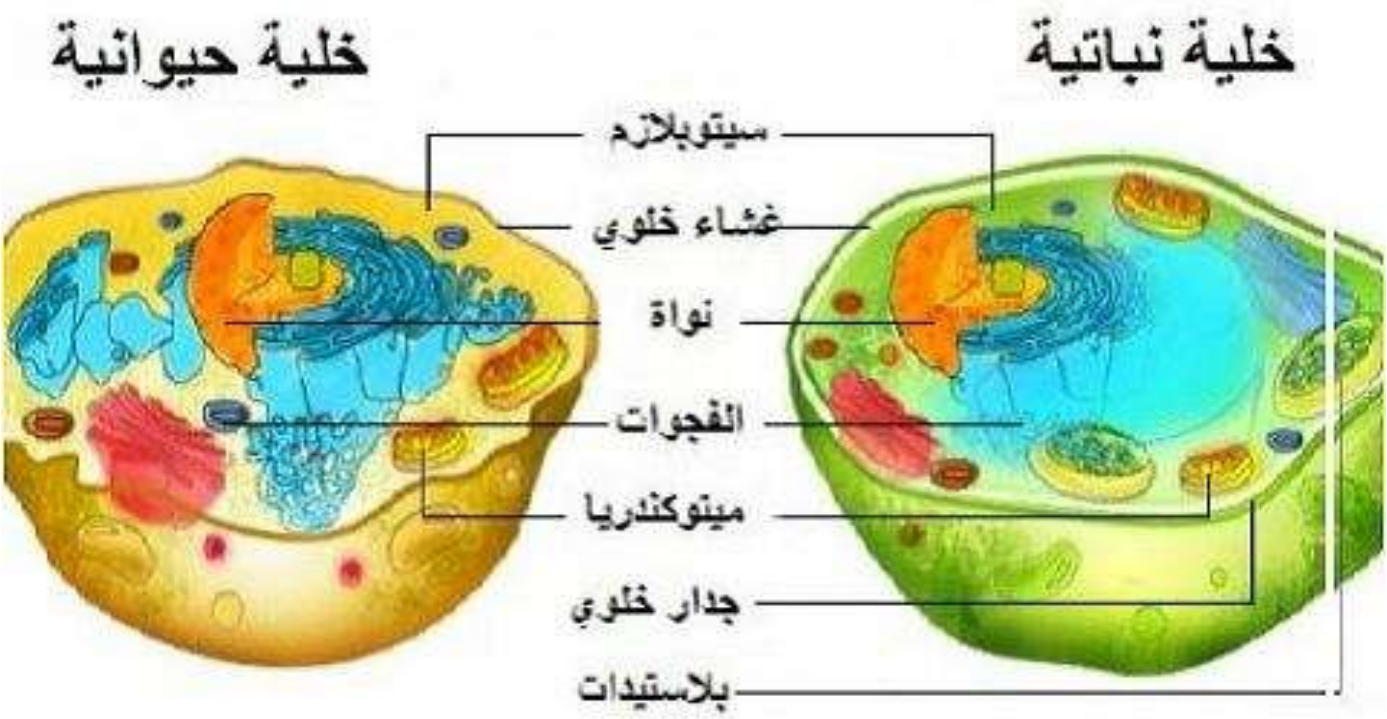
# المحاضرة الاولى : الخلية

الخلية هي أصغر وحدة بنائية وظيفية في جسم الكائن الحي، فكل الكائنات الحية تتركب من خلية واحدة أو أكثر، وتنتج الخلايا من انقسام خلية أخرى سابقة لها. وتسمى مجموعة الخلايا المتشابهة في التركيب والتي تؤدي معاً وظيفة معينة في الكائن الحي عديد الخلايا بالنسيج. وتحتوي الخلية على أجسام أصغر منها تسمى بالعضيات الخلوية، مثل اجسام كولجي، النواة، الميتوكوندري ، كما يحيط بالخلية غشاء يسمى بالغشاء الخلوي، وتقسم الخلايا عادة إلى خلايا نباتية وخلايا حيوانية. ويكمن الفرق بينهما في وظيفة وشكل كل منهما.

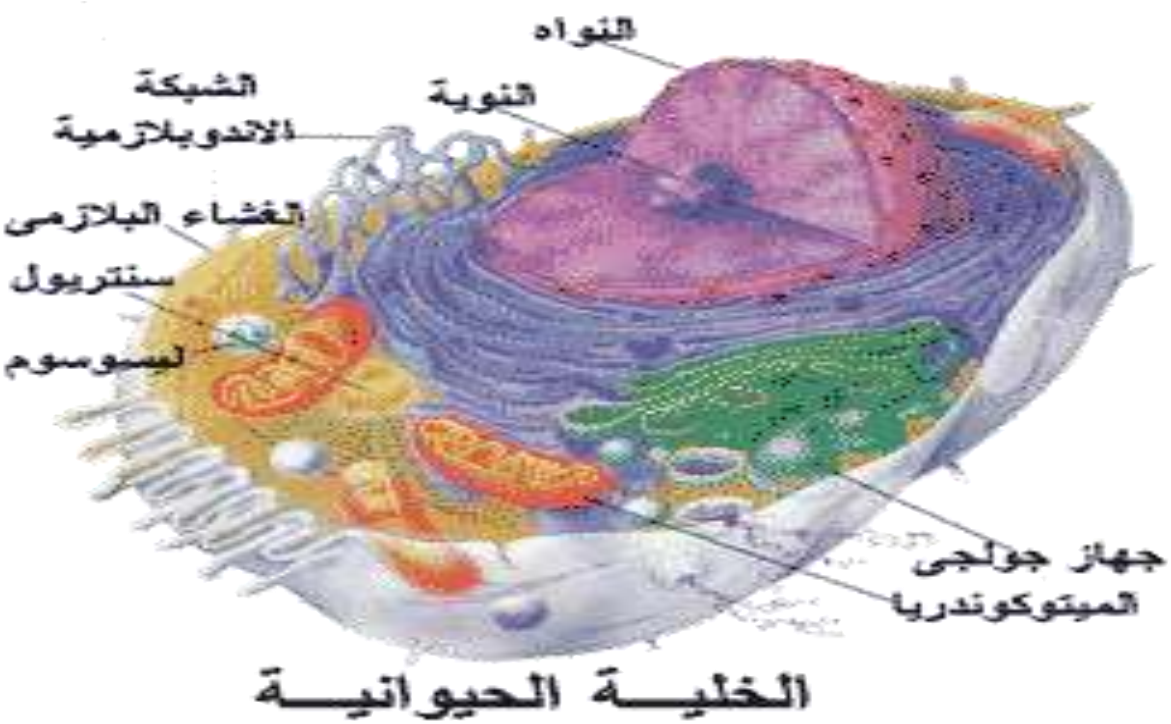
## الفرق بين الخلية النباتية والخلية الحيو انية:



## جدول يوضح الفرق بين الخلية النباتية والخلية الحيو انية:

| | الخلية النباتية | الخلية الحيو انية |
|---|---|---|
| 1 | - تحتوي على جدار سليلوزي | - تحتوي على غشاء هيولي |
| 2 | - تحتوي البلاستيدات ( الصانعات) الخضراء | - لا تحتوي البلاستيدات ( الصانعات) الخضراء |
| 3 | - تمتلك فجوة عصارية كبيرة لغرض انتفاخ الخلية | - قد تحتوي على فجوات صغيرة |

## - الخلية الحيو انية:




## - 1- محتويات الخلية :

تتميز الكتلة البروتوبلازمية للخلية( المادة الحية) إلى جزئيين رئيسين:

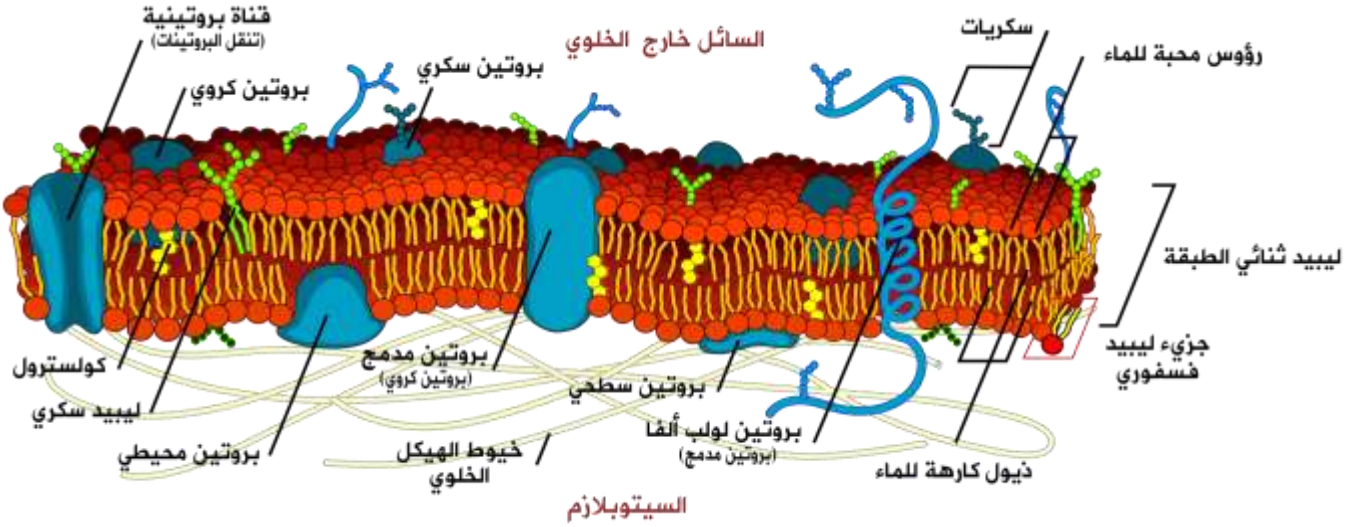
- جزء في النواة يسمى **النيوكلوبلازم**
- و الآخر يحيط بالنواة و يسمى ***السيتوبلازم***

تحاط النواة بغشاء رقيق، هو الغشاء النووي. كما تحاط الخلية بأكملها بغشاء آخر هو غشاء الخلية، و مثل هذه الأغشية لا تعمل فقط على الحماية، و لكنها تعمل أيضا على تنظيم تبادل المواد بين الخلية و

النواة من جهة، و بين الخلية و الوسط المحيط بها من جهة أخرى.يحتوي السيتوبلازم على عدة تراكيب حية تسمى العضيات السيتوبلازمية. كما تحتوي أيضا على مواد غير حية تسمى الميتابلازمة من أمثلة العضيات الحية : الميتوكندريا، جهاز جولجي، البلاستيدات، أما عن الميتابلازمة فمن أمثلتها -: الجليكوجين ، النشا الحبيبات الدهنية، القطرات الزيتية، بعض المواد الأخرى مثل: الصبغيات، و المواد الإفرازية، و النواتج الإخراجي، و غيرها.

## 2- مكونات الخلية:

### 2-1 الغشاء الخلوي:




الغشاء الخلوي هو طبقة ثنائية دسمة اختيارية النفاذية مشتركة في جميع الخلايا الحية. يحتوي هذا الغشاء مجمل كيان الخلية من الهيولى و ما فيها من عضيات خلوية يتألف بشكل خاص من البروتينات و الدهنيات مرتبة بشكل فسيفسائي، هذه المكونات الغشائية تدخل في مجموعة واسعة من العمليات الخلوية. في نفس الوقت يمكن أن يعمل كنقطة اتصال بين الهيكل الخلوي و الجدار الخلوي في حال وجوده. تكون مهمته الأساسية هي تنظيم دخول و خروج الجزيئات إلى الخلية و خروجها منه، إضافة إلى استقبال الإشارات الحيوية من خارج الخلية عن طريق ما يسمى المستقبلات.

يقوم الغشاء الخلوي أيضا بإحاطة السيتوبلاسم و فصلها فيزيائيا عن بقية المكونات خارج خلوية بهذا يقوم بمهمة جدار فاصل مشابه لمهمة الجلد. هذا الحاجز قادر على تنظيم الخروج/دخول للخلية الحية باعتباره نصف نفوذ أو نفوذ نوعيا - انتقال المواد عبر الغشاء يمكن أن يتم بشكل **غير فعال** حسب قواعد الانتشار وفق تدرج التركيز، و هنا يتطلب أن تكون المادة منحلة في الدسم لتنحل في الطبقة الثنائية الدسمة أو منحلة في الماء لتؤمن عبورها مع الماء عبر القنوات الشاردية الموجودة ضمن البروتينات

الغشائية، طريقة أخرى للنقل تدعى **بالنقل الفعال** تتطلب صرف طاقة يتم الحصول عليها عن طريق جزيئات ATP تقوم بها جزيئات بروتينية خاصة تعمل كمضخات شاردية.

تتواجد أيضا ضمن الغشاء مستقبلات بروتينية تعمل على استقبال الإشارات الحيوية من البيئة الخارجية للخلية على شكل مراسلات خلوية كيميائية أو هرمونات. يتم نقل هذه الإشارات إلى الداخل الخلوي مما يؤدي للاستجابة على هذه الإشارة. بعض البروتينات الأخرى تعمل كعلامات تميز هذه الخلايا بالنسبة لخلايا أخرى لإتمام التواصل. ترابط هذه البروتينات مع مستقبلاتها النوعية في الخلايا الأخرى تشكل الأساس للتآثر الخلوي الخلوي في الجهاز المناعي.

## 2- الهَيُولَى:

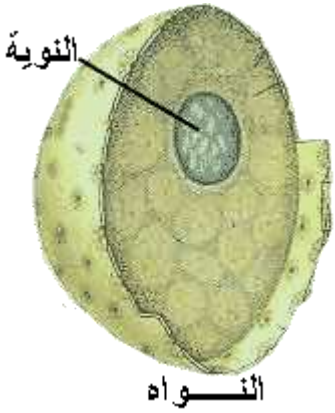
يعرف أيضاً باسم السيتوبلازم في الترجمات الحرفية، من الإنكليزية(Cytoplasme) المكون الرئيسي الذي يملأ الخلية، يمثل حجمه 54 - 55 % من حجم الخلية. يحده خارجيا الغشاء الخَلَوِيّ، و داخليا .

## - مكونات الهيولى:

يتكون الهيولى من السائل الهيوليّ وهو يحوي:

- 75 - 95 % من الماء.
- 10 - 15 % من الهَيُولِينَات.
- 2 - 4 % من الدهنيات.
- 0,1 – 1,5 % من السكريات.
- 0,4 % من الحمض المزدأن الريبي النووي.
- 0,7 % من الحمض الريبي النووي.
- 0,4 % من الجُزَيْئَات العضوية الدقيقة.
- 1,5 % من الجُزَيْئَات اللاعضوية والدوالف.

## 3- نواة الخلية:




هي إحدى أهم أعضاء الخلية الحيوانية، حيث أن وجودها أساسي لحياة الخلية. تقوم بتنظيم التفاعلات الكيميائية الحيوية في الخلية كما تقوم بحفظ المعلومات الوراثية ضمن مورثات موجودة في المادة الصبغية (الكروموسومات).

في علم الأحياء الخلوي، تعد النواة عُضيةً موجودة في جل الخلايا حقيقيات النوى، وتحتوي على الجزء الكبير من المادة الوراثية بالخلية. ولها وظيفتين أساسيتين: مراقبة التفاعلات الكيميائية بالهيولى، وتخزين المعلومات

الضرورية لانقسام الخلية. ويتراوح قطرها ما بين 10 و20 ميكرومترا، وبذلك تشكل أكبر عضية في الخلية.
وتتركب النواة من الأجزاء الرئيسية التالية :

### 3-1- الغشاء النووي:

يحيط بالنواة غشاء مزدوج يسمى الغشاء النووي. يندمج الغشاءين الداخلي والخارجي بفرجة منتظمة، فيكونان الثقوب النووية. تتيح هذه الأخيرة التبادل النووي الهيولي في الاتجاهين، مثل خروج ARN الرسول إلى الهيولى. وبذلك، يقوم الغشاء النووي بتنظيم وتسهيل النقل بين النواة والهيولى، في ذات الوقت الذي يقوم فيه بعزل التفاعلات الكيميائية التي تجري في الهيولى عن تلك التي تجري بداخل النواة.
ويشكل الغشاء الخارجي امتدادا مع الشبكة الهيولية الباطنة المحببة، ويمكنه مثل هذه الأخيرة أن تكون به الريبوزومات مثبتة على واجهته الهيولية. وللمجال ما بين الغشاءين (ويسمى المجال المحيط بالنواة) امتداد مع المجال الداخلي للشبكة الهيولية الباطنة.

### 3-2 المادة الوراثية:

يوجد بداخل النواة نوية واحدة أو عدة نويات محاطة بقالب ليفي يسمى البلازما النووية nucléoplasme. وهذا الأخير هو على شكل سائل له كثافة جيلاتينية (شبيهة بكثافة الهيولى)، وبه عدد كبير من المواد المذابة. من بين هذه المواد نكلوتيدات ثلاثية الفوسفات، والأنزيمات، وبروتينات، وعوامل النقل. وتجد كذلك بداخل النوى المادة الوراثية ADN، على شكل معقد ADN -بروتينات يسمى الصبغين أو الكروماتين chromatine وهو مكون من عدد كبير من الوحدات المسمات الصبغيات chromosomes.

## 4- جهاز جولجي أو( شبكة جولجي) :

سميت بهذا الاسم نسبة إلى مكتشفها العالم الإيطالي كاميلو غولجي وهي عبارة عن عضية يتواجد في الخلايا على هيئة غشاء محيط بنواة الخلية يتمثل دورها في تنتظم المواد الوراثية.

جهاز جولجي

تتكون أجسام غولجي من مجموعة أكياس غشائية ضيقة مرتبة ترتيباً متوازياً، و مقوسة لتعطي شكلاً يشبه الكأس تتشكل انطلاقا من الشبكة الهيولية الداخلية و التي تتبرعم باستمرار لتشكل حويصلات إفرازية قليلة العمق ، ومحاطة بحويصلات عدة ، و تتلخص وظيفتها بتعديل تركيب بعض المواد التي

تفرزها الخلية و تصنيفها و خزنها لحين استخدامها من قبل الخلية فيما بعد أو إفرازها إلى الخارج . لذا تكثر أجسام غولجي في الخلايا ذات النشاط الإفرازي .

## 5- شبكة هيولية:

هي عبارة عن شبكة من الأنابيب يتم من خلالها نقل المواد بين أجزاء الخلية، وهي نوعان:شبكة هيولية محببة وشبكة هيولية ملساء، والفرق بينهما هو أن الشبكة الهيولية المحببة تحتوي على الريبوزومات التي تقوم بصنع البروتينات وبواسطة أنابيب الشبكة يتم نقل هذا البروتينات إلى أجهزة غولجي.

الشبكة الاندوبلازمية

## 6- الريبوزومات:

الريبوسوم هو أحد عضيات الخلايا الحية المؤلف من بروتينات ريبوسومية و ARN الرسول ، مهمته الأساسية ترجمة ARN الرسول إلى سلاسل ببتيدية تترابط فيما بعد لتشكيل البروتينات و بالتالي هو أحد المراكز المهمة في عملية تحويل المعلومات الوراثية إلى البروتينات المشفرة ضمن هذه الصيغة الوراثية . يمكن تخيل الريبوسوم على انه المصنع الذي يحول المعلومات الوراثية المشفرة إلى تسلسل ببتيدي من احماض أمينية . يمكن للريبوسومات ان تسبح في الخلية بحرية أو ترتبط بالشبكة البلازمية الداخلية أو إلى الغلاف النووي nuclear envelope

## 7 - الميتوكوندري:

الميتوكوندري عضيات خلوية حية توجد في جميع أنواع الكائنات وتوجد الميتوكوندري فى الخلايا المختلفة على هيئة حبيبات دقيقة أو عصى قصيرة أو خيوط ويتراوح طولها ما بين 0.5 ، 1 ميكرون ويصل طول الأنواع الخيطية منها إلى 10-12 ميكرون وقد توجد فى الخلية نوع أو أكثر من هذه الأشكال.

الميتوكوندريا

وعدد الميتوكوندري ثابت بالنسبة للنوع الواحد من الخلايا . وتكثر الميتوكندري بصفة عامة في الخلايا الأكثر تخصصا مثل خلايا الكبد وخلايا الكلية وتوجد الميتوكندري فى معظم الحالات موزعة توزيعاً منتظماً متجانساً فى السيتوبلازمة.

تظهر الميتوكندري فى صور الميكروسكوب الإلكتروني على هيئة أكياس يحيط بكل منها غشاءان رقيقان الخارجى منها مستوى أما الداخلي فمتعرج .

وتتكون الميتوكندري أساسا من الدهون والبروتينات بالإضافة إلى بعض المواد العضوية الأخرى والأملاح والفيتامينات. كما تعتبر الميتوكندري المستودع والرئيسي للأنزيمات التنفسية فى الخلية وتسمى الميتوكندري أحياناء بالبطاريات الإنزيمية " ويطلق على الميتوكندري أيضا أسم " مولدات لطاقة " فى الخلايا وذلك لأن الكثير من التفاعلات الكيميائية التي تتضمن أكسدة المواد الغذائية واستخلاص الطاقة منها تتم داخل الميتوكندري بتأثير الإنزيمات الموجودة بها.

وترتبط الميتوكندري ارتباطا وثيقا بالنشاط الأيضى العام للخلايا فيما يتعلق بأيض الدهون والأحماض الأمينية وهى أيضا مسئوولة عن تكوين غمد الذيل فى الحيوانات المنوية .