

اساسيات المجهر

# Principles of Microscopy

المحاضرة الاولى

الجزء العملي

د. اسامة انور سعيد

قسم الانتاج الحيواني - جامعة الانبار

اهداف المحاضرة:

في نهاية المحاضرة سوف يتعلم الطلبة:

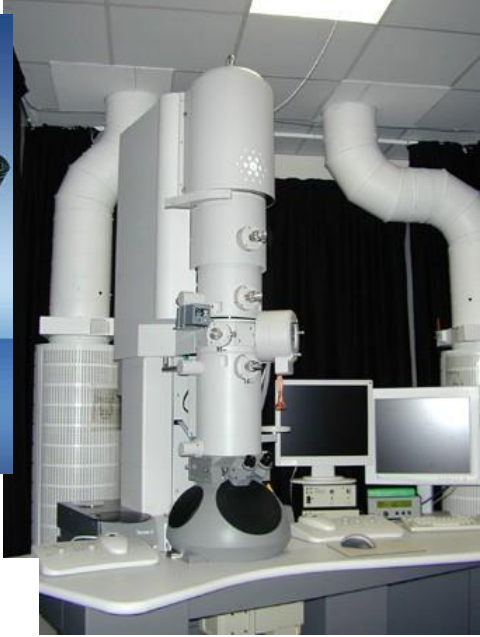
✓ القدرة على التمييز بين مكونات المجهر.

✓ وصف الوظائف الاساسية لكل جزء من المجهر.

✓ معرفة كيفية استخدام المجهر.

✓ فهم الاساليب الضروري للمحافظة على المجهر.

# ماهو المجهر



• يستعمل المجهر في تكبير الأشياء التي لا يمكن رؤيتها أو مشاهدتها بالعين المجردة بوضوح بهدف دراسة تفاصيلها الدقيقة والتعرف إلى أجزائها.

□ ١٥٩٠ - صنع هانز وزكريا يانسن في هولندا أول مجهر مركب.

□ ١٦٦٠ - مارسيلو مالبيغي كان واحدا من أوائل المجهرين والاب الروحي في مجال علم الأجنة والأنسجة في سنة ١٦٦٠ استطاع مشاهدة الشعيرات الدموية للمرة الأولى.

□ ١٦٦٥ - روبرت هوك (١٦٣٥-١٧٠٣) - جمع هوك ملاحظاته المجهرية التي نشرها في كتابه الفحص المجهرى عام ١٦٦٥ وكانت دراسته لشرائح رقيقة من الفلين.



المجهر الذي استخدمه روبرت هوك

- المجهر (Microscope): هو جهاز يختص بتكبير الأشياء والأجسام الصغيرة مما يسهل دراستها، وهو مفيدٌ بشكلٍ خاصٍ لمهتمين بدراسة علم الأحياء الذين يقومون بدراسة الكائنات الحية، والخلايا التي تحتاج إلى وسائل وتقنيات متطورة لتسهيل دراستها .
- أهمية المجهر:
- يستخدم المجهر بشكل أساسي لدراسة الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا، والأميبا، والطحالب، وغيرها من الكائنات وحيدة الخلية، والنباتات، ومعرفة الكثير عن عالمها، ودراسة الخلايا الحية، وأجزائها، ومكوّناتها.

## • المجهر الضوئية

- يستخدم المجهر الضوئي (Optical Microscope) الضوء ومجموعة من العدسات لتكبير العينة، حيث يعد من أكثر المجاهر انتشارا وابطسطها كما انه منخفض الكلفة مما يجعله متاحا للجميع في الاستخدامات العلمية. ومن مزاياه انه يوفر امكانية مراقبة أنشطة الخلايا الحية مثل الانقسام والحركة وامتصاص الغذاء.
- المجهر الضوئي البسيط (Simple Optical Microscope) وهو احد انواع المجاهر الضوئية ويكون مجهز بعدسة ضوئية واحدة.
- المجهر الضوئي المركب (Compound Optical Microscope) يستخدم المجهر الضوئي المركب الضوء المرئي لتكبير صورة العينات، كما تتميز المجاهر الضوئية المركبة بنقلها للصورة بواسطة نوعين من العدسات، حيث توضع واحدة بالقرب من الجسم المراد مشاهدته، ولدى هذه العدسة طول بؤري قصير، بينما تكون العدسة الثانية هي العدسة التي تتم المراقبة من خلالها، حيث تعمل هاتان العدستان معًا لتشكيل صورة افتراضية موسعة وتصل قدرة هذه المجاهر على تكبير العينة إلى حوالي ٢٠٠٠ ضعف





( المجهر الضوئي المركب )



( المجهر الضوئي البسيط )

# يتركب الميكروسكوب الضوئي من عدة أجزاء ميكانيكية وأخرى ضوئية كما يلي:

• أولاً: الأجزاء الميكانيكية:

• القاعدة Base : وهو الجزء الذي يرتكز عليه الجهاز ويأخذ أشكال مختلفة حسب الشركة المنتجة.

• الذراع Arm : هو الجزء الذي يحمل أنبوبة الميكروسكوب ويتصل بالمسرح، والضوابط.

• المسرح Stage : هو جزء قابل للحركة في أكثر من اتجاه عن طريق ضوابط جانبية،

وتثبت عليه الشريحة الميكروسكوبية عن طريق الماسك Holder

• الضوابط Adjustments وهي نوعين:

- ضابط تقريبي Coarse Adjustment يستعمل لإظهار الصورة.

- ضابط تقريبي Fin Adjustment يستعمل لضبط البعد البؤري بدقة.



• ثانيا: الأجزاء البصرية:

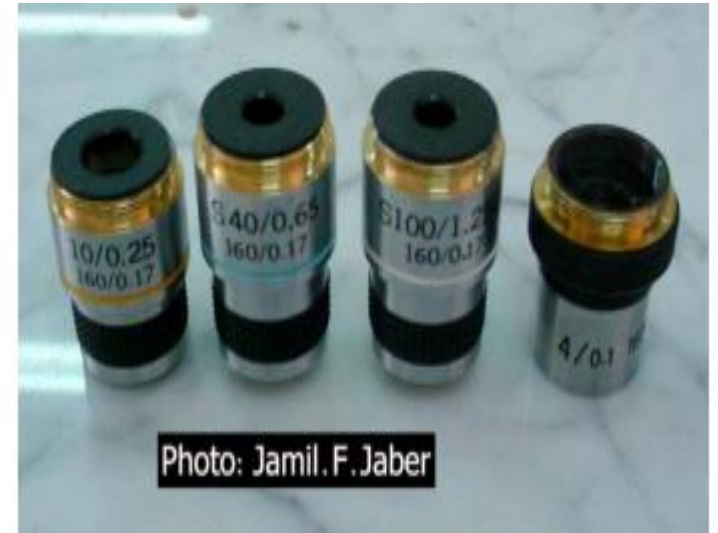
- الجزء العيني Eye piece للميكروسكوب، يتكون من:
  - العدسة العينية Ocular lens وهي مثبتة في اعلي أنبوبة الميكروسكوب ،يتراوح تكبيرها من ٦-١٠ مرات،
  - الجزء الأنفي Nose piece للميكروسكوب، يتكون من:
  - عدسات الشيئية Objective lenses وهي مثبتة في الجزء السفلي من أنبوبة الميكروسكوب بالقرب من المسرح، على قرص دائري متحرك. ويوجد ثلاثة أنواع من العدسات الشيئية:
  - العدسة الصغرى Low power قوة تكبيرها ٤ X
  - العدسة الوسطى Moderate power قوة تكبيرها ١٠ X
  - العدسة الكبرى High power قوة تكبيرها ٤٠ X
  - العدسة الزيتية Oil lens قوة تكبيرها ١٠٠ x وتستخدم لفحص البكتيريا مع إضافة زيت يسمى السيدر Immersion oil والغرض الأساسي من استعمال نقطة الزيت هو زيادة الإضاءة.
- المكثف Condenser يوجد المكثف أسفل المسرح. يتركب من مجموعة من العدسات مرتبة بطريقة خاصة، تعمل على تجميع الأشعة الضوئية. يمكن التحكم فيه بواسطة ضابط جانبي، لإدخال أكبر كمية من الإضاءة على العينة أو لتقليل كمية الإضاءة. فكلما زاد تكبير العدسة الشيئية، نحتاج كمية إضاءة أكبر فيضبط على أعلى أوضاعه.
- المرآة Mirror توجد أسفل المكثف، تعمل على توجيه الإضاءة إلى المكثف.
- مصدر الإضاءة Light source مصباح لإصدار الضوء، ويمكن التحكم في شدته.



شكل المجهر العام



العدسات العينية



العدسات الشيئية

# طريقة استخدام المجهر

١- تضبط المسافة بين العدسات العينية بتحريكها لليمين أو اليسار بحسب البعد بين العينين للمستخدم .

٢- توضح الرؤية في العدسات العينية بتدويرها لتعديل الفارق البصري في العينين إلى أن تعطي أوضح صورة .

٣- عند استخدام العدسة الشيئية الماسحة  $4 \times$  والعدسة الصغرى  $10 \times$  توضع في مكانها الصحيح وذلك بأن تسمع صوت عند ثبات العدسة وباستعمال الضابط الكبير توضح العينة ولكن بدرجة قليلة ثم يستخدم الضابط الدقيق للحصول على أفضل رؤية وتضبط شدة الإضاءة باستخدام المكثف وكذلك باستخدام الحجاب القرصي أو باستخدام مفتاح الإضاءة بزيادة كمية الضوء أو تقليلها.

٤- عند استخدام العدسة الزيتية  $\times 100$  يوجد طريقتين لذلك :

أ- توضع قطرتين من الزيت (زيت السيدر ) Cedar oil على الشريحة والذي له دور كبير في تجميع الضوء وتوضيح الرؤية بسبب حدوث تشتيت للضوء عند استخدام عدسات ذات تكبير عالي والزيت يكون له عامل انكسار مماثل لمعامل انكسار الزجاج ولهذه الخاصية يستخدم الزيت ثم تدار العدسة الشبئية الزيتية وتقرب بالضابط الكبير ببطء حتى تلامس العدسة قطرة الزيت ويجب الحذر بسبب قرب العدسة من الشريحة ، ثم تضبط الشريحة بواسطة الضابط الصغير حتى ترى العينة بوضوح .

ب- توضع قطرتين من الزيت (زيت السيدر) على الشريحة ثم تدار العدسة الشبئية الصغرى وتضبط بالضابط الكبير حتى ترى العينة ، ثم تدار العدسات إلى العدسة الزيتية وتضبط الشريحة بواسطة الضابط الصغير بحركة باتجاه الشخص الفاحص حتى تعطي أفضل رؤية .  
ملاحظة : تسمى المنطقة التي تظهر في الميكروسكوب بالحقل المجهرى .

## ملاحظات مهمة للمحافظة على المجهر

- احرص على تنظيف المجهر قبل وبعد الإستخدام بورق خاص وباستعمال محلول الزيلين (العدسات والمسرح).
- لا تلمس العدسات بأصابعك حتى لا تتسخ وتضعب الرؤية .
- لا تترك الشرائح على الميكروسكوب أبدا بعد الإستعمال .
- احمل المجهر باستعمال ذراع المجهر وقاعدته .
- قد تظهر عوالق على العدسات أثناء الفحص ولمعرفة ذلك قم بتحريك العدسات دائريا فإذا دارت معها فهذا يعني أنها مجرد غبار.
- لضبط الرؤية باستخدام العدستين العينيتين تسحب إلى الجانب لضبط المسافة بين العينين .
- عند الفحص تعلم فتح كلتا العينين .
- عند عدم استعمال المجهر يجب الإحتفاظ به مغطاً دائما .
- حرك العدسات عند ضبط العينة بحذر حتى لا تتكسر العدسات .

# 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*