الوحدة

10 بنية الخلية ووظيفتها

الفكرة الرئيسة

كيف تساهم تراكيب الخلية وعملياتها في بقائها على قيد الحياة؟

الدرس

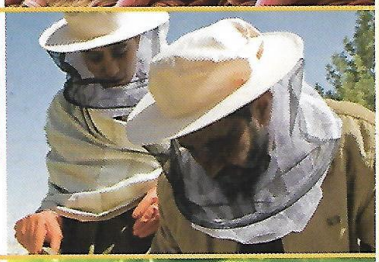
10.1 الخلايا والحياة

- كيف تطور فهم العلماء للخلايا؟
- ما المواد الأساسية التي تتكوّن منها الخلايا؟

الدرس

10.2 الخلية

- ما أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة؟
- ما وظيفة كلّ من التراكيب الموجودة في الخلية؟



الدرس

10.3 انتقال مواد الخلية

- كيف تدخل المواد إلى الخلايا وتغادرها؟
- كيف يؤثّر حجم الخلية في نقل المواد؟

الدرس

10.4 الخلايا والطاقة

- كيف تحصل الخلية على الطاقة؟
- كيف تنتج بعض الخلايا جزيئات الغذاء؟

نظرية الخلية

بعد الاكتشاف الذي حقّقه هوك، بدأ علماء آخرون، بتصميم مجاهر أفضل والبحث عن الخلايا في العديد من الأماكن الأخرى مثل مياه البرك والدم. وقد مكّنت المجاهر الحديثة العلماءَ من رؤية تراكيب مختلفة داخل الخلايا. استخدم عالم ألماني ماتياس شلايدن أحد المجاهر الحديثة لفحص خلايا نباتيّة. في الوقت نفسه تقريبًا، استخدم عالم ألماني آخر، هو تيودور شوان، مجهرًا لدراسة خلايا حيوانيّة. وأدرك شلايدن وشوان أنّ الخلايا النباتية والحيوانية تحمل سمات متشابهة. ستقرأ عن العديد من هذه السمات في الدرس 2.

بعد مرور عقدين تقريبًا، اقترح طبيب ألماني وهو رودلف فيرشو أنّ مصدر كل الخلايا هو خلايا موجودة مسبقًا أو خلايا موجودة بالفعل. ودُمجت ملاحظات كل من شلايدن وشوان وفيرشو في **نظرية** واحدة. وكما هو مبيّن في **الجدول 1**، فإنّ **نظرية الخلية** تنصّ على أنّ جميع الكائنات الحية مكوّنة من خلية واحدة أو أكثر، وأنّ الخلية هي أصغر وحدة للحياة، وأنّ مصدر جميع الخلايا الجديدة هو خلايا موجودة مسبقًا. وقد طرح العلماء أسئلة أخرى متعلقة بالخلايا بعد تطوير نظرية الخلية. إذا كانت جميع الكائنات الحية مكوّنة من خلايا، فمِمّ تتكوّن الخلايا؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. كيف تطوّر فهم العلماء للخلايا؟

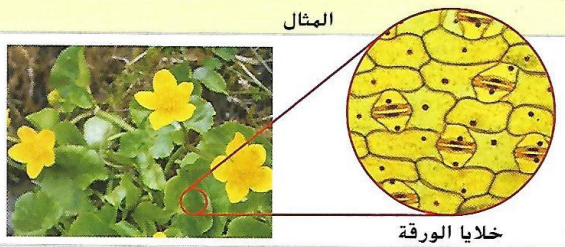
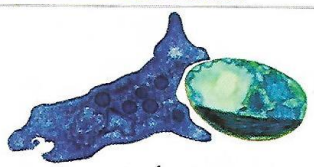
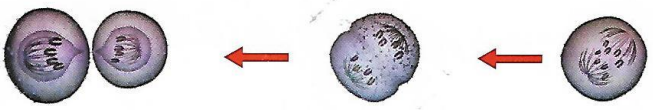
عن طريق إستخدام المجاهر الحديثة - مكّنت العلماء من رؤية تراكيب مختلفة داخل الخلايا.

مراجعة المفردات

النظرية theory تفسير أشياء أو أحداث بناءً على المعرفة العلمية المكتسبة من عدة ملاحظات وتجارب

الجدول 1 طوّر العلماء نظرية الخلية بعد دراسة الخلايا باستخدام المجاهر.

الجدول 1 نظرية الخلية

المبدأ	المثال
تتكوّن جميع الكائنات الحية من خلية واحدة أو أكثر.	 خلايا الورقة
الخلية هي أصغر وحدات الحياة.	 تلتف هذه الأميبا أحادية الخلية حول خلية طحلبية للحصول على الغذاء والطاقة. خلية طحلبية أميبا
تتكوّن جميع الخلايا الجديدة من خلايا موجودة مسبقًا.	 خلية موجودة انقسام الخلية خلايا جديدة

المواد الأساسية للخلية

هل سبق أن رأيت قطارًا يسير في مسار سكة حديدية؟ تجرّ القاطرة عربات القطار المتصلة بعضها مع بعض. وتمامًا كالقطار، يتكوّن العديد من المواد الموجودة في الخلايا من أجزاء أصغر يرتبط بعضها مع بعض. تُسمّى هذه المواد **الجزيئات الضخمة** وتتكوّن من خلال ارتباط العديد من الجزيئات الصغيرة بعضها مع بعض. كما ستقرأ لاحقًا في هذا الدرس، تلعب الجزيئات الضخمة العديد من الأدوار المهمة داخل الخلايا، ولكنّها لا تستطيع أداء وظائفها بدون وجود واحدة من أهم المواد في الخلايا، وهي الماء.

أصل الكلمة

جزيء ضخم macromolecule
هو مصطلح مشتق من الكلمة اليونانية *makro*، وتعني "طويل" والكلمة اللاتينية *molecula*، وتعني "الكتلة"

التأكد من فهم الشكل

2. في الشكل 2 أدناه، ما جزء بلورة الملح الذي ينجذب إلى الأكسجين الموجود في جزيء الماء؟

الصوديوم (الموجب)

المكوّن الأساسي — الماء

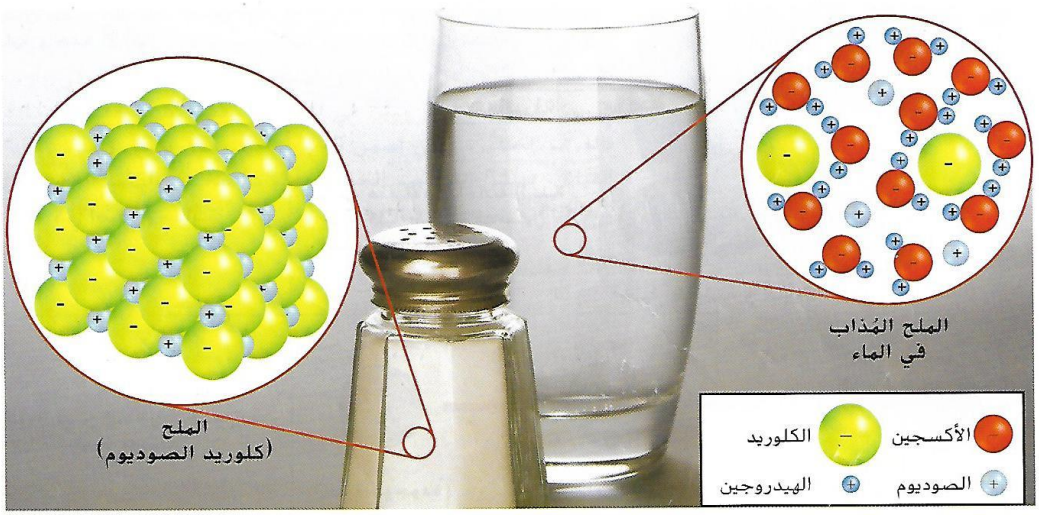
الماء هو المكوّن الأساسي في كل خلية حيث يمثّل ما يزيد عن 70 بالمئة من حجمها وهو عنصر أساسي للحياة. ما سبب أهمية جزيء الماء؟ إضافة إلى أنّ الماء يمثّل جزءًا كبيرًا من المكونات الداخلية للخلايا، فهو أيضًا يحيط بالخلايا. ويساعد الماء الذي يُحيط بالخلايا في عزل جسمك، مما يحافظ على الاتزان الداخلي أو البيئة الداخلية المستقرة.

إنّ تركيب جزيء الماء يجعل هذا الأخير مثاليًا لإذابة العديد من المواد الأخرى، ويجب أن تكون المواد في حالة سائلة حتى تتحرّك إلى داخل الخلية وخارجها. ثمّة منطقتان في جزيء الماء:

- منطقة أكثر سلبية (-) وتُسمّى الطرف السالب؛ ويمكن لهذا الطرف أن يجذب الجزء الموجب من مادة أخرى.
- منطقة أكثر إيجابية (+) وتُسمّى الطرف الموجب؛ ويمكن لهذا الطرف أن يجذب الجزء السالب من مادة أخرى.

افحص **الشكل 2** لملاحظة طريقة إذابة الطرفين الموجب والسالب الموجودين في جزيئات الماء لبلورات الملح.

الشكل 2 يقوم الطرفان الموجب والسالب في جزيء الماء بجذب الأجزاء الموجبة والسالبة من مادة أخرى، بطريقة مماثلة للطريقة التي تنجذب بها المغناطيسات بعضها إلى بعض.



البروتينات إنّ الجزيئات الضخمة اللازمة لأداء كل الوظائف التي تقوم بها الخلايا تقريبًا هي البروتينات. و**البروتينات** سلاسل طويلة من جزيئات الحمض الأميني. لقد قرأت للتو أنّ الـ RNA يُستخدم لإنتاج البروتينات. ويحتوي الـ RNA على تعليمات لدمج الأحماض الأمينية مع بعضها.

تحتوي الخلايا على مئات البروتينات، ولكل بروتين وظيفته الفريدة. فضلًا عن ذلك، تقوم بعض البروتينات بمساعدة الخلايا في التواصل مع بعضها، وتعمل بروتينات أخرى على نقل المواد حول الخلايا الداخلية. كما تساعد بعض البروتينات، مثل الأميليز الموجود في اللعاب، في تفتيت المواد الغذائية الموجودة في الغذاء. وتقوم بروتينات أخرى، مثل الكيراتين الموجود في الشعر والقرون والريش بتوفير الدعم الهيكلي.

الدهون تمثّل الدهون مجموعة أخرى من الجزيئات الضخمة الموجودة في الخلايا. وجزيء **الدهون** هو جزيء ضخم لا يذوب في الماء. نظرًا إلى عدم اختلاط الدهون بالماء، فهي تؤدي دورًا مهمًا كحواجز وقائية داخل الخلايا. كما تشكل الدهون جزءًا أساسيًا من أغشية الخلية، وتلعب أدوارًا مهمة في تخزين الطاقة والتواصل بين الخلايا. ومن أمثلة الدهون الكوليسترول والدهون الفسفورية والفيتامين A.

الكربوهيدرات يتكوّن **الكربوهيدرات** من جزيء أو جزيئين من السكر أو سلسلة طويلة من جزيئات السكر. يعمل الكربوهيدرات على تخزين الطاقة وتوفير الدعم الهيكلي، كما إنه ضروريّ للتواصل بين الخلايا. إنّ السكريات والنشويات هي كربوهيدرات تُخزن الطاقة. تحتوي الفاكهة على السكريات. ويتكوّن الخبز والمعكرونة من النشا في الغالب. يمكن تحرير الطاقة الموجودة في السكريات والنشويات بسرعة من خلال التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا. إنّ السيلولوز هو نوع من الكربوهيدرات الموجود في جدران خلايا النباتات يوفر دعمًا هيكليًا.

التأكد من فهم النص

3. ما سبب أهمية الدهون بالنسبة للخلايا؟

- تشكل جزء من غشاء الخلايا.
- تخزين الطاقة - التواصل بين الخلايا.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. ما هي المواد الأساسية التي تكوّن الخلية؟

الماء والجزيئات الضخمة
بروتين دهون DNA كربوهيدرات

أصِفُ

وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.

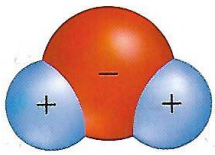
المواد الأساسية للخلية
- الماء
- الجزيئات الضخمة
  - بروتين
  - دهون
  - كربوهيدرات
  - أحماض نووية

الدرس

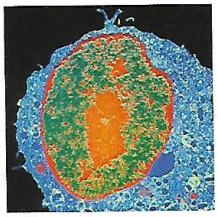
10.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم

تلخّص نظرية الخلية المبادئ الأساسية لفهم أنّ الخلية هي الوحدة الأساسية للحياة.



الماء هو المكوّن الأساسي في كل خلية.



يحتوي الحمض النووي، مثل DNA، على المعلومات الوراثية للخلية.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تطور فهم العلماء للخلايا؟

عن طريق استخدام المجاهر الحديثة التي مكنت العلماء من رؤية تركيب مختلفة داخل الخلية. وتم التعرف على مكونات الخلية الرئيسية من مياه ومجزيئات متضخمة (بروتين - دهون - كربوهيدرات - أحماض نووية).

2. ما المواد الأساسية التي تتكوّن منها الخلايا؟

- المياه والجزيئات المضخمة
  - بروتين
  - دهون
  - أحماض نووية
  - كربوهيدرات

تلخيص المفاهيم

استخدام المفردات

1. تنص نظرية الخلية على أنّ الخلية هي الوحدة الأساسية لجميع الكائنات الحية.

2. **ميّز** بين الكربوهيدرات والدهون.

تتكون من جزئ سكر او اثنين او سلسلة طويلة من جزيئات السكر.
الدهون: جزئ ضخم لا يذوب في الماء يعمل كحاجز وقائي في الخلية. وخزن الطاقة.

3. **استخدم مصطلح** الحمض النووي في جملة.

- تحتوى الكروموسومات البروتينية على معلومات وراثية.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. ما الجزيء الضخم الذي يتكوّن من أحماض أمينية؟

A. الدهون C. الكربوهيدرات

(B.) البروتين D. الحمض النووي

5. **صِف** الطريقة التي ساعد فيها اختراع المجهر العلماء على رؤية تراكيب مختلفة داخل الخلية.

سمح المجهر العلماء على رؤية تراكيب مختلفة داخل الخلية.

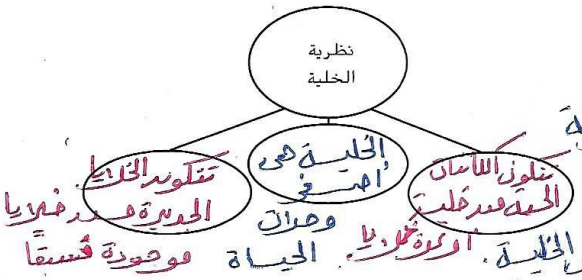
6. **قارن** بين وظائف DNA ووظائف البروتينات في الخلية.

DNA تحتوى على المعلومات الوراثية

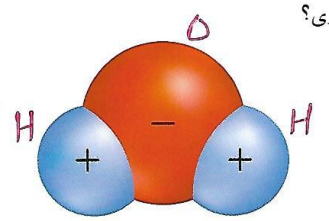
= البروتين: تعمل وظيفة لنقل المواد في الخلية و توفير الدعم الهيكلي.

تفسير المخططات

7. **لخّص** املأ منظّم البيانات التالي لتلخيص المبادئ الأساسية لنظرية الخلية.



8. **حلّل** كيف يمكّن تركيب جزيء الماء الموضّح أدناه الجزيء من التفاعل مع جزيئات الماء الأخرى؟



يجذب الطرف الموجب (H^+) الجزء السالب من مادة أخرى ويجذب الطرف السالب (O^-) الجزء الموجب من مادة أخرى.

التفكير الناقد

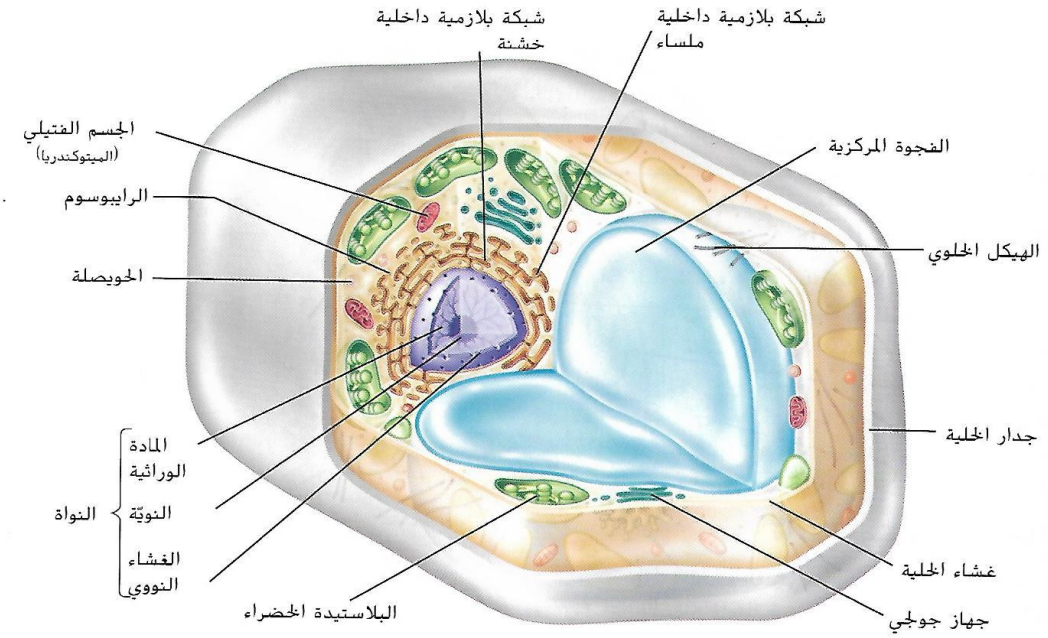
9. **لخّص** وظائف الدهون في الخلايا.

1- تعمل كحواجز وقائية في الخلية.
2- تدخل في تركيب أغشية الخلية.
3- لها دور في تخزين الطاقة والتواصل بين الخلايا

10. **ضع فرضية** لسبب وجود الكربوهيدرات في جدران الخلايا النباتية.

توجد في صورة سليلوز له دور في الدعم الهيكلي.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة



الشكل 5 يحافظ جدار الخلية على شكل الخلية النباتية.

مفردات أكاديمية

وظيفة **function** الغرض الذي يُستخدم شيء ما من أجله

غشاء الخلية

رغم أنّ الأنواع المختلفة من الخلايا تؤدي **وظائف** مختلفة، إلا أنّ جميعها يحتوي على بعض التراكيب المشتركة. وكما هو مبيّن في **الشكل 5** وفي **الشكل 6**، تُحاط كل خلية بغطاء واقٍ يُسمّى الغشاء. و**غشاء الخلية** غطاء مرن يحمي داخل الخلية من البيئة الموجودة خارجها. تتكوّن أغشية الخلايا في الغالب من جزئين ضخمين مختلفين، هما البروتينات وأحد أنواع الدهون المسمّى الدهون الفسفورية. فكّر مرة أخرى في فريق كرة القدم. يحاول خط الدفاع منع الفريق الآخر من التقدم إلى الأمام بكرة القدم. وبطريقة مماثلة، يعمل غشاء الخلية على حماية الخلية من البيئة الخارجية.

التأكد من فهم النص

1. مِمّ تتكوّن أغشية الخلايا؟

من البروتين والدهون الفسفورية.

جدار الخلية

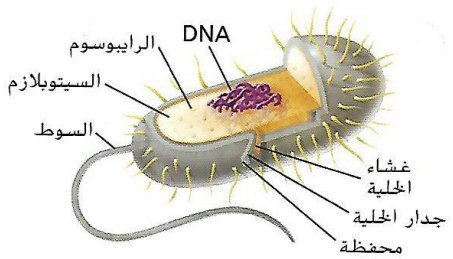
تحتوي كل خلية على غشاء خلية لكن بعض الخلايا تُحاط أيضًا بتركيب يُسمّى جدار الخلية. وتحوي الخلايا النباتية مثل الموجودة في **الشكل 5**، وخلايا الفطريات والبكتيريا وبعض أنواع الطلائعيات جدران خلايا. **جدار الخلية** تركيب صلب موجود خارج غشاء الخلية. يعمل على حمايتها من هجوم الفيروسات والكائنات الحية الضارة الأخرى. وفي بعض الخلايا النباتية وخلايا الفطريات، يساعد جدار الخلية في الحفاظ على شكل الخلية ويمنحها دعمًا هيكليًا.

* أنواع الخلايا

تذكر أنّ استخدام المجاهر قد مكّن العلماء من اكتشاف الخلايا. وباستخدام المجاهر الأكثر تطورًا، اكتشف العلماء أنّه يمكن تصنيف جميع الخلايا إلى نوعين: خلايا بدائية النواة وخلايا حقيقية النواة.

- الخلايا بدائية النواة

لا تكون المادة الوراثية الموجودة في الخلية بدائية النواة محاطة بغشاء، كما هو مبيّن في **الشكل 8**. وهذه أهم سمة من سمات الخلية بدائية النواة. بالإضافة إلى ذلك، لا تحتوي الخلايا بدائية النواة على العديد من الأجزاء الأخرى للخلية التي ستقرأ عنها لاحقًا في هذا الدرس. وتكون معظم الخلايا بدائية النواة كائنات حية أحادية الخلية وتُسمّى بدائيات النواة.



الشكل 8 في الخلايا بدائية النواة، تطفو المادة الوراثية بحرية داخل السيتوبلازم.

- الخلايا حقيقية النواة

تتكوّن كل من النباتات والحيوانات والفطريات والطلائعيات من خلايا حقيقية النواة مثل المبيّنة في **الشكل 5** وفي **الشكل 6**، وتُسمّى حقيقيات النواة. باستثناء حالات قليلة، تحتوي كل خلية حقيقية النواة على مادة وراثية محاطة بغشاء. كما تحتوي كل خلية حقيقية النواة على تراكيب أخرى تُسمّى **العضيات**، وهي تؤدي وظائف متخصصة، وتُحاط معظم العضيات بأغشية. تكون الخلايا حقيقية النواة في العادة أكبر من الخلايا بدائية النواة. وتتسع خلية واحدة حقيقية النواة لاستيعاب حوالي عشر خلايا بدائية النواة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. ما أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة؟

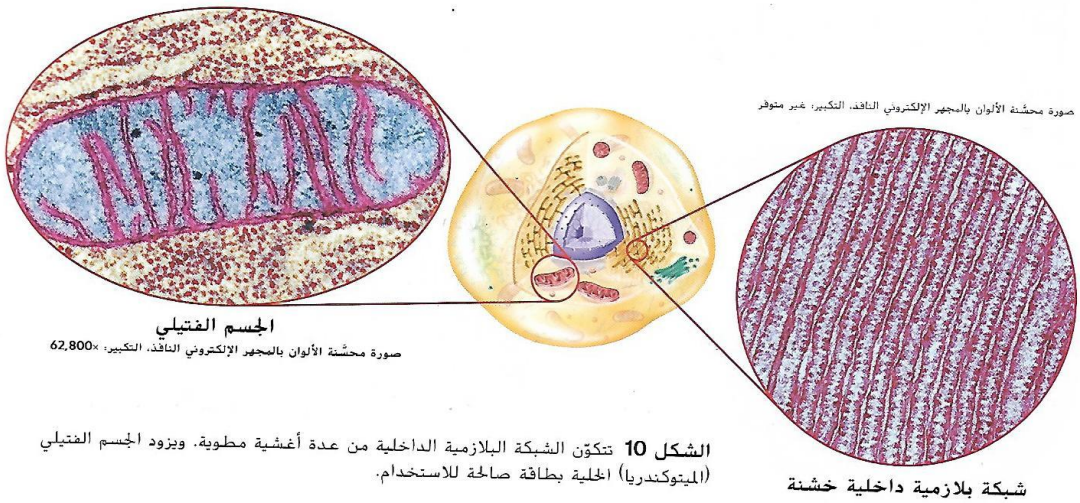
- الاختلاف: المادة الوراثية في حقيقية النواة موجودة داخل النواة ومحاطة بغشاء، أو بدائية النواة المادة الوراثية موجودة في السيتوبلازم.

- التشابه: كلاهما يحوي على مادة وراثية وبعض العضيات المشتركة مثل السيتوبلازم.

أصف

وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.

أوجه المقارنة	حقيقية النواة	بدائية النواة
١- النواة	توجد نواة حقيقية	لا توجد نواة حقيقية
٢- الغشاء النووي	يوجد	لا يوجد
٣- وجود DNA	في النواة	في السيتوبلازم
٤- عضيات خلوية	يوجد عضيات محاطة بأغشية	لا يوجد عضيات محاطة بأغشية
٥- الحجم	كبيرة الحجم	صغيرة الحجم
٦- أمثلة	نباتات - حيوانات - فطريات	بكتيريا



الشكل 10 تتكوّن الشبكة البلازمية الداخلية من عدة أغشية مطوية. ويزود الجسم الفتيلي (الميتوكندريا) الخلية بطاقة صالحة للاستخدام.

تكوين الجزيئات

ربما تتذكر من الدرس 1 أنّ البروتينات جزيئات مهمة في الخلايا. وتتكوّن البروتينات داخل تراكيب صغيرة تُسمّى الرايبوسومات. بخلاف عضيات الخلايا الأخرى، لا يكون الرايبوسوم محاطًا بغشاء. تتواجد الرايبوسومات في سيتوبلازم الخلية. فضلًا عن ذلك، يمكن أن ترتبط بعضية على شكل شبكة تُسمّى الشبكة البلازمية الداخلية. وكما هو مبيّن في **الشكل 10**، تمتد الشبكة البلازمية الداخلية من النواة إلى معظم أنحاء السيتوبلازم. تُسمّى الشبكة البلازمية الداخلية التي توجد رايبوسومات على سطحها، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة، وهي موقع إنتاج البروتينات. وتُسمّى الشبكة البلازمية الداخلية التي لا تحتوي على رايبوسومات، الشبكة البلازمية الداخلية الملساء، وهي تنتج دهونًا مثل الكوليسترول. إضافةً إلى أنّ الشبكة البلازمية الداخلية الملساء مُهمة لأنّها تساعد في التخلص من المواد الضارة الموجودة في الخلية.

التأكد من فهم النص

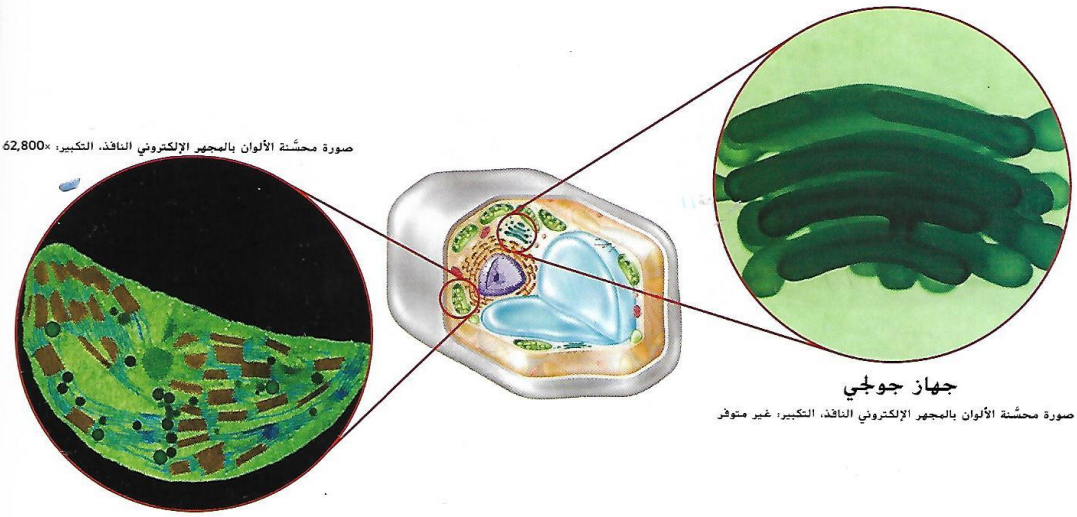
3. قابل بين الشبكة البلازمية الداخلية الملساء و الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة.

تحتوي على رايبوسومات على سطحها والملساء لا تحتوي على رايبوزومات.

معالجة الطاقة

تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الطاقة للبقاء على قيد الحياة. وتقوم الخلايا بمعالجة بعض الطاقة في العضيات المتخصصة. تحتوي معظم الخلايا حقيقية النواة على المئات من العضيات المسماة الأجسام الفتيلية (ومفردها، الجسم الفتيلي (الميتوكندريا))، والمبيّنة في **الشكل 10**. وقد تحتوي بعض الخلايا الموجودة في قلب الإنسان على ألف جسم فتيلي.

يُحاط الجسم الفتيلي (الميتوكندريا) بغشاءيْن مثل النواة. ويتم تحرير الطاقة أثناء التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الأجسام الفتيلية. فتُخزن هذه الطاقة في جزيئات مرتفعة الطاقة تُسمّى ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP). يُستخدم ثلاثي فوسفات الأدينوسين كوقود للعمليات الخلوية مثل النمو وانقسام الخلايا ونقل المواد.



الشكل 11 تحتوي الخلايا النباتية على بلاستيدات خضراء تستخدم الطاقة الضوئية وتصنع الغذاء. ويقوم جهاز جولجي بتغليف المواد داخل الحويصلات.

تحتوي الخلايا النباتية وبعض الطلائعيات، مثل الطحالب، أيضًا على عضيات تُسمّى البلاستيدات الخضراء، المبيّنة في **الشكل 11**. و**البلاستيدات الخضراء** عبارة عن عضيات محاطة بغشاء تستخدم الطاقة الضوئية وتصنع الغذاء، أحد أنواع السكر الذي يُعرف بالجلوكوز، من الماء وثاني أكسيد الكربون في عملية تُسمّى عملية البناء الضوئي. ويحتوي السكر على طاقة كيميائية مُخزنة يمكن تحريرها عندما تحتاج إليها الخلية. ستقرأ المزيد عن عملية البناء الضوئي في الدرس 4.

معالجة الجزيئات ونقلها وتخزينها

يوجد بالقرب من الشبكة البلازمية الداخلية عضية تشبه مجموعة من الفطائر المكدسة تسمى جهاز جولجي، المبيّن في **الشكل 11** ووظيفته إعداد البروتينات لتقوم بمهام ووظائف محددة، ثم توضيبها في شكل تراكيب كروية صغيرة ملتصقة بالغشاء تُسمّى الحويصلات. والحويصلات هي عضيات تنقل المواد من إحدى مناطق الخلية إلى منطقة أخرى في الخلية. يُسمّى بعض الحويصلات في الخلية الحيوانية الأجسام المُحلّلة. وتحتوي الأجسام المحلّلة على مواد تساعد في تفتيت المركّبات الخلوية وإعادة تدويرها.

- تحتوي الخلايا أيضًا على تراكيب تشبه الأكياس تسمى الفجوات، وهي عضيات تُخزّن الغذاء والمياه والفضلات. تضمّ الخلية النباتية النموذجية فجوة كبيرة واحدة تُخزن الماء ومواد أخرى، وتحتوي بعض الخلايا الحيوانية على العديد من الفجوات الصغيرة.

التأكد من فهم النص

4. ما أنواع الخلايا التي تحتوي على بلاستيدات خضراء؟

- الخلايا النباتية
- بعض الطلائعيات مثل الطحالب

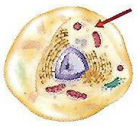
التأكد من المفاهيم الأساسية

5. ما وظيفة جهاز جولجي؟

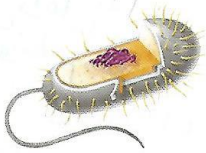
- إنتاج البروتينات لتقوم بمهام ووظائف محددة
- نقل المواد داخل الخلية.

10.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم



تتم حماية الخلية من خلال غطاء مرن يُسمّى غشاء الخلية.



يمكن تقسيم الخلايا إلى نوعين، خلايا بدائية النواة وخلايا حقيقية النواة.

تُستخدم الطاقة الضوئية في البلاستيدة الخضراء لإنتاج السكريات في عملية تُسمّى البناء الضوئي.

تلخيص المفاهيم

1. ما أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة؟

المقارنة حرروي

2. ما وظيفة التراكيب الموجودة بالخلية؟

- النواة :: تحتوي على المعلومات الوراثية .. تتحكم في نمو وتكاثر الخلية .
- الريبوسوم :: مسئول عن تصنيع البروتين .
- الميتوكوندريا :: إنتاج الطاقة في الخلية - بلاستيدات خضراء :: عملية البناء الضوئي .

استخدام المفردات

1. **ميّز** بين جدار الخلية وغشاء الخلية.

هو تركيب صلب يوجد في الخلايا النباتية لحماية الخلية - غشاء الخلية: غطاء رقيق يحمي داخل الخلية وينظم دخول المواد من الخلية وإليها.

2. **استخدم المصطلحين** الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) والبلاستيدات الخضراء في جملة.

- الميتوكندريا والبلاستيدات من ملونات الخلية.

3. **عرّف** العضية بعباراتك الخاصّة.

- هو تركيب داخل الخلية له وظيفة محددة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. ما العضية التي تُستَخدَم في تخزين الماء؟

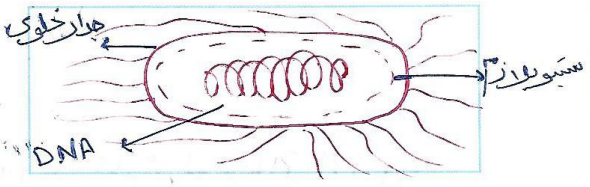
A. البلاستيدة الخضراء C. النواة

B. الجسم المحلّل (D) الفجوة

5. **اشرح** دور الهيكل الخلوي.

- هو خيوط من البروتينات تعمل على دعم الخلية وتعطيها شكلاً وتساعدها على الحركة.

6. **ارسم** خلية بدائية النواة وسمِّ أجزاءها.



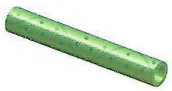
7. **قارن** بين أدوار كلّ من الشبكة البلازمية الداخلية وجهاز جولجي.

[1] الشبكة البلازمية: تعمل على نقل المواد في الخلية

[2] جهاز جولجي: يعمل على تجهيز البروتينات.

تفسير المخططات

8. **اشرح** مدى ارتباط تراكيب الخلايا الموجودة أدناه بوظائفها.



- تتركب من تسيج خشبي عبارة عن أنابيب جوفاء تنقل الماء والمواد المذابة إلى جميع أجزاء النبات.

9. **قارن** املأ الجدول الموجود أدناه للمقارنة بين تراكيب خلية نباتية وتراكيب خلية حيوانية.

التركيب	خلية نباتية	خلية حيوانية
غشاء الخلية	نعم	نعم
جدار الخلية	✓	–
الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)	✓	✓
البلاستيدة الخضراء	✓	–
النواة	✓	✓
الفجوة	✓	✓
الجسم المحلّل	–	✓

التفكير الناقد

10. **حلّل** ما سبب إحاطة الأغشية بمعظم العضيات؟

- لحمايتها وتنظيم دخول المواد من هذه العضيات وإليها.

11. **قارن** بين سمات كلّ من الخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

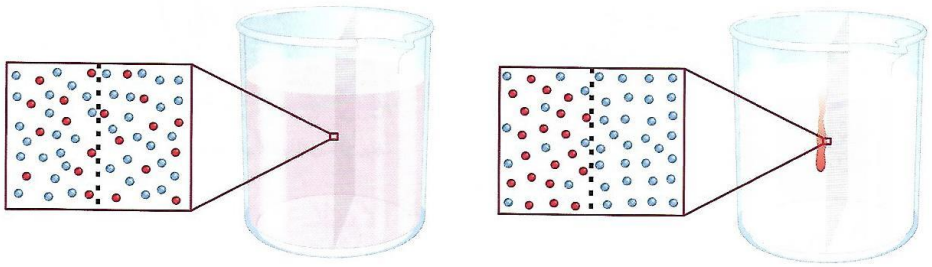
الانتشار

ماذا يحدث عندما لا يتساوى تركيز مادة ما، أو المقدار في وحدة حجمها، في كل من جانبَي الغشاء؟ في هذه الحال، تتحرّك الجزيئات من الجانب الأعلى تركيزًا في تلك المادة إلى الجانب الأقل تركيزًا. و**الانتشار** عبارة عن حركة المواد من منطقة أعلى تركيزًا إلى أخرى أقل تركيزًا.

أصل الكلمة

الانتشار diffusion مشتقة من الكلمة اللاتينية *diffusionem*، ويُقصد بها "التفرق والانتشار"

في العادة، يستمر الانتشار عبر الغشاء حتى يتساوى تركيز المادة في كلا جانبي الغشاء. وعندما يحدث ذلك، تكون المادة في حالة توازن. قارن بين الرسميْن التخطيطيّيْن في **الشكل 12**. ماذا حدث للصبغة الحمراء التي أضيفت إلى الماء في أحد جانبَي الغشاء؟ مرَّ الماء والصبغة عبر الغشاء في كلا الاتجاهين حتى أصبحت تركيزات كلّ من الماء والصبغة متساوية في كلا جانبَي الغشاء.



تُضاف الصبغة إلى الماء — بعد 30 دقيقة

الشكل 12 مع مرور الوقت، يصبح تركيز الصبغة متساويًا في كلا جانبَي الغشاء.

التناضح — انتشار الماء

يشير الانتشار إلى حركة الجزيئات الصغيرة من التركيزات الأعلى إلى التركيزات الأقل، غير أنّ **التناضح** هو انتشار جزيئات الماء عبر الغشاء فحسب. كما أنّ أغشية الخلايا شبه النافذة تسمح بمرور الماء عبرها حتى يحدث الإتزان. على سبيل المثال، قد تقلّ كمية الماء المخزّنة في فجوات الخلايا النباتية نتيجةً للتناضح، وهذا لأنّ تركيز الماء الموجود في الهواء المحيط بالنبتة أقل من تركيز الماء الموجود داخل فجوات الخلايا النباتية. سيستمر انتشار الماء في الهواء حتى تصبح تركيزات الماء متساوية داخل خلايا النبتة وفي الهواء. وإذا لم تُسقَ النبتة لتعويض كميّة الماء المفقودة، فسوف تذبل وتموت في نهاية الأمر.

التأكد من فهم الشكل

1. كيف سيبدو الماء الموجود في الإناء إلى الجانب الأيسر إذا لم يسمح الغشاء لأي شيء بالمرور عبره؟

حجم الخلية والنقل

تذكَّر أهمية حركة المواد الغذائية والفضلات ومواد أخرى إلى داخل الخلية أو خارجها للبقاء على قيد الحياة. حتى تحدث هذه الحركة، يجب أن تكون مساحة غشاء الخلية كبيرة مقارنة بحجمها. ~~مساحة غشاء الخلية~~ هي مساحة سطح الخلية، ~~والحجم~~ هو مقدار الحيز المتاح داخل الخلية. مع نمو الخلية، يزداد كلّ من حجمها ومساحة سطحها، لكن يزداد حجم الخلية بشكل أسرع من ازدياد مساحة سطحها. في حال استمرت الخلية في نموها، فستحتاج إلى كميات كبيرة من المواد الغذائية وتنتج كميات كبيرة من الفضلات. رغم ذلك، تكون مساحة سطح غشاء الخلية صغيرة للغاية بحيث لا تنقل ما يكفي من المواد الغذائية والفضلات عبرها كي تبقى الخلية على قيد الحياة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف يؤثر حجم الخلية في نقل المواد؟

- كلما زاد حجم الخلية، زادت حاجة الخلية إلى غشاء ذو مساحة كبيرة ليعمل على نقل المواد من وإلى الخلية.

مهارات الرياضيات

النسبة هي مقارنة بين عددين، مثل مساحة السطح والحجم.

إذا كانت الخلية مخروطيّة الشكل، يمكن حساب مساحة سطحها من خلال ضرب طولها (l) في عرضها (w) في عدد الجوانب (6).

مساحة السطح = $l \times w \times 6$

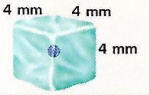
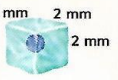
يمكن حساب حجم الخلية من خلال ضرب طولها (l) في عرضها (w) في ارتفاعها (h).

الحجم = $l \times w \times h$

لإيجاد نسبة مساحة سطح الخليّة إلى حجمها، اقسم مساحة سطحها على حجمها.

$$\frac{\text{مساحة السطح}}{\text{الحجم}}$$

في الجدول أدناه، تم حساب نسب السطح إلى الحجم في خلايا يبلغ قياس كل جانب فيها 1 mm و 2 mm و 4 mm. لاحظ طريقة تغيّر النسب عند ازدياد حجم الخلية.

			
الطول	4 mm	2 mm	1 mm
العرض	4 mm	2 mm	1 mm
الارتفاع	4 mm	2 mm	1 mm
عدد الجوانب	6	6	6
مساحة السطح ($l \times w \times$ عدد الجوانب)	4 mm × 4 mm × 6 = 96 mm²	2 mm × 2 mm × 6 = 24 mm²	1 mm × 1 mm × 6 = 6 mm²
الحجم ($l \times w \times h$)	4 mm × 4 mm × 4 mm = 64 mm³	2 mm × 2 mm × 2 mm = 8 mm³	1 mm × 1 mm × 1 mm = 1 mm³
نسبة مساحة السطح إلى الحجم	$\frac{6\ mm^2}{1\ mm^3} = \frac{6}{1} \quad \frac{96}{64} = \frac{3}{2}$ أو 6:1 أو 3:2	$\frac{24\ mm^2}{8\ mm^3} = \frac{3}{1}$ أو 3:1	$\frac{6\ mm^2}{1\ mm^3} = \frac{6}{1}$ أو 6:1

تدريب

ما هي نسبة مساحة سطح خليّة إلى حجمها، عِلماً أن لهذه الخليّة ستّة جوانب يبلغ طول كلٍّ منها 3 mm؟

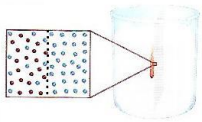
(1) مساحة السطح = $3 \times 3 \times 6 = (54)$ ← مساحة السطح = $54\ mm^2$

(2) الحجم = $3 \times 3 \times 3 = (27)$ - الحجم = $27\ mm^3$ - النسبة = $\frac{54}{27} = \frac{2}{1}$: 2

10.3 مراجعة

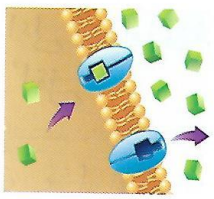
الدرس

تصوّر المفاهيم



يمكن أن تنتقل الجزيئات الصغيرة من منطقة أعلى تركيزًا إلى منطقة أقل تركيزًا عن طريق الانتشار.

تنقل البروتينات جزيئات أكبر حجمًا عبر غشاء الخلية في عملية الانتشار الميسَّر.



ينتقل بعض الجزيئات من مناطق أقل تركيزًا إلى مناطق أعلى تركيزًا من خلال عملية النقل النشط.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تدخل المواد إلى الخلايا وتغادرها؟

عن طريق الورود عبر غشاء الخلية بعدة عمليات منها :

١- الإنتشار 2- الإسموزية «التناضح» 3- النقل عبر النشط

4- الإنتشار الميسر 5- النقل النشط .

2. كيف يؤثر حجم الخلية في نقل المواد؟

- كلما زاد حجم الخلية زادت كمية المواد التي تدخل الخلية والمواد التي تخرج منها ، وبالتالي تحتاج الخلية إلى مساحة سطح كبيرة (غشاء خلية كبير الحجم ليعمل على نقل هذه المواد من وإلى الخلية .

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انتقال المادة الخلوية

استخدام المفردات

1. **استخدم المصطلح** الأسموزية في جملة.

- الأسموزية هي إنتقال الماء من أماكن ذات تركيز أعلى إلى أماكن ذات تركيز أقل.

2. **ميّز** بين النقل النشط والنقل غير النشط.

غير النشط - هو حركة المواد عبر غشاء الخلية دون إستخدام طاقة الخلية - نقل نشط : إنتقال المواد عبر غشاء الخلية بإستخدام طاقة الخلية.

3. العملية التي تقوم من خلالها الحويصلات بإخراج المواد من الخلية هي _____.

الإخراج الخلوي.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **اشرح** سبب الحاجة إلى الطاقة في عملية النقل النشط.

- لنقل مواد تركيزها خارج الخلية أقل منه داخل الخلية.

5. **لخّص** وظيفة الابتلاع.

إدخال مواد إلى الخلية لا ترشح عن طريق الإنتشار أو بروتين ناقل.

6. **قابل** بين الأسموزية والانتشار.

1- الأسموزية : هو إنتشار جزيئات الماء عبر غشاء الخلية

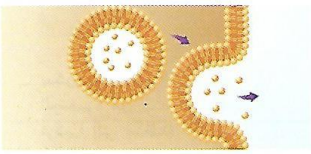
2 - الإنتشار : هو حركة المواد من منطقة أعلى تركيزاً إلى منطقة أقل تركيزاً.

7. ما الذي تحدده نسبة مساحة سطح الخليّة إلى حجمها؟

(A) شكل الخلية
C. مساحة سطح الخلية
C. حجم الخلية
D. سعة الخلية

تفسير المخططات

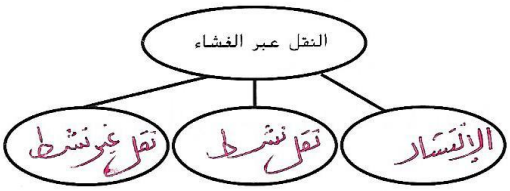
8. **حدد** العملية الموضّحة أدناه واشرح آلية عملها.



عملية الإخراج الخلوي.

- تتصل الحويصلات بغشاء الخلية ثم تفرز محتوياتها خارج الخلية.

9. **املأ** منظّم البيانات الوارد أدناه لوصف الطرق التي تستخدمها الخلايا لنقل المواد.



التفكير الناقد

10. **اربط** بين مساحة سطح الخلية ونقل المواد.

كلما زادت مساحة سطح الخلية زادت كفاءة نقل المواد من وإلى الخلية.

مهارات الرياضيات

11. **احسب** نسبة مساحة سطح مكعّب إلى حجمه، إذا كان طول كل من أضلاعه يبلغ 6 cm.

1- الحجم = $6 \times 6 \times 6 = 216\ cm^3$

2- مساحة السطح = $6 \times (6 \times 6) = 216\ cm^2$

النسبة = $\frac{216}{216} = \frac{1}{1} = [1 : 1]$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنواع التخمر

يحدث نوع من التخمّر عند تحوُّل الجلوكوز إلى ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) وفضلات تُسمّى الحمض اللبني (حمض اللاكتيك)، كما هو مبيّن في **الشكل 17**. وتساعد بعض أنواع البكتيريا والفطريات في إنتاج الجبن والزبادي والعشدة المتخمرة باستخدام تخمّر حمض اللاكتيك. تستطيع الخلايا العضلية البشرية والحيوانية استخدام تخمّر حمض اللاكتيك للحصول على الطاقة أثناء ممارسة الرياضة.

• تنتج بعض أنواع البكتيريا والخميرة كمية من ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) عبر عملية تُسمّى التخمّر الكحولي. لكن بدلًا من إنتاج حمض اللاكتيك، ينتج عن التخمّر الكحولي مركّب كحولي يُسمى الإيثانول مع CO_2، كما هو مبيّن أيضًا في **الشكل 17**. كما تُستخدم الخميرة في إنتاج بعض أنواع الخبز، حيث يؤدي غاز CO_2 المنبعث من الخميرة أثناء التخمّر الكحولي إلى انتفاخ العجين.

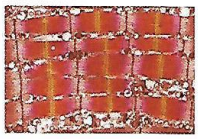
التأكد من فهم النص

1. قارن وقابل بين تخمّر حمض اللاكتيك والتخمّر الكحولي.

* تخمر كحولي: يحول الجلوكوز إلى كحول + CO_2 + ATP
* تخمر حمض اللاكتيك: يحول الجلوكوز إلى حمض لاكتيك + ATP

تخمّر حمض اللاكتيك

الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) ← ثلاثي فوسفات الأدينوسين (الطاقة) + حمض اللاكتيك



الخلايا العضلية

التخمر الكحولي

الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) ← ثلاثي فوسفات الأدينوسين (الطاقة) + ثاني أكسيد الكربون (CO_2) + الكحول

خلايا الخميرة

الشكل 17 تنتج الخلايا العضلية في جسمك حمض اللاكتيك كفضلات أثناء التخمر. وتنتج خلايا الخميرة فضلات في صورة ثاني أكسيد الكربون وكحول خلال التخمر.

البناء الضوئي

يستخدم البشر والحيوانات التنفس الخلوي لتحويل الطاقة الغذائية إلى ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP). غير أنّ النباتات وبعض الكائنات الحية أحادية الخلية تستمد الطاقة من الضوء. و**البناء الضوئي** عبارة عن سلسلة من التفاعلات الكيميائية تتحوّل من خلالها الطاقة الضوئية والماء و CO_2 إلى جزيئات الجلوكوز المحمّلة بالطاقة الغذائية وينبعث عنها الأكسجين.

أصل الكلمة

البناء الضوئي photosynthesis
مشتقة من الكلمتين اليونانيتين "*photo*"، بمعنى "الضوء"؛ و"*synthesis*"، بمعنى "تكوين"

الأضواء والأصباغ

يحتاج البناء الضوئي إلى طاقة ضوئية. ففي النباتات، تمتص الأصباغ، مثل الكلوروفيل، الطاقة الضوئية، فتمتص بالتالي كل الألوان ما عدا الأخضر. وينعكس الضوء الأخضر مثل ذلك الذي نراه على أوراق النبات. غير أنّ النباتات تحتوي على أصباغ كثيرة تعكس ألوانًا أخرى مثل اللونين الأصفر والأحمر.

التفاعلات في البلاستيدات الخضراء

تغذي الطاقة الضوئية التي يمتصها الكلوروفيل وغيره من الأصباغ، التفاعلات الكيميائية لعملية البناء الضوئي التي تحدث في البلاستيدات الخضراء والعضيات في الخلايا النباتية التي تحوّل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في الغذاء. وأثناء عملية البناء الضوئي، تندمج الطاقة الضوئية والماء وثاني أكسيد الكربون لتصنع السكريات. كما ينتج عن البناء الضوئي غاز الأكسجين الذي ينبعث في الغلاف الجوي، كما يبيّن **الشكل 18**.

أهمية البناء الضوئي

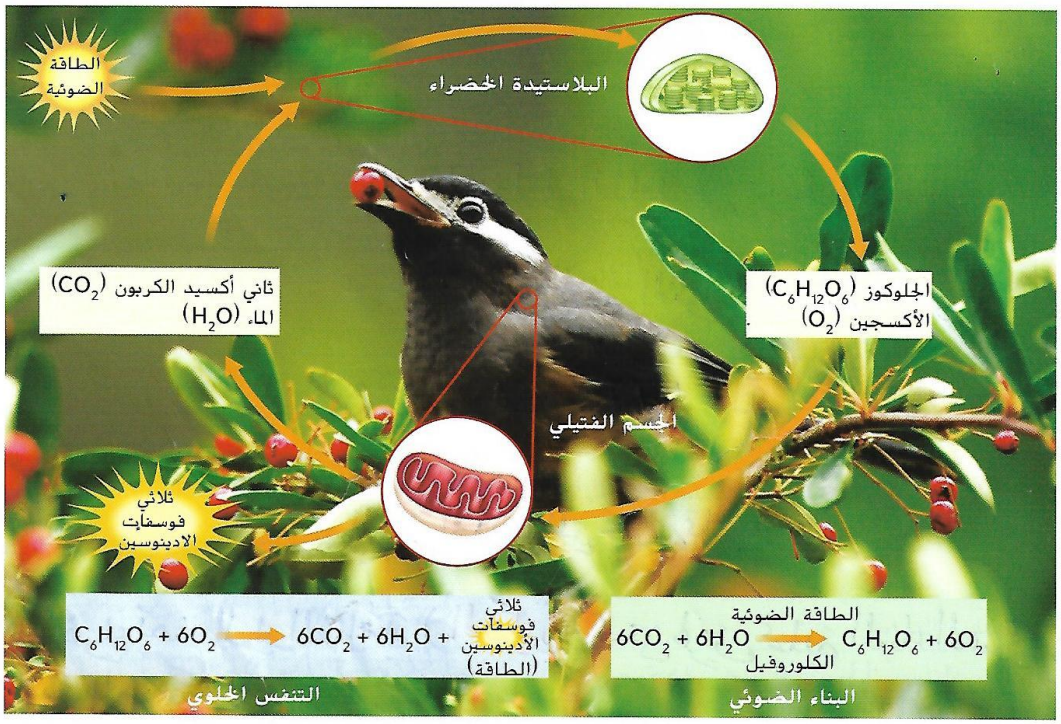
تذكَّر أن البناء الضوئي عملية تستهلك الطاقة الضوئية و CO_2 وتُنتج الطاقة الغذائية وينبعث عنها الأكسجين. وتُخزن هذه الطاقة الغذائية في صورة جلوكوز. وعندما يتغذى الكائن الحي، مثل الطير المبيّن في **الشكل 18**، على مادة نباتية مثل الثمار، فإنه يستمد الطاقة الغذائية. تستهلك خلايا الكائن الحي الأكسجين المنبعث أثناء عملية البناء الضوئي وتحوّل الطاقة الغذائية إلى طاقة قابلة للاستعمال عن طريق التنفس الخلوي. ويبيّن **الشكل 18** العلاقة المهمة بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف تصنع بعض الخلايا جزيئات الغذاء؟

الخلايا النباتية وأي خلايا تحتوي على بلاستيدات خضراء تصنع الغذاء عن طريق عملية البناء الضوئي.

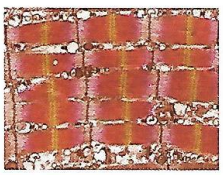
الشكل 18 تمثّل العلاقة بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي أهمية كبيرة للحياة.



10.4 مراجعة

تصوّر المفاهيم

يمثّل التحلل السكري أولى خطوات التنفس الخلوي.



يزود التخمّر الخلايا، مثل الخلايا العضلية، بالطاقة عند انخفاض مستويات الأكسجين.

تغذي الطاقة الضوئية التفاعلات الكيميائية لعملية البناء الضوئي.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تحصل الخلية على الطاقة؟

تحصل الخلايا على الطاقة من جزيئات الطعام
عن طريق عملية التنفس الخلوي أو عملية التخمر،
وتنتج جزيئات (ATP) عملة الطاقة في الخلية

2. كيف تصنع بعض الخلايا جزيئات الغذاء؟

الخلايا التي تحتوي على بلاستيدات
خضراء تصنع المواد الغذائية (الجلوكوز) عن طريق عملية البناء الضوئي

$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{بلاستيدات}]{\text{ضوء شمس}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$

ثاني أكسيد الكربون — مياه — جلوكوز — أكسجين

تلخيص المفاهيم!

استخدام المفردات

1. **عرّف** التحلل السكري بعباراتك الخاصة.

- أحد مراحل التنفس الخلوي - يحدث في السيتوبلازم
- يحلل الجلوكوز إلى جزيئات أصغر ويتكون ATP

2. **ميّز** بين التنفس الخلوي والتخمر.

- كلاهما يكون ATP من الجلوكوز
- ولكن في التنفس الخلوي يحتاج الأكسجين والتخمر لا

3. العملية التي تستخدمها النباتات لتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة غذائية هي ~~البناء الضوئي~~ التخمر.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أي مما يلي يحتوي على أصباغ تمتص الطاقة الضوئية؟

(A) البلاستيدة الخضراء
B. الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)
C. النواة
D. الفجوة

5. **اربط** بين الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) والتنفس الخلوي.

تحدث في الميتوكوندريا المرحلة النهائية من عملية التنفس الخلوي وتنتج كمية كبيرة من ATP

6. **صِف** دور الكلوروفيل في البناء الضوئي.

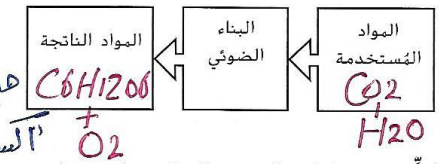
- يمتص الطاقة الضوئية اللازمة لعملية البناء الضوئي.

7. **أعطِ مثالًا** يوضّح طريقة استخدام التخمّر في صناعة الغذاء.

يستخدم التخمر في صناعة:
الجبن - مشتقات الألبان (الجبن اللبن الزبادي).

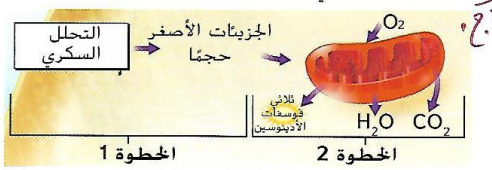
تفسير المخططات

8. **املأ** منظّم البيانات بالمواد المُستخدمة في البناء الضوئي والمواد الناتجة خلاله.



جلوكوز + الأكسجين

9. **لخّص** خطوات التنفس الخلوي باستخدام الشكل التالي.



خطوة (1) يتكسر الجلوكوز إلى جزيئات صغيرة وينتج بعض ATP في السيتوبلازم
خطوة (2) تتحول جزيئات السكر الصغيرة إلى CO_2 وكمية كبيرة من ATP داخل الميتوكوندريا

التفكير الناقد

10. **صمّم** خريطة مفاهيم لتبيان العلاقة بين التنفس الخلوي لدى الحيوانات والبناء الضوئي لدى النباتات.

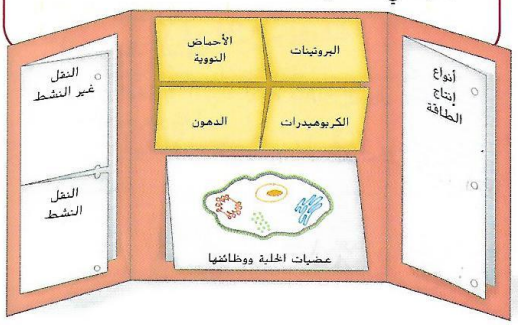
الرسم ص 415

11. **لخّص** أدوار كلّ من الجلوكوز وثلاثي فوسفات الأدينوسين في معالجة الطاقة.

- تقوم الخلايا النباتية ببناء الجلوكوز في عملية البناء الضوئي.. التي تستخدمه الخلايا في إنتاج (ATP) أثناء التنفس الخلوي.

المطويات® مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو مبيّن في الشكل التالي لإعداد مشروع الوحدة. استخدم هذا المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذا الوحدة.

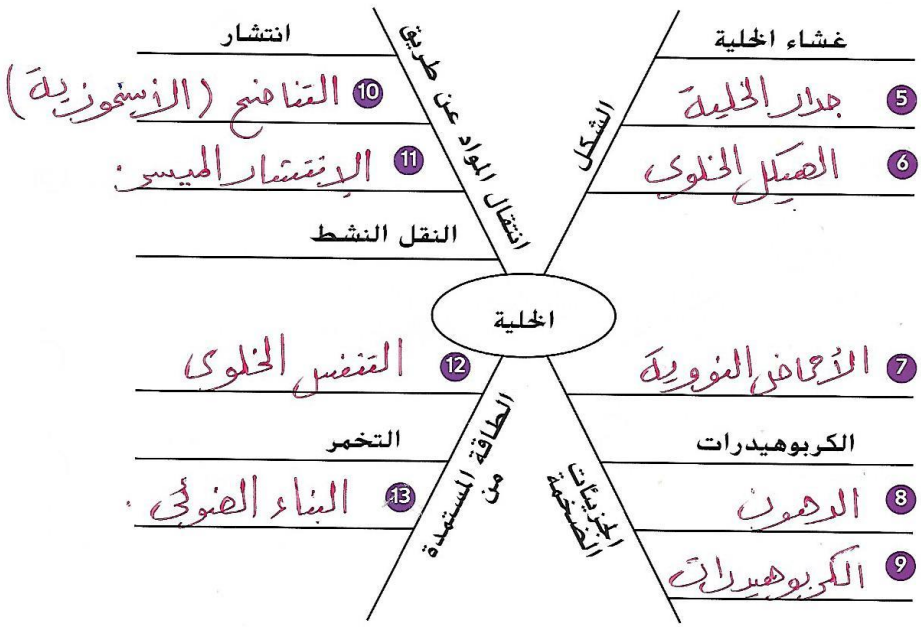


استخدام المفردات

1. تُسمّى المواد المتكوّنة من جزاء اندماج جزيئات صغيرة معًا الجزيئات الضخمة.
2. يتكوّن الغشاء الخلوي من بروتينات مُندمجة معًا لتشكيل تراكيب تُشبه الألياف داخل الخلايا.
3. يُطلق على انتقال المواد من منطقة عالية التركيز إلى منطقة منخفضة التركيز اسم الإنتشار.
4. إنّ العملية التي تستهلك الأكسجين لتحويل الطاقة المستمدة من الغذاء إلى ثلاثي فوسفات الأدينوسين تسمّى التنفس الخلوي.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

استخدم المفردات من الصفحة السابقة لاستكمال خريطة المفاهيم.



الوحدة

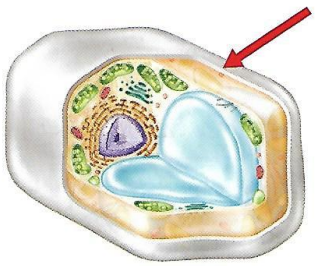
10 مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. إلى أي نوع من الجزيئات الضخمة ينتمي الكوليسترول؟
   - A. الكربوهيدرات
   - B. الدهون
   - C. الحمض النووي
   - D. البروتين

2. في أي من الجزيئات الضخمة تُخزن المعلومات الوراثية؟
   - A. DNA
   - B. الجلوكوز
   - C. الدهن
   - D. النشا

3. إلى أي جزء من الخلية يشير السهم التالي؟



   - A. البلاستيدة الخضراء
   - B. الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)
   - C. غشاء الخلية
   - D. جدار الخلية

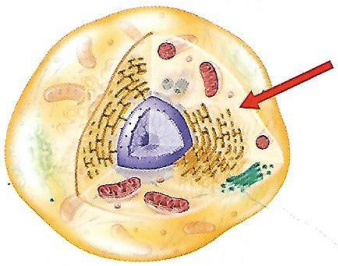
4. أي مما يلي يصف الفجوات بشكل أفضل؟
   - A. دهون
   - B. بروتينات
   - C. موجودة داخل الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)
   - D. خجرات تخزين

5. أي من العبارات التالية المتعلقة بالتخمّر هو "صواب"؟
   - A. لا ينتج عنه طاقة
   - B. لا يحتاج إلى الأكسجين
   - C. يحدث في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)
   - D. يُنتج كميات كبيرة من ثلاثي فوسفات الأدينوسين

6. أي من العمليات التالية مسؤول عن إخراج المواد من الخلايا في الحويصلات؟
   - A. الابتلاع
   - B. الإخراج الخلوي
   - C. الأسموزية
   - D. البناء الضوئي

7. أي من الخلايا المبيّنة أدناه يمكنه إرسال إشارات لمسافات طويلة؟
   - A.
   - B.
   - C.
   - D.

8. يبيّن الشكل التالي خلية ما. إلى أي جزء من أجزائها يشير السهم؟



   - A. البلاستيدة الخضراء
   - B. السيتوبلازم
   - C. الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)
   - D. النواة

مراجعة الوحدة

التفكير الناقد

9. **قيّم** أهمية المجهر لعلم الأحياء.

مكن العلماء من دراسة الخلية وملونا تها بدقة

10. **لخّص** دور المياه في الخلايا.

يشكل (٪ 75) من الخلية - يدخل في جميع العمليات الحيوية

11. **ضع** فرضية حول طريقة تكوّن خلايا جديدة من خلايا موجودة بالفعل.

تنتج خلايا جديدة عن طريق عملية (الانقسام الخلوي)

12. **ميّز** بين البروتينات القنوية والبروتينات الحاملة.

تسمح لمرور جزيئات صغيرة عبر غشاء الخلية

تسمح لمرور جزيئات

13. **اشرح** عملية الأسموزية.

- حركة الماء عبر غشاء الخلية من تركيز أعلى لأقل. منخفضة.

14 **استدلّ** لماذا تحتاج الخلايا إلى بروتينات ناقلة تنقل الجلوكوز؟

لأن جزيئات الجلوكوز كبيرة.

15 **قارن** بين كميات ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) الناتجة عن التنفس الخلوي وتلك الناتجة عن التخمر.

- ينتج التنفس الخلوي كمية أكبر من (ATP)

16. **قارن** بين بدائيات وحقيقيات النواة بنسخ الجدول التالي وملئه.

التركيب	بدائي النواة (نعم أم لا)	حقيقي النواة (نعم أم لا)
غشاء الخلية	نعم	نعم
DNA	نعم	نعم
النواة	لا	نعم
الشبكة البلازمية الداخلية	لا	نعم
جهاز جولجي	لا	نعم
جدار الخلية	نعم	نعم (في الطحالب)

البدائية فقط

الفكرة الرئيسة

17. كيف تساهم تراكيب الخلية وعملياتها في بقائها على قيد الحياة؟ كمثال على ذلك، اشرح كيف تساعد البلاستيدات الخضراء الخلايا النباتية.

- توفر عملية البناء الضوئي الغذاء (جلوكوز) الذي يتم إنتاج الطاقة التي تستخدم لأداء جميع وظائف الخلية.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب

18. مادة صلبة مستطيلة الشكل طولها 4 cm وعرضها 2 cm وارتفاعها 2 cm. كم تبلغ نسبة مساحة سطحها إلى حجمها؟

مساحة السطح: 40

الحجم: $4 \times 2 \times 2 = 16$

النسبة $= \frac{40}{16} = \frac{2.5}{1}$

2.5 : 1 =

19. خلال فترات مختلفة من نموها، يكون للخلايا مساحات الأسطح والأحجام التالية:

الوقت	مساحة السطح (µm)	الحجم (µm)
1	6	1
2	24	8
3	54	27

ما الذي يطرأ على نسبة مساحة سطح الخلية إلى حجمها خلال مراحل نموها؟

- أثناء نمو الخلية تنخفض النسبة بين مساحة السطح والحجم ...

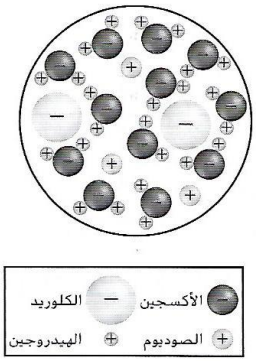
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

1. أيّ من العمليات التالية تستخدمه الخلايا النباتية للحصول على الطاقة من ضوء الشمس وتخزينها؟
   - A الابتلاع
   - B التخمُّر
   - C التحلل السكري
   - (D) البناء الضوئي

استخدم المخطّط التالي للإجابة عن السؤال 2.

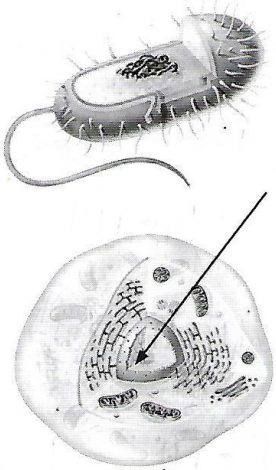


2. يُبيّن المخطّط ملحًا مُذابًا في الماء. ماذا ما الذي يُبيّنه عن جزيئات الماء وأيونات الكلور؟
   - A يتكوَّن جزيء الماء من الأكسجين وأيونات الكلور.
   - B يُحاط جزيء الماء بالكثير من أيونات الكلور.
   - C يتحرك جزيء الماء بعيدًا عن أيون الكلور.
   - (D) يكون الطرف الموجب لجزيء الماء مواجهًا لأيون الكلور.

3. أي من عمليات النقل التالية يتطلَّب استخدامًا لطاقة الخلية؟
   - A الانتشار
   - B الأسموزية
   - (C) النقل النشط
   - D الانتشار الميسّر

4. يختلف الانتشار عن النقل النشط في الخلية لأنّه
   - A يتسبب في إخراج الجزيئات الكبيرة من الخلية.
   - B يحمي غشاء الخلية من الضرر.
   - C ينقل المواد الغذائية إلى داخل الخلية.
   - (D) لا يحتاج إلى أي طاقة من الخلية.

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤالين 5 و 6.



5. إلى أي من التراكيب التالية يشير السهم في الخلية حقيقية النواة؟
   - A السيتوبلازم
   - B الجسم المحلّل
   - (C) النواة
   - D الرايبوسوم

6. أيّ من سمات الخلية النموذجية بدائية النواة تفتقر إليه بعض الخلايا حقيقية النواة، مثل تلك المبيَّنة أعلاه؟
   - A السيتوبلازم
   - B DNA
   - C غشاء الخلية
   - (D) جدار الخلية

تدريب على الاختبار المعياري

7. أي من العبارات التالية يشرح سبب تأثُّر حجم الخلية بنسبة مساحة سطحها إلى حجمها؟ الخلايا التي تكون نسبة مساحة سطحها إلى حجمها مرتفعة.

A تستهلك الطاقة بكفاءة.

B تُخلِّف فضلات بكميات أقل.

C تصيبها الأمراض بشكل متكرر.

D تنقل المواد بفاعلية.

استخدم المخطّط أدناه للإجابة عن السؤال 8.

8. أي من العبارات التالية المتعلّقة بكل من البروتينات الحاملة والبروتينات القنوية **هو غير** صائب؟

A يتغيَّر شكل البروتينات الحاملة أثناء عملها بينما لا يتغيَّر شكل البروتينات القنوية.

B تنفذ البروتينات الحاملة والبروتينات القنوية من غشاء الخلية.

C تنقل البروتينات القنوية العناصر داخل الخليّة أمّا البروتينات الحاملة فلا تنقلها.

D تؤدي البروتينات القنوية والبروتينات الحاملة وظيفة الانتشار الميسَّر.

الإجابة المبنية

9. أكمل الجدول أدناه مستخدمًا هذه المصطلحات: غشاء الخلية، جدار الخلية، البلاستيدة الخضراء، السيتوبلازم، الهيكل الخلوي، النواة.

تركيب الخلية	الوظيفة
هيكل خلوي	تحافظ على شكل الخلية الحيوانية
النواة	تتحكم بأنشطة الخلية
البلاستيدات الخضراء	تمتص الطاقة من الشمس
غشاء الخلية	تتحكّم بالمواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها
السيتوبلازم	تُثبّت تراكيب الخلية في الخليط المائي
جدار الخلية	تحافظ على شكل بعض الخلايا النباتية

10. سمِّ أنواع الكائنات الحية التي لخلاياها جدران خلوية. سمِّ أنواع الكائنات الحية التي ليس لخلاياها جدران خلوية. ثم صِف بإيجاز مزايا جدران الخلية لدى الكائنات الحية.

لها (النباتات - بعض الطلائعيات (الطحالب) - الفطريات - كائنات وحيدة الخلية (بكتيريا) ليس لها جدار (الحيوانات). والجدار له دور في حماية الخلية ودعمها.

11. ارسم رسومات تخطيطية بسيطة لخلية حيوانية وأخرى نباتية. وقم بتسمية النواة والسيتوبلازم والأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) وغشاء الخلية والبلاستيدات الخضراء وجدار الخلية والفجوة المركزية في الخلايا المناسبة. وصِف الاختلافات بينهما بإيجاز.

391 ص
+
خلية نباتية

392 ص
+
خلية حيوانية

هل تحتاج إلى مساعدة؟											
إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
انتقل إلى الدرس...	4	1	3	3	2	2	3	3	2	2	2