




Histology

Lec : 1

Done by: Abdulrahman Ehsan 🐸

السلام عليكم ورحمة الله

أبدأ سلسلة التفريغ لمادة ال Histology على بركة الله، إذ يحتوي هذا التفريغ على جميع ما سيقوله الدكتور في هذه المادة أثناء المحاضرة بنقاط مرتبة من غير تعقيد بالإضافة إلى بعض الملاحظات الخارجية التي ستكون من مصادر معتمدة أو من تفاريف دفعات سابقة لهذه المادة، وأيضا ستحتوي على شرح ميسر وسطحي لأي نقطة أجمع الطلاب على الإشكال فيها، وهذا عمل لوجه الله عز وجل وهو جهد شخصي لجميع جهات النشر 

ملاحظة بسيطة: دراسة التفريغ لا تكفي للدراسة ويشترط سماع الشرح من الدكتور أو من أي بني آدم موثوق 

Histology - Introduction

**Dr. Mustafa Saad
(2024)**

علم الأنسجة

- **Histology** is the study of the various tissues of the body: how these tissues appear, how they interact with each other and how they are arranged to constitute an organ.

- Features of tissues cannot be seen by the un-aided eye. Therefore, their study is done by using a magnifying tool – the **Microscope**. لازم نستخدم المجهر حتى ندرسهم

* باختصار :- كل الأنسجة يبرس كيف تسبو الأنسجة ، وكيف

كبتفا كل هي بعضها ، وكيف تكوّن اللضو .

- The appearance determine the function . #

Components of Tissues

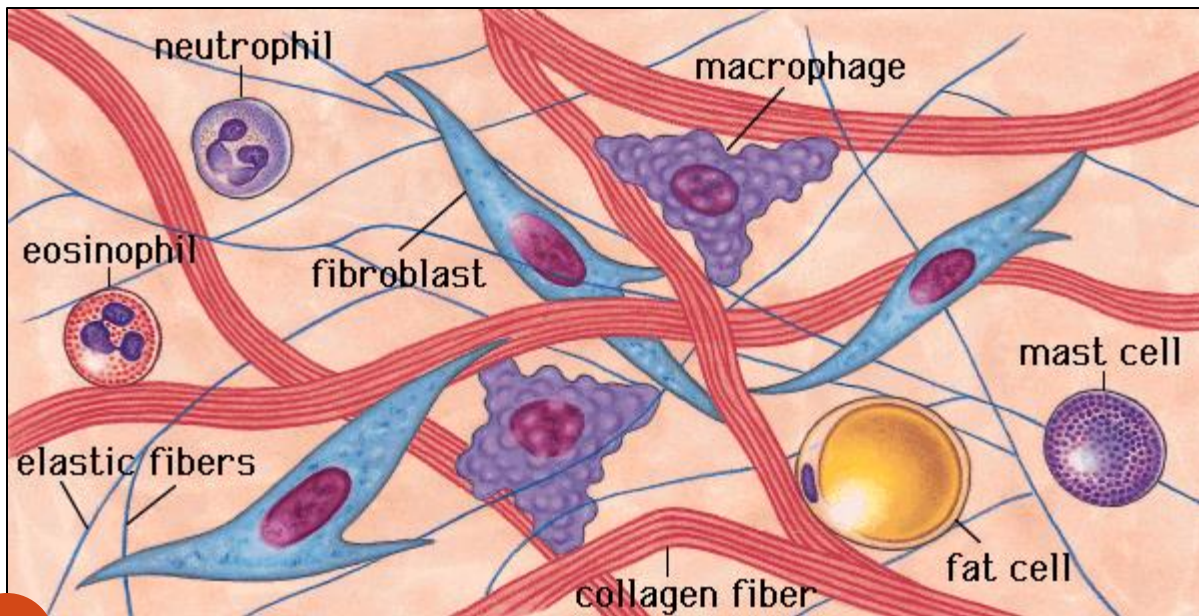
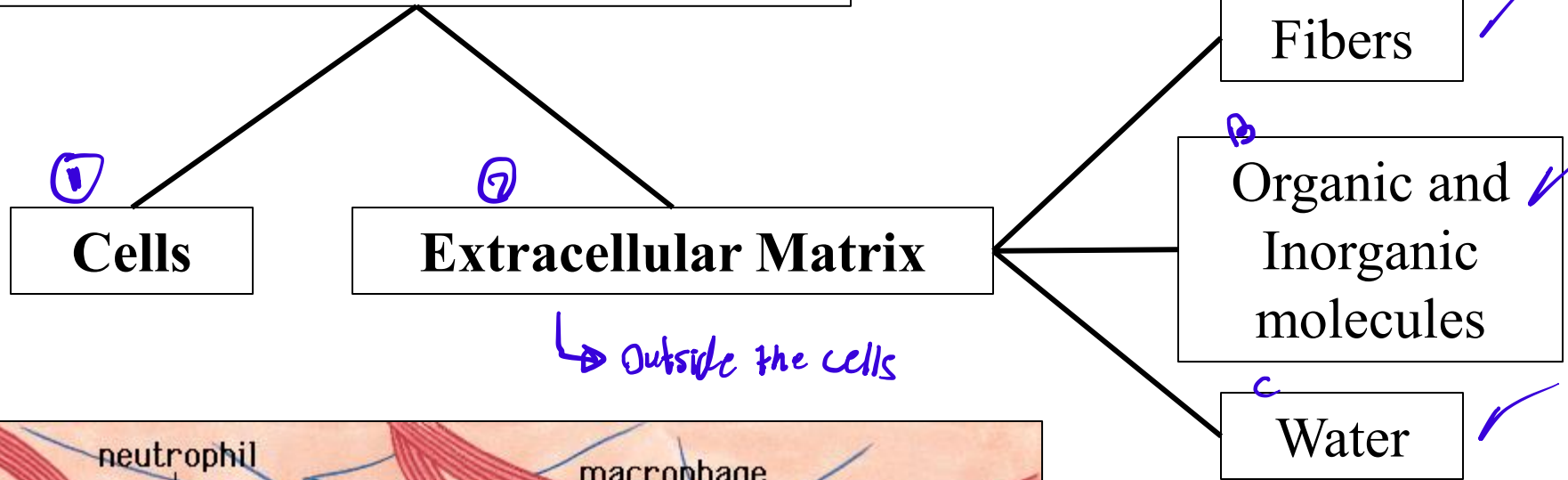
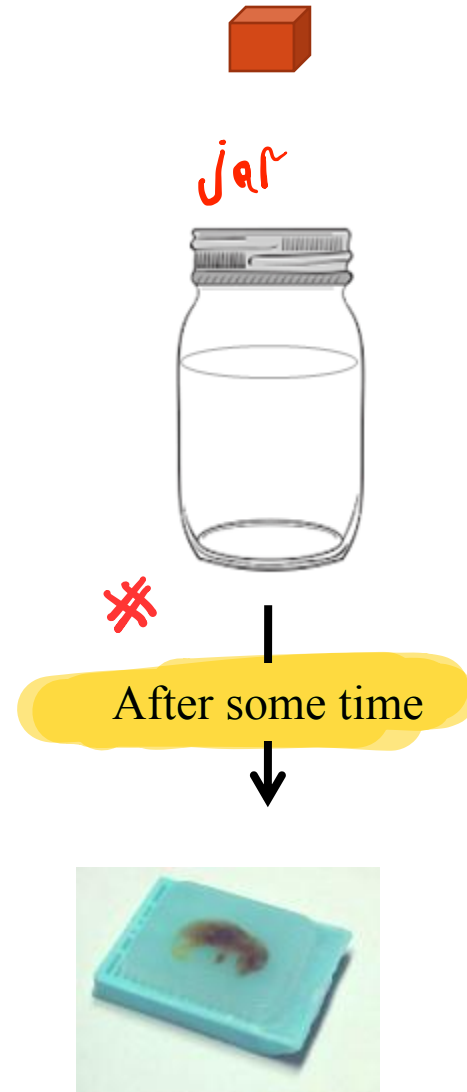


Fig.1: Image showing various components of tissues.

Preparation of tissues for study

1. **Fixation**: ^{عملية الحفاظ على النسيج الأنزيمات} To prevent tissues from being degraded by tissue or bacterial enzymes, a suitable **fixative** must be added. These prevent the protein enzymes from functioning. The most common fixative used is **Formalin** (an aqueous solution of formaldehyde) which is used to preserve cadavers in anatomy labs.

2. **Embedding**: To facilitate the cutting process, the soft tissues must be first placed into a suitable hard medium (usually **paraffin wax**).



* الآن أنا بالمختبر وببي أدرس كيفية نسيج فلانم نضرمها بالأول :-

● Now we should prepare it by :

حلطال
→ formaldehyde

1. Fixation (like adding **Formalin**)

2. Embedding (تثبيتها على شيء صلب لأنها كثير Soft)

↳ like **paraffin wax**



3. **Sectioning:** The thick tissues do not allow light to pass through them. Therefore they must be cut into thin slices. This is usually done with a device called the *microtome*.

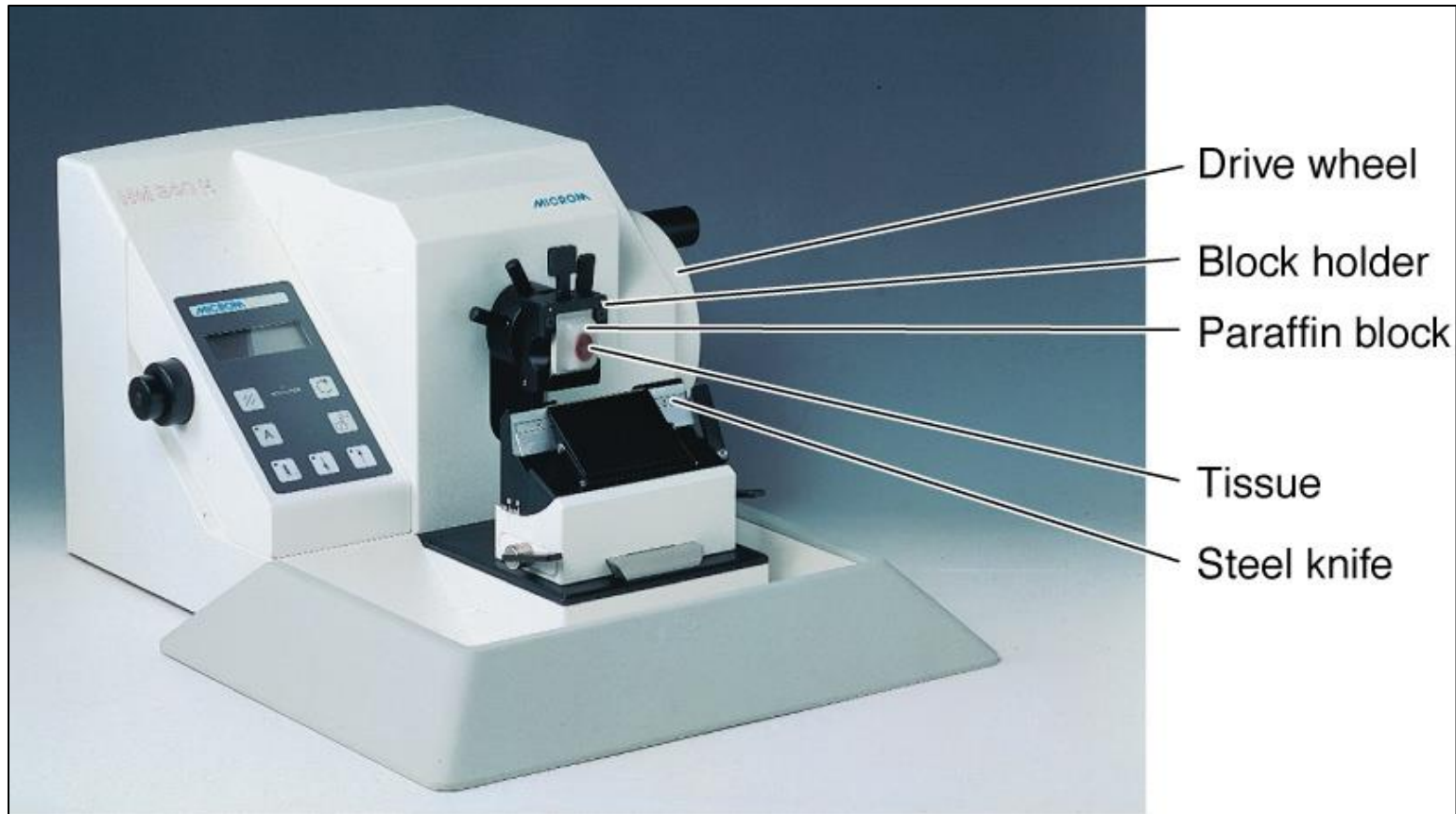


Fig.2: Microtome.

4. **Staining:** Most tissues are colorless. To make them easily visible, they must be stained.

غير صبوغية

Unstained



صبوغية 1

Stain 1



صبوغية 1 + 2

Stain 1 + Stain 2

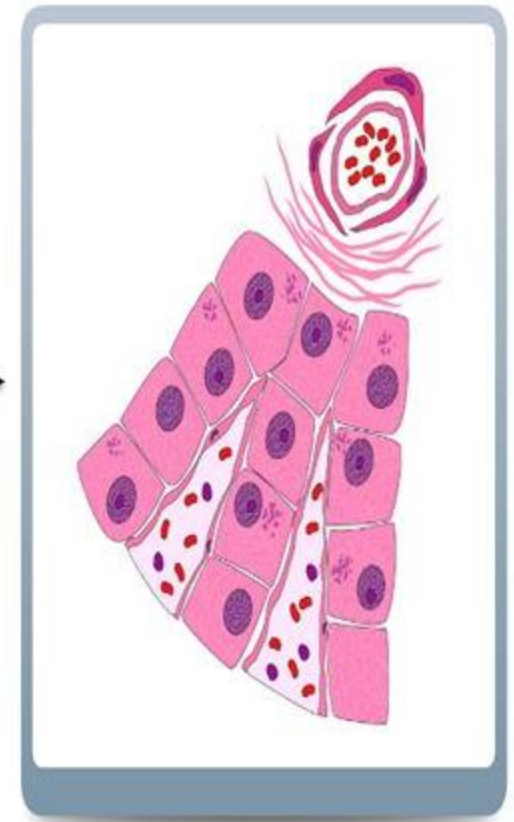


Fig.3: Benefit of staining.

3. Sectioning (to cut the tissue into thin slices)

↳ (by **microtome**) ✖

4. Staining (to make it visible)

↳ وتكون على مراحل

حتى تصبح كل مكونات العينة (شفافاً بالألوان النواة

بعد ذلك بالمرحلة الثانية
بعضاً الظللياً وضح)



وأغلب الصبغات بتكون
باللون الأزرق والأحمر في
ظروف مختلفة

Main Principle of Staining:



- Components of cells/tissues with a *net negative charge* react with *basic dyes* (which are positively charged and usually blue). These components are, thus, called *Basophilic*. Examples: *DNA and RNA, Glycosaminoglycans*, and others.



- Components of cells/tissue with a *net positive charge* react with *acidic dyes* (which are negatively charged and usually red). These components are, therefore, called *Acidophilic*. Examples: *proteins (as in collagen fibers and mitochondria)* and others.



* المواد داخل الخلية تمتلك إما شحنة سالبة أو موجبة (net charge e)

وكليهما تكون الاستجابة للأصباغ كالتالي :-

• net (-) charge تتفاعل مع basic dyes[⊕]
↳ Basophilic (DNA/RNA/Glycosaminoglycan)

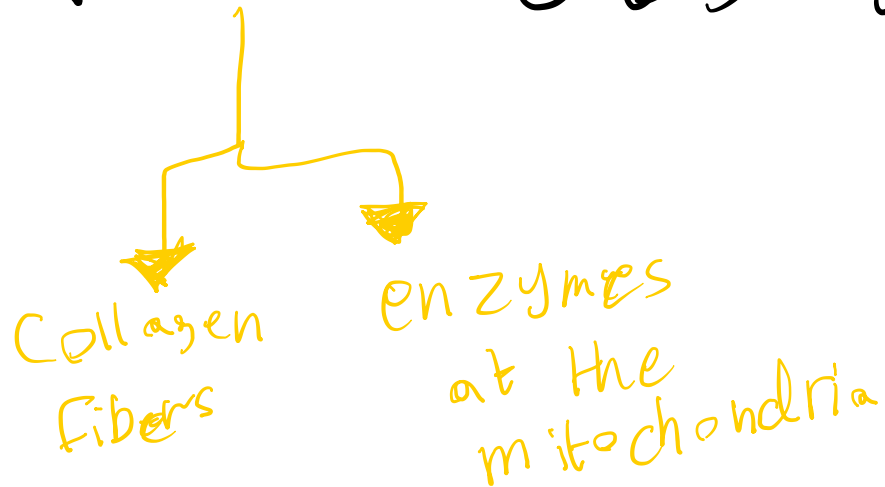
• net (+) charge تتفاعل مع acidic dyes[⊖]
↳ Acidophilic (Proteins)

• سبب انه النواة يصبح لونها أزرق هو وجود DNA/RNA

يعني Basophilic

• باقي الخلية تصبح باللون الأحمر بسبب احتوائها على البروتينات

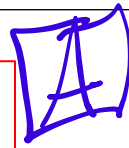
يعني Acidophilic



Microscopes and Microscopy

- Several types of microscopes are used in histology.
- They can be generally divided into 2 types:
 - ✱ Light microscopes: which use the ordinary beam of light
← ضوء الشمس أو القرصية e visible
 - ✱ Electron microscopes: which use a narrow beam of electrons
← (e)

The Light Microscope



1) Bright-Field Microscope



وهو المختبر البسيط

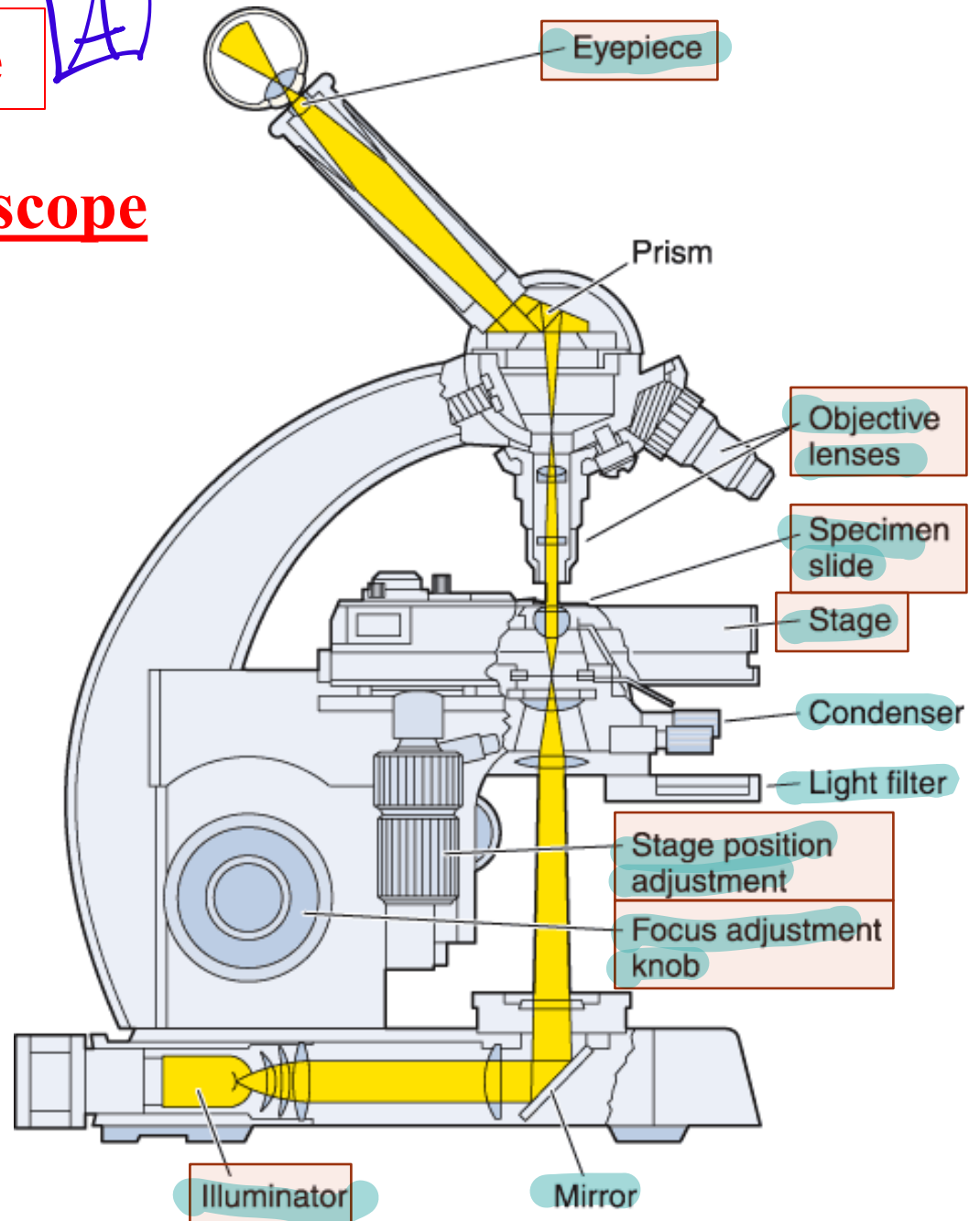


Fig.4: Image showing various parts of a Bright-field light microscope.

- The Resolving power of the light microscope is about $0.2\mu\text{m}$.

- Resolving power: the minimum distance between two points that enable the device to recognize them as two points*.)

كل التصوير بين نقطتين
يعتمد قوة
المجهر

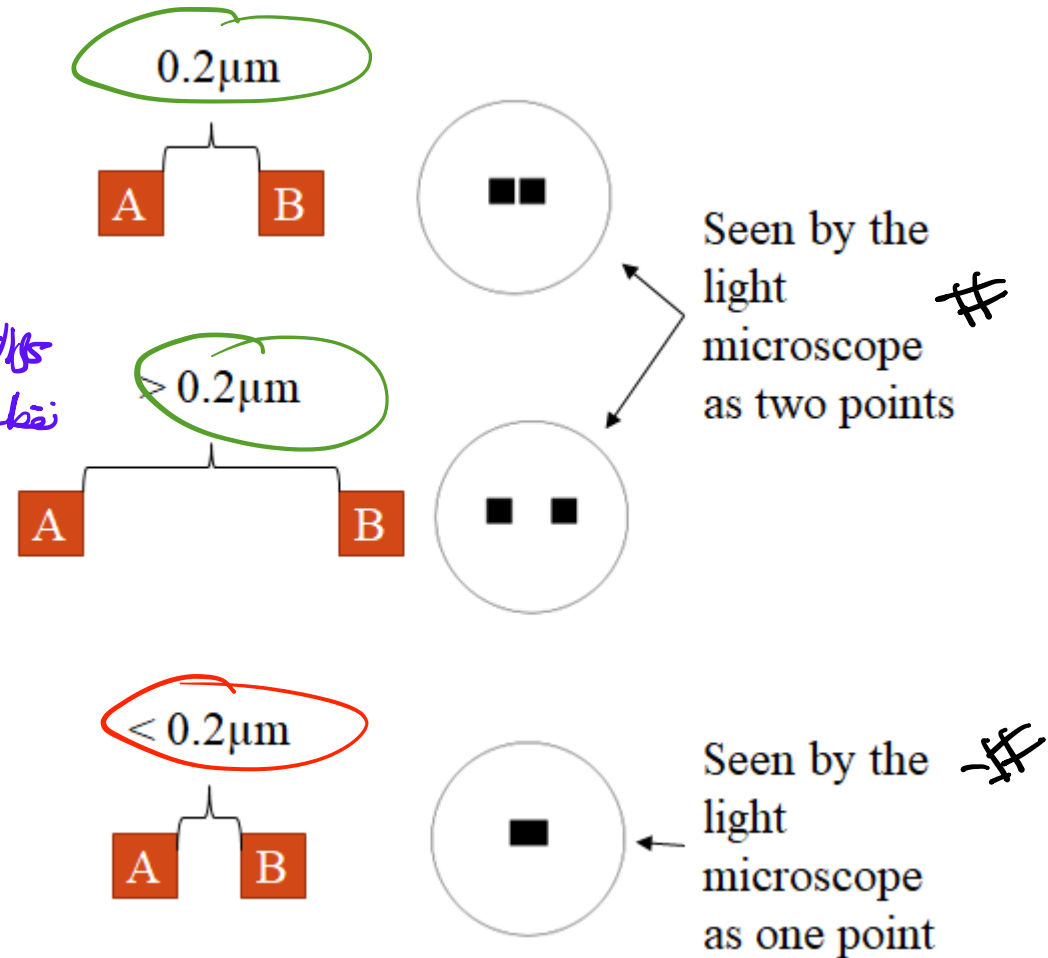


Fig.5: How distance between two points affects their appearance under the microscope.

* This same definition of resolving power can be used for cameras, television sets, computer monitors, and the human eye.

* Resolving Power : عبارة عن قدرة المجهر على التفريق

بين نقطتين المسافة بينهما $\geq \lambda$ وال $\geq \lambda$ تعبر عن هذه القوة

على الإيضاح وهي أقل مسافة يمكننا الإيضاح بينها.

• والمجهر العادي ما يقدر يميز بين نقطتين المسافة بينهما أقل من

• 0,2 mm

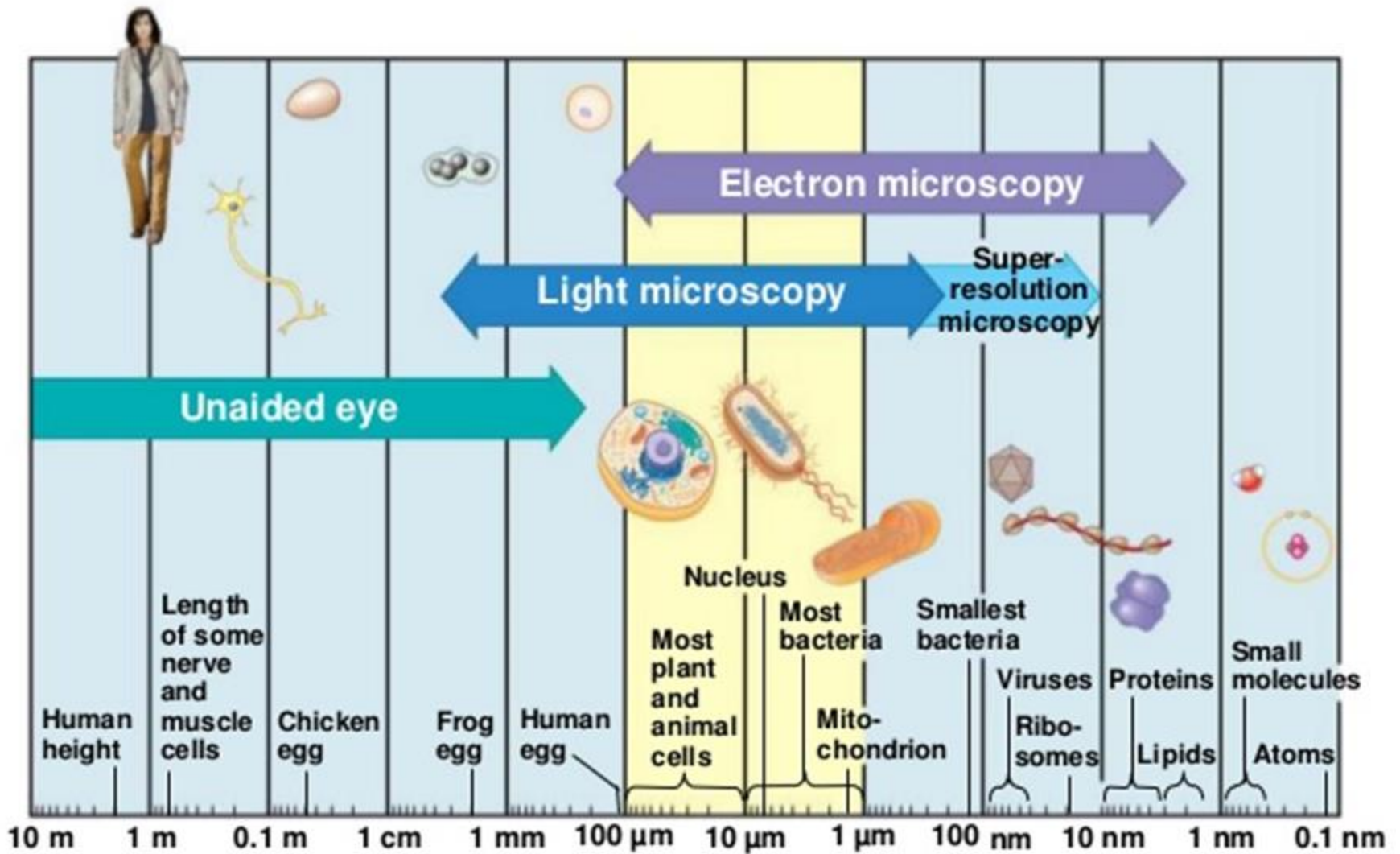


Fig.6: Resolving power of various optical devices.

2) Fluorescence Microscopy

- When certain substances are irradiated by a ray of a certain wavelength, they emit an electromagnetic wave of a, usually, longer wavelength. This is called **fluorescence.**
- When UV light is used, the emission is in the visible spectrum.
- During tissue preparation, certain substances with this characteristic can be added to the tissue. These will bind to the various structures and make them fluorescent.

* أثناء تحضير العينه نضيف عليها مادة قادرة على الإشعاع عند تسليط

الضوء عليها باستخدام هذه المجاهر التي تطلق ضوءاً بأطوال موجية مختلفة

وبصرفي انعكاسه عليهم . وهي خاصية تسمى ال Fluorescence

● من الأمثلة على هذه المواد :-

صدفة ما رحيق حسب الطابق ويحور
كل الأارة نضها

• Example of fluorescent substances: *بالمألون ليست قامة*

طبية بنمطي كلها يعني الصبغ صفة

1) Diamidinophenylindole (DAPI) binds to DNA → *Blue*

2) Phalloidin binds to actin filaments → *Red, Green*

3) Tetracycline binds to newly formed bone → *Green*

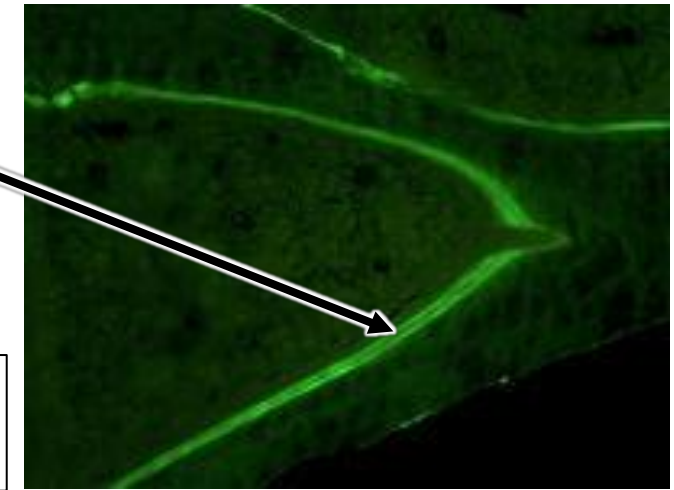
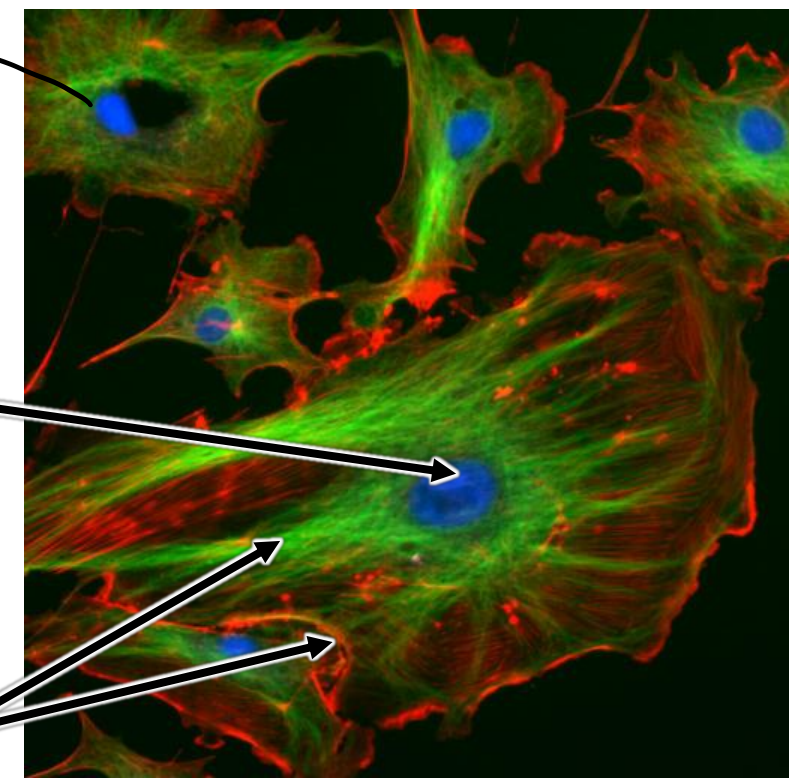


Fig.7: Different colors produced by different fluorescent dyes.



The Electron Microscope

- * Uses a beam of electrons instead of light photons.
- * It gives a much higher *resolution* than the light microscope (resolving power = 3nm).
→ we can see more details than (LM)
- * It could be either Transmission Electron Microscope (TEM) or Scanning Electron Microscope (SEM).
①
②

→ حسب الزاوية فيه اتصال للرج
أو انقلاب

1) TEM

- ❑ The beam of electrons interact differently with the different parts of the section.
- ❑ Some are deflected, some pass through, and some are reflected.
- ❑ Electrons that passing through the section are detected to produce an image.

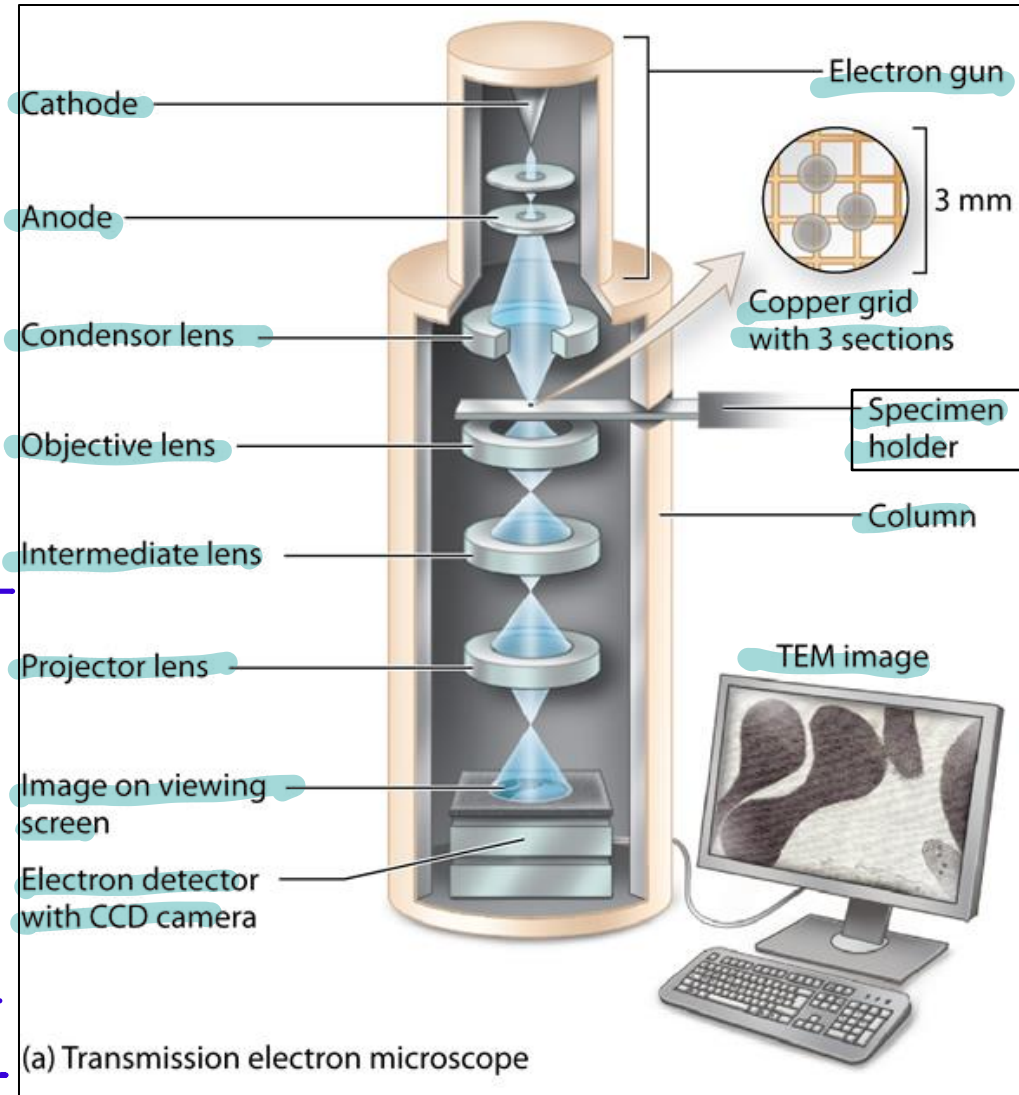
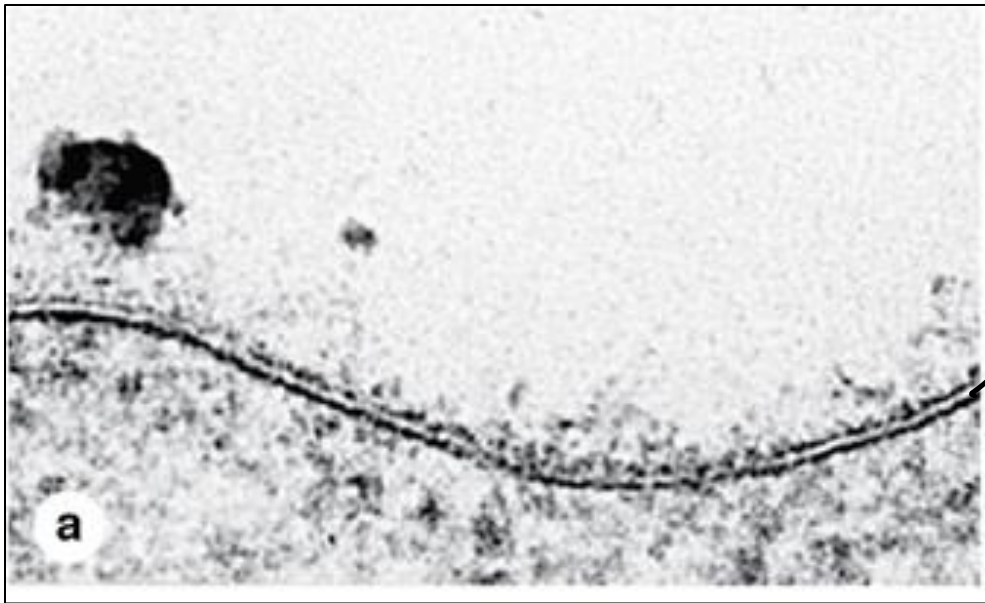


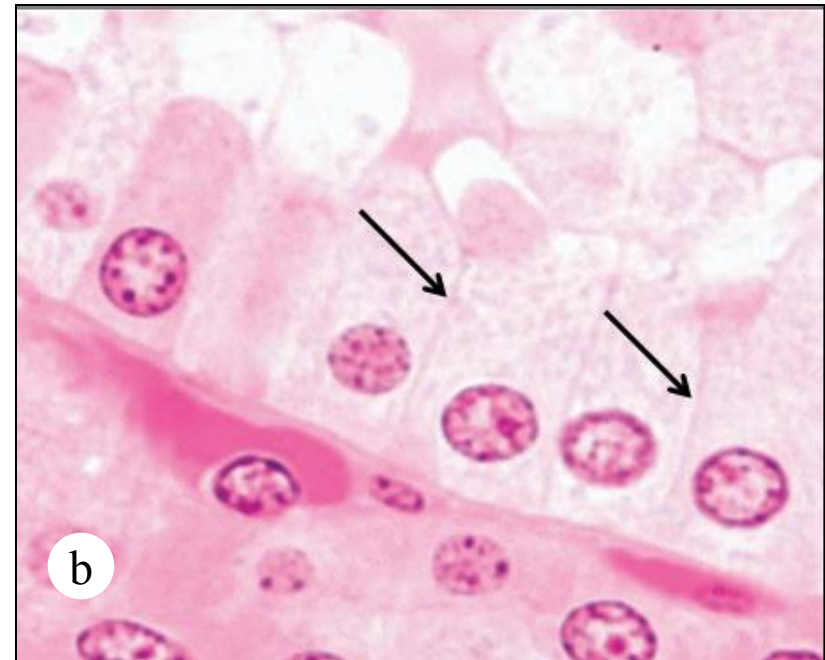
Fig.8: Schematic drawing of TEM.

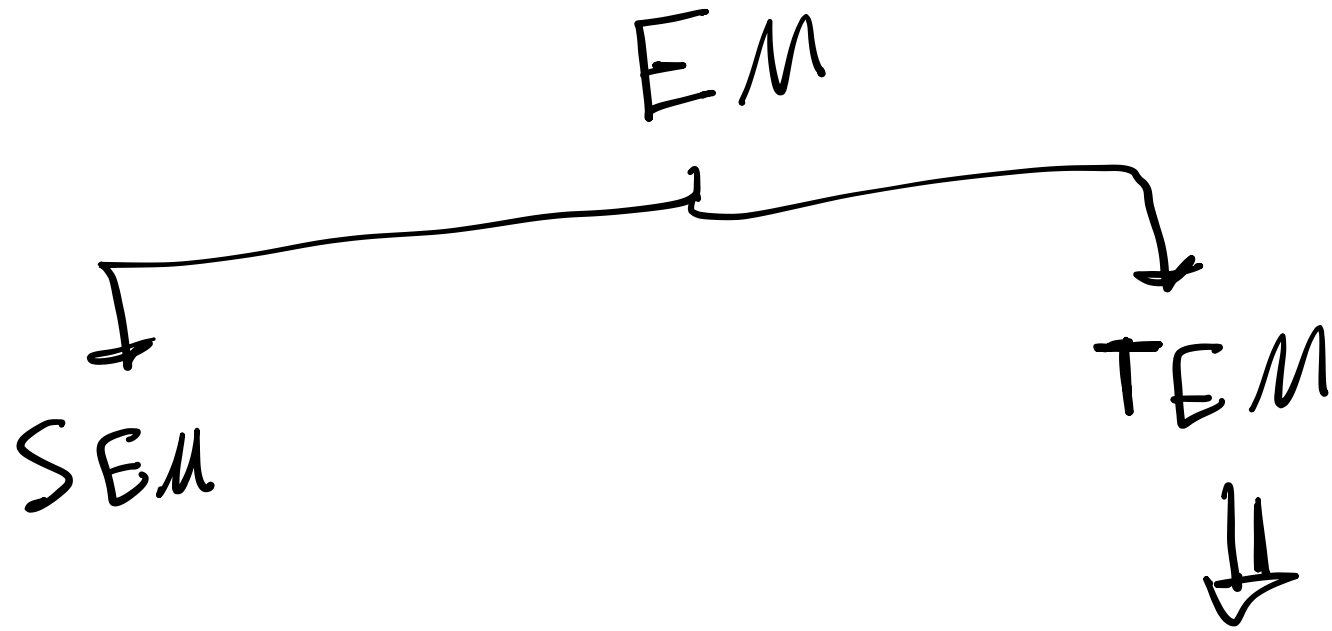


cell membrane

Fig.9: (a) A TEM image of the cell membrane. Note how it appears to be formed of a white line between two dark lines. In the light microscope image (b), the cell membrane appears as a very thin line (arrows). With the electron microscope, we obtained an image with a higher resolution giving us more details about the structure studied.

لہذا ال TEM اے عطا resolution
 اے کفر ال light





- اللمح تنصرف بشكل مختلف عن جميع أجزاء العينة .

- بعض اللمح تصمصمها العينة وبعضها تنعكس عنها وبعضها ينحرف .

- اللمح التي تسمى هي التي تنتج الصورة .