

## الفصل الأول : النظرية الخلوية

## الخصائص والصفات المشتركة بين جميع الكائنات الحية :

التغذية والنقل و التنفس والإخراج والإحساس والحركة و التكاثر

## أنواع الكائنات الحية حسب تركيب جسمها :

١- بعض الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل البكتيريا والأميبا والبراميسيوم خلية عصبية

٢- معظم الكائنات الحية عديدة الخلايا مثل الإنسان والحيات والأشجار

الخلية هي أصغر وحدة بنائية بجسم الكائن الحي يمكنها القيام بجميع الوظائف الحيوية

## معلومة إثرائية

أطول الخلايا هي الخلية العصبية التي قد يصل طول الواحدة منها إلى المتر أو أكثر بقليل. أما أكبر الخلايا حجماً فهي البيضة غير المخصبة لطائر النعامة.

## تنوع الخلايا :

س علل : تتنوع الخلايا في الشكل والتركيب والحجم ؟

ج : لكي تلائم الوظائف التي تؤديها هذه الخلايا .

١- الخلية العصبية طويلة :

لكي تستطيع نقل السيالات العصبية من الحبل الشوكي داخل العمود الفقري إلى أصابع القدم مثلاً

٢- الخلايا العضلية أسطوانية وطويلة :

لتكون أليافاً عضلية تتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط مسببة الحركة

## جهود بعض العلماء في اكتشاف الخلية :

روبرت هوك

(إنجليزي)

يرجع إليه الفضل في اكتشاف الخلايا

اخترع ميكروسكوباً فحص به قطعة من الفلين وجدها

تتكون من فجوات صغيرة أطلق على الواحدة منها لفظ خلية

فان ليفنهوك

(هولندي)

صنع مجهر بسيط قوة تكبيره ٢٠٠ مرة وفحص به ماء البرك والدم

هو أول من أول من شاهد عالم الكائنات المجهرية والخلايا الحية

شلايدن (ألماني)

استنتج بناء على أبحاثه وأبحاث سابقه أن جميع النباتات تتكون من خلايا

تيودور شوان (ألماني)

استنتج أن أجسام كل الحيوانات تتكون من خلايا

فيرشيو (ألماني)

١- الخلية هي الوحدة الوظيفية بالإضافة إلى أنها وحدة بناء جميع الكائنات الحية

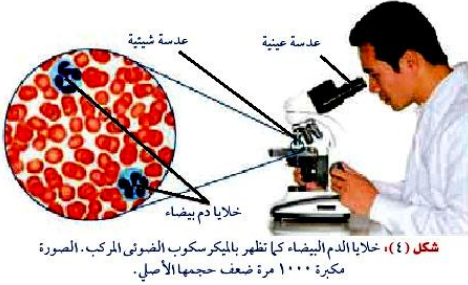
٢- الخلايا الجديدة لا تنشأ إلا من خلايا سابقة لها

## مبادئ النظرية الخلوية :

- ١- جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا قد تكون منفردة أو متجمعة
- ٢- الخلايا هي الوحدات الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية
- ٣- جميع الخلايا تنشأ من خلايا كانت موجودة من قبل (سابقة لها)

## تطور الميكروسكوبات

## ١- الميكروسكوب الضوئي :

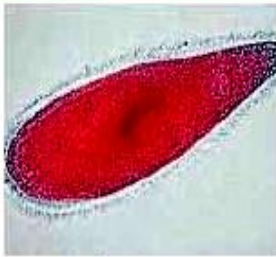


- يعتمد في عمله على ضوء الشمس أو الضوء الصناعي
- يتميز بقدرته على تكبير الأشياء الدقيقة حتى ١٥٠٠ مرة حسب قوة تكبير كل من العدستين الزجاجيتين (الشيئية والعينية) ولا يمكن التكبير أكثر من ذلك حيث تصبح الصورة غير واضحة

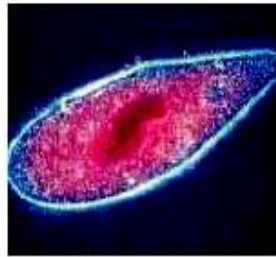
مقدار التكبير = قوة تكبير العدسة العينية × قوة تكبير العدسة الشيئية

- تم ابتكار طرق أفضل لزيادة وضوح العينات عن طريق زيادة التباين (الاختلاف) بين أجزاء العينة من هذه الطرق :

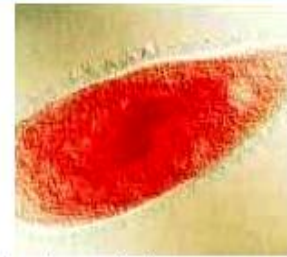
- ١- استخدام الأصباغ : لتلوين أجزاء محددة من العينة لتصبح أكثر وضوحاً كما هو الحال عند فحص خلايا الدم البيضاء إلا أنه من عيوب الأصباغ أنها تقتل الخلايا الحية
- ٢- طريقة تغيير مستوى الإضاءة كما في الشكل



ميكروسكوب التباين



ميكروسكوب المجال المظلم



ميكروسكوب المجال الضوئي الساطع

شكل (٥) : ثلاث صور فوتوغرافية لكائن وحيد الخلية (البراميسيوم) باستخدام ٣ أنواع من المجاهر الضوئية. أي منها أكثرها وضوحاً وتفصيلاً؟

## الميكروسكوب الإلكتروني :

- تستخدم فيه حزمة من الإلكترونات فائقة السرعة بدلاً من الضوء
- وتتحكم في هذه الإلكترونات عدسات كهرومغناطيسية وبذلك يمكن تكبير الأشياء إلى حد مليون مرة
- وتستقبل صور الأجسام على شاشة فلورية أو لوحة تصوير بالغة الحساسية

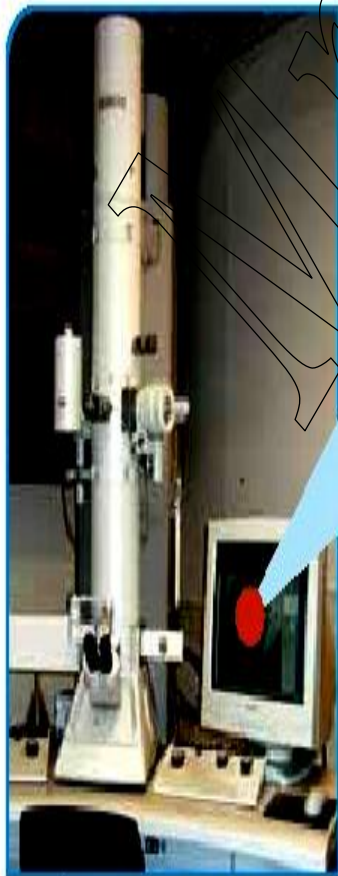
## مميزات الميكروسكوب الالكتروني :

الميكروسكوبات الالكترونية تظهر صوراً عالية التكبير وعالية التباين وذلك بفضل قصر الطول الموجي للشعاع الالكتروني (مقارنة بالشعاع الضوئي) وبذلك فإن الميكروسكوب الالكتروني :

- ١- أوضح تراكيب خلوية لم تكن معروفة من قبل
- ٣- معرفة تفاصيل أدق عن التركيب التي كانت معروفة من قبل

## أنواع الميكروسكوبات الالكترونية

الميكروسكوب الالكتروني الماسح	يستخدم في دراسة سطح الخلية
الميكروسكوب الالكتروني النافذ	يستخدم في دراسة التراكيب الداخلية للخلايا



ميكروسكوب إلكتروني نافذ



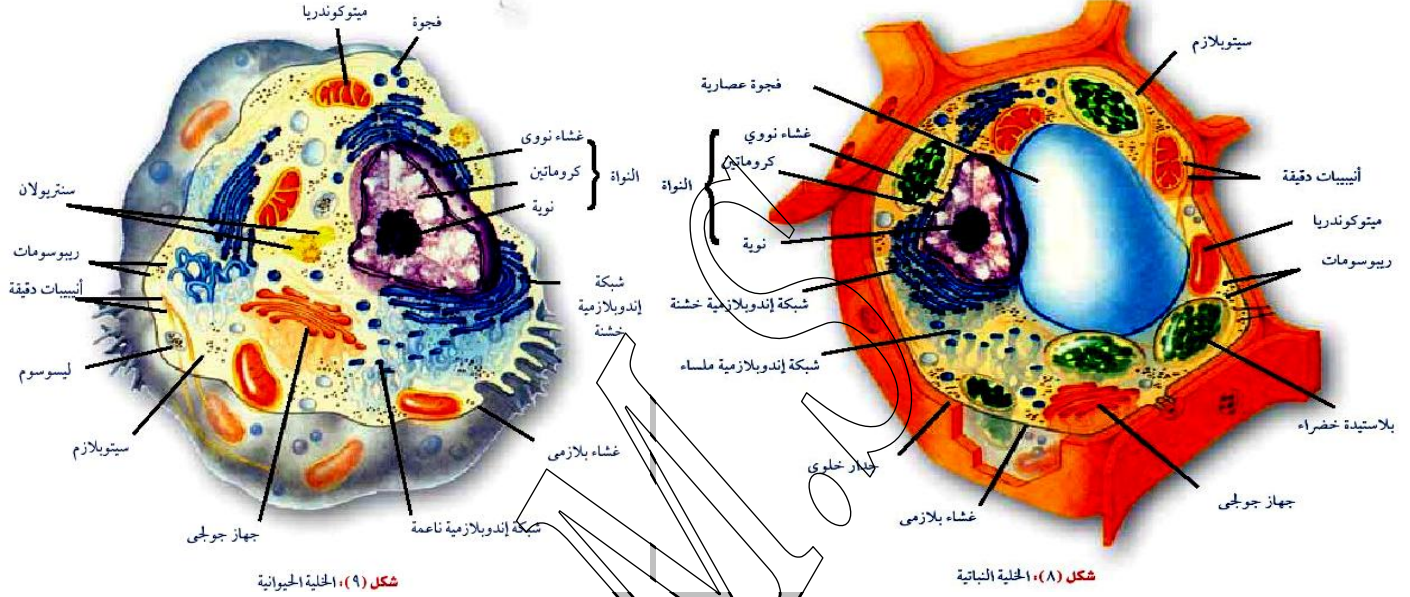
ميكروسكوب إلكتروني ماسح

**شكل (٦) :** خلية دموية بيضاء كما تظهر بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح (قوة التكبير المستخدمة  $3500\times$ )، وكما تظهر بالميكروسكوب الإلكتروني النافذ (قوة التكبير المستخدمة  $8900\times$ ). قارن بين الصورة في الحالتين.



## الفصل الثاني التركيب الدقيق للخلية:

تتكون الخلية من كتلة بروتوبلازمية محاطة بغشاء الخلية يقسم البروتوبلازم إلى نواة وسيتوبلازم (يحتوي على عضيات)



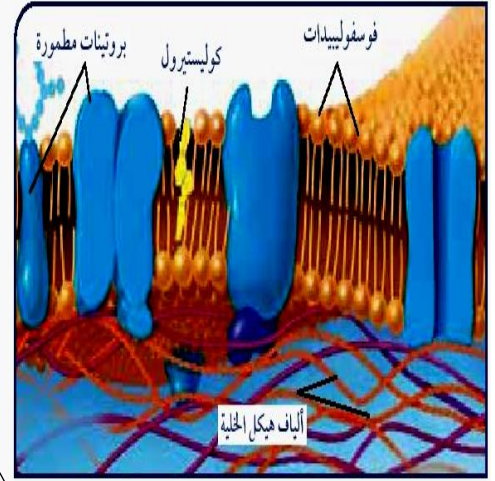
وجه المقارنة	أولاً : الجدار الخلوي	ثانياً : الغشاء البلازمي (غشاء الخلية)
التواجد	يحيط بخلايا النبات والطحالب والفطريات وبعض البكتيريا	غشاء رقيق يغلف الخلية (نباتية وحيوانية) ويفصل بين محتوياتها والوسط المحيط بها
التركيب	يتكون من ألياف السليلوز	<p>(أ) طبقتان من الفوسفوليبيدات:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>رؤوسها المحبة للماء (القابلة للذوبان بالماء) تقابل الوسط المائي خارج وداخل الخلية</li> <li>ذيولها الكارهة للماء (الغير قابلة للذوبان بالماء) فتوجد داخل حشو الغشاء</li> </ol> <p>(ب) جزيئات من البروتين</p> <p>مطمورة بين طبقتي الفوسفوليبيدات:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>بعضها يعمل كمواقع تعرف الخلية على المواد المختلفة مثل المواد الغذائية والهرمونات</li> <li>البعض الآخر يعمل كبوابات لمرور المواد من وإلى الخلية</li> </ol>
الوظيفة	<ol style="list-style-type: none"> <li>يوفر الحماية والدعم للخلية</li> <li>يسمح بمرور المواد الذائبة خلاله بسهولة لأنه مثقب</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية</li> <li>منع انتشار البروتوبلازم خارج الخلية</li> </ol>

جدول (١): مضاهاة أجزاء الخلية بأجزاء إحدى المصانع:

نوع النشاط	الخلية	المصنع	
دخول وخروج المواد	غشاء الخلية	سور المصنع	١
مركز التحكم	النواة	مكتب المدير	٢
توليد الطاقة	الميتوكوندريا	الفرن	٣
نقل المواد في الخلية	الشبكة الإندوبلازمية	السيور	٤
تصنيع الغذاء	الريبوسومات	أجهزة إعداد الغذاء	٥
التخزين	الفجوات	المخزن	٦



شكل (١٢): تركيب جزيء الفوسفوليبيدات وكيفية ترتيب جزيئات الفوسفوليبيدات في غشاء الخلية



شكل (١١): تركيب غشاء الخلية

**س علل : يعتبر الغشاء البلازمي تركيباً سائلاً ومتماسكاً؟ أو يشبه طبقة الزيت على سطح الماء؟**

ج : لأن الفوسفوليبيدات المكونة للغشاء البلازمي مادة سائلة كما أن ارتباط جزيئات الفوسفوليبيدات بجزيئات من الكوليسترول تساهم في إبقاء الغشاء متماسكاً وسليماً

**ثالثاً : النواة** أوضح عضيات الخلية تحت المجهر تقع غالباً في وسط الخلية أشكالها : تأخذ الشكل : ١- الكروي ٢- البيضاوي

### التركيب :

غشاء مزدوج يفصل بين النواة والسيتوبلازم به العديد من الثقوب الدقيقة تمر خلالها المواد بين النواة والسيتوبلازم	الغشاء النووي
سائل شفاف بداخله الكروماتين والنوية	السائل النووي
خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها ويتحول أثناء انقسام الخلية إلى تراكيب عصوية تسمى الكروموسومات أو الصبغيات	الكروماتين
وقد توجد بنواة الخلية أكثر من نوية خاصة الخلايا المختصة بتكوين وإفراز المواد البروتينية مثل الإنزيمات والهرمونات	النوية

### تركيب الكروموسوم :

أصل كلمة كروموسوم أو صبغي سميت الكروموسومات أو الصبغيات بهذا الاسم لأنها تُصبغ بالأصباغ القاعدية فتأخذ صبغاً ملوناً يجعلها أكثر قابلية للرؤية أثناء انقسام الخلية

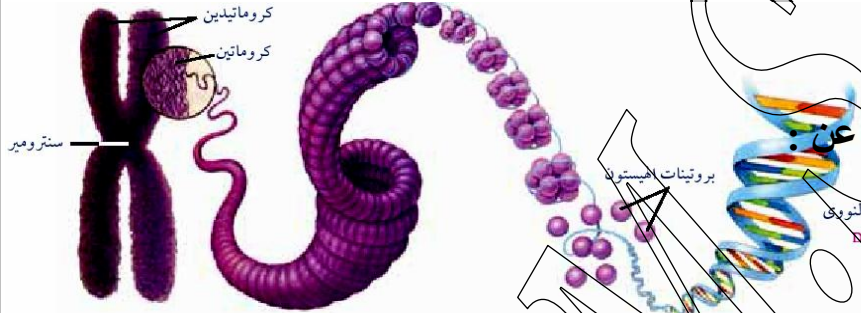
يظهر الكروموسوم أو الصبغي في المرحلة الاستوائية للانقسام الخلوي مكوناً من

❑ خيطين (كروماتيدين) متصلين عند جزء مركزي يسمى السنترومير

❑ ويتكون كل كروماتيد من الحمض النووي DNA ملتف حول جزيئات من البروتينات تسمى الهستونات

**لاحظ :** لا يعتبر الكروموسوم ثنائي الكروماتيد في جميع المراحل :

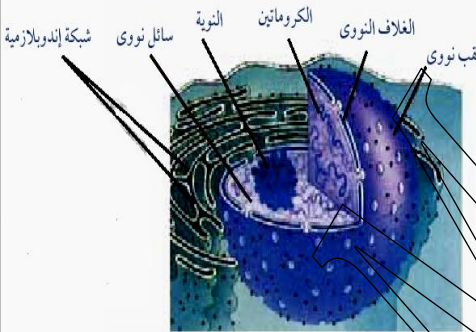
- ١- يكون الكروموسوم ثنائي الكروماتيد عند بداية الانقسام وحتى الطور الاستوائي
- ٢- يصبح الكروموسوم أحادي الكروماتيد في الطور الانفصالي والنهائي ويسمى بالكروموسوم البنوي
- ٣- ثم تكون الكروموسومات الشبكة الكروماتينية لنواة الخلية الجديدة
- ٤- عند بداية انقسام خلوي جديد تتضاعف المادة الوراثية ليصبح كل كروموسوم ثنائي الكروماتيد



### أهمية الحمض النووي DNA :

يحمل المعلومات الوراثية التي المسؤولة عن :

- ١- ضبط شكل الخلية و بنيتها (تركيبها)
  - ٢- تنظيم الأنشطة الحيوية للكائن الحي
- جميع الصفات في الجسم مورثة من الأسلاف عن طريق انتقال نسخ من هذه المادة الوراثية المخزنة التي يتم نسخها إلى الأجيال الجديدة خلال عملية التكاثر



شكل (١٣) : تركيب النواة

### أهمية النواة :

١- مركز التحكم في جميع أنشطة الخلية

٢- تحتوي على الكروموسومات المسؤولة عن نقل الصفات الوراثية

٣- تتحكم في عملية انقسام الخلية

٤- تحتوي على النوية المسؤولة عن تكوين الريبوسومات والتي لها دور مهم في عملية تخليق البروتين

### رابعاً : السيتوبلازم

مادة شبه سائلة تملأ الحيز بين غشاء الخلية والنواة ويتكون أساساً من الماء وبعض المواد العضوية وغير العضوية

**هيكل الخلية :** شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة داخل السيتوبلازم

١- تكسب الخلية الدعامة وتحافظ على شكلها وقوامها

٢- تعمل كمسارات لانتقال المواد المختلفة من مكان لآخر داخل الخلية

**عضيات الخلية :** تراكيب متنوعة داخل السيتوبلازم :

عضيات غشائية	عضيات غير غشائية
محاطة بغشاء مثل الشبكة الاندوبلازمية وأجسام جولجي والميتوكوندريا والليسوسومات والفجوات و البلاستيدات	غير محاطة بغشاء مثل الريبوسومات والجسم المركزي



## ١- الريبوسومات :

❑ عضيات مستديرة تقوم بتصنيع البروتين يوجد :

(أ) بعضها في السيتوبلازم : (مفردة أو في مجموعات) حيث تنتج البروتين وتطلقه مباشرة إلى

السيتوبلازم لتستخدمه الخلية في عملياتها الحيوية مثل النمو والتجديد وغيرها

(ب) أغلبها على السطح الخارجي للشبكة الاندوبلازمية : وينتج البروتينات التي تنقلها الشبكة

الاندوبلازمية خارج الخلية مثل الإنزيمات (بعد إدخال بعض التعديلات عليها)



## ٢- الجسم المركزي (السنتريول) :

(المكان :

❑ يوجد في الخلايا الحيوانية (عدا العصبية) وبعض خلايا الفطريات على شكل جسمين دقيقين (سنتريولان) بالقرب من النواة

(أهميته) له دور هام في :

١- انقسام الخلية (علل) حيث تمتد خيوط المغزل بين السنتريولين

الموجودين عند قطبي الخلية مما يساعد في انقسام الخلية إلى خليتين

٢- تكوين الأسواط والأهداب

(السنتريول) : يتكون من ٩ مجموعات من الأنبيبات الدقيقة المرتبة في ثلاثيات في شكل اسطواني

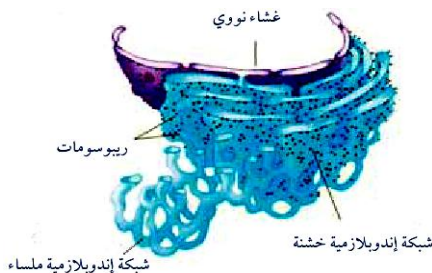
لاحظ

لا يوجد الجسم المركزي في خلايا النبات والطحالب ومعظم الفطريات ويوجد بدلاً منه منطقة من السيتوبلازم تؤدي نفس وظيفته

## ٣- الشبكة الاندوبلازمية :

❑ شبكة من الأنبيبات الغشائية تتخلل جميع أجزاء السيتوبلازم وتتصل بالغشاء النووي وغشاء الخلية

(أهميتها) : نقل المواد من جزء لآخر داخل الخلية وكذلك نقل المواد بين النواة والسيتوبلازم



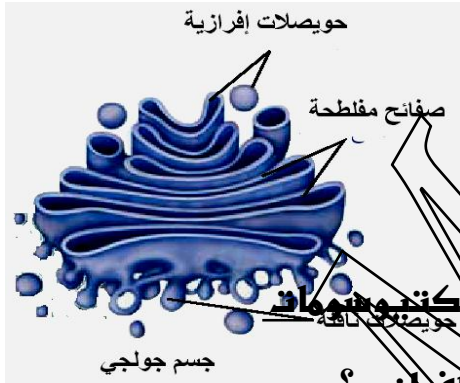
شكل (١٨)، الشبكة الإندوبلازمية.

## أنواع الشبكة الاندوبلازمية :

الشبكة الاندوبلازمية الملساء	الشبكة الاندوبلازمية الخشنة
تغيب عنها الريبوسومات	تتميز بوجود عدد كبير من الريبوسومات على سطحها
١ - تختص بتخليق الليبيدات	١ - تختص بتخليق البروتين في الخلية
٢ - تحويل الكربوهيدرات إلى جليكوجين	٢ - إدخال التعديلات على البروتين الذي تفرزه الريبوسومات
٣ - تعديل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سُميتها	٣ - تصنيع الأغشية الجديدة بالخلية
يزداد تواجد ها في خلايا الكبد	يزداد تواجد ها في خلايا بطانة المعدة والغدد الصماء

**س : علل :** يزداد تواجد الشبكة الاندوبلازمية الملساء في خلايا الكبد

بينما يزداد تواجد الشبكة الاندوبلازمية الخشنة في خلايا بطانة المعدة والغدد الصماء ؟



## ٤ - جسم جولجي

مجموعة من الأكياس الغشائية المفلطحة مستديرة الأطراف

يرجع تسمية جهاز جولجي نسب للعالم الإيطالي كاميلو جولجي

ويعرف أيضاً باسم معقد جولجي و في النباتات والطحالب باسم الديكتيوسومات

**س : علل :** تختلف أعداد أجسام جولجي في الخلية تبعاً لنشاطها الإفرازي ؟

**ج :** لأن جسم جولجي يختص (الوظيفة) :

١ - باستقبال جزيئات المواد التي تفرزها الشبكة الاندوبلازمية بواسطة مجموعة من الحويصلات الناقلة

٢ - ثم يقوم بتصنيفها وإدخال بعض التعديلات عليها

٣ - ثم يوزعها إلى أماكن استخدامها في الخلية أو يعبئها داخل حويصلات إفرازية تتجه نحو غشاء الخلية

حيث تطرحها الخلية للخارج كمنتجات إفرازية

## ٥ - الليسوسومات

حويصلات غشائية مستديرة صغيرة الحجم تكونها أجسام جولجي تحوي داخلها مجموعة من الإنزيمات الهاضمة

## وظائفها

١ - التخلص من الخلايا والعضيات المسنة أو المتهالكة (التي لم تعد ذات فائدة)

٢ - هضم المواد الغذائية التي يتم ابتلاعها بواسطة الخلية وتحويلها إلى مواد أبسط تركيباً تستفيد منها الخلية



**س : علل تكثر الليسوسومات في خلايا الدم البيضاء ؟**

ج : لأن خلايا الدم البيضاء تستخدم الإنزيمات الهاضمة الموجودة داخل الليسوسومات لهضم وتدمير الميكروبات التي تغزو الخلية

**س : علل : لا تتأثر الخلية بالإنزيمات الليسوسومية الهاضمة ؟**

ج : لأن هذه الإنزيمات محاطة بغشاء يعزلها عن مكونات الخلية

**٦- الميتوكوندريا**

عضيات غشائية كيسية الشكل يتكون جدارها من غشاءين

**الأعراف :** مجموعة من الثنيات تمتد من الغشاء الداخلي للميتوكوندريا إلى داخل حشوتها الداخلية

**أهميتها :** زيادة مساحة السطح الذي تحدث عليه التفاعلات الكيميائية التي يتم من خلالها إنتاج الطاقة

**س : علل الميتوكوندريا هي مراكز إنتاج الطاقة في الخلية ؟**

ج : لأن الميتوكوندريا المستودع الرئيسي :

١- لإنزيمات التنفس بالخلية

٢- للمواد اللازمة لتخزين الطاقة الناتجة من التنفس مثل مركب ATP

**س : علل : يطلق على ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات) عملة الطاقة في الخلية ؟**

ج : لأنه يعمل على تخزين الطاقة الناتجة من التنفس نتيجة لأكسدة المواد الغذائية

( خاصة الجلوكوز) حيث يمكن للخلية استخلاص الطاقة منه مرة أخرى

**٧- الفجوات**

أكياس غشائية (تشبه فقاعات ممتلئة بسائل) تقوم بتخزين الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية لحين التخلص منها

**الفجوات في**

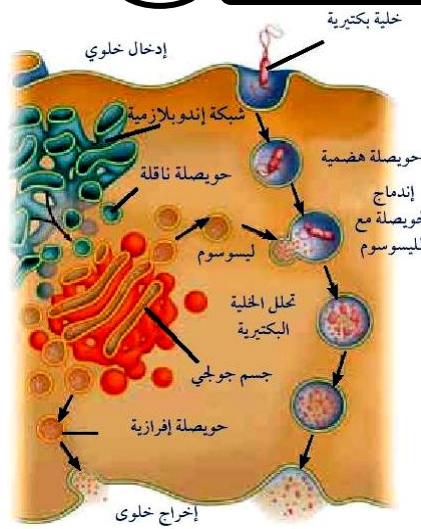
١- الخلايا الحيوانية تكون صغيرة الحجم وكثيرة العدد

٢- الخلايا النباتية تتجمع في فجوة واحدة كبيرة أو أكثر

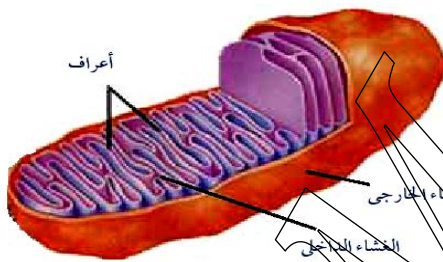
**٨- البلاستيدات**

عضيات غشائية متنوعة الأشكال توجد في الخلايا النباتية فقط

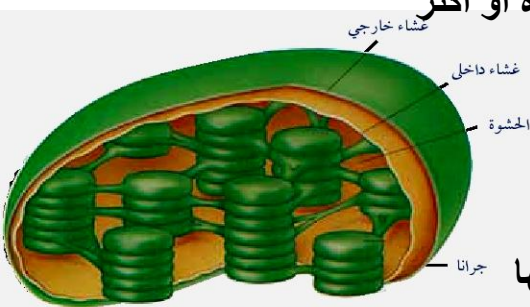
**أنواع البلاستيدات :** حسب نوع الصبغة الموجودة في كل منها



شكل (٢٠) : دور الليسوسومات في هضم الكائنات الممرضة داخل كرية دم بيضاء.



شكل (٢١) : ميتوكوندريا



شكل (٢٢) : بلاستيدة خضراء

بلاستيدات خضراء [كلوروبلاست]	بلاستيدات ملونة	بلاستيدات بيضاء
بها صبغ الكلوروفيل أخضر اللون الذي يحول الطاقة الضوئية للشمس إلى طاقة كيميائية تختزن في الروابط الكيميائية لسكر الجلوكوز خلال عملية البناء الضوئي	تحتوي على صبغات الكاروتين التي تتباين ألوانها بين الأحمر والأصفر والبرتقالي	لا يوجد بها أي نوع من الصبغات وتعمل كمراكز لتخزين النشا
توجد في : توجد في أوراق وسيقان النباتات الخضراء	توجد في : بتلات الأزهار والثمار والجذور [كاللفت]	توجد في : خلايا جذر البطاطا ودرنات البطاطس و أوراق الكرنب الداخلية

## تركيب البلاستيدة الخضراء :

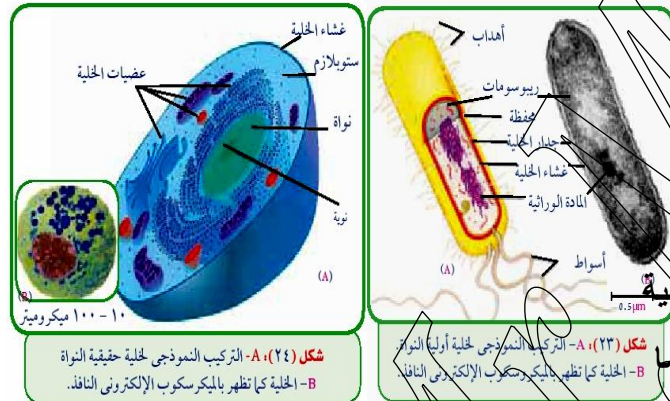
غلاف مزدوج : يحيط بحشوة داخلية تسمى الستروما

الستروما : الحشوة الداخلية للبلاستيدة الخضراء

الجرانال : مجموعة من طبقات متراسة من الأغشية الداخلية

على هيئة صفائح يوجد منها العديد داخل الستروما

س : قارن بين الخلايا أولية النواة والخلايا حقيقية النواة :



شكل (٢٤) - أ - التركيب النموذجي لخلية حقيقية النواة  
شكل (٢٣) - ب - الخلية كما تظهر بالميكروسكوب الإلكتروني النافذ.

شكل (٢٣) - أ - التركيب النموذجي لخلية أولية النواة  
شكل (٢٤) - ب - الخلية كما تظهر بالميكروسكوب الإلكتروني النافذ.

وجه المقارنة	الخلايا أولية النواة	الخلايا حقيقية النواة
أوجه التشابه	١ - كلاهما تحاط بغشاء خلوي يفصل بين مكوناتها الداخلية والوسط المحيط بها ٢ - كلاهما تمتلك عضيات (تختلف من خلية لأخرى) تمكن الخلية من القيام بوظائفها ٣ - كلاهما يحتوي على سيتوبلازم (سائل هلامي) تنسج فيه العضيات وبعض المواد الضرورية لبقاء الخلية كالماء والأملاح والإنزيمات وغيرها ٤ - كلاهما يمتلك مادة وراثية تحمل المعلومات اللازمة : ( أ ) لتضاعف (انقسام) الخلية ( ب ) تتحكم في جميع العمليات الحيوية للخلية	
الجدول	أصغر حجماً كثيراً من خلايا حقيقيات النواة	أكبر حجماً
تركيبها الداخلي	بسيط (أقل تعقيداً)	أكثر تعقيداً
المادة الوراثية	توجد في السيتوبلازم ولا تحاط بغلاف نووي	تحاط بغلاف نووي وبذلك تمتلك نواة محددة الشكل
العضيات	لا تحتوي على كثير من العضيات الغشائية الموجودة بحقيقيات النواة	تحتوي على العديد من العضيات
مثال	البكتيريا	الحيوانات والنباتات والفطريات والطلائعيات

## الفصل الثالث : تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية

التعضي في الكائنات الحية ← الخلايا ← الأنسجة ← الأعضاء ← الأجهزة ← الجسم

**النسيج :** مجموعة من الخلايا المتخصصة التي تنتظم مع بعضها

**مثال :** النسيج العضلي لجدار القلب تنتظم فيه الخلايا العضلية القلبية بعضها مع بعض

## أنواع الأنسجة :

١- **النسيج البسيط :** نسيج يتكون من خلايا متماثلة في الشكل والتركيب والوظيفة

٢- **النسيج المركب :** نسيج يتكون من أكثر من نوع من الخلايا

**لاحظ :**

تنوع الأنسجة وتباين تبعاً لاختلاف الكائنات الحية والأنشطة والوظائف الحيوية التي تقوم بها هذه الأنسجة

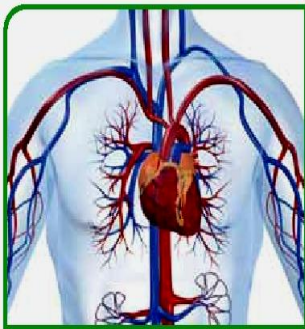
**العضو :** مجموعة من الأنسجة التي تتضافر لتؤدي وظائف معينة

■ وتوجد مثل هذه الأنسجة والأعضاء في النباتات والحيوانات

**مثال القلب :**

عضو يتكون من نسيج عضلي قلبي وأعصاب و نسيج ضام تتعاون في عملها في يضخ القلب الدم إلى جميع أجزاء الجسم

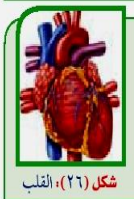
**الجهاز :** مجموعة من الأعضاء التي تعمل معاً



شكل (٢٧)، الجهاز الدوري



شكل (٢٥)، نسيج عضلي في جدار القلب



شكل (٢٦)، القلب

**مثال :** الجهاز الدوري يتكون من القلب والدم وشبكة الأوعية الدموية

**جسم الكائن :** مجموعة من الأجهزة تنتظم وتتكامل معاً

**مثال :** جسم الإنسان يتكون من تكامل العديد من الأجهزة منها الجهاز

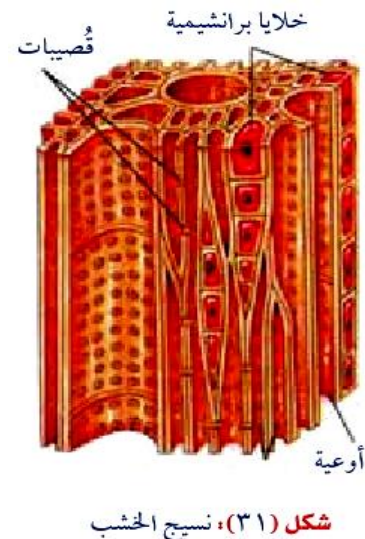
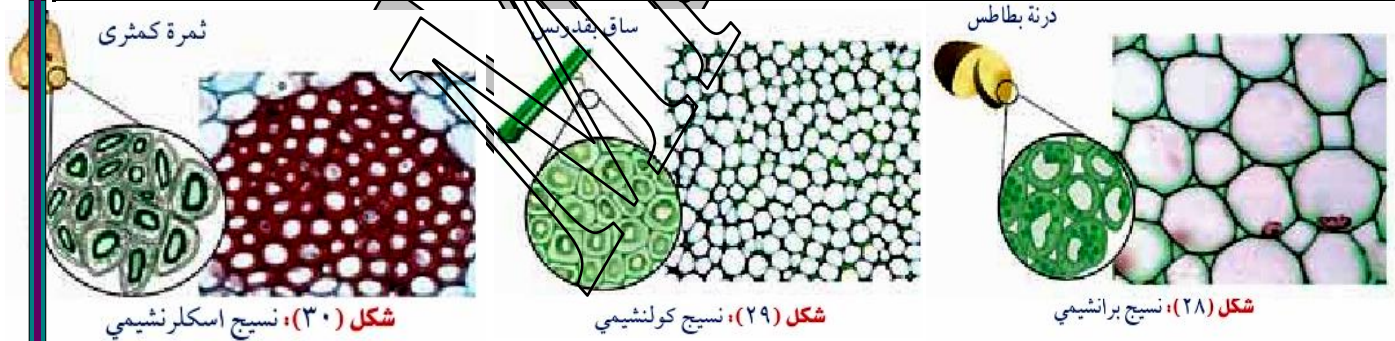
(الدوري و الهيكلي و العضلي و العصبي و الهضمي و التنفسي و الإخراجي و التناسلي .. إلخ)

**الأنسجة النباتية :**

**أولاً الأنسجة البسيطة**



النسيج	الشكل والتركيب	الوظيفة	مثال
<b>البرانشيمي</b>	<p>نسيج حي خلاياه :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>بيضاوية أو مستديرة</li> <li>جدرانها رقيقة ومرنة</li> <li>بينها فراغات للتهوية</li> <li>بها بلاستيدات خضراء أو ملون أو عديمة اللون</li> <li>بها فجوة أو أكثر ممتلئة بالماء والأملاح المعدنية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>القيام بالبناء الضوئي</li> <li>اختزان المواد الغذائية كالنشأ</li> <li>مسئول عن عملية التهوية</li> </ul>	خلايا درنة البطاطس
<b>الكولنشيمي</b> (النسيج اللين)	<p>نسيج حي خلاياه :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>مستطيلة بعض الشيء</li> <li>جدرها مغلظة بالسليولوز تغليظا غير منتظم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدعيم النبات بإكسابه الليونة المناسبة</li> </ul>	خلايا ساق البقدونس
<b>الإسكلرنشيمي</b> (النسيج الصلب)	<p>نسيج غير حي خلاياه :</p> <p>مغلظة الجدر بمادة اللجنين</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تقوية و تدعيم النبات</li> <li>إكسابه الصلابة والمرونة</li> </ul>	خلايا ثمرة الكمثرى



من أمثلتها الأنسجة الوعائية أو التوصيلية وتنقسم إلى نوعين :

**الأنسجة المركبة :**

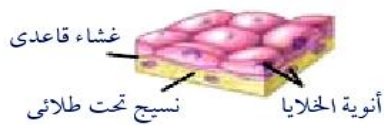
نسيج الخشب	نسيج اللحاء
<p><b>التركيب :</b></p> <p>١- الأوعية : أنابيب يتكون كل منها من صف رأسي من الخلايا تلاشى منها البروتوبلازم ثم تلاشت الجدر العرضية وترسب على جدرانها من الداخل مادة اللجنين فتحوّلت إلى أوعية واسعة طويلة ينتقل خلالها الماء والأملاح</p> <p>طولها من سنتيمترات إلى عدة أمتار كما في الأشجار العالية</p> <p>٢- القصبيات : يتكون كل منها من خلية واحدة اختلفت منها البروتوبلازم وتلجنت جدرانها بطبقة من اللجنين</p> <p>٣- خلايا برانشيمية</p>	<p><b>التركيب :</b></p> <p>١- الأنابيب الغربالية : خلايا متراسة فوق بعضها رأسياً تلاشت أنويتها</p> <p>الصفائف الغربالية : جدر فاصلة بين الأنابيب الغربالية يمر خلالها السيتوبلازم في شكل خيوط سيتوبلازمية</p> <p>٢- الخلايا المرافقة : خلايا حية تجاور الأنابيب الغربالية تزود الأنابيب الغربالية بالطاقة اللازمة للقيام بوظيفتها</p>
<p><b>الوظيفة :</b></p> <p>١- يختص بنقل الماء من الجذر إلى الساق ثم الأوراق</p> <p>٢- تدعيم النبات</p>	<p><b>الوظيفة :</b></p> <p>نقل المواد الغذائية الناتجة من البناء الضوئي إلى جميع أجزاء جسم النبات</p>

### الأنسجة الحيوانية

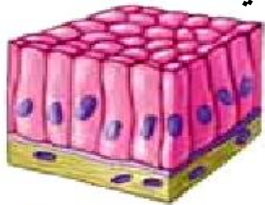
#### أولاً : الأنسجة الطلائية :

**المكان :** تغطي سطح الجسم من الخارج أو تبطن تجاويفه من الداخل

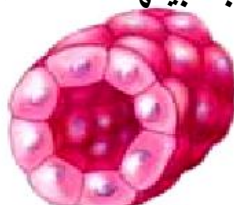
**الخصائص :** يتكون من عدد كبير من الخلايا المتلاصقة تماماً يربط بينها مادة خلالية قليلة



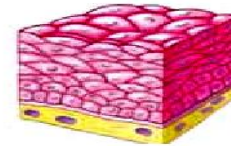
نسيج طلائي حشفي بسيط



نسيج طلائي عمادي بسيط



نسيج طلائي مكعب بسيط



شكل (٣٤) نسيج طلائي حشفي مصنف

#### الوظائف :

١- امتصاص الماء والغذاء ( كما في بطانة القناة الهضمية )

٢- حماية الخلايا التي تكسوها (تغطيها) من الأذى والجفاف والميكروبات ( كما في بشرة الجلد )

٣- إفراز المخاط لحفظ التجاويف التي يبطنها رطبة وملساء (كما في القناة الهضمية والقصبه الهوائية)

## أنواع الأنسجة الطلائية : حسب الشكل والبنيان (التركيب) :

نسيج طلائي بسيط	النسيج الحرشفي البسيط	يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المفلطحة	بطانة الشعيرات الدموية جدار الحويصلات الهوائية في الرئة
تنظم خلاياه في طبقة واحدة	النسيج المكعبي البسيط	يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المكعبة	بطانة أنيببات الكلية
	النسيج العمادي البسيط	يتكون من طبقة واحدة من الخلايا العمادية	بطانة المعدة والأمعاء
نسيج طلائي مركب (مصنف)		يتكون من عدة طبقات من الخلايا المتراسة فوق بعضها وتكون الطبقة السطحية منها حرشفية	بشرة الجلد

## ثانياً : الأنسجة الضامة :

الخصائص : خلاياه متباعدة نوعاً ما ومغموسة في مالة بين خلوية (خلائية)

قد تكون المادة بين الخلوية صلبة أو شبه صلبة أو سائلة

## أنواع الأنسجة الضامة :

النوع	الخصائص	الوظيفة	المكان
النسيج الضام الأصيل	أكثر أنواع الأنسجة الضامة انتشاراً يجمع بين درجة متوسطة من الصلابة ودرجة كبيرة من المرونة	ضم وربط أنسجة وأعضاء الجسم المختلفة	تحت الجلد في المساريقا
النسيج الضام الهيكلي	مادته بين الخلوية (الخلالية) صلبة يترسب فيها الكالسيوم في حالة العظام	تدعيم الجسم	العظام والغضاريف
النسيج الضام الوعائي	مادته بين الخلوية (الخلالية) سائلة	نقل الغذاء المهضوم والغازات والمواد الإخراجية (الفضلات)	الدم و الليمف



نسيج ضام وعائي (الدم)



نسيج ضام هيكل (غضروف)



نسيج ضام هيكل (عظم)



نسيج ضام أصيل

شكل (٣٥)، أمثلة من الأنسجة الضامة



## ثالثاً : الأنسجة العضلية

الخصائص : ١- تعرف خلاياه بالخلايا العضلية أو الألياف العضلية

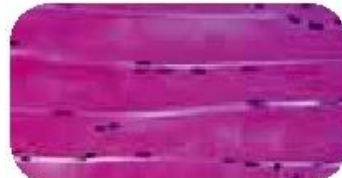
٢- تتميز عن باقي خلايا الجسم بقدرتها على الانقباض والانبساط فتتمكن الكائن من الحركة

## أنواع الأنسجة العضلية :

النوع	الخصائص	المكان
العضلات الملساء	تتكون من ألياف عضلية لا إرادية غير مخططة	جدار القناة الهضمية جدار الأوعية الدموية جدار المثانة البولية
العضلات الهيكلية	تتكون من ألياف عضلية إرادية مخططة تتصل بالهيكل العظمي	عضلات اليدين والرجلين والجذع
العضلات القلبية	تتكون من ألياف عضلية لا إرادية مخططة الأقراص البينية : تربط بين الألياف العضلية القلبية تجعل القلب ينبض بصورة متزنة كوحدة وظيفية واحدة	جدار القلب فقط



شكل (٣٨) : ألياف عضلية قلبية



شكل (٣٦) : ألياف عضلية ملساء شكل (٣٧) : ألياف عضلية هيكلية



## رابعاً : الأنسجة العصبية :

الخلية العصبية وحدة بناء ووظيفة الجهاز العصبي

س علل : تعتبر الأنسجة العصبية مسئولة عن تنظيم الأنشطة

المختلفة لأعضاء الجسم ؟

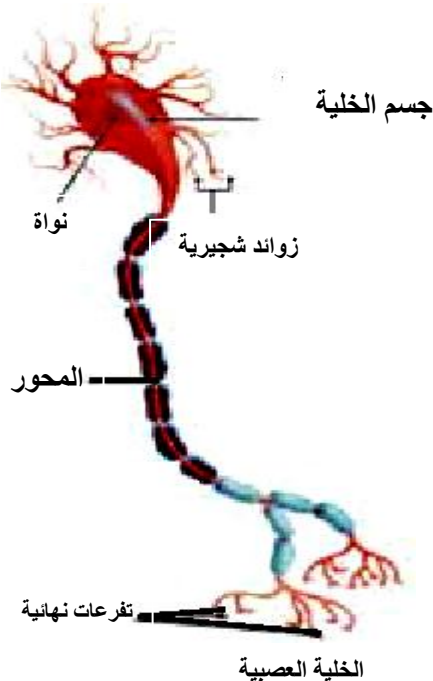
ج : لأن خلايا الأنسجة العصبية متخصصة في :

١- استقبال المؤثرات الحسية (خارجية أو داخلية) وتوصيلها إلى

المخ والحبل الشوكي

٢- نقل الأوامر الحركية من المخ أو الحبل الشوكي إلى أعضاء

الاستجابة العضلات والغدد



جسم الخلية

نواة

زوائد شجرية

المحور

تفرعات نهائية

الخلية العصبية

## الفصل الرابع : العمليات الخلوية

## النقل الخلوي :

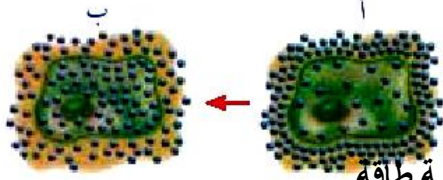
تحصل الخلية على بعض المواد التي تحتاجه من الوسط المحيط وتتخلص من النفايات الناتجة أيضاً إلى الوسط المحيط

يتم ذلك عن طريق الغشاء الخلوي حيث أنه الغشاء الذي تسلكه المواد من وإلى الخلية

## النفاذية الاختيارية :

خاصية تميز الغشاء الخلوي بتمرر مواد كالماء والأكسجين وثنائي أكسيد الكربون وتمنع مرور الجزيئات الكبيرة كالبروتينات ويعتمد ذلك على حجم المواد وشحنتها وفرق تركيزها على جانبي غشاء الخلية

## آليات نقل المواد عبر غشاء الخلية :



**أولاً النقل السلبي :** هو حركة المواد عبر غشاء الخلية دون أن تستهلك الخلية طاقة

**شكل (٤٠) : أ- تتسشّر الجزيئات إلى داخل الخلية.**

**ب- وأخيراً، يتساوى تركيز الجزيئات داخل الخلية وخارجها.**

**توقع :** ماذا يحدث إذا كان تركيز الجزيئات خارج الخلية أقل من تركيزها داخل الخلية؟

## صور النقل السلبي :

## ١- الانتشار :

تحرك الجزيئات عبر غشاء الخلية من منطقة ذات تركيز عالٍ إلى منطقة ذات تركيز منخفض حتى يتساوى تركيز الجزيئات على جانبي الغشاء

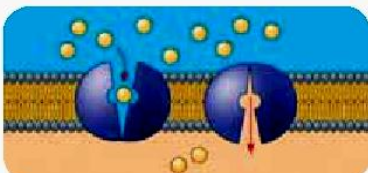
**مثال :** تبادل غازي  $O_2$  و  $CO_2$  بين الوسط الداخلي والخارجي للخلية أثناء عملية التنفس

## ٢- الأسموزية

انتشار الماء (بدون المواد الذائبة في) عبر غشاء الخلية من الجانب الأقل تركيزاً للمواد الذائبة إلى الجانب الأعلى تركيزاً للمواد الذائبة

## س : علل : يتحرك الماء من وإلى الخلية بالأسموزية ؟

ج : لأن سيتوبلازم الخلية عبارة عن محلول مكون من الماء والعديد من المواد الذائبة فيه حيث يسبب فرق التركيز بين السيتوبلازم (داخل الخلية) والوسط المحيط بالخلية (خارج الخلية) في حركة الماء من وإلى الخلية



**شكل (٤٢) :** عملية النقل الميسر، حيث ينقل الحامل البروتيني جزيئات من خارج الخلية لداخلها.



الخلية في محلول عالي التركيز (تفقد الخلية مائها وتنكمش).



الخلية في محلول متعادل التركيز لا ينتقل الماء وتظل الخلية في حالتها الطبيعية.



الخلية في محلول منخفض التركيز (تتمزق الخلية نتيجة امتصاصها للماء).

**شكل (٤١) :** التأثير الأسموزي للتركيزات المختلفة للمحاليل على كريات الدم الحمراء . ما اتجاه حركة الماء في كلّ حالة من هذه الحالات الثلاث ؟

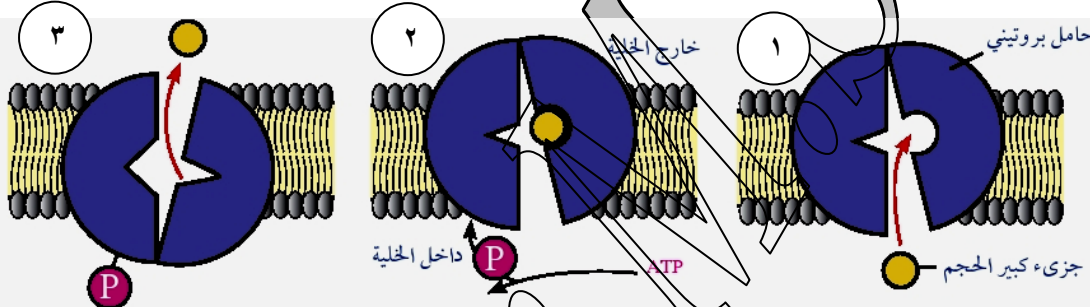
## ٣- النقل الميسر :

انتقال جزيئات المواد عبر غشاء الخلية بواسطة ناقل أو حامل وسيط من بروتينات غشاء الخلية نفسه (دون أن تبذل الخلية لنقلها أي طاقة) حيث يتم حسب منحدر التركيز

**مثال :** انتقال الجلوكوز من الدم إلى داخل الخلايا

## ثانياً: النقل النشط :

عملية انتقال الجزيئات الكبيرة أو الأيونات ضد منحدر تركيزاتها عبر غشاء الخلية (أي من الجانب الأقل تركيزاً إلى الجانب الأعلى تركيزاً) باستخدام الطاقة



**شكل (٤٣) :** عملية النقل النشط للجزيئات الكبيرة والأيونات ضد منحدر تركيزاتها خلال النواقل البروتينية بغشاء الخلية مع استهلاك طاقة مركب ATP. صفت ما يحدث خلال كل خطوة من الخطوات الثلاث بالشكل .

## أهمية النقل النشط : المحافظة على تركيز الأيونات داخل الخلايا

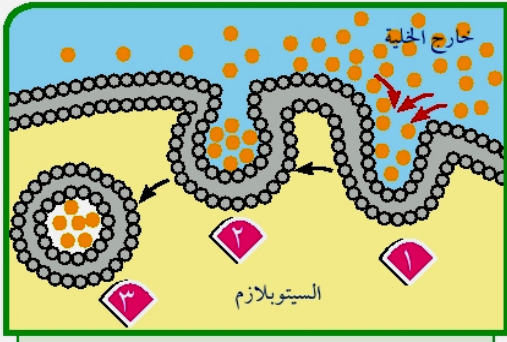
- ١- تجعل الخلايا العصبية والعضلية تتحكم في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم مما يسمح بانتقال النبضات العصبية اللازمة لانقباض الخلايا العضلية
- ٢- تمكن خلايا جذر النبات من امتصاص أيونات الأملاح المغذية للنبات من التربة مع أن تركيز هذه الأيونات بخلايا الجذر أعلى من تركيزها بالتربة

## ثالثاً : النقل الكتلي أو النقل الكبير :

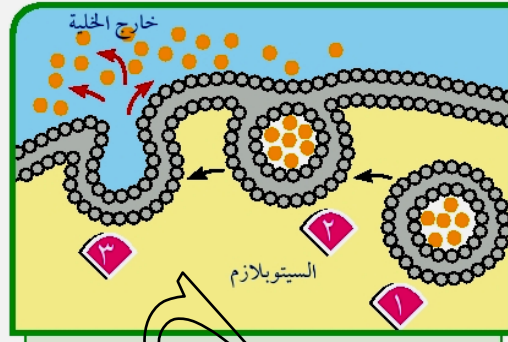
نقل جزيئات كبيرة نسبياً مثل جزيئات البروتينات أو فضلات الخلية عبر الغشاء الخلوي

الإخراج (الطرد) الخلوي	الإدخال الخلوي
نقل المواد من داخل الخلية إلى خارجها	نقل المواد من خارج الخلية إلى داخلها
<b>الطريقة :</b>	<b>الطريقة :</b>
يعبئ جهاز جولجي فضلات الخلية في حويصلات تسمى حويصلات جولجي	ينتشي جزء من غشاء الخلية ليحيط بالمادة مكوناً ما يشبه الكيس أو الفجوة حولها ثم ينتقل هذا الكيس إلى السيتوبلازم
تتحرك في السيتوبلازم نحو غشاء الخلية لتلتحم معه ثم تفرغ محتوياتها إلى الخارج	(أ) <b>البلعمة :</b> عملية الإدخال الخلوي للمواد الصلبة
	(ب) <b>الشرب الخلوي :</b> عملية الإدخال الخلوي للمواد السائلة





شكل (٤٥)، الإدخال الخلوي



شكل (٤٤)، الإخراج الخلوي

### البناء الضوئي :

العملية التي تقوم فيها النباتات الخضراء بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تستخدمها النباتات للقيام بالوظائف الحيوية من تغذية ونمو وتكاثر وغيرها

**مراحل البناء الضوئي :** تتم عملية البناء الضوئي داخل البلاستيدة الخضراء في مرحلتين:

المرحلة الأولى	المرحلة الثانية
تحدث داخل الجران (الموجودة في البلاستيدة الخضراء)	تحدث في الستروما
١- يمتص الكلوروفيل الطاقة من ضوء الشمس	تستخدم فيها الطاقة المخزنة
٢- يستخدم جزء من هذه الطاقة في شطر الماء إلى غازي $H_2$ و $O_2$	في مركب ATP لربط غازي
٣- يتصاعد الأكسجين خارج أوراق النبات أما الهيدروجين فينتقل إلى الستروما	$CO_2$ و $H_2$ لتكوين سكر
٤- يخزن الجزء الآخر من الطاقة الممتصة في صورة مركب ATP	الجلوكوز



شكل (٤٦)، عملية البناء الضوئي

معادلة البناء الضوئي:



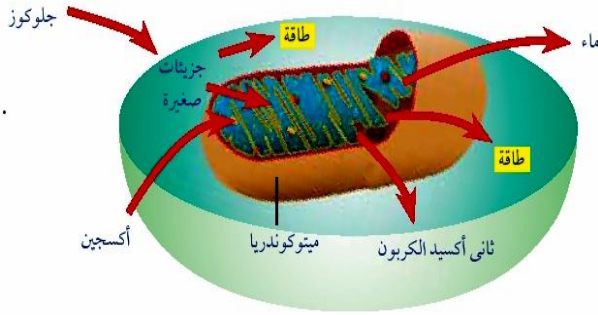
### التنفس الخلوي وتحرير الطاقة :

### التنفس الخلوي :

هو مجموعة التفاعلات الكيميائية التي يتعرض لها جزئ الجلوكوز داخل الخلية من أجل تحرير الطاقة المختزنة فيه

■ أثناء التنفس الخلوي يتم تكسير الجلوكوز داخل الخلايا النباتية والحيوانية إلى جزيئات أبسط

(الماء وثاني أكسيد الكربون) عن طريق أكسدة الجلوكوز وتنطلق الطاقة التي تخزن في مركب كيميائي ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات)



**المرحلة الأولى** من التنفس تحدث في السيتوبلازم

وتنتقل خلالها كمية قليلة من الطاقة

**المرحلة الثانية** تحدث في الميتوكوندريا

وتنتقل خلالها كمية كبيرة من الطاقة

**معادلة التنفس :**

جلوكوز + أكسجين → ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة

**العلم والتكنولوجيا والمجتمع :**

**الخلايا الجذعية :** خلايا تتكون أثناء المراحل المبكر لتكوين الجنين لها القدرة على تكوين أي نوع

من أنواع الخلايا المتخصصة كالخلايا العصبية وخلايا العضلات والكبد والجلد

وذلك حسب معاملات بيئية محددة في المختبر

**أهمية الخلايا الجذعية :** يعلق عليها الأطباء الآمال في علاج الأمراض المستعصية مثل :

- ١- استخدام هذه الخلايا لإنتاج مادة الدوبامين لاستخدامها في علاج بعض الأمراض
- ٢- زرع خلايا جذعية لتعطي خلايا عضلية قلبية بدلا من عضلات القلب المعطوبة عند مرضى القلب
- ٣- الحصول على خلايا منتجة لهرمون الأنسولين لتعويض نقص إفراز البنكرياس لهذا الهرمون عند مرضى السكر

**التجزئة الخلوية :** إحدى التقنيات الحديثة التي يتم استخدامها لـ :

- ١- دراسة كل نوع من الخلايا المختلفة المكونة لنسيج معين
- ٢- دراسة العضيات المختلفة المكونة لنوع واحد من الخلايا عن طريق دراسة مواقع هذه العضيات ووظائفها ومكوناتها
- ٣- دراسة الجزيئات الخلوية مثل الجزيئات الخلوية الكبيرة كالإنزيمات
- ٤- دراسة العمليات الحيوية التي تحدث داخل الخلية

**طريقة التجزئة الخلوية :** تعتمد على استخدام أجهزة الطرد المركزي فائقة السرعة لفصل عضيات

الخلية عند سرعات مختلفة اعتماداً على اختلاف هذه العضيات عن بعضها في الكثافة

## تدريبات الباب الثاني

السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمي الدال على الجمل الآتية:

١. ميكروسكوب تصل قوة تكبيره إلى ١٥٠٠ مرة كحد أقصى. ( )
٢. خلايا لا تحتوى على نواة ويغيب عنها معظم العضيات الغشائية. ( )
٣. خلايا تحتوى على نواة محددة الشكل. ( )
٤. خلايا حقيقية النواة تتميز باحتوائها على جسم مركزي به سنتريولان. ( )
٥. نسيج يتكون من نوع واحد من الخلايا. ( )
٦. نسيج يغطي سطح الجسم من الخارج، ويطن تحايف الجسم من الداخل. ( )
٧. أنسجة تخصصت خلاياه في استقبال المؤثرات الخارجية المختلفة. ( )
٨. عضلات تتكون من ألياف عضلية مخططة، ولا تخضع في عملها للإرادة. ( )
٩. أجزاء من النسيج العضلي للقلب تجعله ينبض بصورة متزنة كوحدة وظيفية واحدة. ( )
١٠. تراكيب خلوية مسؤولة عن تخليق البروتينات. ( )
١١. تراكيب خلوية مسؤولة عن إنتاج الطاقة بالخلية. ( )
١٢. تحرك الجزيئات عبر غشاء الخلية من منطقة ذات تركيز عالٍ إلى منطقة ذات تركيز منخفض حتى يتساوى تركيز الجزيئات على جانبي الغشاء. ( )
١٣. عملية يتم خلالها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزنة في الغذاء. ( )
١٤. عملية يتم خلالها تحرير الطاقة المخزنة في الغذاء. ( )
١٥. خيوط دقيقة متشابكة ملتفة حول بعضها تتحول أثناء انقسام الخلية إلى كروموسومات. ( )

السؤال الثاني: اختر الاجابة الصحيحة:

١. تختص البلاستيدات الخضراء في الخلية النباتية بـ:
  - أ. القيام بعملية البناء الضوئي ب. إنتاج الطاقة
  - ج. تخزين الغذاء الزائد د. إفراز البروتين
٢. يتكون الغشاء البلازمي من :
  - أ. طبقة واحدة من الفوسفوليبيدات
  - ب. طبقتين من الفوسفوليبيدات
  - ج. طبقتين من السليلوز
  - د. طبقتين من الكيتين
٣. حبيبات صغيرة يكثر وجودها على السطح الخارجى للشبكة الإندوبلازمية الخشنة .....
  - أ. السنتروسوم ب. الريبوسومات ج. السيتوبلازم د. البلاستيدات
٤. جميع العضيات الآتية توجد بالخلية الحيوانية عدا:
  - أ. الجسم المركزي ب. الميتوكوندريا ج. جهاز جولجي د. البلاستيدات الخضراء
٥. النسيج المسؤول عن توصيل الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق هو :
  - أ. نسيج الخشب ب. نسيج اللحم ج. النسيج البرانشيمي د. النسيج الكولنشييمي

السؤال الثالث قارن بين : ١- الخلايا أولية النواة والخلايا حقيقية النواة

٢- الميكروسكوب الضوئي والميكروسكوب الإلكتروني

٣- الغشاء الخلوي والجدار الخلوي



## السؤال الرابع : علل لما يأتي :

- ١ تسمية العضلات الهيكلية بهذا الاسم.
- ٢ تغطي الأنسجة الطلائية سطح الجسم من الخارج.
- ٣ تستطيع الليسوسومات هدم العضيات الخلوية المسنة والمتهاكة.
- ٤ تكثر أجسام جولجي في الخلايا الغدية.
- ٥ الخلايا النباتية لها شكل محدد.
- ٦ للغشاء البلازمي دور مهم في الخلية.
- ٧ تستطيع الخلايا النباتية القيام بعملية البناء الضوئي، بينما لا تستطيع الخلايا الحيوانية القيام بذلك؟

## السؤال الخامس : اذكر دور كل من العلماء الآتي أسماءهم في اكتشاف الخلية :

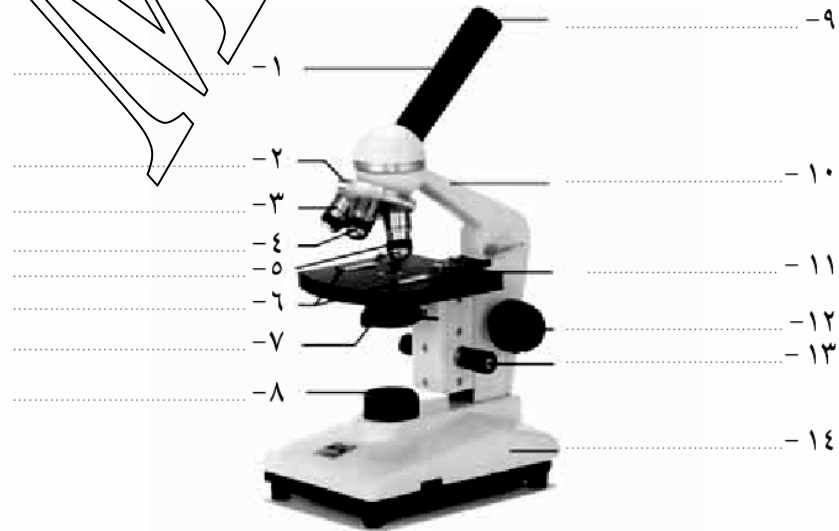
- ١ روبرت هوك. ٢ شلايدن. ٣ شوان. ٤ فيرشو.

## السؤال السادس : اذكر وظيفة كل عضى من العضيات الآتية :

- ١ الجسم المركزي. ٢ أجسام جولجي. ٣ الليسوسومات.

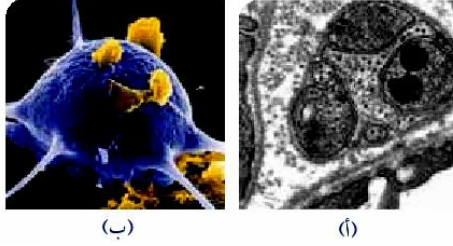
## أسئلة متنوعة :

- ١ ما المقصود بكل من :  
• الانتشار :  
• النقل النشط :  
• النقل الكتلي :
- ٢ ما أهمية كل من عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي للكائنات الحية ؟
- ٣ اذكر المبادئ الأساسية للنظرية الخلوية ؟
- ٤ اكتب اسم اثنين من العضيات الخلوية ووظيفة كل منهما
- ١ الرسم التالى يوضح الميكروسكوب المركب :



- سجل أسماء الأجزاء المشار لها بأرقام؟
- احسب قوة تكبير الميكروسكوب في حالة استخدام العدسة الشيئية العظمى (40X) علماً بأن قوة التكبير للعدسة العينية (10X).
- ما الجزء المسؤول عن التحكم في تركيز الضوء الموجه إلى الشريحة؟
- ما وظيفة الجزء رقم ١٣؟

٢ توضح الاشكال (أ ، ب ) خليتان عصبيتان، حدد أيًا منها مصور بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح، وأيهما مصور بالميكروسكوب الإلكتروني النافذ، ولماذا؟



(ب)

(أ)

٢ افحص الشكل التالي ،

ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

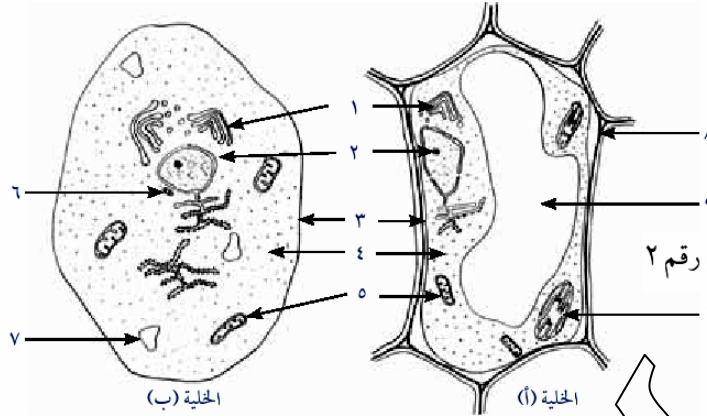
• حدد نوع الخلايا ؟ الخلية أ:

الخلية ب:

• أكمل البيانات المشار إليها بالأرقام.

• ماذا تتوقع أن يحدث إذا تم إزالة العضى رقم ٢

من الخلية؟ فسر إجابتك.



الخلية (ب)

الخلية (أ)

٣ في ضوء دراستك للصفات المميزة لكل من الخلايا أولية النواة والخلايا حقيقية النواة. أمامك صورة لإحدى الكائنات الدقيقة التي تعيش في القناة الهضمية للإنسان، حدد نوع خلية هذا الكائن أولية النواة أم حقيقية النواة؟ فسر إجابتك.



٤ يوضح الجدول التالي بعض البيانات عن ثلاثة خلايا مختلفة. حدد ما إذا كانت كل خلية منها أولية النواة أم حقيقية النواة. وإذا كانت أي منها حقيقية النواة، حدد ما إذا كانت نباتية أم حيوانية. اذكر تفسيرًا للقرار الذي اتخذته في كل حالة مع كل خلية.

التركيب	الخلية أ	الخلية ب	الخلية ج
جدار الخلية	موجود	موجود	غير موجودة
غشاء الخلية	موجود	موجود	موجود
البلاستيدات الخضراء	موجودة	غير موجودة	غير موجودة
الميتوكوندريا	موجودة	غير موجودة	موجودة
النواة	موجودة	غير موجودة	موجودة

• نوع الخلية (أ): .....

• نوع الخلية (ب): .....

• نوع الخلية (ج): .....

• التفسير: .....

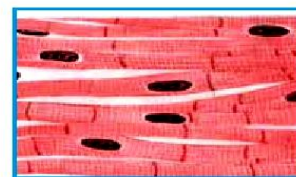
٣ حدد أنواع الأنسجة المشار إليها بالشرائح رقم (١)



شريحة رقم ٣

شريحة رقم ٢

شريحة رقم ١



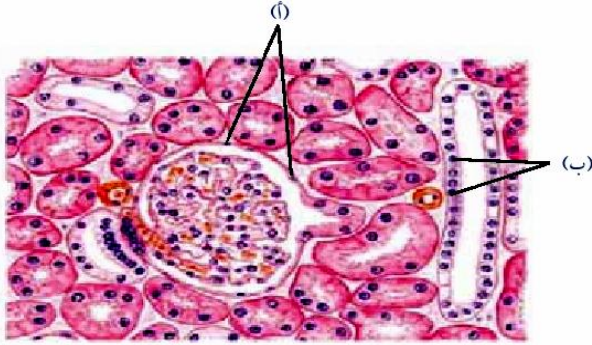
شريحة رقم ٥



شريحة رقم ٤

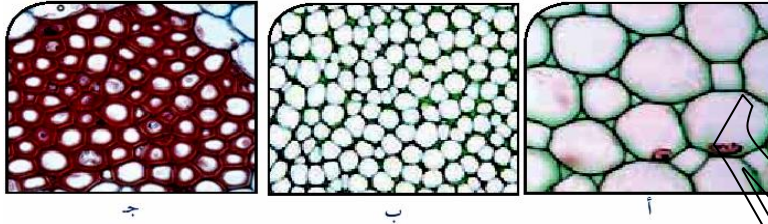
٢ اذكر أنواع الأنسجة الموضحة بالشرائح ٢، ٣، ٤، ٥

١ يوضح الشكل التالي التركيب النسيجي لقطاع في الكلية. في ضوء دراستك للخصائص المميزة للأنسجة الحيوانية، حدد نوع الأنسجة المشار لها في هذا القطاع.



- نوع النسيج أ: .....
- نوع النسيج ب: .....

٢ أملك صور لثلاثة أنواع من الأنسجة، افحص هذه الأنسجة، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



- اذكر اسم كل نسيج من هذه الأنسجة.
- أى من هذه الأنسجة مسؤول عن ربط أنسجة وأعضاء الجسم المختلفة مع بعضها؟

• أي من هذه الأنسجة يعتبر نسيج غير حي؟ ما وظيفة هذا النسيج؟

١ انتقل كائن وحيد الخلية من خزان به ماء عذب إلى خزان به ماء مالح. ماذا تتوقع أن يحدث للكائن الحي؟ **فسر إجابتك.**

٢ يوضح الشكل البياني التالي التركيزات النسبية لأربع مواد (A - B - C - D) داخل وخارج إحدى الخلايا الحيوانية

