كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع : علوم الحياة

المرحلة: الاولى

أستاذ المادة : د.ذكرى ماجد محمد

م.م مصطفى مزبان محمد

اسم المادة باللغة العربية : علم الخلية عملي

اسم المادة باللغة الإنكليزية :practical cell biology

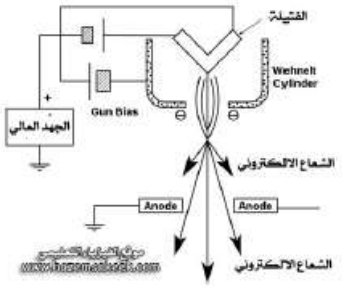
اسم المحاضرة الأولى باللغة العربية: المجهر الالكتروني

اسم المحاضرة الأولى باللغة الإنكليزية : Electron Microscope

اجزاء المجهر الالكتروني

يمكن تقسيم المجهر الالكتروني الى مجموعتين من الاجزاء وهي :

الاجزاء الرئيسية :



1- **وحدة الاضاءة Illumination system :** وهي تتكون من

أ- **قاذفة ألكترونات Electron gun :** يوضح عادة أما في أعلى الجهاز أو في أسفله ويقوم بإطلاق سيل الالكترونات على العينة المراد فحصها يتكون من جزء يدعى الفتيلة Filament حيث يصنع من سلك معدني يمتاز بتحرير الالكترونات عند تسخينه.

ب- **العدسة المكثفة Condenser Lens :** تقع العدسة المكثفة بين قاذفة الالكترونات والنموذج، وتعمل على تجميع الحزمة الالكترونية المتفرقة والقادمة من قاذفة الالكترونات وتركيزها على النموذج.

2- **وحدة تكوين الصور Imaging system** تتكون من عدسات كهرومغناطيسية Electromagnatic Lenses عدة تقع بين منصة النموذج والشاشة وتعمل مجتمعة على تكوين صورة مكبرة نهائية للنموذج

التي تظهر على شاشة المجهر الإلكترون، تصنع كل عدسة من معدن قابل للتمغنط وتتكون من ملف كهربائي وهو عبارة عن سلك ملفوف الاف المرات يشبه الانبوب يمر فيه تيار كهربائي يركز بواسطة محفظة حديدية تحيط اللفات. هذه الوحدة تشمل :

أ- **العدسة الشيئية Objective Lens** : تكون العدسة الشيئية الصورة الاولى للنموذج اذ تعمل على تركيز الحزمة الالكترونية المارة خلال النموذج لتكوين صورة وسطية مكبرة بحدود100X

ب- **العدسة العارضة Projector Lens** : تقوم بتكبير الصورة المتكونة بوساطة العدسة الشيئية وتسقطها على الشاشة .

3- **وحدة تسجيل الصور Image recording system:** تتكون هذه الوحدة من شاشة متفلورة ولوح فوتوغرافي وتعمل على تحويل الصورة الالكترونية الى صورة ضوئية مرئية، اذ تتحول الطاقة الالكترونية للحزمة الالكترونية الساقطة على الشاشة المتفلورة الى طاقة ضوئية. اذ تبعث المادة المتفلورة (التي تطلى بها الشاشة) ضوءا مرئيا عند قذفها بحزمة من الالكترونات الاحادية الطول الموجي. وبعد ملاحظة تفاصيل النموذج المطلوبة تسجل الصورة فوتوغرافيا.

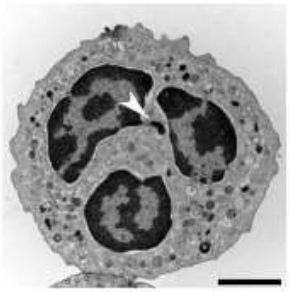
الاجزاء الثانوية

4- **غرفة العينات Specimen stage :** تحمل العينة تحت فراغ للقضاء على تدخل الجسيمات غير المرغوب فيها لان العينة يجب ان تكون ثابتة تماما ولا تتعرض لأي حركة حتى تظهر الصور دقيقة وواضحة. اضافة الى وظيفة غرفة العينة في الحفاظ على العينة ثابتة فإنها أيضا تلعب دورا أساسيا في تحريك العينة بزوايا محددة لفحص أجزاء مختلفة فيها دون الحاجة إلى إعادة تثبيتها في كل مرة يراد النظر إلى جزء أو زاوية مختلفة من العينة.

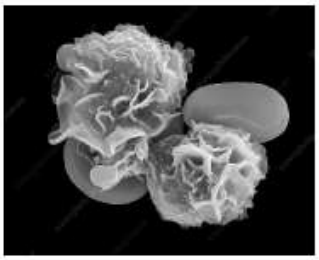
5- **وحدة تفريغ الهواء Vacuum pump system :** وهي عبارة عن مضخة تقوم بتقليل نسبة الهواء داخل المجهر حيث ان الالكترونات يمكن ان تصطدم بجزئيات الهواء ولا تصل للعينة. إضافة إلى ان هذه الالكترونات قد تدفع جزئيات الهواء لان تتفاعل مع سطح العينة وبالتالي إفساد العينة وتغير ملامحها.

6- **مجهز طاقة Power Supply (جهاز تحجيم الفولتية voltage scaling device):** يستعمل للتحكم في مقدار الفولتية المارة خلال العينة، في الدراسات البيولوجية يمكن استخدام 1000 -30000 فولت وقد تصل في المجاهر الالكترونية الحديثة حتى مليون فولت.

انواع المجاهر الالكترونية:

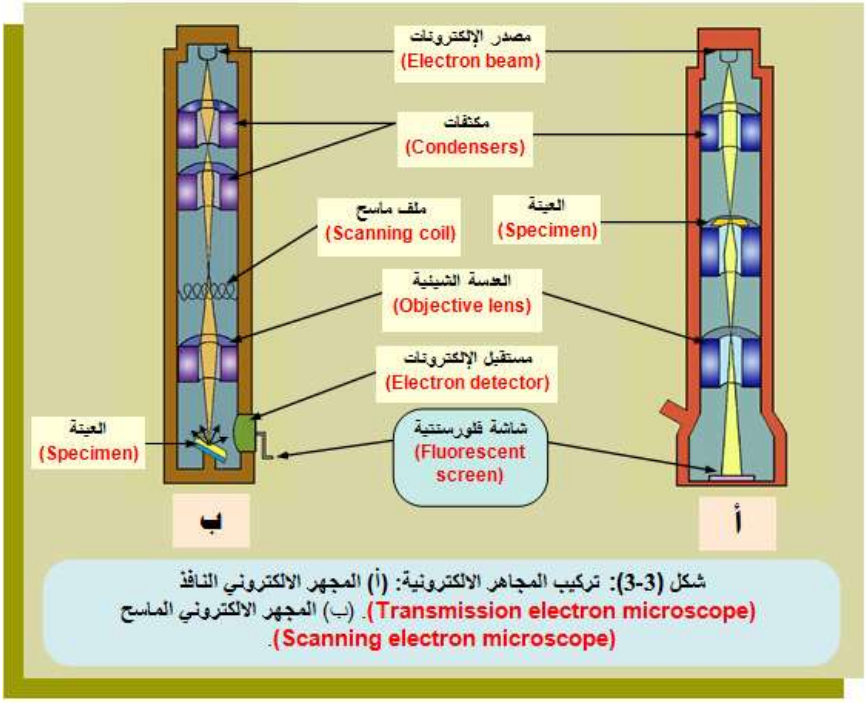


1- **المجهر الالكتروني النافذ Transmission electron microscope (TEM)** : في هذا المجهر تستطيع الالكترونات من النفوذ الى داخل النموذج لتوضيح ما في داخل النموذج من تراكيب دقيقة اعتمادا على سرعة دخول الالكترونات لذا فان هذا المجهر يستخدم لدراسة التراكيب الدقيقة جدا في الخلية.



2- **المجهر الالكتروني الماسح Scanning electron microscope (SEM)** : في هذا المجهر تسقط الالكترونات بصورة مائلة بحيث لاتنفذ الى النموذج ولكن تمسح السطح الخارجي له لذا يمكن دراسة التراكيب والبروزات والحفر الموجودة على السطوح.

3- **المجهر الالكتروني النافذ الماسح Scanning transmission electron microscope (STEM):** يجمع بين النوعين اعلاه.



شكل (3-3): تركيب المجاهر الالكترونية: (أ) المجهر الالكتروني النافذ (Transmission electron microscope). (ب) المجهر الالكتروني الماسح (Scanning electron microscope).

س/ لماذا يستخدم المجهر؟

لفحص الاشياء التي لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة.

س/ لماذا لا تستطيع العين البشرية رؤية الاشياء الصغيرة ؟

لان العين البشرية لها قدرة تمييز محدودة لا تستطيع رؤية الاشاء الا بحدود قدرة تمييزها.

س/ اي المجاهر الضوئية ام الالكترونية افضل لدراسة الخلية وعضياتها ولماذا؟

المجهر الالكتروني افضل وذلك لان قوة تكبيره وتميزه عالية تفوق الاف المرات المجهر الضوئي، كما يمكنه فحص العضيات والتراكيب الدقيقة جدا داخل الخلية مقارنة بالمجهر الضوئي.س/ قارن بين المجهر الضوئي والمجهر الالكتروني

قارن بين المجهر الضوئي والمجهر الالكنروني:

ت	الوصف	Light Microscope	Electron Microscope
1-	مصدر اضاءة		
2-	قدرة التكبير (محدودة او عالية)		
3-	قدرة التمييز (محدودة او عالية)		
4-	العدسات العينية والشيئية والمكثفة مصنوعة من		
5-	جهاز تفريغ الهواء		
6-	نوع النماذج (الطرية او/و الجافة)		
7-	استلام الصورة		
8-	عند تغيير قوة التكبير يتم تعديل الصورة (يدويا او ذاتيا)		
9-	سمك النماذج		
10-	حجم المجهر		
11-	التكلفة		