

صفحة الخلف

اسم المادة





الفهرس

3	الفصل الأول: الحياة في الغلاف الأحيائي
11	التركيب البنيوي للخلية الحية
17	نظام الأغشية الداخلي
19	العضيات ذات العلاقة بالطاقة





الفصل الأول: الحياة في الغلاف الأحيائي

تنظيم الغلاف الأحيائي

علم الأحياء: يهتم علم الأحياء بدراسة الحياة والكائنات الحية من حيث تركيبها ووظائفها ونموها وتكاثرها وتفاعلها مع البيئة.

يُعتبر الإنسان أحد الكائنات الحية التي تتميز بنية جسمه ووظائفه الحيوية بدرجة عالية من التنظيم والتعقيد، يتطلب دراسة دقيقة وشاملة لمستويات التنظيم المختلفة .

ويتفرع علم الأحياء إلى عدة فروع متخصصة يركز كل منها بدراسة جانب معين ، ومن أبرزها:

المصطلح	العبارة
	علم يختص بدراسة الخلايا من حيث تركيبها ووظائفها وسلوكها
علم الأنسجة	علم يهتم بدراسة التركيب المجهرى للأنسجة وتنظيمها .
	يختص هذا الفرع من العلوم بدراسة العمليات الحيوية على المستوى الجزيئي
علم وظائف الأعضاء	علم يهتم بدراسة وظائف أعضاء الكائنات الحية وأجزائها المختلفة
	علم يدرس المواد والتفاعلات الكيميائية التي تحدث في خلايا الكائنات الحية.
علم الفيزياء الحيوية	علم يهدف إلى دراسة القوانين الفيزيائية التي تتحكم في الأنظمة الحيوية للكائنات الحية.
	علم يدرس التفاعلات بين الكائنات الحية وبيئاتها مُروراً بالجماعات والمجتمعات الأحيائية و النظم البيئية وصولاً إلى الغلاف الحيوي.



❶ لماذا تُعدّ الفيزياء الحيوية حلقة وصل بين علم الأحياء والفيزياء؟

النظرية الخلوية هي الأساس في علم الأحياء.

❷ على ماذا تنص النظرية الخلوية؟

علم الأحياء والمجاهر:

❸ علل : ارتباط تطور علم الأحياء باكتشاف المجهر؟

❹ أنواع المجاهر :

المجهر الضوئي المركب الذي يحتوي على أكثر من عدسة مُتنوعة في قوّة التكبير ، لكنّها لم تكن كافية للكشف عن التفاصيل الدّقيقة للخلية

المجهر الإلكتروني وهو أكثر قُدرة على التكبير والتّمييز ويستخدم الأشعة الإلكترونية بدلاً من الأشعة الضوئية ، وقوّة تمايزها أكبر 1000 مرّة من المجاهر الضوئية وحسّنت المجاهر الإلكترونيّة الفهم في دراسة الكثير من الظواهر البيولوجية والفسولوجية للكائن الحي.

وجه المقارنة	المجهر الإلكتروني النّافذ	المجهر الإلكتروني الماسح
مسار الإلكترونات	استخدام	
الهدف من الاستخدام	مُشاهدة التفاصيل الدقيقة	مُشاهدة الصورة ثلاثيّة الأبعاد والنقاطها

❺ علل: استخدام العلماء بعض الأصباغ الكيميائية عند فحص العينات.

علل: الأصباغ الكيميائية تزيد التباين بين مكونات العينة؟

حدد نوع المجهر المناسب لفحص ودراسة كلٍّ من صور البكتيريا أمامك، مع تفسير السبب.



ج- المجهر الإلكتروني
الناقد ، لظهور التفاصيل
والتركيبة الدقيقة داخل
الخلية البكتيرية.

ب- المجهر الضوئي
المركب ، لعدم ظهور
التفاصيل الدقيقة
للبكتيريا.

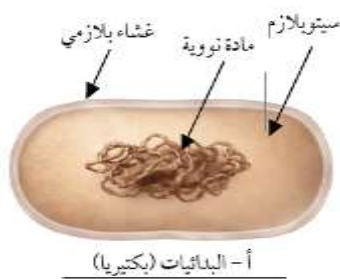
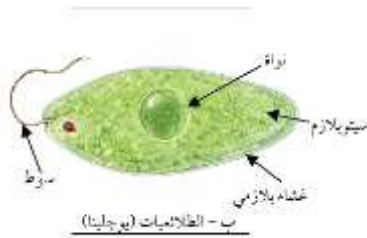
أ- المجهر الإلكتروني
الماسح ، لظهور
الصورة ثلاثية الأبعاد.

كائن يتكون من خلية واحدة ، وكائن آخر يتكوّن من عدّة خلايا ، ما الخاصية المشتركة بين الكائنين . وفيم يختلفان ؟

- كلاهما يتكوّن من خلايا فالخلية هي الوحدة الأساسية في التنظيم الخلوي،
- يختلفان في أنّ الكائن وحيد الخلية يتكوّن من خلية واحدة تقوم بجميع العمليات الحيوية اللازمة لبقائه بينما الكائن عديد الخلايا يتكوّن من عدد كبير من الخلايا المتخصصة التي تعمل معاً لتكوين أنسجة وأعضاء تؤدي وظائف محددة.

الخصائص المشتركة بين الكائنات الحية:

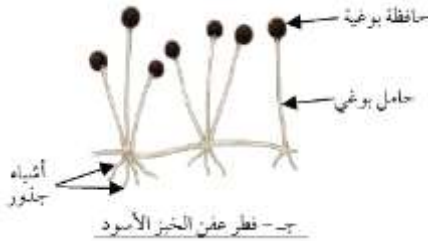
أ. التنظيم الخلوي:



تختلف الكائنات الحية في درجة تعقيد بنيتها وتنظيمها الخلوي ، فقد تكون **وحيدة الخلية كالبكتيريا** أو بعض الطلائعيات مثل **اليوجلينا** حيث تقوم بجميع العمليات الحيوية اللازمة لبقائها ، بينما توجد كائنات حية أكثر تعقيداً في بنيتها.

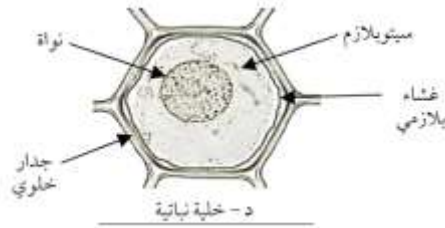
ج. علل : وجود كائنات حية أكثر تعقيداً في بنيتها من الكائنات وحيدة الخلية؟

ب. التّعقيد المنظم:



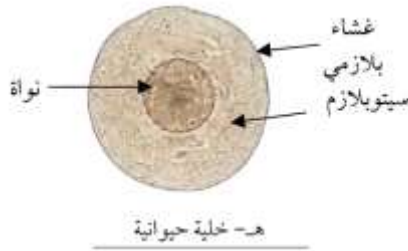
تتدرج الكائنات الحية في التعقيد والتركيب وتُعدّ بالغة التنظيم ، فالجسم قد يتكوّن من أنواع مختلفة من الخلايا التي تحتوي كلّ منها على الكثير من التراكيب الجزيئية المعقدة .

ج. الاستجابة للمثيرات:



تستجيب جميع الكائنات الحية للمنبّهات ، مثل نموّ النباتات باتجاه مصدر الضوء ، وتوسّع بُؤْبُؤ العين عند التواجد في مكانٍ مظلم .

د. النموّ والتكاثر:



جميع الكائنات الحية قادرة على النموّ والتكاثر ، وتمتلك المادة الوراثية التي تنتقل إلى نسلها ،

ه. استخدام الطاقة:

تحصل كلّ خلية لدى جميع الكائنات الحية على الطاقة من الغذاء

و. الاتزان الداخلي:

تُحافظ جميع الكائنات الحية على ثبات اتزان بيئتها الداخلية نسبياً والتي تختلف عن بيئتها الخارجية المحيطة بها .

ز. التكيف التطوري:

تتفاعل جميع الكائنات الحية مع الكائنات الأخرى ومع مكونات البيئة غير الحية من خلال التكيف في بيئتها ،



🔴 اقرأ الحالات أو المواقف التالية ، ثم حدّد الخاصيّة الحيويّة التي تُناسب كل عبارة :

م	الحالة أو الموقف	المصطلح
1	مُحافظة جسم الإنسان على درجة حرارته ضمن مدى ضيق،	
2	نبات تمّ وضعه بجوار النافذة ، بدأ يتحرّك تدريجياً باتجاه الضوء.	الاستجابات للمثيرات
3	درس باحث فصيلة مُعينة من الحيوانات ، ولاحظ أنّها تمتلك صفات تُساعد على البقاء في بيئة شديدة الجفاف.	

الغلاف الأحيائي:

تنتشر الكائنات الحية على سطح الأرض في بيئات مُختلفة ، لقدرتها على التكيف مع الظروف البيئيّة التي تتواجد بها.

🔴 ما الحدود التي يُمكن أن توجد فيها الحياة على كوكب الأرض؟

من الأرض حيث
صخور القشرة الأرضيّة ،

🔴 اذكر بعض مناطق الأرض حيث توجد الظروف المناسبة؟

قشرة الأرض

إذا يُعدّ الغلاف الأحيائي مُجمل المناطق من كوكب الأرض التي توجد فيها الحياة.

🔴 علل : يعد الغلاف الأحيائي مجمل المناطق من كوكب الأرض التي توجد فيها الحياة ؟



الغلاف الأحيائي:



- تنتمي الكائنات الحية إلى **الجماعة الأحيائية** وهي مجموعة من أفراد النوع الواحد التي تعيش في منطقة مُعيّنة.
- تتفاعل الجماعات الأحيائية المختلفة فيما بينها لتكوّن **(المجتمع الأحيائي)** ويتفاعل المجتمع الأحيائي مع البيئة الطبيعية لتكوين **النظام البيئي**.
- ◀ بماذا تتميز الأنظمة البيئية؟

في وانتقال الطاقة بشكل متوارن ديناميكياً.

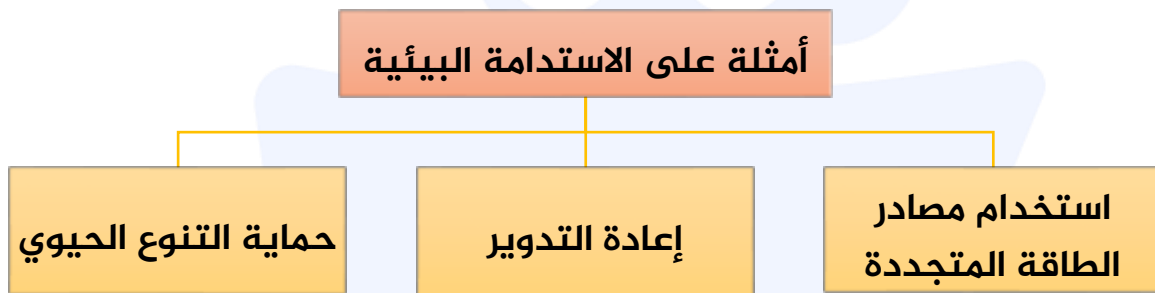
المصطلح	العبرة
	مُجَمَّل المناطق من كوكب الأرض التي توجد فيها الحياة.
الجماعة الأحيائية	مجموعة من أفراد النوع الواحد التي تعيش في منطقة مُعيّنة.
	تفاعل المجتمع الأحيائي مع البيئة الطبيعية.
المجتمع الأحيائي	تفاعل الجماعات الأحيائية المختلفة فيما بينها.

- ◀ ما هي خصائص الغلاف الأحيائي؟



الاستدامة البيئية:

🔴 كيف نتحقق الاستدامة البيئية؟



أ- استخدام مصادر الطاقة المتجددة:

مثل استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بدلاً من الوقود الأحفوري ، للتقليل من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

🔴 علل: استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بدلاً من الوقود الأحفوري؟

ب- إعادة تدوير:

إعادة تدوير الورق، البلاستيك، الزجاج والمعادن بدلاً من التخلص منها كنفايات مما يسهم في تقليل استهلاك الموارد الطبيعية.

🔴 علل :لإعادة التدوير دور فعال في الاستدامة البيئية؟



ج. حماية التنوع الحيوي:

تُعَدُّ بعض أنواع الحيوانات والنباتات مُهدَّدةً **بالانقراض** والذي يعني الاختفاء التامّ لنوع من الكائنات الحية ، لذلك تُنشَأُ المحميَّات الطبيعيَّة للحفاظ عليها ، كما تُسنَّ القوانين التي تمنع صيد بعض الكائنات الحية خلال مواسم تكاثرها ، مثل القوانين التي وضعتها دولة الكويت .

Ⓢ () : الاختفاء التامّ لنوع من الكائنات الحية.

Ⓢ قارن بين الجماعات الأحيائيَّة والمُجمِّعات الأحيائيَّة.

وجه المقارنة	الجماعة الأحيائيَّة	المجمِّعات الأحيائيَّة
التعريف	مجموعة من أفراد النوع الواحد في منطقة جغرافية محددة	عبارة عن تجمُّع من الجماعات الأحيائيَّة في منطقة جغرافية محددة

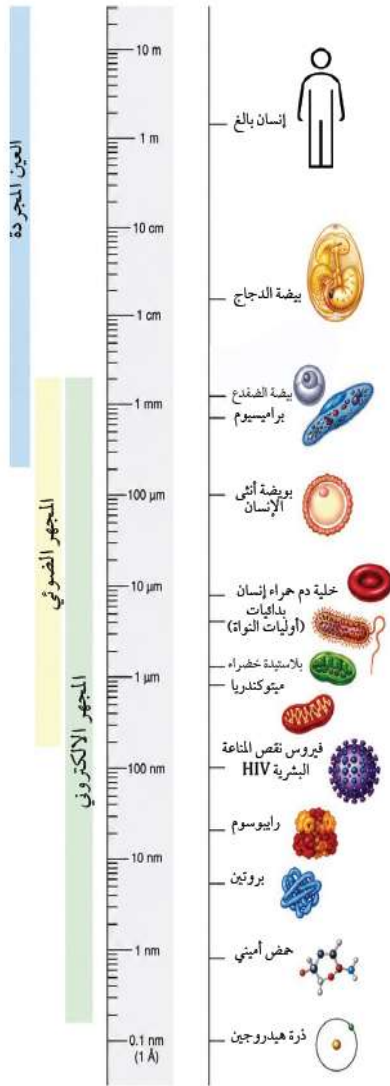
Ⓢ كيف يمكن حماية الكائنات المهددة بالانقراض؟



التركيب البنيوي للخلية الحية

1- العلاقة بين نسبة مساحة سطح الخلية وحجمها :

وضّح كيف تؤثر نسبة مساحة سطح الخلية وحجمها على كفاءتها الوظيفية وعملياتها الأيضية ؟



وضّح العلماء أنّ السّمة العامة للخلايا هي قياسها المجهرى سواءً المجهر الضوئي أم الإلكتروني، كما توصّلوا إلى قياس حجم الخلية حقيقية النواة النموذج، حيث يتراوح قطرها من (10 إلى 100 ميكرومتر) μm ، ويتراوح قياس معظم الخلايا بدائية النواة من (1 إلى 10 ميكرومتر) μm ، بينما تبقى مكونات الخلية وجزيئاتها أصغر بكثير فهي تُقاس بالنانومتر (nm) ولا تُرى إلّا بالمجهر الإلكتروني .

ما العوامل المؤثرة على مُعدّل انتشار المواد إلى داخل الخلية أو خارجها ؟

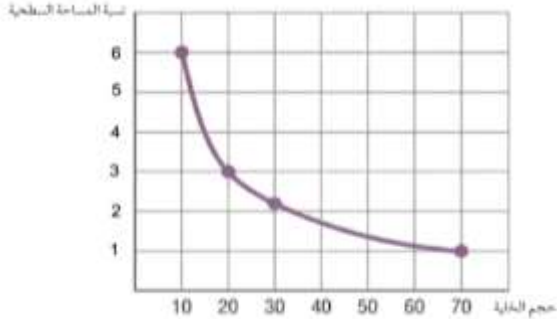
كلّما ازداد حجم الخلية ازدادت حاجتها إلى تصنيع المزيد من الجزيئات والمواد اللازمة لوظائفها الحيوية ، وهذا يتطلب استهلاك كمّيات أكبر من الطاقة كما تزداد كمّية الفضلات الناتجة عن عمليات الأيض ، ممّا يستلزم تخلّص الخلية منها للمحافظة على اتزانها الداخلي .

كيف تتمّ عمليات تبادل المواد والفضلات ؟



Ⓒ ماذا يحدث لنسبة مساحة السطح كلما زاد حجم الخلية؟

Ⓒ ما نوع العلاقة بين حجم الخلية و مساحة سطحها ؟



حجم الخلية يزداد بمعدّل أسرع من معدّل زيادة مساحة سطحها ، وكنتيجة لذلك تنخفض نسبة مساحة السطح إلى الحجم كلّما كبر حجم الخلية وهذه العلاقة العكسيّة تُؤثر في كفاءة انتقال المواد من الخلية وإليها .

Ⓒ ماذا تتوقع أن يحدث عند زيادة حجم الخلية ؟

تستهلك كميات كبيرة من المواد اللازمة لوظائفها الحياتية

Ⓒ ضع علامة (✓) أو علامة (x) :

- () حجم الخلية يزداد بمعدّل أسرع من معدّل زيادة مساحة سطحها.
- () الكائنات الحية المكوّنة من عددٍ كبيرٍ من الخلايا الصغيرة أكثر كفاءة من الكائنات التي تتكوّن من عددٍ قليلٍ من الخلايا كبيرة الحجم.
- () معظم الخلايا النّشطة في عمليّات الأيض تكون كبيرة الحجم.

Ⓒ علل: تُعدّ الكائنات الحية المكوّنة من عددٍ كبيرٍ من الخلايا الصغيرة أكثر كفاءة من الكائنات التي تتكوّن من عددٍ قليلٍ من الخلايا كبيرة الحجم ؟

لزيادة

Ⓒ ما أهمية الانقسام المتكرر للخلايا دون عملية النمو ؟

يُعيد نسبة المساحة السطحيّة اللازمة لتبادل المواد بصورة دائمة.

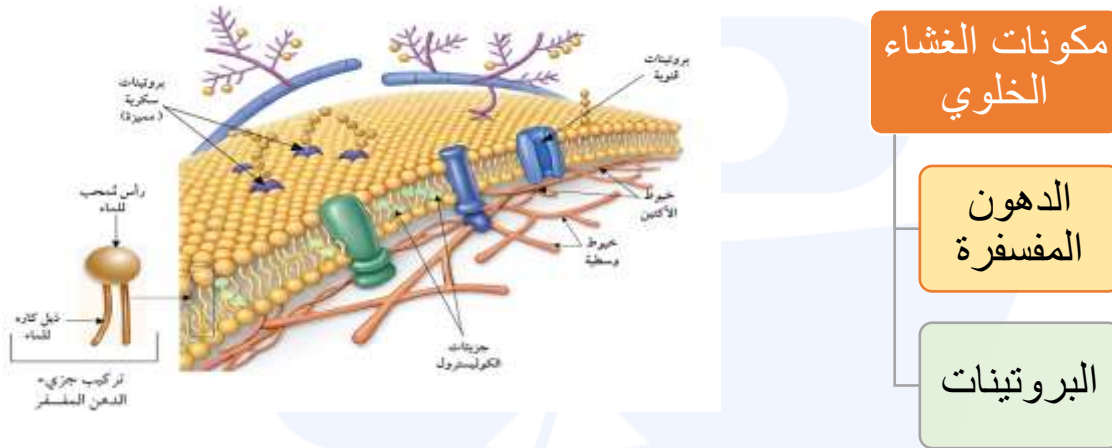
معظم الخلايا النّشطة في عمليّات الأيض تكون صغيرة الحجم، وأنّ الانقسام المتكرّر دون نموّ يُعيد نسبة المساحة السطحيّة اللازمة لتبادل المواد بصورة دائمة، مثل خلايا الأنسجة الطلائية المُخصّصة بالامتصاص في الأمعاء الدقيقة .

2- الأغشية الخلوية :

- تركيب الغشاء البلازمي :

(من أهم النظريات التي توضح كيفية تنظيم)

مكونات الغشاء البلازمي وتوزيعها.



1- **الدهون المفسفرة**: عبارة عن طبقة مزدوجة، حيث يتكون كل جزيء من الدهون المفسفرة من رأس محب للماء ومن ذيل كاره للماء وتتصف هاتان الطبقتان بقوام متماسك .

علل : تتصف طبقتي الدهون المفسفرة في الغشاء البلازمي بقوام متماسك ؟

بسبب جزيئات الكوليسترول التي تعمل على

ما هو اتجاه الذيل الكاره للماء؟

ما هو اتجاه الرأس المحب للماء ؟

ماذا تتخلل طبقتي الدهون المفسفرة؟

ما وظيفة الكوليسترول في الغشاء؟

البروتينات تؤدي دوراً أساسياً وحيوياً في تركيب الغشاء الخلوي، حيث تمثل المكون الوظيفي الرئيسي الذي يمنح الغشاء خصائصه الحيوية. فمنها المغمورة أو الملتصقة بطبقة من الفسفوليبيدات المزدوجة.



جـ () : المكوّن الوظيفي الرئيسي الذي يمنح الغشاء خصائصه الحيويّة.

وتنقسم البروتينات في الغشاء الخلوي من حيث الوظيفة إلى عدّة أنواع، منها

أ - البروتينات القنويّة:

ب - البروتينات الناقلة:

ج - البروتينات المُستقبلة: تنقل إلى سائل الكيمياء

د - البروتينات المُميّزة للخلية: بروتينات

هـ - بروتينات أنزيميّة: بروتينات

جـ () أحد مكوّنات الأغشية الخلويّة مسؤولة عن تحديد

هويّة الخلية.

- النفاذية الانتقائيّة للغشاء البلازمي :

يُنظّم الغشاء البلازمي حركة مرور المواد من الخلية وإليها، حيث يسمح بمرور بعض المواد ويمنع مرور مواد أخرى وفقاً لاحتياجات الخلية، فالجزيئات الكبيرة وبعض الأيونات بإمكانها المرور بواسطة البروتينات أو بواسطة حويصلات النقل.

جـ ما سبب وصف الغشاء البلازمي بالنفاذية الانتقائية؟

جـ علل : يُنظّم الغشاء البلازمي حركة مرور المواد من الخلية وإليها؟

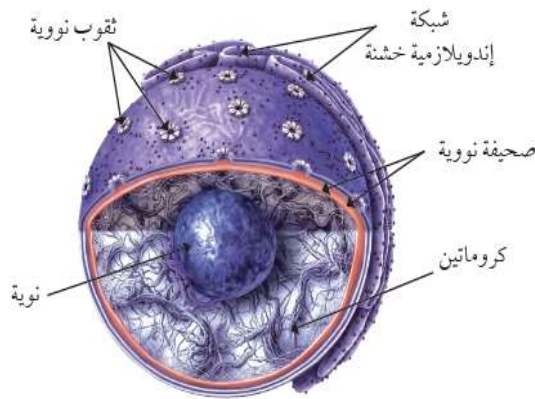
جـ كيف تمر الجزيئات الكبيرة وبعض الأيونات عبر الغشاء البلازمي؟



مستودع المعلومات الوراثية:



أ. ما وظيفة النواة؟



عبارة عن غشاء مزدوج حيث يتصل الغشاء النووي الخارجي بالشبكة الإندوبلازمية الخشنة، أما السطح الداخلي يغطي بالصفحة النووية التي تتكون من ألياف كثيفة متداخلة.

ب. ما أهمية الصفحة النووية؟

ج. ما أهمية الثقوب النووية التي تمتد خلال الغلاف النووي؟

د. (السائل النووي):

هـ. (الكروماتين)

و. (النوية)

ز. ما أهمية النوية؟



• **ج** "لوحظ عند الفحص المجهرى لنواة خلية عضلية نشطة في بناء البروتين، وجود نوية كبيرة الحجم. علّل سبب كبر حجم النوية ووضحها؟

• **هـ.** (الأحماض النووية)

وجه المقارنة	الحمض الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA	الحمض النووي الرايبوزي RNA
الأهمية	يحمل ويخزن المعلومات الوراثية في النواة	

الكروموسومات في الخلايا حقيقية النواة :

• **ج** ما أهمية الكروموسومات ؟

من الجينات الوراثية المسؤولة عن انتقال الصفات الوراثية

وجه المقارنة	الخلايا الجسدية	الخلايا الجنسية
عدد الكروموسومات	سومات 23	
التسمية	ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n)	أحادية المجموعة الكروموسومية (n)

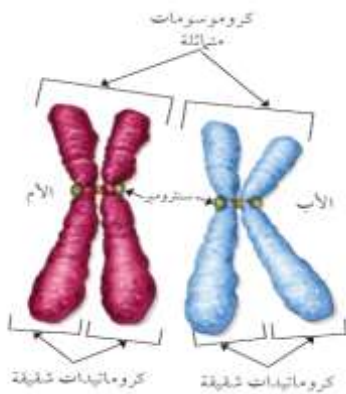
• **ج** بماذا تختلف الكروموسومات المتماثلة عن الكروماتيدات

الشقيقة التي تظهر عند الانقسام الخلوي ؟

من الأم و

الكروموسومات المتماثلة:

الكروماتيدان الشقيقان:



• (صح) :

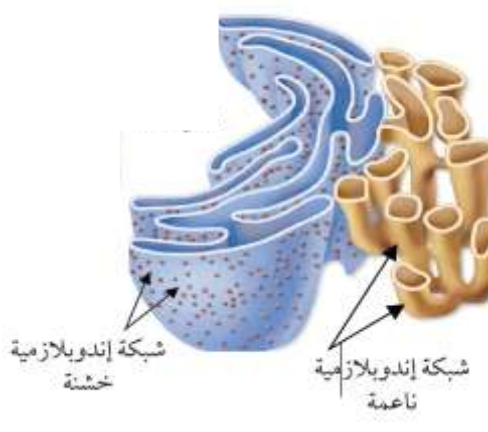
• (السنترومير)



نظام الأغشية الداخلي

Ⓒ (أكبر الأغشية الداخليّة المُزدوجة في الخلية، وتُشكّل قنوات

داخل السيتوبلازم لحمل أو تصنيع جزيئات المواد الكبيرة وتحتوي على حبرات داخلية تُسمّى التجويّف.



Ⓒ اذكر أنواع الشبكة الأندوبلازمية ؟

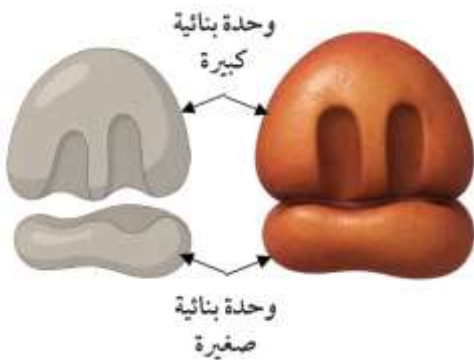
-1

-2

Ⓒ علل : سبب تسمية الشبكة الإندوبلازمية الخشنة بهذا الاسم ؟

سومات على سطحها.

وجه المقارنة	الشبكة الإندوبلازمية الخشنة	الشبكة الإندوبلازمية الناعمة
سبب التسمية	سومات على سطحها	قلّة وجود الرايبوسومات فيها
الأهمية	تصنيع البروتين وتعديله ونقله،	تصنيع الدهون وإزالة السموم،



Ⓒ (عضيّات صغيرة تصنعها النوية،

وتتكوّن من وحدتين بنائيتين صغيرة وكبيرة.

1. اذكر أماكن تواجد الرايبوسومات؟

توجد الرايبوسومات في جميع أنواع الخلايا وفي كلّ ممالك الكائنات الحيّة

Ⓒ ما أهمية الرايبوسومات ؟



جهاز جولجي : يتكوّن من حُويصلات غشائية مُزدوجة مُتراصّة.

❏ ما هي أنواع حويصلات جهاز جولجي؟

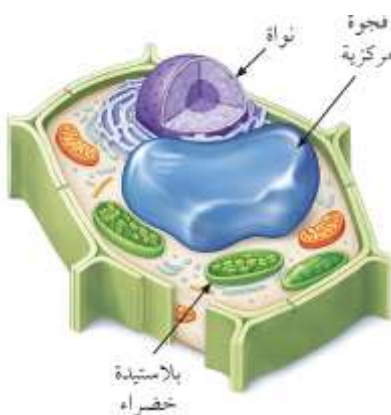
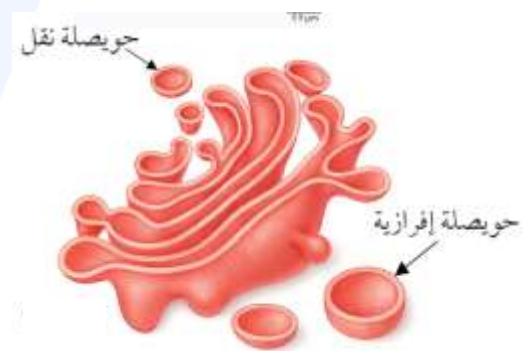
وجه المقارنة	الحويصلات الإفرازية	الحويصلات الناقلة
الأهمية	تحتوي على إنزيمات هضمية	تحتوي على إنزيمات هضمية

الليسوسومات حُويصلات تشكّل من جهاز جولجي، تحتوي على أنزيمات هضمية تعمل على تحليل مُكوّناتها عن مُحتويات الخلية.

❏ علل : تحاط الليسوسومات بغشاء يعزل مكوناتها عن الخلية؟

❏ ما أهمية الليسوسومات؟

الفجوات :



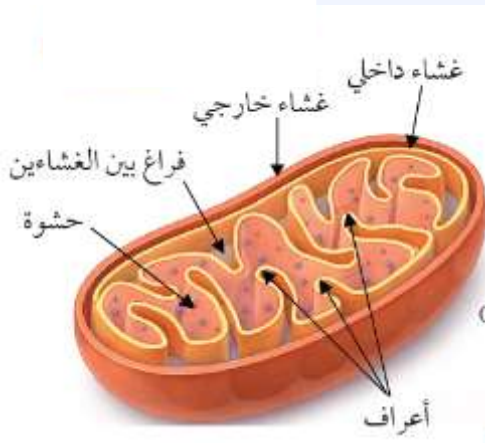


❌ لماذا تكون النواة في الخلية النباتية طرفية، بينما تكون موجودة في منتصف أو مركز الخلية الحيوانية؟

❌ ما أهمية الفجوات في الخلايا النباتية؟

على الأثر المموري الطاقة.

العضيات ذات العلاقة بالطاقة



أ- الميتوكوندريا : تتواجد في جميع الخلايا حقيقية النواة، وهي عضيات مُحاطة بغشاءين خارجي وداخلي.

❌ () : انثناءات الغشاء الداخلي للميتوكوندريا.

❌ تُقسّم الميتوكوندريا إلى منطقتين:

أ - الحشوة: تحتوي على حمض DNA وآلية تصنيع بروتين خاصة بها.

ب- الفراغ بين الغشاءين: يقع بين غشائي الميتوكوندريا الذي يحتوي على أنزيمات الأيض التأكسدي التي تصنع مركبات الطاقة (ATP أدينوسين ثلاثي الفوسفات)

❌ ماذا يحدث عند زيادة استهلاك الطاقة؟

البلاستيدات الخضراء: توجد البلاستيدات الخضراء في خلايا الكائنات ذاتية التغذية، مغلّفة بغشاءين خارجي وداخلي.



تركيب البلاستيدات الخضراء



Ⓒ (مجموعات من تراكيب قرصية الشكل مُترابطة فوق بعضها.

Ⓒ ماذا يسمى القرص الواحد من الجرانا؟

- يوجد في حشوة البلاستيدة أنزيمات خاصة بتصنيع الجلوكوز خلال عملية البناء الضوئي بالإضافة إلى حمض DNA وآلية تصنيع بروتين خاصة بها.
- للبنلاستيدة القدرة على الانقسام والتضاعف.

Ⓒ أين توجد أصباغ الكلوروفيل؟

Ⓒ كيف تتشابه الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء في التركيب والوظيفة؟

Ⓒ : مادة شبه سائلة (هلامية) تملأ الحيز الموجود بين الغشاء البلازمي والنواة.

Ⓒ ما أهمية السيتوبلازم؟

تمتد شبكة من الألياف البروتينية الدقيقة داخل السيتوبلازم التي تدعم شكل الخلية وتثبت أعضائها في مواقع ثابتة، تُسمى هذه الشبكة بالهيكل الخلوي حيث يُعتبر نظام ديناميكي دائم التشكل والتفكك.



ألياف الهيكل الخلوي : يتكوّن الهيكل الخلوي من شبكة من الألياف البروتينية المختلفة التي تقوم بعدّة وظائف

➤ ما أهمية هيكل الخلية

أنواع الألياف البروتينية		
الخيوط الدقيقة (خيوط الأكتين)	الخيوط الوسطية	الأنابيبات الدقيقة
عبارة عن شريطين من بروتينات الأكتين الكروية ملتقيين حول بعضهما بشكل حلزوني	تتكوّن من جزيئات بروتينية صلبة وليفيّة.	تُعتبر أكبر عناصر الهيكل الخلوي وتتكوّن من أنابيب مُجوّفة.



الأنابيبات الدقيقة



الخيوط الوسطية



الخيوط الدقيقة (الأكتين)

➤ ما أهمية خيوط الأكتين؟

➤ ما أهمية الأنابيبات الدقيقة؟

➤ ما أهمية الخيوط الوسطية؟



الأجسام المركزيّة: تقع الأجسام المركزيّة عادةً بالقرب من النواة، وتتكوّن من زوج من السنتريولات.

يتكوّن كلّ سنتريول من تسع مجموعات وكلّ مجموعة تحتوي على ثلاثة أنابيبات دقيقة.

⦿ يتضاعف الجسم المركزي قبل **الانقسام**، ثمّ تتحرّك النسختان بعيداً عن بعضهما باتجاه قطبي الخلية حيث تنطلق منهما الأنابيبات الدقيقة لتُشكّل خيوط المغزل المسؤولة عن

تفتقر معظم الخلايا النباتية الراقية إلى الجسم المركزي، وتعتمد على مراكز تنظيم بديلة للأنابيبات الدقيقة.



التركيب خارج الخلية

جدار الخلية: يوجد الجدار الخلوي في الخلايا النباتية والبدياتيات وبعض أنواع الطلائعيات والفطريات.

⦿ مم يتكون الجدار الخلوي؟

⦿ ما أهمية وجود الجدار الخلوي في الخلية النباتية؟