كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع : علوم الحياة

المرحلة: الاولى

أستاذ المادة : د.ذكرى ماجد محمد

م.م مصطفى مزبان محمد

اسم المادة بالغة العربية : علم الخلية عملي

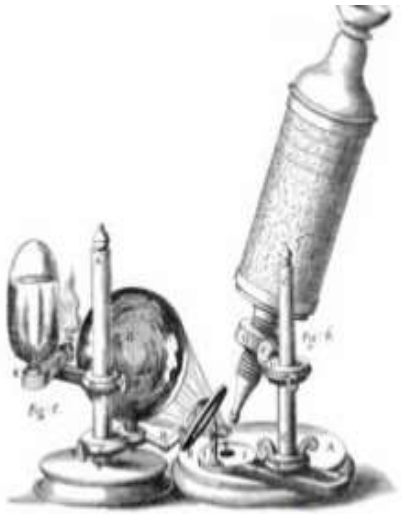
اسم المادة باللغة الإنكليزية : practical cell biology

اسم المحاضرة الأولى باللغة العربية: المجهر

اسم المحاضرة الأولى باللغة الإنكليزية : The Microscope

نبذة عن علم المجهريات

ربما ترجع بداية علم المجهريات إلي عصور ما قبل التاريخ ، عندما التقط إنسان بدائي ما قطعة مستديرة من البلور او الزجاج البركاني و لاحظ أنها تكبر الأشياء. لقد حاول الإنسان منذ آلاف السنين أن يطور قدرته علي الرؤية بواسطة أدوات لتكبير الأشياء التي يراها. فقام النحاتون القدماء في حضارات الشرق الأوسط القديمة بملء كرات زجاجية بالماء لتكبير المنحوتات. كما كانت تستخدم كرات من البلورات الصخرية لنفس الغرض. ولقد كانت عدسات القراءة البسيطة شائعة في عصر الإمبراطورية الرومانية. و في العصور التي تلت تلك الفترة كان التطور في هذا المجال بطيئاً ، ومع ذلك أصبحت صناعة صقل العدسات من الفنون المتقدمة في نهاية القرن السادس عشر بعد ذلك شهد علم المجهريات تطور كبير بخطوات سريعة أكثر من أي وقت مضي وصولا الى التطورات التي شهدتها صناعة المجاهرفي وقتنا الحاضر.



ميكروسكوب هوك، كما يظهر في كتاب الميكروجرافيا

مجاهر من القرن الثامن عشر في متحف رسومات الفنون والحرف باريس

المجهر The Microscope:

عبارة عن مجموعة من عدسات مكبرة وعدسات لامة ومصدر للأضاءة واجزاء مساعدة تساعد العين البشرية على تمييز الاشياء التي لايمكن دراستها وتميزها بالعين البشرية وهو يؤدي دورين مهمين في آن واحد وهي تكبير الاجزاء الصغيرة وزيادة قدرة تمييز العين البشرية . التكبير Magnification هو زيادة الحجم الظاهر لشيء معين. أما التمييز Resolution فهو القدرة على إظهار التفاصيل. وتتفاوت المجاهر في مجال قدرة التكبير والتمييز التي تختص بهما

دراسة الخلايا باستخدام المجهر

تعد المجاهر بأنواعها المختلفة أدوات لا غنى عنها في دراسة الخلية ويوجد نوعان رئيسيان من المجاهر تختلف عن بعضها من حيث التركيب وقوة التكبير وطبيعة المصدر المستخدم في الإضاءة وهي:

المجاهر الضوئية (Light microscope)وهي تستخدم الضوء كمصدر للإضاءة.

المجاهر الإلكترونيةElectron microscope) وهي تستخدم حزمة من الإلكترونات كمصدر للإضاءة

يمكن تقسيم المجهر الضوئي الى مجموعتين من الاجزاء وهي :

أولا : الاجزاء الرئيسية:

مصدر الاضاءة Light source : سابقا كان عبارة عن مرآة Mirror عاكسة للضوء متصلة بالقدم ولها وجهان احدهما مستوي والاخر مقعر ، اما حاليا مصدر الاضاءة Illumination عبارة عن مصباح كهربائي بفولتية عالية .

المكثف Condenser : المكثف عبارة عن عدسة لامة تقوم بتجميع الاشعة المشتتة والصادرة من مصدر الاضاءة واسقاطها بشكل حزمة واحدة على النموذج المفحوص .

الحاجز او الحجاب الحدقي Iris Diaphragm : هو عبارة عن حلقة متحركة تسيطر على كمية الضوء الداخل الى المكثف .

العدسات الشيئية Objectives lens : وهي عدسات مكبرة توضع قرب الشيء المفحوص وتقسم الى مجموعتين :

عدسات شيئية ذات قوة تكبير واطئة Low power Objectives lens : وتشمل عدستان شيئيتان ذات قوة تكبير 4 X و 10 X .

عدسات شيئية ذات قوة تكبير عالية High power Objectives lens : وتشمل عدستان شيئيتان ذات قوة تكبير 40 X و 100 X ؛ تسمى العدسة ذات الكبير X100 بالعدسة الزيتية Oil immersion lens ، لا تستخدم هذه العدسة الا مع زيت خاص يدعى زيت السدر لان معامل انكسار العدسة يصبح مساوي الى معامل انكسار الضوء المستخدم .

العدسة العينية Ocular lens (Eyepieces) :سميت بالعدسة العينية لانها قريبة من عين الفاحص وهي عدسات مكبرة وتختلف هذه العدسات بقوة تكبيرها وتشمل قوة تكبير 4X20 , 12 X , 10 X , X .

ثانيا : الاجزاء الثانوية

وهي الاجزاء التي لا تشترك في تكوين الصورة ولكنها متممة لتكوين المجهر وتشمل :

الجسم الانبوبي Body tube : وهو التركيب الذي يحمل العدسات العينية .

القرص الدوار Revolving nose piece : يقع هذا القرص عند النهاية السفلى للجسم الانبوبي وهو تركيب يستعمل لتغيير قوة التكبير من قوة الى اخرى .

الذراع Arm : يختلف الذراع بالنسبة لانواع المجاهر ، الذراع عبارة عن الجزء الذي يحمل بواسطته المجهر ، يتصل من الاسفل بقاعدة المجهر ومن الاعلى بالجسم الانبوبي.

المنصة Stage : عبارة عن جزء عريض توضع وتثبت عليه الشريحة الزجاجية ، يوجد ثقب في منتصفه يسمح بمرور الضوء من خلاله

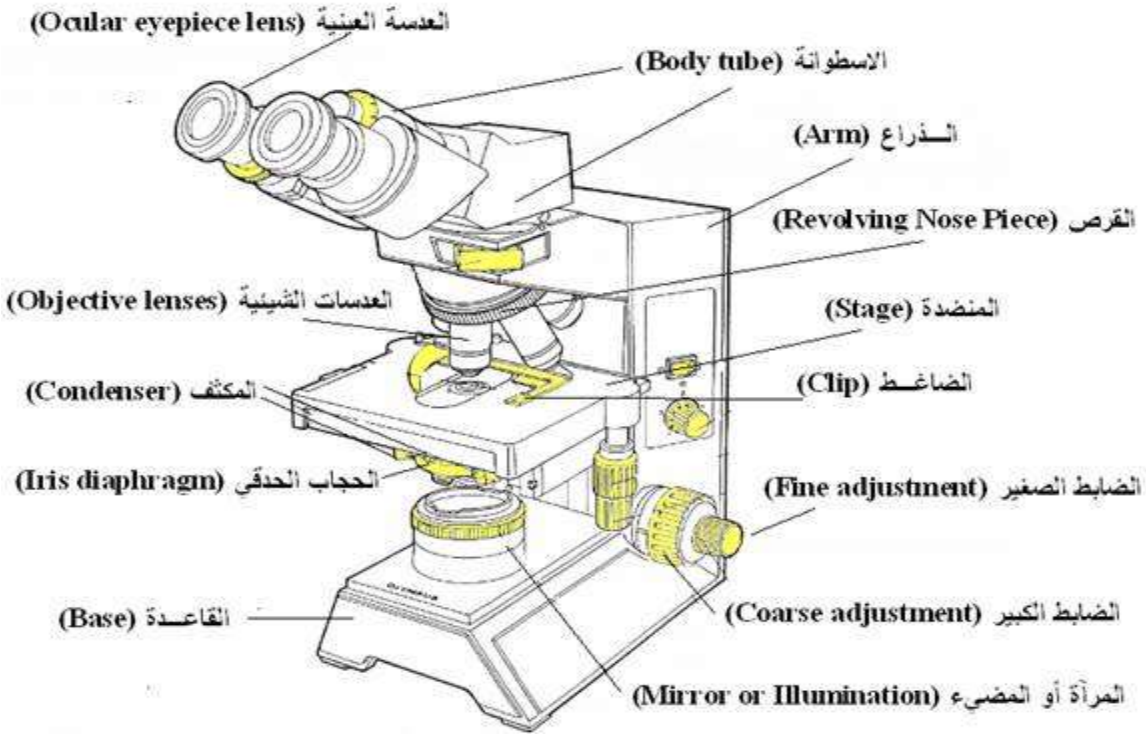
الماسكان (الضاغط) Clips : عبارة عن ماسكين معدنيين احدهما ثابت والاخر متحرك ، يستعملان لتثبيت الشريحة الزجاجية على المنصة اضافة الى وجود عتلة تعمل على تحريك الشريحة الى الامام والخلف او الى اليمين واليسار .

المنظم المقارب او الكبير Coarse adjustment knob : يستخدم لتحريك الجسم الانبوبي الى الاعلى والاسفل وهو مزود بعجلتين واحدة على كل جانب من المجهر ويقعان اما بالقرب من اتصال الذراع بالجسم الانبوبي او في منطقة اتصال الذراع بالقاعدة ، يستعمل هذا المنظم في حالة استخدام العدسة الشيئية ذات القوى الصغرى فقط لان حركة صغيرة لهذا المنظم ترفع او تخفض الجسم الانبوبي او المنصة مسافة كبيرة .

المنظم الدقيق او الصغير Fine adjustment knob : يستخدم هذا المنظم عند استعمال العدسة الشيئية ذات القوى الكبرى ويقوم برفع او خفض الجسم الانبوبي او المنصة مسافة صغيرة جد، .يقع هذا المنظم اسفل المنظم الكبير او يتحد معه في نفس الموقع وهو اصغر منه.

العمود Pilar : هو تركيب يوصل الذراع بالقدم ويحمل المكثف .

القدم (القاعدة) Foot (Base) : تركيب ثقيل يستند عليه المجهر ويحمل مصدر الاضاءة



أنواع المجاهر الضوئية

1- مجهر المجال المضيء Bright field microscope: يعتمد هذا المجهر بصورة اساسية على استخدام العدسات الزجاجية والضوء المرئي، يستخدم لدراسات العينات الميتة والمصبوغة.

2- مجهر تباين الطور Phase Contrast Microscope: وهو مجهر ضوئي عادى مزود بمكثف خاص يعمل على زيادة الفروق بين معدلات انكسار الضور بين مكونات الخلية الحية والتي لم تتعرض للتثبيت والصباغة. فإن

الأجزاء المختلفة للخلية تعكس وتكسر الضوء بدرجات مختلفة وتعطي معاملات انكسار مختلفة للضوء لذا بعض الأجزاء تبدو مضيئة وأخرى أقل إضاءة وبالتالي تتباين الإضاءة المنبعثة من الأجسام المختلفة وهذا يؤدي إلى إعطاء تباين للخلفيات.

3- مجهر التألق Fluorescence Microscope : يعتمد مبدا عمله على الصبغات الفوسفورية أو الفلورسينية، له القدرة على امتصاص أشعة الضوء ذات الموجات القصيرة غير المرئية، واطلاق أشعة ضوئية ذات موجات أطول ولونًا مميزًا حيث تظهر الجزيئات متوهجة في خلفية مظلمة. يستخدم في دراسة الانسجة وخصائص المواد العضوية وغير العضوية مثل البروتينات أو الكربوهيدرات وغيرها

3- مجهر تداخل الطور Interference Microscope : يمكن بواسطة مجهر التداخل تحديد الاختلاف الضوئي التباييني بالنسبة لجميع الاجزاء الخلوية فهو يستخدم لرؤية وقياس الاختلافات في المسار الضوئي للعينات الشفافة او العاكسة للضوء ويختلف عن مجهر الاطوار المتباينة في حدوث التداخل الناتج بين الموجات المنتقلة وتلك الموجات التي تنشأ من نفس المصدر(العينة) حيث يتجزأ الضوء المنبعث من المصدر الضوئي بواسطة صفيحة توضع فوق المكثف الى حزمتين تمر احداهما فوق النموذج وتمر الحزمة الثانية من جانبه ثم تلتقي الحزمتان وتتداخلان مع بعضهما مما يؤدي الى تكوين الصورة. من اهم النتائج المستحصلة من المجهر ذو الاطوار المتداخلةهو امكانية قياس الكتلة الجافة للخلايا الحية وكذلك سمك النموذج تحت الفحص
4- مجهر الحقل المظلم DarkField Microscope ::: لا يدخل في هذا النوع من المجاهر أي اشعة ضوئية مباشرة من المكثف وترى الاجسام نتيجة انعكاس للاشعة الضوئية غير المباشر في المجهر وتظهر العينات في هذا النوع من المجاهر على هيئة اجسام مضيئة بحيث يكون الضوء على هيئة حلقة حول الشيء المراد رؤيته بينما تكون الخلفية مظلمة. يستخدم هذا النوع لدراسة العينات الحية غير المصبوغة

5- مجهر الاستقطاب Polarization Microscope : يستخدم للتميز بين المواد ذات قوة انكسار مزدوجة مثل الالياف النباتية والالياف العضلية حيث يتغير اتجاه تذبذب الشعاع الضوئي عند فحصها ، بعض هذا الضوء يمر من خلال الموشور المحلل مسببا اضاءة الجسم ضد ارضية معتمة . فالضوء المستقطب هو الضوء الذي يتذبذب في اتجاه واحد ويكون اتجاه الذبذبة متعامد على خط انتشار الموجة . حيث تستعمل شريحة رقيقة تسمح للضوء

بالمرور في اتجاه محدد وعند سقوط الحزمة الضوئية عليها تشتت جميع الموجات وتدخل فقط الموجات التي يوافق اتجاه ترددها اتجاه تردد الشريحة