيئية والتي تصنف الى منخفضة التكبير 2-10مرة وعالية التكبير 40-80مرة والعدسات الشيئية الزيتية وتتراوح قوة تكبيرها 60-100 مرة .
- **جهاز الإضاءة liiumination system**:معظم المجاهر تحتوي مصدر إضاءة داخلي مزود بعدسات جامعة يوجد عادة في قاعدة المجهر ومزود بالحجاب الحدقي iris diaphragm وبه يتم التحكم وحصر حزمة الاشعة الضوئية الصادرة من المصباح الكهربائي

## A) Scanning Electron Microscope (SEM) المجهر الألكتروني الماسح

يرسل هذا النوع **حزمة من الألكترونات beam of electrons** الموجهة على سطح العينة،والتي ترتد لتكون صورة سطحية ثلاثية الأبعاد **three-dimensional surface image** بهذه الطريقة نستطيع الحصول على صورة بقوة تكبير عالية حتى **مليون مرة** وبدقة عالية ، في هذا المجهر يجب أن تكون العينة موصلة جيدة للكهربائية لذا **تغطى بطبقة رقيقة من الذهب أو معدن آخر** حيث يطلق المعدن وابل من الألكترونات نحو شاشة فلورية أولوحة تصوير فوتوغرافي فتعطي صورة لسطح الشيئ **لاضرورة لتقطيع العينة في هذه المجاهرالى شرائح من أجل رؤيتها ، ولايمكن مشاهدة العينات وهي حية** .

## B) Transmission Electron Microscope (TEM) المجهر الألكتروني النافذ

يعمل هذا النوع على إرسال **دفعة من الألكترونات** خلال عينة رقيقة جدا بدلا من المسح على سطح العينة وإرتدادها، الألكترونات تمرخلال العينة لتكوين **صورة ثنائية الأبعاد واضحة** ،بما أن هذا النوع يعطي تفاصيل واضحة للجزء الأمامي من العينة لذا فهو **يستخدم في الأبحاث الطبية والنانوتكنولوجي.ويعمل على تكبير العينات بحوالي 200000 مرة** ومن سلبياته إنه لايستخدم مع العينات الحية .

.