اساسيات المجهر
Principles of Microscope

المحاضرة الثانية

الجزء العملي

د. اسامة انور سعيد

قسم الانتاج الحيواني - جامعة الانبار

اهداف المحاضرة:

في نهاية المحاضرة سوف يتعلم الطلبة:

- ✓ القدرة على التمييز بين انواع المجاهر الالكترونية.
- ✓ وصف الوظائف الاساسية لكل نوع من المجاهر الالكترونية.
- ✓ معرفة الفوائد والمحددات لاستخدام المجهاهر الالكترونية.
- ✓ فهم الاختلافات بين المجهر الالكتروني والمجهر الضوئي.

المجهر الإلكتروني Electronic Microscope

- ✓ المجهر الإلكتروني يمتلك قوة تكبير اكبر بكثير من المجهر الضوئية يمكن لبعض المجاهر الإلكترونية أن تظهر حتى محيط ذرات منفصلة في إحدى العينات. يُستخدم المجهر الإلكتروني في العديد من المجالات؛ إذ يُستخدم لدارسة الكائنات الحية الدقيقة، والخلايا، وعينات الخزعات الطبية، والبُنية البلوريّة للمعادن.
- ✓ يستخدم المجهر الإلكتروني شعاعاً من الإلكترونات التي تقوم بتكبير الأجسام بدلاً من استخدام الضوء المرئيّ.
- ✓ يمتاز بقدرة على التكبير أكثر بكثير ممّا تُوفّره المجاهر الضوئية؛ إذ يمكن تكبير العيّنة مليونيّ مرة.
- ✓ كما أنّ قدرته على إظهار التفاصيل أكبر؛ لأنَّ الطول الموجي للإلكترونات أصغر بكثير من الطول الموجي للضوء.

مبدأ عمل المجهر

- التكبير المقترن بأقصى درجة ممكنه من الايضاح **Resolving power** يعتمد على:

١. العدسات المكبرة، عامل الاضاءة، ووسط انكسار الضوء.
٢. كلما قصرت موجة الإضاءة كلما زادت نسبة الايضاح.
٣. في المجهر الالكتروني تستخدم الالكترونات بدل الضوء لان موجاته اقصر من الضوء المرئي.

فوائد المجهر الالكتروني

١. لدراسة كائنات المجهرية الاصغر من ٠,٢ ميكرومتر.
٢. لتحليل التركيب الخلوي في الخلية.
٣. لدراسة المسببات المراضية والفيروسات داخل الخلايا.
٤. ايض الخلية.
٥. لدراسة التراكيب الدقيقة في الطبيعة.

عيوب المجاهر الإلكترونية: بالرغم من الفوائد العديدة التي تقدمها المجاهر الالكترونية؛ إلّا أنَّ لها بعض العيوب، منها:

١. ارتفاع تكلفتها، كما أنَّ تكاليف صيانتها مرتفعة.
٢. الحاجة إلى الدقّة والخبرة عند إعداد العينة المراد دراستها.
٣. الحاجة إلى وضع طبقة رقيقة من المعدن على العينة مثل الذهب؛ للسماح للإلكترونات بالانعكاس عنها.
٤. عدم إمكانية استخدامها لمراقبة الخلايا الحية؛ وذلك لأنّ العينة يجب أن تخضع للتجفيف، ولجرعة عالية من الإشعاع مما يؤدي إلى موتها.
٥. تاخذ مساحة كبيرة داخل المكان.

انواع المجاهر الالكترونية Types of Electron Microscope

١. المجهر الالكتروني النافذ Transmission Electron Microscope (TEM)

يستخدم لدراسة المحتويات الداخلية للخلية ، يكبر المجهر الإلكتروني النافذ الأشياء حتى ٢٠٠.٠٠٠ مرة، لكن من سلبياته أنه لا يمكن استخدامه لمشاهدة العينات وهي حية.

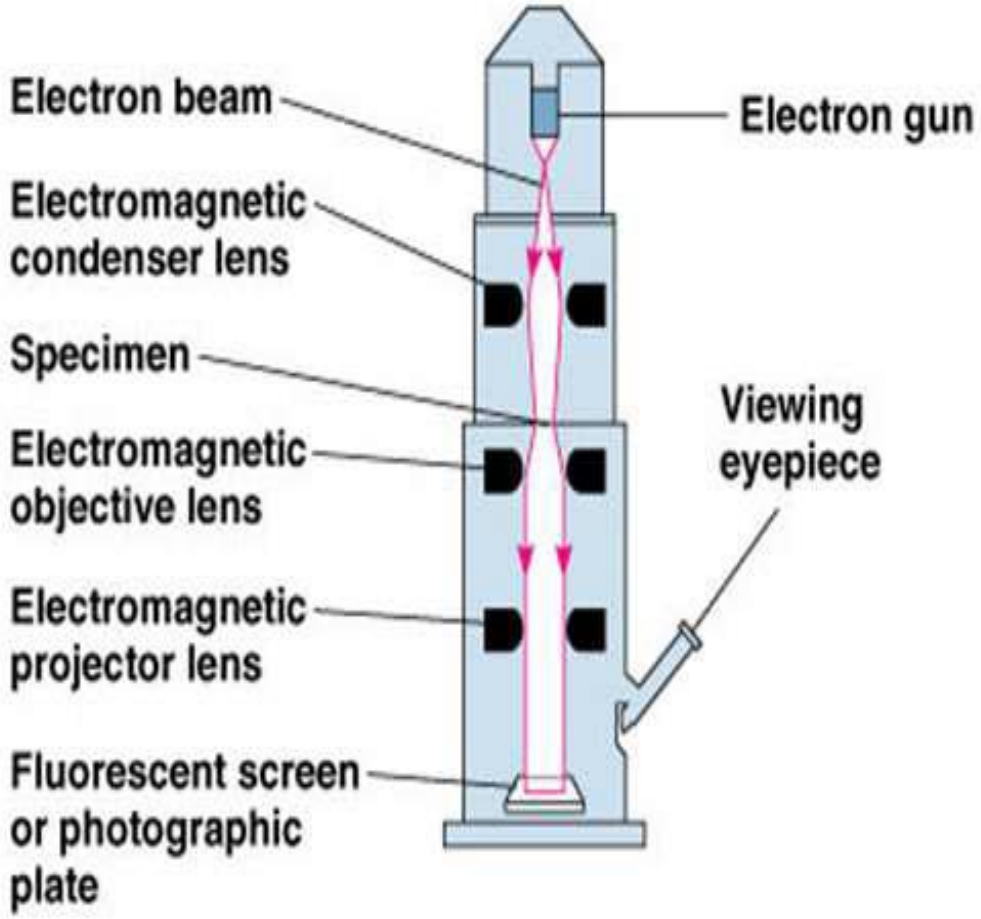
٢. المجهر الالكتروني الماسح Scanning Electron Microscope (SEM)

- ✓ يستخدم لدراسة السطح الخارجي للخلية. يعمل المجهر الالكتروني الماسح بطريقة مختلفة عن المجهر الالكتروني النافذ.
- ✓ يزودنا هذا النوع من المجاهر بصور مجسمة، ولا ضرورة لتقطيع العينة إلى شرائح من أجل رؤيتها، إنما يكفي رشها بطلاء معدني رقيق.
- ✓ تستطيع المجاهر الإلكترونية الماسحة تكبير الأشياء حتى ١٠٠٠٠٠مرة، إنما لا يمكن استخدامها لمشاهدة العينات وهي حية

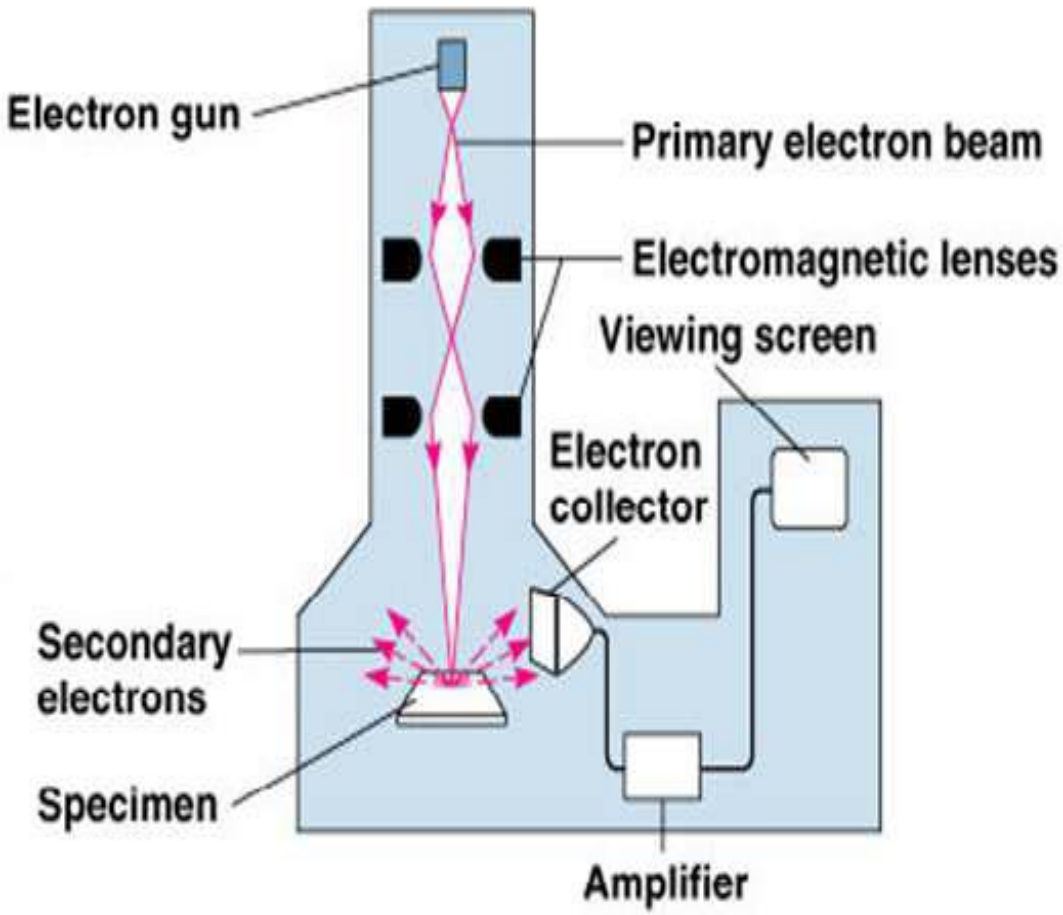
انواع المجهر

هناك العديد من الانواع الاخرى المعروفة للمجاهر

١. مجهر الحقل المضيء Bright field microscope
٢. مجهر الحقل المظلم Dark field microscope
٣. مجهر التألقي Fluorescent microscope
٤. متابين الأطوار Phase contrast microscope
٥. المجهر المستقطب Polarizing microscope

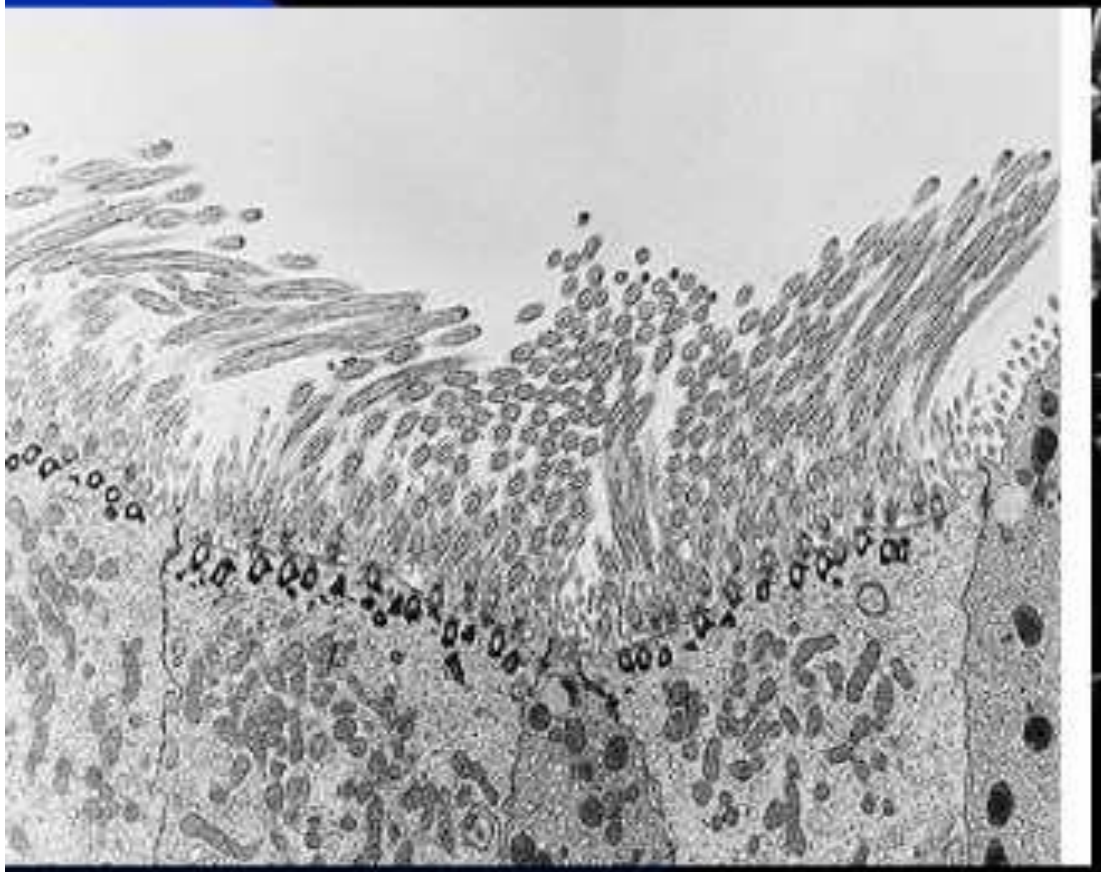


Transmission Electron Microscopy (TEM)

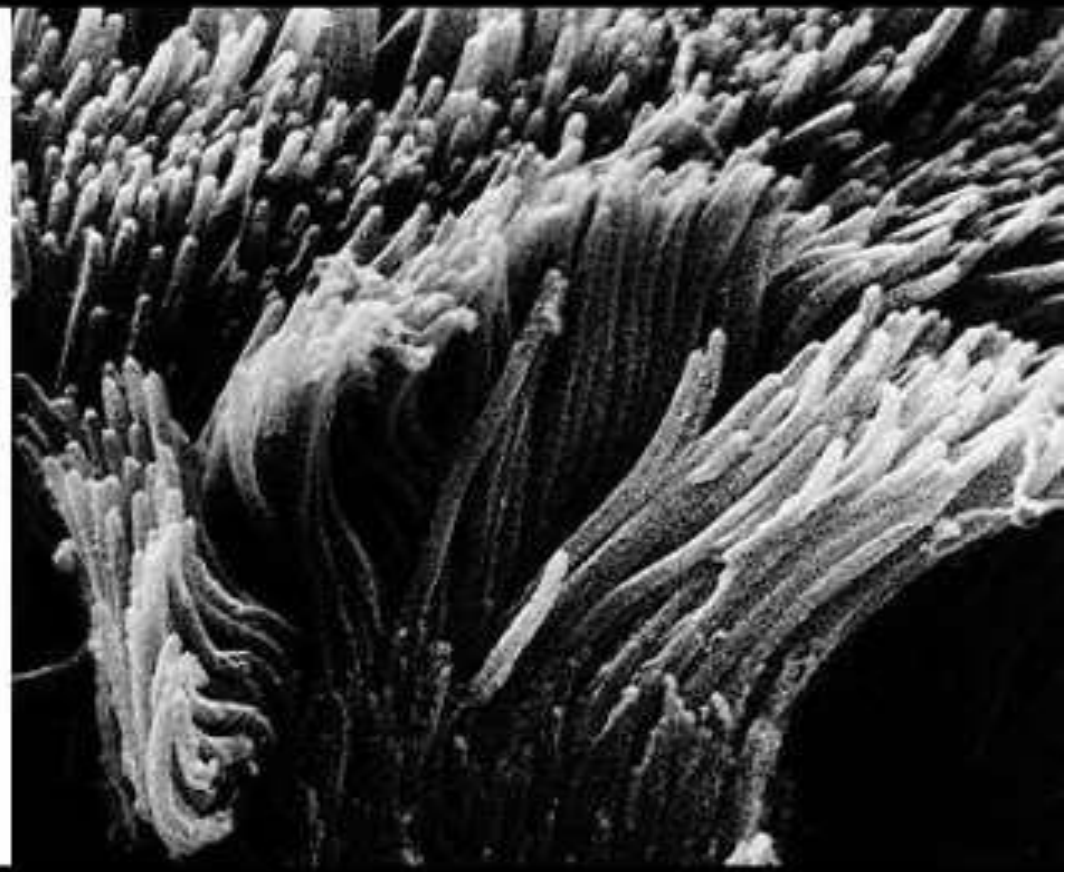


Scanning Electron Microscopy (SEM)

TEM Vs SEM images



TEM- interior



SEM- surface

S. S. Jena

مقارنة بين المجهر الالكتروني والمجهر الضوئي

المجهر الالكتروني	المجهر الضوئي
لا تستعمل عدسات زجاجية بل عدسات مغناطيسية او ملفات مغناطيسية	تستعمل عدسات زجاجية
يحتوي على انبوبة مفرغة من الهواء حيث ان الالكترونات لا تستطيع السير في الهواء	يوجد انبوبة المجهر في الهواء
يكون طول الموجة قصيرا جدا	يكون طول الموجة ٤٠٠ ملي ميكرون
قوة التمييز عالية جدا ١٠ ـ ٢٠	يكون قوة تمييز صفر و ٢ مايكرون
يكون سمك العينة حوالي ٣٠٠	يكون سم العينة ٤ مايكرون او أكثر
يجب ان تكون العينة المراد فحصها جافة (خلايا ميتة)	تكون العينة المراد فحصها جافة (ميتة) او غير جافة (خلايا حية)

المصادر

- Miller, S. A., & Harley, J. P. (2011). *Zoology*. New York.
- Subacz, K., & Christian, J. (2019). General Zoology Laboratory Manual.
- محمد، اسماعيل محمد؛ بشاى، حلمي ميخائيل؛ العاصى، يحيى السعيد؛ علي، منى شرقاوي؛ حسن، تغريد عبدالرحمن. (٢٠٠٢). اساسيات علم الحيوان. دار الفكر العربي.

Thank You