

أَعْمَلُ كَالْعُلَمَاءِ

في العام ١٩٨٦م شاهد سكان الأرض ظاهرة كونية قد لا تتكرر
رؤيتها لمن شاهدوها، وهي مرور مذنب هالي في
أقرب نقطة من الأرض.

الطريقة العلمية

﴿ أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ ﴾ سورة ق

أنظر واتساءل

أنظر إلى السماء. هل الأجسام التي أراها متشابهة؟ وكم مضى من الوقت على وجودها هناك؟ ومم تتكوّن؟

- لا، ليست جميع الأجسام التي أراها في السماء متشابهة.
- مضى على وجود هذه الأجسام في السماء ملايين السنين.
- تتكون هذه الأجسام من صخور أو غازات أو كلاهما.

ماذا أعرف عن المذنبات؟

تظهر المذنبات في السماء فترة قصيرة من الزمن ثم تختفي وتعود للظهور بعد سنين. فلماذا تأخذ المذنبات الشكل الذي هي عليه؟ ولماذا تختفي فترات طويلة؟ وكيف يدرس العلماء المذنبات؟ يستقصي علماء فيزياء الفضاء الكون والقوانين التي تحكمه، ويتواصلون مع علماء آخرين في العالم من أجل المشاركة في نتائج الأبحاث.

كما يستخدم علماء فيزياء الفضاء طرقًا مختلفة لجمع المعلومات. فالبعض يدرس المدارات التي تدور فيها الأجرام في الفضاء. ويستخدمون المنظار الفلكي في مراقبة الأشياء في أثناء دورانها، لكن الوقت الذي يقضونه في هذه المراقبة لا يسمح لهم برؤية الأحداث التي قد تحتاج إلى سنوات كثيرة جدًا لتنتهي.

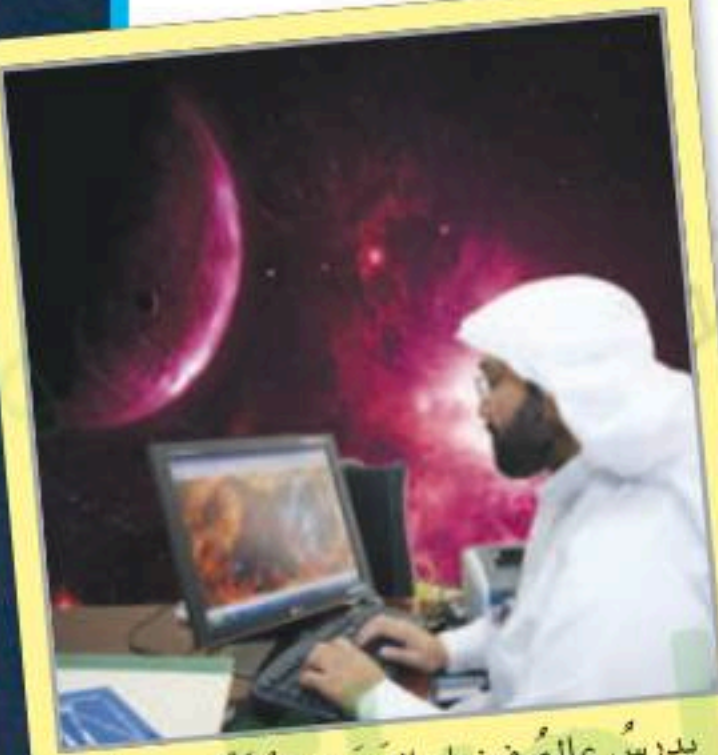
أما البعض الآخر فيستخدمون النماذج الحاسوبية في استقصاء الكيفية التي تسير بها الأمور في الكون، حيث تدخل البيانات إلى الحاسوب، الذي يقوم بمعالجتها للوصول إلى نموذج يفسر حدثًا معينًا في الفضاء. ويظهر النموذج ما يحدث بعيدًا في الفضاء بمرور الزمن.

وبالعمل والمشاركة مع الآخرين تتطور المهارات التي يمتلكونها، مما يزيد من مقدار فهمنا لحركة الأشياء في الفضاء، ومنها المذنبات. فما الذي يتعلمه العلماء حول المذنبات بالطرق المختلفة التي يستخدمونها؟

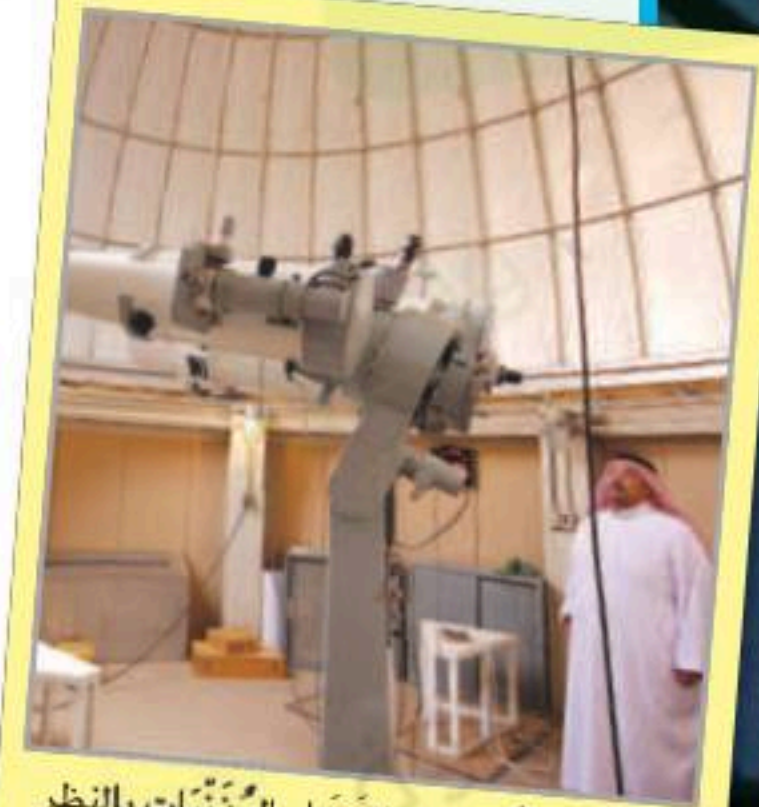
ينظرون إلى المذنبات التي تظهر في السماء

خلال الليل باستخدام المناظير الفلكية.

ويحصلون على معلومات إضافية من خلال مناظير فلكية موجودة في الفضاء الخارجي مثل منظار هبل، ثم يقومون بعمل نماذج حاسوبية لأجزاء المذنبات وظهورها في الفضاء الخارجي.



يدرس عالم فيزياء الفضاء المذنبات بعمل نماذج حاسوبية



يدرس عالم فيزياء الفضاء المذنبات بالنظر إليها من خلال المنظار الفلكي

ماذا يعمل العلماء؟

يعرف العلماء أن المذنب يتكون من رأس لامع، يبدو كالنجم، محاط بهالة كالشعر، ويمتد منه لسان أو ذيل طويل. وتدور المذنبات حول الشمس في مدارات مختلفة وبسرعة هائلة. يستخدم العلماء الطريقة العلمية عند دراستهم هذه العملية. فقد قام العديد من العلماء بمراقبة بعض المذنبات التي تظهر في السماء، ووضعوا فرضيات حولها، واختبروا هذه الفرضيات بالمزيد من مراقبة المذنبات. ويستخدم العلماء الطريقة العلمية للاستقصاء وإجابة الأسئلة؛ حيث تساعدهم هذه الطريقة على تفسير الظواهر الطبيعية. وهي كذلك تمكن الآخرين من إعادة التجارب. وبهذه الطريقة يمكن اختبار الإجراءات والتحقق من النتائج. ولا يتبع العلماء دائماً جميع خطوات الطريقة العلمية بالتسلسل نفسه.

الطريقة العلمية



أجزاء المذنب

الهالة

الذيل

الرأس



المذنب من مواد صلبة هي مزيج من صخور ومركبات الهيدروجين المتجمدة. فعندما يكون المذنب بعيداً عن الشمس لا تُرى هالته، وحين يقترب المذنب من الشمس يبدأ في التحول، وتبدأ المواد المتجمدة في التبخر، فتتوهج الهالة حول الرأس، وتتجمع الغازات والمواد المفككة على شكل ذيل طويل.

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

- ١ أطرح الكثير من الأسئلة من نمط "لماذا".
 - ٢ أبحث عن علاقات بين المتغيرات المهمة.
 - ٣ أقترح تفسيرات محتملة لهذه العلاقات.
- ◀ أتأكد من أن تفسيراتي قابلة للاختبار.

وعلى أي حال، فإنهم يحتفظون دائماً بسجلات توثق إجراءاتهم وملاحظاتهم.

لاحظ علماء فيزياء الفضاء من خلال دراستهم لما دونه القدماء عن المذنبات، ومن خلال مراقبتهم لها أن بعض المذنبات تظهر في فترات منتظمة؛ فمنها ما تبلغ دورته خمس سنوات، وآخر عشر سنوات، وثالث ستة وسبعون سنة، ومنها ما يستغرق أكثر من ذلك. ويقوم كل من أيمن ومحمد بدراسة المذنبات منذ عدة سنوات. فراقب أيمن المذنبات التي تظهر في السماء ويتابع حركتها؛ للإجابة عن السؤال: لماذا تأخذ المذنبات الشكل الذي هي عليه؟ لاحظ علماء الفيزياء خلال جمعهم للبيانات أن المذنبات تدور حول الشمس في مدارات مختلفة. وعندما يصبح المذنب على أقرب مسافة من الشمس ومن الأرض يرى بالعين المجردة. ولقد صاغ العلماء فرضية تمكنهم من إجابة السؤال السابق. وكانت فرضيتهم: يتكون رأس

حركة المذنبات



كيف يختبر العلماء فرضياتهم؟

يقوم العلماء باختبار هذه الفرضية. ولتحقيق هذا يحتاجون إلى جمع المزيد من البيانات. فيقضون أسابيع في استعمال المنظار الفلكي. حيث يقومون بمتابعة حركة المذنب؛ فيراقبون ويسجلون ملاحظاتهم حول شكل الرأس والذيل، ويقارنون النتائج التي يحصلون عليها بالنتائج التي يحصل عليها علماء آخرون.

تحتاج المذنبات إلى فترات زمنية طويلة لإتمام دورتها. لذا يضطر كل منهم إلى استخدام النماذج الحاسوبية لاختبار فرضياتهم، ويمكنهم مقارنة النماذج فيما بينهم.

النموذج برنامج حاسوبي يمكنه أن يبين كيفية حدوث العمليات الطبيعية. يوضح العالم أنه يحتاج إلى نموذج يستخدم قوانين الفيزياء لتوقع مدارات المذنبات وعلاقتها بالشمس. وبتقدير من الباري عز وجل فإن العمليات الأساسية - ومنها الجاذبية والضغط - لا تنطبق على الأرض فقط، وإنما تنطبق على الكون كله.

يُدخل العالم إلى الحاسوب القيم الأولية للمتغيرات الأساسية في هذا النموذج، ومنها كتل المواد التي يتكون منها المذنب، ودرجة حرارتها، وبُعد المذنب عن الشمس. ويشغل العالم النموذج عدة مرات، مع تغيير القيم الأولية للمتغيرات في كل مرة.

أختبر الفرضية

- ١ أفكر في أنواع البيانات المختلفة التي يمكن استعمالها لاختبار الفرضية.
 - ٢ أختار أفضل طريقة لجمع هذه البيانات.
 - أنفذ تجربة في المختبر.
 - ألاحظ العالم الطبيعي (عمل ميداني).
 - أعمل نموذجاً (باستخدام الحاسوب).
 - ٣ أضع خطة لجمع هذه البيانات.
- ▲ أتأكد من إمكانية إعادة خطوات العمل.



نموذج حاسوبي لحركة المذنب

كيف يحلّ العلماء البيانات؟

تحتاج كل عملية تشغيل نموذج إلى أسبوع تقريباً ليُجرىها حاسوب آلي بالغ السرعة. وكل عملية تشغيل تتوقع شكل المدار النهائي الذي يسلكه المذنب. وبعد تشغيل النماذج جميعها يحصل العالم على مجموعة من النتائج التي تعكس مجموعات القيم الأولية المختلفة للمتغيرات الرئيسة (درجة الحرارة والكتلة والبعد عن الشمس).

وتقوم برامج الحاسوب بمعالجة هذه البيانات لإنتاج صور أو أفلام توضح ما يحدث عندما يقترب المذنب من الشمس.

كيف يستنتج العلماء؟

حان الوقت الآن للعلماء لمقارنة توقعات النموذج بالملاحظات. إنهم يقارنون بين التغيرات التي تطرأ على شكل المذنب في أثناء حركته والمسار الذي يتحرك فيه بحسب ما بيّنها النموذج الحاسوبي من جهة، وبين الملاحظات التي وصفها العلماء عند مراقبتهم للفضاء من جهة أخرى. فإذا اتفقت النتائج التي يظهرها النموذج مع الملاحظات يكون هذا دليلاً يدعم صحة الفرضية. وإذا لم تتفق النتائج فإن الفرضية تسقط، أو يكون النموذج غير كامل.

أحلّ البيانات

- 1 أنظّم البيانات في جدول أو رسم بياني، أو مخطط توضيحي، أو خريطة، أو مجموعة صور.
 - 2 أبحث عن الأنماط التي تظهر العلاقات بين المتغيرات المهمة في الفرضية الخاضعة للاختبار.
- ▲ اتأكد من مراجعة البيانات ومقارنتها ببيانات من مصادر أخرى.

استنتج

- 1 أدد ما إذا كانت البيانات تدعم فرضيتي أم لا.
 - 2 إذا كانت النتائج غير واضحة أعيد التفكير في طريقة اختبار الفرضية، ثم أضع خطة جديدة.
 - 3 أسجل النتائج وأشارك الآخرين فيها.
- ▲ اتأكد من طرح أسئلة جديدة.

المهارات العلمية

يستخدم العلماء مهارات عديدة عند استخدام الطريقة العلمية. وتساعدهم هذه المهارات على جمع المعلومات، والإجابة عن الأسئلة حول العالم من حولنا. ومن هذه المهارات:

ألاحظ. أستعمل حواسي لأتعرّف الأشياء والحوادث.



◀ أستخدم حاسة البصر لملاحظة الخلايا تحت المجهر.

أتوقع. أكتب نتائج متوقعة لحدث أو تجربة ما.

أكون فرضية. أكتب عبارة يمكن اختبارها بهدف الإجابة عن سؤال ما.



◀ أستخدم الآلة الحاسبة لإجراء العمليات الحسابية الطويلة أو المعقدة أو للتأكد من عملي.

أجرب. أنفذ تجربة لدعم فرضيتي أو نفيها.

أصنف. أضع الأشياء التي تتشابه في خواصها في مجموعات.

أعمل نموذجاً. أمثل جسمًا أو حدثًا ما بطريقة مناسبة لتوضيحه.

أستخدم المتغيرات. أحدد العوامل التي تضبط أو تغير نتائج التجربة.



المهارات العلمية

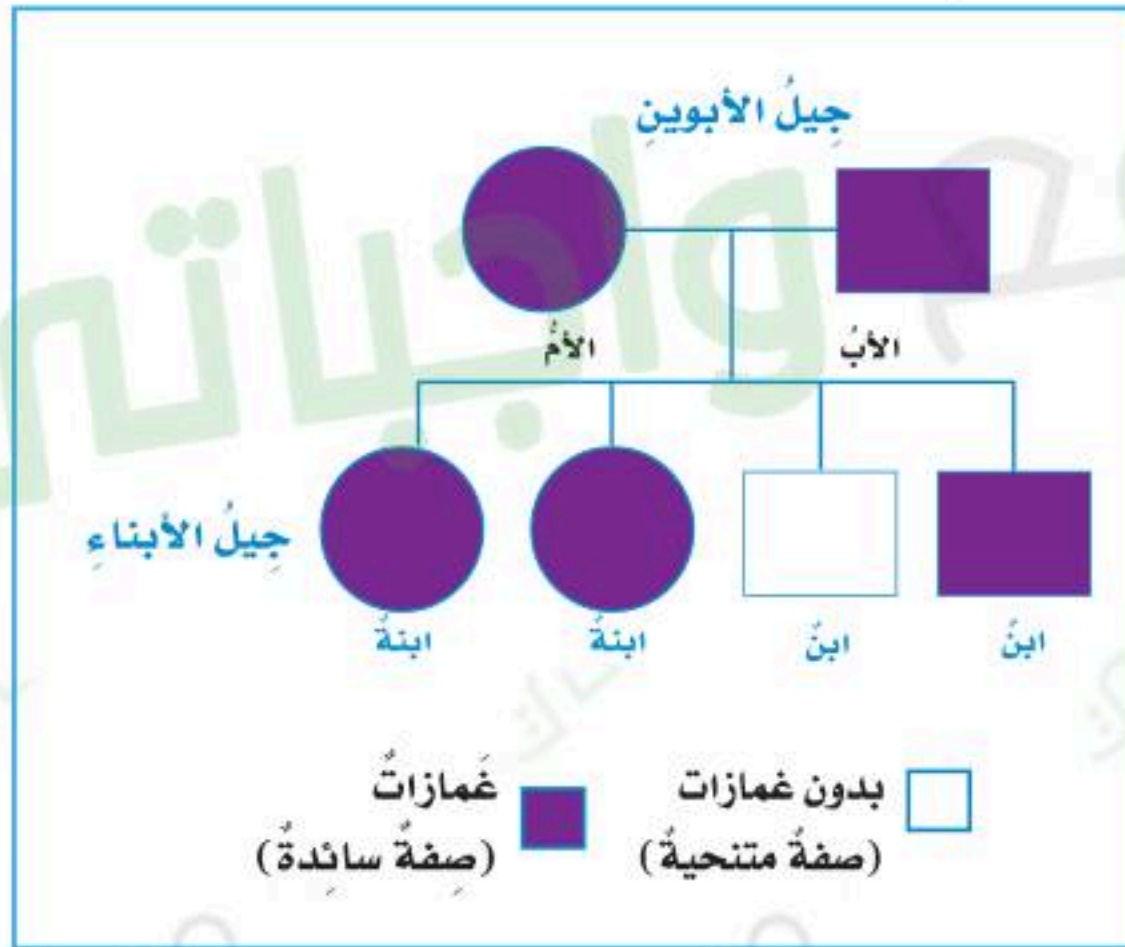
ملاحظات	قياسات البطاطس	محتويات الكأس
	في البداية	ماء عذب
	بعد ٢٠ دقيقة	
	بعد ٢٤ ساعة	
	في البداية	ماء مالح
	بعد ٢٠ دقيقة	
	بعد ٢٤ ساعة	

أستخدمُ الجداول للمساعدة على تنظيم البيانات وتفسيرها وتدوين الملاحظات.

أقيسُ. أجدُ الحجمَ أو المسافة، أو الزمن، أو الكمية، أو المساحة، أو الكتلة، أو الوزن، أو درجة الحرارة لمادة أو شيءٍ ما.

أستخدمُ الأرقامَ. أرتبُ البيانات، ثم أجري العمليات الحسابية لتفسير هذه البيانات.

أفسرُ البيانات. أستخدمُ المعلومات التي جمعتها للإجابة عن الأسئلة أو لأحل مشكلةً ما.



يستخدمُ مخطط السلالة لتوقع النتائج الوراثية المحتملة لتزاوج معين.

بناء مهارة الاستقصاء

سوف تجدُ في كل فصلٍ من فصول هذا الكتاب أنشطة لبناء مهارة الاستقصاء. هذه الأنشطة سوف تساعدك على اكتساب المهارات التي تحتاجُ إليها لكي تصبح عالماً.

أستخدمُ المسطرة لقياس المسافة.



التركيز على المهارات

العلوم والتقنية : عمليات التصميم

لا شك أن معظمنا قد خطر بباله اختراع شيء ما. والكثير من المنتجات التي نستعملها في حياتنا اليومية بدأت بفكرة، ثم صممت واختبرت قبل أن تصبح منتجاً نستخدمه في حياتنا. يتبع العلماء والمخترعون سلسلة من الخطوات تسمى **عمليات التصميم**؛ لتساعدهم في ابتكار هذه المنتجات.

أَتَعَلَّمُ

تبدأ **عمليات التصميم** عندما أواجه مشكلة تحتاج إلى حل. بعد تحديد المشكلة أبدأ في التفكير في اختراع منتج يساعدني في حل المشكلة. بعد ذلك يتم عمل رسوم ومخططات تفصيلية لتصاميم مختلفة للمنتج. لا بد من طرح أسئلة تساعدني في اختيار التصميم المناسب، مثل: ما المواد التي أحتاج إليها؟ وما المواد المتاحة؟ كم الكلفة لإنجاز الاختراع؟ ثم أختار تصميمًا وأحاول تنفيذه. بعد اختيار التصميم أبدأ بعمل النموذج الأولي. والنموذج الأولي هو نموذج حقيقي للمنتج بجميع تفاصيله وقابل للتشغيل.

بعد تصميم النموذج الأولي لا بد من اختباريه، وهذا الاختبار يهدف إلى التأكد من أن النموذج مناسب للغاية التي صمم من أجلها. وقد أطلب من الآخرين اختباريه وأجمع آراءهم حول المنتج واقتراحاتهم لتطويره، وأستفيد من هذه الآراء والاقتراحات لتعديل وتطوير النموذج الأصلي. يمكن تعديل النموذج باستمرار حتى يكون مناسباً لحل المشكلة.

أَجْرِبُ

سأقوم بتصميم برج من الورق قادر على تحمل ثقل كتاب أو مجموعة كتب. وقدرة البناء على التحمل لا تعتمد فقط على المواد المستخدمة ولكن تعتمد أيضاً على طريقة التصميم. ترى، هل يمكن تصميم برج ورقي ارتفاعه أكبر من عرضه ويمكنه تحمل كتاب فوقه مدة تزيد على دقيقة واحدة؟



بناء المهارة

المواد والأدوات عَشْرُ وَرَقَاتِ طَبَاعَةٍ، شَرِيطٌ لاصِقٌ شفافٌ، كِتَابٌ، سَاعَةٌ تَوْقِيتٌ، مَقْصٌ. ▲ **احذر**

- ١ أرسمُ في دفترِي مجموعةً من المخططات للبرج، أختارُ أحدَ التصميمِ وأرسمُ صورةً له أضعُها أمامي على الطاولة.
- ٢ أبدأُ في إنشاءِ البرج باستخدام عَشْرِ ورقاتٍ. وأستخدمُ الشريطَ اللاصقَ لوصل الأوراقِ بعضها ببعض، وليسَ لتقويمِ البرج ودعمه. أضعُ برفقَ كتابًا فوقَ نموذجِ البرج لاختباره. هل تحمّلُ البرجُ الكتابَ؟ أتأكدُ من أن البرجَ قادرٌ على تحمّلِ الكتابِ دقيقةً واحدةً.
- ٣ إذا تحمّلَ البرجُ الكتابَ مدةً دقيقةً أضيفُ كتابًا آخرَ، وأختبرُ إذا ما تحمّلَ الكتابينِ مدةً دقيقةً أخرى.

أطبقُ

- ١ أقرنُ نموذجَ البرج الذي صمّمتهُ بالنماذج التي صمّمها زملائي بالصف. وأقترحُ تعديلاتٍ أعتقدُ أنها تحسّنُ من أداءِ نماذجِ زملائي، وأستمعُ إلى اقتراحاتهم التي يمكنُ أن تحسّنَ أداءَ البرج الذي صمّمتهُ، وأسجّلُ اقتراحاتهم في الجدولِ أدناه.
- ٢ أقومُ بإجراءِ التعديلاتِ المناسبةِ على نموذجي. كيفَ يُمكنُ أن تساعدَ اقتراحاتهم في جعلِ البرج الذي صمّمتهُ أكثرَ تحمُّلاً؟ أرسمُ مخططاً للبرج المعدلِ وأعيدُ بناءَ النموذجِ المعدلِ واختباره كما في النموذجِ السابق، وأسجّلُ نتائجي في الجدولِ. هل تحمّلَ النموذجُ الجديدُ وزناً أكبرَ؟
- ٣ أعرضُ نموذجي على زملائي وأشارَهم نتائجي وأقارنُها بنتائجهم. أيُّ النماذجِ تحملتُ وزناً أكبرَ؟ هل يمكنني الاستفادةُ منَ تصميمِ زملائي في الصفِّ للتعديلِ؟ هل توجدُ أشياءً مشتركةٌ بينَ البرج الذي صمّمتهُ والأبراج التي صمّمها زملائي؟

الاقتراحاتُ	عدد الكتب التي تحمّلها	المخطط	
			التصميم الأول
			التصميم الثاني

تعليمات السلامة

في غرفة الصف

- أخبر مُعلّمي / مُعلّمتي عن أي حوادث تقع، مثل تكسر الزجاج، أو انسكاب السوائل، وأحذر من تنظيفها بنفسي.



- ألبس النظارة الواقية عند التعامل مع السوائل أو المواد المتطايرة.

- أراعي عدم اقتراب ملابس أو شعري من اللهب.



- اقرأ جميع التوجيهات، وعندما أرى الإشارة "⚠" وهي تعني "كن حذراً" أتبع تعليمات السلامة.

- أصغي جيداً لتوجيهات السلامة الخاصة من مُعلّمي / مُعلّمتي.

- اغسل يدي بالماء والصابون قبل إجراء كل نشاط وبعده.

- لا ألمس قرص التسخين؛ حتى لا أتعرض للحروق. أتذكر أن القرص يبقى ساخناً لدقائق بعد فصل التيار الكهربائي.



- أجفف يدي جيداً قبل التعامل مع الأجهزة الكهربائية.
- لا أتناول الطعام أو الشراب في أثناء التجربة.

- بعد انتهاء التجربة أعيد الأدوات والأجهزة إلى أماكنها.



- أحافظ على نظافة المكان وترتيبه.

- أنظف بسرعة ما قد ينسكب من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلب إلى مُعلّمي / مُعلّمتي المساعدة.
- أتخلص من المواد وفق تعليمات مُعلّمي / مُعلّمتي.

في الزيارات الميدانية

- لا ألمس الحيوانات أو النباتات من دون موافقة مُعلّمي / مُعلّمتي؛ لأن بعضها قد يؤذي.

- لا أذهب وحدي، بل أرافق شخصاً آخر كمُعلّمي / مُعلّمتي، أو أحد والدي.

أكون مسؤولاً:

أعامل الآخرين باحترام، وأراعي حقوق الحيوان وأحافظ على البيئة. كما حث ديننا الحنيف على ذلك.

الموقع الإلكتروني
الوَحدة الأولى

تنوع الحياة

خلايا البصل تحت المجهر

يقدّر العلماء عدد أنواع المخلوقات الحية المعروفة بأكثر من ٢,٥ مليون نوع، إلا أن جميع هذه الأنواع تتكون من خلايا مشابهة تقريباً لخلايا البصل في هذه الصورة.

الفصل الأول

الخلايا

الفكرة العامة
فيم تشترك جميع
المخلوقات الحية؟

تتكون جميع المخلوقات الحية
من خلية أو أكثر.

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف تُنظَّم أجسام المخلوقات الحية؟

الدرس الثاني

كيف تقوم الخلايا بالعمليات الحيوية؟

خلية عصبية تحت المجهر

مفرداتُ الفكرة العامة



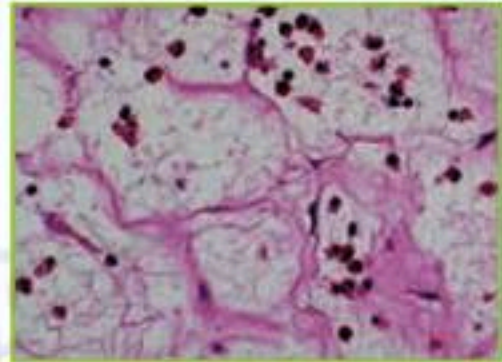
الخلية

الوحدة الأساسية للحياة، وأصغرُ جزءٍ في المخلوق الحيّ قادرٍ على الحياة - بمشيئة الله .



النسيج

مجموعة الخلايا المتشابهة التي تقومُ معاً بالوظيفة نفسها.



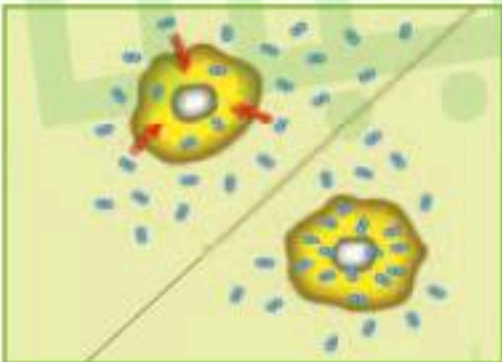
الجهاز الحيوي

مجموعة من الأعضاء التي تعملُ معاً لأداء وظيفة محدّدة.



النقل السلبي

انتقال المواد عبر أغشية الخلايا من دون الحاجة إلى طاقة.



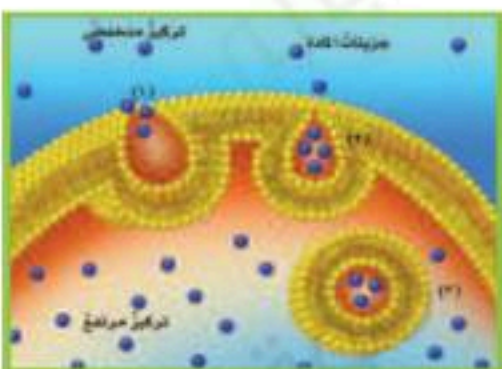
الخاصية الأسموزية

هي انتقال جزيئات الماء عبر الغشاء البلازمي، وينتقل الماء مثل باقي المواد من المناطق التي يكون فيها تركيزه أكبر إلى المناطق التي يكون فيها تركيزه أقل.



النقل النشط

انتقال المواد عبر أغشية الخلايا، ويتطلب طاقة لحدوثه.





نظرية الخلية

أنظروا وتساءلوا

قد تتفاجأ أن هناك شيئاً تشترك فيه مع الطلائعيات، ومنها هذه الطحالب الخضراء؛ فجميع المخلوقات الحية تتكوّن من خلايا. ترى، كيف يبدو شكل الخلايا؟

تبدو الخلايا صغيرة جداً ولا ترى بالعين المجردة وتشبه الصناديق الصغيرة المتراسة.

أحتاج إلى:



- قطعة من الفلين
- عدستين مكبرتين
- شريحة جاهزة لمقطع من الفلين
- مجهر مركب

كيف تبدو الخلايا؟

الهدف

الخلايا هي وحدات البناء في المخلوقات الحية جميعها. فهل يمكننا رؤيتها؟
أفحص قطعاً من الفلين، وأدون ملاحظاتي في جدول كالمبين أدناه:

الأداة	أصف ما أرى	أرسم
العين المجردة	قطعة فلين	
عدسة مكبرة	دوائر صغيرة جداً	
عدستان مكبرتان	دوائر صغيرة	
مجهر مركب باستخدام قوة التكبير الصغرى	دوائر كبيرة	
مجهر مركب باستخدام قوة التكبير الكبرى	دوائر كبيرة جداً	

الخطوات



الخطوة ٢

١ **ألاحظ** أتفحص قطعة من الفلين، وأصف ما أرى، ثم أرسمه، مع ملاحظة التفاصيل، ومنها الشكل والملمس واللون. هل يبدو مصدر الفلين حيواناً أم نباتاً؟

مصدر الفلين النبات.

٢ **ألاحظ** ما التفاصيل التي شاهدتها في قطعة الفلين عند استخدام العدسة المكبرة؟ استخدم العدستين المكبرتين معاً، وأحاول تكبير صورة قطعة الفلين بقدر أكبر، وأحدد الصعوبات التي تواجهني.

يمكن رؤية تكوّن الجدران الخلوية وانتظامها باستخدام العدسة المكبرة، وباستخدام عدستين مكبرتين معاً، كما يمكن رؤية قطعة الفلين بتفاصيل أكثر، ولكن سأرى منطقة صغيرة.

٣ **أقارن** أتفحص الشريحة الجاهزة لمقطع من الفلين باستخدام العدسة المكبرة، وأقارنها بقطعة الفلين السابقة، وأبين الفرق بينهما.

تبدو المادتان متشابهتين، ولكن القطعة التي على الشريحة الجاهزة قد تم قطعها لتكون رقيقة جداً بحيث يمكن وضعها على الشريحة.

٤ **ألاحظ** أفضّص الشريحة الجاهزة باستخدام قوة التكبير الصغرى للمجهر المركب، وأصف ما أرى، وأرسمه. أكرّر ذلك باستخدام قوة تكبير أعلى.

تبدو قطعة الفلين أكبر حجمًا وأكثر تفصيلًا باستخدام قوة التكبير الصغرى، ولكن يمكن رؤية منطقة صغيرة جدًا باستعمال قوة التكبير الكبرى للمجهر، كما يصبح من الصعب توضيح الصورة باستخدام قوة التكبير الكبرى للمجهر.

استخلص النتائج

٥ **أفسر البيانات** ما المعلومات التي كنت أستغني عنها مقابل رؤية تفاصيل أكثر تحت المجهر المركب عند تكبير عينة الفلين أكثر فأكثر؟

- الاستغناء عن تفحص الأجزاء الكبيرة من العينة عندما استخدمت قوة التكبير المتوسطة ثم الكبرى.
- حيث تظهر مكونات الخلية واضحة من أغشية خلوية ونواة وبلاستيدات وجدار خلوي.

استكشف أكثر

هل يمكنني استخدام المجهر المركب للتعرف على خلايا عينات أخرى؟ أعيد الاستقصاء باستخدام عينات مختلفة وشرائح جاهزة مختلفة. أقرن بين مشاهداتي، ثم أشارك زملائي في النتائج التي توصلت إليها.

يمكن استخدام المجهر لتعرف الخلايا في عينات أخرى.

نستخدم عينات لخلايا مختلفة مثل خلايا البصل.

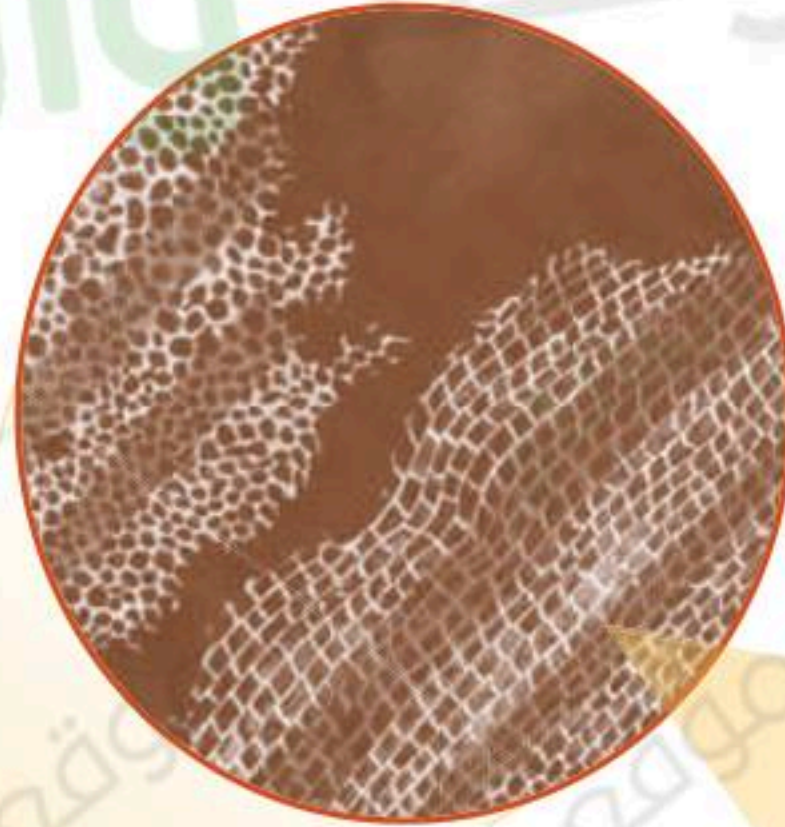
- تتشابه الخلايا النباتية في نفس التركيب
- جميعها تحتوي على جدار خلوي ونواة وسيتوبلازم وبلاستيدات خضراء.



كيف اكتشفت الخلايا؟

تتكوّن المخلوقات الحيّة جميعها من خلية أو أكثر. والخلية هي الوحدة الأساسية للمخلوق الحيّ، وهي أصغر جزء فيه قادر على الحياة. ومعظم الخلايا لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة. لذلك كان اختراع المجهر بداية الطريق لتعرّف الخلايا.

وقد كان العالم الإنجليزي روبرت هوك أول من شاهد الخلية، وهو أول من أطلق عليها اسم الخلية. وفي عام ١٦٦٥م قام بصنع مجهر، واستخدمه لفحص شريحة رقيقة من الفلين، فاستطاع أن يشاهد جدران نسيج الفلين، ووصفها بأنها صناديق صغيرة متراصة تشبه خلايا النحل. وجاء بعد روبرت هوك بوقت قصير تاجر هولندي يدعى ليفن هوك، كان أول من استطاع أن يشاهد مخلوقات حيّة وحيدة الخلية بمجهر قام بصنعه. وكانت قوة تكبيره أكبر تسع مرات من قوة تكبير مجهر روبرت هوك.



استطاع روبرت هوك أن يشاهد خلايا الفلين بمجهر يشبه المجهر الذي عن يسار الصورة. أما الصورة عن اليمين فهي لخلايا الفلين، وقد أخذت باستخدام نوع من المجاهر يسمى المجهر الإلكتروني الماسح، وله قوة تكبير عالية جداً.

اقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

كيف تنتظم أجسام المخلوقات الحيّة؟

المفردات

الخلية

النسيج

العضو

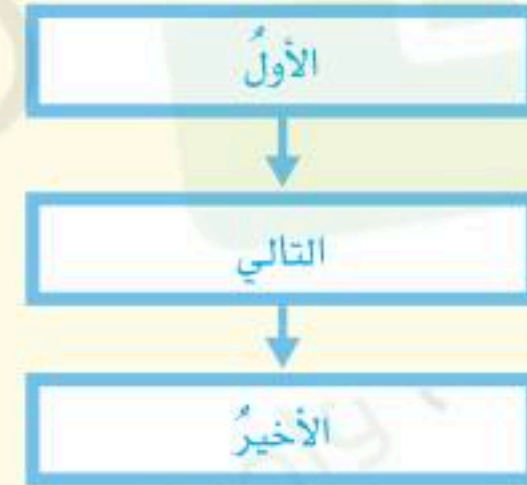
الجهاز الحيوي

العنصر

المركب

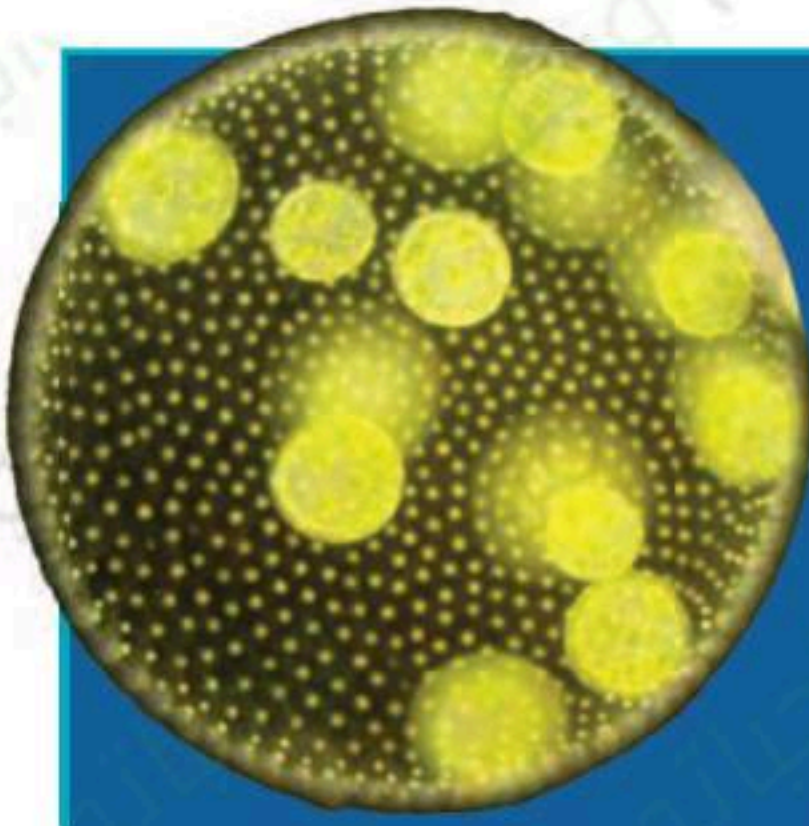
مهارّة القراءة

التتابع



خلايا الفلين تحت المجهر الإلكتروني الماسح





قد تحتوي مستعمرة الفولفكس على أكثر من ٥٠٠ خلية، وكل خلية سوط، وتتحرك الأسواط باتساق لدفع المستعمرة في الماء. ▶



▶ البراميسيوم مخلوق وحيد الخلية يعيش في الماء.

نظرية الخلية

- تتضمن نظرية الخلية ثلاث أفكار رئيسية:
- جميع المخلوقات الحية تتكون من خلية أو أكثر.
- الخلايا هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في المخلوقات الحية جميعها.
- تنتج الخلايا عن خلايا موجودة.

والبراميسيوم واليوجلينا جميعها مخلوقات وحيدة الخلية. أما المخلوقات العديدة الخلايا فتتكون أجسامها من أكثر من خلية، وقد يحتوي بعضها على بلايين الخلايا التي تقوم بوظائف متخصصة، وجسم الإنسان أيضا مكون من خلايا مختلفة، تكون الجلد والأعصاب والدم والعضلات.

أختبر نفسي الحل في الصفحة التالية



اتتبع. أرسم خطأ زمنيا يبين تطور نظرية الخلية.

التفكير الناقد. ما أهمية تطوير مجاهر ذات قوة تكبير عالية؟

تطور نظرية الخلية

لاحظ ليفنهوك العديد من المخلوقات الحية بمجهره، وكان يرسم كل اكتشاف جديد يراه بالمجهر. وأظهرت بعض رسوماته تفاصيل دقيقة للبكتيريا والخميرة وخلايا الدم. وقد ازداد فهمنا لتركيب الخلية عبر السنين مع تقدم صناعة المجاهر وتحسينها.

وفي عام ١٨٣١م اكتشف العالم الإسكتلندي روبرت براون نواة الخلية النباتية. كذلك اهتم العالم الألماني شلايدن بدراسة خلايا النباتات تحت المجهر. وفي عام ١٨٣٨م استنتج شلايدن أن جميع النباتات تتكون من خلايا. وبعد سنة اكتشف ثيودور شفان أن جميع الحيوانات تتكون من خلايا أيضا. وقام العالمان براون وشفان معا بوضع نظرية الخلية، مستعينين بأعمال هوك وليفنهوك.

الخلايا والمخلوقات الحية

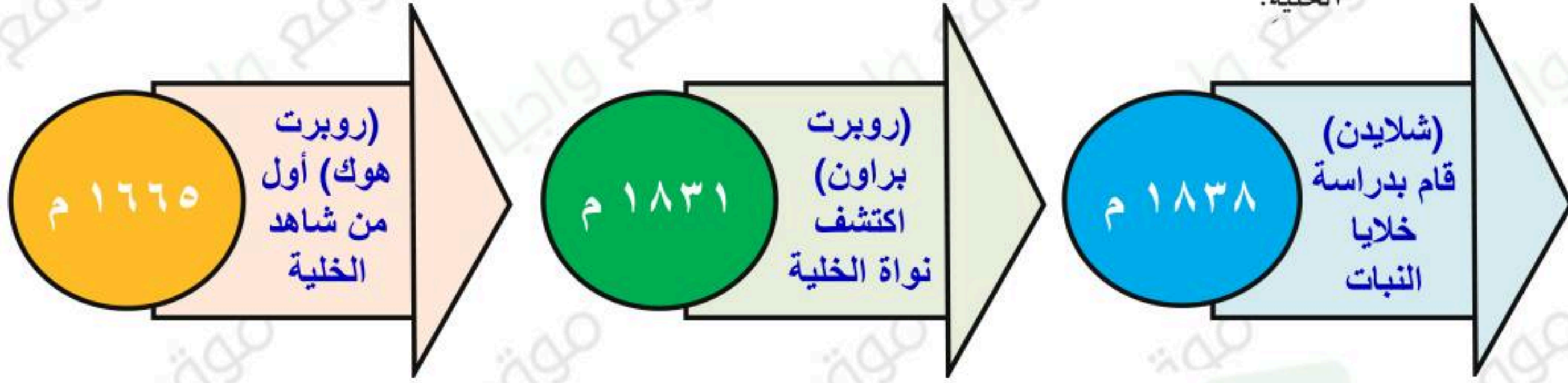
المخلوقات الحية جميعها تتكون من خلايا. وبعض المخلوقات الحية تتكون أجسامها من خلية واحدة وتسمى مخلوقات وحيدة الخلية. فالبكتيريا



أختبر نفسي



أتتبع. أرسّم خطأ زمنياً يبين تطوّر نظرية الخلية.



التفكير الناقد. ما أهمية تطوير مجاهر ذات قوة تكبير عالية؟

تمكّن المجاهر ذات قوة التكبير العالية الناس من مشاهدة الخلايا مكبرة ورؤية تفاصيل أكثر داخل الخلية.



ما مستويات التنظيم في المخلوقات الحية؟

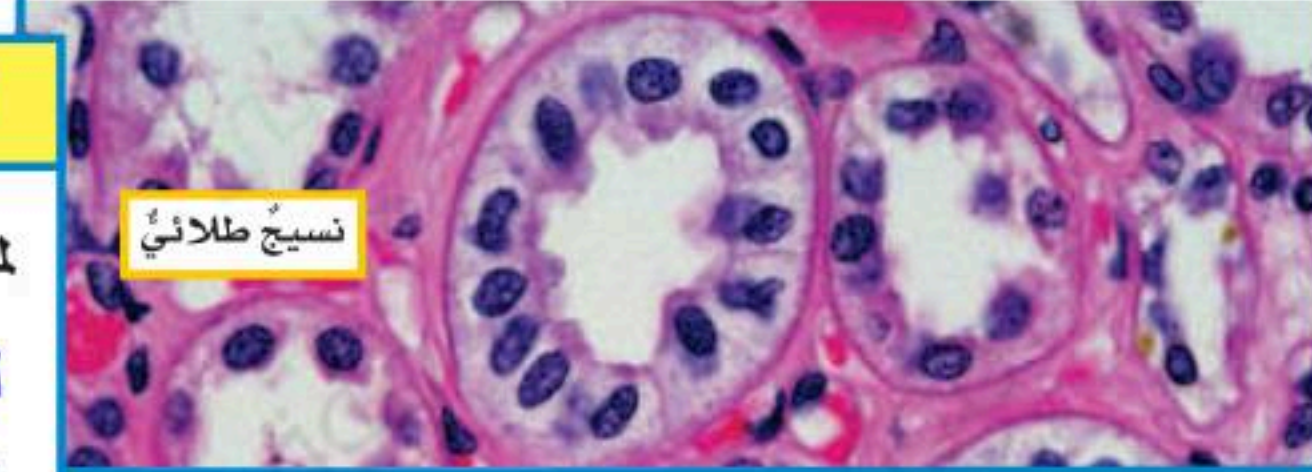
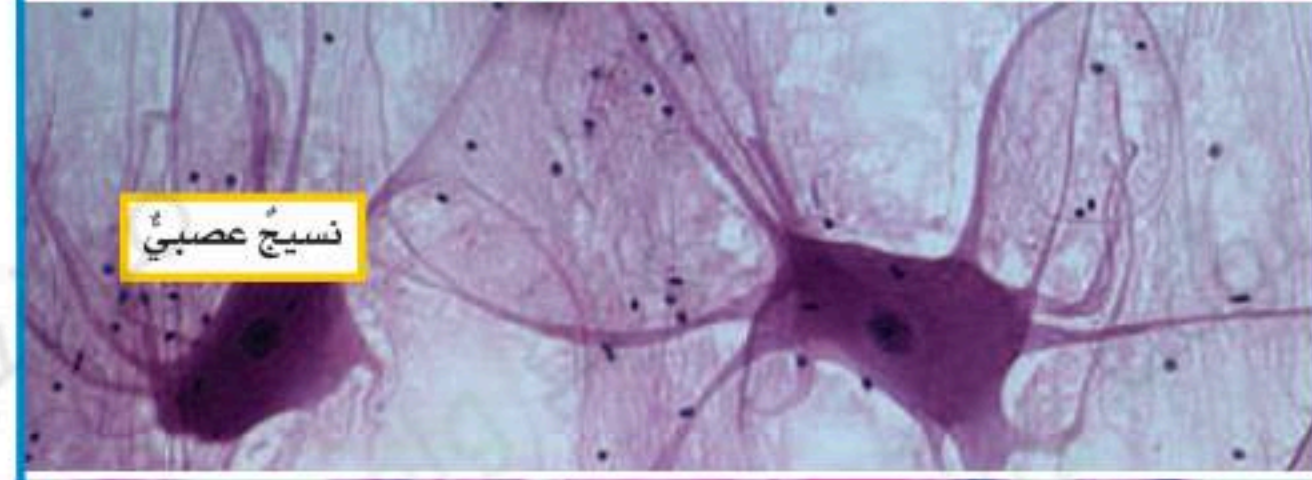
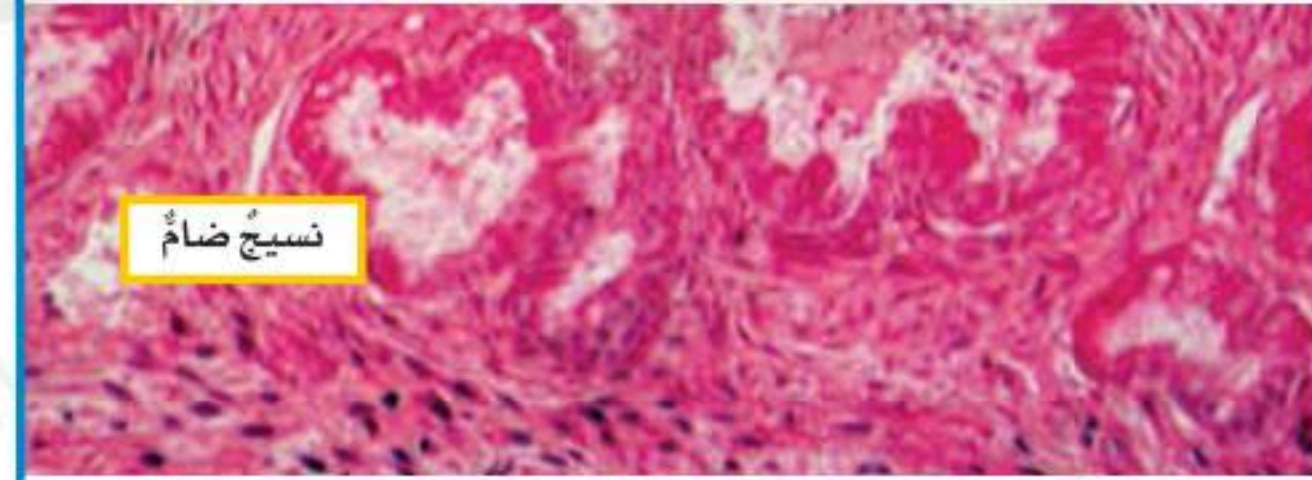
تتكوّن أجسام الحيوانات غالباً من أربعة أنواع رئيسية من الأنسجة، هي: النسيج العضلي، الذي يتكوّن من ألياف تُحرّك العظام وتضخّ الدم وتحرك المواد في الجهاز الهضمي. والنسيج الضام ومنه العظام والغضاريف والدهون والدم. والنسيج العصبي الذي ينقل رسائل في الجسم. وأخيراً النسيج الطلائي الذي يغطي أجزاء الجسم الداخلية، وطبقة الجلد الخارجية، والطبقة التي تبطن باطن الخد والجهاز الهضمي.

الأعضاء والأجهزة الحيوية

تنظم الأنسجة في أجسام المخلوقات الحية لتشكّل الأعضاء. **العضو** مجموعة من نسيجين مختلفين أو أكثر، تعمل معاً للقيام بوظيفة محددة. والجلد أكبر عضو في جسم الإنسان، والقلب عضو آخر يعتمد في وظيفته على نسيج عضلي ونسيج عصبي ونسيج ضام. ومن الأمثلة الأخرى على الأعضاء في الحيوانات الدماغ والعين والرئة. وللنباتات أيضاً أعضاء؛ ويقوم كل منها بوظائف حيوية مختلفة. ومن هذه الأعضاء الجذر، ومن وظائفه امتصاص الماء والأملاح المعدنية من التربة، والساق الذي من وظائفه دعم النبات وحمل الأوراق والأزهار، والورقة أيضاً عضو، ومن وظائفها القيام بعملية البناء الضوئي، أمّا الزهرة فهي عضو التكاثر الجنسي في بعض أنواع النباتات.

تشبه الخلايا إلى حد ما لبنات البناء، وتسمح مجموعة الخلايا معاً للمخلوق الحيّ بأداء جميع الوظائف الحيوية. يتكوّن المخلوق الحيّ الوحيد الخلية من خلية واحدة تقوم بجميع الأنشطة الضرورية للبقاء على قيد الحياة والتكاثر. أمّا في المخلوقات المتعددة الخلايا فتقوم كل خلية بوظيفة خاصة. وتقوم مجموعة الخلايا المتشابهة معاً بالوظيفة نفسها، وتشكّل نسيجاً.

أنواع الأنسجة



اقرأ الصورة

لماذا يختلف مظهر كل نسيج عن الآخر؟
لكل نوع من الأنسجة مظهر مختلف ؛ لأن
كل نوع يؤدي وظيفة مختلفة.

إرشاد: ما الوظيفة التي يقوم بها كل نسيج؟

نشاط

المقارنة بين الخلايا

في نسيج حيواني

١ الخلايا التي تكوّن أنواعًا مختلفة من الأنسجة في المخلوقات الحيّة المتعددة الخلايا تؤدي وظائف محددة. أحصل من معلّمي على شريحة جاهزة لكل من الأنسجة التالية: الطلائي، والعصبي، والضام، والعضلي، وأطوي طولياً ورقة قياسها ٢٩×٢١ سم، ثم أطويها عرضياً لتشكّل أربعة مستطيلات أستخدمها في تدوين ملاحظاتي.

٢ **ألاحظ.** أحصل على شريحة لنوع من الأنسجة، وأكتب اسمها في أول مستطيل في الورقة. أستخدم المجهر لفحصها، وأرسم في المستطيل ما شاهدته، وأكتب أي ملاحظات عن خلايا النسيج أثارت اهتمامي. أكرّر ما قمت به مع الشرائح الثلاث المتبقية، مع ملاحظة استخدام مستطيل واحد لكل نوع من خلايا الأنسجة. **الحل في الصفحة التالية**

٣ **أقارن.** أراجع رسومي الأربعة. ما بعض خصائص كل نوع من الخلايا؟ هل أستطيع تحديد كل نوع من الخلايا؟ أكتب ملاحظات إضافية على الرسم، مع أسماء الأجزاء التي أستطيع تحديدها.

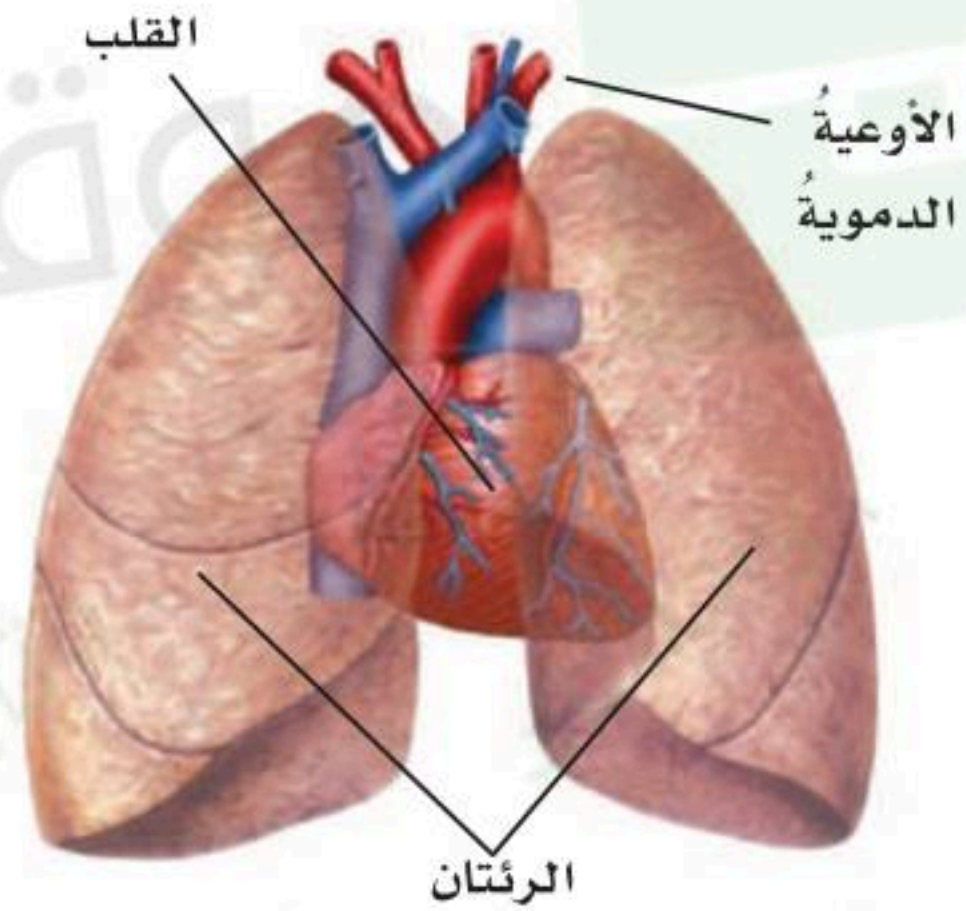
٤ **أستنتج.** لماذا يتخصّص

الأطباء في الأمراض التي تصيب نوعاً من الأعضاء أو الأنسجة؟



تشكّل مجموعة الأعضاء التي تعمل معاً لأداء وظائف محددة **جهازاً حيوياً**. ويتكوّن جسم المخلوق الحيّ المتعدّد الخلايا غالباً من مجموعة من الأجهزة الحيوية تقوم بأداء الوظائف الأساسية للحياة. فجهاز الدوران مثلاً في جسم الإنسان يتكوّن من القلب والأوعية الدموية والدم، ويقوم بوظيفة نقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا، والتخلّص من الفضلات. ويعتمد جسم الإنسان على الرئتين وبقية أعضاء الجهاز التنفسي للحصول على الأكسجين بشكل كافٍ.

القلب والرئتان



أختبر نفسي

أتابع. ما مستويات التنظيم التي توجد في معظم المخلوقات الحيّة المتعددة الخلايا؟

التفكير الناقد. ماذا يحدث لو لم يوجد أحد الأجهزة في المخلوق الحيّ؟

الحل في الصفحة التالية



نشاط

٣ **أقارن.** أراجع رسومي الأربعة. ما بعض خصائص كل نوع من الخلايا؟ هل أستطيع تحديد كل نوع من الخلايا؟ أكتب ملاحظات إضافية على الرسم، مع أسماء الأجزاء التي أستطيع تحديدها.

جميع الخلايا بها غشاء خلوي - وكل خلية لها نواة.

ملاحظاتي هي : كل نسيج يختلف عن الآخر في الشكل وبعض التراكيب.
الأجزاء التي أستطيع تحديدها هي : الغشاء الخلوي - النواة - السيتوبلازم.

٤ **أستنتج.** لماذا يتخصص الأطباء في الأمراض التي تصيب نوعاً من الأعضاء أو الأنسجة؟

يتخصص الأطباء عادة ؛ لأن الخلايا والأنسجة والأعضاء تخصصت لأداء وظائف جسمية محددة.

يمكن للطبيب الذي يتخصص في نوع من الأنسجة ، أو في عضو واحد ، أو في جهاز واحد أن يعرف المزيد عن أنواع الخلايا التي تكون النسيج أو العضو أو الجهاز.

أختبر نفسي



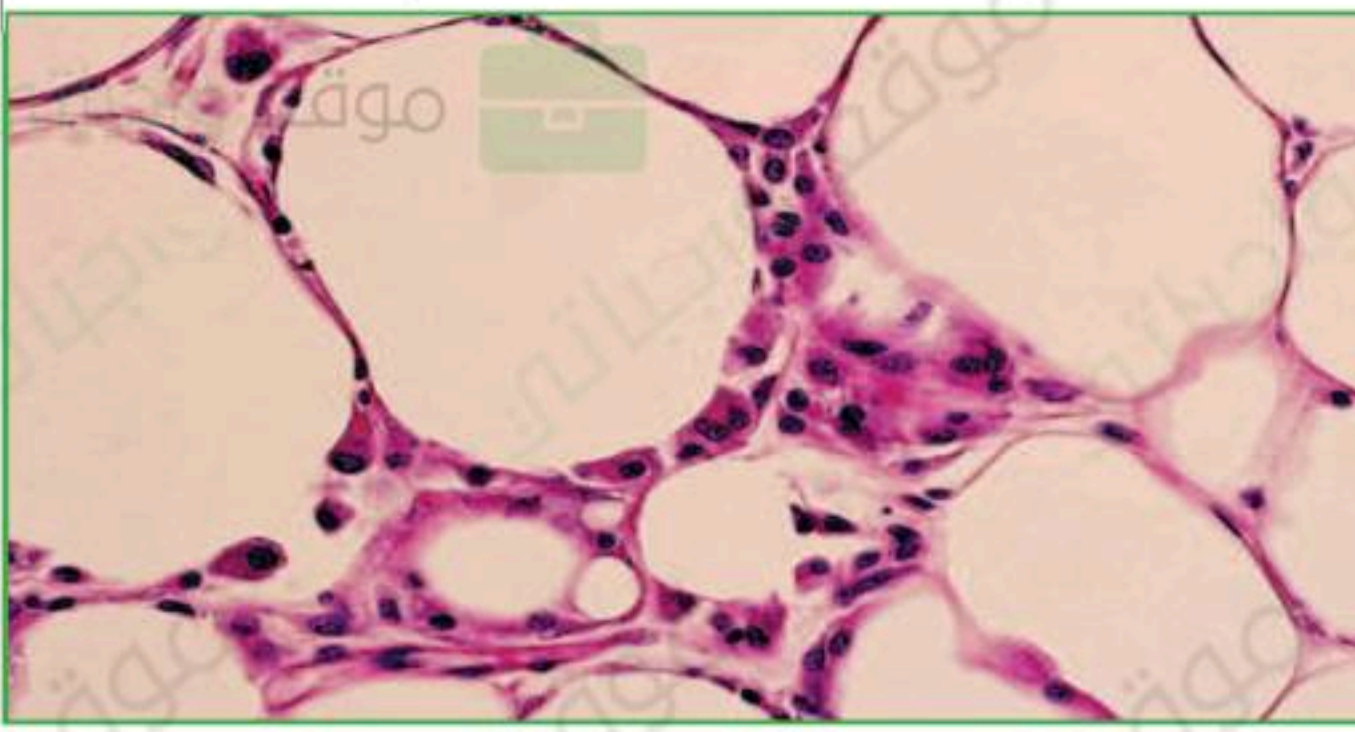
أتتبع. ما مستويات التنظيم التي توجد في معظم المخلوقات الحية المتعددة الخلايا؟

تتكون المخلوقات الحية من أجهزة مختلفة ، والأجهزة تتكون من أعضاء مختلفة، وتتكون الأعضاء من أنواع مختلفة من الأنسجة، ويتكون النسيج من مجموعة من الخلايا المتشابهة.

التفكير الناقد. ماذا يحدث لو لم يوجد أحد الأجهزة في المخلوق الحي؟

لا يستطيع المخلوق الحي القيام بوظائف الحياة، ويمكن أن يتوقف عمل الأجهزة الأخرى.

فعلى سبيل المثال، لا يمكن أن يعمل جهاز الدوران بكفاءة دون أن يعمل الجهاز التنفسي بصورة صحيحة.



▲ صورة مجهرية للدهون في خلايا دهنية لدى الإنسان.

العناصر والمركبات الموجودة في الخلايا

هناك العديد من المركبات التي توجد في الخلايا كلها. منها الكربوهيدرات وهي مركبات مكونة من الكربون والهيدروجين والأكسجين، وتزود الكربوهيدرات الخلايا بالطاقة.

والدهون مركب مكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين، وتُخزن الدهون وتحرر طاقة أكبر من الكربوهيدرات؛ وذلك بسبب تركيبها.

والبروتينات مركبات مكونة من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين، وهي ضرورية لنمو الخلايا وتجديدها. والأحماض النووية مركبات مكونة من الأكسجين والكربون والهيدروجين والنيتروجين والفوسفور، وهي تساعد الخلايا على بناء بروتيناتها. وهذه المركبات مجتمعة تساعد الخلايا على القيام بوظائفها الحيوية.

أختبر نفسي



أتتبع. ما الوحدات البنائية للمركبات كلها؟

اتحاد عنصرين أو أكثر كيميائياً أو ارتباط عنصرين أو أكثر برابطة معينة ينتج عنه تكوين مركب.

التفكير الناقد. كيف يشبه المركب النسيج؟

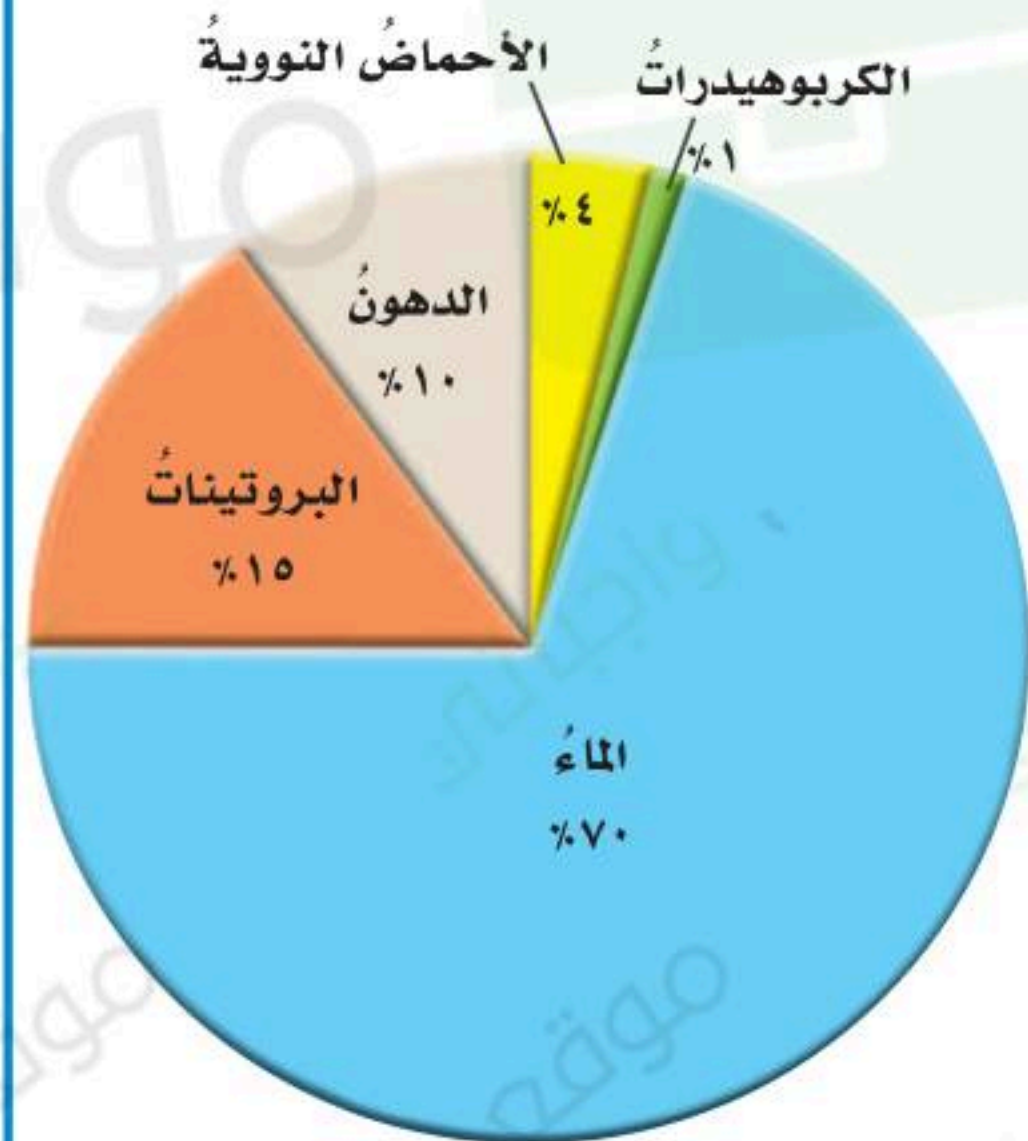
النسيج : مجموعة من الخلايا تعمل معاً لتؤدي الوظيفة نفسها.

أما المركب : هو مجموعة من الذرات التي تتحد لتكون مادة جديدة لها خصائص معينة.

ما المواد الموجودة في جميع المخلوقات الحية؟

جميع الأشياء من حولنا تتكون من جسيمات دقيقة تُسمى الذرات. وهناك أكثر من ١٠٠ نوع من الذرات، ولكل نوع خصائصه التي تميزه. والعنصر مادة نقية لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط منها. ويتكون العنصر الواحد من نوع واحد من الذرات لها التركيب نفسه. ويمكن للعناصر أن تتحد لتكوين المركبات. والمركب مادة تتكون بالتحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر.

مكونات خلايا الإنسان



اقرأ الشكل

ما المادتان اللتان تشكّلان ربع مكونات خلية الإنسان؟ **البروتينات والدهون**
إرشاد: أحاول جمع بعض النسب المئوية معاً.



مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات.** مجموعة الخلايا المتشابهة التي تؤدي الوظيفة نفسها تسمى **النسيج**

٢ **اتتبع.** أعمل مخططاً يبين تسلسل مستويات التنظيم في المخلوقات الحية.



٣ **التفكير الناقد.** كيف يؤدي اكتشاف تقنيات جديدة إلى تطور علم الأحياء وتقدمه؟

تمكن التقنيات الجديدة العلماء من مشاهدة أشياء وتفاصيل لم يكن بالإمكان رؤيتها، والحصول على معلومات أدق ؛ مما يؤدي إلى اكتشافات جديدة وتطور علم الأحياء.

ومن أمثلة ذلك اختراع المجهر وتطويره، مما ساعد على اكتشاف الخلايا وفهمها.

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** يتكوّن الماء من الهيدروجين والأكسجين. كيف أصنّف الماء؟

ب. ذرة

د. خلية

أ. مركّب

ج. عنصر

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** ما القلب؟

ب. جهاز

د. مخلوق حي

أ. نسيج

ج. عضو



مراجعة الدرس

٦ السؤال الأساسي. كيف تنتظم أجسام المخلوقات الحية؟

تنتظم أجسام المخلوقات الحية المتعددة الخلايا في مستويات؛ فتتجمع الخلايا المتشابهة التي تؤدي الوظيفة نفسها لتكون نسيجاً، وتتجمع الأنسجة المختلفة لتكون عضواً، وتعمل مجموعة من الأعضاء معاً لتكون جهازاً حيوياً، وتتعاون الأجهزة الحيوية لتكون جسم المخلوق الحي.

العلوم والكتابة

الكتابة التفسيرية

اكتب فقرة أفسر فيها لماذا يحتاج جسم الإنسان إلى مركبات، منها البروتينات، والأحماض النووية، والدهون، والكربوهيدرات؟

يحتاج جسم الإنسان إلى هذه المركبات لأداء وظائفه الحيوية؛ فالكربوهيدرات تزود الخلايا بالطاقة، والدهون تخزن الطاقة وتطلق طاقة أكبر من الكربوهيدرات، والبروتينات ضرورية لنمو الخلايا وتجديدها، أما الأحماض النووية فتساعد الخلايا على بناء بروتيناتها.

العلوم والصحة

الأجهزة الحيوية

أستخدم المكتبة لأتعرف وظائف أحد الأجهزة في جسمي. ماذا يحدث لو أن هذا الجهاز لا يؤدي وظيفته بطريقة مناسبة؟

اخترت الجهاز الدوري، وهو يتكون من القلب والأوعية الدموية والدم. وتتمثل وظيفته في نقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى خلايا الجسم والتخلص من الفضلات.

وإذا لم يؤد الجهاز الدوري وظيفته بطريقة مناسبة فلن تحصل الخلايا على حاجتها من الأكسجين والغذاء، وستتراكم الفضلات، مما يؤدي إلى ضعف أعضاء الجسم وقد تتوقف عن العمل.

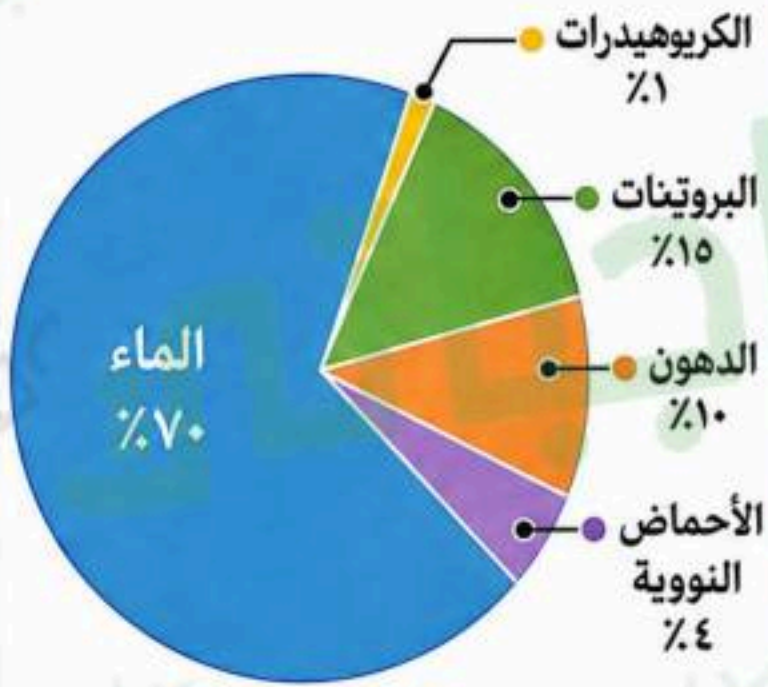


النمطويات أنظم أفكارك

المركبات الموجودة في الخلايا

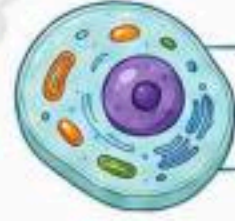
العناصر مواد نقية يمكن أن تتحد معًا لتكوّن المركبات، ويوجد العديد منها في الخلايا.

مكونات خلايا الإنسان

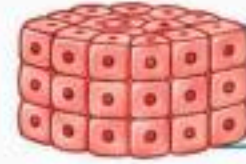


مستويات التنظيم الخمسة

مستويات التنظيم الخمسة في المخلوقات الحية هي: الخلايا، والأنسجة، والأعضاء، والأجهزة الحيوية، والمخلوقات الحية.



الخلية



النسيج



العضو



الجهاز الحيوي



المخلوق الحي

نظرية الخلية

الاسم: _____

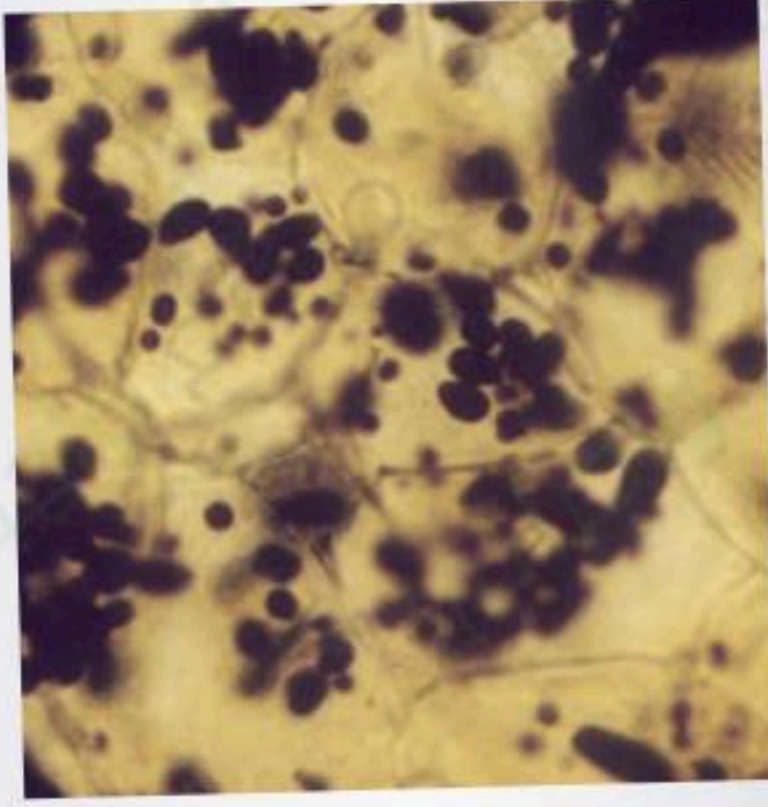
الصف: _____

تنص نظرية الخلية على

تنص نظرية الخلية على أن جميع المخلوقات الحية مكونة من خلايا، وأن الخلايا هي الوحدات الأساسية في البناء والوظيفة في المخلوقات الحية.



التركيز على المهارات



خلايا البطاطس تحت المجهر

مهارَةُ الاستقصاء: الملاحظة

تُحاطُ كُلُّ خليةٍ بغشاءٍ أو غطاءٍ رقيقٍ يسمحُ للغذاء بالدخولِ إليها، ويسمحُ للفضلات بالخروج منها. ويعرفُ العلماءُ الكثيرَ منَ المعلوماتِ حولَ طريقةِ عملِ الخلايا، ولكنَّهُم يَطمَحونَ دائِماً إلى معرفةٍ المزيدِ. وأوّلُ طريقةٍ للمعرفةِ هي **ملاحظة** الخلايا في أثناءِ حدوثِ انتقالِ الماءِ بالخاصيةِ الأسموزيةِ. ما الذي يحدثُ للخلايا عندما يتحرّكُ الماءُ منَ منطقةٍ ذاتِ تركيزِ أملاحٍ منخفضٍ إلى منطقةٍ ذاتِ تركيزِ أملاحٍ مرتفعٍ؟

أَتَعَلَّمُ

عندما **ألاحظُ** أستعملُ حاسةً أو أكثرَ لتحديدِ شيءٍ ما أو لتعرُّفه. ومنَ المهمِّ تسجيلُ ملاحظاتي أو أيِّ قياساتٍ أخرى قد أجريتها. ومنَ المستحسنِ تنظيمُ هذه البياناتِ في جدولٍ أو رسمٍ بيانيٍّ. وبهذهِ الطريقةِ أستطيعُ مشاهدةَ المعلوماتِ المتوافرةِ في لمحةٍ واحدةٍ.

أَجْرِبُ

المواد والأدوات دورقان أو كأسان زجاجيان، ورقٌ تنشيف، شريحتان من البطاطس، مسطرةٌ متريةٌ، ماءٌ، ملعقةٌ، ملحٌ، سكرٌ، بطاقتا فهرسٍ، ساعةٌ إيقاف.



الخطوة ٢



الخطوة ٥

١ أُلصقُ على الكأسِ الأولِ عبارةَ (ماءٌ عذبٌ)، وعلى الكأسِ الأخرى (ماءٌ مالحٌ).

٢ أضعُ كلَّ شريحةٍ بطاطسٍ على ورقةٍ تنشيفٍ، وأرسمُ خطًّا حولها.

٣ أوجدُ قياسَ قطرِ كلِّ شريحةٍ من البطاطسِ إلى أقربِ ملمترٍ، وأسجِّلُ القيمَ في الجدولِ كما هو موضَّحٌ.

٤ أصبُّ الماءَ العذبَ في كلِّ كأسٍ، ثمَّ أضيفُ ٣ ملاعقٍ منَ الملحِ إلى الكأسِ التي تحملُ عنوانَ (ماءٌ مالحٌ).



بناء المهارة

٥ أضع شريحة بطاطس في قاع كل كأس، ثم أغطي الكأس ببطاقة فهرس، ثم أترك الكأسين من دون تحريك عشرين دقيقة.

٦ أخرج شريحة البطاطس من كل كأس، وأضعها فوق الرسم الذي رسمته من قبل، ثم أقيس قطر كل شريحة. ماذا **ألاحظ**؟

يزداد قطر شريحة البطاطس الموضوعة في كأس الماء العذب ويقل قطر شريحة البطاطس الموضوعة في الماء المالح.

٧ أسجل في الجدول الملاحظات والقيم الجديدة على قطر كل شريحة.

◀ **أطبق**

١ ماذا **ألاحظ** على شريحة البطاطس التي وضعت في كأس الماء العذب؟

كبرت شريحة البطاطس التي وضعت في الماء العذب.

٢ ماذا **ألاحظ** على شريحة البطاطس التي وضعت في كأس الماء المالح؟

صغرت شريحة البطاطس التي وضعت في الماء المالح.

٣ أضع شريحة من شرائح البطاطس مرة أخرى في كل كأس. وأغطي الكأس ببطاقة فهرس، وأتركها ٢٤ ساعة، ثم أخرج الشريحتين من الكأسين، وأقيس قطر كل منهما، وأضيف القيم الجديدة إلى الجدول.

بناء المهارة

٤ أقرن القيم الجديدة بالقيم التي حصلت عليها من قبل. ماذا أستنتج بناءً على ملاحظاتي؟

عملت الخاصية الأسموزية على كبر حجم (انتفاخ) شريحة البطاطس التي وضعت في الماء العذب ؛ لأن هناك تركيزاً مرتفعاً للأملاح داخل شريحة البطاطس. لذا تنتقل جزيئات الماء إلى داخل شريحة البطاطس عبر الغشاء البلازمي لخلاياها. وانكششت شريحة البطاطس التي وضعت في الماء المالح بسبب التركيز المرتفع للأملاح خارج الشريحة، مما يسبب انتقال الماء من شريحة البطاطس إلى خارجها.

٥ ما النتيجة التي أتوقعها إذا وضعت إحدى شرائح البطاطس في الكأس التي تحتوي ماءً مالحاً، بينما وضعت شريحة البطاطس الأخرى في كأس تحتوي ماءً وسكراً؟ أنفذ هذه التجربة ثم **الاحظ** ما يحدث. ما المعلومات الجديدة التي أتعلمها من ملاحظاتي؟

سينقص قطر شريحة البطاطس عند وضعها في محلول الماء والسكر ولكن ليس بنفس المقدار الذي حدث عند وضعها في الماء المالح.

ملاحظات	ملاحظات	وقت القياس	محتويات الكأس
	قطر الشريحة	في البداية	ماء عذب
تصبح الشريحة أكبر		بعد ٢٠ دقيقة	
يزداد كبر الشريحة		بعد ٢٤ ساعة	
		في البداية	ماء مالح
يقل قطر الشريحة		بعد ٢٠ دقيقة	
يقل قطر الشريحة أكبر		بعد ٢٤ ساعة	



الخلية النباتية والخلية الحيوانية

أنظر واتساءل

الخلايا هي الوحدات البنائية الأساسية للحياة. وتقوم الخلايا بوظائف محددة لمساعدة المخلوقات الحية على العيش، مثل هذا الضفدع، أو نبات عدس الماء. كيف يمكن المقارنة بين تركيب الخلية النباتية والخلية الحيوانية؟

الخلية النباتية لها جدار خلوي وبها بلاستيدات خضراء وهذه التراكيب لا توجد في الخلية الحيوانية.

أحتاج إلى:



- شريحة مجهرية
- قطارة
- ملقط
- ورقة نبات كالإلوديا أو البصل
- غطاء شريحة
- ماء
- مجهر مركب
- شريحة محضرة لخلايا
- باطن خد الإنسان

فيم تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية؟

الهدف

الخلايا هي الوحدات البنائية الأساسية في المخلوقات الحية جميعها. كيف أقارن بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟ أفحص خلايا من حيوانات ونباتات، وأحدد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين النوعين.

ستكون بعض التراكيب متشابهة ، وبعضها مختلف.
للخلايا أشكال مختلفة.

الخطوات

١ أحضر شريحة رطبة لورقة نبات الإلوديا (نبات مائي)، مأخوذة من قمة النبات، وذلك بوضع قطرة ماء على شريحة زجاجية، ثم أستخدم الملقط لنزع ورقة من نبات الإلوديا، وأضعها فوق قطرة الماء، وأضع فوقها غطاء الشريحة.

٢ **ألاحظ** أفحص الورقة باستخدام القوة الصغرى للمجهر مركزا على أطراف الخلايا، وأدون ملاحظاتي حول خلية واحدة. ثم أستخدم القوة الكبرى للمجهر لأفحص مركز الخلية، وأرسم ما أراه. ثم أعيده العدسة الشيئية الصغرى إلى مكانها فوق الشريحة، وأنزع الشريحة عن منضدة المجهر.

٣ **ألاحظ** أعيده الخطوة الثانية مستخدما شريحة محضرة لخلايا باطن الخد بدلا من ورقة الإلوديا.

أستخلص النتائج

٤ **أقارن** أصف أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين خلايا الإلوديا وخلايا باطن الخد. **النباتية** **الحيوانية**



الخطوة ١

خلية باطن الخد

١. شكلها بيضاوي
٢. لا يوجد بها جدار خلوي
٣. لا يوجد بها بلاستيدات خضراء

خلية

صغيرة لا ترى إلا بالمجهر

خلية الألوديا

١. شكلها مستطيل
٢. يحيط بها جدار خلوي
٣. تحتوي على بقع خضراء تسمى البلاستيدات الخضراء.

٥ أفسر البيانات: كيف أفسر بعض أوجه التشابه والاختلاف بين هذه

الخلايا؟

- خلايا الإيلوديا تحتوي على بلاستيدات خضراء ليصنع النبات غذاءه بنفسه ولها جدار خلوي لتدعيمها.
- خلايا باطن الخد لا تحتوي هذه التراكيب لأن الإنسان يتغذى على الحيوانات والنبات ولا يحتاج إلى بلاستيدات في خلاياه، وللإنسان عظام تدعمه فلا يحتاج إلى جدار خلوي.

أستكشف أكثر

أفحص شرائح محضرة لعينات خلايا أخرى. هل تتشابه الخلايا الجديدة مع خلايا نبات الإيلوديا أو مع خلايا باطن الخد عند الإنسان؟ ولماذا؟

- تبدو خلايا قشرة البصل أقرب إلى خلايا ورقة الإيلوديا لأن كلاهما من النباتات وفي خلاياهما تراكيب متشابهة مثل الجدران الخلوية والبلاستيدات الخضراء.
- خلايا الدم تشبه بصورة أكثر خلايا باطن الخد لأن كلاهما من خلايا الإنسان و يفتقران إلى تراكيب مثل الجدران الخلوية والبلاستيدات الخضراء.

الخطوة ٢



كيف أقارن بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟

تتكون كل خلية من مجموعة من الأجزاء تعمل معاً بوصفها وحدة واحدة. وعلى الرغم من أن الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية لهما أجزاء مشتركة إلا أن هناك بعض الاختلافات بينهما. أبحث أولاً في الأشياء المشتركة بينهما.

لكل خلية غشاء بلازمي يحيط بها، ويُعطيها شكلها المميز، ويسمح بدخول المواد وخروجها من الخلية. وهذا الغشاء البلازمي يشبه الجدار الذي يحيط بمصنع ليحميه.

معظم الخلايا لها نواة تعمل بوصفها مركز تحكم في الخلية، حيث تنظم التفاعلات الكيميائية فيها، وتخزن المعلومات الضرورية لانقسام الخلية. ويسهل رؤية نواة الخلية باستعمال مجهر بسيط؛ لأنها كبيرة، ولونها داكن. وتحتوي النواة على معظم المعلومات الوراثية للخلية، التي تحدد كيف تقوم الخلية بنسخ نفسها. ويوجد في النواة أشرطة طويلة من الأحماض النووية تسمى الكروموسومات، تخزن المعلومات اللازمة لتنفيذ كافة الأنشطة وتحفظها؛ لنقلها إلى خلايا النسل الجديد.

أقرأ وأتعلم

السؤال الأساسي

كيف تقوم الخلايا بالعمليات الحيوية؟

المفردات

النقل السلبي

الانتشار

الخاصية الأسموزية

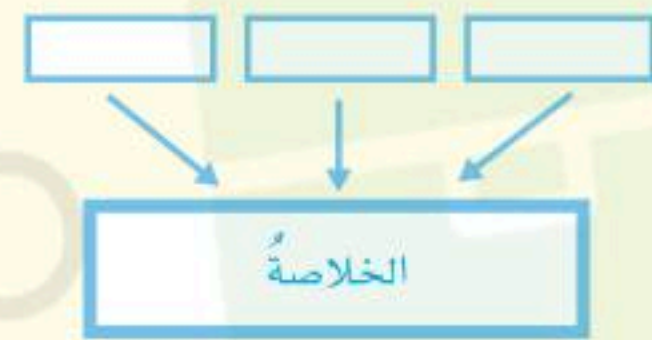
البناء الضوئي

التنفس الخلوي

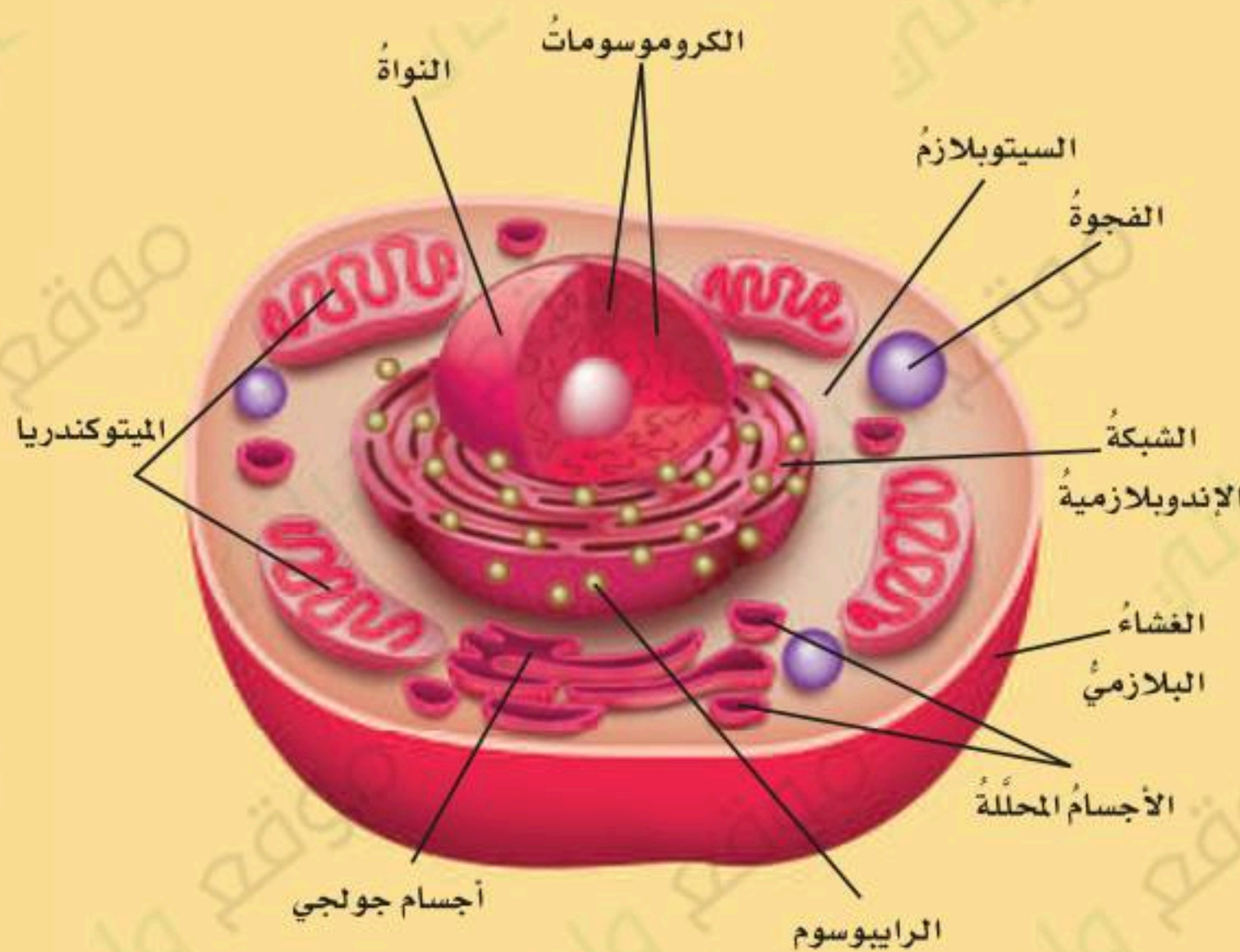
النقل النشط

مهارات القراءة

التلخيص



الخلية الحيوانية



كل خلية في جسم طائر الببغاء تحتوي على التراكيب التي تظهر في الشكل.



الخلية النباتية



▲ الخلايا في هذه الزهرة لها تركيب يشبه التركيب الموضح في الشكل المجاور.

أقرأ الشكل

ما التراكيب التي توجد خارج النواة في الخلية النباتية؟
الجدار الخلوي ، البلاستيدات ، السيتوبلازم ، الرايبوسومات ، الميتوكوندريا ، الفجوة.
إرشاد. أحدد موقع النواة، وأتفحص التراكيب من حولها.

تركيب الخلية النباتية

ويوجد في الخلايا النباتية تراكيب ومواد كيميائية لا توجد في الخلايا الحيوانية، ومنها: الجدار الخلوي، والبلاستيدات الخضراء، والكلوروفيل. أما الجدار الخلوي فطبقة صلبة تحيط بالغشاء البلازمي. ويدعم هذا الجدار الخلية النباتية، ويعطيها شكلها، ويحميها من الظروف البيئية. وتوجد البلاستيدات الخضراء في أوراق العديد من النباتات وسيقانها، وتقوم بصنع الغذاء؛ إذ تمتص طاقة الضوء عن طريق صبغة خضراء فيها تسمى الكلوروفيل، وهذه الصبغة هي التي تكسب النباتات لونها الأخضر.

أختبر نفسي



الخص. ما وظيفة الفجوات في الخلية؟

الفجوات مناطق تخزين في الخلايا، ويخزن داخلها الماء والغذاء وبعض الفضلات.

التفكير الناقد. أقرن بين وظائف الغشاء

البلازمي والجدار الخلوي في الخلية النباتية.

كلاهما يحيط بالخلية ، وينظم الغشاء الخلوي دخول المواد وخروجها من الخلية وإليها.

الجدار الخلوي غطاء صلب يقع خارج الغشاء الخلوي، ويوفر الدعم والحماية للخلية، ويساعدها على الحفاظ على شكلها.

يوجد بين النواة والغشاء البلازمي مادة تشبه الهلام تسمى السيتوبلازم، ويحتوي على كمية كبيرة من الماء. ويوجد فيه أيضا أجزاء الخلية الداخلية والمواد الكيميائية، ولكل منها وظائف محددة. ويمتد في السيتوبلازم أيضا نظام النقل في الخلية، حيث يقوم بنقل المواد اللازمة إليها.

والميتوكوندريا مصدر طاقة الخلية. وهي أجسام على شكل عصي تقوم بعملية التنفس الهوائي، ويتم فيها تحويل المواد الكيميائية في الغذاء إلى طاقة تستعملها الخلية. والخلايا التي تحتاج إلى الطاقة باستمرار - ومنها خلايا عضلات القلب - تحتوي على ألوف من الميتوكوندريا.

أما الفجوات فهي تراكيب تشبه الكيس، تخزن الماء والغذاء، كما تقوم بخزن بعض الفضلات قبل أن تتخلص منها. والفجوات في الخلية النباتية أكبر منها في الخلية الحيوانية.



الخاصية الأسموزية



▲ يكون تبادل جزيئات الماء متزنًا في النباتات السليمة.

النقل السلبي هو حركة المواد عبر أغشية من دون أن تستخدم طاقة الخلية. وهناك نوعان من النقل السلبي، اعتمادًا على نوع المادة التي تنتقل عبر الغشاء البلازمي، هما: الانتشار، والخاصية الأسموزية. وكلاهما ضروري وأساسي للخلايا الحية.

والانتشار عملية انتقال المواد - ومنها السكر والأكسجين وثنائي أكسيد الكربون - عبر الغشاء البلازمي من منطقة التركيز المرتفع إلى منطقة التركيز المنخفض من دون الحاجة إلى طاقة. وهذه العملية تشبه وضع نقطة حبر في كأس فيها ماء؛ إذ تنتشر جسيمات الحبر من المناطق الأكثر تركيزًا إلى المناطق الأقل تركيزًا من دون أن تحتاج إلى طاقة.

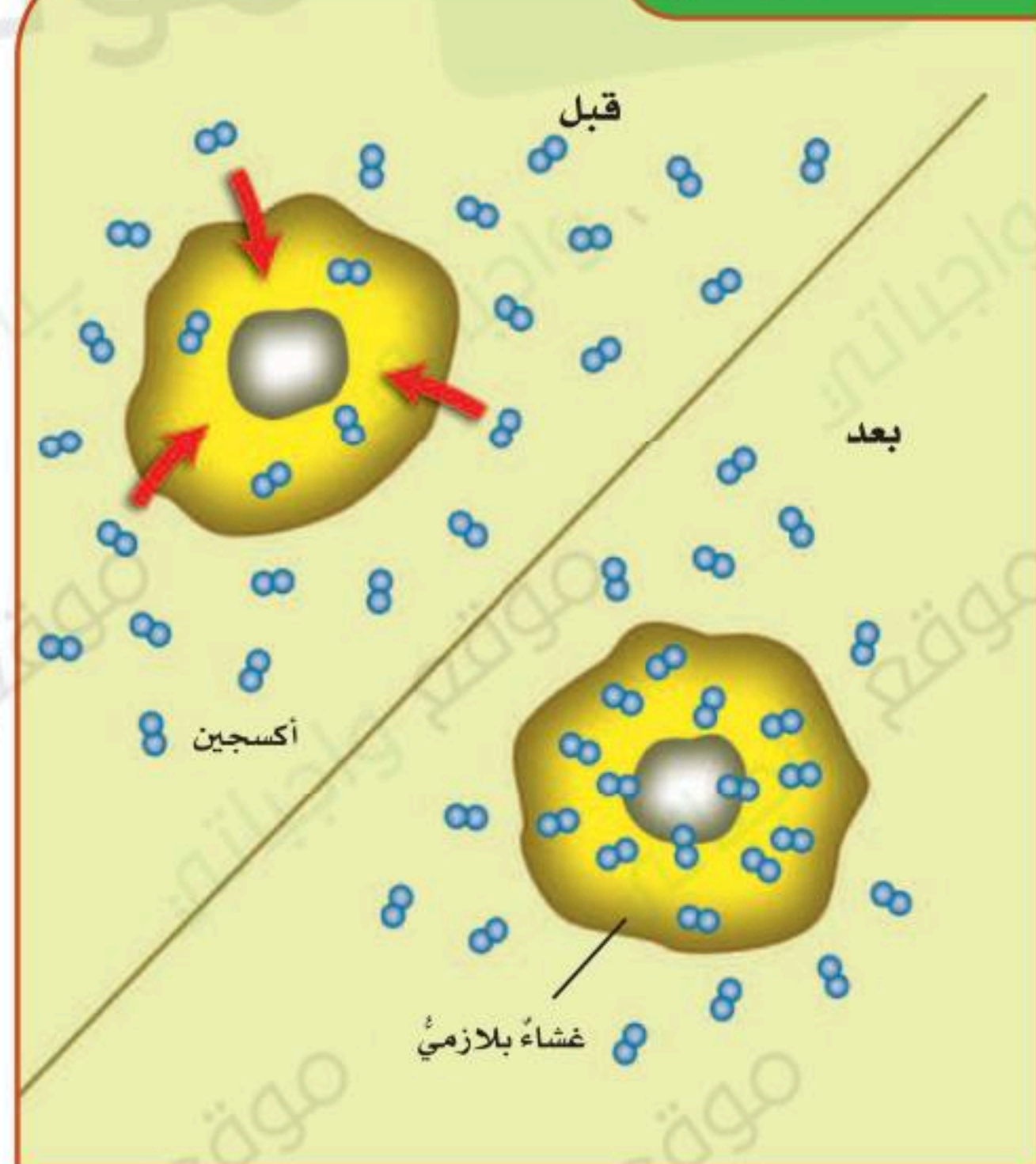
والخاصية الأسموزية هي انتقال جزيئات الماء عبر الغشاء البلازمي، وينتقل الماء مثل باقي المواد من المناطق التي يكون تركيزه فيها أكبر إلى المناطق التي يكون تركيزه فيها أقل. وبذلك يمكن القول إن الخاصية الأسموزية عملية انتشار للماء فقط.

ما النقل السلبي؟

يدخل المخبز كل يوم موادًا مختلفة، حيث تُخلط هذه المواد وتُعجن وتُخبز، ثم يُغلّف المنتج ويوزّع، ويُتخلص من النفايات.

هل يعمل جسمي بطريقة مشابهة؟ تقوم خلايا الدم باستمرار بتزويد خلايا الجسم بالغذاء والأكسجين وموادًا أخرى للقيام بنشاطاتها الحيوية، وفي الوقت نفسه يقوم الدم بنقل الفضلات الناتجة - ومنها ثاني أكسيد الكربون - بعيدًا عن الخلية. ومع ذلك لا يدخل الدم إلى الخلايا! فكيف تنتقل المواد التي تحتاج إليها خلايا جسمي؟ وكيف يتم التخلص من الفضلات وطرحها خارج الخلية؟

الانتشار



نشاط

الانتشار والخاصية الأسموزية

- ١ **أجرب** أملأ كأساً بماء دافئ، وأضع فيه كيس شاي صغيراً، وأضيف إليه ملعقة من الرمل.
- ٢ **ألاحظ** أحرّك الكأس عدة ثوان، ثم أتركه من دون تحريك مدة ١٥ دقيقة. ما لون الماء؟ وهل توزّع اللون في الكأس بالتساوي؟
- ٣ **أدون البيانات** أرفع كيس الشاي من الكأس، وأضعه على منشفة ورقية. وأنظر بدقة إلى الماء الذي في الكأس. هل هناك أوراق شاي طافية في الماء؟ أفتح كيس الشاي بالمقصر. هل يوجد رمل في الكيس؟
- ٤ **أفسر البيانات** ما الذي انتقل من كيس الشاي وإليه؟ كيف تعرف أن هذا قد حدث؟
- ٥ **أستنتج** ما الذي حدّد حركة الجزيئات إلى داخل الكيس وإلى خارجه. ماذا أتوقع أن يحدث للماء لو بقي كيس الشاي داخله مدة طويلة؟



▲ يذبل النبات عندما يفقد جزيئات ماء أكثر مما يحصل عليها.

افترض أن ماء وجليسرولاً قد فصل أحدهما عن الآخر بغشاء رقيق فإن جسيمات الماء تنتقل بفعل الخاصية الأسموزية إلى الجليسرول، من جانب الغشاء الذي فيه تركيز الماء مرتفع إلى الجانب الآخر الذي يكون فيه تركيز الماء منخفضاً. وهذه العملية لا تستهلك طاقة. وتستمرّ عمليتا الانتشار والخاصية الأسموزية إلى أن يتساوى تركيز المواد على جانبي الغشاء، وعندها تتوقف عمليتا الانتشار والخاصية الأسموزية، ويحدث الاتزان. ويكون النبات سليماً إذا كان في حالة اتزان، وذلك عندما يكون دخول الماء إلى خلاياه وخروجه منها بكميات متساوية. أمّا إذا كان خروج الماء من خلاياه أكثر من دخوله إليها فإن أجزاء الخلية الداخلية تنكمش، وينكمش الغشاء البلازمي مبتعداً عن الجدار الخلوي، فيذبل النبات.

أختبر نفسي الحل في الصفحة التالية

ألخص. ماذا يحدث خلال الخاصية الأسموزية؟

التفكير الناقد. كيف يوضح العنب والزبيب

حالة الاتزان؟



٢ **ألاحظ.** أحرّك الكأس عدة ثوانٍ، ثم أتركه من دون تحريك مدة ١٥ دقيقة. ما لون

الماء؟ وهل توزّع اللون في الكأس بالتساوي؟

أصبح الماء بلون الشاي ، وتوزّع اللون فيه بالتساوي.

٣ **أدون البيانات.** أرفع كيس الشاي من الكأس، وأضعه على منشفة ورقية. وأنظر بدقة إلى

الماء الذي في الكأس. هل هناك أوراق شاي طافية في الماء؟ أفتح كيس الشاي

بالمقص. هل يوجد رمل في الكيس؟

لا يوجد أوراق شاي طافية في الماء، ويجب ألا تُشاهد في الكأس.

ولن نجد الرمل داخل كيس الشاي.

٤ **أفسر البيانات.** ما الذي انتقل من كيس الشاي وإليه؟ كيف تعرف أن هذا قد حدث؟

انتقل من كيس الشاي ؛ وإليه هو الماء، لأن طعم الشاي ولونه انتقل

إلى خارج الكيس.

٥ **أستنتج.** ما الذي حدّد حركة الجزيئات إلى داخل الكيس وإلى خارجه. ماذا أتوقع أن

يحدث للماء لو بقي كيس الشاي داخله مدة طويلة؟

تحدد الخاصية الأسموزية أي الجسيمات تتحرك إلى داخل الكيس أو إلى خارجه.

ولو بقي كيس الشاي في الماء مدة أطول لأصبح لون الماء داكنا أكثر حتى

يتساوى التركيز داخل كيس الشاي وخارجه.

أختبر نفسي



ألخص. ماذا يحدث خلال الخاصية الأسموزية؟

تنتقل جزيئات الماء عبر الغشاء الخلوي من منطقة التركيز

المرتفع للماء إلى منطقة التركيز المنخفض.

التفكير الناقد. كيف يوضّح العنب والزبيب

حالة الاتزان؟

يقطف العنب ويجفف ، حيث يخرج ماء من خلايا العنب أكثر

مما يدخل إليها ، فيختل الاتزان ، لذا تتكمش الخلايا ، ويذبل

العنب ويصبح زبيباً.

البناء الضوئي

الشمس

طاقة
الشمس

أكسجين

بلاستيده
خضراء

ماء

ثاني أكسيد
الكربون

جلوكوز

خلية نباتية

ما البناء الضوئي؟ وما التنفس الخلوي؟

البناء الضوئي

عند إعداد الكعك نخلط مكوناته - ومنها الدقيق ومسحوق الخبز (مسحوق الخميرة) والسكر والبيض - معاً. وعند وضعها في الفرن تسبب الحرارة حدوث تفاعلات تحول هذه المكونات إلى كعك. وبطريقة مشابهة تحدث عملية البناء الضوئي. وعملية البناء الضوئي التي تحدث في النباتات وبعض المخلوقات الحية الأخرى تستخدم طاقة الشمس لإنتاج غذاء على شكل سكر الجلوكوز. والمواد المتفاعلة في هذه العملية هي ثاني أكسيد الكربون والماء. أما المواد الناتجة عن العملية فهي سكر الجلوكوز والأكسجين. وتتحكم الطاقة الشمسية في سير عملية البناء الضوئي كلها. وتمثل المعادلة التالية خلاصة التفاعلات الكيميائية لهذه العملية بالكلمات:

ثاني أكسيد الكربون + ماء $\xrightarrow{\text{ضوء}}$ سكر الجلوكوز + الأكسجين

وتتم عملية البناء الضوئي داخل البلاستيدات الخضراء. وهي تراكيب مميزة تحتوي على صبغة الكلوروفيل الخضراء، وتقوم بالتقاط الطاقة الشمسية التي تستعمل في عملية البناء الضوئي، ويخزن سكر الجلوكوز الناتج عن هذه العملية داخل المخلوق الحي، ويطرد الأكسجين بوصفه فضلات ناتجة عن عملية البناء الضوئي إلى الغلاف الجوي.

اقرأ الشكل

ما المواد التي يحتاج إليها النبات للقيام بعملية البناء الضوئي؟

ثاني أكسيد الكربون والماء.

إرشاد: أشعة الشمس ليست مادة.

البناء الضوئي والتنفس



التنفس والتخمير

تستخلص النباتات والحيوانات الطاقة من سكر الجلوكوز بعملية تُسمى **التنفس الخلوي**، وخلال هذه العملية تقوم الخلايا بتحليل السكر وإطلاق الطاقة. ويتطلب حدوث التنفس الخلوي في النباتات والحيوانات وجود الأكسجين. لذا يُسمى هذا التنفس التنفس الهوائي. وتستعمل الخلايا الأكسجين لتحليل السكر لإطلاق طاقة يمكن استخدامها للقيام بالنشاطات الحيوية. وينتج عن هذه العملية الماء وثاني أكسيد الكربون بوصفهما فضلات، وتستخدم النباتات هذه الفضلات مرة أخرى في عملية البناء الضوئي.

هناك نوع آخر من التنفس الخلوي لا يستعمل الأكسجين، يُسمى التنفس اللاهوائي. وأكثر عمليات التنفس اللاهوائي شيوعاً هي التخمير. وهي عملية مرتبطة مع إنتاج الغذاء وحفظه، ومن ذلك إنتاج اللبن الرائب.

البناء الضوئي

ثاني أكسيد الكربون + ماء $\xrightarrow{\text{ضوء}}$ سكر الجلوكوز + الأكسجين
يحدث فقط في الخلايا التي فيها بلاستيدات خضراء
يحتاج إلى الضوء
يُخزن الطاقة في صورة جلوكوز
ينتج الأكسجين
يستعمل الماء لإنتاج الغذاء
يستعمل ثاني أكسيد الكربون

عملية التنفس

جلوكوز + أكسجين $\xrightarrow{\text{ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة}}$
تحدث في معظم الخلايا
تحدث في الضوء أو في الظلام
تحرر الطاقة من الغذاء
تحرر الطاقة من الجلوكوز
تستهلك الأكسجين
ينتج عنها الماء
ينتج عنها ثاني أكسيد الكربون

تحدث عملية التنفس اللاهوائي في جميع الخلايا، عندما لا تستطيع الخلية القيام بعملية التنفس الخلوي. ويحدث هذا عند ممارسة التمارين الرياضية المجهدة. ورغم أن الشخص يتنفس (شهيقاً وزفيراً) بسرعة في أثناء هذه التمارين إلا أن الأكسجين لا يصل إلى جميع الخلايا. ويتم إطلاق الطاقة عن طريق عملية التخمير. وتنتج عملية التخمير فضلات تُسمى حمض اللاكتيك، الذي يسبب ارتفاع تركيزه في العضلات الإحساس بالألم في العضلات أو الإعياء.

أختبر نفسي الحل في الصفحة التالية



الخص: فيم يختلف النقل النشط عن النقل السلبي؟

التفكير الناقد: ما أثر التمارين الرياضية المجهدة في الجسم؟



أختبر نفسي

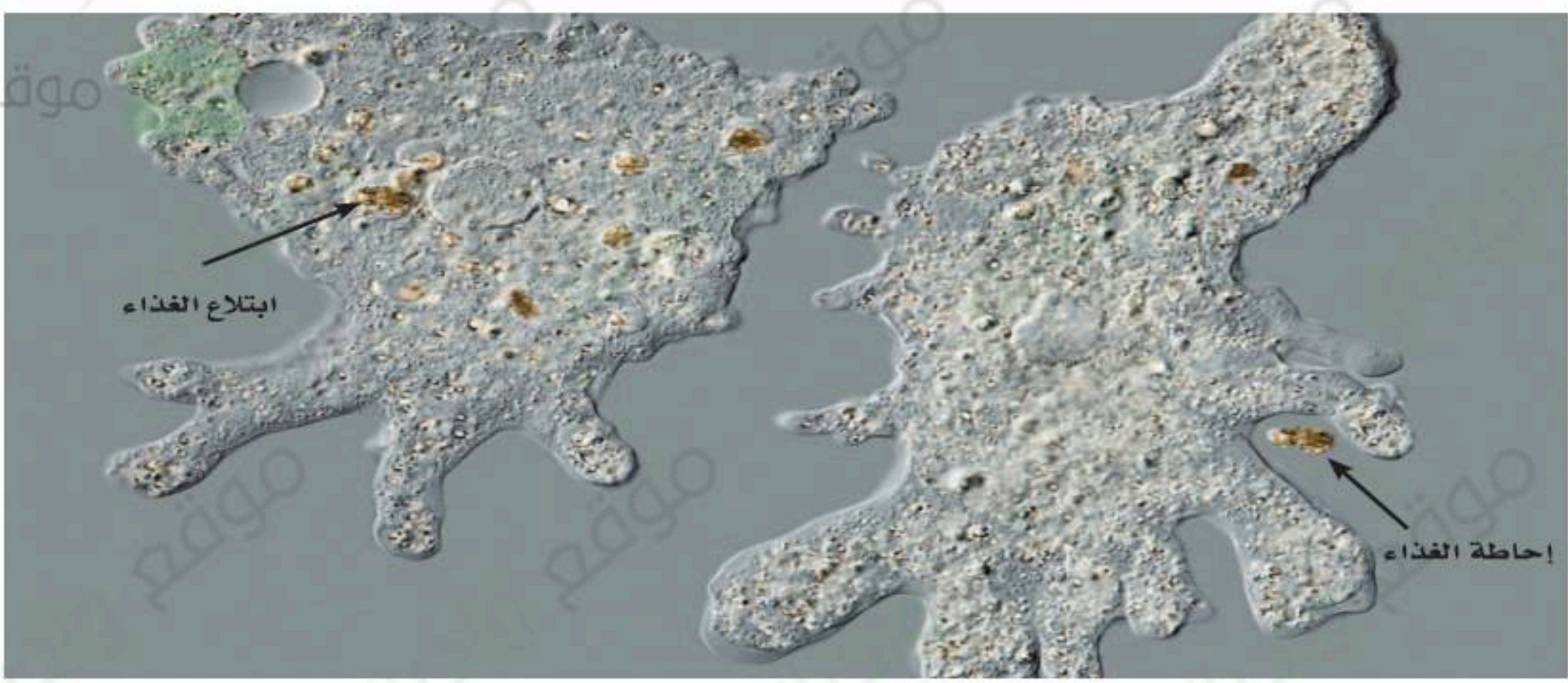


الخص. فيم يختلف النقل النشط عن النقل السلبي؟

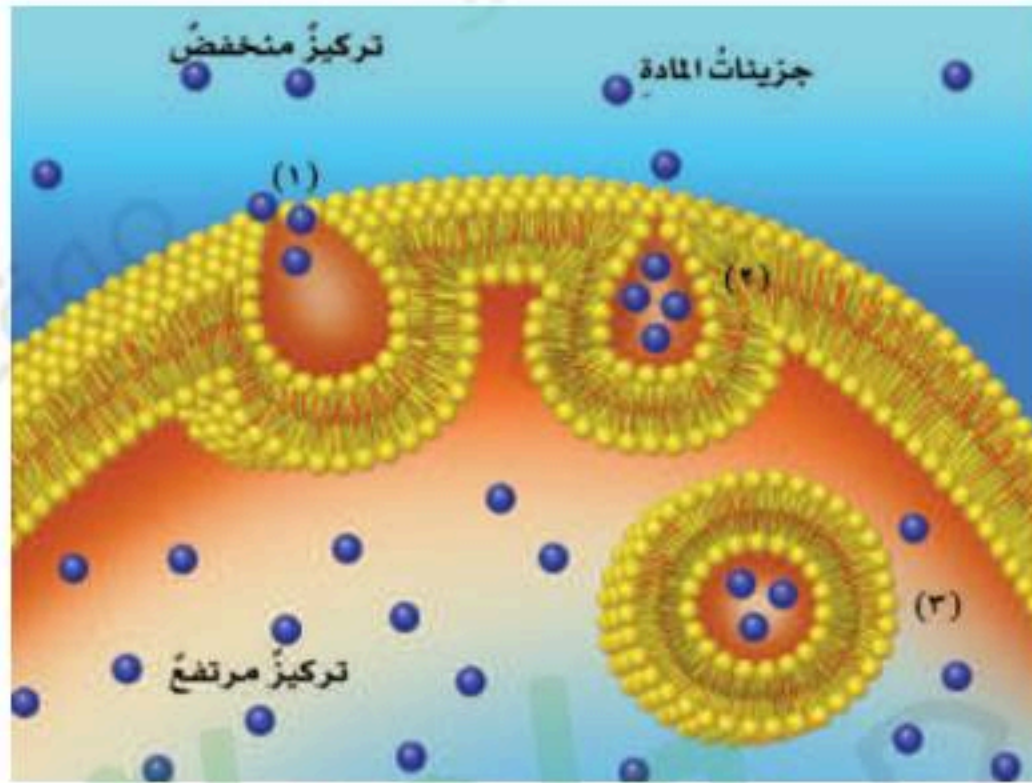
النقل النشط	النقل السلبي
عملية انتقال المواد خلال الغشاء البلازمي والتي تحتاج إلى طاقة لحدوثها	حركة المواد عبر أغشية دون أن تستخدم طاقة الخلية
يتم خلالها نقل المواد من منطقة التركيز المنخفض إلى منطقة التركيز المرتفع	يتم خلالها نقل المواد من منطقة التركيز المرتفع إلى منطقة التركيز المنخفض.

التفكير الناقد. ما أثر التمارين الرياضية المجهدة في الجسم؟

تزيد التمارين الهوائية المجهدة من نبض القلب وتوفير الطاقة للخلايا باستخدام عملية التنفس الهوائي الخلوي. وتسمى هذه التمارين بالتمارين الهوائية لأن الجسم يحتاج إلى كمية كبيرة من الأكسجين لتعمل الخلايا بقوة.



▲ تبتلع الأميبا الغذاء عن طريق إحاطته بجيب من الغشاء البلازمي.



في النقل النشط لا بد للخلايا أن تستهلك الطاقة لتحريك المواد خلال الغشاء البلازمي من المناطق ذات التركيز المنخفض إلى المناطق ذات التركيز المرتفع.

أختبر نفسي



الخص: كيف تتخلص الخلية من الفضلات؟

تتخلص الأجسام المحللة في الخلية من الفضلات عن طريق النقل النشط.

التفكير الناقد: لماذا قد يكون النقل النشط

مهماً للخلية؟

النقل النشط طريقة تحتفظ بها الخلية بالجزيئات التي لا يمكن نقلها حيث تكون هناك حاجة إليها عن طريق النقل السلبي وقد يكون ذلك مهماً للخلية التي تجمع جزيئات تركيزها منخفض وضرورية للبقاء في بيئتها.

ما النقل النشط؟

تشمل عمليتا الانتشار والخاصية الأسموزية نقل مواد من منطقة تركيز مرتفع إلى منطقة تركيز منخفض، ولا يتطلب هذا أن تستخدم الخلية طاقة. ومع ذلك هناك بعض المواد تنتقل أحياناً من منطقة التركيز المنخفض إلى منطقة التركيز المرتفع. وعندما يحتاج انتقال المواد عبر الأغشية إلى طاقة يحدث **نقل نشط**. ومن ذلك حاجة الخلية إلى الطاقة لنقل الأملاح المعدنية والمواد الغذائية إلى داخل الخلية وخارجها. فالخلية العصبية تحتاج إلى النقل النشط لضخ البوتاسيوم داخل الخلية، كما أنها تحتاج إلى النقل النشط لضخ الصوديوم خارجها.

ولكن هناك بعض المواد حجمها كبير جداً، لذا لا تستطيع أن تمر في خلال الغشاء البلازمي للخلية عن طريق النقل النشط أو النقل السلبي؛ ولذلك تقوم هذه الخلايا بهضم المواد الكبيرة مثل البروتينات والبكتيريا بإحاطتها بغشاء بلازمي، وتكوين جيب حولها. وتسمى هذه العملية البلعمة، كما في طريقة ابتلاع الأميبا لغذائها ومخلوقات حية أخرى وحيدة الخلية كذلك.

حقيقة يحدث النقل النشط عبر أغشية متلاصقة سليمة.



مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات** العملية التي تسبب انتقال المواد من منطقة

التركيز المنخفض إلى منطقة التركيز العالي، ولكي

تحدث تحتاج إلى طاقة تسمى **النقل النشط**

٢ **الخص**. أصف كيف تقوم الخلايا النباتية بصنع

الغذاء؟

تتم عملية **البناء الضوئي** داخل البلاستيدات الخضراء، وفق الآتي:

ثاني أكسيد الكربون + الماء + طاقة الشمس → تنتج سكر الجلوكوز +
الأكسجين

الخلاصة: تستعمل الخلايا النباتية الماء وثاني أكسيد الكربون وطاقة الشمس لصنع غذائها على شكل سكر الجلوكوز، وتطلق الأكسجين.

٣ **التفكير الناقد**. لماذا يعاني شخص ما من ألم في

عضلات الساق بعد أن يركض مدة طويلة؟

لأن الأكسجين لا يصل إلى جميع خلايا العضلات بكمية كافية عند الركض مدة طويلة؛ فتنتج الخلايا الطاقة بعملية **التخمير**، وينتج عنها **حمض اللاكتيك** الذي يؤدي تراكمه في العضلات إلى الشعور بالألم والإعياء.

٤ **أختار الإجابة الصحيحة**. عندما يكون تركيز

المادة متساوياً على جانبي الغشاء البلازمي فإن المادة

تكون في حالة:

ب. أسموزية

د. اتزان

أ. تخمر

ج. انتشار



مراجعة الدرس

٥. أختار الإجابة الصحيحة. أي مما يلي يعدُّ

مركز الطاقة في الخلية؟

- أ. الميتوكوندريا
ب. نظام النقل
ج. جدار الخلية
د. الفجوات

٦. السؤال الأساسي. كيف تقوم الخلايا بالعمليات

الحيوية؟

تقوم الخلايا بالعمليات الحيوية من خلال عمل أجزائها المتخصصة معًا؛
فينظم **الغشاء البلازمي** دخول المواد وخروجها بالنقل السلبي أو النشط،
وتصنع الخلايا النباتية الغذاء بعملية **البناء الضوئي**، وتحصل الخلايا
على الطاقة بعملية **التنفس الخلوي**، كما تتخلص من الفضلات.

العلوم والكتابة

الخيال العلمي

لو طُلبَ إليّ أن أكون مديرًا لعمليات خلية حيوانية أو خلية نباتية مدة يومٍ، فكيف أنظّم دخول المواد إلى الخلية والتخلص من الفضلات؟ أكتب وصفًا مختصرًا لعملِي في هذا اليوم.

سأكون مديرًا لعمليات خلية حيوانية، وسأجعل الغشاء البلازمي ينظم دخول المواد وخروجها.

يدخل الأكسجين بالانتشار، والماء بالخاصية الأسموزية، وتدخل المواد الغذائية بالنقل النشط عند الحاجة إلى الطاقة.

كما أتخلص من ثاني أكسيد الكربون وبقية الفضلات بإخراجها عبر الغشاء البلازمي، وبذلك أحافظ على سلامة الخلية واستمرار عملياتها الحيوية.



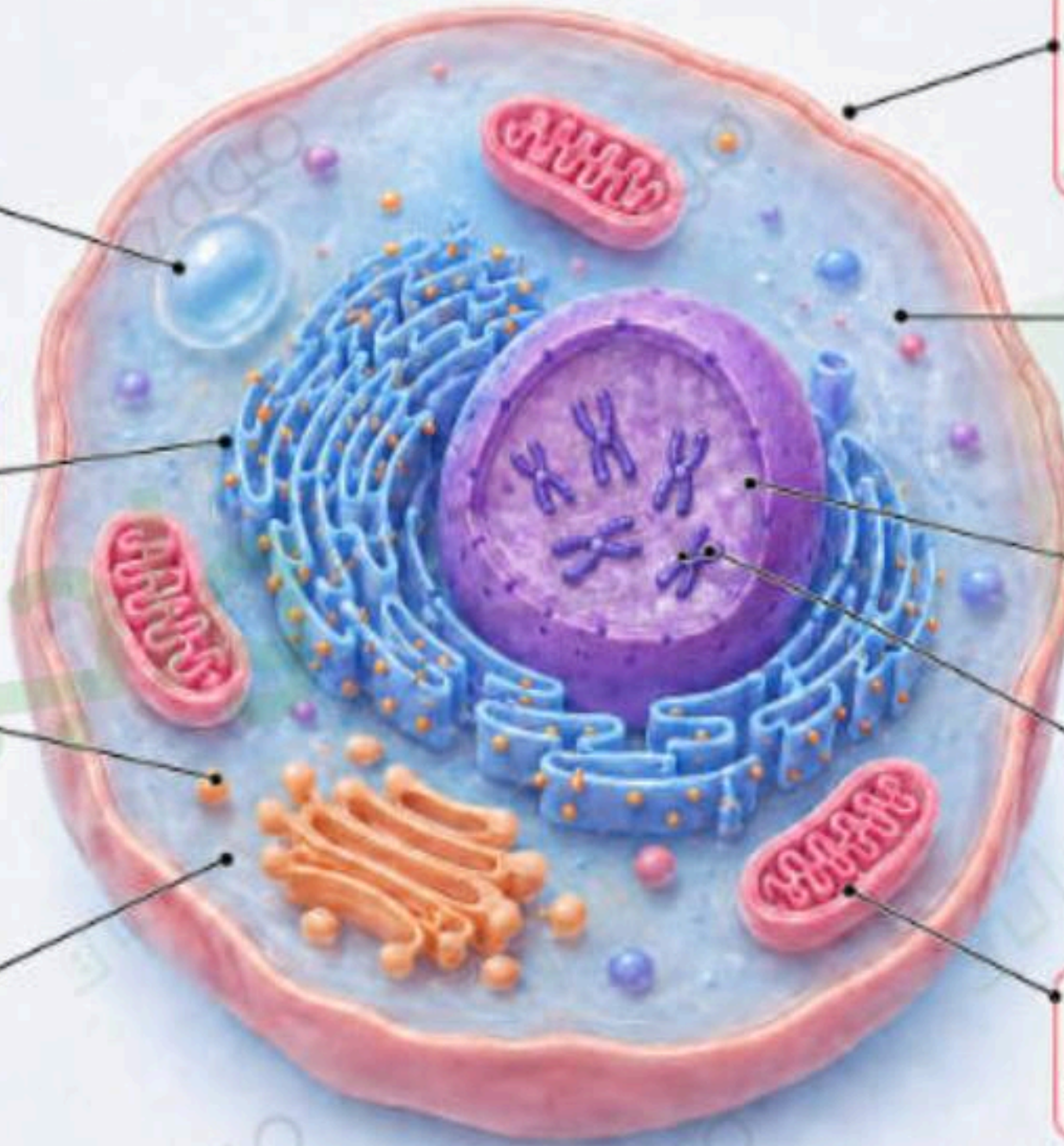
مراجعة الدرس

العلوم والفن

رسم الخلية

أرسم مخططاً للخلية الحيوانية بثلاثة أبعاد أظهر فيه التراكيب التي تعلمتها، وأكتب أسماءها ووصفاً مختصراً لدورها في الخلية.

مخطط الخلية الحيوانية



1. الغشاء البلازمي:
يحيط بالخلية وينظم
دخول المواد وخروجها.

2. السيتوبلازم:
مادة هلامية توجد
فيها أجزاء الخلية.

3. النواة:
مركز التحكم في الخلية.

4. الكروموسومات:
تحمل المعلومات الوراثية.

5. الميتوكوندريا:
تنتج الطاقة اللازمة للخلية.

6. الفجوة:
تخزن الماء والغذاء
وبعض الفضلات.

7. الشبكة الإندوبلازمية:
تنقل المواد داخل الخلية.

8. الريبوسومات:
تصنع البروتينات.

9. أجسام جولجي:
تعديل المواد وتغليفها
وتنقلها.



أنظم أفكارك

المَطَوِّياتُ

البناء الضوئي

عملية تقوم فيها النباتات بصنع الغذاء.

التنفس الخلوي

عملية تستعمل فيها الخلية الطاقة.



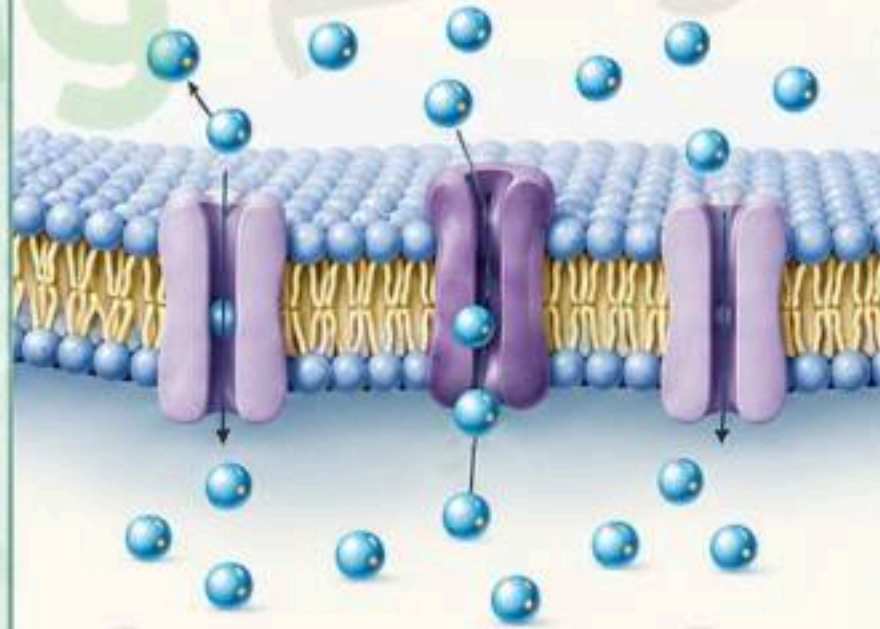
انتقال المواد

تنقل المواد من الخلية وإليها عن طريق:

الانتشار

وتنتقل جزيئات الماء عبر الأغشية البلازمية عن طريق:

الخاصية الأسموزية



الخلية النباتية والحيوانية

تتكون الخلايا من

أجزاء عديدة، لكل منها دور ووظيفة في النشاطات التي تحافظ على الحياة.



الإسم:

الصف:

استقصاءٌ مبنيٌّ

أحتاجُ إلى



قطارة



ماصتين



خميرة



ماء



سكر



سلكٌ معزولٌ طوله ١٠ سم



أنابيب اختبار



كاشف بروموثايمول الأزرق



مقص



ساعة إيقاف

ما التنفسُ الخلويُّ؟ أكونُ فرضيةً

التنفسُ الخلويُّ عمليةٌ تقومُ بها الخلايا لتحويلِ جزيئاتِ الغذاءِ إلى طاقةٍ وثنائي أكسيد الكربون، تستخدمُها لاستمرارِ أداءِ وظائفِها الحيوية. المخلوقاتُ الوحيدةُ الخلية ومنها البكتيريا تستخدمُ هذه الطاقة لتنظيم تدفقِ الموادِّ من الخلية وإليها، ولانتقالِ من مكانٍ إلى آخر، ولأداءِ العديدِ من الوظائفِ الأخرى. وبعضُ المخلوقاتِ الحية تستخدمُ التنفسَ الخلويَّ من دونِ الحاجةِ إلى وجودِ الأكسجين.

كيفَ يمكنني قياسُ معدلِ التنفسِ الخلويِّ في الخميرة؟ أكتبُ الإجابةَ على شكلِ فرضيةٍ على النحو الآتي: «إذا كانتُ خلايا الخميرة تقومُ بتكسيرِ جزيئاتِ السكرِ، فإنَّ سرعةَ إنتاجِ الفقاعةِ سوفَ تتناسبُ طردياً مع معدلِ

التنفسِ الخلويِّ».

أختبرُ فرضيتي

١ أملاً الماصة البلاستيكية بمحلولِ الخميرة، والماءِ والسكرِ، ثم أَلَفُ حولها سلكاً طوله ١٠ سم؛ ليمثلُ ثقلاً لبقاءِ الماصة تحت سطحِ الماءِ.

٢ أملاً أنبوب الاختبارِ إلى منتصفهِ بالماءِ، ثم أضيفُ خمسَ قطراتٍ من بروموثايمول الأزرقِ.

٣ ⚠️ **أحذر.** أستخدمُ المقصَّ لقصِّ ٥, ٢ سم من طرفِ الماصة. مما يسمحُ للماءِ بتغطيةِ الماصة.

٤ أمسكُ الماصةَ من طرفِها العلويِّ وأضعُها في أنبوبِ الاختبارِ، ثم أضيفُ ماءً إلى الأنبوبِ حتى يغمرَ الماصة.



الخطوة ١



الخطوة ٢



الخطوة ٣



الخطوة ٤



نشاط استقصائي

- ٥ **أتواصل** أسجل كم فقاعة تظهر خلال ١٠ دقائق،
وأسجل أيّ تغيير في اللون يطرأ في أنبوب الاختبار.
- ٦ أكرّر الخطوات من ١ إلى ٥ مرة أخرى، وأسجل نتائجي.

استخلص النتائج

- ٧ **أستنتج**. لماذا يعدّ تكرار الخطوات من ١ إلى ٥ مفيداً؟

تكرار الخطوات يفيد في إتقان التجربة، والتأكد من النتائج، وفي تحديد معدل إنتاج الفقاعات بشكل أكثر دقة.

- ٨ **أستنتج**. محلول الخميرة يحتوي على خميرة وسكر وماء. ما دور الخميرة في إنتاج الفقاعات؟

تقوم خلايا الخميرة بتكسير جزيئات السكر وإنتاج ثاني أكسيد الكربون الذي يظهر على شكل فقاعات.

- ٩ **أستنتج**. إذا قامت الخلايا بتكسير جزيئات السكر لإنتاج الطاقة وثاني أكسيد الكربون، فمن أين جاءت الفقاعات التي تكونت في أثناء التجربة؟

قامت خلايا الخميرة بتكسير جزيئات السكر وإنتاج ثاني أكسيد الكربون الذي يظهر على شكل فقاعات.

استقصاء موجّه

ما الذي يؤثر في سرعة التنفس الخلوي؟

أكون فرضية

هناك عوامل كثيرة تؤثر في سرعة التنفس الخلوي، فإذا قمت بالركض أو ركوب الدراجة الهوائية، فسأبدأ في أخذ نفس عميق بشكل متواصل. كيف يمكنني زيادة سرعة التنفس الخلوي في الخميرة؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا تغيرت بيئة الخميرة بتغير درجة الحرارة إلى ٣٧ درجة مئوية بتغير، فإن سرعة التنفس الخلوي ستزداد".

أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لزيادة سرعة التنفس الخلوي للخميرة.
أكتب المواد التي أحتاج إليها والخطوات التي سأبذلها،
وأسجل ملاحظاتي ونتائجي.

المواد والأدوات:

قطارة - ماصتين - خميرة - سكر - سلك معزول طوله ١٠ سم - أنابيب اختبار - كاشف
بروموثايمول الأزرق - مقص - ساعة إيقاف - سخان كهربائي - كأس زجاجية - ترمومتر.

الخطوات:

١. أضع الترمومتر وكمية من الماء في الكأس الزجاجية، وأسخنها باستخدام السخان الكهربائي حتى تصل درجة الحرارة إلى ٣٧ درجة مئوية.

٢. أملأ الماصة البلاستيكية بمحلول الخميرة، والماء الدافئ، والسكر (يراعى أن تكون الكميات مساوية لتلك في التجربة السابقة)، ثم ألف حولها سلكاً طوله ١٠ سم، ليمثل ثقلًا لإبقاء الماصة تحت سطح الماء.

٣. أملأ أنبوب الاختبار إلى منتصفه بالماء الدافئ، ثم أضيف خمس قطرات من بروموثايمول الأزرق.

٤. أستخدم المقص بحذر لقص ٢.٥ سم من طرف الماصة.
مما يسمح للماء بتغطية الماصة.

٥. أمسك الماصة من طرفها العلوي وأضعها في أنبوب الاختبار، ثم أضيف ماء إلى الأنبوب حتى يغمر الماصة.

٦. أسجل كم فقاعة تظهر خلال ١٠ دقائق، وأسجل أي تغير في اللون يطرأ في أنبوب الاختبار.

٧. أكرر الخطوات من ١ إلى ٥ مرة أخرى، وأسجل نتائجي.

أستخلص النتائج

هل كانت النتائج التي توصلت إليها تدعم فرضيتي؟ أفسّر ذلك. ما العوامل التي أثرت في سرعة التنفس الخلوي؟

استقصاء مفتوح

ما الذي يمكن أن أتعلّمه أيضًا حول التنفس الخلوي؟ على سبيل المثال: ما الفرق بين التنفس الهوائي الذي يتطلب وجود الأكسجين والتنفس اللاهوائي الذي يحدث من دون وجود الأكسجين؟ أصمم تجربة للإجابة عن هذه الأسئلة.

أنظم تجربتي بحيث أختبر متغيرًا واحدًا فقط، أو عنصرًا واحدًا يتم تغييره. أكتب تجربتي لتتمكن المجموعات الأخرى من إكمالها من خلال اتباع الخطوات.

- تدعم النتائج الفرضية ؛ حيث يزيد عدد الفقاعات عند زيادة درجة الحرارة إلى ٣٧ درجة مئوية بسبب زيادة نشاط الخميرة عند هذه الدرجة.

- تغيير درجة الحرارة إلى ٣٧ درجة مئوية زادت من سرعة التنفس الخلوي.

أتذكّر: أتبع خطوات الطريقة العلمية.

أطرح سؤالاً

أكوّن فرضية

أختبر فرضيتي

أستخلص النتائج



مراجعة الفصل الأول

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

التنفس الخلوي

العضو

الانتشار

النقل السلبي

العنصر

النسيج

١ العضو هو نسيجان مختلفان أو أكثر يعملان معاً للقيام بوظيفة محددة.

٢ الخاصية الأسموزية والانتشار نوعان من

النقل السلبي.

٣ العملية التي تقوم بها الخلية وتحوّل فيها الجلوكوز إلى طاقة تستعملها في الأنشطة الحيوية تُسمى **التنفس الخلوي**.

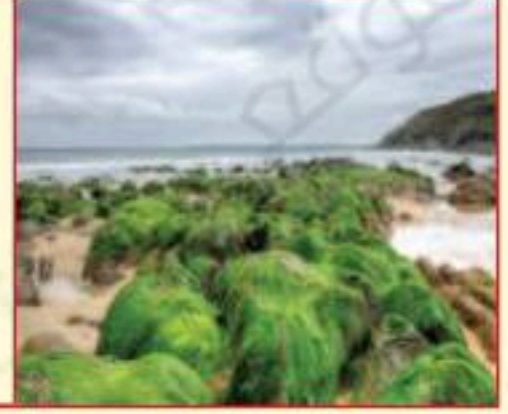
٤ المادة النقية التي لا يمكن تجزئها إلى مواد أبسط منها تُسمى **العنصر**.

٥ الخلايا المتشابهة التي تقوم بالوظيفة نفسها تشكّل **النسيج**.

٦ عملية انتقال المواد من منطقة التركيز المرتفع إلى منطقة التركيز المنخفض من دون الحاجة إلى طاقة هي **الانتشار**.

ملخص مصور

الدرس الأول: جميع المخلوقات الحية تتكوّن من خلية واحدة أو أكثر.



الدرس الثاني: تتكوّن الخلايا من تراكيب مختلفة تعمل معاً للقيام بالعمليات الحيوية.



المطويات أنظم أفكارنا

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقوّة. أستعين بهذه المطويات على مراجعة ما تعلّمته في هذا الفصل.





أجيب عن الأسئلة التالية :

٧. **أتتبع.** مراحل تطور نظرية الخلية.

- عام ١٦٦٥م شاهد روبرت هوك خلايا الفلين وأطلق عليها اسم الخلايا.
- شاهد ليفنهوك بعد ذلك مخلوقات حية وحيدة الخلية بمجهره.
- عام ١٨٣١م اكتشف روبرت براون نواة الخلية النباتية.
- عام ١٨٣٨م استنتج شلايدن أن جميع النباتات تتكون من خلايا.
- عام ١٨٣٩م استنتج ثيودور شفان أن جميع الحيوانات تتكون من خلايا.
- تطورت نظرية الخلية إلى أن قررت أن جميع المخلوقات الحية تتكون من خلية أو أكثر، وأن الخلية وحدة التركيب والوظيفة، وأن الخلايا تنتج عن خلايا موجودة.

٨. **أُلخص.** ماذا يحدث خلال التنفس الخلوي؟

تحلل الخلايا سكر الجلوكوز بوجود الأكسجين، فتتحرر الطاقة التي تستعملها في أنشطتها الحيوية، وينتج عن العملية الماء وثنائي أكسيد الكربون.

٩. **الكتابة التوضيحية.** أوضح كيف يمكن أن تكون عملية البناء الضوئي معاكسة تمامًا لعملية التنفس الخلوي.

في عملية البناء الضوئي: يتحد ثاني أكسيد الكربون بالماء باستخدام الطاقة الضوئية وينتج الأكسجين وسكر الجلوكوز.

في عملية التنفس الخلوي: يتحلل سكر الجلوكوز في وجود الأكسجين لتتطلق الطاقة وينتج الماء وثنائي أكسيد الكربون.

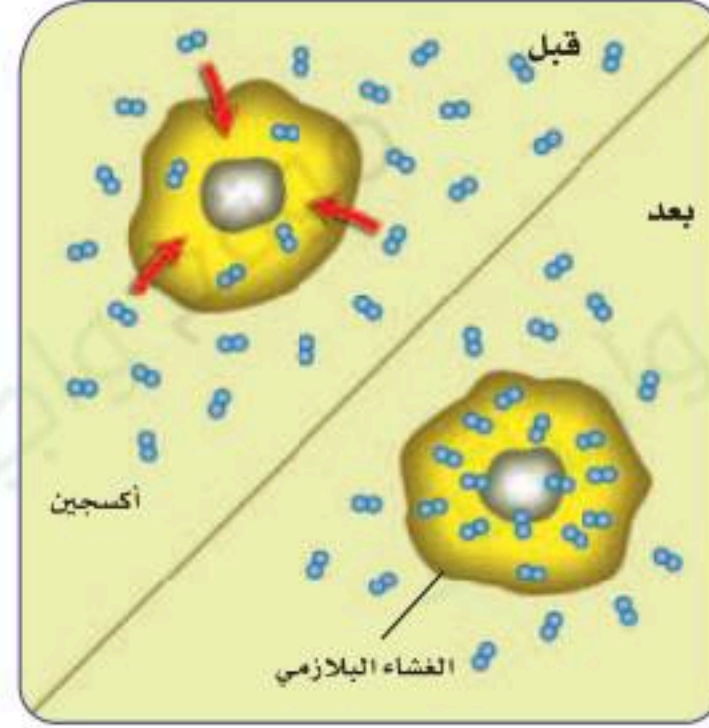
١٠. **ألاحظ.** كيف أميز بين خلية نباتية وخلية حيوانية؟

تتميز الخلية النباتية بوجود الجدار الخلوي والبلاستيدات الخضراء وفجوة كبيرة، أما الخلية الحيوانية فلا تحتوي على جدار خلوي أو بلاستيدات خضراء، وفجواتها أصغر.

١١. **التفكير الناقد.** هل أتوقع نمو أنواع مختلفة من النباتات على شاطئ البحر؟ أعلل إجابتي.

تربة الشاطئ شديدة الملوحة ، وهي ذات تركيز منخفض بالماء ، لذا لا تنمو النباتات في تربة شديدة الملوحة، حيث تفقد خلايا النباتات الماء من خلال الخاصية الأسموزية ثم تموت.

١٢ **أفسر البيانات.** ما نوع النقل السلبي الذي يحدث في الشكل أدناه؟



الانتشار؛ لأن الأكسجين ينتقل من منطقة تركيزه المرتفع إلى منطقة تركيزه المنخفض عبر الغشاء البلازمي دون استعمال الطاقة.

١٣ **صواب أم خطأ.** الخلية أصغر جزء في المخلوق الحي يمكنه القيام بالعمليات الحيوية. هل هذه العبارة صحيحة أم خطأ؟ أفسر إجابتي.

العبارة صحيحة؛ لأن الخلية هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في المخلوقات الحية، وأصغر جزء قادر على تنفيذ العمليات الحيوية.

١٤ **أختار الإجابة الصحيحة:** ما العملية التي تظهر في الشكل أدناه؟



- أ. نقل سلبي
ب. نقل نشط
ج. بناء ضوئي
د. تخمر

الفكرة العامة

١٥ **فيما تشترك جميع المخلوقات الحية؟**

تشترك جميع المخلوقات الحية في أنها تتكون من خلية واحدة أو أكثر، وأن خلاياها تقوم بالعمليات الحيوية الضرورية للحياة.



الانتشار والخاصية الأسموزية

الهدف: تنتقل المواد والماء من خلايا النبات وإليها بالانتشار والخاصية الأسموزية. ألاحظ المواد التي تنتقل من خلايا النبات وإليها.
ماذا أعمل؟

١. أقطع حبة بطاطس نصفين متساويين، ثم أعمل حفرة في كل نصف بحيث تكون الحفرتان متساويتين.
٢. أضع في إحدى الحفرتين ملعقة صغيرة من الملح الجاف، وفي الثانية ملعقة ماء صغيرة، وأتركهما نصف ساعة.
٣. أتوقع. هل يبقى الملح جافاً في الحفرة الأولى؟ وهل تتغير كمية الماء في الحفرة الثانية؟

لا ؛ لا يبقى الملح جافاً في الحفرة الأولى بل يصبح رطباً.
نعم ؛ تتغير كمية الماء في الحفرة الثانية وتقل.

أحلل نتائجي

◀ أكتب فقرة أحلل فيها نتائجي مبيناً عملية النقل التي حدثت في كل نصف من حبة البطاطس.

في الحفرة الأولى انتقل الماء من خلايا البطاطس بالخاصية الأسموزية حيث أن الحفرة تركيز الماء فيها أقل فانتشر الماء من خلايا البطاطس إلى الملح فقل حجم البطاطس.

أما الحفرة الثانية فتم التبادل الأسموزي وانتقل الماء من الحفرة حيث التركيز الأكبر إلى خلايا البطاطس ذات التركيز الأقل فقل الماء في الحفرة وزاد حجم البطاطس.



نموذج اختبار

أختار الإجابة الصحيحة :

١ أول ما شاهدته ليفن هو كُ تحت المجهر
أ. الخلية.

ب. المخلوقات الوحيدة الخلية.

ج. نواة الخلية.

د. مخلوقات عديدة الخلايا.

٢ أي الفقرات التالية ليست جزءاً من نظرية الخلية؟

أ. جميع المخلوقات الحية تتكوّن من خلية أو أكثر.

ب. الخلية وحدة البناء الأساسية للمخلوقات الحية.

ج. الخلية تتكوّن من العديد من العناصر والمركبات.

د. تنتج الخلايا عن خلايا موجودة.

٣ تختلف خلية المخلوق الوحيد الخلية عن خلايا المخلوقات العديدة الخلايا في أنها:

أ. خلية حية.

ب. لها نواة واحدة فقط.

ج. تؤدي مجموعة من الوظائف المتخصصة.

د. نتجت عن خلية موجودة.

٤ النسيج الذي ينقل رسائل الجسم هو النسيج:

أ. الطلائي.

ب. العصبي.

ج. العضلي.

د. الضام.

٥ أي العبارات التالية تصف التنظيم الصحيح للمادة؟

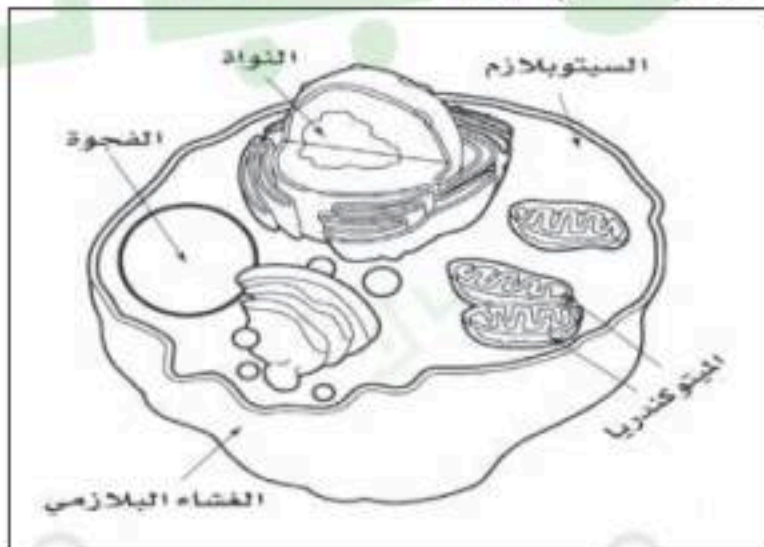
أ. المركب ◀ الذرة ◀ العنصر

ب. الذرة ◀ العنصر ◀ المركب

ج. العنصر ◀ الذرة ◀ المركب

د. المركب ◀ العنصر ◀ الذرة

٦ أدرس شكل الخلية الحيوانية، وأجب عن السؤال الذي يليه.



معظم المعلومات الوراثية للخلية الحيوانية موجودة في:

أ. الميتوكوندريا.

ب. السيتوبلازم.

ج. الفجوة.

د. النواة.



أجب عن الأسئلة التالية :

٩ أقرن بين التنفس الهوائي والتنفس اللاهوائي.

كلاهما يحلل سكر الجلوكوز لإطلاق الطاقة،
لكن التنفس الهوائي يحتاج إلى الأكسجين
وينتج الماء وثنائي أكسيد الكربون، بينما
التنفس اللاهوائي لا يحتاج إلى الأكسجين
ويطلق طاقة أقل، ومن صورته التخمر الذي
قد ينتج حمض اللاكتيك في العضلات.

١٠ أوضح لماذا لم يكن الناس يعرفون عن وجود
الخلايا قبل اكتشاف المجهر؟ ثم أخص أهم
النتائج التي توصل إليها العلماء روبرت هوك
وليفنهوك وبراون.

لم يعرف الناس بوجود الخلايا قبل اختراع
المجهر لأن معظم الخلايا صغيرة جداً
ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

روبرت هوك: شاهد خلايا الفلين عام ١٦٦٥ م
وأطلق عليها اسم الخلايا.

ليفنهوك: كان أول من شاهد مخلوقات حية
وحيدة الخلية بمجهره.

روبرت براون: اكتشف نواة الخلية النباتية
عام ١٨٣١ م.

اتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	٢٤	٢	٢٥
٣	٢٥-٢٦	٤	٢٦
٥	٢٨	٦	٣٤
٧	٣٦-٣٧	٨	٣٨
٩	٣٩	١٠	٢٤-٢٥

٧ أقرن بين النبتين في الشكل أدناه:



أي الحالات التالية قد تكون السبب في ذبول
النبتة (ب) مقارنة بالنبتة (أ)؟

أ. كمية الماء التي فقدتها النبتة أكثر من كمية
الماء التي امتصتها من التربة.

ب. كمية الماء التي فقدتها النبتة مساوية
لكمية الماء التي امتصتها.

ج. كمية الماء التي فقدتها النبتة أقل من كمية
الماء التي امتصتها.

د. النبتة لم تتعرض لضوء كافٍ لامتصاص
الماء.

٨ ما المادتان الناتجتان عن عملية البناء الضوئي؟

أ. ثاني أكسيد الكربون وسكر الجلوكوز.

ب. الأكسجين والماء.

ج. الماء وثنائي أكسيد الكربون.

د. سكر الجلوكوز والأكسجين.