

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



المملكة العربية السعودية

العلوم

الصف الخامس الابتدائي

الجزء الأول من المقرر

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

ح) المركز الوطني للمناهج ، ١٤٤٦هـ

المركز الوطني للمناهج

العلوم - الصف الخامس الابتدائي - الجزء الأول من المقرر/

المركز الوطني للمناهج - الرياض ، ١٤٤٦هـ .

٢٠٦ ص ؛ ٢١ × ٢٧ سم

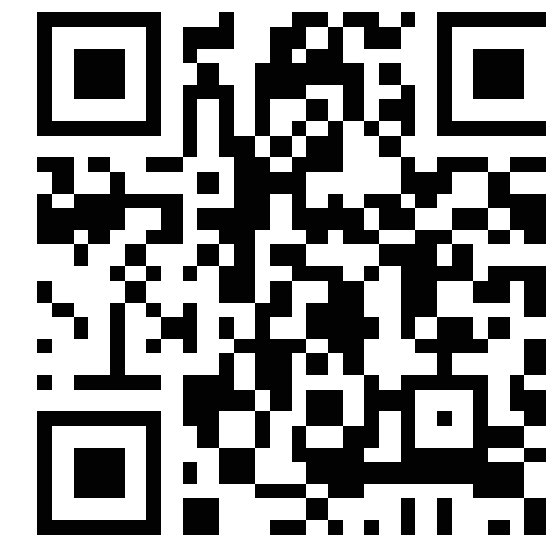
رقم الإيداع : ١٤٤٦ / ١٥٣٢١

ردمك : ٢-٣٨-٨٥٢٧-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



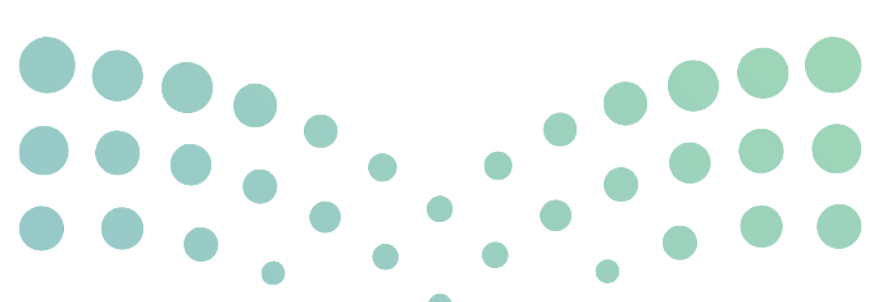
ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم:

يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.



fb.ien.edu.sa



وزارة التعليم

Ministry of Education
2025 - 1447

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارة التعليم

Ministry of Education
2025 - 1447

يأتي اهتمام المملكة العربية السعودية بتطوير مناهج التعليم وتحديثها لأهميتها وكون أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) هو: "إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية".

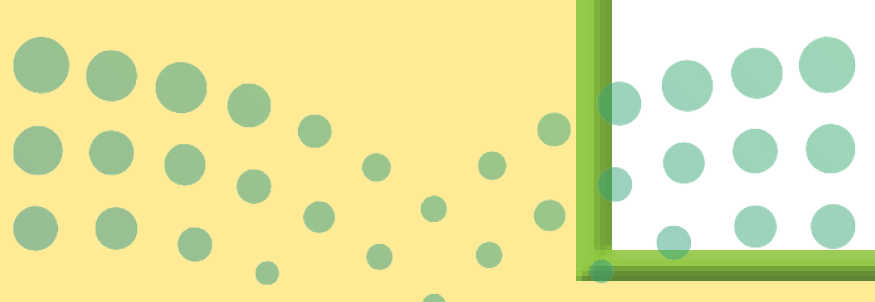
ويأتي كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي داعمًا لرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) نحو الاستثمار في التعليم عبر ضمان حصول كل طفل على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة، بحيث يكون للطالب فيه الدور الرئيس والمحوري في عملية التعلم والتعليم.

وقد جاء عرض محتوى الكتاب بأسلوب مشوق، وتنظيم تربوي فاعل، يستند إلى أحدث ما توصلت إليه البحوث في مجال إعداد المناهج الدراسية بما في ذلك دورة التعلم، وبما يتناسب مع بيئة المملكة العربية السعودية وثقافتها واحتياجاتها التعليمية في إطار سياسة التعليم في المملكة العربية السعودية.

كذلك اشتمل المحتوى على أنشطة متنوعة المستوى، تيسر بقدرة الطالب على تنفيذها، مراعية في الوقت نفسه مبدأ الفروق الفردية بين الطلاب، إضافة إلى تضمين المحتوى الصور التوضيحية المعبّرة، التي تعكس طبيعة الوحدة أو الفصل، مع تأكيد الكتاب في وحداته وفصوله ودروسه المختلفة على تنوع أساليب التقويم.

وأكدت فلسفة الكتاب على أهمية اكتساب الطالب المنهجية العلمية في التفكير والعمل، وتنمية مهاراته العقلية والعملية، وبما يعزز أيضًا مبدأ رؤية (٢٠٣٠) "نتعلم لنعمل" ومنها: قراءة الصور، والكتابة والقراءة العلمية، والرسم، وعمل النماذج، بالإضافة إلى تأكيدها على ربط المعرفة بواقع حياة الطالب، ومن ذلك ربطها بالصحة والفن والمجتمع.

والله نسأل أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.



قائمة المحتويات



٧	 دليل الأسرة
٩	 أعمل كالعلماء
١٠	 الطريقة العلمية
١٧	 المهارات العلمية
٢٠	 تعليمات السلامة

الوحدة الأولى: تنوع الحياة

٢٢	 الفصل الأول: ممالك المخلوقات الحية
٢٤	 الدرس الأول: تصنيف المخلوقات الحية
٣٦	 كتابة علمية: حياة فأر الخلد تحت الأرض
٣٨	 الدرس الثاني: النباتات
٤٨	 قراءة علمية: توفير الماء على طريقة نبات الصبار
٥٠	 مراجعة الفصل الأول ونموذج الاختبار

الفصل الثاني: الآباء والأبناء

٥٤	
٥٦	 الدرس الأول: التكاثر
٦٤	 العلوم والرياضيات: تكاثر البكتيريا
٦٦	 الدرس الثاني: دورات الحياة
٧٦	 التركيز على المهارات: الملاحظة
٧٧	 مراجعة الفصل الثاني ونموذج الاختبار

الوحدة الثانية: الأنظمة البيئية

٨٢	 الفصل الثالث: التفاعلات في الأنظمة البيئية
٨٤	 الدرس الأول: العلاقات في الأنظمة البيئية
٩٤	 كتابة علمية: من حكايات الصحراء: الثعبان والجربوع
٩٦	 الدرس الثاني: التكيف والبقاء
١٠٦	 قراءة علمية: أشجار القرم
١٠٨	 مراجعة الفصل الثالث ونموذج الاختبار





١١٢ الفصل الرابع: الدورات والتغيرات في الأنظمة البيئية

١١٤ الدرس الأول: الدورات في الأنظمة البيئية

١٢٤ **أعمل كالعلماء:** كيف ينتقل الماء داخل النبات وخارجه

١٢٦ الدرس الثاني: التغيرات في الأنظمة البيئية

١٣٦ كتابة علمية: المها العربي

١٣٧ مراجعة الفصل الرابع ونموذج الاختبار

الوحدة الثالثة: الأرض ومواردها

١٤٢ الفصل الخامس: أرضنا المتغيرة

١٤٤ الدرس الأول: معالم سطح الأرض

١٥٣ كتابة علمية: القارات العملاقة

١٥٤ الدرس الثاني: العمليات المؤثرة في سطح الأرض

١٦٦ **أعمل كالعلماء:** كيف تساعد البراكين على تشكيل الجزر؟

١٦٨ مراجعة الفصل الخامس ونموذج الاختبار

١٧٢ الفصل السادس: حماية موارد الأرض

١٧٤ الدرس الأول: مصادر الطاقة

١٨١ **مهن علمية:** الجيولوجي، فني حفر الآبار

١٨٢ الدرس الثاني: الهواء والماء

١٩٢ العلوم والرياضيات: الماء على الأرض

١٩٣ مراجعة الفصل السادس ونموذج الاختبار

١٩٧ المصطلحات



أُولِيَاءُ الْأُمُورِ الْكَرَامِ:

أَهْلًا وَسَهْلًا بِكُمْ.....

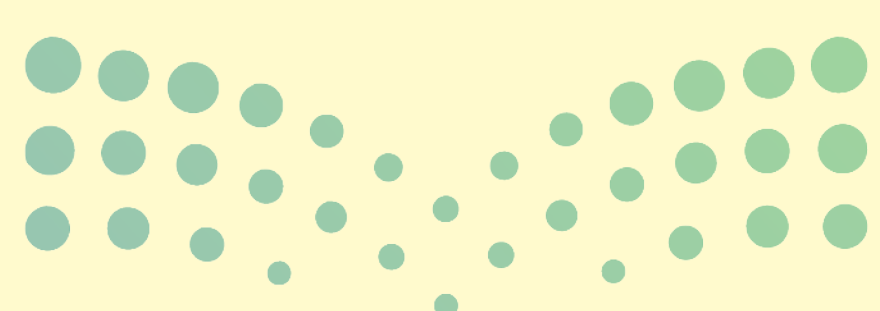
نأمل أن يكون هذا الفصل الدراسي مثمرًا ومفيدًا لكم ولأطفالكم الأعزاء.
نهدف من تعليم مادة (العلوم) إلى إكساب أطفالنا المفاهيم العلمية، ومهارات القرن الحادي والعشرين، وقيم الحياة اليومية؛ لذا نأمل منكم المشاركة في تحقيق هذا الهدف.

وستجدون في بعض الوحدات الدراسية أيقونة خاصة بكم - كاسرة للطفل / الطفلة - تتضمن رسالة تخصكم، ونشاطًا يمكنكم مشاركة أطفالكم في تنفيذه.

فهرس تضمين أنشطة إشراك الأسرة في الكتاب

الوحدة / الفصل	نوع النشاط	رقم الصفحة
الأولى / الأول	تهيئة الفصل، أسرتي العزيزة	٢٤
الثالثة / الخامس	نشاط أسري	١٦٤





وزارة التعليم

Ministry of Education
2025 - 1447

أعملُ كالعلماءِ

أنثى البعوضِ هي التي تلسعُ الثديياتِ



أعملُ كالعالمِ

الطريقة العلمية

أنظروا تساءل

البعوض من المخلوقات الحية الناقلة للأمراض. تضع البعوضة بيوضها في المياه الراكدة. كيف يمكن لهذه الحشرات أن تؤثر في حياة الناس الذين يعيشون بالقرب من مناطق تكاثرها؟ وما الطرق الأخرى لانتشار الأمراض؟



أَسْتَكْشِفُ

ماذا أعرفُ عن الأمراض؟

كيف يمرضُ الناسُ؟ وهل تمرضُ الحيواناتُ أيضًا؟ وما الأمراضُ التي تصيبُ الإنسانَ والحيوانَ معًا؟ كيف يدرسُ العلماءُ الأمراضُ؟

يَسْتَكْشِفُ علماءُ الأحياءِ العالمَ الطبيعيَّ والمخلوقاتِ الحيَّةِ التي تعيشُ فيه. العالمانِ محمد السعدون ومحمد الودعان يعملانِ في جامعة الملكِ سعودِ على دراسةِ المخلوقاتِ الحيَّةِ، وتعرُّفِها منْ خلالِ فحصِها بالمجهرِ، وتحليلِها في المختبراتِ.



د. محمد السعدون



د. محمد الودعان



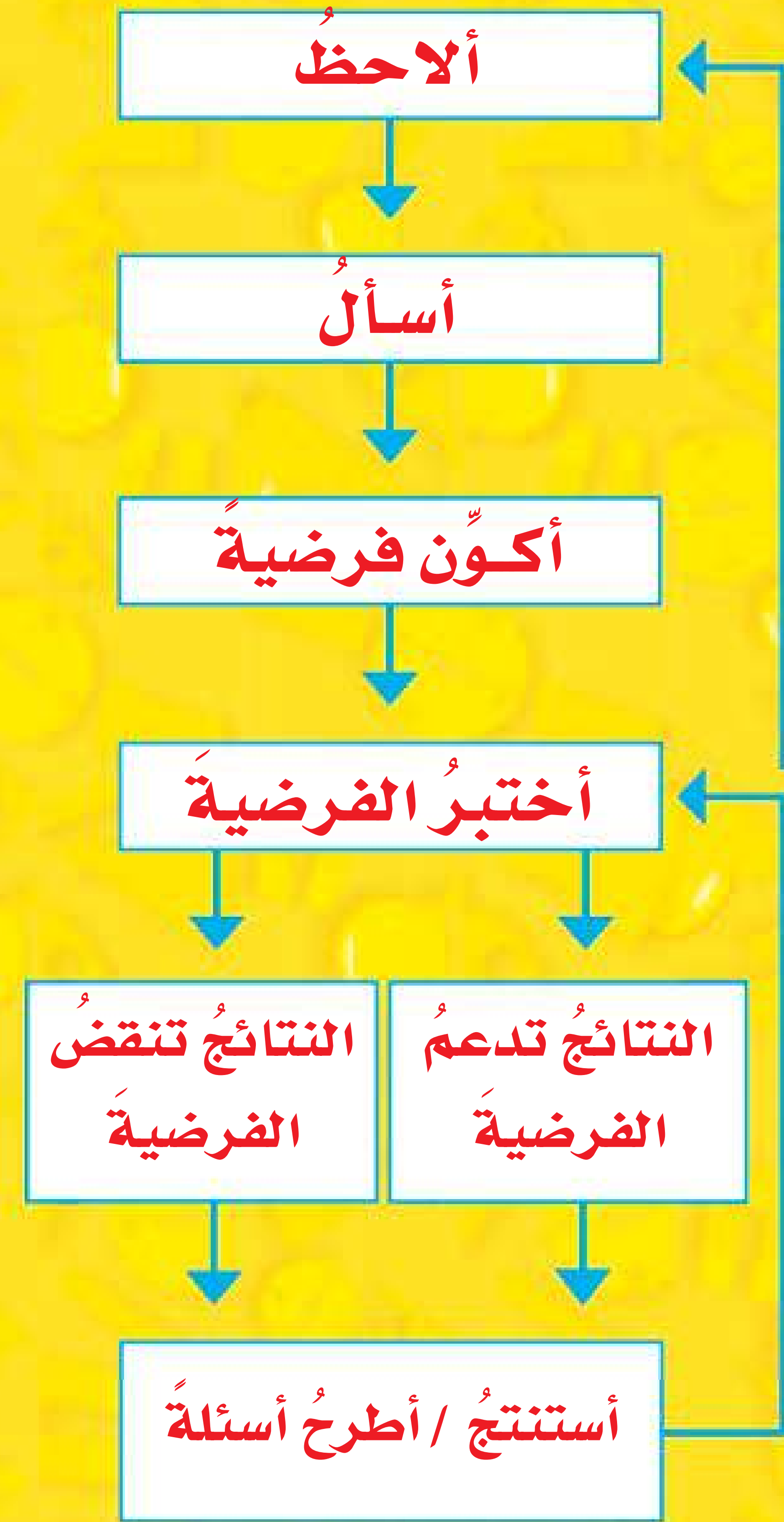
ماذا يعمل العلماء؟

الملاريا من الأمراض الخطيرة التي تقتل أكثر من مليون إنسان كل عام. ينشأ هذا المرض عن طفيل يهاجم كريات الدم الحمراء، وهو يصيب الإنسان والحيوان.

يستعمل العلماء الطريقة العلمية لمعرفة المزيد عن طفيل الملاريا. لقد درس العلماء سنوات طويلة تأثير مرض الملاريا في الإنسان، ودرسوا تأثير هذا المرض في حيوانات مختلفة، واكتشفوا أن أنواعا من الطيور والسحالي وبعض الثدييات تصاب به.

وكلما فهمنا أكثر عن المخلوق المسبب للملاريا ازدادت قدرتنا على مقاومة هذا المرض بإذن الله تعالى.

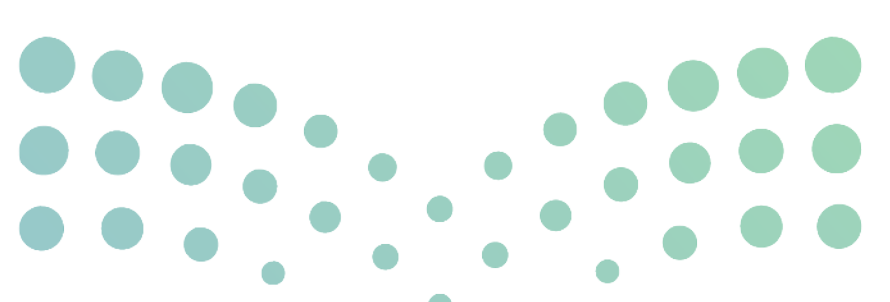
الطريقة العلمية



قد تصاب هذه السحلية بالملاريا عن طريق أنثى بعوضة الأنوفيلس.



أنثى بعوضة الأنوفيلس



أَكُونُ فَرَضِيَّةً

- ١ أطرُحُ الكثيرَ مِنَ الأسئلةِ مِنْ نمطِ "لماذا".
 - ٢ أبحثُ عَنْ علاقاتٍ بَيْنَ المتغيِّراتِ المهمةِ.
 - ٣ أقترحُ تفسيراتٍ محتملةً لهذهِ العلاقاتِ.
- ◀ أَتأكَّدُ أَنَّ تفسيريَّ قابِلٌ للاختبارِ.



تحتاجُ أنثى البعوضِ إلى وجبةٍ مِنَ الدَّمِ قَبْلَ أَنْ تَضَعَ بِيوضَهَا.

استعملَ العالمانِ الطريقةَ العلميَّةَ لمعرفةِ المزيدِ عَنْ مرضِ الملاريا. والطريقةُ العلميَّةُ طريقةٌ يستعملُها العلماءُ في عملياتِ الاستقصاءِ والإجابةِ عَنْ التساؤلاتِ التي يطرَحونها.

وقد لاحظَ العالمانِ أَنَّ بعضَ السحالي تصابُ بالمرضِ عندما تلسعُها أنثى بعوضة الأنوفيلس الحاملةُ للطفيل. وعندها طرحا السؤالَ التالي: هل سلوكُ طفيلِ الملاريا في السحالي يشبهُ سلوكَ طفيلِ مرضِ الملاريا في الثدييات؟ ووضعَا فرضيةً تفيدُ أَنَّ الطُّفيلَيْنِ مُتشابهانِ في الحاليتين، وقاما بتحديدِ نوعِ المخلوقِ باعتباره متغيِّراً مستقلاً، وخصائصِ الطُّفيلِ باعتبارها متغيِّراً تابعاً.



هذا الطائرُ أيضًا يُمْكِنُ أَنْ يصابَ بالملاريا.



كيف يختبر العلماء فرضياتهم؟

قام العالمان بجمع البيانات والأدلة التي تدعم فرضيتهما، وأخذ عيّات من دم سحلية مصابة بمرض الملاريا، ثم حلّلت العينات ليتعرّفا خصائص طفيل الملاريا. ثم عزّلا الطفيليات من دم السحلية لمقارنة خصائصها ببعضها البعض أو بخصائص الطفيليات المسببة لمرض الملاريا في مخلوقات حية أخرى. استعمل العالمان أجهزة حاسوب ومجاهر متطورة في تحليل العينات.



يأخذ العالم عينات الدم من السحالي.

أختبر الفرضية

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

محمية الملك خالد الملكية

تعيش أنواع من السحالي في بيئة مثل هذه البيئة



كيف يحلّ العلماءُ البيانات؟

جمعَ العالمانِ عيّناتٍ من طُفَيْلِ الملاريا الذي يصابُ السحالي، وعيّناتٍ من طُفَيْلِ الملاريا الذي يصابُ الفئرانَ، باعتبار أنَّ الفئرانَ من الثدييات وقد تنتقلُ إليها العدوى عن طريقِ البعوضِ، شأنها في ذلك شأنُ الإنسانِ.

وقد وجدَا أنَّ خصائصَ طُفَيْلِ الملاريا التي تصيبُ السحاليَ متشابهةٌ. وهذا يثبتُ أنَّ ملاريا السحالي يسببُها طُفَيْلٌ واحدٌ.

إلا أنَّ الطُفَيْلياتِ التي تسببُ المرضَ للفئرانِ تختلفُ بعضها عن بعضٍ في بعضِ الخصائصِ. وهذا إثباتٌ على أنَّ نوعَ طُفَيْلِ الملاريا يختلفُ باختلافِ المخلوقاتِ الحية التي يصابُها بالمرضِ.

أحلّ البيانات

١ أنظّم البيانات في جدولٍ أو رسم بياني، أو مخطط توضيحي، أو خريطة، أو مجموعة صور.

٢ أبحث عن الأنماط التي تُظهر العلاقات بين المتغيّرات المهمّة في الفرضية الخاضعة للاختبار.

◀ تأكّد من مراجعة البيانات ومقارنتها ببيانات من مصادر أخرى.

تستعمل المجاهر في دراسة وتحليل العينات



كيف يستنتج العلماء؟

يقومُ العالمان في هذه الخطوة بإثبات فرضيتهم أو نفيها. هل طُفَيْلِيَّاتُ الملاريا التي تنتقلُ بين الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية متشابهة في سلوكها؟ كانت الإجابة لا؛ حيثُ أثبتت الأدلة التي جمعوها أن هناك نوعين من الطفيليات التي تسبب الملاريا للثدييات، ونوعًا واحدًا فقط من الطفيليات التي تسبب الملاريا للسحالي. وهذه النتائج لا تدعم فرضيتهما، بل تنفيها. ويقومُ العالمان بتفحص بياناتهما بعناية، وكتابة النتائج حتى يتمكن علماء آخرون من الاطلاع عليها. وتقودُ النتائج عادةً إلى طرح أسئلة جديدة، ووضع فرضيات أخرى تخضع للاختبار من جديد.

أستنتج

- ١ أحدد ما إذا كانت البيانات تدعم فرضيتي أم لا.
- ٢ إذا كانت النتائج غير واضحة أعيد التفكير في طريقه اختبار الفرضية. ثم أضع خطة جديدة.
- ٣ أسجل النتائج وأشارك الآخرين فيها. ▶ أتأكد من طرح أسئلة جديدة.

الربط مع رؤية 2030



يجمع العلماء
البيانات ويحللونها
للولصول إلى
الاستنتاجات



المهارات العلمية



أستعمل المقياس الزنبركي لقياس
ثقل الأجسام



أستعمل الجدول لتنظيم
البيانات وتفسيرها



أستعمل المجهر لملاحظة
أشياء صغيرة جداً

يستخدم العلماء العديد من المهارات خلال ممارستهم الطريقة العلمية.
تساعد هذه المهارات على جمع المعلومات والإجابة عن الأسئلة التي
يطرحونها، ومن هذه المهارات:

الاحظ: أستمع لحواشي لجمع معلومات عن ظاهرة أو حدث ما.

أتوقع: أضع النتائج المحتملة لحدث أو تجربة ما.

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

أجرب: أنفذ تجربة لدعم فرضيتي أو نفيها.

أصنف: أضع الأشياء التي تتشابه في خواصها في مجموعات.

أعمل نموذجاً: أعمل شيئاً لأوضح كيف تبدو الأشياء، وكيف تعمل؟

أستخدم المتغيرات: أحدد الأشياء التي يمكن أن تضبط أو تغير نتائج
التجربة.

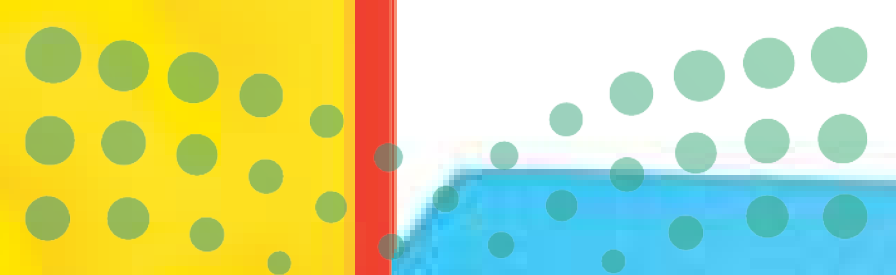
أقيس: أجد حجم أو مسافة أو زمن أو كمية أو مساحة أو كتلة أو وزن أو
درجة حرارة مادة أو حدث ما.

أستخدم الأرقام: أرتب البيانات، ثم أجري العمليات الحسابية لتفسير
البيانات.

أفسر البيانات: أستخدم المعلومات التي جمعتها للإجابة عن أسئلة أو
لأحل مشكلة.

أستنتج: أكون فكرة أو رأياً عن مجموعة
حقائق أو ملاحظات.

أتواصل: أشارك الآخرين في المعلومات.



عمليات التصميم : العلوم والتقنية

الكثير من الأشياء حولنا تساعدنا على تسهيل أمور حياتنا، وحل المشكلات اليومية التي قد نتعرض لها؛ فالسيارات مثلاً تساعدنا على الانتقال من مكان إلى آخر بسرعة أكبر وجهد أقل، من المشي. ترى كيف تم صنع هذه الأشياء؟ الكثير من هذه المنتجات بدأت بفكرة، ثم تطورت الفكرة لتصبح في النهاية منتجاً نستخدمه في حياتنا. يتبع العلماء سلسلة من الخطوات تسمى **عمليات التصميم**؛ لتحويل أفكارهم إلى أشياء حقيقية.

أَتَعَلَّمُ

الخطوة الأولى في **عمليات التصميم** هي التفكير في الحلول المحتملة للمشكلة، وتمثيلها بالرسوم أو المخططات التوضيحية، ثم اختيار أحد الحلول لعمل تصميم مناسب، أو إنشاء نموذج أولي. بعد بناء النموذج الأولي، لا بد من اختبارها. الاختبار يهدف إلى التأكد من أن النموذج مناسب للغاية التي صمم من أجلها. في أثناء مرحلة الاختبار تجمع بيانات، وتطرح أسئلة. ومن الأسئلة التي يمكن أن تطرح في أثناء اختبار النموذج: هل يعبر النموذج عن الأفكار المطروحة للحل؟ وما الأشياء التي يمكن تعديلها ليصبح النموذج أفضل، أو أكثر سهولة عند الاستخدام أو التطبيق؟ قد يطرح العلماء أسئلتهم على الآخرين، للاستفادة من اقتراحاتهم لتعديل النموذج الأصلي. يمكن تعديل النموذج باستمرار حتى يصبح مناسباً لحل المشكلة.

أَجْرُبُ

يغطي الماء معظم سطح الأرض. ومعظم الماء مالح، إلا أن كثيراً من المخلوقات الحية - ومنها الإنسان - يحتاج إلى ماء عذب للحياة. هل يمكن الحصول على ماء عذب من الماء المالح؟ أصمم جهازاً يساعد على استخراج ماء عذب صالح للشرب من ماء مالح.

بناء المهارة

المواد والأدوات

ماء مالح، كؤوس بلاستيكية، أنبوب بلاستيكي، قمع، ورق تغليف بلاستيكي شفاف، ورق ترشيح، قارورة بلاستيكية، مخبار مدرج، أي أدوات أخرى اعتقد أنه يلزم استخدامها.

- ١ أفكر في تصميمات مختلفة أتوقع أن تساعدني على الحصول على الماء العذب من الماء المالح. أعمل مخططاً لكل تصميم فكرت فيه، وأختار واحداً منها، ثم أرسّم جدولاً كالمبيّن أدناه، وأضع فيه الرسم الذي يمثل النموذج.
- ٢ أبني الجهاز، هل ساعدني على الحصول على الماء العذب؟ أين يذهب الملح؟ أقيس كمية الماء العذب التي حصلت عليها.

أطبق

- ١ أقرن الجهاز الذي صمّمته بالأجهزة التي صمّمها زملائي في الصف، وأقترح تعديلات أعتقد أنها تحسّن من أداء أجهزة زملائي، وأستمع إلى اقتراحات منهم يمكن أن تحسّن أداء الجهاز الذي صمّمته، وأسجل اقتراحاتهم في الجدول أدناه.

- ٢ أقوم بإجراء التعديلات المناسبة على نموذجي، وأقيس كمية الماء العذب التي حصلت عليها، ثم أقرنها بالكمية التي حصلت عليها في المرة السابقة. في أيّ الحالتين كانت كمية الماء العذب أكبر؟

صورة النموذج	كمية الماء العذب	الاقتراحات
التصميم الأول		
التصميم الثاني		

- ٣ أقرن نتائجي بنتائج زملائي في الصف. في أيّ النماذج كانت كمية الماء العذب أكبر؟ هل يمكنني الاستفادة

من تصميم أجهزة زملائي في الصف لتعديل جهازي؟ أكتب تقريراً بنتائجي، وأناقش في التقرير أيّ آثار سلبية قد يسببها جهازي للإنسان أو غيره من المخلوقات الحية.



في غرفة الصف

- أخبر معلّمي/معلّمتي عن أي حوادث تقع، مثل تكسر الزجاج.
- ارتدي النظارة الواقية عند التعامل مع السوائل أو المواد المتطايرة.
- تجنب أن يلامس اللهب ملابسك وشعرك.
- اجفّ يدي جيداً قبل التعامل مع الأجهزة الكهربائية.
- لا تناول الطعام أو الشراب في أثناء التجربة.
- بعد انتهاء التجربة أعيد الأجهزة إلى أماكنها.
- أحافظ على نظافة المكان وترتيبه، وأغسل يدي بالماء والصابون بعد إجراء كل نشاط.



- اتبع تعليمات السلامة دائماً، وخصوصاً عندما أرى إشارة احذر "⚠".
- أصغي جيداً لتوجيهات السلامة الخاصة من معلّمي/معلّمتي.
- اغسل يدي بالماء والصابون قبل إجراء كل نشاط وبعده.
- لا ألمس قرص التسخين، حتى لا أعرّض للحروق، وأتذكّر أنّ القرص يبقى ساخناً لدقائق بعد فصل التيار الكهربائي.
- أنظف بسرعة ما قد ينسكب من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلب المساعدة إلى معلّمي/معلّمتي.
- أخلص من المواد وفق تعليمات معلّمي/معلّمتي.

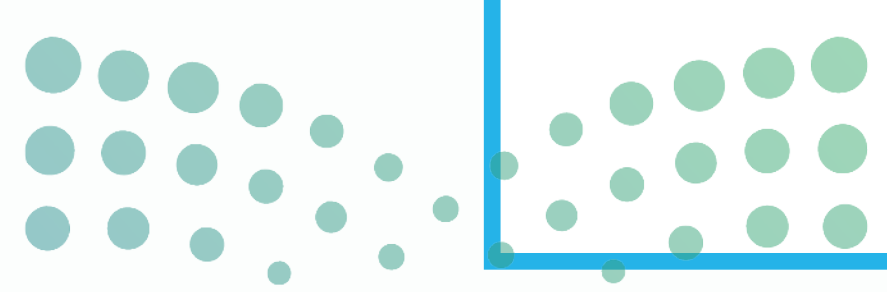


في الزيارات الميدانية

- لا أذهب وحدي، بل أرافق شخصاً آخر كمعلّمي/معلّمتي، أو أحد والدي.
- لا ألمس الحيوانات أو النباتات دون موافقة معلّمي/معلّمتي؛ لأن بعضها قد يؤذي.

أكون مسؤولاً

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



تنوع الحياة

يستطيعُ سمكُ الفراشة أن يقفزَ خارجَ
الماءِ ليلتقطَ الحشراتِ الطائرةَ

الحيدُ المرجانيُّ في البحرِ الأحمرِ

الفصل الأول

ممالك المخلوقات الحية

قَالَ تَعَالَى .

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

النور



فِيمَ تَتَشَابَهُ المخلوقاتُ الحيةُ؟ وكيفَ تُصنَّفُ؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيفَ تُصنَّفُ الأنواعُ المختلفةُ من المخلوقات الحية في مجموعات؟

الدرس الثاني

ما أهمُّ التراكيب الموجودة في النباتات؟ وما وظائفها؟



مفرداتُ الفكرة العامة



جنس

نوع

التصنيفُ علمُ تقسيمِ المخلوقات الحية إلى مجموعات بحسبِ درجة التشابه في الشكل أو الترتيب أو الوظائف بين أفراد كل مجموعة.



النوع مجموعة من المخلوقات المتشابهة تستطيع أن تتكاثر لإنتاج مخلوقات من النوع نفسه.



اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري.



النباتات الوعائية نباتات لها أنابيب أو أوعية تنقل الماء والأملاح المعدنية.



المُعرّاة البذور نباتات لا تنبت لها أزهار، ولها بذور قاسية.



البناء الضوئي عملية صنع الغذاء في النباتات الخضراء بالاستفادة من أشعة الشمس و الماء وثاني أكسيد الكربون.



تصنيف المخلوقات الحيّة

أسرتي العزيزة



أبدأ اليوم بدراسة الدرس الأول من الفصل الأول، وأتعلّم فيه ممالك المخلوقات الحيّة وكيف تصنف؟ وهذا نشاط يمكن أن ننفذه معاً مع وافر الحب طفلكم / طفلتكم.

النشاط:

اطلب من طفلك - طفلتك تسمية خمسة مخلوقات حيّة توجد في بيئتنا المحليّة وتقسيمها على شكل جدول بحسب التشابه في الشكل أو الوظائف

أنظر وأتساءل

تمّ تعرّف أكثر من مليونيّ نوعٍ من المخلوقات الحيّة حتّى الآن. كيف

صنّف العلماء جميع هذه المخلوقات الحيّة؟

صنّف العلماء المخلوقات الحيّة باستخدام نظام هرمي يعتمد على عدة مستويات متدرّجة، من الأكثر شمولاً إلى الأكثر تحديداً. يبدأ التصنيف عادةً بالمملكة، ثم الشعبة، ثم الطائفة، فالرتبة، فالقسيّة، ثم الجنس، وأخيراً النوع. يتم تحديد هذه المستويات بناءً على مجموعة من الصفات والخصائص، مثل الصفات النوويّة، والتركيب الخلوي، والتشابه التركيبي، ووسائل التكاثر، وطرق التغذية.

أحتاج إلى:



- عينات نباتات مختلفة
- عينات فطر
- عينات أو مجسمات لحيوانات صغيرة

كيف يمكن تصنيف المخلوقات الحية؟

الهدف

يصنّف العلماء المخلوقات الحية، ويضعونها في مجموعات وفقاً لتشابه خواصها. أقرن العينات وأصنّفها تبعاً لخواصها.

الخطوات

- ١ **ألاحظ.** أنظر إلى العينات التي زودني بها معلّمي.
- ٢ أفحص كل عينتين معاً، وأقرن بينهما. فيم تتشابهان، وفيم تختلفان؟ ثم أسجل نتائجي في لوحة.
- ٣ **أصنّف.** أجد طرائق لتصنيف العينات تبعاً لخواصها. مثلاً: أصنّفها بناءً على طريقة حركتها، أو بناءً على طريقة حصولها على طعامها: هل تحصل عليه من الخارج أم تصنعه بنفسها؟
- ٤ **أتواصل.** أقرن تصنيفي للعينات بتصنيف زملائي. كيف يمكن أن أقرن طريقة تصنيفي بطرق تصنيف زملائي؟

أستخلص النتائج

- ٥ **أستنتج.** كيف يساعد تصنيف المخلوقات الحية العلماء في أبحاثهم؟
٥. يساعد التصنيف العلماء على تنظيم المعلومات حول المخلوقات الحية وتسهيل دراستها، كما يوضح العلاقات بينها وبين أسلافها.
- ٦ أي العينات التي صنّفها أكثر تشابهاً أو أكثر ارتباطاً؟

أستكشف أكثر

ما المواد والمخلوقات الحية الأخرى التي يمكنني تصنيفها؟
ألاحظ المخلوقات الحية القريبة من بيتي أو مدرستي، وأصنّفها في مجموعات.

• تعتمد الإجابة على العينات التي استخدمها الطالب. مثال: عينات الحيوانات (أو النباتات) هي الأكثر تشابهاً وارتباطاً لأنها تشترك في صفات أكثر.

الخطوة ٢



الخطوة ٣



أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

كيف تُصنَّفُ الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية في مجموعات؟

المفردات

التصنيف

المملكة

النوع

الفقاريات

اللافقاريات

النباتات الوعائية

النباتات اللاوعائية

مهارات القراءة



التصنيف

كيف تصنف المخلوقات الحية؟

هناك ملايين المخلوقات الحية المختلفة التي تعيش على سطح الأرض. وقد نظم العلماء هذه المخلوقات بتصنيفها في مجموعات تبعاً لاشتراكها في صفات معينة. والتصنيف هو علم تقسيم المخلوقات الحية إلى مجموعات بحسب درجة التشابه في الشكل أو التركيب أو الوظائف بين أفراد كل مجموعة. يساعد علم التصنيف العلماء على تعرف المخلوقات الحية ودراستها وتسميتها ووضعها في مجموعات.

وتقسم المخلوقات الحية وفق أحد أنظمة التصنيف المعاصرة إلى ست مجموعات رئيسية تسمى ممالك. وتضم كل مملكة مجموعة واسعة جداً من المخلوقات الحية التي تشترك في مجموعة من الصفات العامة. فالأحصنة والعنكب مثلاً لا تشتركان في الكثير من الأشياء، ومع ذلك فكلاهما ينتمي إلى المملكة الحيوانية.

ويصنف العلماء المخلوقات الحية في المملكة الواحدة إلى مستويات؛ وذلك بالمقارنة بين خلاياها وأنسجتها وأعضائها وأجهزتها، وهذا يسمح لهم بتقسيم المخلوقات الحية إلى مجموعات أصغر، يشترك أفرادها معاً في عدد أكبر من الصفات. ومستويات التصنيف هي: الشعبة والطائفة والرتبة والفصيلة والجنس والنوع.

وأصغر مستوى هو النوع. وهو يشمل المخلوقات المتقاربة جداً. فالحصان والحمار الوحشي يشتركان في صفات كثيرة، ولكنهما ليسا من النوع نفسه، بينما الحصان والحصان القزم متشابهان لدرجة أنهما ينتميان إلى النوع نفسه.



يتألف الاسم العلمي للمخلوقات الحية من مقطعين هما: جنس المخلوق الحي ونوعه.

تصنيف الأحصنة

مملكة



شعبة



طائفة



رتبة



فصيلة



جنس



نوع



أقرأ المخطط

هل الحصان أقرب إلى العنكبوت أم إلى الكلب؟
إرشاد: في أي مستوى يشترك كل من
العنكبوت والكلب مع الحصان؟

أختبر نفسي



أصنف. أي مستويات التصنيف يضم أكبر عدد من المخلوقات
الحية، وأيها يضم أقل عدد منها؟

التفكير الناقد. لماذا يستعمل العلماء أسماء النوع والجنس فقط
عند تحديد المخلوق الحي، ولا يستعملون مستويات التصنيف
الأخرى؟

يعتمد تصنيف المخلوقات الحية على الصفات العامة لها، وعلى تراكيبها الداخلية.

حقيقة

التفكير الناقد. لأن هذا النظام (التسمية الثنائية) يعطي لكل مخلوق حي اسماً
علمياً فريداً وموحداً في جميع أنحاء العالم، وهو أسهل وأكثر اختصاراً من
استخدام جميع مستويات التصنيف.

والاختلاف الثالث أن تركيب الخلية الحيوانية يخلو من الجدار الخلوي، بينما الخلية النباتية فيها جدار خلوي.

ومن الاختلافات أيضاً أن معظم الحيوانات يمكنها الانتقال من مكان إلى آخر، بينما النباتات لا يمكنها ذلك.

المملكة الحيوانية من أكبر الممالك، وتضم أحد عشر شعبة من شعب الحيوانات، وتنظم في مجموعتين رئيسيتين: **الفقاريات** وهي حيوانات لها عمود فقري، و**اللافقاريات** التي ليس لها عمود فقري.

فيم تختلف المخلوقات التي تنتمي إلى المملكة الحيوانية عن غيرها من مخلوقات الممالك الحية الأخرى؟ الاختلاف الأول جميع أفراد المملكة الحيوانية والنباتية عديدة الخلايا. أما مملكتا الفطريات والطلائعيات فبعض أفرادهما عديد الخلايا وبعضها الآخر وحيد الخلية.

والاختلاف الثاني أن أفراد المملكة الحيوانية لا تصنع غذاءها بنفسها، بل تعتمد على المخلوقات الحية الأخرى في صنع غذائها، وبذلك تختلف عن المملكة النباتية التي تصنع غذاءها بنفسها.

يعتمد أفراد المملكة الحيوانية في غذائهم على مخلوقات حية أخرى، وينتقل معظمهم من مكان إلى آخر.



اللافقاريات

تضمُّ اللافقاريات عدة شعب، منها شعبة الرخويات ومنها الحلزون، وشعبة شوكلات الجلد ومنها نجم البحر، وتعدُّ شعبة المفصليات من أكبر شعب اللافقاريات ومنها الحشرات والعناكب والسرطانات وجراد البحر.

الفقاريات

تضمُّ مجموعة الفقاريات سبع طوائف، هي: الأسماك العظمية، والأسماك الغضروفية، والأسماك اللافكية، والبرمائيات، والزواحف، والطيور، والثدييات التي تعدُّ الطائفة الأكثر شهرةً

في الفقاريات. وتشكل الثدييات حوالي ١٠٪ مجموع الفقاريات البالغ عددها ٥٠٠٠ نوع تقريباً، وتتشترك جميع الفقاريات في أن لكل منها عموداً

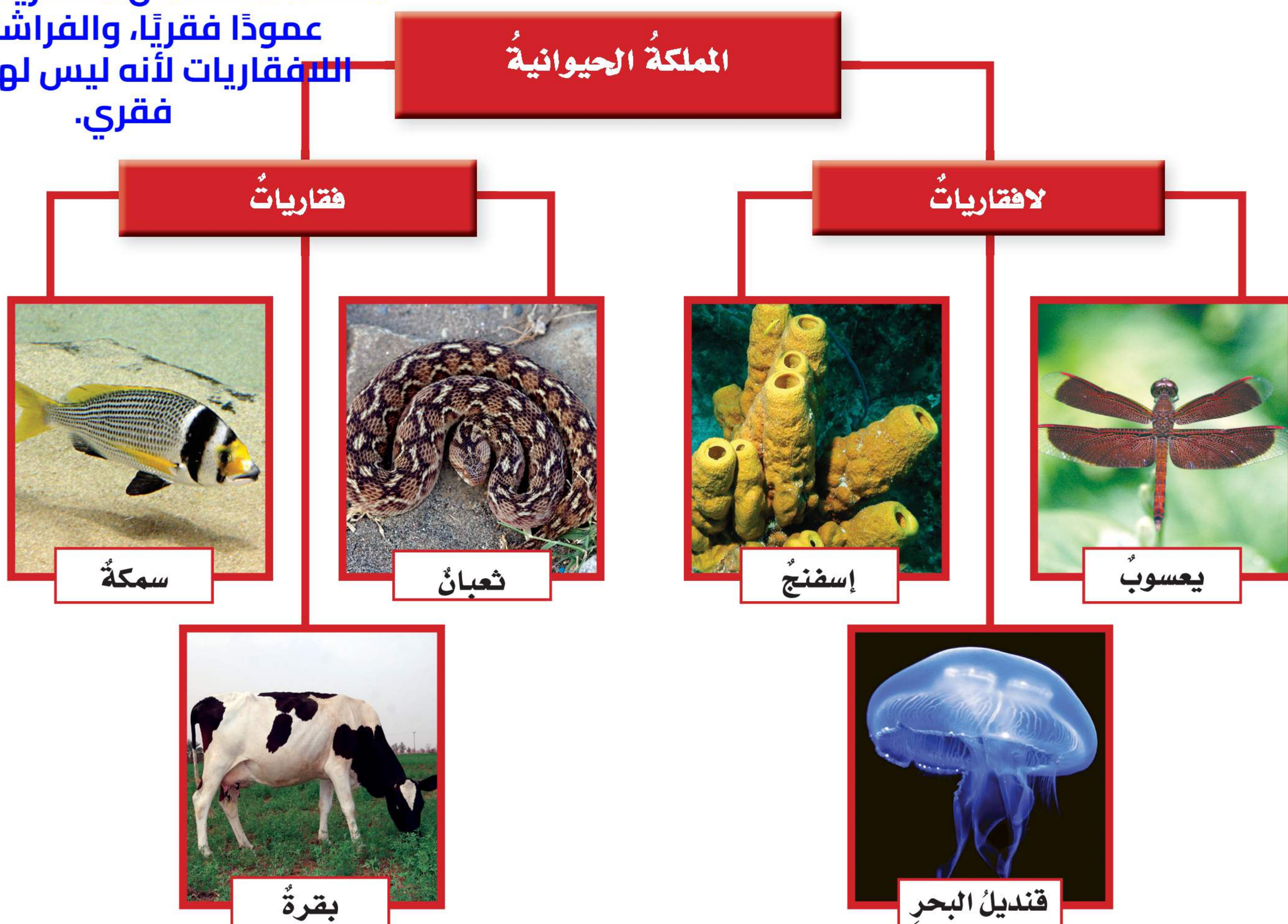
فقرياً وجهازاً عصبيّاً ودماغاً. **التفكير الناقد. أبحث عن خصائص أخرى للحيوانات، مثل كونه متعدد الخلايا وغير ذاتي التغذية (لا يصنع غذاءه بنفسه). فبعض الحيوانات مثل الإسفنج والمرجان لا تتحرك.**



أصنّف. كيف أصنّف كلاً من القطّة والفراشة؛ فقاريات أم لافقاريات؟

التفكير الناقد. مخلوق حي له هيئة حيوان، لكنه لا يتحرك. كيف أقرر ما إذا كان حيواناً أم لا؟

أصنّف. القطّة من الفقاريات لأن لها عموداً فقرياً، والفراشة من اللافقاريات لأنه ليس لها عمود فقري.



ما النباتات؟ وما الفطريات؟

تحتوي على أنابيب أو أوعية ناقلة تمتد عبر جسم النبات، وتنقل الماء والمواد الغذائية من جذور النباتات إلى أوراقها، كما تنقل السكر الذي يصنع داخل الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى. فالشجرة مثلاً تنمو إلى ارتفاعات كبيرة؛ لأن لها أوعية تستطيع نقل الماء والغذاء إلى أعلى وإلى أسفل عبر الساق.

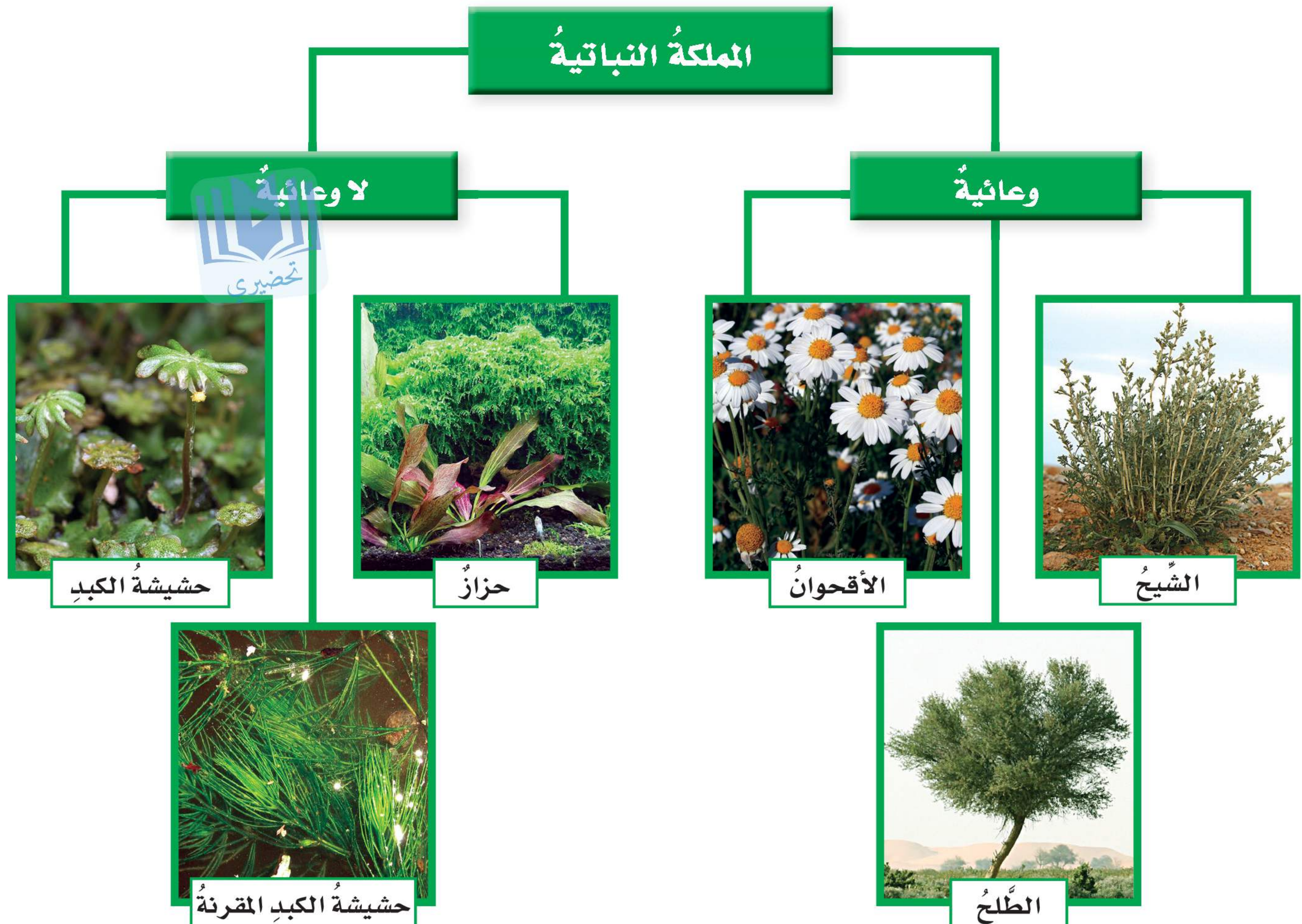
أما النباتات اللاوعائية ومنها الحزازيات فليس لها نظام أوعية. لذلك فهي أصغر حجماً وأقرب إلى سطح الأرض من النباتات الوعائية.

تمتاز مخلوقات مملكتي النباتات والفطريات بجدار خلوي يحيط بخلاياها. كما أن مخلوقات هاتين المملكتين لا تستطيع الحركة من مكان إلى آخر، وليس لها أعضاء حس حقيقية.

مملكة النباتات

جميع النباتات عديدة الخلايا، وتصنع غذاءها بنفسها. وهي تقسم إلى شعبتين: نباتات وعائية، ونباتات لاوعائية.

ويطلق اسم النباتات الوعائية على النباتات التي



نشاط

عفن الخبز

- ١ أحضر شريحة من الخبز.
- ٢ أضع نقطة من الماء على إحدى زوايا شريحة الخبز، ثم أضع الشريحة في كيس مغلق، وأضعه في مكان دافئ ومظلم.
- ٣ **ألاحظ.** عندما أبدأ في رؤية العفن أرسم شكل المنطقة المتعفنة على ورقة رسم بياني.
- ٤ أرسم المناطق الجديدة التي يغطيها العفن مدة ٣ أيام بلون مختلف كل يوم.
- ٥ **أفسر البيانات.** أعد المربعات الكاملة التي غطّاها العفن كل يوم. أسجل النتائج في جدول.
- ٦ أرسم مخططاً بيانياً يوضح نمو العفن.

أختبر نفسي

أصنّف. فيم تختلف الفطريات عن النباتات؟

التفكير الناقد. ماذا يحدث لغابة لو خلت

أصنف. تختلف

الفطريات عن النباتات في طريقة حصولها على الغذاء؛ فالنباتات تصنع غذاءها بنفسها بعملية البناء الضوئي، بينما الفطريات تحصل على غذائها من المخلوقات الأخرى بتحليلها.

الخميرة والفطريات النافعة



الكمأة فطر صالح للأكل

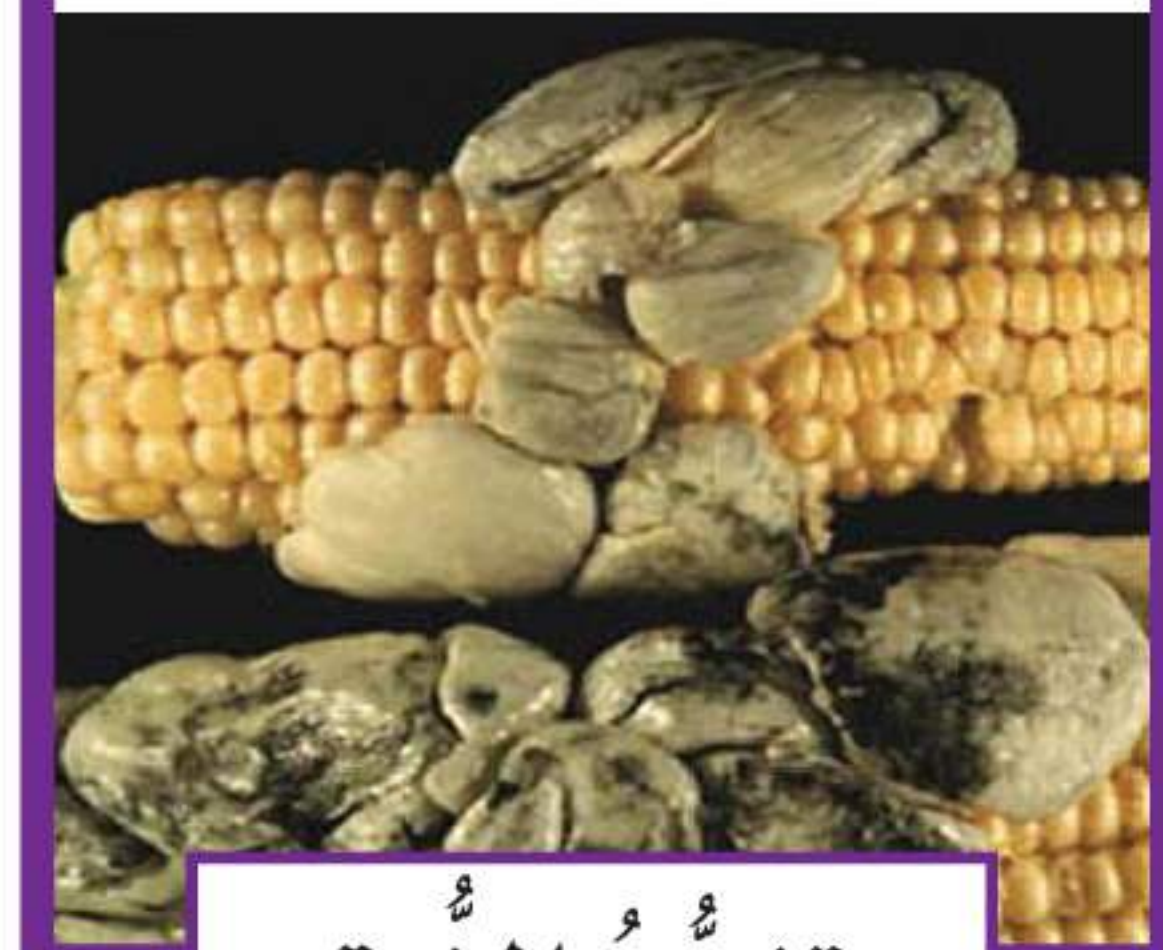
مملكة الفطريات

فطريات العفن



فطر البنسيليوم

فطريات التفحم والصدأ



تفحم الذرة

مملكة الفطريات

تختلف الفطريات عن النباتات في طريقة حصولها على الغذاء. فالنباتات تصنع غذاءها بنفسها. أما الفطريات فتحصل على غذائها من المخلوقات الحية الأخرى. ومعظم الفطريات تحصل على غذائها بتحليل النباتات والحيوانات الميتة أو المتعفنة.

تعيش الفطريات في الأماكن الرطبة المظلمة، كما في قبو المنزل. وقد نجد بعض الفطر النامي على قطعة من الخبز أو الفاكهة وغيرها من المواد الغذائية الأخرى.

وقد تنمو الفطريات أيضاً على جسم الإنسان مسببة حكة، كما في مرض القدم الرياضي الذي يصاب به بعض الرياضيين.

وهناك أنواع مفيدة من الفطريات يستخدمها الإنسان، ومنها الخميرة، كما أن بعضها يفيد في صنع المضادات الحيوية التي تقضي على الجراثيم الضارة التي تسبب الأمراض للإنسان والحيوان والنبات.

أصنف. هي بدائيات، لأن البدائيات تستطيع العيش في الظروف البيئية القاسية كالمياه الحارة والمالحة.

بكتيريا تحت المجهر



تستخدم بعض أنواع البكتيريا في صناعة الأجبان والألبان.

تنتج بعض الفيتامينات التي تحتاج إليها أجسامنا. وقد تستخدم في صناعة الأغذية مثل البكتيريا التي تستخدم في صناعة الخبز والأجبان والألبان.

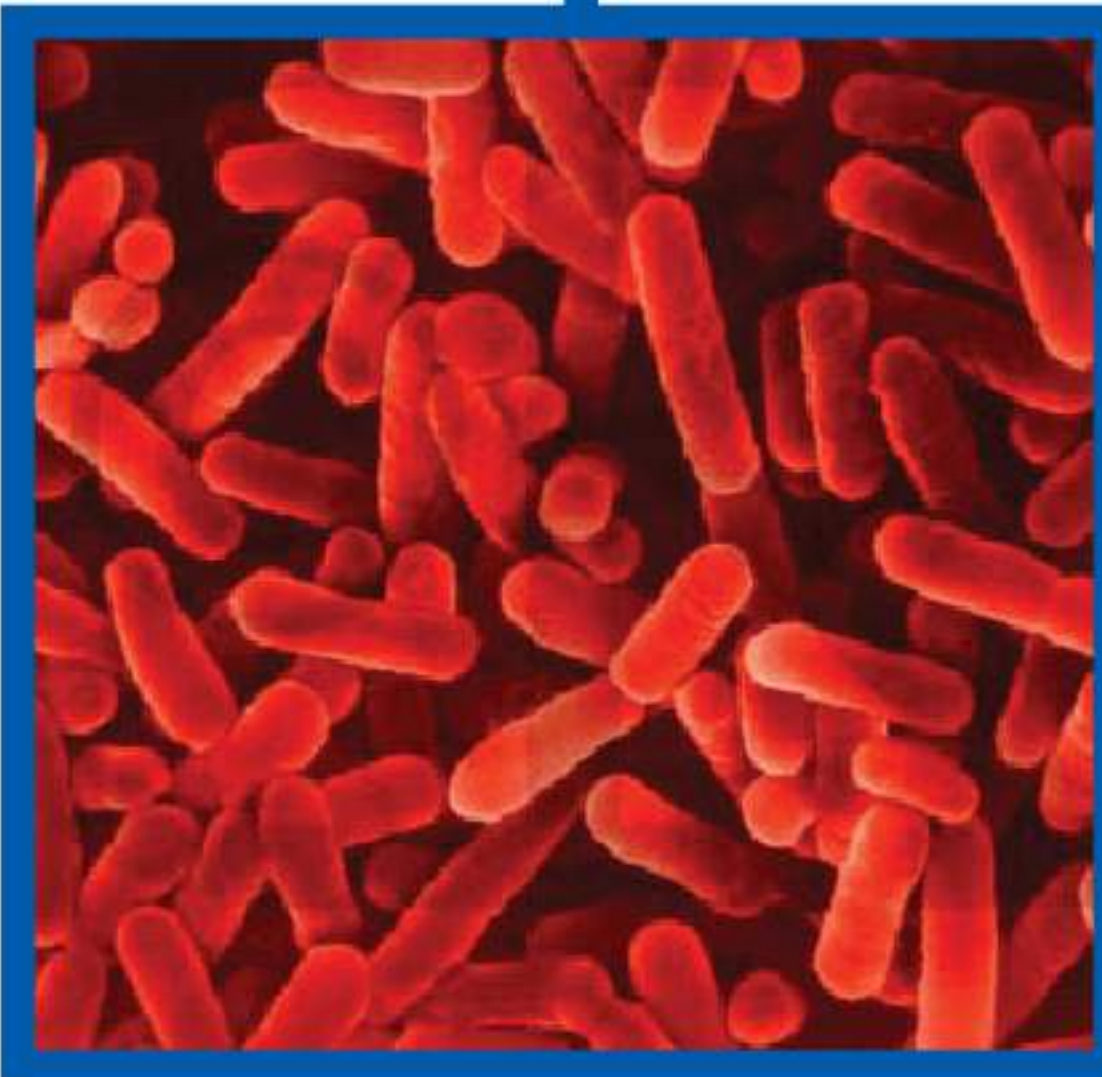
أختبر نفسي



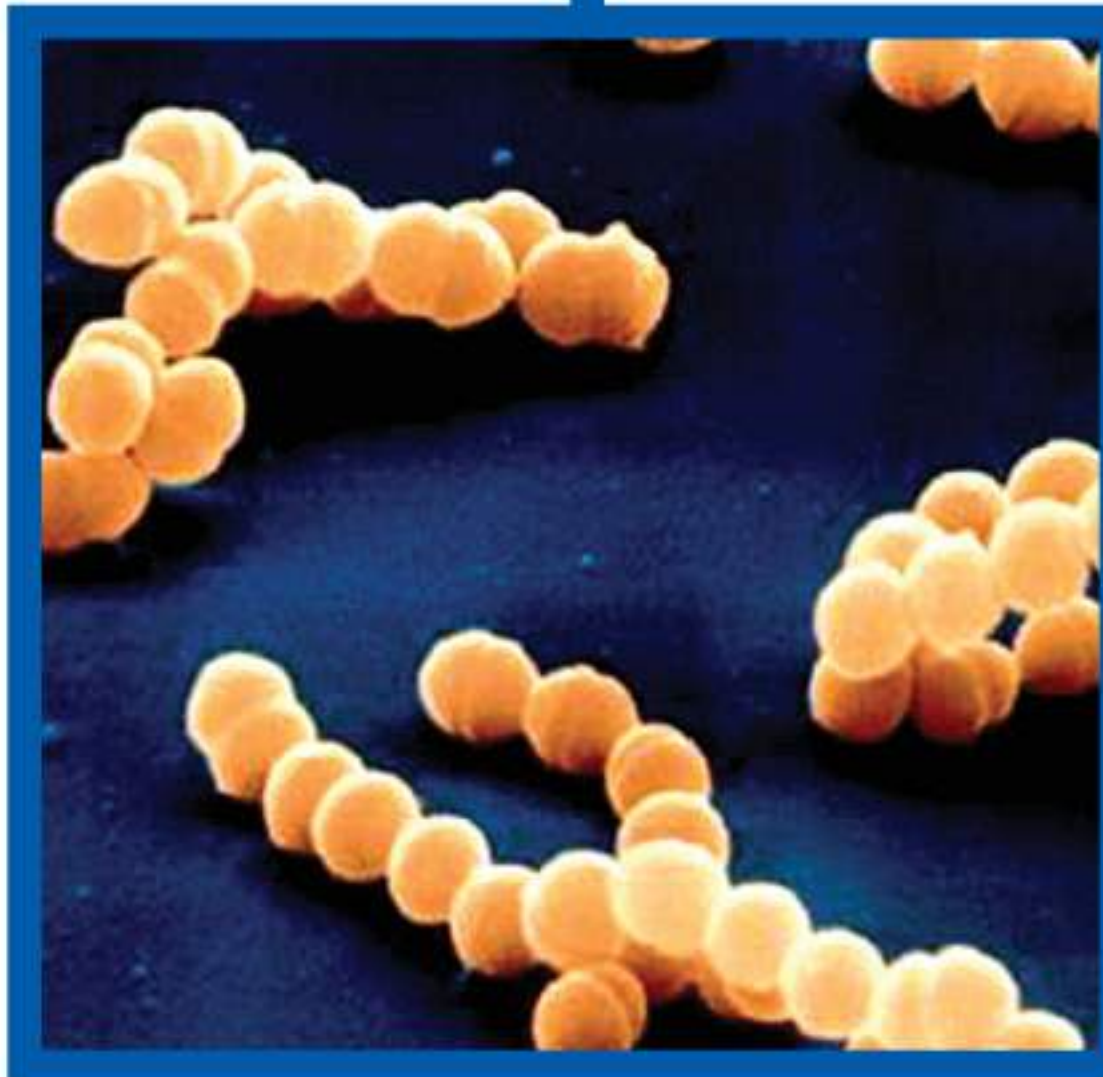
أصنف. نوع من المخلوقات الحية الدقيقة يعيش في المياه الحارة في المحيطات. هل هي بدائيات أم بكتيريا؟

التفكير الناقد. هل يجب القضاء على جميع أنواع البكتيريا التي تعيش في أجسامنا؟ لماذا؟

مملكة البكتيريا



البكتيريا العصوية



البكتيريا الكروية



البكتيريا الحلزونية

مملكة البدائيات



بدائيات الينابيع الحارة

أشكال البدائيات والبكتيريا كما تظهر تحت المجهر

ما البدائيات؟ وما البكتيريا؟

البدائيات والبكتيريا مخلوقات حية وحيدة الخلية تتكوّن من خلية واحدة لا نواة لها، وتفتقر إلى بعض التراكيب ومنها الميتوكوندريا.

تعيش البدائيات في أقسى الظروف البيئية، ومنها قيعان البحار، والينابيع الحارة، والمياه المالحة. وبعضها يعيش داخل أجسام بعض المخلوقات الحية.

توجد البكتيريا في كل مكان تقريباً؛ في الطعام الذي نأكله، وعلى فرشاة الأسنان، وعلى جلودنا، وحتى داخل أجسامنا.

والسؤال هنا: هل جميع أنواع البدائيات والبكتيريا ضارة؟ بعض أنواعهما قد تسبب الأمراض، ومن ذلك تسمم الطعام والتهاب الحلق.

وبعضها الآخر يعيش حولنا أو حتى داخل أجسامنا، دون أن يسبب لنا أي أذى، بل إنّ بعضها مفيد؛ فالبكتيريا الموجودة في أمعاء الإنسان تساعد على تفكيك الطعام. وهناك أنواع أخرى من البكتيريا

ما مملكة الطلائعيات؟

تتكوّن مملكة الطلائعيات من مخلوقات وحيدة الخلية، ومخلوقات عديدة الخلايا. بعض أفراد مملكة الطلائعيات تصنع غذاءها بنفسها، وبعضها الآخر يتغذى على مخلوقات أخرى.

كيف يمكن إذن أن نميّز الطلائعيات؟ حجم الطلائعيات أكبر كثيراً من حجم البكتيريا، وهي مخلوقات مجهرية، أي لا يستطيع الإنسان رؤيتها إلا بالمجهر، ومنها الأميبا والدياتومات.

ويحتوي الطلائعيات على نواة وتراكيب تسبح في السيتوبلازم، لكن تركيب جسمها يتميز بالبساطة، وليس لها أنسجة متخصصة، كما في الحيوانات والنباتات والفطريات.

ومن الطلائعيات ما يشبه الحيوانات مثل البراميسيوم الذي ينتقل من مكان إلى آخر، ومنها ما يشبه النباتات ومنها الطحالب، ومنها ما يشبه الفطريات مثل العفن الغروي البرتقالي الذي يعمل عمل المحللات.



الأميبا مثال على الطلائعيات، وهي مخلوقات حية وحيدة الخلية،

وهي هنا مكبرة تحت المجهر.

أصنف. هو من الطلائعيات، لأن خلايا

الطلائعيات حقيقية النواة وتحتوي على

عضيات (تراكيب) في السيتوبلازم، على عكس

البكتيريا بدائية النواة.

أختبر نفسي



أصنف. نوع من المخلوقات الحية وحيد

الخلية، وفي خلاياه تراكيب تسبح في

السيتوبلازم. هل هو بكتيريا أم طلائعيات؟

التفكير الناقد. ما الذي يمنع العلماء من

تصنيف أشباه النباتات في الطلائعيات على

أنها نباتات؟

التفكير الناقد. الذي يمنع تصنيفها كنباتات

هو أنها لا تمتلك أنسجة وأعضاء متخصصة

مثل الجذور والسيقان والأوراق الحقيقية

الموجودة في النباتات.

مملكة الطلائعيات

أشبه الفطريات



العفن الغروي البرتقالي

أشبه النباتات



الطحالب الحمراء

أشبه الحيوانات



البراميسيوم

أصنف. لا تصنف الفيروسات ضمن أي من ممالك المخلوقات الحية. لأنها لا تعتبر مخلوقات حية؛ فهي لا تستطيع التكاثر أو القيام بالأنشطة الحيوية إلا داخل خلايا مخلوق حي آخر.

والإيدز وشلل الأطفال. وقد تنتقل الفيروسات من شخص إلى آخر بعدة طرق، منها العطس والسعال. عندما يصبح الفيروس داخل الجسم يلتصق بخلية ثم يدخلها، فيسيطر على نشاطاتها، ويستخدمها في إنتاج فيروسات أكثر. وعندما تمتلئ الخلية بالفيروسات تنفجر، فتخرج الفيروسات منها لتهاجم خلايا أخرى مسببة العدوى والأمراض.

أختبر نفسي



أصنف. كيف تصنف الفيروسات؟ أوضح إجابتي.

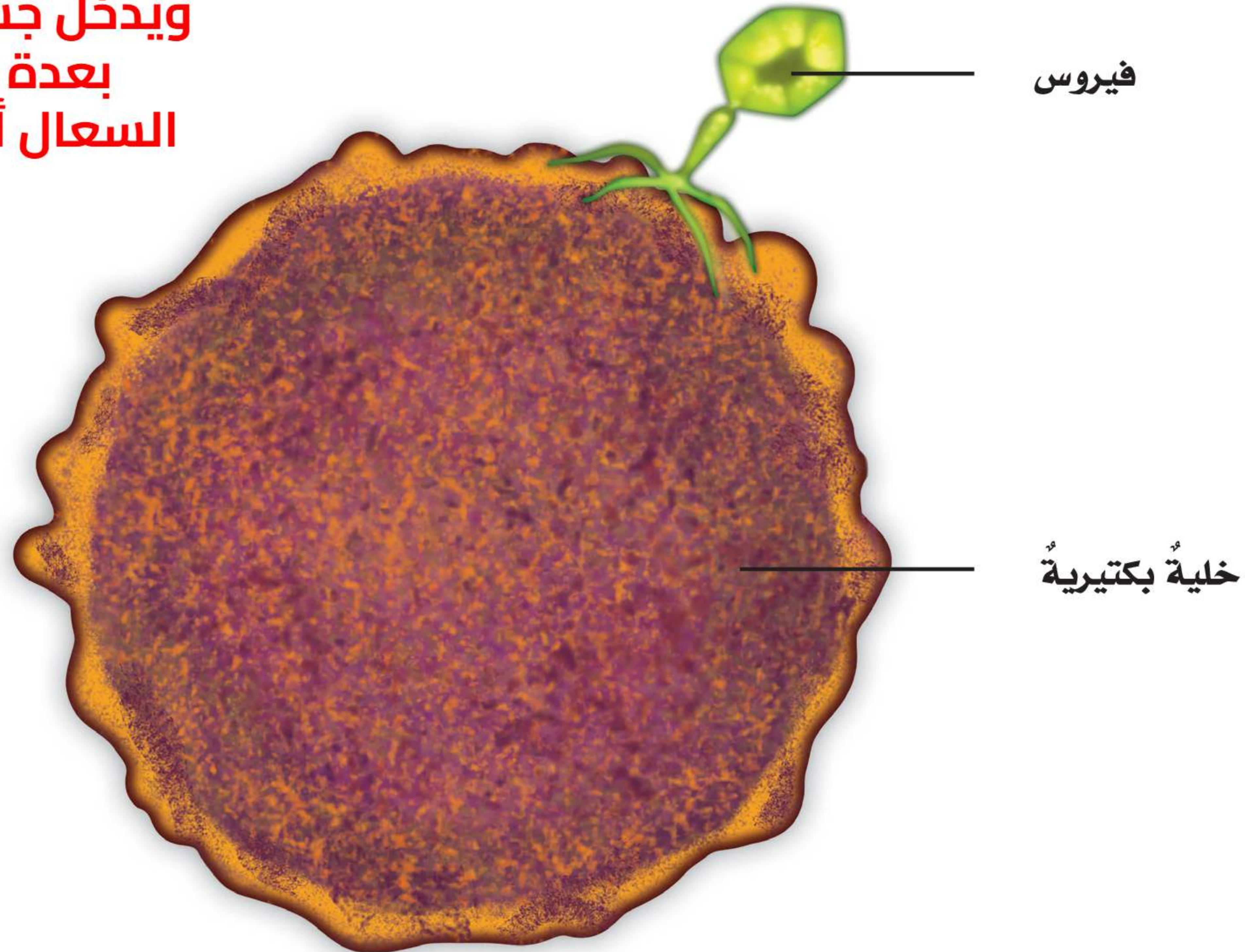
التفكير الناقد. متى تنتقل العدوى من شخص مريض إلى شخص آخر؟

ما الفيروسات؟

هناك مخلوقات - منها الفيروسات - تسلك سلوك المخلوقات الحية أحياناً، وسلوك الأشياء غير الحية أحياناً أخرى. ورغم أنها قد تبدو حية إلا أن العديد من العلماء يعتقدون أنها ليست مخلوقات حية. لا يمكن تصنيف الفيروسات ضمن أي من الممالك الست؛ لأنها - في غير عملية التكاثر - لا تقوم بأي من وظائف الحياة الأساسية خلال حياتها.

تدخل الفيروسات جسم المخلوق الحي وتسبب مرضه. ومن الأمراض التي تسببها الفيروسات أمراض الرشح (الزكام) والحصبة، وأمراض أخرى خطيرة، منها أنفلونزا الطيور والخنزير.

التفكير الناقد. تنتقل العدوى عندما يخرج الفيروس من جسم الشخص المريض ويدخل جسم شخص آخر سليم، ويحدث ذلك بعدة طرق مثل الرذاذ المتطاير من السعال أو العطاس، أو ملامسة الأسطح الملوثة.



صورة مكبرة لفيروس ملتصق بخلية بكتيرية

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١. **المفردات.** الحيوانات التي لها عمود فقري

تسمى **الفقاريات.**

٢. **أصنف.** كيف أصنف مخلوقاً حياً عديد الخلايا

له جدار خلوي وليس له بلاستيدات خضراء؟

٣. **أصنفه ضمن مملكة الفطريات،**

لأن هذه خصائص الفطريات (عديدة الخلايا، لها جدار خلوي، غير ذاتية التغذية).

٣. كلاهما

يتكاثر داخل

عائل

ويستخدم

موارده

للسيطرة عليه

وإحداث الضرر.

الفيروس

الحقيقي

يحتاج خلية

حية، وفيروس

الحاسوب

يحتاج جهاز

حاسوب.

٣. **التفكير الناقد.** فيروس الحاسوب برنامج

يسيطر على برامج الحاسوب الأخرى. فيم

يشبه فيروس الحاسوب الفيروس الحقيقي

الذي يغزو الخلايا؟

٤. **أختار الإجابة الصحيحة.** أي الممالك

التالية تضم مخلوقات تشبه النباتات

ومخلوقات تشبه الحيوانات في خواصها؟

ج- الطلائعيات

ب- الفطريات

د- البكتيريا



ج- الطلائعيات

٥. **السؤال الأساسي.** كيف تُصنف الأنواع

المختلفة من المخلوقات الحية في مجموعات؟

٥. تصنف المخلوقات الحية بناءً على

خصائصها المشتركة، مثل عدد الخلايا،

وجود النواة، وطريقة الحصول على

الغذاء، في مستويات متدرجة تبدأ

بالمملكة وتنتهي بالنوع.



العلوم
والمجتمع



جهود العلماء

أكتب تقريراً عن قصة اكتشاف أول مضاد حيوي. أبحث في

مكتبة المدرسة أو الإنترنت عن مصادر تساعدني على ذلك.

ملخص مصور

تصنف جميع المخلوقات الحية في ست ممالك. ونقسم المملكة الحيوانية إلى فقاريات ولافقاريات.



تمتاز المخلوقات الحية في المملكة النباتية ومملكة الفطريات بأن لها جداراً خلوياً يحيط بخلاياها.



البدايات والبكتيريا وبعض الطلائعيات مخلوقات وحيدة الخلية. أمّا الفيروسات فلا تعد من المخلوقات الحية أو من المخلوقات غير الحية.



المطويات أنظم أفكار

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن تصنيف المخلوقات الحية.

المملكة الحيوانية	مملكة النباتات وملكة الفطريات	البدايات، البكتيريا، الطلائعيات، الفيروسات
تحضيري		

العلوم والكتابة



كتابة توضيحية

أكتب مقالة أوضح فيها كيف يمكن للبدايات والبكتيريا أن

تكون نافعة للإنسان.



الممالك الست: ١. الحيوانات (عديدة الخلايا، غير ذاتية التغذية). ٢. النباتات (عديدة

الخلايا، ذاتية التغذية). ٣. الفطريات (تحصل على غذائها من غيرها). ٤. الطلائعيات (تشبه

النباتات أو الحيوانات). ٥. البكتيريا (وحيدة الخلية، بدائية النواة). ٦. البدايات (وحيدة

الخلية، تعيش في الظروف القاسية).



النباتات



يُشترك نبات الصبار مع النباتات الوعائية الأخرى في وجود نظام أوعية نقل (أنابيب) تنقل الماء والغذاء إلى جميع أجزاء النبات.

أَنْظُرُوا أَتَسَاءَلُ

تعيش بعض نباتات الصبار عامًا كاملاً على الماء المختزن في جذورها وسيقانها. فيم يشترك نبات الصبار مع النباتات الوعائية الأخرى؟

أحتاج إلى:



- ثلاث كؤوس
- ماء
- ملون (صبغة) طعام أزرق
- ثلاث سيقان من نبات الكرفس مع أوراقها
- مسطرة

كيف ينتقل الماء في النباتات الوعائية؟

أكون فرضية

جميع النباتات الوعائية تحتوي على أنابيب تنقل الغذاء والماء. كيف يؤثر عدد أوراق النبات في حركة الماء عبر ساقه؟ أكتب جوابي على شكل فرضية كالتالي: "إذا قل عدد أوراق النبات فإن.....".

إذا قل عدد أوراق النبات فإن كمية الماء التي ينقلها الساق ستقل.

أختبر فرضيتي

١ أملأ الكؤوس الثلاث بكميات متساوية من الماء. أضع ثلاث نقاط من ملون الطعام في كل كأس.

٢ أزيل جميع الأوراق عن ساق الكرفس الأولى، وأترك ورقة واحدة فقط على الساق الثانية، أما الساق الثالثة فأتركها كما هي دون أن أنزع أيًا من أوراقها، ثم أضع كل ساق في كأس.

٣ **ألاحظ.** في اليوم التالي، أنفحص الكؤوس. ماذا حدث للماء؟ أسجل التغيرات التي حدثت.

٤ **أقيس.** أستخدم المسطرة لأقيس مدى انتقال الماء في كل ساق من سيقان الكرفس.

أستخلص النتائج المتغير المستقل هو عدد الأوراق، والمتغير التابع هو كمية الماء التي ينقلها الساق.

٥ ما المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في هذه التجربة؟

٦ **أفسر البيانات.** هل أثرت كمية الأوراق في عملية نقل الماء؟

٧ هل تدعم النتائج التي حصلت عليها فرضيتي؟

نعم، تدعم النتائج الفرضية التي وضعتها.

أستكشف أكثر

ما المتغيرات الأخرى التي تؤثر في انتقال الماء في النبات؟ كيف تؤثر إضافة السكر أو الملح في انتقال الماء في النبات؟ أكون فرضية وأختبرها. ثم أحلّل النتائج، وأكتب تقريراً عنها.



كيف تصنف النباتات؟

تحتاج النباتات إلى الهواء والماء والمكان المناسب لكي تعيش وتنمو. وهي تحصل على الهواء وضوء الشمس من البيئة المحيطة بها. كما تحتاج النباتات أيضًا إلى الغذاء والماء. كيف تحصل النباتات على الماء والغذاء؟ صنف العلماء النباتات بحسب طريقة انتقال الماء والغذاء إلى: النباتات اللاوعائية، والنباتات الوعائية.

النباتات اللاوعائية صغيرة الحجم، وليس لها نظام نقل، ومنها الحزازيات التي تنمو على ارتفاع صغير جدًا فوق سطح الأرض، ولا يتعدى طولها ستمترًا واحدًا، وهي تمتص الماء مباشرة من الأرض.

أما النباتات الوعائية -ومنها الأشجار- فقد يصل طولها إلى ارتفاعات تزيد على ٦٠ م. إذن كيف ترفع الأشجار الماء إلى أوراقها وفروعها العالية؟ يوجد داخل ساق الشجرة نظام أوعية مكوّن من سلسلة من الأنابيب المجوّفة، التي تستطيع نقل الماء والمواد الغذائية إلى أعلى الشجرة.

أقرأ وأتعلّم

السؤال الأساسي

ما أهم التراكيب الموجودة في النباتات؟ وما وظائفها؟

المفردات

معراة البذور

مغطاة البذور

الكلوروفيل

الخشب

اللحاء

الكامبيوم

البناء الضوئي

النتح

مهارّة القراءة

الاستنتاج

أدلة من النص	استنتاجات

النباتات الوعائية

نباتات بدريّة

لا زهرية (معراة البذور)



صنوبر



عرعر

زهرية (مغطاة البذور)



بامية



كوسة

تنقسم النباتات الوعائية إلى قسمين: نباتات بذرية، ونباتات لا بذرية. وتنقسم النباتات البذرية إلى نوعين: المعرّاة البذور والمغطاة البذور.

النباتات **المعرّاة البذور** نباتات لا تنبت لها أزهار ولها بذور قاسية داخل أعضاء تكاثر مخروطية الشكل. منها الصنوبر، والنباتات الأخرى ذات المخاريط الحاملة للبذور.

تحتوي البذرة داخلها على نبات صغير (جنين)، وغذاء مختزن، وغلاف يحميها من الجفاف والتلف. يستخدم النبات الصغير (الجنين) الغذاء المختزن في البذرة لينمو ويكبر.

أما **المغطاة البذور** فهي نباتات بذرية تنتج أزهاراً. ويوجد منها ٢٥٠,٠٠٠ نوع، وتحيط الثمرة ببذورها عادةً، ومنها التفاح والخوخ والقرع وغيرها أما الضار مثل الحشيش والقات والأفيون والخشخاش.

النباتات اللابذرية

- ومنها السرخسيات مثل

ذيل الحصان - لا تنتج

بذوراً وتنتج بدلاً من

ذلك أبواغاً للتكاثر. والبوغ خلية

تكاثرية تنتج نباتاً جديداً يشبه النبات

الذي جاء منه، ويكون له غلاف

خارجي صلب يحميه من الجفاف

إلى أن يجد الظروف الملائمة للنمو.

النباتات المغطاة البذور

ومنها القرع تنتج أزهاراً

أستنتج أن هذا النبات هو من النباتات الوعائية معرّاة البذور، لأنها نباتات طويلة ولا تنتج أزهاراً.

أختبر نفسي

أستنتج. نبات يصل طوله إلى ٢٠ متراً، ولا

ينتج أزهاراً. ماذا أستنتج عن هذا النبات؟

التفكير الناقد. كيف يعد طول النبات

خاصية حسنة لبعض النباتات الوعائية؟

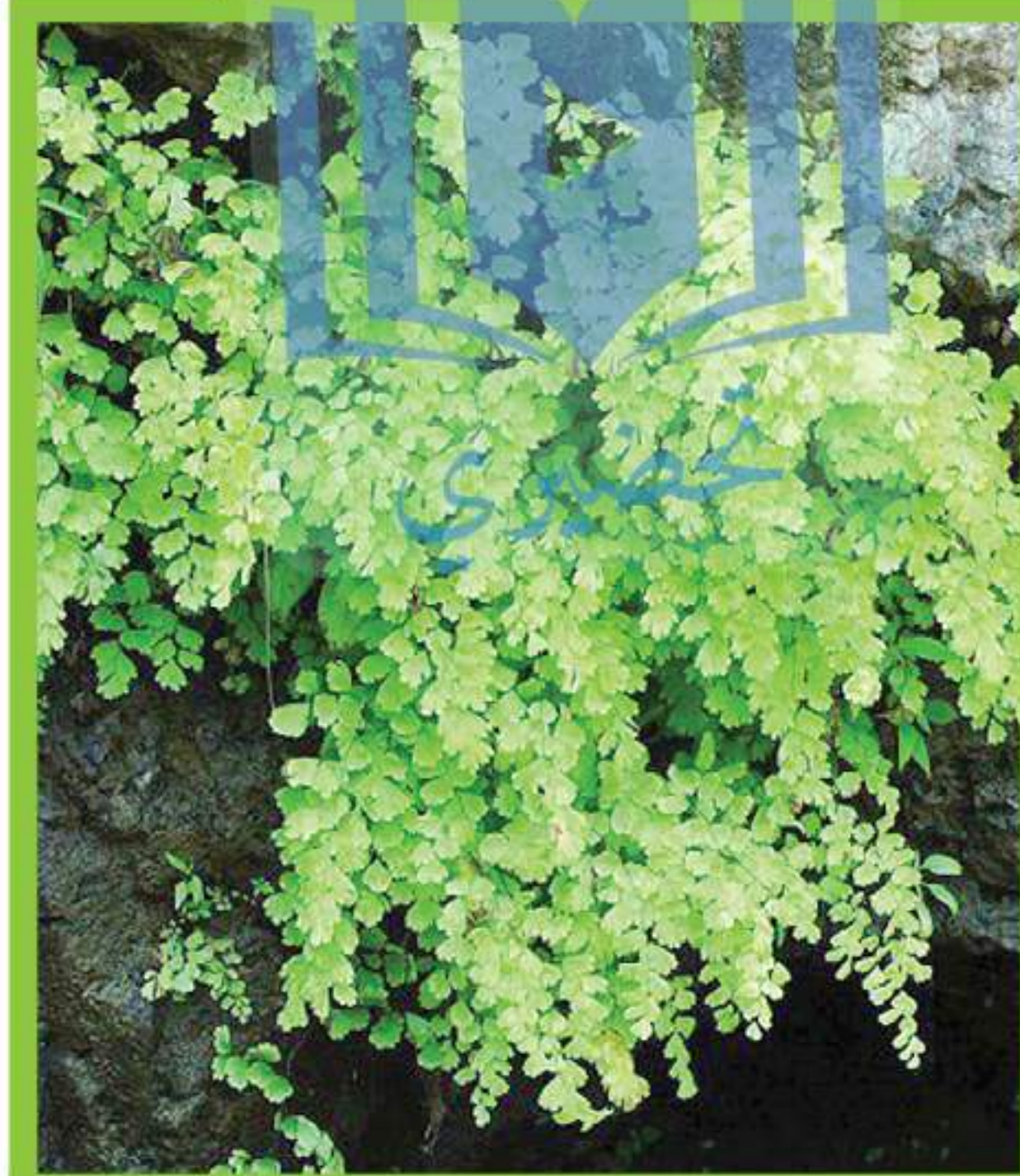
الطول يساعد النباتات على الحصول على كمية أكبر من ضوء الشمس، مما يمنحها ميزة على النباتات الأقصر في التنافس على الضوء.



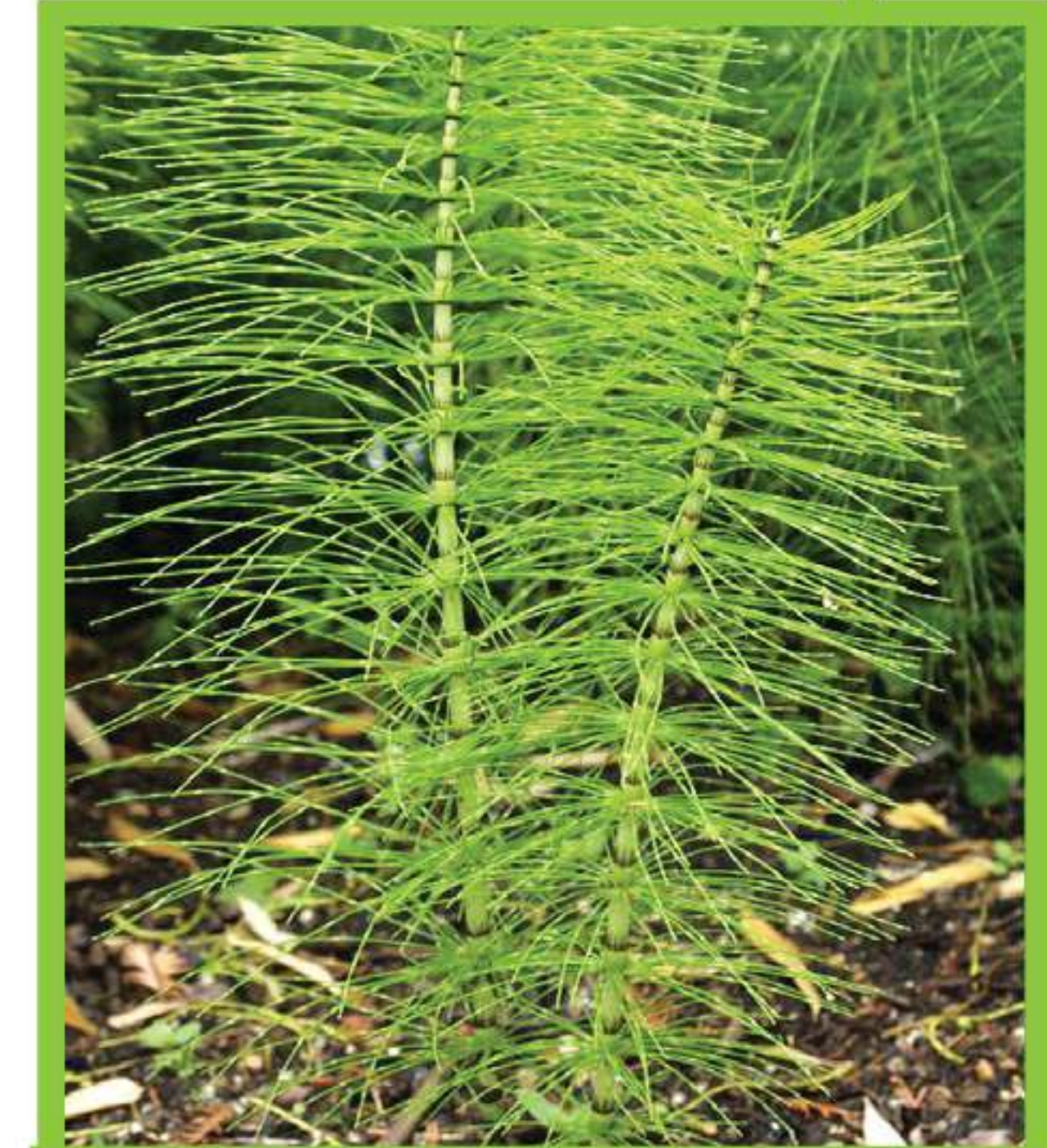
نباتات معرّاة البذور، ومنها بذور الصنوبر

التي تحفظ داخل هذا المخروط

نباتات لا بذرية



سرخسيات (كزبرة البئر)



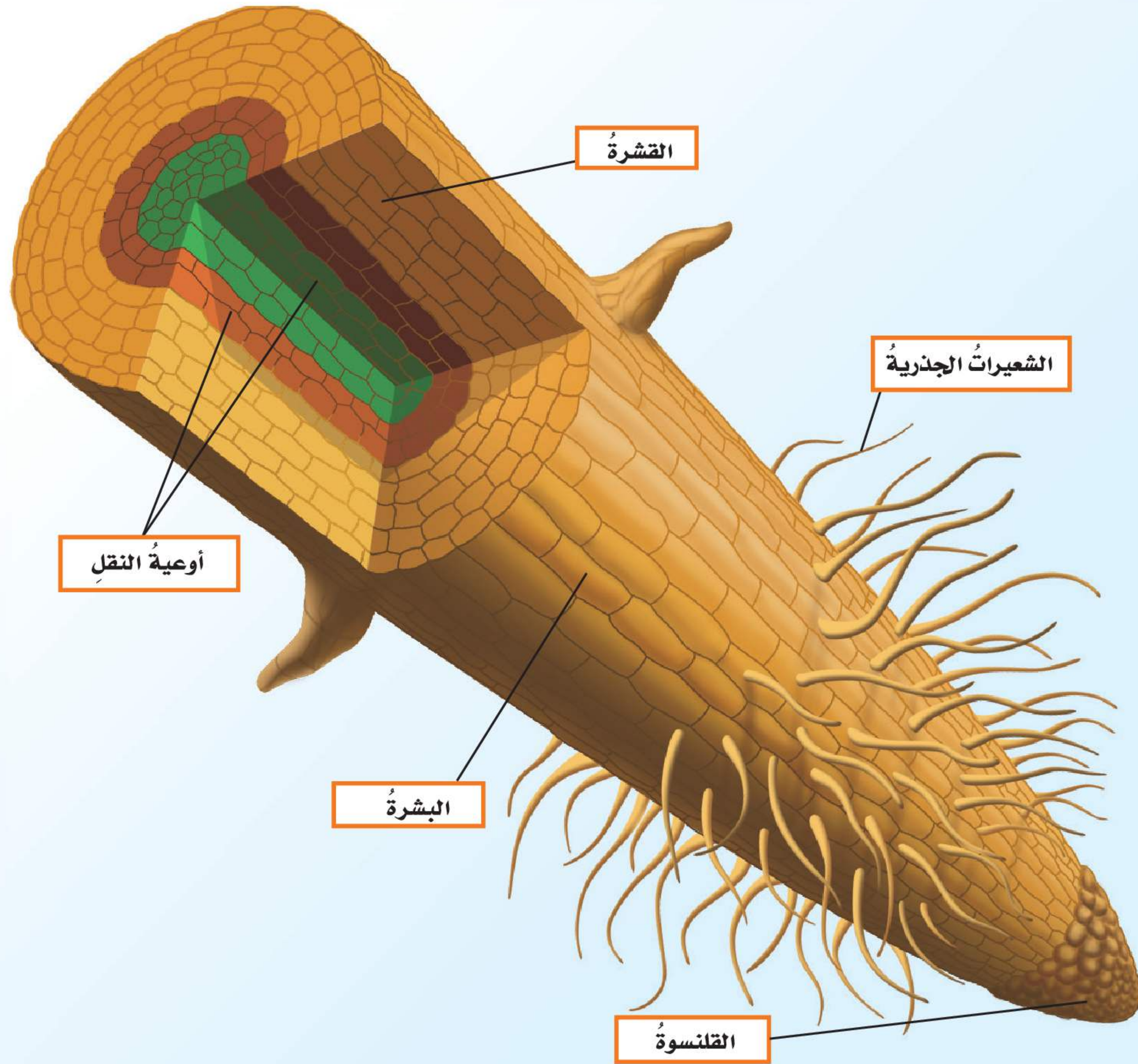
سرخسيات (ذيل الحصان)

ما الجذور؟

الجذر جزء النبات الذي يمتص الماء والأملاح المعدنية من الأرض، ويخزن الغذاء، ويدعم النبات ويثبتته في التربة بقوة. تمتص الجذور الماء عن طريق شعيرات جذرية تتفرع منها، وهي تراكيب شبيهة بالخيط الصغيرة الدقيقة. يتركب الجذر في النباتات الوعائية من ثلاث طبقات مختلفة، وقلنسوة تغطي قمة الجذر، وتوفر له الصلابة الكافية والحماية في أثناء اختراقه التربة.

تسمى الطبقة الخارجية للجذر البشرة. وبشرة الجذر لها شعيرات جذرية تمتص الماء. يلي البشرة طبقة القشرة التي تخزن الغذاء. وتقع أوعية النقل في مركز الجذر، وهي تقوم بنقل الماء والأملاح المعدنية التي تمتصها الشعيرات الجذرية.

أجزاء الجذر





نشاط

ملاحظة جذر

١ **ألاحظ.** تأمل جذر نبات الجزر، ثم أقطعه طولياً. أي الأجزاء أرى؟

٢ أنظر إلى مقطع عرضي من الجذر. هل أستطيع أن أميز طبقة البشرة، واللحاء، والطبقات الداخلية الناقلة؟

٣ أرسم مقطعاً عرضياً للجزرة، وأكتب أسماء الأجزاء على الرسم.

٤ **أستنتج.** هل للجزرة جذر ليفي أم جذر وتدي؟ **٤. للجزر جذر وتدي.**

٥ أيهما أسهل: سحب نبات ذي جذر وتدي من الأرض أم نبات ذي جذر ليفي؟ أفسر إجابتي.

٥. سحب نبات ذي جذر ليفي أسهل من سحب نبات ذي جذر وتدي؛ لأن الجذر الوتدي يمتد عميقاً في التربة ويثبت النبات بقوة أكبر.

تختلف أنواع الجذور بحسب نوع النبات، وتمتاز بعض أنواع النباتات بجذور متخصصة تناسب بيئتها. منها الجذور الهوائية التي لا تلامس الأرض أبداً، والجذور الليفية، وهي جذور دقيقة متفرعة لا تمتد كثيراً في التربة، والجذور الوتدية التي تنغرس عميقاً في التربة، ويتفرع عن جزئها الرئيس جذور جانبية صغيرة.

أستنتج: أتوقع أن أجد الماء على أعماق كبيرة تحت سطح التربة، لأن الجذور الوتدية تمتد عميقاً. **أختبر نفسي** بحثاً عن الماء.

أستنتج. منطقة مليئة بالجذور الوتدية. على أي عمق أتوقع أن أجد الماء فيها؟

التفكير الناقد. أيهما يحتوي على عدد أكبر من الشعيرات الجذرية: جذر نبات صحراوي أم جذر نبات مستنقع؟ فسر إجابتك.

التفكير الناقد: جذر النبات الصحراوي يحتوي على عدد أكبر من الشعيرات الجذرية لزيادة مساحة السطح وامتصاص أكبر كمية ممكنة من الماء النادر في البيئة الجافة.

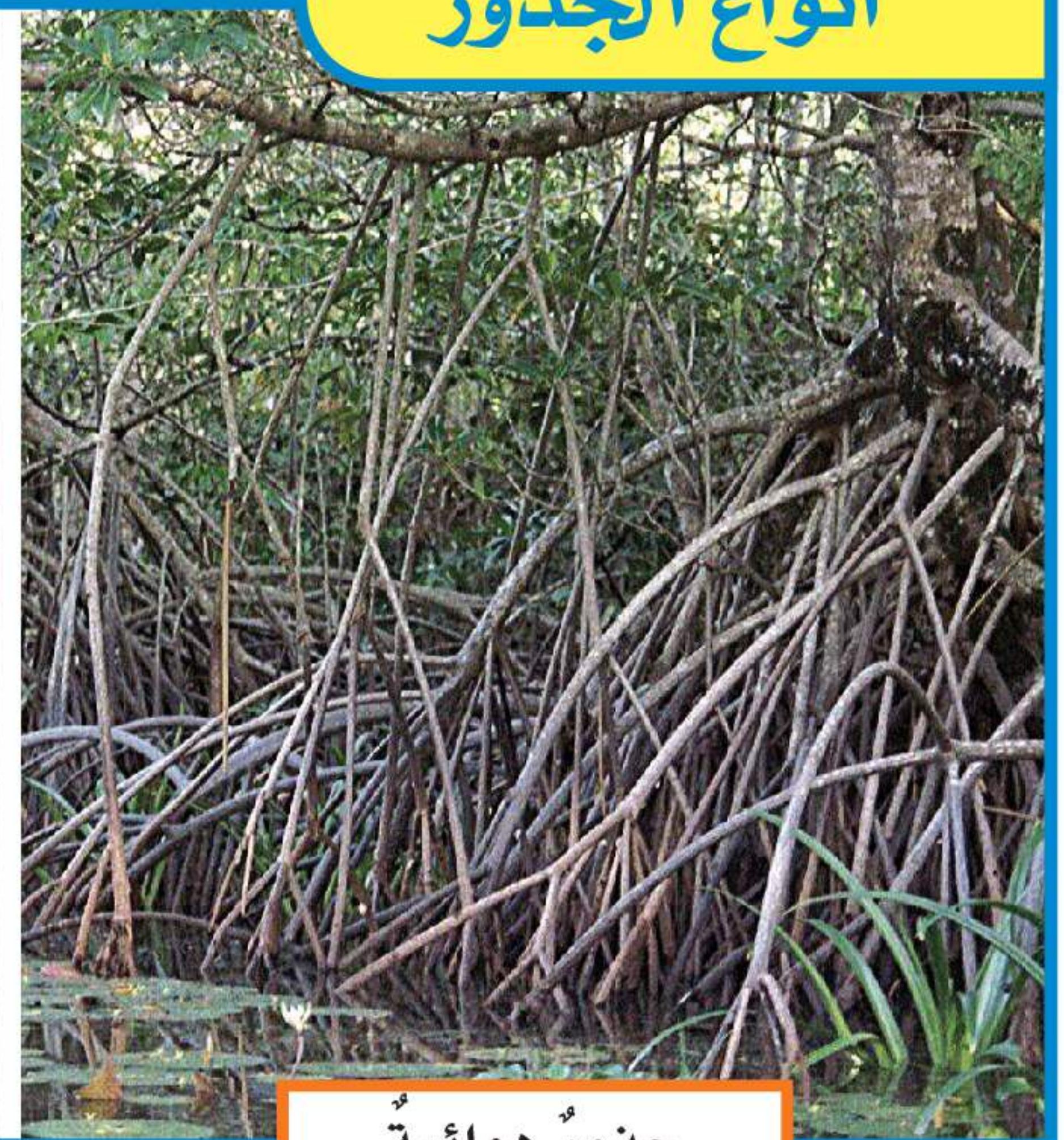
أنواع الجذور



جذور وتدية



جذور ليفية



جذور هوائية

ما أهمية الساق في حياة النبات؟

يؤدي الساق في النبات وظيفتين: الأولى دعم النبات وحمل الأوراق والأزهار والفروع. والثانية تنظيم نقل الماء والغذاء في النبات.

هناك نوعان رئيسان من السيقان، هما الساق اللينة والساق الخشبية.

تمتاز الساق اللينة بأنها طرية وخضراء، ويمكن ثنيها بسهولة، كما أن لونها الأخضر يدل على احتواء خلاياها على مادة الكلوروفيل التي تسهم في عملية صنع الغذاء.

أما الساق الخشبية فهي محاطة بقشرة صلبة تحميها، ولا تحتوي على كلوروفيل. ونحن نشاهدها في الشجيرات القصيرة والأشجار العالية.

يتكوّن نظام النقل في النبات من نوعين من الأنسجة. النوع الأول الخشب وهو سلسلة من الأنابيب تنقل الماء والأملاح المعدنية في اتجاه واحد فقط؛ أي من جذور النبات إلى الأوراق.

والنوع الثاني اللحاء وهو ينقل السكر الذي يُصنع في الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى. ويتم نقل السكر عبر اللحاء في اتجاهين: من أعلى إلى أسفل، وبالعكس.

وتفصل طبقة الكامبيوم طبقتي الخشب واللحاء. ووظيفتها إنتاج خلايا كل من الخشب واللحاء. ومن الجدير بالذكر أن نسيج الخشب لا يستطيع نقل الماء والعمل بوصفه جزءاً من نظام النقل إلا بعد موت خلاياه حيث يصبح أجوف.

أستنتج: اللحاء هو نسيج الساق الذي ينقل السكر (الغذاء) من الأوراق إلى جذور النبات.

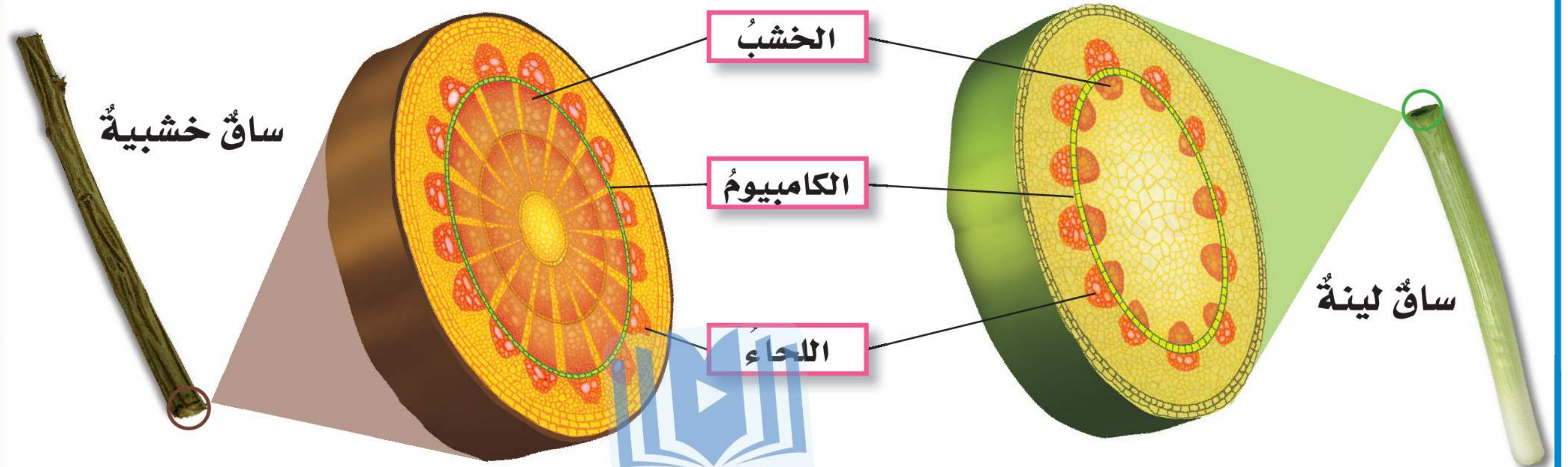
أختبر نفسي

أستنتج. أي أجزاء الساق ينقل السكر من الأوراق إلى جذور النبات؟

التفكير الناقد. ما فائدة السيقان الخشبية

للأشجار؟
التفكير الناقد: السيقان الخشبية توفر الدعم والقوة للأشجار، مما يمكنها من النمو لارتفاعات كبيرة للوصول إلى ضوء الشمس.

الساق اللينة والساق الخشبية



ما الأوراق؟

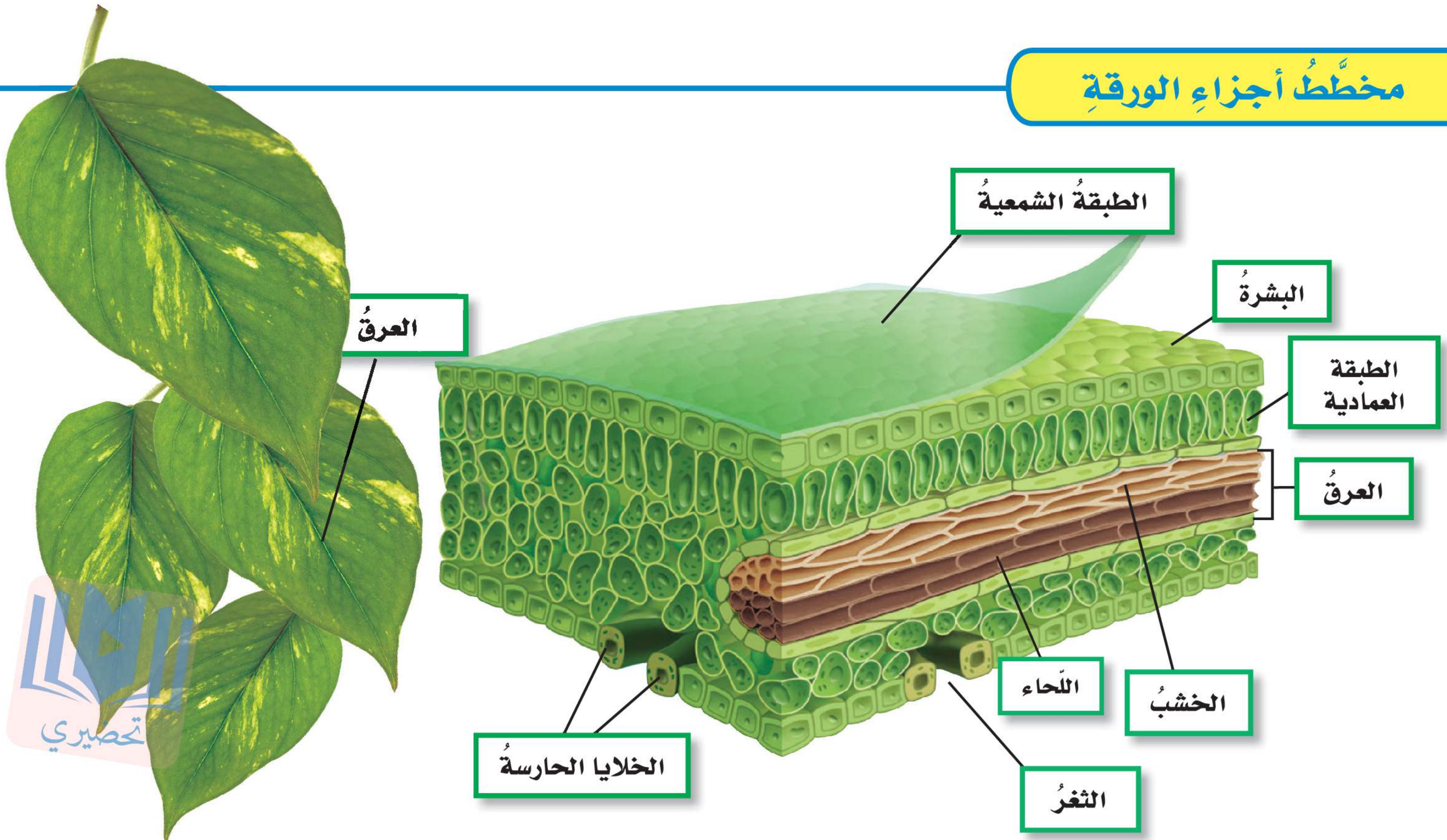
ويدخل الماء إلى النبات عبر الجذور، وينتقل عبر الخشب إلى عروق الورقة التي تغطيها طبقة شمعية تمنع تبخر الماء.

تحصل الأوراق على ثاني أكسيد الكربون من الهواء الذي يدخل إلى الورقة عن طريق ثقب موجود في سطحها السفلي تسمى الثغور، والتي تتحكم فيها الخلايا الحارسة. وعندما تحتوي الورقة على كمية كبيرة من الماء تنتفخ الخلايا الحارسة، وتفتح الثغور، مما ينظم دخول وخروج الهواء، ويسمح للماء الزائد بالخروج من النبات. وتسمى عملية فقد الماء عن طريق الثغور **التنح**. وعندما تقل كمية الماء في النبات تنكمش الخلايا الحارسة، مما يغلق الثقب، ويمنع الماء من الخروج.

تقوم أوراق النبات بعملية مهمة جداً هي **البناء الضوئي**، وهي عملية إنتاج الغذاء التي يتم معظمها في الطبقة العمادية. ويحتاج النبات إلى ثلاثة أشياء رئيسية للقيام بعملية البناء الضوئي، هي ضوء الشمس والماء وثاني أكسيد الكربون. وقد هيأ الله - سبحانه وتعالى - كل ورقة بطريقة تمكنها من الحصول على هذه الأشياء بسهولة.

معظم أوراق النباتات مسطحة وعريضة، مما يسمح لها بامتصاص أكبر كمية ممكنة من ضوء الشمس؛ حيث تمتص مادة الكلوروفيل الموجودة في البلاستيدات الخضراء الطاقة من ضوء الشمس.

مخطط أجزاء الورقة



النقل في النباتات

عندما يحصل النبات على جميع المواد الضرورية للقيام بعملية البناء الضوئي يدخل كل من ثاني أكسيد الكربون والماء إلى البلاستيدات الخضراء في خلايا النبات، ويتحدان في وجود طاقة ضوء الشمس. وينتج عن هذه العملية الأكسجين والسكر.

ينتقل السكر إلى جميع الخلايا النباتية عبر اللحاء. ويتم تخزين الفائض منه على شكل مواد يمكن للنبات أن يفككها لاحقاً للحصول على الغذاء. ويخرج معظم الأكسجين من الثغور باعتباره فضلات تتركها النباتات.

يعبر العلماء عما يحدث في عملية البناء الضوئي بمعادلة كيميائية تظهر المواد المتفاعلة والمواد الناتجة كالاتي:

ثاني أكسيد الكربون + ماء → ضوء → سكر الجلوكوز + الأكسجين

أختبر نفسي



أستنتج: سوف تغلق الثغور في ورقة النبات لمنع فقدان الماء الثمين عن طريق النتح.

أستنتج: ماذا يحدث للثغور في ورقة النبات إذا لم أسقه مدة أسبوعين؟

التفكير الناقد: الصبار الصحراوي له بشرة ساق أسمك. هذه البشرة السمكية تقلل من تبخر الماء وتحمي النبات من البيئة الصحراوية الجافة.

التفكير الناقد: أيهما له بشرة ساق أسمك شجرة الخبابة المطيرة أم الصبار الصحراوي؟ فسر إجابتك.

اقرأ الشكل



كيف يصل السكر المتكوّن في الأوراق إلى الجذور؟

إرشاد: اقرأ تعليقات الشكل لأعرف الإجابة.

ينتقل السكر من الأوراق عبر اللحاء إلى جميع أجزاء النبات ومنها الجذور.

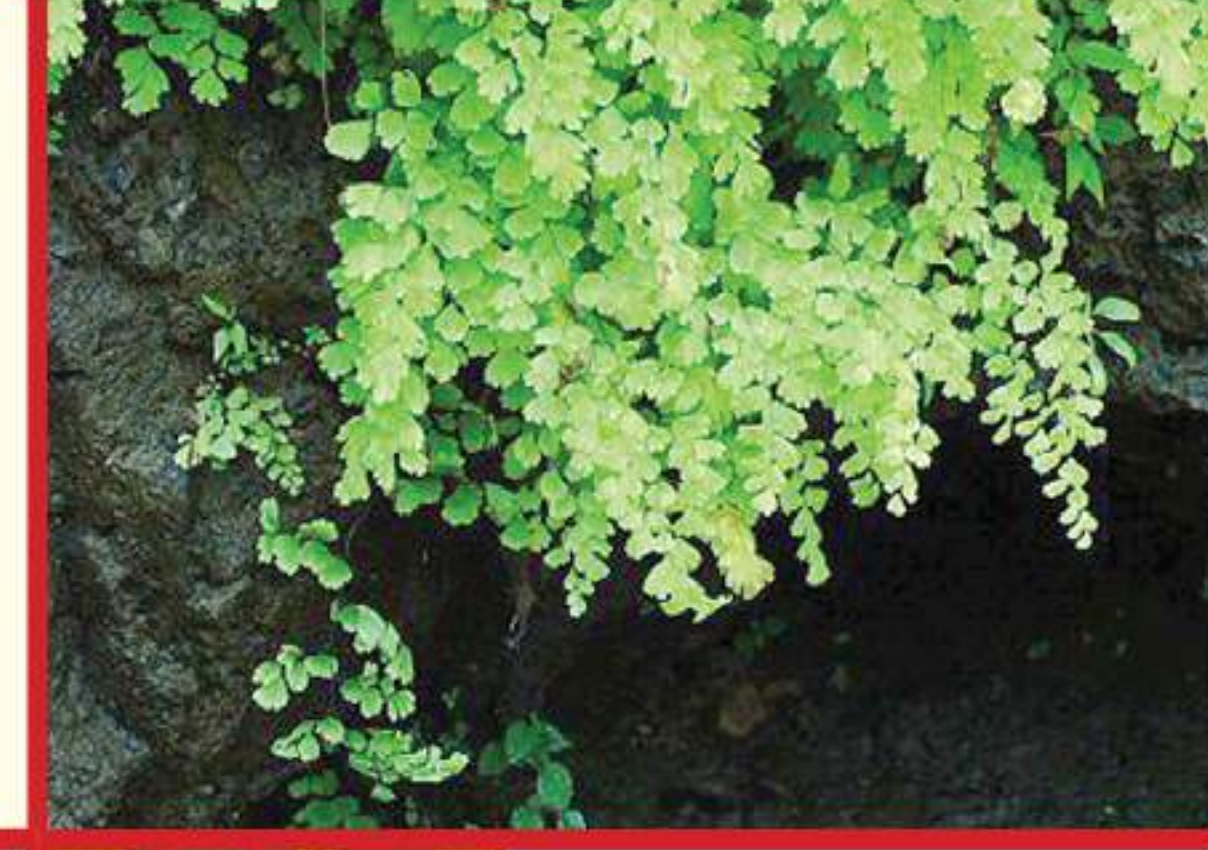
اجابة السؤال رقم ٣: نعم، تستطيع النباتات صنع غذائها بنفسها من خلال عملية البناء الضوئي باستخدام ضوء الشمس والماء وثاني أكسيد الكربون، ولا تعتمد على وجود الحيوانات.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

ملخص مصور

تنقسم النباتات إلى: نباتات وعائية ونباتات لاوعائية. وتنقسم النباتات الوعائية إلى نباتات بذرية ونباتات لا بذرية.



تدعم الجذور النبات وتزوده بالماء والأملاح المعدنية. تدعم السيقان النبات وتقلل المواد الضرورية إلى أجزائه المختلفة.



تقوم الأوراق بعملية البناء الضوئي.



المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن النباتات.

الرئيسة الفكرة	ماذا تعلمت؟	رسم
نباتات وعائية ولا وعائية		
الجذور السيقان		
البناء الضوئي		

١ المفردات. تسمى النباتات الزهرية النباتات مغطاة البذور

٢ الاستنتاج. لا تستطيع الحشرة أن تعيش في وعاء مغلق، على الرغم من احتواء الوعاء على الطعام والماء. لكن إذا أضفت نباتاً إلى الوعاء فسوف تستطيع الحشرة العيش فيه. أفسر إجابتي.

النبات يقوم بعملية البناء الضوئي، فينتج غاز الأكسجين الذي تحتاج إليه الحشرة لكي تتنفس وتبقى على قيد الحياة.

٣ التفكير الناقد. تتغذى الحيوانات على النباتات. هل تستطيع النباتات صنع غذائها بغض النظر عن وجود الحيوانات؟

٤ أختار الإجابة الصحيحة. أي نوع من النباتات التالية ينتج الثمار؟

أ- النباتات المغطاة البذور ب- النباتات اللاوعائية ج- النباتات اللابذرية د- النباتات المعراة البذور

٥ أختار الإجابة الصحيحة. أي الأجزاء التالية يوجد داخل ساق النبات؟

أ- البشرة ب- الخشب ج- الشعيرات الجذرية د- الأوراق

٦ السؤال الأساسي. ما أهم التراكيب الموجودة في النباتات؟ وما وظائفها؟

٦. التراكيب

الرئيسية هي

الجذور (للتثبيت

وامتصاص الماء)،

والسيقان (للدعم

والنقل)، والأوراق

(لصنع الغذاء من

خلل البناء

الضوئي).

العلوم والفن



الساق اللينة

أرسم ساقاً لينة وأستخدم ألواناً مناسبة، وأحدد على الرسم الخشب والكامبيوم واللحاء.

العلوم والكتابة



كتابة توضيحية

أكتب قصة خيال علمي قصيرة عن مخلوقات فضائية تريد أن تعرف من أين تحصل المخلوقات الأرضية على الطاقة؟ أضمن قصتي رسالة إلى المخلوقات الفضائية أشرح فيها ذلك.



الدُّرسُ الأولُ

التكاثر

أنْظُرْ وَأَتَسَاءَلْ

النباتاتُ الصَّغيرةُ التي تبدو في الصُّورةِ تُماثلُ تمامًا النباتَ الذي نَمَتْ

منهُ. هلْ يمكنُ أنْ تتكاثرَ بعضُ النباتاتِ مِنْ دونِ بذورٍ أوْ أبواغٍ؟

نعم، يمكن لبعض النباتات أن تتكاثر بدون بذور أو أبواغ، وذلك من خلال التكاثر الخضري. التكاثر الخضري هو نوع من التكاثر اللاجنسي حيث تتكون نباتات جديدة من أجزاء نباتية مثل السيقان أو الجذور أو الأوراق، دون الحاجة إلى بذور أو أبواغ.

أحتاج إلى:



- نبات يتكاثر عن طريق الساق الجارية
- مقص
- عدسة مكبرة
- كأس
- ماء

هل تستطيع بعض النباتات الزهرية أن تتكاثر من دون بذور؟

أتوقع

تعلمت أن النباتات الزهرية تتكاثر عن طريق البذور. هل يمكن لبعض النباتات التكاثر من دون بذور؟ وهل أستطيع استعمال جزء من النبات لإنتاج نبات جديد؟

1. تنمو جذور للساق في الماء. نعم، يمكن أن ينمو نبات جديد من جزء من النبات الأصلي (مثل الساق) دون الحاجة إلى بذرة، وهذا يسمى التكاثر الخضري.

أختبر توقعي

١ أقص قطعة طولها ١٥ سم تقريباً من ساق نبات النعناع، وأترك ورقتين فقط بالقرب من قمة الساق، وأزيل باقي الأوراق.

٢ **ألاحظ.** أتحصّ الجزء الذي قطعته من الساق باستعمال العدسة المكبرة. وأسجل ملاحظاتي.

٣ أملأ ثلاثة أرباع الكأس بالماء. وأضع الساق فيها.

٤ **أفسر البيانات.** أتحصّ مكان القطع كل يوم باستعمال العدسة المكبرة، وأسجل ملاحظاتي حول التغيرات التي حدثت.

أستخلص النتائج

٥ **أستنتج.** ماذا يحدث لمكان قطع الساق في الكأس المليئة بالماء؟

٦ هل يمكن أن ينمو نبات جديد من دون زراعة بذرة؟ أوضّح ذلك.

أستكشف أكثر

هل هناك نباتات أخرى تنمو بطريقة مشابهة لنمو هذا النبات؟ أعمل استقصاءً لأجد جواب هذا السؤال. ثم أكتب تقريراً بنتائجي وأعرضه على زملائي في الصف.

الخطوة ١



الخطوة ٣



أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

كيف تتكاثر المخلوقات الحية؟

المفردات

التكاثر الجنسي

الإخصاب

التكاثر اللاجنسي

التكاثر الخضري

الساق الجارية

مهاره القراءة

التتابع

الأول: اتحاد مشيج مذكر مع مشيج

التكاثر الجنسي مؤنث (إخصاب).

التالي الثاني: تتكون خلية
مخصبة (لاقحة).

الآخر: تنمو الخلية
المخصبة وتنقسم
مكونة فردًا جديدًا.

ما التكاثر الجنسي؟ وما التكاثر اللاجنسي؟

تنحدر المخلوقات الحية من مخلوقات حية أخرى. ويعتمد بقاء النوع الواحد من المخلوقات الحية على قدرته على إنتاج أفراد جدد. فكل مخلوق حي ينحدر من مخلوق حي من النوع نفسه، وذلك عن طريق عملية التكاثر التي تشمل انتقال المادة الوراثية من الآباء إلى الأبناء. وتحتوي المادة الوراثية على معلومات تتحكم في شكل المخلوق وأدائه وصفاته. والصفة الوراثية - ومنها طول النبات ولون أزهاره - من خواص المخلوق الحي. فالطول ولون الأزهار صفات تنتقل من الآباء إلى الأبناء. وهناك نوعان من التكاثر، هما التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي.

التكاثر الجنسي هو إنتاج مخلوقات حية جديدة من أبوين. يبدأ تكوين المخلوق الحي باتحاد مشيج مذكر من الأب مع مشيج مؤنث من الأم بعملية تسمى **الإخصاب**. وينتج عن الإخصاب خلية مخصبة تحتوي على المادة الوراثية من كلا الأبوين، ثم تنمو هذه الخلية حتى تصير فردًا جديدًا يحمل صفات من الأبوين كليهما.

تحدث عملية الإخصاب في كثير من النباتات والحيوانات والإنسان. قال الله تعالى: ﴿إِنَّا خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ نُطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَاهُ سَمِيعًا بَصِيرًا﴾ الإنسان.

تتكاثر الأسود جنسيًا. تحمل صغار
الأسد صفات من كلا الأبوين.





كثير من النباتات تتكاثر لا جنسياً مثل نبات العنكبوت.

المتابع. الخطوة الأولى في التكاثر الجنسي هي عملية الإخصاب، وهي اتحاد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث. اختبار نفسي

المتابع. ما الخطوة الأولى في التكاثر الجنسي؟

التفكير الناقد. ينتج عن التكاثر اللاجنسي مخلوقات حية تطابق الأب تماماً في صفاتها. ما سلبيات هذا التكاثر؟

التفكير الناقد. من سلبياته أن الأفراد الناتجة تكون متطابقة وراثياً، مما يجعلها عرضة جميعها للهلاك عند حدوث تغيرات في الظروف البيئية أو انتشار مرض معين.

التكاثر اللاجنسي

التكاثر اللاجنسي هو إنتاج مخلوقات حية من أب واحد فقط. وينتج عنه أبناء يحملون الصفات الوراثية التي يحملها الأب. لا يحدث في هذا النوع من التكاثر اتحاد خلايا جنسية من الأب والأم. وبسبب وجود أب واحد لا يحدث اتحاد للمادة الوراثية.

طريقة التكاثر اللاجنسي موجودة في الممالك الست؛ فجميع أفراد مملكة البكتيريا، ومعظم الطلائعيات الوحيدة الخلية ومعظم الفطريات والعديد من النباتات، تتكاثر لا جنسياً.

كما أن بعض الحيوانات - ومنها قنفذ البحر والمرجان والديدان - تستطيع التكاثر لا جنسياً، وكذلك بعض أنواع السحالي والضفادع والأسماك والحشرات.

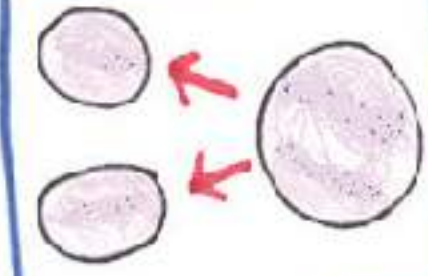
حقيقة تستطيع بعض المخلوقات الحية العديدة الخلايا التكاثر لا جنسياً.



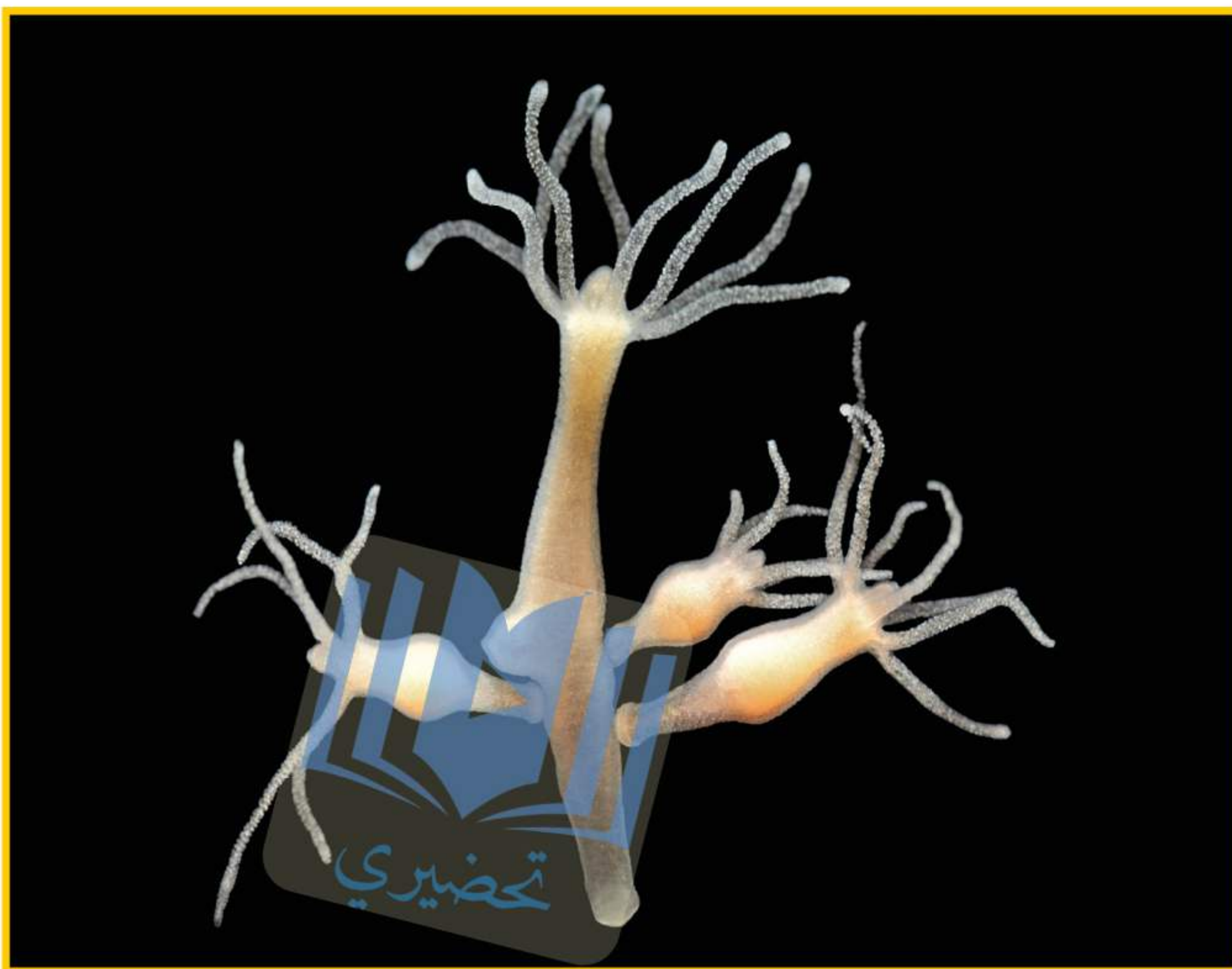
نشاط

لوحة التكاثر اللاجنسي

- ١ أبحث عن ثلاث طرق للتكاثر اللاجنسي عبر شبكة الإنترنت، وفي المجلات والكتب.
- ٢ أجد المخلوقات الحية التي تتكاثر بهذه الطرق الثلاث.
- ٣ أعمل لوحة أقارن فيها بين الطرق الثلاث للتكاثر اللاجنسي. قد تكون لوحتي رسماً بيانياً أو مخططاً أو جدولاً.

المخلوق الحي	الانقسام	التبرعم	السيقان الجارية
			
الوصف			

- ٤ **أتواصل.** أقصص صوراً لمخلوقات حية تتكاثر لاجنسياً، وألصقها على اللوحة وأصفها.
- ٥ فيم تتشابه طرق التكاثر اللاجنسي، وفيم تختلف؟



▲ صورة مكبرة تبين تبرعم الهيدرا

كيف تتكاثر المخلوقات الحية لاجنسياً؟

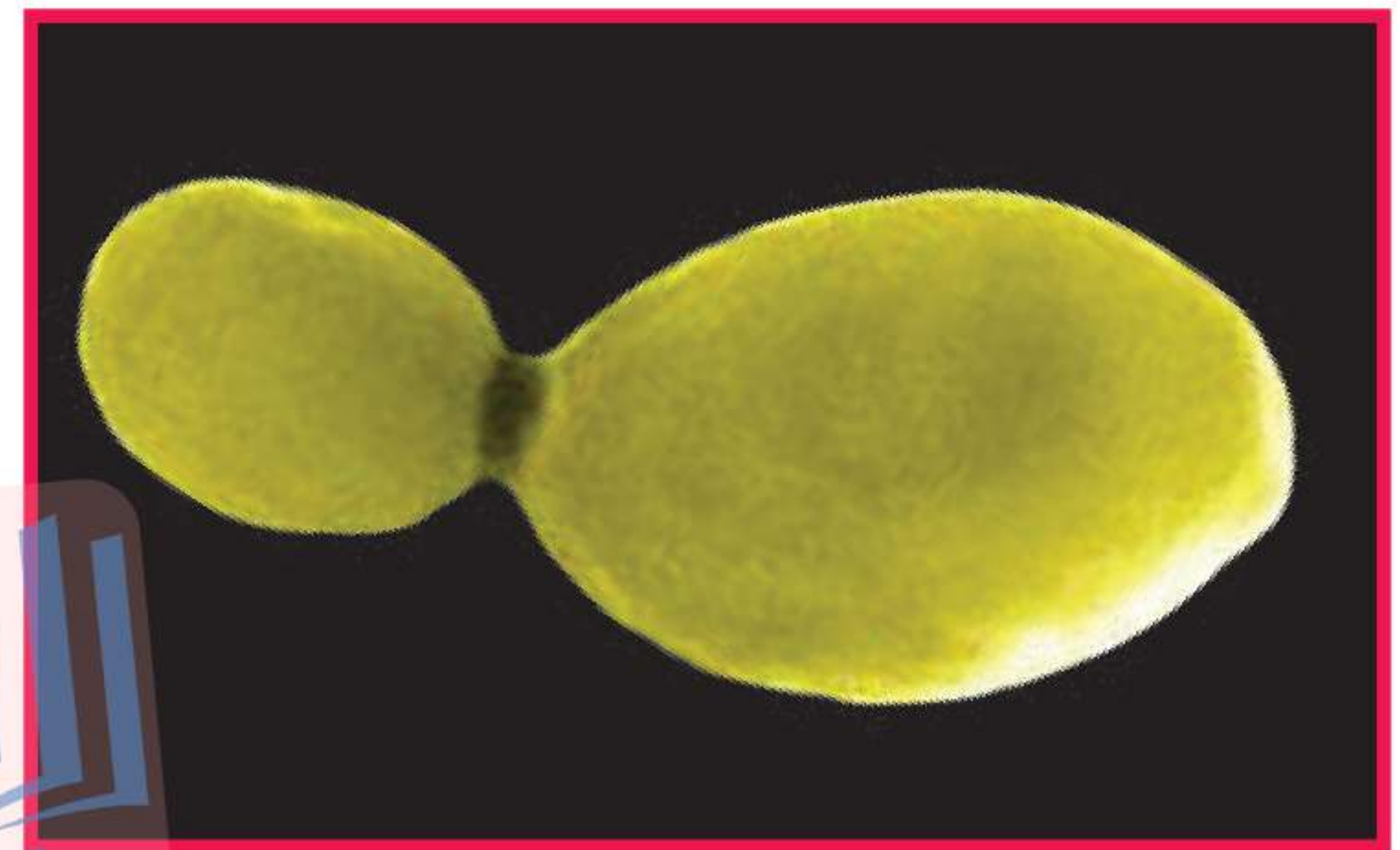
تتكاثر مجموعة واسعة من المخلوقات الحية لاجنسياً بعدة طرق، منها: الانقسام والتبرعم والخضري.

الانقسام

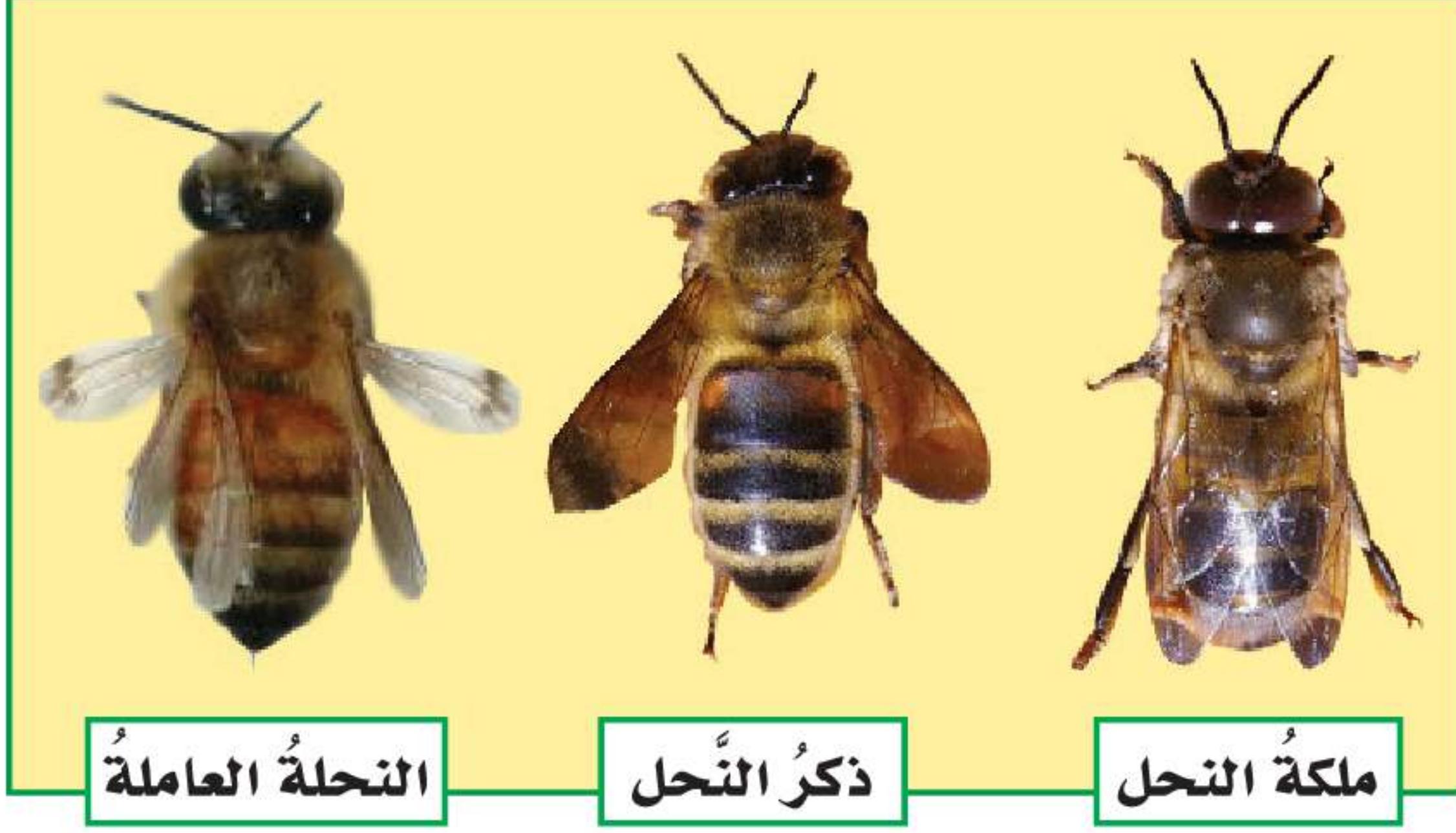
البدايات والبكتيريا ومعظم الطلائعيات الوحيدة الخلية تتكاثر عن طريق انقسام الخلية الواحدة إلى خليتين. تتضاعف المادة الوراثية في المخلوق الحي قبل عملية الانقسام، بحيث يحصل كلا المخلوقين الحيين الناتجين عن عملية الانقسام على المادة الوراثية نفسها. بعض أنواع البكتيريا قد تنقسم إلى خليتين كل عشر أو عشرين دقيقة.

التبرعم

هناك مخلوقات حية - منها الإسفنجيات والهيدرا وبعض الفطريات - تتكاثر عن طريق التبرعم. وفي أثناء عملية التبرعم ينمو جزء من جسم المخلوق الحي الأب مكوناً مخلوقاً حياً جديداً. في بعض المخلوقات الحية يفصل هذا الجزء عن الأب، ويستمر في النمو. وفي بعض المخلوقات الحية الأخرى - ومنها المرجان - يبقى البرعم المتكون ملتصقاً بالأب.



▲ صورة مكبرة تبين انقسام البكتيريا



الملكة العاملة

ذكر النحل

ملكة النحل

بعد ذلك. وفي بعض الحالات قد تنمو البيوض إلى مخلوق حي جديد دون إخصاب. فمثلاً عندما تضع ملكة النحل البيوض تخصب بعضها، والبعض الآخر لا يخصب. تنمو البيوض المخصبة إلى إناث النحل أو النحل العامل، بينما تنمو البيوض غير المخصبة إلى ذكور النحل.

التتابع. تتضاعف المادة الوراثية داخل خلية البكتيريا، ثم تنقسم الخلية إلى خليتين جديدتين متطابقتين.

أختبر نفسي



التتابع. أصف خطوات تكاثر البكتيريا.

التفكير الناقد. ما الفرق بين النحل

العامل وذكور النحل في طريقة التكاثر؟

التفكير الناقد. ينتج النحل العامل (الإناث) من بيوض مخصبة، فهو ناتج عن تكاثر جنسي. بينما ينتج ذكور النحل من بيوض غير مخصبة، فهو ناتج عن تكاثر لاجنسي.

اقرأ الصورة

أي جزء من نبات الفراولة يمكنه إنتاج نباتات جديدة دون بذور؟

إرشاد. أنظر إلى الصورة. أي جزء من النبات الأصلي يتصل بنبات الفراولة الجديد؟

أي جزء من نبات الفراولة يمكنه إنتاج نباتات جديدة دون بذور؟ الساق الجارية.

التكاثر الخضري

يمكن لبعض النباتات أن تتكاثر بنوع من التكاثر اللاجنسي يسمى **التكاثر الخضري**؛ حيث تنمو نباتات جديدة انطلاقاً من الأوراق، أو الجذور، أو السيقان.

العديد من النباتات الشائعة تتكاثر عن طريق **الساق الجارية**، وهي ساق نبات تغرس في التربة، ويتم تدعيمها، فتتطور وتصبح نباتاً جديداً، ومنها نبات النعناع. كما يمكن للساق الجارية أن تنمو إلى أسفل من أفرع النبات المتدلية، ومن ذلك نبات الفراولة، ومعظم الأعشاب، وبعض أنواع شجر الحور، والسرخسيات.

طرق أخرى للتكاثر اللاجنسي في الحيوانات

بعض أنواع الأسماك والحشرات والضفادع والسحالي تتكاثر لاجنسياً بطرق مختلفة. فإناث هذه الحيوانات تضع البيوض، وقد تخصب البيوض

تكاثر نبات الفراولة



ما الفرق بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي؟

هيّا الله - سبحانه وتعالى - لبعض المخلوقات الحية أن تتكاثر جنسيًا، ويتكاثر بعضها الآخر لا جنسيًا. إنّ المخلوقات الحية التي تتكاثر لا جنسيًا لا يعتمد بعضها على بعض في التكاثر؛ لذا يمكنها العيش في عزلة عن باقي أفراد نوعها، وينتج عن تكاثرها لا جنسيًا أفراد متشابهون تمامًا في قدرتها على التكيف مع البيئة التي يعيشون فيها.

التكاثر الجنسي يساعد على تحقيق التنوع والتحسين المتواصل في صفات المخلوقات الحية، يتيح للأبناء إمكانية التكيف بشكل أفضل مع التغيرات البيئية. والأبناء لا يشبهون آبائهم تمامًا؛ فبعضهم

قد يكون أقصر أو أطول أو أسرع من البعض الآخر. تُعدّ القدرة على الركض السريع مثلاً ميزة لبعض المخلوقات الحية، ومنها الفئران. والفئران البطيئة تصطادها الحيوانات الأخرى بسهولة، ومنها الثعابين أو البوم. أمّا الفئران السريعة فتعيش مدة أطول، وتتكاثر، فتنتقل هذه الصفة (القدرة على الركض السريع) إلى أبنائها.

أختبر نفسي

المتابع. أصف متابع الأحداث التي قد تحدث لمجموعة من الفئران إذا ظهر عدو لها في موطنها.

التفكير الناقد. ما ميزة التكاثر اللاجنسي؟

نوع التكاثر	عدد الآباء	الخلايا الجنسية	الأبناء	هل يوجد خلط للصفات؟
تكاثر لا جنسي	١	لا دور لها في التكاثر	يشبهون آبائهم تمامًا	لا
تكاثر جنسي	٢	تؤدي الدور الأساسي	يختلفون عن آبائهم في بعض الصفات	نعم

اختلاف السلالة



اقرأ الصورة

كيف أستطيع معرفة أن الأرانب في الصورة ليست ناتجة عن تكاثر لا جنسي؟
إرشاد. أنظر إلى الأرانب. هل تتشابه تمامًا؟

كيف أستطيع معرفة أن الأرانب في الصورة ليست ناتجة عن تكاثر لا جنسي؟ لأنها مختلفة في ألوانها، مما يدل على أنها تحمل صفاتاً موروثاً من أبوين مختلفين.

التفكير الناقد. من ميزات التكاثر اللاجنسي أنه يمكن المخلوقات الحية من إنتاج أعداد كبيرة من الأفراد في وقت قصير دون الحاجة للبحث عن شريك.

المتابع. عندما يظهر العدو، يفترس الفئران الأبطأ، بينما تنجو الفئران الأسرع وتتكاثر، فتورث صفة السرعة لأبنائها، وبذلك يصبح أفراد الجيل التالي أسرع.

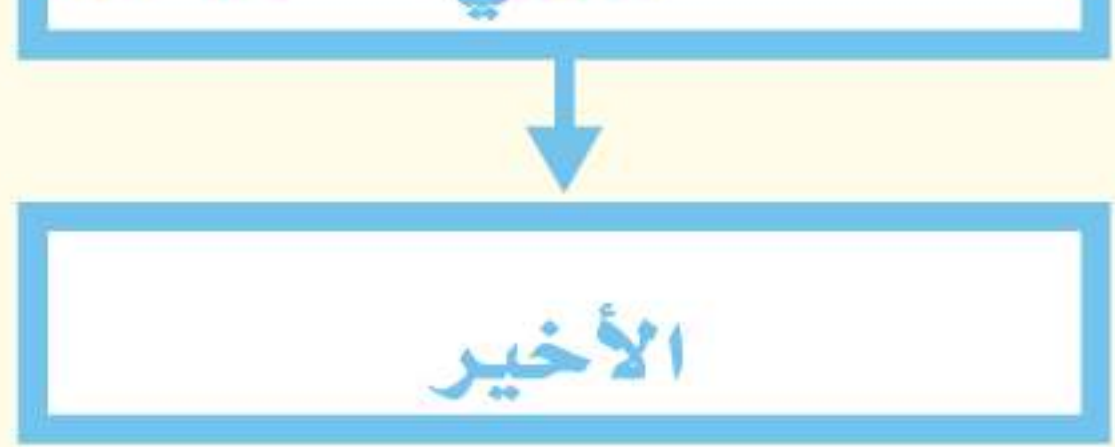
مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١. **المفردات.** تنتمي الساق الجارية إلى نوع من التكاثر اللاجنسي يسمى **1. التكاثر الخضري.**

٢. **التتابع.** ماذا يحدث بعد تكوّن برعم على مخلوق حي؟

2. **التتابع: ينمو البرعم على جسم المخلوق الحي، ثم يكتمل نموه وينفصل عنه ليصبح مخلوقاً جديداً مستقلاً.**



٣. **التفكير الناقد.** ما مزايا التكاثر الجنسي؟

٤. **أختار الإجابة الصحيحة.** من خصائص

التبرعم أن الأبناء: ب. ينتجون عن أب واحد.

أ. ينتجون عن بويضة مخصبة.

ب. ينتجون عن أب واحد. ☒

ج. ينتجون عن أبوين اثنين.

د. يختلفون في صفاتهم عن الآباء.

٥. **السؤال الأساسي.** كيف تتكاثر المخلوقات الحية؟

ملخص مصور

تنتج المخلوقات الحية عن مخلوقات حية أخرى عن طريق عملية التكاثر.



الانقسام والتبرعم والتكاثر الخضري طرق للتكاثر اللاجنسي، تتكاثر بها أنواع مختلفة من المخلوقات.



يتيح التكاثر الجنسي تنوع صفات المخلوقات الحية.



التكاثر: عملية إنتاج أفراد جدد من نفس النوع.

أنظم أفكار

المطويات

التكاثر

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن التكاثر.

التكاثر اللاجنسي

التكاثر اللاجنسي: إنتاج أفراد من أب واحد، وتكون الأفراد مطابقة للأب.

التكاثر الجنسي

التكاثر الجنسي: إنتاج أفراد من أبوين، ويحمل الأبناء صفات مشتركة من كليهما.

١. العلوم والرياضيات

حساب النحل

يشكل ذكور النحل 4 عدد النحل الإجمالي في الخلية. فإذا كان هناك 3000 نحلة في خلية النحل، فما عدد ذكور النحل؟

عدد ذكور النحل = $3000 \div 4 = 750$ ذكرًا.

العلوم والكتابة

استنساخ الأغنام

الاستنساخ طريقة اصطناعية لإنتاج مخلوق حي. استطاع العلماء استنساخ نعجة سميت دولي. أكتب تقريراً عن هذه النعجة وطريقة استنساخها.

3. إنتاج أبناء بصفات وراثية متنوعة، مما يساعد النوع على التكيف مع التغيرات البيئية بشكل أفضل.

5. تتكاثر المخلوقات الحية جنسياً عن طريق أبوين أو أبوين جنسياً عن طريق أب واحد لإنتاج أفراد جدد من نوعها وضمان استمراره.



دورات الحياة



أنْظُرُوا أَتَسَاءَلُ

بعد أن يضع البط بيضه يحتاج إلى ٣٠ يومًا تقريبًا حتى يفقس. كيف

تنمو فراخ البط لتصبح مكتملة النمو؟
تنمو فراخ البط لتصبح مكتملة النمو وجافة، وتغذية متوازنة، والحماية من الأمراض. يجب أن تشمل التغذية الحبوب والبروتينات والمواد المغذية الأساسية، مع الاهتمام بنظافة المكان وتغيير الفرشة بانتظام.

ما المراحل التي تمرُّ بها دورة حياة الحيوان؟

تحضيري

الهدف

أعتبر نفسي عضواً من فريق مهتم بدراسة دورة حياة الضفادع، وقد جمعت بعض البيانات عن الضفادع التي لاحظتها. أفسر النتائج وأستخدم الصور التي حصلت عليها لأحدد الفترة التي تحتاج إليها كل مرحلة من مراحل حياة الضفدع.

الخطوات

١ **ألاحظ.** أنظر بتمعن إلى المراحل التي تمرُّ بها دورة حياة الضفدع.

٢ أعمل جدولاً أسجل فيه التغيرات التي تطرأ على تركيب جسم الضفدع خلال كل مرحلة من دورة حياته.

٣ **أفسر البيانات.** أستخدم الصور لتحديد الفترة التي تمرُّ بها كل مرحلة من مراحل دورة حياة الضفدع، وأسجل البيانات في الجدول المخصص لها.

4. أقصر مرحلة هي مرحلة البيضة، وأطول مرحلة هي مرحلة أبي ذنبية.

أستخلص النتائج

٤ ما أقصر مرحلة في دورة حياة الضفدع؟ وما أطول مرحلة؟

٥ **أستنتج.** متى كان التغير الأكبر للحيوان؟

٦ كيف يختلف الحيوان في المرحلة ٢ عنه في المرحلة ٤؟

أستكشف أكثر

كيف تنمو بيضة الضفدع المخصبة إلى أبي ذنبية؟ أستخدم الإنترنت أو مصادر أخرى في البحث عن صور تمثل الأيام الأربعة الأولى من حياة أبي ذنبية. أناقش التغيرات التي ألاحظها.

6. في المرحلة ٢ (أبو ذنبية) يتنفس بالخياشيم وله ذيل وليس له أرجل. أما في المرحلة ٤ (ضفدع غير بالغ) فيتنفس بالرئتين وله أرجل وليس له ذيل.



المرحلة ١: بيوض مخصبة
التاريخ: ٤/١



المرحلة ٢: أبو ذنبية
التاريخ: ٤/٥



المرحلة ٣: أبو ذنبية
التاريخ: ٦/٢٣



المرحلة ٤: ضفدع غير بالغ
التاريخ: ٧/٧



المرحلة ٥: ضفدع بالغ (مكتمل النمو)
التاريخ: ٧/٢١

أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

كيف تنمو وتتغير المخلوقات الحية في أثناء حياتها؟

المفردات

التحول	الإخصاب الخارجي
التحول الكامل	الإخصاب الداخلي
اليرقة	السداة
العذراء	الكريلة
التحول الناقص	التلقيح
الحورية	حبوب اللقاح

مهاراة القراءة

التحول المقارنة تشابه:

الناقص: يمر بثلاث مراحل: بيضة، حورية، حشرة بالغة. الحورية تشبه الحشرة البالغة ولكنها أصغر.	كلاهما يبدأ من بيضة وينتهي بحشرة مكتملة النمو. كلاهما يمثل نمواً وتغيراً للمخلوق الحي.	التحول الكامل: يمر بأربع مراحل: بيضة، يرقة، عذراء، حشرة بالغة. اليرقة تختلف كلياً عن الحشرة البالغة.
--	--	--



فقس الحرباء

حرباء مكتملة النمو

يفقس صغير الحرباء البيضة ويخرج ثم ينمو ليصبح حرباء مكتملة النمو.

ما دورات حياة الحيوانات؟

تمر المخلوقات الحية بدورات حياة. ودورة الحياة سلسلة من مراحل النمو المختلفة التي يمر بها المخلوق الحي، من مرحلة تكوُّنه إلى مرحلة البلوغ (اكتمال النمو).

عندما تبدأ معظم الحيوانات حياتها تستمر في النمو لتصبح أفراداً بالغة. على سبيل المثال، عندما يفقس صغير الحرباء يزداد حجم جسمه تدريجياً حتى يصبح بالغاً، بينما تمر بعض الحيوانات - ومنها البرمائيات والحشرات - بعملية تسمى **التحول**، وهي سلسلة من مراحل النمو المميزة المختلف بعضها عن بعض. والتحول نوعان: كامل وناقص (غير الكامل).

التحول الكامل

تدخل بعض الحيوانات - ومنها الفراش والذباب والنحل - في عملية **التحول الكامل**، وهي أربع مراحل مميزة؛ حيث يظهر الحيوان البالغ مختلفاً تماماً عما في وقت الفقس. فالفرشة مثلاً تخرج من البيضة على هيئة **يرقة** متفخة، غير مكتملة النمو، ولا تشبه الفرشة البالغة أبداً. فهي تشبه الدودة وليس لها أجنحة، وتتغذى غالباً على أغذية مختلفة عن تلك التي تتغذى عليها الفرشة البالغة.

بعد الفقس تتغذى اليرقة باستمرار، وكلما ازداد نموها ازداد تمدد جلدها الخارجي. المرحلة التالية من دورة الحياة هي مرحلة **العذراء**، وفيها يغلف المخلوق بشرينقة صلبة.

لا تعد العذراء مرحلة سكون، بل إن المخلوق داخل الشرنقة يكون نشطاً جداً؛ حيث يتغير تركيب الجسم الداخلي وتظهر الأجنحة، وأجزاء الفم، والأرجل الجديدة، ثم تخرج فرشة مكتملة النمو من الشرنقة.

التحول الكامل والتحول الناقص

التحول الكامل (الفراشة)



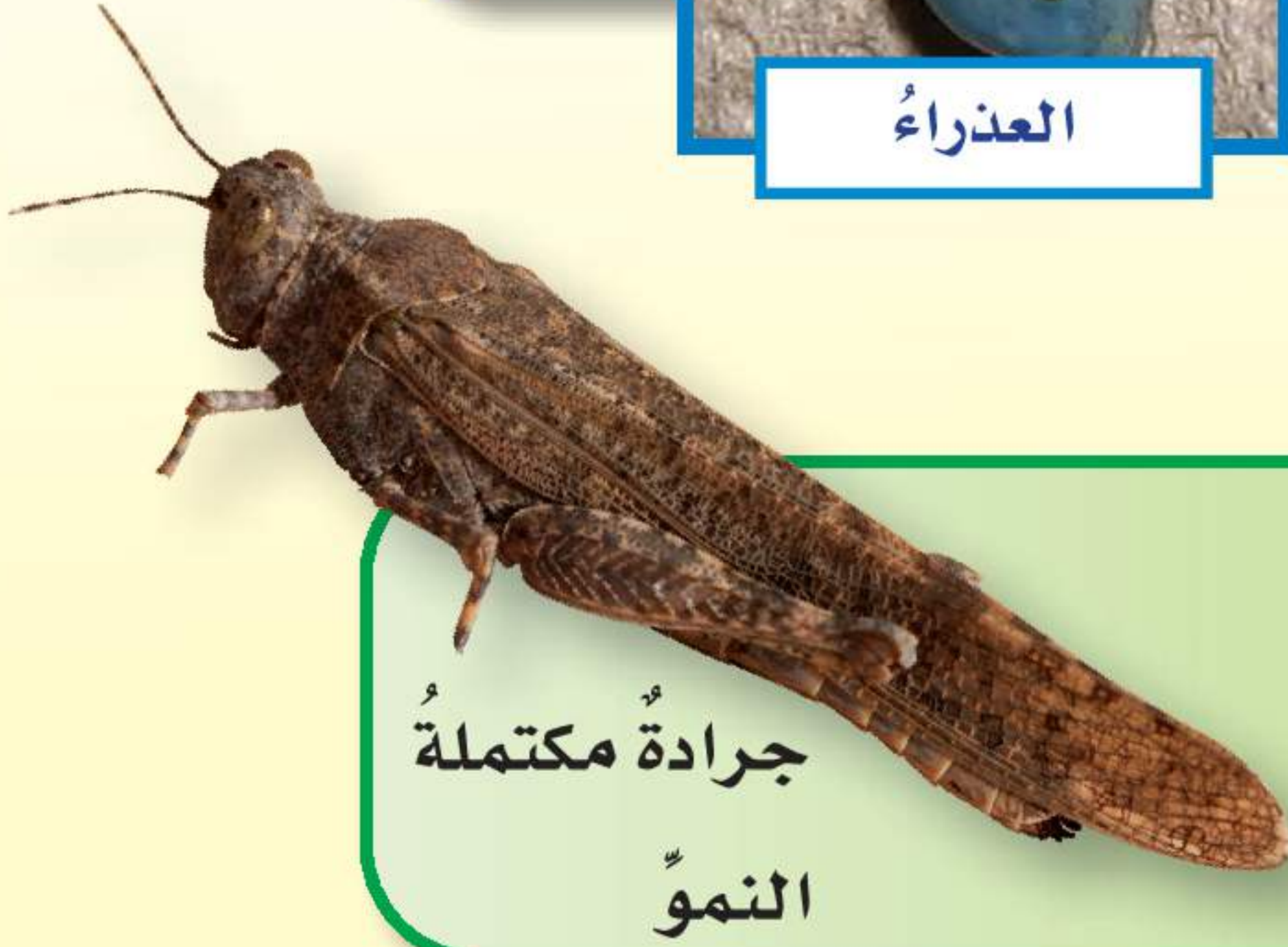
العدراء



اليرقة



البيوض



جرادة مكتملة
النمو



الحورية



البيوض

التحول الناقص (الجرادة)

أقرأ الشكل

أي مراحل التحول لا يمر بها التحول الناقص؟
إرشاد: أقرن فيم يختلف نوعا التحول في
المخطط؟ **لا يمر بمرحلي اليرقة والعدراء.**

فالجرادة مثلاً تمر بعدة انسلخات قبل أن تصل
إلى مرحلة اكتمال النمو (البلوغ). في كل مرة
تظهر الأجنحة شيئاً فشيئاً إلى أن تصل الجرادة إلى
المرحلة النهائية التي تكون بالغة عندها.

أقرن: اليرقة تختلف في شكلها وغذائها تماماً
عن الحشرة المكتملة النمو، بينما الحشرة
المكتملة النمو هي المرحلة البالغة القادرة
على التكاثر ولها أجنحة.



أقرن: فيم تختلف مرحلة اليرقة عن
مرحلة الفراشة المكتملة النمو؟

التفكير الناقد: لماذا لا تنمو الجرادة
تدريجياً كالثدييات والزواحف والطيور؟

التفكير الناقد: لأن لها هيكلًا خارجياً صلباً يمنع نموها
المستمر، لذا فهي بحاجة إلى الانسلاخ لتنمو على مراحل.

التحول الناقص (غير الكامل)

بعض أنواع الحشرات - ومنها الجرادة واليعسوب
والنمل الأبيض - تدخل عملية التحول الناقص،
حيث يمر المخلوق بثلاث مراحل فقط - بدلاً من
أربع - تحدث تدريجياً. فالجرادة مثلاً تأخذ شكل
جسم **الحورية** بعد الفقس من البيضة مباشرة، وهي
مرحلة تشبه فيها شكل المخلوق المكتمل النمو
ولكنها أصغر حجمًا، وتفتقر إلى الأجنحة أعضاء
التكاثر. وقد يمر المخلوق في مرحلة الحورية بعدة
تغيرات.

لا تنمو الحشرات تدريجياً كالثدييات أو الطيور؛
وذلك بسبب وجود الهيكل الخارجي. لذا فهي
تسلخ من هيكلها الصلب مرة واحدة لتعطي مساحة
لنمو جسمها.

كيف يحدث الإخصاب في الحيوانات؟

يحدث التكاثر الجنسي في الحيوانات عندما تتم عملية الإخصاب التي يحدث فيها اندماج المشيج المذكر (الحيوان المنوي) مع المشيج المؤنث (البيضة)، فتنتج البيضة المخصبة (اللاقحة). والإخصاب نوعان؛ خارجي وداخلي.

الإخصاب الخارجي

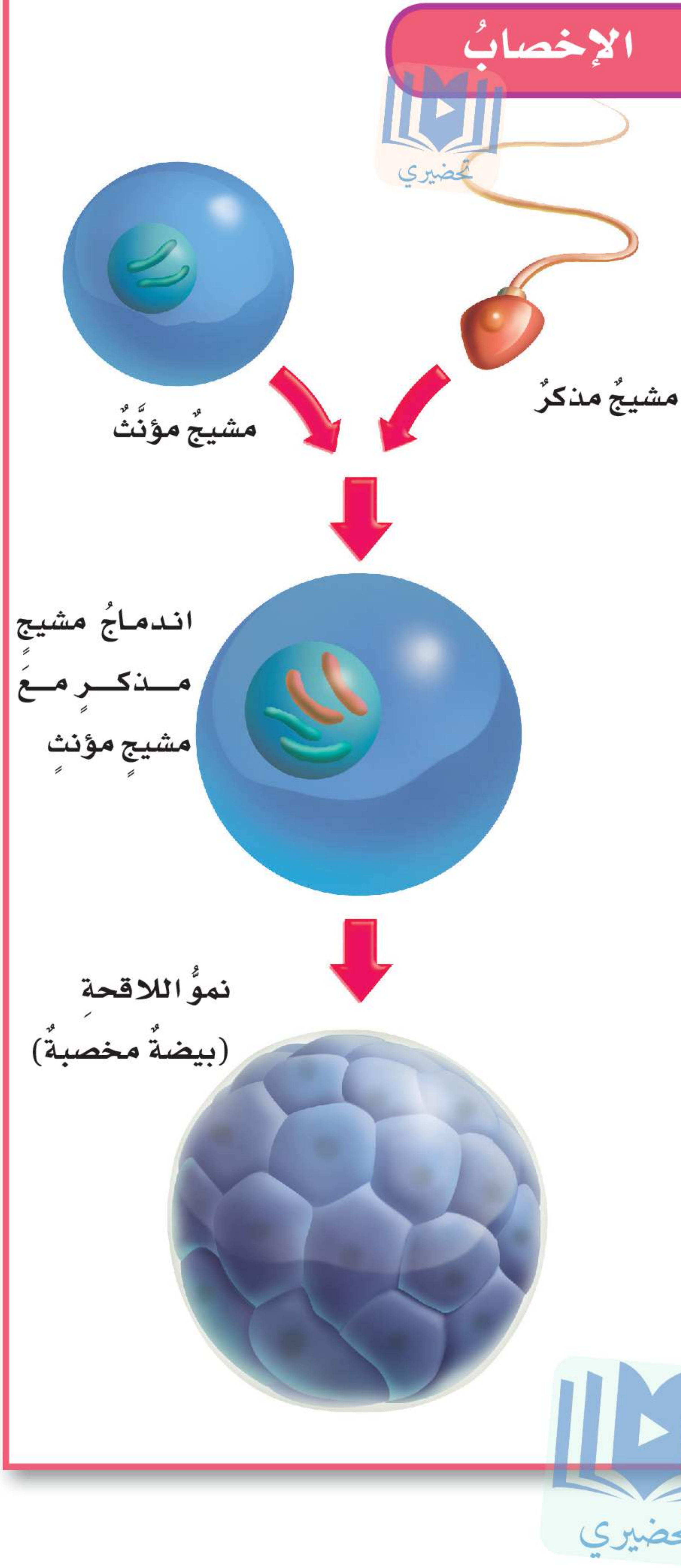
يحدث الإخصاب الخارجي في بعض المخلوقات الحية، ومنها البرمائيات ومعظم الأسماك؛ حيث تطرح خلاياها الجنسية (الأمشاج المذكرة والمؤنثة) في الماء.

فعلى سبيل المثال في أثناء تزاوج ضفادع المستنقعات تطلق الأنثى أمشاجها في الماء، ثم يطلق الذكر أمشاجه فوق أمشاج الأنثى، ويحدث الإخصاب. يسمى الاندماج الذي يحدث بين المشيج المذكر والمشيج المؤنث خارج الجسم **الإخصاب الخارجي**.

والإخصاب الخارجي محفوف بالمخاطر؛ حيث تحتوي البرك والبحيرات والأنهار والمحيطات على كميات ضخمة من الماء، وبذلك تقل فرصة التقاء المشيج المذكر مع المشيج المؤنث وتخصيبه. وقد تتعرض هذه الأمشاج لدرجات حرارة عالية أو للتلوث في الماء.

إذن كيف تنجح هذه المخلوقات في التكاثر في هذه الظروف؟ لقد هدانا الله سبحانه وتعالى هذه المخلوقات إلى حماية نسلها؛ وذلك بإطلاق أعداد كبيرة جداً من

يطلق ذكر الضفدع الأمشاج الذكورية على الأمشاج المؤنثة التي وضعتها الأنثى في الماء.



يتم إخصاب بيوض الضفادع خارجياً

نشاط

نموذج الإخصاب الخارجي

١ **أعمل نموذجاً.** أضع في قاع الحوض الزجاجي حوالي اسم من الرمل. ثم أملأ ثلثي (⅔) الحوض بالماء.



٢ أنثر ١٥ قطعة من الرخام الأبيض في الماء. حيث تمثل قطع الرخام الأمشاج المؤنثة (البيوض غير المخصبة).

٣ بعد أن تستقر قطع الرخام البيضاء في قاع الحوض، أنثر ١٥ قطعة أخرى من الرخام الأخضر (الأمشاج المذكرة) في الحوض نفسه.

٤ كم قطعة من الرخام الأخضر لمست (خصبت) من قطع الرخام الأبيض.

٥ **أستنتج.** كيف يدُّ لنا هذا النموذج على دقة الماء قليلة، مما يوضح سبب الحاجة إلى إنتاج أعداد كبيرة من البيوض والأمشاج لضمان حدوث التكاثر.



▲ تضع الطيور عدداً قليلاً من البيوض التي تم إخصابها داخلياً.

الخلايا الجنسية في وقت واحد؛ لأنه كلما كانت الأعداد كبيرة زادت فرصة حدوث الإخصاب؛ ففي العادة تبقى بيضة أو بيضتان من كل ألف بيضة لتنمو وتصل إلى سن البلوغ. ولهذا السبب تُنتج الأسماك والبرمائيات أعداداً هائلة من البيوض.

الإخصاب الداخلي

كيف تتمكن الخلايا الجنسية في مخلوقات اليابسة من العيش في الظروف الجافة؟ لقد مكّن الله تعالى الزواحف والطيور والثدييات من التغلب على هذه المشكلة بالإخصاب الداخلي، وهو عملية اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث داخل جسم الأنثى.

أقارن. يتشابهان في أنهما يؤديان إلى تكوين بويضة مخصبة باندماج مشيج مذكر مع مشيج مؤنث ويختلفان في مكان حدوثهما؛ فالإخصاب الخارجي يحدث خارج جسم الأنثى، والداخلي يحدث داخل جسم الأنثى.

أختبر نفسي

أقارن. فيم يتشابه الإخصاب الخارجي والإخصاب الداخلي، وفيم يختلفان؟

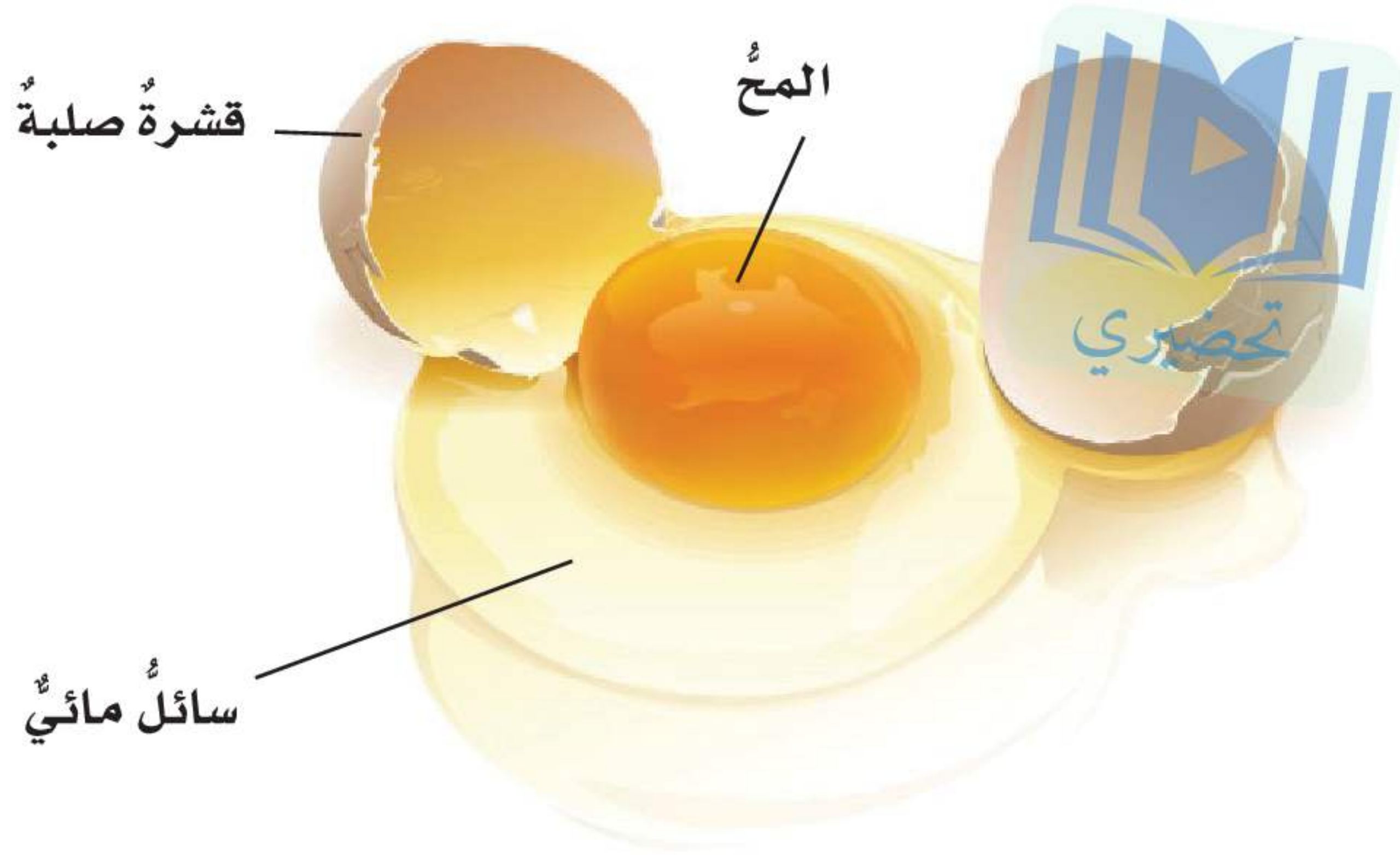
التفكير الناقد. افترض أن سمكة وضعت بيوضاً في يوم فيه تيارات مائية قوية فكيف يؤثر ذلك في تكاثرها؟

التفكير الناقد. التيارات المائية القوية قد تجرف البيوض والأمشاج الذكورية بعيداً عن بعضها، مما يقلل فرصة حدوث الإخصاب ونجاح التكاثر.

ماذا يحدث للبيوض المخصبة؟

الإخصاب الناجح ينتج بيضة مخصبة (لاقحة) تحوي جنيناً قابلاً للنمو داخلها. وللحيوانات بيوض مختلفة من حيث تراكيبها والبيئات التي تعيش فيها. الأسماك والضفادع والزواحف والطيور وبعض الثدييات تضع البيوض؛ حيث تضع الأسماك والضفادع بيوضها في المياه المفتوحة. وقد يعترض بيوضها بعض المخلوقات الحية الجائعة التي تتغذى عليها. لذا هيأ الله سبحانه وتعالى لأجنيتها طبقة تشبه الهلام تحيط ببيوضها لحمايتها.

أما الزواحف والطيور فتحاط بيوضها بقشرة خارجية صلبة مليئة بسائل مائي يوفر البيئة الرطبة التي يحتاج إليها الجنين لينمو، وهو كذلك يحميه من ظروف الجفاف الخارجية. وتتغذى الأجنة على الملح الموجود في البيوض.



تنمو البيوض المخصبة في معظم الثدييات داخل جسم الأم لتكوين الأجنة. تؤمن الثدييات لأجنيتها الحماية والغذاء في أثناء نمو الجنين داخل جسم الأم. وتتكاثر جميع الثدييات بالولادة إلا أكل النمل ومنقار البط؛ فإنهما يتكاثران بالبيض.

أختبر نفسي

أقارن. فيم تشابه بيوض الحيوانات، وفيم تختلف؟

التفكير الناقد. لماذا تضع البرمائيات بيوضاً كثيرة في الماء؟

التفكير الناقد. لأن بيوضها ليس لها قشرة تحميها وهي معرضة لمخاطر كثيرة كالافتراس والجفاف، كما أن الإخصاب خارجي، فوضع أعداد كبيرة يزيد من فرصة بقاء النسل.

مقارنة البيوض



▲ بيوض تمساح



▲ بيوض دجاج



▲ بيضة ضفدع

أقرأ الصورة

أي البيوض توفر حماية أقل للجنين؟

إرشاد. أقارن بين الطبقات الخارجية للبيوض الظاهرة في

الصورة. أي البيوض توفر حماية أقل للجنين؟ بيوض الضفدع لأنها تفتقر للقشرة الصلبة التي تحمي من الجفاف والأخطار.

أقارن.
تشابه
بيوض
الحيوانات
في أنها
تحتوي
على جنين
وغذاء له.
وتختلف
في وجود
قشرة
صلبة؛
فبيوض
الطيور
والزواحف
لها قشرة،
أما بيوض
الأسماك
والبرمائيات
فليس لها
قشرة.

ما دورة حياة النبات الزهري؟

لجميع النباتات دورة حياة، وتختلف دورة حياة النبات تبعاً لاختلاف نوعه وطريقة تكاثره؛ فالنبات الزهري مثلاً يتكاثر تكاثراً جنسياً، وتختلف دورة حياته عن النبات اللازهري الذي يتكاثر تكاثراً لاجنسياً. وسيرد بحث دورات حياة النباتات اللازهريّة وغيرها من النباتات التي تتكاثر لاجنسياً في صفوف لاحقة إن شاء الله تعالى.

النباتات الزهرية هي المجموعة الوحيدة التي تنتج الأزهار والبذور والثمار. فالأزهار هي أعضاء التكاثر التي تنتج الخلايا الجنسية الذكورية (حبوب اللقاح) والخلايا الجنسية الأنثوية في النباتات المغطاة البذور. وتتكوّن الأزهار من أربعة أجزاء رئيسية، هي: السداة والكربلة والبتلة والسبلّة.

السداة هي الجزء الذكري في الزهرة، وينتهي بالمتك، وفيه تنتج حبوب اللقاح. **والكربلة** هي

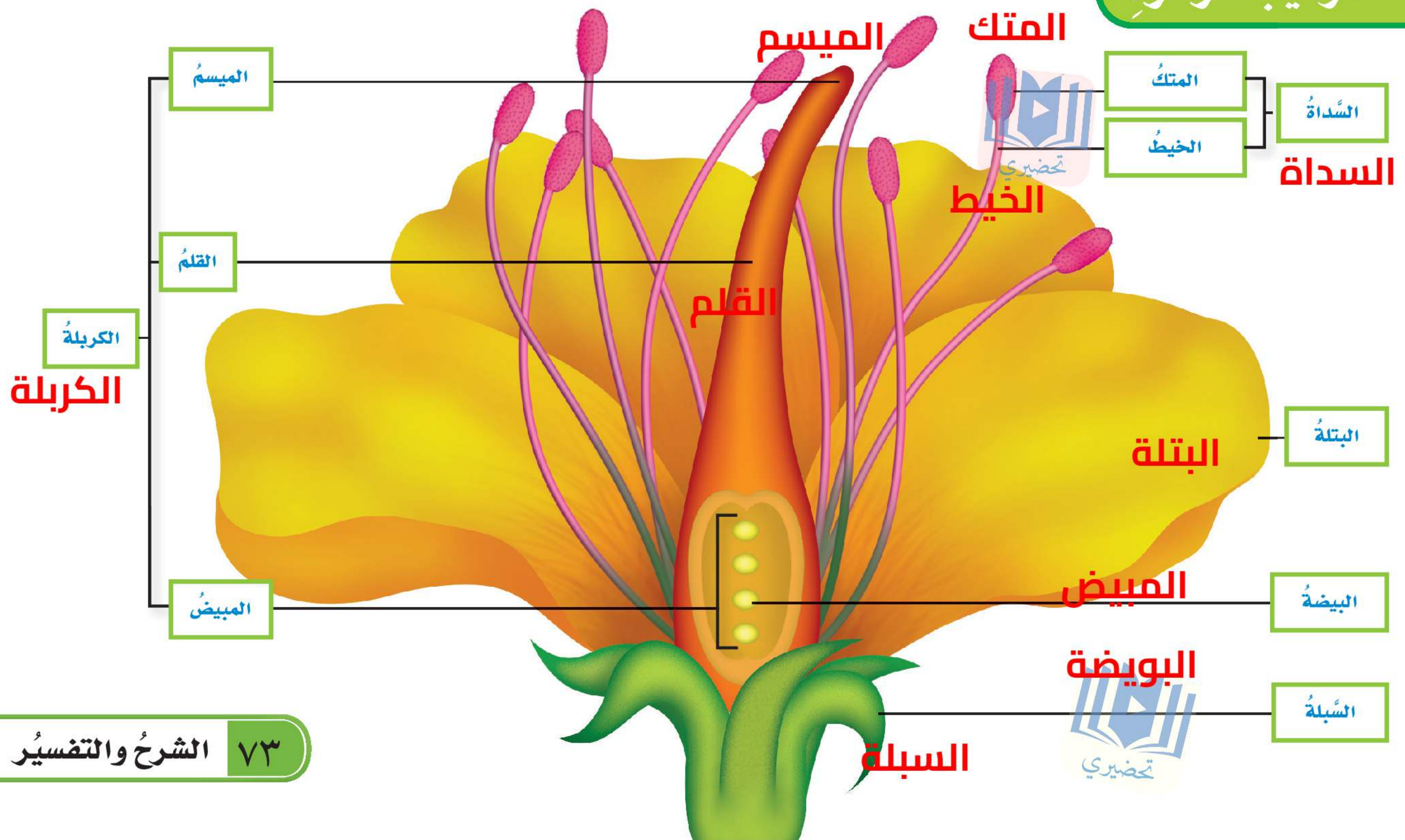
الجزء الأنثوي في الزهرة، ويتكوّن من الميسم والقلم والمبيض.

تنتج الخلايا الجنسية الأنثوية في المبيض. وتحاط الأسدية والكرابل بالبتلات والسبلات.

تبدأ عملية الإخصاب في النباتات المغطاة البذور بعملية **التلقيح**؛ حيث تنتقل حبوب اللقاح من السداة إلى الكربلة. وحبوب اللقاح مسحوق أصفر، يحوي خلايا جنسية ذكورية وتنتقل حبوب اللقاح بوسائل تلقيح (ملقحات) مختلفة، منها النحل والطيور والحيوانات.

لكن لماذا تساعد هذه الحيوانات على عملية التلقيح؟ تحصل الملقحات على بعض الأشياء من النبات، ومنها الرحيق، وهو سائل حلوى المذاق تنتجه الأزهار لجذب هذه الملقحات. كما تساعد ألوان البتلات الزاهية، وأشكالها الرائعة، والروائح العطرة على جذب الملقحات، ومنها

تركيب الزهرة



النَّحْلُ؛ حيثُ تلتصقُ حبوبُ اللقاحِ بجسمِ النَّحْلَةِ في أثناءِ امتصاصِها الرِّحِيقَ، فإذا انتقلتِ النَّحْلَةُ إلى زهرةٍ أخرى فإنَّ بعضَ حبوبِ اللقاحِ الملتصقةِ بجسمِها تسقطُ في كرابلِ الزَّهرةِ الأخرى، فيحدثُ التَّلْقِيحُ. وليستِ الحيواناتُ الوسيلةُ الوحيدةُ لتلقيحِ الأزهارِ؛ حيثُ تعتمدُ بعضُ النَّباتاتِ على الرِّياحِ في نقلِ حبوبِ اللقاحِ مِنَ السَّداةِ إلى الكَرْبَلَةِ، لذا تكونُ أزهارُها صغيرةً وباهتةً اللَّوْنِ؛ لأنَّها لا تحتاجُ إلى جذبِ الحيواناتِ. ومنَ هذه النَّباتاتِ الأعشابُ، وبعضُ الأشجارِ.

ويحدثُ التَّلْقِيحُ بعدةِ طرقٍ، منها التَّلْقِيحُ الذَّاتِيُّ الذي يحدثُ عندما تلتقحُ الأجزاءُ الذَّكْرِيَّةُ في الزَّهرةِ الأجزاءُ الأنثويَّةَ فيها.

ومنها أيضًا التَّلْقِيحُ الخلطيُّ الذي يحدثُ عندما تنتقلُ حبوبُ اللقاحِ منَ زهرةٍ نباتٍ لتلقحَ زهرةَ نباتٍ آخرَ.

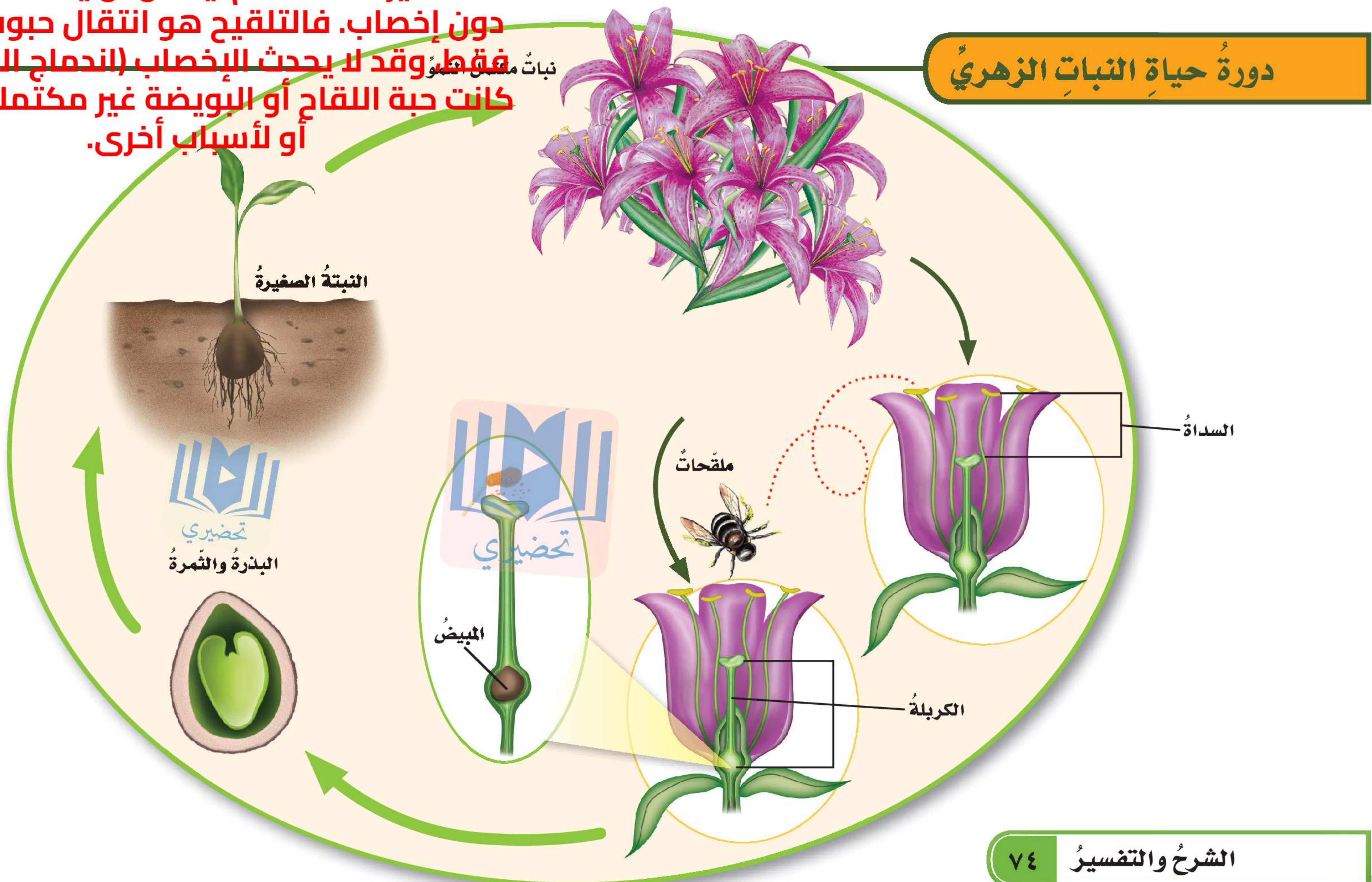
وبحدوثِ التَّلْقِيحِ تنتقلُ الخلاياُ الجنسيَّةُ الذَّكْرِيَّةُ الموجودةُ في الكَرْبَلَةِ عبرَ القلمِ إلى المبيضِ؛ لتتحدَ معَ الخلاياِ الجنسيَّةِ الأنثويَّةِ، ممَّا يؤدي إلى حدوثِ الإخصابِ.

أقارن. التلقيح الذاتي هو انتقال حبوب اللقاح إلى كربة الزهرة نفسها أو زهرة أخرى على النبات نفسه. أما التلقيح الخلطي فهو انتقال حبوب اللقاح إلى كربة زهرة في نبات آخر من النوع نفسه.

أقارن بين التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي.

التفكير الناقد. هل يمكن حدوث التلقيح دون حدوث إخصاب؟ أوضح إجابتي.

التفكير الناقد. نعم، يمكن أن يحدث التلقيح دون إخصاب. فالتلقيح هو انتقال حبوب اللقاح فقط، وقد لا يحدث الإخصاب (اندماج الخلايا) إذا كانت حبة اللقاح أو البويضة غير مكتملي النمو أو لأسباب أخرى.



التحول الكامل يمر بأربع مراحل (بيضة، يرقة، عذراء، حشرة بالغة).

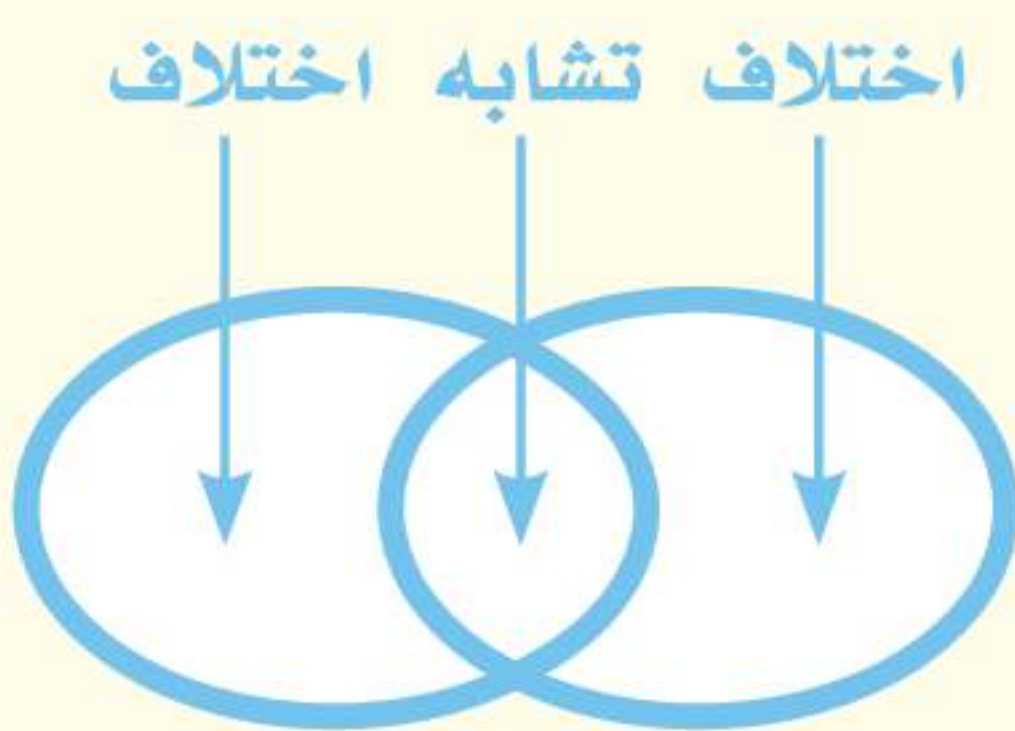


مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١. المفردات. تتكون الشرنقة الصلبة خلال مرحلة العذراء.

٢. أقرن بين التحول الكامل والتحول الناقص.



٣. التفكير الناقد. يوجد في بيوض الطيور مصدر كافٍ لتغذية الأجنة داخل البيوض. لماذا لا يوجد مصدر لغذاء الأجنة في البيوض المخصبة للثدييات؟

٤. أختار الإجابة الصحيحة.

الأجزاء الخارجية للزهرة التي تتميز بألوانها الجميلة هي: ب. البتلات

- أ- السبلات
ب- البتلات ✓
ج- الأسدية
د- الكرابل

٥. السؤال الأساسي. كيف تنمو وتتغير المخلوقات الحية في أثناء حياتها؟

التحول الناقص: يمر بثلاث مراحل (بيضة، حورية، حشرة بالغة).

ملخص مصور

تمر الحشرات والبرمائيات بمراحل مميزة في أثناء عملية التحول.



تخصب البيوض خارج الجسم خلال عملية تسمى الإخصاب الخارجي. تستعمل مخلوقات اليابسة الإخصاب الداخلي لحماية بيوضها ونسلها.

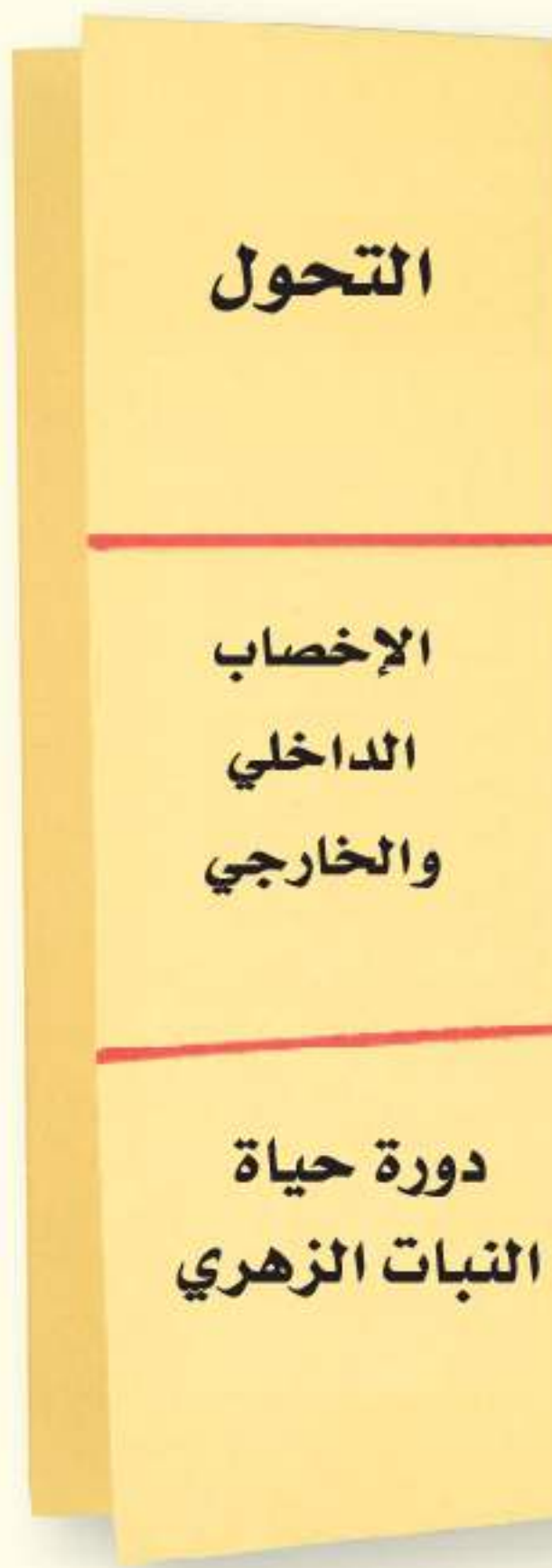


تبدأ دورة حياة النبات الزهري بتلقيح الزهرة عن طريق الملقحات.



المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن دورات الحياة.



5. السؤال الأساسي. تنمو المخلوقات وتتغير عبر دورات الحياة. بعضها يمر بتحول (كامل أو ناقص) وبعضها ينمو تدريجياً ليشب والدیه. والنباتات تنمو من بذور لتصبح نباتات كاملة.

العلوم والصحة

أجزاء بيوض الدجاج

بيوض الدجاج التي نأكلها غير مخصبة. ابحث في نمو البيضة، أي جزء من البيضة يحفظ الجنين من الجفاف الخارجي، وأي جزء يشكل مصدراً لغذائه؟

العلوم والرياضيات

بيوض الأسماك

من كل ١٠٠٠ بيضة سمك تفقس نحو ٤ بيضات وتنمو إلى مخلوق مكتمل النمو. كم بيضة تلزم لإنتاج ١٠٠ فرد ينمو إلى مخلوق مكتمل النمو؟

بما أن 4 أفراد مكتملي النمو يحتاجون إلى 1000 بيضة، فإنتاج 100 فرد يتطلب: $1000 \times (4 \div 100) = 1000 \times 25 = 25000$ بيضة.

الجزء الذي يحفظ الجنين من الجفاف الخارجي هو قشرة البيضة. والجزء الذي يشكل مصدراً لغذائه هو المح (صفر البيض).



العلاقات في الأنظمة البيئية

أنظر وأتساءل

يُمضي هذا الطائر ساعات في التقاط الحشرات الصغيرة التي تتطفل على جلد فرس النهر. كيف تساعد هذه العلاقة كلا الحيوانين على البقاء؟

يحصل الطائر على غذائه وهو الحشرات الصغيرة، وفي المقابل يتخلص فرس النهر من هذه الحشرات التي تتطفل على جلده وتؤذيهِ. وهذه العلاقة تسمى تبادل المنفعة.

أحتاجُ إلى:



- حصي
- وعاءين مع أغطيتيهما
- ماء بركة
- نباتات مائية
- حلزونات مائية
- تراب
- بذور أعشاب
- ديدان

ما الذي تحتاجُ إليه المخلوقات الحية لكي تعيش؟

أتوقعُ

ما الذي تحتاجُ إليه المخلوقات الحية لكي تعيش؟ وهل تحتاجُ المخلوقات الحية التي تعيش في بيئة مائية إلى أشياء تختلف عما تحتاجُ إليه المخلوقات الحية في البيئة اليابسة؟

أختبرُ توقعي

- 1 أعملُ نموذجًا لبيئة مائية. أضعُ الحصى في أحد الوعاءين، ثم أملأ الوعاء بماء البركة. أضيفُ النباتات المائية والحلزونات المائية أو أي حيوانات مائية أخرى.
- 2 أعملُ نموذجًا لبيئة يابسة. أضعُ الحصى في الوعاء الآخر، وأغطيه بطبقة من التراب. أضيفُ بذور الأعشاب والديدان، وأغطيهما بطبقة أخرى من التراب، ثم أسقي البذور.

3 أغطي الوعاءين، وأضعهما في مكان جيد التهوية بعيدًا عن ضوء الشمس المباشر.

4 **ألاحظُ.** أتفحصُ الوعاءين لأتعرّف التغيرات التي تحدث كل يوم مدة أسبوع. هل تفاعلت المخلوقات الحية معًا في كل بيئة؟ أسجل ملاحظاتي.

أستخلصُ النتائج

5 ما العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية لكل من البيئة المائية والبيئة اليابسة؟

6 **أستنتجُ.** كيف ساعدت النباتات الحيوانات على العيش في البيئة المائية، وفي بيئة اليابسة؟

7 ماذا يحدث لكل من البيئتين إذا أزيلت النباتات أو الحيوانات منهما؟

أستكشفُ أكثر

ما العوامل الأخرى التي تؤثر في بقاء المخلوق الحي؟ أجربُ إضافة نباتات وحيوانات أخرى إلى بيئتي. وأجربُ وضع البيئات في مكان مظلم عدة أيام. كيف تتغير البيئات؟

الخطوة ٢



الخطوة ٣



أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

كيف تتفاعل المخلوقات الحية والأشياء غير الحية معاً في النظام البيئي؟

المفردات

النظام البيئي

العامل المحدد

الجماعة الحيوية

السعة التحملية

الموطن

الإطار البيئي

علاقة التكافل

علاقة تبادل المنفعة

علاقة التعايش

علاقة التطفل

مهارات القراءة

الاستنتاج

إرشاد	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

ماذا أعرف؟
تتنافس

المخلوقات الحية
على الموارد
المحدودة.
العامل المحدد
هو أي عنصر
يتحكم في معدل
نمو الجماعات
الحية.

ماذا أستنتج؟
العوامل
المحددة مثل قلة
الغذاء أو الماء تحد من
نمو الجماعات الحيوية،
مما يحافظ على توازن
النظام البيئي.

لماذا تتنافس المخلوقات الحية؟

درست في الصف الرابع شيئاً عن العلاقات في النظام البيئي، وعلمت أن النظام البيئي يتشكل من المخلوقات الحية (العوامل الحيوية) والأشياء غير الحية (العوامل اللاحيوية) وتفاعلاتها معاً في بيئة معينة.

تتنافس المخلوقات الحية باستمرار على الموارد، ومنها المياه والغذاء والمأوى، ويعتمد بقاء المخلوقات الحية على توافر الموارد التي هيأها الله سبحانه وتعالى لهذه المخلوقات. والعامل المحدد هو أي عنصر يتحكم في معدل نمو الجماعات الحيوية (زيادة أو نقصاناً).

ونقصد بالجماعة الحيوية جميع أفراد النوع الواحد التي تعيش في نظام بيئي. فمثلاً يتوافر الدفء في الغابة في فصل الصيف، وتهطل فيها كميات كافية من مياه الأمطار، فتصبح الغابة في الصيف نظاماً بيئياً أغنى للجماعات الحيوية مقارنة بفصل الشتاء، مما يجعل من مياه الأمطار ودرجات الحرارة عوامل لحيوية محددة.

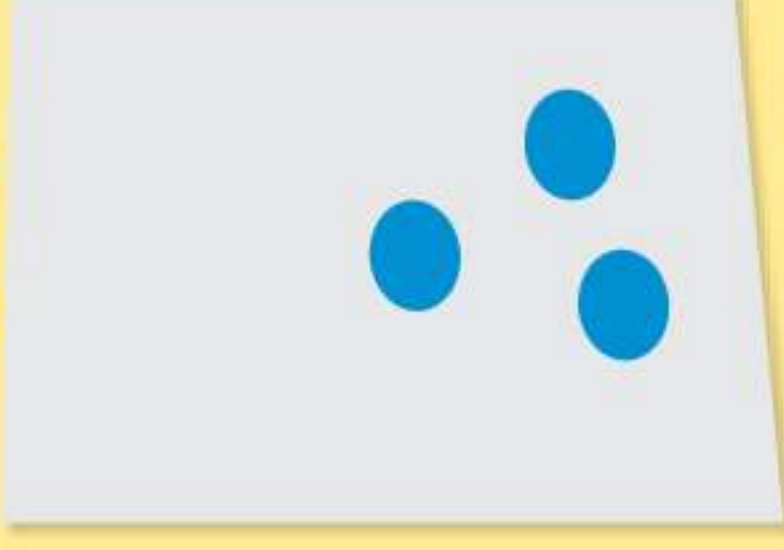
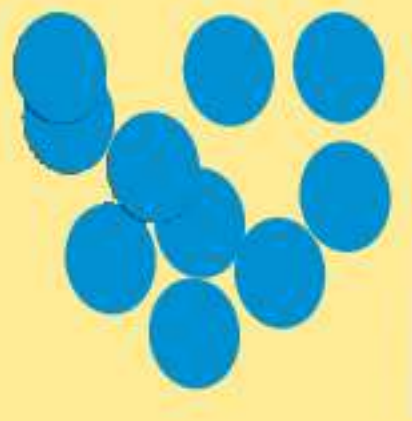
ومن العوامل اللاحيوية المحددة أيضاً نوع التربة، والمأوى، وضوء الشمس.



تبحث هذه الثيران عن الغذاء في الشتاء.

نشاط

العوامل المحددة



١ ▲ **أحذر.** أستخدم

المقصص لقص ٢٥ قطعة

مستديرة، قطر كل منها

٢,٥ سم، تمثل مساحة كل قطعة المدى الذي

تمتد إليه جذور النبات.

٢ **أقيس.** أعد بيئة لهذه النباتات بعمل صندوق

مكعب أبعاده ٢٠ سم.

٣ أرمي ٨ نباتات (٨ قطع مستديرة) في

الصندوق، فإذا لم تلامس قطعة قطعة

أخرى فإن النباتات تستطيع العيش. أخرج

القطع المستديرة المتلامسة؛ لأنها تمثل

النباتات التي لا تقدر على العيش. وأسجل

نتائج في جدول بيانات.

٤ أكرر الخطوة (٣) ثلاث مرات أقوم خلالها

برمي ١٠ ثم ١٢ ثم ١٤ قطعة مستديرة.

وأسجل نتائج. ما عدد النباتات التي

استطاعت العيش؟

٥ **أستنتج.** كيف يكون الاكتظاظ عاملاً محدداً؟

هذه البركة مكتظة بالطحالب

يمكن للعوامل الحيوية أيضاً أن تتحكم في النظام البيئي؛ فالمناطق العشبية تحتوي على أعشاب أكثر من المناطق الصحراوية، لذا تجد أن أعداد آكلات الأعشاب فيها أكثر مما في الصحراء.

وتحدد العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية السعة

التحملية لكل مجموعة من الجماعات الحيوية.

ويقصد بها أقصى عدد من أفراد الجماعة الحيوية

يمكن لنظام بيئي دعمه وإعالتة، فمثلاً يمكن أن

توفر الغابة المطرية الغذاء لعدد معين من الفهود،

عندما زاد عددها أصبح من الصعب عليها الحصول

على الغذاء، مما يؤدي إلى موت بعضها.

أختبر نفسي

أستنتج. يحتوي قاع المحيط المظلم على

عدد أقل من المخلوقات الحية مقارنة

بالسطح. ما العامل المحدد في هذا النظام

البيئي؟

التفكير الناقد. لماذا تعد الزيادة المفاجئة

في عدد الحيوانات المفترسة ظاهرة مؤقتة؟

التفكير الناقد. لأن زيادة أعداد المفترسات تؤدي إلى نقص أعداد فرائسها (غذائها)، وبالتالي لا تجد المفترسات ما يكفيها من طعام فتموت أو تهجر، مما يؤدي إلى انخفاض أعدادها مرة أخرى.

أستنتج. العامل المحدد في قاع المحيط هو ضوء الشمس، الذي لا يصل إلى الأعماق، وهو ضروري لنمو المنتجات (النباتات) والطحالب التي تشكل أساس معظم السلاسل الغذائية.

كَيْفَ تَتَجَنَّبُ الْمَخْلُوقَاتُ الْحَيَّةُ التَّنَافُسَ؟

تَتَجَنَّبُ الْمَخْلُوقَاتُ الْحَيَّةُ التَّنَافُسَ عَنْ طَرِيقِ حَصُولِهَا عَلَى مَنْطِقَةٍ خَاصَّةٍ بِهَا، وَتَأْدِيَةُ دَوْرٍ خَاصٍّ فِي النِّظَامِ الْبَيْئِيِّ، وَيَسَمَّى الْمَكَانُ الَّذِي يَعِشُ فِيهِ الْمَخْلُوقُ الْحَيُّ، وَيَحْصُلُ مِنْهُ عَلَى الْغِذَاءِ الْمَوْطِنَ.

وَلِبَعْضِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ مَوَاطِنٌ صَغِيرَةٌ، وَمِنْ ذَلِكَ قَمْلُ الْخَشَبِ الَّذِي يَعِشُ تَحْتَ جَذَعِ شَجَرَةٍ مُتَعَفِّنٍ. أَمَّا النَحْلُ فَيَشْمَلُ مَوْطِنَهُ بَيْتَ النَحْلِ الَّذِي يَعِشُ فِيهِ، وَالْمَنَاطِقَ الَّتِي يَطِيرُ إِلَيْهَا لِلْبَحْثِ عَنْ رَحِيقِ الْأَزْهَارِ.

وَلِكُلِّ مَخْلُوقٍ حَيٍّ دَوْرٌ خَاصٌّ يُوَدِّيهِ فِي مَوْطِنٍ مُعَيَّنٍ، وَضَمَنَ ظُرُوفٍ مُنَاسِبَةٍ، يُسَمَّى الْإِطَارَ الْبَيْئِيَّ. فَمَثَلًا إِذَا كَانَ هُنَاكَ طَائِرَانِ يَعِشَانِ فِي مَوْطِنٍ وَاحِدٍ، وَيَأْكُلَانِ الْغِذَاءَ نَفْسَهُ، إِلَّا أَنَّ أَحَدَهُمَا يَنْشُطُ فِي النَّهَارِ، وَالْآخَرُ يَنْشُطُ فِي اللَّيْلِ، فَهَذَا يَعْنِي أَنَّ الطَّائِرَيْنِ يَحْتَلَّانِ إِطَارَيْنِ بَيْئِيَّيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ.

وَبطَرِيقَةٍ مُمَازِلَةٍ قَدْ يَشْتَرِكُ طَائِرَانِ صَغِيرَانِ مُخْتَلِفَانِ فِي مَجْتَمَعٍ حَيَوِيٍّ فِي الْمَوْطِنِ الْبَيْئِيِّ نَفْسِهِ، وَلَكِنَّهُمَا يَتَجَنَّبَانِ التَّنَافُسَ؛ لِأَنَّهُمَا يَأْكُلَانِ أَنْوَاءَ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْغِذَاءِ، كَمَا يَتَّضِحُ مِنَ الصُّوَرِ فِي هَاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ.



يَلْتَقِطُ هَذَا الطَّائِرُ بِمَنْقَارِهِ الْحَشَرَاتِ مِنْ أَسْفَلِ لِحَاءِ الْأَشْجَارِ.



يَمْتَصُّ هَذَا الطَّائِرُ الرِّحِيقَ مِنَ الْأَزْهَارِ طَوِيلَةِ أَنْبُوبِيَّةِ الشَّكْلِ.

طيور ومناقير



يجد هذا الطائر الحشرات واليرقات على الأغصان العالية جداً



يأكل هذا الطائر الحشرات واليرقات التي يجدها على أوراق الأشجار وغصونها ولحائها.



إرشاد. لكل طائر شكل منقار يتناسب مع نوع معين من الغذاء (حشرات، بذور، رحيق). هذا التخصص يقلل من التنافس المباشر على مصادر الغذاء بين الأنواع المختلفة، مما يسمح لها بالعيش معاً في موطن واحد.

يمتص هذا الطائر الرحيق من أزهار قمم الأشجار في الغابة المطيرة.

أقرأ الصور

لكل طائر من الطيور التي صور منقار مميز. لماذا؟
إرشاد. أقرن أشكال المناقير، وطرق البحث عن الطعام في الموطن نفسه. كيف يساعد اختلاف أشكال مناقير الطيور على توزيع مصادر الغذاء بين الطيور التي تعيش في الموطن نفسه؟

أختبر نفسي



أستنتج. تتشارك جماعتان حيويتان في الغذاء والموطن الذي يجعلهما تحتلان إطارين بيئيين مختلفين؟

التفكير الناقد. ماذا يحدث للمخلوقات الحية إذا دُمّرت مواطنها؟

التفكير الناقد. إذا دُمّرت مواطنها، فإن المخلوقات الحية قد تموت، أو تضطر للهجرة إلى مكان آخر. وإذا لم تجد موطنًا بديلاً مناسباً، فإنها تواجه خطر الانقراض.

كيف تستفيد المخلوقات الحية من التفاعلات بينها؟

سخر الله - سبحانه وتعالى - المخلوقات الحية لكي يعتمد بعضها على بعض في النظام البيئي؛ فالحيوانات جميعها تعتمد على النباتات ومنتجات الغذاء الأخرى في الحصول على غذائها. وفي المقابل، تعتمد النباتات على الحيوانات في الحصول على ثاني أكسيد الكربون.

هذه العلاقات المتبادلة تساعد الحيوانات على البقاء، ومن هذه العلاقات **علاقة التكافل**، وهي علاقة ممتدة بين نوعين أو أكثر من المخلوقات الحية، بحيث يستفيد منها أحد هذه المخلوقات على الأقل دون أن يسبب ذلك ضرراً لباقي المخلوقات المشتركة في هذه العلاقة. ومن أشكالها ما يلي:

تبادل المنفعة

هو أحد أشكال العلاقات التعاونية التي تنشأ بين مخلوقين حيين، بحيث يستفيد كل منهما من الآخر. والعلاقة بين المخلوقات الملقحة وبين الزهرة التي تلقحها مثال جيد على **علاقة تبادل المنفعة**. فعادةً يكون الملقح حشرة أو طائرًا يحصل على الرحيق من الزهرة، وفي المقابل ينقل إليها حبوب اللقاح التي تحتاج إليها.

وهناك نوع آخر من علاقة تبادل المنفعة، ومنه العلاقة بين النمل وشجر الأكاسيا؛ حيث تزود الشجرة النمل بالمأوى والطعام، وفي المقابل يدافع

النمل عن الشجرة ضد الحشرات الضارة. ولولا هذا الدور للنمل لماتت الشجرة.

ومثال آخر على تبادل المنفعة تجده في الأشنات. والأشنات فطر وطحلب يعيشان معاً، حيث يوفر الفطر للطحلب المكان والأملاح، وفي المقابل يوفر الطحلب للفطر الغذاء والأكسجين.



▲ يدافع النمل عن شجرة الأكاسيا ضد الحشرات الضارة. وتوفر الشجرة المأوى للنمل.



▲ الأشنات : يوفر الفطر للطحلب المكان والأملاح، ويوفر الطحلب للفطر الغذاء والأكسجين.



أقرأ الصورة

ما الفائدة التي تحصل عليها أسماك الريمورا من الالتصاق بجسم سمك القرش؟

إرشاد: لا تحصل أسماك الريمورا على

الغذاء من سمك القرش نفسه.

تحصل أسماك الريمورا على الحماية من الأعداء، وعلى وسيلة نقل مجانية، وعلى بقايا الطعام التي يتركها سمك القرش.



التفاف جذور الأوركيدا على الأشجار

التعايش

يلتصق سمك الريمورا بأجسام أسماك كبيرة، منها القرش؛ ليحصل على فضلات الطعام ووسيلة النقل، والحماية التي توفرها هذه الأسماك الكبيرة، دون أن تسبب لها أي أذى. أمّا الأسماك الكبيرة فلا تستفيد من ذلك شيئاً. وتسمى هذه العلاقة **علاقة التعايش**، وهي علاقة بين مخلوقين حيّين يستفيد منها أحدهما دون أن يسبب الأذى للآخر.

ومن أمثلة التعايش أيضاً نمو نبات الأوركيدا على بعض الأشجار العالية، حيث تلتف جذور الأوركيدا على الأشجار بدلاً من التربة، دون أن تسبب أي ضرر للأشجار.

أستنتج. تقوم الطحالب بصنع الغذاء من خلال البناء الضوئي، بينما توفر الفطريات الماء والأملاح والمأوى للطحالب. إنها علاقة تبادل منفعة يستفيد فيها كلاهما.

أختبر نفسي



أستنتج. كيف تستفيد الطحالب والفطريات من العيش معاً على شكل أشنات؟

التفكير الناقد. هل تعد علاقة الطائر الذي يلتقط الحشرات عن حيوان وحيد القرن علاقة

تعايش أم تبادل منفعة؟ ولماذا؟

التفكير الناقد. تعد علاقة تبادل منفعة؛ لأن الطائر يحصل على غذائه (الحشرات)، ووحيد القرن يتخلص من الطفيليات المؤذية. كلا المخلوقين يستفيد من هذه العلاقة.

ما التطفل؟

بعض العلاقات بين المخلوقات الحيّة تكون مفيدة لطرف ومضرةً بالطرف الآخر، وتسمى **علاقة التطفل**؛ حيث يعيش الطفيل على المخلوق الحي الذي يتطفل عليه، ويستفيد منه، أو يعيش داخله. ومن ذلك البق الذي يتخذ من أجسام الكلاب وحيوانات أخرى مكاناً يعيش فيه، ويحصل على غذائه من تلك الحيوانات.

بعض الطفيليات ضارة جداً بالمخلوقات الحيّة التي تتطفل عليها. وهناك ملايين من الناس معرضون للإصابة بمرض الحمّى، ومشكلات هضمية عديدة بسبب تطفل الدودة الشريطية التي تعيش داخل القناة الهضمية في أجسامهم.

كما تتطفل بعض الطلائعيات كالأميبا الطفيليّة على الإنسان، وتسبب مرضاً يسمى الزحار الأميبي. وهي تدخل إلى الجسم مع الماء والطعام الملوثين. وأيضاً يتطفل طفيل آخر من الطلائعيات على الإنسان ويسبب له مرض النوم حيث يُنقل للإنسان عندما تلسعه الذبابة الناقلة للطفيل.

أستنتج. لأن الطفيل يعتمد على العائل للبقاء على قيد الحياة (للحصول على الغذاء والمأوى). فإذا مات العائل، فقد يموت الطفيل أيضاً أو يضطر للبحث عن عائل جديد.

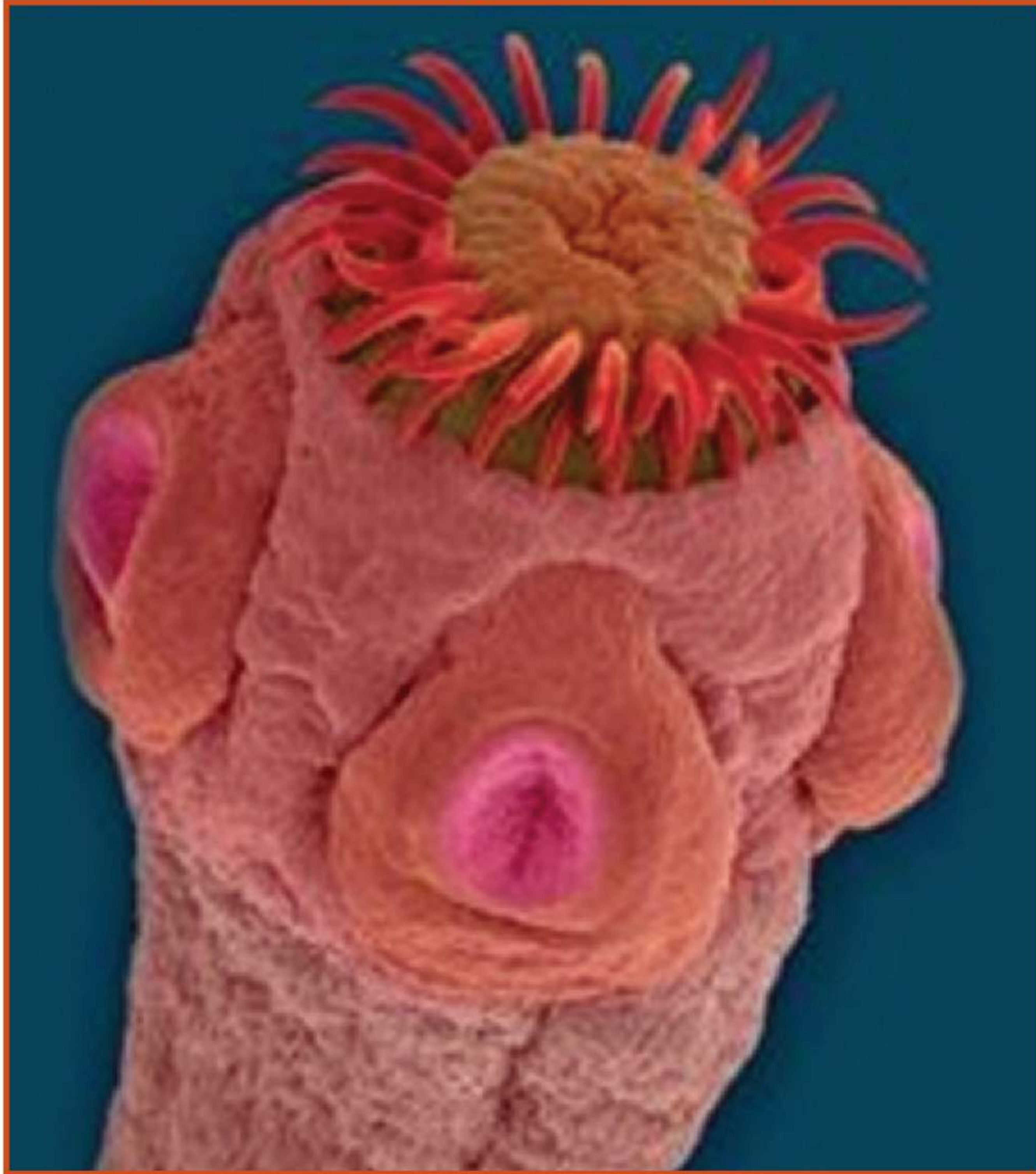
أختبر نفسي

أستنتج. لماذا تسبب الطفيليات أضراراً للمخلوقات الحيّة دون أن تقتلها؟

التفكير الناقد. فيم تشبه علاقة التطفل

علاقة المفترس بالفريسة؟

التفكير الناقد. في كلتا العلاقتين، يستفيد أحد المخلوقين (المفترس أو الطفيل) بينما يتضرر المخلوق الآخر (الفريسة أو العائل).



▲ صورة مكبرة لرأس الدودة الشريطية



▲ صورة مكبرة لقراد الخشب على جلد إنسان

ماذا أستنتج؟ قد يكون سبب انخفاض أعداد الفئران هو نقص في أحد الموارد، مثل قلة النباتات (غذائها) بسبب الحفاف أو قلة مصادر الماء.

ماذا أعرف؟ تحتاج الفئران إلى موارد لكي تبقى على قيد الحياة، مثل الغذاء والماء. أعداد الجماعات الحيوية تتأثر بالعوامل المحددة.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **المفردات.** لكل مخلوق حي دور خاص به يؤديه في مكان معين يسمى **يسمى الإطار البيئي.**

٢ **أستنتج.** تقل فجأة أعداد الفرائس حتى مع بقاء أعداد المفترسات كما هي. كيف تفسر حدوث هذا التغير إذا استثنينا عامل المرض؟

إرشاد	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

٣ **التفكير الناقد.** كيف تؤثر العوامل اللاحيوية في المواطن البيئية؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** ما الذي يحدد السعة التحملية للنظام البيئي؟
د. العوامل المحددة اللاحيوية والحيوية
أ. النباتات والحيوانات

ب. العوامل المحددة الحيوية
ج. العوامل المحددة اللاحيوية
د. العوامل المحددة اللاحيوية والحيوية

٥ **السؤال الأساسي.** كيف تتفاعل المخلوقات الحية والأشياء غير الحية معاً في النظام البيئي؟

ملخص مصور

يتحكم التنافس والعوامل المحددة الأخرى في حجم الجماعات في النظام البيئي.



تتجنب المخلوقات الحية التنافس عن طريق احتلالها إطاراً بيئياً وموطناً مختلفاً.



تبادل المنفعة، والتعايش مثالان على التكافل.



أنظم أفكار

المطويات

علاقة تبادل المنفعة	التنافس والعوامل المحددة
علاقة التعايش	الإطار البيئي والموطن
علاقة التطفل	علاقة التكافل

أعمل مطوية ألخص علاقة التعايش فيها ما تعلمته عن تبادل المنفعة. التعايش يفيد لعلاقات في الأنظمة طرفاً واحداً، البيئية. وتبادل المنفعة يفيد كلا الطرفين. علاقة التطفل: علاقة يستفيد فيها طرف (الطفل) ويتضرر الآخر (العائل).

العلوم والرياضيات

تحديد المساحة

أفترض أن موطن الذئب مستطيل عرضه ٤ كم، وطوله ٦ كم. فما مساحة هذا الموطن؟

العلوم والكتابة

السرد الشخصي

أكتب وصفاً للإطار البيئي الذي أعيش فيه.

المساحة = الطول × العرض
المساحة = 6 كم × 4 كم = 24 كم²
التقويم

أنا طالب أعيش في منزل بمدينة. إطار البيئي هو دوري كفرد في أسرتي ومجتمعي. أحصل على طعامي من المتجر، وأتفاعل مع أصدقائي ومعلمي.





التَّكْيِيفُ وَالْبَقَاءُ

يساعده على
التخفي من
الحيوانات
المفترسة التي قد
تأكله، وكذلك
التخفي عن
فرائسه ليتمكن
من اصطيادها،
مما يزيد من فرصه
في البقاء.

أَنْظُرُوا أَتَسَاءَلُ

تبدو هذه الجرادة مشابهة جداً للبيئة التي تعيش فيها. كيف يساعد
الامتزاج بالبيئة المخلوق الحي؟

نشاط استقصائي

أستكشف

أحتاج إلى:



- دودة أرض
- مناديل ورقية سميكة
- وعاء بلاستيكي
- تربة طينية
- ورقة سوداء
- قفازات

كيف تكيفت دودة الأرض للعيش في بيئتها؟

أكون فرضية

تعيش ديدان الأرض تحت سطح التربة حيث الظلمة والرطوبة التي تحافظ على جلد رطباً. ترى كيف تستجيب دودة الأرض للضوء؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي:

إذا وضعت دودة الأرض في منطقة مضيئة فإنها تتحرك
نحو منطقة مظلمة ورطبة.

أختبر فرضيتي

- ① **الاحظ.** أضع مناديل ورقية سميكة ومبللة في قاع وعاء بلاستيكي، ثم أضع دودة الأرض في وسطها. ماذا تفعل الدودة؟ كيف تتحرك؟
- ② **أجرب.** أضع ورقة سوداء على نصف قاع الوعاء البلاستيكي. ألاحظ كيف تستجيب دودة الأرض لهذا التغير؟ وأسجل ملاحظاتي.

أستخلص النتائج

③ **أفسر البيانات.** هل تدعم التجربة فرضيتي حول كيفية استجابة دودة الأرض للبيئة؟ أشرح إجابتي.
نعم، تدعم التجربة الفرضية؛ حيث تحركت الدودة مبتعدة عن الضوء باحثة عن الظلام والرطوبة.

أستكشف أكثر

هل تختلف استجابة دودة الأرض باختلاف لون الإضاءة؟

أضع خطة لاختبار أثر لون الضوء الأبيض في دودة الأرض، وأسجل ملاحظاتي.

عند وضع دودة الأرض تحت ضوء أبيض، فإنها تتحرك مبتعدة عنه باحثة عن مكان مظلم.

الخطوة ١



الخطوة ٢



ما التَّكْيُفُ؟

منْ حكمةِ اللهِ سبحانه وتعالى أنْ جعلَ لكثيرٍ منَ المخلوقاتِ الحيَّةِ **تَكْيُفَاتٍ** (خواصَّ تركيبيةً وسلوكيةً) تساعدُها على البقاءِ في بيئاتِها، وجعلَ هذه المخلوقاتِ تورَّثَ هذه التكيُّفاتِ للأجيالِ اللاحقة. والتكْيُفُ نوعانِ: تركيبِيّ، وسلوكِيّ.

التَّكْيُفَاتُ التركيبيةُ

التكْيُفَاتُ التركيبيةُ تغيَّراتٌ في تراكيبِ الجسمِ الداخليَّةِ أو الخارجيَّةِ. فلونُ الفرو، والأطرافُ الطويلةُ، والفكوكُ القويَّةُ، والقدرةُ على الرِّكضِ السريعِ، جميعُها تكْيُفَاتُ تركيبيةٌ. وبعضُ هذه التكيُّفاتِ التركيبيةُ تساعدُ المخلوقاتِ الحيَّةَ على البقاءِ في بيئتها بمشيئةِ الله تعالى.

فالبُطُّ مثلاً لهُ أرجلٌ مسطَّحةٌ ملتصقةُ الأصابعِ، وهذا تكْيُفٌ تركيبِيّ يساعدُه على العومِ في الماءِ. وخُفُّ الجملِ مسطَّحٌ وكبيرٌ، ويساعدهُ على السيرِ في الصحراءِ دونَ أنْ يفتكُ بهُ الرمالُ.

تَكْيُفٌ تركيبِيّ. للجملِ خُفٌّ مسطَّحٌ يساعدُه على السيرِ في الصحراءِ دونَ أنْ تنغرسَ أرجلُه في الرمالِ.



أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

كيف يساعدُ التكيُّفُ المخلوقاتِ الحيَّةَ على البقاءِ في بيئاتِها؟

المفردات

التكْيُفُ

الحيوانُ المفترسُ

الفريسةُ

التَّمويهُ

التَّلَوُّنُ

التشابهُ

المُحاكاةُ

مَهارةُ القراءةُ

مشكلةٌ وحلٌّ

كيف يسير الجمل على رمال الصحراء دون أن تغوص أرجله؟

وهب الله سبحانه وتعالى الجمل تكيفات تركيبية تساعد على البقاء في بيئته.

الحل: يمتلك الجمل خفا عريضا ومسطحا يساعده على السير فوق الرمال.



من أجل الطعام والتكاثر في ظروف أفضل، وبعضها الآخر يعيش حالة البيات الشتوي في المواسم الباردة، ثم يعود إلى نشاطه عند ارتفاع درجات الحرارة في الربيع.

أن التغيرات في الخصائص الفيزيائية والسلوكية بين الأفراد في المجتمع تمنح بعض الأفراد ميزة الاستمرار في الحياة وتنقل خصائصها للأجيال اللاحقة (النسل).

كاتساع حدة العين في الأماكن المعتمة وضيقها عند الإضاءة القوية، وتعلم مهارة الصيد باستخدام صخور وأدوات وأسلحة صغيرة أخرى. واستخدام التقنية لصناعة أجهزة للتبريد والتدفئة للتكيف مع أحوال الطقس المختلفة.

تستخدم صخرة لكسر قشرة الحيوانات بوضعها على بطنها ثم ضرب الحيوان بها.

أختبر نفسي



مشكلة وحل. كيف تأكل فقمة البحر الحيوانات ذات القشرة؟

تكييفات تركيبية:

المشي منتصب

القائمة، ووجود

الإبهام الذي

يمكنه الإمساك

بالأشياء.

تكييفات

سلوكية: القدرة

على التعلم

والتواصل،

وارتداء

الملابس،

استخدام

الأدوات.



تكيف سلوكي. للفيلة سلوك اجتماعي معقد. تسير الفيلة في قطعان لحماية صغارها، كما أن الصغار تمسك بذيول أمهاتها لتبقى قريبة من القطيع.

وهناك أنواع من التكييفات التركيبية توفر الحماية للفرائس من **الحيوانات المفترسة**، وأخرى تساعد الحيوانات المفترسة على اصطياد فرائسها. فالسلاحف مثلاً لها غطاء صلب يحميها من الحيوانات المفترسة. وللحيوانات المفترسة -ومنها سمك القرش- حاسة شم قوية وأسنان حادة تساعدانه على الإمساك بفريسته.

التكيفات السلوكية

يسمى التعديل في سلوك المخلوق الحي التكيف السلوكي. فالذئب مثلاً تنتقل في مجموعات؛ لتتمكن من اصطياد **فريسة** كبيرة لا يستطيع ذئب واحد اصطيادها بمفرده. في المقابل تعيش معظم الفرائس وتنتقل في مجموعات؛ لتوفر الحماية لأنفسها من الأعداء، ومن ذلك مجموعات القرود في جبال عسير.

وتساعد التكييفات السلوكية الحيوانات على البقاء وخصوصاً في أثناء التغيرات الموسمية في المناخ. ومن ذلك هجرة الأسماك والطيور والفراشات؛ حيث تنتقل بعض الحيوانات في المواسم المختلفة



تكيف سلوكي. تأكل فقمة البحر الحيوانات ذات الغطاء، ومنها السرطان؛ حيث تقوم بكسر القشرة بصخرة صغيرة تضعها على بطنها تستخدمها في ضغط السرطان على صخور الشاطئ فتكسر صدفته.

ما بعض تكيفات النبات؟

لأزهار النباتات المغطاة البذور رائحة عطرية وزكية، تجذب ناقلات حبوب اللقاح من الطيور والحشرات، كما أن لها أوراقاً تلتقط ضوء الشمس، وجذوراً تمتص الماء. وجميع هذه التكيفات تساعد هذه النباتات على البقاء.

ولبعض النباتات تكيفات تركيبية تختلف بحسب بيئاتها. فالأوركيدا مثلاً - وهو من نباتات الغابة المطيرة - له تكيفات تساعد على البقاء رطباً في درجات الحرارة العالية؛ إذ يوجد على ساقه أعضاء منتفخة يخزن فيها الماء، وجذور هوائية تمتص

اقرأ الشكل

أي جزء من نبات الأوركيدا يحتوي على الأعضاء المنتفخة؟
الأوركيد.

إرشاد. أنظر إلى الشكل والصورة. بأي جزء تلتصق الأعضاء المنتفخة بالساق؟

تكيفات نباتات الغابة المطيرة

الساق. أعضاء منتفخة من الساق لتخزين الماء.

الأوراق. متكيفة بحيث تتخلص من الماء الزائد بسهولة.

الجذور. جذور هوائية تمتص الماء من الهواء الرطب.



نشاط

تكيّف الورقة

- ١ أتحصّ أوراق نبات الرمث، ونبات التين البري (الحماط)، ونبات لسان البحر، ثم أرسم ما أراه.
- ٢ أقيس: أستخدم المسطرة لقياس طول كل ورقة، ثم أسجل البيانات.
- ٣ أقارن: بين الأوراق المختلفة.
- ٤ أستنتج: مع أي أنواع البيئات تكيفت هذه الأوراق؟ أفسر إجابتي.



الرمث التين البري لسان البحر

وتمتاز نباتات الصبار التي تعيش في بيئة حارة وجافة بأن لها سيقاناً سميكة ذات طبقة شمعية تمنع فقدان الماء، ولها جذور كثيفة قريبة من السطح تمتص ماء المطر بسرعة.

وبعض النباتات المائية - ومنها نبات الزنبق - لها ثغور على سطح الأوراق تساعد على إدخال ثاني أكسيد الكربون، والتخلص من الأكسجين.

ولبعض النباتات تكيفات تساعد على الدفاع عن نفسها ضدّ آكلات الأعشاب. فبعض النباتات مثلاً تفرز موادّ كيميائية كريهة الطعم، فتمنع آكلات الأعشاب من تناولها، وبعضها الآخر يفرز موادّ كيميائية سامة لمعظم الحيوانات.

تساعد أوراقها العريضة الطافية على سطح الماء، حيث تسمح الثغور الموجودة على سطحها بتبادل الغازات مع الهواء مباشرة.



مشكلة وحل. ما الذي يساعد النباتات المائية على التخلص من الأكسجين وأخذ ثاني أكسيد الكربون؟

التفكير الناقد. لماذا تتناسب التكيفات مع البيئة دائماً؟ مثال: لماذا لا يملك نبات الصبار أوراقاً ليتخلص من الماء الزائد؟

لأن التكيفات تساعد المخلوق الحي على البقاء في بيئته الخاصة. فنبات الصبار يعيش في بيئة جافة، ويحتاج للاحتفاظ بالماء، لذا فإن أوراقه الإبرية تقلل من تبخر الماء، وهذا تكيف مناسب لبيئته.

تكيّف نبات الصبار ليعيش في بيئة حارة.



تكيّف مائي. لنبات الزنبق ثغور على سطح الأوراق. لأن الجزء الأسفل من الورقة مغطى بالماء.

ما بعض تكيفات الحيوانات؟

وهب الله سبحانه وتعالى للحيوانات تكيفات تساعدُها على العيش في بيئاتها. فالحيوانات التي تعيش في بيئة باردة تمتازُ بفراءٍ سميكٍ، وكمية من الدهون الإضافية في الجسم تُبقيها دافئةً.

أما حيوانات الصحراء فغالبًا ما تنشط في الليل، وتلزمُ مأواها في النهار لتفادي درجات الحرارة العالية.

وللحيوانات التي تعيش في الماء أيضًا تكيفات؛ فهي انسيابية الشكل، مما يساعدها على السباحة بسرعة في الماء. وبعضها يستطيع أن يحبس أنفاسه فترة طويلة، وبعضها الآخر يتنفس تحت الماء عن طريق الخياشيم.

وقد هيا الله عز وجل بحكمته بعض التكيفات لدى الحيوانات العاشبة، بحيث تستطيع تجنب الحيوانات المفترسة. فالغزال مثلاً يستطيع الركض بسرعة مقدارها ٨٠ كيلومترًا في الساعة. وتفرز بعض الحيوانات موادًا كيميائية كريهة الرائحة، تجعل الحيوانات المفترسة تهرب مبتعدةً.

كما أن للحيوانات المفترسة تكيفات تسمح لها بالصيد بشكل أفضل. فالبوم مثلاً له تكيفات عدة تجعل منه صيادًا ليليًا ماهرًا. وفي الصورة المجاورة شروحٌ للتكيفات التي وهبها الله سبحانه وتعالى للبوم.

إنَّ التكيفات المختلفة في تركيب المخلوقات الحية وسلوكياتها جميعها شواهدٌ حيةٌ على حكمة الخالق تبارك وتعالى وحسن تدبيره ورحمته بخلقه؛ إذ يَسر معيشة المخلوقات، وكفل حياتها بما يتناسب مع حاجاتها وظروفها المختلفة. قال تعالى: ﴿قَالَ رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثُمَّ هَدَى﴾ طه.



الرأس. يتمتع البوم بحاسة سمع قوية، فأحدى أذنيه أعلى من الأخرى، مما يزيد من قدرته على تمييز الجهة التي جاء منها الصوت، والمسافة التي تفصله عن مصدر صوت الفريسة.

العينان. للبوم عينان كبيرتان تساعدانه على رؤية الفريسة في الظلام. وتقع عيناه في مقدمة رأسه مما يمنحه قدرة على تركيز نظره على الفريسة.

الأجنحة. للبوم أجنحة ذات عضلات كبيرة وقوية تساعد على الصيد. كما تكتم صوت حركته في الهواء في أثناء الطيران، مما يساعده على الطيران في هدوء ومباغتة الفريسة.

القدمان. لقدمي البوم مخالب ضخمة تساعد على الإمساك بالفريسة. وهذا التكيف يساعده على الإمساك بالحيوانات الكبيرة.

تكيفات البوم



▲ يساعد التلون الأرناب القطبية على الاندماج في البيئة الثلجية.



▲ يساعد التشابه السريع على الاندماج في بيئته.

أختبر نفسي



مشكلة وحل. كيف يمكنني معرفة ما إذا كان الأرنب من بيئة باردة أم من بيئة دافئة؟

التفكير الناقد. للعديد من النباتات المزهرة أزهار ذات ألوان زاهية تسهل ملاحظتها. لماذا لا تستعمل هذه الأزهار التمويه؟

لأنها لا تحتاج إلى التخفي بل إلى جذب الملقحات مثل النحل والفرشات لإتمام عملية التكاثر والألوان الزاهية تساعد على جذبها.

التمويه

تدافع بعض الحيوانات عن نفسها عن طريق محاكاة الأشكال والألوان الطبيعية في بيئتها؛ بحيث يصعب تمييزها من محيطها. وتسمى هذه العملية **التمويه**. يمكن التمويه الحيوانات المفترسة من التسلل ومباغثة فريستها، كما يمكن الفرائس من الاختباء عن عيون أعدائها.

التلون نوع من أنواع التمويه؛ فلون الحيوان يساعده على الاندماج مع المكان الذي يعيش فيه للاحتماء من المفترسات. ومن ذلك لون فرو الثعلب القطبي الذي يساعده على الاختباء في الثلج، وفي الصيف يتغير لون فروه إلى لون النباتات التي تنمو في الجو الدافئ.

كما تلجأ بعض الحيوانات إلى نوع آخر من التمويه يسمى **التشابه**، بحيث يتطابق لونها وشكلها وتركيبها مع البيئة. فأفعى أم جنيب مثلاً تشبه في شكلها ولونها رمال الصحراء التي تعيش فيها. أنظر إلى الصور في هذه الصفحة لتعرف أمثلة أخرى على التكيف.



▲ يساعد التلون هذه الحشرة على الاندماج في بيئتها.

من خلال لون فرائه. الفراء الأبيض الكثيف يدل على بيئة باردة ثلجية، حيث يساعد على التمويه والدفع. أما الفراء البني فيدل على بيئة دافئة.

ما المحاكاة؟

تتكيف بعض الحيوانات مع بيئتها من خلال تقليد مخلوقات أخرى متكيّفة بشكل ناجح. والتكيّف الذي يلجأ فيه حيوان إلى حماية نفسه عن طريق التشبّه بحيوان آخر يُسمّى **المحاكاة**؛ حيث تستطيع بعض الحيوانات أن تحاكي حيوانات أخرى خطيرة ومرهوبة من أعدائها. فتحاكي الأفعى الملك مثلاً ألوان الأفعى المرجانية السامة.

تستعمل بعض الحيوانات المفترسة المحاكاة لخداع فريستها. فالسلاحف النهاشة مثلاً لها جزء

لحمي يتدلّى من فمها، يشبه الدودة، تستعمله طعمًا لجذب الأسماك، وعند اقتراب سمكة لتناول الدودة تنقض عليها السلحفاة وتمسك بها. **تمتلك السلحفاة زائدة لحمية في فمها تشبه الدودة، تستخدمها كطعم لجذب الأسماك نحوها.**

اختبر نفسي

مشكلة وحل. كيف حلت السلاحف النهاشة مشكلة إمساكها بالأسماك؟

التفكير الناقد. كيف تزيد المحاكاة من

فرص بقاء المخلوق الحي؟ **تزيد من فرص البقاء عن طريق خداع المفترسات بتقليد مخلوق سام أو خطير، أو خداع الفرائس لتسهيل اصطيادها.**

اقرأ الصورة

كيف أستطيع تمييز الأفعى الملك عن الأفعى المرجانية؟ **إرشاد.** أبحث عن فروق في نمط تلوّن الجلد.

من خلال نمط ترتيب الألوان. في الأفعى الملك (غير السامة) تلامس الحلقات الحمراء الحلقات السوداء، بينما في الأفعى المرجانية (السامة) تلامس الحلقات الحمراء الحلقات الصفراء.

محاكاة الأفعى



الأفعى الملك



الأفعى المرجانية

المشكلة : كيف
تستطيع
الحيوانات المائية
التنفس والحركة
في الماء؟

خطوات الحل : وهبها الله
تكيفات تركيبية وسلوكية
للبقاء في الماء.

الحل : لها خياشيم
للتنفس، وزعانف
للحركة، وشكل
انسيابي.

مراجعة الدرس

ملخص مصور



التكيفات صفات تساعد
المخلوقات الحية على البقاء في
بيئاتها.



تشمل تكيفات النبات تغيرات
في الأوراق، والأزهار، والسيقان،
والجذور، تساعد على البقاء
في بيئتها.



تكيفات الحيوان تشمل:
التنمية، والمحاكاة.



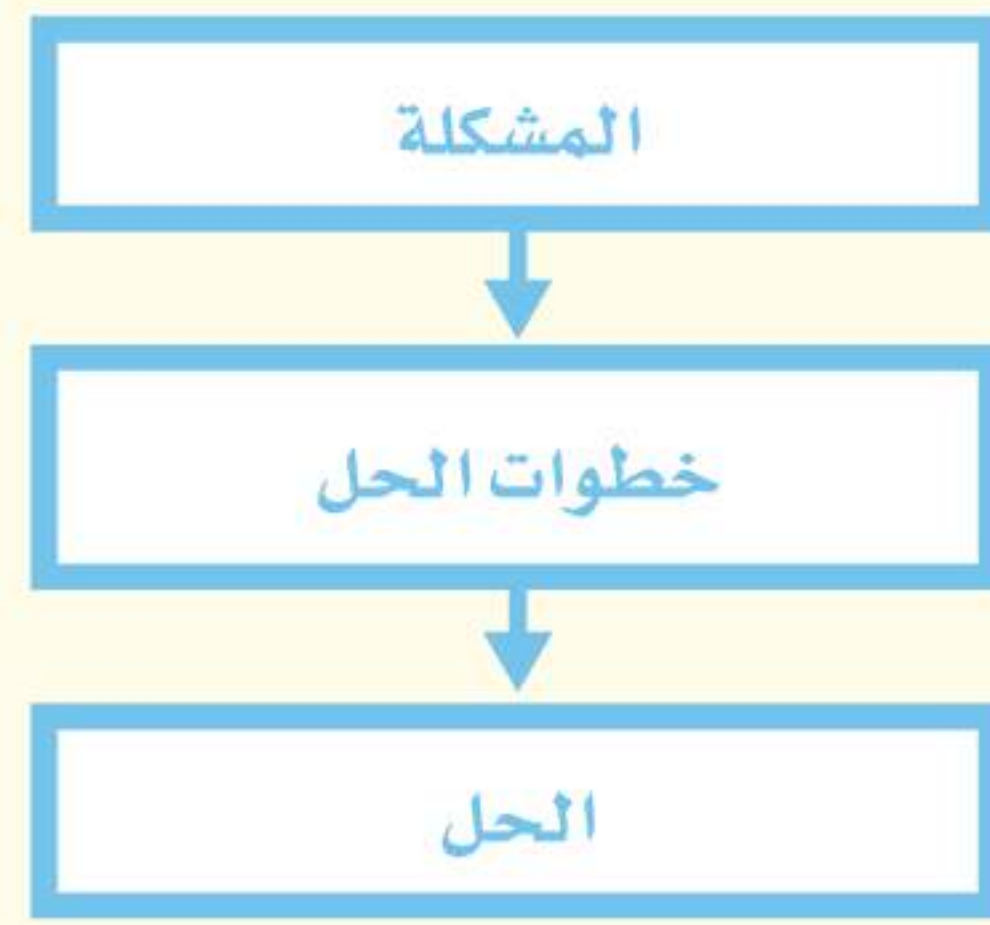
المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية، أخص فيها ما تعلمته عن التكيف والبقاء.

الفكرة الرئيسية	التكيفات التركيبية	التكيفات السلوكية	تكيفات النبات	تكيفات الحيوانات	التنويه	التلوث	التشابه	الحالة
ماذا تعلمت؟								
رسمها								

أفكر، وأتحدث، وأكتب

1. المفردات. يسمّى تقليد المخلوق الحي،
لمخلوق حي آخر بهدف إخافة أعدائه **المحاكاة**
2. مشكلة وحل. كيف تمكنت الحيوانات المائية
من العيش في الماء.



3. التفكير الناقد. هل يمكن للمخلوق الحي
أن يتكيف في تركيب جسمه وسلوكه؟ أوضح.
4. أختار الإجابة الصحيحة. أي مما يلي
يعدّ تكيفاً مع الجو البارد؟
ب- فراء سميك وتخزين
الدهون في الجسم.

أ- فرو سميك وأذنان كبيرتان

ب- فرو سميك وتخزين الدهون في الجسم ✓

ج- دهون الجسم والخياشيم

د- الشكل الانسيابي والخياشيم

5. السؤال الأساسي. كيف يساعد التكيف
المخلوقات الحية على البقاء في بيئاتها؟

العلوم والفن



فن التكيف

أرسم لوحة تمثل حيواناً يستخدم التمويه، والتلون،
والمحاكاة.

العلوم والكتابة



قصة خيالية

ما سبب طول رقبة الزرافة؟ وكيف يساعدها ذلك
على البقاء في بيئتها؟ أكتب قصة وأوظف أحداثها في
التعبير عن هذا التكيف للزرافة.

رقبة الزرافة الطويلة هي تكيف تركيبى يساعدها
على الوصول إلى أوراق الأشجار العالية التي لا تصل
إليها الحيوانات الأخرى، مما يوفر لها مصدراً للغذاء
ويقلل من التنافس عليه.

التكيفات هي خصائص تركيبية وسلوكية
تساعد المخلوق الحي على البقاء في بيئته.
وتشمل التمويه للاندماج مع البيئة
والمحاكاة لتقليد مخلوق آخر.

3. لا،
فالتكيفات
هي صفات
موروثة
تتطور في
جماعات
المخلوقات
الحية عبر
أجيال
عديدة، ولا
يمكن
للمخلوق
الحي أن
يغيرها
بإرادته.

5. يساعد
التكيف
المخلوقات
الحية على
تلبية حاجاتها،
والحصول على
طعامها،
وحماية نفسها
من الأعداء،
والتكاثر، مما
يزيد من
فرصتها في
البقاء على قيد
الحياة.



الدَّوراتُ في الأنظمة البيئية



أنظروا وتساءلوا

على الرغم من عدم سقوط المطر تشكَّلت قطرات الماء على هذه

النباتات في الليل. كيف حدث ذلك؟

النتح هو عملية فقدان النبات للماء على شكل بخار ماء من أوراقه وأجزائه الهوائية الأخرى. ينتقل الماء عبر النبات من الجذور إلى الأوراق ثم يتبخر من خلال الثغور (فتحات صغيرة في الأوراق). النتح ضروري لتبريد النبات ونقل العناصر الغذائية

أحتاج إلى:



- كأسين زجاجيين
- مكعبات جليد
- ملون طعام
- ماء
- ملعقة
- ملح
- طبقين

كيف تتشكل قطرات الماء؟

أكون فرضية

تتكون قطرات الماء عندما يتحول بخار الماء إلى ماء سائل. هل تؤثر درجة الحرارة في تكون قطرات الماء على جسم ما؟ أكتب جوابي على شكل فرضية كالتالي: إذا انخفضت درجة حرارة الكأس فإن....

إذا انخفضت درجة حرارة الكأس، فسوف يتكثف بخار أختبر فرضيتي الماء الموجود في الهواء على سطحه الخارجي.

١ أملأ إحدى الكاسين حتى حافتها بمكعبات الجليد، ثم أملأ الكأس الأخرى بالماء البارد، أضيف بضع قطرات من ملون الطعام إلى الكأس التي تحتوي على الماء البارد، وأحرّكه بالملعقة، ثم أسكب الماء الملون الناتج كله في الكأس التي تحتوي على مكعبات الجليد.

٢ أملأ الكأس الفارغة بماء في درجة حرارة الغرفة، وأضيف بضع قطرات من ملون الطعام إلى الماء وأحرّكه. أتأكد من استعمال الكمية نفسها من ملون الطعام والماء في كلتا الكاسين.

٣ أجرب. أرش الملح في كل من الطبقين، ثم أضع الكاسين فيهما، وأتركهما مدة ٣٠ دقيقة. ألاحظ تكون قطرات من الماء على السطح الخارجي للكأس البارد، بينما لم يتغير الكأس الآخر.

أستخلص النتائج

٥ ما مصدر الماء المتكثف على جوانب الكأس؟ ألاحظ لون القطرات. مصدر الماء هو بخار الماء الموجود في هواء الغرفة.

٦ أستخدم المتغيرات. ما المتغير المستقل والمتغير التابع في التجربة؟ المتغير المستقل هو درجة حرارة سطح الكأس. المتغير التابع هو تكون قطرات الماء.

٧ أستنتج. لماذا تشكلت قطرات الماء على جوانب الكأس التي وضعت فيها مكعبات الثلج؟ لأن سطح الكأس البارد يبرد بخار الماء الموجود في الهواء الملامس له، مما أدى إلى تحوله من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة (التكثف).

أستكشف أكثر

ماذا حدث للملح في قاع الكأس التي تشكلت عليها القطرات؟ أضع مخطط تجربة توضح ذلك ذاب الملح في الماء المتكثف عليه، مكوناً محلولاً ملحيًا في قاع الكأس.



أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

كيف تدور المواد الأساسية اللازمة للحياة في النظام البيئي؟

المفردات

دورة الماء

التبخر

التكثف

الهطول

مياه سطحية

مياه جارية

مياه جوفية

دورة الكربون

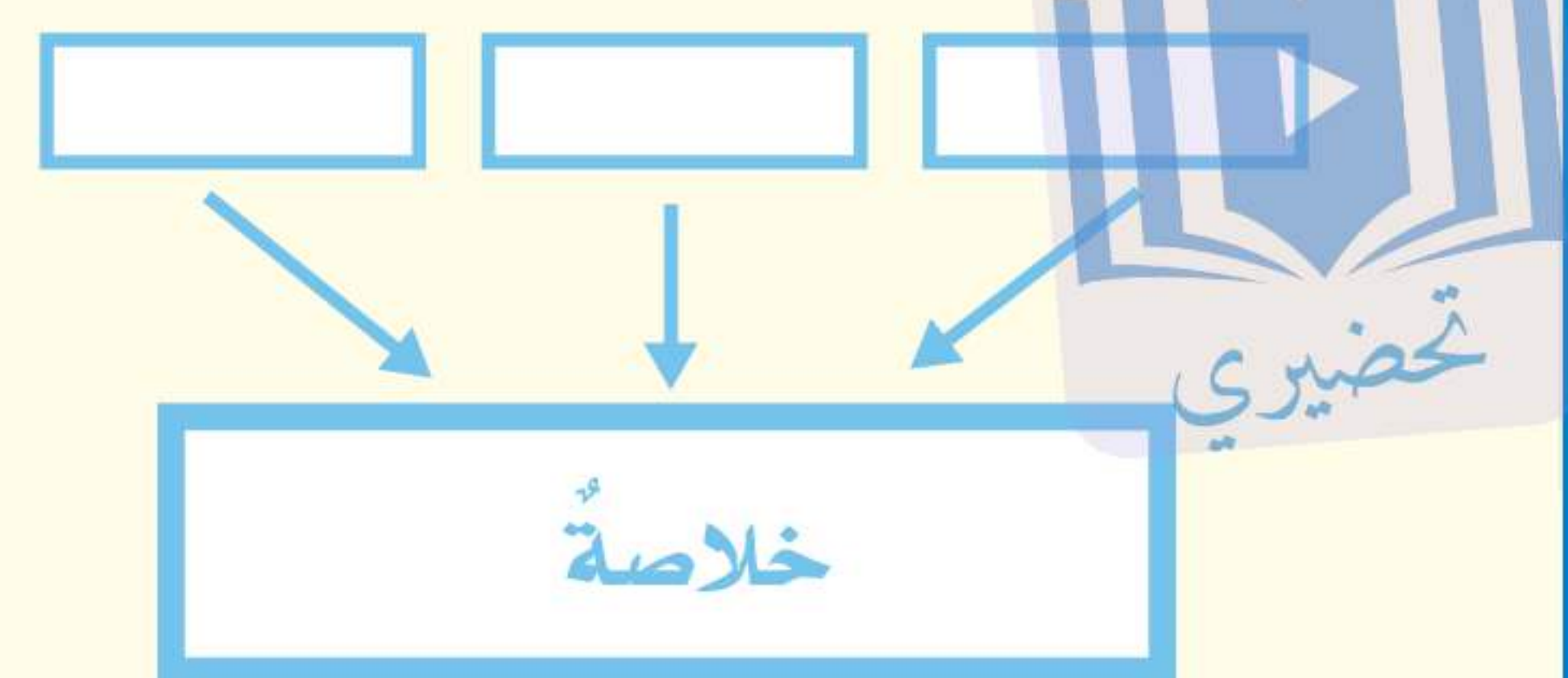
دورة النيتروجين

الدبال



مهارات القراءة

التلخيص



ما دورة الماء؟

الماء الموجود على سطح الأرض كله يعاد تدويره، أو يعاد استخدامه بانتظام من خلال **دورة الماء**. وهي حركة الماء المستمرة بين سطح الأرض والهواء، والتي يتحول خلالها من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ثم إلى الحالة السائلة مرة أخرى.



الماء في المحيطات والبحار والبحيرات والبرك والأنهار يمتص حرارة الشمس التي تسرع عملية تبخره. ويُقصد **بالتبخر** تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، فيصبح على شكل بخار ماء يرتفع في الغلاف الجوي، حيث يبرد. وعندما يبرد بخار الماء يتكثف على شكل قطرات. **والتكثف** هو تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

وتتجمع قطرات الماء وتشكل السحب، وعندما تصبح القطرات ثقيلة بحيث تعجز السحب عن حملها تسقط على شكل هطول. ويكون **الهطول** عادة في ثلاثة أشكال: البرد، والثلج، والمطر. قال تعالى: ﴿الْمُرْتَابِ اللَّهُ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَّامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيَنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنْ مَنْ يَشَاءُ يَكادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَرِ﴾ (النور).

تستمر دورة الماء بعد أن يعود إلى سطح الأرض؛ حيث يتجمع جزء منه على سطح الأرض، ويجري عبر المنحدرات. وتُعرف المياه التي تتجمع فوق سطح الأرض **بالمياه السطحية**.

يتبخر الماء من المسطحات المائية، ثم يتكثف بخار الماء في طبقات الجو العليا مكوناً السحب، ثم يهطل على شكل مطر أو ثلج أو برد ليعود إلى الأرض.

يتدفق الماء الذي لا تمتصه التربة على شكل أودية وأنهار قبل أن يصب في المحيطات والبحار. وتسمى هذه المياه **المياه الجارية**.

أما الجزء الآخر من الماء فيدخل إلى جوف الأرض ويسمى **المياه الجوفية** التي تُخزن في مسامات التربة والصخور.

وتسهم النباتات والحيوانات في دورة الماء؛ فجزور النبات تمتص الماء من التربة وتطلقه في الغلاف

الجوي في عملية النتح. وتستهلك الحيوانات الماء وتطلقه في الغلاف الجوي في أثناء عملية التنفس.

تبخر، تكثف، هطول، جريان سطحي ومياه جوفية.

✓ **أختبر نفسي**

الخُص. ما مراحل دورة الماء؟

التفكير الناقد. أيهما أعلى معدل تبخر،

الماء الساخن، أم الماء البارد؟ ولماذا؟

الماء الساخن يتبخر بمعدل أعلى، لأن الحرارة تزيد من طاقة جزيئات الماء وتسرع تحولها إلى الحالة الغازية.

دورة الماء



اقرأ الشكل

في أي مراحل دورة الماء يكون الماء في الحالة الغازية؟

إرشاد. إذا لم يكن الماء سائلاً أو في الحالة الصلبة فلا بد أن يكون غازاً.

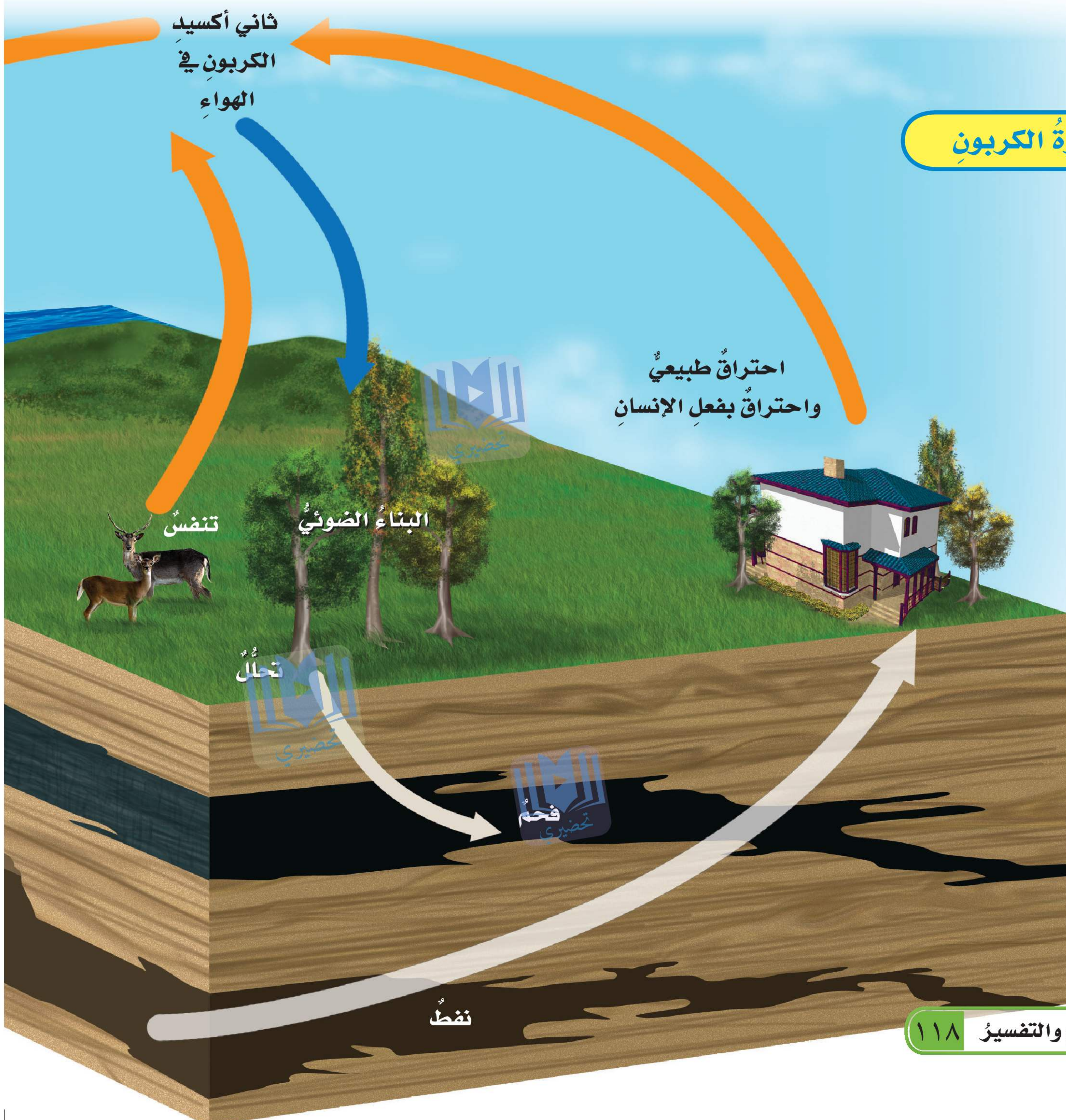
يكون الماء في الحالة الغازية (بخار ماء) في مرحلة التبخر، وأثناء وجوده في الغلاف الجوي قبل أن يتكثف.

ما دورة الكربون؟

يعدُّ الكربونُ عنصرًا مهمًّا للمخلوقاتِ الحيَّة؛ فهو يشكِّلُ حوالي $\frac{1}{4}$ جسمِك. ويوجدُ الكربونُ في الغلافِ الجويِّ على شكلِ غازٍ ثاني أكسيدِ الكربونِ. ويعرَفُ انتقالُ الكربونِ بينَ المخلوقاتِ الحيَّةِ وغيرها بشكلٍ مستمرٍّ **بدورةِ الكربونِ**؛ حيثُ تقومُ النباتاتُ وبعضُ المخلوقاتِ الحيَّةِ الأخرى

بعملية البناء الضوئي، فتأخذ ثاني أكسيد الكربون من الهواء، وتعمل على اتحاده مع الماء؛ لتنتج السكر ومركبات أخرى، منها الدهون والبروتين.

وتتغذى آكلات الأعشاب على هذه المواد الغنية بعنصر الكربون، ومنها ينتقل إلى آكلات اللحوم.



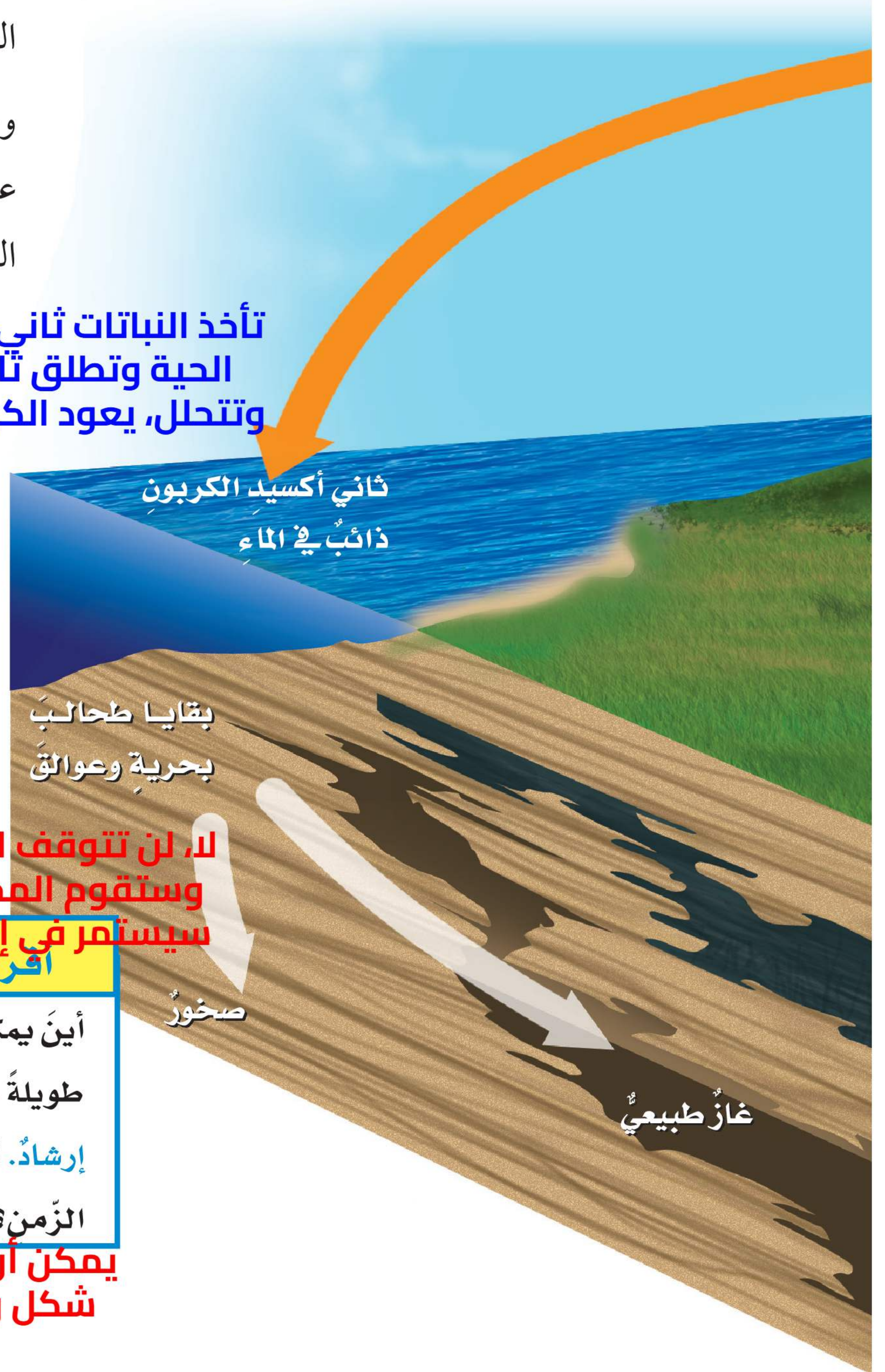
العملية إلى إطلاق المزيد من الكربون المختزن في النباتات والحيوانات إلى الجو أيضاً.

كما تتحلل بعض النباتات والحيوانات الميتة المدفونة عميقاً في باطن الأرض، ومع مرور الوقت، ونتيجة تعرضها للضغط الشديد من طبقات الأرض العليا تتحول إلى وقود أحفوري، مثل الغاز الطبيعي والفحم والنفط.

وعندما يقوم الإنسان بحرق هذا الوقود للحصول على الطاقة يعود الكربون المختزن فيه إلى الغلاف الجوي على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون.

تقوم النباتات والحيوانات في أثناء عملية التنفس بحرق الغذاء الغني بالكربون للحصول على الطاقة، وينتج عن عملية التنفس غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يعود إلى الجو ليبدأ دورته من جديد.

كما تعمل المحلات - ومنها البكتيريا - على تفكيك النباتات والحيوانات الميتة، وتؤدي هذه



تأخذ النباتات ثاني أكسيد الكربون لصنع الغذاء. وتتنفس المخلوقات الحية وتطلق ثاني أكسيد الكربون. وعندما تموت الكائنات الحية وتتحلل، يعود الكربون إلى التربة. كما أن حرق الوقود الأحفوري يعيد الكربون إلى الجو.

الخص. أكتب ملخصاً قصيراً عن دورة الكربون.

التفكير الناقد. هل تتوقف دورة الكربون في حالة عدم وجود الحيوانات؟ أفسر.

لا، لن تتوقف الدورة. ستستمر النباتات في عملية البناء الضوئي، وستقوم المحلات بتحليل النباتات الميتة، كما أن حرق الوقود سيستمر في إطلاق الكربون. لكن غياب الحيوانات سيخل بتوازن الدورة.

اقرأ الشكل
أين يمكن أن يُحجز الكربون، ويبقى بعيداً عن الجو فترة طويلة من الزمن؟
إرشاد. أتبّع الأسهم. أين احتجز الكربون فترة طويلة من الزمن؟

يمكن أن يحجز الكربون في باطن الأرض على شكل وقود أحفوري، مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي.

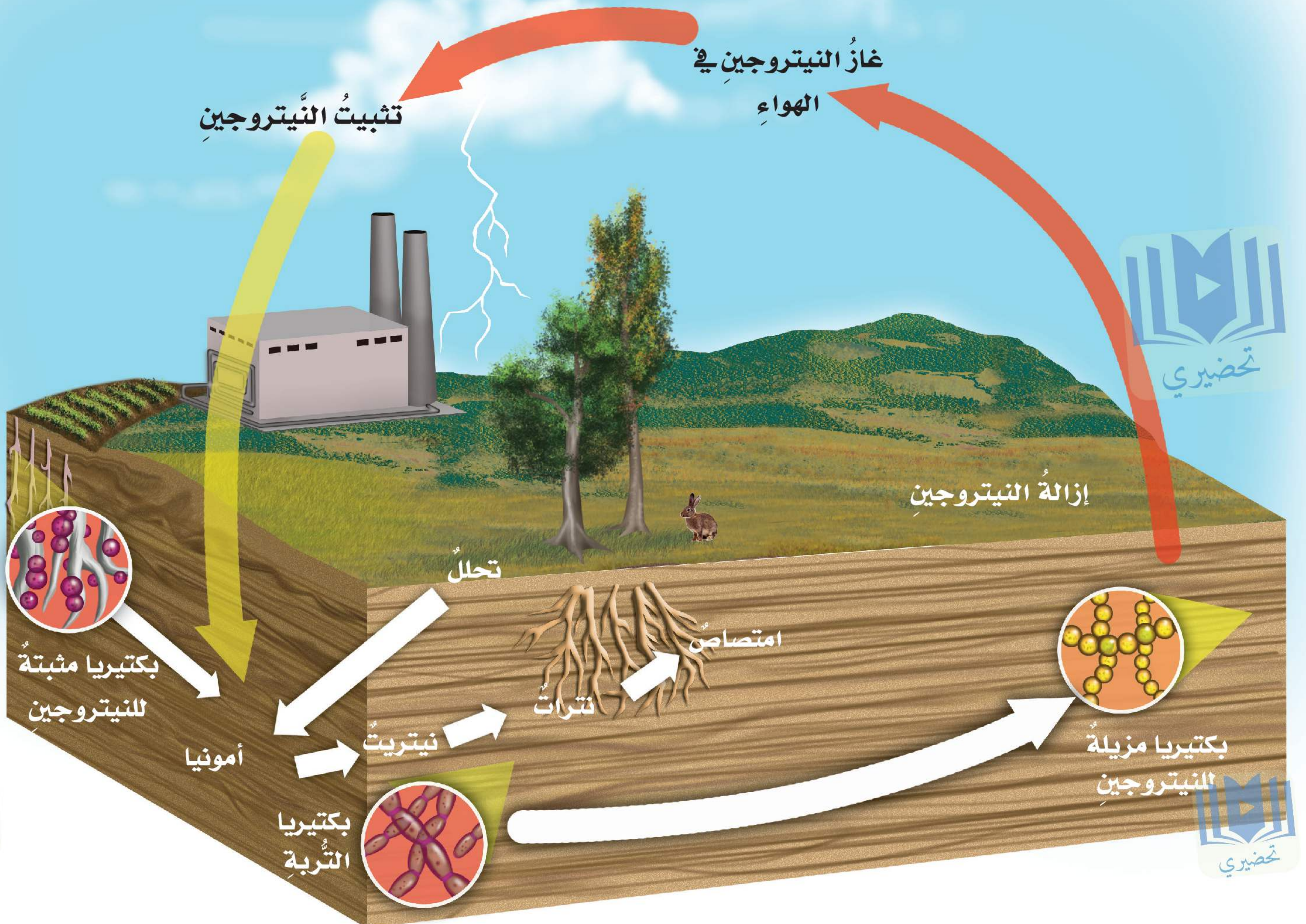
ما دورة النيتروجين؟

يشكّل النيتروجين ٧٨ % من الهواء. إلا أنّ القليل من المخلوقات الحية تستطيع الاستفادة منه في شكله الغازي.

ويطلق اسم **دورة النيتروجين** على العملية المستمرة التي تتضمن تكوين مركّبات نيتروجينية داخل التربة، ثمّ انتشار النيتروجين مرّة أخرى في الهواء.

النيتروجين من العناصر المهمّة جدًّا للمخلوقات الحية جميعها. فجميع البروتينات الضرورية للعضلات والجلد والأعصاب والعظام والدم والإنزيمات تحتوي على نيتروجين. وهو كذلك يشكّل جزءًا مهمًّا جدًّا من المادة الوراثية في جميع الخلايا.

دورة النيتروجين





نشاط

ألاحظ جذور نبات بقولي

١ أفتح جذور نبات بقولي بعد تنظيفها من التربة.

٢ ألاحظ. أفتح الجذور بعدسة مكبرة أو مجهر. ماذا ألاحظ؟ أو عقد على الجذور.

٣ أفتح جذور نبات الحزر، وأقارنها بجذور النباتات البقولي. ألاحظ وجود انتفاخات صغيرة.

٤ فيم تشبه جذور النبات البقولي جذور النباتات الأخرى، وفيم تختلف عنها؟

٥ أستنتج أهمية العقد الجذرية في دورة النيتروجين؟



العقد الجذرية في جذر نبات بقولي

أختبر نفسي

أخلص. أكتب ملخصاً عن دورة النيتروجين.

التفكير الناقد. لماذا يحتاج الإنسان إلى

بكتيريا التربة؟

لأن بكتيريا التربة تحول النيتروجين الموجود في الهواء إلى مركبات تستطيع النباتات الاستفادة منها. والإنسان يعتمد على النباتات في غذائه بشكل مباشر أو غير مباشر.

يتم تثبيت النيتروجين عن طريق كل من النشاط البركاني، والبرق. كما تقوم بذلك بعض أنواع البكتيريا الموجودة في التربة. والبكتيريا المثبتة للنيتروجين الموجودة على العقد الجذرية في البقوليات تؤدي دوراً مهماً في دورة هذا العنصر؛ إذ تقوم بتحويل غاز النيتروجين إلى مادة الأمونيا التي تتحول بعد ذلك بمساعدة نوعين من بكتيريا التربة إلى مادة تستطيع النباتات استعمالها.

يقوم النوع الأول من البكتيريا بتحويل الأمونيا إلى نترات. ويقوم النوع الآخر بتحويل النترات إلى نترات تمتصها النباتات في أثناء نموها، وتستهلك النيتروجين الموجود فيها في صنع البروتينات. تحصل الحيوانات على النيتروجين عندما تأكل النباتات، ثم تخرجه مع فضلاتها، فيعود مرة أخرى إلى التربة، فتقوم المحللات بتحويله إلى أمونيا من جديد.

وتتم إعادة النيتروجين إلى الجو مرة أخرى عن طريق البكتيريا المزيلّة للنيتروجين، التي تعمل على تحويل النيتروجين الموجود في النترات إلى غاز مرة أخرى، وهكذا تستمر دورة النيتروجين في الطبيعة.

ملخص عن دورة النيتروجين : تقوم البكتيريا بتثبيت النيتروجين من الهواء في التربة. يمتص النبات النيتروجين لصنع البروتينات. تأكل الحيوانات النباتات. يعود النيتروجين إلى التربة بعد موت الكائنات الحية وتحللها.

كيف تتم إعادة تدوير المادة؟

يتم تدوير الماء والكربون والنيتروجين في الطبيعة - بقدره الله سبحانه وتعالى - بشكل مستمر ضمن ما أودعه الله فيها من آليات وقوانين، بصورة تضمن بقاءها ما شاء الله لها أن تبقى؛ لتعود بالنفع على المخلوقات الحية. وعلى الرغم من ذلك، فإننا نحتاج إلى ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية وإعادة تدويرها؛ حفاظاً عليها، ولمزيد من الاستفادة منها.

تقسم الموارد الطبيعية إلى قسمين: موارد متجددة، ومنها الأشجار التي يمكن إعادة زراعتها، وتستعمل في التدفئة وصناعة الخشب والورق، قال تعالى:

﴿الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ﴾ (٨٠) يس وموارد غير متجددة، ومنها النفط والفلزات، وهي موارد تُستنفد بالاستعمال، ولا يمكن تعويضها في البيئة. لذا من الواجب تقليل استهلاكها، والحفاظ عليها بإعادة تدويرها؛ أي بتصنيع أشياء ومواد جديدة من تلك القديمة.

ويؤدي تكرار زراعة التربة إلى تناقص كمية النيتروجين فيها، لذا يلجأ المزارعون إلى إحدى ثلاث طرق؛ أن يزرعوا البقول، أو يستعملوا الأسمدة الغنية بالنيتروجين، أو يستعملوا الدبال لتسميد التربة. والدبال خليط من بقايا مخلوقات حية أو أجسامها بعد موتها وتحللها، مثل بقايا الطعام وأوراق النباتات المتساقطة والأعشاب.

أختبر نفسي

الخص. أكتب ملخصاً يبين كيف يحسن الدبال هو بقايا مخلوقات حية متحللة. الدبال خصوبة التربة. وهو يحسن خصوبة التربة لأنه يزودها بالمواد الغذائية الضرورية لنمو النباتات.

التفكير الناقد. الدبال نافع، ولكن رائحته سيئة. ما الذي يُعطي الدبال هذه الرائحة؟



الرائحة تنتج عن عملية التحلل التي تقوم بها الكائنات المحللة مثل البكتيريا والفطريات، حيث تطلق غازات متنوعة أثناء تفكيكها للمواد العضوية.



بعض المحللات كالخنافس تفكك المواد الميتة وتحولها إلى سماد عضوي

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١. المفردات. يتحول الغاز إلى سائل عند **التكثف**

٢. الخَص. أكتب ملخصاً عن الأشياء التي يعاد تدويرها في النظام البيئي.

٣. يعاد تدوير المواد الأساسية للحياة مثل الماء والكربون والنيتروجين بشكل مستمر في الطبيعة. كما يمكن للإنسان إعادة تدوير مواد مثل الورق والزجاج والبلاستيك للحفاظ على الموارد.

الخلاصة

٣. التفكير الناقد. يشكو أحد المزارعين من

عدم جودة المحاصيل مقارنة بالسنوات السابقة. ماذا يمكن للمزارع أن يفعل حتى يحسن من محاصيله؟

٤. أختار الإجابة الصحيحة. أي العمليات

التالية تطلق ثاني أكسيد الكربون؟

أ. البناء الضوئي، التنفس

ب. البناء الضوئي، حرق الوقود

ج. التنفس، التحلل

د. البناء الضوئي، التحلل

٥. السؤال الأساسي. كيف تدور المواد

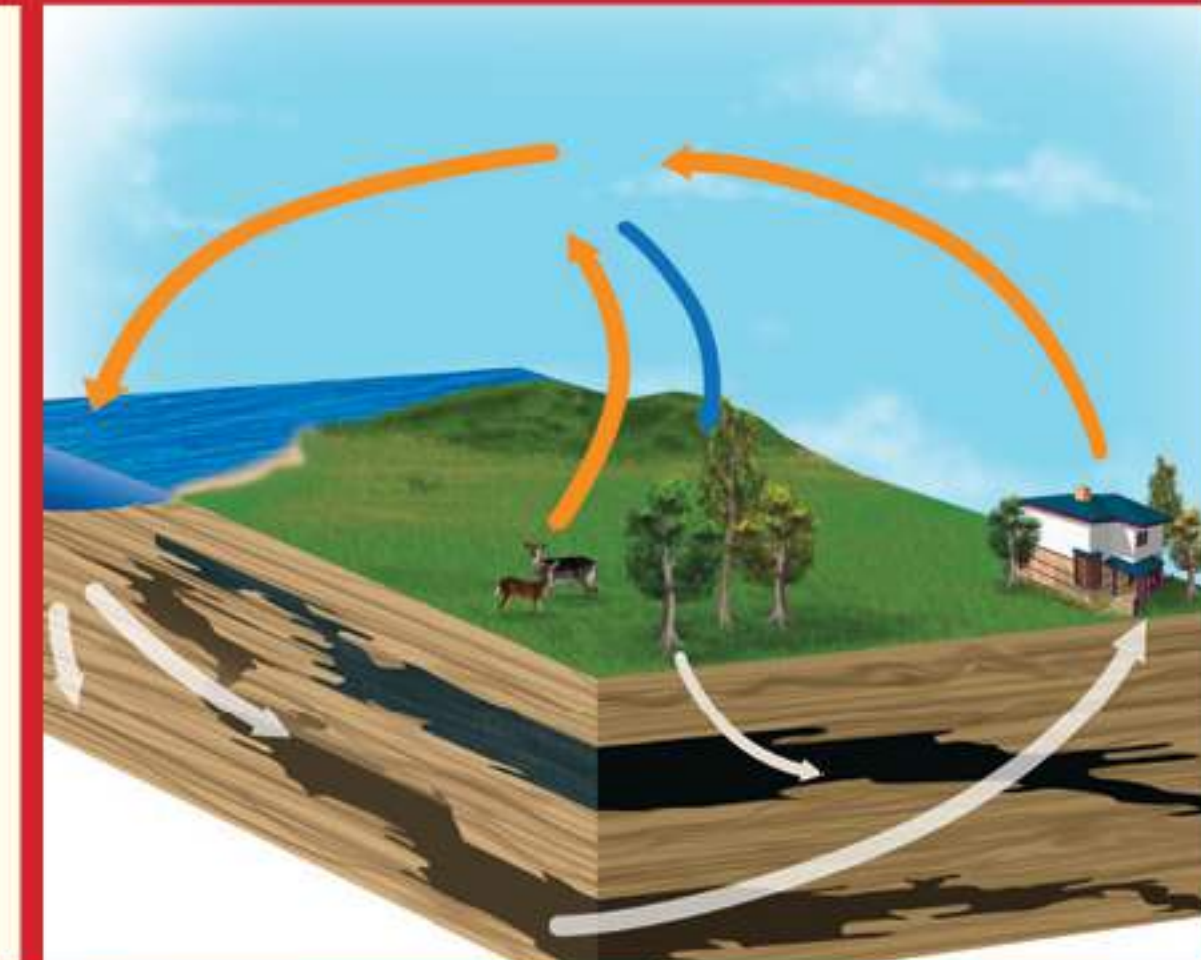
الأساسية اللازمة للحياة في النظام البيئي؟

ملخص مصور

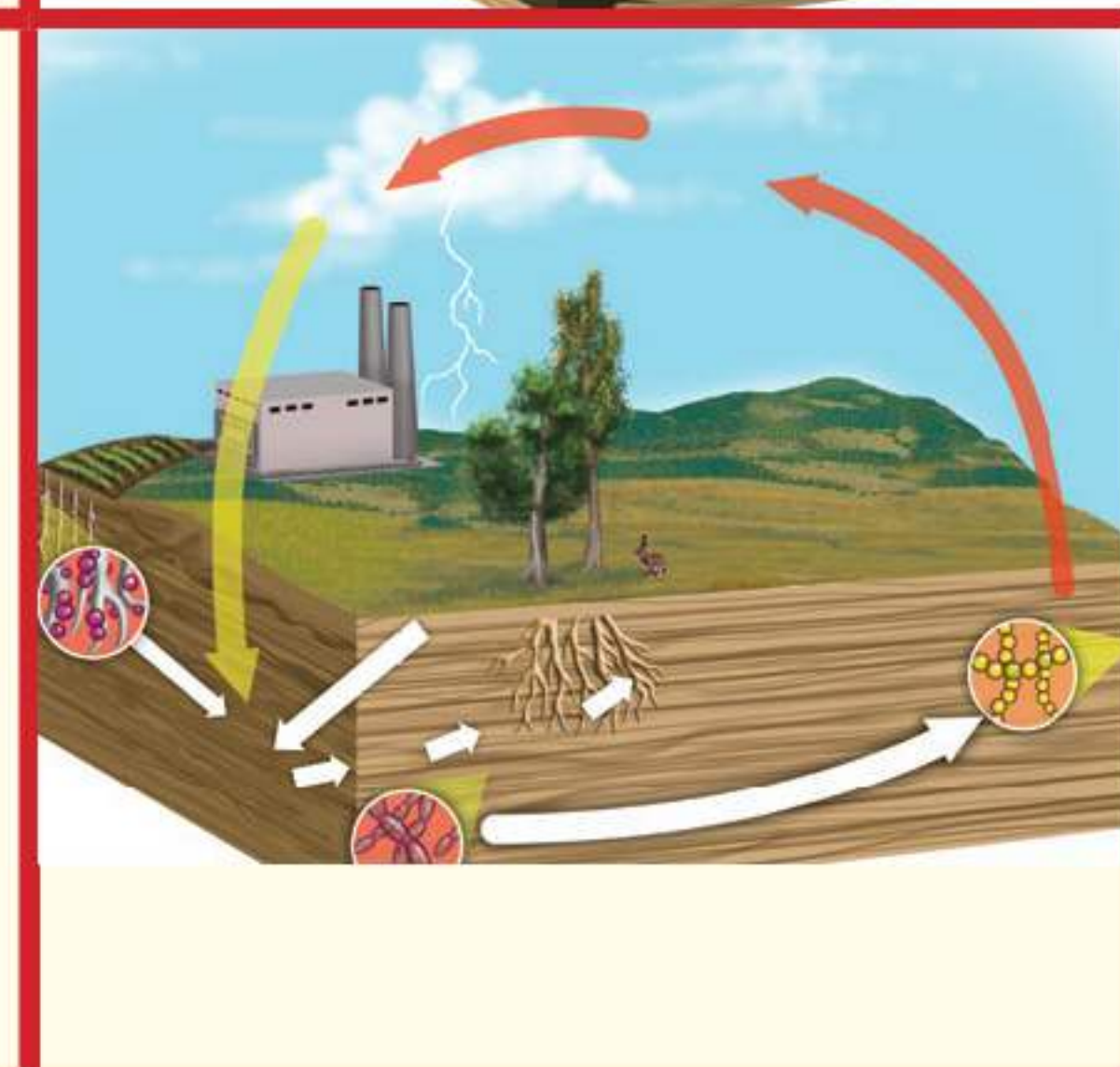
في دورة الماء يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية في أثناء التبخر، وإلى الحالة السائلة أو الصلبة في أثناء التكثف، والهطول.



في دورة الكربون ينتقل الكربون في النظام البيئي خلال عمليات التنفس، والبناء الضوئي، والتحلل.



في دورة النيتروجين يتحول النيتروجين من غاز إلى مواد تستهلكها المخلوقات الحية، ثم إلى غاز مرة أخرى. ويسهم تسميد التربة في إعادة تدوير النيتروجين.



أنظم أفكار

المطويات

الدورات في الأنظمة البيئية

دورة الماء

دورة الكربون

دورة النيتروجين

إعادة تدوير الهادة

أعمل مطوية الخَص فيها ما تعلمته عن الدورات في الأنظمة البيئية.

٥. تدور المواد الأساسية من خلال دورات مستمرة في الأنظمة البيئية، تنتقل فيها المواد بين المكونات الحية (النباتات والحيوانات) والمكونات غير الحية (الهواء والماء والتربة). ومن أهم هذه الدورات دورة الماء، ودورة الكربون، ودورة النيتروجين.

العلوم والفن

لوحة الدورة

أعمل لوحة عن إحدى الدورات التي وردت في هذا الدرس. أستعمل خيالي لأمثل مراحل هذه الدورة.

العلوم والكتابة

المزارعون في الماضي

أكتب تقريراً عن المزارعين قديماً في بلادي. ما النباتات التي كانوا يزرعونها؟ وما الطرق والأسمدة التي استعملوها؟ أضمن في تقريرتي هذه التساؤلات وأجوبتها.

تقرير عن الزراعة قديماً: كان المزارعون يعتمدون على فهمهم العميق للطبيعة. كانوا يختارون المحاصيل التي تناسب البيئة المحلية، ويستخدمون مياه الأمطار والينابيع للري. أما تسميد الأرض فكان يتم باستخدام الدبال وروث الحيوانات، مما يحافظ على خصوبة التربة. كما اتبعوا أسلوب الدورة الزراعية، حيث كانوا يزرعون محاصيل مختلفة بالتناوب، مثل البقوليات التي تزيد من نيتروجين التربة، للحفاظ على صحة الأرض وجودة المحاصيل.

تغير النظام البيئي من بيئة من صنع الإنسان إلى بيئة طبيعية، حيث بدأت النباتات والأشجار في النمو على المبنى المهجور، مما أدى إلى تغيير أنواع الكائنات الحية التي تعيش فيه.

الدرس الثاني

التغيرات في الأنظمة البيئية



أنظروا وتسألوا

كان هذا البناء عامراً منذ زمن بعيد، وصار اليوم مهجوراً تنبت بين أحجاره النباتات، وتعلوه جذور الأشجار! ترى، ما الذي تغير في هذا النظام البيئي؟

أستكشفُ

نشاط استقصائي

أحتاجُ إلى:



- مسطرة
- نموذج ساق شجرة

ماذا يحدثُ عندما يتغيّر النظام البيئيُّ؟

أتوقّع

تنمو الأشجارُ بمرورِ الزمنِ، ويزدادُ سُمْكُ ساقِها وفروعِها؛ حيثُ يضافُ إلى ساقِها حلقةٌ جديدةٌ منَ الخشبِ كلَّ عامٍ. يستندُ العلماءُ إلى تلكِ الحلقاتِ في دراسةِ التغيّراتِ في الأنظمةِ البيئية. كيفَ تغيّرتِ الأنظمةُ البيئيةُ للأشجارِ؟ أضعُ إجابةً متوقعةً.

أختبرُ توقّعي

١ أعدُ الحلقاتِ في النموذج. ما عمرُ هذهِ الشجرة؟

٢ أقيسُ. أستخدمُ المسطرةَ لقياسِ سُمْكِ كلِّ حلقةٍ، وأسجّلُ قياساتي.

٣ أفسّرُ البيانات. أستمعُ المعلوماتِ في الجدولِ لأفسّرُ بياناتِ الحلقاتِ السنوية.

أستخلصُ النتائجَ

٤ في أيِّ السنواتِ كانتِ الحلقاتُ أكثرَ سُمْكًا؟ وفي أيِّها كانتِ أقلَّ سُمْكًا؟

٥ أتوقّعُ. ماذا حدثَ للشجرةِ عندما كانَ عمرُها ثمانيَ سنواتٍ؟

٦ أستنتجُ. ما التغيّراتُ البيئيةُ التي شهدتها الشجرة؟ كيفَ أعرفُ ذلك؟



الخطوة ١

أستكشفُ أكثرَ

لا بدَّ أنكَ شاهدتَ في التلفازِ، أو قرأتَ في الصحفِ عن حرائقٍ كبيرةٍ حدثتْ في مكانٍ ما. ابحثْ في الإنترنتِ أو الصحفِ عن أخبارٍ تتعلقُ بهذا الموضوعِ. أيُّ أجزاءِ النظامِ البيئيِّ عادَ إلى وضعِهِ الطبيعيِّ بمعدلٍ أسرعٍ؟ ولماذا؟

بياناتُ الحلقاتِ السنويةِ للشجرة

الخطوة ٣

نوعُ الحلقةِ	الأحداثُ التي أثّرتْ في الشجرةِ
حلقةٌ سميكةٌ	ظروفٌ نموٍّ جيدةٍ: دافئٌ، أمطارٌ جيدةٌ
حلقةٌ رقيقةٌ	ظروفٌ نموٍّ غيرٍ مناسبةٍ: برْدٌ، جفافٌ
ندوبٌ سوداءٌ	حريقٌ
ندوبٌ طويلةٌ رقيقةٌ	الإصابةُ بالأمراضِ أو التعرّضُ لأذى الحشراتِ

كيف تتغير الأنظمة البيئية؟

تتغير الأنظمة البيئية بسبب الأحداث الطبيعية أو بفعل الإنسان. والمقصود بالأحداث الطبيعية الكوارث الطبيعية التي لا دخل للإنسان في حدوثها.

من الكوارث الطبيعية الزلازل والفيضانات والعواصف والبراكين والجفاف. وهي تؤثر كثيراً في النظام البيئي. وقد يستطيع الإنسان إصلاح بعض الضرر الناتج عن هذه الكوارث، لكنه لا يستطيع بالتأكيد منع وقوعها.

أما النوع الآخر من التغيرات الطبيعية فيحدث بفعل الإنسان وغيره من المخلوقات الحية. فعلى سبيل المثال، يقوم القندس ببناء حواجز تشبه السدود باستعمال الطين والحجارة وأشياء أخرى ليكون بركة ويهيئ مواطن ومصادر غذاء جديدة لمخلوقات حية أخرى. وقد تسبب هذه الحواجز الفيضان إذا انهارت.

تؤثر البراكين في النظام البيئي.

أقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

كيف تتغير الأحداث الطبيعية والإنسان النظام البيئي؟

المفردات

نوع منقرض

نوع مهدد بالانقراض

التعاقب

تعاقب أولي

الأنواع الرائدة

مجتمع الرواد الحيوي

مجتمع الذروة

تعاقب ثانوي

مهاراة القراءة

السبب والنتيجة

السبب	النتيجة
←	
←	
←	
←	

لاية

سدُّ القندس

أقرأ الصورة

كيف غيرَ هذا القندسُ من نظامه البيئي؟
إرشاد. ماذا يحملُ القندسُ؟

العبثُ بالبيئة وإفسادها؛ قال تعالى:

﴿وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا
إِن رَحِمَ اللَّهُ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ﴾ الأعراف

أختبر نفسي

السبب والنتيجة. كيف يؤثر الإنسان في
النظام البيئي؟

التفكير الناقد. هل يمكن أن تؤثر التغيرات
الطبيعية في النظام البيئي أكثر من تأثير
الإنسان؟ أعطي مثالا على ذلك.

التفكير الناقد. نعم، يمكن أن تؤثر
التغيرات الطبيعية بشكل أكبر
وأُسرع من تأثير الإنسان. مثال على
ذلك: ثوران بركان كبير يمكن أن
يدمر نظاما بيئيا كاملا في لحظات،
بينما قد يستغرق تأثير الإنسان
سنوات.

ويتغيرُ النظامُ البيئي المائي أيضا بفعلِ المخلوقاتِ
الحيّة. فيغيّرُ المرجانُ مثلاً من نظامه البيئي ببناءِ
الشعبِ المرجانيّة التي تشكّلُ مواطنَ جديدةً للعديدِ
من المخلوقاتِ الحيّة المائيّة الأخرى.

ويتسبّبُ الإنسانُ في حدوثِ تغيّراتٍ في النظامِ
البيئيّ، وذلك بإعادة تشكّلِ هذا النظامِ البيئيّ بما
يناسبُ احتياجاته. وهذه التغيراتُ عادةً ما تدمّرُ
المواطنَ أو تغيّرها، ممّا يؤثرُ في المخلوقاتِ
الحيّة التي تعيشُ فيها؛ فهو يقومُ بقطع الأشجارِ
لبناءِ البيوتِ، أو تفجيرِ الجبالِ لشقِّ الطرقِ. كما
أنّ الغازاتِ الناتجة عن السياراتِ والمصانعِ تلوثُ
الهواءَ، واستعمالُ المبيداتِ يلوّثُ الماءَ والتربةَ.

وكذلك يخلُ الإنسانُ بتوازنِ النظامِ البيئيّ بإدخالِ
أنواعٍ محدّدةٍ من المخلوقاتِ الحيّة فيه، وإقصاءِ أو
إزالةِ أنواعٍ أخرى منه. ولقد نهانا الله عزّ وجلّ عنِ

غير القندس
نظامه البيئي
عن طريق
بناء سد من
أغصان
الأشجار، مما
أدى إلى جسر
المياه
وتكوين بركة
أو مستنقع،
وهذا يوفر
موطنًا جديدًا
لمخلوقات
حية أخرى.

جميع الأنظمة البيئية في حالة تغيرٍ دائمٍ.

حقيقة

السبب والنتيجة. يؤثر الإنسان في النظام البيئي إيجابيًا عن طريق زراعة الأشجار وإنشاء المحميات، وسلبيًا عن طريق التلوث وقطع الغابات والصيد الجائر.

ماذا يحدثُ عندما تتغيّر الأنظمةُ البيئية؟

نشاط

لعبة الانقراض

- ١ أُعدُّ ٢٠ قطعة نقدٍ معدنية لتمثّل فوجًا من غزلان الرّيم.
- ٢ **أعملُ نموذجًا.** ألصقُ قطعة من الورق المقوّى على الطاولة، وأقسّمها إلى ستة أجزاء، بحيثُ يمثّل **الجزء ١** و٣ الغزلان التي تموت، وتمثّل الأجزاء ٢ و٤ و٦ الغزلان الحية. أمّا الجزء ٥ فيمثّل الأبناء الجدد.
- ٣ أرمي القطع النقدية على الورقة.
- ٤ أزيلُ القطع النقدية التي استقرت فوق الأجزاء ١ و٣ (تمثّل الغزلان التي ماتت)، وأضيفُ قطعة نقدية جديدة مقابل كل قطعة وقعت في الجزء ٥ (أفراد الجيل الثاني من الغزلان). أسجّل في جدول المعلومات العدد الناتج لغزلان الرّيم.
- ٥ أكرّر اللعب ٢٠ مرة أخرى (كلّ مرة تمثّل سنة) وبعد كلّ مرة أسجّل عدد الغزلان المتبقية.
- ٦ **أتواصل.** هل انقرضت الغزلان؟ إذا كان الجواب نعم، فكم سنة انقضت قبل أن تنقرض؟



غزال الرّيم مهدّد بالانقراض بسبب الصيد الجائر والتلوّث.

تتغيّر بعضُ الأنظمة البيئية تغيّرًا دائمًا. وهذا التغيّر يؤثّر في المخلوقات الحية؛ ممّا يجعلها تستجيب لتلك التغيّرات لكي تعيش. بعضُ المخلوقات الحية تستجيب بالهجرة إلى مواطن أخرى، وبعضها الآخر يستجيب بالتكيّف مع التغيّرات. ولكن ماذا يحدثُ عندما لا تتمكّن أنواع من المخلوقات من الاستجابة لهذه التغيّرات؟ تأخذُ في الانقراض؛ حيثُ يكون معدّل موت أفرادها أعلى من الولادات الجديدة. وعندما يموت آخر فردٍ منها تصبح **أنواعًا منقرضة**؛ أي لم يعد لها وجودٌ على الأرض، مثلما حدث للديناصورات. ويسبّب التلوّث، والامتداد العمراني، وتدمير المواطن، والصيد الجائر، انقراض الآلاف من أنواع المخلوقات الحية.

وهذا ما حدث للثعلب التسمانيّ الذي انقرض تمامًا منذ حوالي ٦٥ عامًا بفعل صيد الإنسان له ليحمي ماشيته التي كان يفترسها هذا الثعلب.

وقد اهتمّت السُنّة النبوية المطهّرة بالحفاظ على البيئة. فقال رسول الله ﷺ: «ما من مسلم يغرُس»

انقرض الثعلب التسمانيّ قبل ٦٥ عامًا.



والنمر العربي، والأرنب البري، وطيور الحباري. وقد أطلقت هذه الحيوانات في محميات طبيعية، كمحمية الوعول ومحمية الإمام سعود بن عبدالعزيز (محازة الصيد سابقاً) وغيرها.



أختبر نفسي

السبب والنتيجة. ما الذي يجعل المخلوق الحي مهدداً بالانقراض؟

التفكير الناقد. لماذا يحتاج أحد أنواع الثدييات المهددة بالانقراض إلى ذكر وأنثى على الأقل للمحافظة على البقاء؟



الأرطي

الموطن: صحراء الدهناء وصحراء الربع الخالي والمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية.
الوضع الحالي: مهدد بالانقراض.
الخطر الحقيقي: الاحتطاب.

غرساً أو يزرع زرعاً يأكل منه إنسان أو طير أو بهيمة إلا كانت له صدقة» رواه البخاري ومسلم.

وتسمى أنواع المخلوقات الحية التي تتعرض لخطر موت أعداد كبيرة منها **الأنواع المهددة بالانقراض**، ومنها سلحفاة منقار الصقر المائية، والحوث المستقيم الذي لم يبق منه سوى بضع مئات فقط، وأنواع من نباتات الصبار التي أصبحت مهددة بالانقراض بسبب زيادة الإقبال على هذه النباتات لاستخراج زيوتها، وشجر الأرطي الذي يُختطَب بكميات كبيرة.

وتبذل المملكة العربية السعودية جهوداً حثيثة للحفاظ على البيئة بعناصرها المختلفة؛ حيث أنشئت عدة مراكز وطنية من أهدافها المحافظة على الموارد الطبيعية والمخلوقات الحية في مواطنها الطبيعية وإنمائها، وحماية تنوعها، ومنها: المها العربي (الوضيحي) وبعض أنواع الغزلان كالريم وغزال الجبال،



سلحفاة منقار الصقر المائية

الموطن: الشعب المرجانية والشواطئ الضحلة للخليج العربي.
الوضع الحالي: مهدد بالانقراض.
الخطر الحقيقي: الصيد، تلوث الماء، فقد الموطن الطبيعي.

السبب والنتيجة. يصبح المخلوق الحي مهدداً بالانقراض عندما يصبح عدد أفراده قليلاً جداً، وذلك بسبب تدمير موطنه، أو التلوث، أو الصيد الجائر، أو الأمراض.

التفكير الناقد. تحتاج الأنواع التي تتكاثر جنسياً، ومنها الثدييات، إلى وجود ذكر وأنثى على الأقل لتتمكن من التكاثر وإنتاج أفراد جدد، وبذلك تستمر في البقاء وتحافظ على نوعها من الانقراض.

كيف تتعاقب الأنظمة البيئية؟

أخرى مجاورة. وتلا ذلك ظهور الأنواع الرائدة، وهي مخلوقات حيّة مكوّنة من الأشنات وبعض النباتات التي تنمو فوق الصخور؛ حيثُ تتمكّن هذه المخلوقات مع المخلوقات المجهرية الدقيقة من بناء مجتمع الرّواد الحيوي.

ثم تكسّرت الصّخور في أثناء نموّ مخلوقات الأنواع الرائدة، فتكوّنت التربة. وبعد موت هذه المخلوقات عملت البكتيريا الموجودة في التربة على تحليلها. وبذلك توافرت كميات إضافية من الموادّ الضرورية للتربة، ممّا أدّى إلى نموّ النباتات بشكل أفضل. ويؤدّي التّغيّر في أنواع النباتات في مجتمع إلى التّغيّر

تسمّى عملية تغيّر النظام البيئي إلى نظام بيئي جديد ومختلف **التّعاقب**؛ حيثُ تحلُّ أنواع من المخلوقات الحيّة في منطقة معينة محلّ الأنواع التي كانت تعيش فيها. ويظهر التّعاقب في صورتين، هما: التّعاقب الأوّلي، والتّعاقب الثانوي.

التّعاقب الأوّلي هو التّعاقب الذي يظهر عادةً في مجتمع حيوي يعيش فيه عدد قليل من المخلوقات الحيّة، أو في منطقة كانت تعيش فيها سابقاً مخلوقات حيّة ثم ماتت.

لقد تكوّن النظام البيئي أول الأمر من الصّخور ودقائق الغبار، وبعض البذور التي جاءت من بيئة

مراحل التّعاقب الأوّلي



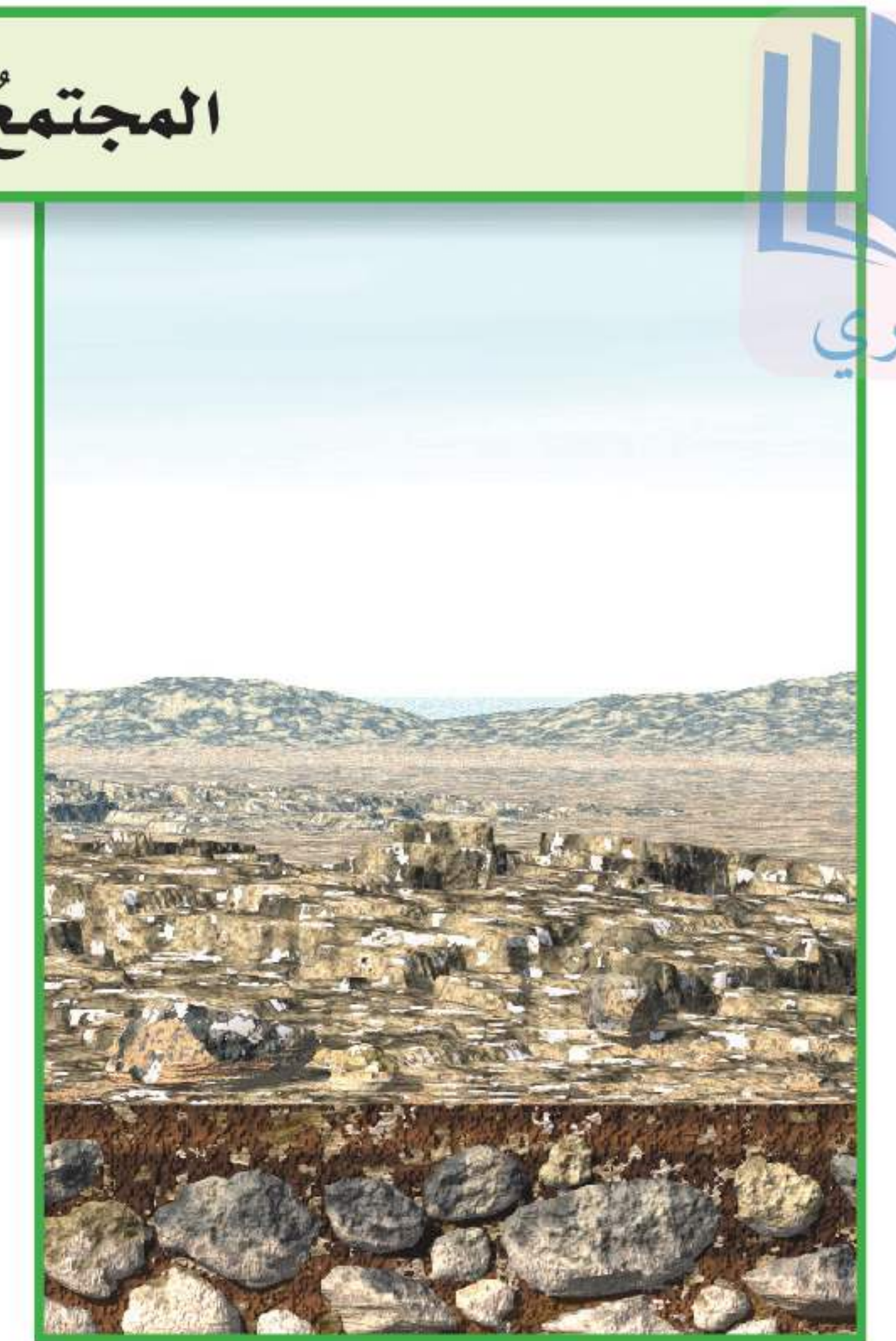
أشجار وشجيرات صغيرة



نباتات صغيرة، أعشاب وشجيرات



أشنات وحزازيات



صخور جرداء

السبب والنتيجة. عندما تموت الأنواع الرائدة كالأشجار والحزازيات وتتحلل، فإنها تكون التربة. هذه التربة تسمح بنمو نباتات أكبر كالأعشاب والشجيرات التي تحتاج إلى تربة لتثبيت جذورها والحصول على الغذاء.

في أنواع الحيوانات. وسرعان ما تجذب النباتات الزهرية ناقلي حبوب اللقاح إلى المنطقة، ومنها الحشرات والطيور والثدييات الصغيرة، والتي تجذب بدورها المخلوقات المفترسة. وإذا كانت المنطقة رطبة بشكل كافٍ فإن الأشجار الصغيرة تأخذ في النمو. وبعد مدة تحجب أوراقها أشعة الشمس، مما يسمح بنمو النباتات الصغيرة التي تحتاج إلى كمية أقل من ضوء الشمس. وعندما تملأ الأشجار المنطقة تصبح غابة أو مجتمعة الذروة، وهي المرحلة الأخيرة من التعاقب. وما لم تحدث كارثة طبيعية أو تدخل جائر من قبل الإنسان فإن المجتمع الحيوي يحافظ على ذروته.

مجتمع الذروة

أشجار الغابة (مجتمع الذروة)

أختبر نفسي



السبب والنتيجة. ما الذي يسبب نمو تحضيري

النباتات الكبيرة بدل الحزازيات والأشجار في أثناء التعاقب؟

التفكير الناقد. كيف يؤثر وقوع حريق في

المنطقة العشبية في عملية التعاقب؟

التفكير الناقد. يؤدي وقوع حريق إلى تدمير النباتات الموجودة، مما يعيد عملية التعاقب إلى مراحلها الأولى. لكن بما أن التربة موجودة، فإن ما يحدث هو تعاقب ثانوي يكون أسرع من التعاقب الأولي.

اقرأ الشكل

قارن بين المجتمع الأولي، ومجتمع الذروة؟
إرشاد. أنظر إلى الشكل، وأقارن مجتمع الذروة مع الصور.

المجتمع الأولي (الرواد) هو أول مجتمع حيوي يظهر في منطقة جرداء ويتكون من مخلوقات بسيطة مثل الأشجار، بينما مجتمع الذروة هو مجتمع حيوي مستقر ومتنوع يتكون في نهاية عملية التعاقب ويشمل نباتات وحيوانات معقدة كالأشجار الكبيرة.

السبب والنتيجة. لأن الشجيرات
تستطيع النمو في الظل، فإنها
تستطيع أن تنمو وتتكاثر تحت
الأشجار العالية في الغابة التي
تحجب عنها الكثير من ضوء
الشمس.

ما التعاقب الثانوي؟

التعاقب الثانوي هو بدء تكوين مجتمع جديد بدل
مجتمع قائم قبله لم تدمر عناصره تمامًا. ويمكن
للتعاقب الثانوي أن يبدأ في غابة دمرها حريق،
بسرعة أكبر من التعاقب الأولي؛ بسبب وجود التربة
وبعض المخلوقات الحية.

فمثلاً إذا هُجرت مزرعة فإن الأعشاب تأخذ في
النمو في الحقل المحروث، وبعد سنوات تنمو
الشجيرات، وتنمو الأشجار، وبعد عدة سنوات
أخرى تتنافس الأعشاب والأشجار للحصول على
حاجاتها من ضوء ومكان وغذاء، وفي النهاية
تتغلب الأشجار على الشجيرات، وتحوّل المنطقة
إلى غابة.

وعملية التعاقب الثانوي تشبه عملية التعاقب
الأولي في إحدى جوانبها؛ فبعد عدة سنوات تظهر
في منطقة الحريق طبقة منخفضة مليئة بالشجيرات
الصغيرة التي تنمو وتصبح أشجاراً كبيرة خلال ٤٠
أو ٥٠ سنة، وتصبح غابة من جديد (مجتمع ذروة).

أختبر نفسي



السبب والنتيجة. الشجيرات الصغيرة
لا تحتاج إلى كمية كبيرة من ضوء الشمس
كالتى تحتاج إليها أشجار الصنوبر. ما أثر ذلك
في تكاثر الشجيرات في الغابة؟

التفكير الناقد. لماذا يستغرق التعاقب الثانوي
وقتاً أقل مما يستغرقه التعاقب الأولي؟

التفكير الناقد. يستغرق التعاقب
الثانوي وقتاً أقل لأن التربة تكون
موجودة أصلاً بعد الكارثة، بينما
في التعاقب الأولي يجب أن تتكون
التربة من البداية على الصخور
الجرداء، وهي عملية بطيئة جداً.

انتشرت الأعشاب والنباتات في هذا
المكان المهجور

3. في بداية
التعاقب
الأولي تكون
سلاسل
الغذاء
بسيطة
وقصيرة. مع
تقدم
التعاقب
وزيادة تنوع
المنتجات
(النباتات)،
تصبح
سلاسل
وشبكات
الغذاء أكثر
تعقيداً
وتنوعاً
وتوفر غذاءً
وماوى
لمستهلكات
أكثر.

5. تغير الأحداث
الطبيعية
(كالبراكين
والفيضانات)
النظام البيئي
بتدمير المواطن.
ويغير الإنسان
النظام البيئي
(بالتلوث وقطع
الأشجار) أو
يساعد على
استعادته
(بإنشاء
المحميات
والتشجير).

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١. المفردات. أوائل المخلوقات الحية التي تعيش في منطقة ما تسمى 1. الأنواع الرائدة.

٢. السبب والنتيجة أذكر الأسباب التي تحول بيئة جرداء خالية من الحياة إلى غابة.
2. السبب: تبدأ الأنواع الرائدة (الأشنة) بالنمو على الصخور، ومع موتها وتحللها تتكون التربة. النتيجة: تسمح التربة بنمو الأعشاب ثم الشجيرات فالأشجار، وتستوطن الحيوانات المكان لتتحول إلى غابة.

٣. التفكير الناقد. كيف يؤثر التعاقب الأولي في سلاسل وشبكات الغذاء في النظام البيئي؟
أجيب عن هذا السؤال في ضوء ما درسته عن السلاسل والشبكات الغذائية.

٤. أختار الإجابة الصحيحة. أي مما يلي يمثل تسلسلاً صحيحاً للتعاقب؟

- أ- أشنة، أعشاب، شجيرات، أشجار
ب- أشجار، أعشاب، شجيرات، أشنة
ج- أعشاب، أشنة، شجيرات، أشجار
د- أشنة، شجيرات، أشجار، أعشاب

٥. السؤال الأساسي. كيف تُغير الأحداث الطبيعية والإنسان النظام البيئي؟

العلوم والرياضيات

التربة بالأرقام

تتكون التربة في نظام بيئي بمعدل ٢ ملم كل ١٠ سنوات. كم سنة تنقضي حتى تتكون تربة سمكها ٢ سم؟

ملخص مصور

تحدث الكوارث الطبيعية، والمخلوقات الحية، وكذلك نشاطات الإنسان تغيرات في النظام البيئي.



هناك عدة أسباب وراء انقراض المخلوقات الحية. ومعظم الأنواع تنقرض بسبب فقدانها الموطن.



يحول التعاقب الأولي المنطقة التي تخلو من الحياة إلى مجتمع حيوي. ويغير التعاقب الثانوي المجتمع الحيوي السابق (أو ما تبقى منه) إلى مجتمع حيوي آخر.



المطويات أنظم أفكارنا

التغيرات في النظام البيئي	الانقراض	التعاقب الأولي والتعاقب الثانوي

أعمل مطوية، ألخص فيها ما تعلمته عن التغيرات في الأنظمة البيئية.

العلوم والكتابة

أنواع مهددة بالانقراض

أكتب موضوعاً عن بعض الأنواع المهددة بالانقراض. وأوضح لماذا هي كذلك؟ وما الطرق التي يمكن اتباعها للمحافظة عليها؟

من الأنواع المهددة بالانقراض في المملكة العربية السعودية النمر العربي والمها العربي، والسبب الرئيسي هو الصيد الجائر وتدمير موائلهما. يمكن المحافظة عليهما بسن قوانين صارمة لمنع الصيد وإنشاء المحميات الطبيعية وإطلاق برامج الإكثار في الأسر.

تحتاج إلى 100 سنة. بما أن 2 سم = 20 ملم. والزمن اللازم لتكوين 2 ملم هو 10 سنوات. إذن الزمن اللازم لتكوين 20 ملم هو $(20 \div 2) \times 100 = 1000$ سنة.

4. أ. أشنة، أعشاب، شجيرات، أشجار.



معالم سطح الأرض



أنظر واتساءل

عندما أنظر إلى سطح الأرض من أعلى أرى البحار والجبال والأنهار.

كيف تبدو هذه المعالم؟

تبدو المعالم مثل تضاريس متنوعة، حيث تظهر الجبال كسلاسل مرتفعة، والأنهار كخطوط متعرجة، والبحار كمساحات واسعة من المياه.

أستكشفُ

ما معالمُ سطحِ الأرض؟

الهدفُ

أُفحصُ معالمَ سطحِ الأرضِ وأصنّفُها.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الصورِ. ٢. شاطئ، وادي، جبال.

٢ أعدُ قائمةً بمعالمِ سطحِ الأرضِ الظاهرة في الصورِ.

٣ **أتواصلُ.** فيم تتشابه هذه المعالمُ، وفيم تختلفُ؟

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أصنّفُ.** أتعرفُ المجموعاتِ التي أستطيعُ من خلالها تصنيفَ هذه المعالمِ.

٥ **أستنتجُ.** ما العملياتُ التي نتجَ عنها واحدٌ أو أكثرُ من المعالمِ التي حدّدتها؟



أستكشفُ

أجدُ صوراً لودٍ سحيقٍ، وأتوقعُ ما يحدثُ للصخورِ عندما تتدفّقُ عليها المياهُ فترةً طويلةً. أكوّنُ فرضيةً حولَ دورِ المياهِ في تشكّلِ الوادي.

أصمّمُ تجربةً أختبرُ فيها فرضيتي.

٥. نتجتِ الجبالُ عن حركة الصفائح الأرضية، وتكون الوادي نتيجة جريان الماء (النحت القائي)، وتشكّل الشاطئ بفعل حركة الأمواج.

٣. تشابه

في أنها كلها

معالم

طبيعية على

سطح الأرض.

وتختلف في

أشكالها؛

فالجبال

مرتفعة،

والوادي

منخفض،

والشاطئ

هو منطقة

التقاء

الرياسة

بالماء.

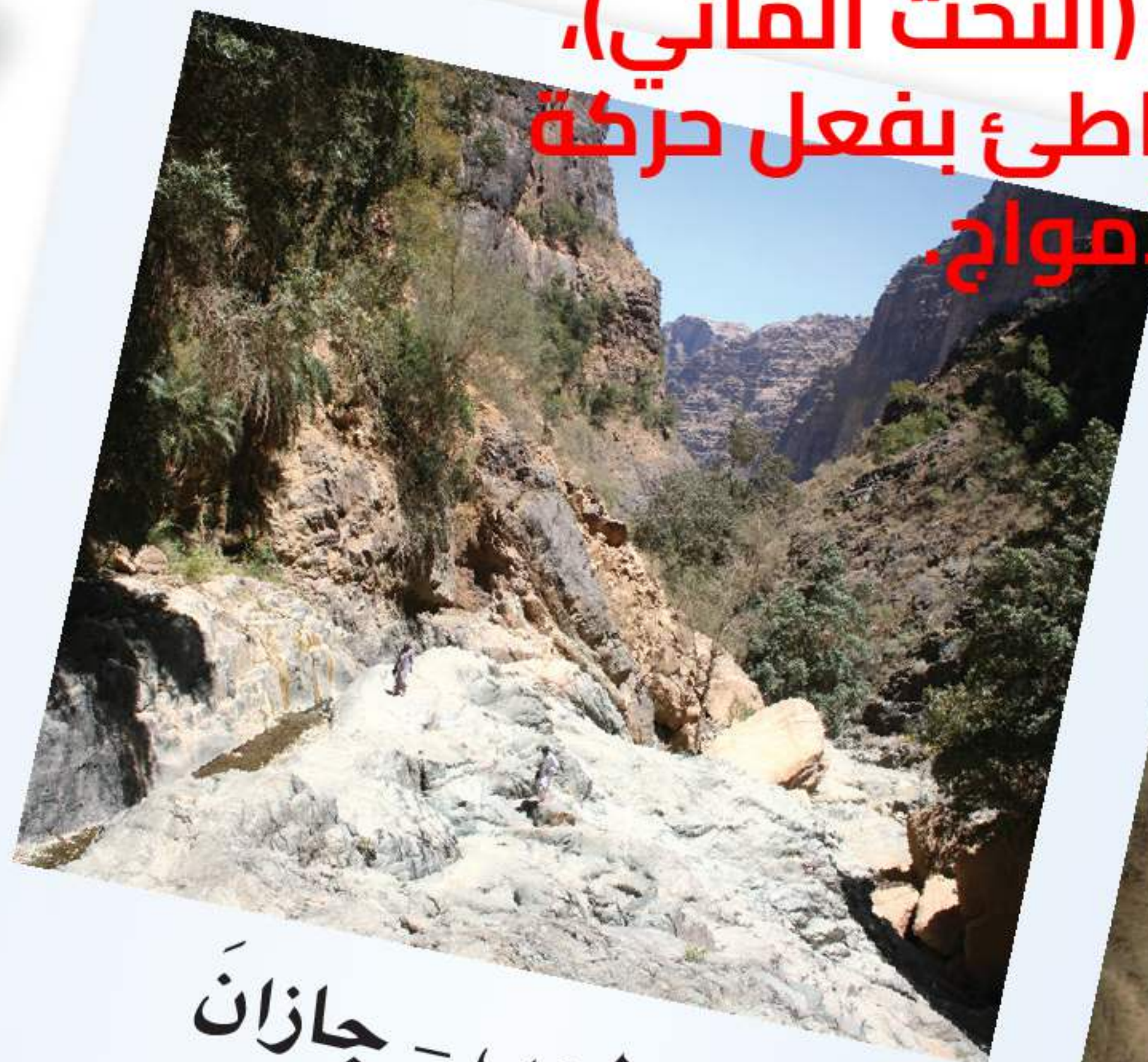
شاطئ شمال ينبع



وادي حنيقة - الرياض



جبال طويق - الرياض



وادي لجب - جازان

ما معالم سطح الأرض؟

ماذا ترى عندما تسافرُ عبرَ بلادنا الغالية أو إلى مناطق أخرى من العالم؟ إنك ترى الشواطئ الرملية والشواطئ الصخرية، وقد تشاهدُ تلالاً وهضاباً وجبالاً وصحاري وودياناً. قد تسافرُ متنقلاً عبرَ البحار والأنهار والبحيرات. جميعُ هذه المعالم تشكّل **التضاريس** وهي المعالم الطبيعية لسطح الأرض. ولكل واحدٍ من هذه التضاريس خواصه التي تميّزه، وتجعله يتشكّل بطريقة مختلفة عن غيره. وقد أشار القرآن الكريم إلى بعض هذه التضاريس باعتبارها شاهداً على عظمة خالقها عز وجلّ. من ذلك قوله تعالى:

﴿الْمَن جَعَلَ الْأَرْضَ مَهْدًا ۖ وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا ۖ﴾ النبا.



جَبَلٌ

صحراء

تَلٌّ

وَادٍ

بحيرة

سهل

رافد

نهر

مصب النهر

شاطئ

كثبان

بحر

الدلتا

أقرأ وتعلّم

السؤال الأساسي

كيف توصف تضاريس الأرض؟

المفردات



التضاريس

الغلاف الجوي

الغلاف المائي

القشرة الأرضية

الستار

اللب

اللب الخارجي

اللب الداخلي

الغلاف الحيوي

مهارّة القراءة

التصنيف

معالم اليابسة

معالم مائية

معالم اليابسة

الجبل منطقة مرتفعة كثيراً فوق سطح الأرض.

التل أقل ارتفاعاً من الجبل، وأكثر استدارة.

الوادي منطقة منخفضة تمتد بين جبلين أو تلين.

الخانق (الوادي السحيق) وادٍ ضيق، جوانبه عالية وشديدة الانحدار.

الجرف الجانب الحاد الميل من الصخور أو التربة.

السهل منطقة واسعة منبسطة.

الهضبة منطقة منبسطة أكثر ارتفاعاً من الأراضي المحيطة.

الصحراء أرض واسعة يندر هطول الأمطار عليها.

الشاطئ أرض على امتداد حافة المسطحات المائية.

الكثبان الرملية كومة أو نتوء من الرمال.

المعالم المائية

البحر أو المحيط مساحة واسعة مغطاة بالمياه المالحة.

الساحل خط تلتقي عنده اليابسة مع الماء.

النهر مساحة طبيعية لجريان الماء وانتقاله.

الرافد نهر صغير أو جدول ماء يصب في نهر كبير.

الشلال تيار من المياه الطبيعية يسقط من مكان مرتفع.

البحيرة مساحة من المياه تحيط بها الأراضي اليابسة.

المصب ملتقى مياه النهر ومياه المحيطات أو البحار.

الدلتا أرض لها شكل المثلث تتشكل عند مصب النهر.

هضبة

الخانق (وادٍ سحيق)

شلال

أختبر نفسي



أصنف. ما اسم المعلم المحاذي لحافة البحر في الصورة؟

التفكير الناقد. ما المعلم أو المعالم التي أراها بالقرب

من المدينة التي أسكن فيها؟

مثال: أعيش في مدينة الرياض وأرى بالقرب منها كثباناً رملية وصحاري واسعة.

ساحل

جرف

ما معالم قاع المحيط؟

هل تستطيع تذكر التضاريس الرئيسة لسطح اليابسة التي درستها سابقاً؟ هل هناك تضاريس تشبهها تحت سطح مياه المحيطات والبحار؟ لو استطعت أن أغوص تحت سطح مياه المحيط فسوف أشاهد معالم تشبه الجبال والوديان والسهول. ومن أهم هذه المعالم:

• **الرَّصِيفُ القَارِيّ:** وهو شريط يحاذي شواطئ القارة، وهو يميل ميلاً خفيفاً، ويمتد من خط الشاطئ حتى حافة المنحدر، حيث يصير الانحدار شديداً.

• **المنحدر القاريّ:** يبدأ من حافة الرصيف، حيث يتزايد العمق سريعاً، ويتزايد انحدار السطح نحو قاع المحيط.

• **المرتفع القاريّ:** منطقة ذات ميل خفيف

تلي المنحدر القاريّ.

• **الأخاديد البحرية:** أعمق مناطق قاع المحيط، تتميز بطولها الكبير وعرضها الضيق.

• **ظهر المحيط:** سلسلة جبلية طويلة تحت الماء يخترقها بشكل طولي واد متصدع يكون على قمة هذه الجبال.

• **سهول قاعية مبسطة:** سهول شاسعة تعد أكثر مناطق قاع المحيط انبساطاً، وتشكل $\frac{1}{3}$ من مساحة قاعه.

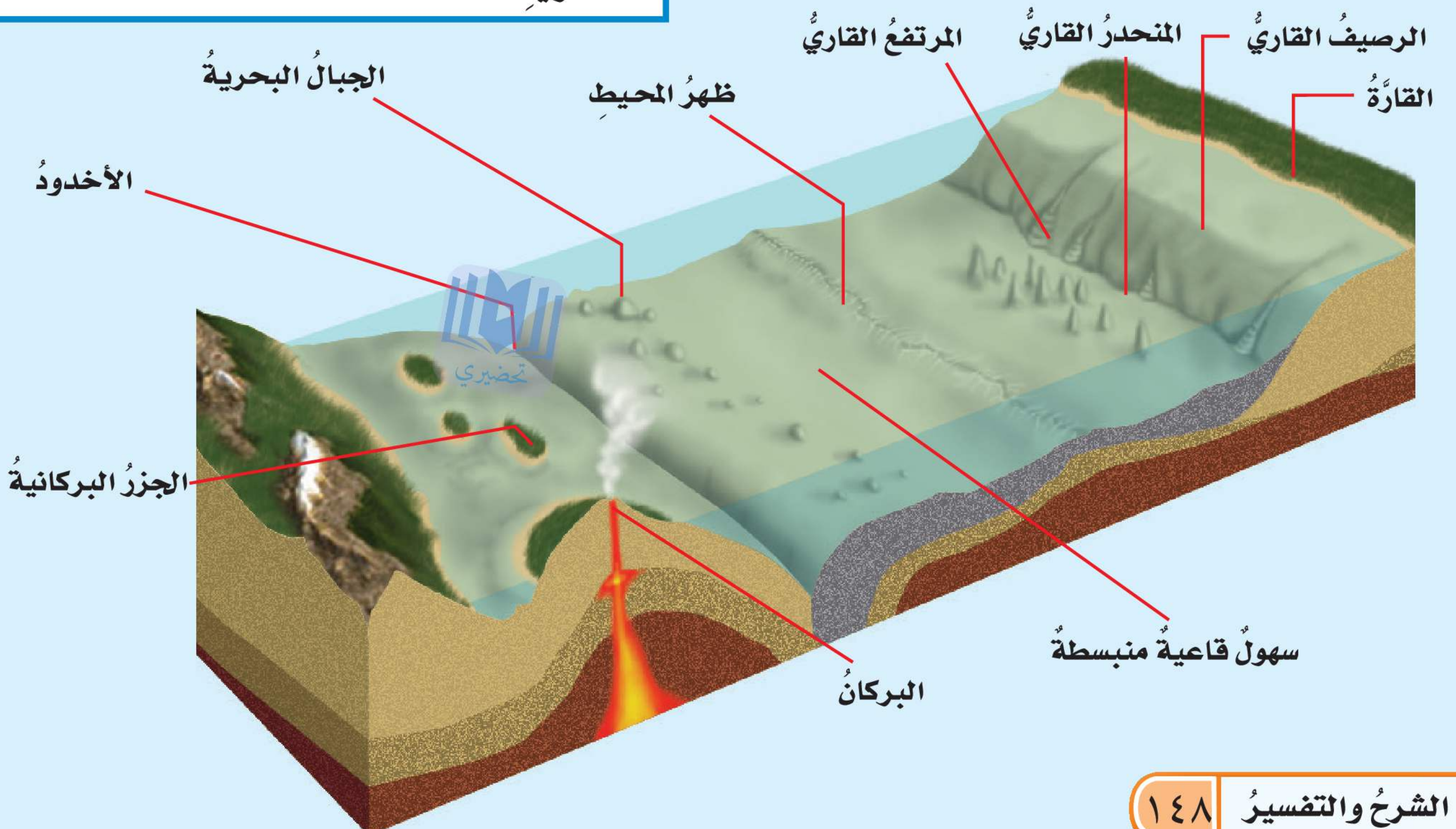
• **الجبال البحرية:** جبال ترتفع من قاع المحيط، من دون أن تعلو فوق سطح المياه. فإذا ارتفعت فوق سطح المياه سُميت جزراً بركانية.

اقرأ الشكل

السهول القاعية المبسطة.

ماذا نطلق على الجزء المستوي من قاع المحيط؟
إرشاد. أتبّع الخط الذي يشير إلى المنطقة المستوية.

معالم المحيط



نشاط

نمذجة قاع المحيط

- ١ أضع الصلصال في قاع الوعاء، وأعيد تشكيله، بحيث يمثل تضاريس قاع المحيط. وكذلك يفعل زملائي بأوعية أخرى.

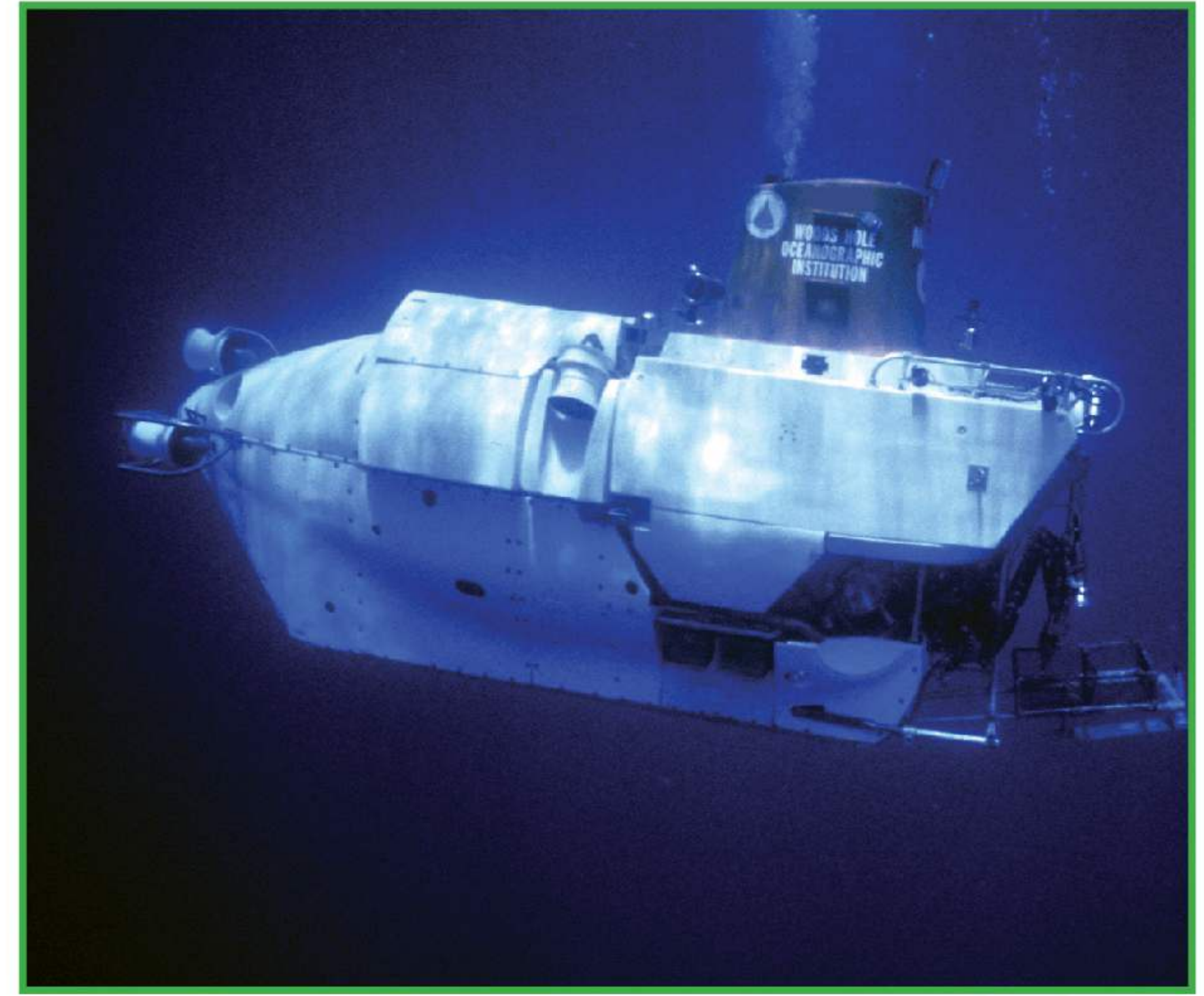


- ٢ يغطي كل منا الوعاء بغطاء مثقب على مسافات متساوية مع ترقيم الثقوب.
- ٣ أبادل الأوعية مع أحد زملائي.
- ٤ أقيس. أسقط الماصة البلاستيكية بلطف في ثقوب الغطاء، وأقيس المسافة التي غاصتها في كل مرة.



- ٥ أفسر البيانات. أستعمل نتائج قياساتي لأجد ارتفاع تضاريس النموذج، ثم أرسُمها.
- ٦ أنزع غطاء الوعاء، وأقارن نتائجي ورسمي مع تضاريس قاع المحيط.

توصل العلماء إلى معرفة شكل وتركيب معالم قاع المحيط باستعمال غواصات صغيرة مزودة بآلات تصوير، وأدوات لقياس بيئة المحيط، وأذرع لجمع العينات. كما استفادوا من صور الأقمار الاصطناعية. وهم اليوم يستطيعون تحديد عمق أي نقطة في أعماق المحيطات بدقة عن طريق جهاز السبر الصوتي الذي يعمل وفق مبدأ الصوت والصدى.



تستعمل مثل هذه الغواصة الصغيرة في استكشاف قاع المحيط

أختبر نفسي



أصنف. أي معالم المحيط المرتفعة لا يصل إلى السطح؟ **الجزال البحرية.**

التفكير الناقد. استعملت إحدى الغواصات صدى الصوت لقياس عمق الماء في مناطق مختلفة. أي تضاريس قاع المحيط يستغرق صدى الصوت فوقه زمناً أطول للوصول إلى الغواصة؟

الأخاديد البحرية، لأنها أعمق مناطق قاع المحيط، وبالتالي يستغرق صدى الصوت وقتاً أطول للوصول إليها والعودة إلى الغواصة.



ما أغلفة الأرض؟

يحيط بالأرض غطاءً غازيٌّ يسمَّى **الغلاف الجويّ**، ويحوي جميع الغازات الموجودة على سطح الأرض.

أمّا **الغلاف المائيّ** فيشمل المياه في الحالتين: الصلبة والسائلة، ومنها المحيطات والأنهار والبحيرات والجليديات. ويغطّي الماء حوالي $\frac{7}{10}$ من سطح الأرض.

يسمّى الجزء الصخريّ (الصلب) من سطح الأرض **القشرة الأرضية**، ويتضمّن القارات وقيعان المحيطات. أمّا المنطقة التي تلي القشرة الأرضية فتسمّى **الستار**.

وينقسم الستار إلى قسمين: الستار العلويّ والستار السفليّ. ويقع **اللبّ** أسفل الستار السفليّ، ويشكّل الكتلة المركزية للأرض. وهو يتألّف من نطاق خارجيٍّ سائلٍ يسمّى **اللبّ الخارجيّ**، ونطاق داخليٍّ صلبٍ يسمّى **اللبّ الداخليّ**.

أمّا **الغلاف الحيويّ** للأرض فهو جزء من الأرض تعيش فيه جميع المخلوقات الحيّة ويمتدّ من الجزء السفليّ للغلاف الجويّ وحتى قاع المحيط.

أختبر نفسي

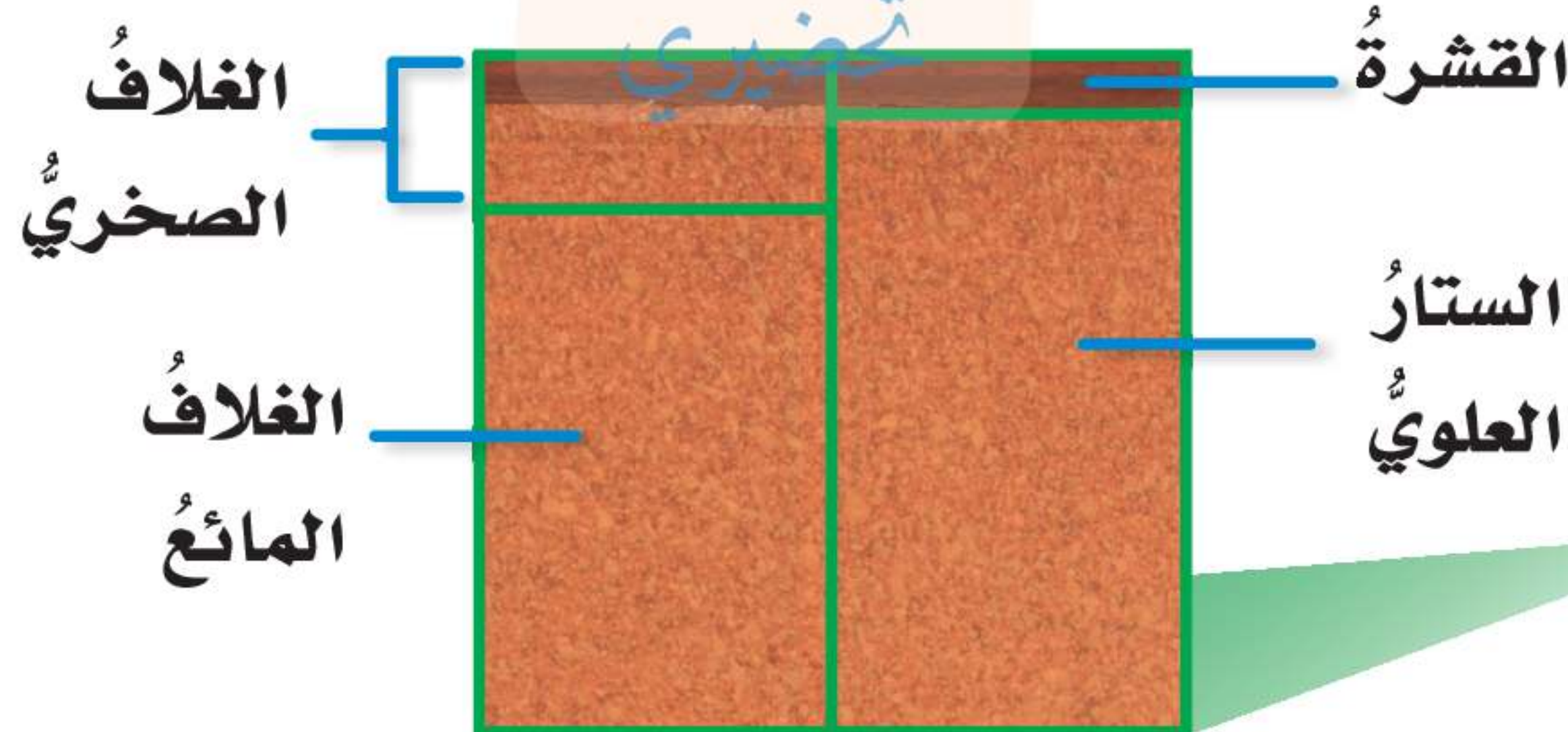


أصنف. هل مادة الغلاف الصخريّ صلبة أم سائلة؟ **طلبة.**

التفكير الناقد. ما طبقات الأرض التي

تشكّل الغلاف الحيويّ؟

تتكون طبقات الأرض (الغلاف الأرضي) من القشرة والستار واللب.

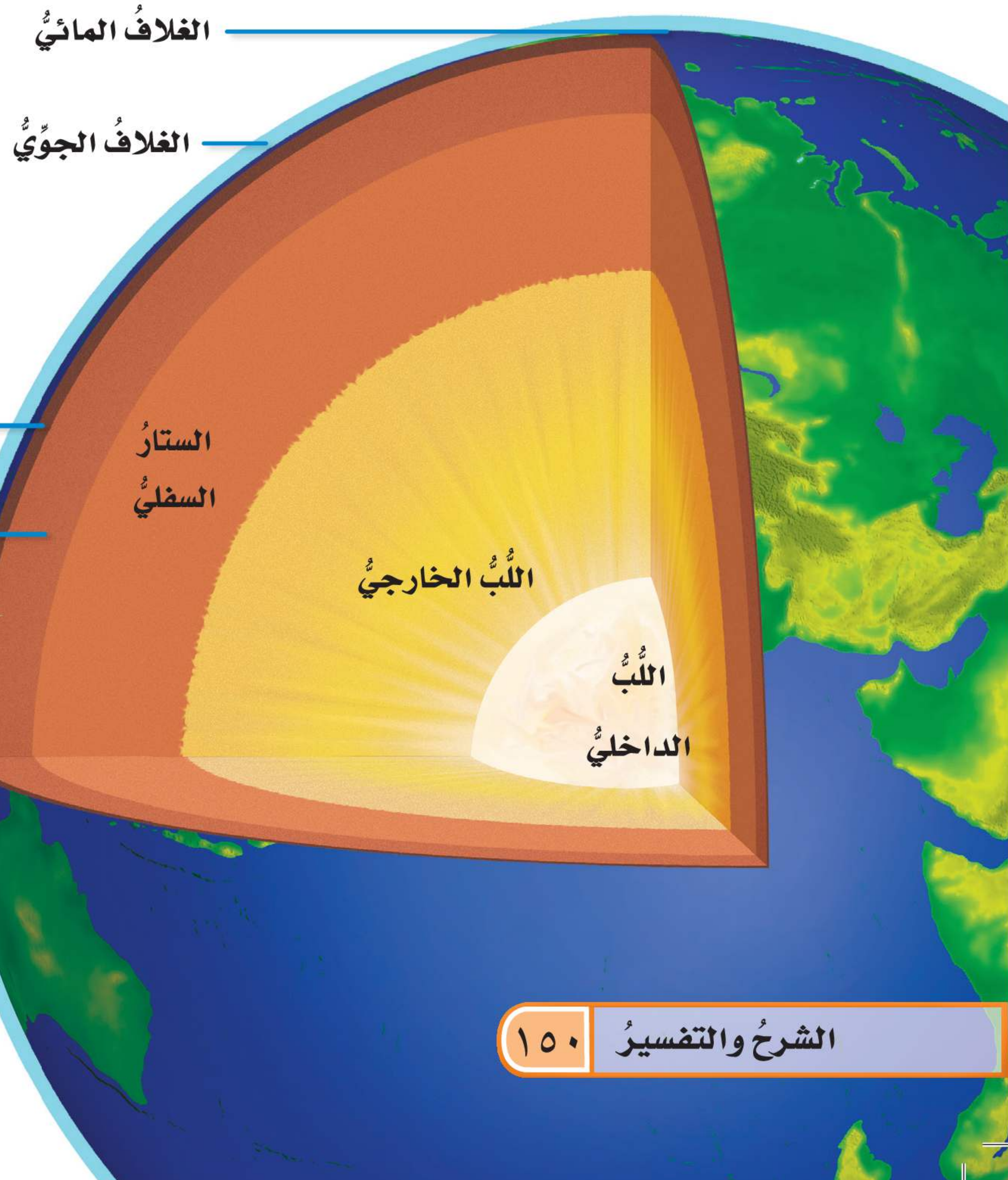


يتكوّن لبّ الأرض من صخور صلبة وسائلة.

حقيقة



طبقات الأرض



ما الصفائح الأرضية؟

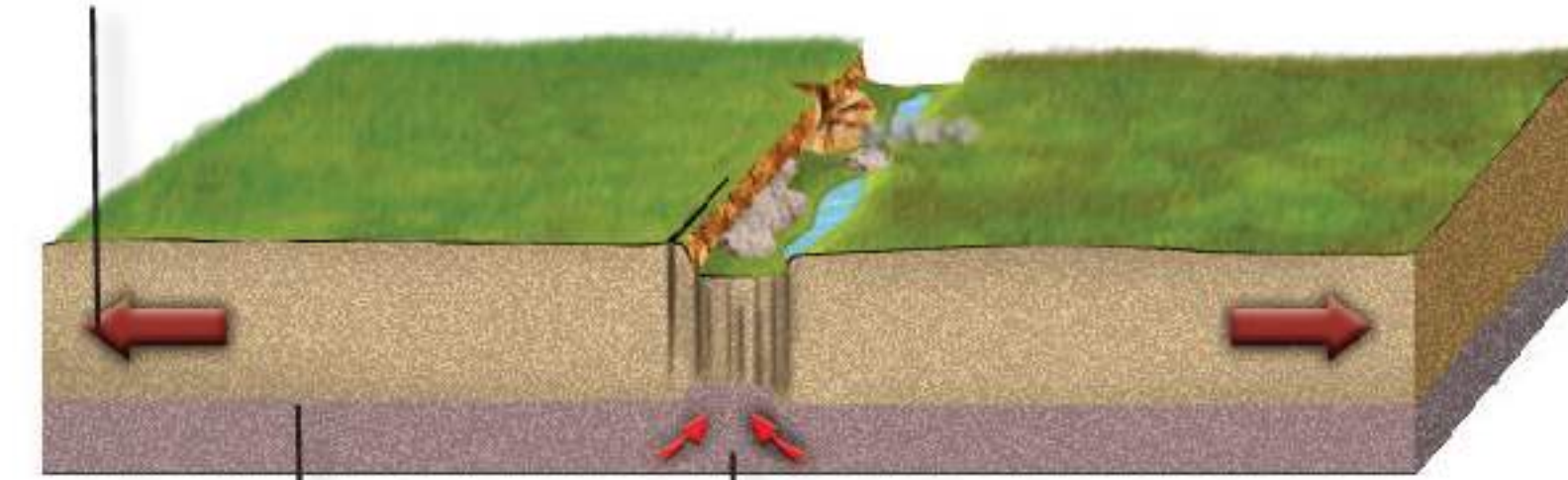
يتكوّن الغلاف الصخري للأرض من القشرة الأرضية وجزء من الستار العلوي. يلي هذا الغلاف الصخري طبقة من الصخور المنصهرة أُطلق عليها الغلاف المائع، وهو يتكوّن من الستار السفلي وبقية الستار العلوي.

ينقسم الغلاف الصخري الصلب إلى ألواح ضخمة تسمى صفائح. وقد أطلق العلماء اسم الصدع على الحد الذي يفصل الصفيحتين إحداهما عن الأخرى. تطفو الصفائح فوق الغلاف المائع. ولأن الغلاف المائع يتكوّن من مواد منصهرة تسمى الصحارة (الماجما) فإنه يشكل سطحًا لزجًا يتيح للصفائح الانزلاق فوقه.

فإذا اندفعت الصحارة بين صفيحتين فإنهما تنزلان مبتعدة إحداهما عن الأخرى. وتأخذ منطقة الصدع

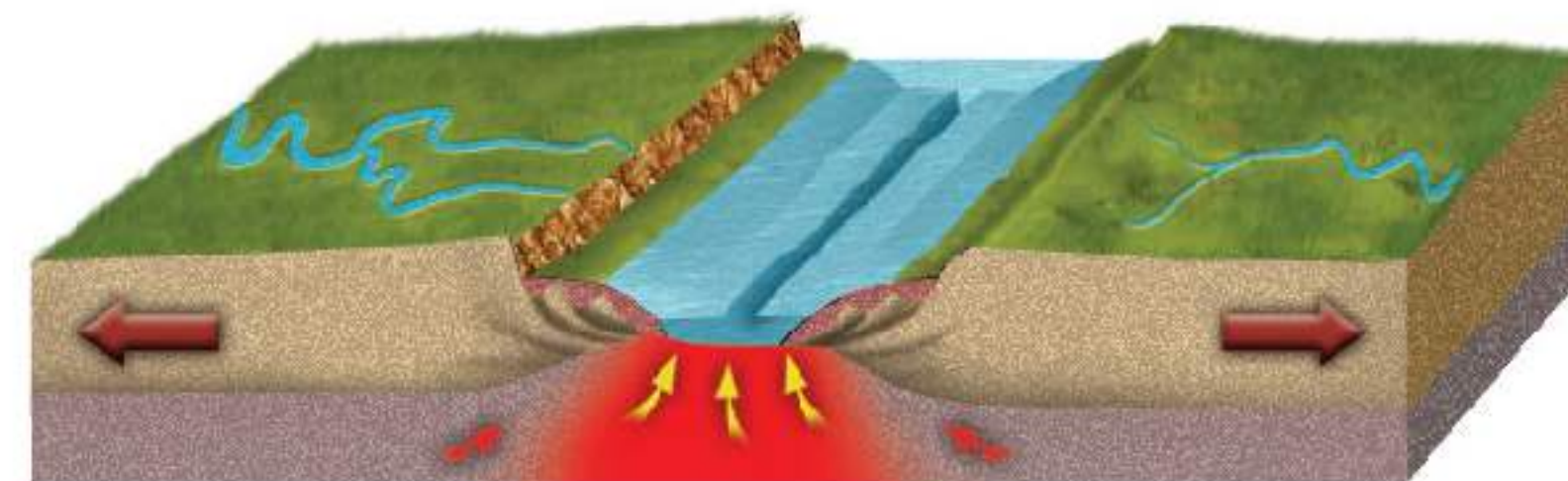
حركة الصفائح

الغلاف الصخري



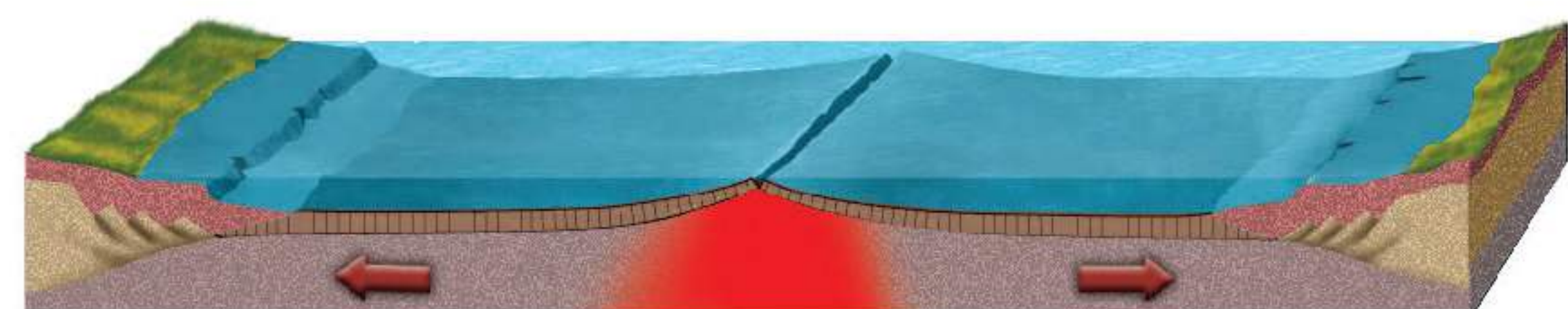
(١)

اندفاع الصحارة



(٢)

تباعد الصفيحتين وتكوّن المحيط



(٣)

تندفع الصحارة بين الصفائح، فتتسع المحيطات وتكون الجبال

حركة الصفائح وتكوّن المحيطات والجبال.

في الاتساع لتشكّل عبر ملايين السنين محيطًا صغيرًا يستمرّ في الاتساع مع الزمن. أمّا في الجهة الثانية فتقرب الصفيحة المنزلقة من صفائح أخرى، وقد تنشئ لتشكّل مناطق جبلية.

وتعدّ شبه الجزيرة العربية مثالاً على إحدى الصفائح التي تتحرّك نحو الشمال الشرقي، فيتسع البحر الأحمر تدريجيًا بمعدل ٢ سم كل سنة، وفي الوقت نفسه تتكوّن السلاسل الجبلية في الجهة الشمالية الشرقية من الصفيحة كما هو موضح في الخريطة أدناه.

إثراء



يمكنك الرجوع للمتحف الوطني الافتراضي للاطلاع على: الصفيحة العربية

أختبر نفسي

أصنّف. أي معالم سطح الأرض ينتج عن التقارب بين صفيحتين؟ **سلاسل الجبال.**

التفكير الناقد. كيف تحرّك الصحارة الصفائح الأرضية؟



تكوّن البحر الأحمر نتيجة حركة الصفيحة العربية في اتجاه الشمال الشرقي.

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١. **المفردات.** الجبال والوديان والصحاري والأنهار أمثلة على **التضاريس**.
٢. **أصنف.** أي أجزاء الأرض صخور صلبة، وأيها سائلة أو شبه منصهرة؟

صخور صلبة:	سائلة أو شبه
القشرة، الستار العلوي، اللب الداخلي.	منصهرة: الستار السفلي، اللب الخارجي.

٣. **التفكير الناقد.** ما طبقات الأرض التي يوجد بها النفط والمعادن النفيسة؟

٤. **أختار الإجابة الصحيحة.** ما السهول القاعية المنبسطة؟
د. منطقة مسطحة واسعة في قاع المحيط.
أ. جبال تحت بحرية.

ب. وادٍ منحدر الجوانب.

ج. منحدر مغطى بمياه ضحلة.

- د. منطقة مسطحة واسعة في قاع المحيط. ✓

٥. **السؤال الأساسي.** كيف توصف تضاريس الأرض؟

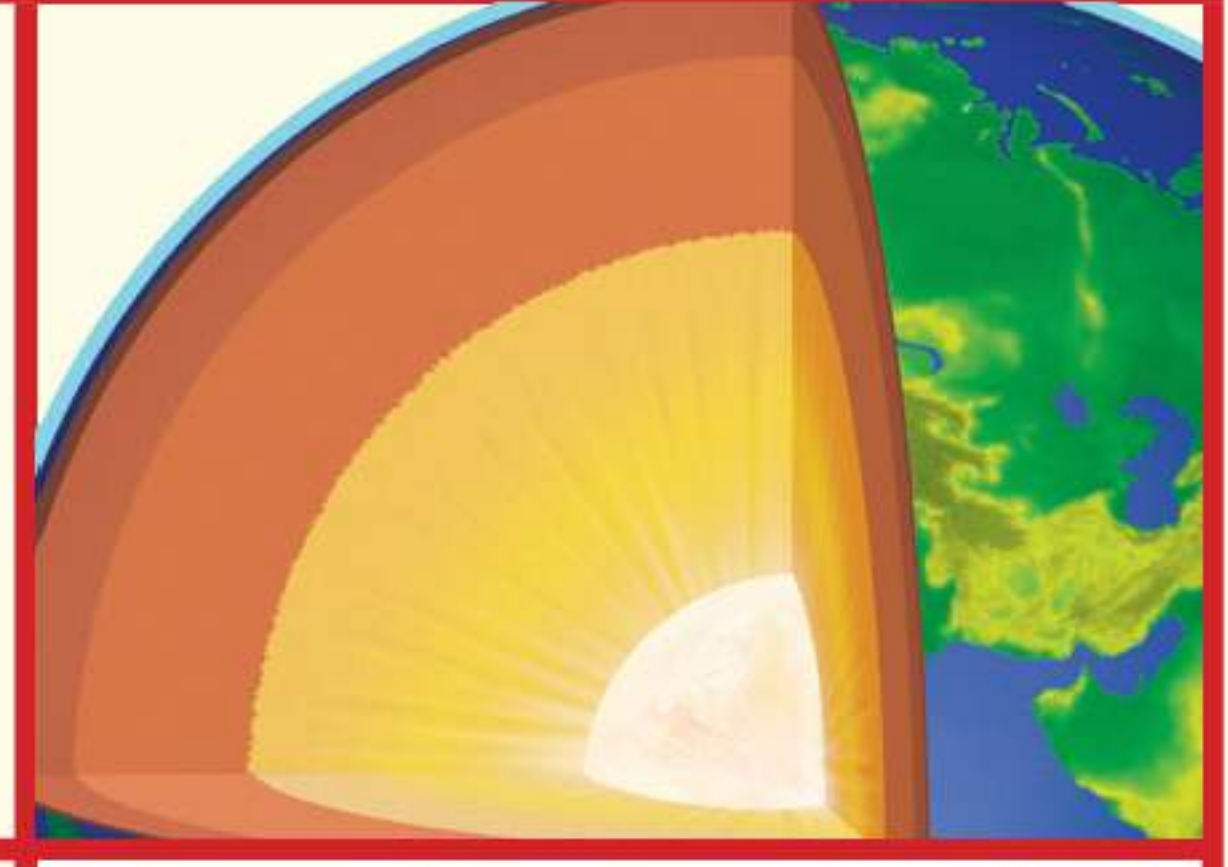
٥. السؤال الأساسي. تضاريس الأرض هي المعالم الطبيعية لسطحها، وتوصف من خلال أشكالها المختلفة مثل الجبال والسهول والوديان، وخصائصها مثل الارتفاع والانحدار.

لوحة فنية

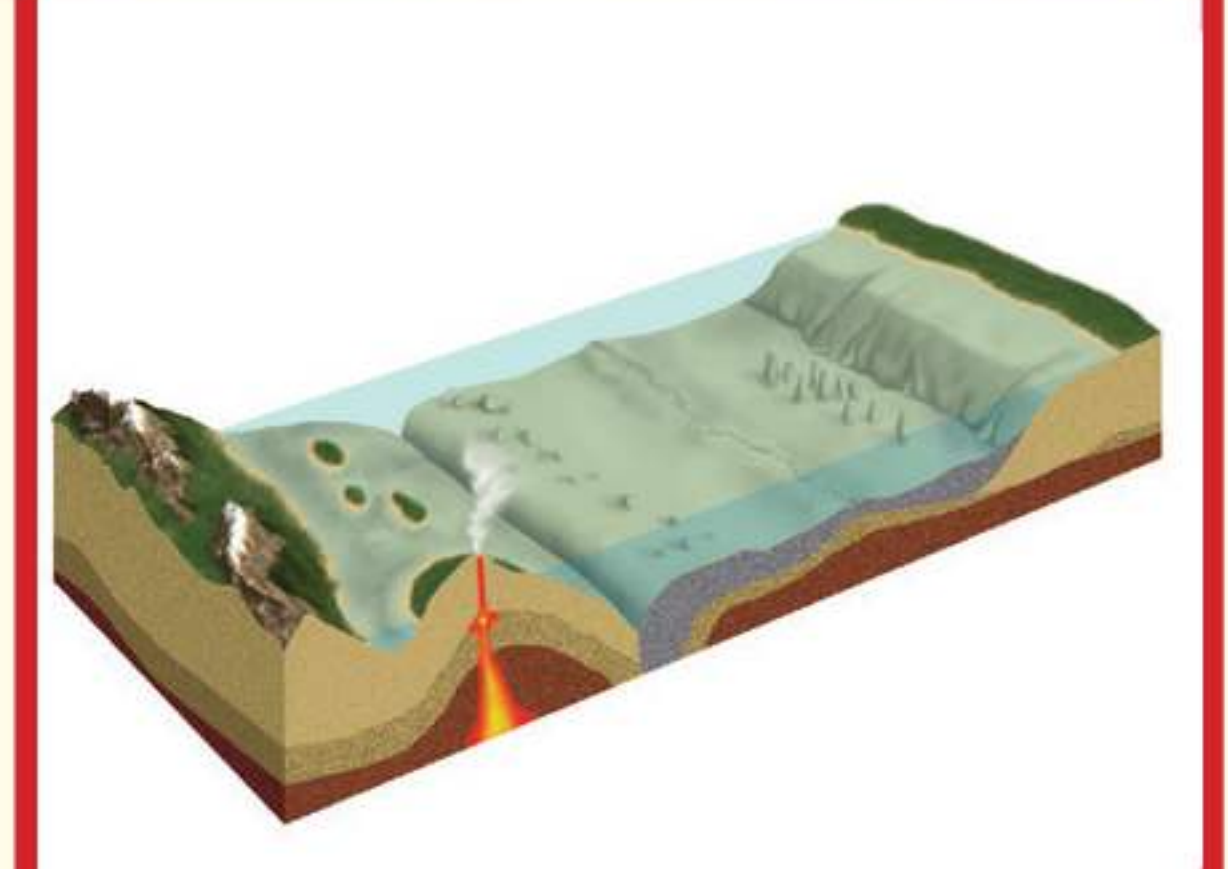
أرسم لوحة أضمتها بعض معالم سطح الأرض أو قاع المحيط، أو كليهما. أستخدم الخطوط والألوان لبيان خصائص هذه المعالم، وتباينها.

ملخص مصور

تحتوي الأرض على الغلاف الجوي، والغلاف المائي، والقشرة، والستار، واللب.



تغطي معالم الأرض كلاً من سطحها وقاع المحيط.



حركة الصفائح الأرضية تفسر تشكيل تكون المحيطات والجبال.



المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن معالم سطح الأرض.

- معالم سطح الأرض
- معالم قاع المحيط
- أغلفة الأرض
- حركة الصفائح الأرضية

العلوم والكتابة

الأخدود العميق

أبحث في الموسوعات وفي الإنترنت أو أي مصادر أخرى علمية موثوقة عن معلّم متميّز من معالم سطح الأرض في بلدي (الأخدود العميق في نجران مثلاً)، وأكتب تقريراً عنه. أضمن التقرير وصفاً لهذا المعلّم، وموقعه، وأبين أهميته.

الأخدود في نجران هو موقع أثري وتاريخي يقع على ضفاف وادي نجران، ويعرف أيضاً باسم "زقعات" أو "رجمت". إنه مكان ذو أهمية تاريخية ودينية كبيرة، حيث يعود تاريخه إلى عصور قديمة، ويحمل قصة "أصحاب الأخدود" المذكورة في القرآن الكريم



العمليات المؤثرة في سطح الأرض



أنظر واتساءل

اهتزت الأرض فجأة وتكون هذا الشق فيها. ما سبب ذلك؟
اهتزاز الأرض فجأة وتكون هذا الشق فيها بسبب حدوث زلزال

حرة الشاقة - غرب المدينة المنورة - المملكة العربية السعودية

أحتاجُ إلى:



- قطع من الفلين
- وعاء
- تربة
- قطعة خشبية

كيف تتحرك الأرض في أثناء حدوث الزلزال؟

الهدفُ

أعملُ نموذجًا يوضح حركة الأرض في أثناء حدوث الزلزال.

الخطوات

1. أضع قطعتي الفلين إحداهما إلى جوار الأخرى في الوعاء.
2. أغطي قطعتي الفلين بالتراب.
3. أسحب الوعاء حوالي 5 سم بعيدًا عن حافة الطاولة.
4. **ألاحظُ** ▲ وأحذر. أطرُق بلطف أسفل الوعاء بالقطعة الخشبية. ماذا حدث للتربة وقطعتي الفلين؟
5. ماذا يحدث إذا واصلتُ طرق الوعاء؟

4. اهتزت التربة وقطعتا الفلين، وتباعدت قطعتا الفلين عن بعضهما وظهر بينهما شق.

الخطوة 2

5. يزداد الاهتزاز ويتسع الشق بين قطعتي

الفلين.

6. **أستنتج.** سيحدث اهتزاز أعنف وشق أوسع وأكبر.

7. ماذا يحدث لو طرقتُ الوعاء طرْقًا أشد؟

7. ماذا تمثل قطعتا الفلين، والشق (الصدع) الذي نتج بينهما؟

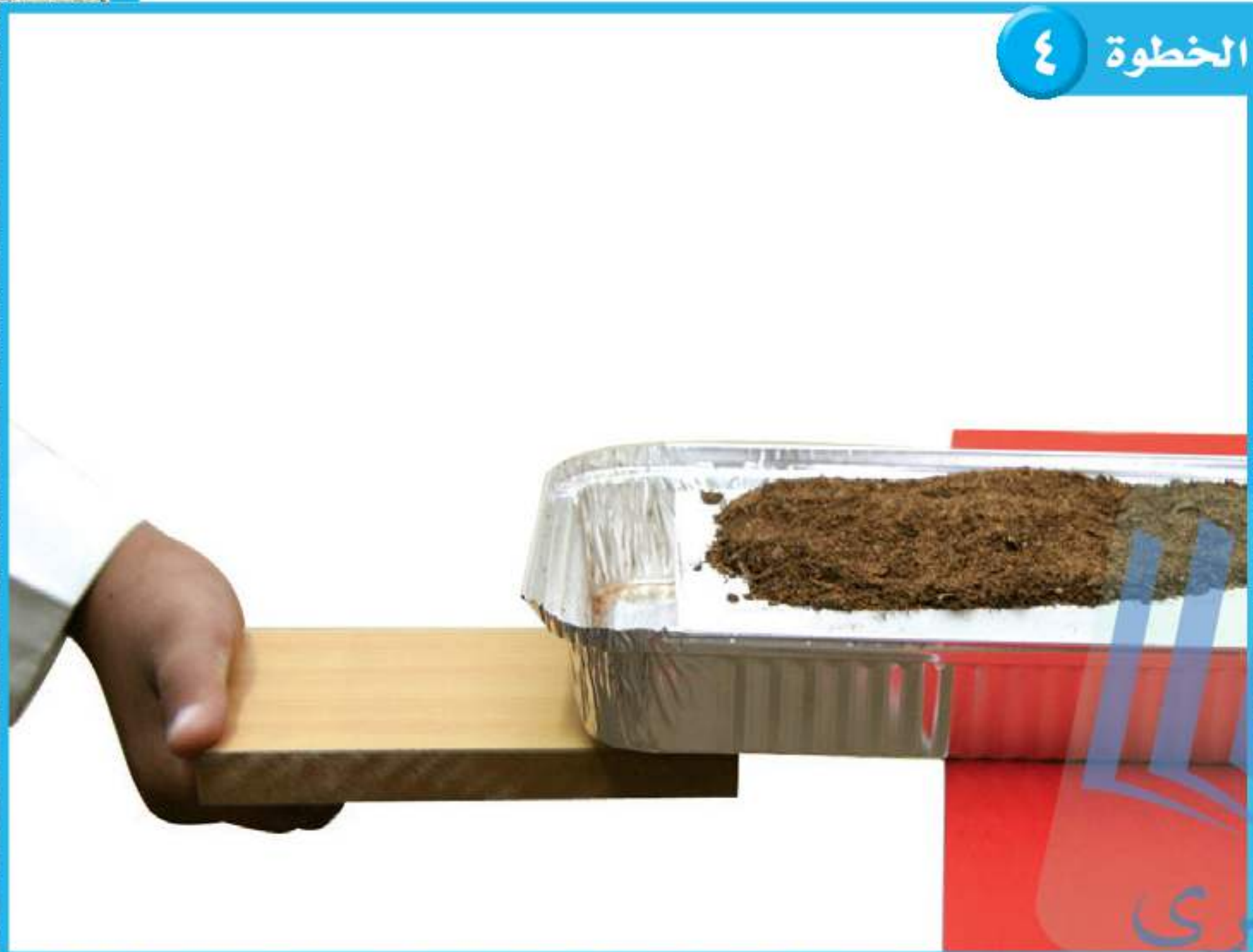
7. تمثل قطعتا الفلين الصفائح الأرضية، ويمثل الشق الصدع.

أستكشفُ أكثر

للصدع الذي يفصل بين قطعتي الفلين زاويةٌ محدّدة. ماذا أتوقع أن يحدث لو اختلفت الزاوية؟ أكونُ فرضيةً حول الزاوية التي تسبب سقوط كمية أكبر من التربة في الصدع. أعملُ نموذجًا، وأختبرُ فرضيتي.

كلما كانت زاوية الميل أكبر، سقطت كمية أكبر من التربة في الصدع.

الخطوة 4



أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

ما العمليات الطبيعية التي تؤثر في تشكيل الأرض؟

المفردات

الزلازل

بؤرة الزلزال

المركز السطحي

قوة الزلزال

التسونامي

البركان

اللابة

التجوية

التعرية

الترسيب

مهاراة القراءة

الاستنتاج

إرشاد	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

أستنتج أن سطح الأرض يتغير باستمرار بفعل عمليات داخلية كالزلازل والبراكين، وعمليات خارجية كالتجوية والتعرية والترسيب.

أثر الزلزال الذي حدث في مركز العيص بحرة الشاقة غرب المدينة المنورة

ما الزلازل؟

تشكل معالم سطح الأرض بفعل مجموعة من العمليات، بعضها يحدث في باطن الأرض وتسمى العمليات الداخلية ومنها الزلازل والبراكين، وبعضها الآخر يحدث على السطح وتسمى العمليات الخارجية ومنها التجوية والتعرية والترسيب.

لعلك سمعت عن النشاط الزلزالي الحادث بحرة الشاقة غرب المدينة المنورة، وهي من المناطق التي تشهد نشاطات زلزالية وبعض النشاطات البركانية البسيطة. فما الزلازل؟ وما البراكين؟ **الزلازل** اهتزاز قشرة الأرض. وعندما تقع الزلازل تهتز الأرض، وتسقط الأشياء عن الرفوف، وتشقق الطرق، وقد تسقط الأبنية والجسور والأعمدة، وتنكسر أنابيب المياه. وقد أشار القرآن الكريم إلى حركات الأرض واهتزازاتها في عدة مواضع، منها قوله تعالى: ﴿إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا ۝١﴾ **وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا ۝٢﴾** الزلزلة، وقوله تعالى: ﴿وَالْأَرْضُ ذَاتِ الصَّدْعِ ۝١٢﴾ الطارق.

تحدث الزلازل بقدرة الله عز وجل في مناطق الصدوع. تتحرك الصفائح الأرضية بثبات وببطء، فإذا حدثت وتوقفت صفيحتان متجاورتان عن الحركة نتيجة تماسهما في منطقة محددة، نشأ عن ذلك طاقة مخزنة تستمر في الازدياد حتى تصل إلى حد معين تصبح الطاقة عنده أكبر



يستخدم المركز الوطني للزلازل والبراكين أجهزة متطورة لرصد الزلازل في المملكة العربية السعودية والعالم.

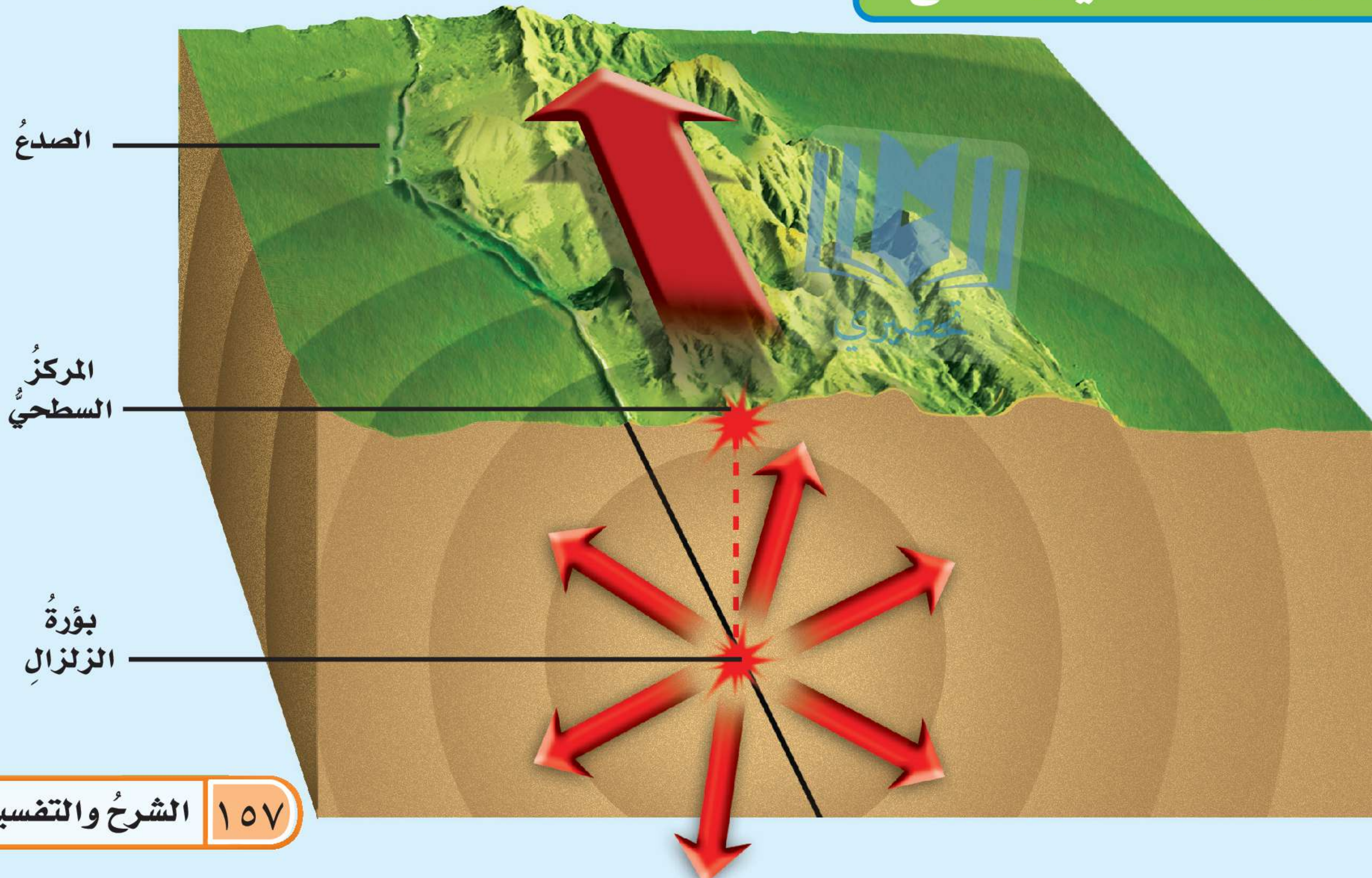
يتم في محطة الرصد تسجيل الأمواج الزلزالية التي تنتشر من بؤرة الزلزال بجهاز يسمى السيزمومتر. وفي المملكة العربية السعودية عدة محطات لرصد الزلازل منها المراصد الموجودة لدى المركز الوطني للزلازل والبراكين التابع لهيئة المساحة الجيولوجية السعودية، ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، وبعض الجامعات.

من قدرة الصخور على التحمل، فتتكسر صخور منطقة التماس، وتتحرك الصفائح متحركة بشكل سريع ومفاجئ، وتنطلق الطاقة المخزنة على شكل أمواج عنيفة تسبب اهتزاز القشرة الأرضية.

يسمى هذا الاهتزاز الزلزال. وتسمى الأمواج المسببة له الأمواج الزلزالية. وقد تحدث الزلازل على أعماق تصل إلى ٦٤٤ كم، ولكن معظمها يحدث على أعماق تقل عن ٨٠ كم.

يسمى موقع حدوث الزلزال تحت سطح الأرض **بؤرة الزلزال**. وتنتشر الأمواج الزلزالية من بؤرة الزلزال في جميع الاتجاهات، وعندما تصل إلى سطح الأرض فإنها تنتشر من نقطة تقع أعلى البؤرة مباشرة؛ هذه النقطة تسمى **المركز السطحي** للزلزال.

البؤرة والمركز السطحي والصدع



تحديد المركز السطحي للزلازل

يحدّد المركز السطحي للزلازل عن طريق رصد زمن وصول الأمواج الزلزالية إلى ثلاث محطات رصد، ممّا يتيح حساب المسافة التي تفصل المركز السطحي للزلازل عن كل محطة.

نرسم على الخريطة في كل من مواقع المحطات الثلاث دائرة مركزها موقع المحطة، ونصف قطرها المسافة التي قطعها الأمواج الزلزالية، فتكون نقطة تقاطع هذه الدوائر الثلاث المركز السطحي للزلازل.

أستنتج: نحتاج إلى ثلاث محطات رصد لتحديد المركز السطحي للزلازل.

أختبر نفسي

أستنتج: كم محطة رصد أحتاج لأحدّد بُعد المركز السطحي للزلازل؟

التفكير الناقد: لماذا تحدث معظم الزلازل

على عمق أقل من ١٠٠ كم؟
التفكير الناقد: تحدث معظم الزلازل في أعماق ضحلة لأن الصفائح التكتونية التي تتكون منها قشرة الأرض هشة وتتكسر بسهولة عند حركتها، وهذه الصفائح ليست عميقة جداً.

تحديد المركز السطحي للزلازل

كل دائرة تمثل بُعد محطة الرصد عن المركز السطحي للزلازل. ونقطة تقاطع الدوائر الثلاث تحدّد المركز السطحي للزلازل.

كيف نقيس قوة الزلازل؟

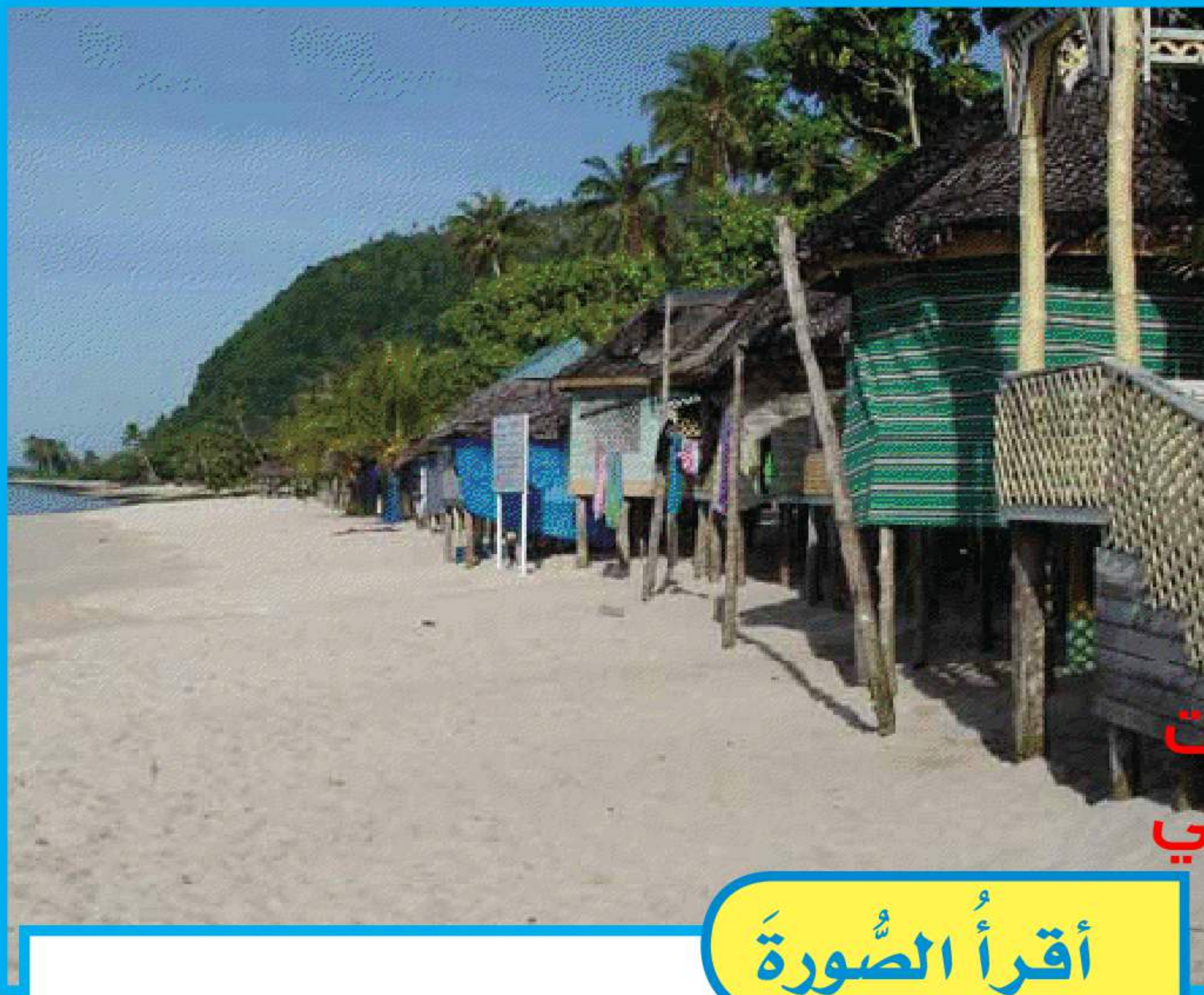
تختلف الزلازل في قوتها وآثارها التدميرية. وتقدر **قوة الزلازل** بمقدار الطاقة التي تتحرّر إثر حدوثه. ويُستعمل في ذلك مقياس رختر الذي يبدأ من القياس ١. إن زيادة درجة واحدة في قوة الزلازل تدل على ٣٠ ضعفاً من الطاقة المتحررة. فالزلازل الذي قوته ٧ درجات على مقياس رختر يحرّر طاقة تزيد ٣٠ ضعفاً من الطاقة المتحررة لزلزال قوته ٦ وتزيد ٩٠٠ (٣٠×٣٠) ضعف لزلزال قوته ٥ درجات على المقياس نفسه.

التسونامي

عند حدوث الزلازل في قاع المحيط تتحرك الأمواج في جميع الاتجاهات بسرعة عالية جداً تتراوح بين ٥٠٠ و ١٠٠٠ كيلومتر في الساعة، حاملة معها طاقة هائلة القوة، وعند اقترابها من السواحل والمناطق القريبة من الشاطئ حيث المياه الضحلة، يصبح



آثار التسونامي



إرشاد: تظهر الصورة دمار المباني والممتلكات على الشاطئ نتيجة اصطدام أمواج التسونامي بها.



أقرأ الصورة

أي الصورتين قبل حدوث التسونامي، وأيها بعده؟
إرشاد: أبحث عن آثار التدمير.

أستنتج: تزيد الطاقة المتحررة 900 مرة، لأن كل درجة زيادة في مقياس رختر تزيد الطاقة 30 ضعفاً، وبالتالي فإن الزيادة من 3 إلى 5 درجات هي $30 \times 30 = 900$.

أختبر نفسي

أستنتج: كم مرة تزيد الطاقة المتحررة من زلزال قوته 5 بحسب مقياس رختر، على طاقة زلزال آخر قوته 3؟

التفكير الناقد: ما الذي يسبب نمو موجة التسونامي عند وصولها إلى الشاطئ؟

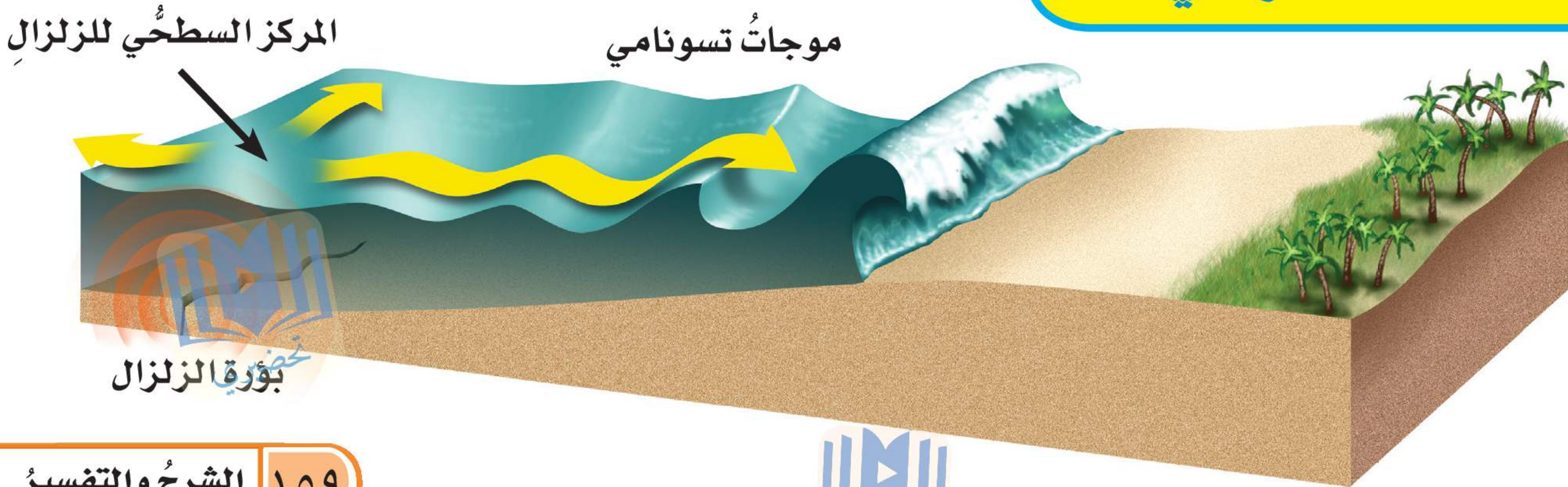
التفكير الناقد: عندما تصل موجة التسونامي إلى المياه الضحلة قرب الشاطئ، تقل سرعتها وتتجمع طاقتها، مما يؤدي إلى زيادة ارتفاع الموجة بشكل كبير.

حجم المياه التي تتحرك بفعل الطاقة الزلزالية أقل كثيراً مما كانت عليه في عمق المحيط، فيزداد ارتفاع الأمواج بشكل مفاجئ، وتحوّل إلى أمواج عملاقة تصطدم بالشاطئ وتسبب الدمار. وتسمّى هذه الأمواج التسونامي.

السلامة من أخطار الزلازل

لا يستطيع الإنسان منع حدوث الزلازل، لكن من الممكن أخذ الحيطة والحذر لتقليل المخاطر الناجمة عنها، وذلك بتحديد مواصفات خاصة للأبنية، وتوزيع النشرات التثقيفية، وتدريب المواطنين على الإجراءات الواجب اتباعها عند وقوع الزلازل.

التسونامي



ما البراكين؟ وكيف تُشكّل سطح الأرض؟

البركان فتحة في القشرة الأرضية تخرج منها الصهارة والغازات والرماد البركاني إلى سطح الأرض. وتسمى الصهارة عندما تصل إلى سطح الأرض **لابة**.

تحدث معظم البراكين بمحاذاة حدود الصفائح الأرضية سواء على اليابسة أو في قاع المحيط.

عند حدوث انفجار بركاني تتراكم اللابة حول فوهة البركان، ويتكوّن شكل مخروطي تكون الفوهة في قمته. ومع تكرار الانفجارات البركانية يزداد تراكم المواد، ويزداد ارتفاع المخروط. وقد يكون للبركان أكثر من فوهة. وقد تحدث انهيارات أرضية حول فوهة البركان، وتتشكّل نتيجة ذلك الفوهات البركانية.

والبراكين ثلاثة أنواع: البراكين النشطة، وهي التي لاتزال الصهارة تندفع منها حتى وقتنا هذا، وتلك التي اندفعت حديثاً. والبراكين الهامدة، التي توقّف اندفاع الصهارة منها، ولا يُتوقع أن تثور مرة أخرى. أمّا النوع الثالث فهو البراكين الساكنة، وهي البراكين التي توقفت عن الثوران، لكنها قد تعود فتثور من وقت إلى آخر. ومنها بركان أيسلندا الذي عاد للثوران عام ١٤٣١ هـ بعد سكون دام ٢٠٠ عام تقريباً.

أقرأ الشكل

كم فتحة في هذا البركان؟

إرشاد. أبحث عن كلمة (فوهة) في الشكل.

لهذا البركان فوهتان
على الأقل، فوهة
رئيسية في القمة
وفوهة ثانوية على
الجانب.



مقطع عرضي في بركان

وتتميز معظم حَرَّات الجزيرة العربية - وخصوصاً تلك الواقعة في المملكة العربية السعودية - بتفاوت في تركيبها وشكلها. ويظهر هذا الاختلاف بوضوح في الصور التي تلتقطها الأقمار الاصطناعية.

استنتاج: تتكون الفوهة البركانية بسبب

الانفجارات التي تقذف الصهارة والرماد من باطن الأرض، فتتراكم هذه المواد حول الفتحة مكونة جبلاً مخروطياً في قمته فوهة.



أختبر نفسي

استنتاج: كيف تتكون الفوهة البركانية؟

التفكير الناقد: أقرن بين البركان النشط،

والبركان الساكن، والبركان الهامد.

التفكير الناقد: البركان النشط هو الذي لا يزال يثور.

البركان الساكن هو الذي توقف عن الثوران لكنه قد يثور مجدداً. البركان الهامد هو الذي توقف عن الثوران ولا يتوقع أن يثور مرة أخرى.

صورة التقطتها الأقمار الاصطناعية لحرّة خيبر في المملكة العربية السعودية، فيها مجموعة من البراكين تختلف أشكالها وألوانها باختلاف الصخور والمواد المكونة لها. ▼

تتشرّ البراكين في منطقة الجزيرة العربية، ويسمّى معظمها حَرَّات. والحرّة في اللغة أرض ذات حجارة سوداء كأنّها أحرقت بالنار، وهي مساحة واسعة من الأرض مغطاة بالصخور البركانية.

تتشرّ الحَرَّات في الجزيرة العربية على هيئة حزام واسع متقطع يمتدّ من شمالي اليمن جنوباً حتّى سوريا شمالاً. وقد نشأت معظم الحرات نتيجة لنشاط البراكين الذي صاحب تكوّن البحر الأحمر، واستمرّ إلى زمنٍ غير بعيدٍ.

فوهة أحد البراكين في المملكة العربية السعودية



ما التجوية؟

هل سبق أن وضعت زجاجة مملوءة تمامًا بالماء في مجمد الثلاجة؟ ماذا حدث لها؟ لقد تجمد الماء، وأدى إلى كسر الزجاجة. وهذا ما يحدث عندما يدخل الماء في شقوق الصخور ويتجمد، فيؤدي ذلك إلى تفتت الصخور إلى أجزاء أصغر. تسمى العملية التي تسبب تفتت الصخور أو مواد أخرى **التجوية**. وهناك نوعان من التجوية: التجوية الفيزيائية، والتجوية الكيميائية.

التجوية الفيزيائية

يقصد بالتجوية الفيزيائية تفتت الصخور من دون حدوث تغيير في تركيبها الكيميائي. وينتج هذا النوع من التجوية بفعل عدة عوامل، منها تجمد المياه في الشقوق، ونمو جذور النبات ومن ثم الضغط الذي تحدثه، والتغيرات في درجات الحرارة.

تتكون الكهوف بفعل التجوية الكيميائية.

التجوية الكيميائية

تحدث التجوية الكيميائية بسبب تفاعل المواد الكيميائية التي في الماء أو الهواء مع المعادن المكونة للصخور، مما يؤدي إلى تكوين معادن ومواد جديدة، وإعادة تشكيل بعض التضاريس الأرضية. ومن ذلك ما يحدث عندما تؤثر المياه الجوفية المحملة بالمواد الكيميائية في الصخور التي تحت الأرض فتكسرهما مكونة الكهوف.

الأمطار الحمضية من أهم عوامل التجوية الكيميائية؛ فهي تؤثر بشكل واضح في بعض أنواع الصخور، فتفتتها وتغير من تركيبها الكيميائي. كما تؤثر في المنشآت والمباني الأثرية وغيرها.

أختبر نفسي



أستنتج. ما الأضرار التي تلحقها الأمطار الحمضية بالمباني الأثرية؟

التفكير الناقد. فيم تختلف التجوية الفيزيائية عن التجوية الكيميائية؟



أستنتج:
الأمطار الحمضية هي نوع من التجوية الكيميائية، تتفاعل مع الصخور المباني الأثرية وتسبب تاكلها وتفتتها، مما يدمرها.

التفكير الناقد:
التجوية الفيزيائية تفتت الصخور إلى أجزاء أصغر دون أن تغير تركيبها الكيميائي. أما التجوية الكيميائية فتؤدي إلى تغيير التركيب الكيميائي للصخور.

ما التعرية؟ وما الترسيب؟

أنظر إلى الصورة أدناه، وأتساءل: كيف تكون مجرى السيل في هذه الصورة؟ وما الذي تحمله المياه لكي يميل لونها إلى البني؟

عندما يسقط المطر على الأرض ويجري على سطح الأرض يختلط الماء بالتربة ويتشكل الطين. وعندما تزداد كمية الماء أكثر يتدفق بقوة ويجرف كل شيء في طريقه، حتى الأشجار والصخور والتربة. بهذه الطريقة ينتقل فتات الصخور والتربة إلى أماكن بعيدة.

تسمى عملية نقل التربة وفتات الصخور من مكان إلى آخر على سطح الأرض **التعرية**. ومن أهم العوامل الطبيعية التي تسبب التعرية المياه الجارية والرياح والجليديات والأمواج البحرية.

6. أستنتج: نعم، تدعم النتائج الفرضية، لأن الماء المندفق بقوة (بدون الرشاش) جرف كمية أكبر من التربة.

تحمل المياه فتات الصخور والطين وتنقلها إلى مكان آخر.

نشاط

معدل عمليات التعرية

١ **أكون فرضية.** كيف يمكن لسرعة المياه

الجارية أن تؤثر في تعرية التربة؟ أكتب 1. **أكون فرضية: كلما زادت سرعة المياه الجارية زادت قدرتها على تعرية التربة.**

٢ **أعمل نموذجًا.** أضع عينة من التربة في

وعاءين مسطحين بحيث يكون ارتفاعا التربة

فيهما متساويين.

٣ أضع قطعة خشبية

تحت طرف الوعاء

حتى يصبح مائلاً.

٤ أسكب ببطء مقدار كأسين من الماء في كل

من الوعاءين، وأسجل ملاحظاتي.

٥ أزيل غطاء الرش، وأضع كمية الماء نفسها

في وعاء الرّي مرة أخرى، وأسكب الماء

ببطء في الوعاءين، وأسجل ملاحظاتي.

٦ **أستنتج.** هل تدعم نتائجي فرضيتي، أم

تناقضها؟



حقيقة تساعدنا حبيبات الصخور التي تم العثور عليها في محافظة العلا على فهم طبيعة البيئة التي ترسبت فيها، كما يدل وجود الرواسب الكبيرة والصغيرة على أنها كانت فيما مضى نهراً عريضاً جداً.

الترسيب

بعد أن تخفَّ سرعةُ عواملِ التعريةِ (الأنهارِ والجليدياتِ والرياحِ وغيرها) يتمُّ **ترسيبُ** الفتاتِ الصخريِّ والموادِّ الذائبةِ في الماءِ بعيدًا عن المناطقِ التي حُمِلَتْ منها، وتسمَّى عمليةُ تراكمِ الفتاتِ في مكانٍ ما الترسيبَ وتعملُ التعريةُ والترسيبُ معًا على تغييرِ شكلِ سطحِ الأرضِ حيثُ تختفي بعضُ المعالمِ البارزةِ مثل الجبالِ والتلالِ، ويسببُ ذلكُ ظهورَ تضاريسٍ جديدةٍ، منها دلتا الأنهارِ، والكثبانُ الرمليةُ، والطبقاتُ الصخريةُ وغيرها.

ويُمكنُ للإنسانِ التدخُّلُ لمنعِ عملياتِ التعريةِ والترسيبِ في بعضِ الأماكنِ مثل الشواطئِ والكثبانِ الرمليةِ. كيفَ يمنعُ الناسُ الرياحَ من تعريةِ الشواطئِ والكثبانِ الرمليةِ؟

في العادةِ يوضَعُ سياجٌ أو شبكٌ بجانبِ الكثبانِ الرمليةِ لتقليلِ سرعةِ الرياحِ، ولتقليلِ نقلِ الرمالِ بعيدًا. كذلكُ قد يزرعُ الناسُ أعشابًا على الكثبانِ الرمليةِ، حيثُ تنمو جذورُها في الرملِ وتثبتُه.

أستنتج: لأنها قادرة على حمل ونقل فتات الصخور والرمال من مكان إلى آخر.

أختبر نفسي



أستنتج. لماذا تعدُّ الرياحُ من عواملِ التعرية؟

التفكير الناقد. كيفَ يمكنُ أن يسببَ انصهارُ

الجليدياتِ تغييرَ معالمِ سطحِ منطقةٍ ما؟

نشاط أسري

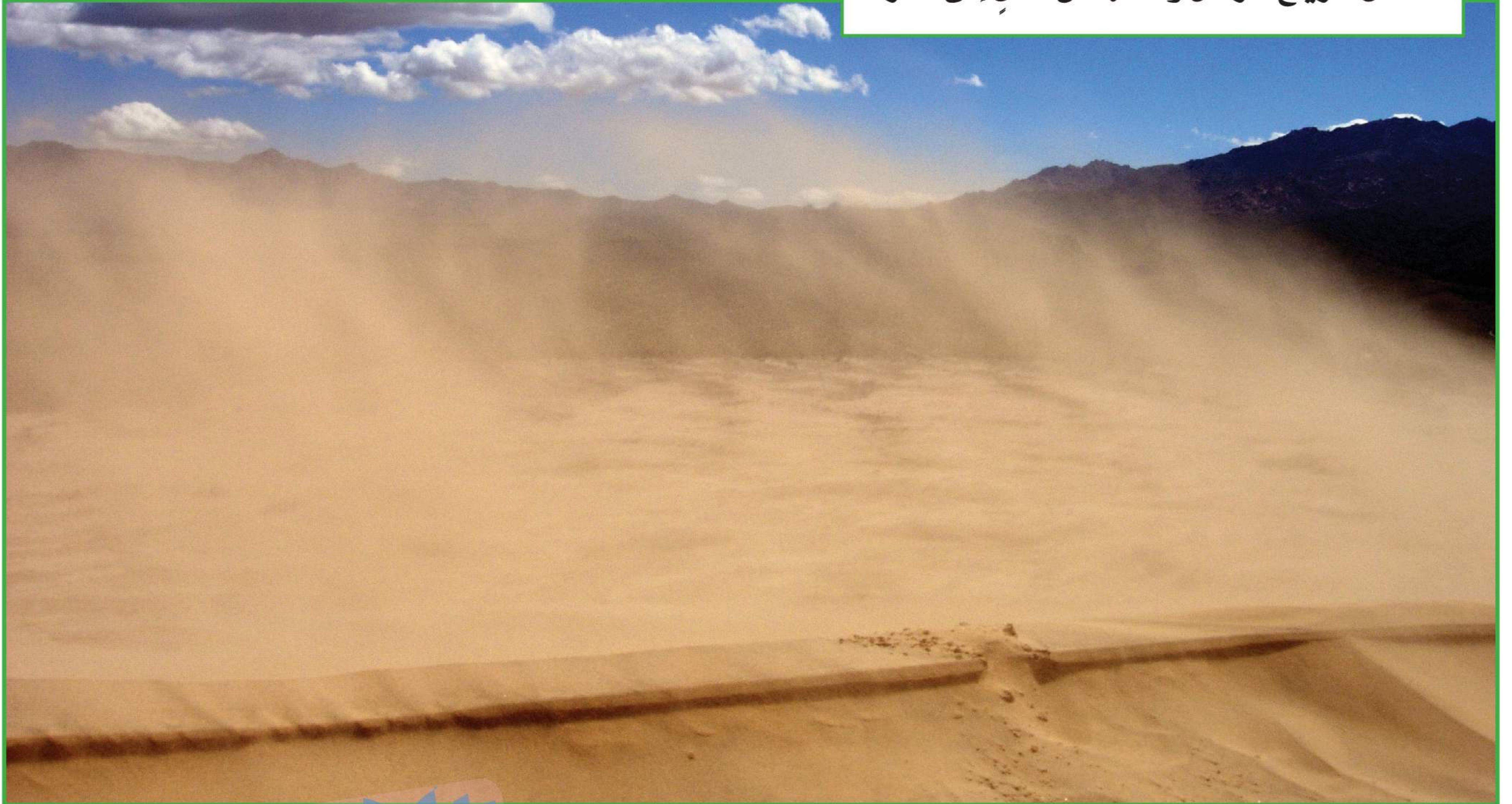


ناقشْ مع طفلك - طفلتك سببَ وضعِ الأشجارِ

حولِ المزارعِ في المناطقِ الرمليةِ؟

تزرع الأشجار حول المزارع في المناطق الرملية لتعمل كمصدات للرياح، فتمنع الرمال من تغطية المحاصيل الزراعية وتقلل من تعرية التربة.

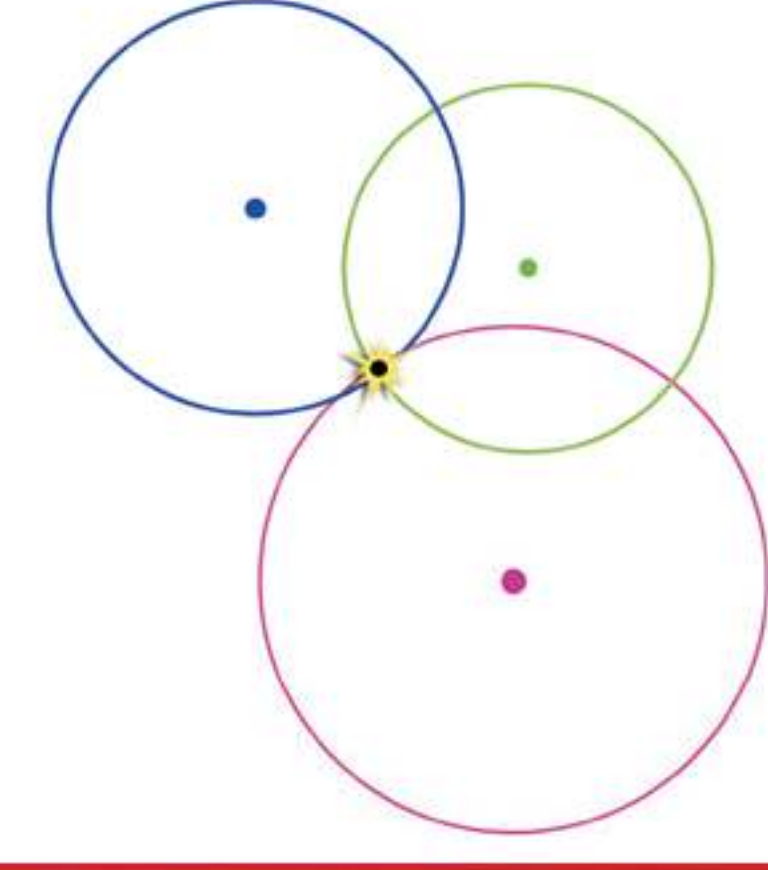
تحملُ الرياحُ الرمالَ وتنقلها من مكانٍ إلى آخر.



مراجعة الدرس

ملخص مصور

يحدد المركز السطحي للزلازل وتقاس شدته بأجهزة السيزمومتر.



البراكين ثلاثة أنواع: نشطة وهامدة وساكنة.



التعرية عملية نقل الرسوبيات من مكان إلى آخر.



المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن العوامل المؤثرة في سطح الأرض.

الزلازل	البراكين	التجوية	التعرية	الترسيب

العلوم والكتابة

قصة خيالية

أكتب قصة خيالية أصف فيها ثوران بركان. وكيف كانت مشاعر الناس وانفعالاتهم في المدينة القريبة من البركان، وكيف تعاونوا من أجل تجنب الأضرار وتقليل المخاطر، وإعادة الشعور بالأمان.

أخطار الزلازل

أبحث في الإنترنت والموسوعات العلمية عن الطرائق الواجب اتباعها للسلامة من أخطار الزلازل.

للمحماية من أخطار الزلازل، يجب اتخاذ العديد من الإجراءات الوقائية قبل وأثناء وبعد الزلزال. أهمها هو البقاء هادئاً والنزول إلى الأرض والبحث عن مأوى آمن، مع تجنب الأماكن الخطرة مثل النوافذ والجدران الخارجية والأشياء المعلقة

أفكر وأتحدث وأكتب

١. المفردات. عندما تنخفض سرعة النهر تحدث عملية الترسيب.

٢. أستنتج. ما سبب حدوث التسونامي؟

2. أستنتج. تحدث أمواج التسونامي بسبب الزلازل أو الانهيارات الأرضية أو الانفجارات البركانية التي تحدث في قاع المحيط.

٣. التفكير الناقد. كيف أعرف نوع التجوية المتأكلة أو تغير

الذي أسهم في تكون جرف؟

٤. أختار الإجابة الصحيحة. الصحارة: ج. طخر منصهر

أ. ماء ب. صخر صليب

ج. صخر منصهر د. جبل

٥. أختار الإجابة الصحيحة. ما الذي يجعل

الكثبان الرملية تنتقل من مكان إلى آخر؟ د. الرياح

أ. الماء ب. الجاذبية

ج. الأمطار الحمضية د. الرياح

٦. السؤال الأساسي. ما العمليات الطبيعية

التي تؤثر في تشكيل الأرض؟

6. السؤال الأساسي. العمليات الطبيعية التي تؤثر في تشكيل الأرض هي: الزلازل، والبراكين، والتجوية، والتعرية، والترسيب.

العلوم



الزلازل: اهتزاز قشرة الأرض. البراكين: خروج الصهارة إلى السطح. التجوية: تفتيت الصخور. التعرية: نقل الفتات الصخري. الترسيب: تجمع الفتات الصخري.



الدرس الأول

مصادر الطاقة



أنظر وأتساءل

تُحوّل هذه المراوح طاقة حركة الهواء إلى طاقة يمكن استعمالها في تحريك الأجسام وتوليد الكهرباء. كيف يتم ذلك؟

تدير الرياح شفرات المراوح الكبيرة، وهذه الشفرات تدير محوراً متصلاً بمولد كهربائي، فينتج المولد طاقة كهربائية.

كيف تحرك الرياح الأجسام؟

أكون فرضية

كم مشبك ورق يمكن أن أحرك إذا نفخت على نموذج مروحة؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو الآتي: كلما زادت سرعة الرياح المؤثرة في المروحة فإن... **فإن سرعة دورانها تزداد.**

أختبر فرضيتي

- ألف قطعة الورق ٨ سم × ١٥ سم حول قلم الرصاص غير المستعمل، وأضع اللاصق عند الأطراف بمساعدة صديق، بحيث تأخذ الورقة شكل الأنبوب.
- ألصق قطعة ورق ٥ سم × ٨ سم على بعد ٥ سم من طرف القلم لأشكال ريشة نموذج المروحة. وأثبت بقية القطع الورقية بالطريقة نفسها على أبعاد متساوية.
- أربط المشبك بخيط ألصق طرفه الآخر بالأنبوب، في الجهة البعيدة عن ريشات العجلة.

٤ أمسك قلم الرصاص من طرفيه، وأنفخ على ريشة العجلة. ماذا حدث لمشبك الورق؟

٥ **أجرب.** كم مشبكاً يمكن أن أضيف حتى يصبح من غير الممكن رفعها بالنفخ على الريشات؟

أستخلص النتائج

٦ كيف يمكن لطاقة الهواء الناتج عن النفخ أن يرفع مشبك الورق؟

٧ **أستنتج.** ما تأثير عرض ريشات العجلة في عدد المشابك التي تستطيع المروحة رفعها؟

٧. كلما زاد عرض الريشات، زادت قوتها على رفع عدد أكبر من المشابك لأنها تتعرض لمزيد من دفع الهواء.

أستكشف أكثر

ما النتائج التي يمكنني الحصول عليها إذا استعملت ريشات ذات شكل مختلف؟ أفكر في أشكال أخرى للريشات وأختبرها لأرى ما إذا كانت تعطي نتائج أفضل.

أحتاج إلى:



- قطعة ورق ٨ سم × ١٥ سم
- قلم رصاص غير مستعمل.
- شريط لاصق.
- أربع قطع من الورق ٨ سم × ٥ سم.
- مشبك ورق.
- خيط.



الخطوة ١

٦. طاقة الهواء الناتجة عن النفخ تدير ريشات العجلة، التي بدورها تسحب الخيط وترفع مشبك الورق.



الخطوة ٣

أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

ما المصادر التي يحصل منها الإنسان على الطاقة؟

المصادر المتجددة (الشمس والرياح والماء)

مصادر غير متجددة (الوقود الأحفوري).

الموارد غير المتجددة

الموارد المتجددة

مهاراة القراءة ✓

حقيقة أم رأي

رأي يجب	حقيقة
ترشيد	يتكول
استهلاك	الوقود
الوقود	الأحفوري
الأحفوري	من بقايا
	المخلوقات
	الحية.

ما الوقود الأحفوري؟

منذ ملايين السنين تستعمل النباتات طاقة الشمس لنموها وينتقل جزء من هذه الطاقة إلى الحيوانات التي تتغذى على النباتات. وبعد موتها تُدفن في التربة، وتشكل فوقها عدة طبقات من الرسوبيات.

وفي ظروف معينة يمكن أن تُحفظ بقايا المخلوقات الحية التي عاشت في الماضي أو آثارها في الصخور الرسوبية لتكون الأحافير.

عند دفن النباتات فإن الوزن الهائل لطبقات الرسوبيات التي تراكم فوقها يؤدي إلى تعرض بقايا النباتات المدفونة للحرارة والضغط؛ لذا يتكون نوع من الفحم الرديء يسمى الخث. وبتراكم الطبقات وازدياد الضغط والحرارة يتحول الخث إلى الفحم الحجري.

أما عند دفن المخلوقات البحرية تحت الرسوبيات في قاع المحيط فإن بقاياها تتحول نتيجة الضغط والحرارة وتأثير البكتيريا إلى نפט وغاز طبيعي. ويسمى كل من الفحم الحجري والنפט والغاز الطبيعي الوقود الأحفوري.



أختبر نفسي



حقيقة أم رأي؟ الطاقة التي نحصل عليها من الوقود الأحفوري مستمدة من طاقة الشمس. هل هذه العبارة حقيقة أم رأي؟

حقيقة؛ لأن أصل الوقود الأحفوري هو نباتات وحيوانات خزن طاقة الشمس.

التفكير الناقد. لماذا لا يمكن العثور على الأحافير في

الصخور النارية؟ لأنها تتكون نتيجة تبريد الصهارة ذات الحرارة العالية جداً، والتي تدمر أي بقايا لمخلوقات حية.



هذه القوقعة الموجودة على اليابسة أحفورة لمخلوق حي كان يعيش في الماء

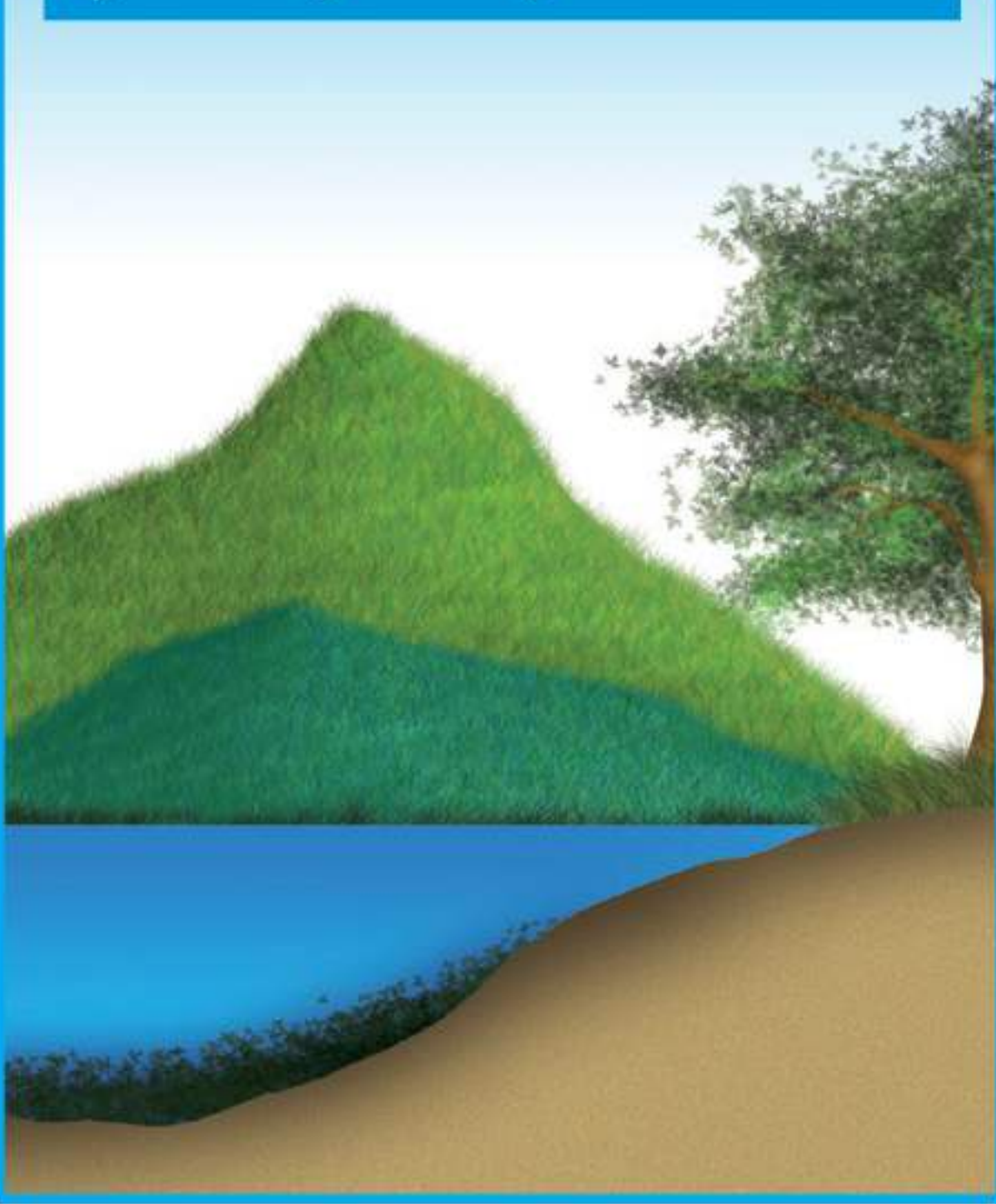
كيف يُستعمل الوقود الأحفوري؟



الحياة خيري

مراحل تكوّن الوقود الأحفوري

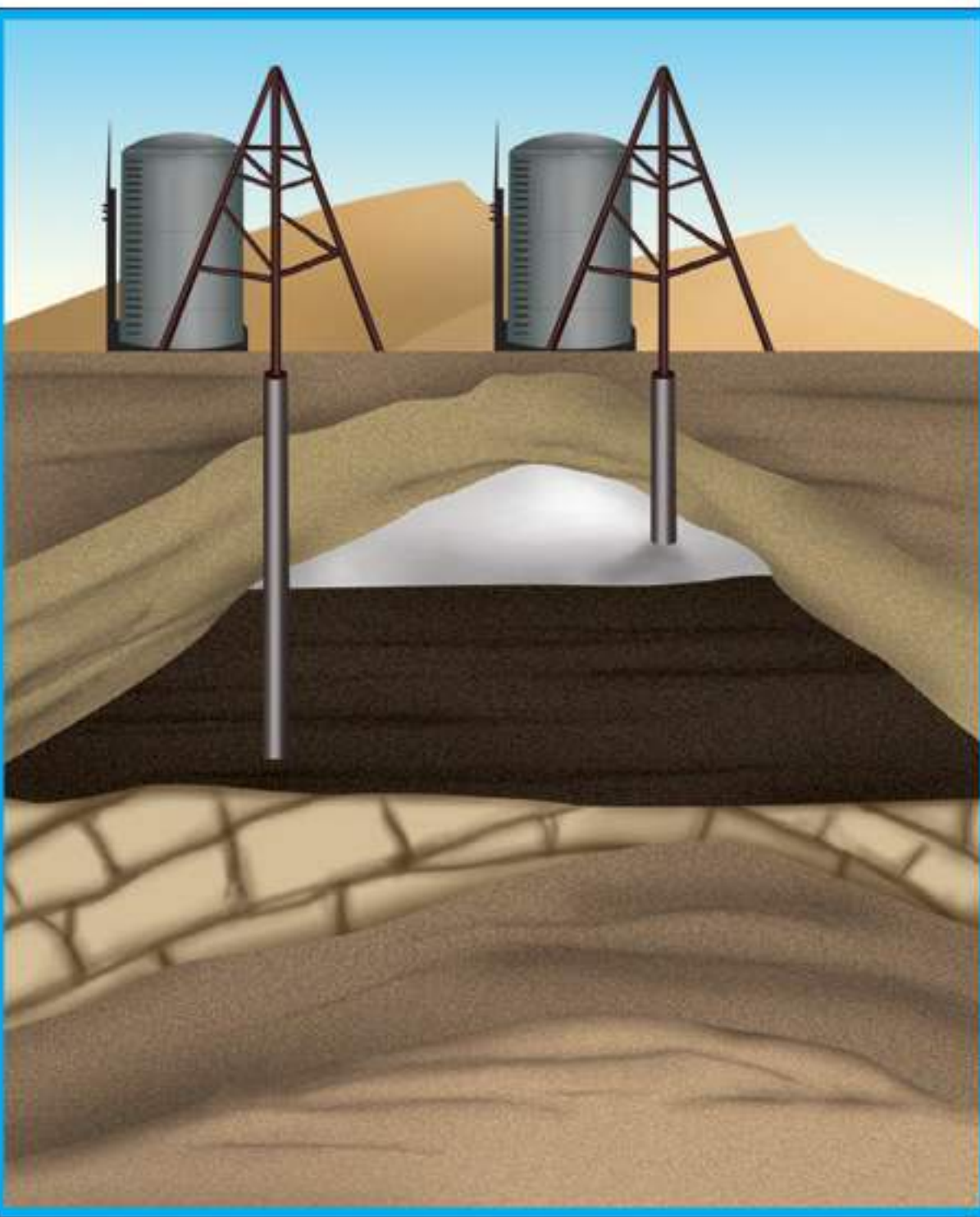
مراحل تكوّن النفط والغاز



١ سقوط المخلوقات البحرية الميتة إلى قاع البحر



٢ المخلوقات الميتة تدفن في الرسوبيات



٣ الضغط والحرارة يشكّلان النفط والغاز

مراحل تكوّن الفحم



١ المخلوقات الميتة تكوّن الخث



٢ تراكم الرسوبيات فوق الخث



٣ تحوّل الخث إلى فحم حجري بفعل الضغط

يعدّ الوقود الأحفوريّ موردَ الطاقة الرئيس في الحياة المعاصرة؛ فمعظم الطاقة التي نحتاج إليها نحصلُ عليها من حرقِ الوقود الأحفوريّ؛ حيثُ يستعملُ في التدفئة والنقل والاحتياجات المنزلية والمصانع وغيرها... كما يستعملُ الوقود الأحفوريّ في توليد أنواع الطاقة الأخرى، ومنها الطاقة الكهربائية.

موارد الطاقة غير المتجددة تشملُ الوقود الأحفوريّ بجميع أشكاله. وبسبب الاستهلاك السريع للوقود الأحفوريّ ومحدوديته، ولأنّه يحتاجُ إلى ملايين السنين لكي يعاد إنتاجه، فإنّه سوف ينفدُ في يوم من الأيام؛ لذا فإنّه تجبُ حمايته وإدارته بكلّ حكمة لكي تمتدّ فائدته إلى الأجيال القادمة. ومن طرائق الاستفادة منه بالشكل الأمثل والحدّ من هدر الطاقة: تحسينُ مواصفات الأبنية، واستعمال وسائل النقل العامّ، والاستفادة من المفقود الحراريّ في محطات توليد الكهرباء في تزويد المجتمعات المحلية بالماء الساخن.

أختبر نفسي



حقيقة أم رأي؟ ينشأ الوقود الأحفوريّ عن تحلّل النبات والحيوان. هل هذه حقيقة أم رأي؟ **حقيقة.**

التفكير الناقد. أوضّح كيف أستهلك الوقود

الأحفوريّ عندما أشاهد التلفاز؟

يعمل التلفاز بالكهرباء التي يتم توليدها في محطات الطاقة غالباً عن طريق حرق الوقود الأحفوري.

كيف يمكن إنتاج الطاقة من الشمس والماء والهواء؟

هناك طرائق أخرى لإنتاج الطاقة من موارد طاقة دائمة وغير محدودة تسمى **موارد الطاقة المتجددة**، ومنها الطاقة الشمسية وطاقة المياه الجارية وطاقة الرياح. ومن مزايا هذه الموارد أنها توفر طاقة نظيفة، ولا تلوث الهواء الذي نتنفسه.

الطاقة الشمسية

تُستعمل الطاقة الشمسية حاليًا في أنحاء متعددة من العالم؛ بسبب وفرتها. وتمتاز الطاقة الشمسية باستمرارها ما بقيت الشمس مشتعلة. ويمكن استعمال هذه الطاقة لإنتاج الكهرباء مباشرة، أو لتسخين المياه.

طاقة المياه

المياه الجارية في الأنهار والجداول أو تلك المندفعة من السدود، وكذلك أمواج البحر، لها طاقة طبيعية كبيرة جدًا.

يمكن استعمال طاقة المياه في توليد الكهرباء؛ حيث تُستغل حركة الماء في تحريك المولدات الكهربائية التي تولد الطاقة بشكل مستمر ومتواصل ليلاً ونهارًا.

طاقة الرياح

بدأ استعمال الرياح بوصفها موردًا للطاقة ينتشر في العالم على نطاق واسع. وتقنيته بسيطة للغاية؛ إذ تثبت أعمدة طويلة، يركب عليها مراوح تنقل حركتها بنواقل حركة إلى مولد كهربائي، ثم تنقل الكهرباء التي أنتجها المولد عبر الأسلاك وشبكات الكهرباء لتستعمل في المنازل والمنشآت المختلفة. وتكون جدوى هذه التقنية أكبر ما يمكن في المناطق التي تهب فيها الرياح باستمرار.



حقيقة؛ لأن الشمس نجم يتوقع أن يستمر في إطلاق الطاقة لمليارات السنين.

أختبر نفسي



حقيقة أم رأي؟ سوف تدوم الطاقة الشمسية فترة طويلة. هل هذه حقيقة أم رأي؟

التفكير الناقد. إذا نفذ الوقود الأحفوري

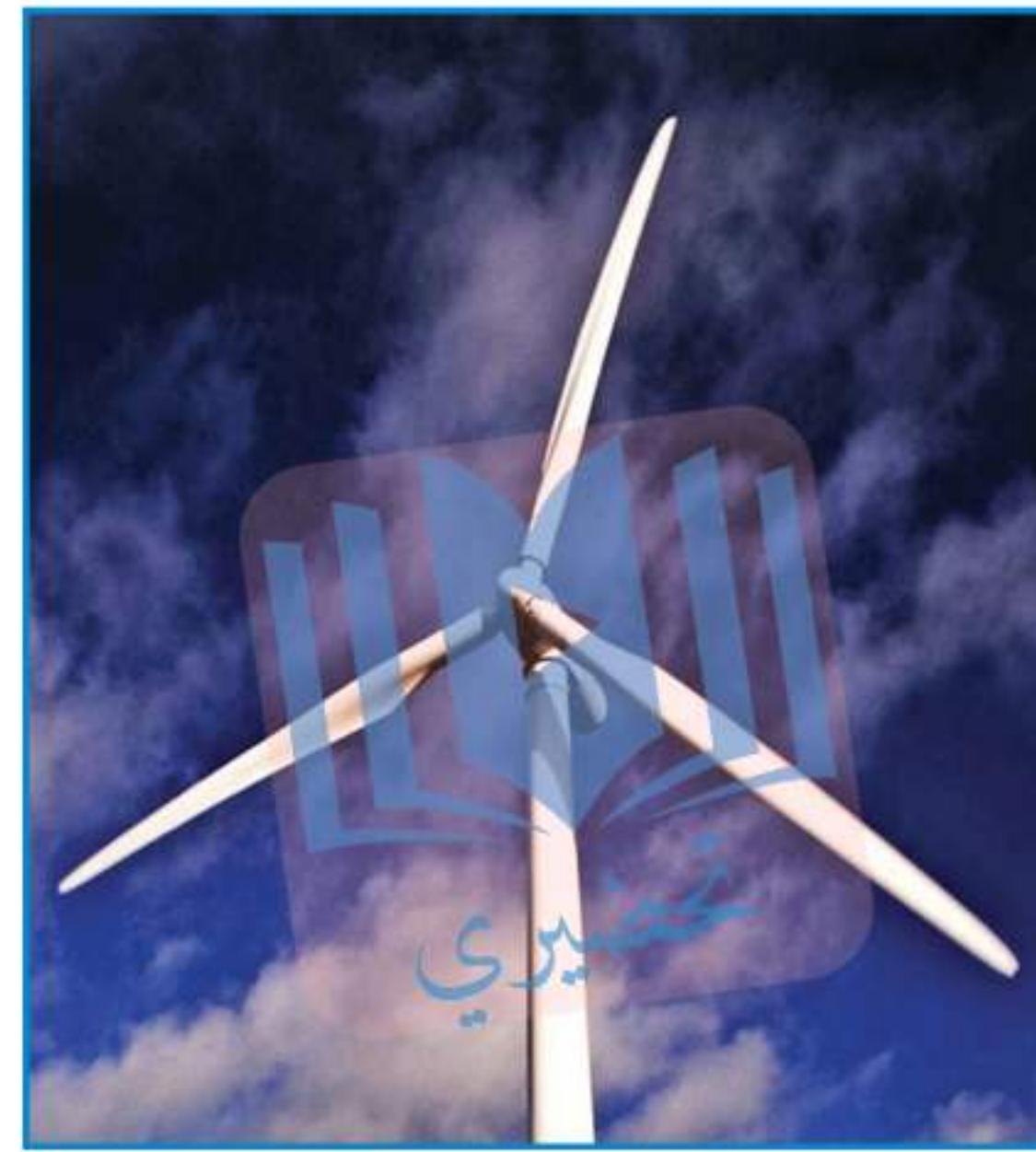
فكيف يؤثر ذلك في حياتنا؟

سيؤدي ذلك إلى صعوبة الحصول على الكهرباء والتدفئة وتشغيل وسائل النقل، مما يؤثر على نمط حياتنا بشكل كبير.

موارد الطاقة المتجددة

اقرأ الصورة

أي طرق توليد الطاقة المبيّنة في الصور يستخدم طاقة المياه؟
إرشاد. أنظر إلى المياه المندفعة.



تحوّل المراوح طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية.



طاقة المياه المندفعة من السد تتحوّل إلى طاقة كهربائية.



تلتقط الألواح الشمسية طاقة الشمس.

طاقة المياه المندفعة من السد لتحويل الطاقة إلى طاقة كهربائية.

نشاط

خطة ترشيد الاستهلاك

١ **ألاحظ.** كيف تستفيد مدرستي

من الموارد؟ مثل موارد الماء

والطاقة؟ وكيف تتخلص من النفايات؟

٢ أفكر في طرق تساعد مدرستي على ترشيد

استهلاك الموارد وتقليل النفايات.

٣ **أتواصل.** أبادل الأفكار مع زملائي، وأكتب

خطة لترشيد استهلاك الموارد وتقليل

النفايات في المدرسة، وأقدمها إلى مدير

المدرسة.

أختبر نفسي

حقيقة أم رأي؟ أقدم آراء حول طرق ترشيد

استعمال الطاقة. **أرى:** يجب استخدام وسائل النقل العام أو الدراجات الهوائية لتقليل استهلاك الوقود.

التفكير الناقد. لماذا تعد الشمس والرياح

موارد طاقة متجددة؟

لأنها مصادر طبيعية لا تنفذ وتتجدد باستمرار بفعل الطبيعة.

كيف نحافظ على الطاقة؟

نستعمل الطاقة كل يوم. فمعظم الأنشطة التي نقوم بها تستهلك طاقة. فمثلاً عند إضاءة مصباح في المنزل فإننا نستعمل الطاقة الكهربائية، وفي الوقت نفسه نستعمل الوقود الأحفوري؛ لأن محطات توليد الطاقة تحرق مشتقات الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء. وعندما نستقل وسائل النقل فإننا نستهلك طاقة أيضاً.

لكل نوع من الأجهزة طريقة استعمال تمكن من المحافظة عليها وترشيد استهلاك الطاقة من خلالها. كيف يمكنني المشاركة في المحافظة على الطاقة؟

ينبغي أن نحافظ على الطاقة، ولا سيما أن ديننا الإسلامي العظيم يُرغب في الترشيد وينهانا عن الإسراف والتبذير؛ قال الله عز وجل في مُحكم كتابه: ﴿يَبْنِيْ عَادَمَ خُذُوْا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا وَشَرِبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ﴾ (٣١) الأعراف.

طرق الحفاظ على الطاقة

التأكد من إطفاء مصابيح الغرف عند مغادرتها.

إطفاء الأجهزة الكهربائية عند عدم استعمالها.

استخدام أدوات ترشيد استهلاك تحضير الماء.

التأكد من إغلاق صنبور الماء عند الانتهاء من الاستعمال.

استعمال وسائل النقل العامة قدر المستطاع.

إطفاء مكيفات الهواء وأجهزة التدفئة عند الخروج من المنزل.



مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

- المفردات. تسمى موارد الطاقة التي تحتاج إلى ملايين السنين لإعادة إنتاجها **أ. موارد الطاقة غير المتجددة.**



حقيقة

حقيقة: يتناقض مخزون النفط مع زيادة استهلاكه.

- حقيقة أم رأي؟

يتناقض النفط بسبب استعماله المتزايد

بوصفه وقوداً للسيارات. هل هذه العبارة حقيقة أم رأي؟ **ج. حقيقة.**

- التفكير الناقد. ما أوجه الشبه والاختلاف بين موارد الطاقة المتجددة وغير المتجددة؟

- أختار الإجابة الصحيحة. أي الموارد

التالية يعدُّ مورداً متجدداً للطاقة؟ **ب. طاقة المياه**

أ. النفط

ج. الغاز الطبيعي

د. الفحم

- أختار الإجابة الصحيحة. أي الموارد

الآتية ليس مورداً متجدداً للطاقة؟ **د. الفحم**

أ. النبات

ب. الطاقة الشمسية

ج. الفحم

د. الحيوانات

- السؤال الأساسي. ما المصادر التي يحصل

منها الإنسان على الطاقة؟

ملخص مصور

الوقود الأحفوري ينتج عن تحلل المخلوقات الحية، وهو من الموارد غير المتجددة.



الشمس والماء والهواء موارد طاقة متجددة ونظيفة.



من الحكمة أن يستعمل الناس المواد المتجددة للطاقة ويحافظوا على موارد الطاقة غير المتجددة.



المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن الوقود الأحفوري والطاقة.

الوقود الأحفوري	موارد الطاقة المتجددة	موارد الطاقة غير المتجددة	الحفاظ على الطاقة

العلوم والفن

البيئات القديمة

أبحث عن حيوانات ونباتات عاشت في الماضي، وأنتج صورة للبيئة التي عاشت فيها وأرسمها.

العلوم والرياضيات

ترشيد الاستهلاك

كانت فاتورة أسرة خالد ٣٠٠ ريال شهرياً، وبسبب ترشيد الاستهلاك انخفضت في الشهر اللاحق إلى ٢٠٠ ريال. كم توفر الأسرة سنوياً إذا استمرت بترشيد استخدام الكهرباء؟

مقدار التوفير الشهري = ٣٠٠ - ٢٠٠ = ١٠٠ ريال.

مقدار التوفير السنوي = ١٢ × ١٠٠ = ١٢٠٠ ريال.



الدرس الثاني

الهواء والماء



أنظر واتساءل

تتدفق كميات كبيرة من المياه العذبة يومياً من هذا الشلال. ترى، ما مقدار المياه العذبة التي أستعملها في اليوم الواحد؟

يختلف مقدار المياه العذبة التي يحتاجها الإنسان يومياً حسب عدة عوامل، ولكن بشكل عام، يحتاج الشخص البالغ حوالي 2.5 إلى 3 لترات من الماء يومياً، وتتضمن هذه الكمية الماء المشروب والسوائل الموجودة في الأطعمة.

أستكشفُ

نشاط استقصائي

أحتاجُ إلى:



- معجون أسنان
- فرشاة أسنان
- وعاء
- مغسلة
- كوب قياس

ما كمية الماء العذب التي أستهلكها؟

أتوقّع

ما كمية الماء العذب التي أستهلكها في اليوم الواحد للقيام بنشاط ما مثل تنظيف أسناني أو غسل يدي؟

أختبرُ توقّعي

- 1 أضع الوعاء في المغسلة.
- 2 أفتح صنبور المياه وأنظف أسناني، ثم أغلق الصنبور بعد الانتهاء.
- 3 أقيس بكوب القياس كمية المياه التي استهلكتها لتنظيف أسناني.

أستخلصُ النتائج

4 أستخدمُ الأرقام. أحسب كمية الماء العذب التي استهلكتها في تنظيف أسناني خلال أسبوع، وشهر، وسنة. وأسجلها في الجدول.

5 أتواصل. أناقش زميلي، وأتبادل معه البيانات حول كمية الماء التي استهلكتها في نشاط معين، وأرى ما إذا كانت النتائج قريبة من توقّعاتي. أصمّم جدولاً أبيّن فيه نتائج جميع الطلاب في الصف.

أستكشفُ أكثر

أفكر في طريقة لتقليل كمية الماء المستعملة. أتوقّع كمية الماء التي يمكن توفيرها نتيجة ذلك. أكرّز النشاط الاستقصائي متّبعا الطريقة الجديدة، وأرى ما إذا استطعت أن أوفر من كمية الماء المستعملة. أناقش زملائي في الصف حول الطريقة الجديدة ونتائجها.



الخطوة ٤

النشاط

الهدّة الزمنية	عدد اللترات المستهلكة
أسبوع	3.5 لتر (بافتراض استهلاك 0.5 لتر يوميا)
شهر	15 لتر (بافتراض استهلاك 0.5 لتر يوميا)
سنة	180 لتر (بافتراض استهلاك 0.5 لتر يوميا)

أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

ما أهمية المحافظة على الماء والهواء خاليين من التلوث؟

المفردات:

خزان اصطناعي للماء
خزان ماء جوفي
الضباب الدخاني
الأوزون

مهاراة القراءة

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

الماء والهواء ضروريان
لحياة جميع المخلوقات
الحية. تلوث الماء والهواء
يسبب الأمراض ويضر
بالكائنات الحية والبيئة.

مصادر المياه العذبة

ينابيع

خزان مياه جوفي

بئر

ما مصادر الماء العذب؟

تحتاج معظم المخلوقات الحية على كوكبنا إلى الماء العذب لكي تعيش. قال تعالى:

﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ (٣٠) الأنبياء.

يغطي الماء حوالي $\frac{7}{10}$ من سطح الأرض. وتعد المحيطات والبحار مصادر الرئيسة؛ إذ تحتوي على $\frac{97}{100}$ من الماء على الكوكب، أي أن الجزء الأعظم من الماء مالح، لا يفيد الإنسان مباشرة في الزراعة أو الشرب.

أما الماء العذب فإن معظمه متوافر في صورة متجمدة، على هيئة ثلوج، أو جليد في القطبين وبعض المناطق الباردة الأخرى. وقليل منه المياه العذبة الجارية والجوفية أو تلك التي في الغلاف الجوي، فلا تتجاوز $\frac{6}{1000000}$ من المياه الموجودة على سطح الأرض. وأما الماء الذي على هيئة بخار فحوالي $\frac{1}{1000000}$.

استعمالات المياه

للمياه استعمالات كثيرة ومتنوعة. ويُستعمل الجزء الأعظم منها في الدول الصناعية في المحطات الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية؛ حيث تستعمل مياه البحار والمحيطات لتبريد الأجهزة والآلات. ويستعمل الماء أيضاً في الزراعة وإنشاء المباني العامة، ومنها المدارس والمنازل وغيرها.



يحتاج المزارعون إلى الماء لزراعة المحاصيل.

أختبر نفسي



الفكرة الرئيسة والتفاصيل. ما الذي يجعل الماء العذب محدوداً؟

التفكير الناقد. ما الأسباب التي تجعل منطقة ما صالحة لتكون خزاناً مائياً جوفياً؟

وجود طبقات صخرية مسامية (خازنة للماء) فوق طبقة صخرية غير منفذة تمنع تسرب الماء للأسفل.

مستودع مائي طبيعي

نهر

إن مصادر المياه العذبة محدودة. ومعظم المياه العذبة المستعملة تأتي من المياه الجارية. ولذلك تشيّد المباني بالقرب من الأنهار؛ لتستعمل مياهها في المنازل والمزارع والمصانع. وتُستعمل المياه الراكدة - ومنها البحيرات والخزانات الاصطناعية للمياه (السدود) - وقت الحاجة.

ومن مصادر المياه العذبة خزانات المياه الجوفية؛ حيث تُخزن المياه ضمن طبقات من الصخور العالية المسامية التي تضمن مرور أكبر كمية من الماء إلى الخزان الجوفي الطبيعي، على شرط وجود طبقة مثل الطين تمنع تسرب الماء منها. وتكون المياه الجوفية ذات فائدة أكبر إذا كانت بالقرب من سطح الأرض؛ بحيث يسهل استخراجها، والاستفادة منها بأقل التكاليف.

اقرأ الشكل

ما المنشآت الاصطناعية التي يستعملها الإنسان لحفظ المياه؟
إرشاد. أنظر إلى منشأة اصطناعية.

السدود هي منشآت اصطناعية تستخدم لحفظ مياه الأمطار والأنهار.

سد

كيف نتقي المياه ونرشّد الاستهلاك؟

تلوُّث موارد المياه - سواءً الجوفية منها أو السطحية - مشكلة ذات أبعاد خطيرة. وتلوُّث المياه تُغيّر في الخواصّ الفيزيائية والكيميائية والحيوية للمياه، يجعلها غير صالحة للاستعمال. ومن هذه الخواصّ اللون والطعم والرائحة ودرجة الحرارة.

تتلوُّث المياه بسبب المصانع التي تلقي بالمواد الكيميائية والفضلات إلى مصادر المياه، والمزارع التي تستعمل المواد الكيميائية (المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية) للتخلص من المخلوقات الحية

الضارة للنبات، فتسرّب هذه المواد السامة بعد انحلالها بماء المطر إلى المياه الجوفية ومجري المياه السطحية، أو عن طريق مياه الصرف الصحي التي تطرحها المنشآت السكنية والتجارية في شبكات الصرف والحفر الامتصاصية.

تُنقى مياه الصرف الصحي في محطات خاصة تسمى محطات معالجة المياه. وتبدأ المعالجة بمرحلة التصفية، التي يتم فيها التخلص من المواد الكبيرة الحجم، ومنها الخضار والفواكه والكرتون والأقمشة باستعمال سلسلة من المصافي، ثم تضاف مواد لزجة لتلتصق بها جميع الأوساخ، وتسمى هذه المرحلة

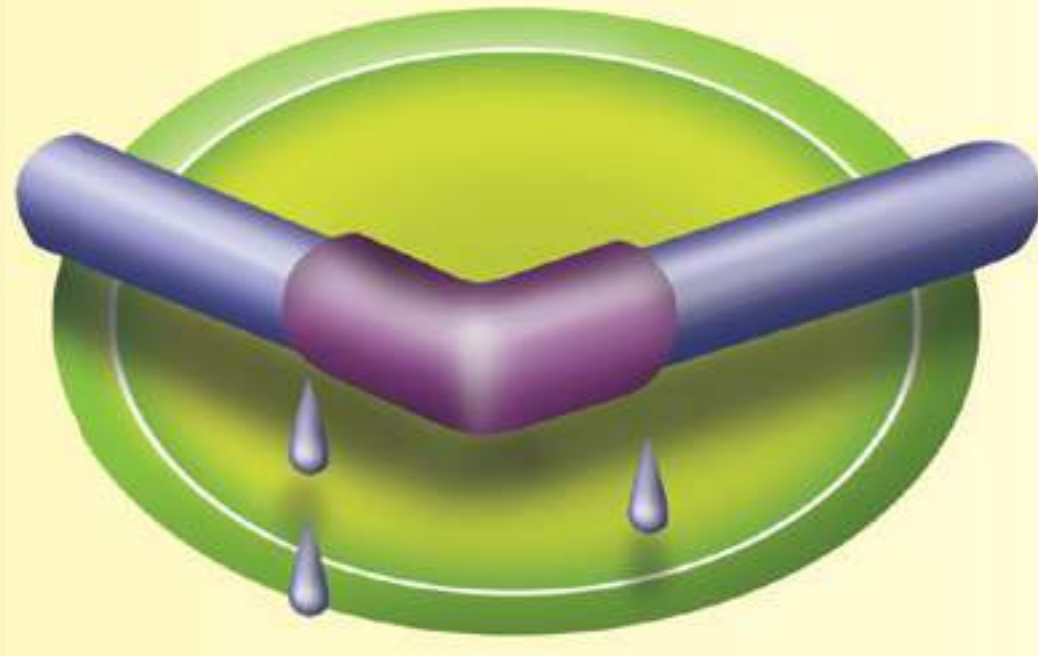


محطات معالجة المياه

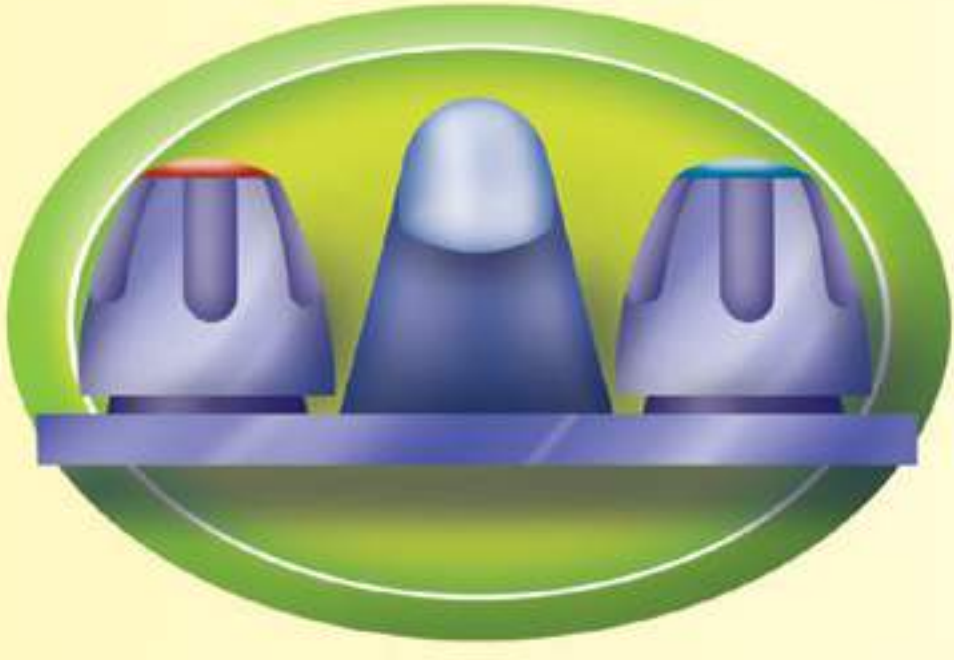


قواعد لترشيد استهلاك الماء

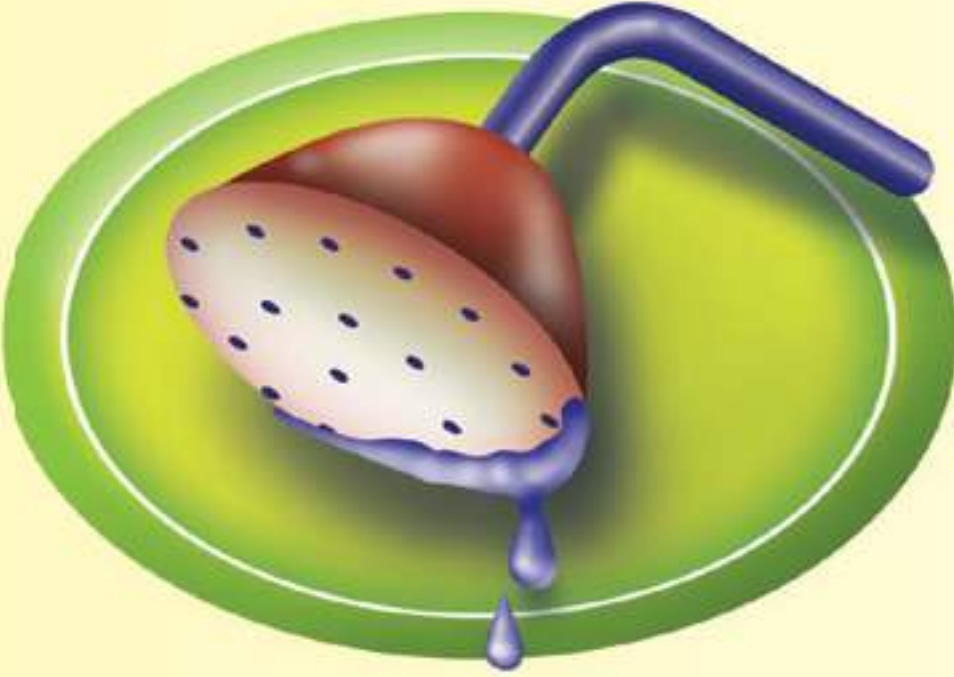
أغسل الأطباق يدوياً، وعند استعمال غسالة الصحون والأواني أحرص أن تكون ممتلئة قبل تشغيلها، وأتخير من برامج تشغيلها ما يرشد استهلاك الماء.



أسارع بإصلاح الصنابير والمواسير في حالة تسرب الماء منها.



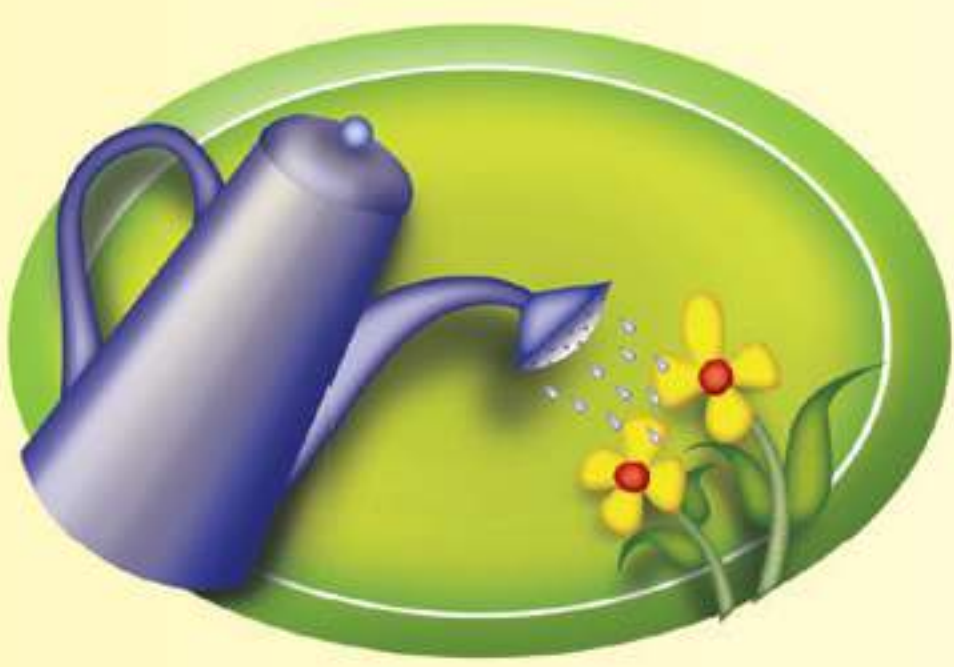
أفتح الصنبور في أثناء استعمال الماء فقط.



أقتصد في استهلاك الماء عند الاستحمام؛ وذلك بتقليل وقت الاستحمام، وعدم فتح الدش أكثر من اللازم.



أستعمل غسالات الملابس التي ترشد استهلاك الماء، وأحرص أن تكون الغسالة ممتلئة بالملابس قبل تشغيلها.



أتخير لحديقتي النباتات التي لا تحتاج إلى ماء كثير، وأجعل ربيها بعد غروب الشمس لتقليل تبخر الماء.

التخثير. ثم تدخل المياه حوض الترسيب؛ حيث يترسب الحصى الصغير والرمل والمواد التي تُخثر.

تدخل المياه بعد ذلك إلى سلسلة من أجهزة الترشيح والتنقية (الفلاتر) للتخلص من أي شوائب متبقية في المياه، وتسمى هذه المرحلة الترشيح. ثم تمر المياه بالمرحلة الأخيرة، وهي التعقيم؛ حيث يتم قتل البكتيريا الموجودة في المياه بإضافة الكلور، ثم تخزين المياه إلى حين استعمالها.

وفي المملكة العربية السعودية محطات عدة لمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استعمالها، تشرف عليها وزارة البيئة والمياه والزراعة.

ولا تستعمل هذه المياه لأغراض الشرب، ولكن لري أنواع معينة من المزروعات أو لتصريفها إلى البحار بحيث لا تسبب ضرراً للمخلوقات الحية البحرية.

الربط مع رؤية 2030



يمكن ترشيد استهلاك الماء عن طريق إصلاح التسريبات، واستخدام أدوات ترشيد المياه، وتقليل زمن الاستحمام، وغسل الملابس والسيارات بطرق توفر الماء.

اختبر نفسي

الفكرة الرئيسة والتفاصيل. ماذا نعمل لنرشد

استهلاكنا للماء؟

التفكير الناقد. كيف تتغير طريقة وتسلسل

خطوات معالجة المياه إذا كانت شديدة التلوث؟

إذا كانت المياه شديدة التلوث، قد تحتاج إلى خطوات معالجة إضافية، مثل زيادة كمية المواد الكيميائية المنقية أو تكرار بعض مراحل التنقية كالترشيح لضمان إزالة جميع الملوثات.



للمزيد من المعلومات حول ترشيد استهلاك المياه تفضلوا بزيارة موقع المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه.

كيف يتلوّث الهواء؟

تتألف الطبقات السفلى من الغلاف الجوي من مجموعة من الغازات الضرورية لحياة المخلوقات الحية، أهمها الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون. تستخدم المخلوقات الحية الأكسجين في عملية التنفس، وتأخذ النباتات ثاني أكسيد الكربون لتقوم بعملية البناء الضوئي. وتحوّل بعض أنواع البكتيريا في التربة النيتروجين إلى مركّبات تستخدمها النباتات في عملية النمو.

تحدث عملية تلوث الهواء عندما تدخل إليه مواد جديدة وغريبة فتغيّر نسب مكوناته. وظاهرة تلوث الهواء قديمة جدًا، إلا أنها كانت محدودة في الماضي، وكانت البيئة قادرة على استيعاب هذا التلوث. أمّا حاليًا فلم تعد البيئة قادرة على استيعاب المزيد من التلوث. وقد بدأت ظاهرة تلوث الهواء تشكّل خطرًا بيئيًا حقيقيًا بعد الثورة الصناعية التي شهدها العالم. ومن المصادر المهمة لتلوث الهواء

محطّات توليد الكهرباء والمصانع ووسائل النقل البريّة والبحريّة والجويّة، وكذلك بعض المصادر الطبيعيّة، ومنها الانفجارات البركانيّة. ومن ذلك بركان أيسلندا الذي انفجر عام ١٤٣١ هـ، وأطلق كميات كبيرة من الغازات والرماد البركانيّ تجاوز ارتفاعها ١٠ كم في الغلاف الجويّ، وسبّب إجماع السكان عن المناطق القريبة منه، وتوقّف حركة الطيران عدة أيام.

تظهر فوق العديد من المدن سحابة عملاقة شبه صفراء تخيّم على المدينة! يدلّ هذا المنظر على تلوث الهواء. وتسمّى هذه الطبقة الضباب الدخانيّ، وهي خليط من الضباب والدخان، وتسببها الحبيبات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوريّ. يسبّب الضباب الدخانيّ تهيجًا في العيون، ويجعل التنفّس صعبًا، كما يسبّب العديد من المشاكل الصحيّة، ومنها أمراض الجهاز التنفسيّ. ولا يقتصر تأثير تلوث الهواء على المناطق القريبة



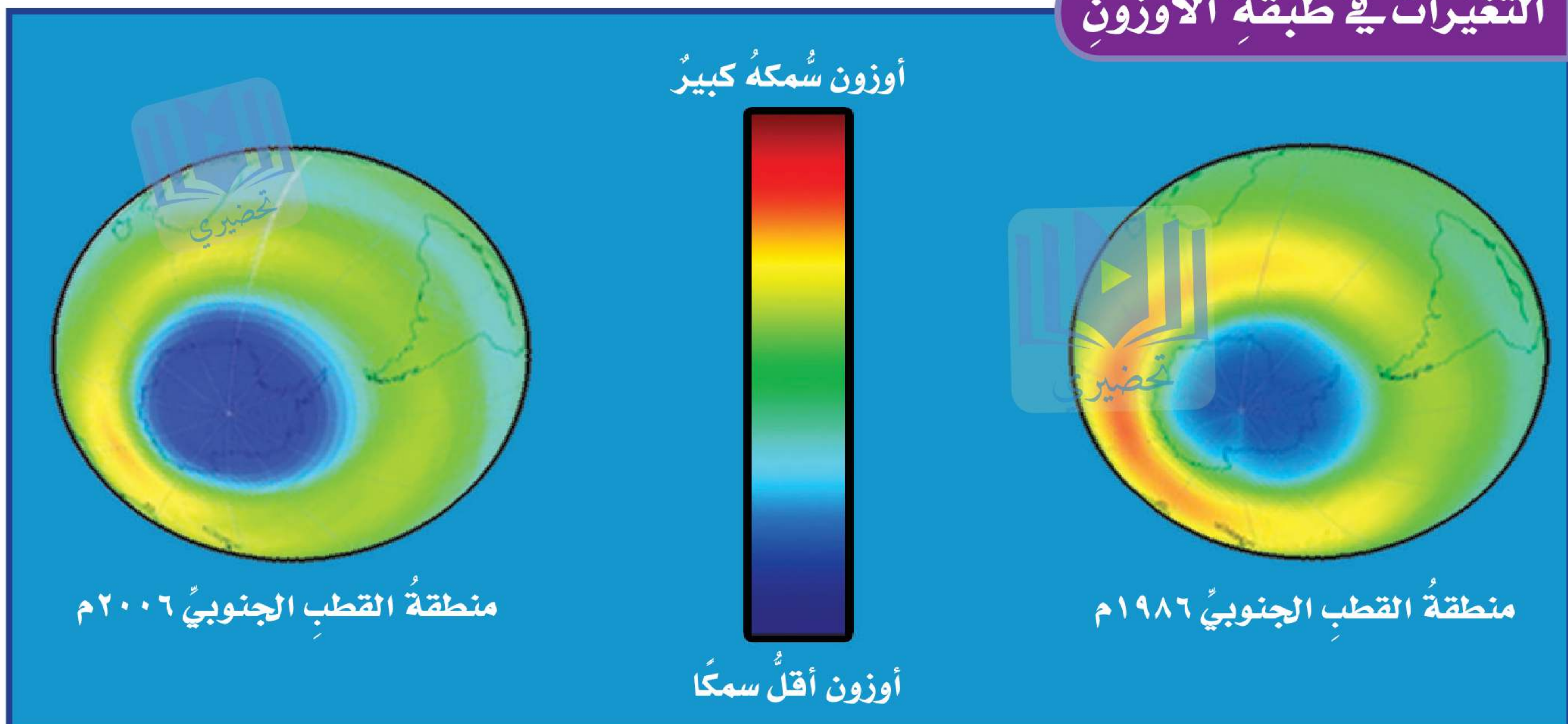
من سطح الأرض، بل يمتدُّ إلى طبقة الأوزون (O_3) التي ترتفع عن سطح الأرض ٣٠ كيلومترًا تقريبًا.

تؤدي هذه الطبقة دورًا شديد الأهمية في حماية الحياة على كوكب الأرض من التأثير الضار للأشعة فوق البنفسجية. وهي في حالة توازن، أي أن معدل تحللها بفعل العوامل الطبيعية يساوي معدل تكوينها. إلا أن بعض نشاطات الإنسان أدت إلى إحداث خلل في هذا التوازن، فأصبح معدل تحللها أسرع من معدل تكوينها، وبدأ التآكل التدريجي لهذه الطبقة.

وترجع الزيادة في معدل تحلل الأوزون إلى تلوث الهواء الجوي بمركبات الفريون التي تستعمل في الرذاذات (علب الرش)، وصناعة الإسفنج، وأجهزة التبريد كالثلاجات والمكيفات. فعند صعود هذه المركبات إلى أعلى بفعل تيارات الحمل وصولاً إلى طبقة الستراتوسفير، تحدث سلسلة من

تقوم النباتات والأشجار باستهلاك غاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء خلال عملية البناء الضوئي، ودمار الغابات يقلل من هذه العملية، مما يؤدي إلى زيادة نسبة هذا الغاز الملوث في الجو.

التغيرات في طبقة الأوزون



التفاعلات تؤدي إلى تحليل هذه الطبقة، فيستهلك الأوزون الموجود فيها، مما يسمح بدخول المزيد من الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى الأرض، والتي تؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد.

ومن أكثر مناطق الغلاف الجوي التي تعاني من استنزاف الأوزون المنطقة الواقعة فوق القطب الجنوبي؛ حيث لوحظ وجود نقص في تركيز الأوزون عن الحد المتوسط له، مما أدى إلى إحداث ما يسمى ثقب الأوزون.

ينتج تلوث الهواء عن مصادر طبيعية كالبراكين والغبار، وعن أنشطة الإنسان التي تعد المصدر الأكبر للتلوث مثل حرق الوقود الأحفوري في المصانع ووسائل النقل.

اختبر نفسي

الفكرة الرئيسة والتفاصيل. كيف يحدث

تلوث الهواء؟

التفكير الناقد. كيف يسهم دمار الغابات

في تلوث الهواء؟

كيف نحمي الهواء من التلوث؟

من الضروري جدًا لحماية الهواء من التلوث منع الملوثات من الوصول إلى الهواء، وإصدار قوانين تحدّد نسب الملوثات المسموح بها في الهواء. ومن أهم الإجراءات الكفيلة بالحد من تلوث الهواء:

١. تقليل استعمال المواد والأجهزة التي يدخل في صناعتها غاز الفريون.
٢. تقيّد المصانع بالقوانين التي تضعها الدولة للحد من التلوث، بوضع مصّاف أو مرشحات لتقليل انبعاث ملوثات الهواء.
٣. صيانة السيارات بشكل دوري، والتأكد من سلامة العوادم التي تنفث الغازات في الهواء.

١. حرق الوقود الأحفوري (عوادم السيارات ودخان المصانع).
٢. الانبعاثات البركانية.
٣. استخدام المواد الكيميائية مثل غاز الفريون.

أختبر نفسي

١. الفكرة الرئيسة والتفاصيل. أذكر ثلاثة مسببات لتلوث الهواء.
٢. التفكير الناقد. أعد قائمة بإيجابيات السيطرة على تلوث الهواء.

تشمل الإيجابيات: هواء نقي وصحي للتنفس، الحفاظ على صحة الإنسان والحيوان والنبات، حماية طبقة الأوزون، تقليل الأمطار الحمضية والضباب الدخاني.

الربط مع رؤية 2030



من أهداف الرؤية

٢٠٤٠١ الحد من التلوث بمختلف أنواعه (مثل التلوث الهوائي، الصوتي، المائي، والترابي).

نشاط

تلوث الهواء

١. باستعمال سكين بلاستيكية، أضع طبقة رقيقة من الفازلين على قطعة من الكرتون.
٢. أضع قطعة الكرتون بحذر في إحدى زوايا الغرفة.
٣. **ألاحظ.** كيف تبدو قطعة الكرتون بعد مرور يوم واحد، وبعد مرور أسبوع؟
٤. **أستنتج.** كيف يمكن للفازلين مساعدتي على تتبع تلوث الهواء؟
٥. **أكون فرضية.** هل تلوث الهواء أكبر بالقرب من الطريق، أم بعيداً عنه؟ ولماذا؟



أستنتج. يساعد الفازلين على تتبع تلوث الهواء لأن سطحه اللزج يلتقط الجسيمات الصلبة العالقة في الهواء مثل الغبار والسخام، مما يجعلها مرئية.

أكون فرضية. تلوث الهواء أكبر بالقرب من الطريق؛ لأن عوادم السيارات التي تسير على الطرق تعد من المصادر الرئيسية لملوثات الهواء.

تنفث عوادم السيارات غازات ضارة تلوث الهواء

مراجعة الدرس



أفكر وأتحدث وأكتب

١ المفردات. تمنع طبقة 1. طبقة الأوزون

وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض.

٢ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. أعد قائمة

بثلاث طرق يمكن بها الحفاظ على المياه العذبة.

2. ثلاث طرق للحفاظ على المياه العذبة: ترشيد الاستهلاك، إعادة تدوير مياه الصرف الصحي، وحماية مصادر المياه من التلوث.

٣ التفكير الناقد. تتغذى بعض الحيتان على

حيوانات بحرية صغيرة، وتتغذى هذه بدورها على طحالب البحر التي تنتج الأكسجين. أصف أثر قتل الحيتان في الغلاف الجوي.

٤ أختار الإجابة الصحيحة. خزانات المياه

الجوفية هي:
ب. المياه المخزنة في طبقات الصخور المسامية
أ. المياه التي تملأ المنخفضات فوق سطح الأرض

٥ السؤال الأساسي. ما أهمية المحافظة على

ب. المياه المخزنة في طبقات الصخور المسامية
ج. المياه في المحيطات والبحار
د. المياه في الجداول والأنهار

5. المحافظة على الماء والهواء النظيفين أمر ضروري لحياة

وصحة جميع الكائنات الحية، فالماء النقي أساسي للشرب والزراعة، والهواء النقي أساسي للتنفس.

ملخص مصور

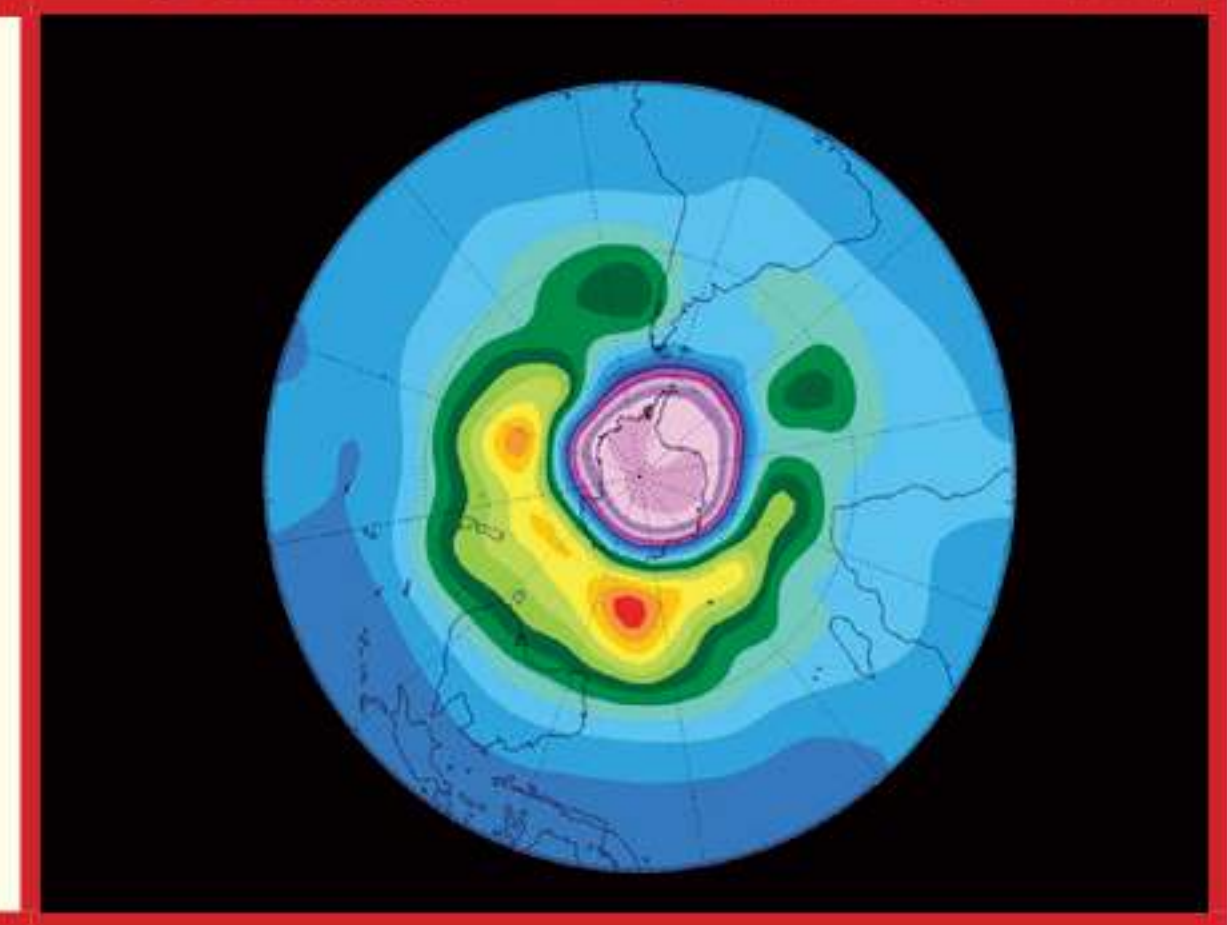
تحتاج معظم المخلوقات الحية على الأرض إلى الماء العذب لكي تعيش.



الدخان الناتج عن عوادم السيارات والمصانع يلوث الهواء.



يسهم الإنسان في تلوث الماء والهواء ويمكن أن يسهم أيضاً في حمايتهم من التلوث.



المطويات أنظم أفكارنا

الفكرة الرئيسة	ما أعرفه	ما أحتاج إلى معرفته
الباء العذب	الماء ضروري للحياة والشرب.	ما أحتاج إلى معرفته
ترشيد استهلاك الباء	مصادر المياه العذبة محدودة، ويتم تنقيتها في محطات معالجة خاصة.	مصادر المياه العذبة محدودة، ويتم تنقيتها في محطات معالجة خاصة.
تلوث الهواء	للتلوث مصادر طبيعية وصناعية، ويسبب الضباب الدخاني وتآكل طبقة الأوزون.	للتلوث مصادر طبيعية وصناعية، ويسبب الضباب الدخاني وتآكل طبقة الأوزون.
حماية الهواء من التلوث	يمكن حماية الهواء بسن قوانين للحد من التلوث والصيانة الدورية للسيارات، وتقليل استهلاك الوقود.	يمكن حماية الهواء بسن قوانين للحد من التلوث والصيانة الدورية للسيارات، وتقليل استهلاك الوقود.

أعمل مطوية أخلص فيها ما تعلمته عن الماء والهواء.

دخان السيارات والمصانع يلوث الهواء.

يمكن تقليل التلوث بتقليل استخدام السيارة.

العلوم والصحة

أمراض التلوث

أكتب بحثاً عن أحد الأمراض التي تسببها المياه الملوثة. أبين فيه تأثير المرض ونوع التلوث وطرق الحد منه.

العلوم والكتابة

خيال علمي

أكتب قصة خيال علمي تدور أحداثها حول قطع كافة الأشجار على الأرض. أوضّح تأثير ذلك في البيئة والمخلوقات الحية.