KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

مملكة البحرين

وزارة التربية والتعليم

العلوم

الصف الخامس الابتدائي - الجزء الأول

2030 البحرين BAHRAIN

قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين اعتماد هذا الكتاب لتدريس منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية

العلوم

الصف الخامس الابتدائي - الجزء الأول

الطبعة الثالثة

١٤٤٥هـ /٢٠٢٣م

منهاجي

متعة التعليم الهادف

التأليف والتطوير

فريق متخصص من وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين

www.obeikaneducation.com

www.macmillanmh.com

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨ م.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين و الاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة

ملك مملكة البحرين المعظم

المُقدِّمةُ

بِسْمِ اللّهِ الرّحْمنِ الرّحيمِ

يأتي اهتمامُ مملكةُ البحرينِ بتطويرِ مناهجِ التعليمِ وتحديثِها في إطارِ الخطةِ العامّةِ للمملكةِ، وسعيِها إلى مواكبةِ التطوراتِ العالميةِ على مختلفِ الصُّعُدِ بما ينسجم مع مجالات الاقتصاد المعرفيِّ والذكاء الإصطناعيِّ والأمن الغذائيِّ والوضع البيئيِّ والمناخيِّ والأمن الانسانيِّ وتحقيقِ أهدافِ التنميةِ المستدامةِ.

ويأتي كتابُ العلومِ للصفِّ الخامس الابتدائيِّ في إطارِ مشروعِ تطويرِ مناهجِ العلومِ، الذي يهدفُ إلى إحداثِ تطورٍ نوعيٍّ في عمليةِ تعليمِ العلومِ وتعلّمِها، على أنْ يكونَ للتلميذِ الدورُ الرئيسُ والمحوريُّ في هذهِ العمليةِ. وقد جاءَ هذا الكتابُ في جزأينِ، يشتملُ كلٌّ منهُما على خمسة فصول، فاشتملَ هذا الجزءُ على الفصول التاليةِ: تصنيف المخلوقات الحية، وأنواع المادة، والتغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة، والآباء والأبناء، وسطح الأرض المتغير.

وقد عُرِضَ محتوى الكتابِ بأسلوبٍ شيقٍ، وتنظيمٍ تربويٍّ فاعلٍ، يعكسُ توجُّهاتِ المنهاجِ وفلسفتَهُ، ويتمثَّلُ في تحقيقِ دورةِ تعلُّمٍ كاملةٍ.

كما اشتملَ المحتوَى أيضًا على أنشطةٍ متنوعةِ المستوَى، تُراعي مبدأَ الفروقِ الفرديةِ بينَ التلاميذِ، ويستطيعُ التلاميذُ تنفيذَها. بالإضافةِ إلى تضمينِ المحتوَى صورًا توضيحيةً معبِّرةً، تعكسُ طبيعةَ الفصلِ، معَ حرصِ الكتابِ على مبدأِ التقويمِ التكوينيِّ في فصولِه ودروسِه المختلفةِ.

كما ركَّزتْ فلسفةُ الكتابِ على أهميةِ إكسابِ الطالبِ المنهجيةَ العلميةَ في التفكيرِ والعملِ، وتزويدِه بمهاراتٍ عقليةٍ وعمليةٍ ضروريةٍ، ومنها قراءةُ الصورِ، والكتابةُ والقراءةُ العلميةُ، والرسمُ، وعملُ النماذجِ، بالإضافةِ إلى حرصِها على ربطِ المعرفةِ معَ واقعِ حياةِ التلميذِ، ومنْ ذلكَ ربطُها بالصحةِ والفنِّ والمجتمعِ والرياضياتِ.

ويرافقُ هذا الكتابَ كراسةٌ للأنشطةِ، يؤملُ أنْ يساهمَ تنفيذُها في تعميقِ المعرفةِ العلميةِ لدَى التلميذِ، وإكسابِهِ المهاراتِ اليدويةَ في مجالِ العلومِ والتقنيةِ، بالإضافةِ إلى تنميةِ ميولِه واتجاهاتِهِ الإيجابيةِ نحوَ العلمِ والعلماءِ.

واللهَ نسألُ أنْ يحقّقَ هذا الكتابُ الأهدافَ المرجوّةَ منْهُ، ويوفِّقَ الجميعَ لما فيهِ خيرُ الوطنِ وتقدُّمُه وازدهارُه.

قائمةُ المحتوياتِ

الْفصْلُ ١ : تصنيفُ المخلوقاتِ الحيّةِ ١٠

الدرسُ ١-١: مستوياتُ تصنيفِ المخلوقاتِ الحيّةِ ١٢

الدرسُ ١-٢: النباتاتُ ٢٢

كتابةٌ علميةٌ: توفيرُ الماءِ على طريقةِ نباتِ الصَّبارِ ٣١

مراجعةُ الفصلِ ١ ٣٢

الفصلُ ٢ : أنواع المادة ٣٤

الدرسُ ٢-١: العناصر ٣٦

الدرسُ ٢-٢ :الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات ٤٦

أعمل كالعلماء: أقارنُ بينَ الموادِّ المختلفةِ منْ حيثُ قابليتُها للتوصيلِ الكهربائيِّ ٥٣

مراجعةُ الفصلِ ٢ ٥٤

الفصلُ ٣ : التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة ٥٦

الدرسُ ٣-١: تغيرات حالة المادة ٥٨

الدرسُ ٣-٢: المركبات والتغيرات الكيميائية ٦٦

كتابةٌ علميةٌ: المركبات المجهولة ٧٥

مراجعةُ الفصلِ ٣ ٧٦

الفصلُ ٤ : الآباءُ والأبناءُ ٧٨

الدرسُ ٤-١: التكاثرُ ٨٠

الدرسُ ٤-٢ :دوراتُ الحياةِ ٨٨

التركيزُ في المهاراتِ العلميةِ: الملاحظة ٩٩

مراجعةُ الفصلِ ٤ ..... ١٠٠

الفصلُ ٥ : سطحُ الأرضِ المتغيرِ ١٠٢

الدرسُ ٥-١: بنية الأرض والزلازل والبراكين ١٠٤

الدرسُ ٥-٢: التجوية والتعرية والتربة ١١٦

أعملُ كالعلماءِ: أيُّ أنواعِ التربةِ أفضلُ لنموِّ النباتِ؟ ١٣٠

مراجعةُ الفصلِ ٥ ..... ١٣١

مرجعيات التلميذ ١٣٣

القياس ١٣٤

المصطلحاتُ ١٣٧

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

الفصلُ ١

تصنيفُ المخلوقاتِ الحيةِ

الدرسُ ١-١

مستوياتُ تصنيفِ المخلوقاتِ الحيةِ ١٢

الدرسُ ١-٢

النباتاتُ ٢٢

قالَ تعالَى:

﴿ وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ ۖ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰٓ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ ٱللَّهُ مَا يَشَآءُ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾ ﴾ النور

الفِكرةُ العامَّةُ

فِيمَ تتشابَهُ المخلوقاتُ الحيّةُ؟ وكيفَ تصنَّفُ؟

المفـرداتُ

المملكةُ

المجموعـةُ الكبرَى التي تصـنَّفُ فيهَا المخلوقـاتُ الحيـةُ تبعًـا لتركيبِهـا الداخليِّ، وصفاتها الخارجية.

النّـوعُ

مجموعـةٌ مِـنَ المخلوقـاتِ الحيـةِ المتشـابهةِ فـي الشـكلِ والتركيـبِ، والقـادرةُ علَـى التـزاوجِ فيمَـا بينَهـا لإنتاجِ مخلوقاتٍ منَ النوعِ نفسِهِ.

النباتاتُ الوعائيةُ

نباتاتٌ لهَا أنابيبُ أو أوعيةٌ تنقلُ الماءَ والأملاحَ المعدنيةَ.

البِناءُ الضّوئيُّ

عمليةُ صُنْعِ الغذاءِ في النباتاتِ الخضراءِ بالاستفادةِ منَ أشعّةِ الشمسِ.

التَّصنيفُ

الفقَارياتُ

اللافقارياتُ

النباتاتُ اللاوِعائيةُ

النباتـات المُعَـــرَّاةُ البذورِ

النباتـات المُغَطّـــاةُ البذورِ

الخشبُ

اللِّحاءُ

الكامبيومُ

النَّتحُ

الدرس ١-١

مستوياتُ تصنيفِ المخلوقاتِ الحيّةِ

تسبحُ سمكةُ الدجاجِ فوقَ شعابِ البحرِ الأحمرِ المرجانيةِ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

تمَّ تعرُّفُ أكثرَ منْ مِليونَيْ نوعٍ منَ المخلوقاتِ الحيةِ حتَّى الآنَ.

كيفَ يُنظِّمُ العلماءُ جميعَ هذهِ المخلوقاتِ الحيّةِ؟

كيفَ يُمكنُ تصنيفُ المخلوقاتِ الحيّةِ؟

الهدفُ

أُصنِّفُ المخلوقاتِ الحيّةَ، وأضعُها في مجموعاتٍ وفقًا لتشابُهِ صفاتِها.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى العيناتِ التي زوّدَني بها مُعلمي.

٢ أتفحَّصُ كلَّ عينتينِ معًا وأُقارنُهُما. فيمَ تتشابهانِ؟ وفيمَ تختلفانِ؟ ثم أُسجلُ نتائِجي في لوحةٍ.

٣ **أُصنفُ.** أجدُ طرائقَ لِتصنيفِ العيناتِ تبعًا لخواصِّها.

مثلاً: قد أُصنِّفُها بِناءً على طريقةِ حركتِها، أو بناءً على طريقةِ حُصولِها على طعامِها: هلْ تصنعُه بنفسِها، أم تحصلُ عليهِ من بيئتِها؟

٤ **أتواصلُ.** أُقارنُ تصنيفي للعيناتِ بتصنيفِ زُملائي.

كيفَ يمكنُني أن أُقارنَ طريقةَ تصنيفي بطريقةِ تصنيفِ زملائي؟

أستخلصُ النتائجُ

٥ **أستنتِجُ.** كيفَ يُساعدُ تصنيفُ المخلوقاتِ الحيةِ العلماءَ في أبحاثِهم؟ أُوضِّحُ إجابتي.

٦ أيُّ العيناتِ التي صنّفتُها أكثرُ تشابهًا، أو أكثرُ ارتباطًا ببعضِها بعضًا؟

أحتاجُ إلى

- عيّناتٍ من نباتاتٍ مختلفةٍ
- عيِّناتٍ من صخورٍ مختلفةٍ
- عيّناتِ فُطرٍ
- عيّناتٍ من حيواناتٍ صغيرةٍ

أستكشفُ أكثرَ

مَا المخلوقاتُ الحيّةُ الأُخرى أو الموادُّ التي يُمكِنُني تصنيفُها؟

أُلاحِظُ المخلوقاتِ الحيّةَ القريبةَ من بيتِي أو مدرستِي، وأُصنِّفُها في إحدى المجموعاتِ.

كيفَ تُصنَّفُ المخلوقاتُ الحيّةُ؟

هناكَ الملايينُ منَ المخلوقاتِ الحيّةِ المختلفةِ التي تعيشُ على الأرضِ. وقد نظَّمَ العلماءُ هذهِ المخلوقاتِ بتصنيفِها في مجموعاتٍ تبعًا لاشتراكِها في صفاتٍ مُعينةٍ. **فالتصنيفُ** علمٌ يُعنى بتقسيمِ المخلوقاتِ الحيّةِ إلى مجموعاتٍ بحسبِ درجةِ التشابهِ بينَ أفرادِ كلِّ مجموعةٍ في الشكلِ أو التركيبِ أو الوظائفِ. يساعدُ علمُ التصنيفِ العلماءَ على وضعِ المخلوقاتِ الحيّةِ في مجموعاتٍ، وتعرُّفِها، ودراستِها، وتسميتِها.

وتقسَّمُ المخلوقاتُ الحيّةُ وفقَ أحدِ أنظمةِ التصنيفِ المعاصرةِ إلى ستِّ مجموعاتٍ رئيسةٍ تُسمّى ممالكَ. **المملكةُ** هي المجموعةُ الكبرَى التي تصنَّفُ فيهَا المخلوقاتُ الحيةُ تبعًا لتركيبِها الداخليِّ، بالإضافةِ إلَى صفاتِها الخارجيةِ. يصنف العلماءُ المخلوقاتِ الحيةَ إلى ممالكَ، بمقارنةِ خلايَاهَا وأنسجتِها وأعضائِها وأجهزتِهَا. والممالكُ مجموعاتٌ واسعةٌ جدًّا، فالأحْصِنةُ والعناكبُ مثلًا تشتركُ في القليلِ منَ الصفاتِ، ومعَ ذلكَ فكلاهُما ينتمِي إلى المملكةِ الحيوانيةِ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئيسةُ:

صُنِّفَتْ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ في ستِّ ممالكَ منفصلةٍ، والمملكةُ تضمُّ ستةَ مستوياتٍ.

الْمُفْرَداتُ:

التَّصنيفُ	النباتاتُ الوعائيةُ
المملكةُ	النباتاتُ اللاوعائيةُ
النَّوعُ	النباتاتُ المعرَّاةُ البذورِ
الفقارياتُ	النباتاتُ المغطَّاةُ البذورِ
اللافقارياتُ	

مهارة القراءة:

التَّصنيفُ

يتألفُ الاسمُ العلميُّ للمخلوقاتِ الحيَّةِ من مقطعينِ، هما: جنسُ المخلوقِ الحيِّ ونوعُه. الاسمُ العلميُّ لهذا الحصانِ هو Equus Caballus

ويصنِّفُ العلماءُ المخلوقاتِ الحيّةَ ضمنَ المملكةِ الواحدةِ إلَى مجموعاتٍ أصغرَ (مستوياتٍ)، يشتركُ أفرادُها معًا في أكبرِ عددٍ مُمكنٍ من الصِّفاتِ. والمستوياتُ هيَ: الشعبةُ والطائفةُ والرتبةُ والعائلةُ (الفصيلةُ) والجنسُ والنوعُ.

النّوعُ أصغرُ مستوًى تصنَّفُ فيهِ المخلوقاتُ الحيةُ؛ فهوَ بذلكَ يحتوي علَى المخلوقاتِ القريبةِ جدًّا بعضُها منْ بعضٍ. فالحصانُ والحمارُ الوحشيُّ يشتركانِ في صفاتٍ عديدةٍ ولكنَّهما ليسَا منَ النوعِ نفسِهِ، بينَما الحِصانُ والحصانُ القزمُ (البوني) مُتشابِهانِ لِدرجةِ أنَّهما ينتميانِ إلى النوعِ نفسِهِ.

أقرأُ المخططَ

هلِ الحصانُ أقربُ إلى العنكبوتِ أمْ إلَى الكلبِ؟

إرْشادٌ. في أيِّ مستوًى يشتركُ كلٌّ من العنكبوتِ والكلبِ مع الحِصانِ؟

تصنيفُ الأحصنةِ

النوعُ: أصغرُ مستوًى تصنيفيٍّ يضمُّ أقلَّ عددٍ منَ المخلوقاتِ الحيةِ المتشابهةِ في الشكلِ والتركيبِ، والقادرةِ علَى التزاوجِ فيمَا بينَها. والحصانُ منْ نوعِ **Caballus**.

الجنسُ: مجموعةٌ منَ الأنواعِ المختلفةِ تجمعُها صفاتٌ مشتركةٌ، وتشتركُ في أصلٍ واحدٍ. والحصانُ منْ جنسِ **Equus**

العائلةُ (الفصيلةُ): تضمُّ أجناسًا متشابهةً ومتقاربةً، وتشتركُ في بعضِ الخصائصِ المحددةِ. والحصانُ منْ عائلةِ **Equidas**

الرتبةُ: تضمُّ مجموعةً منَ العائلاتِ المتقاربةِ. والحصانُ منْ رتبةِ الحافرياتِ (وحيدةِ الحافرِ).

الطائفةُ: تضمُّ رتبًا ذاتَ علاقةٍ بعضَها ببعضٍ. والحصانُ منْ طائفةِ الثدييات.

الشعبةُ أوْ (القسمُ): تضمُّ طوائفَ متقاربةً، وتضمُّ أعدادًا كبيرةً منَ المخلوقاتِ الحيةِ. والحصانُ منْ شعبةِ الحبلياتِ.

المملكةُ: تضمُّ شعبًا أو أقسامًا مترابطةً بعضَها ببعضٍ وتندرجُ تحتَها كافةُ مستوياتِ التصنيفِ الأخرَى، وتضمُّ أعدادًا هائلةً منَ المخلوقاتِ الحيةِ. والحصانُ منَ المملكةِ الحيوانيةِ.

أخْتبِرُ نفْسِي

أُصنِّفُ. أيُّ المستوياتِ يَضُمُّ أكبرَ عددٍ من المخلوقاتِ الحيةِ؟ وأيُّها يَضُمُّ أقلَّ عددٍ منها؟

التّفْكيرُ النّاقِدُ. لماذا يستخدمُ العلماءُ أسماءَ النوعِ والجنسِ فقطْ لتحديدِ المخلوقِ الحيِّ، ولا يستخدمونَ مستوياتِ التصنيفِ الأخْرى؟

حَقيقَةٌ

يعتمدُ التصنيفُ على العلاقاتِ بينَ المخلوقاتِ الحيّةِ.

كيفَ تُصنفُ الحيواناتُ ؟

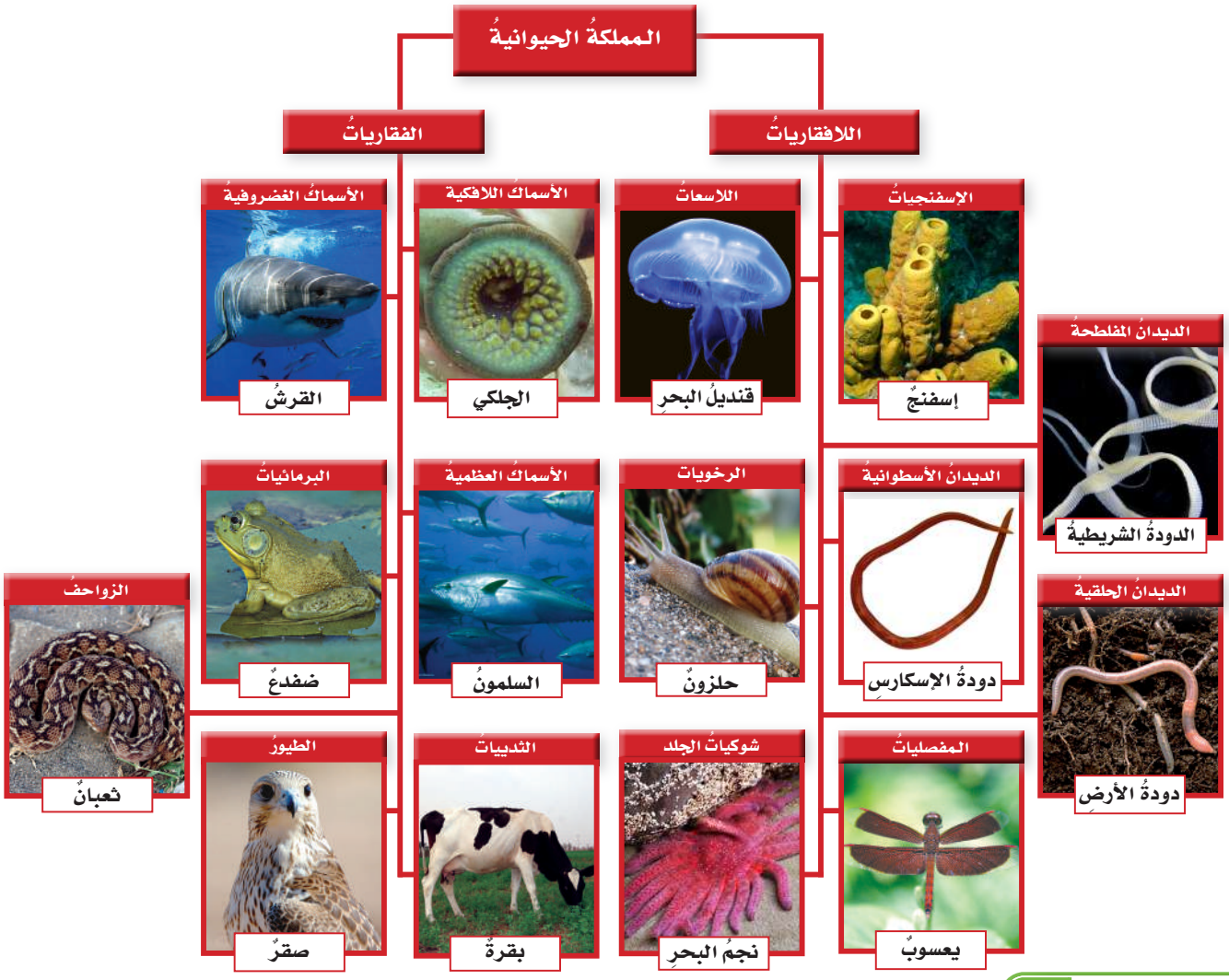
الحيواناتُ جميعُها متعددةُ الخلايا، ولا تستطيعُ صُنعَ غذائِهَا بنفسِهَا، بل تعتمدُ على مخلوقاتٍ أخرىَ في ذلكَ. وتضمُّ المملكةُ الحيوانيةُ مجموعتينِ رئيستينِ، هما: مجموعةُ الحبليات، وهي حيواناتٌ لهَا حبلٌ ظهريٌّ، وأهمُّها **الفقارياتِ**، وهي حيواناتٌ لهَا عمودٌ فقريٌّ، ومجموعةُ **اللافقارياتِ** التي ليسَ لهَا عمودٌ فقريٌّ، وتضمُّ ثمانيَ شُعبٍ هيَ: الإسفنجياتُ ومنهَا الإسفنجُ، واللاسعاتُ ومنها قنديلُ البحرِ، والديدانُ المفلطحةُ، والديدانُ الأسطوانيةُ، والرخوياتُ ومنهَا الحلزونُ، والديدانُ الحلقيَّةُ، والمفصلياتُ - التي تعدُّ منْ أكبرِ شعبِ اللافقارياتِ - ومنهَا الحشراتُ والعناكبُ والسرطاناتُ، وشوكياتُ الجلدِ.

وتضمُّ شعبةُ الفقارياتِ سبعَ طوائفَ، هي: الأسماكُ اللافكيةُ، والأسماكُ الغضروفيةُ، والأسماكُ العظميةُ، والبرمائياتُ، والزواحفُ، والطيورُ، والثّدييات مثل الدولفين والخفاش وهيَ تُشكلُ حوالي ١٠٪ من مجموعِ الفقارياتِ البالغِ عددُها ٥٠٠٠٠ نوعٍ.

أَخْتبِرُ نَفْسِي

أُصنِّفُ. كيف أُصنِّفُ قطّةً وفراشةً – فقارياتٌ أم لافقارياتٌ؟

التّفْكيرُ النّاقِدُ. مخلوقٌ حيٌّ يُشبهُ الحيوانَ، لكنَّه لا يتحركُ. كيف أُقرِّرُ ما إذا كانَ حيوانًا؟



كيفَ تُصنَّفُ النباتاتُ؟

النباتاتُ جميعُها متعددةُ الخلايا، وتصنعُ غذاءَها بنفسِها. وهيَ تقسَّمُ إلى قسمينِ رئيسينِ، همَا النباتاتُ الوعائيةُ، والنباتاتُ اللاوعائيةُ.

وتَعني كلمةُ (وعائية) احتواءَ النباتِ علَى أنابيبَ أوْ أوعيةٍ ناقلةٍ. **فالنباتاتُ الوعائيةُ** نباتاتٌ تتميزُ بوجودِ نظامٍ منَ الأوعيةِ يمتدُّ عبرَ جسمِ النباتِ كلِّه. تنقلُ الأنسجةُ الوعائيةُ الماءَ والموادَّ الغذائيةَ منْ جذورِ النباتِ إلى أوراقِه، كما تنقلُ السكرَ الذي يُصنعُ داخلَ الأوراقِ إلى أجزاءِ النباتِ الأخرَى؛ فالشجرةُ تنمُو إلى ارتفاعاتٍ كبيرةٍ تزيدُ على ٦٦م؛ لأنَّ لهَا أوعيةً عبرَ جذوعِهَا تستطيعُ نقلَ الماءِ والغذاءِ إلى أعلَى وأسفلَ. أمَّا **النباتاتُ اللاوعائيةُ** فليسَ لها نظامُ أنسجةٍ أو نظامُ أوعيةٍ، لذلكَ فهيَ أصغرُ حجمًا، وأقربُ إلى سطحِ الأرضِ منَ النباتاتِ الوعائيةِ. وتشملُ النباتاتُ اللاوعائيةُ ثلاثةَ أقسامٍ منها قسمُ الحزازياتِ التي لا يتعدَّى طولُها سنتيمترًا واحدًا.

تصنَّفُ النباتاتُ الوعائيةُ إلى نباتاتٍ بذريةٍ، ونباتاتٍ لا بذريةٍ. تتميزُ النباتاتُ البذريةُ بوجودِ بذورٍ والتي تحتاج للماء حتى تنمو، تحتوِي كلٌّ منها على نباتٍ صغيرٍ جدًّا (جنين)، وغذاءٍ مختزنٍ يستعملهُ الجنينُ لينموَ ويكبرَ. ويحيطُ بالجنينِ غلافٌ يحميه منَ الجفافِ والتلفِ.

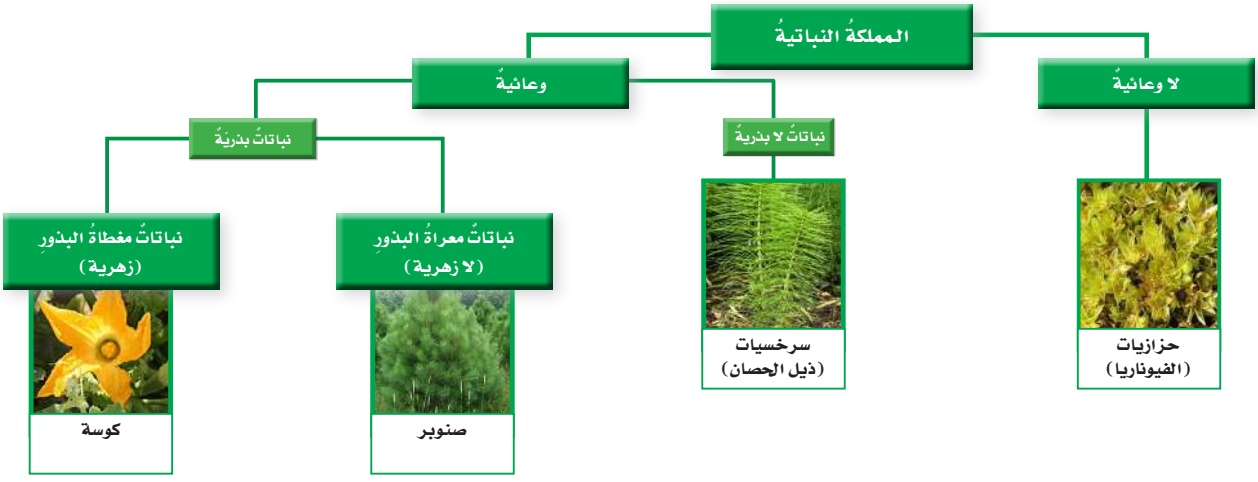
وتقسَّمُ النباتاتُ البذريةُ عادةً إلى: معرَّاةِ البذورِ، ومغطَّاةِ البذورِ. **النباتاتُ المعراةُ البذورِ** (النباتاتُ اللازهريةُ) لا تَنبُتُ لها أزهارٌ، ولهَا بذورٌ قاسيةٌ، ومنهَا الصنوبرُ. أمَّا **النباتاتُ المغطاةُ البذورِ** (النباتاتُ الزهريةُ) فهيَ نباتاتٌ بذريةٌ تنتجُ أزهارًا. ويوجدُ منها ٢٥٠٠٠٠ نوعٍ، وتحيطُ الثمرةُ ببذورِها عادةً، ومنها الكوسةُ والتفاحُ والخوخُ.

أمَّا النباتاتُ اللابذريةُ فتشملُ قسمينِ أحدُهما قسمُ السرخسياتِ -ومنها ذيلُ الحصانِ- وتنتجُ أبواغًا بدلَ البذورِ. والبوغُ خليةٌ تكاثريةٌ تنتجُ نباتًا جديدًا يشبهُ النباتَ الذي جاءتْ منهُ، ويكونُ لهَا غلافٌ خارجيٌّ صلبٌ يحميها منَ الجفافِ إلى أنْ تجدَ الظروفَ الملائمةَ للنموِّ.

أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. مَا القسمُ الذي يَنْتَمي إليهِ هذا النّباتُ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ يُعتبرُ طولُ النباتِ ميزةً حسنةً لبعضِ النباتاتِ الوعائيةِ؟



ما الفُطْرياتُ؟

تشتركُ مخلوقاتُ مملكتَي النباتاتِ والفطرياتِ في وجودِ جدارٍ خلويٍّ يحيطُ بخلاياهَا. كمَا أنَّ مخلوقاتِ هاتينِ المملكتينِ لا تستطيعُ الحركةَ مِنْ مكانٍ إلى آخرَ، وليسَ لهَا أعضاءُ حسٍّ حقيقيةٌ، بينَما تختلفُ في طريقةِ حصولِها على الغذاءِ.

فالنباتُ يصنعُ غذاءَه بنفسِه. أمَّا الفُطرياتُ فتحصلُ على غذائِها مِن المخلوقاتِ الحيةِ الأُخْرَى. ومُعظمُ الفُطرياتِ تحصلُ على غذائِها بتحليلِ النباتاتِ والحيواناتِ الميتةِ أو المُتعفِّنةِ.

تعيشُ الفُطرياتُ في الأماكنِ الرطبةِ والمُظلمةِ كما في أقبيةِ المنازلِ (السردابِ). وقد تجدُ بعضَ الفُطرِ (العفنِ) النامِي على قِطعةٍ من الخُبزِ أو الفاكهةِ وغيرِها منَ الموادِّ الغذائيةِ الأخرَى. ويمكنُ أن ينموَ أيضًا على جِسمِ الإنسانِ مُسبِّبًا حكّةً مثل مرضِ قدمِ الرياضيِّ الجلديِّ الذي يُصابُ به الرياضيون أكثرَ منْ غيرِهم.

وهناكَ أنواعٌ مفيدةٌ مِن الفُطرياتِ التي يستخدمُها الإنسانُ ومنهَا الخميرةُ؛ فهي من الفُطرياتِ التي تجعلُ الخُبزَ ينتفخُ. كما أنَّ بعضَها يفيدُ في صُنعِ المُضاداتِ الحيويةِ مثلِ البنسلينِ الذي يساعدُ في القضاءِ على الجراثيمِ الضارةِ التي تسبِّبُ الأمراضَ للإنسانِ والحيوانِ.

نشاط

عفنُ الخبزِ

أكونُ حذرًا ⚠: ألبسُ الكمامةَ والنظاراتِ والقفازاتِ قبلَ العملِ، ولا ألمسُ الفطرياتِ المتكونةَ.

١ أحضرُ شريحةً من الخبزِ، وأرسمُ أبعادَها على ورقةِ رسمٍ بيانيٍّ.

٢ أضعُ قطرةً من الماءِ علَى إحدَى زوايَا شريحةِ الخبزِ. ثم أضعُ الشريحةَ في كيسٍ مُغلقٍ، وأضعُه في مكانٍ دافئٍ ومُظلمٍ.

٣ **ألاحظ.** عندما أبدأُ في رؤيةِ العفنِ أرسمُ شكلَ المنطقةِ المُتعفّنةِ على ورقةِ الرسمِ البيانيِّ.

٤ بعدَ ثلاثةِ أيامٍ، أستعملُ ثلاثةَ ألوانٍ مُختلفةٍ لرسمِ ظهورِ أيِّ نوعِ عفنٍ جديدٍ.

٥ **أفسرُ البياناتِ.** أعُدُّ المُربعاتِ التي غطَّاها العفنُ في كلِّ يومٍ.

٦ أرسمُ مخطّطًا بيانيًّا بالأعمدةِ يوضحُ نُموَّ العفنِ.

أختبرُ نفسي

أُصنفُ. فيمَ تختلفُ الفُطرياتُ عنِ النباتاتِ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. ما الذي قدْ يحدثُ لغابةٍ لو خلَتْ تمامًا من الفُطرياتِ؟

مملكةُ الفطرياتِ

- فطرياتُ التفحمِ والصدأ

تفحمُ الذرةِ

- فطرياتُ العفنِ

فطرُ البنسلينِ

- الخميرةُ والفطرياتُ النافعةُ

فطرُ الكمأةِ

ما البكتيريا؟ وما الطّلائعياتُ؟

مملكتا البكتيريا

البكتيريا مخلوقاتٌ حيةٌ وحيدةُ الخليةِ تتكوّنُ من خليةٍ واحدةٍ وغالبيتُها لا نواةَ لها، وتفتقرُ إلى بعضِ العضياتِ ومنها الميتوكندريا. تُصنّفُ البكتيريا إلى مملكتينِ هُما: مملكةُ البكتيريا البدائيةِ، ومملكةُ البكتيريا الحقيقيةِ.

تعيشُ البكتيريا البدائيةُ في أقسَى الظروفِ البيئيةِ كقيعانِ البحارِ، والينابيعِ الحارةِ، والمياهِ المالحةِ، وهيَ أقدمُ أنواعِ البكتيريا.

أمَّا البكتيريا الحقيقيةُ فتوجَدُ في كلِّ مكانٍ تقريبًا؛ في طعامِك، وعلى فُرشاةِ أسنانِكَ، وعلَى جِلْدِك، وحتى داخلَ جسمِك. والسؤالُ هنا: هلْ جميعُ أنواعِ البكتيريا ضارّةٌ؟ بعضُ البكتيريا قد تُسبِّبُ المرضَ والالتهاباتِ، مثل تسمُّمِ الطعامِ والتهابِ الحلقِ، إلا أنَّ البعضَ الآخرَ يعيشُ معَكَ دونَ أنْ يسبِّبَ لك أيَّ أذًى، بلْ إنَّ بعضَها مفيدٌ؛ فالبكتيريا الموجودةُ في الأمعاءِ تساعدُ علَى تفكُّكِ الغذاءِ، إضافةً إلى أنَّ البكتيريا تنتجُ فيتامينَ K الذي يحتاجُ إليه جسمُك.

مملكةُ الطلائعياتِ

تتكوّنُ معظمُ مملكةِ الطلائعياتِ منْ مخلوقاتٍ حيةٍ وحيدةِ الخليةِ، ولكنّها تحتوي أيضًا علَى مخلوقاتٍ مُتعدِّدةِ الخلايا، تصنعُ غِذاءَها بنفسِها، أو تتغذَّى على مخلوقاتٍ أُخْرى. والسؤالُ هنا: كيف يُمكنُك أن تُميزَ هذَا النوعَ منَ المخلوقاتِ الحيةِ؟

الأميبا مثالٌ على الطلائعياتِ وهيَ مخلوقاتٌ حيةٌ وحيدةُ الخليةِ.

الطلائعياتُ مخلوقاتٌ مجهريةٌ، شأنُها في ذلكَ شأنُ البكتيريا؛ إلا أنَّ حجمَها أكبرُ كثيرًا من حجمِ البكتيريا، ومنها الأميبا. وبالإضافةِ إلى ذلكَ تحتوي الطلائعياتُ على نواةٍ مركزيةٍ، وعضياتٍ تسبحُ في السيتوبلازمِ؛ لكنَّ تركيبَ جسمِها يتميزُ بالبساطةِ، وليسَ لهَا أنسجةٌ مُتخصِّصةٌ، كما في الحيواناتِ والنباتاتِ والفُطرياتِ. وبالرغمِ منْ ذلكَ فإنَّ بعضَ الطلائعياتِ تُشبهُ هذهِ المخلوقاتِ؛ فالطحالبُ مثلاً تعتبرُ من أشباهِ النباتاتِ؛ لأنَّها تحتوي على مادةِ الكلوروفيلِ، وتصنعُ غذاءَهَا بنفسِهَا.

أختبرُ نفسي

أُصنفُ. نوعٌ من البكتيريا يعيشُ في التُّربةِ ويُحلّلُ الفضلاتِ. أهوَ بكتيريا بدائيةٌ أم حقيقيةٌ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. ما الذي يمنعُ العلماءَ من تصنيفِ أشباهِ النباتاتِ منَ الطلائعياتِ على أنها نباتاتٌ؟

ما الفيروساتُ؟

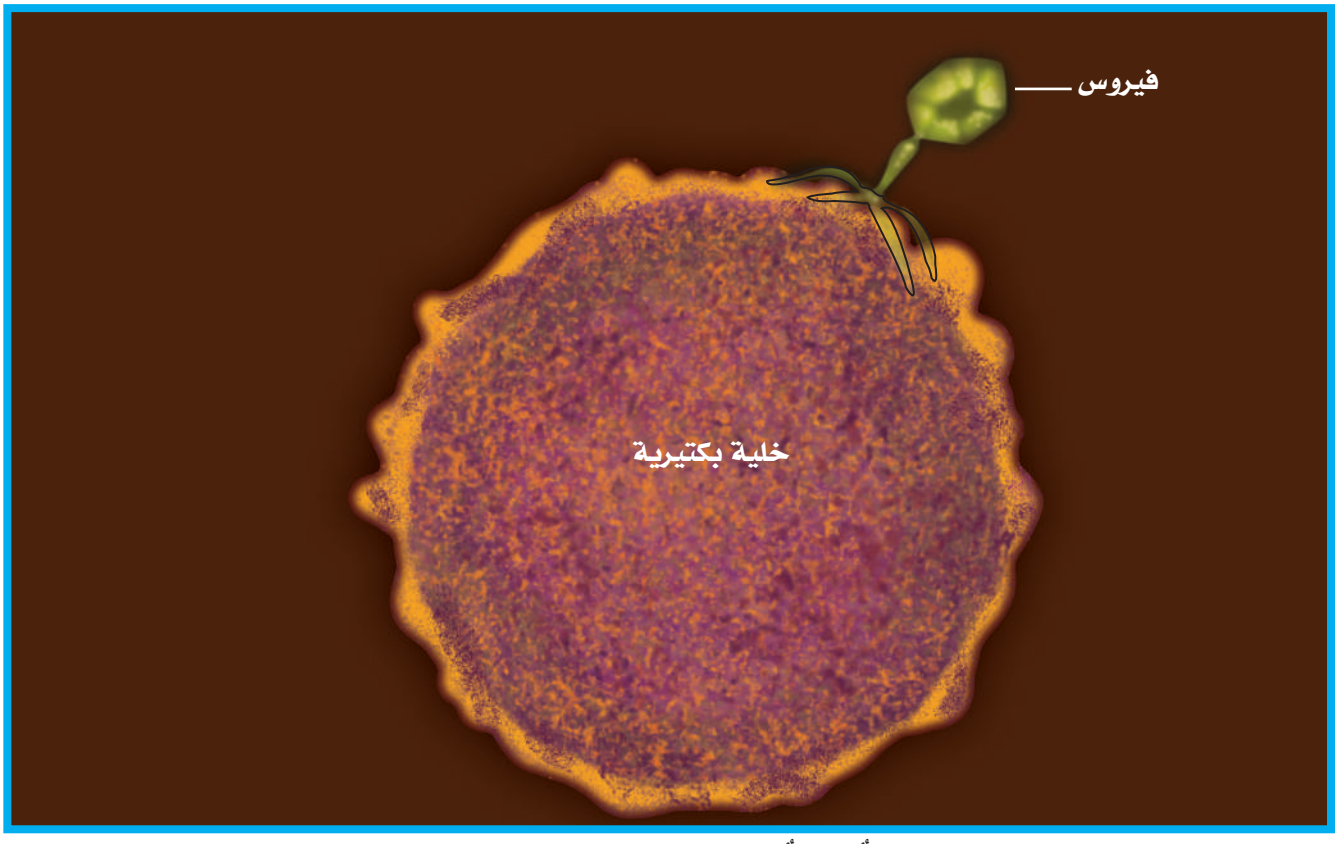
توجَدُ في الطبيعةِ مخلوقاتٌ سُمِّيتْ بالفيروساتِ تسلكُ سُلوكَ المخلوقاتِ الحيةِ أحيانًا، وأحيانًا أُخْرى تسلكُ سُلوكَ الأشياءِ غيرِ الحيةِ. ورغمَ أنَّها قدْ تبدُو حيّةً إلا أنّ العديدَ من العلماءِ يعتقدونَ أنها ليستْ مخلوقاتٍ حيّةً. لا يُمكنُ تصنيفُ الفيروساتِ ضِمْنَ أيٍّ من الممالكِ الستِّ؛ لأنها لا تقومُ بأيٍّ من وظائفِ الحياةِ الأساسيةِ خلالَ حياتِها سِوَى عمليةِ التكاثرِ.

تدخلُ الفيروساتُ جِسمَ المخلوقِ الحيِّ وتسبّبُ لهُ المرضَ، ومن الأمراضِ التي تُسبِّبُها الفيروساتُ أمراضُ الرشحِ (الزكامِ) والإنفلونزا والحصبةِ. وهناكَ أمراضٌ أخرَى خطيرةٌ تُسبِّبُها الفيروساتُ تصيبُ الحيوانَ والإنسانَ على حدٍّ سواء، منها أنفلونزا الطيورِ والخنازيرِ، والإيدزُ وشللُ الأطفالِ. ينتقلُ الفيروسُ من شخصٍ إلى آخَرَ عَنْ طريقِ العطسِ والسُّعالِ، وعِندَما يُصبحُ الفيروسُ داخلَ الجسمِ يلتصقُ بِخليةٍ، ثم يدخُلُها، فيُسيطرُ على نشاطاتِها، ويفرضُ عليهَا إنتاجَ فيروساتٍ أكثرَ. وعِندَما تمتلئُ الخليةُ بالفيروساتِ تنفجرُ، فتخرجُ الفيروساتُ منهَا لتُهاجِمَ خلايا أُخْرَى مُسبِّبةً العدْوَى والأمراضَ. يُساعِدُ التطعيمُ فِي الوِقَايَةِ مِن الأمْراضِ كَمرضِ الإنْفلوَنْزا حيْثُ يُسَاعِدُ فِي تَكوينِ أجْسَامٍ مُضَادَةٍ.

أَخْتبِرُ نَفْسِي

أُصنفُ. كيف تُصنَّفُ الفيروساتُ؟ أوضِّحُ إجابتي.

التّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ تنتقلُ العَدْوَى من شخصٍ مريضٍ إلى شخصٍ آخرَ؟



صورةٌ مكبّرةٌ لفيروسٍ ملتصقٍ بخليةٍ بكتيريةٍ

مراجعةُ الدرسِ ١-١

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تُصنّفُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ في ستِّ ممالكَ. وتقسَّمُ المملكةُ الحيوانيةُ إلى فقارياتٍ ولافقارياتٍ.

تمتازُ المخلوقاتُ الحيةُ في المملكةِ النباتيةِ ومملكةِ الفطرياتِ بوجودِ جدارٍ خلويٍّ يحيطُ بخلاياها.

البكتيريا ومعظمُ الطلائعياتِ مخلوقاتٌ وحيدةُ الخليةِ. أمَّا الفيروساتُ فلا تعَدُّ من المخلوقاتِ الحيةِ أو منَ المخلوقاتِ غيرِ الحيةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً أُلخِّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنْ تصنيفِ المخلوقاتِ الحيَّةِ والفيروساتِ.

المملكةُ الحيوانيةُ	المملكةُ النباتيةُ	الفطرياتُ	البكتيريا، الطلائعياتُ، الفيروساتُ

أفكرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** أيُّ الممالكِ تضمُّ مخلوقاتٍ حيّةً مُتعددةَ الخلايا؟ وأيُّها تضمُّ مخلوقاتٍ وحيدةَ الخليةِ؟

٢ **المُفرداتُ.** الحيواناتُ التي لهَا عمودٌ فقريٌّ تسمَّى .....

٣ **أُصنفُ.** كيفَ أُصنّفُ مخلوقًا حيًّا مُتعددَ الخلايا لهُ جدارٌ خلويٌّ ولا يحتوي على بلاستيداتٍ خضراءَ؟

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** فيروسُ الحاسوبِ برنامَجٌ يُسيطرُ على حاسوبِك. فيمَ يُشبهُ فيروسُ الحاسوبِ الفيروسَ الحقيقيَّ الذي يغزُو الخلايَا؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ الممالكِ التاليةِ تضمُّ مخلوقاتٍ تُشبهُ النباتاتِ أو تُشبهُ الحيواناتِ؟

أ- البكتيريا البدائيةُ
ب- الطلائعياتُ
ج- الفُطرياتُ
د- البكتيريا الحقيقيةُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ نوعٍ ممَّا يلي ينتجُ الثمارَ؟

أ- النباتاتُ اللاوعائيةُ
ب- النباتاتُ المغطاةُ البذورِ
ج- النباتاتُ اللابذريةُ
د- النباتاتُ المعراةُ البذورِ

العُلومُ والكِتابةُ

كتابةٌ توضيحيةٌ

أكتبُ مقالةً أوضحُ فيها كيفَ يمكنُ للبكتيريا أنْ تكونَ نافعةً للإنسانِ.

العُلومُ والمُجتمَعُ

جهودُ العلماءِ

أكتبُ تقريرًا عن قصةِ اكتشافِ أولِ مضادٍّ حيويٍّ. أبحثُ في مكتبةِ المدرسةِ أو الإنترنتِ عن مصادرَ تساعدُني على ذلك.

الدرسُ ١-٢

النبـــاتاتُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

تعيشُ بعضُ نباتاتِ الصّبَّارِ عامًا كاملًا علَى الماءِ المُختزنِ في جُذورِها وسيقانِها.

فيمَ تشتركُ نباتاتُ الصّبّارِ معَ النّباتاتِ الوِعائيةِ الأُخْرَى؟

كيفَ ينتقلُ الماءُ في النباتاتِ الوِعائيةِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

جميعُ النباتاتِ الوِعائيةِ تحتوي على أوعيةٍ تنقلُ الغذاءَ والماءَ في النّباتِ. كيفَ تُؤثّـرُ كميةُ أوراقِ النباتِ في حركةِ الماءِ والغذاءِ عَبْرَ ساقِه؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ، كالتالي: إذا قلَّ عددُ أوراقِ النباتِ فإنّ ...

أختبرُ فرضيّتي

١ أملأُ الكؤوسَ البلاستيكيةَ الثلاثَ بالماءِ. وأتأكدُ أن كلًّا منها تحتوي على الكميةِ نفسِها مِن الماءِ. أضعُ ثلاثَ نقطٍ من صبغةِ الطعامِ في كُلِّ كأسٍ.

٢ أُزيلُ جميعَ الأوراقِ عن ساقِ الكرفسِ الأولَى، وأتركُ ورقةً واحدةً فقطْ علَى الساقِ الثانيةِ، أمَّا الساقُ الثالثةُ فأتركُها كمَا هيَ دونَ أنْ أنزعَ أيًّا من أوراقِها، ثم أضعُ ساقًا في كُلِّ كأسٍ.

٣ **ألاحظُ.** في اليومِ التالِي، أتفحّصُ الكُؤوسَ. ماذَا حدثَ للماءِ؟ أُسجِّلُ التغيراتِ التي حدثتْ.

٤ **أقيسُ.** أستعملُ المسطرةَ لأقيسَ الارتفاعَ الذي انتقلَ إليهِ الماءُ في كلِّ ساقٍ من سيقانِ الكرفسِ.

أستخلصُ النتائجَ

٥ ما المُتغيراتُ المُستقلةُ؟ وما المُتغيراتُ التابعةُ في هذهِ التجربةِ؟

٦ **أُفسرُ البياناتِ.** هلْ أثّرتْ كميةُ الأوراقِ في عمليةِ نقْلِ الماءِ؟

٧ هل تدعمُ النتائجُ التي حصلْتُ عليها فرضيّتي؟

أحتاجُ إلى:

- ثلاث كؤوسٍ بلاستيكيةٍ
- ماءٍ
- صِبغةِ طعامٍ زرقاءَ
- ثلاث سيقانٍ من نباتِ الكرفسِ مع أوراقِها
- مسطرةٍ

الخطوة ١

الخطوة ٢

أستكشفُ أكثرَ

مـا المُتغيراتُ الأُخرى التي قد تُؤثّرُ في انتقالِ الماءِ في النّباتِ؟ كيف تُؤثّرُ إضافةُ السكرِ أو المِلحِ في انتقالِ الماءِ في النباتِ؟ أُكوّنُ فرضيَّةً وأختبرُها. ثمّ أُحلّلُ النتائجَ وأكتبُ تقريرًا عنْها.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تصنفُ النباتاتُ وفقًا لأجزائها الرئيسةِ وهيَ الجذورُ، والسيقانُ، والأوراقُ.

الْمُفْرَداتُ:

الخشبُ — البناءُ الضوئيُّ

اللِّحاءُ — النتحُ

الكامبيومُ

مهارة القراءة:

الاستنتاجُ

إرشادات النص	الاستنتاجات

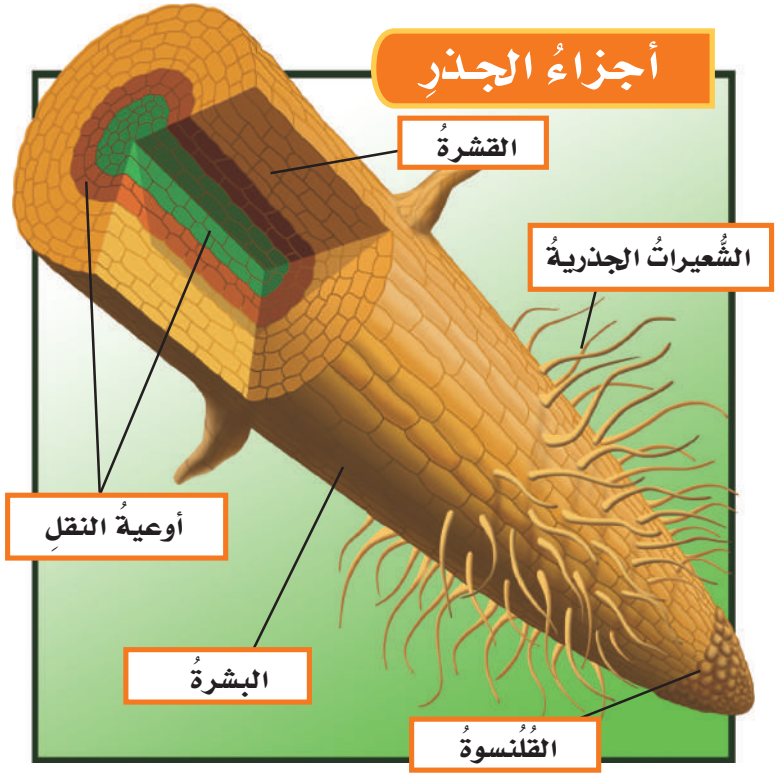
مَا الجُذورُ؟

علمتُ سابقًا أنَّ النباتاتِ تصنَّفُ في مستوياتٍ، كما علمتُ أيضًا أنَّ النباتاتِ تتركبُ منْ أجزاءٍ رئيسةٍ، أهمُّها الجذورُ والسيقانُ والأوراقُ. كيفَ تصنَّفُ النباتاتُ وفقًا لأجزائِها؟

الجذرُ جُزءُ النباتِ الذي يدعمُ النباتَ ويثبتُه في التربةِ بقوةٍ. ويمتصُّ الماءَ والأملاحَ المعدنيةَ الذائبةَ فيهِ منَ الأرضِ، وبعضُها يختزنُ الغذاءَ. تَمتصُّ الجُذورُ الماءَ عنْ طريقِ شُعيْراتٍ جذريةٍ تتفرعُ مِنها، وهيَ تراكيبُ شبيهةٌ بالخُيوطِ الصّغيرةِ الدقيقةِ.

يتركّبُ الجذرُ غالبًا في النّباتاتِ الوِعائيّةِ من ثلاثِ طبقاتٍ مُختلفةٍ، وقُلنسوةٍ تُغطِّي قِمةَ الجذرِ، وتُوفِّرُ له الصلابةَ الكافيةَ والحِمايةَ في أثناءِ اختراقِهِ التربةَ في الأرضِ.

تُسمَّى الطبقةُ الخارجيةُ للجذرِ (وللنباتِ كلِّه) البشرةَ. وبشرةُ الجذرِ لها شُعيراتٌ جذريةٌ تمتصُّ الماءَ. ويلي البشرةَ طبقةُ القشرةِ التي تختزنُ الغذاءَ. أمَّا الطبقةُ الثالثةُ فيمثِّلُها الجهازُ الوِعائيُّ الذي يقعُ في مركزِ الجذرِ، وهوَ يقومُ بنقلِ الماءِ والأملاحِ المعدنيّةِ التي تمتصُّها الشُّعيراتُ الجذريةُ. وتمتاز بعضُ أنواعِ النباتاتِ بجُذورٍ مُتخصِّصةٍ تتناسبُ معَ بيئتِها. تختلفُ أنواعُ الجُذورِ بحسبِ نوعِ النباتِ، ويمكنُ تصنيفُها وفقًا لذلكَ إلى أنواعٍ مختلفةٍ.



أنواعُ الجُذورِ

الجذورُ الليفيَّةُ: جذورٌ رقيقةٌ ومتفرعةٌ بكثرةٍ. تنمُو الجذورُ الليفيةُ قريبًا منَ السطحِ، ولا تمتدُّ عميقًا في التربةِ، وهيَ تغطِّي مساحةً واسعةً منَ الأرضِ، ويُعَدُّ البصلُ مثالًا على النباتاتِ التي لها هذَا النوعُ منَ الجذورِ.

الجذورُ الوتديَّةُ: يُشبهُ هذَا النوعُ منَ الجذورِ الساقَ، وهيَ تنغرسُ عميقًا في التربةِ. وغالبًا ما يتفرعُ منَ الجذرِ الرئيسِ عددٌ منَ الجذورِ الوتديةِ الجانبيةِ. وتمتازُ معظمُ أشجارِ المناطقِ الجافةِ بهذَا النوعِ منَ الجذورِ، ومنها أشجارُ الزيتونِ والتينِ.

وهناكَ نوعٌ آخرُ منَ الجذورِ يسمَّى **الجذورَ المستعرضةَ**، وتضمُّ كلًّا منَ الجذورِ الهوائيةِ والجذورِ الدعاميةِ، ومنْ أمثلتِها القرمُ والأوركيدَا.

أَخْتبِرُ نفْسِي

أستنتجُ. منطقةٌ مليئةٌ بنباتاتٍ ذاتِ جذورٍ وتديّةٍ. على أيِّ عمقٍ في الأرضِ أتوقّعُ أن أجدَ الماءَ؟

التّفْكيرُ النّاقِدُ. أيٌّ من جذرَيِ النباتِ الصحراويِّ أو نباتِ المُسْتنقعِ يحتوي على عددٍ أكبرَ من الشُّعيراتِ الجذريّةِ؟

نشاط

ملاحظةُ جذرٍ...

١ **أُلاحِظُ.** أتأمَّلُ مقطعًا طوليًّا لجذْرَ نباتِ الجَزَرِ. أيُّ الأجزاءِ أرَى؟

٢ أنظرُ إلى مقطعٍ عرضيّ من الجذرِ. هلْ أستطيعُ أن أُميزَ طبقةَ البشرةِ، والقشرةَ، والطبقاتِ الداخليةَ الناقلةَ؟

٣ أرسُمُ مقطعًا عرضيًّا للجزرِ، وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ على الرسمِ.

٤ **أستنتجُ.** هلْ للجزرِ جذرٌ ليفيٌّ أم جذرٌ وتديٌّ؟

٥ أيهمَا أسهلُ: سَحْبُ نباتٍ ذي جذْرٍ وتديٍّ منَ الأرضِ، أم نباتٍ ذي جذرٍ ليفيٍّ؟ أُفسرُ إجابتي.

جذورٌ ليفيةٌ

جذورٌ وتديةٌ

جذورٌ هوائيةٌ

جذورٌ دعاميةٌ

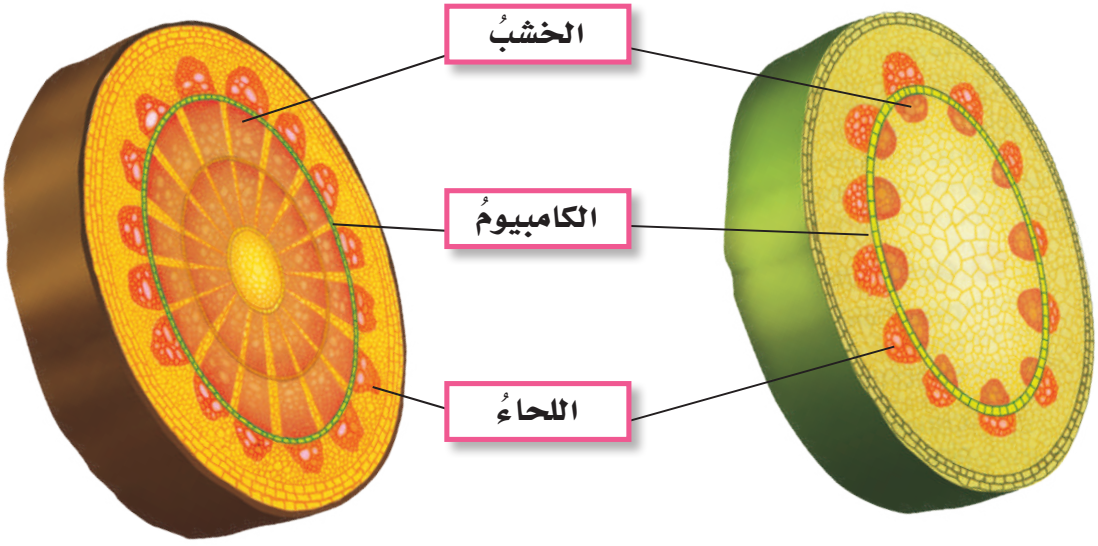
ما الساقُ؟

لـكلِّ جـزءٍ مـن النّبـاتِ وظيفةٌ خاصـةٌ يُؤدِّيها؛ فسـاق النبـاتِ تـؤدِّي وظيفتيـنِ، الأُولَى دعمُ النبـاتِ وحملُ الأوراقِ والأزهـارِ والفـروعِ، أمـا الثانيـةُ فنقْـلِ المـاءِ والغذاءِ في النباتِ.

وتصنَّـفُ النباتاتُ وفقًا لسـيقانِهَا إلى نوعينِ رئيسـينِ، هما: السـاقُ اللينةُ، والسـاقُ الخشبيةُ. لا تتمتعُ الساقُ اللينـةُ بقـوةِ السـاقِ الخشـبيةِ؛ فهـيَ طريةٌ وخضـراءُ، ويمكنُ ثنيُها بِسُـهولةٍ، كما أنَّ لونَها الأخضَرَ يدلُّ على احتواءِ خلايَاها على مادّةِ الكلوروفيلِ التي تسـاهمُ في عمليةِ صنع الغِذاء مثل سـاقِ نباتِ النعناعِ والبرسـيمِ. أمَّا السـاقُ الخشـبيةُ فهي محاطةٌ بقشرةٍ صلبةٍ تحمِيها، ولا تحتـوِي علـى كلوروفيـل. ونحـنُ نشـاهدُها فـي الشُـجيراتِ القصيرةِ والأشـجارِ العاليةِ ومنها أشـجارُ التينِ والتفاحِ.

يبـدأُ جهـازُ النقلِ فـي النبـاتِ مـن الجُـذورِ. ويتكوّنُ الجهـازُ منْ نوعينِ من الخلايا: **الخشـب** وهـوَ عبارةٌ عـنْ مجموعـةٍ كبيرةٍ مـنَ الخلايَـا التِي تترتَّـبُ لتكوِّنَ سلسـلةً مـنَ الأنابيـبِ التـي تنقـلُ المـاءَ والأمـلاحَ

السـاقُ اللينـةُ والسـاقُ الخشبيـةُ



ساقٌ خشبيةٌ

ساقٌ لينةٌ

أقرأُ الشكلَ

كيفَ يترتّبُ الخشبُ واللّحاءُ والكامبيومُ في كلٍّ من الساقِ الخشبيّةِ والساقِ اللينةِ؟

إرْشاد. أقارنُ موقعَ كلٍّ من الخشبِ، واللحاءِ، والكامبيومِ، وشكلَهما في كلِّ ساقٍ.

المعدنيـةَ في اتجـاهٍ واحدٍ فقط، أيْ إلَى أعلَى السـاقِ، أيْ مِـن جُـذورِ النبـاتِ إلـى الأوراقِ. والنـوعُ الثانِـي **اللِّحـاءُ** الـذي ينقلُ السـكرَ الـذي يُصنَّعُ فـي الأوراقِ إلـى أجـزاءِ النبـاتِ الأُخْـرى. ويتـمُّ نقـلُ السـكرِ عبرَ اللحاءِ فـي اتجاهينِ: من أعلى إلى أسـفلَ، والعكس.

تفصـلُ بيـنَ كلٍّ مـن طبقتَـي الخشـبِ واللحـاءِ طبقة تسـمَّى **الكامبيـومَ**، وظيفتُهـا إنتَاجُ خلايا جديـدةٍ لكلٍّ منَ الخشـبِ واللحـاءِ. ومنَ الجديرِ بالذكـرِ أنَّ طبقتَي الخشـبِ واللحـاءِ فـي الأشـجارِ تترتبـانِ فـي صورةِ حلقاتٍ تسمَّى الحلقاتِ السنويةَ التي يمكنُ منْ خلالِها تحديدُ عمرِ الشـجرةِ كونَها تتكونُ حلقـةً في كلِّ عامٍ.

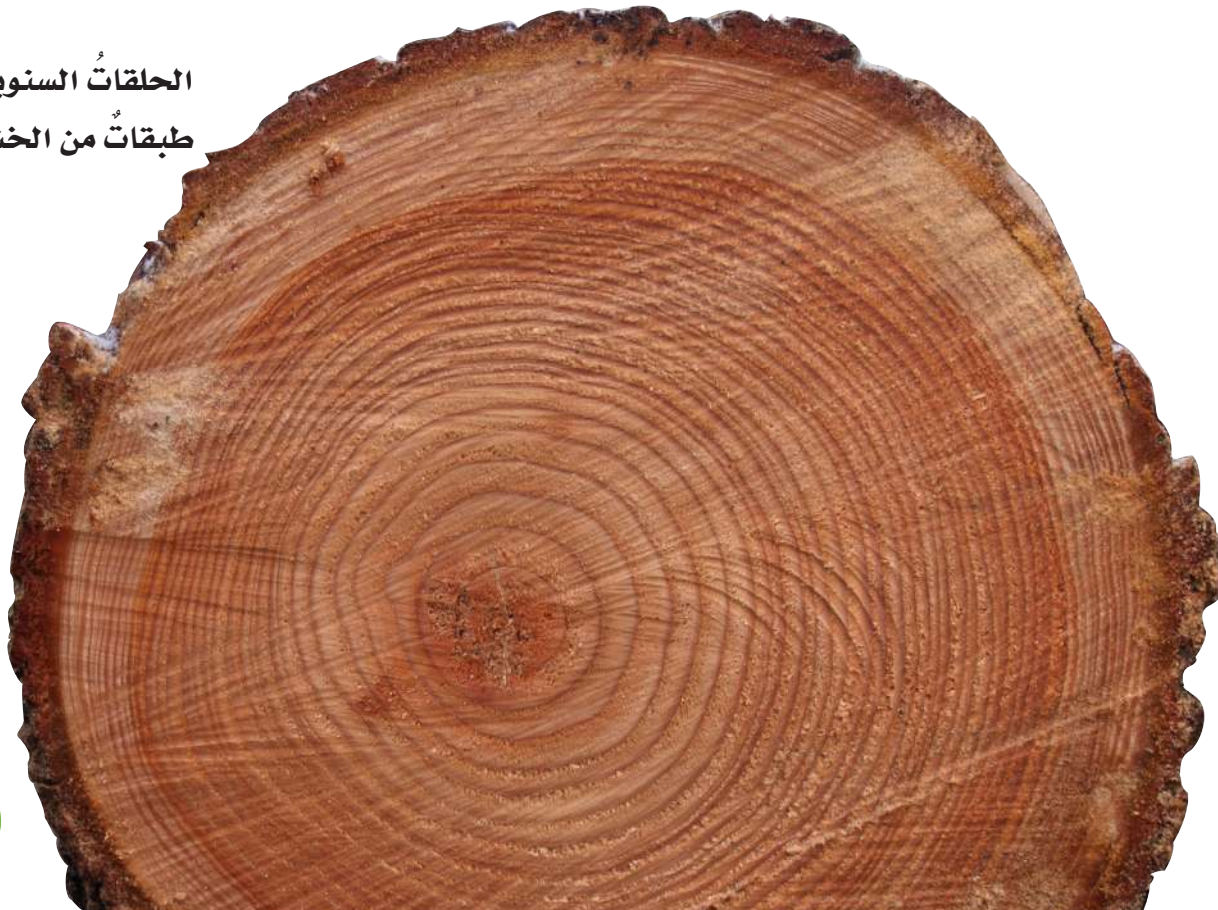
ساقٌ لينةٌ

ساقٌ خشبيةٌ

أَخْتبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. في أيِّ اتجاهٍ ينقلُ الخشبُ كلًّا من الماءِ والأملاحِ المعدنيةِ؟

التّفْكيرُ النّاقِدُ. لماذَا يكونُ لمعظمِ الأشجارِ سيقانٌ خشبيةٌ؟



الحلقاتُ السنويةُ في الأشجارِ طبقاتٌ من الخشبِ واللحاءِ

ما الأوراقُ؟

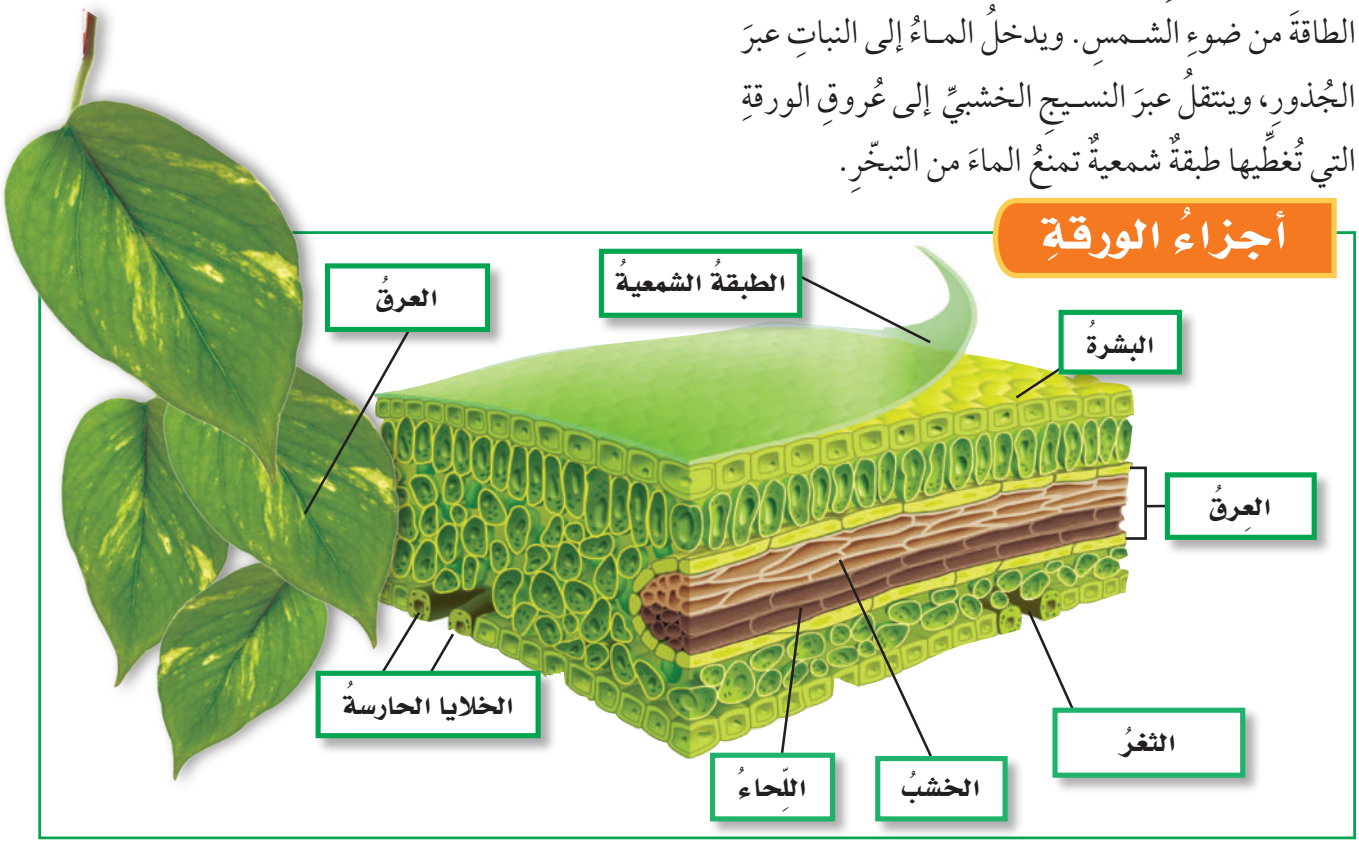
تقومُ أوراقُ النباتِ بعمليةٍ مهمةٍ جدًّا هيَ **البناءُ الضوئيُّ**، وهيَ عمليةُ إنتاجِ (صنعِ) الغذاءِ التي تتمُّ في خلايا طبقةِ البشرةِ. ويحتاجُ النباتُ من أجلِ القيامِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ التي تحدثُ في الأوراقِ إلى ثلاثِ موادَّ رئيسةٍ، هيَ ضوءُ الشمسِ، والماءُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ. وقد هيَّأَ اللهُ سبحانهُ وتعالى كلَّ ورقةٍ بطريقةٍ تمكنُها من الحصولِ على هذهِ الأشياءِ بسهولةٍ.

وتختلفُ النباتاتُ في أشكالِ أوراقِها، وتصنفُ وفقًا لذلكَ إلى نباتاتٍ ذاتِ أوراقٍ بيضاويةٍ أو قلبيةٍ أوْ مفصصةٍ.

مُعظمُ أوراقِ النباتاتِ مُسطّحةٌ وعريضةٌ، ممَّا يسمحُ لها بتجميعِ أكبرِ كميةٍ مُمكنةٍ من ضوءِ الشمسِ؛ حيثُ تمتَصُّ مادةُ الكلوروفيلِ الموجودةُ في البلاستيداتِ الخضراءِ الطاقةَ من ضوءِ الشمسِ. ويدخلُ الماءُ إلى النباتِ عبرَ الجُذورِ، وينتقلُ عبرَ النسيجِ الخشبيِّ إلى عُروقِ الورقةِ التي تُغطِّيها طبقةٌ شمعيةٌ تمنعُ الماءَ من التبخّرِ.

تحصلُ الأوراقُ على ثاني أُكسيدِ الكربونِ من الهواءِ، الذي يدخلُ إلى الورقةِ عن طريقِ ثُقوبٍ موجودةٍ في سطحِها السفليِّ تُسمَّى الثُّغورَ التي تتحكمُ فيها الخلايا الحارسةُ. وعِندَما تحتوي الورقةُ على كميةٍ كبيرةٍ من الماءِ تنتفخُ الخلايا الحارسةُ، وتفتحُ الثُّغور، ممّا يسمحُ للماءِ الزائدِ بالخُروجِ من النباتِ بعمليةٍ تُسمَّى **النّتحَ**. وعِندما تقلُّ كميةُ الماءِ في النباتِ تنكمِشُ الخلايا الحارسةُ، مِما يُغلِقُ الثقُوبَ، ويمنعُ الماءَ من الخُروجِ.

أجزاءُ الورقةِ



النّقلُ في النّباتاتِ

٥ يتبخرُ بعضُ الـمـاءِ من خلالِ الثغورِ

٤ يُنقلُ السكرُ في نسيجِ اللحاءِ

٣ يُسْتعملُ الـمـاءُ في الورقةِ لإنتاجِ السكرِ

٢ ينتقلُ الـمـاءُ عبرَ نسيجِ الخشبِ إلى الأوراقِ

١ يدخلُ الـمـاءُ من خلالِ الجُذورِ

ماء

سكر

عِندَما يحصلُ النباتُ على جميعِ الموادِّ الضّروريةِ للقيامِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ، يدخلُ كلٌّ من ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءِ إلى البلاستيداتِ الخضراءِ في خلايا النباتِ، ويتّحدانِ في وجودِ طاقةِ ضوءِ الشّمسِ. وينتجُ عنْ هذهِ العمليةِ الأكسجينُ والسكرُ. ينتقلُ السكرُ إلى جميعِ الخلايا النباتيةِ عبْرَ النّسيجِ اللحائيِّ. ويتمُّ تخزينُ الفائضِ منهُ عَلى شَكلِ نشا يمكنُ للنباتِ أن يفكّكَه لاحِقًا للحُصولِ على الغذاءِ. ويخرجُ مُعظمُ الأكسجينِ من الثُّغورِ باعتبارِهِ فضلاتٍ تطْرحُها النباتاتُ.

يُعبِّرُ العلماءُ عما يحدثُ في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ بِمُعادلةٍ كيميائيةٍ تُظهِرُ الموادَّ المُتفاعِلةَ والموادَّ الناتجةَ كالآتي:

ثاني أكسيدِ الكربونِ + ماء $\xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}}$ سكر + أكسجين

أخْتبِرُ نفْسِي

أستنتجُ. ماذا يحدثُ للثُّغورِ في ورقةِ النّباتِ إذا لمْ أسْقهِ مدةَ أُسبوعينِ؟

التّفْكيرُ النّاقِدُ. لأيِّهما بشرةُ ورقةٍ أسْمكُ: شجرةِ الغابةِ المطريةِ أم الصبّارِ الصحراويِّ؟

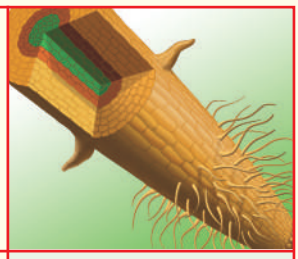
أقرأُ الشكلَ

كيفَ يصِلُ السكرُ المنتجُ في الأوراقِ إلى الجذورِ؟

إرْشادٌ. أقرأُ تعليقاتِ الشكلِ لأعرفَ الإجابةَ.

مراجعةُ الدرسِ ١-٢

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تدعمُ الجُذورُ النباتَ وتُزوِّدُهُ بالماءِ والأملاحِ المعدنيّةِ.

تدعمُ السيقانُ النباتَ وتنقُلُ الموادَّ الضّروريةَ إلى أجزائِه المختلفةِ.

تقومُ الأوراقُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

المَطْوِيّاتُ أُنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً أُلخِّصُ فيها ما تعلّمتُهُ عن النباتاتِ.

الفكرةُ الرئيسةُ	ماذا تعلمتُ؟	رسوماتٌ
الجذورُ		
السيقانُ		
البناءُ الضوئيُّ		

أفكرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** لماذا تحتاجُ النباتاتُ إلى الهواءِ والماءِ وضوءِ الشّمسِ؟

٢ **المُفرداتُ.** تُسمّى الجذورُ التي تنغرسُ عميقًا في التربةِ .....

٣ **أستنتجُ.** لا تستطيعُ الحشرةُ أن تعيشَ في وعاءٍ مُغْلقٍ، بالرغمِ منَ احتواءِ الوعاءِ على الطعامِ والماءِ. لكنْ إذا أضفْتُ نباتًا إلى الوعاءِ فسوفَ تستطيعُ الحشرةُ العيشَ فيه. أُفسِّرُ إجابتي.

إرشاداتُ النّصِّ	الاستنتاجاتُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** تعتمدُ الحيواناتُ على النباتاتِ بوصفِها غذاءً لها. هلْ تستطيعُ النّباتاتُ صُنْعَ الغذاءِ بغضِّ النظرِ عن وجودِ الحيواناتِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** وظيفةُ الكامبيومِ في ساقِ النباتِ:

أ- نقلُ الماءِ والأملاحِ ج- نقلُ السكرِ

ب- إنتاجُ خلايا الخشبِ واللحاءِ د- إنتاجُ الغذاءِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** جزءُ الجذرِ الذي يوفرُ له الصلابةَ والحمايةَ في أثناءِ اختراقِه التربةَ يسمّى:

أ- البشرةَ ج- القلنسوةَ

ب- اللحاءَ د- أوعيةَ النقلِ

العُلومُ والكِتابةُ

كتابةٌ توضيحيةٌ.

أكتبُ قصةَ خيالٍ علميٍّ قصيرةً عنْ مخلوقاتٍ فضائيةٍ تُريدُ أن تعرفَ من أينَ تحصلُ المخلوقاتُ الأرضيةُ على الطاقةِ؟ ضمّنْ قصتَك رسالةً إلى المخلوقاتِ الفضائيةِ تشرحُ فيها ذلك.

العُلومُ والرِّياضِيّاتُ

كُسورُ الطاقةِ.

يستعملُ النباتُ عُشْرَ ما يتلقّاه من الطاقةِ الشمسيةِ لإنتاجِ السكرِ. وعندَما يأكلُ الحيوانُ النباتَ يحصُلُ على عُشرِ الطاقةِ المُختزنةِ في النباتِ. ما نسبةُ الطاقةِ الشمسيةِ التي يحصلُ عليها الحيوانُ؟

موقعٌ الكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

تَوفيرُ الماءِ عَلى طَريقةِ نَباتِ الصبّارِ

ينمُو نباتُ الصبّارِ في مملكةِ البحرينِ وصحارَى الخليجِ والبلادِ العربيةِ. ولهذَا النباتِ أوراقٌ متحورةٌ إلى أشواكٍ، وسيقانٌ غليظةٌ تكيّفتْ لِتحتفظَ بالماءِ. يقومُ نباتُ الصبارِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ بطريقةٍ فريدةٍ، تُعرفُ بالنوعِ كام.

ففي حينِ تتفتحُ الثُّغورُ في أوراقِ مُعظمِ النباتاتِ خلالَ النّهارِ، ليدخل ثاني أكسيدِ الكربونِ لإتمامِ عمليةِ البناءِ الضوئِي نجدُ أنَّ ثغورَ أوراقِ نباتِ الصبّارِ تتفتحُ خلال الليلِ، ليدخلَ غازُ ثاني أكسيدِ الكربونِ، ممَّا يُحِدُّ من فقدانِهِ الماءَ بوساطةِ عمليةِ التبخرِ تحتَ شمسِ الصّحراءِ الحارقةِ. وفي النّهارِ يستعملُ نباتُ الصبّار ثاني أكسيدِ الكربونِ المُخْتزنَ داخِلَه للقيامِ بِعمليةِ البناءِ الضّوئيِّ. نباتاتُ الصّحراءِ التي تقومُ بِعمليةِ البناءِ الضّوئِيِّ من نوعِ كام - كما في نباتِ الصبّارِ - تفقدُ كميةً أقلَّ مِن الماءِ مُقارنةً بالنباتاتِ الأُخْرى.

الكِتابةُ التوضيحيةُ

التوضيحُ الجيدُ

- تطويرُ الفكرةِ الرّئيسةِ ودعمُها بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- تدوينُ ما يحدثُ بِطريقةٍ مُنظّمةٍ ومنطقيةٍ.
- استخدام كلماتٍ تبينُ التسلسلَ الزمنيَّ لكي يكونَ الوصفُ واضحًا.

أكتُبُ عنْ

كتابةٌ توضيحيةٌ.

أكتبُ مقالةً موجهةً إلى هواةِ الزراعةِ، أوضحُ فيها كيفَ تتمُّ عمليةُ البناءِ الضّوئيِّ؟ أبحثُ عن حقائقَ وتفاصيلَ تُساعِدُني على كِتابةِ المقالةِ.

مَوْقِعٌ إلكتروني

أرجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

مراجعةُ الفصلِ ١

ملخصٌ مصوَّرٌ

الدّرْسُ ١-١: تُصنَّفُ المخلوقاتُ الحيةُ في ستِّ ممالكَ مُنفصلةٍ؛ هيَ المملكةُ الحيوانيةُ، والنباتيةُ، والفطرياتُ، والبكتيريا البدائيةُ، والبكتيريا الحقيقيةُ، والطلائعياتُ.

الدّرْسُ ١-٢: تصنفُ النباتاتُ وفقًا لأجزائها الرئيسة وهي الجذورُ، والسيقانُ، والأوراقُ.

المَطْوِيّاتُ أُنظِّمُ أفْكَاري

أُلصقُ المطويَّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ في مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.

مَوْقِعٌ إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا مِن الجُملِ التّاليةِ بالمفردةِ المُناسِبةِ:

النتـحَ — **التصنيفَ**

الفقارياتِ — **الوعائيةُ**

البِناءِ الضوئيّ — **مملكةً**

الكامبيوم

١ يُسمَّى العِلمُ الذي يُعنَى بتقسيمِ المخلوقاتِ الحيةِ إلَى مجموعاتٍ بحسبِ درجةِ التشابهِ بينَ أفرادِها ..... .

٢ تقومُ الأوراقُ بعمليةِ ..... لِصُنْعِ الغذاءِ للنباتِ.

٣ تُسمَّى المجموعةُ التي تضمُّ أكثرَ عددٍ من المخلوقاتِ الحيّةِ ..... .

٤ تفصلُ طبقةُ ..... بينَ طبقتَي الخشبِ واللحاءِ.

٥ تمتازُ النباتاتُ ..... بأنَّها تحتوي على أنابيبَ ناقلةٍ.

٦ الحيواناتُ التي لهَا عمودٌ فقريٌّ تسمَّى ..... .

٧ خروجُ الماءِ على هيئةِ بخارٍ عن طريقِ الثغورِ في النباتِ يسمَّى ..... .

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أجيبُ عنِ الأسْئلةِ التّاليةِ:

٨ **أستنتجُ.** تحتاجُ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ إلى شروطٍ وعناصرَ محددةٍ. هل تستطيعُ النباتاتُ التي تعيشُ في قاعِ البحيراتِ والأنهارِ القيامَ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟ لماذا؟

٩ **أُصنِّفُ.** إلى أيِّ مملكةٍ و شعبةٍ ينتمي المخلُوقُ الحيُّ الذي في الصورةِ؟

١٠ **أجرِّبُ.** أريدُ أن أعرفَ أيَّ نوعٍ من أنواعِ الفُطْرياتِ ينمُو أسرعَ. أصفُ تجربةً بسيطةً يمكنُني إجراؤُها لمعرفةِ الجوابِ.

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** هلْ يمكنُ للطحالبِ أنْ تصنعَ غذاءَها بنفسِها؟ لماذا؟

١٢ **الكتابةُ الوصفيةُ.** أصِفُ نوعينِ من سيقانِ النّباتاتِ.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٣ كيف تتشابهُ جميعُ النباتاتِ والحيواناتِ؟ وكيفَ تصنّفُ؟

التقويم الأدائي

أُسمِّي هذا الحيوانَ

ماذا أعملُ؟

١. أزورُ مكانًا عامًّا حيثُ يعيشُ عددٌ كبيرٌ من أنواعِ الحيواناتِ المُختلفةِ، حتى أتمكّنَ من مُلاحظتِها، مثل حديقةٍ عامةٍ أو حديقةِ الحيوانِ.

٢. أعملُ قائمةً بأنواعِ الحيواناتِ المُختلفةِ التي أُشاهدُها في الرّحلةِ، يجب أن تشْتملَ قائمتي على الأقلِّ على خمسةِ أنواعٍ مُختلفةٍ منَ الحيواناتِ.

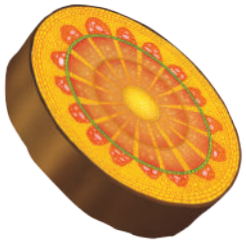
٣. عندمَا أعودُ أستعملُ المراجعَ لأتعرّفَ الاسمَ العلميَّ لكلِّ حيوانٍ، وأحددَ جنسَه ونوعَه وأدرجَ ذلك في قائمتي.

أُحلّلُ نتائجي

◀ هل شاهدتُ في أثناءِ رحلتي حيواناتٍ تنتمي إلى الجنسِ نفسِه؟ أوضّحُ إجابتي.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

الرسمُ التخطيطيُّ الموضَّحُ يمثلُ تركيبَ:



أ- الساقِ

ب- الجذرِ

ج- الزهرةِ

د- الورقةِ

الفصل ٢

أنواعُ المادةِ

الدرسُ ٢-١

العناصرُ ٣٦

الدرسُ ٢-٢

الفلزاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزاتِ ٤٦

قالَ تعالَى:

﴿ وَأَنزَلْنَا ٱلْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَٰفِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ ٱللَّهُ مَن يَنصُرُهُۥ وَرُسُلَهُۥ بِٱلْغَيْبِ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ قَوِىٌّ عَزِيزٌ ﴿٢٥﴾ ﴾ الحديد

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

كيفَ أصنِّفُ الموادَّ؟

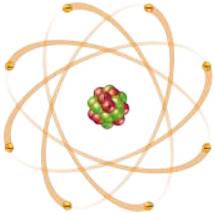
المفردات

العنصرُ

مـادةٌ نقـيةٌ لا يمـكنُ تجـزئتُها إلى أجزاءٍ أبسـطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

النواة

مركز الذرة، وتتكون من بروتونات ونيوترونات.

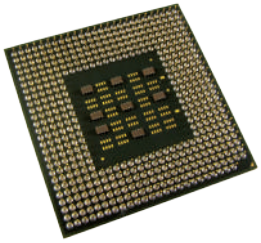


القابليّةُ للطَّرْقِ والسَّحْبِ

قابليـةُ المادةِ للتشـكُّلِ بأشـكالٍ مختلفةٍ دونَ تكسُّرِ مكوِّناتِها.

شبهُ الموصلِ

مـادةٌ أقـلُّ كفاءةً مـنَ الفلزاتِ في نقلِ التيارِ الكهربائيِ والحرارةِ.



الفلزُّ

الذرة

البروتونُ

النيوترونُ

الإلكترونُ

الجزيءُ

التآكلُ

الدرسُ ٢-١

العناصرُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يمكنُ الحصولُ على الأضواءِ الملونةِ بتمريرِ تيارٍ كهربائيٍّ خلالَ غازاتٍ معينةٍ. وهذهِ الغازاتُ أمثلةٌ على العناصرِ. كيفَ أحدّدُ العنصرَ في كلِّ أنبوبٍ؟

أستكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيف أتعرّفُ مكوّناتِ المادةِ؟

الهدفُ

أتفحّصُ أربعةَ صناديقَ مغلقةٍ لتحديدِ محتوياتِها.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أتفحصُ الصناديقَ الأربعةَ دونَ فتحِها، وأهزُّها برفقٍ، وأستمعُ إلى الأصواتِ التي تصدرُ عنْ محتوياتِها، وأستعملُ المغناطيسَ، والميزانَ ذا الكفتينِ، لجمعِ معلوماتٍ عمَّا بداخلِها. وأسجلُ ملاحظاتي.

٢ **أستنتجُ.** أحاولُ أنْ أحددَ محتوياتِ كلِّ صندوقٍ.

أَستخلصُ النتائجَ

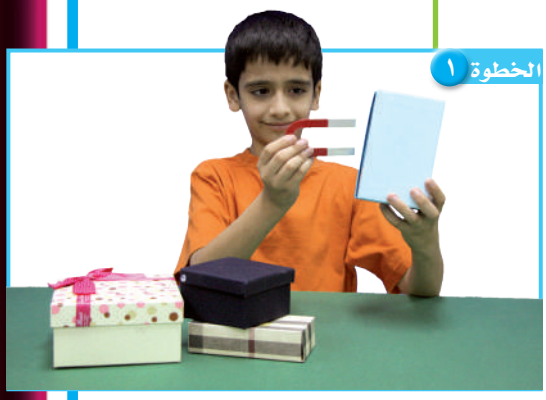
٣ **أتواصلُ .** أصفُ الأشياءَ التي أعتقدُ أنَّها موجودةٌ داخلَ كلِّ صندوقٍ.

٤ ما الأدلةُ التي اعتمدْتُ عليها في التوصلِ إلى نتائجي؟

٥ عندَما ينتهي الجميعُ، أفتحُ الصناديقَ، وأتعرّفُ محتوياتِها. أيُّ الصناديقِ كانتْ توقُّعَاتي صحيحةٌ بشأنِه؟ وأيُّها كانتْ غير صحيحةٍ؟ أفسّرُ التوقّعَ غير الصحيحِ الذي حدثَ.

أحتاجُ إلى:

- أربعةَ صناديقَ مغلقةٍ، بحجومٍ وأشكالٍ وألوانٍ مختلفةٍ.
- مغناطيسٍ.
- ميزانٍ ذي كفتينِ ومجموعةِ كتلٍ.



أستكشف أكثر

أفترضُ أنني سأقومُ بتعبئةِ الصناديقِ قبلَ التجربةِ، فما الموادُّ التي أضعُها في الصناديقِ لجعلِ التجربةِ أكثرَ سهولةً؟ وما الموادُّ التي أختارُها لجعلِها أكثرَ صعوبةً؟ أكتبُ الإجراءاتِ التي يمكنُ القيامُ بها لتعرّفِ محتوياتِ الصناديقِ في الحالتينِ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

تتكونُ جميعُ الموادِّ منْ عناصرَ.

الْمُفْرَدَاتُ:

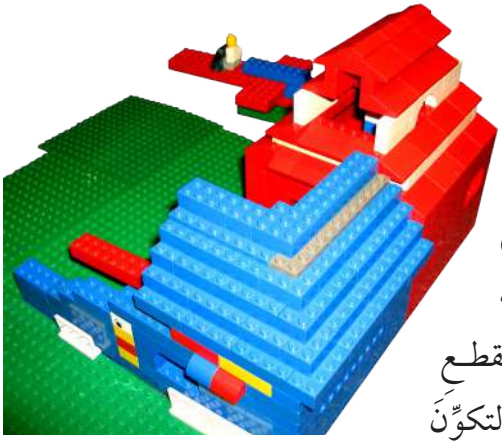
- العنصرُ
- الفلزُّ
- الذرّةُ
- النواةُ
- البروتونُ
- النيوترونُ
- الإلكترونُ
- الجُزَيْءُ

مهارة القراءة:

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

مِمَّ تتكوَّنُ المادّةُ؟



لو تفحَّصتَ أحدَ أجزاءِ النموذجِ في الصورةِ المجاورةِ فَسَتَجِدُ أنَّهُ يتكونُ مِنْ مجموعةٍ من القطعِ المتشابهةِ، جُمعَ بعضُها معَ بعضٍ لتكوِّنَ الشكلَ الذي تراهُ. ولو فكَكْتَ اللعبةَ وخَلطْتَ القطعَ فَلَنْ تَسْتَطيعَ تمييزَ النموذجِ الذي كانت عليهِ قبلَ تفكيكها. بالطريقةِ نفسِها يمكنُ فهمُ مكوناتِ المادةِ.

تتكونُ جميعُ الموادِّ من وَحَداتٍ بنائيةٍ تُسمَّى العناصرَ الكيميائيةَ. **العنصرُ** مادةٌ نقية لا يمكنُ تجزئتُها إلى أجزاء أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

بعضُ العناصرِ تميلُ إلى الارتباط معَ عناصرَ أخرى لتكوينِ موادَّ جديدةٍ، ومنْ ذلكَ عنصرُ الماغنيسيومِ؛ فهوَ نشطٌ، ويستعملُ في الألعابِ الناريةِ.

معظمُ العناصرِ توجدُ في الحالةِ الصلبةِ للمادةِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ، وبعضُها الآخرُ في الحالةِ الغازيةِ، والقليلُ منها في الحالةِ السائلةِ.

ويعرفُ العلماءُ حتى الآنَ أكثرَ من ١١٢ عنصرًا. وعندَ دراسةِ العناصرِ يهتمُّ العلماءُ بصفاتٍ منها: حالةُ العنصرِ عندَ درجةِ حرارةِ

تتكونُ المادةُ من وحداتٍ بنائيةٍ متشابهةٍ، كما يتكونُ هَذا النموذجُ من قطعٍ متشابهةٍ.

الغرفـةِ، وطريقةُ ارتبـاطِ العناصرِ بعضِهـا مع بعضٍ، وتصنيفُ العنصرِ من الفلزاتِ أو اللافلزاتِ أو أشـباهِ الفلزاتِ.

للفلـزّاتِ صفـاتٌ تمّيزُهـا مـنْ غيرِها مـنَ العناصرِ، منها اللمعانُ، وتوصيلُ الحرارةِ والكهرباءِ، والقابليةُ للتشكيلِ. أمّا اللافلزاتُ فهي هشةٌ، ورديئةُ التوصيلِ للحرارةِ والكهرباءِ. العناصرُ التي تشتركُ في بعضِ صفاتِهـا مـعَ الفلـزاتِ أو اللافلزاتِ تُسـمّى أشـباهَ الفلزاتِ.

إذا جزأتُ قطعةً من أحدِ العناصرِ إلى نصفينِ، فهلْ يبقَـى عنصـرًا؟ نعم، نصفَـا القطعةِ لهمـا خصائصُ العنصرِ نفسُها. ماذَا يحدثُ لو استمررتُ في تجزئةِ العنصرِ إلى أجـزاء أصغرَ فأصغرَ؟ عندَ تجزئةِ قطعةٍ مـنَ عنصرٍ ما إلـى أجزاءَ أصغرَ فأصغرَ، سـنصلُ إلى وحداتٍ صغيـرةٍ جدًّا لا نسـتطيعُ تجزئتَهـا بالطرائقِ العاديةِ، تُسمَّى هذهِ الوحداتُ الذراتِ. **فالذرّةُ** أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ تحملُ صفاتِه.

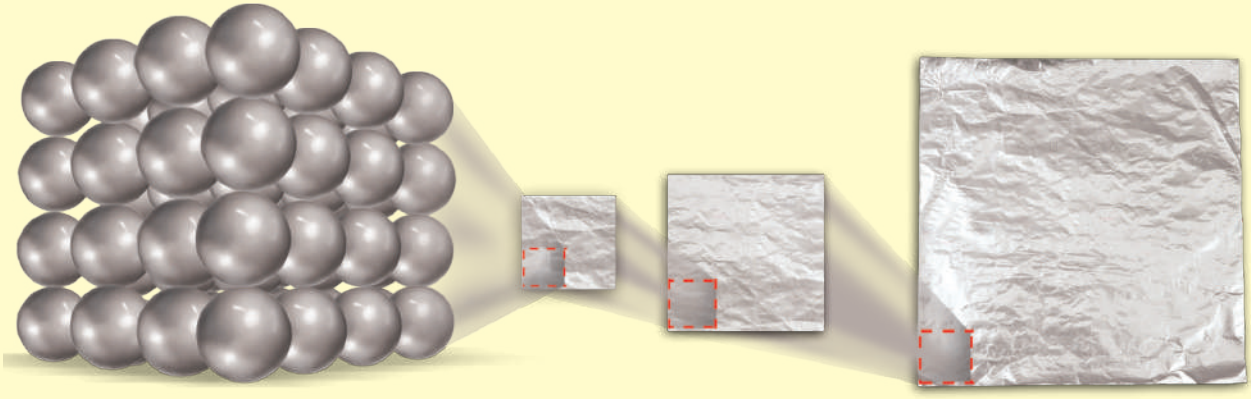
يعطي الماغنيسيومُ للألعابِ الناريةِ ألوانَهَا البراقةَ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. مَاذا يعنِي أنَّ الموادَّ تتكونُ منْ وحداتٍ بنائيةٍ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. إذا اتَّحدَ عنصرانِ وكوَّنا مادةً جديدةً، فَهلْ هَذهِ المادةُ الجديدةُ عنصرٌ؟ أوضحُ إجابتي.

ذرّاتُ الألومنيومِ



تصوّر أنَّك استمررتَ في تجزئةِ قطعةٍ منَ الألومنيومِ وتقسيمِها فستصلُ إلى الذراتِ

مِمَّ تتكوّنُ الذرّاتُ والجزيئاتُ؟

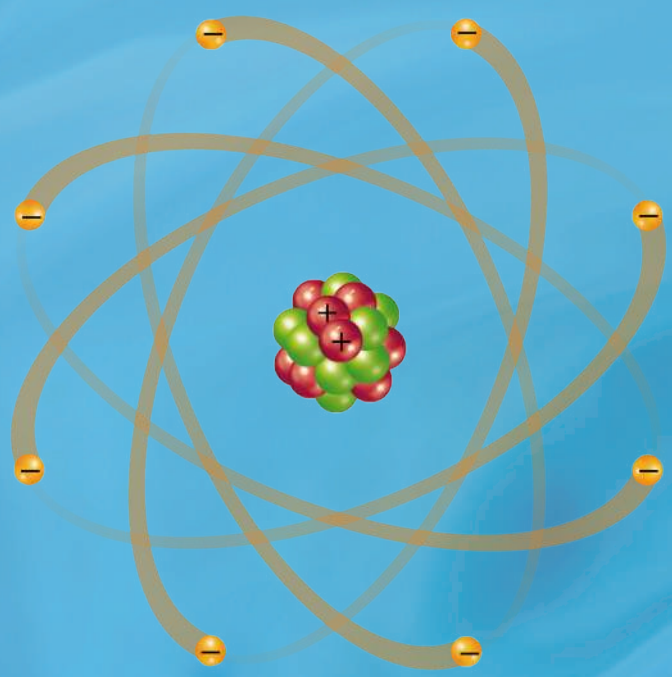
تتكوّنُ الذراتُ منْ جُسيماتٍ صغيرةٍ جدًّا. ولا تُعدُّ هذهِ الجسيماتُ عناصرَ، ولكنَّها متماثلةٌ في جميعِ ذرّاتِ العناصر المختلفة.

تتكوّنُ الذرةُ منْ نواةٍ. **النواةُ** توجدُ في مركزِ الذرةِ، وتحتوي على نوعينِ منَ الجُسيماتِ، هما البروتوناتُ والنيوتروناتُ. تحملُ **البروتوناتُ** شحناتٍ موجبةً. يُسمَّى عددُ البروتوناتِ في نواةِ الذرةِ العددَ الذريَّ، وهو الذي يحدّدُ نوعَ العنصرِ. أمّا **النيوتروناتُ** فهي متعادلةُ الشِّحنةِ.

وتحتوي الذرّةُ على **الإلكتروناتِ** أيضًا، وهي جُسيماتٌ شحنتُها سالبةٌ، وتدورُ حولَ النواةِ في فراغٍ يمثّلُ معظمَ حجمِ الذرّةِ.

وتكونُ ذراتُ العنصرِ متعادلةً كهربائيًّا لأنَّ عددَ البروتوناتِ الموجبةِ يساوي عددَ الإلكتروناتِ السالبةِ. فذرةُ عنصرِ الأكسجينِ مثلاً تحتوي على ٨ بروتوناتٍ موجبةٍ، و٨ نيوتروناتٍ متعادلةٍ في النواةِ. ويدورُ حولَ النواةِ ٨ إلكتروناتٍ سالبةِ الشحنةِ.

نموذجُ الذَّرَّةِ



المفتاح
- إلكترون
- بروتون
- نيوترون

أقرأ الشكل

ما العنصرُ الذي يمثّلُه النموذجُ في الشكلِ؟

إرْشادٌ: لذرّةِ هذا العنصرِ ٨ بروتوناتٍ و ٨ نيوتروناتٍ، و ٨ إلكتروناتٍ .

حَقِيقَةٌ معظمُ حجمِ الذرّةِ فَراغٌ ، ونواةُ ذرّةِ العنصرِ تشبهُ حصاةً صغيرةً في وسطِ ملعبٍ رياضيٍّ فسيحٍ.

الجُزَيْئاتُ

عندَما ترتبطُ الذرّاتُ معًا تُشكّلُ ما يُسمّى **الجزيئاتِ**، وهيَ دقائقُ تتكوّنُ من اتّحادِ ذرتينِ أوْ أكثرَ معًا. ويستعملُ العلماءُ الرموزَ للتعبيرِ عنِ ارتباطِ ذرّاتِ العناصرِ. فالأكسجينُ الذي نتنفسُه مثلاً عبارةٌ عنْ جزيءٍ يَنتجُ عنَ ارتباطِ ذرّةِ أكسجينٍ بذرّةِ أكسجينٍ أخرَى. يصفُ العلماءُ تركيبَ الجُزَيْءِ باستخدامِ رموزٍ تسمَّى الصيغةَ الكيميائيةَ. تتكوَّنُ الصيغةُ الكيميائيةُ من حروفٍ تدلُّ علَى نوعِ العنصرِ، وأرقامٍ تدلُّ على عددِ الذراتِ. ويُعبَّرُ عنْ جزيءِ الأكسجينِ مثلاً بالصيغةِ الكيميائيةِ (O_2)؛ فالحرفُ مأخوذٌ من كلمةِ الأكسجينِ باللغةِ اللاتينيةِ ويدلُّ على نوعِ العنصرِ، والرقمُ الصغيرُ المكتوبُ في أسفلِ الحرفِ منَ الجهةِ اليمنى يدلُّ على عددِ الذراتِ في جزيءِ العنصرِ. أما جزيُء غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ فصيغتُهُ هي CO_2.

يتكوّنُ جزيءُ الأكسجينِ (O_2) منْ ذرتَيْ أكسجينَ مترابطتينِ معًا. بينما يتكون جزيء ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من ذرة كربون وذرتي أكسجين مرتبطة جميعها معًا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

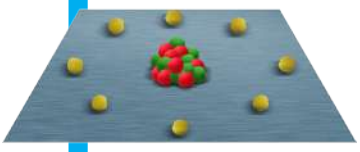
الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. كيفَ تختلفُ الذراتُ عنِ الجُزيئاتِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. هلْ يشكّلُ الفراغُ معظمَ حجمِ الجُزيئاتِ؟ أفسّرُ إجابتي.

نشاط

ماذا يوجد بداخلِ الذرّاتِ والجُزيئاتِ؟

١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ ٨ كراتٍ منَ الصلصالِ الأحمرِ بحجمِ حبّةِ العنبِ لتمثّلَ البروتوناتِ، ٨ كراتٍ منَ الصلصالِ الأخضرِ بالحجمِ نفسِهِ لتمثلَ النيوتروناتِ، ثمَّ أجمعُ الكراتِ معًا وأضعُها في وسطِ الورقةِ المقواةِ لتمثلَ نواةَ ذرةِ الأكسجينِ، وأضعُ ٨ كراتٍ أصغرَ منَ الصلصالِ الأصفرِ لتمثلَ الإلكتروناتِ وأضعُها حولَ نموذجِ النواةِ علَى الورقةِ المقواةِ.



٢ أعملُ نموذجًا آخرَ لذرةِ أكسجينٍ، وأشتركُ معَ زميلي في الصفِّ لربطِ ذرتَيِ الأكسجينِ بوساطةِ عودي شواءٍ خشبيينِ، وذلكَ بربطِ إلكترونينِ منْ كلِّ ذرّةٍ، وهذا يمثّلُ جُزيءَ الأكسجينِ (O_2).

٣ أقارنُ شكلَ النموذجِ الذي عملتُه بصورةِ الشكلِ في هذا الكتابِ.

٤ **أتواصلُ.** أرسمُ على ورقةٍ منفصلةٍ صورًا للذراتِ والجزيءِ بحيثُ تبينُ أشكالها الحقيقيةَ بصورةٍ أفضلَ.

٥ تتحركُ الإلكتروناتُ في الجزيءِ، وأحيانًا تنتقلُ بينَ الذرّاتِ. كيفَ يمكنُني تمثيلُ ذلكَ في النموذجِ؟

كيفَ تصنَّفُ العناصرُ؟

كلُّ عنصرٍ كيميائيٍّ لهُ اسمٌ ورمزٌ. يتكوَّنُ رمزُ العنصرِ منْ حرفٍ أوْ حرفين. ورموزُ بعضِ العناصرِ مأخوذةٌ منْ أسمائِها باللغةِ الإنجليزيةِ، أو لغاتٍ أخرَى قديمةٍ. وتستخدمُ رموزُ العناصرِ في كتابةِ المعادلاتِ الكيميائيةِ.

قامَ العالمُ مندليفُ عامَ ١٨٦٩م بكتابةِ أسماءِ العناصرِ علَى بطاقاتٍ ورتَّبَها منَ الأخفِّ إلى الأثقلِ. وقادَه ذلكَ إلى اكتشافِ أنَّ خصائصَ العناصرِ تتكررُ بشكلٍ دوريٍّ. رتَّبَ موزلي العناصرَ في جدولٍ سُمِّيَ الجدولَ الدوريَّ. تصطفُّ العناصرُ في الجدولِ الدوريِّ بعضُها بجانبِ بعضٍ في صفوفٍ تسمَّى الدوراتِ.

الجدولُ الدوريُّ للعناصرِ

* أسماء رموز العناصر ١١٢ –١١٨ مؤقتة، وسيتم اختيار أسماء نهائية لها عند التأكد من اكتشافها.

** كان يظن أن العنصرين ١١٦ و ١١٨ قد تم تكوينهما، ولكن تم التراجع عن ذلك؛ لأنه لم يمكن إعادة التجارب المتعلقة بهما.

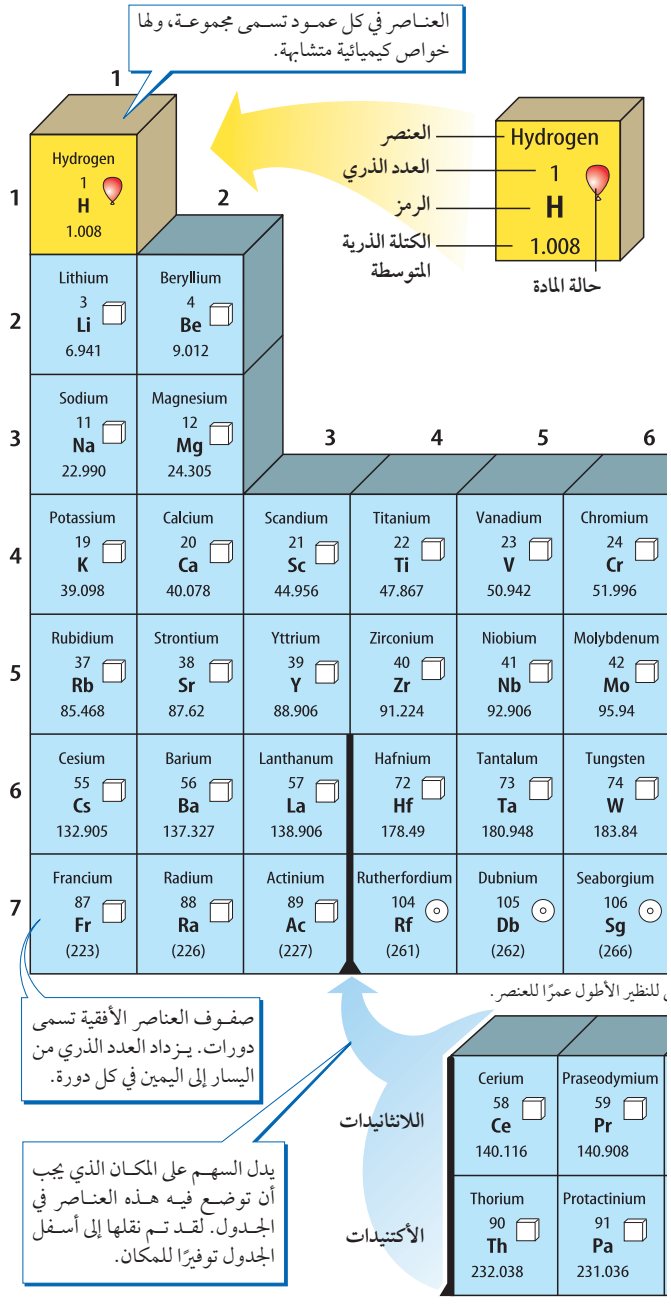
الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي

وكلُّ عمودٍ في الجدولِ الدوريِّ يحتوي علَى عناصرَ تتشابَهُ في خصائصِها الكيميائيةِ تسمى مجموعات. ويمكنُ تصنيفُ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ بأكثرَ منْ طريقةٍ. ومنْ هذهِ الطرائقِ تصنيفُ العناصرِ إلى فلزاتٍ ولا فلزاتٍ وأشباهِ فلزاتٍ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ: علامَ يدلُّ رمزُ العنصرِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ: لماذا تقعُ العناصرُ التي أعدادُها الذريةُ ٥٨-٧١، والعناصرُ التي أعدادها الذريةُ ٩٠-١٠٣ في أسفلِ الجدولِ الدوريِّ؟



أَقرأُ الشكلَ

هلِ اليودُ (I) فلزٌّ أوْ لافلزٌّ؟ وهلْ يكونُ صلبًا أو سائلاً أو غازًا في درجةِ حرارةِ الغرفةِ (٢٥°س)؟

إرْشادٌ: أستعملُ مفتاحَ الشكلِ، وأعرفُ علامَ يدلُّ لونُ الصندوقِ، ولونُ الرمزِ لكل عنصرٍ.

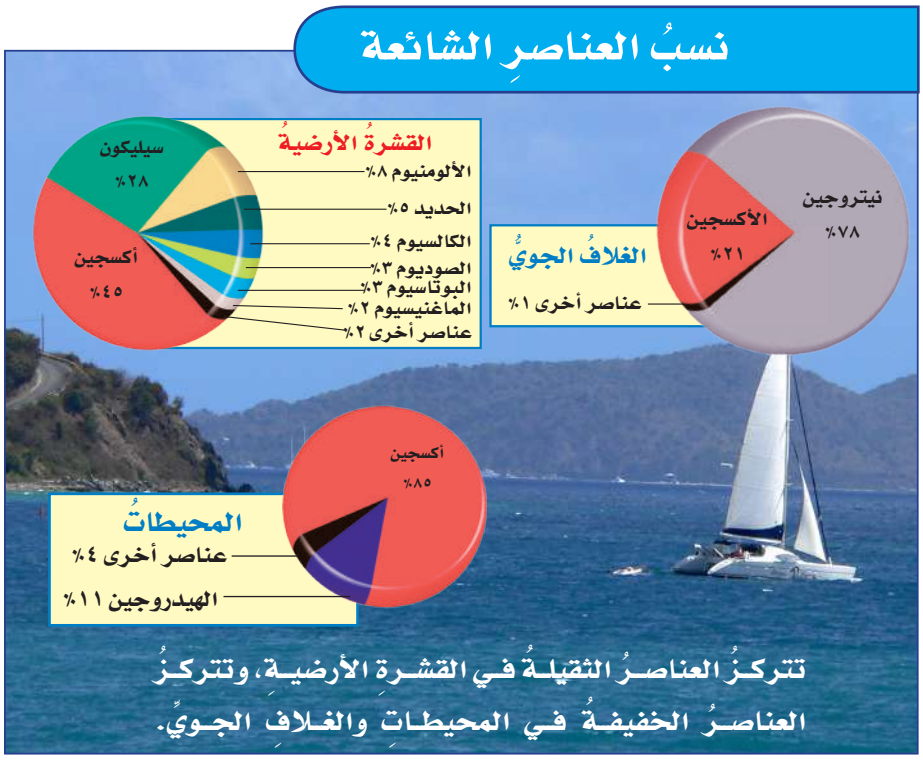
ما العناصرُ الشائعةُ؟

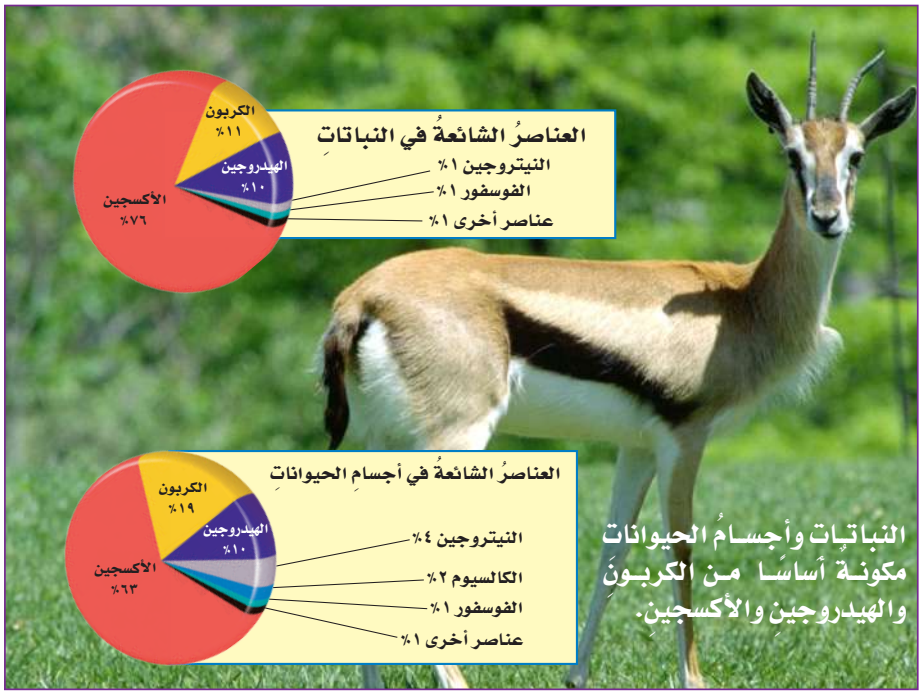
أكثرُ العناصرِ شيوعًا في الفضاءِ الخارجيِّ الهيدروجينُ، والهيليومُ. ويشكّلُ هذانِ العنصرانِ نَحْوَ ٩٨٪ منْ كتلةِ الكونِ. أمَّا على كوكبِ الأرضِ فيُعَدُّ الهيدروجينُ منَ العناصرِ الشائعةِ، وخصوصًا في المسطحاتِ المائيةِ، في حينِ يوجدُ الهيليومُ بكمياتٍ قليلةٍ.

عناصرُ الأرضِ

بالإضافةِ إلى الهيدروجينِ فإنَّ عناصرَ الأكسجينِ، والسيليكونِ، والألومنيومِ، والنيتروجينِ، والحديدِ، والكالسيومِ منْ أكثرِ العناصرِ شيوعًا على الأرضِ. وتُبيِّنُ الرسومُ كمياتِ هذهِ العناصرِ في الغلافِ الجويِّ والمحيطاتِ والقشرةِ الأرضيةِ. ويعتقدُ العلماءُ أنَّ باطنَ الأرضِ مكوّنٌ منَ الحديدِ الصُّلْبِ المُحاطِ بالحديدِ المنصهرِ.

كما هو الحالُ في جميعِ الموادِّ، تتكونُ النباتاتُ والحيواناتُ منَ عناصرَ. ويأتي معظمُ الأكسجينِ والهيدروجينِ منَ الماءِ. إنَّ نَحْوَ ٦٠٪ منْ أجسامِ الحَيَواناتِ يتكونُ منَ الماءِ! وتتكونُ معظمُ أجسامِ الحيواناتِ منْ عناصرِ الكربونِ، والأكسجينِ، والهيدروجينِ، والنيتروجينِ، والفوسفورِ، وكمياتٍ قليلةٍ منَ الكلورِ والكبريتِ. أمَّا معظمُ الكالسيومِ فيوجدُ في العظامِ والأسنانِ.





أَخْتَبِرُ نَفْسِي

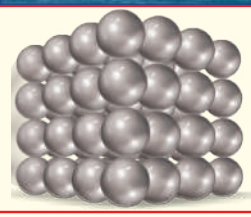
الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. لماذا يكثُرُ الأكسجينُ والهيدروجينُ في أجسامِ الحيواناتِ وعلى الأرضِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. تُرى، لماذا يكثُرُ تنوُّعُ العناصرِ على قشرةِ الأرضِ مقارنةً بالمحيطاتِ أو الغلافِ الجويِّ؟

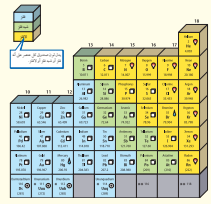
مراجعةُ الدرسِ ٢-١

مُلخّصٌ مصوّرٌ

تتكوّنُ المادةُ منْ عناصرَ.



يتكوّنُ كلُّ عنصرٍ منَ النوعِ نفسِه منَ الذرّاتِ.



تسمحُ خصائصُ العناصرِ بتنظيمِها في الجدولِ الدوريّ.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخّصُ فيها ما تَعلّمتُهُ عن العناصرِ.

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسة.** كيفَ تعرفُ ما إذا كانت عينةٌ منْ مادةٍ ما هي عنصرٌ؟

٢ **المُفرداتُ.** يُسمّى أصغرُ جزءٍ في العنصرِ .....

٣ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** فيمَ تتشابهُ الذراتُ منَ الداخلِ؟

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** يوجدُ في الطبيعةِ حوالَيْ ١١٢ عنصرًا فقطْ، بينَما يوجَدُ ملايينُ الموادِّ. فسِّرْ ذلكَ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ منَ التاليةِ تُعدُّ الأكثرَ في الجدولِ الدوريّ:

أ. الفلزاتُ ب. اللافلزاتُ

جـ. أشباهُ الفلزاتِ د. العناصرُ المصنعةُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ العناصرِ التاليةِ أكثرُ شيوعًا في القشرةِ الأرضيةِ؟

أ. الماغنيسيوم ب. البوتاسيوم

جـ. الصوديوم د. الحديدُ

العُلومُ وَالكِتابَةُ

عالمٌ بلافلزاتٍ

أبحثُ عنِ الأشياءِ المصنوعةِ منَ الفلزاتِ حولي، ثمَّ أكتبُ مقالاً أصفُ فيه تخيُّلي لَولم يُوجدُ فيه فلزاتٌ.

العُلومُ والرياضياتُ

حسابُ كتلةِ الأكسجينِ

تحتوي كتلةُ عينةٍ منَ الهواءِ على ٢٣,٢٪ أكسجينَ. كمْ كيلوجرامًا منَ الهواءِ يلزمُ للحصولِ على ٤٦,٤ كجم منَ عنصرِ الأكسجينِ؟

الدرس ٢-٢

الفلزّاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزات

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يُسكبُ مصهورُ الفلزِّ في قوالبَ بحيثُ يتمُّ تبريدهُ وزيادةُ صلابتهِ، فيصيرُ على صورةِ مساميرَ، وأجزاءِ سياراتٍ، وأجسامٍ أخرى. مَا الخصائصُ التي تجعلُ الفلزّاتِ موادَّ نافعةً؟

كيفَ أُميزُ بينَ الفلزاتِ واللّافلزاتِ؟

الهدفُ

فـي هذا النشاطِ سوفَ ألاحظُ المـوادَّ الفلزيّةَ واللافلزيّةِ، وأصفُهَا، ثم أقارنُ بينَهَا، وأحـددُ أوجـهَ الشبـهِ والاختلافِ بينَهـا، والموادَّ التـي تظهرُ فيهَا بصـورةٍ واضحةٍ، والخصائصَ المميّزةَ لكلِّ نوعٍ.

الخطواتُ

١ أرسمُ جدولاً لتسجيلِ ملاحظاتي.

٢ **أجـرّبُ.** أختبرُ التوصيلَ الحراريّ: أضـعُ نصفَ كلِّ جسمٍ تحتَ الشمسِ أو تحتَ مصبـاحٍ كهربائـيٍّ، ثمّ ألمسُ الطرفَ غيـرَ المعرّضِ للضوءِ، وأسجـلُ أيُّهما أكثرُ سخونةً.

٣ أختبرُ اللمعانَ: أنظرُ إلى ورقِ الألومنيومِ، وقطعةٍ منَ الورقِ. وأسجلُ أيُّهما يعكسُ الضوءَ أكثرَ.

٤ ⚠ **أحذرُ.** ألبسُ النظاراتِ الواقيةَ. أختبرُ قابليةَ التشكيلِ: أثني الرباطَ الفولاذيَّ مـنْ منتصفـه، وأثني عودَ تنظيفِ الأسنـانِ بالطريقةِ نفسِهـا. أيُّهما يتخذُ شكلاً جديدًا دونَ أنْ ينكسرَ؟

الخطوة ٢

أَستخلصُ النتائجَ

٥ **أصنّـفُ.** أستعمـلُ ملاحظاتي، لتحديدِ الخصائصِ التي استطعتُ تمييزَهـا فـي كلِّ مادةٍ بوضـوحٍ، وتلكَ التـي تظهرُ فيهَا بصـورةٍ أقلَّ وضوحًا.

٦ **أتواصـلُ.** اعتمـادًا على ملاحظاتـي، ألخّصُ خصائصَ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

أحتاجُ إلى:

- قضبان بلاستيكية، ومعدنية، وزجاجية.
- رقائق ألومنيوم .
- أوراق.
- نظارات واقية.
- أسلاك ربط فولاذية مغلفة بالبلاستيك.
- أعواد تنظيف أسنان.

أستكشف أكثر

هـل تتشابـهُ الفلزاتُ جميعُها فـي الخصائصِ؟ وهـلْ يُعدُّ بعضُ الفلـزاتِ أمثلةً أكثرَ وضوحًـا من غيرهَا لإظهارِ بعضِ الخصائصِ؟ أخطّـطُ لتجربةٍ، وأنفّذُها للتحققِ منْ ذلكَ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

يمكنُ تصنيفُ العناصرِ اعتمادًا على خواصِّها إلى فلزاتٍ، ولافلزاتٍ، وأشباهِ فلزاتٍ.

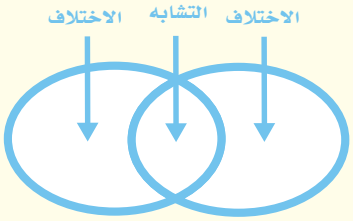
الْمُفْرَدَاتُ:

القابليةُ للطَّرْقِ والسَّحْبِ

التآكُلُ

شبهُ الموصِلِ

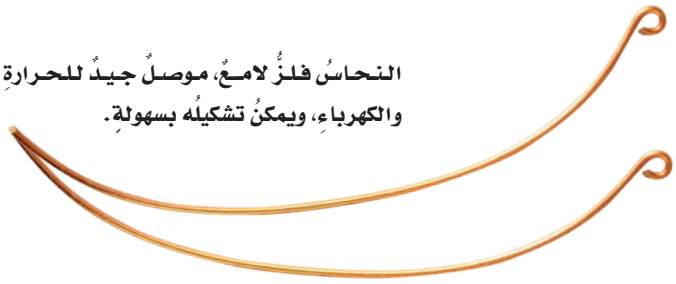
مهارة القراءة: المقارنةُ



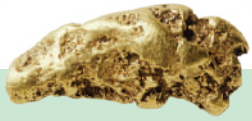
ما الفلزاتُ؟

للعناصرِ الكيميائيةِ صفاتٌ متعددةٌ تختلفُ منْ عنصرٍ إلى آخرَ. ويصنّفُ العلماءُ العناصرَ في مجموعاتٍ ثلاثٍ اعتمادًا على التشابهِ في الصفاتِ. وهذهِ المجموعاتُ هي الفلزاتُ، واللافلزاتُ، وأشباهُ الفلزاتِ. وتشكّلُ الفلزاتُ نَحْوَ ٧٥ ٪ منَ العناصرِ، وجميعُها توجدُ في الحالةِ الصلبةِ، ماعدا الزئبقَ الذي يوجدُ في الحالةِ السائلةِ.

وتشتركُ الفلزاتُ في مجموعةٍ منَ الصفاتِ، أهمُّها اللمعانُ، والقابليةُ للتوصيلِ الحراريِّ والكهربائيِّ، وسهولةِ تشكيلِها بسببِ قابليتِها للطَّرْقِ والسَّحْبِ. فالطرقُ هو قابليةُ العنصرِ للثني والترقيقِ والتشكيلِ دونَ أنْ ينكسرَ. يُعدُّ الذهبُ منْ أفضلِ العناصرِ قابليةً للطرقِ. أما السحبُ فهوَ قابليةُ العنصرِ للتشكيلِ في صورةِ أسلاكٍ دونَ أن ينقطعَ. وغالبًا مايستعملُ النحاسُ في تصنيعِ أسلاكِ الكهرباءِ، كما أنَّ للفلزاتِ درجاتُ انصهارٍ وغليانٍ مرتفعةٌ. معظمُ الفلزاتِ تتعرضُ للتآكلِ في البيئةِ الخارجيةِ، نتيجةَ تفاعُلِها معَ اللافلزاتِ. ومنْ ذلكَ تآكلُ الحديدِ بفعلِ تفاعلِهِ مع الأكسجينِ وتكوّنِ الصدأِ.



النحاسُ فلزٌ لامعٌ، موصلٌ جيدٌ للحرارةِ والكهرباءِ، ويمكنُ تشكيلُه بسهولةٍ.



يتميزُ الذهبُ بقابليتهِ للطَّرْقِ والسَّحْبِ. فيمكنُ أن تشكل قطعةٌ صغيرةٌ منَ الذهبِ قطعةً فنيةً مميزةً.

حَقِيقَةٌ إن ١ جم من الذهبِ يمكنُ ترقيقهُ ليكونَ مساحةً مقدارها ١ م^{٢}.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. فيم تتشابهُ الفلزاتُ؟ وفيمَ تختلفُ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. هلْ تظنُّ أنّ الفلزاتِ الأكثرَ قساوةً أكثرُ قابليةً للتشكيلِ، أمْ أقلُّ من الفلزاتِ اللينةِ؟ لماذا؟

كيفَ نستفيدُ من الفلزاتِ؟

تُستعمَلُ الفلزاتُ في مختلفِ مجالاتِ الحياةِ؛ فبعضُها قاسٍ، وبعضُهَا الآخرُ سهلُ التشكيلِ. فيستخدمُ الحديدُ في أعمالِ البناءِ وصناعةِ هياكلِ السياراتِ لقوةِ تحملِه. ويُستعملُ الألومنيومُ في صناعةِ أواني الطبخِ؛ لأنَّه موصلٌ جيدٌ للحرارةِ. ويُستعملُ النحاسُ في صناعةِ الأسلاكِ الكهربائيةِ؛ لأنه موصلٌ جيّدٌ للكهرباءِ ويسهلُ سحبُه وتشكيلُه. وبعضُ الفلزاتِ يَستعملُها الأطباءُ في جراحةِ العظامِ والأسنانِ، بعدَ التأكدِ منْ أنَّها لا تتفاعلُ معَ أعضاءِ الجسمِ، ومن هذه الفلزاتِ الذهبُ، والفضةُ، والتيتانيومُ. وتعتمدُ طرائقُ استعمالِ الفلزاتِ على خصائصِها الفيزيائيةِ وكميّةِ وجودِها في الطبيعةِ. فالفلزاتُ اللامعةُ والنادرةُ -ومنها الذهبُ والفضةُ- تستعملُ في الزينةِ وصناعةِ الحُليِّ والمجوهراتِ.

مفصلُ الفخذِ الصناعي مصنوعٌ منْ مادةٍ فلزيةٍ لاستخدامِه في جسمِ الإنسانِ.

نشاط

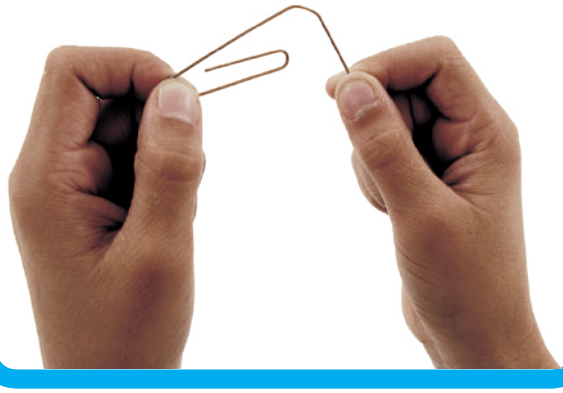
القساوةُ مقابلَ القابليةِ للتشكيلِ

١ ⚠ **أكونُ حذرًا.** ألبسُ النظاراتِ الواقيةَ لحمايةِ عينيَّ. أثني أحدَ أطرافِ مشبكِ الورقِ نَحْوَ ٩٠°، ثمّ أعيدُ ثنيَهُ إلى وضعِه الأصليِّ. أجرِّبُ العملَ نفسَهُ مَعَ سلكٍ نحاسيٍّ.

٢ **أتوقّعُ.** كمْ مرةً يجبُ أن أكررَ الخطوةَ ١ قبلَ أنْ ينكسرَ مشبكُ الورقِ؟ وكذلكَ السلكُ النحاسيُّ؟ أجدُ عددَ مراتِ الثني المطلوبةِ لكسرِ كلٍّ منهُما.

٣ أيُّهما يخدشُ الآخرَ: مشبكُ الورقِ أم السلكُ النحاسيُّ؟ أسجّلُ النتائجَ بعدَ محاولةِ خدشِ كلٍّ منهُما للآخرِ.

٤ **أستنتجُ.** أيُّ الفلزينِ كانَ أكثرَ قساوةً؟ وأيُّهما كانَ أكثرَ قابليةً للتشكيلِ؟ أفسّرُ استنتاجي.



أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. أقارنُ بينَ استعمالاتِ كلٍّ من النحاسِ والألومنيومِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ استعمالُ فلزٍّ غيرِ نَشِطٍ كيميائيًّا، ولا يتميزُ بقساوةٍ عاليةٍ، ولكنَّهُ موصلٌ جيدٌ للحرارةِ؟

أيُّ العناصرِ لافلـــزاتٌ؟ وأيُّها أشبـاه فلزاتٍ؟

هـل فكرت لمـاذا تكونُ مقابـضُ أوانِي الطبخِ بـاردةً على الرغم مِن سـخونَةِ الإنـاءِ؟ إنها مصنوعةٌ من مـوادّ ضعيفةٍ (رديئـةِ) التوصيـلِ للحرارةِ، وغيـرِ موصلـةٍ للكهرباءِ مثلِ الخشبِ أو السيراميكِ أو البلاستيكِ.

اللافلزاتُ

توجـدُ اللافلزاتُ بحالاتٍ مختلفةٍ، على عكسِ الفلزاتِ، فمنها الصُّلبُ كالكبريتِ، واليودِ، ومنها السـائلُ كالبرومِ، ومنهـا الغـازُ كالأكسـجينِ، والهيدروجيـنِ، والكلـورِ. كمـا أنَّها غيـرُ قابلةٍ لإعادةِ التشـكيلِ بالطَّرْقِ أو السـحبِ. والصّلبُ منها قابلٌ للكسرِ، وليسَ لها رنينٌ. كما أنَّها رديئةُ التوصيلِ للحرارةِ وغيرِ موصلةٍ للكهرباءِ. ومنَ اللافلزاتِ النشطةِ كيميائيًّا الفلورُ، والكلورُ. وهناكَ عناصرُ غيرُ نشطةٍ كيميائيًّا تُسمَّى الغازاتِ النبيلةَ، ومنها الهيليومُ، والنيونُ.

أشباهُ الفلزاتِ

تُسـمّى العناصـرُ التـي لهَا خصائـصُ بيـنَ الفلزاتِ واللافلـزاتِ أشـباهَ الفلـزاتِ. وهـي تشـبهُ الفلزاتِ فـي بعـضِ الخصائـص إلا أنهـا تختلـفُ عنهـا في خصائـصَ أخـرَى. ومنْهـا البـورونُ، السـيليكون؛ فهـي غيرُ لامعةٍ، وهي أيضًا أقلُّ كفاءةً في نقلِ التيارِ الكهربائيِّ والحرارةِ من الفلزاتِ، لـذا تُسـمّـى **شـبهَ موصلةٍ** للتيـارِ الكهربائيِّ والحـرارة. وتختلفُ أشـباهُ الفلزاتِ فـي تفاعلاتِهـا الكيميائيـةِ، فبعضُها يتفاعـلُ مـعَ الفلـزاتِ، ولا يتفاعلُ مـعَ اللافلزاتِ، وبعضُها الآخرُ على عكسِ ذلكَ، وهيَ عمومًا تتميزُ بخواصَّ بينَ الفلزيةِ واللافلزيةِ.

توجـدُ اللافلـزاتُ في الحـالاتِ الثلاثِ للمـادةِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ .

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقـارنُ. فيمَ تتشابهُ الغـازاتُ النبيلةُ معَ المجموعةِ التي تحوي عنصرِ الفلورِ؟ وفيمَ تختلفُ عنهُ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ تفسرُ أنَّ أشباهَ الفلزاتِ تتشابهُ معَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

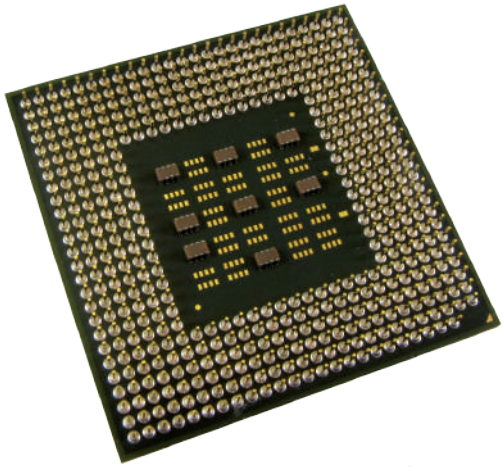
اليودُ (صلبٌ)

كيفَ نستفيدُ من اللافلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ؟

تُعدُّ اللافلزاتُ موادَّ عازلةً جيدةً للحرارةِ والكهرباءِ. ويتكونُ الهواءُ في معظمِه منْ لافلزاتٍ مثل النيتروجينِ، والأكسجينِ، وهما عازلانِ جيدانِ للحرارةِ. وتعملُ اللافلزاتُ التي تدخلُ في صناعةِ البلاستيكِ على عزلِ أسلاكِ التوصيلِ الكهربائيِّ لحمايتِنا منَ الصدماتِ الكهربائيةِ.

ويُستعملُ الكلورُ لتعقيمِ مياهِ الشربِ، وبركِ السباحةِ؛ لأنَّه نشطٌ كيميائيًّا فيتفاعلُ معَ أجسامِ الكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ ويقتلُها، أمَّا غازُ الأرجونِ فيدخلُ في صناعةِ المصابيحِ الكهربائيةِ طويلةِ الأمدِ؛ لأنَّه لا يتفاعلُ معَ أسلاكِ الكهرباءِ في المصباحِ. ويمكنُ تعبئةُ البالوناتِ بغازِ الهيليومِ لأنه أقلُّ كثافةً (أخفُّ) من الهواءِ، فترتفعُ بذلكَ في السماءِ.

أما أشباهُ الفلزاتِ فتُستعملُ في مجالاتٍ تدخلُ فيها الفلزاتُ، وأحيانًا اللافلزاتُ. فعلى سبيلِ المثالِ، يدخلُ السيليكونُ وأشباهُ فلزاتٍ أخرَى في صناعةِ شرائحِ أجهزةِ الحاسوبِ. وتُعدُّ هذهِ الشرائحُ الأساسَ في تطورِ صناعةِ المعداتِ الإلكترونيةِ بمختلفِ أنواعِها؛ فهيَ تتيحُ للحاسوبِ إجراءَ العملياتِ الحسابيةِ، ورسمِ الصورِ، والترجمةِ منْ لغةٍ إلى أخرَى.



يُستعملُ السيليكونُ وأشباهُ فلزاتٍ أخرَى في صناعةِ شريحةِ الحاسوبِ الموضحةِ في الصورةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. بيّنْ استعمالاتِ كلٍّ من أشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ استعمالُ غازٍ لافلزيٍّ وغيرِ نشطٍ كيميائيًّا؟

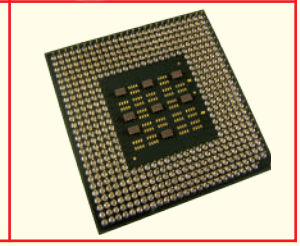
يقضي الكلورُ على البكتيريا في بركِ السباحةِ ويجعلُها آمنةً.

مراجعةُ الدرسِ ٢-٢

مُلخّصٌ مصوّرٌ

تشكلُ **الفلزاتُ** ثلاثةَ أرباعِ العناصرِ تقريبًا.

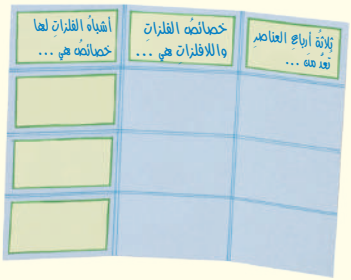
خواصُّ الفلزاتِ **واللافلزاتِ** متعاكسةٌ بصفةٍ عامةٍ.



أشباهُ الفلزاتِ تجمعُ بينَ خواصِّ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً، أُلخّصُ فيها ما تعلّمتُهُ عن الفلزّاتِ واللافلزاتِ:

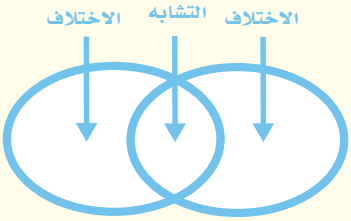


أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ تتعرفُ ما إذا كانَ العنصرُ فلزيًا، أو لا فلزيًا، أو شبهَ فلزٍّ؟

٢ **المُفرداتُ.** تُسمّى قدرةُ المادةِ على الانثناءِ أو الطيِّ أو التشكيلِ .....

٣ **أقارنُ.** ما أوجهُ التشابهِ والاختلافِ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنُكَ استعمالُ الزئبقِ لعملِ مفتاحٍ كهربائيٍّ يعملُ على إضاءةِ الصندوقِ الخلفيِّ للسيارةِ عندَ فتحِهِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ الموادِّ التاليةِ منْ أشباهِ الفلزاتِ؟

أ. النحاسُ الأصفرُ ب. الحديدُ

جـ. البورونُ د. النيتروجينُ السائلُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ الموادِّ التاليةِ تُستعملُ عادةً للقضاءِ على البكتيريا؟

أ. أكسيدُ الكالسيوم ب. الصوديومُ

جـ. الكلورُ د. النيتروجينُ

العُلُومُ والرياضياتُ

كيفَ تجني ثروةً؟!

تنتجُ شركةُ حاسوبٍ ٤ شرائحَ حاسوبيةٍ منْ كلِّ ١ جم منْ عنصرِ السيليكون. فإذا كانتْ شريحةُ الحاسوبِ الواحدةُ تُباعُ بـ ٥٠ دينارًا بحرينيًّا، فكم دينارًا ستحصلُ عليهِ الشركةُ نتيجةَ استعمالِها ١٠٠ جم منَ السيليكونِ؟

العُلُومُ والمُجتمعُ

أشباهُ الفلزاتِ والمجتمعُ

أُطلقَ اسمُ العصرِ الحجريِّ على الفترةِ التي لم تعرفِ البشريةُ فيها الفلزاتِ. ما أثرُ اكتشافِ أشباهِ الفلزاتِ في تقدُّمِ المجتمعِ التقنيِّ؟

موقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مبنيٌّ

أقارنُ بينَ الموادِّ المختلفةِ منْ حيثُ قابليتُها للتوصيلِ الكهربائيِّ

أكوّنُ فرضيةً

هـلْ تُعـدُّ بعضُ الموادِّ أفضلَ توصيلاً للتيارِ الكهربائيِّ منْ غيرِها ؟ ماذا يحدثُ عندَ استعمالِ مادةٍ رديئةِ التوصيلِ في دائرةٍ كهربائيةٍ؟ أكتبُ فرضيَّتي على النحوِ التالي: "أكثرُ الموادِّ قابليةً للتوصيلِ الكهربائيِّ هي .....".

أختبرُ فرضيتي

١ أثبتُ البطاريةَ علَى حاملِ البطاريةِ، وأثبتُ المصباحَ علَى حاملِ المصباحِ.

٢ أعملُ دائرةً كهربائيةً، بوصلِ سلكٍ بينَ أحدِ طرفَيْ حاملِ البطاريةِ وأحدِ طرفيْ حاملِ المصباحِ، وأصلُ سلكًا ثانيًا بينَ أحدِ طرفي الشريحةِ النحاسيةِ والطرفِ الآخرِ لحاملِ البطاريةِ. ثمَّ أصلُ سلكًا ثالثًا بالطرفِ الثاني لحاملِ المصباحِ.

٣ **أجـربُ.** أغلـقُ الدائـرةَ الكهربائيَّـةَ بوصـلِ طرفِ السـلكِ الثالـثِ بالطرفِ الآخـرِ للشـريحةِ النحاسـيةِ، وألاحـظُ شـدةَ سـطوعِ (إضاءةِ) المصباحِ، وهيَ المتغيرُ التابعُ.

٤ **ألاحـظُ.** أكرّرُ الخطـواتِ معَ الموادِّ الأخـرى. وألاحـظُ النتائـجَ وأسـجلُها حيثُ يعدّ نوعَ المادةِ المتغيرَ المستقلَّ.

٥ **أصنّـفُ.** أرتّبُ الموادَّ بحسـبِ درجةِ توصيلِها للتيارِ الكهربائيِّ منَ الأكثرِ إلى الأقلِّ توصيلاً.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أستنتـجُ.** هـلْ يمكـنُ اعتبـارُ إضاءةِ المصباحِ دليـلاً على قـدرةِ المادةِ على التوصيلِ الكهربائيِّ؟ أيُّهما أكثرُ توصيلاً للكهرباءِ: الفلزاتُ أم اللافلزاتُ؟ لماذا يُستعملُ النحاسُ في صناعةِ الأسـلاكِ الكهربائيةِ؟

٧ هلْ تدعمُ هذهِ النتائجُ فرضيتي؟ أوضحُ ذلكَ.

أحتاج إلى

بطاريةٍ

حاملِ بطاريةٍ

مشابكِ أسلاكٍ

أسلاكِ توصيلٍ

مصباحٍ كهربائيٍّ

حاملِ المصباحِ

عيناتٍ منَ النحاسِ والحديدِ والخشبِ والجرافيتِ

مراجعة الفصل ٢

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدّرْسُ ٢-١: جميعُ الموادِّ تتكونُ منَ العناصرِ.

الدَرْسُ ٢-٢: يمكنُ تصنيفُ العناصرِ اعتمادًا على صفاتها إلى فلزاتٍ ، ولا فلزاتٍ، وأشباهِ فلزاتٍ.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطويَّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ في مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.

المفـــردات

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

الذرّةَ	الفلزّ
العنصرَ	شبهَ موصلٍ
النواه	القابليةَ للطَّرْقِ والسحبِ

١ قدرةُ المادةِ على إعادةِ التشكُّلِ تُسمّى ..... .

٢ توجدُ البروتوناتُ والنيوتروناتُ في ..... .

٣ المادةُ التي لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ منها بالطرائقِ الكيميائيةِ العاديةِ تُسمَّى ..... .

٤ اللمعانُ، وسهولةُ التشكيلِ، والتوصيلُ للحرارةِ والكهرباءِ كلُّها صفاتٌ لـ ..... .

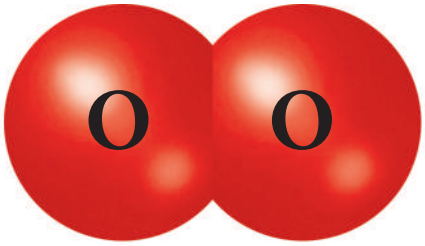
٥ أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ، وتحملُ صفاتِ العنصرِ تُسمَّى ..... .

٦ شبهُ الفلزِّ لهُ خواصُّ بينَ الموادِّ الموصلةِ والعازلةِ، لذا يكونُ ..... .

أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٧ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ممَّ تتكونُ المادةُ؟

٨ **أصنّفُ.** ما نوعُ التركيبِ الذي توضّحُه الصورةُ؟ وما مكوّناتهُ؟



٩ **أستنتجُ.** اختبرْتُ جسمًا مصنوعًا من عنصرٍ غيرِ معلومٍ. وقد وجدْتُ أنَّ الجسمَ غيرُ موصلٍ للتيارِ الكهربائيِّ، وغيرُ لامعٍ، وينكسرُ بسهولةٍ. فكيفَ أُصنّفُ العنصرَ المكوّنَ منه الجسمُ؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يُعدُّ الإمساكُ بقضيبٍ فلزيٍّ سلوكًا خطيرًا عندَ حدوثِ عاصفةٍ رعديةٍ؟

١١ **قصةٌ شخصيةٌ.** أكتبُ قصةً لموقفٍ قمتُ فيهِ باختيارِ إناءِ طهي منْ بينِ مجموعةٍ، فعاينتُ صفاتِ كلِّ إناءٍ، وصنفتُها قبلَ أنْ أختارَ أحدها.

الفكرةُ العامّةُ

١٢ كيفَ أصنِّفُ الموادَّ؟

أتعرّفُ العناصرَ

الهدف

أبحثُ عنْ خصائصِ عنصرٍ واستعمالاته.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ عنصرًا.

٢. أبحثُ عنْ صفاتِ هذا العنصرِ. كمْ بروتونًا وإلكترونًا تحتوي ذراتُه؟ وهلْ هو فلزٌّ، أم لا فلزٌّ، أم شبهُ فلزٍّ؟

٣. أبحثُ عنْ تاريخِ هذا العنصرِ، واستعمالاته منْ حيثُ زمنُ اكتشافه، والشخصُ الذي اكتشفَهُ، ومكانُ وجوده، وهلْ هو جزءٌ منْ تقنيةٍ معيّنةٍ؟

٤. أستعملُ نتائجَ بحثي لعملِ مطويةٍ حولَ العنصرِ. وأستعملُ الصورَ، والرسومَ، والجداولَ، والأشكالَ في بحثي.

أختار الإجابة الصحيحة

ما الغازُ الذي يشكِّلُ النسبةَ الكبْرى منَ الغلافِ الجويِّ للأرْضِ؟

أ. الهيدروجينُ
ب. الأكسجينُ
جـ. النيتروجينُ
د. الهيليومُ

الفصلُ ٣

التغيُّراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادّةِ

الدرسُ ٣-١

تغيراتُ حالةِ المادةِ ٥٨

الدرسُ ٣-٢

المركباتُ والتغيراتُ الكيميائيةُ ٦٦

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

ما الذي يُسبّبُ تغيّرَ المادّةِ؟

المفرداتُ

التَّسامي

تحوُّلُ المادةِ منَ الحالةِ الصُّلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ مباشرةً دونَ المرورِ بالحالةِ السائلةِ .

درجةُ الغليانِ

درجةُ الحـرارةِ التِي تبدأُ عندَها المادةُ في التحولِ منَ الحالةِ السائلةِ إلَى الحالةِ الغازيةِ.

المركَّبُ

مـادةٌ تنتجُ عن اتّحـادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ، وتختلفُ خصائِصهُ عنْ خصائصِ العناصرِ المكوّنةِ لهُ.

التغيرُ الكيميائيُّ

تغيُّرٌ يحدثُ في المادةِ عندَما ترتبطُ الذراتُ بعضُها معَ بعضٍ مكوِّنةً موادَّ جديدةً.

التغيُّرُ الفيزيائيُّ

درجةُ الانصهارِ

درجةُ التجمدِ

التمدُّدُ الحراريُّ

الانكماشُ الحراريُّ

الموادُّ المتفاعلةُ

الموادُّ الناتجةُ

الرواسب

تغيُّرَاتُ حالةِ المادّةِ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

إذا انصهرتْ جميعُ كمياتِ الجليدِ الموجودةِ في العالمِ فإنَّ مستوَى الماءِ في البحارِ والمحيطاتِ سيرتفعُ بمقدارِ ٦٥ م تقريبًا. فما الذي يحدث للجليد عند انصهاره؟

ماذا يحدثُ عندَما ينصهرُ الجليدُ؟

أكوِّنُ فرضيةً

إذا سخنتُ مكعباتِ الجليدِ فإنّها تنصهرُ. ما الذي يحدثُ لدرجةِ حرارةِ كأسٍ تحتوي على مكعباتِ الجليدِ والماءِ في أثناءِ انصهارِ الجليدِ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: "إذا تمَّ تدفئةُ الكأسِ التي تحتوي على الجليدِ والماءِ فإنّ درجةَ حرارةِ الماءِ الناتجِ أثناءَ انصهارِ الجليدِ سوفَ ... "

أختبرُ فرضيَّتي

١ **أقيسُ.** أملأُ الكأسَ إلى نصفِها بالماءِ الباردِ، ثمّ أضيفُ إليه أربعةَ مكعباتٍ منَ الجليدِ.

٢ أسجّلُ كتلةَ الكأسِ معَ محتوياتِهَا. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكأسِ بعدَ التسخينِ؟

٣ **ألاحظُ.** أحرّكُ الماءَ والجليدَ بلطفٍ مدةَ ١٥ ثانيةً. وأسجلُ درجةَ حرارةِ محتوياتِ الكأسِ، ثمّ أضعُه تحتَ مصدرٍ حراريٍّ كضوءِ الشمسِ أو ضوءِ المصباحِ.

٤ أسجّلُ خمسَ قراءاتٍ لمقياسِ درجةِ الحرارةِ، قراءةً كلَّ ٣ أو ٥ دقائقَ حتى ينصهرَ الجليدُ كلُّه

٥ أسجّلُ كتلةَ كأسِ الماءِ مرةً أخرى .

أستخلصُ النتائجَ

٦ أستعملُ البياناتِ لرسمِ العلاقةِ بينَ الزمنِ ودرجةِ الحرارةِ عندَ انصهارِ الجليدِ.

٧ **أفسّرُ البياناتِ.** أصفُ كلًّا منْ درجةِ الحرارةِ وكتلةِ الكأسِ .

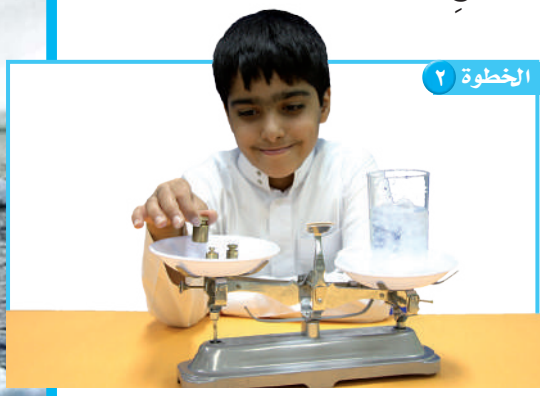
٨ **أتواصلُ.** هلْ تدعمُ الملاحظاتُ فرضيَّتي؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيهِ إنْ كانتْ فرضيَّتي صحيحةً أم لا ؟

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تتغيرُ درجةُ حرارةِ الماءِ عندَما يتجمّدُ ؟ أكتُب فرضيةً ثم أصمّمُ تجربةً لاختبارِها. وأنفّذُ التجربةَ، ثم أكتبُ تقريرًا يتضمنُ النتائجَ.

أحتاجُ إلى:

- كأسٍ زجاجيةٍ شفافةٍ
- ماءٍ باردٍ
- مكعباتِ جليدٍ
- ميزانٍ ذي كفتينِ
- ساعةِ وقفٍ
- مقياسِ درجةِ حرارةٍ
- مصدرٍ حراريٍّ (مصباحٍ كهربائيٍّ أو أشعةِ الشمسِ)


الخطوة ٢

الخطوة ٣

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

يمكنُ أنْ تتغيرَ حالةُ المادةِ عندَ فقدِها الحرارةَ أو اكتسابِها لها .

الْمُفْرَدَاتُ:

- التغيرُ الفيزيائيُّ
- التَّسَامي
- درجةُ الانصهارِ
- درجةُ الغليانِ
- درجةُ التجمدِ
- التمددُ الحراريُّ
- الانكماشُ الحراريُّ

مهارةُ القراءةِ: حقيقةٌ أم رأيٌ

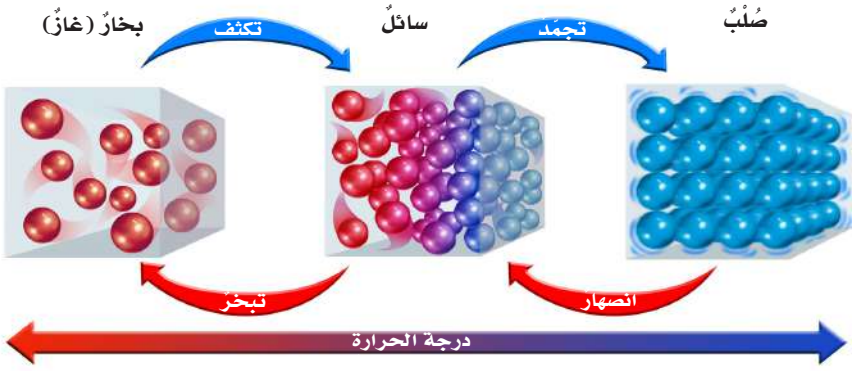
حقيقةٌ	رأيٌ

كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

مـا التغيرُ الذي أُحدثُه عندَما أمزِّقُ قطعةً منَ الورقِ؟ هلْ يؤدي ذلكَ إلى تغييرِ نوعِ المادةِ؟ لا؛ لأنَّ ذلكَ يؤدي إلى تغييرِ شكلِ قطعةِ الورقِ دونَ تغييـرِ نوعِ مادتِها أو العناصرِ الداخلةِ في تركيبِها. ويُسـمّى مثلُ هذا التغيُّرِ الذي يؤدِّي إلى تغييرِ شـكلِ الجسمِ دونَ تغييرِ نوعِ المادةِ المكوّنةِ لهُ **التغيرَ الفيزيائيَّ**.

تعـرفُ أنَّ هنـاكَ ثـلاثَ حـالاتٍ للمـادةِ، هـي: الصلبةُ، والسـائلةُ، والغازيةُ. وتُعدُّ حالةُ المادةِ مِنَ الصفاتِ الفيزيائيةِ للمادةِ. إذا وضعتُ قطعةَ ثلجٍ علَى الطاولةِ فسوفَ تنصهرُ، وتتحولُ إلى الحالةِ السائلةِ، وإذا تركتُّهـا فترةً أطولَ فسـوفَ تختفي؛ لأنَّ المـاءَ يتحولُ إلى بخارٍ ينتشـرُ في الهـواءِ الجويِّ. إنَّ التغيـراتِ التي تطرأ علَـى قطعةِ الثلجِ في الحالتينِ تغيراتٌ فيزيائيةٌ. مَا الذي يسـببُ هذهِ التغيراتِ؟ تكونُ جزيئـاتُ المادةِ في حالةِ حركةٍ مسـتمرةٍ؛ ففي الحالةِ الصلبةِ تتحركُ جزيئـاتُ المادةِ حركةً اهتزازيـةً في مكانِها، وتهتـزُّ دقائقُ المادةِ في الحالةِ السائلةِ على نحوٍ أسرعَ مقارنةً بالحالةِ الصلبةِ، وتكونُ حركةُ الجزيئاتِ في الحالةِ الغازيةِ، هي الأسـرعَ مقارنةً بالحالتينِ السائلةِ، والصلبـةِ. وتتأثـرُ حركـةُ الجزيئـاتِ فـي المـادةِ بدرجـةِ حرارتِهـا. وتحدثُ التغيراتُ عندَما تكتسبُ المادةُ الحرارةَ أو تفقدُها.

التغيراتُ في حالةِ المادةِ



عندَ امتصاصِ الحرارةِ تزدادُ سرعةُ حركةِ جزيئاتِ المادةِ، وتصبحُ أقلَّ تماسكًا وانتظامًا.

أقرأُ الشكلَ

هـلْ يكتسـبُ البـخـارُ حـرارةً عندَما يتكاثفُ؟

إرشـادٌ: أنظـرُ إلـى حركـةِ الجزيئاتِ .

تُعدُّ الحرارةُ شكلاً منْ أشكالِ الطاقةِ التي تنتقلُ بينَ الأجسامِ المتباينةِ في درجةِ حرارتِها. عندَما تكتسبُ المادةُ الصلبةُ الحرارةَ، تبدأُ دقائقُها بالتحركِ بصورةٍ أسرعَ، وتبدأُ بعدَ ذلكَ بالانصهارِ، والتحولِ إلى الحالةِ السائلةِ. وعندَ اكتسابِها المزيدَ منَ الحرارةِ تبدأُ بالغليانِ، والتحولِ إلى الحالةِ الغازيةِ عنْ طريقِ التبخرِ.

يزدادُ التبخرُ عند درجةِ الغليان

ما الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ الحرارةَ؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الدقائقِ، وتبدأُ بالتجمعِ. فالمادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبدأُ بالتكاثفِ والتحولِ إلى الحالةِ السائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السائلةِ تبدأُ بالتجمدِ والتحولِ إلى حالةِ الصلابةِ.

يمكنُ لبعضِ الموادِّ الصلبةِ أنْ تتحولَ مباشرةً إلى الحالةِ الغازيةِ، دونَ المرورِ في الحالةِ السائلةِ. وتُدعى مثلُ هذهِ الظاهرةِ **التسامي**. ومنَ الأمثلةِ عليها تسامي الجليدِ الجافِّ (المصنوعِ منَ الكربونِ والأكسجينِ) عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ، و الماءُ أيضًا يتسامىَ ومثالُ ذلكَ تسامي مكعباتِ الجليدِ، أو الطعامِ المجمدِ المكشوفِ عندَ وضعِهمَا في مجمدةِ الثلاجةِ حيثُ تكونُ درجةُ الحرارةِ منخفضةً جدًّا، فيتكاثفُ البخارُ المتصاعدُ منها على جدرانِ المجمدةِ الباردَةِ ليكوِّنَ الجليدَ.

الجليدُ الجافُّ المصنوعُ منَ الكربونِ والأكسجينِ يتسامى عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

وتزدادُ كثافةُ معظمِ الموادِّ عادةً عندَ تحوّلِها منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ بسببِ تقاربِ دقائقِها عندَ فقدانِها الحرارةِ. ويشذُّ عنْ ذلكَ الماءُ، إذْ يزدادُ حجمُه، وتقلُّ كثافتُه عندَما يتجمّدُ بسببِ انتظامِ مكوّناتِه وتباعُدِها، مقارنةً بالحالةِ السائلةِ. ولذلكَ فإنَّ كثافةَ الجليدِ أقلُّ من كثافةِ الماءِ السائلِ. أما كتلةُ الماءِ فتبقى كَما هيَ في هذهِ الحالةِ.

الماءُ في حالتِه السائلةِ أكبرُ كثافةً منه في الحالةِ الصلبةِ .

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يتكوَّنُ الجليدُ في جدارِ مجمِّدِ بعضِ الثلاجاتِ، لذلكَ يفضِّلُ شراءُ ثلاجةٍ لا تكوِّنُ جليدًا. أيُّ جزءٍ من العبارةِ السابقةِ حقيقةٌ؟ وأيُّها رأيٌ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تَتشقَّقُ القنينةُ المملوءةُ بالماءِ عنْدَ تركِها في الثلاجَةِ؟

متى تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

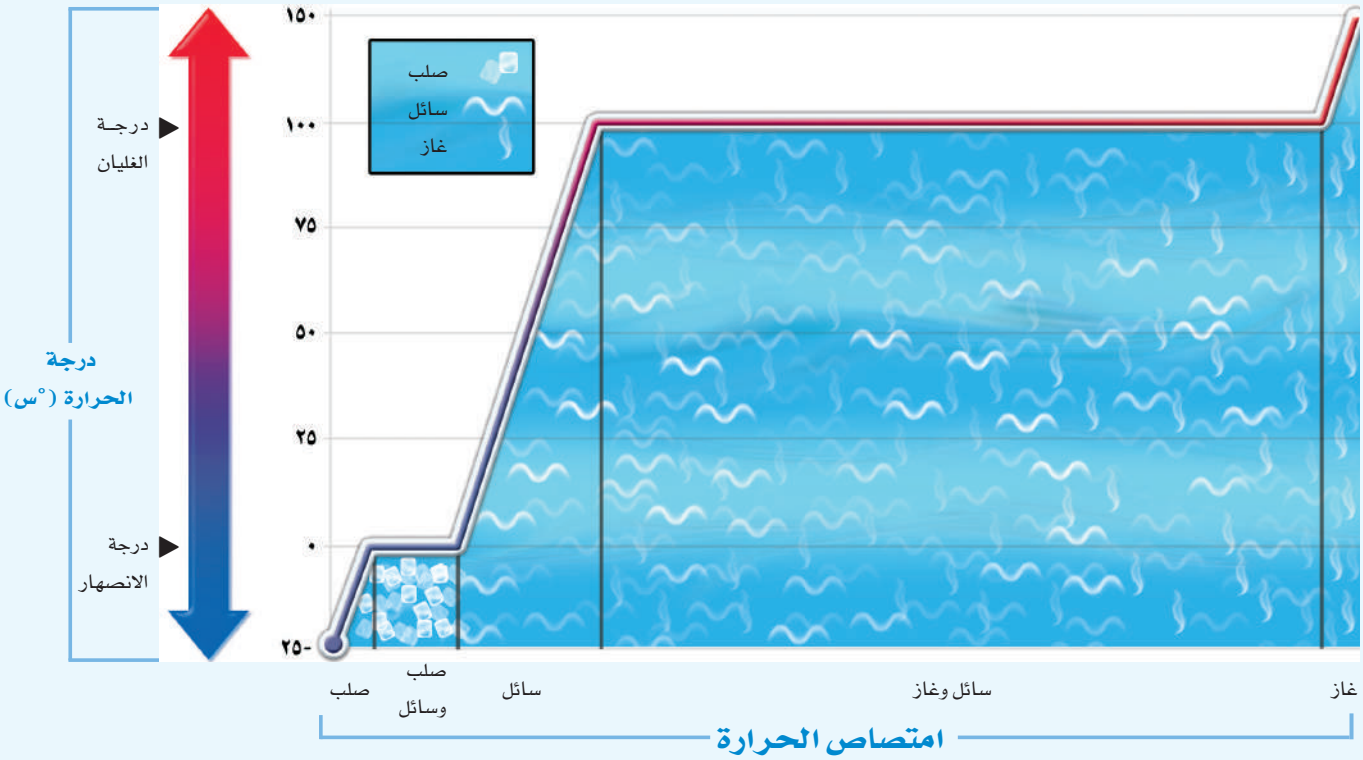
يبدأُ التغيرُ في حالةِ المادةِ عندَ درجاتِ حرارةٍ معينةٍ، فمثلاً تُسمَّى درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ عندَها المادةُ في التحوُّلِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ **درجةِ الانصهارِ**. أما الدرجةُ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحوُّلِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ فتُسمّى **درجةِ الغليانِ**. يحدثُ التبخرُ عندَ أيِّ درجةِ حرارةٍ، ولكنْ يزدادُ التبخرُ عندَ درجةِ الغليانِ .ولا ترتفعَ درجةُ حرارةِ المادةِ أثناءَ تحولِهَا منْ حالةٍ إلى أخرَى. فكيفَ تكسبُ المادةُ الحرارةَ دونَ أنْ ترتفعَ درجةُ حرارتِهَا؟ تعملُ الحرارةُ التي تكتسبُهَا المادةُ عادةً في تفكيكِ الروابطِ بينَ جزيئاتِهَا، وبذلكَ تبقى درجةُ الحرارةِ ثابتةً، حتى تتحولَ جميعُ جزيئاتِ المادةِ إلى الحالةِ الجديدةِ.

أقرأُ الشكلَ

أيُّهما يمتصُّ حرارةً أكثرَ: صهرُ كتلةٍ معينةٍ منَ الجليدِ أمْ غليانُها؟

إرشادٌ: أقارنُ بينَ طولِ الخطِّ في حالتَي الانصهارِ والغليانِ؟

تغيُّرُ حالةِ الماءِ أثناءَ التسخينِ



تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِ الشائعةِ		
اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٣٨°س	٢٥٦٧°س
النيتروجين	-٢١٠°س	-١٩٦°س
الماءُ	صفر°س	١٠٠°س
ملحُ الطعامِ	٨٠١°س	١٤٦٥°س
الحديدُ	١٥٣٨°س	٢٨٦١°س

ما الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ حرارةً؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الجزيئاتِ، وتبدأُ في التجمعِ. فالمادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبدأُ بالتكاثفِ والتحولِ إلى الحالةِ السائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السائلةِ تبدأُ في التجمدِ، والتحولِ إلى الحالةِ الصلبةِ. درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ عندَها المادةُ في التحوُّلِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ تُسمى **درجةَ التجمّدِ**. وتكونُ درجتا الانصهارِ والتجمدِ متساويتينِ للمادةِ نفسِها.

كلُّ مادة نقيةٍ لها درجةُ حرارةِ غليانٍ وانصهارٍ خاصةٌ بهَا. والموادُّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِهَا أو غليانِهَا عاليةً تكونُ جزيئاتُهَا متماسكةً بعضُهَا معَ بعضٍ بصورةٍ أكبرَ منْ تلكَ الموادِّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِها وغليانِهَا منخفضةً حيثُ يكونُ تماسُكُ جزيئاتِهَا ضعيفًا.

نشاط

البالوناتُ المتغيرةُ

١ **أتوقعُ.** ماذا يحدثُ لحجمِ البالونِ المملوءِ بهواءٍ دافئٍ عندَ تبريدِه؟ أسجّل توقُّعي.

٢ أنفخُ بالونًا وأربطُه وأقيسُ محيطَه بخيطٍ.

٣ أغمرُ البالونَ في ماءٍ مثلجٍ عدةَ دقائقَ. وأقيسُ محيطَهُ بالخيطِ مرةً أخرَى، ثم أسجلُ ملاحظاتي.

٤ **أستنتجُ.** كيفَ تفسّرُ حركةُ الجزيئاتِ، ما لاحظْتُه في التجربةِ؟ أكتبُ أفكاري.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يقولُ صديقي أنَّ الجليدَ يجعلُ العصيرَ باردًا، لكنَّ طعمَه غيرُ لذيذٍ. أيُّ أجزاءِ هذهِ العبارةِ حقيقةٌ؟ وأيُّها رأيٌ؟

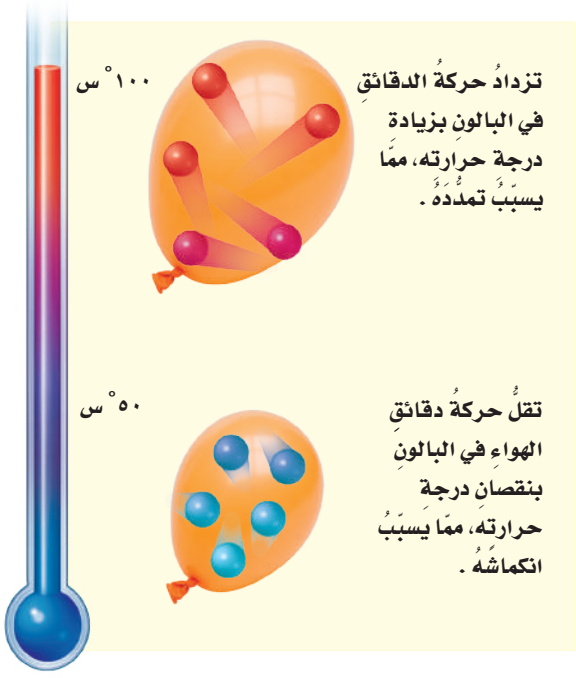
التفكيرُ الناقدُ. يشعرُ بعضُ الناسِ بالاسترخاءِ عندَ أخذِ حمامٍ بخارٍ. لماذا نحسُّ بحرارةِ البخارِ عندَما يتكاثفُ على أجسامِنا؟

ما التمدّدُ؟ وما الانكماشُ؟

عندَما ترتفعُ درجةُ حرارةِ المادةِ، تزدادُ حركةُ الجزيئاتِ المكوّنةِ لها، فتتباعدُ عنْ بعضِها بعضًا، لذا يزدادُ حجمُها. وتُسمَّى زيادةُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها **التمددَ الحراريَّ**. أمَّا إذا انخفضتْ درجةُ حرارةِ المادةِ فإن حركةَ الجزيئاتِ المكوّنةِ لها تقلُّ وتتقاربُ منْ بعضِهَا بعضًا، لذا يقلُّ حجمُها. ويُسمَّى نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها **الانكماشَ الحراريَّ**. وخلالَ هاتينِ العمليتينِ تَبْقى كتلةُ المادةِ ثابتةً.

وتتمددُ الغازاتُ وتنكمشُ أكثرَ منَ السوائلِ، وتتمدّدُ السوائلُ وتنكمشُ أكثرَ منَ الموادِّ الصلبةِ. وللسماحِ بتمددِ الموادِّ المستعملةِ في البناءِ وانكماشِها دونَ انثنائِهَا أو تحطُّمِها تُتركُ مسافاتٌ فاصلةٌ في مناطقَ محددةٍ في الأبنيةِ يُطلقُ عليها نقاطُ التمددِ. تُقاسُ درجةُ الحرارةِ بمقاييسِ درجةِ الحرارةِ،حيثُ يعتمدُ مبدأُ عملِ بعضِها على ظاهرةِ التمددِ والانكماشِ. مثالُ ذلكَ مقياسُ درجةِ الحرارةِ الكحوليّ. عندَ زيادةِ درجةِ الحرارةِ في الوسطِ المحيطِ بالمقياسِ، يتمددُ الكحولُ داخلَ المقياسِ فيرتفعُ مستواهُ على التدريجِ الذي يشيرُ إلى درجاتِ الحرارةِ على طولِ الأنبوبِ المصنوعِ منهُ المقياسُ.

هذه المسافات الفاصلة تمنعُ تحطمَ الجسرِ عندَ تَمدُّدِه في الصيفِ



أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أم رأيٌ. هلْ تؤيدُ أنّ التمددَ والانكماشَ يؤدّيانِ فقطْ إلى حدوثِ مشكلاتٍ؟ فسّرْ إجابتَكَ.

التفكيرُ الناقدُ. ما الذي يحدثُ لو لم تكنْ هناكَ مسافاتٌ فاصلةٌ بينَ أجزاءِ رصيفِ المُشاةِ؟

مراجعةُ الدرسِ ٣-١

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تحدثُ **التغيراتُ في حالة المادة** نتيجةَ اكتسابِ الحرارةِ أو فقدانِها.

لكلِّ مادة نقية **درجةُ انصهار، ودرجةُ غليانٍ** خاصّةٌ بها .

تؤدِّي التغيراتُ في درجةِ الحرارةِ إلى **تمدد** الأجسامِ أو **انكماشِها**.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةَ أُلخصُ فيها ما تعلمتُه عنِ الموضوعاتِ التالية:

التغيراتُ في حالةِ المادةِ

زيادةُ درجةِ الحرارةِ أو تقليلُها...

درجاتُ الانصهارِ والغليانِ ...

التمددُ والانكماشُ ...

أُفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ .** ما الذي يحدثُ لعينة منَ الماء درجةُ حرارتِها ٣٠° س إذا سُخنَتْ إلى درجة ١٢٠° س؟

٢ **المفرداتُ .** تُسمّى الدرجةُ التي تنصهرُ عندَها المادةُ ..... .

٣ **حقيقةُ أم رأيٌ.**

هَلْ يُعَدُّ وضعُ قنينة ماء زجاجيّة مملوءة تمامًا في المُجَمِّد سلوكًا خاطئًا؟ ادعمْ رأيَكَ بالحقائقِ العلمية .

حَقيقَةٌ	رَأْيٌ

٤ **التفكيرُ الناقدُ .** لماذا لا يؤدِّي رفعُ درجة حرارة الموقد إلى جعلِ الماءِ المغليّ يطبخُ الطعامَ أسرعَ ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** ما الحالة التي تكون عندها كمية محدودة من المادة لها أعلى طاقة؟

أ . صلبةً ب . سائلةً

جـ . غازيةً د . بلازما.

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** ما الذي يحدثُ عندَ ارتفاعِ درجةِ حرارةِ جسم ما ؟

أ . تمددٌ ب . انكماشٌ

جـ . تكثفٌ د . تجمدٌ

العُلومُ والرياضياتُ

الغليانُ

يتطلبُ تحويلُ ١ جرام منَ الماءِ السائلِ إلى بخارٍ عندَ درجةِ الغليانِ ٢٢٦٠ (جول) منَ الحرارة. فكمْ (جول) يلزمُ لتحويلِ ٥,٥ جم من الماءِ إلى بخارٍ ؟

العُلومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةٌ وصفيةٌ

أتخيلُ أنني أعيشُ في منطقة متجمدة. أصفُ العيشَ في هذه المنطقة، وكيفَ تختلفُ عن المناطقِ الأخرَى. وأتذكرُ أنّ الماءَ المتجمدَ أقلُّ كثافةً منَ الماءِ السائلِ.

الدرس ٣-٢

المركّباتُ والتغيراتُ الكيميائيةُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يدمِّرُ الصدأُ هذهِ السيارةَ؛ فالماءُ والأكسجينُ فِي الهواءِ يؤدِّيانِ إلَى صدأ الحديدِ في هذهِ السيارةِ. ماذَا يحدثُ للمادةِ عندَما تتغيّرُ مكوِّناتُها؟

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

هلْ تتغيرُ الكتلةُ في التغيّراتِ الكيميائيَةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

هلْ تتغيرُ الكتلةُ الكليةُ للمادةِ عندَما تتحولُ إلى مادةٍ أخرَى؟ أفكرُ في التغيراتِ الكيميائيةِ التي ألاحظُها، ومنها سلقُ البيضِ، أو حرقُ الخشبِ. أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ بصيغةِ "عندَما يحدثُ التفاعلُ الكيميائيُّ فإنّ الكتلةَ الكليةَ للمادةِ .....".

أختبرُ فرضيتي

١ ⚠ **أكون حذرًا.** أرتدي النظاراتِ الواقيةَ. أسكبُ ٤٠ مل (سم^3) منْ محلولِ مسحوقِ الغسيلِ في الكيسِ القابلِ للغلقِ، ثم أسكبُ ٤٠ مل أخرَى منْ محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنيسيومِ المائيةِ) في الكأسِ البلاستيكيةِ. أضعُ الكأسَ داخلَ الكيسِ القابلِ للغلقِ بشكلٍ عموديٍّ بحيثُ تكونُ فوهةُ الكأسِ إلى أعلَى، ثمّ أغلقُ الكيسَ.

٢ **أقيسُ.** أضعُ الكيسَ بمَا فيهِ في الميزانِ دونَ خلطِ المحاليلِ. أسجلُ الكتلةَ؛ فهيَ المتغيرُ التابعُ في هذهِ التجربةِ.

٣ **ألاحظُ.** دونَ فتحِ الكيسِ، أفرغُ المحلولَ منَ الكأسِ البلاستيكيةِ في الكيسِ لعملِ تفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ المحاليلِ.

٤ أسجلُ كتلةَ الكيسِ ومحتوياتِه.

أستخلصُ النتائجَ

٥ مَا المتغيرُ المستقلُّ في هذهِ التجربةِ؟ هلْ كانَ هناكَ متغيّراتٌ ضابطةٌ أخرَى؟

٦ **أفسرُ البياناتِ.** كيفَ تغيّرتِ الكتلةُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

٧ هلْ تدعمُ البياناتُ فرضيتي؟ إذَا لمْ تدعمْها فكيفَ أغيّرُ فرضيتي؟

أحتاجُ إلى:

- نظاراتٍ واقيةٍ.
- مسحوقِ غسيلٍ (كربوناتِ الصوديومِ).
- كيسٍ قابلٍ للغلقِ.
- محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنيسيومِ المائيةِ).
- كأسٍ بلاستيكيةٍ صغيرةٍ.
- ميزانٍ ذي كفتينِ.

أستكشفُ أكثرَ

هلْ أتوقعُ أنّ الحجمَ ثابتٌ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟ أخطّطُ لتجربةٍ تزودُني بمعلوماتٍ تدعمُ توقُّعي.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تتكونُ المركباتُ بفعلِ تغيراتٍ كيميائيةٍ تنتجُ عنْ تغيرٍ في طريقةِ ارتباطِ الذراتِ معًا لتكوينِ موادَّ جديدةٍ.

الْمُفْرَدَاتُ:

- المركبُ
- التغيُّرُ الكيميائيُّ
- الموادُّ المتفاعلةُ
- الموادُّ الناتجةُ
- الرواسب

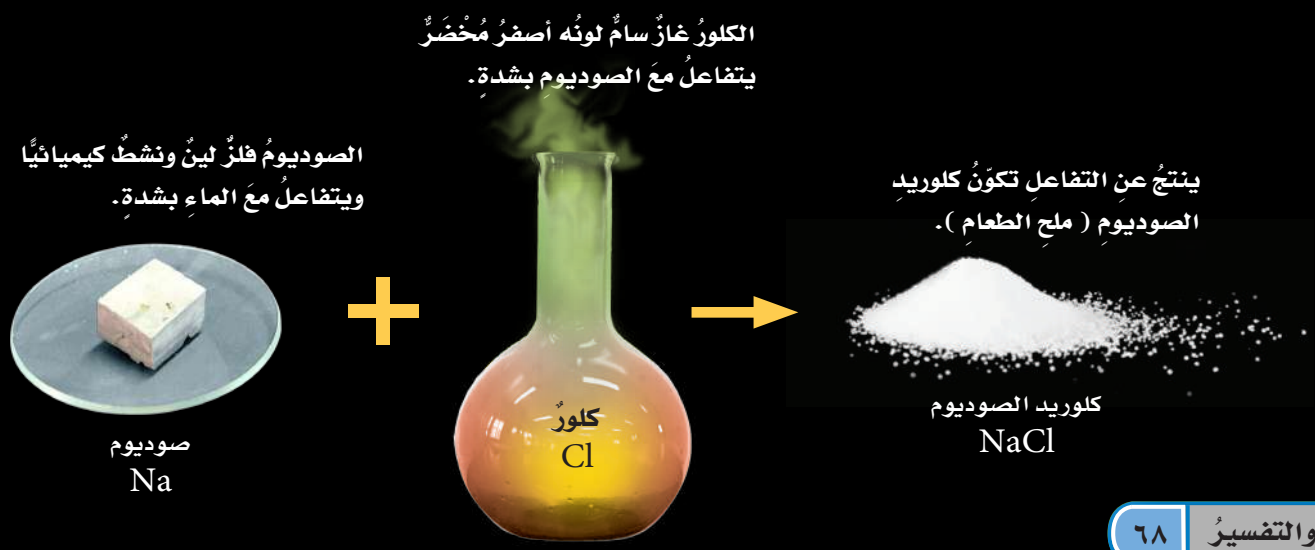
مهارةُ القراءةِ: الاستنتاجُ

إرشادات من النص	استنتج

ما المركَّباتُ؟

مـن الطريفِ أن نعرفَ أن المِلْحَ الـذي نضعُهُ عادةً في الطعام يتكـوَّنُ منَ ارتباطِ مادتينِ تتصّفـانِ بالخطورةِ، هما الصوديومُ (Na) والكلـورُ (Cl)؛ فالصوديـومُ مـادةٌ يمكـنُ أن تُحـدِثَ انفجـارًا عنـدَ وضعِهـا في المـاءِ، والكلـورُ غازٌ سـامٌّ. ولكنْ عندَمـا يتَّحـدانِ تَنتـجُ مادةٌ جديـدةٌ تختلفُ فـي صفاتِها تمامًا عنْ صفـاتِ العناصرِ المكوّنةِ لها، فسـبحانَ الخالـقِ المدبرِ. ويُعـدُّ مِلْحُ الطعـام (كلوريدُ الصوديـوم NaCl) المكونُ من ذرةِ صوديـوم وذرةِ كلـورٍ مثـالاً علـى المركّبـاتِ. والارتباطُ بينَ الذراتِ هـو ما يعطي موادَّ ذاتَ صفاتٍ جديدةٍ ومختلفةٍ. ويُعـرَّفُ **المركَّـب** بأنَّـهُ مـادةٌ تنتـجُ عـنِ اتحـادٍ كيميائـيٍّ بينَ عنصريـنِ أو أكثرَ. والمركبات لها صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكونةِ لهَا.

تكوينُ المركّبِ



صدأُ الحديدِ مركبٌ ينتجُ عنْ تفاعلِ ذرتينِ منَ الحديدِ معَ ثلاثِ ذراتٍ منَ الأكسجينِ.

الأسماءُ والرموزُ الكيميائيةُ

هلْ تركتُ مرةً ملعقةً معدنيةً تحتَ المطرِ، ثمَّ عدتُ فوجدتُها مغطاةً بالصدأِ؟ الصدأُ مركبٌ يتكوَّنُ نتيجةَ اتحادِ الحديدِ (المكوِّنِ للملعقةِ) معَ الأكسجينِ الموجودِ في الهواءِ الجويِّ. للعناصرِ رموزًا تدلُّ عليها، وللمركباتِ أسماءٌ كيميائيةٌ، ولمعظمِها أسماءٌ شائعةٌ كذلكَ. يشيرُ الاسمُ الكيميائيُّ للمركباتِ إلى العناصرِ التي ارتبطتْ معًا لتكوينِ المركبِ. فالاسمُ الكيميائيُّ للصدأِ هوَ أُكسيدُ الحديدِ الذي يتكونُ من ارتباطِ ذرتَيْ حديدٍ مع ثلاثِ ذراتٍ من الأكسجينِ.

يحدثُ تعديلٌ على أسماء بعضِ العناصرِ أو كلِّها عندَ تسميةِ المركبِ. ومنْ ذلكَ التغيرُ في اسمَي الأكسجينِ والكلورِ في المركبينِ (أكسيدِ الحديدِ، و(كلوريدِ) الصوديومِ.

تستخدمُ أحيانًا كلماتٌ خاصةٌ لتدلَّ علَى عددِ الذراتِ في المركبِ. فعلَى سبيلِ المثالِ تدلُّ كلمةُ «ثاني» في غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ على أنَّ هذا المركبَ يتكونُ منْ ذرةِ كربونٍ واحدةٍ يرتبطُ معَها ذرتانِ منَ الأكسجينِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. ما أقلُّ عددٍ منَ الذرّاتِ يمكنُ أنْ يشكّلَ مركّبًا ؟ أفسّرُ ذلكَ .

التفكيرُ الناقدُ. مَا العلاقةُ بينَ مكوناتِ المركّباتِ وأسمائِها؟

ما التغيراتُ الكيميائيةُ؟

لـو سـكبتُ مادةَ الخـلِّ برائحتـهِ القويـةِ، فكيفَ يمكنُنـي التخلـصُ منهُ ومـن رائحتِـهِ القويةِ؟ لو مزجتُـه في الماءِ فلنْ أتخلصَ منْ رائحتِه القويةِ، ولـوْ برَّدْتُـه إلـى درجـةِ التجمـدِ فأنَـا أحولُه إلى الحالـةِ الصلبةِ. لقدْ تغيَّرتْ حالتُـه الفيزيائيةُ ولا زالَ خـلًّا ولـم يتغيرْ وبقيتْ رائحتُـه. وللتخلصِ من الخلِّ يجبُ أنْ يتغيرَ كيميائيًّا.

يحـدثُ **التغيرُ الكيميائـيُّ** عندَما ترتبـطُ الذراتُ معًـا لإنتـاجِ مـوادَّ جديـدةٍ، تختلفُ فـي صفاتِها عـنْ صفاتِ المـوادِّ الأصليةِ المكوّنـةِ لها؛ وهو مايعرفُ كذلكَ بالتفاعلِ الكيميائيِّ. فعندَ إضافةِ محلـولِ الخـلِّ إلـى مسـحوقِ الخَبْـزِ تتصاعـدُ فقاقيعُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، ويتكوَّنُ راسبٌ أبيضُ اللـونِ لا يتفاعلُ معَ الخلِّ. فالذي حدثَ هنـا هـو أنَّ الـذراتِ فـي المسـحوقِ ومحلـولِ الخـلِّ ارتبطـتْ معًـا بطريقـةٍ جديـدةٍ، وتكوّنتْ مـوادُّ جديـدةٌ هـي خـلاتُ الصوديـوم، والماءُ، وثاني أكسـيدِ الكربونِ. وهذهِ الموادُّ تختلفُ في صفاتِهـا عنْ صفـاتِ محلولِ الخلِّ، ومسـحوقِ الخبزِ.

نشاط

النحاسُ اللامعُ

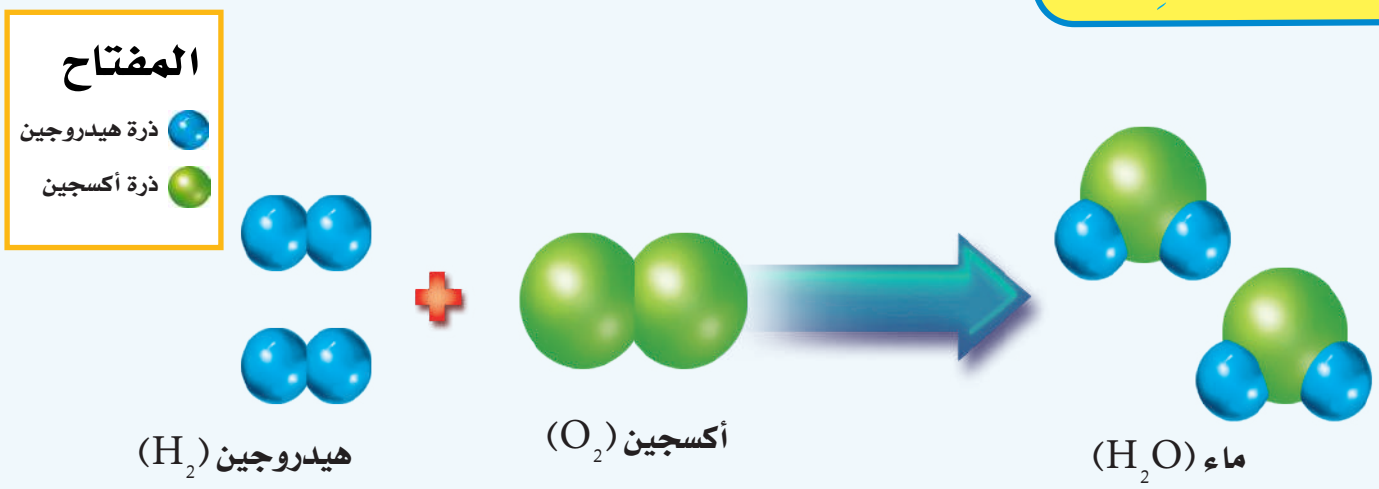
١ يتغيرُ لونُ النحاسِ بسهولةٍ مع مرورِ الزمنِ. أبحثُ عنْ عملةٍ نقديةٍ نحاسيةٍ اعْتَراهَا الصدأُ.

٢ **ألاحظُ.** أضعُ العملةَ النحاسيةَ في كأسٍ تحتوي على محلولِ الملحِ والخلِّ، وأسجّلُ ملاحظاتي.

٣ هلْ هناكَ أيةُ مؤشراتٍ تدلُّ على حدوثِ تفاعلٍ كيميائيّ؟ أُخرجُ العملةَ النحاسيةَ وأُجفّفُها في الهواءِ. هلْ حدثتْ تفاعلاتٌ كيميائيةٌ أخرَى؟ كيفَ أعرفُ؟

تتصاعدُ فقاقيعُ منْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ عندَ تفاعلِ محلولِ الخلِّ معَ مسحوقِ الخبزِ.

معادلةُ تكوُّنِ الماءِ



أقرأُ الشكلَ

هلْ يحقّقُ تفاعلُ الماءِ في هذهِ المعادلةِ قانونَ حفظِ الكتلةِ؟ فسر إجابتك

إرْشادٌ: أعدُّ ذراتِ كلِّ نوعٍ منَ العناصرِ على جانبَي المعادلةِ.

المعادلاتُ الكيميائيةُ

سبقَ لكَ في دراسةِ الرياضياتِ التعاملُ معَ معادلاتٍ على الصورةِ: ٢ + ٦ = ٨ ، أو ٣ + ٧ = ٦ + ٤ . وهكذا في الكيمياءِ أيضًا، يتمُّ التعبيرُ عنِ التغيراتِ الكيميائيةِ بمعادلاتٍ تمثّلُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ، فالمعادلةُ الكيميائيةُ تمثّلُ التعبيرَ الرمزيَّ **للموادِّ المتفاعلةِ** التي تظهرُ عنْ يسارِ المعادلةِ، **والموادُّ الناتجةُ** التي تظهرُ على يمينِ المعادلةِ. ففي معادلةِ تكوينِ الماءِ تكونُ الموادُّ المتفاعلةُ الهيدروجين(H_2)، والأكسجينَ(O_2)، والمادةُ الناتجةُ هي الماء(H_2O)، وتقرأُ المعادلةُ على النحوِ التالي: يتفاعلُ جزيئانِ منَ الهيدروجينِ معَ جزيءٍ واحدٍ منَ الأكسجينِ لتكوينِ جزيئينِ منَ الماءِ.

في المعادلاتِ الرياضيةِ، يتحتمُ أن يكونَ الطرفُ الأيمنُ مساوٍ للطرفِ الأيسرِ. كيفَ يتساوى طرفا المعادلةِ الكيميائيةِ؟ يتساوى مجموعُ كتلِ الموادِّ المتفاعلةِ دائمًا، ومجموعَ كتلِ الموادِّ الناتجةِ، وهذا ما يُسمَّى قانونَ حفظِ الكتلةِ، وبمعنى آخرَ فإنّ عددَ ذراتِ العنصرِ الواحدِ يكون متساويًا في طرفَي المعادلةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. ما الموادُّ المتفاعلةُ والموادّ الناتجةُ عنْ تفاعلِ محلولِ الخلِّ معَ مسحوقِ الخَبْزِ (الخميرةِ)؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا تفاعلتْ ٣٢ ذرةَ هيدروجين معَ ١٦ ذرةِ أكسجين تفاعُلاً تامًّا، فكمْ جزيئًا منَ الماءِ ينتجُ؟ لماذا؟

كيفَ أستدلُّ على حـــدوثِ التغيُّـــرِ الكيميائيِّ؟

تُنتجُ التغيراتُ الكيميائيّةُ موادَّ جديدةً تختلفُ في صفاتِها، وخصائصِها عنِ الموادِّ الأصليةِ قبلَ التفاعلِ. يمكنُ أنْ ترَى أو تسمعَ أو تشمَّ أشياءَ تدلُّ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ. التغيرُ في اللونِ دلالةٌ واضحةٌ علَى التغيرِ الكيميائيِّ. عندَ تبييضِ لونِ قطعةٍ منَ الملابسِ بالمبيضِ، فإنّ ذلكَ يكونُ نتيجةَ التغيرِ الكيميائيِّ للصبغاتِ في القطعةِ أو تغيرِ التركيبِ الكيميائيِّ للقطعةِ نفسِها.

تكوّنُ التغيراتُ الكيميائيةُ طبقاتٍ علَى المعادنِ ليصبحَ لونُها باهتًا. فالصدأُ ـ علَى سبيلِ المثالِ ـ محمرُّ اللونِ، بينَما الحديدُ لامعٌ. وتصدأُ المعادنُ نتيجةَ التغيراتِ الكيميائيةِ، فيتغيرُ لونُها، ويزولُ بريقها يسمَّى التشويهَ (إزالةَ البريقِ).

عندَما تضعُ قطعةً من الأقراصِ المضادةِ للحموضةِ في الماءِ، يحدثُ التفاعلُ الكيميائيُّ، ويبدأُ تكوّنُ فقاعاتٍ من غازِ ثانِي أكسيدِ الكربونِ، فظهورُ الفقّاعاتِ دليلٌ علَى حدوثِ التغيرِ الكيميائيِّ.

دلائلُ حدوثِ التغيرِ الكيميائيِّ

تغيرُ اللونِ

المبيّضاتُ تزيلُ اللونَ منَ الملابسِ بالتغييرِ الكيميائيِّ لتركيبِها.

إزالةُ البريقِ

يتفاعلُ الحديدُ في بعضِ الأدواتِ معَ الأكسجينِ فتفقدَ بريقَها.

تصاعدُ الغازاتِ

تتفاعلُ الأقراصُ الفوارةُ معَ الماءِ، فتتكونُ فقّاعاتٌ منْ غازِ ثانِي أكسيدِ الكربونِ.

قدْ يُنتـجُ التغيرُ الكيميائيُّ أشـياءَ أكثرَ مـنَ الغازاتِ؛ **فالرواسبُ** مثلاً تعدُّ واحدةً منْ دلائل حدوث التغيرِ الكيميائـيِّ، وهيَ مـادةٌ صلبةٌ تتكوَّنُ نتيجـةَ التفاعلِ الكيميائيِّ بيـَن مكوناتِ محلوليـنِ مختلفينِ. فمثلاً تسـتطيعُ رؤيةَ ترسباتِ الصابونِ علَى حوضِ الغسلِ (المجلى) وهيَ تنتجُ عَنْ محلولِ الصابونِ معَ الماءِ. بعـضُ التغيـراتِ الكيميائيةِ تنتجُ الضـوءَ والحرارةَ؛ فاحتراقُ الشمعةِ ينتجُ شعلةً ساخنةً.

كيفَ نستفيدُ من التفاعلِ الكيميائي؟

تسـتخدمُ النباتـاتُ والحيواناتُ تفاعليـن كيميائيين لإنتـاجِ الغذاءِ والطاقةِ، وهما عمليـةُ البناءِ الضوئي، وعمليـةُ التنفـسِ. فعمليةُ البناءِ الضوئـي تحتاجُ إلى طاقـةِ الشـمسِ لإنتاج السـكرِ عنـدَ النباتـات، بينما تسـتخدمُ عمليةُ التنفسِ لإنتاجِ الطاقـةِ كوقودٍ لعملِ الخلايـا، وهكـذا الحـالُ فـي الآلاتِ؛ فالمركبـةُ الفضائيةُ تحتاجُ إلى طاقـةٍ هائلةٍ لتنطلقَ في الفضاءِ، وهذه الطاقـةُ تنتجُ عن تفاعلٍ كيميائـيٍّ بين جزيئاتِ الأكسجينِ والهيدروجينِ في صورةِ غازٍ ساخنٍ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتـجُ. هـلْ تعتبـرُ عمليـةُ طهـي البيضِ تغيـرًا كيميائيًّا؟ لماذا؟

التفكيـرُ الناقدُ. ما العلاماتُ التـي تدلُّكَ علَى أن احتراقَ جذوعِ الأشجارِ بالنارِ تغيرٌ كيميائيٌّ؟

تكوينُ الرواسبِ

عندَما يُنتجُ محلـولانِ راسبًا، فهذا يدلُّ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ.

تحريرُ الطاقةِ

تحريـرُ الطاقـةِ علَـى شـكلِ ضـوءٍ أو حـرارةٍ دليـلٌ على حـدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ.

أقرأُ الصورةَ

أيُّ علاماتِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ في الصورةِ تَنتجُ عنِ التغيراتِ في حالةِ المادةِ؟

إرشـادٌ: أَنظـرُ إلـى الصـورةِ التـي توضِّحُ تكوينَ مادةٍ صلبةٍ أو سائلةٍ أوْ غازيَّةٍ جديدةٍ.

مراجعةُ الدرسِ ٣-٢

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

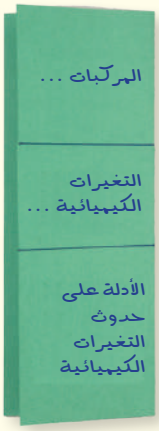
للمركباتِ صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكونةِ لها.

تحدثُ **التغيراتُ الكيميائيةُ** عندَما ترتبطُ الذراتُ معًا بطرائقَ جديدةٍ.

مِنَ **الأدلةِ علَى التغيرِ الكيميائيِّ** تكوّنُ الرواسبِ والفقاقيعِ وتغيرُ اللونِ وانبعاثُ الحرارةِ، والضوءِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ المركّباتِ والتغيراتِ الكيميائيةِ:



أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ماذا يحدث للذرات المكوّنة للمركبات عند حدوث التفاعل الكيميائي؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى الموادُ في الجانبِ الأيمنِ منَ المعادلةِ الكيميائيةِ الرمزيةِ .....

٣ **أستنتجُ.** ماذا يحدث اذا حذفت واحدة من المواد المتفاعلة خلال التفاعل؟

إرشادٌ منَ النصِّ	الإستنتاجات

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ما الذي يحدثُ لشمعةٍ مشتعلةٍ بمرورِ الزمنِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ التغيراتِ التالية تغيرًا كيميائيًّا ؟

أ . انصهار الجليد　　ب . ذوبان الملح

جـ . حرق الخشب　　د . هطل المطر

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيّ مما يلي صيغةٌ كيميائيةٌ لمركبٍ؟

أ . Na　　ب . Cl

جـ . H_2　　د . H_2O

العُلومُ وَالرِّياضيّاتُ

كمْ ينتجُ؟

عندَ حرقِ ٤ جم منَ الهيدروجينِ ينتجُ ٣٦ جم منَ الماءِ. فكمْ كجم ينتجُ منَ الماءِ إذا تمّ حرقُ ٢٠ جم منَ الهيدروجينِ؟

العُلومُ وَالفَنُّ

التغيرات الكيميائية واللوحات

قد تُغطى اللوحات الفنية بطبقة من الورنيش، وعندما تتآكل هذه الطبقة يبدأ حدوث التفاعلات الكيميائية بين الهواء ومكونات اللوحة. ما التأثيرات التي تسببها التفاعلات الكيميائية للوحات؟

مَوْقِعٌ إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

المركَّباتُ المجهولةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

حتَّى يكونَ عرضِي جيدًا:

- أطوِّرُ الفكرةَ الرئيسةَ منْ خلالِ دعمِها بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- ألخِّصُ المعلوماتِ التِي حصلتُ عليهَا منْ مصادرَ متنوعةٍ.
- أستخدمُ مفرداتٍ معينةً لجعلِ الأفكارِ مترابطةً.
- أتوصَّلُ للنتائجِ، اعتمادًا علَى الحقائقِ والمعلوماتِ التِي جمعتُها.

يستطيعُ العلماءُ اكتشافَ مركبٍ مجهولٍ باستخدامِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ؛ إذْ يستخدمونَ مجموعةً منَ الموادِّ الكيميائيةِ معلومةَ الخصائصِ. يقومونَ أولاً بإجراءِ تفاعلٍ كيميائيٍّ للمركَّبِ المجهولِ، وكلِّ مادةٍ منَ الموادِّ المعلومةِ علَى حدةٍ، ثمَّ يلاحظونَ نتائجَ التفاعلاتِ بينهَا. سيتفاعلُ المركبُ المجهولُ معَ بعضِ الموادِّ المعلومةِ ولنْ يتفاعل معَ بعضِهَا الآخرِ.

يقومُ العلماءُ بتسجيلِ ملاحظاتِهم، ثمَّ يقارنونَ الخصائصَ الكيميائيةَ للمركبِ المجهولِ، معَ الخصائصِ الكيميائيةِ للمركباتِ المعلومةِ؛ فإذَا وجدَ مركبانِ لهمَا الخصائصُ الكيميائيةُ نفسُها، فمنَ الطبيعيِّ أنْ يكوّنَا المركبَ نفسَه.

وبذلكَ يتمُّ تعرُّفُ المركبِ المجهولِ. هذهِ الطريقةُ للاكتشافِ، والتِي استخدمتْ لتحديدِ هويةِ المركبِ تسمَّى التحليلَ النوعيَّ.

أكتبُ عنهَا

أعملُ بحثًا، وأكتبُ تقريرًا عنْ كيفيةِ قيامِ العلماءِ بفحصِ الماءِ لاكتشافِ التلوُّثِ، أوِ البحثِ عنِ المركباتِ الكيميائيةِ الخطرةِ. أيُّ التفاعلاتِ الكيميائيةِ يستخدمُ العلماءُ في فحوصاتِهم؟ رتِّبْ خطواتِ العملِ التِي يقومونَ بهَا.

مراجعةُ الفصل ٣

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدرسُ ٣-١

تتغيرُ حالةُ المادة عندَما تكتسبُ الحرارةَ أو تفقدُها.

الدرسُ ٣-٢

تتكونُ المركّباتُ، عندَ ارتباطِ الذراتِ معًا بطريقةٍ جديدةٍ، خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ .

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطويَّات التي عملتها في كل درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. استعينُ بهذه المطوياتِ في مراجعةِ ما تعلمتهُ في هذا الفصلِ.

المفـــردات

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ :

تمددٌ حراريٌّ	تغيرًا كيميائيًّا
مادةً ناتجةً	التسامي
مادةً متفاعلةً	تغيرًا فيزيائيًّا

١ تغيرُ حالةِ المادةِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ مباشرةً يُسمّى .....

٢ المادةُ الكيميائيةُ التي تتفاعلُ مع مادةٍ أخرى لإنتاجِ مادةٍ جديدةٍ تُسمّى .....

٣ التغيرُ الذي يسببُ تَحولَ الجليدِ إلى ماءٍ سائلٍ يُسمّى .....

٤ عندما تزدادُ حركةُ دقائقِ جسمٍ ما بفعلِ الحرارةِ، وتبدأُ دقائقهُ بالتباعدِ يَحدثُ لهُ .....

٥ التغيرُ الذي يُنتجُ مادةَ صدأ الحديدِ يُسمّى .....

٦ المادةُ الكيميائيةُ التي تَنتجُ عنْ تفاعلٍ كيميائيٍّ تُسمّى .....

مَوْقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٧ **أقارنُ.** كيفَ يختلفُ الجليدُ الجافُّ بعدَ أنْ يتسامى؟

٨ **ألخّصُ.** ما الدليلُ على حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ في الصورةِ؟ وما الأدلةُ الأخرى على حدوثِ التغيراتِ الكيميائيةِ؟

٩ **أستخدمُ المتغيراتِ.** إذا أجريتُ تجربةً لاختبارِ تفاعلِ الأكسجينِ معَ الفلزاتِ، ما العاملُ الذي يمكنُني تغييرهُ في التجربةِ، وما العواملُ التي سأقومُ بضبطِهَا أوْ تثبيتِهَا؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** تُطلى الجدرانُ الداخليةُ للعلبِ الفلزيةِ التي تعبأُ فيها الأطعمةُ المحفوظةُ بمادةٍ عازلةٍ. لماذا؟

١١ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضحُ في فقرةٍ كيفَ تعبِّرُ المعادلاتُ الكيميائيةُ عنْ قانونِ حفظِ الكتلةِ.

الفكرة العامة

١٢ ما الذي يُسبّبُ تغيّرَ المادّةِ؟

التغيرُ الكيميائيُّ

الهدفُ

يستدلُّ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ

ماذا أعملُ؟

١. أحكُّ مسمارَ حديدٍ بالمبردِ للحصولِ علَى برادةِ الحديدِ.

٢. أحفظُ جزءًا منْ برادةِ الحديدِ جافًا في وعاءٍ مغلقٍ، والجزءَ الآخرَ مكشوفًا في مكانٍ رطبٍ مدةَ ٣ أيامٍ.

٣. ألاحظُ التغيراتِ التي تطرأُ علَى الجزأينِ؛ ثمّ أقرّبُ مغناطيسًا إلى كلِّ جزءٍ، وأسجلُ ملاحظاتي.

أحللُ نتائجي

- أيُّ الأجزاءِ يحدثُ فيهَا تغيرٌ كيميائيٌّ؟
- مَا الدليلُ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

يبينُ التفاعلُ الكيميائيُّ في الشكلِ تكوُّنَ:

أ . مخلوطٍ
ب . مركّبٍ
جـ . حمضٍ
د . ملحٍ

كم ذرة كبريت (S) توجد في جزيء واحد من حمض الكبريتيك (H_2SO_4)؟

أ . ١
ب . ٢
جـ . ٣
د . ٤

الفصلُ ٤

الآباءُ والأَبناءُ

الدرسُ ٤-١

التَّكاثُرُ ٨٠

الدرسُ ٤-٢

دوراتُ الحياةِ ٨٨

قالَ تعالى:

﴿ وَمِن كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٤٩﴾ ﴾ الذاريات

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

كيفَ تَتكاثَرُ المَخلوقاتُ الحَيَّةُ؟

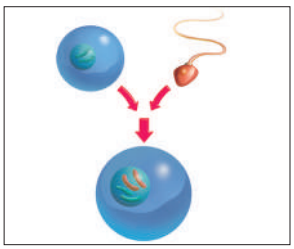
المفـرداتُ

التكاثرُ الجنسيُّ

إنتاجُ مَخلوقٍ حَيّ جَديدٍ من مشـيجٍ مذكرٍ (خليةٍ جنسيةٍ ذكريةٍ) ومُشيجٍ مؤنثٍ (خليةٍ جنسيةٍ مؤنثةٍ).

الإخصابُ

اتحـادُ مشيجٍ مذكرٍ مـن الأبِ مع مشيجٍ مؤنثٍ من الأمِّ.

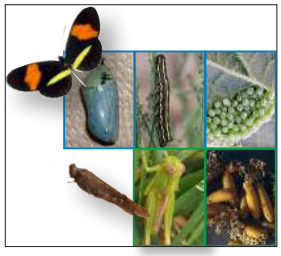


التَّكاثُرُ اللّاجنسيُّ

إنتـاجُ مَخلوقٍ حَيّ جَديدٍ منْ خلاَيا أحدِ الأبوينِ، لا منْ زوجينِ اثنينِ.

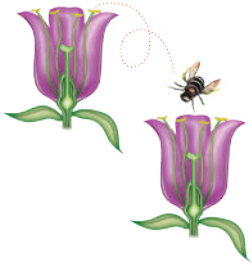
التحولُ

سلسـلةٌ منْ مراحلِ النموِّ المميزةِ والمختلفةِ بعضُها عن بعضٍ.



التّلقيحُ

انتقالُ حُبـوبِ اللِّقاحِ مـن السَّداةِ إلى الكربَلَةِ.



المشيجُ

التكاثرُ الخضريُّ

الساقُ الجاريةُ

دورةُ الحياةِ

التحوُّلُ الكاملُ

اليَرَقَةُ

العذراءُ

التحوُّلُ غيرُ الكاملِ

الحُوريَّةُ

الإخصابُ الخارجيُ

الإخصابُ الداخليُّ

السَّداةُ

الكرْبَلَةُ

حُبوبُ اللِّقاحِ

الدرسُ ٤-١

التَّكاثُرُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

النَّباتاتُ الصَّغيرةُ التي تبدُو في الصُّورةِ تُماثِلُ تَمامًا النباتَ الذي نَمَتْ مِنه. كيفَ تَنمُو هذِهِ النَّباتاتُ دونَ بُذورٍ أو أَبْواغٍ؟

أستكشفُ

نشاط استقصائي

هلْ تَستطيعُ بعضُ النَّباتاتِ الزَّهريَّةِ أَنْ تَنموَ دونَ بُذورٍ؟

أكونُ فرضيةً

لقدْ تعلمتُ أنَّ النَباتاتِ الزَّهريَّةَ تتكاثرُ بوساطةِ البذورِ. هلْ تَستطيعُ بعضُ النَّباتاتِ التَّكاثُرَ دونَ بُذورٍ؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ كالتالي: «تستطيعُ بعضُ النباتاتِ التكاثرَ دونَ بذورٍ بوساطةِ .....»

أختبرُ فرضيتي

١ أَقصُّ قطعةً بطولِ ١٥سم تَقريبًا من سَاقِ نباتٍ يتكاثرُ بوساطةِ الساقِ مثل النعناعِ. أُبقي بعضَ الأوراقِ القليلةِ فقطْ بالقربِ من نهايةِ الساقِ وأزيلُ باقيَ الأوراقِ.

٢ **ألاحظُ.** أتفحَّصُ الجزءَ الذي قَطَعتُه من الساقِ باستعمالِ العَدسةِ المُكبِّرةِ. وأُسجِّلُ مُلاحظاتي.

٣ أَملأُ ثلاثةَ أرباعِ الكأسِ بالماءِ، وأَضَعُ الساقَ فيها.

٤ **أُفسِّرُ البَياناتِ.** أَفحصُ مَكانَ القَطْعِ كلَّ يومٍ باستعمالِ العَدَسةِ المُكبِّرةِ، وأُسجِّلُ مُلاحظاتي حولَ التغيراتِ التي حدثتْ، وأعيدُ النباتَ إلى الكأسِ.

أَسْتخلِصُ النَّتائجَ

٥ **أستنتجُ.** ماذَا يَحدثُ لمكانِ قَطْعِ الساقِ في الكأسِ؟

٦ هلْ بإمكانِ نباتٍ جديدٍ أنْ يَنموَ دونَ زراعةِ بَذْرةٍ؟ أُوضِّحُ ذلكَ.

أستكشفُ أكثرَ

هلْ هناكَ نباتاتٌ أُخْرى تَنمُو بطريقةٍ مُشابهةٍ لنموِّ هذا النباتِ؟

أعملُ استقصاءً للتحقُّقِ منْ ذلكَ، ثم أكتبُ تَقريرًا بنتائجي وأعرضُه على زُملائي في الصَّفِّ.

أحتاجُ إلى:

- نباتٍ يتكاثرُ بوساطةِ السَّاقِ الجاريةِ
- مقَصّ
- عَدسةٍ مُكبِّرةٍ
- كأسٍ
- ماءٍ

مَا التَّكاثُرُ الجِنْسيُّ؟ ومَا التَّكاثُرُ اللاجِنْسيُّ؟

تَنتجُ المَخلوقاتُ الحيةُ مـن مَخلوقاتٍ حَيةٍ أُخْـرى. وَيعتمِدُ بقاءُ النَّـوعِ الواحِدِ مـنْ المَخلوقاتِ الحَيَّةِ على قُدرتِـهِ على إنتاجِ أفرادٍ جُـدُدٍ. فكُلُّ مَخلوقٍ حَـيٍّ ينتجُ عَنْ مَخلوقٍ حَيٍّ يُشـبِهُهُ عن طريقِ عَمليـةِ التَّكاثُـرِ التي تَشـملُ انتقالَ المـادةِ الوراثيةِ مـنَ الآباءِ إلى الأبنـاءِ. تَحتوي المَـادةُ الوراثيةُ على مَعلوماتٍ تَتحكَّمُ في شـكلِ المخلوقِ وأدائـهِ وصفاتِهِ. والصِّفةُ الوراثيـةُ – ومنهَا طولُ النباتِ ولـونُ أزهـارِه – مـن خـواصِّ المَخلـوقِ الحـيِّ. فالطـولُ ولونُ الأزهـارِ صِفـاتٌ تَنتقِلُ من الآبـاءِ إلى الأبناءِ، والأمرُ نفسُـه ينطبقُ علَـى الصفـاتِ المتعلقـةِ بالحيوانِ والإنسـانِ. وهنـاكَ نَوعانِ من التَّكاثُرِ، هُمَا التَّكاثُرُ الجِنسيُّ والتَّكاثُرُ اللاجِنسيُّ.

التَّكاثُرُ الجِنْسيُّ

تكونُ المخلوقاتُ الحيةُ التي تتكاثَرُ بهذَا النوعِ قادرةً على إنتاجِ الأمشاجِ.

المشيجُ خليةٌ جنسيةٌ ذكريةٌ أو أنثويةٌ. ويُطلقُ على المشيجِ المذكرِ في الإنسانِ اسمُ الحيوانِ المنويِّ، كما يطلقُ على المشيجِ المؤنثِ اسمُ البُوَيْضةِ.

التَّكاثُـرُ الجِنسـيُّ هو إنتـاجُ مَخلوقاتٍ حَيةٍ جَديدةٍ مـن أَبَوينِ. يَبدأُ تَكويـنُ المَخلـوقِ الحَيِّ باتحادِ مشـيجِ مذكرٍ منَ الأبِ معَ مشـيجٍ مؤنثٍ من الأمِّ في عمليةٍ تُسـمَّى **الإِخْصَابَ**. وَيَنتُجُ عَنِ الإِخْصابِ خليـةٌ مُخصَّبةٌ تَحتوي عَلى المادةِ الوراثيـةِ من كِلَا الأبوينِ، فتنمُو هـذهِ الخليـةُ حتَّـى تصيـرَ فـردًا جديـدًا يَحمـلُ صِفـاتٍ وراثيةً من الأَبوينِ كليهِما. تحدثُ هذهِ العمليةُ في الإنسـانِ وكثيرٍ من النباتاتِ والحيواناتِ، قالَ اللهُ تعالى: ﴿إِنَّا خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن نُّطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَّبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَٰهُ سَمِيعًۢا بَصِيرًا ۝٢﴾ الإنسان

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَنتجُ المَخلوقاتُ الحيةُ من مَخلوقاتٍ حيةٍ أُخْرَى من نوعِها.

الْمُفْرَدَاتُ:

- المشيجُ
- التكاثُرُ الجنْسيُّ
- الإِخْصابُ
- التكاثُرُ اللاجِنسيُّ
- التكاثُرُ الخضريُّ
- الساقُ الجَاريةُ

مهارة القراءة:

التتابع

الأول ← التالي ← الأخير

تتكاثرُ الأسودُ، كغيرِها منَ الثدييات، جنسيًّا. تحملُ صغارُ الأسدِ صفاتٍ من كلَا الأبوينِ.

نوعُ التكاثُرِ	عَددُ الآباءِ	الخَلايا الجِنسيَّةُ	الأبناءُ	هل تمتزج الصفات؟
تكاثرٌ لا جِنسيٌّ	١	لا دورَ لها	مُطابقة للأب	لا
تكاثر جنسيٌّ	٢	تؤدِّي الدورَ الأساسيَّ	لا يشبهونَ آباءهم تمامًا	نعم

التَّكاثُرُ اللاجِنْسيُّ

التَّكاثُرُ اللا جِنسيُّ هو إنتاجُ مَخلوقاتٍ حَيةٍ منْ خلايا أحدِ الأبوينِ، لامنْ زوجينِ اثنينِ. وَيَنتجُ عنهُ أَبناءٌ يحملونَ الصِفاتِ الوِراثيةَ التي يَحملُها الأَبُ. لا يَحدثُ في هذا النوعِ من التَّكاثُرِ اتحادُ خلايا جِنسيةٍ من الأَبِ والأمِّ. ونَظرًا إلَى وُجودِ أَبٍ واحدٍ لا يَحدثُ اتحادٌ لِلمادةِ الوِراثيةِ، وتكونُ الأفرادُ الناتجةُ مطابقةً للأبِ نفسِه.

طريقةُ التكاثرِ اللاجنسيِّ موجودةٌ في المَمالِكِ الستِّ؛ فجميعُ أَفرادِ مَملكةِ البَكتيريا، ومُعظمُ الطَّلائعياتِ الوَحيدةِ الخليةِ تَتكاثَرُ لا جِنسيًّا، ومُعظمُ الفُطْرياتِ والعَديدُ من النَّباتاتِ خلالَ بعضِ فتراتِ حياتِها. كما أنّ بعضَ الحَيواناتِ - ومنها قُنفذُ البحرِ، والمَرجانُ، والديدانُ - تَستطيعُ التكاثرَ لا جِنسيًّا، وَكذلك بعضُ أنواعِ السَّحالي والضَّفادعِ والأسماكِ والحشراتِ.

يتكاثرُ نباتُ العنكبوتِ لاجنسيًّا.

حَقيقَةٌ تَستطيعُ بعضُ المَخلوقاتِ الحيةِ المُتعددةِ الخَلايا التكاثُرَ لاجِنسيًّا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أتتبعُ. ما الخطوةُ الأُولَى في التَّكاثُرِ الجِنسيِّ؟

اَلتَّفْكيرُ النّاقِدُ. يَنتجُ عن التكاثرِ اللاجِنسيِّ مَخلوقاتٌ حَيةٌ تطابقُ الأبَ بشكلٍ تامٍّ في صفاتِها. ما تبعاتُ هذا التَّكاثُرِ؟

كيفَ تتكاثرُ المخلوقاتُ الحيَّةُ لاجنسيًّا؟

هنـاكَ عـدةُ طرائقَ للتكاثرِ اللاجنسـيِّ الذِي تشـتركُ فيه أنواعٌ كثيرةٌ مـنَ المخلوقاتِ الحيـةِ، ورغمَ اختـلافِ الطرائقِ فإنَّها جميعًا تشـتركُ في عـدمِ الحاجةِ إلى زوجٍ آخـرَ لإتمامِ عمليةِ التكاثرِ.

الانقسامُ

مُعظـمُ الطَّلائعياتِ الوَحيدةِ الخَليةِ والبَكتيريا تَتكاثرُ ببسـاطةٍ عن طَريقِ الانقسامِ، حيثُ تنقسمُ الخَليةُ الواحدةُ إلى خَليَّتينِ. تتضاعَـفُ المـادَّةُ الوراثيَّـةُ فـي المَخلـوقِ الحَيِّ قبـلَ عمليةِ الانقسامِ، بحيثُ يَحصلُ كلٌّ من المخلوقينِ الحيَّينِ الناتجينِ عن عَمليةِ الانقسامِ عَلى المادةِ الوراثيةِ نفسِها لضمانِ قدرتِها على اسـتمرارِ العملياتِ الحيويةِ. بعضُ أنواعِ البَكتيريا يُمكِنُ أنْ تنقسمَ إلى خَليتينِ كُلَّ عَشرٍ أو عِشرينَ دقيقةً.

انقسامُ البَكتيريا

التَّبَرْعُمُ

هناكَ مَخلوقاتٌ حَيةٌ - ومنهَا الإسفنجياتُ أو الهيدرا وبعضُ الفُطْريـاتِ - تَتَكاثـرُ عن طريـقِ التَّبرْعُمِ. التبرعـمُ عمليةٌ يتمُّ فيهَا حدوثُ بروزِ جُزْءٌ من جِسمِ المَخلوقِ الحَيِّ الأبِ مكونًا مَخلوقًـا حَيًّا جديدًا. وفي بعضِ الحالاتِ يَنفصِلُ هذا الجُزءُ عن الأبِ، ويَستمرُّ في النُّموِّ. وفي بَعضِ المَخلوقاتِ الحَيةِ ـ ومنهَا المَرجانُ ـ يَبقى البُرعُمُ المُتكوِّنُ مُلتصِقًا بالأَبِ.

نشاط

لَوحةُ التَّكاثُرِ اللاجِنسيِّ

١ أَبحثُ عنْ ثلاثِ طرائقَ للتكاثرِ اللاجِنسيِّ عَبْرَ شبكةِ الإنترنتِ، وفي المجلاتِ والكُتبِ.

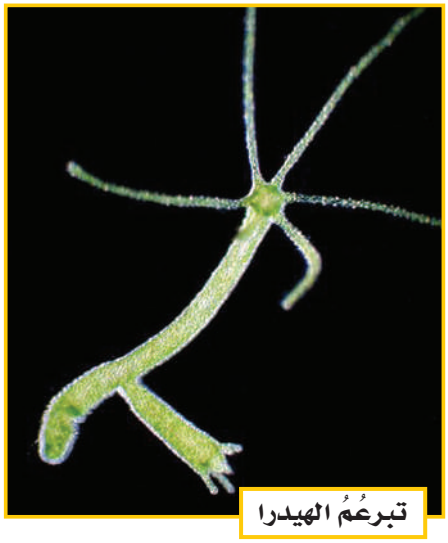
٢ أَجِدُ مخلوقاتٍ حيةً تتكاثرُ بكلٍّ من الطرائقِ الثلاثِ.

٣ أَعملُ لوحةً أُقارِنُ فيها بينَ الطرائقِ الثلاثِ للتكاثرِ اللاجِنسيِّ. وقد تَكونُ لوحتي عِبارةً عن رَسْمٍ بيانيٍّ أو مخُطَّطٍ أو جَدولٍ.

	الانقسامُ	التبرعمُ	السيقانُ الجاريةُ
المخلوقُ الحيُّ			
الوصفُ			

٤ **أَتواصَلُ.** أرسـمُ أو أَقُصُّ صُـورًا لمخلوقاتٍ حَيةٍ تتكاثرُ لاجنسيًّا، وألصِقُها على اللوحةِ وأَصِفُها.

٥ فيمَ تَتَشابَهُ طرائقُ التكاثرِ اللاجِنسيِّ؟ وفيمَ تَختلفُ؟



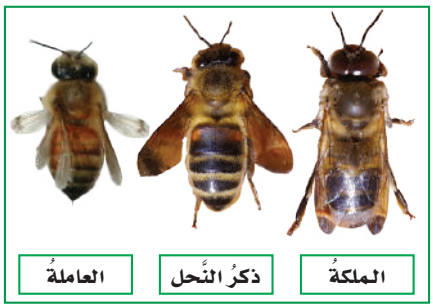
تبرعُمُ الهيدرا

التكاثرُ الخضريُّ

تَمرُّ النباتاتُ بنوعٍ من التَّكاثُرِ اللاجنسيِّ يُسمَّى **التَّكاثُرَ الخضريَّ**. حيثُ تنمُو نباتاتٌ جَديدةٌ انطلاقًا من الأَوراقِ، أو الجُذورِ، أو السيقانِ. العديدُ من النباتاتِ الشائعةِ تَتكاثَرُ بوساطةِ **الساقِ الجاريةِ**، وهيَ ساقُ نَباتٍ تُغرسُ في التربةِ، فتنمو وتصبحُ نَباتًا جَديدًا مثلَ نباتِ النعناعِ. كما يُمكِنُ للساقِ الجاريةِ أَن تَنموَ في اتجاهِ الأَسفلِ من أَفْرُعِ النباتِ المُتدلِّيةِ، مثل بَعضِ أَنواعِ شَجرِ الحُورِ، والسرخسياتِ ونباتِ الفَراولةِ الذي يتكاثرُ بالبذورِ أيضًا. كمَا يُمكنُ أنْ يَنْمو نَباتُ بطاطسٍ جديدٍ منْ كلِ برعمٍ في درنةِ بطاطس.

طرائقُ أُخرَى للتكاثُرِ اللّاجنسيِّ في الحَيوَاناتِ

بعضُ أَنواعِ الأَسماكِ، والحَشَراتِ، والضَّفادعِ، والسَّحالي تَتكاثَرُ بنوعٍ منَ التكاثرِ اللاجنسيِّ. فَإناثُ هذِهِ الحَيواناتِ تَضعُ البيضَ، ثم يَتمُّ تَخصيبُ البيضِ بالسائلِ المنويِّ الذكريِّ. إلا أنَّه في بعضِ الحالاتِ قد ينمو البَيضُ إلى مخلوقٍ حيٍّ جديدٍ دونَ إخْصابٍ والذي يمثل هنا تكاثرًا لا جنسيًا. فمَثلاً عِندما تَضعُ مَلكةُ النَّحلِ البَيضَ يَتمُّ تَخصيبُ بَعضِهِ، والبعضُ الآخرُ لا يَتمُّ تَخصيبُهُ. يَنمو البيضُ المُخصَّبُ إلى إناثِ النحلِ أو النحلِ العاملِ، بينَما يَنمو البيضُ غيرُ المُخصَّبِ إلى ذُكورِ النحلِ.



أَختَبِرُ نَفْسِي

أتتبعُ. أَصِفُ خُطُواتِ تَكاثُرِ البَكتيريا.

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ما الفرقُ بينَ ذكرِ النحلِ والنَّحلِ العَامِلِ؟

تَكاثُرُ نباتِ الفراولةِ

أقرأُ الصورةَ

أيُّ جُزْءٍ من نَباتِ الفَراولةِ يُمكِنُهُ إنتاجُ نباتاتٍ جديدةٍ دونَ بُذورٍ؟

إرْشادٌ. أنظرُ إلى الصورةِ. أيُّ جُزءٍ من النباتِ الأَصليِّ متصلٌ بنباتِ الفَراولةِ الجَديدِ؟

ما الفرقُ بينَ التكاثرِ الجنسيِّ والتكاثرِ اللّاجنسيِّ؟

لعلَّك تَتساءَلُ: كيف يختلفُ التكاثُر الجنسيُّ عن التكاثر اللّاجنسيِّ؟ المَخلوقاتُ الحيةُ التي تتَكاثرُ لاجنسيًّا لا تعتمدُ علَى مَخلوقٍ حيٍّ آخَرَ؛ فقدْ يحدثُ أن يَعيشَ المَخلوقُ الحَيُّ في عُزلةٍ عن باقي أفرادِ نوعه، فيَتَكاثَرُ لاجنسيًّا متكيفًا مع بيئتِه، ومحافظًا بقدرةِ اللّهِ علَى نوعِهِ.

من جهةٍ أخرى، تَكمُنُ ميزةُ التكاثرِ الجنسيِّ في تحقيقِ التنوُّعِ والتحسنِ المتواصلِ في صفاتِ المَخلوقاتِ الحَيَّةِ، وهو يتيحُ للأَبناءِ إمكانيةَ التكيفِ بشكلٍ أَفضلَ معَ التَّغيّراتِ البيئيةِ. كما أنَّ الأبناءَ لا يُشبِهونَ آبَاءَهم تمامًا؛ فَبعضُهم قد يَكونُ أَقصرَ أو أَطولَ أو أَسرعَ من بعضِهم الآخرِ.

فمثلاً تُعدُّ القُدرةُ على الركْضِ السَّريعِ ميزةً لدى بعضِ المَخلوقاتِ الحَيّةِ ومنها الفِئرانُ. فالفِئرانُ البَطيئةُ يتمُّ اصطيادُها بسهولةٍ من قِبَلِ الحَيواناتِ الأُخْرى مثل الثعابينِ أو البُومِ. أَما الفِئرانُ السَّريعةُ فتعيشُ مدةً أطولَ، وَتتَكاثرُ، فَتَنقُلُ هذِهِ الصفةَ (القدرةَ على الركضِ السريعِ) إلى أبنائِها.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أتتبعُ. أَصِفُ تتابعَ الأحداثِ التي قد تَحدثُ لِمجموعةٍ من الفِئرانِ إذا ظَهرَ عَدوٌّ لَها في مَوطِنِها.

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ما مَيزةُ التَّكاثُرِ اللّاجنسيُّ؟

اختلافُ السلالةِ

أقرأُ الصورةَ

كيفَ أَعرفُ أنَّ الأرانبَ في الصورةِ ليستْ ناتجةً عن تكاثُرٍ لاجنسيٍّ؟

إرْشادٌ. أنظرُ إلى الأرانبِ. هل يُشْبِهُ بَعضُها بعضًا تمامًا؟

مراجعةُ الدرسِ ٤-١

ملخصٌ مصورٌ

تَنْتُجُ المخلوقاتُ الحَيَّةُ عن مَخلوقاتٍ حَيةٍ أُخرى عن طَريقِ عَمليةِ التَّكاثُرِ.

الانقسامُ والتَّبرعُمُ والتّكاثُرُ الخضَريُّ طرائقُ للتكاثُرِ اللّاجنسيّ، تتكاثرُ بها أنواعٌ مُختلفةٌ من المَخلوقاتِ.

يُتيحُ التَّكاثُرُ الجنسيُّ فرصًا لاختلافِ صفاتِ المَخلوقاتِ الحيةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أَعملُ مَطويةً أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عن التكاثرِ.

أفكرُ وأتحدثُ وأكتُبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ يَختلفُ التّكاثُرُ الجنسيُّ عن التكاثُرِ اللاّجنسيِّ؟

٢ **المُفرداتُ.** تنتمي الساقُ الجاريةُ إلى نوعٍ من التكاثُرِ اللاّجنسيِّ يُسمّى .....

٣ **أتتبعُ.** ماذا يَحدثُ بعد تكوُّنِ بُرعمٍ على مَخلوقٍ حَيٍّ؟

الأول ← التالي ← الأخير

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ما مزايَا التّكاثُرِ الجنسيّ؟

٥ **أَختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي من خصائصِ التبرعمِ؟

أ. يَنْتُجُ الأبناءُ عنْ بُويضَةٍ مُخصَّبةٍ.

ب. يَنْتُجُ الأبناءُ عنْ أبٍ واحدٍ.

ج. يَنْتُجُ عنهُ اختلافُ صفاتِ الأبناءِ عنِ الآباءِ.

د. يَنْتُجُ الأبناءُ من أبوينِ اثنينِ.

٦ **أَختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ المَخلوقاتِ الحَيَّةِ التاليةِ يَتَكاثرُ عن طريقِ الانقسامِ؟

أ- البَكتيريا ج- نباتُ الفَراولةِ

ب- قُنفذُ البَحرِ د- النَّحلُ

العُلومُ والكِتابَةُ

اسْتِنساخُ الأغنامِ

الاسْتِنساخُ طَريقةٌ اصطناعيةٌ لإنتاجِ مَخلوقٍ حَيٍّ. استَطاعَ العلماءُ اسْتِنساخَ نَعجةٍ سُمِّيتْ دُوللي. اكتبْ تَقريرًا عن هذهِ النعجةِ وطَريقةِ استنساخِها.

العُلومُ والرِّياضِيَّاتُ

حسابُ النَّحلِ

يُشكِّلُ ذكورُ النَّحلِ $\frac{1}{4}$ عددِ النحلِ الإجماليِّ في الخليةِ. فإذا كانَ هناكَ ٣٠٠٠ نحلةٍ في خليةِ النحلِ، فما عددُ ذُكورِ النحلِ فيها؟

موقعٌ إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

الدرسُ ٤-٢

دوراتُ الحياةِ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

بعدَ أنْ يضعَ البطُّ بيضَه يحتاجُ إلى ٣٠ يومًا تقريبًا حتَّى يفقسَ. كيفَ تنمُو فراخُ البطِّ لتصيرَ مكتملةَ النموِّ؟

أستكشفُ

نشاط استقصائي

ما المراحلُ التي تمرُّ بها دورةُ حياةِ الحيوانِ؟

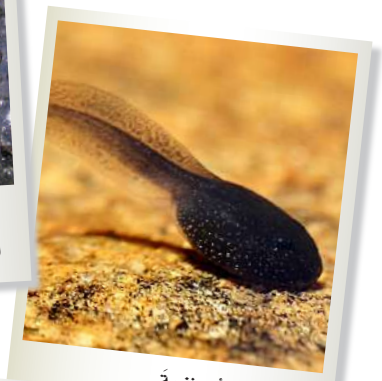
الهَدفُ

أحددُ الفترةَ التي تحتاجُ إليهَا كلُّ مرحلةٍ منْ مراحلِ دورةِ حياةِ الضفدعِ.

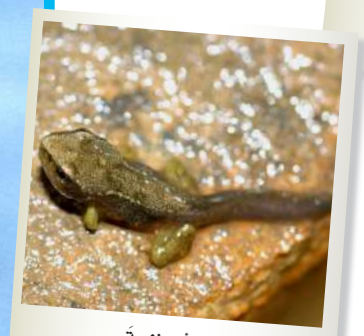
الخُطواتُ

أعتبرُ نفسي ضمنَ فريقٍ مهتمٍّ بدراسةِ دورةِ حياةِ الضفادعِ، وقدْ جمعتُ بعضَ البياناتِ عنِ الضفادعِ التي لاحظتُها. أفسِّرُ النتائجَ وأستخدمُ الصورَ التي حصلتُ عليهَا.

المرحلة ١: البويضاتُ المخصبةُ
التاريخ: ٤/١



المرحلة ٢: أبو ذنيبةَ
التاريخ: ٤/٥



المرحلة ٣: أبو ذنيبةَ
التاريخ: ٦/٢٣

المرحلة ٤: الضفدعُ غيرُ البالغِ
التاريخ: ٧/٧

المرحلة ٥: الضفدعُ البالغُ (المكتملُ النموِّ) التاريخ: ٧/٢١

١ **أُلاحظُ.** أنظرُ بتمعُّنٍ إلى المراحلِ التي تمرُّ بها عمليةُ نموِّ الضفدعِ.

٢ أعملُ جدولًا أسجِّلُ فيهِ التغيُّراتِ التي تطرأُ علَى تركيبِ جسمِ الضفدعِ خلالَ كلِّ مرحلةٍ منْ مراحلِ نموِّه.

٣ **أفسِّرُ النتائجَ.** أستخدمُ الصورَ لتحديدِ الفترةِ التي تمرُّ بهَا كلُّ مرحلةٍ منْ مراحلِ دورةِ حياةِ الضفدعِ، وأسجِّلُ البياناتِ في الجدولِ المخصصِ لهَا.

أَستخلصُ النتائجَ

٤ ما أقصرُ مرحلةٍ في دورةِ حياةِ الضفدعِ؟ ومَا أطولُ مرحلةٍ؟

٥ **أستنتجُ.** متَى كانَ التغيُّرُ الأكبرُ للحيوانِ؟

٦ **أقارنُ.** كيفَ يختلفُ الحيوانُ في المرحلةِ (٢) عنه في المرحلةِ (٤)؟

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تنمُو بُويضةُ الضفدعِ المخصبةُ إلى أبي ذُنَيْبَةَ؟ أبحَثُ في الإنترنتَ أو مصادرَ أخرَى عنْ صورٍ تمثِّلُ الأيامَ الأربعةَ الأولَى من حياةِ أبي ذُنَيبةَ. أناقشُ التغيراتِ التي ألاحظُها.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

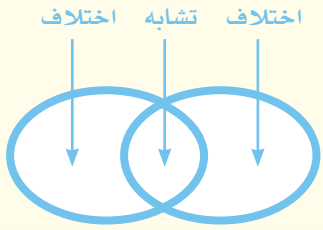
تمرُّ الحيواناتُ والنباتاتُ بدوراتِ حياة، وتتكاثرُ بطرائقَ مختلفةٍ لتُنتجَ أفرادًا جديدةً تضمنُ بقاءَ نوعِها.

الْمُفْرَدَاتُ:

دورةُ الحياةِ	الإخصابُ الخارجيُّ
التحوُّلُ	الإخصابُ الداخليُّ
التحوُّلُ الكاملُ	السَّداةُ
اليَرَقَةُ	الكرْبَلَةُ
العذراءُ	التَّلْقِيحُ
التحوُّلُ غيرُ الكاملِ	حُبوبُ اللِّقاحِ
الحُوريَّةُ	

مهارةُ القراءةِ:

المقارَنَةُ



مَا دوراتُ حياةِ الحيوانِ؟

تمرُّ الحيواناتُ- كَمَا النباتاتُ- بدوراتِ حياةٍ. و**دورةُ الحياةِ** سلسلةٌ مِنْ مراحلِ النموِّ المختلفةِ التي يمرُّ بها المخلوقُ الحيُّ، من مرحلةِ تكوُّنِهِ إلى مرحلةِ البلوغِ (اكتمالِ النموِّ). عندَما تبدَأُ معظمُ الحيواناتِ حياتَها تستمرُّ في النموِّ لتصبحَ أفرادًا بالغةً. علَى سبيلِ المثالِ، عندَما يفقسُ صغيرُ الحرباءِ فإنَّه ينمُو ويزدادُ حجمُ جسمِه تدريجيًّا حتَّى يصبحَ بالغًا، بينَما تمرُّ بعضُ الحيواناتِ- ومنهَا البرمائياتُ والحشراتُ- بعمليةٍ تسمَّى **التحولَ**، وهيَ سلسلةٌ منْ مراحلِ النموِّ المميزةِ والمختلفةِ بعضُها عن بعضٍ. والتحولُ نوعانِ: كاملٌ، وغيرُ كاملٍ.

التحوُّلُ الكاملُ

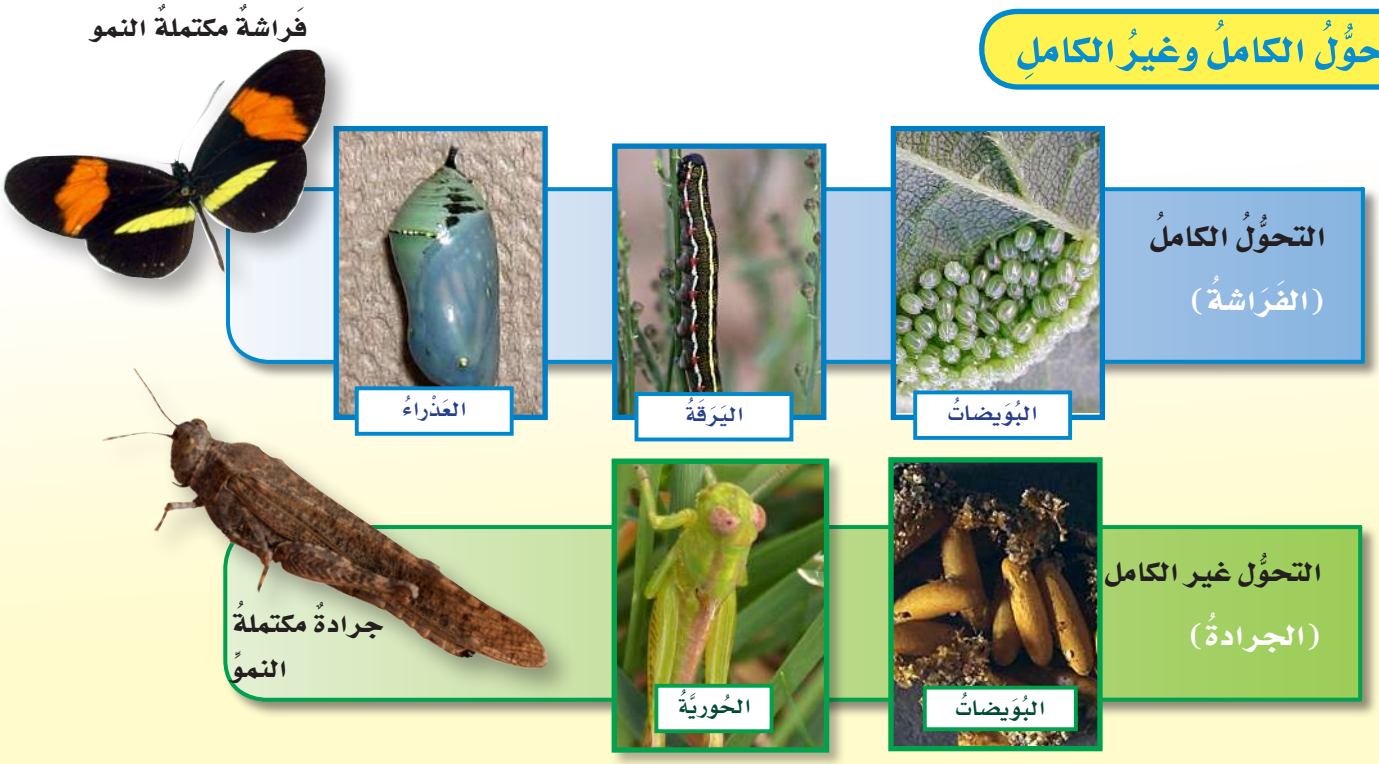
تَدخُلُ بعضُ الحيواناتِ- ومنها الفَراشُ والعُثُّ والذُّبابُ والنَّحلُ- في عمليةِ **التحوُّلِ الكاملِ**، وهيَ تشملُ أربعَ مراحلَ مميزةً؛ حيثُ يظهَرُ الحيوانُ البالغُ مختلفًا تمامًا عنه في وقتِ الفقسِ. فالفَراشةُ مثلًا تخرُجُ منَ البيضةِ علَى هيئةِ **يرقةٍ** لا تشبهُ الفراشةَ البالغةَ، وبدونِ أجنحةٍ، وتتغذَّى بشَراهةٍ علَى مختلفِ الأغذيةِ فتنمُو، وبزيادةِ نموها يزداد تمدُّدُ جلدِها الخارجيِّ. تمرُّ بعدَ ذلكَ بمرحلةِ (العذراءِ). و**العذراءُ** مرحلةٌ لا يتغذَّى فيهَا المخلوقُ، ويُغلَّفُ بشرنقةٍ صلبةٍ.

لا تُعَدُّ العذراءُ مرحلةً للراحةِ والهدوءِ، بلْ إنَّ المخلوقَ داخلَ الشرنقةِ يكونُ نشطًا جدًّا؛ حيثُ يتغيَّرُ تركيبُ الجسمِ الداخليُّ فتظهَرُ الأجنحةُ، وأجزاءُ الفَمِ المختلفةُ، والعضلاتُ الجديدةُ، والأرجلُ الجديدةُ، ثم تخرجُ فراشةٌ مكتملةُ النموِّ منَ الشرنقةِ.

فَقْسُ الحرباءِ

حِرباءُ مكتملةُ النموِّ

التحوُّلُ الكاملُ وغيرُ الكاملِ



أقرأُ الشكلَ

أيُّ مراحلِ التحوُّلِ لا يمرُّ بها التحوُّلُ غيرُ الكاملِ؟

إرشادٌ. أُقارنُ بينَ نوعَيِ التحولِ في المخطَّطِ. فيمَ يختلفانِ؟

التحوُّلُ غيرُ الكاملِ

بعضُ أنواعِ الحشراتِ- ومنها الجرادةُ، واليعسوبُ، والنملُ الأبيضُ- تدخلُ عمليةَ **التحوُّلِ غيرِ الكاملِ**، حيثُ يمرُّ المخلوقُ بثلاثِ مراحلَ فقطْ- بدلًا مِنْ أربعٍ- تحدثُ تباعًا. فالجرادةُ مثلًا تأخذُ شكلَ جسمِ الحوريةِ بعدَ الفقسِ من البيضِ مباشرةً. **الحوريةُ** مرحلةٌ يشبهُ فيها المخلوقُ شكلَ المخلوقِ المكتملَ النموِّ، ولكنَّه أصغرُ حجمًا، ويفتقرُ إلى وجودِ الأجنحةِ وتراكيبِ التكاثرِ. قدْ يمرُّ المخلوقُ في مرحلةِ الحوريةِ بعدةِ تغيراتٍ حتى يصلَ إلى مرحلةِ البلوغِ.

لا تنمُو الحشراتُ تدريجيًّا كالثدييات أوِ الطيورِ؛ وذلكَ بسببِ وجودِ الهيكلِ الخارجيِّ. لذا فهي تنسلخُ من هيكلِها الصُّلبِ مرةً واحدةً لتُعطيَ مساحةً لنموِّ جسمِها. فالجرادة مثلًا تمرُّ بعدّةِ انْسلاخاتٍ قبلَ أنْ تصلَ إلى مرحلةِ اكتمالِ النموِّ (البُلوغِ). في كلِّ مرةٍ تظهرُ الأجنحةُ شيئًا فشيئًا إلى أن تصلَ الجرادةُ إلى المرحلةِ النهائيةِ التي تكونُ عندَها بالغةً.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. فيمَ تختلفُ مرحلةُ اليرقةِ عنْ مرحلةِ الفراشةِ المكتملةِ النموِّ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا لا تنمُو الجرادةُ تدريجيًّا كالثدييات والزواحفِ والطيورِ؟

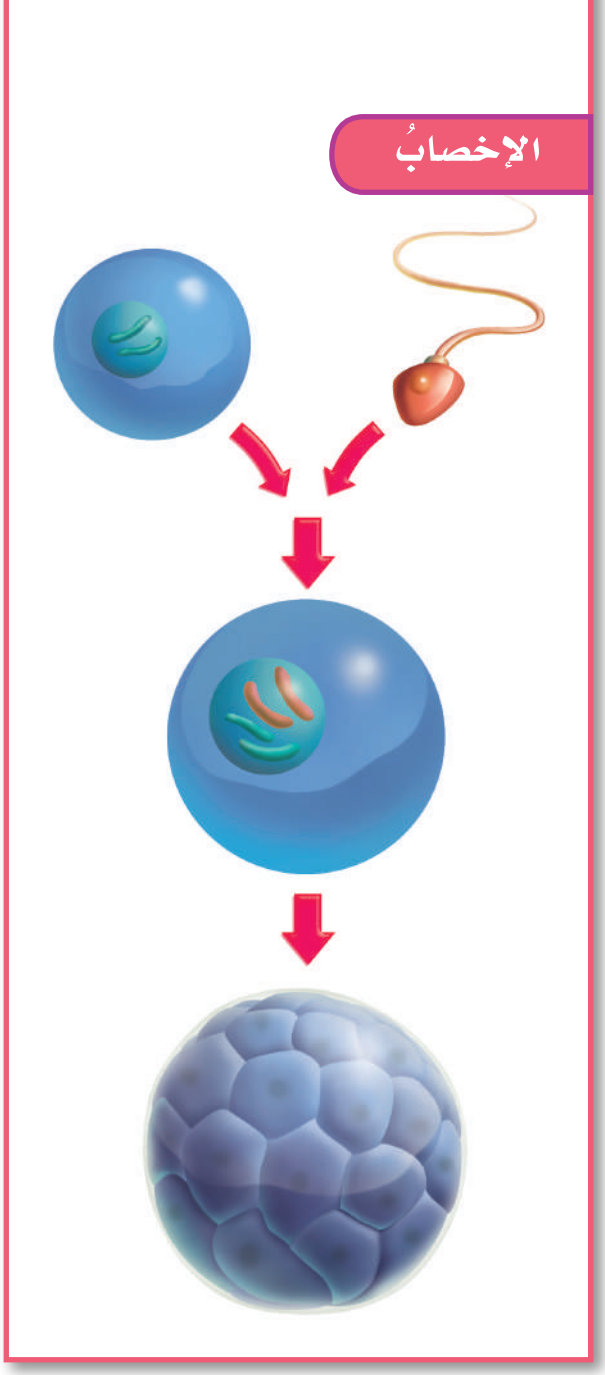
كيفَ يحدثُ الإخصابُ في الحيواناتِ؟

يحـدثُ التكاثـرُ الجنسيُّ في الحيوانـاتِ عندَمـا تتمُّ عمليـةُ الإخصـابِ التـي يحـدثُ فيهـا اندمـاجُ الـمشـيجِ الـمذكـرِ (الحيوانِ الـمنويِّ) مع الـمشـيجِ الـمؤنثِ (البويضةِ)، فتنتجُ البويضـةُ الـمخصبةُ (اللاقحةُ) التي سُرْعانَ ما تأخذُ في النموِّ. والإخصابُ نوعانِ: داخليٌّ وخارجيٌّ.

الإخصابُ الخارجيُّ

يحـدثُ الإخصابُ الخارجـيُّ في بعـضِ المخلوقـاتِ الحيّةِ، ومنهَـا البرمائيـاتُ ومعظـمُ الأسـماكِ، حيـثُ تطرَحُ الأمشـاجَ المذكـرةَ والمؤنثـةَ فـي المـاءِ. فعلى سـبيلِ المثالِ تحفـرُ أنثى سـمكِ السـلمونِ عشًّـا في المناطقِ الضحلةِ (غيرِ العميقةِ) منَ البحيرةِ، وتُطلقُ أمشاجَها المؤنثةَ. فإذا كانَ هناكَ ذكرٌ فإنَّه يُطلقُ علَيْها أمشـاجَهُ المذكرةَ منْ خلالِ الماءِ. يُسمَّى الاندماجُ الذي يحدثُ بينَ المشـيجِ المذكرِ والمشـيجِ المؤنثِ خارجَ الجسـمِ **الإخصابَ الخارجيَّ**.

والإخصـابُ الخارجيُّ محفوفٌ بالـمخاطرِ حيثُ تحتوي البركُ والبحـيراتُ والأنهـارُ والـمحيطاتُ على كميـاتٍ ضخمةٍ من الـماءِ، وبذلكَ تقلُّ فرصةُ التقاءِ الـمشيجِ الـمذكرِ معَ الـمشيجِ الـمؤنـثِ وتخصيبـهِ. وقـدْ تتعرضُ هـذهِ الأمشـاجُ لدرجاتِ حرارةٍ عاليةٍ أو للتلوثِ في الـماءِ.



يُطلقُ ذكرُ السلمونِ الأمشاجَ الذكريةَ على الأمشاجِ المؤنثةِ التي وضعَتْها الأنثى في الماءِ.

إذًا كيفَ تنجحُ هذهِ المخلوقاتُ في التكاثُرِ في هذِه الظروفِ؟ هَدَى اللهُ سبحانَهُ وتعالى هذهِ المخلوقاتِ أن تحمي نسْلَها وتحافظ على نوعها، وذلك بإطلاقِ أعدادٍ كبيرةٍ جدًّا من الخلايَا الجنسيةِ في وقتٍ واحدٍ؛ لأنه كلَّما كانتِ الأعدادُ كبيرةً زادتْ فرصةُ حدوثِ الإخصابِ. ففِي العادةِ تبقَى بويضةٌ أو بويضتانِ منْ كلِّ ألفِ بويضةٍ لتنموَ وتصلَ إلى مرحلة البلوغِ. ولهذَا السببِ تُنتجُ العديدُ منَ الأسماكِ والبرّمائياتِ أعدادًا هائلةً منَ البويضات.

الإخصابُ الداخليُّ

كيفَ تتمكَّنُ الأمشاجُ في مخلوقاتِ اليابسةِ منَ العيشِ في وجودِ الجفافِ على اليابسةِ؟

لقدْ مكَّنَ اللّهُ تعالى الزواحفَ والطيورَ والثدييات منَ التغلبِ علَى هذهِ المشكلةِ **بالإخصابِ الداخليِّ**، وهوَ عمليةُ اندماجِ المشيجِ المذكرِ معَ المشيجِ المؤنثِ داخلَ جسمِ الأنثَى.

يزيدُ الإخصابُ الداخليُّ منْ فرصةِ عيشِ النسلِ ونمّوهِ؛ فهوَ يحمِي الأمشاجَ والبويضاتِ المخصبةَ منَ الجفافِ، وكذلكَ يحميهَا منَ الظروفِ البيئيةِ القاسيةِ والمخلوقاتِ الحيةِ الأخرى. ولأنَّ فرصَ حدوثِ الإخصابِ في هذَا النَّوعِ عاليةٌ جدًّا أكثرَ منهَا في الإخصابِ الخارجيِّ؛ فإنَّ أعداد البويضاتِ يكونُ أقلَّ عمّا في الإخصابِ الخارجيِّ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُقارِنُ. فيمَ يتشابَهُ الإخصابُ الخارجيُّ والإخصابُ الداخليُّ؟ وفيمَ يختلفانِ؟

التفكيرُ الناقدُ. افترضْ أنَّ سمكةً وضعتْ بويضاتٍ في يومٍ ذي تياراتٍ مائيةٍ قويةٍ، فكيفَ يؤثِّرُ ذلكَ في تكاثُرِها؟

نشاط

نموذَجُ الإخصابِ الخارجيِّ

١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ في قاعِ الحوضِ الزجاجيِّ كمية من الحصَى. ثُمَّ املأْ ثلثَي ($\frac{٢}{٣}$) الحوضِ بالماء.

٢ أنثرُ ١٥ قطعةً من الرخامِ الأزرقِ في الماءِ. حيثُ تمثلُ قطعُ الرخامِ الأمشاجَ المؤنثةَ (البويضات غيرَ المخصبة).

٣ بعدَ أنْ تستقرَّ قطعُ الرخامِ الزرقاءُ في قاعِ الحوضِ، أنثرُ ١٥ قطعةً أخرَى منَ الرخامِ الأحمرِ (الأمشاجِ المذكرة) في الحوضِ نفسه.

٤ كمْ قطعةً من الرخامِ الأزرقِ لُمستْ، (خُصِّبَتْ) منْ قطعِ الرخامِ الأحمرِ؟

٥ **أستنتج.** كيفَ يدلُّنَا هذَا النموذجُ علَى دقةِ الإخصابِ الخارجيِّ؟

ماذَا يحدثُ للبويضةِ المخصبةِ؟

سـواءٌ أحدثَ إخصابٌ داخليٌّ أَمْ خارجيٌّ، فالإخصابُ الناجحُ يُنتجُ بويضةً مُخصبةً (لاقحةً) تحوِي جنينًا قابلًا للنمـوِّ بداخلِها. وللحيواناتِ بيـوضٌ مختلفةٌ من حيثُ تراكيبُها والبيئاتُ التِي تعيشُ فيهَا.

الأسـماكُ والضفـادعُ والزواحـفُ والطيـورُ وبعـضُ الثدييـاتِ تضـعُ البيـوضَ، حيـثُ تضـعُ الأسـماكُ والضفادعُ بويضاتِهـا في المياهِ المفتوحةِ. وقدْ يعترضُ بويضاتِها بعضُ المخلوقاتِ الحيةِ الجائعةِ التِي تتغذَّى علَيْها. لذَا هيَّأَ اللّهُ سـبحانهُ وتعالَى لأجنتِهَا طبقةً تشـبهُ الهلامَ تحيطُ ببويضاتِها لحمايَتِهَا.

أمَّـا الزواحفُ والطيورُ فتُحاطُ بيوضُها بقشـرةٍ خارجيةٍ صلبـةٍ مليئةٍ بسـائلٍ مائيٍّ يوفِّرُ البيئـةَ الرطبةَ التي يحتاجُ إليهـا الجنيـنُ لينمـوَ، وهـوَ كذلـكَ يحميهِ مـنْ ظروفِ الجفافِ الخارجيةِ. وتتغذَّى الأجنةُ على المُحِّ الموجودِ فِي البيوضِ.

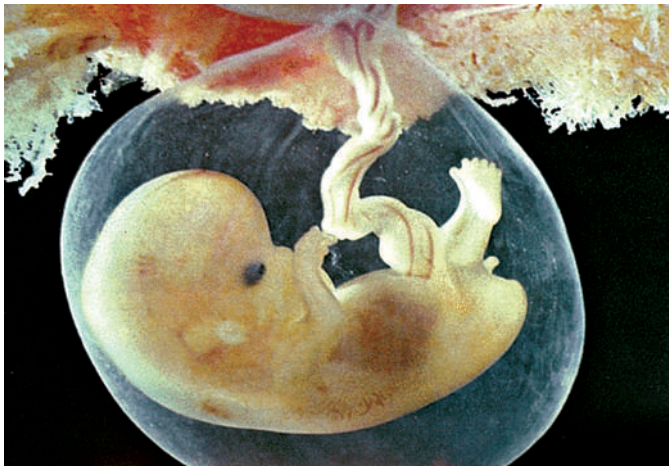
تؤمِّنُ معظمُ الثدييات لأجنَّتِهَا الحمايةَ والغذاءَ؛ لأنَّهَا تعيشُ وتنمُو داخلَ أجسامِ أمهاتِهَا. تتكاثرُ جميعُ الثدييات بالولادَةِ إلَّا آكلَ النملِ ومنقارَ البطِّ؛ فإنهما يتكاثرانِ بالبيضِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُقارنُ. فيمَ تتشابَهُ بيوضُ الحيواناتِ؟ وفيمَ تختلفُ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُبدِي الحيواناتُ التي تضعُ أعدادًا كبيرةً من البيوضِ - ومنها الزواحفُ- قدرًا أقلَّ من الاهتمامِ في رعايةِ بيوضِهَا؟

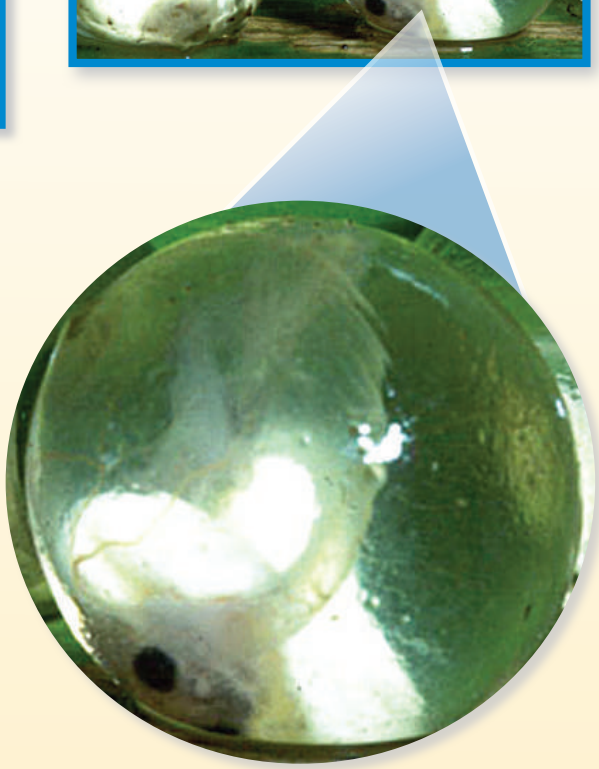
منقار البط من الثدييات التي تتكاثر بالبيض.



يعتمـد الجنين فـي معظم الثدييـات على الأم فـي الحصول على الغذاء.

مُقارنةُ البيوضِ

بيضةُ تمساحٍ



بيضةُ ضفدعٍ

بيضُ دجاجٍ

أقرأُ الصورة

أيُّ البيوضِ توفِّرُ حمايةً أقلَّ للجنينِ؟

إرشادٌ. أُقارنُ بينَ الطبقاتِ الخارجيةِ للبيوضِ الظاهرةِ في الصورةِ.

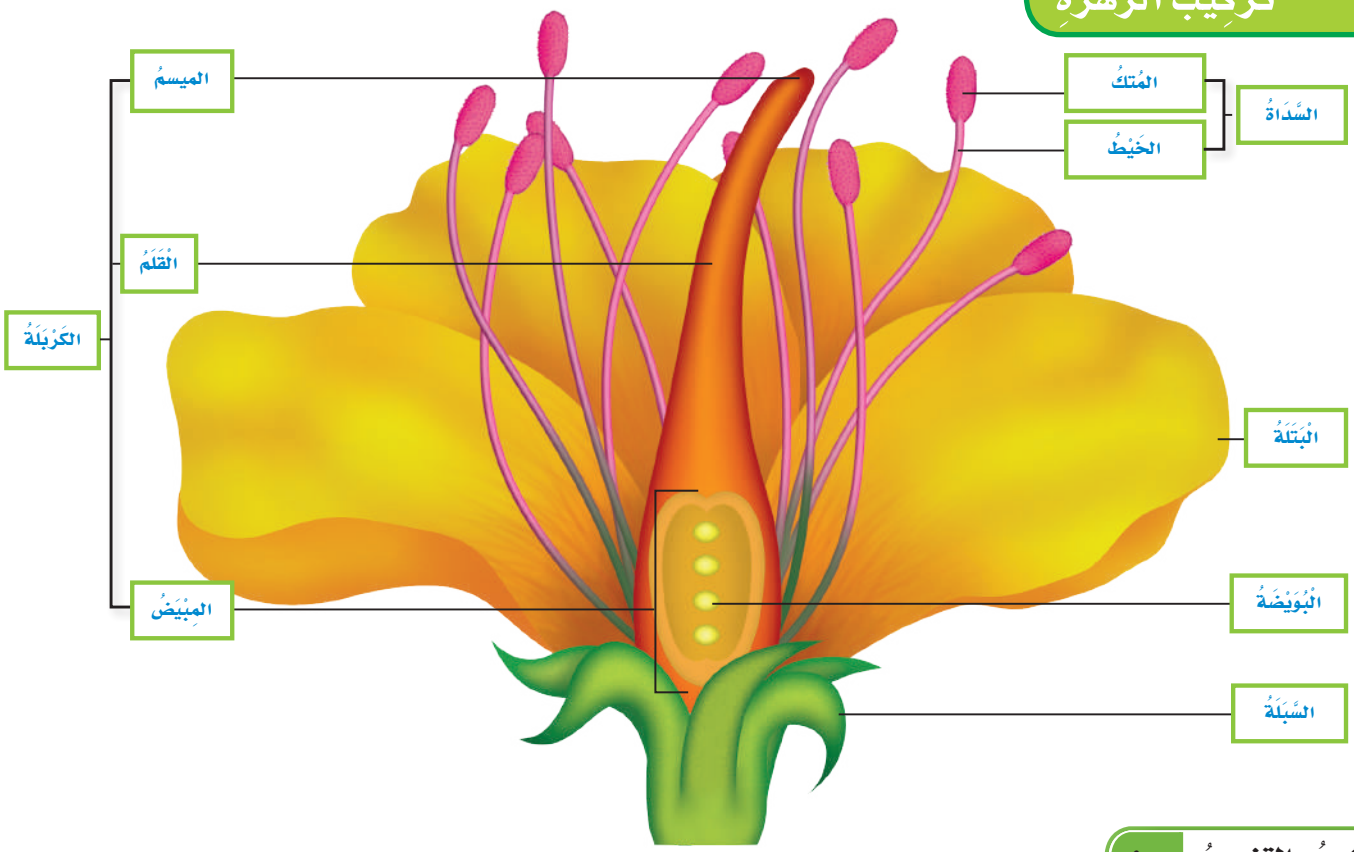
مَا دَوْرَةُ حَيَاةِ النَّبَاتِ الزَّهْرِيِّ؟

النَّباتاتُ الزَّهريّةُ (المغطَّاةُ البذُورِ) هيَ المجمُوعَةُ الوَحِيدةُ التِي تُنتجُ الأزهارَ، والبذورَ، والثِّمارَ. فالأزهارُ هي أعضاءُ التَّكاثرِ التِي تُنتج حبوبَ اللّقاح والبويضاتِ في النَّباتاتِ المُغطَّاةِ البذورِ. وتتكوَّنُ الأزهارُ منْ أربعةِ أجزاءٍ رئيسةٍ، هيَ :البتلاتُ، والسبلاتُ، والسداةُ والكربلةُ. **السَّداةُ** هيَ الجزءُ الذَّكريُّ في الزَّهرةِ والذي ينتهي بالمُتْك، وفيهِ تُنتَجُ حبوبُ اللّقاحِ. **والكربلةُ** هيَ الجزءُ الأنثويُّ في الزَّهرةِ الذي يتكون من الميسمِ، والقلمِ، والمبيضِ الذي تُنتَجُ فيه البويضاتُ. ويحاطُ هذانِ الجزآنِ بالبتلاتِ، والسبلاتِ.

تبدأُ عمليةُ الإخصابِ في النَّباتاتِ المغطَّاةِ البذورِ بعمليَّةِ **التَّلقيحِ**، حيثُ يتمُّ انتقالُ حبوبِ اللّقاحِ منَ السَّداةِ إلى الكربلةِ. و**حبوبُ اللَّقاحِ** مسحوقٌ أصفرُ، يحوِي خلايَا جنسيَّةً ذكريَّةً، ويتمُّ انتقالُ حبوبِ اللقاحِ بوساطةِ وسائلِ التَّلقيحِ (الملقِّحاتِ)، ومنهَا النَّحلُ والطّيورُ والحيواناتُ. لكنْ لماذَا تساعدُ هذهِ الحيواناتُ فِي عمليّةِ التّلقيحِ؟

تحصلُ الملقِّحاتُ على بعضِ الأشياءِ منَ النَّباتِ، ومنها الرحيقُ، وهوَ سائلٌ حُلْوُ المذاقِ تنتجُهُ الأزهارُ، كما تساعدُ ألوانُ البتلاتِ الزاهيةُ المختلفةُ وأشكالُها الرائعةُ، والروائحُ العطرةُ علَى جذبِ الملقحاتِ، ومنها النحلُ؛ حيثُ تلتصقُ حبوبُ اللّقاحِ بجسمِ النَّحلةِ في أثناءِ امتصاصِهَا الرّحيقَ، فإذا انتقلتِ النَّحلةُ إلى زهرةٍ أخرَى فإنَّ بعضَ حبوبِ اللّقاحِ الملتصقةِ بجسمِهَا تسقطُ في كرابلِ الزَّهرةِ الأخرَى، ويتمُّ التَّلقيحُ.

تَرْكِيبُ الزَّهْرَةِ



وليستِ الحيواناتُ الوسيلةَ الوحيدةَ لتلقيحِ الأزهارِ؛ حيثُ تعتمدُ بعضُ النَّباتاتِ على الرِّياحِ في نقلِ حبوبِ اللّقاحِ منَ السَّداةِ إلى الكربلةِ، لذا تكونُ أزهارُهَا صغيرةً وباهتةَ اللَّونِ؛ لأنَّهَا لا تحتاجُ إلى جذبِ الحيواناتِ. ومنْ هذهِ النَّباتاتِ الأعشابُ، وبعضُ الأشجارِ.

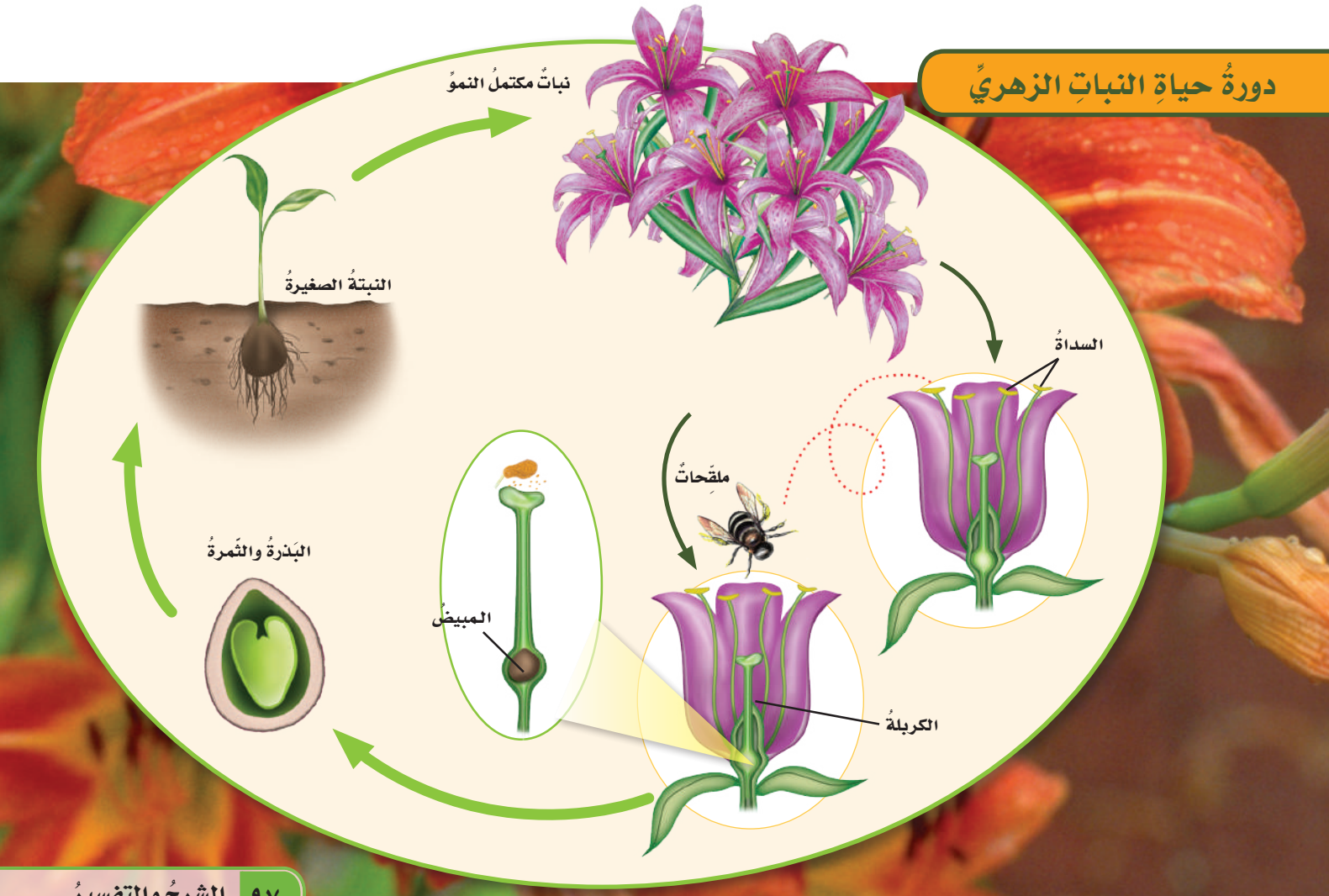
ويحدثُ التّلقيحُ بعدَّةِ طرائقَ، منهَا التَّلقيحُ الذَّاتيُّ الذي يحدثُ عندمَا تلقِّحُ الأجزاءُ الذَّكريَّةُ في الزَّهرةِ الأجزاءَ الأنثويَّةَ فيهَا. ومنه أيضًا التلقيحُ الخلطيُّ الذي يحدثُ عندمَا تنتقلُ حبوبُ اللقاحِ منْ زهرةِ نباتٍ لتلقِّحَ زهرةَ نباتٍ آخرَ.

وبحدوثِ التَّلقيحِ تنتقلُ الخلايَا الجنسيةُ الذكريَّةُ الموجودةُ في الكربلةِ عبرَ القلمِ إلى المبيضِ؛ لتتَّحدَ معَ الخلايا الجنسيَّةِ الأنثويَّةِ، ممَّا يؤدِّي إلى حدوثِ الإخصابِ، وتكوُّنِ البذورِ، ونموِّ نباتاتٍ جديدةٍ، لتكوِّنَ الأزهارَ، ويحدثَ التلقيحُ والإخصابُ، وهكذَا تتكرَّرُ الدورةُ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. فيمَ يختلفُ التلقيحُ الذاتيُّ عنِ التلقيحِ الخلطيِّ، وفيمَ يتشابهانِ؟

التَّفكيرُ النَّاقدُ. هلْ يمكنُ حدوثُ التَّلقيحِ دونَ حدوثِ إخصابٍ؟ أوضِّح إجابَتِي.



مراجعةُ الدرسِ ٤-٢

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

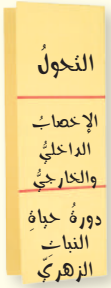
تمرُّ الحشراتُ والبرمائياتُ بمراحلَ مميزةٍ في أثناءِ عمليةِ التحوُّلِ.

تخصَّبُ البويضاتُ خارجَ الجسمِ خلالَ عمليةٍ تسمَّى **الإخصابَ الخارجيَّ**. تَستعملُ مخلوقاتُ اليابسةِ **الإخصابَ الداخليَّ** لحمايةِ بيوضِها ونسلِها.

تبدأُ **دورةُ حياةِ النباتِ الزهريِّ** بتلقيحِ الزهرةِ بوساطةِ الملقحاتِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً ألخِّصُ فيها مَا تعلمتُهُ عنْ دوراتِ الحياةِ.

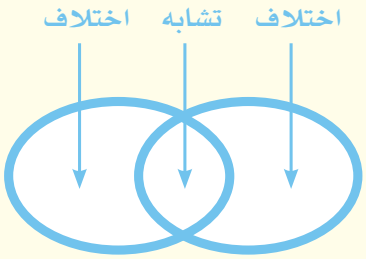


أفكرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** لماذا تَستعملُ معظمُ الحيواناتِ المائيةِ الإخصابَ الخارجيَّ، بينَما تَستعملُ معظمُ حيواناتِ اليابسةِ الإخصابَ الداخليَّ؟

٢ **المفرداتُ.** تتكوَّنُ الشرنقةُ الصلبةُ خلالَ مرحلةِ .....

٣ **أُقارنُ.** فيمَ يختلفُ التحوُّلُ الكاملُ عنِ التحوُّلِ غيرِ الكاملِ؟ وفيمَ يتشابهانِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** هلْ يمكنُ حدوثُ عمليةِ الإخصابِ دونَ حدوثِ عمليةِ التلقيحِ؟ أوضحْ إجابتي.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تتميَّزُ الحيواناتُ التي تتكاثرُ بالإخصابِ الداخليِّ بإنتاجِ:

أ. أعدادٍ كبيرةٍ منَ البيوضِ.

ب. بيضةٍ واحدةٍ فقطْ طولَ حياتِها.

ج. آلافٍ منَ النسلِ.

د. أعدادٍ قليلةٍ منَ البيوضِ.

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** الأجزاءُ الخارجيةُ للزهرةِ التي تتميزُ بألوانِها الجميلةِ هيَ:

أ. السبلاتُ ج. البتلاتُ

ب. الأسْديَةُ د. الكرابلُ

العُلومُ وَالصِّحَّةُ

أجزاءُ بيضِ الدجاجِ

بيضُ الدجاجِ الذي نأكلُه غيرُ مخصَّبٍ. أبحثْ في نُموِّ البيضةِ، أيُّ جزءٍ منَ البيضةِ يحفظُ الجنينَ من الجفافِ الخارجيِّ؟ وأيُّ جزءٍ يشكِّلُ مصدرًا لغذائِه؟

العُلومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

بيضُ الأسماكِ

منْ كلِّ ١٠٠٠ بويضةٍ سمكيَّةٍ تفقسُ نحوُ ٤ بويضاتٍ وتنمُو إلى مخلوقٍ مكتملِ النموِّ. كمْ بويضةً تلزمُ لإنتاجِ ١٠٠ بويضةٍ تنمُو إلى مخلوقٍ مكتملِ النموِّ؟

التركيزُ في المهاراتِ العلميةِ

مهارةُ الاستقصاءِ : الملاحظةُ

تتكوَّنُ الزهرةُ منْ أجزاءٍ مختلفةٍ تساعدُ علَى عمليةِ التكاثرِ. كيفَ عرَفَ العلماءُ ذلكَ؟ لقدْ **لاحظُوا** أزهارًا حقيقيةً.

■ **أتعلَّمُ**

أستخدمُ حاسةً أوْ أكثرَ **لملاحظةِ** الأزهارِ، وأسجِّلُ ملاحظاتِي. ومنْ طرائقِ تسجيلِ الملاحظاتِ رسمُ الأشكالِ، وتحديدُ البياناتِ علَيها، أوْ وصفُ الأشياءِ التِي لا يمكنُ التعبيرُ عنْها بالرسمِ، ومنهَا الملمسُ والروائحُ. أستخدمُ هذهِ المعلوماتِ بعدَ ذلكَ فِي تعرُّفِ أجزاءِ نباتاتٍ أخرَى.

■ **أجربُ**

الموادُّ والأدواتُ **أزهارٌ، أوراقٌ، قلمُ رصاصٍ، أقلامُ تلوينٍ، عدسةٌ مكبرةٌ.**

١ **ألاحظُ.** أنظرُ بتمعُّنٍ إلى الزهرةِ.

٢ أرسمُ شكلَ الزهرةِ، وأتأكدُ منْ تحديدِ أجزائِها المختلفةِ وتلوينِها.

٣ أكتبُ أيَّ ملاحظاتٍ أخرَى تحتَ شكلِ الزهرةِ.

■ **أطبِّقُ**

١ أستفيدُ من الرسمِ والملاحظاتِ المدونةَ للإجابةِ عن الأسئلةِ: أيُّ الحواسِّ استخدمتُها لملاحظةِ هذه الزهرةِ؟ هلِ هذه الزهرةُ تتضمنُ جميعُ أجزاءِ الزهرةِ التي درستَهَا؟

٢ أستمرُّ فِي استخدامِ مهارةِ الملاحظةِ. أختارُ شيئًا منْ غرفةِ صفِّي، مثلَ الدباسةِ، أوِ جهازِ العرضِ أوِ المقعدِ.

٣ **ألاحظُ.** أتفحصُ الشيءَ الذِي اخترتُه، ثمَّ أرسمُه، وأحددُ أجزاءَه، واستخداماته، وأدوِّنُ أيَّ ملاحظاتٍ أخرَى تحتَ الرسمِ، مثلَ ملمسِه، والصوتِ الذي يصدرُ عنهُ.

٤ أشاركُ زملائِي في الصفِّ ملاحظاتِي.

ملمسُ البتلاتِ ناعمٌ مخمليٌّ. ملمسُ حبوبِ اللقاحِ شبيهٌ بالمسحوقِ الناعمِ. ليسَ للبتلاتِ رائحةٌ. ساقُ النباتِ هشَّةٌ تصدرُ صوتًا عندَ كسرِها.

مراجعةُ الفصلِ ٤

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

اَلدَّرْسُ ٤-١: جميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تَنتجُ عنْ مخلوقاتٍ حيّةٍ أخرَى من نوعِها.

اَلدَّرْسُ ٤-٢: تمرُّ الحيواناتُ والنباتاتُ بدوراتِ حياةٍ، وتتكاثَرُ بطرائقَ مختلفةٍ لتُنتجَ أفرادًا جديدةً تضمنُ بقاءَ نوعِها.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أُلصقُ المطويَّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ في مراجعةِ ما تعلمتُه في هذا الفصلِ.

المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُملِ التّاليةِ بالمفردةِ المُناسِبةِ:

- التحولَ
- التكاثرُ الخضريُّ
- التكاثرِ الجنسيُّ
- العذراءِ
- التلقيحَ
- التحولِ الكاملِ
- الإخصابُ

١ ..... هوَ اتحادُ مشيجٍ مذكرٍ معَ مشيجٍ مؤنثٍ.

٢ التغيراتُ التى تطرأُ على المخلوقِ الحيِّ في أثناءِ مراحلِ نموِّه للوصولِ إلى مخلوقٍ مكتملِ النموِّ تسمَّى .....

٣ انتقالُ حُبوبِ اللَّقاحِ من السَّداةِ إلى الكربَلَةِ يسمى .....

٤ المرحلةُ التى لايتغذَّى فيها المخلوقُ ويحاطُ بشرنقةٍ صلبةٍ هيَ مرحلةُ .....

٥ يَأتي صِغارُ الثّدييات إلى الحياةِ عن طَريقِ .....

٦ ..... إحدى طرائقِ التكاثرِ اللاجنسيِّ.

٧ تمرُّ الفراشةُ في أثناءِ دورةِ حياتِها بعمليةِ .....

موقعٌ إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التَّالِيَةِ:

٨ **أتتبعُ.** أَصِفُ بالترتيبِ الخُطواتِ التي تَحْدثُ في أَثناءِ التَّبَرعُم.

٩ **أُقارنُ.** كيفَ يختلفُ التكاثُرِ الجِنسيّ عن التكاثُرِ اللاّجنسيِّ.

١٠ **أُلاحظُ.** أتأمّلُ زهرةً. ثم أرسُمها بناءً على مُلاحظاتي، وأضمّنُ الرسمَ جميعَ الصِفاتِ التي لاحَظْتُها، ومنها لونُ الزهرةِ، وَعددُ البَتلاتِ، وطولُ الساقِ.

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** تكونُ فرصةُ حدوثِ الإخصابِ الخارجيِّ أقلَّ منَ الإخصابِ الداخليِّ. لماذا؟

١٢ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أشرحُ مزايَا التّكاثُرِ اللاّجنسيّ.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٣ كيفَ تَتكاثَرُ المخلوقاتُ الحيّةُ؟

التقويمُ الأدائيُّ

دورةُ الحياةِ

أتعرَّفُ دورةَ حياةِ أحدِ الحيواناتِ أو النباتاتِ التي تعيشُ في منطقتي.

مَاذا أَعملُ؟

١. أجمعُ صورًا تُظهرُ مراحلَ دورةِ حياةِ حيوانٍ أو نباتٍ يعيشُ في منطقتي. أحاولُ جمْعَ أكبرِ عددٍ منَ الصورِ للمراحلِ المختلفةِ لدورةِ حياةِ الحيوانِ أو النباتِ.

٢. أنظرُ إلى الصورِ، وأحاولُ ترتيبَها بحسبِ المراحلِ التي يمرُّ بِهَا هذَا الحيوانُ أو النباتُ.

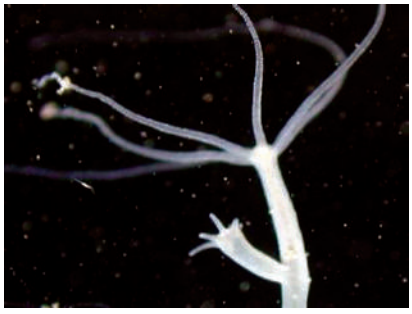
٣. أرتِّبُ هذه الصورَ على شكلِ دائرةٍ وأرسمُ بينَها أسهمًا تدلُّ علَى انتقالِ الحيوانِ أو النباتِ منْ مرحلةٍ إلى أخرَى، ثمَّ ألصقُها على لوحةٍ كرتونيةٍ لأعرضَها على تلاميذِ الصفِّ في أثناءِ العرضِ.

أُحَلِّلُ نَتائِجي

أتمعَّنُ في هذه الصورِ علَى الترتيبِ الذي وُضعتْ فيهِ، وأكتبُ قائمةً بالصفاتِ التي يمتلكُها الحيوانُ أو النباتُ في بدايةِ دورةِ حياتِه، والصفاتِ التي يمتلكُها الحيوانُ أو النباتُ في البلوغِ (عندَ اكتمالِ نموِّه). هلْ تشبهُ الصغارُ آباءَها؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما نوعُ تكاثُرِ الهيدرا؟



أ. بالانقسامِ
ب. بالتجدُّدِ
ج. بالتّبرعُمِ
د. بالتكاثرِ الخضريِّ

الفصلُ ٥

سطحُ الأرضِ المتغيّرُ

الدرسُ ٥-١

بنية الأرض والزلازل والبراكين ... ١٠٤

الدرسُ ٥-٢

التجوية والتعرية والتربة ١١٦

قالَ تعالَى:

﴿ أَمَّن جَعَلَ ٱلْأَرْضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلَٰلَهَآ أَنْهَٰرًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَٰسِىَ وَجَعَلَ بَيْنَ ٱلْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦١﴾ ﴾ النمل

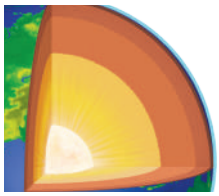
الفِكرةُ العامَّةُ

كيفَ يتغيرُ سطحُ الأرضِ؟

المفـرداتُ

الوشاحُ

طبقةٌ لَدنةٌ من الصخورِ الحارَّةِ تقعُ تحتَ القشرةِ الأرضيةِ.



الزِّلزالُ

اهتزازُ قشرةِ الأرضِ.

البركانُ

فُتحةٌ في القشرةِ الأرضيةِ تخرجُ منهَا الماجمَا.

التَّجْوِيَةُ

عمليةُ تفتُّتِ الصخورِ، أوْ موادَّ أخرى.

التعريةُ

عمليةُ نقلِ التربةِ وفتاتِ الصخورِ من مكانٍ إلى آخرَ.

الترسيبُ

هبوطُ الفتاتِ الصخريِّ واستقرارُه في مكانٍ ما.

التربةُ

خليطٌ منْ فتاتِ الصخورِ وبقايَا أوْ أجزاءِ نباتاتٍ ومخلوقاتٍ حيةٍ.

الغلاف الجوي

الغلاف المائي

القشرة الأرضية

اللب

الغلاف الحيوي

المركزُ السطحيُّ

قوةُ الزلزالِ

اللابةُ

الجليديات

الرسوبيات

التربة السطحية

التلوث

حفظ التربة

بنية الأرض والزلازل والبراكين

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

اهتَزَّتِ الأرضُ فجأةً وتكوَّنَ هذا الشقُّ في الأرضِ.
ما سببُ ذلك؟

أثرُ الزلزالِ الذي أصابَ المنطقةَ الواقعةَ غربَ المدينةِ المنورةِ عامَ ٢٠٠٩م

أستكشفُ

نَشَاطٌ اِسْتِقْصَائِيٌّ

كيفَ تتحرَّكُ الأرضُ في أثناءِ حُدوثِ الزِّلزالِ؟

الهدفُ

أعملُ نموذجًا يوضحُ حركةَ الأرضِ في أثناءِ حدوثِ الزلزالِ.

الخطواتُ

١ أَضعُ قِطعَتَي الفلينِ إحداهُما إلى جوارِ الأخرَى في الوعاءِ.

٢ أُغَطّي قِطعَتَي الفلينِ بالترابِ.

٣ أسحبُ الوعاءَ حوالَي ٥ سم بعيدًا عن حافةِ الطاولةِ.

٤ **ألاحِظُ** أكون حذرًا ⚠. أَطْرُقُ بلُطفٍ أسفلَ الوعاءِ بالقطعةِ الخَشبيةِ . ماذَا حدثَ للتربةِ وقطعتَي الفلينِ؟

٥ ماذا يحدثُ إذا واصلْتُ طَرْقَ الوعاءِ؟

أَستخلصُ النتائجَ

٦ **أَسْتنتِجُ.** ماذا يحدثُ لو طرقتُ الوعاءَ بطريقةٍ أَشدَّ؟

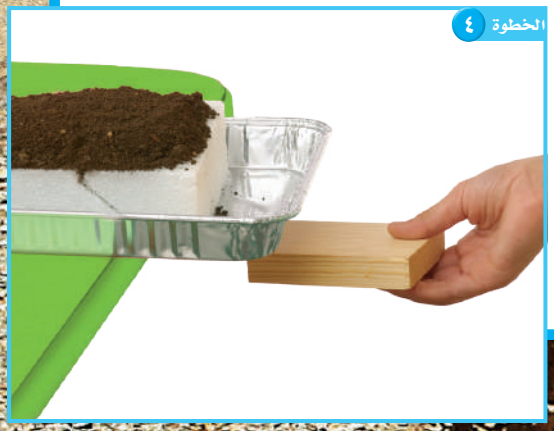
٧ مَاذا تُمثّلُ قِطعتَا الفلينِ، والشقُّ (الصدعُ) الذي نَتجَ بينَهُما؟

أستكشفُ أكثر

للصَّدْعِ الذي يفصلُ بينَ قِطعتَي الفلينِ زاويةٌ محددةٌ. ماذا أتوقعُ أن يحدثَ لو اختلفتِ الزاويةُ؟ أكوِّنُ فرضيةً حولَ الزاويةِ التي ستسببُ سُقوطَ كميةٍ أكبرَ من التربةِ في الصدعِ. أعملُ نموذجًا، وأختبرُ فَرضيّتي.

أحتاجُ إلى:

- قِطعَتَيْ فلِّينٍ
- وعاءٍ
- تربةٍ
- قطعةٍ خشبيةٍ



أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

تحدثُ الزلازلُ عندَما تتحـرَّكُ صفـائحُ صخريةٌ ضخمةٌ فجأةً. أمَّا البراكينُ فتحدثُ عندَما تصلُ الماجمَا سطحَ الأرضِ.

المُفْرَدَاتُ:

الغلاف الجوي	الغلاف المائي
القشرة الأرضية	اللب
الغلاف الحيوي	الزَّلازلُ
المركزُ السطحيُّ	قوةُ الزلزالِ
البركانُ	اللابةُ

مهارةُ القراءةِ:

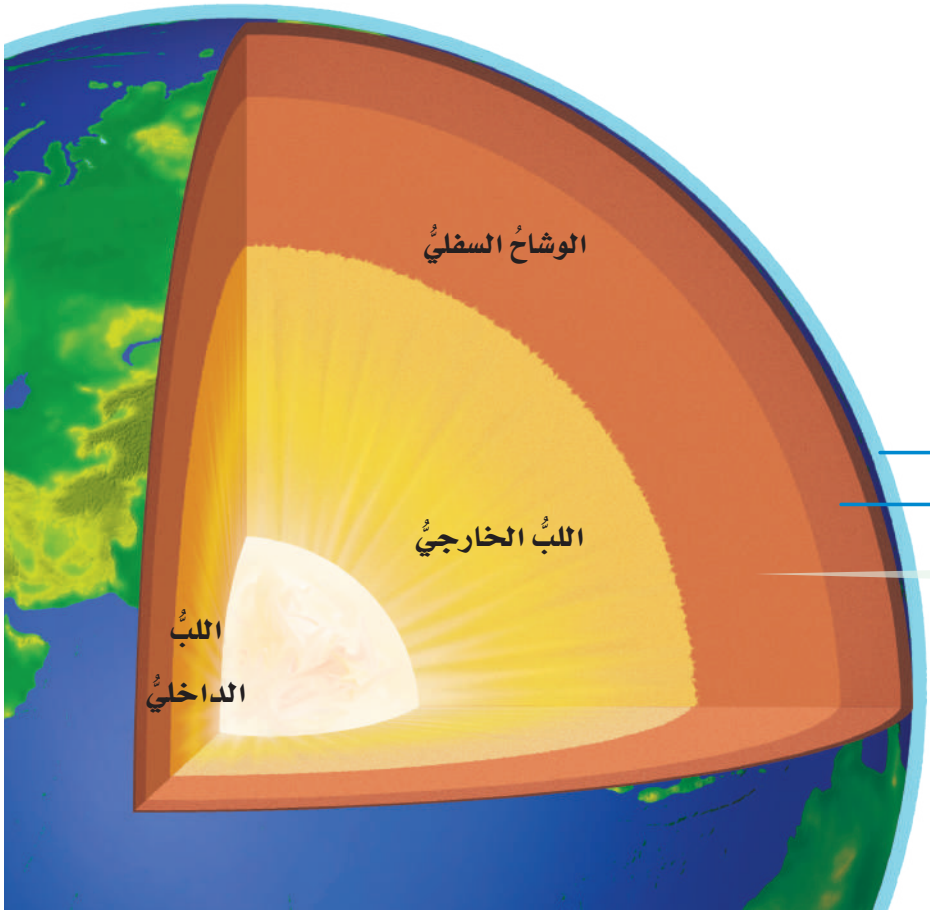
الاستنتاجُ

إرشادٌ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

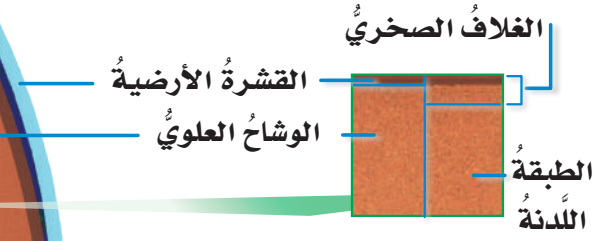
ما أغلفةُ الأرضِ؟

يحيطُ بالأرضِ غطاءٌ غازيٌّ يُسمَّى **الغلافَ الجويَّ**، ويشملُ الغازاتِ المَوجودةَ على سطحِ الأرضِ جميعَها.

أمَّا **الغلافُ المائيُّ** فيشملُ المياهَ بأشكالِها الثلاثةِ: الصلبةِ والسائلةِ والغازيةِ، ومنها المحيطاتُ والأنهارُ والبحيراتُ والجَليدياتُ. ويُغطي الماءُ حوالي ٧٠٪ من سطحِ الأرضِ.يُسمَّى الجُزءُ الصَّخريُّ من سَطحِ الأرضِ **القشرةَ الأرضيةَ**، ويتَضمَّنُ القاراتِ وقيعانَ المحيطاتِ. أمَّا المنطقةُ التي تَلي القشرةَ الأرضيةَ فتُسمَّى **الوشاحَ**. وينقسمُ إلى قِسمينِ: الوشاحِ العُلويِّ والوشاحِ السُّفليِّ. ويمثلُ الغلافُ الصخريُّ للأرضِ القشرةَ الأرضيةَ وجزءًا من الوشاحِ العلويِّ. أمَّا مَا تبقَّى من الوشاحِ فهوَ طبقةٌ لدنةٌ تتكوَّنُ منْ موادَّ شبهِ منصهرةٍ.



طبقاتُ الأرضِ



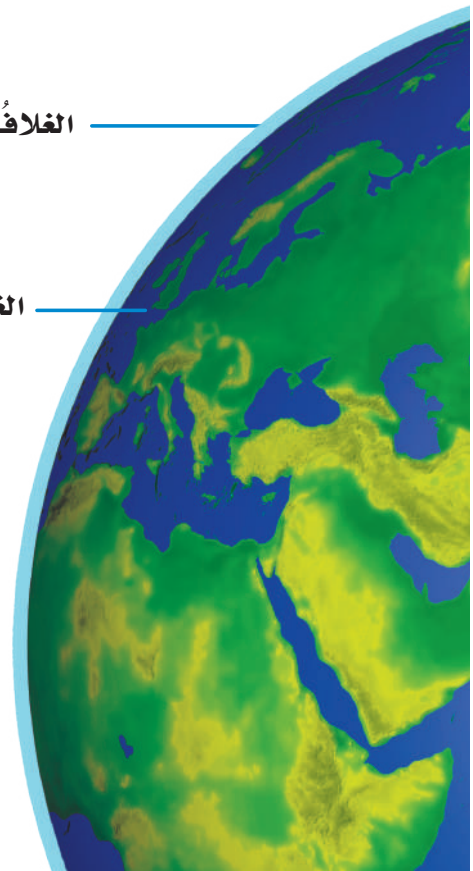
وأسفلَ الوشاحِ السفليِّ يقعُ **اللبُّ**، ويُشكِّلُ الكتلةَ المركزيةَ للأرضِ. وهو يَتألفُ من نِطاقٍ خارجيٍّ سائلٍ يسمَّى اللبَّ الخارجيَّ، ونِطاقٍ داخليٍّ صلبٍ يسمَّى اللبَ الداخليَّ.

الغلافُ الحيويُّ للأرضِ هو ذلكَ الجزءُ من الأرضِ الذي توجدُ فيهِ المادةُ الحيةُ. وتوجدُ المخلوقاتُ الحيةُ في المنطقةِ الممتدةِ من الجُزءِ السفليِّ للغلافِ الجَويِّ وحتَّى قاعِ المحيطِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. هل مادةُ الغلافِ الصخريِّ صُلبةٌ أمْ سائلةٌ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ما طبقاتُ الأرضِ التي تُشكِّلُ الغِلافَ الحيويَّ؟



نشاط

نَمذَجةُ طبقاتِ الأرضِ

١ أشكلُ قطعةَ صلصالٍ أحمرَ على هيئةِ كرةٍ بقطرِ ٦سم، تمثلُ لُبَّ الأرضِ.

٢ أضيفُ طبقتينِ منْ لونينِ مختلفينِ منَ الصلصالِ بسُمكِ ٢,٥ سم، ٠,٣ سم لتمثِّلَا كلًّا من الوشاحِ والقشرةِ على الترتيبِ.

٣ أقطَعُ طوليًّا النموذجَ الذي صنعتُه باستعمالِ سكينٍ بلاستيكيةٍ.

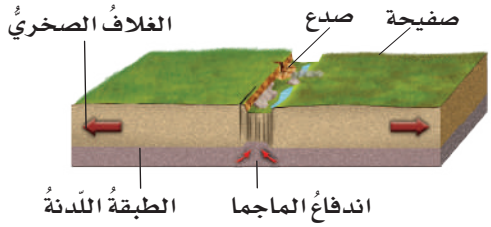
٤ **أسجِّلُ البياناتِ.** أتفحصُ طبقاتِ الأرضِ، وأسجِّلُ ترتيبَها من الداخلِ إلى الخارجِ، وأكتُبُ وصفًا لكلٍ منها.

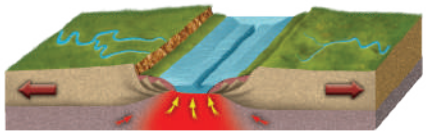
حَقيقَةٌ يتكوّنُ لبُّ الأرضِ من طَبقاتِ صُخورٍ صُلبةٍ وسَائلةٍ.

ما الصفائحُ الأرضيةُ؟

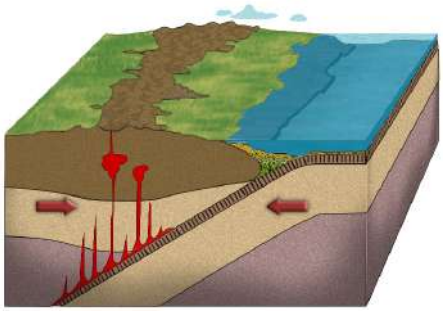
ينقسمُ الغلافُ الصخريُّ الصلبُ إلى ألواحٍ ضخمةٍ تسمَّى صفائحَ. وقد أطلقَ العلماءُ اسمَ الصدعِ علَى الحدِّ الذي يفصلُ صفيحتينِ إحداهُما عنِ الأخرَى. تطفُو الصفائحُ فوقَ الطبقة اللدنة. ولأنَّ الطبقةَ اللّدنةَ تتكوَّنُ منْ موادَّ منصهرةٍ فإنَّها يشكلُ سطحًا لزجًا يتيحُ للصفائحِ الانزلاقَ فوقَها. فإذَا اندفعَتِ الماجمَا بينَ صفيحتينِ فإنَّهما تنزلقانِ مبتعدةً إحداهُما عنِ الأخرَى. وتأخذُ منطقةُ الصدعِ فِي الاتساعِ لتشكِّلَ، عَبرَ ملايينِ السنينِ، محيطًا صغيرًا يستمرُّ في الاتساعِ معَ الزمن. أمَّا فِي الجهةِ الثانيةِ فتقتربُ الصفيحةُ المنزلقةُ منْ صفائحَ أخرَى، وقدْ تنثني لتشكلَ مناطقَ جبليةً.

وتعدُ شبهُ الجزيرةِ العربيةِ مثالًا علَى أحدِ الصفائحِ التِي تتحرَّكُ نحوَ الشمالِ الشرقيِّ، فيتسعَ البحرُ الأحمرُ تدريجيًّا بمعدلِ ٢ سم كلَّ سنةٍ، وفِي الوقتِ نفسِه تتكونُ السلاسلُ الجبليةُ الضخمةُ المحاذيةُ لإيرانَ.





تباعدُ الصفيحتينِ وتكوُّنُ المحيطِ



تقتربُ الصفيحةُ من صفيحةٍ أخرى على الجهةِ المقابلةِ وتتكونُ الجبالُ

حركةُ الصفائحِ وتكوّنُ المحيطاتِ والجبالِ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. أيُّ معالمِ سطحِ الأرضِ ينتجُ عن التقاربِ بين صفيحتينِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تُحرِّكُ الماجمَا الصفائحَ الأرضيةَ؟

البحرُ الأحمرُ تكوّن عنْ حركةِ الصفيحةِ العربيةِ في اتجاهِ الشمالِ الشرقيِّ.

ما الزلازلُ؟

تتشكلُ معالمُ سطحِ الأرضِ بفعلِ مجموعةٍ منَ العملياتِ بعضُها يحدثُ في باطنِ الأرضِ وتُسمَّى العملياتِ الداخليةَ ومنهَا الزلازلُ والبراكينُ. وبعضُها الآخرُ يحدثُ على السطحِ، وتسمَّى العملياتِ الخارجيةَ، ومنها التجويةُ والتعريةُ والترسيبُ.

الزِّلزالُ اهتزازُ قشرةِ الأَرضِ. عندَما تقعُ الزلازلُ تَهتزُّ الأرضُ، وتسقطُ الأشياءُ عن الرُّفوفِ، وتتشقَّقُ الطُّرقُ، وقد تسقطُ الأَبنيةُ والجُسورُ والأَعمدةُ، وتنكَسِرُ أنابيبُ المياهِ.

وقدْ أشارَ القرآنُ الكريمُ إلَى حركاتِ الأرضِ واهتزازاتِها في عدَّةِ مواضعَ منها قولُه تعالَى: ﴿ إِذَا زُلْزِلَتِ ٱلْأَرْضُ زِلْزَالَهَا ﴿١﴾ وَأَخْرَجَتِ ٱلْأَرْضُ أَثْقَالَهَا ﴿٢﴾ ﴾ الزلزلة، وقولُه تعالَى: ﴿ وَٱلْأَرْضِ ذَاتِ ٱلصَّدْعِ ﴿١٢﴾ ﴾ الطارق.

تحدثُ الزلازلُ بقدرةِ اللهِ عزَّ وجلَّ في مناطقِ الصدوعِ. تتحركُ الصفائحُ الأرضيةُ بثباتٍ وبُطءٍ. وهو ما يُعدّ دليلًا على أن قارات الأرض تتحرك فإذا حدثَ وتوقفتْ صفيحتانِ متجاورتانِ عن الحركةِ نتيجةَ تماسِّهما في منطقةٍ محددةٍ نشأَ عنْ ذلكَ طاقةٌ مختزنةٌ تزدادُ تدريجيًّا حتى تصلَ إلى حدٍّ مُعيَّنٍ تُصبحُ الطاقةُ عندهُ أَكبرَ من قُدرةِ الصُّخورِ على التحملِ، فتتكسَّرُ صخورُ منطقةِ التماسِّ، وتتحررُ الصفائحُ متحركةً بشكلٍ سريعٍ ومفاجئٍ، وتنطلقُ الطاقةُ المُختزنةُ على شكلِ أمواجٍ عنيفةٍ تُسبِّبُ اهتزازَ القشرةِ الأرضيةِ.

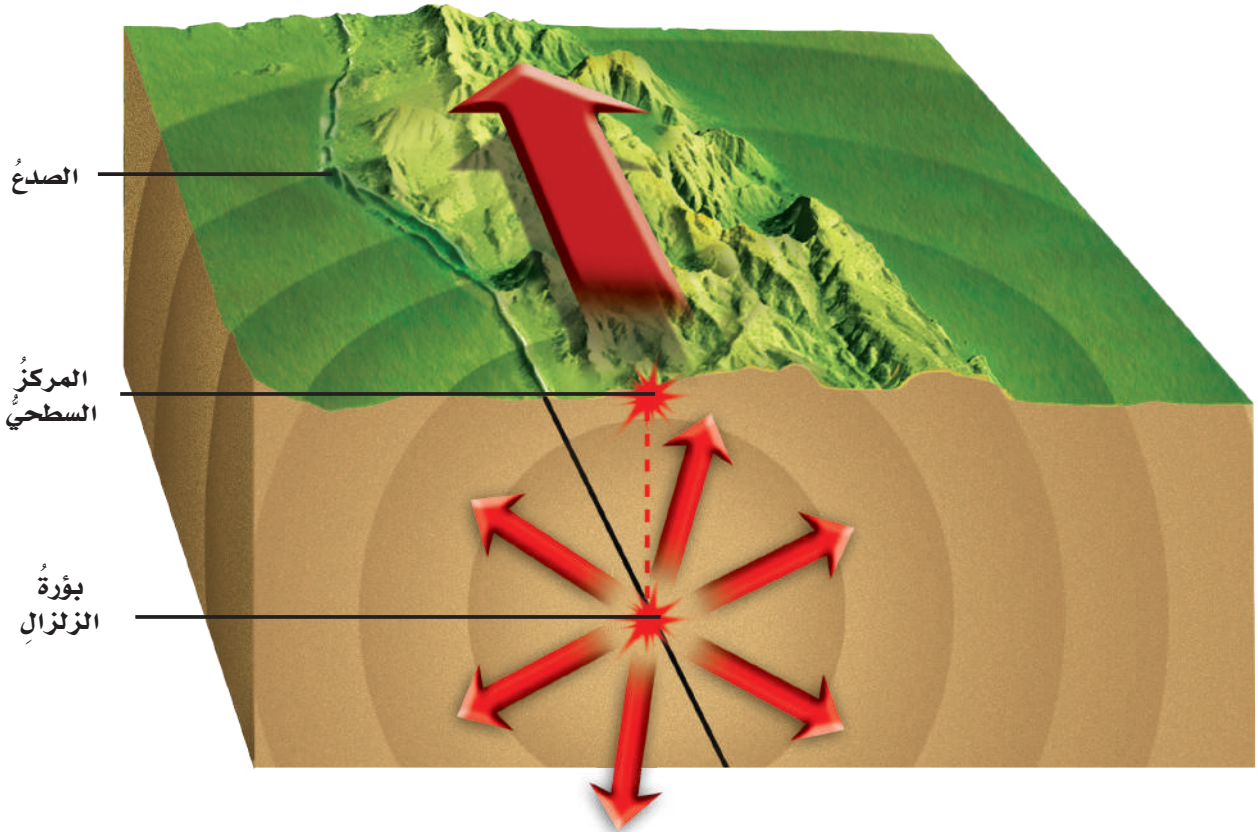
تحدثُ الزلازلُ في مناطقِ الصدوعِ

يُسمَّى هذا الاهتزازُ الزلزالَ. وتُسمَّى الموجات المُسببةُ له الموجات الزلزاليةِ. وقد تحدثُ الزلازلُ على أعماقٍ تصلُ إلى ٦٤٤كم، ولكنَّ مُعظمَها يحدثُ على أعماقٍ تقلُّ عنْ ٨٠كم.

يُسمَّى مَوقعُ حدوثِ الزلزالِ تحتَ سطحِ الأرضِ بُؤرةَ الزلزالِ، ومن بؤرةِ الزلزالِ تنتشرُ الموجات الزلزاليةُ بشكلٍ شعاعيٍّ (في جميعِ الاتجاهاتِ)، وعندَما تصلُ هذهِ الموجات إلى سطحِ الأرضِ تنتشرُ من نقطةٍ تقعُ أعلَى البؤرةِ مباشرةً؛ هذهِ النقطةُ تسمَّى **المركزَ السطحيَّ** للزلزالِ. وفي محطةِ الرَّصدِ يَتمُّ تسجيلُ الموجات الزلزاليَّةِ التي تنتشِرُ من بُؤرةِ الزلزالِ بوساطةِ جهازٍ يُسمَّى السِّيزموميترَ.

تسجيلُ الموجات الزلزاليةِ في محطةِ الرَّصدِ

البؤرةُ والمركزُ السَّطحِيُّ والصدعُ



تحديدُ المركزِ السطحيِّ للزلزالِ

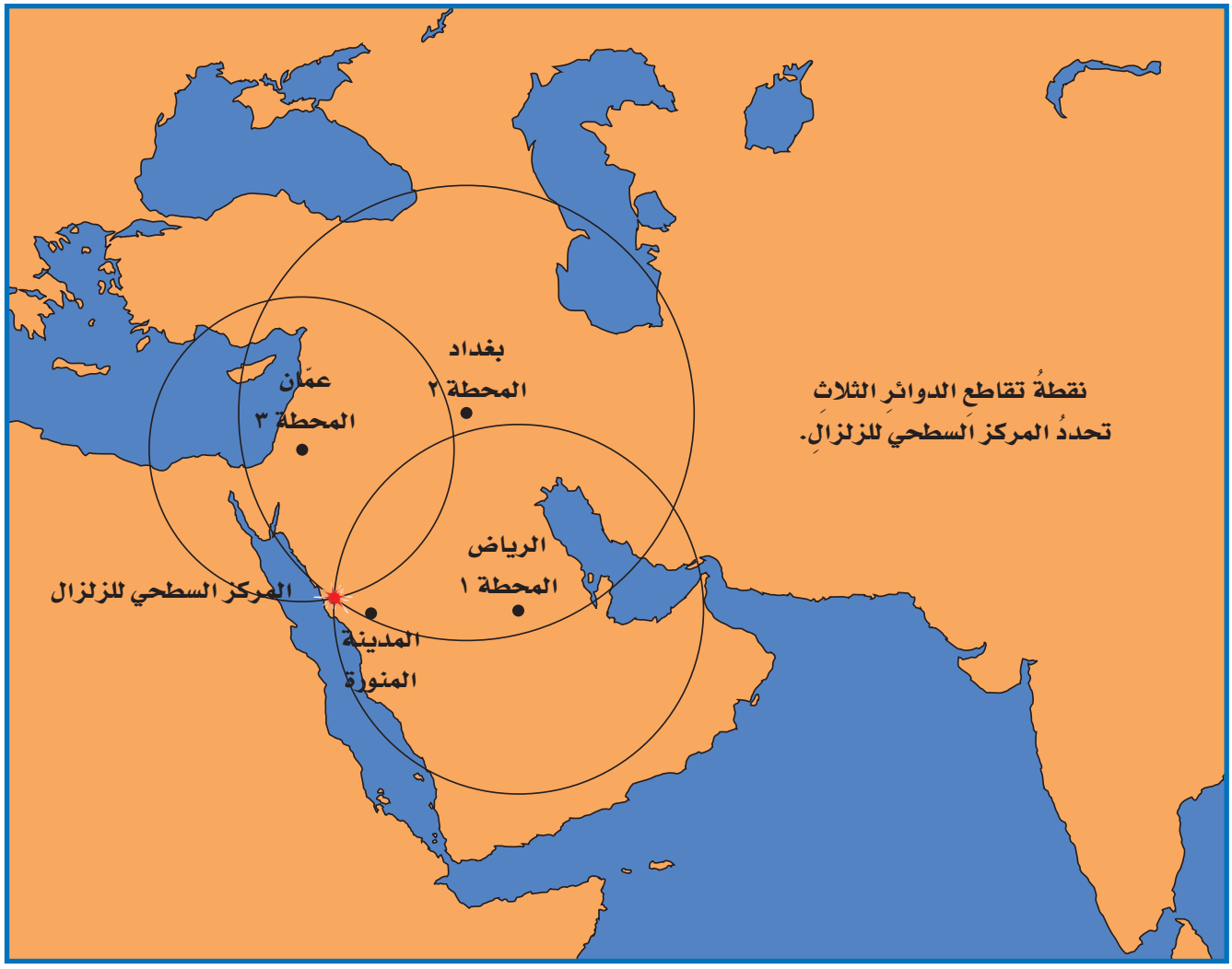
يحدَّدُ المركزُ السَّطحيُّ للزلزالِ عن طريقِ رصدِ زَمنِ وُصولِ الموجاتِ الزلزاليةِ إلى ثلاثِ محطّاتِ رصدٍ، ممَّا يتيحُ حسابَ المسافةِ التي تفصلُ المركزَ السطحيَّ للزلزالِ عن كلِّ محطةٍ، ومن ثَمَّ تحديدُ موقعِ المركزِ السطحيِّ للزلزالِ.

نرسمُ على الخريطةِ في كلٍّ من مواقعِ المحطاتِ الثلاثِ دائرةً مركزُها موقعُ المحطةِ، ونصفُ قطرِها المسافةُ التي قطعتْها الموجاتُ الزلزاليةُ، فتمثِّلُ نقطةُ تَقاطُعِ هذِه الدوائرِ الثلاثِ المركزَ السطحيَّ للزلزالِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أَستنتجُ. كم محطةَ رصْدٍ أحتاجُ لأُحدِّدَ بُعْدَ المركزِ السطحيِّ للزلزالِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. لماذا تحدثُ معظمُ الزلازلِ على عمقٍ أقلَّ من ١٠٠ كم؟



كيفَ نقيسُ قوةَ الزلزالِ؟

تختلفُ الزلازلُ في قوتِها وآثارِها التدميريةِ . وتقدَّرُ **قوةُ الزلزالِ** بمقدارِ الطاقةِ التي تتحررُ على أثرِ حدوثِه، ويستعمَلُ في ذلكَ مقياسُ ريختر الذي يبدأُ من القياس ١ . إن زيادةَ درجةٍ واحدةٍ في قوةِ الزلزالِ تدلُّ على ٣٠ ضعفًا من الطاقةِ المتحررةِ. فالزلزالُ الذي قوتُه ٧ درجاتٍ على مقياسِ ريختر يحررُ طاقةً تزيدُ بمقدارِ ٩٠٠ ضعفٍ (٣٠×٣٠) على الزلزالِ الذي قوتُه ٥ درجاتٍ على المقياسِ نفسِه.

التسونامي: عندَ حُدوثِ الزَّلازلِ في قاعِ المحيطِ تتحرَّكُ الأمواجُ في جميعِ الاتجاهاتِ بسرعةٍ عاليةٍ جدًّا تتراوحُ بينَ ٥٠٠ و١٠٠٠ كيلومترٍ في الساعةِ، حاملةً معها طاقةً هائلةَ القوةِ، وعندَ اقترابِها من السَّواحلِ والمناطقِ القريبةِ من الشاطئِ حيثُ المياهُ ضحلةٌ، يصبحُ حجمُ المياهِ التي تتحركُ بفعلِ الطاقةِ الزلزاليةِ أقلَّ كثيرًا ممَّا كانتْ عليه في عمقِ المحيطِ، فيزدادُ ارتفاعُ الأمواجِ بشكلٍ مفاجئٍ، وتتحولُ إلى أمواجٍ عملاقةٍ تصطدمُ بالشاطئِ وتسببُ دمارًا هائلًا.

مُواجهةُ أَخطارِ الزلازلِ

لا يستطيعُ الإنسانُ منْعَ حُدوثِ الزلازلِ، لكنْ مِن المُمكن أَخْذُ الحَيطةِ والحَذرِ لتقليلِ المَخاطرِ الناجمةِ عَنهَا، وذلكَ عَن طريقِ تَحديدِ مُواصفاتٍ خاصَّةٍ للأبنيةِ، وتوزيعِ النَّشراتِ التثقيفيةِ، وتدريبِ المواطنينَ وطلابِ المدارسِ والمُوظفينَ في أماكنِ عَملِهم على الإجراءاتِ الواجبِ اتباعُها عندَ وقوعِ الزلزالِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. كمْ مرةً تزيدُ الطاقةُ المتحررةُ من زلزالٍ قوتُه ٥ بحسبِ مقياسِ ريختر، على طاقةِ زلزالٍ آخرَ قوتُهُ ٣؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ما الذي يُسبِّبُ نموَّ موجةِ التسونامي عندَ وصُولِها إلى الشاطئِ؟

آثار التسونامي

أقرأُ الصُّورةَ

أيُّ الصورتينِ قَبلَ حدوثِ التسونامي؟ وأيُّهما بعدَهُ؟

إرْشادٌ. أبحثُ عنْ آثارِ التدميرِ وانجرافِ النباتاتِ.

ما البراكينُ؟ وكيفَ تُشكِّلُ سطحَ الأرضِ؟

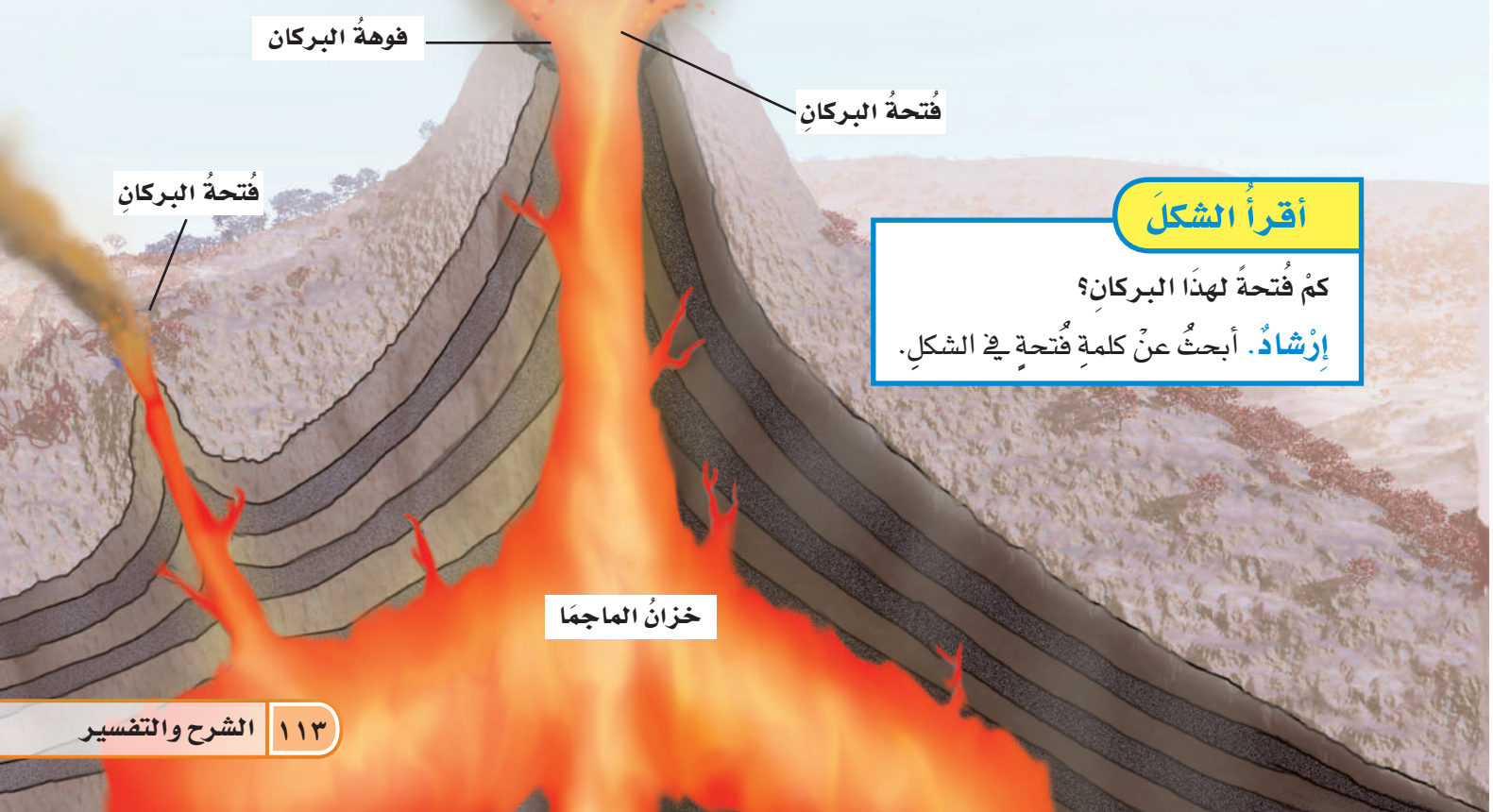
البركانُ فُتحةٌ فِي القشرةِ الأرضيةِ تَخرجُ منهَا الماجمَا والغازاتُ والرمادُ البركانيُّ إلَى سطحِ الأرضِ. وتسمَّى الماجمَا عندَما تصلُ إلَى سطحِ الأرضِ **لابةً**.

تحدثُ معظمُ البراكينِ بمحاذاةِ حدودِ الصفائحِ الأرضيةِ سواءً علَى اليابسةِ أوْ فِي قاعِ المحيطِ.

عندَ حدوثِ انفجارٍ بركانيٍّ تتراكمُ اللابةُ والرمادُ البركانيُّ حولَ فُتحةِ البركانِ، ويتكوَّنُ شكلٌ مخروطيٌّ تكُونُ الفتحةُ في قمتِه. ومعَ تكرارِ الانفجاراتِ البركانيةِ يزدادُ تراكمُ الموادِّ، ويزدادُ ارتفاعُ المخروطِ. وقدْ يكونُ للبركانِ أكثرُ منْ فتحةٍ. ويمكنُ أنْ تحدثَ انهياراتٌ أرضيةٌ حولَ فتحةِ البركانِ، وتتشكلُ نتيجةَ ذلكَ الفُوَّهاتُ البركانيةُ.

البراكينُ ثلاثةُ أنواعٍ: البراكينُ النشطةُ، وهيَ التِي لاتزالُ الماجما تَندَفعُ منها حتى وقتِنا هذَا، وتلك التي اندفعتْ حَديثًا. البراكينُ الخامدةُ، أي التي توقَّفَ اندفاعُ الماجما منها، ولا يُتوقَّعُ أن تثورَ مرةً أُخرَى. أمَّا النوعُ الثالثُ فهوَ البراكينُ الساكنةُ، وهي البراكينُ التي توَقفتْ عن الثورانِ، لكنَّها قد تَعودُ فتثورُ من وقتٍ لآخرَ، ومنها بركانُ أيسلندا الذي عادَ للثورانِ عام ٢٠١٠م بعدَ سكونٍ دامَ ٢٠٠عام تقريبًا، وباتَ مُشكلةً عالميةً على مستوى الطيرانِ والتلوثِ البيئيِّ.

تنتشرُ البراكينُ فِي منطقةِ الجزيرةِ العربيةِ. ويسمَّى معظمُها حَرّاتٍ. والحَرَّةُ في اللغةِ أَرضٌ ذاتُ حجارةٍ سوداءَ كأنَّها أُحرقتْ بالنارِ، وهيَ مساحةٌ واسعةٌ منَ الأرضِ مغطاةٌ بالصخورِ البركانيةِ. تنتشرُ الحراتُ فِي الجزيرةِ العربيةِ علَى هيئةِ حزامٍ واسعٍ متقطعٍ يمتدُّ منْ



أقرأُ الشكلَ

كمْ فُتحةً لهذَا البركانِ؟

إرْشادٌ. أبحثُ عنْ كلمةِ فُتحةٍ في الشكلِ.

شـماليِّ اليمـنِ جنوبًا حتَّى سـوريا شـمالاً. وقدْ نشـأتْ معظمُ الحـراتِ نتيجةً لنشاطِ البراكينِ الذِي صاحبَ تكوُّنَ البحرِ الأحمرِ، واستمرَّ إلَى زمنٍ غيرِ بعيدٍ. وتتميزُ معظمُ حراتِ الجزيرةِ العربيةِ بتفاوُتٍ فِي تركيبِها وشـكلِها. ويظهرُ هذَا الاختلافُ بوضوحٍ في الصورِ التِي تلتقطُها الأقمارُ الاصطناعيةُ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. كيفَ تتكوَّنُ الفوهةُ البركانيةُ؟

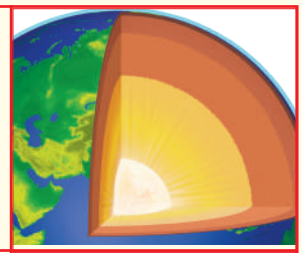
التَّفْكيرُ النّاقِدُ. أقارنُ بينَ البركانِ النَّشطِ، والبركانِ الساكنِ، والبركانِ الخامدِ.

صورةٌ مكبَّرةٌ لفوهةِ أحدِ البراكينِ

صـورةٌ التقطتْها الأقمارُ الاصـطناعيةُ لمجموعةٍ منَ البراكينِ الواقعةِ في الجزيرةِ العربيةِ، فيها مجموعةٌ من البراكينِ تختلفُ أشكالُها وألوانُها باختلافِ الصخورِ والموادِّ المكونةِ لها.

مراجعةُ الدرسِ ٥-١

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تَحتوي **طبقاتُ الأرضِ** على الغلافِ الجوّيِّ، والغلافِ المائيِّ، والقشرةِ الأرضيةِ، والوشاحِ، واللبِّ.

تحدثُ الزلازلُ بقدرةِ اللهِ تعالَى في مناطقِ الصدوعِ.

البراكينُ ثلاثةُ أنواعٍ: نشطةٌ وساكنةٌ وهامدةٌ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مَطويةً ألخصُ فيها ما تعلّمتُه عنِ العواملِ المؤثرةِ في سطحِ الأرضِ.

تحدث الزلازل بقدرة الله تعالى في مناطق الصدوع	يحدد المركز السطحي للزلزال	أنواع البراكين.....

أفكرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ تحدثُ الزلازلُ والبراكينُ؟

٢ **المُفرداتُ.** البركانُ الذي قدْ تندفعُ منه الماجما في أيِّ وقتٍ يسمَّى .....

٣ **أَسْتنتجُ.** ما سببُ حُدوثِ التسونامي؟

إرشاد	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تفسِّرُ وجودَ بحيراتٍ علَى قممِ بعضِ البراكينِ؟

٥ **أَختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** الماجمَا هيَ:

أ. ماءٌ
ب. صخرٌ منصهرٌ
ج. صخرٌ صلبٌ
د. جبلٌ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** المنطقةُ الخارجيةُ الأكثرُ صلابةً من الأرضِ تُسمَّى:

أ. الغلافَ الجويَّ
ب. اللبَّ الداخليَّ
ج. الغلافَ الصخريَّ
د. الوشاحَ

العُلومُ والكِتابَةُ

قصةٌ خياليةٌ

أكتبُ قصةً خياليةً أصفُ فيها ثورانَ بركانٍ. وكيفَ كانتْ مشاعرُ الناسِ وانفعالاتُهم في المدينةِ القريبةِ من البركانِ وكيفَ تعاونُوا من أجلِ تلافي الأضرارِ وتقليلِ المخاطرِ، وإعادةِ الشعورِ بالأمانِ.

العُلومُ والمُجتمَعُ

أخطارُ الزلازلِ

أبحثُ في الإنترنتِ والموسوعاتِ العلميةِ عن الطرائقِ الواجبِ اتباعُها للوقايةِ من الزلازلِ والتقليلِ من مخاطرِها.

موقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

الدرسُ ٥-٢

التجويةُ والتعريةُ والتربة

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يتغيّرُ سطحُ الأرضِ باستمرارٍ بتأثيرِ حركةِ الرياحِ والماءِ والجليدِ. كيفَ يتغيّرُ سطحُ الأرضِ؟

أستكشفُ

نَشَاطٌ اِسْتِقْصَائِيٌّ

كيفَ يعملُ الجليدُ علَى تكسيرِ الصخورِ؟

أكوّنُ فرضيةً

أيُّهما يأخذُ حيزًا أكبرَ: الماءُ السائلُ أم الجليدُ؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ الآتي: "إذَا تجمَّدَ الماءُ في حيزٍ محدودٍ فإنَّ ..... "

أختبرُ فرضيّتي

١ أستعملُ قلمَ تلوينٍ ومسطرةً، وأضعُ علاماتٍ للقياسِ على ارتفاعِ ١٥سم لكلِّ قنينةٍ.

٢ أضيفُ ٥ قطراتٍ منْ صبغةِ الطعامِ في الماءِ.

٣ أملأُ القنينتينِ بالماءِ إلى ارتفاعِ ١٠ سم.

٤ أغطّي القنينتينِ، وأضعُ القنينةَ الأولى في مجمّدِ الثلاجةِ، وأتركُ الأخرى في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

٥ أُخرجُ القنينةَ من المجمِّدِ عندما يتجمدُ الماءُ فيها.

٦ **ألاحظُ.** هلْ هناكَ فرقٌ بينَ مستوَى الجليدِ في القنينةِ الأولَى، ومستوَى الماءِ السائلِ في القنينةِ الثانيةِ؟

٧ هل هناكَ تغيُّرٌ في الشكلِ في أيٍّ منَ القنينتينِ؟

أستخلصُ النتائجَ

٨ **أفسِّرُ البياناتِ.** ماذَا حدثَ لحجمِ الماءِ عندَما تجمّدَ؟

٩ **أستنتجُ.** كيفَ أربطُ نتائجَ تجربتي معَ مَا يحدثُ للماءِ عندَما يتجمّدُ في شقوقِ الصخورِ؟

أستكشفُ أكثرَ

هناكَ عواملُ أخرَى تغيّرُ سطوحَ الصخورِ. أنظرُ إلى الحجارةِ التي يتكوّنُ منها رصيفُ الطريقِ في منطقَتي، وأدقّقُ النظرَ في الشقوقِ، وألاحظُ التغيراتِ في سطوحِها. ما الذي سبّبَ هذَا التغيرَ؟

أحتاجُ إلى:

- قلم تلوينٍ
- مسطرةٍ مترية
- قنينتينِ متماثلتينِ منَ البلاستيك الشفافِ معَ أغطيتهما
- صبغةِ طعامٍ
- ماءٍ

الخطوة ١

الخطوة ٣

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

التجويةُ والتعريةُ يغيّرانِ سطحَ الأرضِ.

الْمُفْرَدَاتُ:

التّجويةُ	التربة
التّعْريةُ	التلوث
الجليديّاتُ	حفظ التربة
التّرسيبُ	التربة السطحية
الرسوبياتُ	

مهارةُ القراءةِ:

مشكلةٌ وحلٌ

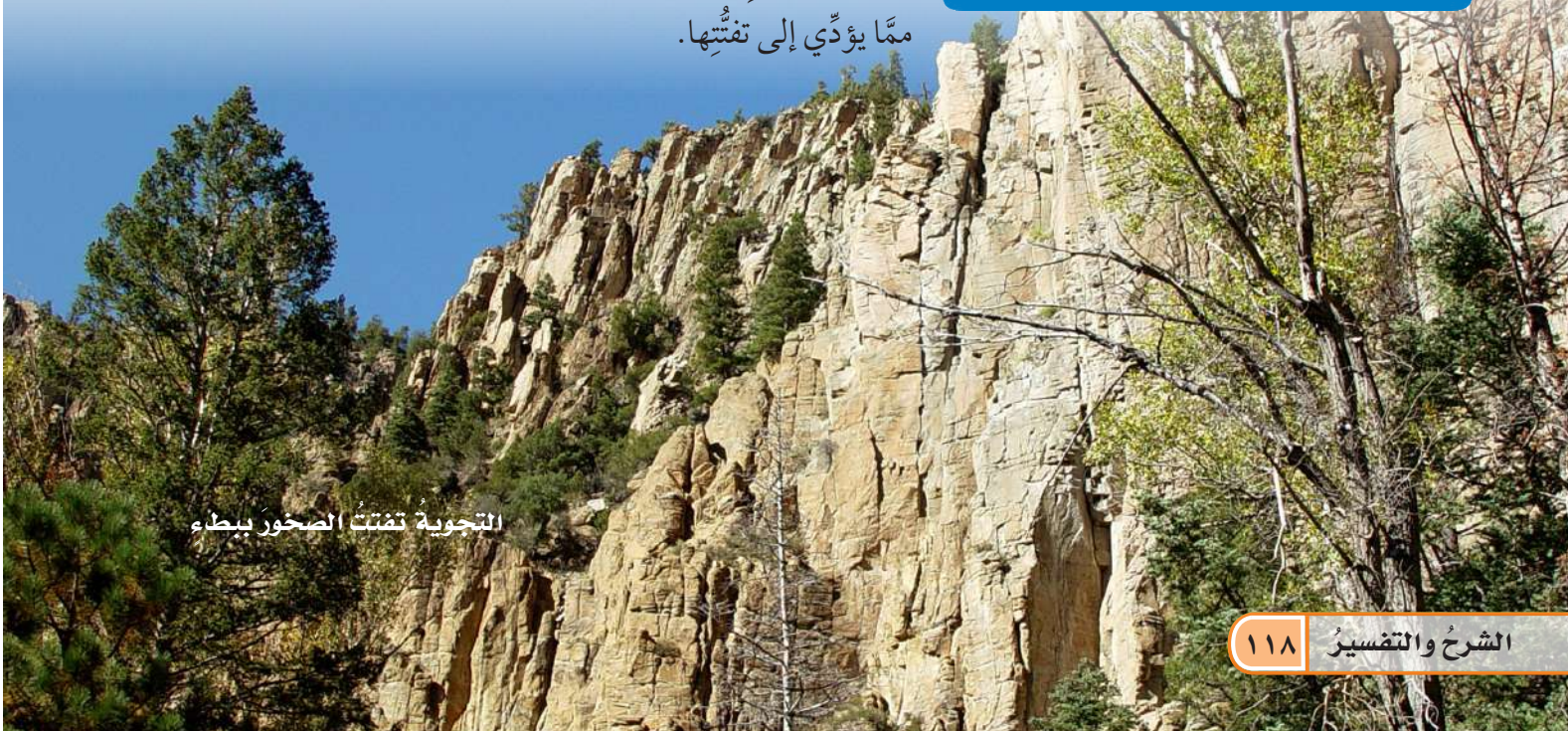
المشكلةُ ← خطواتٌ نحو الحلِّ ← الحلُّ

ما التَّجْويةُ؟

عندَما يسقطُ ماءُ المطرِ علَى جُرْفٍ تتسربُ المياهُ إلى داخلِ شقوقِ الصخورِ، وتتجمعُ فيهَا. وعندَما تنخفضُ درجةُ الحرارةِ إلى درجةِ التجمدِ يتحوَّلُ هذَا الماءُ إلى جليدٍ، ويصبحُ حجمُ الجليدِ أكبرَ منْ حجمِ الماءِ السائلِ في الشقِّ، فيدفعُ الصخرَ على جانبَي الشقِّ إلى الخارجِ، وقدْ يؤدِّي هذَا أحيانًا إلى تكسيرِ الصخرِ وتفتيتِه إلى أجزاءٍ أصغرَ. ومعَ مرورِ الزمنِ يحدثُ للجرفِ تجويةٌ. **التَّجْويَةُ** عمليةٌ تسببُ تفتتَ الصخورِ أو موادَّ أخرَى. وهناكَ نوعانِ منَ التجويةِ: التجويةُ الفيزيائيةُ، والتجويةُ الكيميائيةُ.

التجويةُ الفيزيائيةُ

يقصدُ بالتجويةِ الفيزيائيةِ تفتُّتُ الصخورِ دونَ حدوثِ تغيرٍ في تركيبِها الكيميائيِّ. وينتجُ هذَا النوعُ منَ التجويةِ عنْ عدةِ عواملَ، منهَا التغيرُ في درجاتِ الحرارةِ، وتجمُّدُ الماءِ في الشقوقِ، ونموُّ جذورِ النباتاتِ وخروجُها منَ الشقوقِ ممَّا يسبِّبُ ضغطًا يكسرُ قطعَ الصخورِ. كما يؤدِّي سقوطُ الصخورِ الموجودةِ أعلَى المنحدراتِ، وتدحرُجها إلى أسفلَ واصطدامُها بصخورٍ أخرى إلى تكسُّرِها أو تفتّتِها. وتؤثرُ الرياحُ كذلكَ في الصخورِ؛ حيثُ تحملُ في طريقِها حبيباتِ الرملِ والأتربةِ الصغيرةِ، وتصدمُ بهَا الصخورَ المكشوفةَ، ممَّا يؤدِّي إلى تفتُّتِها.



التجويةُ تفتتُ الصخورَ ببطءٍ

التجويةُ الكيميائيةُ

تحدثُ التجويةُ الكيميائيةُ بسببِ تفاعُلِ الموادِّ الكيميائيةِ الموجودةِ في الماءِ أو الهواءِ معَ الفلزاتِ والمعادنِ المكوِّنةِ للصخورِ، ممَّا يؤدِّي إلَى تكوُّنِ معادنَ وموادَّ جديدةٍ، وإعادةِ تشكيلِ بعضِ التضاريسِ الأرضيةِ.

ومنْ ذلكَ مَا يحدثُ عندَما تؤثِّرُ المياهُ الجوفيةُ المحمَّلةُ بالموادِّ الكيميائيةِ فِي الصخورِ تحتَ الأرضِ فتذيبُها مكونةً الكهوفَ، ومنها بعضُ الكهوفِ في مناطقَ عديدةٍ منْ بلادِنا العربية. وقد نلاحظُ أحيانًا تغيُّرًا فِي ألوانِ بعضِ المبانِي، وخصوصًا فِي الأماكنِ القريبةِ منَ المناطقِ الصناعيةِ، وهذَا التغيُّرُ ناتجٌ عنْ عواملَ عدةٍ، منهَا الأمطارُ الحمضيةُ.

تتشكَّلُ الأمطارُ الحمضيةُ عندَما تختلطُ الغازاتُ والموادُّ الكيميائيةُ المنبعثةُ منَ المصانعِ ووسائطِ النقلِ بقطراتِ المطرِ. تسببُ الأمطارُ الحمضيةُ تفتتَ وتلفَ الفلزاتِ والصخورِ، حيثُ يسهلُ إزالةُ الأجزاءِ التالفةِ بالرياحِ أو الأمطارِ.

تتكونُ الكهوفُ نتيجةً لذوبانِ الصخورِ وتفتتها بسببِ الموادِّ الكيميائيةِ التي تحملُها المياهُ الجوفيةُ.

الأمطارُ الحمضيةُ تسببُ تلفَ المباني والمعالمِ الأثريةِ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

مشكلةٌ وحلٌ. مَا الأضرارُ التي قد تُلحِقُها الأمطارُ الحمضيةُ بالمبانِي الأثريةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. فيمَ تختلفُ التجويةُ الفيزيائيةُ عنِ التجويةِ الكيميائيةِ؟

يحدثُ الانزلاقُ الأرضيُّ عندمَا تسحبُ الجاذبيةُ الصخورَ المفككةَ والتربةَ نحوَ الأسفلِ.

ما التَّعْرِيَةُ؟

عندَما يسقطُ المطرُ علَى الأرضِ تمتصُّه الطبقاتُ التي تحتَ التربةِ، ويتسرَّبُ جزءٌ منهُ إلى طبقاتٍ في باطنِ الأرضِ. وعندَما تتشبعُ تلكَ الطبقاتُ بالماءِ وتصبحُ عاجزةً عنِ امتصاصِ المزيدِ منهُ يختلطُ الماءُ بالتربةِ ويتشكَّلُ الطينُ. يتدفَّقُ الطينُ على المُنحدَراتِ، ويجرفُ كلَّ شيءٍ في طريقِه، حتَّى الأشجارَ والصخورَ والتربةَ. تسمَّى حركةُ الطينِ والصخورِ علَى المنحدراتِ بالانهيارِ الطينيِّ. وهيَ مثالٌ على التعريةِ.

والتعريةُ عمليةٌ يتمُّ فيهَا انتقالُ التربةِ وفتاتِ الصخورِ من مكانٍ إلى آخرَ علَى سطحِ الأرضِ. وتحدثُ التعريةُ بتأثيرِ أحدِ العواملِ الطبيعيةِ الأربعةِ الآتيةِ: الجاذبيةِ الأرضيةِ، والجليدياتِ، والمياهِ المتحركةِ، والرياحِ.

الجاذبيَّةُ الأرضيةُ

يحدثُ الانهيارُ الطينيُّ بسببِ الجاذبيةِ، وعندَما تتفككُ الصخورُ والتربةُ علَى سطحِ منحدرٍ فإنَّ الجاذبيةَ تسحبُها نحوَ الأسفلِ. ويسمَّى انزلاقُ الصخورِ والتربةِ علَى المنحدراتِ بالانزلاقِ الأرضيِّ. تحدثُ الانزلاقاتُ الأرضيةُ بسببِ حركةِ سطحِ الأرضِ عقبَ حدوثِ الزلازلِ أو البراكينِ أو عملياتِ الحفرِ التي يقومُ بها الإنسانُ. وتلتفُّ جذورُ بعضِ أشجارِ التلالِ حولَ الصخورِ داخلَ التربةِ، وعندَ انجرافِ هذهِ الصخورِ إلَى أسفلَ تجرفُ معَها تلكَ الأشجارَ.

الجليديَّاتُ

الجليدياتُ كتلٌ ضخمةٌ منَ الجليدِ تتحركُ ببطءٍ. تتكوَّنُ الجليدياتُ في المناطقِ الباردةِ، ويعملُ الماءُ المتجمدُ في الشقوقِ تحتَ أكوامِ الجليدِ علَى تفتيتِ الصخورِ. ومعَ حركةِ الكتلِ الجليديةِ تحملُ معَها قطعَ الفتاتِ الصخريِّ وتساهمُ الجليدياتُ في تشكلِ الوديانِ عند انصهارها أثناء حركتها.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

مشكلةٌ وحلٌّ. ماذا يجبُ أنْ يفعلَ الناسُ لمنعِ الانهيارِ الأرضيِّ علَى التلالِ؟

التفكيرُ الناقدُ. مَا التضاريسُ التي تتشكَّلُ إذَا انهارتِ الجليدياتُ تمامًا؟

ما التَّرسيبُ؟

عندَما تحتكُّ الجليديـاتُ بالصخورِ والأتربةِ يندفعُ الفُتَاتُ أمامَها، وتبدأ الجليديات في الانصهار فتتركُ الفُتاتَ خلفَها. وتسمَّى عمليةُ تراكُمِ الفتاتِ في مكانٍ ما **بالترسيبِ**. وتعملُ التعريةُ والترسيبُ معًا علَى تغييرِ شكلِ سطحِ الأرضِ.

التعريةُ والترسيبُ بوساطةِ المياهِ المتحركةِ

عندَما تندفعُ المياهُ مِنَ التلالِ إلى أسفلَ تسحبُ معَها الأتربةَ وفُتَاتَ الصخورِ، وتتدفَّقُ المياهُ والتربةُ والصخورُ ـ في النهايةِ ـ إلى مسطحٍ مائيٍّ أكبرَ، كالنهرِ مثلًا. وتكونُ الترسيباتُ أكبرَ في الأنهارِ البطيئةِ الحركةِ. ويسمَّى فتاتُ التربةِ والصخورِ المحمولةِ في المياهِ **بالرسوبياتِ**. ومعَ مرورِ الوقتِ تستقرُّ الرسوبياتُ علَى طولِ الأجزاءِ الداخليَّةِ من النهرِ. عنْدَما تترسبُ الرسوبياتُ فإنها تتجمعُ في صورةِ طبقاتٍ لتكوِّنَ الصخورَ.

تجري المياهُ علَى الأرضِ إلى الجداولِ والأنهارِ، فإذَا دخلتِ المياهُ إلى النهرِ بسرعةٍ تفُوقُ قدرتَه علَى استيعابِها أدَّى ذلكَ إلَى تجاوُزِ المياهِ لحدودِ مجرَى النهرِ وتجمُّعِها علَى الأرضِ الجافَّةِ المجاورةِ. ويسمَّى هذَا فيضانًا.

يحدثُ الفيضانُ عندَما يرتفعُ منسوبُ مياهِ النهرِ على الضفافِ أو في أثناءِ الهطولِ الغزيرِ للأمطارِ. تستطيعُ الأراضِي الطبيعيةُ الرطبة امتصاصَ المياهِ الفائضةِ، وتقليلَ فرصةِ حدوثِ الفيضانِ، إلَّا أنَّ تقطيعَ الأشجارِ ورصفَ أو تعبيدَ الأراضِي الرطبةِ علَى طولِ ضفةِ النهرِ يمنعُ ذلكَ، ويزيدُ منْ فرصِ حدوثِ الفيضانِ.

وتحملُ مياهُ الفيضاناتِ الرسوبياتِ وترسِّبُها علَى الأرضِ السهلةِ. وهذِه السهولُ تسمَّى السهولَ الفَيضيَّةَ. قدْ تختلطُ مياهُ الفيضاناتِ مَع مَصادرَ المياهِ التي تستخدمُ للشربِ فَتلوثها، كما قدْ تنتشرُ بعضُ الأمراضِ كالملاريا والكوليرا نتيجةً لنقلِ الفيضاناتُ للبكتيريا والفيروساتِ والطفيلياتِ.

نشاط

مُعدلُ عملياتِ التعريةِ

١ **أكوِّنُ فَرضيةً.** كيفَ يُمكنُ لسُرعةِ المياهِ الجاريةِ أن تُؤثِّرَ في تَعريةِ التربةِ؟ أكتبُ إجابَتي على شكلِ فرضيّةٍ.

٢ **أعملُ نَموذجًا.** أضعُ عينةً من التربةِ في وعاءينِ مُسطّحينِ بحيثُ يكونُ ارتفاعُ التربةِ فيهما متساويًا.

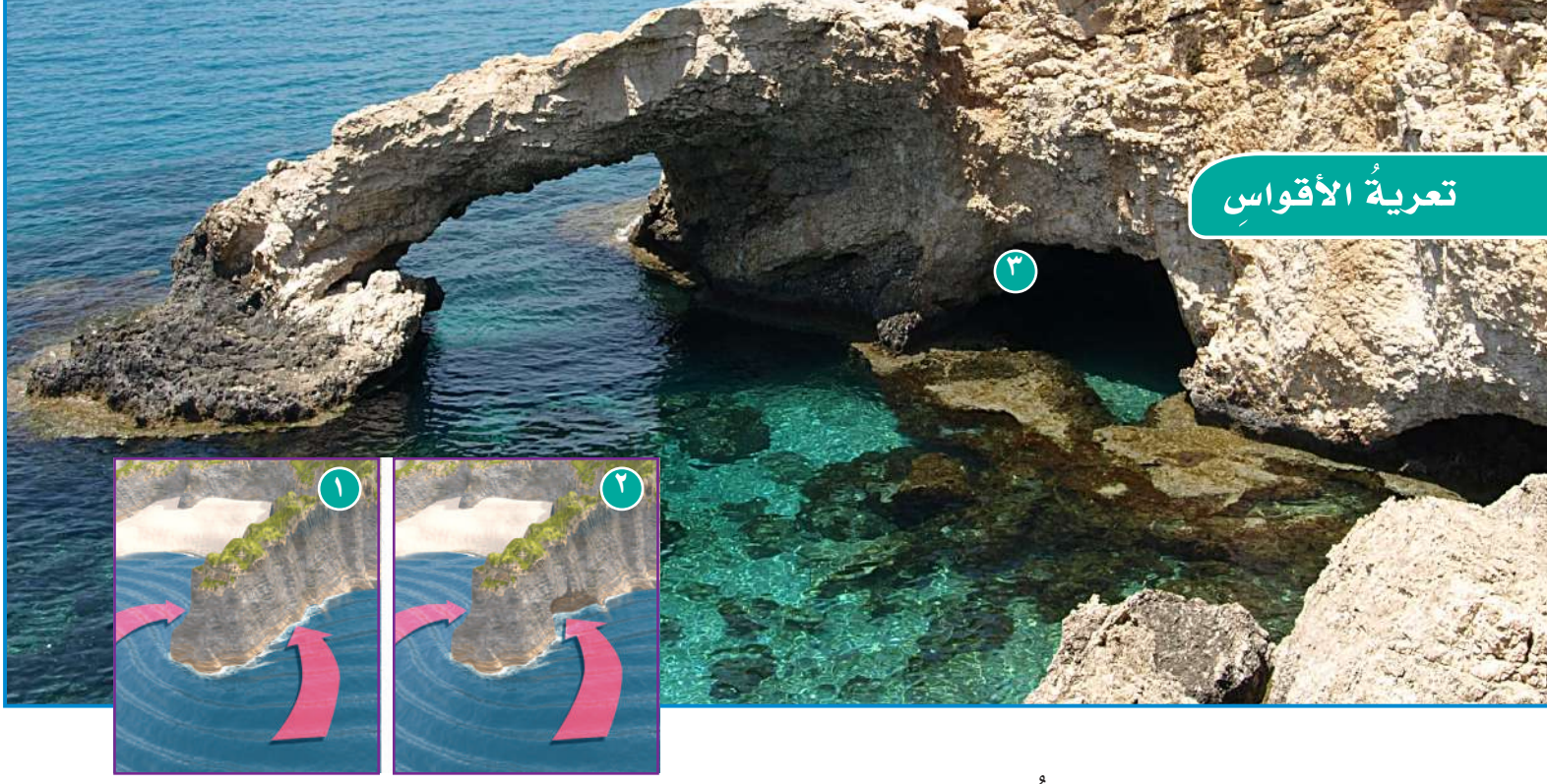
٣ أَضعُ قطعةً خشبيةً تحتَ طرفِ كلِّ وعاءٍ حتى يُصبحَ مائلاً.

٤ أملأُ وعاءَ الرشِّ بكأسِ ماءٍ وأسكُبُهُ ببطءٍ على أحدِ الوعائينِ، وأسجِّلُ مُلاحظاتي.

٥ أضعُ كميةَ الماءِ نفسَها في وعاءِ الرشِّ مرةً أخرى، ثم أزيلُ غطاءَ الرشِّ، وأسكبُ الماءَ ببُطءٍ على الوعاءِ الآخرِ، وأسجِّلُ مُلاحظاتي.

٦ **أستنتجُ.** هل نتائجي تدعمُ فَرضيتي أم تُناقضُها؟ أفسِّرُ إجابتي.

تتجمع الرسوبيات في طبقات لتكوّن الصخور



أما الأمـواج البحرية، فعندَمَـا تتحركُ في اتجـاهِ المياهِ الضحلةِ فإنَّها عادةً ما تضربُ الشـاطئَ بشـكلٍ منحنٍ، وهذَا يسـبِّبُ حَتًّا لخطِّ الشاطئِ، حيثُ تتحركُ الرمالُ وفتاتُ الصخورِ إلى أسفلِ الشـاطئِ أو جانبِـهِ. عندَمـا تصـلُ الأمـواجُ البحريةُ إلى لسـانٍ صخـريٍّ أو كتلةٍ صخريةٍ ممتدةٍ فإنَّ الأمـواجَ تضربُ الصخورَ مـنْ الجانبيـنِ، وتُفتِّتُهـا، وتحملُ الفتـاتَ بعيدًا. ومعَ اسـتمرارِ حَـتِّ الجانبينِ بفعلِ الأمـواجِ يتكونُ في اللسـانِ الأرضيِّ نفقٌ علَى شكلِ قوسٍ.

تتشـكّلُ الامتـداداتُ الرمليـةُ عندَمـا تحملُ الأمواجُ البحريةُ الرملَ وتُرسّبُه في المياهِ.

وعندَمَا تسـحبُ الأمـواجُ البحريةُ رمالَ الشـاطئِ قدْ يترسَّـبُ هذا الرمـلُ فـي الميـاهِ، ولا يعودُ إلى الشـاطئِ. ومعَ مـرورِ الوقتِ فإنَّ رمالاً كافيةً ستترسُـب في المياهِ لتشكِّلَ شريطًا رمليًّا. وهذا الشريط من اليابسـة يسـمى حاجزًا رمليًا، وقد يمتد الحاجز الرملي لمئات الكيلومتـرات مشـكلاً مـا يسـمى بالجزر الحديـة. تحمِـي الجزُر الحديـةُ الشـاطئَ منَ التعريةِ التي تحدُثُ بسـببِ الأمـواجِ البحريةِ الكبيرةِ خلالَ العواصِفِ. وبدونِ هذه الجزرِ يكونُ حتُّ الشَواطئِ أشدَّ.

تحملُ الرياحُ الرمالَ وتنقلُها من مكانٍ إلى آخرَ.

التعريةُ والترسيبُ بالرياحِ

تستطيعُ الرياحُ حتَّ الصخورِ وجعلَها ملساءَ، وكذلكَ تستطيعُ الرياحُ أنْ تحرِّكَ الرمالَ أوِ الرسوبياتِ منْ مكانٍ إلَى آخرَ. وعندَما تتوقَّفُ الرياحُ تترسَّبُ الرمالُ والأتربةُ المحمولةُ.

بعضُ المناطقِ الساحليةِ تحتوي مجموعةً واحدةً أو أكثرَ منَ الكثبانِ الرمليةِ التي تتحركُ علَى طولِ خطِّ الشاطئِ مباشرةً في اتجاهِ اليابسةِ. تتشكلُ الكثبانُ الرمليةُ عندَما يحدثُ حتٌّ للرمالِ بوساطةِ الرياحِ، ثم ترسيبُها علَى طولِ الشاطئِ. ويكونُ تشكيلُ الكثبانِ في اتجاهِ الرياحِ عادةً. فعندَما تهبُّ الرياحُ تحملُ بعضَ رمالِ الكُثبانِ الملاصقةِ لمياهِ الشاطئِ، وتحملُها بعيدًا داخلَ اليابسةِ، وهذَا يؤدِّي إلَى تغييرِ أماكنِ الكثبانِ.

والكثبانُ تحمِي المناطقَ الداخليةَ منَ اليابسةِ الأبعدَ عنِ المياهِ منَ الأمواجِ الكبيرةِ التِي يمكنُ أنْ تحدثَ في أثناءِ العواصفِ. وتحمِي الكثبانُ كذلكَ الجُزُرَ منَ الرياحِ الشديدةِ. وقد تحتُّ الأمواجُ البحريةُ أوِ الرياحُ الشديدةُ الكثبانَ تمامًا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

مشكلةٌ وحلٌّ. ماذَا يحدثُ غالبًا إذَا تمّ تجفيفُ الأراضِي الرطبةِ؟

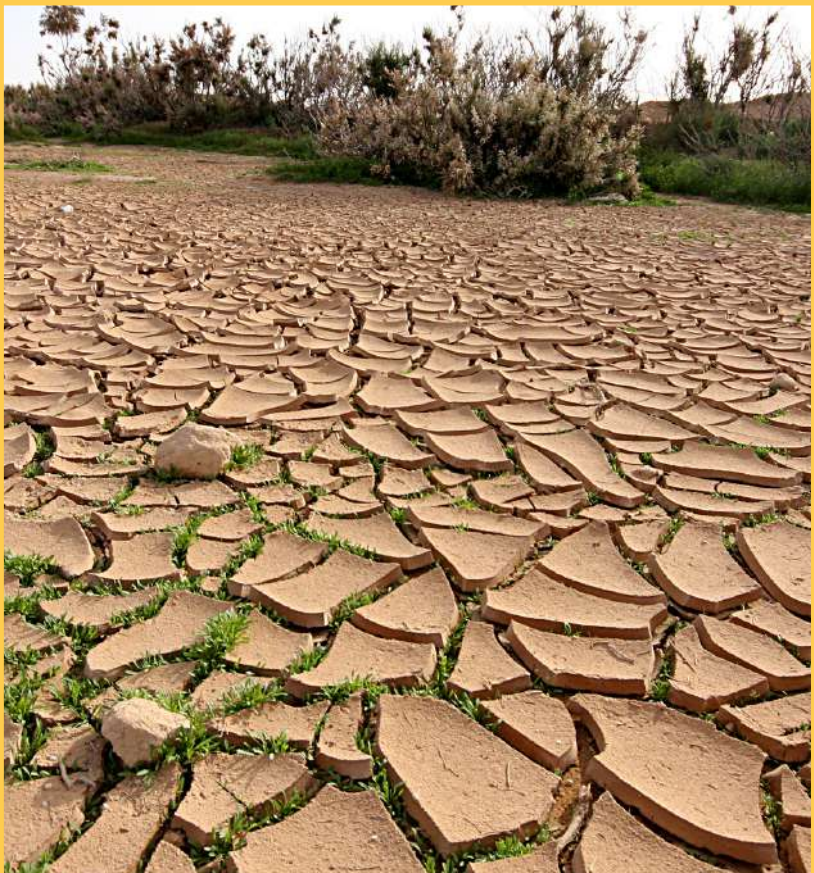
التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تعملُ الكثبانُ الرمليةُ علَى حمايةِ اليابسةِ؟

ما التُّربةُ؟

تتعـرَّضُ الصخـورُ لعوامـلِ تجويةٍ تـؤدِّي ـ علَى مرِّ السـنينَ ـ إلى تشـقُّقِها وتكسُّـرِها، فتنمُـو مخلوقـاتٌ حيَّـةٌ مِجهريـةٌ فِـي تلـك الشـقوقِ. وتقـومُ المخلوقـاتُ الحيـةُ الدقيقـةُ بتفكيـكِ الصخورِ إلى مـوادَّ كيميائيةٍ مناسـبةٍ لتغذيةِ النباتِ. وباسـتمرارِ عملياتِ التجويةِ وتفتيتِ الصخورِ تزدادُ فرصةُ نمـوِّ أنـواعٍ مختلفةٍ منَ النباتاتِ؛ فتنمُو الحشـائشُ، ثمَّ الشُّـجَيراتُ. وتأتِي أنـواعٌ مـنَ الحيواناتَ؛ لتتغـذَّى علَى النباتـاتِ التِي نَمَـتْ. وَعِندَما تموتُ النباتـاتُ والحيوانـاتُ تتحـوَّلُ إلَى مـوادَّ عضويةٍ فِـي التربـةِ. وتعنِي كلمةُ (عضويةٍ) أنَّ مصدرَها مخلوقاتٌ حيةٌ. إذًا، **التربةُ** خليطٌ منْ فتاتِ الصخورِ وأجزاءِ نباتاتٍ ومخلوقاتٍ حيةٍ صغيرةٍ. وتغطِّي التربةُ معظمَ اليابسـةِ. ولا تستطيعُ النباتاتُ والحيواناتُ العيشَ بدونِها.

تغطِّـي التربـةُ سـطحَ الأرضِ فـي الغابـاتِ المَطيـرةِ والمناطـقِ العشـبيةِ والصحـراءِ. وتختلـفُ صفـاتُ التربةِ من منطقـةٍ إلى أخـرَى، لكنَّها جميعًا نتجـتْ عَنْ تجويةِ الصخورِ، ومن نباتات وحيوانـات أو بقاياها. وما دامتِ الصخـورُ تتعـرضُ لعوامـلِ تجويةٍ فـإنَّ التربةَ تتشـكَّلُ في طبقـاتٍ. وتَظهَرُ طبقاتُ التربةِ إذا حفرْنَا فِي الأرضِ، وتكونُ أكثرَ وضوحًا كلَّما حفرْنَا أعمقَ.

تختلفُ التربةُ باختلافِ المواقعِ، لكنَّهَا تكوّنتْ بالطريقةِ نفسِها.



نطاقُ التربةِ

كلُّ طبقـةٍ منْ طبقاتِ التربةِ تسـمَّى **نطاقَ التربـةِ**. وبغضِّ النظرِ عنْ مكانِ وجودِ التربةِ؛ توجدُ ثلاثُ نطاقاتٍ للتربةِ.

النطاقُ **أ** يحملُ معظمَ المغذياتِ، ويحوي الدُّبَالَ. الدُّبَالُ جـزءٌ منَ التربةِ تكوَّنَ منَ الموادِّ العضويةِ المتحللةِ. هذهِ الموادُّ هـيَ بقايَـا النباتـاتِ والحيوانـاتِ الميتـةِ التي تحلَّلتْ بوسـاطةِ المخلوقـاتِ المجهريـةِ. يحـوي الدبـالُ مـوادَّ مغذِّيـةً للنباتِ، والدبالُ يمتصُّ الماءَ ويحتفظُ بهِ أكثرَ منَ الفتاتِ الصخريِّ.

وتُسـمَّى التربةُ في هـذَا النطاقِ **التربةَ السـطحيةَ**. معظمُ جذورِ النباتـاتِ تنمُـو فـي هـذهِ التربةِ، وتمتـصُّ المـاءَ والغـذاءَ منَ الدبالِ.

النطاقُ **ب** يُسَـمَّى التربةَ تحتَ السطحيةِ، وفيهِ نسبةٌ قليلةٌ منَ الدبالِ ونسـبةٌ كبيرةٌ منَ الصخورِ المفتَّتـةِ، وهذهِ الصخورُ تكوِّنُ الصلصالَ. بعضُ النباتاتِ يمكنُ أنْ تصلَ جذورُها لهذهِ الطبقـةِ ممَّا يمكّنها من تثبيـتِ النباتِ بصورةٍ أفضلَ والوصولَ إلى المياهِ الجوفيةِ والمزيدِ مِن الموادِ الغذائيةِ.

النطـاقُ **ج** ومُعظمُـه يتكـوَّنُ مـن قطـعٍ كبيرةٍ مـن صخورِ التجويـةِ. وهذهِ المنطقةُ تكـونُ صلبةً، وتقعُ فوقَ الصخورِ غيرِ المُجَوَّاةِ.

يختلفُ سُـمْكُ كلِّ نطاقٍ منْ منطقةٍ لأخرىَ، وقدْ لا تحتوِي بَعضُ المناطقِ على هذهِ النطاقاتِ.

أقرأُ الشكلَ

كيفَ يختلفُ النطاقُ **أ** عنِ النطاقِ **ج** ؟

إرشاد. أنظرُ إلى حجمِ الصخورِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

مشكلة وحل. ماذا يَحدث إذا خَلَت التُربَة السطحية مِنَ الدُبال؟

التفكيـرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ للتعريةِ أنْ تغيّرَ نطاقاتِ التربةِ؟ وكيفَ تؤثرُ في النباتاتِ التي تنمُو في التربةِ؟

حَقِيقَةٌ التربةُ تتكوَّنُ منْ أشياءَ غيرِ حيةٍ وبعضِ المخلوقاتِ الحيةِ.

كيفَ تُستخدمُ التربةُ؟

للتربـةِ فِـي الأماكنِ المختلفـةِ خصائصُ مختلفـةٌ. وكلُّ نوعٍ منَ التربةِ يناسبُ نباتاتٍ وحيواناتٍ معيَّنةٍ للعيشِ فيهَا.

تربـةُ الغابـاتِ ذاتُ طبقـةٍ رقيقةٍ تحـوِي القليلَ مـنَ الدبالِ؛ لأن الأمطار الغزيرة تحمل المعادن إلى أعماق أكبر في الأرض. ولا تسـتطيعُ النباتاتُ القصيرةُ الجذورِ الوصـولَ إلَى تلكَ المعادنِ، لذلكَ لا تستطيعُ هذِه النباتاتُ النموَّ فِي هذهِ التربةِ.

التربةُ الصحراويةُ رمليةٌ ولا تحوِي الكثيرَ من الدبالِ، وقد سببتْ قلـةُ الأمطـارِ في الصحـراءِ تكيفاتٍ خاصـةً للنباتـاتِ التي تنمُو فيهَـا. والتربـةُ الصحراويةُ غنيةٌ بالمعادنِ. وهذهِ المعادنُ ليسـتْ عميقةً فـي الأرضِ. ولذلك يتـمُّ اختيارُ محاصيلَ مناسـبةً للبيئة الصحراويةِ وغالبًا ما يَتِمُّ رِيُّهَا اصطناعيًا.

تربةُ الأراضِي العشـبية صالحةٌ للزراعةِ؛ لأنَّهَا غنيةٌ بالدبالِ الذِي يـزوِّدُ المحاصيـلَ - ومنهـا الـذرةُ والشـعيرُ- بالمـوادِّ المغذيةِ الضروريـةِ. يحتفـظُ الدبالُ بالماءِ، ومِـنْ ثَمَّ يمنعُ جَـرْفَ الموادِّ المغذيةِ إلَى الأعماقِ.

التربـةُ مصدرٌ كغيرِها منَ المصادرِ. ويمكنُ اسـتخدامُها بشـكلٍ جيـدٍ، كما يمكنُ تبديدُها أوْ إتلافُهـا أو تخريبُها. وكذلكَ يمكنُ للتربـةِ أنْ تتآكلَ بفعلِ المـاءِ والرياحِ، لكنَّ جذورَ النباتاتِ تثبتُ التربةَ في مكانِها. وإذَا زالتِ النباتاتُ فإنَّ تعريةَ التربةِ تزدادُ. ممَّا قدْ يغيرُ نوعَ التربةِ ونوعَ النباتِ في المنطقة.

جذورُ النباتاتِ تثبِّتُ التربةَ في مكانِها.

لا تنمو المحاصيلُ في التربةِ الصحراويةِ إلا إذا تَمَّ ريُّها اصطناعيًا.

تُستهلَكُ المغذياتُ فِي التربةِ بشكلٍ طبيعيٍّ بسببِ النباتاتِ؛ لأنَّ النباتاتِ تحتاجُ إلى هذهِ المغذياتِ لنموِّها. وهذهِ المغذياتُ تتجدَّدُ بشكلٍ طبيعيٍّ عندَ موتِ النباتاتِ وطَمرِها وتحلُّلِها في التربةِ. ماذَا يحدثُ إذَا أزالَ مزارعٌ جميعَ محصولِه منَ الأرضِ، ولم يتبقَّ أيُّ جزءٍ من النباتِ ليموتَ ويتحلَّلَ؟ ستصبحُ الأرضُ غيرَ قادرة علَى إنباتِ نباتاتٍ جديدةٍ. وقد تستهلك التربة عن طريق التلوث. **التلوثُ** هوَ إضافةُ موادَّ ضارَّةٍ إلى التربةِ أوِ الماءِ أوِ الهواءِ. وتتلوَّثُ التربةُ بالموادِّ الكيميائيةِ التِي تُطرَحُ فِي الأرضِ.

وكذلكَ قَد تتلوَّثُ الأرضُ بفعلِ الموادِّ الكيميائيةِ التِي تستعملُ للتخلُّصِ منَ الحشراتِ أوْ لقتلِ الحشائشِ والأعشابِ، إضافةً إلَى التلوُّثِ الناتجِ عن مكبّاتِ النفاياتِ، وبخاصةٍ غيرُ المتحللةِ منهَا كالبلاستيكِ بأنواعِه.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

مشكلة وحل. ماذا يحدث إذا دفنت المواد البلاستيكية في التربة؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ مكافحةُ الحشراتِ والآفاتِ دونَ استعمالِ الموادِّ الكيميائيةِ الملوثةِ للتربةِ؟

يستعملُ المزارعُون الموادَّ الكيميائيةَ للتخلُّصِ منَ الآفاتِ والحشراتِ، إلا أنّ هذهِ الموادَّ تلوثُ التربةَ التِي تحتاجُ النباتاتُ إليهَا للنموِّ.

كيفَ تتمُّ المحافظةُ علَى التربةِ؟

حمايةُ المصادرِ الطبيعيةِ ـ ومنهَا التربةُ ـ والمحافظةُ عليهَا يسمَّى **حفظًا** . وهناكَ بعضُ الطرائقِ لحفظِ التربةِ، منها:

التسميدُ تحتوي الأسمدةُ علَى واحدٍ أوْ أكثرَ منَ الموادِّ المغذّيةِ، وعندَ إضافتِها إلى التربةِ تحلُّ محلَّ المغذياتِ التي استهلكتْها النباتاتُ منَ التربةِ في أثناءِ نموِّها.

الدورةُ الزراعيةُ يراعِي المزارعونَ زراعةَ أنواعٍ مختلفةٍ منَ النباتاتِ في التربةِ نفسِهَا خلالَ مواسمَ متتاليةٍ؛ حيثُ يزرعونَ بين موسمٍ وآخرَ أنواعًا تستطيعُ تثبيتَ النيتروجينِ الذي تستهلكُه أنواعٌ أخرَى من النباتاتِ مثل البقوليات.

الأشرطةُ المتبادلةُ تساعدُ جذورُ النباتاتِ علَى عدمِ انجرافِ التربةِ. لهذَا السببِ يزرعُ المزارعونَ أنواعًا منَ الأعشابِ بينَ صفوفِ المزروعاتِ الأخرَى (يزرع صف بالأعشاب وصف آخر بالمحاصيل الزراعية).

الحراثةُ الكنتوريةُ (الحراثةُ في اتجاهٍ متعامدٍ على اتجاهِ الانحدارِ) تتدفَّقُ مياهُ الأمطارِ بسرعةٍ إلَى أسفلِ التلالِ، فتجرفُ التربةَ السطحيةَ الغنيةَ. ويستطيعُ المزارعُ التقليلَ من سرعةِ الماءِ المتدفقِ بالحراثةِ الكنتوريةِ، أو حراثةِ الأخاديدِ في منحدراتِ التلالِ بدلَ الحراثةِ في اتجاهِ ميلِ المنحدرِ.

المصاطبُ عبارةٌ عنْ مسطحاتٍ مستويةٍ يتمُّ اقتطاعُها منَ التلالِ، تُزرَعُ فيهَا النباتاتُ. وهذِه أيضًا تقللُ من سرعةِ المياهِ المتدفقةِ إلى أسفلِ المنحدرِ.

مَصَدّاتُ الرياحِ يزرعُ المزارعونَ أشجارًا طويلةً علَى طولِ حدودِ المزرعةِ للتقليلِ منْ سرعةِ الرياحِ علَى الأرضِ. تقللُ الأشجارُ منْ سرعةِ الرياحِ، ومنْ ثَمَّ يقلُّ تأثيرُها في التربةِ السطحيةِ.

القوانينُ تُصدرُ الحكوماتُ قوانينَ للحدِّ منْ تلوُّثِ التربةِ.

الجهودُ الفرديةُ تستطيعُ أنْ تحميَ التربةَ بجمعِ القمامةِ، والمساعدةِ على تنظيفِ الأرضِ التي تلوَّثتْ بالفعلِ.

التعليمُ تستطيعُ أنْ ترشدَ الناسَ، وتقدِّمَ لهمْ معلوماتٍ عنْ أهميةِ التربةِ، وكيفَ نحافظُ عليهَا.

حفظُ التربةِ

أقرأُ الشكلَ

كيفَ تعملُ الطريقةُ الموضحةُ في الصورةِ علَى حفظِ التربةِ؟

إرشادٌ. أنظرُ أنماطَ الزراعةِ في الحقلِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

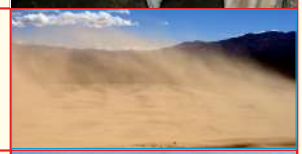
مشكلة وحل. ماذا يجب أن يفعل المزارع إذا كانت أرضه الزراعية فقيرة بعنصر النيتروجين؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذَا لا تحوي قممُ الجبالِ تربةً سطحيةً، أو تحوي القليلَ منهَا؟

مراجعةُ الدرسِ ٥-٢

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

التجويةُ عمليةُ تفتُّتِ الصخورِ.



التعريةُ عمليةُ نقلِ الرسوبياتِ منْ مكانٍ إلى آخرَ.

المياهُ المتحركةُ يمكنُ أنْ تسبِّبَ الفيضانَ أو تعريةَ الصخورِ أو ترسيبَها، وكذلكَ الرياحُ.

التربةُ خليطٌ منْ أشياءَ غيرِ حيةٍ ومخلوقاتٍ حيةٍ.

التربةُ توفِّرُ دعمًا لحياةِ النباتِ والحيوانِ، وهيَ قابلةٌ للتلوثِ.

يمكنُ **المحافظةُ علَى التربةِ** بطرائقَ مختلفةٍ.

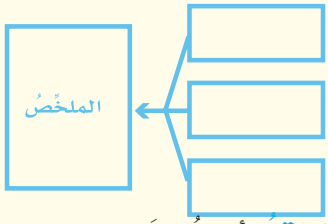
أفكرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** مَا التربةُ؟

٢ **الفكرةُ الرئيسةُ.** مَا الذي يسبِّبُ حتَّ اليابسةِ وبناءَها؟

٣ **المفرداتُ.** عندَما تنخفضُ سرعةُ جريانِ مياهِ النهرِ فإنَّ ---------- تترسبُ.

٤ **ألخص.** أصِفُ الطرائقَ التي أحفظُ بهَا التربةَ منَ التعريةِ.



٥ **التفكيرُ الناقدُ.** أقارنُ بينَ تربةِ الغابةِ وتربةِ الصحراءِ.

٦ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ أعرفُ نوعَ التجويةِ الذي ساهمَ في تكوينِ الجرفِ؟

٧ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الأشرطةُ المتبادلةُ؟

أ. إضافةُ الأسمدةِ للتربةِ

ب. تقطيعُ الصخورِ في التلالِ

ج. زراعةُ الأعشابِ بينَ صفوفِ النباتاتِ

د. زراعةُ الأشجارِ حولَ النباتاتِ

٨ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** مَا الحاجزُ الرمليُّ؟

أ. شريطٌ منَ الأرضِ الرمليةِ في المياهِ.

ب. أرضٌ يابسةٌ محاطةٌ بالمياهِ.

ج. رواسبُ ملقاةٌ في مصبِّ المياهِ.

د. صخورٌ متحركةٌ معَ الحركةِ البطيئةِ للجليديات.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أعملُ مَطويةً أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ التجويةِ والتعريةِ والتربةِ.

العُلومُ وَالكِتَابَةُ

حفظُ التربةِ

أعملُ نشرةً عنْ كيفيةِ المحافظةِ علَى التربةِ، وأوزِّعُها على الجيرانِ، مبينًا فيهَا لماذَا يجبُ أنْ تكونَ التربةُ في منطقتي نظيفةً؟ وأطلبُ اقتراحاتٍ لطرائقِ المحافظةِ عليها.

العُلومُ والمُجتمَعُ

آثارُ الفيضاناتِ

أبحثُ عنْ كيفيةِ استفادةِ قدماءِ المصريينَ منْ فيضانِ نهرِ النيلِ السنويِّ في تنميةِ محاصيلِهم.

موقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مبنيٌّ

أيُّ أنواعِ التربةِ أفضلُ لنموِّ النباتِ؟

أكوِّنُ فرضيَّتي

الأنواعُ المختلفةُ منَ التربةِ مكوَّنةٌ منْ أنواعٍ مختلفةٍ منَ الموادِّ. الرملُ نوعٌ منَ التربةِ مكونٌ منْ أجزاءٍ صغيرةٍ جدًّا منَ الصخورِ. والتربةُ العضويةُ مكونةٌ منْ أوراقِ النباتِ وسيقانِه. ما سرعةُ نموِّ الأعشابِ في التربةِ العضويةِ مقارنةً بالتربةِ الرمليةِ؟ أكتبُ إجابتي علَى النحوِ الآتي: "إذَا زُرعتْ بذورُ الأعشابِ في تربةٍ عضويةٍ وفي تربةٍ رمليةٍ فإن....."

أختبرُ فرضيَّتي

١ أملأُ وعاءً بتربةٍ عضويةٍ بارتفاعِ ٣ سم تقريبًا. ثمَّ أملأُ الوعاءَ الآخرَ بتربةٍ رمليةٍ بالارتفاعِ نفسه.

٢ أرشُّ بذورَ عشبٍ علَى سطحِ الوعائين بشكلٍ متساوٍ.

٣ أضعُ الوعائين تحتَ أشعةِ الشمسِ.

٤ أسقي البذورَ في كلٍّ من الوعائينِ بكميةٍ متساويةٍ من الماءِ كلَّ يومٍ.

٥ **ألاحظُ.** كيفَ أصبحَ الوعاءانِ بعدَ ثلاثةِ أيامٍ؟ وكيفَ أصبحَا بعدَ أسبوعٍ؟

أستخلصُ النتائجَ

٦ ما أهميةُ التأكدِ منْ تعريضِ الوعاءين لأشعةِ الشمسِ المدةَ نفسَها، وريِّهما بكميةِ الماءِ نفسِها؟

٧ **أستنتجُ.** ما الاختلافُ بينَ التربتينِ العضويةِ والرمليةِ؟ وما الذِي يؤثرُ في نموِّ النباتِ في كلٍّ منهُمَا؟

الخطوة ١

الخطوة ٢

الخطوة ٤

أحتاجُ إلى

وعاءينِ

تربةٍ عضويةٍ

مسطرةٍ

رملٍ

بذورِ أعشابٍ

كأسِ قياسٍ

مراجعةُ الفصلِ ٥

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الدرْسُ ٥-١: تتشكَّلُ معالمُ سطحِ الأرضِ بفعلِ مجموعةٍ منَ العملياتِ بعضُها يحدثُ في باطنِ الأرضِ، منها الزلازلُ والبراكينُ.

الدَّرْسُ ٥-٢: التجويةُ والتعريةُ منَ العواملِ التي تسبِّبُ تغيرَ سطحِ الأرضِ.
التربةُ مادةٌ طبيعيةٌ تتكونُ منْ خليطٍ منَ الموادِّ غيرِ الحيةِ وبقايَا المخلوقاتِ الحيةِ.

المَطْويّاتُ أُنظِّمُ أفكاري

أُلصقُ المطويَّات التي عملتُها في كلِّ درسٍ علَى ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ في مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.

التجويةُ عمليةُ ---	التعريةُ-----	المياهُ الجاريةُ والرياحُ----

التربةُ خليطٌ

التربةُ توفرُ دعمًا

يمكنُ المحافظةُ على التربةِ

الزلازل والبراكين

المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا مِن الجُملِ التّالِيةِ بالمفردةِ المُناسِبةِ:

التجويةَ	التعريةِ	بؤرة الزلزال
القشرة الأرضية	تلوثَ	البركان
دبالِ	لابة	قوة الزلزال

١ الموادُّ الكيميائيةُ التي تستعملُ للتخلصِ من الحشراتِ تسببُ ..... التربةِ .

٢ تَكسيرُ الصُّخورِ والموادِّ الأُخْرى وتفتيتُها يسمَّى ..... .

٣ يُسمَّى خُروجُ الماجمَا من فُتحةٍ في القشرةِ الأرضيةِ ..... .

٤ ..... تعبرُ عَنْ مقدارِ الطاقةِ التي تتحررُ إثرَ حدوثِ الزلزالِ.

٥ يتمُّ في محطةِ الرصدِ تسجيلُ الموجاتِ الزلزاليةِ التى تنتشرُ مِنْ ..... .

٦ عندَما تصلُ الماجما إلى سطحِ الأرضِ تسمَّى ..... .

٧ يحتوي نطاقُ التربةِ (أ) على فتاتٍ صخريٍّ و ..... .

٨ المياهُ الجاريةُ والرياحُ عاملانِ منْ عواملِ ..... .

٩ الجزء الصلب من سطح الأرض يسمى ..... .

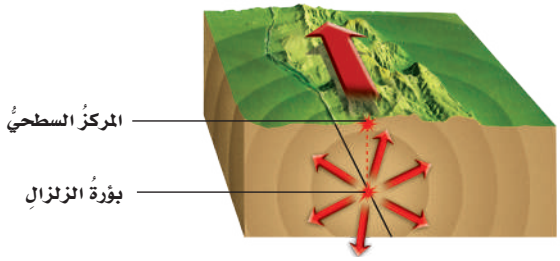
موقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التَّالِيَةِ:

١٠ **مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ يمكنُ التقليلُ من الأضرارِ الناتجةِ عن الزلازلِ؟

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** ما طبقاتُ الأرضِ التي يوجدُ بها النفطُ والمعادنُ النفيسةُ؟

١٢ **كتابةٌ توضيحيةٌ.** كيفَ يرتبطُ موقعُ بُؤرةِ الزلزالِ بمركزِهِ السّطحيّ؟



١٣ **استنتج** كيف تتكون المحيطات والجبال؟

الفكرةُ العامّةُ

١٤ ما العملياتُ التي تكوِّنُ التربةَ؟

مواجهةُ أخطارِ الزلازلِ

الهدفُ

أعملُ نشرةً تعريفيةً عنْ إجراءاتِ السلامةِ العامةِ لمواجهةِ أخطارِ الزلازلِ.

ماذا أعملُ؟

١. أبحثُ في مصادرِ المعلوماتِ عنِ الإجراءاتِ الواجبِ اتباعُها لمواجهةِ أخطارِ الزلازلِ.

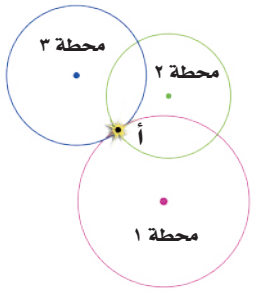
٢. ألخصُ الإجراءاتِ التي تتبعُ بحسبِ تسلسلِها قبلَ حدوثِ الزلزالِ وفي أثناءِ حدوثِه وبعدَ حدوثِه.

أُحَلِّلُ نَتائِجي

◀ أنظمُ نتائجَ عملي في نشرةٍ توضيحيةٍ، وأضمِّنُها الصورَ والرسوماتِ بهدفِ توعيةِ الآخرينَ بإجراءاتِ السلامةِ لمواجهةِ أخطارِ الزلازلِ، وأعرضُها علَى لوحةِ المدرسةِ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

إنْ قدّرَ اللهُ وحدثَ زلزالٌ على بُعْدِ ٢٠٠ كم من محطةِ رصدِ الزلازلِ رقم ١، فماذا يمكنُ أن أستنتجَ من الخريطةِ؟



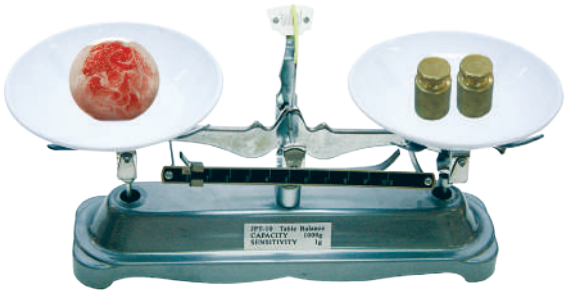
أ. حدَثَ الزلزالُ على بُعْدِ ٣٠٠ كم من مَحطةِ الرصدِ (٢).

ب. المركزُ السّطحيُّ للزلزالِ يَقعُ في المدينةِ (أ).

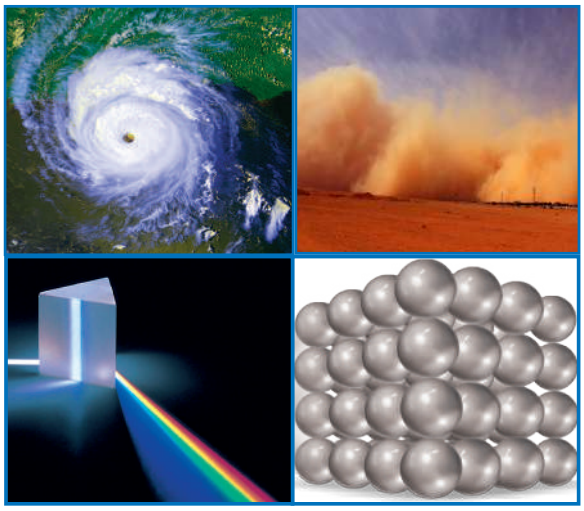
ج. بؤرةُ الزلزالِ تقعُ عندَ المحطةِ ٣.

د. تمّ تسجيلُ الموجاتِ الزلزاليةِ في المَحطتينِ الأُولى والثانيةِ فقط.

مَرْجِعِيَّاتُ التلميذِ

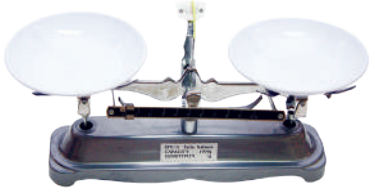


• القياسُ



• المصطلحاتُ

وحداتُ القِياسِ

بعضُ وحداتِ النظامِ العالمِيِّ (Si)	
درجةُ الحرارةِ درجةُ تَجمُّدِ الماءِ صفر°س، ودرجةُ غليانِه ١٠٠°س.	
الطولُ والمسافةُ ١٠٠٠ متر(م) = ١ كيلومتر(كم). ١٠٠ سنتيمتر(سم) = ١ متر(م). ١٠ ملمتر(مم) = ١ سنتيمتر(سم).	
الحجمُ ١٠٠٠ مللتر (مل) = ١ لتر. ١ سنتيمتر مكعب(سم^{٣}) = ١ مللتر (مل).	
الكتلةُ ١٠٠٠ جرام (جم) = ١ كيلوجرام (كجم).	
الوزنُ وزن ١ كيلوجرام (كجم) = ٩,٨ نيوتن.	

القيـــــاس

أخْذُ القِياساتِ

درجةُ الحرارةِ

تقاسُ درجةُ الحرارةِ باستعمالِ مِقياسِ درجةِ الحَرارةِ. وهو أداةٌ مصنوعةٌ من أنبوبٍ زُجاجيٍّ رفيعٍ يَحتوي على سائلٍ مُلونٍ باللونِ الأحمرِ غالبًا.

فعندما يَسخنُ السائلُ داخلَ الأنبوبِ يَتمددُ، فيرتفعُ نحوَ الأعلى، وعندَما يبردُ ينكمشُ، فينخفضُ نحو الأسفلِ.

١ أنظرُ إلى صورةِ مقياسِ درجةِ الحَرارةِ أدناهُ. إنه مُدرَّجٌ بالتدريجينِ السيلزيِّ والفهرنهيتيِّ.

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةِ في المقياسِ ؟

الزمنُ

تستعملُ ساعةُ الوقفِ لمعرفةِ الزمنِ الذي يَستغرقُه حدوثُ عملٍ ما.

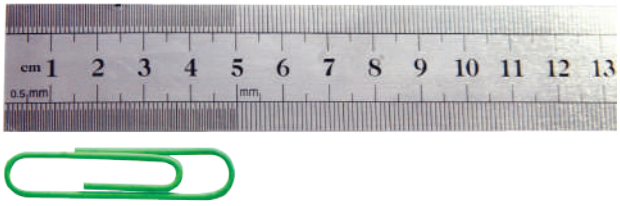
تَقيسُ ساعةُ الوقفِ كلًّا من الساعاتِ والدقائقِ والثواني وأجزاءِ الثانيةِ.

الطولُ

١ إذا نظرتَ إلى المسطرةِ أدناه فستلاحِظُ أنَّ كُلَّ سنتيمترٍ مُقسَّمٌ إلى عَشرةِ مليمتراتٍ. هل تستطيعُ أن تقدر طولَ مِشبكِ الورقِ؟

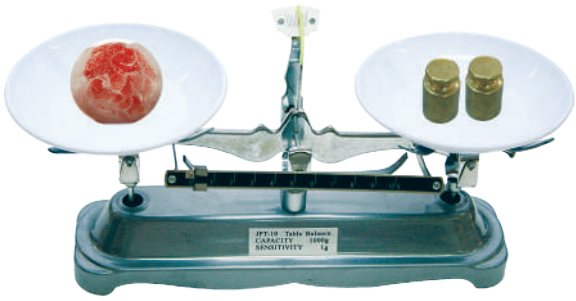
٢ طولُ مِشبكِ الورقِ حوالي ٤ سنتيمتراتٍ و٩ مليمتراتٍ. بإمكانكَ كتابةُ الرقمِ على الشكلِ (٤,٩ سم).

حاولْ تقديرَ أطوالِ بعضِ الأشياءِ الموجودةِ في غُرفةِ الصفِّ. قارنْ تقديراتِك بالطولِ الحقيقيِّ بعدَ قِيامِكَ بقياسِها بالمسطرةِ.



القيـــــاس

قياسُ الكتلةِ، والوزنِ، والحجمِ



الكتلةُ

الكتلةُ هي كميةُ المادةِ المَوجودةِ في الجسمِ. بإمكانِكَ قياسُ الكتلةِ باستعمالِ الميزانِ ذي الكفتينِ، ولمعرفةِ كتلةِ جسمٍ ما، فإنك تقارنُهُ بكتلةِ جسمٍ آخَرَ معلومِ الكتلةِ.

١ اجعل الميزانَ في وضْعِ الاتزانِ بحيثُ تكونُ كِفَّتَا الميزانِ على مُستوًى واحدٍ.

٢ ضَعِ الجسمَ المُرادَ معرفةُ كتلتِهِ في الكفةِ اليُسرَى، سَتلاحِظُ أنَّها انخفَضَتْ.

٣ أضِفْ كُتلاً صغيرةً معلومةً في الكِفةِ اليُمنَى حتى تَتعادلَ الكِفَّتانِ. مجموعُ الكتلِ الصغيرةِ يُساوي تمامًا كتلةَ الجسمِ في الكفةِ اليُسرى.

الوَزْنُ

لقياسِ الوزْنِ نستعملُ الميزانَ الزُّنبُرُكيَّ. الوزنُ مقدارُ قوةِ جذْبِ الأرضِ للجسمِ. يقاس وزن الجسم بوَحدةِ النيوتن.

١ لقياسِ وزْنِ جسمٍ مُعينٍ علِّقِ الجسمَ في الميزانِ

٢ خُذ القراءةَ التي يتوقف عندها المؤشر على تدريجِ الميزانِ فتكونُ هي وزنَ ذلكَ الجسمِ.

الحَجمُ

١ تستطيعُ قياسَ حجمِ سائلٍ مُعينٍ باستعمالِ الكأسِ المُدرَّجةِ.

٢ كذلك يُمكنكُ قياسُ حجمِ جسمٍ غيرِ مُنتظمِ الشكلِ كالحجرِ مثلاً بالطريقةِ التاليةِ: ضعْ كميةً كافيةً من الماءِ في كأسٍ مدرجةٍ، وسجِّلِ ارتفاعَ الماءِ فيهِ.ثم ضَعِ الحجرَ برفقٍ في الكأسِ، وسجِّلْ الارتفاعَ الجديدَ للماءِ. فيكونُ حجمُ الحجرِ مُساويًا للفرقِ بينَ القراءتينِ الأولى والثانيةِ.

المصطلحاتُ

أ

الإخصابُ اتحادُ مشيجٍ مذكرٍ من الأبِ معَ مشيجٍ مؤنثٍ من الأمِّ.

الإخصابُ الخارجيُّ الاندماجُ الذي يحدثُ بينَ المشيجِ المذكرِ والمشيجِ المؤنثِ خارجَ جسمِ المخلوقِ الحيِّ.

الإخصابُ الداخليُّ اندماجُ المشيجِ المذكرِ معَ المشيجِ المؤنثِ داخلَ جسمِ الأنثى.

الانكماشُ الحراريُّ نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها.

الإلكترونُ دقيقةٌ توجدُ في الفراغِ حولَ نواةِ الذرّةِ وتحملُ وحدةَ شحنةٍ كهربائيةٍ سالبةٍ.

ب

البركانُ فتحةٌ في القشرةِ الأرضيةِ تخرجُ منها الماجما والغازاتُ والرمادُ البركانيُّ إلى سطحِ الأرضِ.

البروتونُ دقيقةٌ توجدُ في نواةِ الذرّةِ وتحملُ وحدةَ الشحناتِ الموجبةِ.

البناءُ الضوئيُّ عمليةُ صُنعِ الغذاءِ في النباتاتِ الخَضراءِ بالاستفادةِ منْ أشعةِ الشمسِ.

ت

التآكل ظاهرة تهالك الفلز نتيجة تكوّن طبقة فوق سطحه بسبب تفاعلها مع الأكسجين في الهواء الجوي.

التجويةُ عمليةُ تفتتِ الصخورِ أوْ موادَّ أخرى.

التحوُّلُ سلسلةٌ من مراحلِ النموِّ المميزةِ والمختلفة بعضُها عن بعضٍ.

التحوُّلُ غيرُ الكاملِ مراحلُ نموِّ المخلوقِ منْ بُوَيضةٍ، ثم حوريةٍ، ثم حيوانٍ بالغٍ دونَ المرورِ بمرحلةِ العذراءِ.

التحوُّلُ الكاملُ مراحلُ نموِّ المخلوقِ من بويضةٍ، ثمَّ يرقةٍ، ثم عذراءَ، حتى يصلَ إلى حيوانٍ بالغٍ (مكتملِ النموِّ)، ويظهرُ الحيوانُ البالغُ مختلفًا تمامًا عنهُ في وقتِ الفقسِ.

التربةُ خليطٌ منْ فتاتِ الصخورِ وبقايَا أو أجزاءِ نباتاتٍ ومخلوقاتٍ حيةٍ.

التربةُ السطحية التربة في النطاق أ حيث تنمو فيها معظم جذور النبات.

الترسيبُ استقرارُ الفُتاتِ الصخريِّ والموادِّ الذائبةِ التي تُنقلُ نتيجةَ عملياتِ التعريةِ.

المصطلحات

التَّسامي عمليَّةٌ يتمُّ فيها تغيرُ حالةِ المادةِ مباشرةً منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ منْ دونِ المرورِ بالحالةِ السائلةِ.

التصنيفُ علمٌ يُعنى بتقسيمِ المخلوقاتِ الحيةِ إلى مجموعاتٍ حسبَ درجةِ التشابهِ في الشَّكلِ أو التركيبِ أو الوظائفِ بينَ أفرادِ كلِّ مجموعةٍ.

التعريَةُ مجموعُ العملياتِ التي تُؤدِّي إلى نقلِ ناتجِ التجويةِ إلى أماكنَ بعيدةٍ.

التغيرُ الفيزيائيُّ تغيرٌ في حجمِ المادةِ أو شكلِها أو حالتِها منْ دونِ التغيرِ في تركيبِها.

التغيرُ الكيميائيُّ تغيرٌ يحدثُ في المادةِ عندَما ترتبطُ ذرّاتُها بطريقةٍ أخرى مكوِّنةً مادةً جديدةً تختلفُ عنِ المادةِ الأصليةِ.

التكاثرُ الجنسيُّ إنتاجُ مخلوقٍ حيٍّ جديدٍ من مشيجٍ مذكرٍ ومشيجٍ مؤنثٍ.

التكاثرُ الخضريُّ إحدَى طرائقِ التكاثرِ اللّاجنسيِّ التي تهدفُ إلى إنتاجِ أفرادٍ جديدةٍ مِنَ الأوراقِ أو الجذورِ أو السيقانِ.

التكاثرُ اللّاجنسيُّ إنتاج أفرادٍ جُدُدٍ من المخلوقاتِ الحيةِ من أبٍ واحدٍ.

التلقيحُ انتقالُ حبوبِ اللقاحِ منَ السداةِ إلى الكربلةِ.

التلوُّثُ إضافةُ موادَّ ضارةٍ للتربةِ أوِ الماءِ أوِ الهواءِ

التمدُّدُ الحراريُّ زيادةُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها

ج

الجُزَيْءُ جسيمٌ تكوَّنَ منَ ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ.

الجليدياتُ كتلٌ ضخمةٌ منَ الجليدِ تتحرَّكُ ببطءٍ.

ح

حبوبُ اللِّقاحِ مسحوقٌ أصفرُ يحوي خلايَا جنسيةً ذكريةً.

حفظُ التربةِ حمايةُ التربةِ والمحافظةُ عليهَا

الحوريةُ مرحلةٌ من دورةِ حياةِ المخلوقِ يشبهُ فيهَا شكلَ المخلوقِ المكتملِ النموِّ، ولكنَّه أصغرُ حجمًا.

خ

الخشبُ نسيجٌ ينتقلُ خلالَه الماءُ والأملاحُ المعدنيةُ إلى أعلَى في النباتِ.

د

درجةُ الانصهارِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحولِ من الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ .

درجةُ التجمدِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحولِ من الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ .

درجةُ الغليانِ الدرجةُ التي تبدأُ عندَها المادةُ في التحوُّلِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ.

دورة الحياة سلسلةٌ منْ مراحلِ النموِّ المختلفةِ التي يمرُّ بها المخلوقُ الحيُّ منْ مرحلةِ تكوُّنِه إلى مرحلةِ البلوغِ.

ذ

الذَّرةُ أصغرُ جزءٍ من العنصرِ له صفاتُ ذلكَ العنصرِ.

ر

الرسوبياتُ فتاتُ التربةِ والصخورِ المحمولةِ في المياهِ.

الرواسبُ موادُّ صلبةٌ تتكوَّنُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ في بعضِ المحاليلِ.

المصطلحات

ز

الزلزالُ اهتزازُ قشرةِ الأرضِ.

س

الساقُ الجاريةُ ساقُ نباتٍ تُغرسُ في التربةِ، فتنمُو وتصبحُ نباتًا جديدًا، وهيَ إحدَى طرائقِ التكاثرِ اللاجنسيِّ.

السَّداةُ الجزءُ الذكريُّ فِي الزهرةِ، وفيه تنتجُ حبوبُ اللقاحِ.

ش

شبهُ الموصلِ أيُّ عنصرٍ لا ينقلُ التيارَ الكهربائيَّ بكفاءةِ الفلزاتِ.

ع

العذراءُ مرحلةٌ من مراحلِ نموِّ الحشرةِ يكونُ فيها داخل الشرنقةِ.

العنصرُ مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

غ

الغلافُ الجويُّ غطاءٌ غازيٌّ يحيطُ بالأرضِ يحتوي على جميعِ الغازاتِ الموجودةِ علَى سطحِ الأرضِ.

الغلافُ الحيويُّ ذلكَ الجزءُ منَ الأرضِ الذِي توجَدُ فيهِ المادَّةُ الحيةُ، ويمتدُّ منَ الجزءِ السفليِّ منَ الغلافِ الجويِّ إلى قاعِ المحيطِ.

الغلافُ المائيُّ المياهُ التي تغطِّي أجزاءً من سطحِ الأرضِ.

ف

الفقارياتُ حيواناتٌ لهَا عمودٌ فقريٌّ.

الفلزاتُ أيُّ مجموعةٍ منَ العناصرِ توصِلُ الحرارةَ والكهرباءَ، وتتميزُ باللمعانِ.

ق

القابليةُ للسحبِ قابليةُ المادةِ للتشكيلِ في صورةِ أسلاكٍ من دونِ تكسُّرِها.

القابليةُ للطَّرْقِ قابليةُ المادةِ للثني أو الانضغاطِ أو التشكُّلِ بأشكالٍ جديدةٍ منْ دونِ تكسُّرِها.

القشرةُ الأرضيةُ نطاقٌ كرويٌّ يغلفُ الوشاحَ، ويكوِّنُ الجزءَ العلويَّ من الغلافِ الصخريِّ.

قوةُ الزلزالِ مقدارُ الطاقةِ التي تتحرَّرُ إثْرَ حدوثِ الزلزالِ.

ك

الكامبيومُ طبقةٌ تفصِلُ بينَ كلٍّ منْ طَبقتَي الخشبِ واللحاءِ.

الكربلةُ الجزءُ الأنثويُّ في الزهرةِ الذي ينتجُ فيه البويضاتُ.

ل

اللابةُ الماجمَا حينَ تصلُ إلى سطحِ الأرضِ.

اللافقارياتُ الحيواناتُ التي ليسَ لهَا عمودٌ فقاريٌّ.

اللبُّ الكتلةُ المركزيةُ للأرضِ.

اللِّحاءُ نسيجٌ في الساقِ والأغصانِ ينتقلُ الغذاءُ عبرَه إلى بقيةِ أجزاءِ النباتِ.

م

المادةُ المتفاعلةُ المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المادةُ الناتجةُ المادةُ المتكوِّنَةُ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المركّبُ مادةٌ تكوّنتْ نتيجةَ الاتحادِ الكيميائيِّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

المركزُ السطحيُّ نقطةٌ على سطحِ الأرضِ تقعُ أعلى بؤرةِ الزلزالِ.

المشيجُ خليةٌ جنسيةٌ ذكريةٌ أو أنثويةٌ.

المصطلحات

المملكةُ المجموعةُ الكبرَى التِي تصنَّفُ فيها المخلوقاتُ الحيةُ تبعًا لتركيبِها الداخليِّ.

ن

النباتاتُ المُعراةُ البذورِ نباتاتٌ لا أزهارَ لها، ولها بذورٌ قاسيةٌ.

النباتاتُ المُغطاةُ البذورِ نباتاتٌ بذريةٌ لها أزهارٌ.

النباتاتُ اللّاوعائيةُ نباتاتٌ تمتازُ بعدمِ وجودِ نظامِ أوعيةٍ لنقلِ الماءِ والأملاح المعدنيةِ.

النتح فقدانُ الماءِ الزائدِ من خلالِ أوراقِ النباتاتِ.

النباتاتُ الوعائيةُ نباتاتٌ لها أنابيبُ أو أوعيةٌ تنقلُ الماءَ والأملاحَ المعدنيةَ.

النواةُ مركزُ الذَّرَّةِ وتتكونُ من بروتوناتٍ ونيوتروناتٍ.

النوعُ مجموعةٌ منَ المخلوقاتِ الحيةِ المتشابهةِ في الشكلِ والتركيبِ، وقادرةٌ علَى التزاوجِ فيمَا بينَها لإنتاجِ مخلوقاتٍ من النوعِ نفسِه.

النيوترونُ دقيقةٌ غيرُ مشحونةٍ كهربائيًّا توجدُ في نواةِ الذرّةِ.

و

الوشاحُ طبقةٌ لدنةٌ منَ الصخورِ الحارةِ تقعُ تحتَ القشرةِ الأرضيةِ.

ي

اليرقةُ أولُ مرحلةٍ من مراحلِ نموِّ الفراشةِ بعدَ فَقْسِ البيوضِ المخصَّبةِ، وهي لا تشبهُ الفراشةَ البالغةَ (المكتملةَ النموِّ).

العلوم

الصف الخامس الابتدائي- الجزء الأول

المحتويات

الجزء الأول

الفصل ١ تصنيف المخلوقات الحية

الفصل ٢ أنواع المادة

الفصل ٣ التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

الفصل ٤ الآباء والأبناء

الفصل ٥ سطح الأرض المتغير

الجزء الثاني

الفصل ٦ الطاقة والآلات

الفصل ٧ التفاعلات في الأنظمة البيئية

الفصل ٨ الدورات والتغيرات في الأنظمة البيئية

الفصل ٩ أنماط الطقس

الفصل ١٠ الصوت والضوء

التعليم
مستقبل البحرين