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

العلوم

الصف السادس الابتدائي

الجزء الأول

الطبعة التجريبية
١٤٣٢هـ - ٢٠١١ م

العبيكان Obeikan

Mc Graw Hill Education

Original Title:

SCIENCE
A CLOSER LOOK
By:

Dr. Jek K. Hackett
Kathryn LeRoy. M.S
Dr. Richard H.Moyer
Dr. Dorothy J.T. Terman
Dr. JoAnne Vasquez
Dr. Gerald F. Wheeler
Mulugheta Teferi. M.A.
Dinah Zike. M.Ed.

العلوم

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للأبحاث والتطوير

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
محمد إبراهيم الأمير
سامي يوسف قاقيش

التعريب
سامي يوسف قاقيش

التحرير اللغوي
عمر الصاوي
حسن فرغلي
أحمد عليان

المواءمة المحلية لنسخة مملكة البحرين
كلثُوم محمد شريف
بشرى صالح بوجيري

مراجعة نسخة مملكة البحرين
يوسف عبدالسلام محفوظ
إياد حسان الريماوي
د. خالد عارف كنعان

إعداد الصور
د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

www.macmillanmh.com
www.obeikaneducation.com

Mc Graw Hill Education

العبيكان Obeikan

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.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨ م.

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

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 المفدى

الْمُقدِّمةُ

بِسْمِ اللّهِ الرّحْمنِ الرّحيمِ

يأتي اهتمامُ مملكةِ البحرينِ بتطويرِ مناهجِ التعليمِ وتحديثِها في إطارِ الخطةِ العامةِ للمملكةِ وسعيِهَا في مواكبةِ التطوراتِ العالميةِ على مختلفِ الصُّعُدِ.

ويأتي كتابُ العلومِ للصفِّ السادسِ الابتدائيِّ في إطارِ مشروعِ تطويرِ مناهجِ الرياضياتِ والعلومِ الطبيعيةِ، الذِي يهدفُ إلَى إحداثِ تطورٍ نوعيٍّ فِي تعليمِ وتعلُّمِ الرياضياتِ والعلومِ، يكونُ للتلميذِ فيهِ الدورُ الرئيسُ والمحوريُّ في عمليةِ التعلُّمِ والتعليمِ. وقد جاءَ هذا الكتابُ في جزأينِ، يشتملُ كلٌّ منهُما على ثلاثِ وحداتٍ. أمَّا الجزءُ الأولُ فقدِ اشتملَ علَى: استمرارية الحياةِ، وعمليات الحياةِ، والأنظمة البيئيَّة ومواردهَا.

وقد جاءَ عرضُ محتوَى الكتابِ بِأسلوبٍ مشوقٍ، وتنظيمٍ تربويٍّ فاعلٍ، يعكسُ توجهاتِ المنهجِ وفلسفَتَهُ، ويتمثَّلُ فِي دورةِ التعلمِ.

كذلكَ اشتملَ المحتوَى على أنشطةٍ متنوعةِ المستوَى، تتسمُ بإمكانِ التنفيذِ منْ قِبَلِ التلاميذِ، مراعيةً فِي الوقتِ نفسِهِ مبدأَ الفروقِ الفرديةِ بينَهمْ، إضافةً إلَى تضمينِ المحتوَى الصورَ التوضيحيةَ المعبرةَ التي تعكسُ طبيعةَ الوحدةِ أوِ الفصلِ، معَ تأكيدِ الكتابِ فِي وحداتِهِ وفصولِهِ ودروسِهِ المختلفةِ على مبدأِ التقويمِ التكوينيِّ.

وأكدتْ فلسفةُ الكتابِ أهميةَ اكتسابِ التلميذِ المنهجيةَ العلميةَ فِي التفكيرِ والعملِ، وتنميةِ مهاراتِهِ العقليةِ والعمليةِ، ومنهَا: قراءةُ الصورِ، والكتابةُ والــقراءةُ العلميةُ والرسمُ وعملُ النماذجِ، بالإضافةِ إلَى تأكيدِهَا على ربطِ المعرفةِ مع واقعِ حياةِ التلميذِ، ومنْ ذلكَ ربطُهَا معَ الرياضياتِ والفنِّ والمجتمعِ.

ويرافقُ الكتابَ كُراسةُ النشاطِ، التي يؤمَلُ أنْ يساهمَ تنفيذُهَا فِي تعميقِ المعرفةِ العلميةِ لدَى التلميذِ، وإكسابِهِ مهاراتِ البحثِ والاستقصاءِ فِي مجالِ العلومِ، وتنميةِ ميولِهِ واتجاهاتِهِ نحوَ العلمِ والعلماءِ.

واللهَ نسألُ أنْ يحقِّقَ الكتابُ الأهدافَ المُتوخَّاةَ منهُ، وأنْ يوفِّقَ الجميعَ لمَا فيهِ خيرُ الوطنِ وتقدُّمُهُ وازدهارُهُ.

قائمةُ المحتوياتِ

الوحدةُ الأولَى: استمراريةُ الحياةِ ٩

الفصلُ الأولُ: الخلايا

الدرسُ الأولُ: النظرية الخلوية ١٢
الدرسُ الثاني: الخليّةُ النباتيةُ والخليّةُ الحيوانيةُ ٢٠
التركيزُ علَى المهاراتِ العلمية: الملاحظة ٢٨
مراجعةُ الفصلِ الأولِ ٣٠

الفصلُ الثانِي: الخليّةُ والوراثةُ

الدرسُ الأولُ: انقسامُ الخلايا ٣٤
الدرسُ الثاني: الوراثةُ والصّفاتُ ٤٢
قراءة علميةَ: الذرة المعالجة وراثيًا ٤٩
مراجعةُ الفصلِ الثاني ٥١

الوحدةُ الثانيةُ: عملياتُ الحياةِ ٥٣

الفصلُ الثالثُ: عملياتُ الحياةِ في النباتاتِ والمخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ

الدرسُ الأولُ: عملياتُ الحياةِ في النباتاتِ ٥٦
الدرسُ الثاني: عملياتُ الحياةِ في المخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ ٦٦
كتابةٌ علميةٌ: الحياةُ في الأعماقِ ٧٤
مراجعةُ الفصلِ الثالثِ ٧٦

الفصلُ الرابعُ: عملياتُ الحياةِ في الإنسان و الحيواناتِ

الدرسُ الأولُ: الهضمُ والإخراجُ والتنفسُ والدورانُ ٨٠
الدرسُ الثاني: الحركةُ والإحساسُ ٨٨
أعملُ كالعلماءِ: كيف أقارنُ بين تدفق الدم في الأوعيةِ الدمويةِ المختلفةِ؟ ٩٧
مراجعةُ الفصلِ الرابعِ ٩٩

الوحدةُ الثالثةُ: الأنظمةُ البيئيةُ ومواردُها ١٠١

الفصلُ الخامسُ الأنظمةُ البيئيةُ

الدرسُ الأولُ: انتقالُ الطاقةِ والمادةِ في الأنظمةِ البيئيةِ ١٠٤
الدرسُ الثاني: مقارنةُ الأنظمةِ البيئيةِ ١١٢
كتابةٌ علميةٌ: محميةُ العرينِ ١٢٣
مراجعةُ الفصلِ الخامسِ ١٢٤

الفصلُ السادسُ مواردُ الأرضِ والحفاظُ عليها

الدرسُ الأولُ: الهَـواءُ والمـاءُ ١٢٨
الدرسُ الثاني: حمايةُ مواردِ الأرضِ ١٣٦
قراءةٌ علميةٌ: الطاقةُ النظيفةُ ١٤٤
مراجعةُ الفصلِ السادسِ ١٤٥

مرجعيّاتُ التلميذِ

الأدواتُ العلميةُ ١٤٨
أجهزةُ جسمِ الإنسانِ ١٥٠
المصطلحاتُ ١٦٢

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

استمراريةُ الحياةِ

يقدِّرُ العلماءُ عددَ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ المعروفةِ بأكثرَ منْ ٢,٥ مليونِ نوعٍ، إلَّا أنَّ جميعَ هذهِ الأنواعِ تتكوَّنُ أجسامُهَا منْ خلايا، ومنْها خلايا البصلِ كمَا في هذهِ الصورةِ.

خلايا البصلِ تحتَ المجهرِ

الفصلُ الأولُ

الخلايا

الدرسُ الأولُ

النظريةُ الخلويةُ ١٢

الدرسُ الثاني

الخليةُ النباتيةُ والخليةُ الحيوانيةُ ٢٠

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

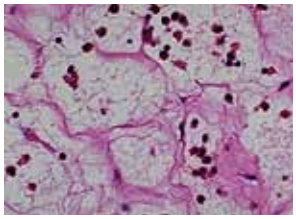
فيمَ تشتركُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ؟

المفرداتُ

الخليةُ

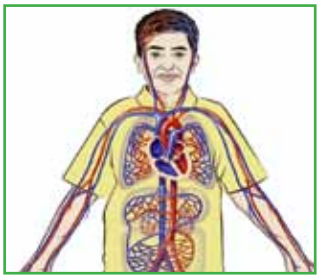
الوَحـدةُ البنائيةُ الأساسيةُ للحيـاةِ، وأصغرُ جـزءٍ في المخلـوقِ الحيّ قـادرٌ على القيامِ بعملياتِ الحياةِ.

النسيجُ



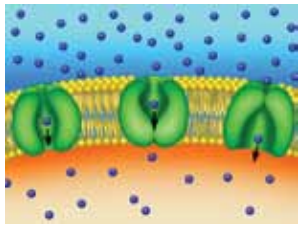
مـجـمـوعـةُ الـخـلايـا المتشابهةِ التي تقومُ معًا بالوظيفةِ نفسِها.

الجهازُ الحيويُّ



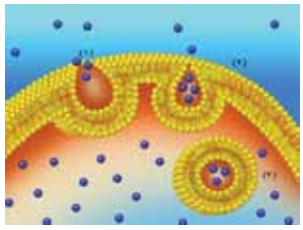
مجموعـةٌ مـنَ الأعضـاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظيفةٍ محدّدةٍ.

النقلُ السلبيُّ



انتقالُ المـوادِّ عبرَ أغشيةِ الخلايـا، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ.

النقلُ النّشطُ



انتقالُ المـوادِّ عبرَ أغشيةِ الخلايـا، ويتطلـبُ طاقـةً لحدوثِه.

العضوُ

الانتشارُ

الخاصيّةُ الأسموزيّةُ

العنصرُ

المركبُ

الدرسُ الأولُ

النظريةُ الخلويةُ

أنظرُ وأتساءلُ

قدْ تتفاجأُ أنّ هناكَ شيئًا مشتركًا بينَك، وبينَ الطلائعيات، ومنها هذَا الطحلبُ الأخضرُ؛ فجميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوَّنُ منْ خلايا تمكِّنُها منَ القيامِ بالوظائفِ الضروريةِ للحياةِ. تُرَى، كيفَ يبدو شكلُ الخلايا؟

كيفَ تبدُو الخلايَا؟

الهدفُ

أتفحَّصُ قطعةً من الفِلِّينِ؛ لأتعرَّفَ الخلايا، وأصِفَها.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أتفحّصُ قطعةً منَ الفلينِ بالعينِ المجردةِ، وأصفُ ما أرى، محددًا بعضَ التفاصيلِ، ومنها الشكلُ، والملمسُ، واللونُ، ثمّ أرسمُه. هلْ يبدو مصدرُ الفلينِ حيوانًا أمْ نباتًا؟ أدوِّن ملاحظاتي في جدولٍ.

٢ **ألاحظُ.** ما التفاصيلُ الأخرى التي أشاهدُها في قطعةِ الفلينِ عندَ استعمالِ العدسةِ المُكبِّرةِ؟ أستعملُ العدستينِ المكبِّرتينِ معًا، وأحاولُ تكبيرَ صورةِ قطعةِ الفلينِ أكثرَ، ومعرفةَ تفاصيلَ أخرى، وأحدِّدُ الصعوباتِ التي تُواجهُني.

٣ **أقارنُ.** أتفحّصُ الشريحةَ الجاهزةَ للفلينِ باستعمالِ العدسةِ المكبِّرةِ. وأقارنُها بقطعةِ الفلينِ السابقةِ، وأبيِّنُ الفرقَ بينَهُما.

٤ **ألاحظُ.** أتفحّصُ الشريحةَ، باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرَى للمجهرِ. وأصفُ ما أرَى، وأرسمُه. أكرِّرُ ذلكَ باستخدامِ قوةِ تكبيرٍ أعلَى.

الأداةُ	أصفُ ما أرى	أرسمُ
العينان		
عدسةٌ مكبِّرةٌ		
عدستانِ مكبِّرتانِ		
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرى		
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الكبرى		

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسِّرُ البياناتِ.** ما المعلوماتُ التي لمْ يمكنُني التوصُّلُ إليها مقابلَ رؤيةِ تفاصيلَ أكثرَ، عندَ تكبيرِ عينةِ الفلينِ أكثرَ فأكثرَ؟

أستكشفُ أكثرَ

هلْ يمكنُني استعمالُ المجهرِ لتعرُّفِ الخلايا في عيناتٍ أخرَى؟ أعيدُ الاستقصاءَ باستعمالِ عيناتٍ مختلفةٍ، وشرائحَ جاهزةٍ مختلفةٍ. أقارنُ بينَ مشاهداتي، ثمّ أشاركُ زملائِي النتائجَ التي توصّلْتُ إليها.

أحتاجُ إلى:

- قطعةٍ منَ الفلينِ
- عدستينِ مكبِّرتينِ
- شريحةٍ جاهزةٍ لمقطعٍ منَ الفلينِ
- مجهرٍ مركّبٍ

كيفَ اكتُشفَتِ الخلايَا؟

تتكـوَّنُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ منْ خليـةٍ أو أكثرَ. **الخليةُ** هيَ الوَحدةُ البنائيـةُ الأساسيةُ فـي جسـمِ المخلـوقِ الحيِّ. وهـيَ أصغرُ جـزءٍ في المخلـوقِ الحيِّ قادرٌ علَـى القيامِ بِعملياتِ الحيـاةِ. ومعظمُ الخلايا لا يمكـنُ مشـاهدتُها بالعيـنِ المجردةِ؛ لذلـك كانَ اختراعُ المجهـرِ بدايةَ الطريقِ لتعرُّفِ الخلايَا.

وقدْ كانَ العالِمُ الإنجليزيُّ روبرت هوك أولَ مَنْ شاهدَ الخليةَ، وأولَ مَنْ أطلقَ عليها اسـمَ الخليةِ. وفي عامِ ١٦٦٥م قامَ بصنعِ مجهرٍ، واستعملَهُ لفحـصِ شـريحةٍ رقيقةٍ منَ الفلينِ، فاسـتطاعَ أنْ يشـاهدَ جـدرانَ خلايا الفلينِ، ووصفَها بأنَّها صناديقُ صغيرةٌ متراصَّةٌ، تُشبهُ خلايا النحلِ.

وجـاءَ بعـدَ روبرت هوك بوقتٍ قصيرٍ تاجرٌ هولنـديٌّ يُدعَى أنتوني فان ليفنهـوك، فـكانَ أولَ مَـنِ اسـتطاعَ أنْ يشـاهدَ مخلوقاتٍ حيـةً وحيدةَ الخليـةِ بمجهرٍ قامَ بصنعِه. وكانتْ قوةُ تكبيرِه أكبرَ تسـعَ مراتٍ منْ قوةِ تكبيرِ مجهرِ روبرت هوك.

استطاعَ هـوك أنْ يشاهـدَ خلايا الفلينِ بمجهـرٍ يشبـهُ المجهـرَ الـذي عـن يسـارِكَ. أمّـا الصـورةُ عـن يمينـكَ فقدْ أُخِذَتْ بالمجهرِ الإلكترونيِّ الماسحِ.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

جميـعُ المخلوقـاتِ الحيةِ تتكـوّنُ منْ خليةٍ أو أكثرَ.

المفرداتُ

الخليةُ

النسيجُ

العضوُ

الجهازُ الحيويُّ

العنصرُ

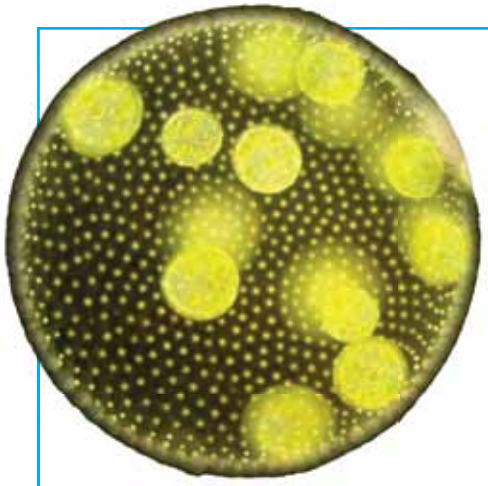
المركبُ

مهارةُ القراءةِ

التتابُعُ

الأولُ ← التالي ← الأخيرُ

▲ البراميسيوم مخلوقٌ وحيدُ الخليةِ يعيشُ في الماءِ.



قد تحتوي مستعمرةُ الفولفوكسِ على أكثرَ منْ ٥٠٠ خليةٍ، ولكلِّ خليةٍ سوطٌ، وتتحرّكُ الأسواطُ باتساقٍ لدفعِ المستعمرةِ في الماءِ. ◀

تطوُّرُ النظريةِ الخلويةِ

لاحظَ ليفنهوك العديدَ منَ المخلوقاتِ الحيّةِ بمجهرِه، وكانَ يرسُمُ كلَّ اكتشافٍ جديدٍ يراهُ بالمجهرِ. وقدْ أظهرَتْ بعضُ رسومِه تفاصيلَ دقيقةً للبكتيريا، والخميرةِ، وخلايا الدمِ. وقد ازدادَ فهمُنا لتركيبِ الخليةِ عبرَ السنينِ معَ تقدُّمِ صناعةِ المجاهرِ وتطويرِهَا.

وفي عامِ ١٨٣١م اكتشفَ العالمُ الأسكتلنديُّ روبرت براون نواةَ الخليةِ النباتيةِ. وفي عام ١٨٣٨م، استنتجَ العالمُ الألمانيُّ شلايدن أنَّ جميعَ النباتاتِ تتكوَّنُ منْ خلايَا. وبعدَ سنةٍ، اكتشفَ العالمُ الألمانيُّ ثيودور شفان أنَّ جميعَ الحيواناتِ تتكوَّنُ منْ خلايَا أيضًا. وقامَ العالمانِ شلايدن، وشفان معًا بوضعِ نظريةٍ سُمِّيتْ بالنظريةِ الخلويةِ، مستعينينَ بأعمالِ هوك، وليفنهوك.

الخلايَا والمخلوقاتُ الحيّةُ

جميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوَّنُ منْ خلايَا. وبعضُ المخلوقاتِ الحيةِ وحيدةُ الخليةِ، تتكوَّنُ أجسامُها منْ خليةٍ واحدةٍ؛ فالبكتيريا، والبراميسيومُ، واليوجلينا جميعُها مخلوقاتٌ وحيدةُ الخليةِ، وقدْ تعيشُ بعضُ المخلوقاتِ الوحيدةِ الخليةِ في مستعمراتٍ كمَا في مستعمرةِ الفولفوكسِ.

أمّا المخلوقاتُ المتعدِّدةُ الخلايَا فتتكوَّنُ أجسامُها منْ أكثرَ منْ خليةٍ، وقد يحتوِي بعضُها على بلايينِ الخلايا التي تقومُ بوظائفَ متخصصةٍ، وجسمُ الإنسانِ أيضًا مكوّنٌ منْ خلايا مختلفةٍ؛ لتكوِّنَ الجلدَ، والأعصابَ، والدمَ، والعضلاتِ .

النظريةُ الخلويةُ

تتضمَّنُ النظريةُ الخلويةُ ثلاثَ أفكارٍ رئيسةٍ، هي:

- جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ تتكوّنُ منْ خليةٍ أو أكثرَ.
- الخليةُ هي الوحدةُ الأساسيةُ للتركيبِ، والوظيفةِ في جميعِ المخلوقاتِ الحيةِ.
- تَنتجُ الخلايا عنْ خلايا سابقةٍ لها.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. أرسمُ خطًّا زمنيًّا يبينُ تطوُّرَ النظريةِ الخلويةِ.

التفكيرُ الناقدُ. ما أهميةُ تطويرِ مجاهرَ ذاتِ قوةِ تكبيرٍ عاليةٍ؟

كيفَ تنتظمُ الخلايَا في المخلوقاتِ الحيةِ؟

تشبهُ الخلايا إلى حدٍّ ما لَبِناتِ البناءِ، وتترتَّبُ في مستوياتِ تنظيمٍ وتسمحُ للمخلوقِ الحيِّ بأداءِ جميعِ الوظائفِ الحيويةِ.

يتكوّنُ المخلوقُ الحيُّ الوحيدُ الخليةِ من خليةٍ واحدةٍ تقومُ بجميعِ الأنشطةِ الضروريةِ للبقاءِ على قيدِ الحياةِ، والتكاثرِ. أمَّا في المخلوقاتِ المتعددةِ الخلايَا، فتقومُ كلُّ خليةٍ بوظيفةٍ خاصةٍ. وتقومُ مجموعةُ الخلايَا المتشابهةِ، معًا بالوظيفةِ نفسِها، وتشكّلُ **نسيجًا**.

تتكوَّنُ أجسامُ الحيواناتِ منْ أربعةِ أنواعٍ رئيسةٍ منَ الأنسجةِ: **النسيجُ العضليُّ**، الذي يتكوَّنُ منْ خلايا، وأليافٍ تُحرّكُ العظامَ، وتضخُّ الدمَ، وتحرِّكُ الموادَّ في الجهازِ الهضميِّ. **والنسيجُ الضَّامُّ**، ومنهُ العظامُ، والأوتارُ، والغضاريفُ، والدهونُ، والدمُ. **النسيجُ العصبيُّ** الذي ينقلُ رسائلَ عصبيةً فِي الجسمِ. أمَّا **النسيجُ الطلائيُّ** فيغطِّي طبقةَ الجلدِ الخارجيةَ، والطبقةَ التي تبطِّنُ باطنَ الخدِّ، والجهازَ الهضميَّ.

الأعضاءُ والأجهزةُ الحيويةُ

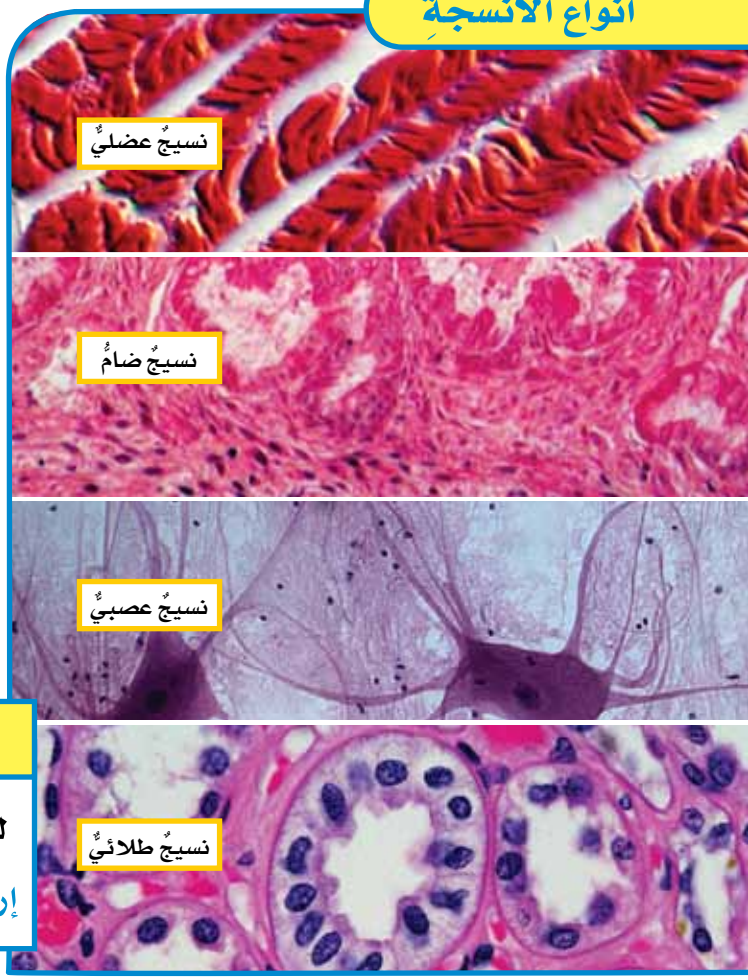
تتكونُ أعضاءُ الجسمِ وأجهزتُهُ منْ نسيجٍ واحدٍ أوْ أكثرَ، **فالعضوُ** يتكوّنُ منْ نسيجينِ مختلفينِ أو أكثرَ، تعملُ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددةٍ.

والجلدُ أكبرُ عضوٍ في جسمِ الإنسانِ ويتكوَّنُ منْ طبقاتٍ مختلفةٍ، والقلبُ عضوٌ يتكوَّنُ من نسيجٍ عضليٍّ يعتمدُ في أداءِ وظيفتِهِ على نسيجٍ عصبيٍّ، وآخر ضامٍّ. ومنَ الأمثلةِ الأخرَى على الأعضاءِ في الحيواناتِ الدماغُ، والعينُ، والرئةُ.

وللنباتاتِ أيضًا أعضاءٌ؛ فالجزءُ الخَضَرِيُّ يحتوِي علَى الساقِ، والأوراقِ، والأزهارِ، ويقومُ بمجموعةٍ منَ الوظائفِ الحيويةِ، ومنهَا الدعامةُ، والبناءُ الضوئيُّ، والتكاثرُ.

تشكِّلُ مجموعةُ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظائفَ محددةٍ **جهازًا حيويًّا**.

أنواعُ الأنسجةِ

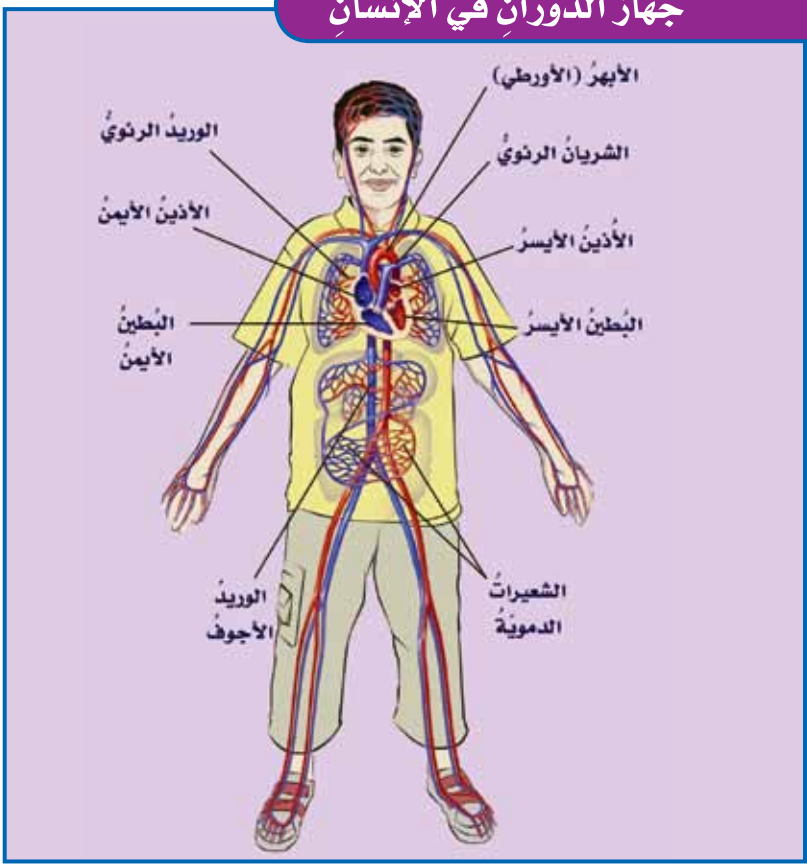


أقرأُ الصورةَ

لماذَا يختلفُ مظهرُ كلِّ نسيجٍ عنِ الآخرِ؟

إرشادٌ: ما الوظيفةُ التي يقومُ بها كلُّ نسيجٍ؟

جهازُ الدورانِ في الإنسانِ



يتكوَّنُ جسمُ المخلوقِ الحيِّ المتعددُ الخلايا غالبًا منْ مجموعةٍ منَ الأجهزةِ الحيويةِ، تقومُ بأداءِ الوظائفِ الأساسيةِ للحياةِ. فجهازُ الدورانِ في جسمِ الإنسانِ مثلًا يتكوَّنُ منَ القلبِ، والأوعيةِ الدمويةِ، والدمِ، ويقومُ بوظيفةِ نقلِ الأكسجينِ، والموادِّ الغذائيةِ إلى الخلايا، إضافةً إلى التخلُّصِ منَ الفضلاتِ. ويعتمدُ جسمُ الإنسانِ على الرئتينِ وبقيةِ أعضاءِ الجهازِ التنفسيِّ للحصولِ على ما يكفيهِ منَ الأكسجينِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. ما مستوياتُ التنظيمِ التي توجَدُ في معظمِ المخلوقاتِ الحيّةِ المتعددةِ الخلايَا؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ عندَ عدمِ وجودِ أحدِ الأجهزةِ في المخلوقِ الحيِّ؟

نشاط

المقارنةُ بينَ الخلايا في نسيجٍ حيوانيٍّ

١ تؤدّي الخلايا التي تكوّنُ أنواعًا مختلفةً منَ الأنسجةِ في المخلوقاتِ الحيّةِ المتعدِّدةِ الخلايا وظائفَ محددةً. أحصلُ منْ معلّمي على شرائحَ جاهزةٍ لكلٍّ منَ الأنسجةِ التاليةِ: الطلائيّ، والعصبيِّ، والضامِّ، والعضليِّ، وأطوي ورقةَ قياسُها (٢٩×٢١سم) A4 طوليًّا، ثمَّ أطويها عرضيًّا لتشكّلَ أربعةَ مستطيلاتٍ لاستعمالِها في تدوينِ ملاحظاتي.

٢ **ألاحظُ.** أحصلُ على شريحةٍ، وأكتبُ اسمَها في أولِ مستطيلٍ في الورقةِ، وأستعملُ المجهرَ لفحصِها، وأرسمُ في المستطيلِ ما شاهدْتُه. أكتبُ أيَّ ملاحظاتٍ أثارَتِ اهتمامي عنِ الخلايَا، وأكرّرُ ما قمْتُ بهِ معَ الشرائحِ الثلاثِ المتبقيةِ، معَ ملاحظةِ تخصيصِ مستطيلٍ واحدٍ لكلِّ نوعٍ منَ الخلايا.

٣ **أقارنُ.** أراجعُ رسومي الأربعةَ. ما بعضُ خصائصِ كلِّ نوعٍ منَ الخلايا؟ هلْ أستطيعُ تحديدَ تركيبِ كلِّ نوعٍ منَ الخلايَا؟ أكتبُ ملاحظاتٍ إضافيةً على الرسمِ، وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ التي أستطيعُ تحديدَها.

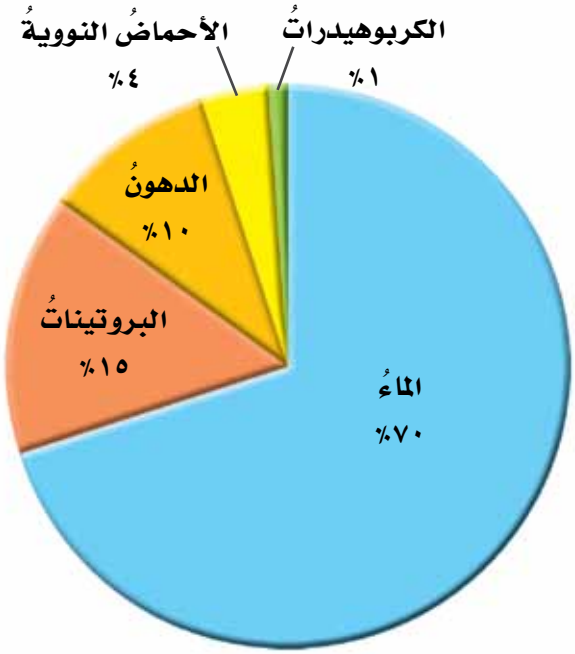
٤ **أصنّفُ.** أستعملُ كتابَ العلومِ لكتابةِ اسمِ كلِّ نوعٍ منَ الأنسجةِ التي فحصْتُها.

٥ **أستنتجُ.** بناءً على ملاحظاتي، لماذا يتخصَّصُ أطباءُ في الأمراضِ التي تصيبُ نوعًا منَ الأعضاءِ أو الأنسجةِ؟

ما الموادُّ التي توجد في جميعِ المخلوقاتِ الحيّةِ؟

جميعُ الأشياءِ منْ حولِنا تتكوَّنُ منْ جُسَيْمَاتٍ دقيقةٍ تُسمَّى الذراتِ. وهناكَ أكثرُ منْ ١١٢ نوعًا منَ الذراتِ، ولكلِّ نوعٍ خصائصُه التي تميِّزُه. ويُطلَقُ علَى كلِّ نوعٍ اسمَ العنصرِ. **العنصرُ** مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ منْها ولها الخواصُّ نفسُهَا. ويتكوَّنُ العنصرُ منْ نوعٍ واحدٍ منَ الذرّاتِ ولها التركيب نفْسُهُ. ويمكنُ للعناصرِ أنْ تتحدَ لتكوّنَ المركّباتِ. **والمركبُ** مادةٌ تتكوَّنُ باتِّحادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

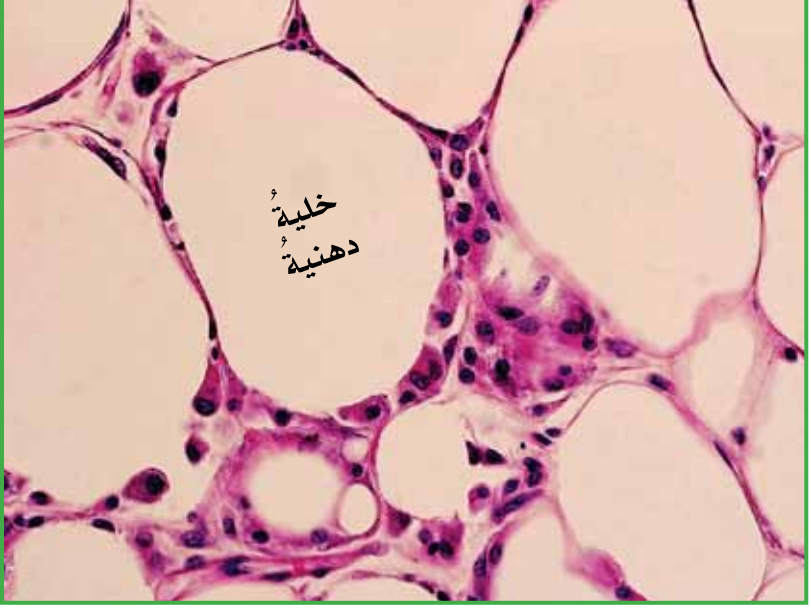
مكوّناتُ خلايَا الإنسانِ ونسبُهَا المئويَّةُ



أقرأُ الشكلَ

ما المادتانِ اللتانِ تشكّلانِ ربعَ مكوّناتِ خليةِ الإنسانِ؟

إرشادٌ: أجرِّبُ جمعَ بعضِ النسبِ المئويةِ معًا.



▲ صورةٌ مجهريةٌ للدهونِ في خلايا دهنيةٍ في جسمِ الإنسانِ.

العناصرُ والمركّباتُ التي توجدُ في الخلايا

هناكَ العديدُ منَ المركّباتِ التي توجَدُ في الخلايا كلِّها. **فالكربوهيدراتُ** مركّباتٌ مكوَّنةٌ منْ عناصرِ الكربونِ، والهيدروجينِ، والأكسجينِ، وتزوِّدُ الكربوهيدراتُ الخلايَا بالطاقةِ. **والدهونُ** مركّبٌ مكوَّنٌ منَ الكربونِ والهيدروجينِ والأكسجينِ، وتختزنُ الدهونُ في الجسمِ وتحررُ طاقةً أكبرَ من الكربوهيدراتِ؛ وذلكَ بسببِ تركيبِها. **والبروتيناتُ** مركّباتٌ مكوَّنةٌ منَ الكربونِ، والهيدروجينِ والأكسجينِ والنيتروجينِ، وهي ضروريةٌ لنموِّ الخلايا وتجديدِها. **والأحماضُ النوويةُ** مركّباتٌ مكوَّنةٌ منَ الأكسجينِ، والكربونِ، والهيدروجينِ، والنيتروجينِ والفوسفورِ، وهيَ تساعدُ الخلايَا على بناءِ بروتيناتِها. تساعدُ هذهِ المركّباتُ مجتمعةً الخلايَا على القيامِ بوظائفِها الحيويةِ.

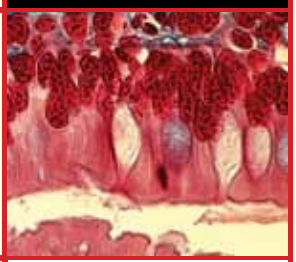
أختبرُ نفسي

التتابُعُ. ما الوحداتُ البنائيةُ لكلِّ المركّباتِ؟

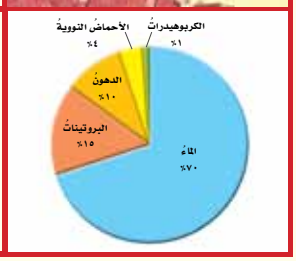
التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يشبهُ المركّبُ النسيجَ؟

ملخّصٌ مصوّرٌ

تنصُّ النظريةُ الخلويةُ على أنّ جميعَ المخلوقاتِ الحيّةِ مكوَّنةٌ منْ خلايَا، وأنّ الخليّةَ هي الوحدةُ البنائيةُ الأساسيةُ في المخلوقاتِ الحيّةِ.



مستوياتُ التنظيمِ الخمسةُ في المخلوقاتِ الحيّةِ هي الخلايَا، والأنسجةُ، والأعضاءُ، والأجهزةُ الحيويةُ، والمخلوقاتُ الحيّةُ.



المركّباتُ الموجودةُ في الخليةِ - مثلُها مثلُ غيرِها منَ المركباتِ - موادُّ تتكوّنُ منْ عنصرينِ أو أكثرَ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

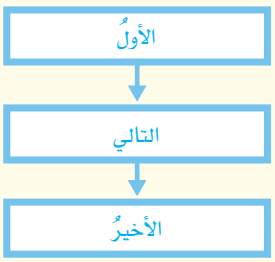
أعملُ مطويةَ أُلخّصُ فيها ما تعلّمتُهُ عنْ النظريةِ الخلويةِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الأفكارُ الرئيسةُ للنظريةِ الخلويةِ؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى مجموعةُ الخلايَا المتشابهةِ التي تؤدّي الوظيفةَ نفسَها .....

٣ **التتابع.** أعملُ مخططًا يبينُ تسلسلَ مستوياتِ التنظيمِ في المخلوقاتِ الحيةِ.



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يؤدّي اكتشافُ تقنياتٍ جديدةٍ إلى تطوّرِ علمِ الأحياءِ وتقدّمِه؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** يتكوّنُ الماءُ منَ عنصرَي الهيدروجينِ والأكسجينِ. كيفَ أصنّفُ الماءَ؟

أ. مركّبٌ ب. ذرّةٌ

ج. عنصرٌ د. خليةٌ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما الكُلْيةُ؟

أ. نسيجٌ ب. جهازٌ

ج. عضوٌ د. مخلوقٌ حيٌّ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

أفسرُ لماذا يحتاجُ جسمُ الإنسانِ إلى مركّباتٍ، منها البروتيناتُ، والأحماضُ النوويةُ، والدهونُ، والكربوهيدراتُ؟

العُلُومُ وَالصِّحَّةُ

الأجهزةُ الحيويةُ

أستخدمُ المصادرَ الموجودةَ في مصادرِ التعلُّمِ في المدرسةِ لأتعرّفَ وظائفَ أحدِ الأجهزةِ في جسمي. ماذا يحدثُ لو أنّ هذا الجهازَ لا يؤدّي وظيفتَهُ بطريقةٍ مناسبةٍ؟

الدرسُ الثانِي

الخليةُ النباتيةُ والخليةُ الحيوانيةُ

أنظرُ وأتساءلُ

الخلايَا هي الوحداتُ البنائيةُ الأساسيةُ للحياةِ. وتقومُ الخلايا بوظائفَ محددةٍ، لمساعدةِ المخلوقاتِ الحيةِ، مثلَ هذا الضفدعِ، أو نباتِ عدسِ الماءِ على العيشِ. كيفَ يمكنُ المقارنةُ بينَ تركيبِ الخليةِ النباتيةِ والخليةِ الحيوانيةِ؟

فيمَ تختلفُ الخلايا النباتيةُ عنِ الخلايَا الحيوانيةِ؟

الهدفُ

أقارنُ بينَ تركيبِ الخليةِ النباتيةِ والخليةِ الحيوانيةِ.

الخطواتُ

١ أحضّرُ شريحةً رطبةً لورقةٍ منْ قمةِ نباتٍ مائيٍّ مثلِ الإلوديا، بوضعِ قطرةِ ماءٍ على شريحةٍ زجاجيةٍ، ثمّ نزعِ ورقةٍ منَ النباتِ باستعمالِ الملقطِ، ووضعِهَا فوقَ قطرةِ الماءِ، ثمَّ وضعِ غطاءِ الشريحةِ فوقَهَا.

٢ **ألاحظُ.** أفحصُ الورقةَ باستخدامِ القوةِ الصغرَى للمجهرِ مركّزًا على أطرافِ الخلايَا، وأدوّنُ ملاحظاتِي عنْ خليةٍ واحدةٍ. ثم أستخدمُ القوةَ الكبرَى للمجهرِ لأفحصَ مركزَ الخليةِ. وأرسمُ ما أُشاهدُ. أحركُ الضابطينِ الكبيرينِ لرفعِ قصبةِ المجهرِ لأعلى، وأنزعُ الشريحةَ عنْ منضدةِ المجهرِ.

٣ **ألاحظُ.** أعيدُ الخطوةَ الثانيةَ مستعملًا شريحةً جاهزةً لخلايا باطنِ الخدِّ بدلاً منْ ورقةِ الإلوديا.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أقارنُ.** أصفُ أوجهَ التشابهِ، والاختلافِ بينَ خلايَا نباتِ الإلوديا، وخلايَا باطنِ الخدِّ.

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** كيفَ أفسّرُ بعضَ أوجهِ التشابهِ، والاختلافِ بينَ هذهِ الخلايا؟

أستكشفُ أكثرَ

أفحصُ شرائحَ محضرةً لعيناتِ خلايَا أخرَى. هلْ تتشابَهُ الخلايَا الجديدةُ، معَ خلايَا نباتِ الإلوديَا أو معَ خلايَا باطنِ الخدِّ عندَ الإنسانِ؟ لماذَا؟

أحتاجُ إلى:

- مجهرٍ
- شريحةٍ جاهزةٍ لخلايا باطنِ خدِّ الإنسانِ
- شريحةٍ مجهريةٍ
- غطاءِ شريحةٍ
- ملقطٍ
- قطارةٍ
- ورقةِ نباتِ إلوديا
- ماءٍ

الخطوة ١

الخطوة ٢

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تتكوَّنُ الخلايا منْ تراكيبَ مختلفة تعملُ معًا للقيامِ بوظائفِ الحياةِ. ولكلِّ تركيبٍ وظيفةٌ محددةٌ.

المفرداتُ

النقلُ السلبيّ

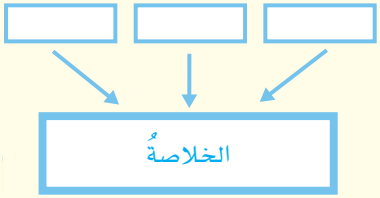
الانتشارُ

الخاصيةُ الأسموزيةُ

النقلُ النشطُ

مهارةُ القراءةِ

التلخيص



كيفَ أقارنُ بينَ الخلايَا النباتيةِ والخلايَا الحيوانيةِ؟

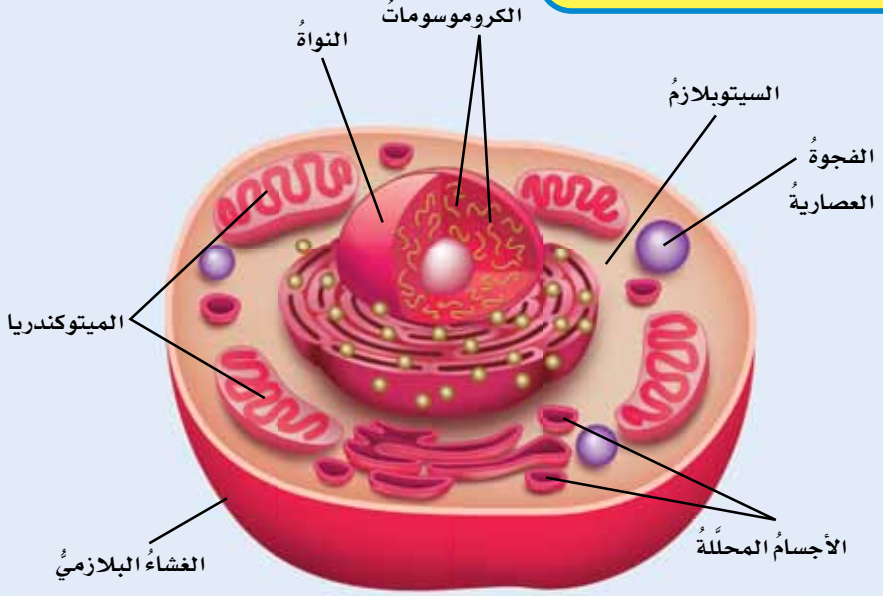
تتكون كلُّ خليةٍ من مجموعة من الأجزاء تعملُ معًا كوحدةٍ واحدةٍ. ورغمَ أنَّ الخلايا النباتيةَ، والخلايَا الحيوانيةَ لهما تراكيب مشتركةٌ، إلا أنَّ هناكَ بعضَ الاختلافاتِ بينَهُما.

لـكلِّ خليةٍ غشـاءٌ بلازميٌّ (خلوي) يحيطُ بها، ويُعطيها شـكلَها المميزَ، ويتحكَّـمُ في دخولِ الموادِّ إلى الخليةِ وخروجِها منْهَا. ويشـبهُ الغشـاءُ البلازميُّ الجدارَ الذي يحيطُ بمصنعٍ ليحميَهُ.

معظـمُ الخلايا لهـا نواةٌ تعملُ بوصفِهـا مركزَ تحكُّمٍ فـي الخليةِ، حيثُ تنظّمُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ فيها، وتخزنُ المعلوماتِ الضروريةَ لانقسامِ الخليةِ. ومنَ السهلِ رؤيةُ نواةِ بعضِ الخلايا بالعينِ المجردةِ أو باستعمالِ مجهرٍ بسيطٍ؛ لأنَّها كبيرةٌ، ولونُها داكنٌ، ولها غشاءٌ يحيطُ بها.

وتحتـوي النواةُ على معظـمِ المعلوماتِ الوراثيةِ للخليـةِ، والتي تحدّدُ كيفَ تقومُ الخليةُ بنَسْـخِ نفسِـها. ويوجدُ في النواةِ أشرطةٌ طويلةٌ تُسمّى الكروموسـوماتِ، تخـزنُ المعلومـاتِ اللازمـةَ لتنفيذِ كافةِ الأنشـطةِ، وتحفظُها لنقلِها إلى خلايَا الجيلِ الجديدِ.

الخليةُ الحيوانيةُ



كلُّ خليةٍ في جسمِ طائرِ الببغاءِ تحتوي على التراكيبِ التي تظهرُ في الشكلِ.

يوجدُ بينَ النواةِ، والغشاءِ البلازميِّ مادةٌ تشبهُ الهلامَ تسمَّى السيتوبلازمَ. ويتكوّنُ معظمُهُ منَ الماءِ إضافةً إلى موادَّ كيميائيةٍ محددةٍ، ويحتوي على أجزاءِ الخليةِ الداخليةِ الأخرى، ولكلٍّ منها وظائفُ محددةٌ.

الميتوكندريا مصدرُ طاقةِ الخليةِ. وهي أجسامٌ عصويةُ الشكلِ تقومُ بعمليةِ التنفُّسِ الهوائيِّ، التي تحوّلُ بدورِهَا الطاقةَ الكيميائيةَ في الغذاءِ إلى طاقةٍ تستعملُها الخليةُ. والخلايَا التي تحتاجُ إلى الطاقةِ باستمرارٍ، ومنها خلايَا عضلاتِ القلبِ، تحتوي على ألوفِ الميتوكندريا.

الفجواتُ العصاريةُ تراكيبُ تشبهُ البالونَ، تقومُ بتخزينِ الماءِ والغِذاءِ، كما تقومُ بتخزينِ بعضِ الفضلاتِ قبلَ أنْ تتخلَّصَ منها الخليةُ. والفجواتُ العصاريةُ في الخليةِ النباتيةِ أكبرُ منها في الخليةِ الحيوانيةِ.

تركيبُ الخليةِ النباتيةِ

يوجدُ في الخلايا النباتيةِ تراكيبُ وموادُّ كيميائيةٌ لا توجدُ في الخلايا الحيوانيةِ، وهي الجدارُ الخلويُّ، والبلاستيداتُ الخضراءُ، والكلوروفيلُ.

الجدارُ الخلويُّ طبقةٌ صلبةٌ تحيطُ بالغشاءِ البلازميِّ. ويدعمُ هذا الجدارُ الخليةَ النباتيةَ، ويُكسِبُها شكلَها، ويحميها منَ الظروفِ البيئيةِ.

توجدُ البلاستيداتُ الخضراءُ في أوراقِ العديدِ منَ النباتاتِ وسيقانِها، وتقومُ بصنعِ الغذاءِ؛ إذْ تُمتصُّ طاقةَ الضوءِ، عنْ طريقِ صبغةٍ خضراءَ فيهَا تُسمَّى الكلوروفيلَ، وهذه الصبغة هيَ التي تُكسِبُ النباتاتِ لونَها الأخضرَ.

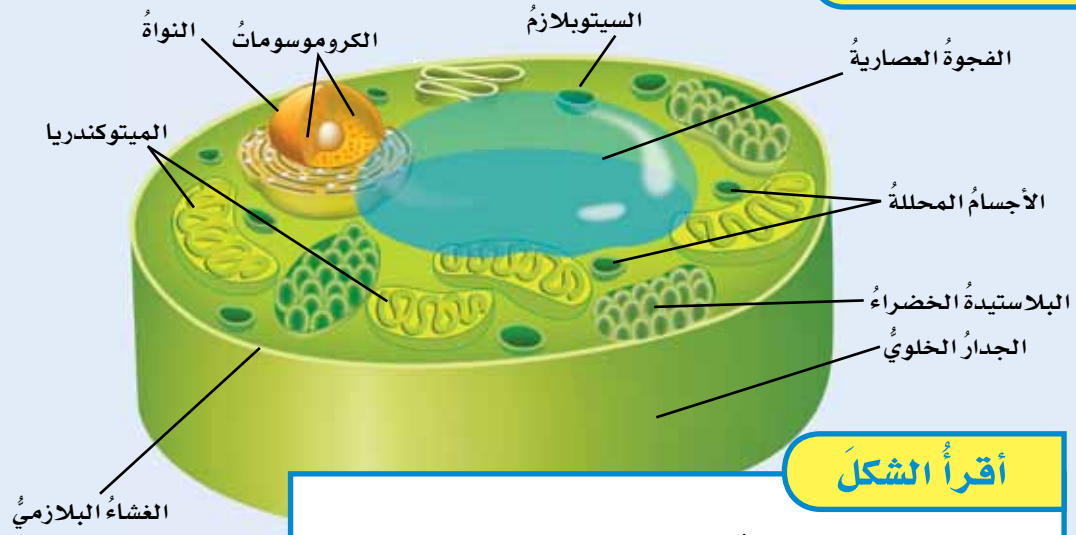
أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ما وظيفةُ الفجواتِ العصاريةِ في الخليةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أقارنُ بينَ وظائفِ الغشاءِ البلازميِّ والجدارِ الخلويِّ في الخليةِ النباتيةِ.

الخليةُ النباتيةُ

كلُّ خليةٍ في الوردةِ تحتوي على التراكيبِ التي تظهرُ في الشكلِ.



أقرأُ الشكلَ

ما التراكيبُ التي تحيطُ بالنواةِ في الخليةِ النباتيةِ؟

إرشادٌ. أحدّدُ موقعَ النواةِ، وأتفحَّصُ التراكيبَ منْ حولِها.

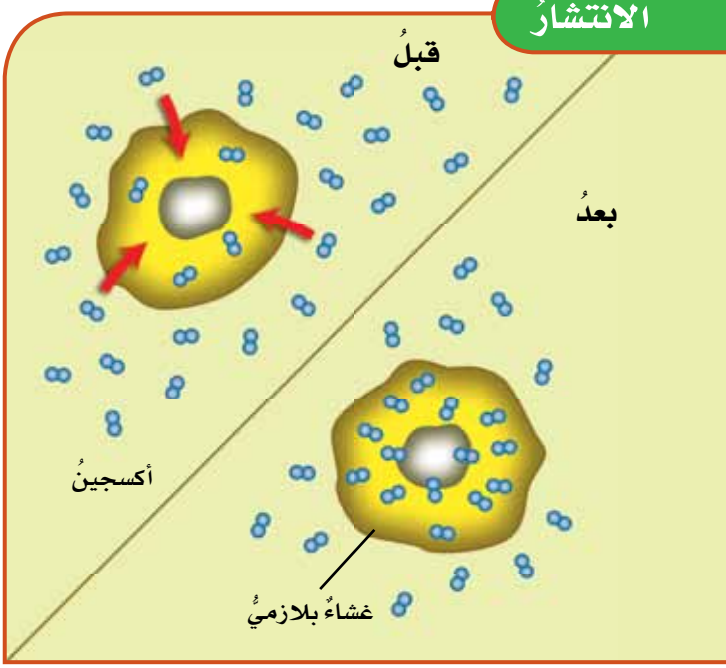
كيفَ يتمُّ النقلُ في الخليةِ؟

يدخلُ إلى المخبزِ كلَّ يومٍ موادٌّ مختلفةٌ، حيثُ تُخلَطُ هذهِ الموادُّ، وتُعجَنُ وتُخبَزُ، ثمَّ يُغلَّفُ المُنتَجُ ويوزَّعُ، وبعدَهَا يُتخلَّصُ منَ النفاياتِ.

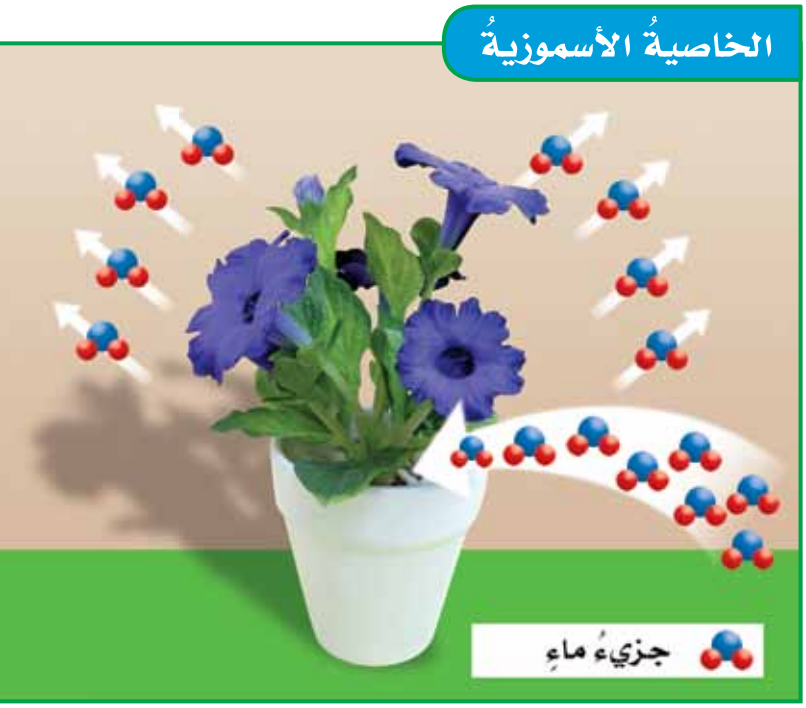
هلْ يعملُ جسمِي بطريقةٍ مشابهةٍ؟ تقومُ خلايَا الدمِ الحمراءُ باستمرارٍ بتزويدِ خلايَا الجسمِ جميعها بالغذاءِ، والأكسجينِ، وموادَّ أخرى للقيامِ بنشاطاتِها الحيويةِ، وفي الوقتِ نفسِه يقومُ الدمُ بنقلِ الفضلاتِ الناتجةِ ـ ومنها ثاني أكسيدِ الكربونِ ـ بعيدًا عنِ الخليةِ، ومعَ ذلكَ لا يدخلُ الدمُ إلى الخلايا. فكيفَ تنتقلُ الموادُّ التي تحتاجُ إليهَا خلايَا جسمي؟ وكيفَ يتمُّ التخلصُ منَ الفضلاتِ وطرحُها خارجَ الخليةِ؟

يحيطُ الغشاءُ البلازميُّ بمكوناتِ الخليةِ، ويعملُ حاجزًا يتحكمُ في مرورِ الموادِّ منَ الخليةِ وإليها، ويتمُّ ذلكَ بطرائقَ مختلفةٍ، منها النقلُ السلبيُّ، والنقلُ النشطُ.

الانتشارُ



الخاصيةُ الأسموزيةُ

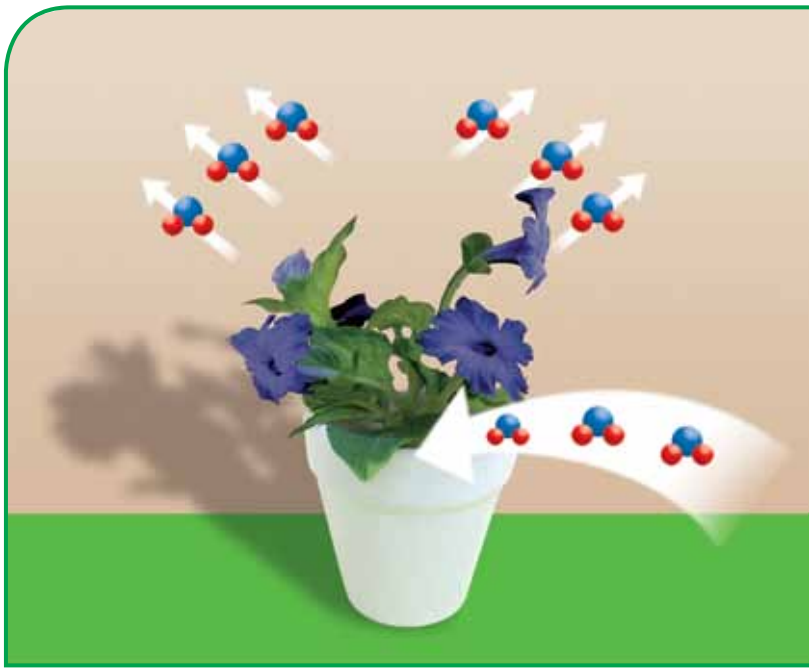


▲ يكونُ تبادلُ جزيئاتِ الماءِ متزنًا في النباتاتِ السليمةِ.

النقلُ السلبيُّ

تتمُّ حركةُ الموادِّ عبرَ أغشيةٍ دونَ أنْ تستخدمَ الخليةُ طاقةً وهذا ما يُسمَّى **بالنقلِ السلبيِّ**. واستنادًا إلى نوعِ المادةِ التي تنتقلُ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ، هناكَ نوعانِ منَ النقلِ السلبيِّ، هما الانتشارُ، والخاصيةُ الأسموزيةُ. وكلاهما ضروريٌّ وأساسيٌّ للخلايا الحيةِ.

الانتشارُ عمليةُ انتقالِ الموادِّ ـ ومنها السكرُ، والأكسجينُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ ـ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ منْ منطقةِ التركيزِ المرتفعِ إلى منطقةِ التركيزِ المنخفضِ، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ. وهذهِ العمليةُ تشبهُ وضعَ نقطةِ حبرٍ في كأسِ ماءٍ؛ إذ تنتشرُ جسيماتُ الحبرِ منَ المناطقِ الأكثرِ تركيزًا إلى المناطقِ الأقلِّ تركيزًا، دونَ أنْ تحتاجَ إلى طاقةٍ.



▲ يذبلُ النباتُ عندَما يفقدُ جزيئاتِ ماءٍ أكثرَ ممّا يحصلُ عليها.

تحتاجُ كلُّ الخلايَا إلى الماءِ لتبقَى علَى قيدِ الحياةِ، قالَ تعالَى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ الأنبياء.

وينتقلُ الماءُ للخليةِ وفقًا للخاصيةِ الأسموزيةِ. والخاصيةُ الأسموزيةُ هي انتقالُ جسيماتِ الماءِ عبرَ غشاءٍ. وينتقلُ الماءُ مثلَ باقِي الموادِّ، منَ المناطقِ التي يكونُ فيها تركيزُهُ أكبرَ (تركيزُ الأملاحِ أقلَّ) إلى المناطقِ التي يكونُ فيها تركيزهُ أقلَّ.

يمكنُ القولُ إن الأسموزيةَ عمليةُ انتشارٍ خاصةٌ بالماءِ، فلو افترضْنَا أنَّ ماءً وجليسرولًا قدْ يفصلُ بينهُمَا غشاءٌ رقيقٌ، فإنَّ جسيماتِ الماءِ تنتقلُ بفعلِ الخاصيةِ الأسموزيةِ إلى الجليسرول منْ الجانبِ الذي تركيزُ الماءِ فيه مرتفعًا إلى الجانبِ الآخرِ من الغشاء الذي يكون تركيز الماء فيه منخفضًا، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ.

تستمرُّ عمليتا الانتشارِ، والأسموزيةِ، إلى أنْ يتساوَى تركيزُ الموادِّ على جانبَي الغشاءِ، وعندها تتوقفُ عمليتَا الانتشارِ والأسموزيةِ، ويحدثُ الاتّزانُ. وهذا مَا يحدثُ فِي النباتِ في الحالةِ الطبيعيةِ، إذْ ينمُو النباتُ ويزدهرُ إذا كانَ في حالةِ اتزانٍ، وذلكَ عندَما يكونُ دخولُ الماءِ إلى خلايَاهُ، وخروجُه منهَا بكمياتٍ متساويةٍ. أمَّا إذَا كانَ خروجُ الماءِ من خلاياه أكثرَ منْ دخولِهِ إليها، فإنَّ أجزاءَ الخليةِ الداخليةَ تضمُرُ، وينكمشُ معَهَا الغشاءُ البلازميُّ مبتعدًا عنِ الجدارِ الخلويِّ، فيذبلُ النباتُ.

نشاط

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزيةُ

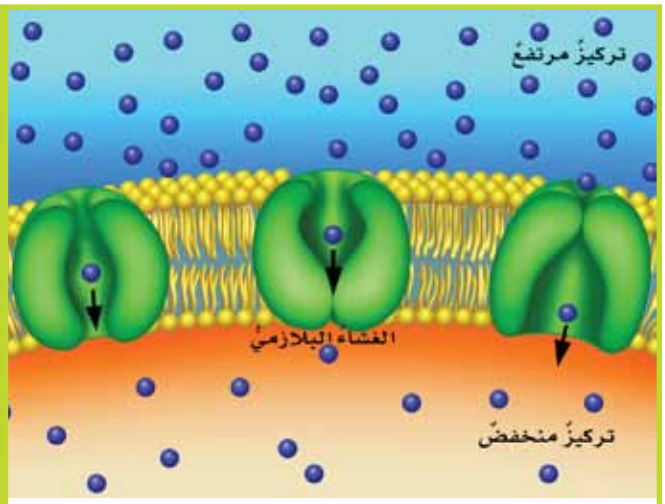
١ **أجرّبُ** أملأُ كأسًا بماءٍ دافئٍ، وأضعُ فيهَا كيسَ شايٍ صغيرًا، وأضيفُ إليه ملعقةً منَ الرملِ.

٢ **ألاحظُ.** أحرّكُ الكأسَ عدةَ ثوانٍ، ثم أتركُه دونَ تحريكٍ مدةَ ١٥ دقيقةً. ما لونُ الماءِ؟ وهلْ توزّعَ اللونُ فيه بالتساوِي؟

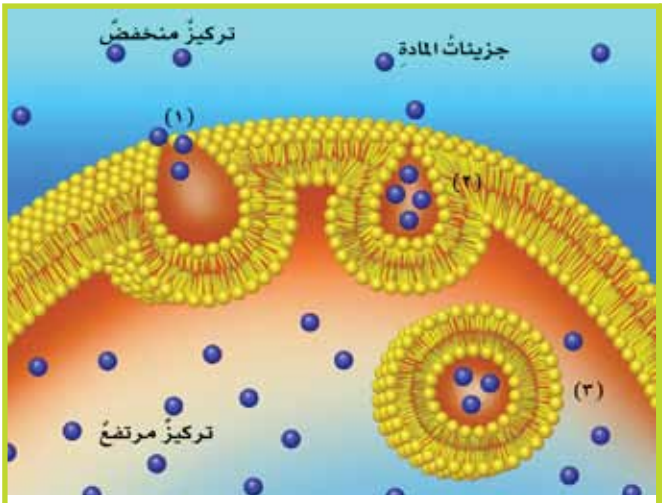
٣ **أدوّنُ البياناتِ.** أرفعُ كيسَ الشايِ منَ الكأسِ، وأضعُه على منشفةٍ ورقيةٍ. وأنظرُ بدقةٍ إلى الماءِ الذي في الكأسِ. هلْ هناكَ أوراقُ شايٍ طافيةٌ في الماءِ؟ أفتحُ كيسَ الشايِ بالمقصِّ. هلْ يوجدُ رملٌ في الكيسِ؟

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** ما الذي انتقلَ منْ كيسِ الشايِ وإليْه؟ كيفَ تعرفُ أنّ هذا قدْ حدثَ؟

٥ **أستنتجُ.** ما الذي حدّدَ حركةَ الجسيماتِ إلى داخلِ الكيسِ وإلى خارجِه. ماذَا أتوقعُ أنْ يحدثَ للماءِ لو بقيَ كيسُ الشايِ داخلَه مدةً أطولَ؟



في **النقلِ السلبيِّ** لا تستهلكُ الخلايا الطاقةَ، تنتشرُ الموادُّ خلالَ الغشاءِ البلازميِّ من المناطقِ ذاتِ التركيزِ المرتفعِ إلى المناطقِ ذاتِ التركيزِ المنخفضِ.



فـي **النقلِ النشطِ** لابدَّ للخَلَايا أنْ تستهلـكَ الطاقةَ لتحريكِ الموادِّ خـلالَ الغشـاءِ البلازميِّ منَ المناطـقِ ذاتِ التركيـزِ المنخفضِ إلى المناطقِ ذاتِ التركيزِ المرتفعِ.

▲ النقلُ السلبيُّ والنقلُ النشطُ

النقلُ النشطُ

وعلى عكسِ النقلِ السلبيِّ، فإنَّ الأمرَ يتطلبُ أحيانًا أنْ تنتقـلَ بعضُ الموادِّ منْ منطقـةِ التركيزِ المنخفضِ إلى منطقـةِ التركيزِ المرتفعِ، وعندَها يحتـاجُ انتقالُ الموادِّ عبـرَ الأغشـيةِ إلى طاقةٍ ويُسـمَّى هـذا الانتقـالُ **النقلَ النشِـطَ**. ويحدثُ أيضًـا عندمَا تتخلَّـصُ الخليةُ الحيةُ مـنَ الفضلاتِ التي تنتجُها. فهنـاكَ تراكيبُ في الخليةِ تُسـمَّى الأجسـامَ المحلّلةَ، تحتوي على موادَّ كيميائيةٍ تهضـمُ الفضلاتِ الخلويـةَ، وتُتلفُ في الوقتِ نفسِـهِ أجزاءً منَ الخليةِ. وتعملُ الأجسامُ المحلّلةُ حينئذٍ على إزالةِ الفضلاتِ منَ الخليةِ عنْ طريقِ النقلِ النَّشِطِ.

أقرأُ الشكل

كيـفَ يختلـفُ تركيـزُ الموادِّ داخـلَ، وخارجَ الخليةِ عندَ حـدوثِ كلٍّ منَ النقلِ السلبيِّ، والنقلِ النَّشط؟

إرشادٌ: ألاحظُ عـددَ جزيئاتِ الموادِّ داخلَ، وخارجَ الخليةِ في كلٍّ منَ العمليتَيْنِ.

أختبرُ نفسي

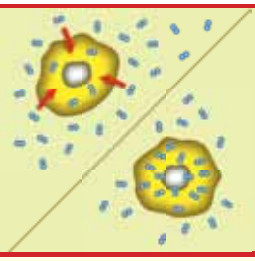
ألخّصُ. ماذَا يحدثُ خلالَ العمليةِ الأسموزيةِ؟

التفكيـرُ الناقدُ. لماذَا يُعدُّ النقـلُ النشطُ مهمًّا للخليةِ؟

حقيقةٌ لا يحدثُ النقلُ النشطُ، إلا عبرَ أغشيةٍ متلاصقةٍ سليمةٍ.

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تتكوّنُ الخلايا منْ تراكيبَ عديدةٍ، لكلٍّ منها دورُه ووظيفتُه في النشاطاتِ التي تحافظُ على الحياةِ.



تنتقلُ الموادُّ منَ الخليةِ، وإليها عن طريقِ **الانتشارِ**. تنتقلُ جزيئاتُ الماءِ عبرَ الأغشيةِ البلازميةِ عن طريقِ **الخاصيةِ الأسموزيةِ**.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

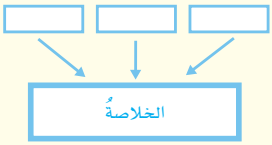
أعملُ مطويةَ ألخّصُ فيها ما تعلمْتُه عنِ الخلايا، وانتقالِ الموادِّ منها وإليها.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الوظيفةُ التي تؤدّيها الخليةُ النباتيةُ، ولا تستطيعُ الخليةُ الحيوانيةُ القيامَ بها؟

٢ **المفرداتُ.** العمليةُ التي يتمُّ فيها انتقالُ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ المنخفضِ إلى منطقةِ التركيزِ المرتفعِ وتحتاجُ إلى طاقةٍ لحدوثِها تسمَّى .....

٣ **ألخّصُ.** أصفُ كيفَ تنتقلُ الموادُّ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ في الخليةِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا تحتوي خلايا عضلةِ الساقِ على أعدادٍ كبيرةٍ منَ الميتوكوندريا ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** عندَما يكونُ تركيزُ المادةِ متساويًا، على جانبَيْ الغشاءِ البلازميِّ، فإنّ المادّةَ تكونُ في حالةِ:

أ. تخمّرٍ ب. أسموزيةٍ
ج. انتشارٍ د. اتزانٍ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي يُعدُّ مركزَ إنتاجِ الطاقةِ في الخليةِ؟

أ. الميتوكندريا ب. البلاستيدةُ الخضراءُ
ج. جدارُ الخليةِ د. الفجواتُ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةُ الخيالِ العلميِّ

لو طُلبَ إليكَ أنْ تكونَ مديرًا لعملياتِ خليةٍ حيوانيةٍ، أو خليةٍ نباتيةٍ مدةَ يومٍ، فكيفَ تنظّمُ دخولَ الموادِّ إلى الخليةِ، والتخلصِ من الفضلاتِ؟ أكتبُ وصفًا مختصرًا لعملي في هذا اليومِ.

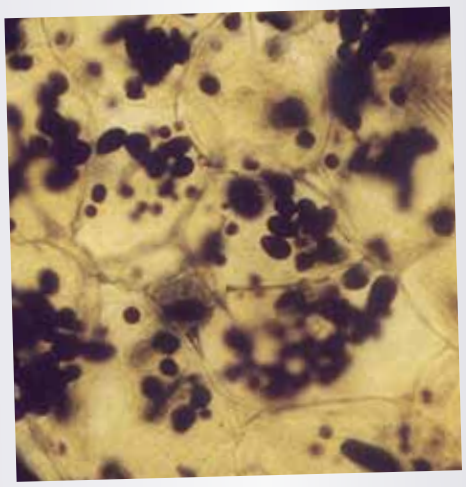
العُلُومُ وَالفَنُّ

رسمُ الخليةِ

أرسمُ مخططًا لخليةٍ نباتيةٍ أوْ حيوانيةٍ بثلاثةِ أبعادٍ، أظهرُ فيه التراكيبَ التي تعلّمْتُها، وأكتبُ أسماءَها، ووصفًا مختصرًا لدورِها في الخليةِ.

مهارةُ الاستقصاءِ: الملاحظةُ

تحـاطُ كلُّ خليةٍ بغشـاءٍ أو غطاءٍ رقيقٍ يسـمحُ للغذاءِ بالدخـولِ إلَيها، ويسـمحُ للفضـلاتِ بالخـروجِ منهَـا. ويعـرفُ العلمـاءُ الكثيـرَ مـنَ المعلومـاتِ حولَ طريقةِ عمـلِ الخلايَا، ولكنَّهم يَطمَحـونَ دائمًا إلَى معرفـةِ المزيـدِ. وأولُ طريقـةٍ للمعرفةِ هـيَ **ملاحظةُ** الخلايَـا في أثناءِ انتقـالِ الماءِ، بالخاصيةِ الأسـموزيةِ . مَا الذِي يحـدثُ للخلايَا عندَما يتحـرَّكُ المـاءُ منْ منطقةٍ ذاتِ تركيـزِ أملاحٍ منخفضٍ إلَـى منطقةٍ ذاتِ تركيزِ أملاحٍ مرتفعٍ؟



خلايَا البطاطسِ تحتَ المجهرِ

أتعلَّمُ

عندَمـا ألاحظُ، أسـتعملُ حاسَّـةً أو أكثرَ لتحديدِ شـيءٍ مَـا، أو لتعرُّفِه. ومنَ المهمِّ تسجيلُ ملاحظاتِي أوْ أيِّ قياساتٍ أخرَى قَد أجريتُها. ومنَ الأفضـلِ تنظيمُ هذهِ البياناتِ في جدولٍ أو رسـمٍ بيانيٍّ. وبهذهِ الطريقةِ أستطيعُ مشاهدةَ المعلومات المتوافرة في لمحةٍ واحدةٍ.

أجرِّبُ

المواد والأدوات كأسان منَ البلاستيكِ، مناشفُ ورقيةٌ، شريحتانِ منَ البطاطسِ، مسطرةٌ مترية، ماءٌ، ملعقةٌ،ملحٌ، سكرٌ، بطاقتا فهرسةٍ، ساعةُ و قفٍ، قلمُ تلوينٍ.

١ أُلصـقُ علَـى الكأسِ الأولَـى عبارةَ (مـاءٌ عذبٌ)، وعلَـى الكأسِ الأخرَى (ماءٌ مالحٌ).

٢ أضعُ كلَّ كأسٍ علَى منشفةٍ ورقيةٍ.

٣ أضـعُ كلَّ شـريحةِ بطاطـسٍ علَى منشـفةٍ ورقيةٍ، وأحـدِّد حوافَّهَا برسمِ خطٍّ حولَها.

٤ أجدُ قُطرَ كلِّ شـريحةٍ منَ البطاطسِ إلى أقربِ ملليمترٍ، وأسـجِّلُ القيمَ في الجدولِ كمَا هوَ موضَّحٌ.

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

٦ أضعُ شريحةَ بطاطس في قاعِ كلِّ كأسٍ، ثُمَّ أغطّي كلَّ كأسٍ ببطاقةِ فهرسةٍ، ثمَّ أتركُ الكأسينِ دونَ تحريكٍ مدةَ عشرينَ دقيقةً.

٧ أُخرجُ شريحةَ البطاطسِ منْ كلِّ كأسٍ، وأضعُها فوقَ الرسمِ الذي رسمتُه منْ قبلُ، ثمَّ أقيسُ قُطرَ كلِّ شريحةٍ. ماذَا **ألاحظُ**؟

٨ أسجِّلُ في الجدولِ الملاحظاتِ، والقيمَ الجديدةَ لقُطْرَي الشريحتينِ.

أطبّقُ

١ ماذَا ألاحظُ علَى شريحةِ البطاطسِ التي وُضعتْ في كأسِ الماءِ العذبِ؟

٢ ماذَا ألاحظُ علَى شريحةِ البطاطسِ التي وُضعتْ في كأسِ الماءِ المالحِ؟

٣ أعيدُ وضعَ شريحتَي البطاطسِ في كلِّ كأسٍ، وأغطِّيهَما مرةً أخرَى ببطاقةِ الفهرسةِ، وأتركُها مدةَ ٢٤ ساعةً، ثم أُخرجُ الشريحتَينِ منَ الكأسينِ، وأقيسُ كلًّا منهُمَا، وأضيفُ القيمَ الجديدةَ إلى الجدولِ.

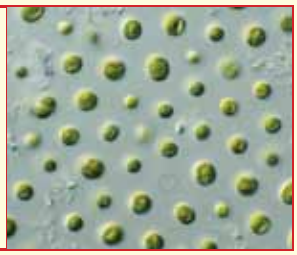
٤ أقارنُ القيمَ الجديدةَ بالقيمِ التي حصلتُ عليهَا منْ قبلُ. ماذَا أستنتجُ بناءً علَى ملاحظاتِي؟

٥ ما النتيجةُ التي أتوقَّعُها، إذَا وضعتُ إحدَى شرائحِ البطاطسِ في الكأسِ التي تحتوِي ماءً مالحًا، بينَما وضعتُ شريحةَ البطاطسِ الأخرَى في كأسٍ تحتوِي ماءً مذابًا فيه سكر؟ أنفِّذُ هذهِ التجربةَ ثمَّ **ألاحظُ** ما يحدثُ. مَا المعلوماتُ الجديدةُ التي أتعلَّمُها من ملاحَظَاتِي؟

محتوياتُ الكأسِ	قياساتُ البطاطسِ	ملاحظاتِي
ماءٌ عذبٌ	في البدايةِ	
	بعدَ ٢٠ دقيقةً	
	بعدَ ٢٤ ساعةً	
ماءٌ مالحٌ	في البدايةِ	
	بعدَ ٢٠ دقيقةً	
	بعدَ ٢٤ ساعةً	

مراجعةُ الفصلِ الأولِ

ملخّصٌ مصوَّرٌ



الدرسُ الأولُ: جميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوّنُ منْ خليةٍ واحدةٍ، أو أكثرَ.

الدرسُ الثاني: تتكوّنُ الخلايَا منْ تراكيبَ مختلفةٍ تعملُ معًا للقيامِ بالعملياتِ الحيويةِ.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أُلصقُ المطوياتِ التي عملْتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ لمراجعةِ ما تعلّمْتُه في هذا الفصلِ.

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الجهازَ الحَيويَّ

العضوُ

الانتشارُ

العنصرَ

النقلِ السلبيّ

النسيجَ

١ ..... نسيجانِ مختلفانِ أو أكثرُ، يعملانِ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددةٍ.

٢ الخاصيةُ الأسموزيةُ والانتشارُ نوعانِ من .....

٣ مجموعةُ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظائفَ محددةٍ تسمَّى .....

٤ المادةُ النقيةُ التي لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ منها تُسمَّى .....

٥ الخلايا المتشابهةُ التي تقومُ بالوظيفةِ نفسِها تشكّلُ .....

٦ عمليةُ انتقالِ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ المرتفعِ، إلى منطقةِ التركيزِ المنخفضِ، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ هي .....

أجيبُ عن الأسئلة الآتية:

٧ **أتتبعُ** مراحلَ تطورِ النظريةِ الخلويةِ.

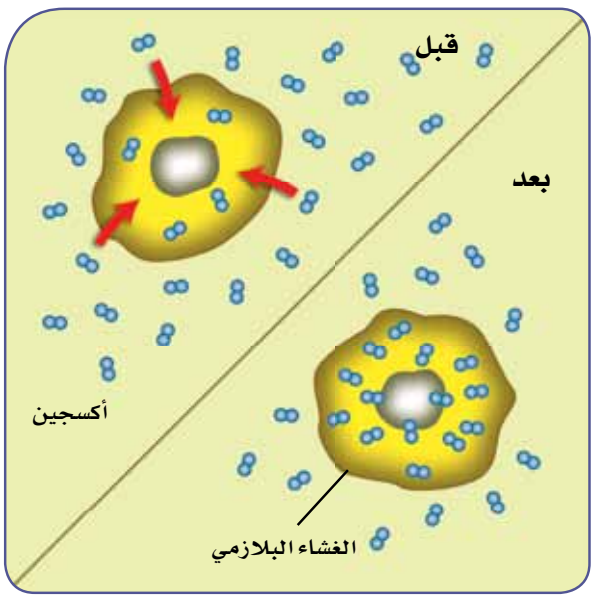
٨ **أُلخّصُ** كيف تحدثُ عمليةُ النقلِ النشطِ في الخلية؟

٩ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ يمثل كلٌّ منَ العنبِ، والزبيبِ حالةَ الاتزانِ.

١٠ **ألاحظُ.** كيفَ أميّزُ بينَ خليةٍ نباتيةٍ، وخليةٍ حيوانيةٍ؟

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** هل أتوقعُ نموَّ أنواعٍ مختلفةٍ منَ النباتاتِ علَى شاطئِ البحرِ؟ أفسرُ إجابتِي.

١٢ **أفسّرُ البياناتِ.** ما نوعُ النقلِ السلبيِّ الذي يحدثُ في الشكلِ أدناهُ؟



الفكرة العامة

١٣ فيمَ تشتركُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ؟

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزيةُ

تنتقلُ الموادُّ والماءُ منْ خلايَا النباتِ، وإليها بوساطةِ الانتشارِ، والخاصيةِ الأسموزيةِ. ألاحظُ الموادَّ التي تنتقلُ من خلايا النباتِ وإليها.

ماذا أعملُ؟

١. أقطعُ حبةَ بطاطس نصفينِ متساويينِ، ثمَّ أعملُ حفرةً في كلِّ نصفٍ بحيثُ تكونُ الحفرتانِ متساويتينِ.

٢. أضعُ في إحدَى الحفرتينِ ملعقةً صَغيرةً منَ الملحِ الجافِّ، وفِي الثانيةِ ملعقةَ ماءٍ صغيرةً، وأتركُهما نصفَ ساعةٍ.

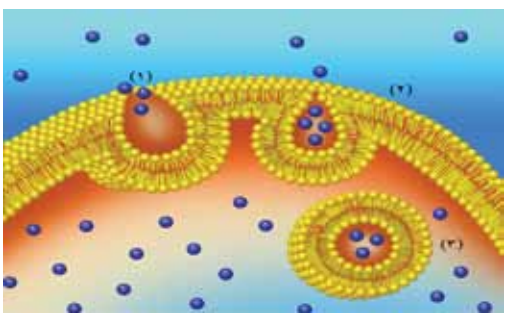
٣. هلْ يبقَى الملحُ جافًّا فِي الحفرةِ الأولَى؟ وهلْ تتغيَّرُ كميةُ الماءِ فِي الحفرةِ الثانيةِ؟

أُحلّلُ نَتائجي

◀ أكتبُ فقرةً أحلِّلُ فيهَا نتائجِي مبينًا عمليةَ النقلِ التِي حدثتْ فِي كلِّ نصفٍ منْ حبةِ البطاطسِ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما العمليةُ التي تظهرُ في الشّكلِ؟



أ- نقلٌ سلبيٌّ.
ب- انتشارٌ.
ج- نقلٌ نشطٌ.
د- أسموزيةٌ.

الفصلُ الثانِي

الخليةُ والوراثةُ

الدرسُ الأولُ

انقسامُ الخلايا ٣٤

الدرسُ الثاني

الوراثةُ والصفاتُ ٤٢

قال تعالى:

﴿ وَٱللَّهُ خَلَقَكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَٰجًا ۚ وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنثَىٰ وَلَا تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِۦ ۚ وَمَا يُعَمَّرُ مِن مُّعَمَّرٍ وَلَا يُنقَصُ مِنْ عُمُرِهِۦٓ إِلَّا فِى كِتَٰبٍ ۚ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى ٱللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١١﴾ ﴾ فاطر

كيف تَنتقِلُ المخلوقاتُ الحيّةُ الصفاتِ إلى أبنائِها؟

المفرداتُ

دورةُ الخليةِ

عمليةٌ مستمرةٌ لنموِّ الخلايَا، وانقسامِها، وتعويضِ التالفِ منها.

الانقسامُ المتساوي

عمليةٌ تنقسمُ فيها الخليةُ لتنتجَ خليتين متماثلتين في نواةِ كلٍّ منهُمَا مجموعةٌ كاملةٌ منَ الكروموسوماتِ المماثلةِ لتلكَ الموجودةِ في الخليةِ الأصليةِ.

الوراثةُ

انتقالُ الصفاتِ الموروثةِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

الصفةُ السائدةُ

صفةٌ وراثيةٌ في المخلوقاتِ الحيّةِ تطغَى على الصفةِ الأخرَى (المتنحية) وتمنعُ ظهورَها.

الكروموسومُ

مدةُ الحياةِ

الصفةُ الموروثةُ

الغريزةُ

الصفةُ المكتسبةُ

الجينُ

الصفةُ المتنحِّيَةُ

مخطّطُ السُّلالةِ

حاملُ الصفةِ

الدرسُ الأولُ

انقسامُ الخلايَا

أنظرُ وأتساءلُ

يبدأُ الضفدعُ حياتَهُ، كما في الحيوانات جميعًا، منْ خلية واحدة. يمكنُ للخلايا أنْ تنموَ، ولكنَّ هناكَ حدًّا أعلى للحجم الذي يمكنُ أن تنموَ إليه كلُّ خليةٍ وفقَ نوعِهَا. فكيفَ تنمو خليةٌ واحدةٌ لتصبحَ ضفدعًا مكتملَ النموِّ؟

كيفَ تصبحُ الخليةُ الواحدةُ عدةَ خلايَا؟

الهدفُ

أتفحصُ شرائحَ تبين الأنقسامَ المتساويَ في الخليةِ لأتعرَّفَ مراحلَهُ.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أفحصُ الشريحةَ الأولى باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرَى للمجهرِ المركبِ، مستعملاً الضابطَ الكبيرَ لرؤيةِ صورِ الخلايَا بصورةٍ واضحةٍ. وأستعملُ الضابطَ الصغيرَ لجعلِ الصورةِ أكثرَ وضوحًا، وأحاولُ تمييزَ أيِّ تفاصيلَ داخلَ الخليةِ. فإذا لم أتمكّنْ منْ رؤيةِ أيِّ تفاصيلَ أكرّرُ ما قمْتُ بهِ مستخدمًا قوةَ تكبيرٍ أكبرَ، وأسجلُ التفاصيلَ التي ألاحظُها. ثمّ أتفحّصُ خلايَا أخرَى بتحريكِ الشريحةِ قليلاً، وأرسمُ عيناتٍ منَ الخلايَا التي شاهدْتُها. وأكرّرُ هذهِ العمليةَ لكلِّ شريحةٍ.

٢ **أتواصلُ.** أقارنُ ما رسمْتُهُ برسومِ زملائي في الصفِّ. وأحدّدُ أيَّ الخلايا تبدو في المرحلةِ نفسِها منَ الانقسامِ، وأيُّها يمرُّ بمراحلَ مختلفةٍ، وأناقشُ ذلكَ معَ أحدِ زملائي.

٣ **أصنّفُ.** ⚠ أحذرُ أقصُّ أشكالَ الخلايا التي رسمْتُهَا وأجمعُ الأشكالَ التي تمرُّ بمرحلةِ الانقسامِ نفسِها في مجموعةٍ واحدةٍ، ثم أقارنُ رسومي برسومِ زملائي في الصفِّ. أُقررُ مع زملائي في الصفِّ عددَ مجموعاتِ الصورِ التي تمثلُ مراحلَ الانقسامِ.

أستخلصُ النتائجَ

٤ أختارُ رسمًا يمثلُ كلَّ مرحلةٍ منْ مراحلِ الانقسامِ، وألصقُها بالتسلسلِ علَى لوحةِ ورقٍ مقوًّى لعملِ مخططٍ يبيّنُ مراحلَ الانقسامِ، أحتفظُ بالمخططِ لاستخدامِهِ مرجعًا خلالَ هذَا الدرسِ.

أستكشفُ أكثرَ

هلْ يمكنُ ملاحظةُ المراحلِ نفسِها في الخلايَا النباتيةِ، والخلايَا الحيوانيةِ؟ وفي أيِّ أجزاءِ النباتِ تعتقدُ أنّها تحدثُ؟ أصمّمُ استقصاءً لاختبارِ توقّعي. وأجرّبُ ذلكَ، وأشاركُ زملاءَ صفّي في النتائجِ.

أحتاجُ إلى:

- شرائحَ جاهزةٍ تبينُ الانقسامَ الخلويَّ
- مجهرٍ مركّبٍ
- ورقٍ مقوًّى كبيرٍ
- مقصٍّ
- شريطٍ لاصقٍ
- بطاقاتِ فهرسةٍ

الخطوة ١

الخطوة ٣

مَا دَورةُ الخليةِ؟

تتكـوَّنُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ منْ خليةٍ أو أكثرَ. وتنمُو الخلايا لفترةٍ زمنيةٍ محددةٍ، ثمَّ تتوقَّفُ عنِ النموِّ. وبعدَ أنْ يكتملَ نموُّها تموتُ بعضُ الخلايَا، وينقسـمُ بعضُها الآخـرُ لينتجَ خلايَا جديـدةً لتعويضِ الخلايَا الميتةِ. وتُسـمَّى هذهِ العمليةُ المستمرةُ منَ النموِّ والانقسامِ والتعويضِ **دورةَ الخليةِ**.

وقدْ تكونُ دورةُ الخليةِ سريعةً أو بطيئةً. ويعتمدُ ذلكَ على نوعِ المخلوقِ الحـيِّ، ونوعِ النسـيجِ الـذي توجدُ فيه الخليـةُ. فالخليـةُ البكتيريةُ مثلًا تستطيعُ أنْ تُنتجَ خليتينِ جديدتينِ كلَّ ٢٠ دقيقةً، والخليتانِ الجديدتانِ تُنتجانِ أربعَ خلايا جديدةٍ، وهكذا، وخلالَ سـاعاتٍ محدودةٍ تستطيعُ خليةٌ واحدةٌ، أنْ تنتجَ ملايينَ الخلايَا.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تتكاثَـرُ الخلايَـا عـن طريـقِ الانقسـامِ المتساوي.

المفرداتُ

دَورةُ الخليةِ

الكْروموسُوم

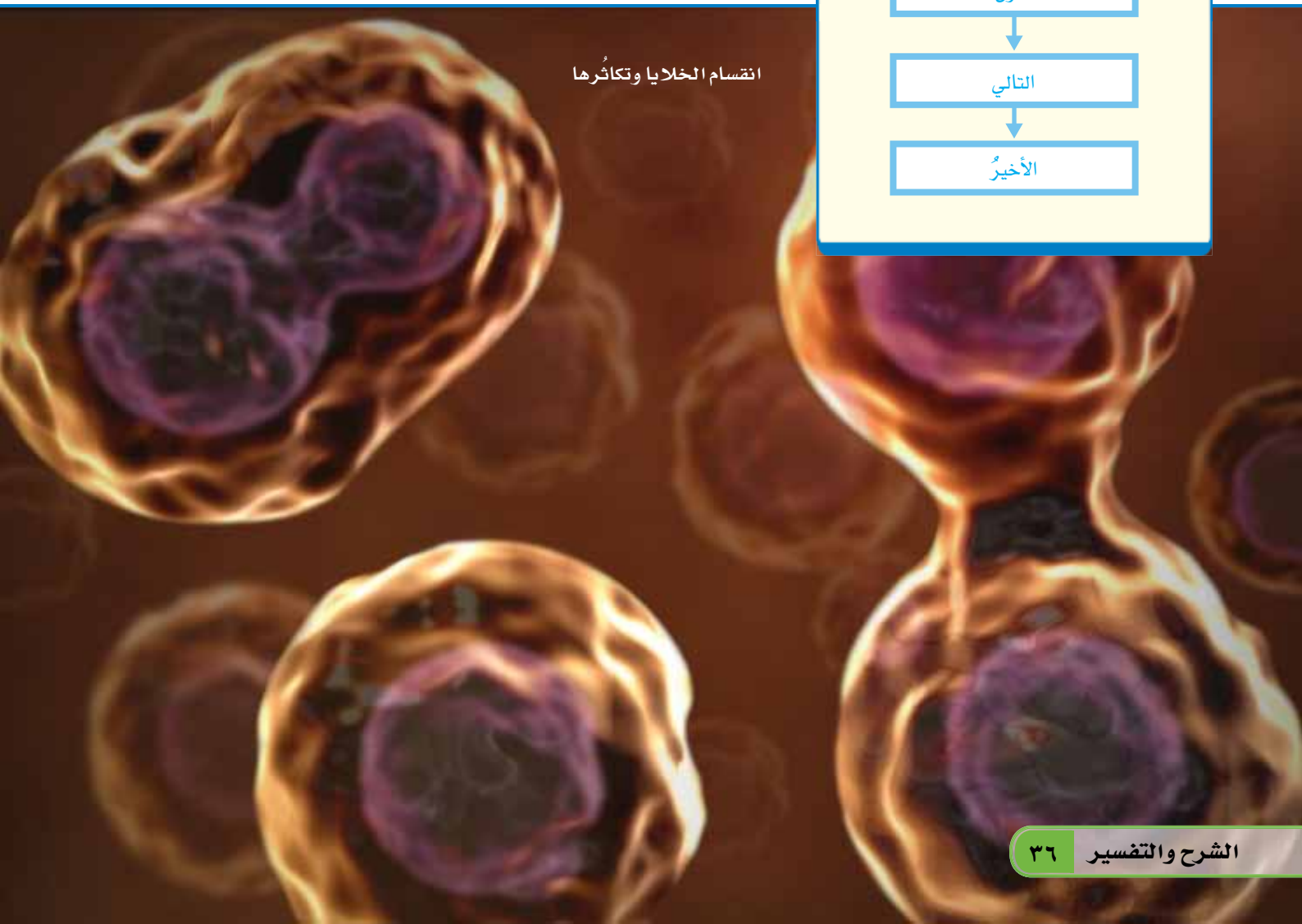
الانقسامُ المتساوِي

مدةُ الحياةِ

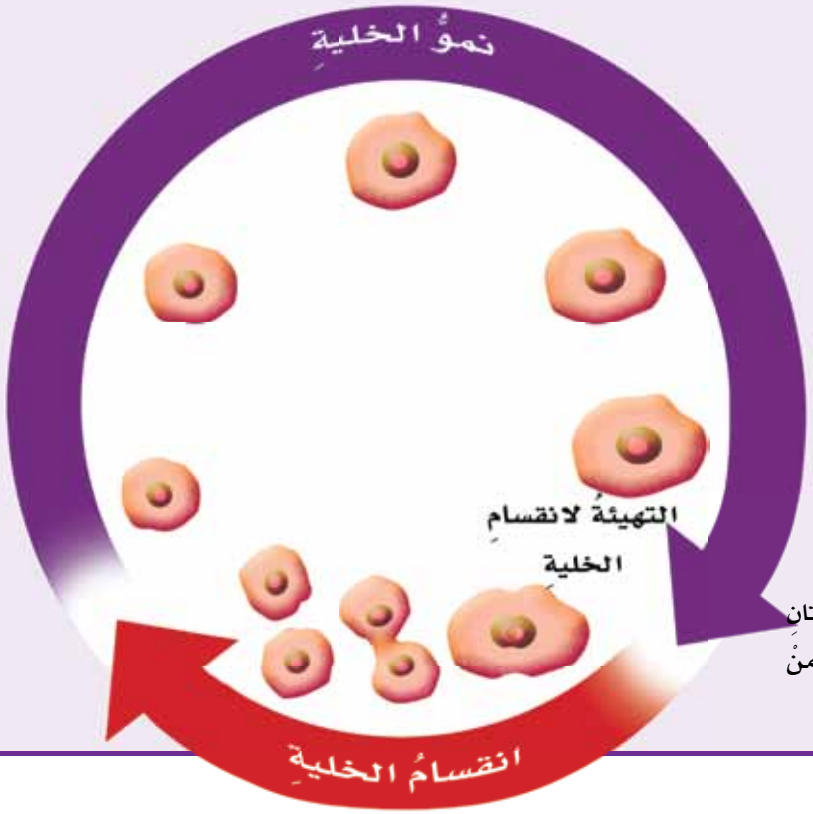
مهارةُ القراءةِ

التتابُعُ

الأولُ ← التالي ← الأخيرُ



انقسام الخلايا وتكاثُرها



نموُّ الخلايا وانقسامُها عمليتانِ مستمرتانِ، وهما مرحلتانِ منْ دورةِ الخليةِ.

تتحكـم بعض أجهزة المخلوقاتُ الحيةُ، وتركيبها في نموِّ خلايَاها وانقسـامِها. وعندَما يحدثُ خللٌ ما، فقدْ يسبِّبُ مشكلاتٍ خطيرةً. ومنْ هذهِ المشكلاتِ مرضُ السرطانِ في الإنسان؛ إذ يحدثُ هذا المرضُ عندَما لا يتمُّ السـيطرةُ على انقسـامِ الخلايَا ونُموِّها. وقد يؤدِّي النمـوُّ السـريعُ للخلايَا إلـى تكـوُّنِ الأورامِ، أو تكوُّنِ تجمُّعاتٍ للخلايَا السـرطانيةِ. وبعضُ أنواعِ السَّرَطانِ تهدِّدُ حياةَ الإنسانِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. أكتبُ مراحلَ دورةِ الخليةِ.

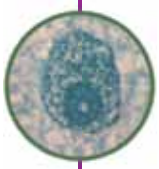
التفكيرُ الناقدُ. يَفسدُ اللبنُ سريعًا إذا تُركَ خارجَ الثلاجةِ في الصيفِ. أفسرُ ذلكَ.

حقيقةٌ يقومُ جسمُ الإنسانِ باستبدالِ جميعِ خلايَا الدمِ الحمراءِ كلَّ ١٢٠ يومًا تقريبًا.

ما الانقسامُ المتساوِي؟

انقسـامُ الخليةِ عمليةٌ مستمرةٌ أثناءَ فترةِ حياةِ المخلوقِ الحَيِّ، وينتجُ عنهَا نموُّ المخلوقِ الحيِّ، وتعويضُ خلاياهُ التالفةُ، واستمرارُ حياتِهِ.

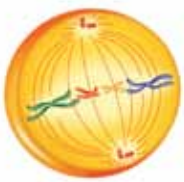
الانقسامُ المتساوِي



١ يتضاعفُ عددُ الكروموسوماتِ في نواةِ الخليةِ عندَ بدايةِ عمليةِ الانقسامِ المتساوِي.

٢ تصبحُ الكروموسوماتُ واضحة، ويبدأُ الغشاءُ المحيطُ بالنواةِ بالتلاشي.

٣ تصطفُّ أزواجُ الكروموسوماتِ عندَ وسطِ الخليةِ.



٤ تنفصلُ أزواجُ الكروموسوماتِ بعضُها عن بعضٍ، وتتحرّكُ في اتجاهينِ متضادَّينِ، وتستطيلُ الخليةُ.

٥ يتكوَّنُ غشاءٌ نوويٌّ حولَ كلِّ مجموعةٍ منَ الكروموسوماتِ، وينقسمُ السيتوبلازمُ، فتنتجُ خليتانِ.

أقرأُ الشكلَ

مـاذَا يحـدثُ للكروموسوماتِ في المرحلةِ قبـلَ الأخيرةِ منْ مراحلِ الانقسامِ المتَساوِي؟

إرشادٌ أقارنُ بينَ ترتيبِ الكروموسوماتِ وموقعِها في المرحلتينِ ٤ و ٥.

توجدُ داخلَ نواةِ الخليةِ عصياتٌ صغيرةٌ، تحملُ بداخلِها معلوماتٍ وراثيةً كاملةً عن المخلوقِ الحيِّ تسمَّى **الكروموسوماتِ** ويختلفُ عددُ الكروموسوماتِ في الخلايا باختلافِ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ. فخلايا جسمِ الإنسانِ تحتوي على ٤٦ كروموسومًا، وخلايا القطِ تحتوي على ٤٨ كروموسومًا، وخلايا البصلِ على ١٦ كروموسومًا.

عندَما تبدأُ الخليةُ في الانقسامِ، تتضاعفُ الكروموسوماتُ داخلَ نواتِها، ثمَّ تبدأُ في الاصطفافِ عندَ وسطِ الخليةِ. بعدَها تنفصل أزواجُ الكروسوماتِ بعضُهَا عنْ بعضٍ، وتتحركُ في اتجاهينِ متضادينِ، ويتكونُ غشاءٌ نوويٌّ حولَ كلِّ مجموعةٍ من الكروموسوماتِ، ثمَّ تنقسمُ الخليةُ إلى خليتينِ متماثلتينِ في نواةِ كلٍّ منهما مجموعةٌ كاملةٌ منْ كروموسوماتِ الخليةِ الأصليةِ، وتسمَّى هذهِ العمليةُ **الانقسامَ المتساويَ**.

أختبرُ نفسي

التتابُعُ. ما التغيراتُ التي تحدثُ لكروموسومات الخلية في أثناءِ مراحلِ الانقسامِ المتساوي؟

التفكيرُ الناقدُ. تحتوي خلايَا جسم الكلب على ٧٨ كروموسومًا، ما عددُ الكروموسومات في كلٍّ منَ الخليتينِ الجديدتينِ الناتجتينِ عن اكتمالِ الانقسامِ المتساوي لكلِّ خليةٍ؟

نشاط

الانقسامُ المُتساوي

١ أتفحّصُ مجموعةَ صورٍ مختلفةٍ لمراحلِ الانقسامِ المُتَساوي. وأستعملُ الرسومَ التي رسمتُهَا في نشاط أستكشفُ إنْ وجدتْ.

٢ **أقارنُ.** أدقّقُ جيدًا في كلِّ صورةٍ آخذًا في الاعتبارِ مراحلَ الانقسامِ المُتساوي، وأضعُ صورَ كلِّ مرحلةٍ معًا.

٣ **أصنّفُ.** ما المجموعةُ التي تنتمي إليها كلُّ صورةٍ؟ أضعُ الصورَ في فئاتِ المجموعاتِ المناسبةِ.

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أعملُ ضمنَ مجموعةٍ منْ زملائي لترتيبِ الصورِ حسبَ مراحلها. وأكتبُ تعريفَ كلِّ مرحلةٍ، وشروحاتها، معَ رسمٍ توضيحيٍّ.

العمرُ المتوقعُ ومدةُ الحياةِ

المخلوقُ الحيُّ	متوسط العمرِ المتوقعُ	أطولُ مدةِ حياةٍ
ذبابةُ المنزلِ	١٥-٣٠ يومًا	٧٢ يومًا
الكلبُ	١٢ سنةً	٢٩ سنةً
القطُّ	١٥ سنةً	٣٤ سنةً
الدلفينُ	٢٠ سنةً	٥٠ سنةً
الحصانُ	٢٥ سنةً	٦٢ سنةً
السلحفاةُ	٦٠ سنةً	اكثر من١٥٠ سنةً
قصبُ السكرِ	١٠٠ سنةٍ	٢٥٠ سنةً
الصنوبرُ ذو المخاريطِ الشوكيةِ	حتى ٧٠٠٠ سنةٍ	أكثرُ منْ ٧٠٠٠ سنةٍ

أقرأُ الجدولَ

كمْ مرةً تقريبًا تساوِي أطولُ مدةِ حياةٍ لكلٍّ منْ هذهِ المخلوقاتِ الحيةِ متوسطُ العمرِ المتوقعِ؟

إرشادٌ: أقسمُ أطولَ مدةِ الحياةِ لكلِّ مخلوقٍ حيٍّ على متوسطِ العمرِ المتوقعِ.

ما مدّةُ الحياةِ؟

كما يوجدُ للخليةِ دورةُ حياةٍ، فإنَّ المخلوقاتِ الحيةَ لها دوراتُ حياةٍ أيضًا، فتنمو وتتكاثرُ، ثمَّ تموتُ. ومراحلُ نموِّ المخلوقِ الحيِّ وتطورُه تكوِّنُ دورةَ حياتِه. وتشتملُ دورةُ حياةِ الحيوانِ على الولادةِ، والنضجِ، والتكاثرِ والهرمِ، ثم الموتِ. يقول تعالى: ﴿وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا ﴿١٤﴾﴾ نوح.

وأطولُ فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ الحيُّ في أفضلِ الظروفِ تُسمَّى **مدةَ الحياةِ**. ومدةُ حياةِ المخلوقِ الحيِّ صفةٌ مشتركةٌ بينَ أفرادِ نوعِه. ومن ذلكَ مثلًا أنَّ النباتاتِ الحوليةَ نباتاتٌ زهريةٌ مدّةُ حياتِها سنةٌ تقريبًا. ونباتَ الصنوبرِ ذو المخاريطِ الشوكيةِ لهُ مدةُ حياةٍ أكثرُ من ٧٠٠٠ سنةٍ. والعمرُ المتوقَّعُ لهُ هو متوسطُ الزمنِ الذي يعيشُهُ نوعٌ محددٌ منَ المخلوقاتِ الحيةِ عادةً.

ويختلفُ مقدارُ العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ اعتمادًا على الظروفِ التي يعيشُها. وتؤثرُ الظروفُ البيئيةُ في العمرِ المتوقعِ، ومنها توافرُ كميةِ الغذاءِ والماءِ. لكنَّ هذهِ العواملَ لا تؤثرُ في مدةِ الحياةِ. ومنْ ذلكَ أنَّ العمرَ المتوقعَ للإنسانِ حوالَيْ ٧٥ سنةً، ولكنَّ مدةَ الحياةِ التي قدْ يعيشُها الإنسانُ لا يعلمها إلا اللهُ؛ فقدْ تمتدُّ إلى أكثرَ منْ ١٠٠ سنةٍ. يقول تعالى: ﴿وَلِكُلِّ أُمَّةٍ أَجَلٌ فَإِذَا جَاءَ أَجَلُهُمْ لَا يَسْتَأْخِرُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ ﴿٣٤﴾﴾ الأعراف

أختبرُ نفسي

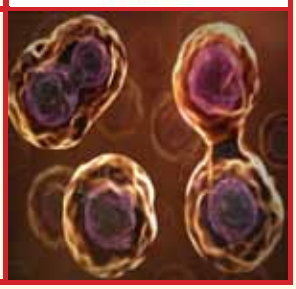
أتتبعُ. أرسُمُ دورةَ حياةِ الإنسانِ.

التفكيرُ الناقدُ. **بالإضافةِ إلى توافرِ الغذاءِ والماءِ، ما العواملُ الأخرَى التي تؤثرُ في العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ؟**

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تتضمّنُ دورةُ الخليةِ نموَّ الخليةِ وانقسامَها وتعويضَ التالفِ منها.



الانقسامُ المتساوي عمليةٌ تنقسمُ فيها الخليةُ لتنتجَ خليتانِ متماثلتانِ، في نواةِ كلٍّ منها مجموعةٌ كاملةٌ من الكروموسوماتِ المماثلةِ لتلكَ الموجودةِ في الخليةِ الأصليةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويّةً ألخّصُ فيها ما تعلَّمْتُه حولَ انقسامِ الخليةِ.

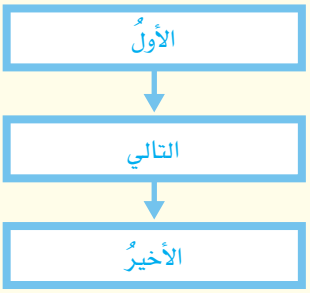
الأفكارُ الرئيسةُ	ماذا تعلمتُ؟	رسوم
تشتملُ دورةُ الخليةِ على		
ينتجُ عنِ الانقسامِ المتساوي		

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما مراحلُ دورةِ الخليةِ؟

٢ **المفرداتُ.** أطولُ فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ الحيُّ في أفضلِ الظروفِ تُسمَّى .....

٣ **أتتبعُ.** ما مراحلُ الانقسامِ المتساوي؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ماذا تتوقعُ أن يحدثَ للمخلوقِ الحي عندما تتوقفُ خلايا جسمِه عنِ الإنقسامِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** متوسطُ الزمنِ الذي يعيشُهُ المخلوقُ الحيُّ عادةً هوَ:

أ. مدةُ الحياةِ ب. العمرُ المتوقّعُ

ج. دورةُ الخليةِ د. دورةُ الحياةِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما عددُ الكروموسوماتِ الموجودةِ في الخليةِ الجسميةِ عندَ الإنسانِ؟

أ. ١٢ ب. ٢٣

ج. ٤٦ د. ٩٢

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

أحسبُ نموَّ الخليةِ

ينتجُ جسمُ الإنسانِ في المتوسطِ ٢,٣ مليون خليةِ دمٍ حمراءَ تقريبًا كلَّ ثانيةٍ. ما عددُ خلايا الدمِ التي ينتجُها في دقيقةٍ واحدةٍ؟

العُلُومُ والمجتمعُ

أبحثُ في مدد الحياة

أبحثُ كيفَ تغيرَ متوسطُ مدةِ حياةِ الإنسانِ في العالمِ قديمًا وحديثًا، وما سببُ هذا التغيرِ؟

الدرسُ الثاني

الوِرَاثةُ والصفاتُ

أنظرُ وأتساءلُ

صغارُ الدّببةِ في الصورةِ تُشْبِهُ أُمَّها. هلْ حدثَ ذلكَ دونَ قصدٍ، أَم أنَّ اللهَ تعالَى جعلَ الصفاتِ تنتقلُ من الآباءِ إلى الأبناءِ؟

ما بعضُ الصِّفاتِ التي يَرِثُها الإنسانُ؟

الهَدفُ

أتعرَّفُ أيّ الصفاتِ الجسميةِ أكثرُ ظهورًا وتكرارًا بينَ زملائي في الصفِّ.

أحتاجُ إلى:

- أوراقٍ بيضاءَ
- أقلامِ رصاصٍ

الخُطواتُ

١ أَطلُبُ إلى أَحدِ زُملائي أَنْ يتأمّلَني ليتعرّفَ صفاتي الظّاهرةَ المقابلةَ للصفاتِ الموضحةِ في الصُّورِ، ثمّ أُسجِّلُ الصِّفةَ التي أتّصفُ بها في جَدولٍ.

٢ أَتبادلُ الأَدوارَ معَ زَميلي، ثمّ أكرّرُ الخُطوةَ السابقةَ.

٣ **أَتَواصلُ.** أَعرضُ نَتائجي على الصّفِّ، وَأُقارِنُها بنَتائجِ زُملائي، وَأُسجِّلُ النّتائجَ في لوحةِ الصفِّ.

٤ **أُفسّرُ البياناتِ.** استخدمْ بياناتِ لوحةِ الصفِّ، وَأُمثّلُها برسمٍ بيانيٍّ بالأعمدةِ.

إبهامٌ مقوسٌ إلى الخلفِ

إبهامٌ عادي

أَستخلصُ النتائجَ

٥ **أستخدمُ الأرقامَ.** أَجِدُ نسبةَ كلِّ صفةٍ منَ الصفاتِ الموجودةِ في الصفِّ.

٦ أَيُّ الصفاتِ تتكرَّرُ أكثرَ؟

٧ **أستنتجُ.** هلْ هناكَ صفاتٌ شائعةٌ أكثرَ منْ غيرِها؟ لماذا؟

شحمةُ أذنٍ ملتحمةٌ

شحمةُ أذنٍ غيرُ ملتحمةٍ

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ أُقارِنُ نتائجَ زملاءِ صفّي بنَتائجِ التلاميذِ في صفوفٍ أخرَى؟ أضعُ مخطّطَ تجربةٍ، لأتمكّنَ منَ الإجابةِ عنْ هذا السؤالِ.

لسانٌ قادرٌ على الانثناء

لسانٌ غيرُ قادرٍ على الانثناء

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تَتحكَّمُ الصِّفاتُ الوراثيةُ التي تُنقَلُ من الآباءِ إلى الأبناءِ في شكلِ المخلوقاتِ الحيةِ وَوَظائفِها.

المفرداتُ

الوراثةُ

الصفةُ الموروثةُ

الغريزةُ

الصفةُ المكتسَبةُ

الجينُ

الصفةُ السائدةُ

الصفةُ المتنحّيَةُ

مُخطَّطُ السُّلَالةِ

حاملُ الصفةِ

مهارةُ القراءةِ

حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقةٌ	رأيٌ

ما الوراثةُ؟

هلْ توقَّفتَ يومًا لتتأملَ زهرةً جميلةً؟ وهلْ تساءلتَ لماذا هي حمراءُ أو بيضاءُ أو غيرُ ذلكَ منَ الألوانِ؟ وهلْ تتحكَّمُ في لونِها الأسبابُ نفسُها التي تحدّدُ لونَ عينيكَ فتبدُو سوداءَ أو عسليةً أو بنيةً؟ وما هذهِ الأسبابُ؟ إنَّها **الوراثةُ** التي تعنِي انتقالَ الصفاتِ الوراثيةِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

تنطبقُ مبادئُ الوراثةِ على جميعِ المخلوقاتِ الحيّةِ؛ فبعضُ خواصِّ النباتاتِ ـ ومنها لونُ الزهرةِ، وطولُ النباتِ، وشكلُ البذورِ ـ صفاتٌ موروثةٌ. **والصفةُ الموروثةُ** صفةٌ تنتقلُ من الآباءِ إلى الأبناءِ. ومنَ الصفاتِ الموروثةِ في الإنسانِ، لونُ الشَّعرِ، ولون العيونِ، وملامحُ الوجهِ، وحتى طريقةُ الضحكِ. لكن هلْ يمكنُ للوراثةِ أن تؤثرَ في سلوكِ المخلوقِ الحيِّ؟ بعضُ السلوكِ ـ ومنه الغرائزُ ـ صفاتٌ موروثةٌ.

الغريزةُ سلوكٌ ومهاراتٌ تولدُ مع الإنسانِ أو الحيوانِ، ولا يتمُّ اكتسابُها، أيْ أنها سلوكٌ غيرُ مكتسبٍ. هلْ يتعلَّمُ العنكبوتُ مثلاً كيفَ ينسجُ هذهِ الشبكةَ المعقّدةَ، أمْ أنَّ مهارةَ بناءِ الشبكةِ غريزةٌ موروثةٌ؟ نعمْ، هيَ غريزةٌ، تمامًا كما يولدُ صغارُ الإنسانِ يتنفَّسونَ دونَ حاجةٍ إلى تعلّمِ طريقةِ التنفُّسِ. وكما تخرجُ أفراخُ الطيورِ منْ بيوضِها ولدى كلِّ نوعٍ منها مهارةٌ، وطريقةٌ مختلفةٌ في بناءِ عُشِّه، وكما هو الحالُ أيضًا لدى النحلِ في اتِّخاذِ بيوتِها منَ الأشجارِ والجبالِ.

بناءُ العنكبوتِ للشبكةِ سلوكٌ غريزيٌّ موروثٌ

تنتقلُ بعضُ صفاتِ هذهِ القطةِ إلى أبنائِها

قال تعالى ﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ﴾ النحل. فسبحانَ منْ هداهَا وألهمَها إلى فِعلِ ذلكَ، وأودعَ فيها وفي غيرِها منَ المخلوقاتِ ما يفيدُها منْ صفاتٍ غريزيةٍ.

وهناكَ سلوكٌ مكتسبٌ غيرُ موروثٍ، وهوَ ما يكتسبُهُ الإنسانُ أو الحيوانُ منْ خلالِ الممارسةِ والخبرةِ. فمثلاً تعلُّمُ علمٍ منَ العلومِ أو مهارةٍ منَ المهاراتِ، كمهارةِ لعبِ كرةِ القدمِ، سلوكٌ مكتسبٌ. ولعلَّكَ شاهدْتَ الدلافينَ وهيَ تلعبُ بالكرةِ بكلِّ مهارةٍ واقتدارٍ. **والصفةُ المكتسبة** لا تورثُ منْ أبوينِ، بلْ تُكتسبُ بالتعلُّمِ والتدريبِ. وتساعدُ القابليةُ للتعلمِ علَى البقاءِ، والاستجابةِ للتغيراتِ التي تَحدثُ في البيئةِ.

تؤثرُ البيئةُ في الصفاتِ المكتسَبةِ بطرائقَ عدةٍ، فمثلاً كميةُ الماءِ التي يُسقَى بها النباتُ تؤثرُ في طولِهِ. وكميةُ الغذاءِ التي تُطعمُها لصغارِ القططِ تؤثرُ في حجومِها، وممارسةُ الألعابِ الرياضيةِ تُكسبُ الشخصَ مهاراتٍ رياضيةً، والصفاتُ المكتسبةُ لا تُنقَلُ إلى الأفرادِ الناتجةِ الجديدةِ.

يبني طائرُ الحبّاك عشَّهُ بهذه الطريقةِ الغريزيةِ

حقيقةٌ تنتقلُ الصفاتُ الموروثةُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

أختبرُ نفسي

حَقيقةٌ أمْ رأيٌ. التَّنفسُ، وحَركةُ الجُفونِ سُلوكٌ مَوروثٌ. فهلْ هذهِ الجُملةُ حَقيقةٌ أمْ مجرّدُ رأيٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. بعدَ أنْ يخرجَ الطائرُ الحبّاكُ منْ بيضتِهِ في حديقةِ الحيوانِ، يُوضَعُ في قَفَصٍ معَ طائرِ الحنّاءِ ليَنمو ويكبرَ. أيُّ نوعٍ منَ الأعشاشِ سَيبني هذا الطائرُ؟ لماذا؟

مهارةُ اللعبِ بالكرةِ عندَ الدلفينِ سلوكٌ مكتسبٌ

كيفَ تُورَّثُ الصِّفاتُ؟

مَا الـذي يَحكُمُ الصِّفاتِ التـي تَرِثُها؟ لماذا يُشبهُ بَعضُ الأشـخاصِ أحدَ الآباءِ دونَ الآخَـرِ؟ لِتعرفَ الإجابةَ عنْ هذينِ السـؤالينِ يجبُ أنْ تعرفَ جهـودَ العالِمِ جريجور مندل الذي اكتشـفَ المبادئَ الأساسيةَ لعلمِ الوراثةِ. بدأَ منـدلُ عامَ ١٨٥٦م تَجاربَهُ على نَبـاتِ البَازلاءِ، وتوصَّلَ إلـى أنَّ الصفـاتِ المَوروثةَ تَنتقـلُ منَ الآباءِ إلـى الأَبناءِ خلالَ عمليةِ التَّكاثُرِ. وَاعتقَدَ أنَّ كُلَّ صِفةٍ مَوروثةٍ يتحكَّمُ فيهـا عامـلانِ، عَامِلٌ مـنَ الأبِ وآخـرُ مـنَ الأمِّ. ويُطلِقُ العُلمـاءُ اليـومَ على عوامِـلِ الوراثةِ هذهِ اسـمَ الجيناتِ.

الجِيـنُ جـزءٌ مـنَ الكروموسـومِ يحمـلُ المعلومـاتِ الكيميائيةَ للصفةِ الموروثةِ، ويتحكمُ في ظهورِهَا.

لاحـظَ مندلُ فـي أثناءِ تجاربـهِ وجودَ أشـكالِ صفاتٍ وراثيـةٍ تطغَـى على أخـرَى. فعِندَما قامَ بتلقيـحِ بازلاءَ أرجوانيةِ الأزهـارِ معَ بازلاءَ بيضاءِ الأزهارِ جاءَ جميعُ الأبنـاءِ بأزهـارٍ أرجوانيـةِ اللونِ. ماذا حـدثَ إذًا لصفةِ الأَزهـارِ البيضـاءِ؟! وَعندَمـا قامَ منـدل بتلقيـحِ نَباتَيْ بـازلاءَ أرجوانيَّـي الأزهـارِ مـنْ أبنـاءِ الجيـلِ الأولِ، ظَهـرتْ صِفـةُ الأزهارِ البيضـاءِ مَرةً أُخْـرى في الجيلِ الثانـي. إنَّ صفـةَ الأزهـارِ البيضـاءِ لـم تختـفِ، وإنَّما منعَتْهـا منَ الظهـورِ صفةُ الأزهـارِ الأرجوانيةِ. توصَّلَ مندل إلى أنَّ كُلَّ صفةٍ لها شَـكْلٌ سـائِدٌ وشـكلٌ مُتَنَحٍّ.

والصفةُ السـائدةُ صفة تطغى على صفـةٍ أخرَى وتمنع ظهورَهَا. ومنْ هذهِ الصفـاتِ في نباتِ البازلاءِ البذورُ الملسـاءُ، والأزهـارُ الأرجوانيـةُ، والسـاقُ الطويلـةُ، والقرونُ الخضراءُ.

صفاتُ نباتِ البازلاءِ

صفةٌ سائدةٌ	صفةٌ متنحيةٌ
ملساءُ	مجعدة
أرجوانيةٌ	بيضاء
طويلةٌ	قصيرةٌ
أخضرُ	أصفرُ

أمّـا **الصفةُ المتنحِّيةُ** فهيَ صفةٌ تخفيها صفةٌ سـائدةٌ. ومنَ الصفـاتِ المتنحّيةِ في نبـاتِ البازلاءِ البـذورُ المجعّدةُ، والأزهارُ البيضاءُ، والساقُ القصيرةُ، والقرونُ الصفراءُ.

أختبرُ نفسي

حَقيقـةٌ أم رَأيٌ. تمَّ تلقيحُ نباتِ بازلاءَ لونُ أزهارِه أرجوانيـةٌ بآخـرَ لـونُ أزهارِه بيضـاءَ، فنتجَ عنْ هذا التلقيـحِ نبـاتُ بازلاءَ لونُ أزهـارِه أرجوانيةٌ. الأزهارُ البيضـاءُ أجملُ مـنَ الأزهـارِ الأرجوانيـةِ. هلْ هذهِ العبارةُ حقيقةٌ أم رأيٌ ؟

التَّفْكيـرُ النّاقِدُ. هـلْ يمكنُ الحصـولُ علَى نباتِ بـازلاءِ أزهـارُهُ أرجوانيـةٌ عنـدَ تلقيـحِ نباتَـي بازلاءِ أزهارُهُمَا بيضاءُ اللونِ؟ فسِّرْ إجابَتَكَ.

كيفَ نتتبَّعُ الصفاتِ الوراثيةَ؟

بَعضُ الصِّفاتِ التي تَحكُمُها الجِيناتُ يَسْهلُ رُؤيتُها، ومنها لونُ الشَّعرِ. وهناكَ صِفاتٌ أُخرى تَحكُمها الجيناتُ لا يُمكنُكَ رُؤيتُها؛ فبعضُ الأفرادِ يحملون صِفاتٍ غيرَ ظاهِرةٍ. فكيفَ يُمكنُ مثلاً لوالِدينِ لَديهما غَمّازاتٌ أنْ ينجبَا طِفلًا ليسَ لَه غَمّازاتٌ؟ يُمكنُكَ معرفةُ الإجابةِ عنْ هذا السؤالِ باستخدامِ **مُخطَّطِ السُّلالةِ**، وهوَ مُخطَّطٌ يُستعملُ لِتتبُّعِ الصِّفاتِ في العائِلةِ، ودراسةِ الأنماطِ الوِراثيةِ. ويُظهِرُ المُخطّطُ الآباءَ والأبناءَ، وتربطُ الخُطوطُ الأُفقيةُ الآباءَ معًا. أمّا الخُطوطُ العموديةُ فتربطُ الآباءَ بالأبناءِ. كما يُرمزُ إلى الذكورِ في المُخطّطِ بالمُربعاتِ، ويُرمزُ إلى الإناثِ بالدوائرِ. وتُمثِّلُ المربعاتُ والدوائرُ ذاتُ الخلفيةِ البيضاءِ الصفاتِ المتنحيةَ في الأشخاصِ.

وفي المُخطّطِ التالي يُمكنُكَ رؤيةُ أنَّ كِلا الأبوينِ لهُ غَمّازاتٌ، ولكنَّهما يَحملانِ جينَ الصفةِ المُتنحّيةِ. **والحامِلُ للصفةِ** هوَ الشخصُ الذي يَنقلُ جِينَ الصفةِ، ولكنَّها لا تَظهرُ عليهِ، ولهذا يمكنُ للصفةِ المتنحيةِ التي لا تظهرُ علَى الأبوينِ أنْ تظهرَ في الأبناءِ، لكونُ الأبوانِ حاملينِ للصفةِ كمَا يبينهُ المخطّطُ.

نشاط

مخطط السلالة

١ **ألاحظ.** أدرس مخطط السلالة الذي يزودني به معلمي، والذي يمثل توريث إحدى الصفات المظهرية عند الإنسان، وأجب عن الأسئلة الآتية:

- ما الصفة التي أتتبعها في مخططي؟
- ماذا تمثل كل من الخطوط الأفقية، والخطوط العمودية في المخطط؟
- إلام تشير كل من الرموز (■ ، ●)، والألوان في المخطط؟

٢ **أستنتج.** ما الصفة السائدة، وما الصفة المتنحية في المخطط؟

٣ **أتواصل.** أتبادل نتائجي مع نتائج زملائي في المجموعات الأخرى، وأقارن بينها.

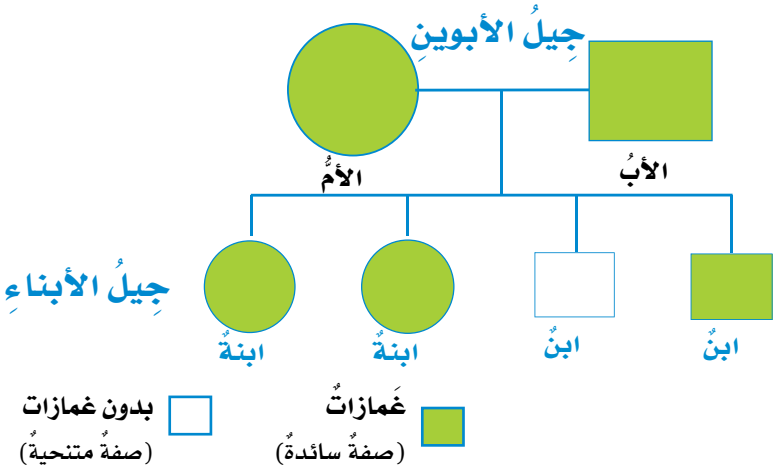
٤ **أستنتج.** هل أستطيع تحديد أي الصفات سائدة، وأيها متنحية؟

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رَأيٌ. أُعطي حَقيقةً ورأيًا حولَ مخطّطِ السلالةِ.

التفكيرُ الناقدُ. في المُخطَّطِ أدناهُ، هلْ يمكنُ لِشخصٍ بدونِ غَمّازاتٍ أنْ يُنجبَ أطفالاً بِغمّازاتٍ؟

مُخطّطُ السلالةِ



أقرأُ الصورةَ

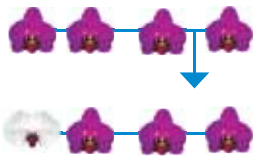
أيُّ الأبناءِ ليسَ له غَمّازاتٌ؟

إرْشادٌ: ماذا يُمثلُ اللونُ الأخضرُ؟

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الوراثةُ هي انتقالُ الصِّفاتِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.



وَجدَ مندلُ أنّ الصِّفاتِ السائدةَ تَمْنَعُ الصِّفاتِ المُتنحّيةَ منَ الظُّهورِ.

يمكنُ أنْ تنتقلَ الجيناتُ منْ حاملي الصفاتِ إلى الأبناءِ دونَ ظُهورِ الصِّفةِ عَليهم أنفسهم. ويُساعدنا مُخطَّطُ السُّلالةِ على دراسةِ أنماطِ الوراثةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويّةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الصفاتِ والوراثةِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** لماذا يُشبِهُ الأبناءُ الأبوينِ، دونَ أنْ يتطابقُوا في الشّبهِ معَ أحدِهما غالبًا؟

٢ **المُفرداتُ.** ..... صفةٌ تطغَى علَى صفةٍ أخرَى أو تمنعُ ظهورَها.

٣ **حقيقةٌ أمْ رأيٌ:** يَدّعي زَميلي أنّه بالتدريبِ يُمكنُ لأيِّ شَخصٍ أنْ يَثنيَ لسانَه. فهلْ هذِه حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟ أُفسِّرُ إجابتِي.

حقيقةٌ	رأيٌ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذَا ينصحُ الأطباءُ بأنْ يخضعَ حاملو جيناتِ المرضِ للفحوصاتِ قبلَ أن يتزوَّجوا؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: العواملُ التي وصفَها مندلُ، وتتحكَّمُ في صفاتِ المخلوقاتِ الحيّةِ هي:**

أ. الجيناتُ ب. الصفةُ المتنحيةُ
ج. الصفةُ السائدةُ د. الصفةُ المكتسبةُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: أيٌّ ممّا يلي سُلوكٌ مكتسَبٌ؟**

أ. بناءُ الطائرِ عشَّهُ. ب. نسجُ العنكبوتِ شبكتَهُ.
ج. لعبُ الدلفينِ بالكرةِ د. تَنفُّسُ الطفلِ

العُلُومُ وَالصِّحَّةُ

الأمراضُ الوراثيةُ

أبحثُ في بعضِ الأمراضِ الوراثيةِ مثلِ نزفِ الدمِ (الهيموفيليا)، أو أنيميا الدمِ المنجلي، وأكتبُ تقريرًا عنِ المرضِ، وأعراضِه، ونتائجِه وطريقةِ الوقايةِ منهُ.

العُلُومُ وَالفَنُّ

مخططُ السلالةِ

أصممُ مخططًا للسلالةِ أتتبعُ فيهِ إحدَى الصفاتِ الوراثيةِ لأفرادِ أسرتي، مستعملًا خاماتٍ متنوعةً منَ البيئةِ.

الذُّرةُ المعدَّلةُ وراثيًّا

هـلْ تعلـمُ أنّ حوالَيْ ٥٦٠ مليـونَ طنٍّ منَ الذرةِ، يتمُّ إنتاجُهـا في جميعِ أنحاءِ العالـمِ كلَّ سنـةٍ؟ قدْ يخطرُ ببالِـكَ أنّ هناكَ الكثيرَ منَ الفشـارِ! إلا أنّ نباتَ الـذرةِ أكثـرُ منْ مجـرّدِ وجبةٍ خفيفـةٍ لذيذةٍ؛ فهـوَ المصدرُ الرئيسُ لتغذيةِ الحيواناتِ، ومنها الدواجنُ، والأبقارُ، والماشيةُ. وتُستعملُ الذُّرَةُ غيرُ المكرّرةِ مادةً لتحليةِ الأغذيةِ المصنعـةِ، وفي المشروباتِ الغازيةِ، ومنكّهاتِ السلطةِ، والحلويـاتِ. ويصنَـعُ منهَـا الإيثانـولُ، وهـوَ الكحولُ الـذي يتـمُّ إضافتُه إلَى البنزينِ. وكذلكَ يمكنُكَ أنْ تتناولَ الذرةَ علَى مائدةِ الطعامِ.

وبينَما تنتجُ ملايينُ الأطنانِ منَ الذرةِ كلَّ عامٍ، فإنَّ ٣٩ مليونَ طنٍّ منها تدخلُ الأسـواقَ! وذلكَ بسبـبِ حشرةٍ صغيرةٍ اسمُهـا (حفّارُ الـذرةِ الأوربّيّ)، هذهِ الحشراتُ تأكلُ عادةً قمةَ النباتِ فتوقِفُهُ عنِ النموّ.

حفّارُ الذرةِ الأوروبيُّ

الفراشةُ الملكةُ العملاقةُ

ولمكافحةِ الآفاتِ الزراعيةِ، يلجأُ المزارعونَ إلى رشِّ محاصيلِهم بمسحوقٍ خاصٍّ مصنوعٍ منْ نوعٍ منَ البكتيريا التي تتكاثرُ طبيعيًّا، تُعرَفُ بالبكتيريا العصويةِ؛ فهيَ تُنتِجُ بروتينًا شديدَ السُّمّيّةِ، يسبّبُ موتَ حفارِ الذرةِ. إلا أنّ هذا المسحوقَ المعدلَ وراثيًّا لا يمكنُهُ الوصولُ إلى المحصولِ كلِّهِ، لذلكَ لم يستطعِ القضاءَ عليها جميعًا. كانَ علَى العلماءِ البحثُ عنْ حلٍّ آخرَ. وفي بدايةِ عامِ ١٩٩٣م، استخدمَ العلماءُ تقنيةَ الهندسةِ الوراثيةِ لإدخالِ السمِّ المستخرَجِ منَ البكتيريا العصويةِ، وحَقْنِ المادةِ الوراثيةِ للذُّرةِ مباشرةً بهذا السمِّ. وظهرتْ سُلالاتٌ منْ هذهِ الذرةِ معدّلةً وراثيًّا، لتُنتِجَ السمَّ نفسَهُ الذي تنتجُهُ البكتيريا العصويةُ. لذا أصبحَ نباتُ الذرةِ المعدّلُ وراثيًّا قادرًا، علَى حمايةِ نفسِهِ عندَما تهاجمُهُ حشرةُ حفارِ الذرةِ. وقدِ استطاعَ هذا النوعُ منَ الذُّرةِ القضاءَ علَى ٩٩٪ منْ يرقاتِ حفارِ الذرةِ.

إنّ الهندسةَ الوراثيةَ تقنيةٌ جديدةٌ، قدْ تكونُ مفيدةً لصحةِ البشرِ، والأنظمةِ البيئيةِ. ويقومُ العلماءُ بدراسةِ الكائناتِ الحيةِ المعدلةِ وراثيًّا، وأثرَها في النباتاتِ والحيواناتِ الأخرَى. إلا أنّ علماءَ البيئةِ قلقونَ أنْ تكونَ حبوبُ اللَّقاحِ الناتجةُ عنِ الذُّرةِ المعدّلةِ وراثيًّا ضارةً، وتسببُ الموتَ لكثيرٍ منَ الحشراتِ غيرِ المؤذيةِ، ومنها الفراشةُ. ويتساءَلُ العلماءُ عنْ تأثيرِ الكائناتِ الحيةِ المعدّلةِ وراثيًّا في صحةِ الإنسانِ، عندَ استعمالِهَا في الموادِّ الغذائيةِ. وما زالَ العلماءُ يواصلونَ البحثَ عنْ إجاباتٍ للأسئلةِ المتعلقةِ بالهندسةِ الوراثيةِ.

بكتيريا عصويةٌ

السببُ والنتيجةُ

- السببُ إجابةٌ عنْ سؤالِ لماذا حدثَ الشيءُ.
- النتيجةُ إجابةٌ عنْ سؤالِ ما نتيجةُ حدوثِ الشيءِ.

أكتبُ عنْ

١. أوضّحُ أثرَ البكتيريا العصويةِ في حشرةِ حفارِ الذرةِ.

٢. أذكرُ المشكلاتِ التي قدْ تسبّبُها زراعةُ الذرةِ المعدلةِ وراثيًّا للحشراتِ الأخرَى وللبيئةِ.

مراجعةُ الفصلِ الثانِي

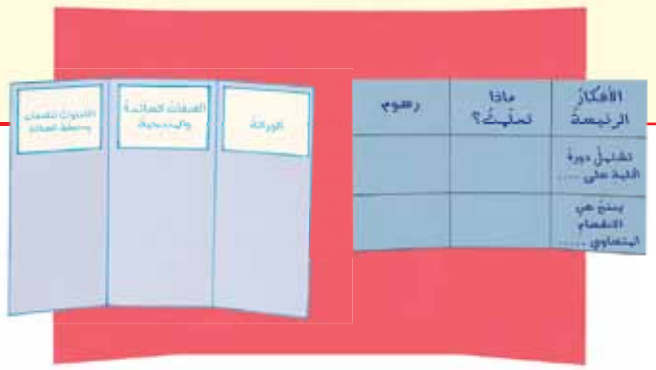
ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدّرْسُ الأوّلُ: تتكاثرُ الخلايَا بوساطةِ الانقسامِ المتساوي.

الدّرْسُ الثاني: تَتحكّمُ الصفاتُ التي تَنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ، في شكلِ الأبناءِ وسُلوكِهم.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أفْكاري

أُلصقُ المطويّاتِ التي عملْتُها في كلّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلَّمْتُهُ في هذا الفصلِ.



أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

صفةٌ متنحيةٌ

الجينِ

الغريزةُ

الانقسامِ المتساوي

دورةُ الخليةِ

الوراثةَ

١ انتقالُ الصِّفاتِ منْ جيلٍ إلى آخرَ يُسمَّى ..... .

٢ يَنتجُ عنْ ..... خليتانِ متماثلتانِ.

٣ تُحمَلُ المعلوماتُ الكيميائيةُ للصفةِ المَوروثةِ على ..... .

٤ الصِّفةُ الوراثيةُ التي تَمنَعُها صِفةٌ سائدةٌ منَ الظهورِ تُسمَّى ..... .

٥ ..... عمليةٌ مستمرةٌ من النموِّ والانقسامِ لإنتاجِ خلايا جديدةٍ وتعويضِ الخلايا الميتةِ.

٦ ..... سلوكٌ ومهاراتٌ تولَدُ معَ الإنسانِ أو الحيوانِ.

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتيةِ:

٥ **التتابعُ.** أصفُ بالترتيبِ مراحلَ الانقسامِ المتساوي.

٦ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ يمكنُ لمخطط السلالة أنْ يساعدَ العلماءَ علَى دراسةِ توريثِ الصفاتِ.

٧ **ألاحظُ.** كيفَ أتفحَّصُ الخليةَ، وأدرسُ مكوناتِهَا؟

٨ **التفكيرُ الناقدُ.** إذا كانَ للطفلِ أَبوان يحملانِ الجينَ السائدَ لعيونٍ بُنيّةِ اللونِ، فهلْ يكونُ للطفلِ عيونٌ بُنيةٌ أيضًا؟ أفسّرُ إجابتي.

٩ **أستخدمُ الأرقامَ.** ما عددُ خلايا البكتيريا التي تنتجُ عن ٤ خلايا بعدَ انقسامِهَا انقسامًا متساويًا مرةً واحدةً فقطْ؟

١٠ كيفَ تنقلُ المخلوقاتُ الحيةُ الصفاتِ إلى أبنائِها؟

صِفاتُ العائلةِ

أتعرّفُ الصفاتِ الموروثةَ في عائلتِي أو عائلةِ أحدِ أصدقائِي.

ماذا أعملُ؟

١. أجمعُ صُورًا تُظْهِرُ ثلاثةَ أجيالٍ في العائلةِ على الأقلِّ. أحاولُ إيجادَ صُورٍ لأكثرَ منْ شخصٍ في كلِّ جيلٍ. وإذا أمكنَ، أختارُ صورًا تظهرُ أشخاصًا أعمارُهم متقاربةٌ.

٢. أَنظرُ إلى الصُورِ لأتعرَّفَ الصّفاتِ الجسميةَ التي يَملِكُها كلُّ شَخصٍ.

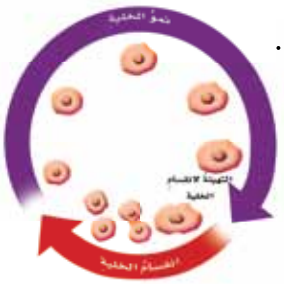
٣. أَضَعُ الصِّفاتِ المشتركةَ للعائلةِ في قائمةٍ، وأذكرُ مَنْ يشتركُ فيها؟

أُحلّلُ نَتائجي

◀ أُراجعُ صفاتِ الأشخاصِ في الجيلِ الأخيرِ. من أينَ ورِثوا كلًّا منْ هذِهِ الصفاتِ؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما العمليتانِ اللتانِ يظهرُهما الشكلُ؟



أ. التلقيحُ والانقسامُ المتساوي.

ب. الانتشارُ والبناءُ الضوئيُّ

ج. النموُّ والانقسامُ المتساوِي

د. الإخصابُ والانقسامُ المتساوي

عملياتُ الحياةِ

عَلَى الرغمِ أنَّ النباتاتِ ليسَ لهَا عضلاتٌ، إلَّا أنَّها قادرةٌ عَلَى القيامِ بحركاتٍ كثيرةٍ. هذهِ النبتةُ لهَا أوراق غريبة تصطادُ الحشراتِ التِي تقفُ عليهَا.

الفصلُ الثالثُ

عملياتُ الحياةِ في النباتاتِ والمخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ

الدرسُ الأولُ

عملياتُ الحياةِ في النباتاتِ ٥٦

الدرسُ الثاني

عملياتُ الحياةِ في المخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ ٦٦

قال تعالى:

﴿ سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٣٦﴾ ﴾ يس.

الفكرةُ العامّةُ

مَا عملياتُ الحياةِ التي تحدُثُ في النباتاتِ والمخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ؟

المفرداتُ

البناءُ الضوئيُّ

عمليةٌ تقومُ بها النباتاتُ، ومخلوقاتٌ حيةٌ أخرَى، تستخدمُ فيها أشعةَ الشمسِ، لإنتاجِ الغذاءِ في صورةِ سُكّرِ الجلوكوزِ.

التلقيحُ

عمليةُ انتقالِ حبوبِ اللقاحِ، منَ المُتكِ إلى الميسَمِ في الأزهارِ.

الانشطارُ الثنائيُّ

نوعٌ منَ التكاثرِ اللاجنسيّ، ينقسمُ فيهِ مخلوقٌ حيٌّ إلى مخلوقينِ حيّينِ جديدينِ.

التبرعمُ

نوعٌ منَ التكاثرِ اللاجنسيِّ، يظهرُ في شكلِ نموٍّ بروزٍ صغيرٍ علَى الخليةِ الأمِّ.

التنفسُ الخلويُّ

التكاثرُ

الأبواغُ

البَذرةُ

الإخصابُ

المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ

وحيدةُ الخليةِ

الاقترانُ

الدرسُ الأولُ

عملياتُ الحياةِ في النباتاتِ

أنظرُ وأتساءلُ

تحتاجُ النباتاتُ، مثلُها مثلُ بقيةِ المخلوقاتِ الحيّةِ الأخرَى، إلى الغذاءِ لتعيشَ. مِنْ أينَ تحصلُ النباتاتُ، ومنها نباتُ الأوركيدا في الصورةِ أعلاهُ، على غذائِها؟ وكيفَ تحصلُ على طاقتِها؟

كيفَ يؤثّرُ الضوءُ في النباتاتِ؟

أكوّنُ فرضيةً

تحتـاجُ النباتاتُ إلى الضوءِ لكي تنموَ. فمـاذا يحدثُ لأوراقِ نباتٍ، إذا قمْتَ بتغطيةِ أجزاءٍ منها لمنعِ وصولِ الضوءِ إلى تلكَ الأجزاءِ؟ أدوّنُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ على النحوِ الآتي: "إذَا لمْ يصلِ الضوءُ إلَى بعضِ أجزاءِ الأوراقِ في نباتٍ فإنَّ ..."

أختبرُ فرضيّتي

١ أستخدمُ قطعًا منْ رقائقِ الألومنيوم، وأغطّي أجزاءً لعدةِ أوراقٍ منْ نباتٍ حيٍّ. وأثبّتُ الرقائقَ بوساطةِ مشابكِ الورقِ، ثمّ أغسلُ يديّ بعدَ ذلكَ.

٢ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أغطّي على الأقلِّ أربعَ أوراقٍ مختلفةٍ منْ النباتِ بالطريقةِ نفسِها.

٣ أضعُ النباتَ بالقربِ منَ النافذةِ، بحيثُ تصلُه كمياتٌ كافيةٌ منَ الضوءِ، ثمّ أسقيهِ حسبَ الحاجةِ.

٤ **أجرّبُ.** أنزعُ رقائقَ الألومنيومِ بعدَ مرورِ يومٍ واحدٍ، وأتفحّصُ كلَّ ورقةٍ، وأدوّنُ ملاحظاتي، وأعيدُ رقائقَ الألومنيومِ برفقٍ إلى أماكنِها، وأتابعُ ملاحظةَ الأوراقِ يوميًّا مدةَ أسبوعٍ، علَى أنْ أعيدَ تثبيتَ رقائقِ الألومنيومِ برفقٍ في أماكنِها في كلِّ مرةٍ. كيفَ تختلفُ المناطقُ المغطاةُ برقائقِ الألومنيومِ في كلِّ ورقةٍ عنِ المناطقِ الأخرَى غيرِ المغطاةِ؟

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** ألاحظُ التغيراتِ بعدَ مرورِ يومٍ واحدٍ، ثمّ بعدَ مرورِ يوميْنِ، ثمّ بعدَ مرورِ أسبوعٍ. وأبيّنُ كيفَ يؤثرُ كلٌّ منَ الظلامِ، والضوءِ في نموِّ الأوراقِ.

أستكشفُ أكثرَ

مـاذا يحدثُ إذا أصبحَـتِ الأوراقُ غيرَ مغطاةٍ؟ أنزعُ الرقائـقَ عنِ الأوراقِ، وأستمـرُّ فـي ريِّ النبـاتِ، ومراقبتِه مـدةَ أسبـوعٍ آخـرَ. وأدوّنُ النتائجَ التي توصلْتُ إليها، وأشاركُ فيها زملائي في الصّفِّ.

أحتاجُ إلى:

- رقائقِ ألومنيوم
- نباتٍ نامٍ (يفضّلُ استخدامُ نباتٍ كبيرٍ كثيرِ الأوراقِ)
- مشبكِ ورقٍ
- ماءٍ

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

للنباتاتِ تراكيبُ تمكّنُها منَ القيامِ بوظائفَ محددةٍ، مثل النقلُ والبناءُ الضوئيُّ والتنفسُ الخلويُّ

المفرداتُ

البناءُ الضوئيُّ

التنفسُ الخلويُّ

التكاثُرُ

الأبواغُ

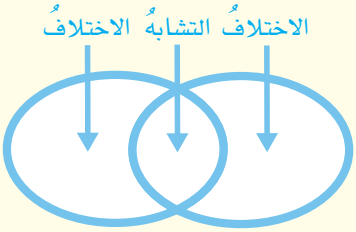
البَذْرةُ

التلقيحُ

الإخصابُ

مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ



كيفَ تنتقلُ الموادُّ خلالَ النباتِ؟

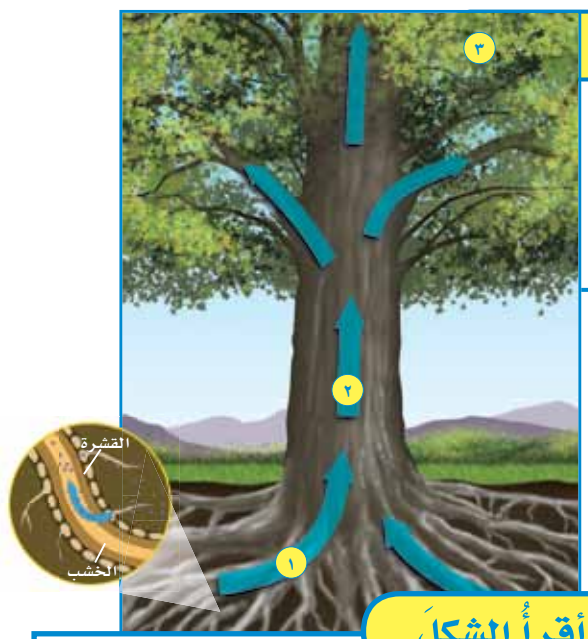
أفكِّرُ، كيفَ يتمُّ تزويدُ الشققِ السكنيةِ بالماءِ في البناياتِ المرتفعةِ. يصلُ الماءُ إلى الدورِ الأرضيِّ، ثم ينتقلُ في أنابيبَ إلى كلِّ دورٍ. وكذلكَ ينتقلُ الماءُ في النباتاتِ الوعائيةِ، حيثُ تمتصُّ جذورُ النباتِ الماءَ منَ التربةِ، ويرتفعُ في السيقانِ ليصلَ إلى أعلى الأغصانِ. ويقومُ النباتُ بعمليةِ النتحِ، حيثُ يتمُّ اخراجُ الماءِ إلى الغلافِ الجويِّ عن طريقِ الأوراقِ، وكلَّما فقدَ النباتُ الماءَ عن طريقِ النتحِ يدخلُ الماءُ إلى الخشبِ من الجذورِ. وتستعملُ النباتاتُ نوعَينِ منَ (الأنابيبِ)، الأولُ يُسمَّى الخشبَ، ويقومُ بنقلِ الماءِ والأملاحِ المعدنيةِ منَ التربةِ إلى أعلى. والنوعُ الآخرُ يسمَّى (اللحاءَ) وينقلُ الغذاءَ من الأوراقِ إلى أسفلَ وإلى سائرِ أجزاءِ النباتِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تساعدُ الجذورُ، والسيقانُ على انتقالِ الماءِ والموادِّ المغذيةِ في النباتِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الذي يساعدُ على استمرارِ انتقالِ الماءِ، والأملاحِ منَ الجذورِ إلى الأوراقِ؟

النقلُ في النباتِ



١ يدخلُ الماءُ، والأملاحُ منَ التربةِ إلى الشعيراتِ الجذريةِ، ثمَّ يَمُرَّانِ خلالَ القشرةِ إلى الخشبِ.

٢ يسبّبُ النتحُ سحبَ الماءِ، والأملاحِ إلى أعلى عبرَ الساقِ، ثمَّ إلى كلِّ خليةٍ في الأوراقِ.

٣ تَستخدمُ خلايا الأوراقِ الماءَ، وثانيَ أكسيدِ الكربونِ وبمساعدةِ ضوءِ الشمسِ لصنعِ السكرِ.

أقرأُ الشكلَ

كيفَ ينتقلُ الماءُ، منْ جذورِ النباتِ إلى ساقِه؟

إرشادٌ: اتّبعُ مسارَ الأسهمِ الزرقاءِ.

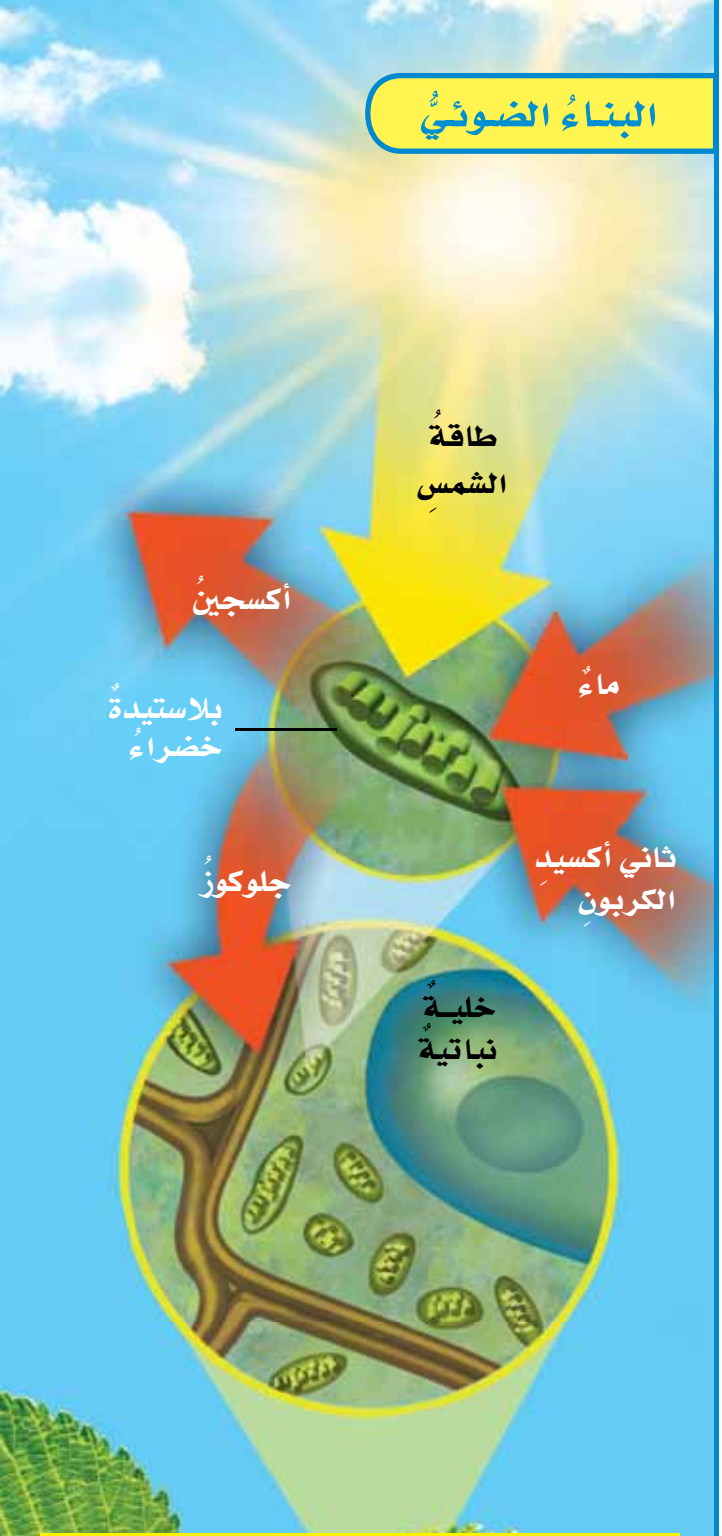
ما البناءُ الضوئيُّ؟ وما التنفُّسُ الخَلَويُّ؟

البناءُ الضوئيُّ

العديـدُ منَ النباتاتِ لها أوراقٌ عريضةٌ، سـطوحُها منبسـطةٌ؛ لتلتقطَ ضوءَ الشـمسِ. تَستخدمُ النباتاتُ الضوءَ الذي تمتصُّه أوراقُهـا، بالإضافةِ إلى الماءِ، والأملاحِ المعدنيةِ، وثاني أكسـيدِ الكربونِ؛ لصنعِ غذائِها خـلالَ عمليةِ **البناءِ الضوئيِّ**. تحصلُ أوراقُ النباتاتِ على المـاءِ، والأملاحِ المعدنيةِ بعدَ امتصاصِهما مـنَ التربةِ، ثمَّ ينتقلانِ منَ الجذورِ عبرَ السـيقانِ إلى الأوراقِ. وتحصلُ على ثاني أكسيدِ الكربونِ منَ الهواءِ عبرَ الثغورِ.

تحدثُ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ في تراكيبَ تُسـمَّى البلاستيداتِ الخـضراءَ، التي توجـدُ في الخلايا النباتيةِ وتحتـوي علَى صبغةٍ خضراءَ تسمىَ الكلوروفيلَ. تستخدمُ البلاستيداتُ الخضراءُ ثانيَ أكسـيدِ الكربونِ، والماءَ، والطاقةَ الشمسيةَ لإنتاجِ الغذاءِ علَى شكلِ سـكرِ جلوكوز، وَينتجُ أيضًا الأكسجينُ الذِي يُعَدُّ فضلاتٍ لعمليةِ البناءِ الضوئيِّ؛ ليتمَّ التخلُّصُ منهُ في الهواء.

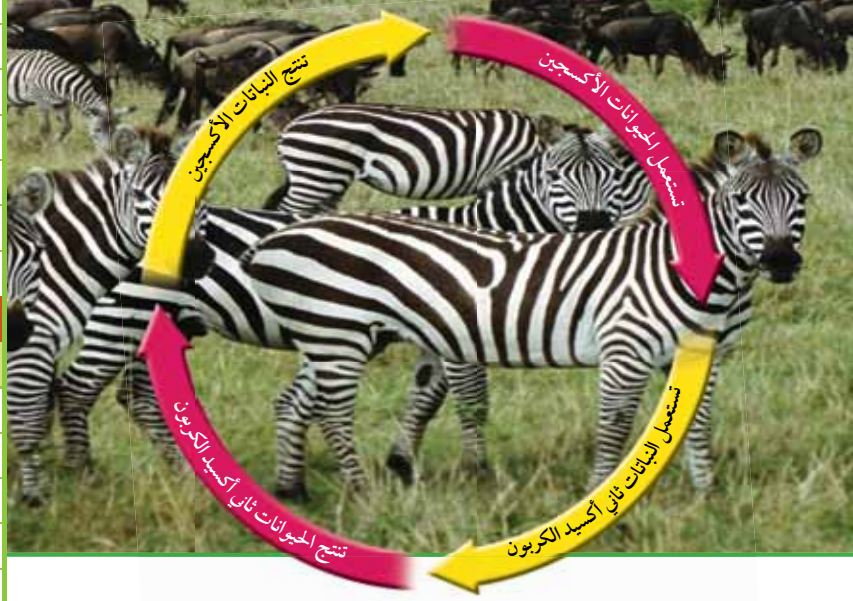
يبقَى بعـضُ الجلوكوزِ المنتَـجِ في الأوراقِ، وينتقلُ الباقي عبرَ اللحـاءِ إلى السـيقانِ، والجذورِ، حيثُ يُسـتخدمُ جـزءٌ منهُ في العمليات الحيوية التي يقومُ بها النباتُ ويخزِّنُ الباقي. وعندَما يتغذّى حيوانٌ على نبـاتٍ تصبحُ الطاقةُ المخزَّنةُ في الجلوكوزِ، وسائرِ مكوّناتِ النباتِ متاحةً لهذا الحيوانِ. قالَ تعالَى: ﴿وَمِن ثَمَرَٰتِ ٱلنَّخِيلِ وَٱلْأَعْنَٰبِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾﴾ النحل.



أقرأُ الشكل

ما الموادُّ الخامُّ التي يحتاجُ إليها النباتُ للقيامِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

إرشاد: أشعةُ الشمسِ ليستْ منَ الموادِّ الخامِ.



عملية البناء الضوئي
ثاني أكسيد الكربون + ماء ←(ضوء) سكر جلوكوز + أكسجين
تحدثُ فقطْ في الخلايا التي فيها بلاستيداتٌ خضراءُ
تحتاجُ إلى الضوء
تخزنُ الطاقةَ
تحوّلُ الطاقةَ إلى سكر الجلوكوز
ينتجُ عنها الأكسجينُ
يستعملُ الماءَ لإنتاج الغذاء
يستعملُ ثاني أكسيد الكربون
عملية التنفس الهوائيّ
سكر الجلوكوز + أكسجين ← ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة
تحدثُ في معظم الخلايا
تحدثُ في الضوء أو في الظلام
تحرّرُ الطاقة منْ الغذاء
تحرّرُ الطاقة منَ سكر الجلوكوز
تستهلكُ الأكسجينَ
ينتجُ عنها الماءُ
ينتجُ عنها ثاني أكسيد الكربون

التنفسُ الخلويُّ والتخمُّرُ

تستخلصُ النباتاتُ والحيواناتُ الطاقةَ منَ سكرِ الجلوكوزِ، بعمليةٍ تُسمَّى **التنفسَ الخلويَّ**، وهي العمليةِ التي تقومُ خلالها الخلايا بتحليلِ السكرِ، لإطلاقِ الطاقةِ، وتحدثُ في جزء الخليةِ الذي يسمَّى الميتوكندريا. أفكرُ في التنفسِ الخلويِّ بوصفهِ عمليةً تشبهُ حرقَ الوقودِ. وفي هذهِ الحالةِ يمثّلُ سكرُ الجلوكوزِ الوقودَ، مثلَ الغازِ، والفحمِ، والنفطِ، والخشبِ. يتطلبُ حدوثُ التنفسِ الخلويِّ في النباتاتِ، والحيواناتِ وجودَ الأكسجينِ، لذا يُسمَّى هذا التنفسُ بالتنفسِ الهوائيِّ. وتستعملُ الخلايا الأكسجينَ لتحليلِ السكرِ لإطلاقِ طاقةٍ يمكنُ استعمالُها للقيامِ بالنشاطاتِ الحيويةِ. ويَنتجُ عنْ هذهِ العمليةِ إضافةً إلى الطاقةِ الماءُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ، وتَستعملُ النباتاتُ هذهِ النواتجَ مرةً أخرَى في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

هناكَ نوعٌ آخرُ من التنفسِ الخلويِّ، لا يَستعملُ الأكسجينَ، ويُسمَّى التنفسَ اللاهوائيَّ. وأكثرُ عملياتِ التنفسِ اللاهوائيِّ شيوعًا التخمّرُ. والتخمُّرُ عمليةٌ مرتبطةٌ معَ إنتاجِ الغذاءِ وحفظِه، ومن ذلكَ إنتاجُ اللبنِ الرائبِ.

تحدثُ عمليةُ التنفسِ اللاهوائيِّ في جميعِ الخلايا، عندَما لا تستطيعُ الخليةُ القيامَ بعمليةِ التنفسِ الهوائيِّ. ويحدثُ هذا النوعُ منَ التنفسِ عندَ ممارسةِ التماريـنِ الرياضيةِ المجهدةِ. ورغمَ أنَّ الشخصَ يتنفسُ (شهيقًا وزفيرًا) سريعاً في أثناءِ هذهِ التمارينِ، إلا أنَّ الأكسجينَ لا يصلُ إلى جميعِ الخلايا. وإذا لمْ يصلِ الأكسجينُ إلى الخلايا، يتمُّ إطلاقُ الطاقةِ بوساطةِ عمليةِ التخمُّرِ.

أختبرُ نفسي

ألخّصُ. أصفُ عمليةَ البناءِ الضوئيِّ.

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تعتمدُ عمليةُ التنفُّسِ في النباتِ على عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

كيفَ تتكاثَرُ النباتاتُ؟

تقومُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ بعمليةِ **التكاثُرِ**، وهي إنتاجُ أفرادٍ منَ النوعِ نفسِه. يحدثُ التكاثرُ بعدةِ طرائقَ، منها التكاثرُ الجنسيُّ، وفيهِ يتمُّ إنتاجُ مخلوقٍ حيٍّ جديدٍ عنْ طريقِ اندماجِ مَشيجٍ مذكّرٍ في مشيجٍ مؤنثٍ. أمّا التكاثرُ اللاجنسيُّ فهو إنتاجُ مخلوقٍ حيٍّ جديد باستخدامِ نوعٍ واحدٍ منَ الخلايا. وتتكاثرُ بعضُ المخلوقاتِ الحيةِ بالطريقتين معًا.

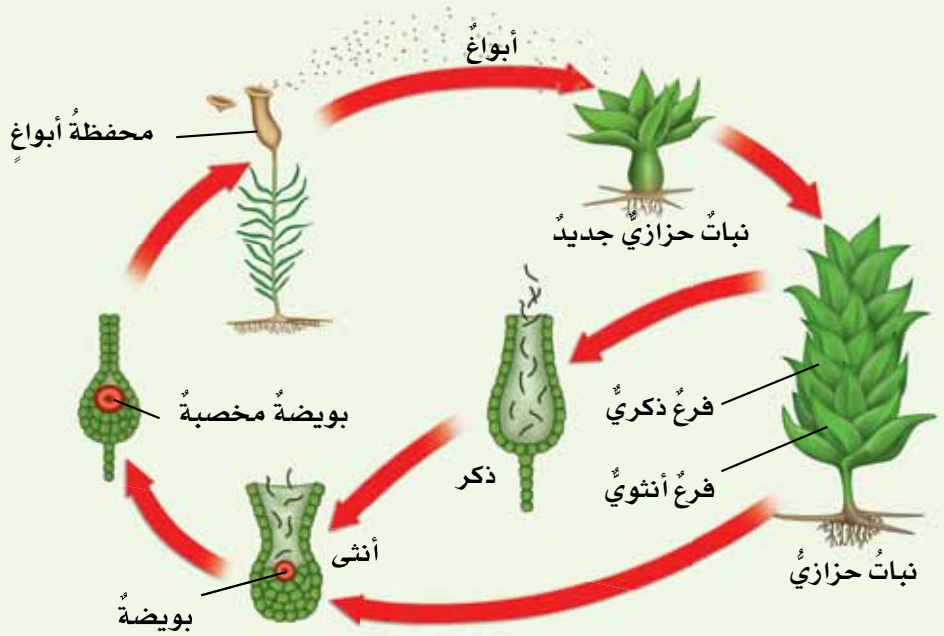
النباتاتُ اللابَذريَّةُ

بعضُ النباتاتِ لا بذورَ لها، وتنمُو هذهِ النباتاتُ منْ **أبواغٍ**، وهيَ خلايا يمكنُها أنْ تنموَ فتصبحَ نباتاتٍ جديدةً، وتنتجُ في محافظَ قاسيةٍ لحمايتِها منَ العواملِ الخارجيةِ. وبالمقارنةِ بالبذورِ، لا تحتوي الأبواغُ على الغذاءِ الذي يستخدمُه صغيرُ النباتِ في أثناءِ نموِّه. وتُنتجُ النباتاتُ اللاوعائيةُ ـ ومنها الحزازياتُ ـ الأبواغَ. وبعضُ النباتاتِ الوعائيةِ ومنْهَا السرخسياتُ أيضًا تستخدمُ الأبواغَ في التكاثرِ.

تمرُّ دورةُ حياةِ الحزازياتِ والسرخسياتِ بمرحلتينِ رئيستينِ. وخلالَ إحدى هاتين المرحلتين يحدثُ التكاثرُ اللاجنسيُّ؛ حيثُ يُنتجُ النباتُ الأبواغَ. وفيها يحتاجُ النباتُ إلى نوعٍ واحدٍ منَ الخلايا ليتكاثرَ.

أمَّا المرحلةُ الأخرى في دورةِ حياتِها فهيَ طَورُ التكاثرِ الجنسيِّ. ويحتاجُ النباتُ فيهِ إلى مَشيجٍ مذكرٍ ومشيجٍ مؤنثٍ لكي يتكاثرَ.

دورةُ حياةِ نباتٍ حزازيٍّ



أقرأُ الشكلَ

أينَ يمكنُني أنْ أجدَ الأبواغَ في النباتاتِ الحزازيةِ التي تنمُو علَى هذَا الجذعِ؟

إرشادٌ: أحدّدُ الأماكنَ التي تنتشرُ منها الأبواغُ.

النباتاتُ البَذريةُ

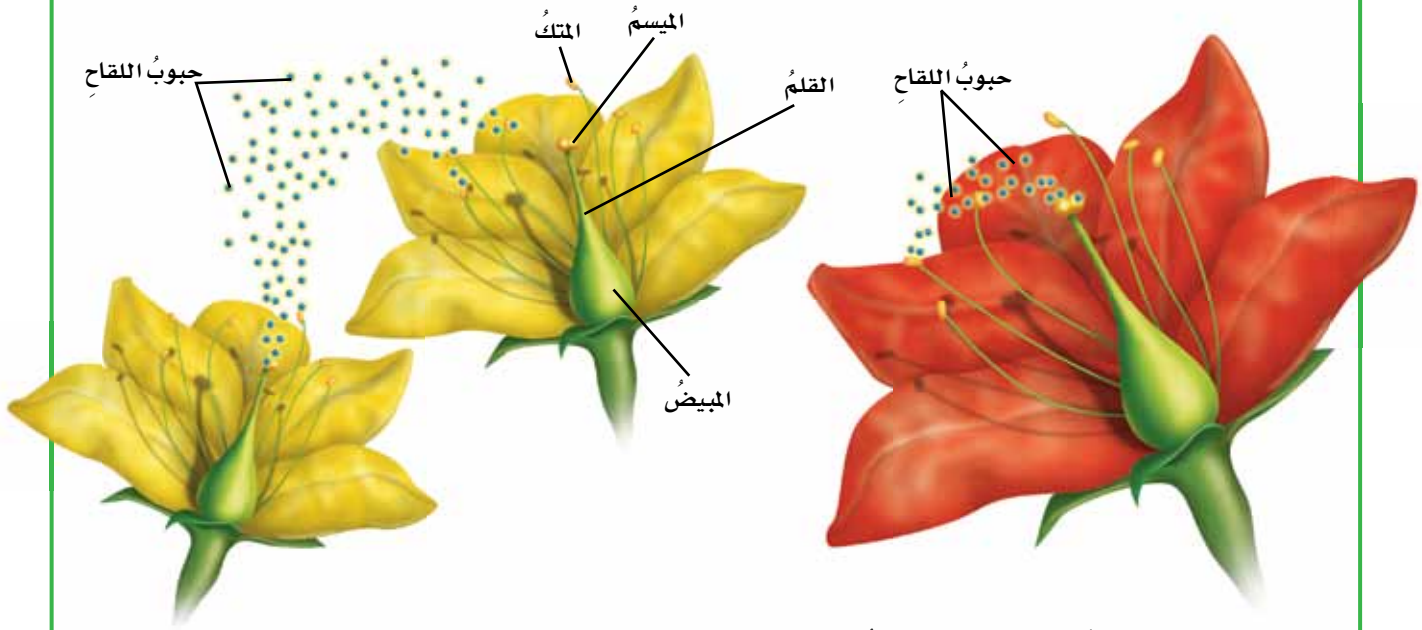
تتكاثَرُ النباتاتُ البَذْريةُ عن طريقِ التكاثُرِ الجنسيِّ؛ حيثُ يندمجُ المَشِيجُ المذكرُ مع المشيجِ المؤنثِ. ويوجَدُ المشيجُ المذكرُ داخلَ حبوبِ اللَّقاحِ التي يتمُّ إنتاجُها في مُتْكِ الأزهارِ. أمَّا المشيجُ المؤنَّثُ فيوجَدُ داخلَ المِبْيَضِ. والمِبْيَضُ جزءٌ منتفخٌ يقعُ تحتَ الميسمِ. وانتقالُ حبوبِ اللقاحِ منَ المتكِ إلى الميسمِ يُسمّى **التلقيحَ**. والتلقيحُ نوعانِ؛ الأولُ التلقيحُ الذاتيُّ، والثاني التلقيحُ الخلطيُّ. وتُسمَّى المخلوقاتُ الحيةُ التي تنقلُ حبوبَ اللَّقاحِ منْ زهرةٍ إلى أُخرَى المُلَقِّحاتِ، ومنها الطيورُ والحشراتُ.

عندَما تسقطُ حبةُ اللقاحِ على الميسمِ ينمُو أنبوبٌ منهُ، وتنتقلُ حبةُ اللقاحِ في هذا الأنبوبِ لتصلَ إلى مِبيضِ الزهرةِ، حيثُ يوجدُ المشيجُ المؤنثُ، ثمَّ يندمجانِ معًا في عمليةٍ تُسمَّى **الإخصابَ**. وتنمو البَذرةُ منْ البويضةِ المخصبةِ (اللاقحةِ).

البذرةُ تركيبٌ فيه نباتٌ صغيرٌ غيرُ مكتملِ النموِّ يسمى الجنين، وعندَ توافُرِ الظروفِ المناسبةِ تنمو البذرةُ، ويَنتجُ نباتٌ جديدٌ. أينَ تتكوَّنُ البُذورُ؟ أقرأُ الأشكالَ في هاتينِ الصفحتينِ لأفهمَ عمليةَ تكوُّنِ البذورِ.

تنتشرُ البذورُ في أماكنَ مختلفةٍ بطرائقَ ووسائطَ عدةٍ؛ فقد تنتقلُ البذورُ عن طريقِ الرياحِ، أو المياه الجاريةِ، أو تلتصقُ بشَعرِ الحيواناتِ أو فرائِها، وقدْ تأكلُ الحيواناتُ البذورَ ثمَّ تمرُّ في جهازِها الهضميِّ.

التلقيحُ



التلقيحُ الذاتيُّ: يحدثُ التلقيحُ عندَما تنتقلُ حبوبُ اللقاحِ منَ المتكِ إلى الميسمِ. هذه الزهرةُ تلقحُ ذاتيًا؛ لأنَّ حبوبَ اللقاحِ تنتقلُ منْ متكِها إلى ميسمِها.

التلقيحُ الخلطيُّ: يمكنُ للتلقيحِ أنْ يحدثَ بينَ زهرتينِ أو أكثرَ على نباتاتٍ منفصلةٍ. وفي هذه الحالةِ تنتقلُ حبوبُ اللقاحِ منْ زهرةٍ إلى مياسمِ أزهارِ نباتٍ آخرَى.

وبهذهِ الطرائقِ تنتقلُ البذورُ إلى أماكنَ جديدةٍ بعيدةٍ عنِ النباتاتِ التي أنتجَتْها، حيثُ تنمُو وتزدهرُ بتوافُرِ الظروفِ المناسبةِ لذلكَ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ يختلفُ التكاثُرُ اللاجنسيُّ عنِ التكاثرِ الجنسيِّ في النباتاتِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الذي يمكنُ أنْ يحدُثَ لبعضِ النباتاتِ البذريةِ لو اختفتِ المُلقّحاتُ فجأةً؟

نشاط

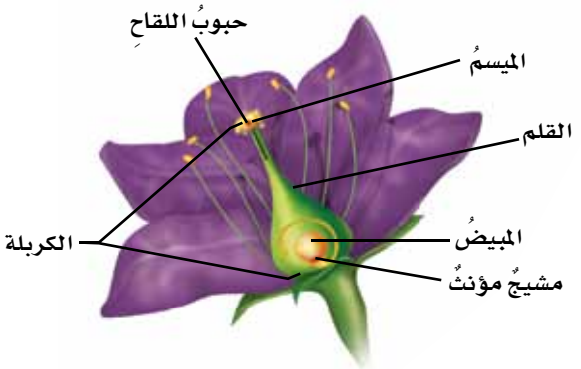
مقارنةُ البذورِ

١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى كلِّ نوعٍ منَ البذورِ في الطبقِ.

٢ أسجلُ خصائصَ كلِّ بَذرةٍ في جدولٍ. أقسّمُ الجدولَ إلى خاناتٍ تحملُ العناوينَ التاليةَ: الحجم، الشكل، الوزن، الصلابة.

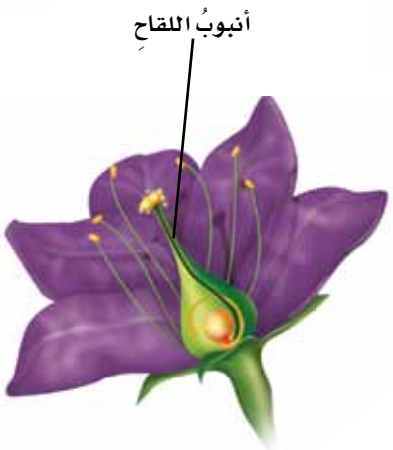
٣ **أتوقّعُ.** تُرى، كيفَ يمكنُ أنْ أصفَ البذورَ التي سبقَ أنْ لاحظتُها؟ أفسرُ إجابتي.

الإخصابُ



١ عندما تسقطُ حبةُ لقاحٍ على السطحِ اللزجِ للميسمِ يبدأُ أنبوبُ اللقاحِ في النموِّ.

٢ ينمو أنبوبُ اللقاحِ عبرَ القلمِ إلى أسفلَ نحوَ المبيضِ، حتى يصلَ إلى البويضةِ.



٣ ينتقلُ المشيجُ المذكّرُ (حبةُ اللقاحِ) عبرَ أنبوبِ اللقاحِ حتى يصلَ إلى المشيجِ المؤنثِ (البويضةِ)، ويندمجَ معها (يُخصبَها).

تبيعُ محالُّ الخَضراواتِ أنواعًا مختلفةً منَ الفواكهِ والخضراواتِ.

كيفَ تخزنُ النباتاتُ الغذاءَ؟

ألاحظُ قسمَ الخضراواتِ في أثناءِ التسوُّقِ. جميعُ الفواكهِ، والخَضراواتِ تأتي منَ النباتاتِ التي تلتقطُ الطاقةَ الشمسيةَ وتخزنُها على هيئةِ غذاءٍ. فالبطاطا الحلوة، والشمندرُ، والفُجلُ، والجزرُ جميعُها تنتجُها نباتاتٌ تخزنُ الغذاءَ في جذورِها. في حينِ أنَّ البطاطسَ، والسكرَ، والزنجبيلَ تخزنُ الغذاءَ في سيقانِها. وعندَما نَشربُ الشايَ أو نأكلُ الخضراواتِ – ومنها السبانخُ، والخسُّ، والملفوفُ– فإننا نأكلُ أوراقَ النباتاتِ. أمّا القرنبيطُ والبروكلي فهما أزهارٌ تؤكلُ في العادةِ.

ومنَ البذورِ التي يأكلُها الناسُ الفاصولياءُ، والذرةُ، والأرزُ، والعدسُ، والحمصُ، والقمحُ، والقهوةُ، والشوكولاتةُ. وتمتازُ بذورُ النباتاتِ في العادةِ بأنَّها مغذيةٌ جدًّا؛ لأنَّها تحتوي على نباتٍ غيرِ مكتملِ النموِّ وغذائِه المخزّنِ.

كلٌّ منْ ثمارِ، وبذورِ القرعِ تختزنُ الموادَّ الغذائيةَ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تخزنُ نباتاتُ كلٍّ منَ الجزرِ، والسبانخِ غذاءَها؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعدُّ النباتاتُ، مصدرَ غذاءٍ مهمًّا، للعديدِ منَ المخلوقاتِ الحيّةِ؟

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

للنباتاتِ تراكيبُ تمكِّنُها منْ نقلِ الماءِ والأملاحِ إلى جميعِ أجزائِها.

تلتقطُ الأوراقُ الطاقةَ منَ الشمسِ، وتكوِّنُ الغذاءَ عن طريقِ عمليةِ **البناءِ الضوئيِّ**، وتقومُ النباتاتُ بعمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ مستعملةً نواتجَ البناءِ الضوئيِّ.

تقومُ النباتاتُ بعمليةِ **التكاثرِ** بطرائقَ متعدِّدةٍ، وبعضُ هذهِ النباتاتِ تنتجُ البذورَ التي تكوِّنُ كلٌّ منها نباتًا جديدًا.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

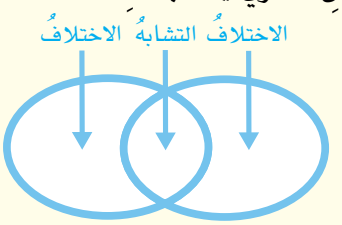
أعملُ مطويّةً كما في الشكلِ. وأكملُ العباراتِ الواردةَ فيها، ثمَّ أضيفُ تفاصيلَ تتعلَّقُ بكلِّ جزءٍ منْ أجزاءِ النباتِ أو العملياتِ المبينةِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما أهمُّ العملياتِ الحيويةِ التي تقومُ بها النباتاتُ؟

٢ **المفرداتُ.** الأوعيةُ (الأنابيبُ) التي تقومُ بعمليةِ النقلِ في النباتاتِ هي: ..... و .....

٣ **أقارنُ.** ما الاختلافُ بينَ عمليتي البناءِ الضوئيِّ، والتنفسِ الخلويِّ في النباتاتِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تختلفُ دورةُ حياةِ نباتٍ بَذريٍّ، عنْ دورةِ حياةِ نباتٍ حزازيٍّ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** إنَّ دورَ النحلةِ في عمليةِ تكاثرِ نباتِ مغطّى البذورِ هو:

أ. صانعةُ العسلِ
ب. المنتجةُ
ج. ناقلةُ البذورِ
د. المُلقِّحُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** خلايا النباتِ، التي يمكنُها أنْ تنموَ، فتصبحَ نباتًا جديدًا كاملاً تُسمّى:

أ. القشرةَ
ب. اللحاءَ
ج. الأبواغَ
د. الخشبَ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةُ قصّةٍ

ماذا لو حدثَ البناءُ الضوئيُّ في مصنعٍ بدلاً منْ أوراقِ النباتاتِ؟ أكتبُ قصةً قصيرةً، أُبيِّنُ فيها كيفَ يمكنُ أنْ يعملَ هذا المصنعُ، وكيفَ يمكنُ تغليفُ الغذاءِ، وتخزينُه، وشحنُه.

العُلُومُ وَالفَنُّ

دورةُ حياةِ النباتِ

أرسمُ شكلينِ أقارنُ فيهما بينَ دورةِ حياةِ نباتٍ حزازيٍّ، وآخرَ لنباتٍ بذريٍّ.

الدرسُ الثانِي

عملياتُ الحياةِ في المخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ

أنظرُ وأتساءلُ

يعيشُ هذا العُثُّ على أجسامِ النحلِ. وهناكَ أنواعٌ تعيشُ في السجادِ، والأثاثِ، والأغطيةِ. وهناكَ بلايينُ المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ، تعيشُ منْ حولِكَ. فما المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ؟ ومنْ أينَ تأتي؟ وكيف تمكَّنَتْ منَ البقاءِ؟

ما درجاتُ الحرارةِ التي تحفزُ نموَّ الخميرةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

مـا أثرُ درجةِ الحرارةِ فـي نموِّ الخميرةِ؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ على النحـوِ الآتـي: "إذَا نَمَتِ الخميرةُ في كلٍّ من ماءٍ دافئٍ، وماءٍ باردٍ، فإنّ أفضلَ نموٍّ للخميرةِ يكونُ في .....

أختبرُ فرضيّتي

١ **ألاحظُ.** أتفحصُ الخميرةَ الجافّةَ، باستعمالِ العدسةِ المكبّرةِ. ماذا شاهدْتُ؟ ما الذي ساعدَني على رؤيةِ تفاصيلَ أكثرَ؟

٢ **أجرّبُ.** أملأُ الكأسينِ الزجاجيتينِ بـ ١٢٥ مل من الماءِ الدافئِ، عند درجةِ حرارةِ ٤٥°س، وأضيفُ ٤جم منَ السكرِ إلى كلِّ كأسٍ، أحرّكُ المزيجَ حتى يذوبَ السكرُ تمامًا، ثمّ أكتبُ كلمةَ (دافئ) على إحدى الكأسينِ، وكلمةَ (بارد) على الكأسِ الأخرى.

٣ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أضعُ الكأسَ المعنونَ بكلمةِ (بارد) في وعاءٍ فيه ماءٌ وجليدٌ. ما المتغيرُ المستقلُّ، والمتغيرُ التابعُ اللذانَ سيتمُّ اختبارُهُما في هذهِ التجربةِ؟

٤ أضعُ ملعقةً صغيرةً منَ الخميرةِ الجافّةِ في كلِّ كأسٍ، وأحرّكُ المزيجَ، وألاحظُ الكأسينِ بعدَ ١٠ دقائقَ، وأصفُ ما أشاهدُ. أيُّ الكأسينِ حدثَ فيهِ تغيرٌ أكثرُ؟

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أقارنُ.** أحصلُ على عينةٍ منْ وسطِ كلِّ كأسٍ باستعمالِ القطارةِ، وأضعهَا على الشريحةِ، وأستخدمُ قوتَي التكبيرِ الصغرَى، والكبرَى للمجهرِ لملاحظةِ نموِّ كلِّ عينةٍ. أيُّ العينتينِ تحتوي على خلايَا خميرةٍ أكثرَ؟

أستكشفُ أكثرَ

هـلِ الخميـرةُ قادرةٌ علـى إنتاجِ غذائِهـا، أم أنّها تمتصُّ المـوادَّ الغذائيةَ منَ الوسطِ الذي تعيشُ فيه؟ أكوّنُ فرضيةً، وأُصمّمُ تجربةً لاختبارِها.

أحتاجُ إلى:

- مجهرٍ
- شرائحَ مجهريةٍ وأغطيتها
- ميزانٍ
- كأسينِ زجاجيتينِ
- مخبارٍ مدرّجٍ
- عدسةٍ مكبّرةٍ
- ساعةِ وقفٍ
- قطّارتينِ
- قضيبَيْ تحريكٍ بلاستيكيينِ
- وعاءٍ فيه ماءٌ وجليدٌ
- ملعقةٍ
- خميرةٍ جافّةٍ
- سكرٍ
- ماءٍ دافئٍ

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ لا تُرَى بالعين المجرّدة، وتشملُ معظمَ أنواعِ البكتيريا وبعضَ الطلائعياتِ وبعضَ الفُطريات.

المفرداتُ

المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ

وحيدُ الخليةِ

الانشطارُ الثنائيُّ

الاقترانُ

التبرعمُ

مهارةُ القراءةِ

الاستنتاجُ

إرشادٌ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

مَا المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ؟

يُستخدمُ مصطلحُ الجراثيم (الميكروبات) لوصفِ المخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ. **المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ** مخلوقٌ مجهريٌّ لا يُرَى بالعينِ المجرَّدةِ، والمخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ يمكنُ أنْ تكونَ **وحيدةَ الخليةِ**، أيْ تتكوَّنُ أجسامُها مِنْ خليةٍ واحدةٍ، كما توجَدُ أنواعٌ منها متعددةُ الخلايا، وتتكوّنُ أجسامُها منْ أكثرَ منْ خليةٍ.

البكْتيريا

البكْتيريا مخلوقاتٌ وحيدةُ الخليةِ. معظمُ أنواعِها نافعةٌ، إلا أنَّ القليلَ منها ضارٌّ وتُصنَّفُ البكتيريا في مملكتَينِ:

البكتيريَا البدائيةُ أو القديمةُ، وهيَ تعيشُ في ظروفٍ قاسيةٍ علَى الأرضِ لا يمكنُ لغيرِها منَ المخلوقاتِ الحيةِ العيشُ فيهَا؛ فبعضُ أنواعِها تعيشُ في الينابيعِ الحارةِ التي تصلُ درجةُ حرارةِ الماءِ فيها إلى درجةِ الغليانِ. وبعضُها تعيشُ في بيئاتٍ خاليةٍ منَ الأكسجينِ بالقربِ من فوهاتِ البراكينِ في قاعِ المحيطاتِ. وهناكَ بكتيريَا بدائيةٌ تعيشُ في القنواتِ الهضميةِ للحيواناتِ، وفي الأماكنِ المالحةِ.

البكتيريَا الحقيقيةُ، وهي أكثرُ أنواعِ البكتيريا انتشارًا، وبعضُها يسبِّبُ العديدَ منَ الأمراضِ مثل البكتيَريا الكروية التي تسبب التهابَ الحلق، وبعضُها الآخرُ مفيدٌ، ومنها البكتيريَا العصويةُ التي تُستعملُ لإنتاجِ اللبنِ الرائبِ وغيرِهِ منَ الموادِّ المفيدةِ للجسمِ.

تعرضُ إعلاناتٌ كثيرةٌ عنْ موادَّ مصنعةٍ لأغراضِ التنظيفِ والتعقيمِ المضادِّ للبكتيريا المسببةِ للأمراضِ والعدوَى، إلَّا أنَّ بعضَ هذهِ الموادِّ تسبِّبُ مشاكلَ خطيرةً؛ فهيَ تقضِي على السلالاتِ الضعيفةِ منَ البكتيريا، ولا تؤثِّرُ في السلالاتِ القويةِ. وتكون النتيجة تطور سلالاتٌ جديدةٌ مقاومةٌ لهذهِ المنظفاتِ المضادةِ للبكتيريَا وأكثر خطورة من سابقتها.

صخورٌ تَزخَرُ بالحياةِ

أَقرأُ الصورةَ

تعيشُ على هذهِ الصخورِ، طحالبُ بدائيةٌ، ومستعمراتُ بكتيريَا.

أينَ كانتْ تعيشُ هذهِ المخلوقاتُ الحيّةُ؟

إرشادٌ أحدّدُ أماكنَ هذهِ الطحالبِ البدائيةِ.

الطلائعياتُ الدقيقةُ

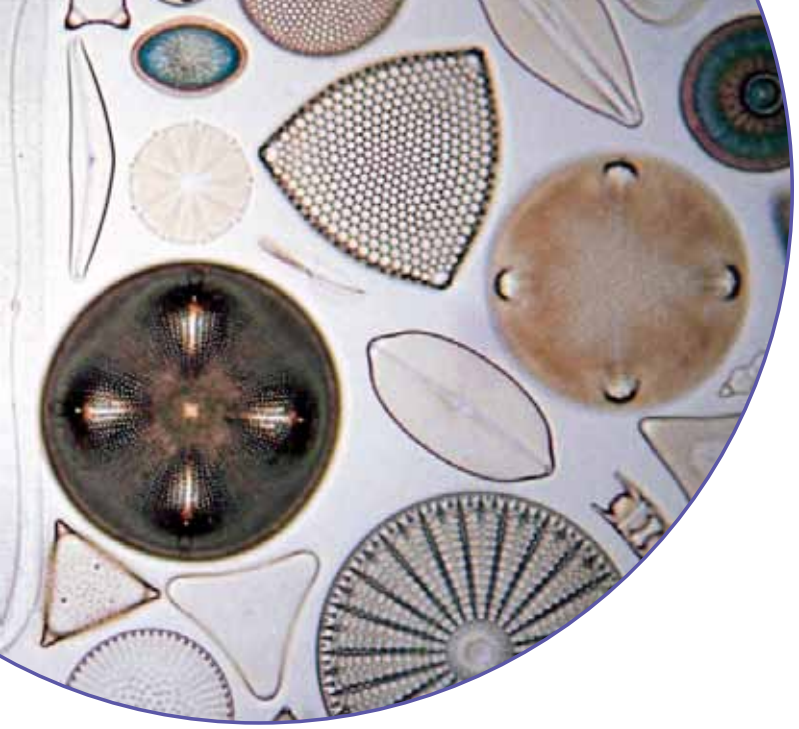
معظـمُ الطلائعيـاتِ مخلوقـاتٌ حيّةٌ دقيقـةٌ وحيـدةُ الخليةِ، يصعُـبُ تصنيفُهـا إلى حيوانـاتٍ أو نباتـاتٍ. فالطلائعياتُ الشـبيهةُ بالنباتـاتِ ـ ومنهـا اليوجلينـا ـ تصنـعُ غذاءَهـا بنفسِـها. والدياتوماتُ طلائعياتٌ شبيهةٌ بالحيواناتِ تعيشُ في البحـيراتُ والمحيطـاتِ، وتُعَدُّ مصدرَ الغـذاءِ الرئيسَ في الأنظمةِ البيئيةِ البحريةِ.

والطلائعياتُ التي لا تقدرُ على صنعِ غذائِها، لها تراكيبُ تساعدُها على الحصولِ على غذائِها؛ فبعضُها لهُ تراكيبُ خيطيةٌ تُسمَّى الأسواطَ. وبعضُها لها تراكيبُ تُشبهُ الشَّعرَ تُسـمَّى الأهدابَ، تتحـرَّكُ جيئةً وذهابًا مثـلَ المجدافِ، أمَّـا بعضُها الآخـرُ فَلَهُ تراكيبُ تسـمَّى الأقـدامَ الكاذبةَ تستعملها في حركتِها عن طريقِ انقباضِها وامتدادِها.

الفُطريَّاتُ الدقيقةُ

تشـتملُ الفُطريَّاتُ الدقيقةُ على العفنِ والخميرةِ، وهي، مثلُ بقيةِ الفُطرياتِ، لا تستطيعُ صنعَ غذائِها بنفسِها، بل تمتصُّ الموادَّ المغذيةَ منَ الوسـطِ الذي تعيشُ فيهِ. بعضُ أنـواعِ الفطريـاتِ الدقيقـةِ مألوفةٌ، ومنهـا الخميرةُ التي تُستعملُ في صنعِ الخبزِ، والعفنَ الذي يستعمل في صنعِ بعضِ أنواعِ الجبنِ. كما تُسـتعمل بعضُ أنواعِ الفطرياتِ حاليًا في صناعةِ الأدويةِ لعلاجِ بعضِ الأمراضِ.

حقيقةٌ تحتوي ملعقةٌ واحدةٌ منْ تربةٍ سطحيةٍ على أكثرَ منْ بليونِ خليةٍ بكتيريةٍ.



▲ الأشكالُ المتنوعةُ للدياتوماتِ، تساعدُها على الطفوِ، والتقاطِ ضوءِ الشمسِ الذي تحتاجُ إليهِ في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

إنَّ بعـضَ أنواعِ الفطرياتِ تسـبِّبُ الأمراضَ، فعلَى سـبيلِ المثالِ، هناكَ أنواعٌ منَ الفطرياتِ تعيشُ علَى سـطحِ جسـمِ الإنسانِ، وفي داخلِهِ دونَ أنْ تسبِّبَ أذًى، ولكنْ إذا توافرتْ ظـروفٌ مناسـبةٌ ـ ومنها الحـرارةُ والرطوبةُ ـ فإنَّهـا تتكاثرُ بسرعةٍ، وتسـبِّبُ أمراضًا والتهابـاتٍ مُعديةً تصيبُ الجلدَ ومناطقَ بينَ الأصابعِ، ومنْ ذلكَ مرضُ قدمُ الرياضيِّ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. هـلْ يُحتَمـلُ وجودُ بكتيريـا بدائيةٍ علَى جلدِي؟ أوضحُ إجابتي.

التفكيـرُ الناقدُ. هلْ توجـدُ الدياتوماتُ بالقربِ مـنْ سطـحِ البحـيراتِ والمحيطـاتِ، أم في أعمـاقِ المياهِ؟ لماذا؟

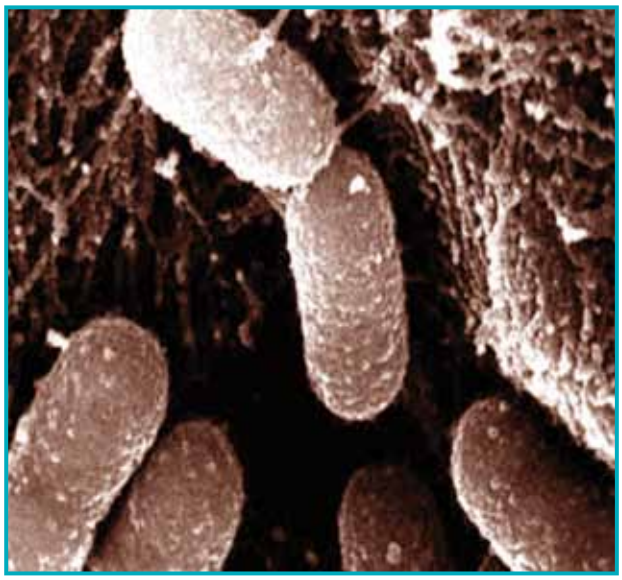
كيفَ تتكاثَرُ المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ؟

تستطيعُ المخلوقاتُ الحيَّةِ الدقيقةُ التكاثرَ بسرعةٍ فيصبح عددُها بالملايينِ. كيفَ تستطيعُ هذه المخلوقاتُ أنْ تنتجَ هذَا العددَ الكبيرَ بسرعةٍ؟ وكيفَ استطاعَتِ البقاءَ على قيدِ الحياةِ ملايينَ السنينِ؟ إنَّ الإجابةَ عنْ هذهِ الأسئلةِ تكمُنُ في طريقةِ تكاثرِها.

الانشطارُ الثنائيُّ

تتكاثرُ معظمِ الطلائعياتِ بوساطةِ الانشطارِ الثنائيِّ، **الانشطارُ الثنائيُّ** نوعٌ منَ التكاثرِ اللاجنسيِّ الذي ينقسمُ فيهِ المخلوقُ الحيُّ إلى مخلوقينِ حيّينِ متماثلينِ ويحتويانِ علَى المادةِ الوراثيةِ نفسِهَا للمخلوقِ الحيِّ الذِي نَتَجَا عنهُ. ومنْ أمثلةِ ذلكَ استطالةُ البراميسيومِ، وتضاعُفُ كروموسوماتِه، وانقسامُه إلى زوجينِ متماثلينِ (اثنينِ).

كما تتكاثَرُ معظمُ البكتيريَا بالانشطار الثنائيِّ، ومنهَا (إيستريشيا-كولاي) التي تعيشُ في أمعاءِ الإنسانِ.



▲ تنتقلُ المعلوماتُ الوراثيةُ عبرَ جسرٍ يربطُ هذهِ البكتيريا في أثناءِ تكاثرِها عنْ طريقِ الاقترانِ.

الاقترانُ

هناك شكلٌ منْ أشكالِ التكاثرِ الجنسيِّ يُسمَّى **الاقترانَ** الذي تلتحمُ فيه المخلوقاتُ الحيةُ بعضُها ببعضٍ، وتتبادلُ المادةَ الوراثيةَ فيما بينَها، ثم ينفصلُ بعضُها عن بعضٍ، ثمَّ ينقسمُ كلٌّ منهَا بوساطةِ الانشطارِ الثنائيِّ. وتتكاثرُ الطلائعياتُ، وبعضُ أنواعِ البكتيريَا بالاقترانِ.

الانشطارُ الثنائيُّ

١ يتمُّ تضاعُفُ المادةِ الوراثيةِ.

٢ تبدأُ الخليةُ في الانقسامِ.

٣ ينتجُ مخلوقانِ متماثلانِ.

أَقرأُ الصورةَ

ماذا يحدثُ لهذا البراميسيومِ؟

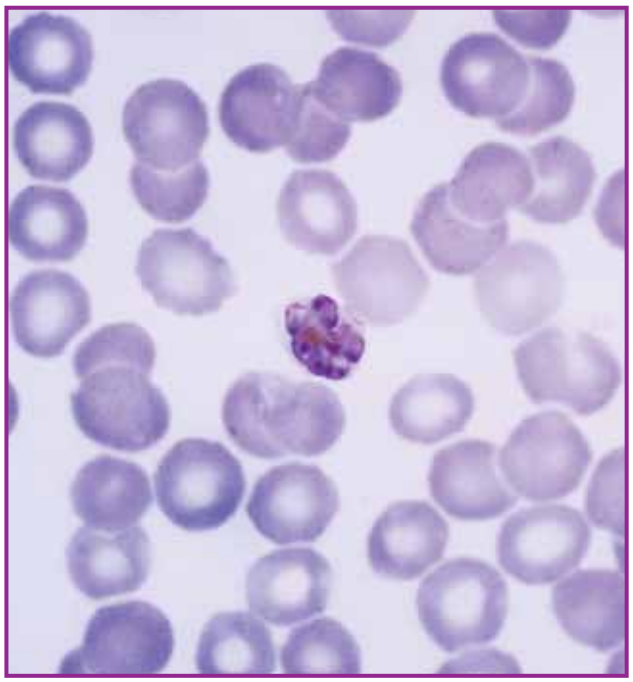
إرشادٌ: أنظرُ ماذا يحدثُ في المِنطَقةِ الوسطَى؟

الأبواغ

بعضُ أنواعِ الطلائعياتِ تتكاثَرُ بالأبواغِ وتسمَّى **البوغياتِ**. وتحتوِي الأبواغُ على المادةِ الوراثيةِ داخلَ غشاءٍ يحميها. وتستطيعُ هذهِ الأبواغُ تحمُّلَ الظروفِ القاسيةِ حتَّى تتهيَّأَ ظروفٌ مناسبةٌ لنموِّها فتنمُو.

بعضُ أنواعِ البوغياتِ تحتاجُ إلى جسمِ مخلوقٍ حيٍّ آخرَ، لتنمُوَ داخلَه، مثل البلازموديومُ الذِي يسببُ مرضَ الملاريَا.

كما أنَّ بعضَ أنواعِ الفُطرياتِ تتكاثَرُ بالأبواغِ؛ حيثُ تندمجُ الخلايا الذكريَّةُ معَ الخلايا الأنثويَّةِ، لتتشارك في المادةِ الوراثيةِ، وإنتاجِ الأبواغِ. وتُحفظُ هذهِ الأبواغُ داخلَ غلافٍ، ثمَّ تنتشرُ منْهُ، فإذا سقطَتْ في بيئةٍ مناسبةٍ لنموِّها، فإنَّها تنمُو وتنتجُ فطرًا جديدًا.



▲ ينتمي البلازموديوم إلى البوغيات.

التبرعمُ

تتكاثَرُ بعضُ الفطرياتِ، ومنها الخميرةُ، لا جنسيًّا بوساطةِ **التبرعمِ**، وهو نموٌّ بروزٍ صغيرٍ على الخليةِ الأمِّ. وعندَ نموِّ البُرعمُ تنقسمُ نواةُ الخليةِ الأمِّ انقسامًا متساويًا، وينتجُ عنْ ذلكَ نواتانِ متماثلتانِ في كروموساتِهما. وتصبحُ إحدَى هاتَينِ النواتَينِ جزءًا منَ البرعمِ النامِي، ثمَّ ينفصلُ البرعمُ، ويصبحُ مخلوقًا حيًّا جديدًا.

▲ تتكاثَرُ خلايَا هذه الخميرةِ بوساطةِ التبرعُمِ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. عندَما يحدثُ التبرعمُ، هلْ يشبهُ المخلوقُ الجديدُ أصلَهُ؟ لماذَا؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يختلفُ الانشطارُ الثنائيُّ عن الاقترانِ؟

نشاط

نموُّ العفن

١ أرطّبُ قطعةَ خبزٍ بالماءِ، وأضعُها داخلَ كيسٍ بلاستيكيٍّ قابلٍ للغلقِ. أغلقُ الكيسَ وأضعُه في مكانٍ مظلمٍ دافئٍ عدةَ أيامٍ.

٢ **ألاحظُ.** أستعملُ عدسةً مكبّرةً، وألاحظُ قطعةَ الخبزِ، وأفحصُ كلَّ تركيبٍ.

⚠ **أحذرُ.** لا أفتحُ الكيسَ.

٣ **أدوّنُ البياناتِ.** أدوّنُ ملاحظاتي حولَ التغيراتِ على قطعةِ الخبزِ. وأرسمُ ما شاهدْتُه، وأكتبُ أسماءَ أجزاءِ عفنِ الخبزِ الظاهرةِ.

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** ما الذي يسبّبُ التغيراتِ في قطعةِ الخبزِ؟

٥ **أستنتجُ.** ما مصدرُ العفنِ الذي نمَا على قطعةِ الخبزِ؟

ما عفنُ الخبزِ؟

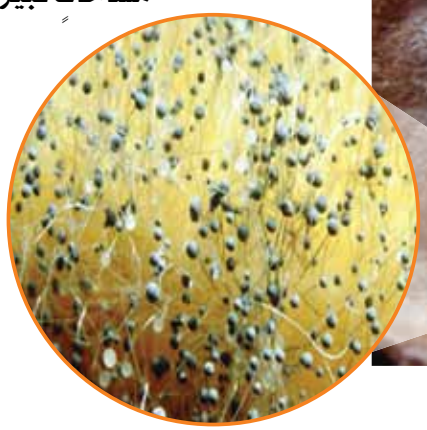
هلْ شاهدْتَ مرةً زغبًا ينمُو على قطعةٍ مِنَ الخبزِ. إنَّ هذا الزغبَ الأسودَ هو عفنُ الخبزِ. وأبواغُ هذا العفنِ صغيرةٌ جدًّا، ولكنَّها إذا سقطَتْ في بيئةٍ مناسبةٍ، فإنَّها تنمُو سريعًا. وتعدُّ البيئةُ الدافئةُ الرطبةُ الوسطَ المثاليَّ لنموِّ هذا العفنِ. يتركَّبُ عفنُ الخبزِ مِنْ خُيوطٍ دقيقةٍ تُسمَّى الخيوطَ الفُطريةَ. تنتشرُ هذهِ الخيوطُ لتغطِّيَ مساحةً كبيرةً، وهي تشبهُ في ذلكَ جذورَ النباتاتِ. وبعضُ الخيوطِ الفطريةِ تنمُو إلى أسفلَ لتثبيتِ العفنِ على الخبزِ. وتفرزُ هذهِ الخيوطُ موادَّ كيميائيةً تسمى الانزيماتِ تُحللَ الموادَّ الغذائيةَ ممّا يُسهّلُ امتصاصَهَا.

وهناكَ خيوطٌ فُطريةٌ تنمو إلى أعلَى. وتحتوي هذه الخيوطُ، على محافظَ مسؤولةٍ عنْ تكوينِ الأبواغِ، التي تتحرّرُ بعدَ أنْ يكتملَ نموُّها، وهذا يمثّلُ التكاثرَ اللاجنسيَّ في دورةِ حياةِ الفطرِ. ويحدثُ التكاثرُ الجنسيُّ عندَما يندمجُ خيطانِ فطريّانِ معًا، ويكوِّنانِ أبواغًا جديدةً.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما الظروفُ المناسبةُ لنموِّ عفنِ الخبزِ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذَا ينتشرُ عفنُ الخبزِ على مساحاتٍ كبيرةٍ من الطعامِ؟



البقعُ السوداءُ في أعلى الخيوطِ الفطريةِ هي مَحَافظُ الأبواغِ.

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ أو الجراثيمُ تشملُ معظمَ البكتيريا، وبعض الطلائعياتِ والفطريات، وهي مخلوقاتٌ حيّةٌ لا تُرى بالعينِ المجرّدة.

تتكاثرُ المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ لاجنسيًّا بوساطةِ الانشطارِ الثنائيِّ، والتبرعمِ، وتكوينِ الأبواغِ. وتتكاثرُ جنسيًّا بوساطةِ الاقترانِ.

يتكوّنُ عفنُ الخبزِ منْ عددٍ كبيرٍ جدًّا منَ الخيوطِ الفطريةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلمْتُه عنِ المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** مَا المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ؟ أُعطِي ثلاثةَ أمثلةٍ عليها.

٢ **المفرداتُ.** شكلٌ منْ أشكالِ التكاثرِ الجنسيِّ يندمجُ فيهِ مخلوقانِ حيّانِ معًا يُسمّى ..... .

٣ **أستنتجُ.** لماذَا تُعدُّ البكتيريَا البدائيةُ بكتيريَا قديمةً؟

إرشادٌ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ما أهميةُ تكاثُرِ المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ جنسيًّا ولاجنسيًّا؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** يتكاثر البلازموديوم المسبب لمرض الملاريا عن طريق :

أ. التبرعمِ. ب. الأبواغِ.

ج. الاقترانِ. د. الانشطارِ الثنائيِّ.

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما التركيبُ الذي يشكل الجزء الأكبر من عفنِ الخبزِ؟

أ. الأبواغُ. ب. المغازلُ.

ج. الجذورُ. د. الخيوطُ الفطريةُ.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

البكتيريا النافعةُ

أكتبُ مقالًا يبينُ أهميةَ دورِ البكتيريَا النافعةِ، معززًا كتابتي بأمثلةٍ عليها، وصورِها معَ رسومٍ توضيحيةٍ.

العُلُومُ وَالفَنُّ

أعملُ ملصقًا

أستقصي الآثارَ السلبيةَ والإيجابيةَ للمخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ في صحتِي. وأعملُ ملصقًا أعرضُ فيهِ المعلوماتِ التي أكتشفُها.

الحياةُ في الأعماقِ

الكتابةُ التفسيريةُ

خصائصُ الكتابةِ التفسيريةِ الجيدةِ:

- تقدّمُ الفكرةَ الرئيسةَ وتطوِّرُها مدعومَةً بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- تقدِّمُ معلوماتٍ مهمةً حولَ الموضوعِ.
- تلخصُ المعلوماتِ منْ مصادرَ متنوعةٍ.
- تستخدمُ أدواتِ الربطِ، ومنها: ثُم، و، بعد، لذلك.
- تستخلصُ نتائجَ مبنيةً على الحقائقِ والمعلوماتِ المقدمةِ.

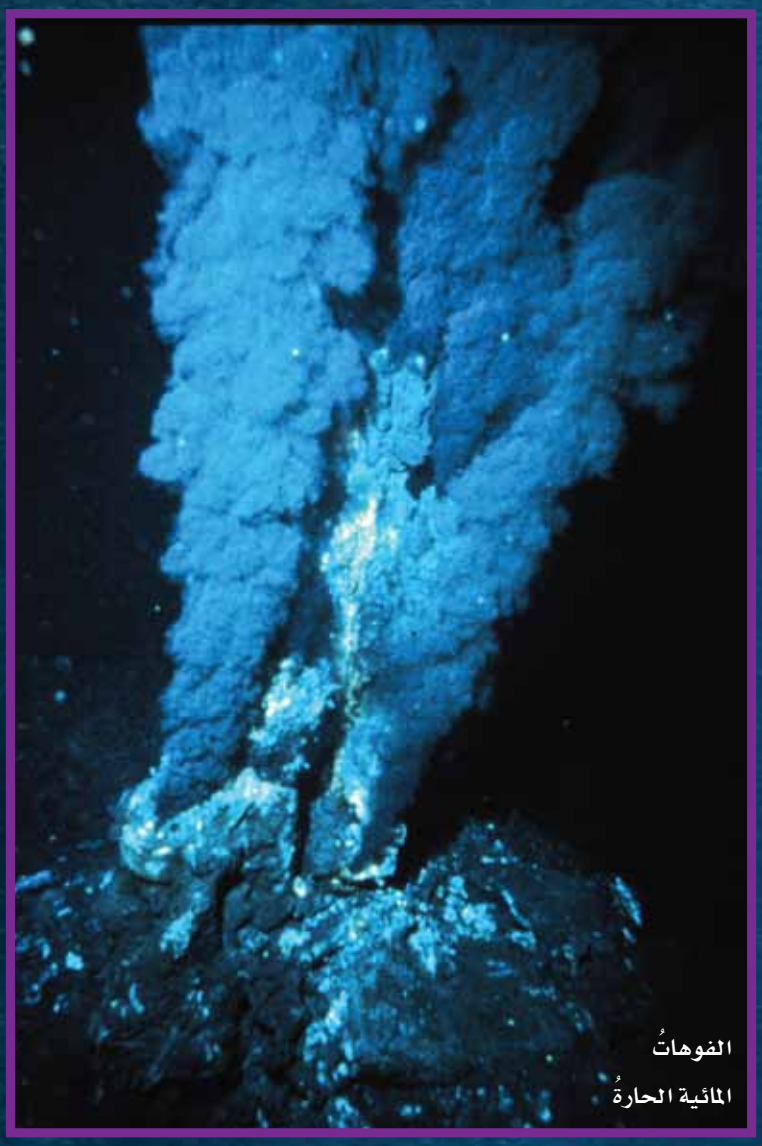
اعتقدَ العلماءُ سنينَ طويلةً أنّ الحياةَ على الأرضِ تعتمدُ علَى ضَوءِ الشمسِ. ولكنّهم اكتشفُوا في سبعينيات القرنِ الماضي مخلوقات حيةً تعيشُ في قاعِ المحيطاتِ، ولا تصلُ إليها أشعةُ الشمسِ. وعندئذٍ أخذَ العلماءُ يتساءلونَ كيفَ تعيشُ هذه المخلوقاتُ في قاعِ المحيطِ، حيثُ البرودةُ والظلامُ الدامسُ.

يتكوَّنُ باطنُ الأرضِ منْ صُخورٍ منصهرةٍ تندفعُ على هيئةِ لابةٍ من خلالِ شقوقٍ في القشرةِ الأرضيةِ عندَ حدوثِ البراكينِ، وتحتوي كميةً كبيرةً منَ الكبريتِ الذي تستخدمُه البكتيريا في صنعِ غذائِها. ويُسمّى الموقعُ الذي تندفعُ منه

الحياةُ في الأعماقِ

بعضُ أنواعِ الديدانِ

اللابةُ في قاعِ المحيطِ الفوهاتِ المائيةَ الحارّةَ.
وعندَما اكتُشفتْ هذه الفوهاتُ استعملَ العلماءُ أدواتٍ وأجهزةً مطوَّرةً لدراستِها، فاكتشفُوا أنّ هناكَ مخلوقاتٍ حيةً تعيشُ بالقربِ منها. ومِنْ هذهِ المخلوقاتِ الديدانُ والمحارُ والسرطاناتُ وبلحُ البحرِ، وحتى الأسماكُ. وقد استطاعَ العديدُ منْ هذهِ المخلوقاتِ العيشَ في هذهِ الأنظمةِ البيئيةِ باعتمادِها على البكتيريا، وهيَ مخلوقاتٌ حيّةٌ دقيقةٌ تستخدمُ موادَّ كيميائيةً في صنعِ غذائِها، ولا تعتمدُ على أشعةِ الشمسِ، بعكسِ الأنظمةِ البيئيةِ على اليابسةِ التي تعتمدُ على أشعةِ الشمسِ.


الفوهاتُ المائيةُ الحارةُ

أكتبُ عنْ

الكتابةُ التفسيريةُ: أكتبُ تقريرًا يوضّحُ كيفَ تساعدُ البكتيريا البدائيةُ المخلوقاتِ الحيةَ في قاعِ المحيطِ على الحياةِ. يجبُ أنْ تبدأَ الكتابةُ بدايةً مشوقةً للقارئِ، وأنْ يكونَ هدفُها واضحًا. لذا أقدِّمُ الفكرةَ الرئيسةَ، وتطوُّرَها مدعومةً بالحقائقِ. وأستخدمُ بدقةٍ تفاصيلَ داعمةً، وكلماتٍ، وأسماءً، وضمائرَ، وصفاتٍ لوصفِ الموضوعِ، وتوضيحِه. وأستعينُ في بحثي بكتبٍ ومواقعَ إلكترونيةٍ، وألخّصُ نتائجي في نهايةِ التقريرِ.

مراجعةُ الفصلِ الثالث

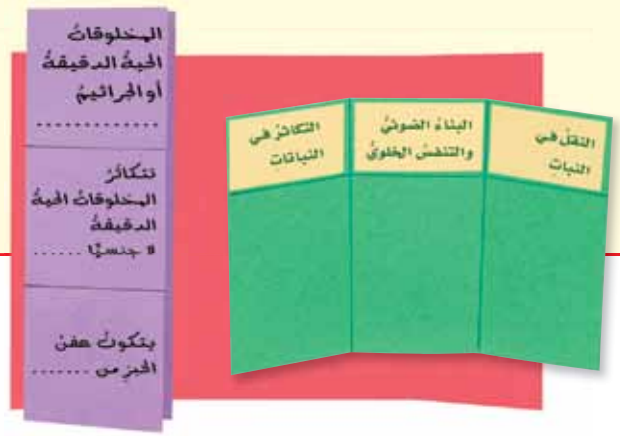
ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ: للنباتاتِ تراكيبُ تقومُ بوظائفَ محددة،منها النقلُ والبناءُ الضوئيُّ، والتنفُّسُ الخلويُّ.

الدرسُ الثاني: المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ، لا تُرَى بالعينِ المجرّدةِ، وتتضمّنُ معظم البكتيريَا، وبعضَ الطلائعياتِ وبعضَ الفُطرياتِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أُلصقُ المطويّاتِ التي عملْتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلَّمْتُهُ في هذا الفصلِ.



المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

التلقيحَ **الجراثيم**

البذرةُ **التبرعمَ**

وحيدَ الخليةِ **الانشطارُ الثنائيُّ**

التنفس الخلوي

١ يُسمَّى المخلوقُ الحيُّ الذي يتكوَّنُ جسمُه منْ خليةٍ واحدةٍ المخلوقَ الحيَّ ..... .

٢ البكتيريا مثالٌ على المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ أو ..... .

٣ شكلٌ منْ أشكالِ التكاثرِ اللاجنسيِّ يُلاحظُ في الخميرةِ يُسمَّى ..... .

٤ ..... تركيبٌ فيه نباتٌ صغيرٌ غيرُ مكتملِ النموِّ، ويختزنُ الغذاءَ.

٥ انتقالُ حبوبِ اللقاحِ منَ المُتكِ إلى الميسمِ في الأزهارِ يُسمَّى ..... .

٦ ..... تكاثرٌ لاجنسيٌّ ينقسمُ فيهِ المخلوقُ إلى مخلوقينِ حيّينِ جديدينِ متماثلينِ.

٧ العمليةُ التي تقومُ خلالَها الخلايا بتحليلِ سكرِ الجلوكوزِ لإطلاقِ الطاقةِ تُسمَّى ..... .

أُجيبُ عَنِ الأَسْئلَةِ التَّاليَةِ:

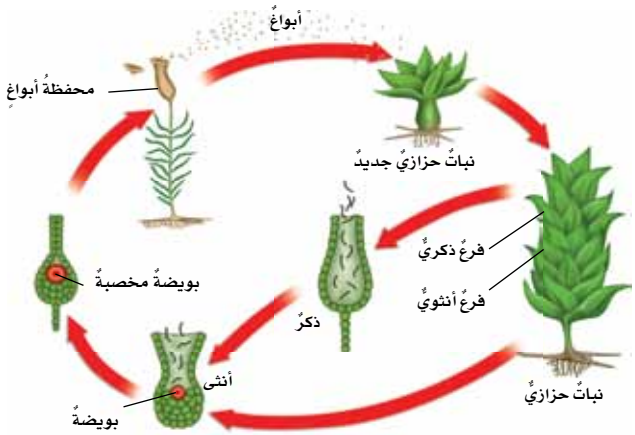
٨ **أقارنُ.** ما أوجهُ الشبهِ والاختلافِ بينَ التلقيحِ الذاتيِّ، والتلقيحِ الخلطيِّ؟

٩ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ يتمُّ نقلُ الموادِّ الغذائيةِ، والماءِ، والأملاحِ في النباتِ؟

١٠ **ألاحظُ.** ما المخلوقاتُ التي تَظهرُ علَى قطعةِ خبزٍ رطبةٍ إذَا وضعتْ في مكانٍ معتمٍ؟

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** إذا لاحظْتَ أنَّ صديقَكَ يستعملُ صابونًا يحتوي على موادَّ مضادةٍ للبكتيريا، فبمَ تنصحُه؟ وضّحْ إجابتَكَ.

١٢ **أستنتج.** ماذا يجبُ أنْ يحدثَ للمشيجِ المؤنَّثِ قبلَ تكوُّنِ الأبواغِ؟



الفكرة العامة

١٣ ما عملياتُ الحياةِ التي تحدثُ في النباتاتِ والمخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ؟

أينَ يُحفظُ الخبزُ؟

ما أفضلُ الأماكنِ لحفظِ الخبزِ، لمنعِ نموِّ العفنِ عليهِ؟

ماذا أعملُ؟

١. أضعُ ثلاثَ قطعٍ منَ الخبزِ في ثلاثةِ أكياسٍ وأغلقُها. أضعُ كلَّ كيسٍ في مكانٍ مظلمٍ يختلفُ في درجةِ الحرارةِ عنِ الآخرِ.

٢. أتوقَّعُ أيُّ قطعِ الخبزِ ينمُو عليهَا العفنُ أكثرَ ما يمكنُ؟ ألاحظُ الأكياسَ كلَّ يومٍ، وأدوِّنُ ملاحظاتِي في جدولِ بياناتٍ.

أحلّلُ نتائجي

◀ أيُّ قطعِ الخبزِ، نمَا عليهَا العفنُ أكثرَ؟ وما أفضلُ الأماكنِ التي يُحفظُ فيها الخبزُ لمنعِ نموِّ العفنِ عليهِ؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما العمليةُ الحيويةُ التي تَظهرُ في الصورةِ؟

أ. بناءٌ ضوئيٌّ.
ب. تبرعمٌ.
ج. تنفُّسٌ خلويٌّ.
د. انشطارٌ ثنائيٌّ.

الفصلُ الرابعُ

عملياتُ الحياةِ في الإنسان والحَيواناتِ

الدرسُ الأولُ

الهضمُ والإخراجُ والتنفسُ والدورانُ ... ٨٠

الدرسُ الثاني

الحركةُ والإحساسُ ٨٨

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

ما العملياتُ الحيويةُ التي تساعدُ الإنسان، والحيواناتِ على البقاءِ على قيدِ الحياةِ؟

المفرداتُ

الهَضمُ

عمليةُ تفكيكِ الغذاءِ إلى جزيئاتٍ صغيرةٍ، وتحليلُه بحيثُ يمكنُ للمخلوقِ الحيِّ الاستفادةُ منْه.

التنفسُ

عمليةُ إطلاقِ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الغذاءِ، وتحدثُ في الخليةِ.

الجهازُ الهيكليُّ

جهازٌ يتكوَّنُ من مجموعةِ العظامِ، والأوتارِ، والأربطةِ التي تحمي الجسمَ وتعطيهِ هيئتَهُ الخارجيةَ.

الهرمونُ

مادةٌ كيميائيةٌ تفرزُها الغددُ الصمّاءُ في الدمِ، وتعملُ على تغييرِ أنشطةِ الجسمِ.

الإخراجُ

الدورانُ

جهازُ دورانٍ مفتوحٌ

جهازُ دورانٍ مغلقٌ

الجهازُ العضليُّ

الجهازُ العصبيُّ

جهازُ الغددِ الصمَّاءِ

الدرسُ الأولُ

الهضمُ والإخراجُ والتنفسُ والدورانُ

أنظرُ وأتساءلُ

تحتاجُ أجهزةُ الحاسوبِ، والسياراتُ، والأجهزةُ الأخرَى التي نستعملُها في حياتِنا إلى الطاقةِ لتعملَ. ما أوجهُ الشبهِ بينَ الحيواناتِ وهذه الآلاتِ؟ وكيفَ يحصلُ الحيوانُ، كحيوانِ الباندَا في الصورةِ أعلاهُ، على حاجتِه منَ الماءِ والطاقةِ؟ وكيفَ يستخدمُهما لكيْ يتمكَّنَ منَ العيشِ؟

كيفَ تساعدُ الأمعاءُ الغليظةُ على امتصاصِ الماءِ؟

أتوقعُ

إذا استخدمْتُ الورقَ لعملِ نموذجٍ يبينُ كيفَ تقومُ الأمعاءُ الغليظةُ بامتصاصِ المـاءِ فأيُّ أنواعِ الورقِ يمتصُّ ماءً أكثـرَ؟ أكتبُ إجابتي بإكمالِ العبارةِ الآتيةِ: "إذَا كانَ الـورقُ الـذي يمتصُّ أكبرَ كميةٍ منَ الماءِ هو الأكثرَ شبهًا بالأمعاءِ الغليظةِ فإنّ الأمعاءَ الغليظةَ يمكنُ أنْ تُمثّلَ بنموذجٍ من ...."

أختبرُ توقعي

١ ⚠ أحذرُ. أقطعُ كلّ نوعٍ منَ الورقِ إلى أشرطةٍ بالحجمِ نفسِه، ثمّ أثني هذهِ الأشرطةَ بحيثُ يمكنُ إدخالُها في المخبارِ المدرّجِ.

٢ أملأُ المخبـارَ المدرّجَ إلى منتصفِه بالمـاءِ، وأدوّنُ في الجدولِ الرقمَ الذي يشيرُ إلى مستوَى الماءِ فيه.

٣ أُدخلُ أحدَ أشرطةِ الورقِ إلى المخبارِ المدرجِ، بحيثُ ينغمرُ نصفُه في الماءِ، وأتركُه فيه مدةَ دقيقةٍ.

نوعُ الورقِ	المستوى الابتدائي للماءِ	المستوى النهائيُّ للماءِ	كميةُ الماءِ التي تمّ امتصاصُها

٤ بعـدَ مرورِ دقيقـةٍ، أخرجُ شريطَ الورقِ منَ المـاءِ، وأسجّلُ في الجدولِ المستوَى الجديدَ (المستوَى النهائيَّ) للماءِ في المخبارِ. وأحسبُ كميةَ المـاءِ التـي تمّ امتصاصُها. ثمّ أكررُ التجربةَ معَ كلِّ نوعٍ منَ الورقِ بَدءًا بالخطوةِ الثانيةِ.

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أستنتـجُ.** أيُّ أنـواعِ الـورقِ امتصّ أكبرَ كميةٍ منَ المـاءِ؟ أفسّرُ سببَ ذلكَ حسبَ اعتقادي. ما الخصائصُ التي يشتركُ فيها الورقُ معَ الأمعاءِ الغليظةِ؟

أستكشفُ أكثرَ

مـا العواملُ الأخرَى التي تؤثـرُ في عمليةِ الهضمِ ويمكـنُ اختبارُها؟ أصمّمُ تجربةً وأنفّذُها، ثمّ أشاركُ زملائي في النتائجِ التي أحصلُ عليها.

أحتاجُ إلى:

- مخبارٍ مدرَّجٍ
- ساعةِ وقفٍ
- مقصٍّ
- مناشفَ ورقيةٍ منَ الألياف
- مناشفَ ورقيةٍ عاديةٍ
- ورقِ تجليدٍ
- ورقِ طباعةٍ حجمِ A4.
- ماءٍ

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

الإنسان وكذلك جميعُ الحيوانات لها أعضاءٌ وأجهزةٌ تؤدّي وظائفَ محددةً.

المفرداتُ

الهضمُ — جهازُ الدورانِ المفتوحُ

الإخراجُ — جهازُ الدورانِ المغلقُ

التنفُّسُ

الدورانُ

مهارةُ القراءة

المشكلةُ والحلُّ

المشكلةُ ← الخطواتُ نحوَ الحلِّ ← الحلُّ

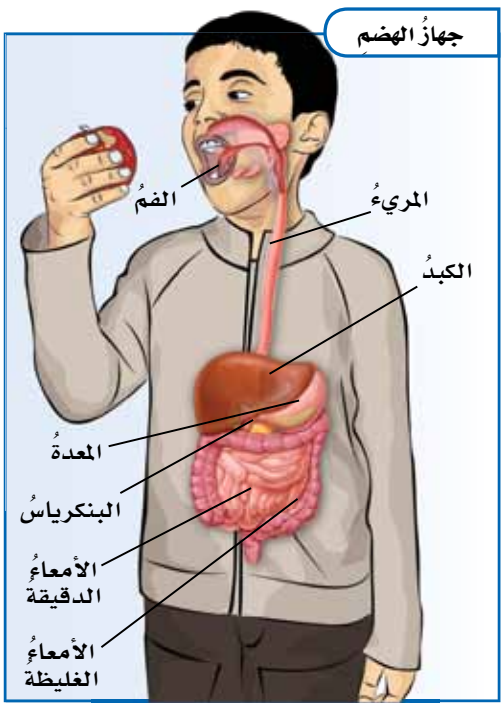
ما الهضمُ؟ وما الإخراجُ؟

الهضمُ

الهضمُ عمليةٌ يتمُّ فيها تفكيكُ الغذاءِ إلى جُزَيْئاتٍ صغيرةٍ وتحليلُه بحيثُ يُمكِنُ للمخلوقِ الحيِّ الاستفادةُ منه. فعندَما يأكلُ الإنسانُ قطعةَ خبزٍ فإنَّ أسنانَه تطحنُ الخبزَ، ويبدأُ اللُّعَابُ فِي الفَمِ الهضمَ الكيميائيَّ لقطعةِ الخبزِ، ثمَّ تنتقلُ قطعةُ الخبزِ الممضوغةُ منَ الفمِ إلى أنبوبٍ عَضَليٍّ يسمَّى المرِيءَ. وينتقلُ الطعامُ إلى المعدةِ بانقباضِ عضلاتِ المريءِ الملساءِ وانبساطِها، حيثُ تُفرِزُ المعدةُ حمضًا يعملُ على تحطيمِ جزيئاتِ الطعامِ المهضومةِ جزئيًّا.

ينتقلُ الطعامُ المهضومُ جزئيًّا منَ المعدةِ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ؛ حيثُ يتمُّ هضمه بصورةٍ تامةٍ، بوساطةِ العصاراتِ الهاضمةِ التي تفرزُ من غُدَدِ الكبدِ، والبنكرياسِ وإنزيماتِ الأمعاءِ الدقيقةِ نفسِها، والتي تعملُ معًا علَى هضمِ السكرياتِ، والبروتيناتِ، والدهونِ إلى جزيئاتٍ صغيرةٍ يسهلُ امتصاصُها في الأمعاءِ الدقيقةِ.

وللأمعاءِ الدقيقةِ انثناءاتٌ دقيقةٌ تلامسُ جُدُرَ الأوعيةِ الدمويةِ، والتي تقومُ بدورِها بامتصاصِ الغذاءِ المهضومِ، ونقله إلى الدمِ. أمَّا الأمعاءُ الغليظةُ فتُعيدُ امتصاصَ الماءِ منَ الغذاءِ غيرِ المهضومِ، ومنْ ثَمَّ تتخلَّصُ منَ الفضلاتِ الصلبةِ عنْ طريقِ فُتحةِ الشَّرَجِ.



الهضمُ في اللافقاريات

لبعضِ الحيواناتِ اللافقاريةِ، ومنها قنديلُ البحرِ والديدانُ المفلطَحةُ، جهازٌ هضميٌّ بفُتحةٍ واحدةٍ، حيثُ يدخلُ الطعامُ ويَخرُجُ منَ الفُتحةِ نفسِها. فعندَما يُمسكُ قنديلُ البحرِ فريستَه بخلاياهُ اللاسعةِ، يُدخلُها إلَى فمِه. وتتمُّ عمليةُ الهضمِ فِي خلايا الجسمِ، ثمَّ يتخلَّصُ قنديلُ البحرِ منَ الفضلاتِ غيرِ المهضومةِ عنْ طريقِ الفمِ.

الإخراجُ

يتخلصُ جسمُ الإنسانِ منْ فضلاتٍ أخرَى غيرِ تلكَ الناتجةِ عنْ عمليةِ الهضمِ بعمليةِ **الإخراجِ**. فالجسمُ يتخلَّصُ منَ الماءِ الزائدِ والأملاحِ، وفضلاتٍ أخرَى عنْ طريقِ الجلدِ علَى شكلِ عَرَقٍ. كمَا أنَّ خلايَا الجسمِ تُنتِجُ فضلاتٍ علَى شكلِ غازِ ثانِي أكسيدِ الكربونِ الذي يتمُّ التخلُّصُ منه، بوساطةِ الرئتينِ، وغازُ النيتروجينِ الذي ينتقلُ إلَى الدمِ منَ الكبدِ إلى الكُلْيَتَيْنِ؛ حيثُ يعملُ الكبدُ علَى تحطيمِ الموادِّ الضارةِ، ومنها السمومُ الموجودةُ فِي الدمِ، ثمَّ تقومُ الكُليتانِ بترشيحِ الفضلاتِ منَ الدمِ.

تساهمُ الكُليةُ فِي تخليصِ الدمِ منَ الفضلاتِ باستخدامِ ملايينِ المرشِّحاتِ الدقيقةِ التِي تُعرَفُ بالنِّفْروناتِ. تقومُ النفروناتُ بفصلِ الفضلاتِ عنِ الموادِّ المفيدةِ الموجودةِ فِي الدمِ عنْ طريقِ أغشيةٍ لهَا فُتْحاتٌ صغيرةٌ جدًّا تسمحُ بمرورِ بعضِ الموادِّ، وتُعيدُ الموادَّ المفيدةَ إلى الدمِ مرةً أخرَى، وتَجمعُ الفضلاتِ.

كمَا تساهمُ الكُلْيةُ فِي تخليصِ الجسمِ منَ الماءِ الزائدِ والفضلاتِ التِي تجمعُها النفروناتُ عنْ طريقِ البولِ، الذي ينتقلُ بدوره منَ الكُلْيتينِ إلَى المَثَانةِ؛ وَعندَما تمتلئُ المثانةُ يخرُجُ البولُ منهَا إلَى خارجِ الجسمِ عَبْرَ مَجرَى البَولِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ يصلُ الغذاءُ الذي نتناولُه إلى خلايا أجسامِنَا للإفادةِ منْهُ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذَا تحاطُ النفروناتُ بالكثيرِ منَ الأوعيةِ الدمويةِ؟

نشاط

المرشّحاتُ الدقيقةُ

١. أخلطُ الفُلفُلَ بالماءِ في كأسٍ.

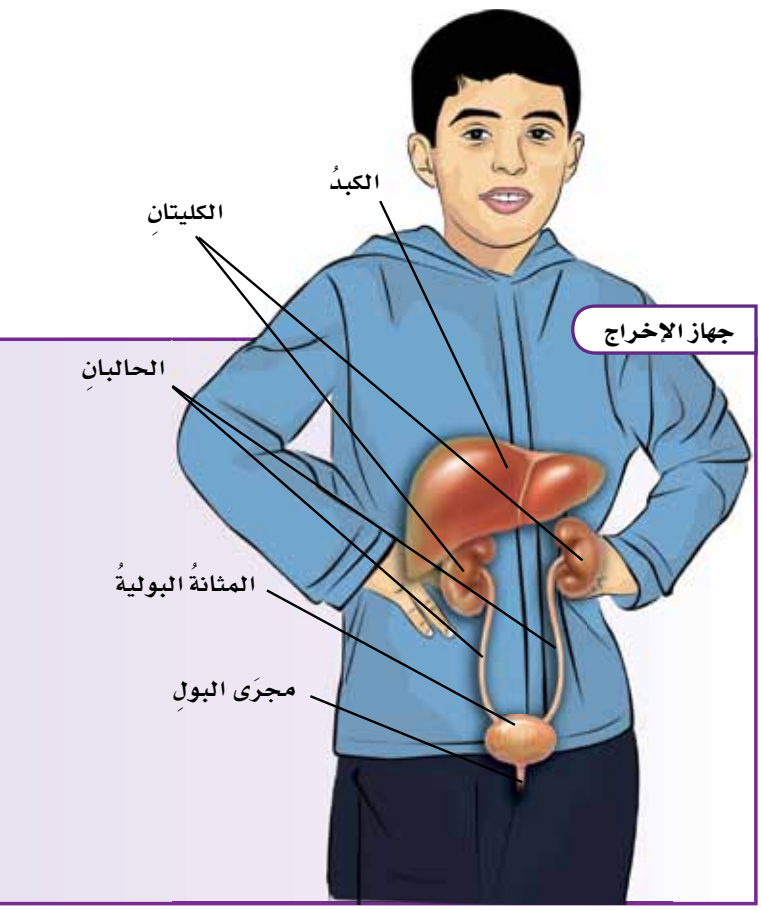
٢. أحضرُ كأسًا أخرَى، وأصبُّ الخليطَ فيها عبرَ منشفةٍ ورقيةٍ. ما المادةُ التي مرتْ عبرَ المنشفةِ الورقيةِ، وما المادةُ التي لمْ تمرَّ؟

٣. أخلطُ السكرَ والماءَ فِي كأسٍ.

٤. **أجربُ.** أصبُّ الخليطَ فِي كأسٍ أخرى، عبرَ منشفةٍ ورقيةٍ. ما المادةُ التي مرتْ عبرَ المنشفةِ الورقيةِ، وما المادةُ التي لم تمرَّ؟

٥. أوضّحُ ما لاحظتُه.

٦. **أستنتجُ.** فيمَ تُشبهُ المنشفةُ الورقيةُ النفروناتِ؟



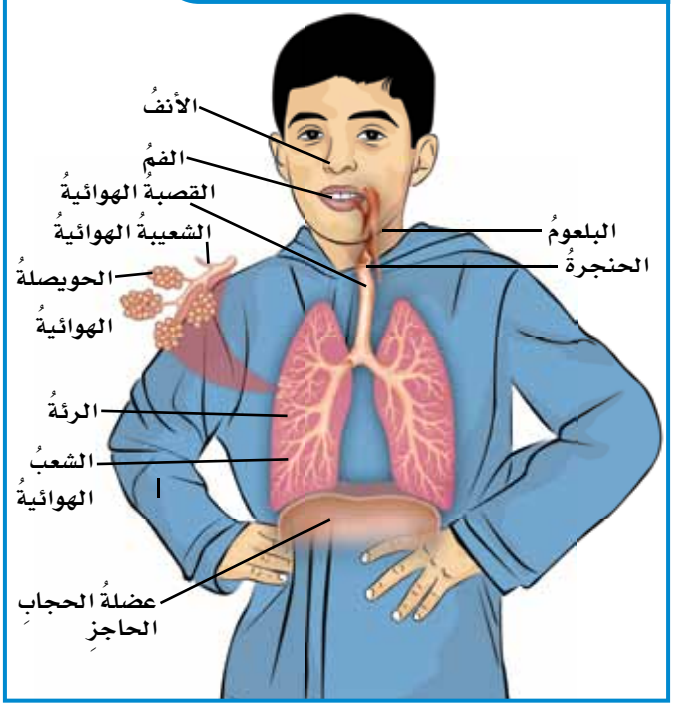
ما التنفُّسُ؟ وما الدَّوَرَانُ؟

التنفس

يحتاجُ الإنسانُ وجميعُ المخلوقات الحية الأخرَى إلى الأكسجينِ، والطعامِ لإنتاجِ الطاقةِ. ويعملُ جهازَا التنفُّسِ، والدورانِ معًا لتزويدِ الخلايا بالأكسجينِ، والغذاءِ.

يتمُّ إطلاقُ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الطعامِ (الجلوكوز) الموجودة في خلايا الجسمِ في وجودِ الأكسجينِ بعمليةِ **التنفُّسِ**. فعندَما يتنفَّسُ الإنسانُ يدخلُ الهواءُ عبرَ الفمِ، والأنفِ إلَى البلعومِ، ثمَّ إلَى الحنجرةِ، فالقصبةِ الهوائيةِ، ثمَّ إلَى الرئتينِ، عبرَ الشُّعبتينِ الهوائيَّتينِ اللتَينِ تتفرَّعانِ إلى شُعيباتٍ هوائيةٍ أدقَّ فأدقَّ، تنتهيَ الشعيبات الهوائية بأكياسٍ صغيرةٍ تسمَّى الحُوَيْصِلَاتِ الهوائيةَ. وعندَها يحدُثُ تبادُلُ الغازاتِ، ومنها الأكسجينُ، وثانِي أكسيدِ الكربونِ، بينَ الدمِ والهواءِ الذِي يدخلُ إلَى الحويصلاتِ الهوائيةِ منْ خلالِ جُدرانِها الرقيقةِ.

الجهازُ التنفُّسيُّ في الإنسانِ



التنفسُ في اللافقاريات

بعضُ اللافقارياتِ ذاتِ الأجسامِ الطريَّةِ، ومنها الديدانُ المفلطحةُ، يتمُّ التنفسُ فيها عن طريقِ الانتشارِ. ولكيْ يتمَّ انتشارُ الأكسجينِ عبرَ الأنسجةِ الحيّةِ، لا بدَّ أنْ تكونَ سطوحُها رطبةً. ولهذا السببِ تعيشُ الديدانُ والحلازينُ في أماكنَ رطبةٍ.

وتستخدمُ اللافقارياتُ ـ ومنها الرخوياتُ والقشرياتُ وبعضُ الديدانِ ـ خياشيمَ غنيةً بالأوعيةِ الدمويةِ، تنتشرُ قربَ سطحِ جسمِ الحيوانِ، ويتمُّ تبادُلُ الغازاتِ عن طريقِ هذهِ الأوعيةِ. أمَّا الحشراتُ فلهَا أنابيبُ شديدةُ التفرُّعِ داخلَ أجسامِها تُسمَّى القُصَيْبات. وهي تشكِّلُ شبكةً توصِّلُ الهواءَ الغنيَّ بالأكسجينِ إلى كلِّ خليةٍ في جسمِ الحيوانِ.

أما الحيواناتُ الأكبرُ حجمًا فتحتاجُ إلى أعضاءٍ متخصصةٍ للتنفسِ. وتتفاوتُ أجهزةُ وأعضاءُ التنفسِ بينَ البسيطِ إلَى المعقدِ، لكنَّها جميعًا تقومُ بالوظيفةِ نفسِها.

أقرأُ الصورةَ

منْ أينَ يدخلُ الهواءُ إلى جسمِ الإنسانِ؟

إرشادٌ: أتّبعُ مسارَ دخولِ الهواءِ منَ الخارجِ إلى الداخلِ، والأجزاءَ التي يدخلُ إليها.

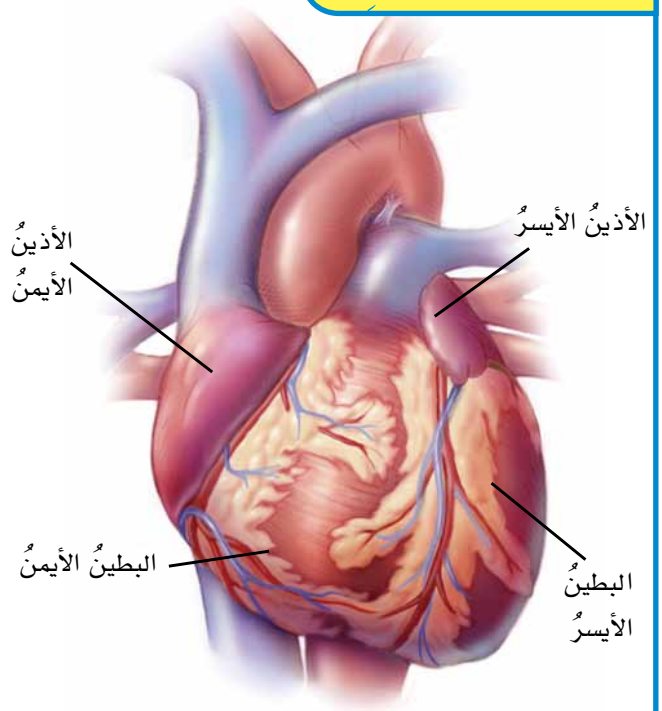
الدورانُ

تعملُ أجهزةُ الجسمِ وتتآزرُ معًا للحفاظِ علَى حياةِ المخلوقاتِ الحيةِ. فالهضمُ يوفرُ سكرَ الجلوكوز للخلايَا، والتنفسُ يوفرُ الأكسجينَ اللازمَ لتحويلِ السكرِ إلى طاقةٍ تستخدمُها الخليةُ للقيامِ بأنشطتِها الحيويةِ؛ فلا بُدَّ للحيواناتِ المتعددةِ الخلايَا أنْ تكونَ قادرةً علَى نقلِ الموادِّ الغذائيةِ والأكسجينِ إلى جميعِ خلايَاهَا، وأنْ تكونَ قادرةً أيضًا على التخلُّصِ منَ الفضلاتِ ويتمُّ ذلكَ عنْ طريقِ جهازِ الدورانِ.

فالدورانُ هوَ حركةُ الموادِّ المهمةِ، ومنهَا الأكسجينُ، والجلوكوزُ، والفضلاتُ في الجسم.

يتكوَّنُ جهازُ الدورانِ من القلبِ، والأوعيةِ الدمويةِ، فالقلبُ عضوٌ عضليٌّ مكوَّنٌ منْ أربعِ حجراتٍ، هي: الأُذَيْنُ الأيمنُ، والبُطَيْنُ الأيمنُ، والأُذَيْنُ الأيسرُ، والبُطَينُ الأيسرُ. أمَّا الأوعيةُ الدمويةُ فتتكوَّنُ منْ ثلاثةِ أنواعٍ، هيَ: الأوردةُ، والشرايينُ، والشعيراتُ الدمويةُ.

تركيبُ القلبِ

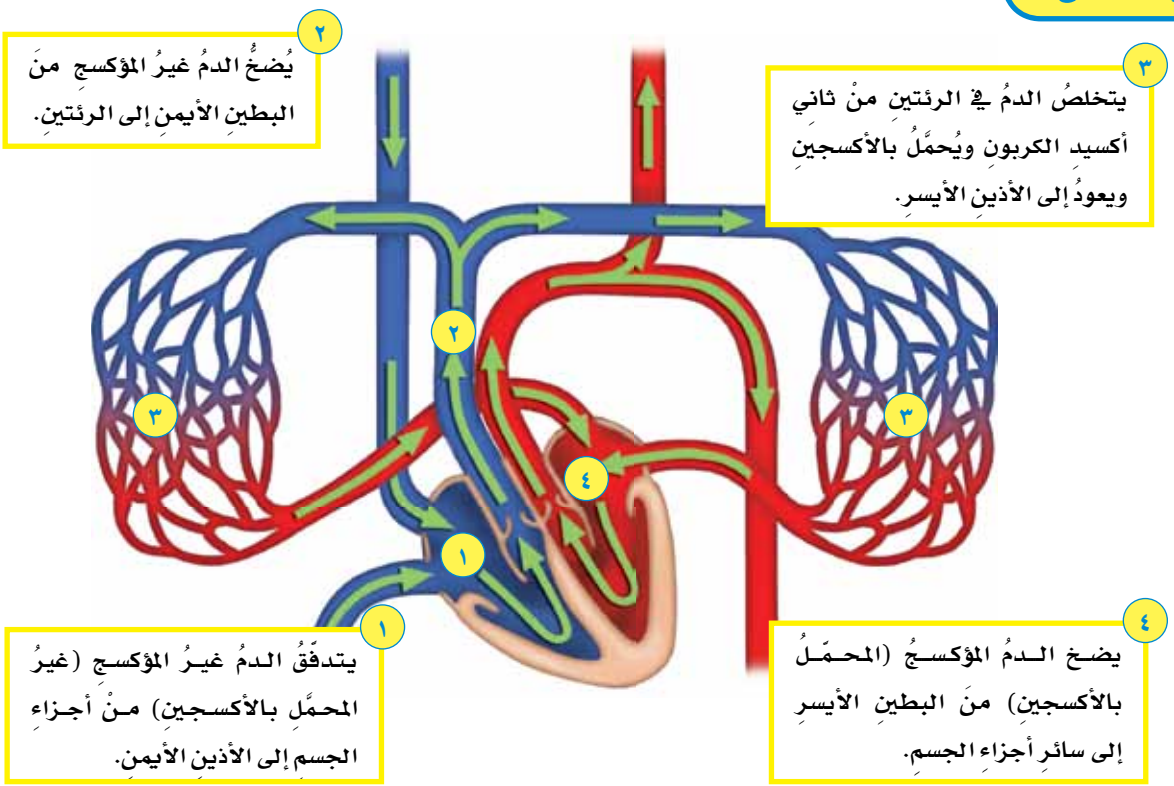


القلبُ

جهازُ الدورانِ المفتوحُ والمغلَقُ

يوجدُ في الحيواناتِ نوعانِ منْ أجهزةِ الدورانِ، هما: أجهزةُ الدورانِ المفتوحةُ، وأجهزةُ الدورانِ المغلقةُ.

في **جهازِ الدورانِ المفتوحِ** -كما في المفصلياتِ والرخوياتِ- يدفعُ القلبُ الدمَ مباشرةً إلى أنسجةِ الجسمِ؛ ليتمَّ تبادلُ الموادِّ بالانتشارِ معَ الخلايا مباشرةً. أمّا في **جهازِ الدورانِ المغلقِ** -كما في الفقارياتِ- فيتمُّ دفعُ الدمِ خلالَ شبكةٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ لا يمكنُه مغادرتُها. وفي هذهِ الحالةِ يتمُّ تبادلُ الموادِّ معَ الأنسجةِ، عن طريقِ انتشارِها عبرَ جدرانِ الأوعيةِ الدمويةِ.



الدورةُ الدمويةُ

تبدأُ الدورةُ الدمويةُ عندَما يَضُخُّ القلبُ الدمَ غيرَ المؤكسجِ (غيرَ المحمَّلِ بالأكسجينِ) إلى الرئتَينِ، حيثُ يتمُّ تبادلُ الغازاتِ في داخلِ الحويصلاتِ الهوائيةِ الموجودةِ في الرئتينِ، فينتقلُ الأكسجينُ من تجويفِ الحُوَيصلاتِ إلى الدمِ، وفي الوقتِ نفسِه ينتقلُ ثاني أكسيدِ الكربونِ ـ وهو منْ فضلاتِ عمليةِ التنفسِ ـ إلى تجويفِ الحويصلةِ الهوائيةِ، ثمَّ إلى خارجِ الجسمِ معَ هواءِ الزفيرِ.

ويعودُ الدمُ المؤكسجُ إلى القلبِ، حيثُ يُضَخُّ إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ، وعندَما يصلُ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ يُحمَّلُ بالموادِّ الغذائيةِ المهضومة (الجلوكوز)، وينقلها إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ عبرَ أوعيةٍ دمويةٍ، حتى يصلَ إلى أوعيةٍ دمويةٍ دقيقةٍ تُسمَّى الشعيراتِ الدمويةِ، فتنتقلُ عبرَ جدرانِها الرقيقةِ لتصلَ إلى الخلايا.

أقرأُ الشكلَ

أينَ يُضخُّ الدمُ غيرُ المؤكسجِ؟

إرشادٌ: يشيرُ اللونُ الأحمرُ إلى الدمِ المؤكسجِ، أمّا اللونُ الأزرقُ فيشيرُ إلى الدمِ غيرِ المؤكسجِ.

وتقومُ الخلايَا بتمريرِ فضلاتِها عبرَ جدرانِ الشعيراتِ الدمويةِ إلى الدمِ. ويصبحُ الدمُ غيرَ مؤكسجٍ، وينتقلُ مرةً أخرى إلى القلبِ ليقومَ بضخِّه إلى الرئتينِ، وتستمرُّ العمليةُ بأكملِها ما استمرتِ الحياةُ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌ. لماذا يشعرُ متسلّقُو الجبالِ الشاهقةِ بالإرهاقِ والتعبِ؟

التفكيرُ الناقدُ. هلْ جهازُ التنفسِ جزءٌ منْ جهازِ الإخراجِ؟ وضّحْ ذلكَ.

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

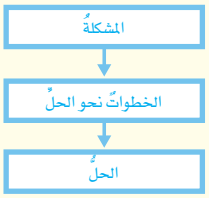
الهضمُ تفكيكُ الغذاءِ إلى جزيئاتٍ صغيرةٍ وتحليلِهِ بحيثُ يمكنُ لخلايا الجسمِ الاستفادةُ منه. الإخراجُ هو تخليصُ الجسمِ منَ الفضلاتِ.	
التنفُّسُ يساعدُ على إطلاقِ الطاقةِ منْ جزيئاتِ الجلوكوزِ في الخليةِ.	
الدورانُ حركةُ الموادِّ المهمةِ (الموادِّ الغذائيةِ أو الفضلاتِ) خلالَ جسمِ المخلوقِ الحيِّ.	

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** تُسمّى العمليةُ التي تفككُ فيها المخلوقاتُ الحيةُ الغذاءَ إلى موادَّ بسيطةٍ وتحللهُ بحيثُ يمكنُه الاستفادةُ منه.

٢ **المفرداتُ** تُسمّى حركةُ الموادِّ خلالَ جسمِ المخلوقِ الحي .....

٣ **مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ تحصلُ الفقارياتُ على الأكسجينِ، وتوزعُه على خلايا الجسمِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يتدفَّقُ الدمُ المؤكسجُ منَ القلبِ إلى سائرِ أجزاءِ الجسمِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** المرشحاتُ الدقيقةُ في الكليةِ، التي تقومُ بفصلِ الفضلاتِ منَ الدمِ تسمَّى:

أ. الحويصلاتِ الهوائيةَ ب. الشعيباتِ الهوائيةَ

ج. النفروناتِ د. المثانةَ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** الجهازُ الذي يدفعُ الدمَ مباشرةً في تجاويفَ خاصةٍ في أنسجةِ الحيوانِ هوَ جهازُ:

أ. الهضمِ ب. الدورانِ المغلقُ

ج. التنفسِ د. الدورانِ المفتوحُ

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلمْتُه عنِ الهضمِ والإخراجِ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

آلةُ الضخِّ

إذا كانَ القلبُ يقومُ بضخِّ ٧٥٠٠ لترٍ منَ الدمِ خلالَ جهازِ الدورانِ في جسمِ الإنسانِ في اليومِ الواحدِ، فما كميَّةُ الدمِ التي تدورُ في الجسمِ خلالَ ساعةٍ واحدةٍ؟

العُلُومُ وَالفَنُّ

كتابُ أجهزةِ الجسمِ

أعملُ كتابًا للصفِّ عنْ أحدِ أجهزةِ الحيواناتِ اللافقاريةِ أوالفقاريةِ وأرسُمُهُ، وأكتبُ اسمَه على الرسمِ، وأذكرُ أمثلةً على حيواناتٍ يوجدُ فيها، والوظائفَ التي يؤدِّيها.

الدرسُ الثانِي

الحركةُ والإحساسُ

أنظرُ وأتساءلُ

يستطيعُ طائرُ الببغاءِ الطيرانَ مسافةً تزيدُ على ٧٠٠ كم يَوميا للبحثِ عنِ الغذاءِ. فما الذي يحرّكُ أجنحتَهُ؟

كيفَ تعملُ العضلاتُ؟

أتوقّعُ:

كيفَ تساعدُني العضلاتُ علَى الحركةِ؟ ماذَا يحدثُ عندَما تنقبضُ عضلةٌ مرتبطةٌ مع عظمٍ؟ أكتبُ توقُّعي.

أختبرُ توقُّعي

أحتاجُ إلى:

- ماصَّة عصيرٍ
- مقصٌّ
- صلصال
- مشابكَ ورقٍ
- خيطٍ

١ **أعملُ نموذجًا.** ⚠ أحذرُ. أعملَ ثقبًا صغيرًا في منتصفِ ماصةِ العصيرِ عموديًّا على اتجاهِ طولِهَا، ممَّا يسهلُ ثنيَها في اتجاهٍ واحدٍ.

٢ أثبّتُ قطعةَ صلصال كبيرةً علَى أحدِ طرفَيِ الماصَّةِ، وقطعةً أخرَى أصغرَ حجمًا على الطرفِ الآخرِ.

٣ أغرسُ مشابكَ ورقٍ في كلِّ قطعةٍ وبشكلٍ عموديٍّ كما في الصورةِ. وأربطُ خيطًا في المشبكِ الورقيِّ المثبتِ في القطعةِ الصغيرةِ.

الخطوة ٣

٤ أسحبُ الخيطَ ليمرَّ منْ خلالِ مشبكِ الورقِ المغروسِ في القطعةِ الكبيرةِ.

٥ **أجرّبُ.** أسحبُ الخيطَ لأمثلَ كيفَ تعملُ العضلةُ، ماذا يحدثُ عندَما تنقبضُ العضلةُ؟ ماذا يحدثُ عندَما تعودُ إلى وضعِها الأصليِّ؟

الخطوة ٤

أستخلصُ النتائجَ

٦ أيُّ أجزاءِ النموذجِ يمثّلُ العظامَ، وأيُّها يمثّلُ العضلاتِ؟

٧ **أستنتجُ.** أيُّ عضلاتِ الجسمِ تشبهُ هذا النموذجَ؟ أوضّحُ ذلكَ.

٨ كيفَ تعملُ العضلاتُ؟ ماذا يحدثُ عندَما تنقبضُ العضلاتُ، وعندَما تنبسطُ؟ أوضّحُ ذلكَ.

أستكشفُ أكثرَ

مـاذا يحـدثُ إذا لم أعملْ ثقبًـا في الماصةِ؟ أكتبُ توقعًـا، وأخطّطُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

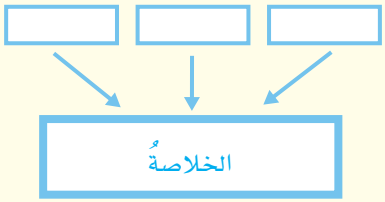
تعملُ أجهزةُ الجسمِ معًا للقيامِ بالحركةِ، والإحساسِ والاستجابةِ للمؤثراتِ البيئيةِ.

المفرداتُ

- الجهازُ الهيكليُّ
- الجهازُ العضليُّ
- الجهازُ العصبيُّ
- جهازُ الغددِ الصمَّاءِ

مهارةُ القراءةِ

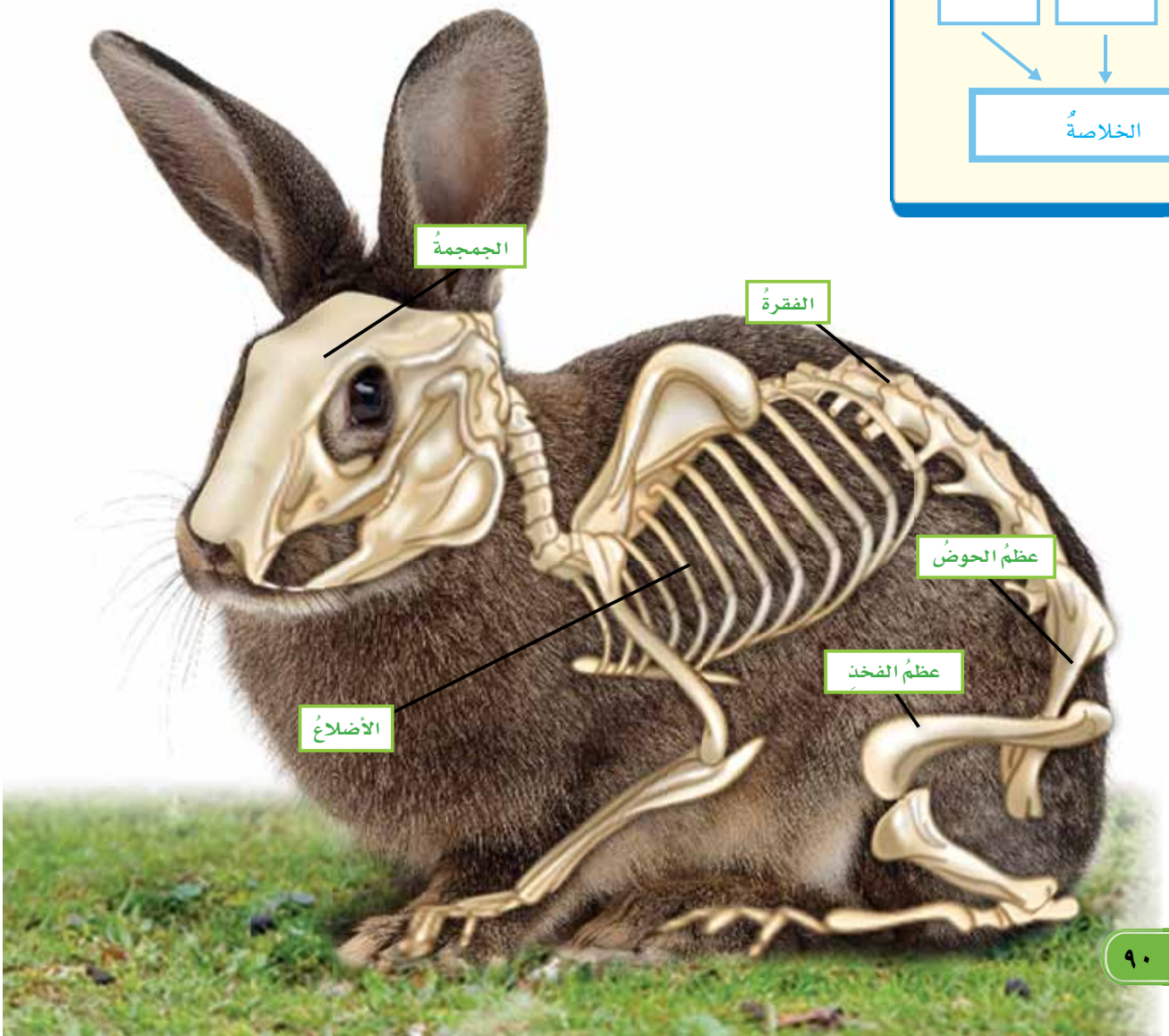
التلخيصُ



كيفَ يعملُ الجهازُ الهيكليُّ مع الجهازِ العضليِّ في أثناءِ الحركةِ؟

يتكوَّنُ الجهازُ الهيكليُّ منَ العظامِ، والأوتارِ، والأربطةِ. وللعظامِ في الجهازِ الهيكليِّ وظيفتانِ رئيستانِ، الأولَى تحمِي بعضَ الأعضاءِ الطريةِ في الجسمِ. فالقفصُ الصدريُّ مثلًا يحمِي القلبَ، والرئتينِ. والعظامُ نسيجٌ حيٌّ خفيفٌ وقويٌّ. فالجمجمةُ مثلًا قاسيةٌ جدًّا؛ لكي تحمِيَ الدماغَ الحساسَ منَ الإصابةِ، وفي الوقتِ نفسِهِ فإنَّ الجمجمةَ خفيفةُ الوزنِ؛ لكي يسهلَ إبقاءُ الرأسِ منتصبًا.

أما الوظيفةُ الثانيةُ للجهازِ الهيكليِّ فتتمثلُ في توفيرِ هيكلٍ صلبٍ للجسمِ ليعطيَ الجسمَ هيئته، وليساعدَهُ على الحركةِ. وعلَى الرغمِ مْن أنَّ العظامَ تتحركُ بسهولةٍ، إلاَّ أنَّها لا تتحركُ وحدَها، ومصدرُ القوةِ الذِي يُنتجُ الحركةَ هو الجهازُ العضليُّ.



ترتبطُ العضلاتُ الهيكليةُ معَ العظامِ بوساطةِ أوتارٍ مرنةٍ قويةٍ، فعندَما تنقبضُ العضلاتُ تتحركُ العظامُ. والعضلاتُ التي تُسبّبُ الحركةَ تعملُ في أزواجٍ، أو مجموعاتٍ متقابلةٍ.

عندَما تنقبضُ العضلةُ تسحبُ العظمَ المرتبطَ معَها. وفي الوقتِ نفسِه تنبسطُ عضلة أخرَى، ممَّا يسمحُ للعظمِ بالحركةِ.

عندَما يركضُ الأرنبُ تُرسَلُ أوامرُ أو تعليماتٌ علَى شكلِ إشاراتٍ كهربائيةٍ منَ الدماغِ إلى العضلاتِ في رجليهِ لتنقبضَ، فتقومُ العضلاتُ المنقبضةُ بسحبِ الوترِ الذي يحرّكُ عظمَ الرِّجْلِ فيسحبها إلى أعلَى، وتكونُ العضلةُ المقابلةُ لها منبسطةً، أما عندما تتبادلُ العضلتانِ وضعَ الانقباضِ والانبساطِ فتدفعُ الرجلَ وترجعُهَا إلى أسفلَ، وتستمرُّ هذهِ العمليةُ مادامَ الأرنبُ يركضُ.

وتقومُ كلُّ عضلةٍ بوظيفةٍ واحدةٍ فقطْ؛ فالعضلاتُ التي تقومُ بعمليةِ السحبِ لا تقومُ بعمليةِ الدفعِ أبدًا.

خنفساءُ تتخلَّصُ من هيكلها الخارجيِّ

الهيكلُ الخارجيُّ

يوجدُ الهيكلُ الخارجيُّ في الحيوانات اللافقارية مثل المفصليات على السطح الخارجيّ لأجسامها. والهيكلُ الخارجيُّ تركيبٌ قاسٍ متماسكٌ مرتبطٌ مع مفاصلَ متحركة. ويعملُ عملَ الجهازِ الهيكليّ عندَ الفقاريات، كالحماية، وتوفيرِ الدعمِ، والمساعدةِ على الحركة. وأمّا بالنسبةِ للمفصليات مثلَ الخنافسِ، فيتعينُ عليها حتى تنموَ أنْ تتخلصَ منْ هيكلِها الخارجيّ، وتكوينِ هيكلٍ خارجيّ جديدٍ.

أختبرُ نفسي

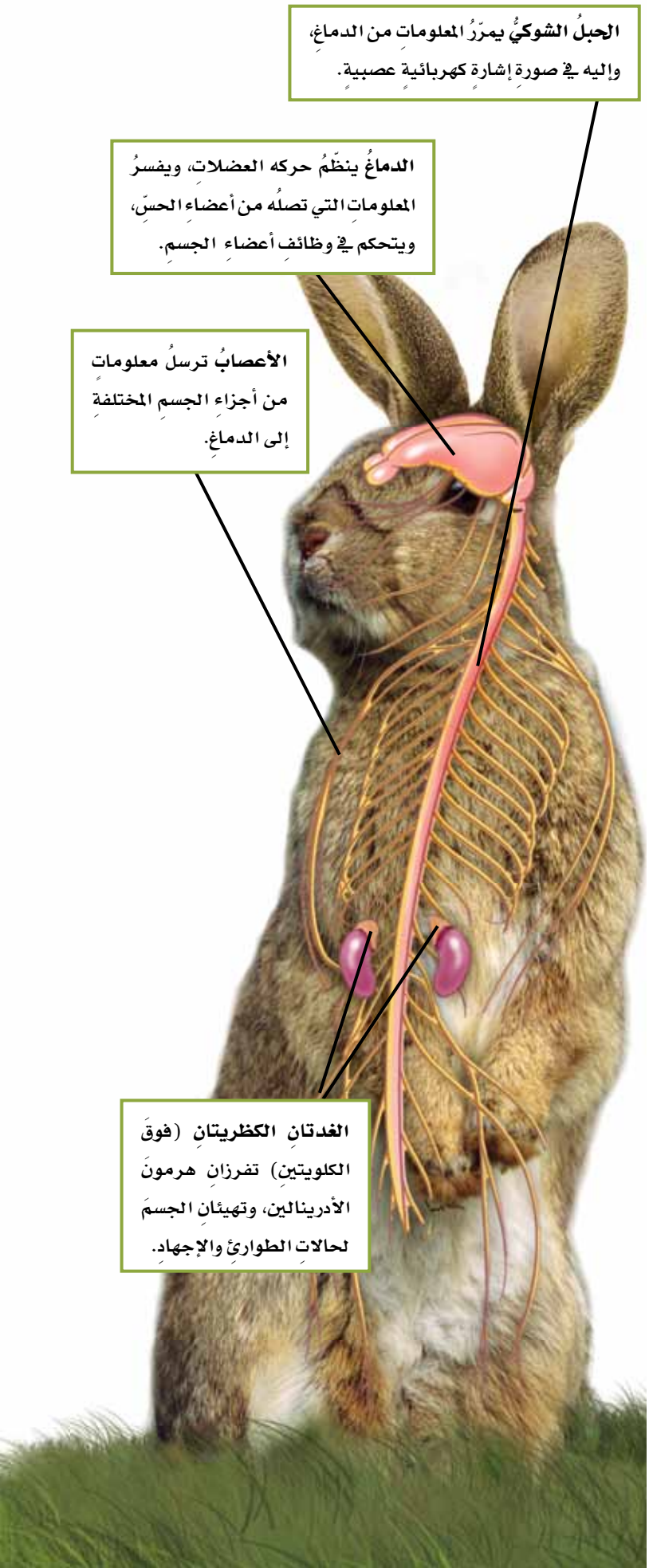
ألخّصُ. ماذا يحدثُ لعضلاتِ الأرنبِ عندَما يركضُ؟

التفكيرُ الناقدُ. العضلاتُ التي تحرّكُ أصابعَكَ موجودةٌ في ذراعِكَ، فكيفَ تستطيعُ أصابعُكَ أنْ تتحرّكَ؟

كيفَ يعملُ الجهازُ العصبيُّ معَ جهازِ الغددِ الصَّمَّاءِ؟

يشتملُ **الجهازُ العصبيُّ** في الفقارياتِ على الدماغِ، والحبلِ الشوكيِّ، والأعصابِ، وأعضاءِ الحسِّ. ويعملُ الجهازُ العصبيُّ معَ **جهازِ الغددِ الصمَّاءِ** الذي يفرزُ الهرموناتِ. **والهرموناتُ** موادُّ كيميائيةٌ تفرزُ في الدمِ مباشرةً، وتغيّرُ أنشطةَ الجسمِ.

افترضْ أنَّ أرنبًا شاهدَ ثعلبًا يركضُ في اتجاهِه لافتراسِه. تبدأُ استجابةُ الأرنبِ عندما يسقطُ الضوءُ المنعكسُ عنْ جسمِ الثعلبِ على عينِ الأرنبِ (أي عندما يرى الأرنبُ الثعلبَ). وتقومُ الخلايا العصبيةُ في عينَي الأرنبِ بإرسالِ معلوماتٍ (إشارةٍ كهربائيةٍ عصبيةٍ) إلى الدماغِ. ويستجيبُ الدماغُ بإرسالِ أوامرَ تُنقلُ إلى الحبلِ الشوكيِّ. وفي الحبلِ الشوكيِّ ترسلُ الخلايا العصبيةُ تعليماتٍ إلى عضلاتِ الأرجلِ ليبدأَ الأرنبُ الركضَ. وفي الوقتِ نفسِه يقومُ جهازُ الغددِ الصمَّاءِ بإفرازِ هرمونٍ خاصٍّ يسمَّى الأدرينالين الذي يُسرّعُ من نبضاتِ القلبِ ليزيدَ منَ الدمِ المتدفقِ إلى العضلاتِ. وعندَما تزدادُ نبضاتُ القلبِ يصبحُ الأرنبُ مستعدًّا للهربِ أو الدفاعِ عنْ نفسِه.



أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ماذا يحدثُ في الجهازِ العصبيِّ للأرنبِ عندَما يشاهدُ ثعلبًا؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ، إذا استغرقتِ الأوامرُ المرسلةُ منَ الدماغِ إلى رجلِ الأرنبِ مدةَ دقيقةٍ واحدةٍ؟

كيفَ يتكاملُ عملُ أجهزةِ جسمِ الإنسانِ؟

تعملُ أجهزةُ الجسمِ على بقاءِ الإنسانِ على قيدِ الحياةِ ما قدّرَ اللهُ له ذلكَ، وتجعلُه قادرًا على القيامِ بالعملياتِ الحيويةِ المختلفةِ، وأنشطتِه المتعددةِ. فكيفَ تعملُ هذهِ الأجهزةُ معًا؟

إنَّ حركةَ الجسمِ تنتجُ عن انقباضِ العضلاتِ، وانبساطِها، وتشكّلُ العضلاتُ في الجسمِ الجهازَ العضليَّ، ويدعمُ الجهازُ الهيكليُّ الجسمَ ويعطيهِ شكلاً خاصًّا بهِ، ويحمي العديدَ منْ أعضاءِ الجسمِ الداخليةِ، ومنها القلبُ والرئتانِ والدماغُ. والجهازُ الهضميُّ مسؤولٌ عن هضمِ الطعامِ وامتصاصِه، ويساعدُه على ذلكَ أعضاءٌ أخرَى، منها الكبدُ والبنكرياسُ والأوعيةُ الدمويةُ. والجهازُ التنفسيُّ مسؤولٌ عنْ تزويدِ الجسمِ بالأكسجينِ منْ خلالِ عمليةِ الشهيقِ، وإخراجِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، والماءِ منْ خلالِ عمليةِ الزفيرِ. ووظيفةُ جهازِ الدورانِ نقلُ الدمِ وتوزيعُه على جميعِ خلايا الجسمِ ليحملَ إليها الغذاءَ، والأكسجينَ، ويخلّصَها منَ الفضلاتِ. و يتخلصُ الجسمُ منَ الفضلاتِ عنْ طريقِ الجهازِ الإخراجيِّ مثلِ الجلدِ والكليتينِ؛ حيثُ يقومانِ بتنقيةِ الدمِ وتصفيتِه منَ الفضلاتِ. أمّا الجهازُ العصبيُّ فهو المسؤولُ عنْ تنظيمِ جميعِ أنشطةِ الجسمِ سواء أكانَ الإنسانُ مستيقظًا، أم نائمًا.

أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ما التغيراتُ التي تمرُّ بها لقمةُ الطعامِ في الجهازِ الهضميِّ للإنسانِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ للعضلاتِ لو لمْ تكنْ متصلةً بأوتارٍ معَ العظمِ؟

نشاط

تكاملُ عملِ أجهزةِ الجسمِ

١ **أجربُ.** أقيسُ نبضي عندَما أكونُ مستريحًا. لقياسِ النبضِ أضغطُ بأطرافِ أصابعي برفقٍ على معصمي، كمَا في الشكلِ حتَّى أشعرَ بالنبضِ، ثمّ أعُدُّ النبضاتِ خلالَ ٣٠ ثانيةً.

٢ أقفزُ بخفةٍ في مكاني مدةَ دقيقةٍ، ثمَّ أقيسُ نبضي مدةَ ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٣ أهرولُ في مكاني مدةَ دقيقةٍ، ثمَّ أقيسُ نبضي مدةَ ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٤ **أستخدمُ الأرقامَ.** أمثّلُ البياناتِ التي جمعتُها برسمٍ بيانيٍّ لتوضيحِ العلاقةِ بينَ التغيرِ في عددِ النبضاتِ، والجهدِ الذي بذلتُه خلالَ القفزِ، أو الهرولةِ.

٥ **أستنتجُ.** كيفَ يتكاملُ عملُ الجهازينِ الدورانيِّ والعضليِّ في جسمي؟

كيفَ أحافظُ على صحَّتي؟

الصحة حالةٌ من العافيةِ تتوازَنُ فيها جميعُ أبعادِ الصحةِ الشخصيةِ للفردِ، وهيَ: البدنيةُ، والعاطفيةُ، والاجتماعيةُ، والعقليةُ، والروحيةُ، والبيئيةُ، ولضمانِ تحقيقِ، وتمتُّعُ الفردِ بالصحةِ والعافيةِ، لا يعني أنْ يكونَ لائقًا بدنيًّا، وخاليًا منَ الأمراضِ فحسبُ، بلْ يشملُ الاهتمامَ بالأبعادِ الستةِ للصحةِ. أتتبعُ المخططَ المجاور الذي يوضِّحُ كيفيةَ الاهتمامِ بصحَّتي.

أختبرُ نفسي

ألخّصُ. كيفَ يمكنُ الاستمتاعُ بحياةٍ مليئةٍ بالصحةِ والعافيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. مَا السلوكاتُ غيرُ الصحيحةِ التي يجبُ تجنُّبها للحفاظِ علَى صحتي؟

أقرأُ المخططَ

ليتمتعَ الفردُ بصحةٍ جيدةٍ عليه اتباعُ جميعِ أبعادِ الصحةِ الستةِ، أيّ أبعادِ الصحةِ، الأكثرُ أهميةً؟

إرشادُ: أتتبَّعُ الأبعادَ الستةَ للصحةِ، وأحدِّدُ أيُّهَا أكثرُ أهميةً.

أبعادُ الصحةِ الشخصيةِ

الصحةُ البدنيةُ

- أتناول الأغذيةِ المتوازنةِ والطازجةِ.
- أمارس التمريناتِ الرياضيةِ بانتظامٍ.
- آخذ قسطًا منَ النومِ (٨-٩ ساعات يوميًّا).
- أتفادى التدخينِ والموادِّ الضّارةِ.
- أحافظ علَى النظافةِ الشخصيةِ.
- أراجع الطبيبِ بصورةٍ دوريةٍ، وعندَ الشعورِ بالمرضِ، لتشخيصِ الأمراضِ، وتحديدِ العلاجِ المناسبِ.

الصحةُ العاطفيةُ

- أعبر عنْ مشاعرى بطريقةٍ إيجابيةٍ.
- أطلبُ المساعدةِ منَ الآخرينَ عندَ الحاجة أو الحزن.

الصحةُ الروحيةُ

- أحددُ أهدافي في ضوءِ أولوياتي وقيمِ المجتمعِ.
- أطبقُ مبادئَ الدينِ الإسلاميِّ.
- أتحلَّى بالأخلاقِ الحميدةِ، وأعملُ في ضوءِ قيمِ المجتمعِ.
- أتعايشُ معَ الآخرينَ.

الصحةُ الاجتماعيةُ

- أحترمُ الآخرينَ.
- أبني علاقاتٍ داعمةً معَ الآخرينَ.
- أعبرُ عنِ الحاجةِ إلى الآخرينَ.

الصحةُ العقليةُ

- أتحلى بقدرٍ عالٍ منَ الثقةِ بالنفسِ، وتقديرِ الذاتِ.
- أستمتعُ بالتغييرِ الإيجابيِّ.
- أكوِّنُ شعورًا إيجابيًّا تجاهَ ذاتي ممَّا يجعلُني أشعرُ بالارتياحِ والسعادةِ.

الصحةُ البيئيةُ

- أشاركُ في برامجِ الحفاظِ علَى الهواءِ والماءِ منَ التلوثِ.
- أعملُ علَى نظافةِ المكانِ الذي أعيشُ فيهِ.
- أساهمُ في برامجِ تدويرِ الموادِّ في المجتمعِ، ومنهَا تدويرُ الأوراقِ، والزجاجِ، والألومنيومِ، والمنتجاتِ الإلكترونيةِ.
- أكونُ مستهلكًا واعيًا.

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

يعملُ الجهازُ الهيكليُّ والجهازُ العضليُّ معًا لتمكينِ الجسمِ منَ الحركةِ.

يعملُ الجهازُ العصبيُّ وجهازُ الغددِ الصمَّاءِ معًا في حالاتِ الطوارئِ والإجهادِ.

أحافظُ على صحتي بتناولِ الأطعمةِ الصحيةِ وممارسةِ الألعابِ الرياضيةِ المناسبةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

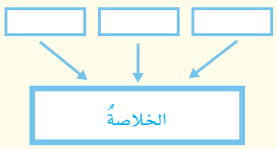
أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الجهازِ الهيكليِّ والجهازِ العضليِّ والجهازِ العصبيِّ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ يعملُ كلٌّ من جهازِ الدورانِ والغددِ الصماءِ، والجهازِ التنفسيِّ، والعصبيِّ، والعضليِّ، والهيكليِّ معًا على حمايةِ الأرنبِ منَ الثعلبِ؟

٢ **المفرداتُ.** تفرزُ الهرموناتُ في الجسمِ بوساطةِ .....

٣ **ألخّصُ.** كيفَ ينظمُ الجهازُ العصبيُّ عملَ أجهزةِ جسمِ الأرنبِ لمساعدتِه علَى التخلصِ منْ خطرٍ يهددُ حياتَه؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تساعدُ زيادةُ نبضاتِ القلبِ المخلوقَ الحيَّ علَى مواجهةِ الخطرِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ الأجهزةِ الآتيةِ يوفرُ القوةَ اللازمةَ لتحريكِ الجسمِ؟

أ. الجهازُ العضليُّ. ب. جهازُ الدورانِ.

ج. الجهازُ العصبيُّ. د. جهازُ الغددِ الصمَّاءِ.

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ ممّا يأتي لهُ هيكلٌ خارجيٌّ دعاميٌّ؟

أ. الأرنبُ. ب. الكلبُ.

ج. الجرادةُ. د. السمكةُ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

عددُ نبضاتِ القلبِ

إذا علمْتَ أنّ معدلَ نبضاتِ القلبِ في الدقيقةِ ٨٠ نبضةً، فما عددُ نبضاتِ القلبِ في اليومِ كلِّه؟

العُلُومُ والمجتمعُ

التعاون

قالَ رسولُ اللهِ صلَّى اللهُ عليهِ وسلَّمَ: «مَثَلُ المؤمنينَ في توادِّهم وتراحُمِهم وتعاطُفِهم كمثلِ الجسدِ الواحدِ؛ إذا اشتكَى منهُ عُضْوٌ تداعَى لهُ سائرُ الجسدِ بالسَّهرِ والحُمَّى». أكتبُ مقالًا عنْ أهميةِ التعاونِ في المجتمعِ مستشهدًا بأمثلةٍ على تكاملِ عملِ أجهزةِ الجسمِ.

استقصاءٌ مبنيٌّ

كيفَ أقارنُ بينَ تدفقِ الدمِ في الأوعيةِ الدمويةِ المختلفةِ؟

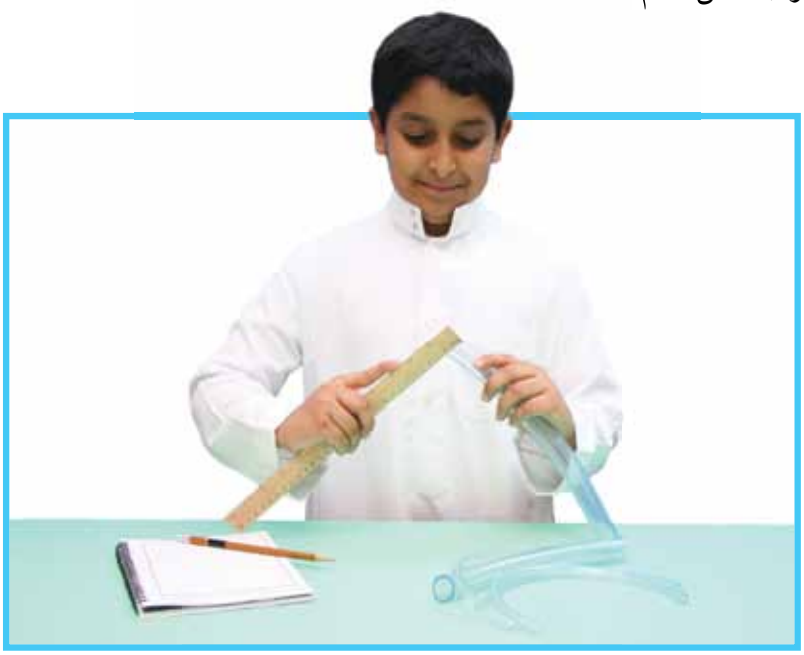
أكونُ فرضيةً

هناكَ أنواعٌ مختلفةٌ منَ الأوعيةِ الدمويةِ التي تنقلُ الدمَ منَ القلبِ إلَى الرئتينِ، وسائرِ أعضاءِ الجسمِ، ثمَّ تعودُ بهِ إلَى القلبِ مرةً أخرَى. الأوعيةُ الدمويةُ التي تحملُ الدمَ منَ القلبِ تسمَّى الشرايينَ، يتدفقُ الدمُ منَ الشرايينِ إلَى الشعيراتِ الدمويةِ، وهيَ أوعيةٌ دمويةٌ ضيقةٌ جدًّا، وتحملُ الكميةَ نفسَهَا منَ الدمِ الَّتي تحملُهَا الشرايينُ، ويتمُّ فيها تبادلُ الأكسجينِ، وثاني أكسيدِ الكربونِ فِي الدمِ. كيفَ يؤثرُ حجمُ كلِّ نوعٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ في تدفُّقِ الدمِ فيهَا؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ "إذا قلَّ قطرُ الأوعيةِ الدمويةِ، فإنَّ تدفُّقَ الدمِ فيهَا ...".

أختبرُ فرضيَّتي

١ **أقيسُ.** الأنابيبُ البلاستيكيةُ تمثلُ أنواعًا مختلفةً منَ الأوعيةِ الدمويةِ، أقيسُ قطرَ كلِّ أنبوبٍ، وأسجلُ نتائجَ القياسِ.

٢ أملأُ مخبارًا مدرجًا بـ ١٠٠ مل ماءً، وأضيفُ إليهِ بضعَ قطراتٍ منْ صبغةِ الطعامِ الحمراءِ لتمثلَ الدمَ.



أحتاجُ إلى

أنابيبَ بلاستيكيةٍ متساويةِ الطولِ ومختلفةِ الأقطارِ.

مسطرةٍ

مخبارٍ مدرجٍ سعته ١٠٠ مل

قطارةٍ

صبغةِ طعامٍ حمراءَ

قمعٍ

كأسٍ بلاستيكيةٍ

ساعةِ وقفٍ

٣ **أجرِبُ.** أضعُ قِمعًا في أحدِ طرفَي الأنبوبِ ذِي القطرِ الأكبرِ، وأضعُ الطرفَ الآخرَ للأنبوبِ في الكأسِ. أسكبُ جميعَ الماءِ منَ المخبارِ المدرجِ في القمعِ، وأستعملُ ساعةَ الوقف لتسجيلِ الزمنِ الذِي يستغرقُه الماءُ ليمرَّ عبرَ الأنبوبِ. ثمَّ أعيدُ الماءَ إلى المخبارِ.

٤ **أستخدم المتغيرات.** أكرِّرُ الخطوةَ السابقةَ مستعملًا الأنبوبينِ ذا القطر الأوسطِ ثم ذا القطر الأصغرِ.

٥ أصلُ الأنابيبَ الثلاثةَ بعضَها ببعضٍ، بحيثُ يكونُ الأنبوبُ الأكبرُ في الأعلى، والأصغرُ في الأسفلِ، وأكررُ الخطوةَ الثالثةَ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أقارنُ.** مَا الاختلافاتُ التِي لاحظتُها بينَ الأنابيبِ الثلاثةِ؟ أيُّها يستغرقُ زمنًا أطولَ لمرورِ الماءِ خلالَه؟

٧ **أفسرُ البياناتِ.** ماذَا يحدثُ عندَما أصلُ الأنابيبَ بعضَها ببعضٍ في الخطوةِ ٥؟

٨ **أستنتجُ.** ما الذِي توضحُه الخطوةُ ٥ عنِ الدورةِ الدمويةِ في جسمِ الإنسانِ؟

مراجعةُ الفصل الرابعِ

ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ: الإنسانُ وكذلكَ جميعُ الحيواناتِ، لها أجهزةٌ وأعضاءٌ تؤدِّي وظائفَ محددةً.

الدرسُ الثاني: تعملُ أجهزةُ الجسمِ معًا لتمكّنَهُ منَ الحصولِ على الطاقةِ والحركةِ والاستجابةِ للمؤثراتِ منْ حولِه.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملْتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمْتُهُ في هذا الفصلِ.

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الجهازُ العضليُّ — التنفُّس

الإخراجُ — جهازُ الغددِ الصمَّاءِ

جهازَ الدورانِ المغلقَ — الجهازُ الهيكليُّ

١ يتحرّكُ الجسمُ بتأثيرِ قوةٍ ينتجُها .....

٢ الهرموناتُ موادُّ كيميائيةٌ يفرزُها .....

٣ الجهازُ الذي يدفعُ الدمَ خلالَ شبكةٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ لا يمكن مغادرتُها يسمّى .....

٤ ..... عمليةٌ يتخلصُ فيها الجسمُ منَ الفضلاتِ التي يكوّنُها.

٥ ..... يتكوّنُ منَ العظامِ والأوتارِ والأربطةِ.

٦ نواتجُ عملياتِ ..... تستفيدُ منها النباتاتُ في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتية:

٧ **مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ تتمُّ تنقيةُ الدمِ منَ الفضلات، وتزويدُه بالأكسجينِ في جسمِ الإنسانِ؟

٨ **ألخِّصُ.** كيفَ يتكامَلُ عملُ الجهازِ الهيكلي معَ الجهازِ العضليِّ في حركةِ الجسمِ؟

٩ **أقارنُ.** ما الفرقُ بينَ الجهازِ الهضميِّ في الفقارياتِ، والجهازِ الهضميِّ في قنديلِ البحرِ؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** ما الذي يحدثُ لجسمِ الإنسانِ، إذا توقَّفَ الجهازُ التنفسيُّ عنِ العملِ؟

١١ **الكتابةُ الوصفيةُ.** أصفُ نوعَيْ أجهزةِ الدورانِ في أجسامِ الحيوانات.

الفكرة العامة

١٢ ما العملياتُ الحيويةُ التي تساعدُ الإنسانَ و الحيوانَ علىَ البقاءِ على قيدِ الحياةِ؟

الحيواناتُ مِنْ حولِنا

الهدفُ: أتعرَّفُ بعضَ الحيواناتِ، وأصفُها.

ماذا أعملُ؟

١. أقومُ بزيارةٍ لحديقةِ حيواناتٍ أو محميةٍ طبيعيةٍ، وألاحظُ أنواعًا مختلفةً منَ الحيواناتِ.

٢. أكتبُ قائمةً بأسماءِ هذهِ الحيواناتِ، على أنْ تتضمَّنَ القائمةُ خمسةَ حيواناتٍ تشملُ ثدييات، وزواحفَ، وطيورًا ومفصلياتٍ.

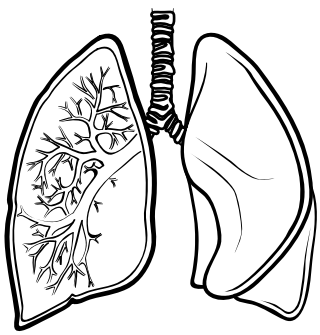
٣. عندَما أعودُ منَ الرحلةِ أبحثُ عنْ مراجعَ علميةٍ تتعلقُ بخصائصِ هذهِ الحيواناتِ، ومعلوماتٍ فريدةً عنها.

أحلِّلُ النتائجَ

◀ هلْ هناكَ تشابهٌ أو اختلافٌ في خصائصِ هذهِ الحيواناتِ؟

أختارُ الاجابة الصحيحة

ما الجهازُ الذي يمثّلُه الشكلُ الآتي؟



أ- الدورانُ.　　ب- الهضمُ.

ج- التنفسُ.　　د- العصبيُّ.

الوحدةُ الثالثةُ

الأنظمةُ البيئيةُ ومواردُها

فقدتِ الأرضُ أكثرَ منْ $\frac{1}{3}$ مواردِها خلالَ عشرينَ سنةً بسببِ نشاطاتِ الإنسانِ.

الفصلُ الخامسُ

الأنظمةُ البيئيةُ

الدرسُ الأولُ

انتقالُ الطاقةِ والمادةِ في الأنظمةِ البيئيةِ ١٠٤

الدرسُ الثاني

مقارنةُ الأنظمةِ البيئيةِ ١١٢

قالَ تعالى

﴿ وَءَايَةٌ لَّهُمُ ٱلْأَرْضُ ٱلْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَٰهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾ ﴾ يس

الفكرةُ العامةُ

كيفَ تتشارَكُ المخلوقاتُ الحيةُ في نقلِ الطاقةِ والموادِّ الغذائيةِ في نظامٍ بيئيٍّ؟

يغوصُ طائرُ الرفرافِ في الماءِ ليصطادَ السمكَ.

المفرداتُ

السلسلةُ الغذائيةُ

نمـوذجٌ يبـيِّنُ كيـفَ تنتقلُ الـطـاقـةُ في الـغـذاءِ مـنْ مخـلـوقٍ حـيٍّ إلى آخـرَ في نظامٍ بيئيٍّ.

هرمُ الطاقة

نمـوذجٌ يبـيِّنُ كيـفَ تنتقلُ الطاقةُ في سلسلةٍ غذائيةٍ.

المناخُ

وصفٌ للحالةِ الجويةِ العامةِ في منطقةٍ ما خـلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ.

المنطقةُ الحيويةُ

منطقةٌ جغـرافيـةٌ يسودُ فيهَا مناخٌ معينٌ، وتعيشُ فيـهَـا أنــواعٌ محــددةٌ مـنَ الحيواناتِ والنباتاتِ.

المُنتِجُ

المُستهلِكُ

المُحلِّلُ

الشبكةُ الغذائيّةُ

الحيوانُ المُفترِسُ

الحيوانُ الكانِسُ

العوالقُ

الدرسُ الأولُ

انتقالُ الطاقةِ والمادةِ في الأنظمةِ البيئيَّةِ

أنظرُ وأتساءلُ

الأسماكُ الصغيرةُ وجبةٌ شهيةٌ تحرصُ الدلافينُ على تناولها، فعلامَ تتغذّى الأسماكُ؟

كيفَ يمكنُ عملُ نموذجٍ لسلسلةٍ غذائيةٍ؟

أتوقّعُ

كيفَ تبدو العلاقةُ بينَ ١٠ مخلوقاتٍ حيةٍ منْ أنواعٍ مختلفةٍ اعتمادًا على ما تتغذّى عليه أو ما يُتغذى عليها؟ وكيفَ يبدو المسارُ الذي يربطُ بينَها؟ أكتبُ إجابتي علَى النحوِ التالي "إذا كانَ نموذجُ السلسلةِ الغذائيةِ يتضمنُ ١٠ مخلوقاتٍ حيةٍ، فإنّهُ سيبدُو ... ".

أختبرُ توقّعي

١ ⚠ أحذرُ. أقصُّ ١٠ بطاقاتٍ من الورقِ المقوَّى، وأكتبُ اسمَ مخلوقٍ حيٍّ على كلِّ بطاقةٍ، علَى أنْ تشملَ هذهِ البطاقاتُ ٤ نباتاتٍ، و٣ حيواناتٍ تتغذّى على النباتاتِ، وحيوانينِ يتغذّيانِ على لحومِ الحيواناتِ التي تأكلُ النباتاتِ، وحيوانٍ واحدٍ يتغذّى على حيواناتٍ آكلةٍ للحومِ. ثم أعملُ ثقبًا في كلِّ بطاقةٍ، وأربطُ خيطًا في كلِّ ثقبٍ.

٢ **أعملُ نموذجًا .** أثقبُ قطعةً دائريةً منَ الورقِ المقوَّى ثمانيَ ثقوبٍ وأضعُها فوقَ القارورةِ لتمثلَ الشمسَ. وأعلقُ بطاقاتِ النباتاتِ الأربعِ في الثقوبِ الأربعةِ في (قرصِ الشمسِ). ثم أربطُ بطاقاتِ حيواناتٍ تتغذّى علَى النباتاتِ في ثلاثِ بطاقاتِ نباتاتٍ. ثم أربطُ بطاقاتِ الحيواناتِ التي تتغذّى علَى لحومِ الحيواناتِ التي تأكلُ النباتاتِ في بطاقتينِ منَ البطاقاتِ السابقةِ، ثمَ أربطُ بطاقةَ الحيوانِ اللذي يتغذى على حيواناتٍ تأكلُ اللحومَ في إحدى البطاقتينِ السابقتينِ.

أحتاجُ إلى:

- مقصات
- ورق مقوًّى ملونٍ
- مثقبٍ
- خيوطٍ منَ الصوفِ (كرة).
- جزءٍ علويٍّ من قارورةٍ بلاستيكيةٍ سعتُها لترانِ.

الخطوة ١

أستخلصُ النتائجَ

٣ **ألاحظُ** ما عددُ المستوياتِ في نموذجي؟ ماذا حدثَ لعددِ المخلوقاتِ الحيةِ عندَ كلِّ مستوًى في النموذجِ كلّما ابتعدْنا عنِ الشمسِ؟ أتتبعُ المسارَ منَ الشمسِ إلى الحيوانِ الأكثرِ بعدًا عنِ الشمسِ في النموذجِ. كيفَ تبدُو العلاقةُ بينَهما؟ وهلْ يشبهُ هذا النموذجُ ما توقّعْتُهُ؟

٤ **أستنتجُ.** ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ لجماعاتِ الحيواناتِ لو حدثَ جفافٌ قضَى على النباتاتِ؟

أستكشفُ أكثرَ

ما التغيراتُ التي تحدثُ في نظامٍ بيئيٍّ عندما تنتقلُ إليه حيواناتٌ جديدةٌ؟ أضعُ توقعًا، وأصمّمُ طريقةً لاختبارِهِ، وأشاركُ زملائي في الأفكارِ التي توصّلْتُ إليها.

الأبقارُ منَ المُستهلِكاتِ إذ تحصلُ على الطاقةِ منَ الأعشابِ، أمّا الأعشابُ فمنَ المُنتجاتِ.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

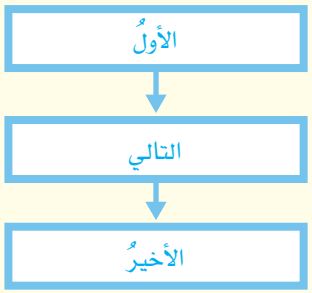
تنتقلُ المادةُ، والطاقةُ منْ مخلوقٍ حيٍّ إلى آخرَ في السلاسلِ، والشبكاتِ الغذائيةِ.

المفرداتُ

- السلسلةُ الغذائيةُ
- المُنتِجُ
- المُستهلِكُ
- المُحلِّلُ
- الشبكةُ الغذائيةُ
- الحيوانُ المفترِسُ
- الحيوانُ الكانِسُ
- هرمُ الطاقةِ

مهارةُ القراءةِ

التتابعُ



ما السلاسلُ الغذائيةُ؟

تستمدُّ معظمُ المخلوقاتِ الحيةِ طاقتَها منِ الشمسِ بشكلٍ مباشرٍ، أو غيرِ مباشرٍ. وتنتقلُ الطاقةُ منْ مخلوقٍ حيٍّ إلى آخرَ في النظامِ البيئيِّ عبرَ **السلسلةِ الغذائيةِ**، وهيَ نموذجٌ يمثلُ مسارَ انتقالِ الطاقةِ المختزنَةِ في الغذاءِ من مخلوقٍ حيٍّ إلى آخرَ. وقدْ يكونُ هذا المسارُ بسيطًا وقصيرًا، أو معقدًا وطويلاً. وحجمُ المخلوقِ الحيِّ لا يحدّدُ دائمًا غذاءَهُ وموقِعَهُ في السلسلةِ الغذائيةِ.

تبدأُ السلسلةُ الغذائيةُ بمخلوقٍ حيٍّ لهُ القدرةُ على إنتاجِ غذائِه بنفسِه يسمَّى **المنتِجَ**. وتُطلقُ المُنتِجاتُ التي تقومُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ غازَ الأكسجينِ، وتنتجُ الغذاءَ الذي تستهلكُه المخلوقاتُ الحيّةُ الأخرَى لكي تعيشَ. والمُنتِجاتُ تستعملُ بعضَ الغذاءِ الذي تنتجُه وتخزنُ الباقي. فالنباتاتُ -وهي منَ المُنتِجاتِ- تخزنُ الغذاءَ في أوراقِها أو سيقانِها أو أفرعِها، أو جذورِها. وعندَما تأكلُ المخلوقاتُ الحيّةُ الأخرَى هذهِ النباتاتِ تحصلُ على الطاقةِ منَ الغذاءِ الذي أنتجتْهُ النباتاتُ وخزنَتْهُ.

والنباتاتُ هيَ المُنتِجاتُ الرئيسةُ في السلسلةِ الغذائيةِ على اليابسةِ. أمّا في المحيطاتِ، فإنَّ المُنتِجاتِ عادةً ما تكونُ العوالقَ النباتيةَ. ومعظمُ العوالقِ النباتيةِ مخلوقاتٌ وحيدةُ الخليةِ، تعيشُ في أعدادٍ كبيرةٍ، وتقومُ بأكثرَ منْ نصفِ عملياتِ البناءِ الضوئيِّ على الكرةِ الأرضيةِ.

ماذا يحدثُ إن لم يستطعِ المخلوقُ الحيُّ أنْ ينتجَ غذاءَهُ بنفسِه؟ إنَّ عليهِ في هذهِ الحالةِ أنْ يستهلكَ، أو يأكلَ مخلوقاتٍ حيةً أخرَى. وتسمَّى المخلوقاتُ الحيةُ التي تعيشُ بهذهِ الطريقةِ **المُستهلِكاتِ**.

▼ هذهِ الفطرياتُ مُحلِّلاتٌ تساعدُ على تدويرِ الموادِّ.

وليحصلَ المُستهلِكُ على الطاقةِ فإنه يتغذّى على المُنتِجاتِ مباشرةً، أو على المُستهلكاتِ الأخرى.

وتُصنَّفُ المُستهلِكاتُ تبعًا للمستوَى الذي تحتلُّه في السلسلةِ الغذائيةِ. فمُستهلِكاتُ المستوى الأول هي المخلوقاتُ التي تتغذَّى على المُنتِجاتِ، وهي الحلقةُ الثانيةُ في السلسلةِ الغذائيةِ بعدَ المُنتِجاتِ. ومنْ مُستهلِكاتِ المستوى الأولِ على اليابسةِ نجدُ المواشيَ والحشراتِ والفئرانَ والفيلةَ.

والحلقةُ التاليةُ في السلسلةِ الغذائيةِ هي مستهلكاتُ المستوى الثاني، وهي التي تحصلُ على الطاقةِ بتغذّيها على مُستهلِكاتِ المستوى الأولِ، ومنها بعضُ أنواعِ الطيورِ التي تأكلُ الحشراتِ التي تغذَّتْ علَى النباتاتِ. وأخيرًا تأتي مُستهلِكاتُ المستوى الثالثِ في نهايةِ معظمِ السلاسلِ الغذائيةِ.

وفي معظمِ الحالاتِ يزيدُ عددُ المُنتجاتِ كثيرًا على عددِ المُستهلكاتِ في النظامِ البيئيِّ الواحدِ.

وعندَما تموتُ المخلوقاتُ الحيّةُ تحوِي بقايَا أجسامِها طاقةً مختزنةً، وتقومُ مخلوقاتٌ حيةٌ بتحليلِ أجسامِهَا. والمُحلِّلُ مخلوقٌ حيٌّ يقومُ بتحليلِ بقايا المخلوقاتِ الميتةِ إلى موادَّ أبسطَ. وهناكَ العديدُ منْ أنواعِ المُحلِّلاتِ تقومُ بإعادةِ تدويرِ الموادِّ في البيئةِ. فالديدانُ، والبكتيريا، والفُطرياتُ كلُّها محلِّلاتٌ تعيدُ تدويرَ الطاقةِ، والموادِّ الأخرى منَ المخلوقاتِ الميتةِ. ولذلك، فإنَّ هذهِ المُحلِّلاتِ تؤدِّي دورًا مهمًّا في النظامِ البيئيِّ.

أختبرُ نفسي

أتتبعُ. أينَ موقعُ الإنسانِ في السلسلةِ الغذائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعدُّ المُحلّلاتُ مهمةً جدًّا في النظامِ البيئيِّ؟

سلسلةٌ غذائيةٌ في غابةٍ

أقرأُ الشكلَ

ما السلسلةُ الغذائيةُ التي يمكنُ أنْ تجدَها في النظامِ البيئيِّ للغابةِ؟

إرشادٌ: أجدُ المُنتجاتِ، ومستهلكاتِ المستوياتِ الثلاثةِ، والمحلّلاتِ.

ما الشبكاتُ الغذائيةُ؟

معظمُ الحيواناتِ جزءٌ في أكثرَ منْ سلسلةٍ غذائيةٍ. والشبكةُ الغذائيةُ نموذجٌ يبينُ تداخلاتِ السلاسلِ الغذائيةِ في نظامٍ بيئيٍّ. وتُظهرُ الشبكةُ الغذائيةُ العلاقاتِ بينَ كلِّ الأنواعِ في النظامِ البيئيِّ. والمخلوقاتُ التي تكوّنُ الشبكةَ الغذائيةَ لكلٍّ منها دورٌ محدّدٌ.

فآكلاتُ الأعشابِ هيَ مستهلكاتُ المستوى الأول التي تتغذَّى على المُنتِجاتِ فقط، والمُستهلِكاتُ الكبيرةُ التي تعيشُ على اليابسةِ، لها أسنانٌ ذاتُ حوافَّ مستويةٍ في مقدمةِ فمِها، تستخدمُها في قطعِ أجزاءِ النباتاتِ، كما أنَّ لها أسنانًا مسطحةً في مؤخرةِ فمِها، تمكّنُها من طحنِ النباتاتِ ومضغِها.

ومُستهلكاتُ المستوى الثاني والثالث آكلاتُ لحومٍ، وهيَ حيواناتٌ تأكلُ حيواناتٍ أخرَى، وتتغذَّى على أكثرَ منْ نوعٍ منَ الحيواناتِ. ومثالُ ذلكَ أنَّ الثعلبَ يتغذَّى على الثدييات الصغيرةِ والطيورِ والأفاعي والسحالي.

أمّا المُستهلكاتُ التي تتغذَّى على النباتاتِ، والحيواناتِ فتُسمّى الحيواناتِ المتنوعة التغذيةِ. ومنْ ذلكَ حيوانُ الراكونِ الذي يأكلُ الفاكهةَ، والبذورَ، وبيضَ الطيورِ، وصغارَ الأرانبِ وبعضَ النفاياتِ أحيانًا. وتُعدُّ بعضُ الحيواناتِ التي تعيشُ في المحيطاتِ منَ الحيواناتِ المتنوعةِ التغذيةِ أيضًا، كما يعدُّ الإنسانُ أيضًا مخلوقًا متنوعَ التغذيةِ.

شبكةٌ غذائيةٌ على اليابسةِ

الشبكةُ الغذائيةُ مجموعةٌ منْ سلاسلَ غذائيةٍ متداخلةٍ. إنّها تمثيلٌ دقيقٌ للعلاقاتِ الغذائيةِ في نظامٍ بيئيٍّ أكثرَ، ممَّا تمثلُه السلسلةُ الغذائيةُ؛ لأنّ معظمَ الحيواناتِ تتغذَّى على أكثرَ منْ نوعٍ منَ المخلوقاتِ.

أقرأُ الشكلَ

أيُّ هذهِ الحيواناتِ منَ المُفترساتِ، وأيُّها مَنَ الفرائسِ؟

إرشادٌ: أتتبّعُ الأسهمَ لأتعرّفَ أيَّ الحيواناتِ تستهلِكُها حيواناتٌ أخرى.

العُقَابُ منَ الحيواناتِ الكانسة

إنَّ التغيراتِ التي تحدثُ في جزءٍ منَ الشبكةِ الغذائيةِ غالبًا ما تؤثرُ في بقيةِ الأجزاءِ. ففي بعضِ الأحيانِ تتفاعلُ مخلوقاتٌ حيةٌ بطريقةٍ ما ليستفيدَ بعضُها منْ بعضٍ. ومنْ ذلكَ قيامُ النحلِ بامتصاصِ رحيقِ الأزهارِ ليحصلَ على حاجتِه منَ الغذاءِ، وهوَ بذلكَ ينقلُ حبوبَ اللَّقاحِ منْ زهرةٍ إلى أخرَى، ويساعدُ هذا على تكاثُرِ النباتاتِ.

المفترساتُ والفرائسُ

المخلوقاتُ الحيةُ التي تصطادُ مخلوقاتٍ حيةً أخرى، وتقتلُها للحصولِ على الغذاءِ هيَ **الحيواناتُ المفترسةُ**. والحيواناتُ التي يتمُّ اصطيادُها تُسمَّى الفرائسَ. وقدْ تكونُ معظمُ الحيواناتِ مفترساتٍ أو فرائسَ في وقتٍ واحدٍ. ومثالُ ذلكَ الأفعى التي تبتلعُ الفأرَ في يومٍ ما، ثم تصبحُ فريسةً للصقرِ في اليومِ التالي.

والحيوانُ الكانسُ حيوانٌ يتغذَّى علَى بقايَا أجسامِ الحيواناتِ الميتةِ؛ لأنَّها لا تصطادُ ولا تقتلُ. فالعقابُ، والديدانُ والغربانُ جميعُها حيواناتٌ كانسةٌ، حيثُ تحصلُ على معظمِ غذائِها بهذهِ الطريقةِ.

نشاط

شبكةٌ غذائيةٌ في بيئةٍ مائيةٍ

١ أحصلُ على عينتينِ مختلفتينِ منَ الماءِ، واحدةٍ من بِرْكةٍ أو جدولٍ، والأخرَى من حوضِ تربيةِ الأسماكِ.

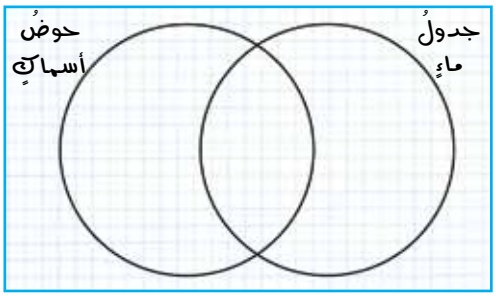
⚠ أحذرُ. لا أخوضُ في الماءِ لجمعِ العينةِ، بل أطلبُ إلى معلِّمي أو إلى أيِّ شخصٍ بالغٍ أنْ يقومَ بذلكَ.

٢ **ألاحظُ.** أضعُ قطرةً منْ عينةِ ماءٍ على شريحةٍ مجهريةٍ، وأضعُ فوقَها غطاءَ شريحةٍ، وأفحصُها بوساطةِ القوةِ الصغرَى، والقوةِ الكبرَى للمجهرِ بمساعدةِ معلمي قدرَ الإمكانِ. وأرسمُ ما أشاهدُه.

٣ أكرّرُ الخطوةَ الثانيةَ لعينةِ الماءِ الأخرَى.

٤ **أتواصلُ.** أرسمُ مخططَ فن كما في الشكلِ أدناهُ، وأرسمُ في الجزءِ المناسبِ منَ المخططِ المخلوقاتِ الحيةَ التي شاهدْتُها في كل عينةٍ.

٥ **أستنتجُ** هلْ أستطيعُ تحديدَ أيّ المخلوقاتِ مُنتجاتٌ، وأيُّها مُستهلكاتٌ؟ أكتبُ أسماءَ المخلوقاتِ على المخططِ.



أختبرُ نفسي

أتتبعُ. كيفَ يؤثّرُ موتُ أفرادِ نوعٍ منَ المخلوقاتِ الحيّةِ في الأنواعِ الأخرى في الشبكةِ الغذائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. بمَ تمتازُ الحيواناتُ المتنوعةُ التغذيةِ، إذا نقصَ أحدُ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ فجأةً في النظامِ البيئيِّ؟

ما هرمُ الطاقةِ؟

إنَّ السلاسلَ والشبكاتِ الغذائيةَ نماذجُ تبينُ كيفَ تنتقلُ الطاقةُ في نظامٍ بيئيٍّ منَ المنتجاتِ إلى المستهلِكاتِ. في أثناءِ انتقالِ الطاقةِ من المنتجاتِ إلى المستهلكاتِ، ثمَّ إلى المحلِّلاتِ، تُستعملُ بعضُ هذهِ الطاقةِ لأداءِ الوظائفِ الحيويةِ لهذهِ المخلوقاتِ الحيةِ، وبعضُها الآخرُ يتمُّ إطلاقُه على شكلِ حرارةٍ. إنَّ **هرمَ الطاقةِ** نموذجٌ يبينُ كيفَ تنتقلُ الطاقةُ خلالَ سلسلةٍ غذائيةٍ معينةٍ.

تُشكّلُ المنتجاتُ قاعدةَ الهرمِ الغذائيِّ؛ لأنَّها تدعمُ المخلوقاتِ الأخرى كافةً. والحيواناتُ التي تستهلكُ المنتجاتِ تحتلُّ المستوَى التاليَ في هذا الهرمِ.

والمستهلكاتُ لا تمتصُّ كل الطاقةَ المختزّنةَ في غذائِها، كما أنها تستعملُ جزءًا منْ هذهِ الطاقةِ في نشاطاتِها اليوميةِ، وتفقدُ جزءًا آخرَ على شكلِ حرارةٍ، وينتقل $\frac{١}{١٠}$ فقطْ منَ الطاقةِ الموجودةِ في مستوًى معينٍ منْ هرمِ الطاقةِ إلى المخلوقاتِ الموجودةِ في المستوى الذي يليهِ.

إنَّ تناقصَ الطاقةِ منْ مستوًى معينٍ إلى المستوَى الذي يليهِ يحدُّ منْ أعدادِ المُستهلكاتِ في السلسلةِ الغذائيةِ. ولهذا توجدُ المنتِجاتُ بأعدادٍ أكبرَ كثيرًا منَ المستهلكاتِ.

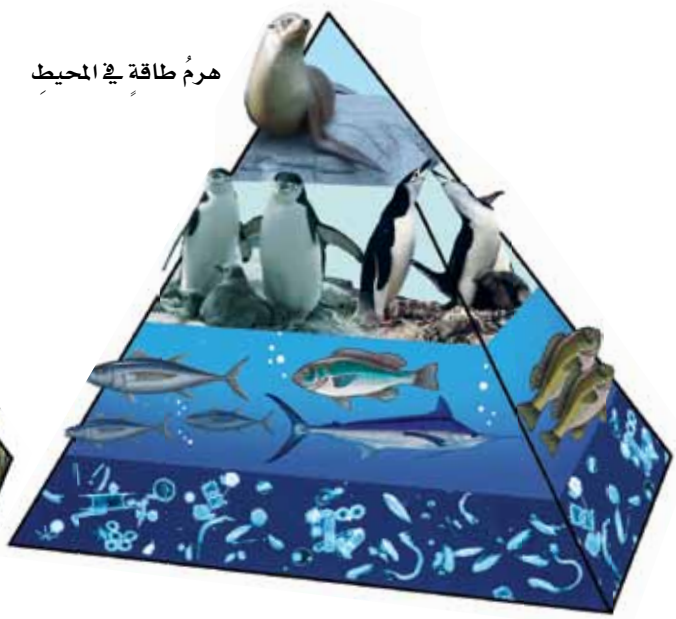
وقد تخلُّ التغيراتُ في النظامِ البيئيِّ بتوازنِ الغذاءِ والطاقةِ فيه. فحدوثُ نقصٍ في مصادرِ الغذاء يزيدُ منَ التنافسِ. وهذا قد يؤثّرُ في عددِ أفرادِ الجماعاتِ الحيويةِ لنوعٍ ما.

يدرسُ العلماءُ تدفُّقَ الطاقةِ في السلاسلِ الغذائيةِ. ويساعدُهم هذا علَى توقّعِ التأثيرِ الذي سيحدثُ في المجتمعاتِ الحيويةِ.

أختبرُ نفسي

أتتبَّعُ. ماذا تبينُ المستوياتُ في هرمِ الطاقةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ للمخلوقاتِ الحيّةِ في النظامِ البيئيِّ إذا قلَّتْ فيه مصادرُ الغذاءِ؟



هرمُ طاقةٍ في المحيطِ

هرمُ طاقةٍ على اليابسةِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تبيِّنُ السلسلةُ الغذائيةُ المسارَ الذي تنتقلُ فيه الطاقةُ منْ مخلوقٍ حيٍّ إلى آخرَ في النظامِ البيئيِّ.

تبينُ الشبكةُ الغذائيةُ كيفَ تتداخلُ سلاسلُ غذائيةٌ في النظامِ البيئيِّ.

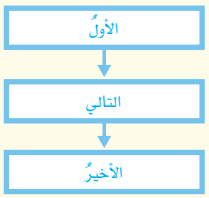
يبينُ هرمُ الطاقةِ كيفَ تنتقلُ الطاقةُ منَ المنتجاتِ إلى مستوياتٍ مختلفةٍ منَ المستهلكاتِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الشبكةُ الغذائيةُ؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى الحيواناتُ التي تتغذَّى على بقايا أجسامِ حيواناتٍ ميتةٍ ..... .

٣ **أتتبَّعُ.** ما مستوياتُ السلسلةِ الغذائيةِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا توفرُ لنا الشبكةُ الغذائيةُ معلوماتٍ أكثرَ عنِ النظامِ البيئيِّ منَ السلسلةِ الغذائيةِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ المجموعاتِ الآتيةِ لا تُعدُّ مخلوقاتٍ في نظامٍ بيئيٍّ؟

أ. المنتجاتُ ب. المستهلكاتُ
ج. المحلِّلاتُ د. المستقبلاتُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** تُسمّى المخلوقاتُ الحيّةُ التي تحصلُ على غذائِها فقط عنْ طريقِ قتلِ مخلوقاتٍ حيّةٍ أخرَى:

أ. آكلاتُ الأعشابِ ب. الحيواناتُ المتنوعةُ التغذيةِ
ج. المفترساتُ د. الحيواناتُ الكانسةُ

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ السلاسلِ والشبكاتِ الغذائيةِ وهرمِ الطاقةِ، وأعطي أمثلةً على ذلكَ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

استخدامُ النسبِ

يصلُ $\frac{1}{10}$ الطاقةِ تقريبًا منَ المستوَى الأولِ إلى المستوَى الثاني، فإذا كانتْ هناكَ ١٠٠٠٠ وحدةِ طاقةٍ في المستوى الأولِ، فكمْ يصلُ منها إلى المستوَى التالي؟

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

أثرُ المبيداتِ الحشريةِ

أبحثُ عنْ أثرِ المبيداتِ الحشريةِ، وتأثيرِ استعمالِها الواسعِ في نظامٍ بيئيٍّ. وأكتبُ فقرةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه من بحثي.

الدرسُ الثانِي

مقارنةُ الأنظمةِ البيئيَّةِ

أنظرُ وأتساءلُ

تغطِّي الثلوجُ قممَ بعضِ الجبالِ، بينَما تبدُو الأرضُ خضراءَ في الجانبِ الآخرِ. وفي بعضِ الأماكنِ يكونُ الجوُّ دافئًا خلالَ معظمِ السنةِ. إذا تحركْنَا منْ خطِّ الاستواءِ في اتجاهِ الأقطابِ فكيفَ تتغيرُ الظروفُ؟ وكيفَ يؤثرُ هذَا التغيُّرُ في المخلوقاتِ الحيةِ التي تعيشُ في المناطقِ المختلفةِ؟

كيفَ يمكنُ مقارنةُ المناطقِ الحيويةِ؟

الهدفُ

أبحثُ في خصائصِ المناطقِ الحيوية المختلفةِ، وأقارنُ بينَها.

الخطواتُ

١ أعملُ معَ زملائي في مجموعاتٍ منْ خمسةِ تلاميذَ أوْ ستةٍ. تختارُ كلُّ مجموعةٍ منطقةً حيويةً لدراستِها.

٢ أُلصقُ ورقَ الرسمِ علَى حائطِ غرفةِ الصفِّ.

٣ أبحثُ في المنطقةِ الحيويةِ التي اخترتُها بالتعاونِ معَ مجموعتي، منْ حيثُ الموقعُ، والمناخُ، والتربةُ، والنباتاتُ، والحيواناتُ.

٤ **أعملُ نموذجًا.** أرسمُ لوحةَ حائطٍ تمثلُ المنطقةَ الحيويةَ التي اخترتُها أنَا ومجموعتي. وأبيّنُ علَى الأقلِّ نوعَينِ منَ النباتاتِ، ونوعينِ منَ الحيواناتِ التي تعيشُ في هذهِ المنطقةِ. وأضمّنُ لوحتي خارطةً للعالمِ تبيّنُ مواقعَ هذهِ المنطقةِ الحيويةِ.

٥ **أتواصَلُ.** أعملُ قائمةً بالمعلوماتِ التي حصلتُ عليهَا مكتوبةً علَى بطاقاتِ الفهرسةِ، وأعلقُ هذهِ البطاقاتِ علَى لوحةِ الحائطِ. وأشيرُ إلى مصادرِ المعلوماتِ التي حصلتُ عليهَا.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أقارنُ.** أعملُ مقارنةً بينَ لوحةِ الحائطِ الخاصةِ بمجموعتي، ولوحاتِ المجموعاتِ الأخرَى، وأحدّدُ أوجهَ التشابهِ، وأوجهَ الاختلافِ بينَ النباتاتِ، والحيواناتِ التي تعيشُ في المناطقِ الحيويةِ المختلفةِ؟

أحتاجُ إلى:

- شريطٍ لاصقٍ
- ورقِ رسمٍ كبيرٍ
- مصادرِ معلوماتٍ (كتبٍ ومراجعَ، وإنترنت)
- طباشيرَ ملوَّنةٍ
- أقلامِ تلوينٍ
- بطاقاتِ فهرسةٍ

الخطوة ٣

أستكشفُ أكثرَ

أقارنُ بينَ السلاسلِ الغذائيةِ في المناطقِ الحيويةِ المختلفةِ. مَا المنتجاتُ الرئيسةُ في كلِّ منطقةٍ؟ ومَا المستهلكاتُ الرئيسةُ في كلٍّ منهَا؟

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تحـدّدُ البيئةُ مكانَ عيشِ المخلوقاتِ الحية، وطريقةَ عيشها.

المفرداتُ

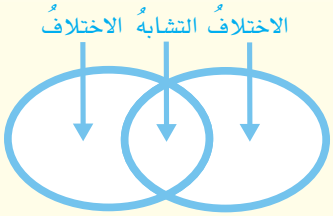
المُنَاخُ

المنطقةُ الحيويَّةُ

العوالق

مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ



ما المناطقُ الحيويةُ؟

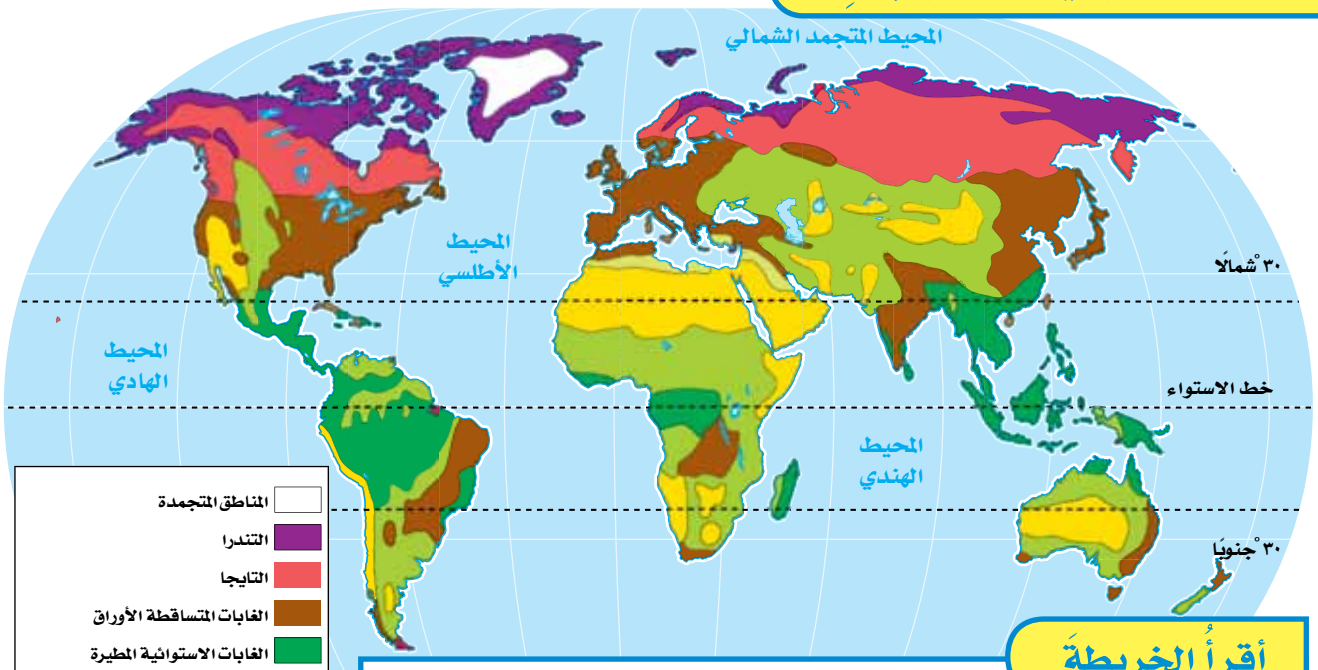
يترقَّـبُ بعضُ النـاسِ في مناطقَ مختلفـةٍ من العالم حلـولَ فصلِ الصيفِ للاسـتمتاعِ بدفءِ الشـمسِ، وفي مناطـقَ أخرَى يترقَّبُـونَ حلولَ فصلِ الشـتاءِ للاسـتمتاعِ بتسـاقُطِ الثلوجِ. وهذا مـا يوصفُ بالمنـاخِ. **والمُنَاخُ** هـو وصفٌ للحالـةِ الجويةِ العامَّةِ في منطقةٍ ما خلالَ فـترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ. ويعتمـدُ تحديدُ المناخِ بشـكلٍ رئيسٍ علَى درجةِ الحـرارة، ومعدلِ الهطلِ. وتـؤدِّي الاختلافـاتُ في المناخِ مـنْ مكانٍ لآخرَ إلَى تهيئـةِ ظروفٍ مختلفةٍ للمخلوقاتِ الحيةِ.

تصنَّـفُ اليابسـةُ عـلى سـطحِ الأرضِ إلى مناطقَ مناخيةٍ رئيسـةٍ تسـمَّى المناطـقَ الحيويةَ. **والمنطقةُ الحيويةُ** نظامٌ بيئيٌّ كبيرٌ يسـودُ فيه مناخٌ معينٌ، وتعيشُ فيه أنواعٌ محددةٌ منَ الحيواناتِ والنباتاتِ.

وتشـملُ المناطقُ الحيويةُ على اليابسة كلًّا منَ التايجَا، والتندرَا، والصحراءَ، والمناطـقَ العشـبيةَ، والغابـاتِ الاسـتوائيةَ المطـيرةَ، والمناطـقَ المتجمـدةَ، والغابـاتِ المتسـاقطةَ الأوراقِ. وهناكَ أنواعٌ مختلفةٌ مـن المناطقِ الحيويةِ في أماكنَ مختلفةٍ منَ العالَمِ؛ فالصحارى مثلاً تمتدُّ في كافةِ قاراتِ العالمِ. ومعظمُ المناطقِ الصحراويةِ توجدُ بينَ دائرتَيْ عرض ٣٠° شمالًا و٣٠° جنوبًا.

يعيشُ في صحـراءِ الربعِ الخالي الكثيرُ مـنَ الحيوانات، ومنهـا هـذهِ الجمـالُ، التـي تكيَّفَـتْ للعيشِ في البيئـةِ الصحراويةِ.

المناطقُ الحيويَّةُ على اليابسةِ



أقرأُ الخريطةَ

إلى أيِّ المناطقِ الحيويةِ يُنسبُ وطني؟

إرشادٌ: أحدِّدُ موقعَ وطني على الخريطةِ، وأستعملُ مِفتاحَ الخريطةِ لتحديدِ المناطقِ الحيويةِ التي تكوِّنُ خريطةَ وطنِي.

الظروفُ المناخيةُ

تؤثرُ في المناخِ مجموعةٌ منَ العواملِ، منهَا كَميةُ أشعةِ الشمسِ التِي تسقطُ علَى منطقةٍ معينةٍ، وأنماطُ الرياحِ، والتياراتُ البحريةُ، والسلاسلُ الجبليةُ. وكلَّمَا اتجهْنَا نحوَ خطِّ الاستواءِ تزدادُ كميةُ أشعةِ الشمسِ المباشرةِ. وكلَّمَا صعدنَا إلى ارتفاعاتٍ أعلَى تنخفضُ درجةُ الحرارةِ. ويؤثرُ المناخُ في أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ التِي تعيشُ في منطقةٍ معينةٍ، وتتكيَّفُ المخلوقاتُ الحيةُ للعيشِ في ظروفٍ مناخيةٍ محددةٍ. ولهذَا، لا نجدُ البطريقَ إلَّا في المناطقِ الباردةِ القطبيةِ. كذلكَ تتكيفُ النباتاتُ، وتنمُو في ظروفٍ مناخيةٍ معينةٍ، وتشملُ الظروفُ المناخيةُ كلًّا منْ كميةِ الأشعةِ الشمسيةِ، وشدتِها، ومجموعِ كمياتِ الهطْلِ، وكميةِ الرطوبةِ، ومتوسطِ درجةِ الحرارةِ.

ولهذَا نجدُ كلَّ منطقةٍ مناخيةٍ تتميزُ بأنواعٍ معينةٍ منَ النباتاتِ، ويؤثرُ ذلكَ في نوعِ الحيواناتِ التِي تعيشُ في المنطقةِ. وعلى سبيلِ المثالِ تكَيّفَ نباتُ الصبارِ لينمُوَ في الصحراءِ الحارةِ والجافةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تتغيرُ المناخاتُ عندَما أنتقلُ شمالًا أو جنوبًا بعيدًا عنْ خطِّ الاستواءِ؟

التفكيرُ الناقدُ. مَا المنطقةُ الحيويةُ التي تسودُ المناطقَ الواقعةَ بالقربِ منِ خطِّ الاستواءِ؟ أفسِّرُ إجابتي.

مَا التندرَا؟ وما التايجَا؟ وما الصحراءُ؟

لبعضِ المناطقِ الحيويةِ -ومنهَا التندرَا والتايجَا والصحراءُ- مناخاتٌ قاسيةٌ؛ فقدْ تكونُ مناطقَ باردةً جدًّا، أوْ حارَّةً جدًّا، أوْ قليلةَ الهطلِ. وهذه الظروفُ المناخيةُ تحدُّ منْ أنواعِ الحيواناتِ والنباتاتِ القادرةِ علَى العيشِ هناكَ.

التندرَا

تغطِّي التندرَا حوالَيْ ٢٠٪ من مساحةِ اليابسةِ علَى الأرضِ، وتوجدُ في المناطقِ الواقعةِ في أقصَى الشمالِ. وهذهِ المناطقُ الحيويةُ ذاتُ شتاءٍ باردٍ جدًّا وجافٍّ، وصيفٍ قصيرٍ. وفيهَا طبقاتٌ دائمةُ التَّجمُّدِ. تصل أحيانًا إلى عمقِ مترٍ واحدٍ منَ السطحِ، وتمنعُ بذلكَ نموَّ الجذورِ العميقةِ للأشجارِ، والنباتاتِ الكبيرةِ. ومعَ ذلكَ فإنَّ الأعشابَ، والأشناتِ، والحزازياتِ، والأزهارَ، والشجيراتِ ذاتَ الجذورِ السطحيةِ والقصيرةِ، يمكنُها أنْ تنموَ فوقَ الطبقاتِ الدائمةِ التجمدِ، وخصوصًا خلالَ فصولِ الصيفِ القصيرةِ، عندَما ينصهرُ الجليدُ في الطبقاتِ العلويةِ لهذهِ الطبقاتِ. ويصلُ معدلُ تساقُطِ الأمطارِ في التندرَا ٢٥ سنتيمترًا في العام.

التايجَا

توجدُ التايجَا في المناطقِ الواقعةِ جنوبيَّ التندرَا الشماليةِ. و(التايجَا) كلمةٌ روسيةٌ تعنِي الغابةَ. وهيَ غاباتٌ باردةٌ ذاتُ أشجارٍ مخروطيَّةٍ دائمةِ الخضرةِ. وتمتدُّ التايجَا في النصفِ الشماليِّ منَ الكرةِ الأرضيةِ عبرَ أجزاءٍ منْ أوروبَّا وآسيَا وأمريكَا الشماليَّةِ. الشتاءِ في مناطقِ التايجَا باردٌ جدًّا، بينَما الصيفِ قصيرٌ ودافئٌ وأكثرُ رطوبةً. وتشجِّعُ ظروفُ الصيفِ الحشراتِ علَى التكاثرِ. وتشكِّلُ الأعدادُ الضخمةُ لجماعاتِ الحشراتِ مصدرًا غذائيًّا غنيًّا يجذبُ العديدَ منَ الطيورِ المهاجرةِ. كما تعيش فيها بعضُ النباتاتِ، ومنهَا الأشناتُ، والحزازياتُ، والأشجارُ مثل الصَّنوبرِ، والتنّوبِ، وبعضُ الحيواناتِ ومنهَا القوارضُ، والثعالبُ، والذئابُ.

التندرا

التايجَا

الصحراءُ

الصحارَى

يقلُّ معدلُ تساقطِ الأمطارِ في الصحراءِ عنْ ٢٥ سنتيمترًا سنويًّا. وتوجدُ الصحارَى في كافةِ قارَّاتِ الأرضِ. والصحارَى الحارةُ تكونُ حارةً وجافَّةً، كمَا يشيرُ اسمُها. ويحوِي هواءُ الصحراءِ كمياتٍ قليلةً منَ الرطوبةِ، وفي الليلِ يمكنُ لهواءِ الصحراءِ أنْ يكونَ باردًا؛ بسببِ عدمِ وجودِ غطاءٍ منَ الغيومِ؛ إضافة إلى أن الهواءَ الجافَّ يفقدُ الحرارةَ بسهولةٍ عندَ حلولِ الظلامِ. وعندَما تتساقطُ الأمطارُ فإنَّ ماءَ المطرِ يتبخرُ قبلَ وصولِه سطحَ الأرضِ.

وهناكَ أمثلةٌ كثيرةٌ على الصحارَى في العالمِ، منها صحراءُ الدهناءِ، والربعُ الخالي في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ، والصحراءُ الشرقيةُ في مصرَ. وقدْ تكيفتْ أنواعٌ مختلفةٌ منَ المخلوقاتِ الحيةِ للعيشِ في ظروفِها القاسيةِ. فبعضُ النباتاتِ التي تحتفظُ بالماءِ ـ ومنها الصبارُ ـ تستطيعُ أنْ تعيشَ في مثلِ هذهِ الظروفِ.

وهناكَ العديدُ منْ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ الأخرَى التي تكيفتْ للعيشِ في الصحراءِ، ومنهَا الحشراتُ، والعناكبُ، والزواحفُ، والطيورُ، وحيواناتُ الجحورِ -ومنها حيوانُ الجربوعِ، حيثُ تستريحُ نهارًا في جُحُورِهَا لاتقاءِ حرارةِ الشمسِ اللافحةِ، ثمَّ تخرجُ في الليلِ للبحثِ عنْ طعامِها. وبعضُ الصحارَى لهَا فصولٌ باردةٌ، وبعضُها الآخرُ باردٌ علَى مدارِ السنةِ. وتحدَّدُ الصحراءُ بمقدارِ كمياتِ الهطلِ فيهَا، وليسَ منْ خلالِ موقعِها أو درجةِ حرارتِها.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابَهُ التندرَا، والتايجَا، وفيمَ تختلفانِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أفسرُ لماذَا تبدُو الصحراءُ، وكأنَّها تحوي عددًا أقلَّ منَ المخلوقاتِ الحيةِ في النهارِ عنهُ في الليلِ.

حقيقةٌ ليستْ جميعُ الصحارَى حارةً، فهناكَ صحارَى باردةٌ قربَ القطبِ الجنوبيِّ

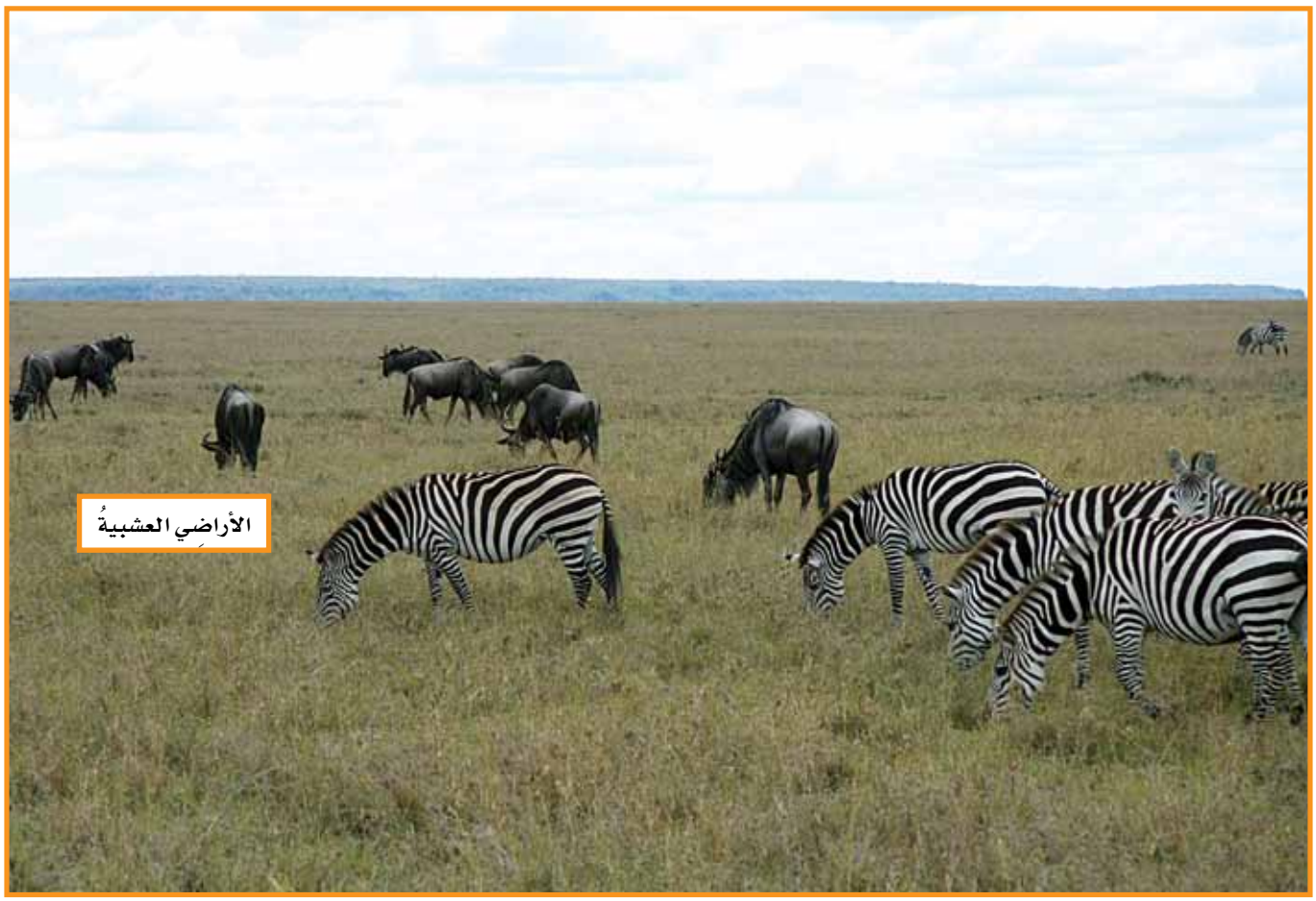
مَا المناطقُ العشبيةُ؟ وما الغاباتُ؟

المناطقُ العشبيةُ

هـيَ أحدُ أنـواعِ المناطقِ الحيويةِ، وفيها تشـكلُ الأعشـابُ على اختـلافِ أنواعِها المكونَ الرئيـسَ لهـذهِ المناطقِ. وتتسـاقَطُ الأمطـارُ غيرُ الغزيرةِ فِيها بشـكلٍ غيرِ منتظـمٍ. ودرجاتُ الحرارةِ فيها منخفضةٌ شـتاءً ومرتفعةٌ صيفًا. وتقعُ فيها بعضُ أنواعِ التربةِ الأكثرِ خصوبةً فِي العالمِ؛ ولذلكَ تستعملُ غالبًا في الزراعةِ، وتنتشرُ المناطق العشبيةُ في معظمِ القاراتِ.

وقد كانتْ هذهِ المناطقُ في السـابق مليئـةً بالحيواناتِ، ومنها الثورُ البريُّ، ولكنَّ الكثيرَ منْ هذهِ الأراضِي تمَّ حرقُهَا واستخدامُهَا في الزراعةِ.

وتختلـفُ أنـواعُ النباتاتِ والحيواناتِ التِي تعيشُ في المناطق العشـبيةِ مـنْ مكانٍ إلى آخَرَ. ففِي أمريكَا الشـماليةِ تعيشُ بعضُ الحيواناتِ، ومنها الثورُ البريُّ، وذئبُ البرارِي، والغريرُ، والنمـسُ، بينَمـا تعيش الأبقـارُ، وحُمُـرُ الوحشِ، والأيائلُ فِي المناطقِ العشـبيةِ في وسـط أمريكا.


الأراضِي العشبيةُ

الغاباتُ المتساقطةُ الأوراقِ

الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ

الغاباتُ المتساقطةُ الأوراقِ

تظهرُ الغاباتُ المتساقطةُ الأوراقِ بألوانٍ زاهيةٍ، لبضعةِ أشهرٍ فقطْ خلالَ السنةِ. وهذهِ هيَ الفترةُ التي يتحولُ فيهَا لونُ أوراقِ الشجرِ منَ الأخضرِ إلَى الألوانِ الخريفيةِ التقليديةِ، الأحمرِ، والبرتقاليِّ، والأصفرِ، والبنيِّ، قبلَ أنْ تتساقطَ هذهِ الأوراقُ علَى الأرضِ.

عندَ اقترابِ فصلِ الشتاءِ، تتساقطُ أوراقُ الأشجارِ، ويقلُّ عددُهَا عليها، فيقلُّ النتحُ، ممَّا يحافظُ علَى الماءِ. وهذَا مهمٌّ، وخصوصًا عندَما يندرُ تساقطُ الأمطارِ وتتجمدُ الأرضُ.

ومنَ أمثلةِ الأشجارِ المتساقطةِ الأوراقِ شجرُ التينِ، وبعضُ أنواعِ شجرِ البلوطِ. وتنمُو علَى أرضيةِ هذهِ الغاباتِ الأشناتُ، والحزازياتُ، والفطرُ.

الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ

تقعُ الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ قربَ خطِّ الاستواءِ. والمناخُ فيها حارٌّ ورطبٌ، وتتساقَطُ فيها الأمطارُ بغزارةٍ حيثُ يزيدُ معدَّلُها السنويُّ علَى مترينِ. وهذَا النوعُ منَ المناخِ، مناسبٌ لعيشِ أنواعٍ كثيرةٍ منَ المخلوقاتِ الحيةِ. وتعدُّ الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ موطنًا لأنواعٍ منَ المخلوقاتِ الحيةِ تزيدُ علَى مَا هوَ موجودٌ في كافةِ المناطقِ الحيويةِ مجتمعةً. وهناكَ نوعٌ آخرُ من الغاباتِ المطيرةِ تُسمَّى الغاباتِ المعتدلةَ المطيرةَ. وتقلُّ درجاتُ الحرارةِ في الغاباتِ المعتدلةِ المطيرةِ عنهَا فِي الغاباتِ الاستوائيةِ المطيرةِ، ومعَ ذلكَ فُهمَا تشتركانِ فِي وفرةِ أمطارِهما.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. مَا أوجهُ الشبهِ بينَ الغاباتِ المعتدلةِ المطيرةِ والغاباتِ الاستوائيةِ المطيرةِ ؟ وما أوجهُ الاختلافِ بينَهما؟

التفكيرُ الناقدُ. ما أوجهُ الشبهِ بينَ المناطقِ العشبيةِ، والمناطقِ الصحراويةِ؟

مَا الأنظمةُ البيئيةُ ذاتُ المياهِ العذبةِ؟

إنَّ الأنظمةَ البيئيةَ ذاتَ المياهِ العذبةِ نوعٌ منَ المناطقِ الحيويةِ الموجودةِ في المسطحاتِ المائيةِ القليلةِ الملوحةِ وحولَها. ومنْ هذهِ المسطحاتِ المائيةِ البركُ، والبحيراتُ، والجداولُ، والأنهارُ، والأراضِي الرطبةُ.

البِرَكُ والبُحَيْراتُ

يكونُ الماءُ ساكنًا في معظمِ البركِ، والبحيراتِ. وقدْ يكونُ هناكَ غطاءٌ منَ الطحالبِ الخضراءِ علَى سطحِ الماءِ. ومنَ النباتاتِ التي تنمُو هناكَ البوصُ، وزنبقُ الماءِ. تنزلقُ الحشراتُ فوقَ سطحِ الماءِ، وقدْ تصبحُ طعامًا للأسماكِ الموجودةِ تحتَ السطحِ. ومن الحيواناتِ التي قد تعيشُ هناكَ السلاحفُ المائيةُ، والضفادعُ، وجرادُ البحرِ. وتعيشُ تحتَ سطحِ الماءِ مخلوقاتٌ مجهريةٌ تسمَّى **العوالقَ**، تتغذَّى علَيها الحشراتُ، والأسماكُ الصغيرةُ. و تصنعُ بعضُ أنواعِ العوالقِ غذاءَها بنفسِها منْ خلالِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ. أمَّا الأنواعُ الأخرَى فتتغذَّى علَى غيرِها.

الأراضِي الرطبةُ

الأراضِي الرطبةُ مناطقُ يكونُ مستوَى الماءِ فيهَا قريبًا منْ سطحِ التربةِ في معظمِ الأوقاتِ. وتشملُ هذهِ المناطقُ المستنقعاتِ، والسبخاتِ. وهذهِ المناطقُ البيئيةُ تكونُ غنيةً بالحياةِ النباتيةِ، لذلكَ تُعَدُّ موطنًا لكثيرٍ منَ المخلوقاتِ الحيةِ. كمَا أنَّها تصلحُ لتكاثرِ الطيورِ، والحيواناتِ الأخرَى. وتعملُ الأراضِي الرطبةُ مصفاةً للمياهِ؛ فهيَ تساعدُ على إزالةِ الملوثاتِ المختلفةِ الناتجةِ عنِ العملياتِ الطبيعيةِ أوِ الصناعةِ أوِ الزراعةِ.

نشاط

الأراضي الرطبةُ، وتنقيةُ المياهِ

١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ أصيصينِ صغيرينِ لنباتاتٍ منزليةٍ في وعاءينِ شفافينِ. كلُّ نبتةٍ وأصيصٍ يمثلانِ أرضًا رطبةً.

٢ أصبُّ ماءً نظيفًا علَى أحدِ الأصيصينِ ببطءٍ، وألاحظُ السائلَ الذي يخرجُ منْ قاعِ الأصيصِ.

٣ **أجربُ.** أضيفُ كميةً قليلةً منْ مسحوقِ شرابٍ ملونٍ إلَى كأسٍ منَ الماءِ. ثمّ أحركُه. يمثلُ هذا المزيجُ ماءً ملوثًا، ثمّ أصبُّ المزيجَ إلى الأصيصِ الثاني ببطءٍ. ألاحظُ ما يحدثُ، وألاحظُ لونَ الماءِ المترشحِ منَ الأصيصِ.

٤ **أستخلصُ النتائجَ.** بناءً علَى ملاحظاتي، ماذَا يمكنُ أنْ أستنتجَ حولَ دورِ الأراضِي الرطبةِ؟

ثعالبُ الماءِ هذه تعيشُ في الأنظمةِ البيئيةِ ذاتِ المياهِ العذبةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابهُ البركُ والبحيراتُ معَ الأراضِي الرطبةِ، وفيمَ تختلفُ عنهَا؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الدورُ الذي تلعبُه العوالقُ، في الأنظمةِ البيئيةِ ذاتِ المياهِ العذبةِ؟

ماذا يعيشُ في المحيطِ؟

تغطِّي المحيطاتُ أكثرَ منْ ٧٠٪ من مساحةِ سطحِ الأرضِ. وهيَ تلعبُ دورًا مهمًّا في دورةِ الماءِ في الطبيعةِ. كذلكَ تحتوي على المغذياتِ التِي تدعمُ أشكالَ الحياةِ المختلفةَ. تبدأُ السلاسلُ الغذائيةُ فِي المحيطِ بالعوالقِ التِي تعيشُ بالقربِ من سطحِ الماءِ، بينَما تسمَّى الحيواناتُ التِي تسبحُ في الماءِ السوابحَ. وتسمَّى المخلوقاتُ الحيةُ التِي تعيشُ بالقربِ منْ قاعِ المحيطِ بالقاعياتِ.

ويقسَّمُ المحيطُ إلى مناطقَ؛ حيثُ تؤثرُ كلُّ منطقةٍ في المخلوقاتِ الحيةِ التي تعيشُ فيهَا بطرائقَ مختلفةٍ. وتشملُ العواملُ المؤثرةُ في المحيطِ: المدَّ والجَزْرَ، ودرجةَ الحرارةِ، والملوحةَ، وضغطَ الماءِ، وكميةَ أشعةِ الشمسِ التِي تخترقُ الماءَ؛ فبالقربِ من السطحِ تدفئُ الأشعةُ الشمسيةُ الماءَ، وتَمُدُّ مختلِفَ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ التِي تقوم بعملية البناء الضوئيِّ بالطاقةِ.

ولا تصلُ أشعةُ الشمسِ إلَى عمقٍ أكثرَ منْ ٢٠٠ متر تقريبًا. ومعَ زيادةِ العمقِ تزدادُ ظلمةُ الماءِ، وبرودتُه، وكذلكَ لا تحدثُ عملياتُ البناء الضوئيِّ. وتتغذَّى معظمُ المخلوقاتِ الحيةِ التِي تعيشُ فِي أعماقِ المحيطِ بعضُها على بعضٍ، وعلَى موادَّ تصلُ إليهَا منْ سطحِ المحيطِ. وتتغذَّى بعضُ المخلوقاتِ الحيةِ الأخرَى التِي تعيشُ في أعماقِ المحيطاتِ ـ ومنها بعضُ أنواعِ البكتيريَا ـ علَى موادَّ تحصلُ عليهَا منَ الفُوَّهَاتِ المائيةِ الحارةِ، والشقوقِ العميقةِ الموجودةِ فِي أعماقِ المحيطاتِ، والتِي تتدفَّقُ منهَا بعضُ الموادِّ الكيميائيةِ الحارةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. أحدِّدُ أوجهَ التشابهِ، والاختلافِ بينَ الأنظمةِ البيئيةِ في المحيطاتِ، وبينَ المناطقِ الحيويةِ علَى اليابسةِ.

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يؤثرُ العمقُ في درجةِ حرارةِ المحيطِ؟

مناطقُ الحياةِ في المحيطِ

العوالق: ومنها الداياتوماتُ تعيشُ قريبًا من سطحِ المحيطِ، وتشكلُ مصدرًا رئيسًا لغذاءِ المخلوقاتِ البحريةِ.

السوابحُ: ومنها جرادُ البحرِ، والأسماكُ، والدلافينُ مستهلكاتٌ تسبحُ في الماءِ.

القاعيَّاتُ: ومنها سرطانُ البحرِ، والإسفنجُ، والمرجانُ، حيواناتٌ تعيشُ في قاعِ المحيطِ.

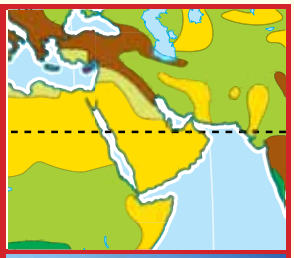
أقرأُ الشكلَ

أيُّ مناطقِ المحيطِ، لا تنمُو الطحالبُ في قاعِها؟

إرشادٌ إلامَ تحتاجُ الطحالبُ لصنعِ غذائِها؟

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



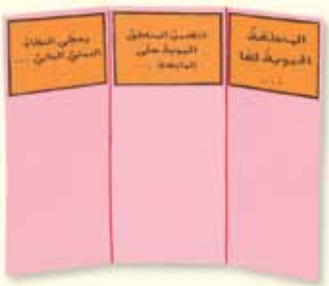
لكلِّ منطقةٍ حيويةٍ مناخٌ معينٌ، وأنواعٌ محددةٌ منَ المخلوقاتِ الحيةِ.

تشملُ المناطقُ الحيويةُ علَى اليابسةِ التندرَا، والتايجَا والصحارَى، والأراضِي العشبيةَ، والغاباتِ الاستوائيةَ المطيرةَ، والغاباتِ المتساقطةَ الأوراقِ.

تغطِّي الأنظمةُ البيئيةُ المائيةُ معظمَ سطحِ الأرضِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً كالتي في الشكلِ، أكملُ العباراتِ الواردةَ فيهَا.

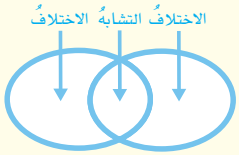


أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** مَا العواملُ التي تحددُ أنواعَ المخلوقاتِ الحيةِ التي تعيشُ في منطقةٍ حيويةٍ مَا؟

٢ **المفرداتُ** ..... منطقةٌ بيئيةٌ كبيرةٌ لهَا مناخٌ محددٌ، وتحوِي أنواعًا محددةً منَ المخلوقاتِ الحيةِ.

٣ **أقارنُ.** فيمَ تتشابهُ الأنظمةُ البيئيةُ في المياهِ العذبةِ والأنظمةُ البيئيةُ في المحيطِ، وفيمَ تختلفانِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** فسرْ لماذَا يمكنُ تصنيفُ مناطقَ معينةٍ منَ القارةِ المتجمِّدةِ الجنوبيةِ علَى أنّها صحارَى؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ** المنطقةُ الحيويةُ التي تكثرُ فيهَا الأشجارُ، وتتساقطُ أوراقُها في فصلِ الخريفِ هيَ:

أ. الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ
ب. المناطقُ العشبيةُ
ج. الغاباتُ المتساقطةُ الأوراقِ
د. التايجَا

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ** درجةُ الحرارةِ وتساقطُ الأمطارِ لمنطقةٍ ما همَا العاملانِ اللذانِ يحددانِ:

أ. المناخَ
ب. خطّ الطولِ
ج. الارتفاعَ
د. خطّ العرضِ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الدليلُ السياحيُّ

أكتبُ مقالةً تصلحُ دليلًا للسياحِ، أشجّعُ فيهَا علَى زيارةِ إحدَى المناطقِ الحيويةِ التي قمتُ بدراستِها. أبيّنُ في المقالةِ حقائقَ مهمةً، منهَا الموقعُ الجغرافي والمناخُ، وطبيعةُ التربةِ، والنباتاتُ، والحيواناتُ.

العُلُومُ وَالمُجْتَمَعُ

أقارنُ بينَ الثقافاتِ

تتكيفُ النباتاتُ، والحيواناتُ معَ مناطقِها الحيويةِ، وكذلكَ يفعلُ البشرُ. أبحثُ في غذاءِ، ومسكنِ، وملابسِ أناسٍ يعيشونَ في منطقتينِ مختلفتينِ، وأكتبُ تقريرًا يقارنُ بينَ ثقافتَيهما.

مَحْمِيّةُ العَرِينِ

تقعُ محميةُ العرين جنوبيَ مملكة البحرين. وقدْ أُنشئتْ سنةَ ١٩٧٦م لحماية الحياة الفطرية في المملكة، وما فيها من الحيوانات البرّيّة، والطيور، والأعشاب النادرة، وتهيئة البيئة المناسبة لتكاثرها وتنميتها ورعايتها.

والدي مدرسُ أحياء، وهوَ يهتمُّ بدراسة وتصوير المخلوقات الحية، وأنَا محظوظٌ لأنّي أذهبُ معَه أحيانًا في زياراته إلى مناطقَ مختلفةٍ منْ مملكتنا الحبيبة. ومنْ تلكَ الزيارات زيارتُنا لمحمية العرين. لقدْ كانتْ زيارةً ممتعةً، ومشوقةً، فمَا إنْ دخلْنا المحميةَ حتى شاهدتُ أحدَ العاملينَ في الحديقة يقدّمُ طعامًا إلى طائرٍ. سألتُ والدي مَا هذَا الطائرُ؟ فأجابني: إنّه صقرُ الجير الأبيضُ، وهوَ منَ الطيور النادرة المهددة بالانقراض. وتصنَّفُ مملكةُ البحرين علَى أنَّها رابعُ دولةٍ علَى مستوَى العالم تنجحُ في تكثير إنتاجه.

بعدَ قليلٍ أشارَ والدي إلى أرنبٍ، وقالَ: انظرْ إلى هذَا الأرنب البرّيّ، إنّهُ نوعٌ تنفردُ به البيئةُ البحرينيةُ، وهوَ يمتازُ بضخامته، وثقلِ وزنه، وأذنَيه الطويلتين. كما يناسبُ لونُه البيئةَ المحيطةَ به؛ فيسهلُ عليه الاحتماءُ ممّا يتربّصُ به منْ أخطارٍ. ويعتقدُ الناسُ أنّ هذَا النوعَ منَ الأرانب قد انقرضَ، ولكنّه ما زالَ يعيشُ في هذه المحمية. ويعيشُ هنا أيضًا الكثيرُ منْ أنواع الحيوانات، ومنها طائرُ الفلامنجو، وأبو منجل، والضبُّ، وغيرُها. سألتُ والدي: تُرَى مَنْ يشرفُ علَى هذه المحمية؟ فأجابَ: محميةُ العرين الآنَ تحتَ إشراف الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئية والحياة الفطرية.

التجربةُ الذاتيةُ

التجربةُ الذاتيةُ الجيدةُ:

- أروِي قصةً منْ خبرتِي الشخصيةِ.
- أعبِّرُ عنْ شعورِ الكاتبِ منْ وجهةِ نظرٍ شخصيةٍ أوليةٍ.
- أجعلُ لهَا مقدمةً، وعرضًا، وخاتمةً مثيرةً للاهتمامِ.
- أوزعُ الأحداثَ بتسلسلٍ منطقيٍّ.
- أستخدمُ الكلماتِ الدالةَ علَى الترتيبِ لربطِ الأفكارِ ولإظهارِ تسلسلِ الأحداثِ.

صقرُ الجيرِ الأبيضُ

أكتبُ عنْ

التجربةِ الذاتيةِ

أكتبُ خبرتِي الشخصيةَ حولَ رحلةٍ إلَى بيئةٍ مميزةٍ، أو نظامٍ بيئيٍّ، قدْ يكونُ صحراءَ أو غابةً مطيرة أو أيَّ منطقةٍ مغطاةٍ بالثلوجِ، أو حتَّى شاطئًا. أستخدمُ وجهةَ نظري الشخصيةَ لأرويَ ما ألاحظُ، وما أعملُ.

مراجعةُ الفصلِ الخامسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الـدَّرْسُ الأول تنتقلُ المادةُ والطاقةُ منْ مخلوقٍ حيّ إلى آخرَ منْ خلالِ السلاسلِ والشبكاتِ الغذائيةِ.

الـدَّرْسُ الثاني تحدِّدُ البيئةُ مكانَ عيشِ المخلوقاتِ الحيةِ، وطريقةَ عيشِها.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

المناخَ — المنتجاتِ
المنطقةَ الحيويةَ — العوالقَ
المستهلكاتِ — الحيواناتِ الكانسةِ

١ تبدأُ السلاسلُ الغذائيةُ في المحيطِ بمخلوقاتٍ مجهريةٍ تعيشُ بالقربِ منْ سطحِ الماءِ تسمَّى ..... .

٢ المخلوقُ الحيُّ الذي ينتجُ غذاءَهُ بنفسِهِ هوَ منَ ..... .

٣ المنطقةُ البيئيةُ التي يسودُ فيها مناخٌ معينٌ، وتعيشُ فيها أنواعٌ معينةٌ منَ الحيواناتِ والنباتاتِ تسمَّى ..... .

٤ وصفُ الحالةِ الجويةِ العامةِ في منطقةٍ معينةٍ خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ يسمَّى ..... .

٥ الحيواناتُ التي تتغذَّى على نباتاتٍ تُسمَّى ..... .

٦ الغرابُ ودودةُ الأرضِ والعُقابُ منَ ..... .

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتية:

٧ **التتابعُ.** ما المستوى الأولُ الذي تبدأُ فيه كلُّ سلسلةٍ غذائيةٍ؟

٨ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ فقرةً بأسلوبٍ وصفيٍّ، حولَ المنطقةِ الحيويةِ التي يقعُ وطني ضمَنها.

٩ **أعملُ نموذجًا.** أفترضُ أنني سأقومُ بإعدادِ نموذجٍ لشبكةٍ غذائيةٍ، فمَا المخلوقاتُ التي اختارُها؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** تمَّ إدخالُ مجموعةٍ منَ المها العربيةِ في منطقةٍ شبهِ صحراويةٍ منذُ ٢٠ سنةً. ولكنْ بقيَ عددُها قليلاً. فما التغيرُ الذي أحدثَتْه المهَا في هذا النظامِ البيئيِّ؟

١١ **أفسّرُ البياناتِ.** أقرأُ البياناتِ في الشكلِ أدناهُ. كيفَ تتناقصُ أعدادُ المخلوقاتِ الحيّةِ في هذا الهرمِ؟ وما نسبةُ تناقصِ الطاقةِ فيهِ منْ مستوًى إلى آخرَ؟

الفكرةُ العامّةُ

١٢ كيفَ تتشارك المخلوقاتُ الحيّةُ في نقلِ الطاقةِ، والموادِّ الغذائيةِ في نظامٍ بيئيٍّ؟

ما العلاقاتُ الغذائيةُ في النظامِ البيئيِّ؟

الهدفُ

ألاحظُ مخلوقاتٍ حيّةً في منطقةِ سكني، وأصفُ العلاقاتِ بينَها.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ منطقةً معينةً أعرفُها جيدًا، وأنظّمُ زيارةً ميدانيةً لها وأصفُها.

٢. أحدّدُ منها المنتجاتِ، وآكلاتِ اللحومِ، والحيواناتِ الكانسةَ، والحيواناتِ المتنوعةَ التغذيةِ.

٣. أقومُ ببحثٍ حولَ العلاقاتِ بينَ هذهِ المخلوقاتِ، وأرسمُ شبكةً غذائيةً تبينُ العلاقاتِ بينَها.

أحلّلُ نتائجي

◀ أكتبُ فقرةً أحلّلُ فيها نتائجي، مبينًا أنواعَ العلاقاتِ الغذائيةِ السائدةِ، وأتوقّعُ ما يمكنُ أنْ يحدثَ لهذهِ العلاقاتِ في ضوءِ التوسّعِ العمرانيِّ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

أتفحّصُ الصورةَ أدناهُ.
ما المنطقةُ الحيويةُ التي تظهرُ في الصورةِ؟

أ. التندرا.
ب. التايجَا.
ج. الصحراءُ.
د. غاباتٌ مطيرةٌ.

الفصلُ السادسُ

مواردُ الأرض والحفاظُ علَيها

الدرسُ الأولُ

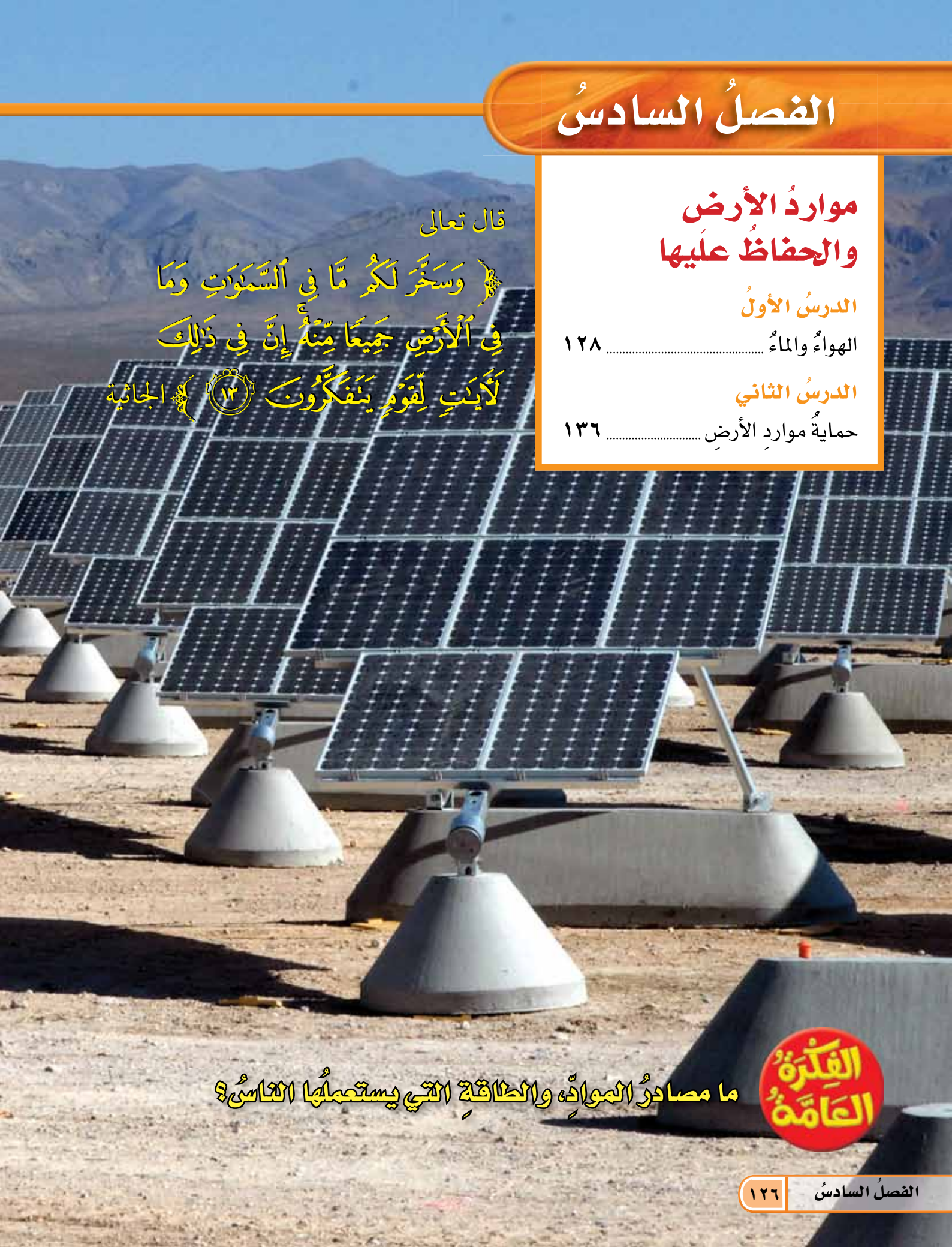
الهواءُ والماءُ ١٢٨

الدرسُ الثاني

حمايةُ مواردِ الأرضِ ١٣٦

قال تعالى

﴿ وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِي ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَأَيَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾ ﴾ الجاثية



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

ما مصادرُ الموادِّ، والطاقةِ التي يستعملُها الناسُ؟

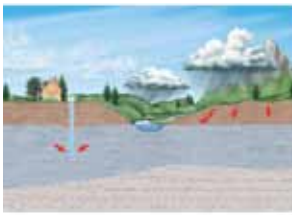
المفرداتُ

خزاناتُ المياهِ الاصطناعيةِ

الضبابُ الدخانيُّ

طبقةُ الأوزونِ

الطاقةُ الكهروماءيةُ



خزاناتُ المياه الجوفية

طبقاتٌ منَ الصخورِ العاليةِ المساميةِ تحتَ سطحِ الأرضِ، قادرةٌ علَى تخزينِ المياهِ بكميات كبيرةٍ، معَ وجودِ طبقةٍ منَ الطينِ تمنعُ تسربَ الماءِ منها.

الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ

الطاقةُ الحراريةُ التي مصدرُها باطنُ الأرضِ.

الكتلةُ الحيويةُ

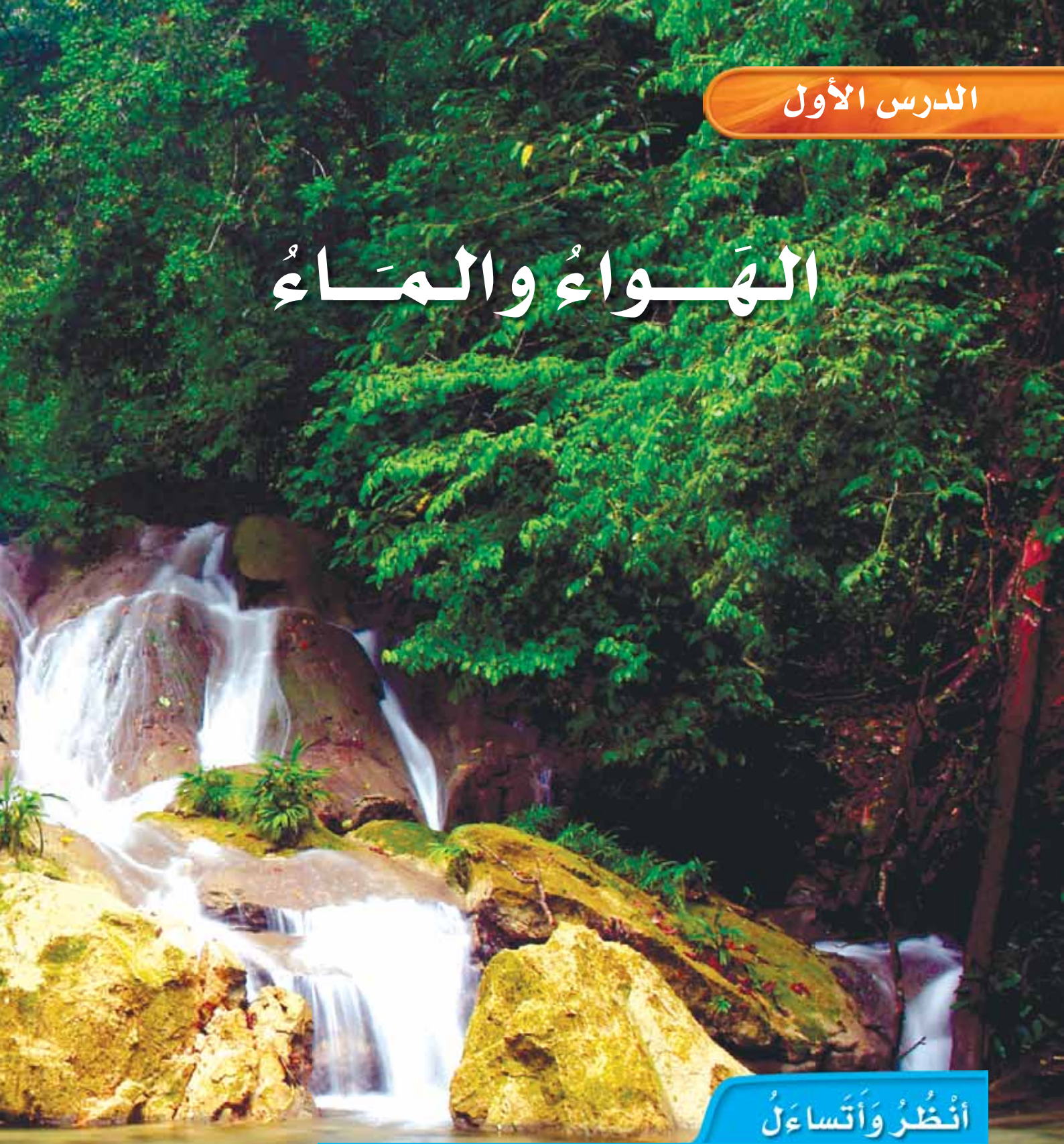
فضلاتُ النباتاتِ، والحيواناتِ، وبقاياهَا التي يمكنُ معالجتُها لإنتاجِ الوقودِ.

الخليةُ الشمسيةُ

أداةٌ تَستخدمُ أشعةَ الشمسِ في إنتاجِ الكهرباءِ.

الدرس الأول

الهَـــواءُ والمَـــاءُ



أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

تتدفَّقُ كمياتٌ كبيرةٌ من المِياهِ العذبَةِ يوميًّا من هذا الشَّلالِ.
تُرى، ما كميةُ المِياهِ التي أستعملُها في اليومِ الواحدِ؟

أستكشفُ

نشاط استقصائي

ما كَميةُ الماءِ العذْبِ التي أستعملُها؟

أتوقَّعُ

ما كميةُ الماءِ العذبِ التي أَستَهلكُها في اليومِ الواحدِ للقيامِ بنشاطٍ ما، مثلِ غَسْلِ يديَّ؟

أختبرُ توقُّعي

١ أضعُ الوعاءَ في المَغسلةِ.

٢ أفتحُ صُنبورَ المياهِ وأغسلُ يديَّ، ثم أغلقُ الصنبورَ بعدَ الانتهاءِ.

٣ **أقيسُ.** باستعمالِ كوبِ القياسِ أقيسُ كميةَ المياهِ التي استهلكتُها لغسلِ يديَّ.

أَستخلصُ النتائجَ

٤ **أستخدمُ الأرقامَ.** أحسبُ كميةَ الماءِ العذبِ التي أستهلكُها في غسلِ يديَّ خلالَ أسبوعٍ، وشهرٍ، وسنةٍ. وأسجلُها في الجدولِ.

٥ **أتواصلُ.** أتناقشُ معَ زميلي، وأتبادلُ معَه البياناتِ حولَ كميةِ الماءِ التي استهلكتُها في نشاطٍ معينٍ، وأرَى إنْ كانتِ النتائجُ قريبةً من توقعاتي. أصممُ جدولًا أبينُ فيه نتائجَ جميعِ التلاميذِ في الصفِّ.

أحتاجُ إلى:

- وعاء
- مَغسلة
- كوبِ قياسٍ

الخطوة ٢

الخطوة ٤

النشاط

المدة الزمنية	عدد اللترات المستهلكة
أسبوع	
شهر	
سنة	

أستكشفُ أكثرَ

أُفكرُ في طريقةٍ لتقليلِ كميةِ الماءِ المستعملةِ. أتوقَّعُ كميةَ الماءِ التي يُمكنُ تَوفيرُها نتيجةَ ذلك. أكررُ النشاطَ الاستقصائيَّ متَّبعًا الطريقةَ الجديدةَ، وأرى إن استطعتُ أن أُوفِّرَ من كميةِ الماءِ المستعملةِ. أناقشُ زُملائي في الصَّفِّ حولَ الطريقةِ الجديدةِ ونتائجِها.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الأفكارُ الرَّئيسَةُ:

الهواءُ والماءُ من الموارِدِ التي تقومُ عليها الحياةُ على الأرضِ.

الْمُفْرَدَاتُ:

خزانٌ مائيٌّ اصطناعيٌّ

خَزانُ ماءٍ جوفيٌّ

الضبابُ الدخانيُّ

طبقةُ الأوزونِ

مهارةُ القراءةِ:

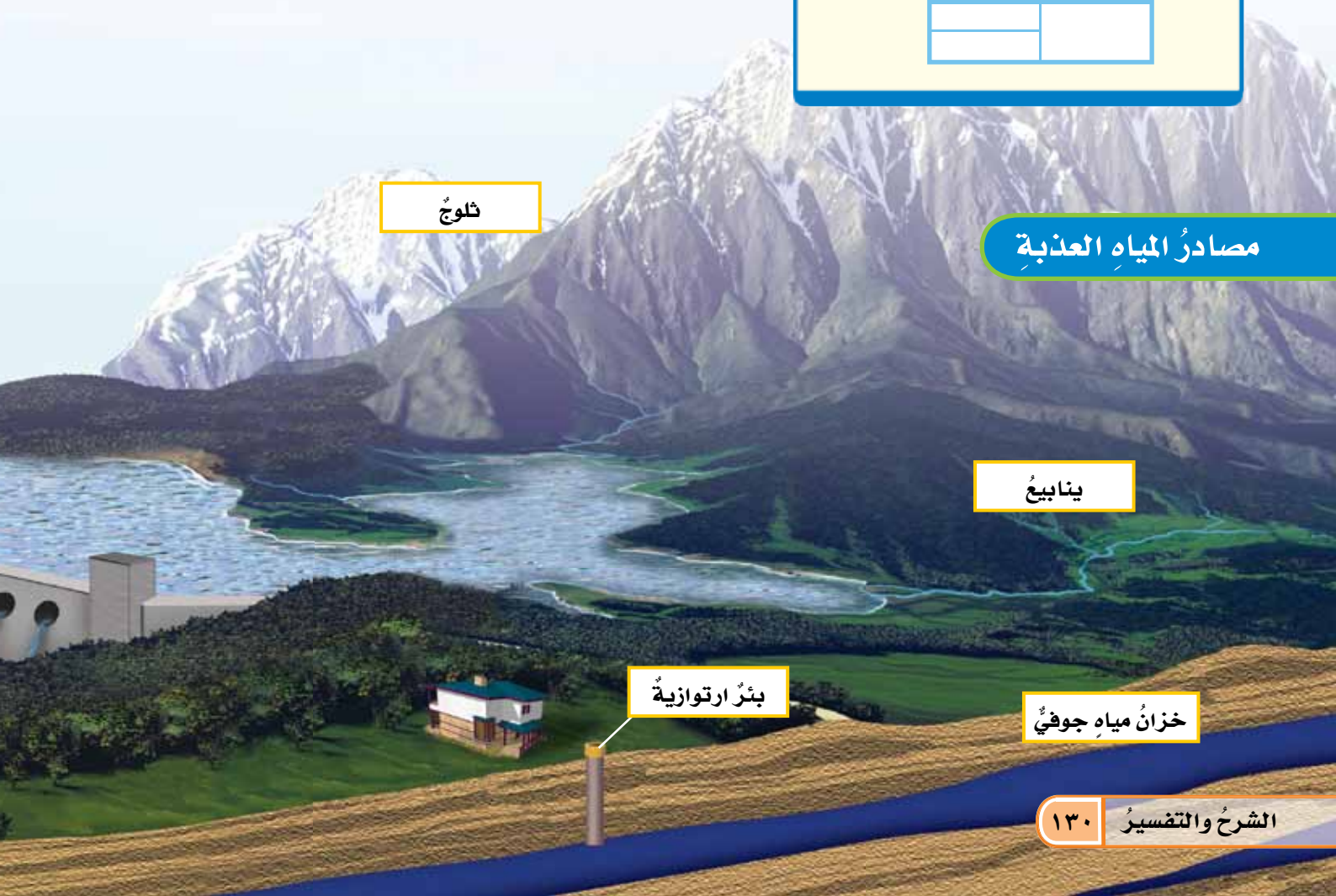
الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

ما مَصادِرُ المَاءِ العَذْبِ؟

تحتاجُ معظمُ المخلوقاتِ الحَيةِ على كوكبنا إلى الماءِ العَذبِ، لكي تعيشَ وتبقَى ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ الأنبياء.

يُغطِّي الماءُ ٧٠٪ من سَطحِ الأرضِ تقريبًا. وتعدُّ المحيطاتُ والبحارُ مصادرَهُ الرئيسةَ؛ إذ تَحتوِي على ٩٧٪ من الماءِ على الكَوكبِ. أَيْ أنَّ الجُزءَ الأَعظمَ من الماءِ مالِحٌ، لا يفيدُ الإنسانَ مُباشرةً في الزراعةِ، أو الصناعةِ، أو الشُّربِ. أمَّا الماءُ العذبُ فإنَّ حوالي ٢,٣٪ منه متوافرٌ في صورةٍ مُتجمِّدةٍ، على هيئةِ ثُلوجٍ، أو جليدٍ في القُطبينِ وبعضِ المناطِقِ الباردةِ الأُخْرى. وأمَّا المياهُ العذبةُ الجاريةُ والجوفيةُ، أو تلك التي في الغِلافِ الجَويِّ فلا تتجاوزُ ٠,٦٪ من المياهِ الموجودَةِ على سطحِ الأرضِ. أمَّا الماءُ الذي على هيئةِ بخارٍ فحوالَيْ ٠,١٪.



إنَّ مصادرَ المياهِ العذبةِ مَحدودةٌ. ومُعظمُ المياهِ العذبةِ المستعملةِ تأتي من المياهِ الجاريةِ. ولذلك يتمُّ إنشاءُ المباني بالقُربِ من الأنهارِ، لتُستعملَ مياهُها في المَنازلِ، والمزارعِ، والمصانعِ. وتستعملُ كل من المياهُ الراكدةِ مثل البُحيراتِ و**خَزاناتِ المياهِ الاصطناعيَّةِ** (السدودِ) وقتَ الحاجةِ. ومِن مصادرِ المياهِ العذبةِ أيضًا **خَزاناتُ المياهِ الجَوفيةُ**؛ حيث تَختزِنُ المياهَ ضِمْنَ طبقاتٍ من الصخورِ العاليةِ المساميةِ التي تضمنُ مرورَ أكبرِ كميةٍ من الماءِ إلى الخزانِ الجوفيِّ الطبيعيِّ، شرطَ وُجودِ طبقةٍ مثل الطينِ تَمنعُ تَسرُّبَ الماءِ منها. وتكونُ المياهُ الجوفيةُ ذاتَ فائدةٍ أكبرَ، إذا كانتْ بالقربِ من سَطحِ الأرضِ بحيثُ يسهلُ ضَخُّها خلال البئرِ الإرتوازية، والاستفادةُ منها بأقلِّ التكاليفِ.

المياهُ الجوفيةُ

تتسربُ المياهُ منَ السطحِ عبرَ الصخورِ المائية إلى الخزانِ الجوفيِّ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. ما الذي يجعلُ الماءَ العَذْبَ مَحدودًا؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ما الأسبابُ التي تجعلُ منطقةً ما، صالحةً لتكونَ خزاناً مائيًّا جوفيًّا؟

أقرأُ الصورةَ

ما المنشآتُ الاصطناعيةُ، التي يستعملُها الإنسانُ لحفظِ المياهِ؟

إِرْشادٌ: أنظرُ إلى منشأةٍ اصطناعيّةٍ.

كيفَ يتلوثُ الهواءُ والماءُ؟

تلوُّثُ الهواءِ

تتألَّفُ الطبقاتُ السفلَى من الغلافِ الجويِّ، من مَجموعةٍ من الغازاتِ الضروريةِ لحياةِ المخلوقاتِ الحيةِ، أَهمُّها الأكسجينُ، والنيتروجينُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ. تَستخدمُ المخلوقاتُ الحيةُ الأكسجينَ في عمليةِ التنفسِ، وتأخُذُ النباتاتُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ لتقومَ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ. و تُحولُ بعضُ أنواعِ البكتيريا في التربةِ، النيتروجينَ إلى مُركباتٍ تَستخدمُها النباتاتُ في عَمليةِ النُّموِّ.

تحدثُ عمليةُ تلوثِ الهواءِ، عندَما تدخلُ إليه موادُّ جَديدةٌ وغَريبةٌ، فتغيرُ نسبَ مكوناتِه. وقد بدأتْ ظاهرةُ تلوثِ الهَواءِ تُشكِّلُ خَطَرًا بيئيًّا جديًّا، بعدَ الثورةِ الصِّناعيةِ التي شهدَها العالمُ. ومن المصادِرِ المهمةِ لتلوُّثِ الهواءِ مَحطَّاتُ توليدِ الكهرباءِ، والمَصانعُ، ووسائلُ النقلِ البريةُ، والبحريةُ، والجويةُ، وكذلكَ بعضُ المَصادِرِ الطبيعيةِ مثلَ الاندفاعاتِ البُركانيةِ. ومنْ ذلكَ بركانُ أيسلندا الذي ثارَ عامَ ٢٠١٠م، وأطلقَ كمياتٍ كبيرةً منَ الغازاتِ والرمادِ البركانيِّ وصلتْ إلى ارتفاعٍ تجاوزَ ١٠ كم في الغلافِ الجويِّ، وسبَّبَ إجلاءَ السكانِ عنِ المناطقِ القريبةِ منهُ، وكذلكَ توقُّفُ حركةِ الطيرانِ عدةَ أيامٍ.

ربما شاهدْتُ ذاتَ يومٍ سحابةً عملاقةً شبهَ صفراءَ تخيِّمُ فوقَ المدينةِ. يدلُّ هذَا المنظرُ على تَلوثِ الهواءِ. تُسمَّى هذِهِ الطبقةُ **الضَّبابَ الدخانيَّ**، وتسببُها الجسيماتُ الناتجةُ عن حَرقِ الوقودِ الأحفوريِّ. يسببُ الضَّبابُ الدخانيُّ تَهيجًا في العيونِ، والعديدَ من المشاكلِ الصِّحيةِ للجهازِ التنفسيِّ، منها ضيقُ التنفُّسِ. ولا يقتصرُ تأثيرُ تلوُّثِ الهواءِ على المناطقِ القريبةِ من سطحِ الأرضِ، بلْ يمتدُّ إلى **طبقةِ الأوزونِ** التي ترتفعُ عنْ سطحِ الأرضِ ٣٠ كيلومترًا تقريبًا. تؤدِّي هذهِ الطبقةُ دورًا شديدَ الأهميةِ في حمايةِ الحياةِ على

دخانُ المصانعِ يلوثُ الهواءَ

الغازاتُ المندفعةُ من البراكينِ تلوثُ الهواءَ

كوكبِ الأرضِ مـنَ التأثيراتِ الضَّارةِ للأشـعةِ فوقَ البنفسجيةِ، وطبقة الأوزون موجودةٌ في حالةِ تَوازُنٍ، أيْ أنَّ مُعـدلَ تحلُّلِها بفعلِ العَواملِ الطبيعيةِ يسـاوِي معدل تكوُّنِها.

إلا أنَّ تدخُّـلَ الإنسـانِ قـدْ أدّى إلـى إحـداثِ خَلـلٍ في هـذا التوازنِ، فأصبحَ معـدلُ تَحلُّلِها يفوقُ معدلَ تكوُّنِها، وبدأَ التآكلُ التدريجيُّ لهذهِ الطبقةِ.

تُعـزَى الزيـادةُ فـي مُعدلِ تحلُّـلِ طبقـةِ الأوزونِ إلى تلـوثِ الهـواءِ الجـويِّ، بمُركبـاتِ الفريـونِ التـي تسـتعملُ في الرَّذَّاذاتِ، وصناعةِ الإسـفنجِ، وأجهزةِ التبريـدِ كالثلاجاتِ، والمكيفـاتِ. وعندَ صُعودِ هذهِ المركباتِ إلى أَعلى تحدثُ سلسـلةٌ مـن التَّفاعُلاتِ تـؤدِّي إلى تحليـلِ هذهِ الطبقـةِ، فيُسـتَهلَكُ الأوزونُ الموجـودُ فيها، مِمّا يسـمحُ بدخولِ كميـاتٍ إضافيةٍ من الأشـعةِ فوقَ البنفسـجيةِ التي تصِلُ إلى الأرضِ، ممَّا يزيدُ من فُرَصِ الإصابةِ بسرطانِ الجلدِ.

نشاط

تلوُّثُ الهواءِ

١ باستعمالِ سكينٍ بلاستيكيةٍ، أضَعُ طبقةً رقيقةً مـنَ الـدهنِ على قطعةٍ من الكرتونِ.

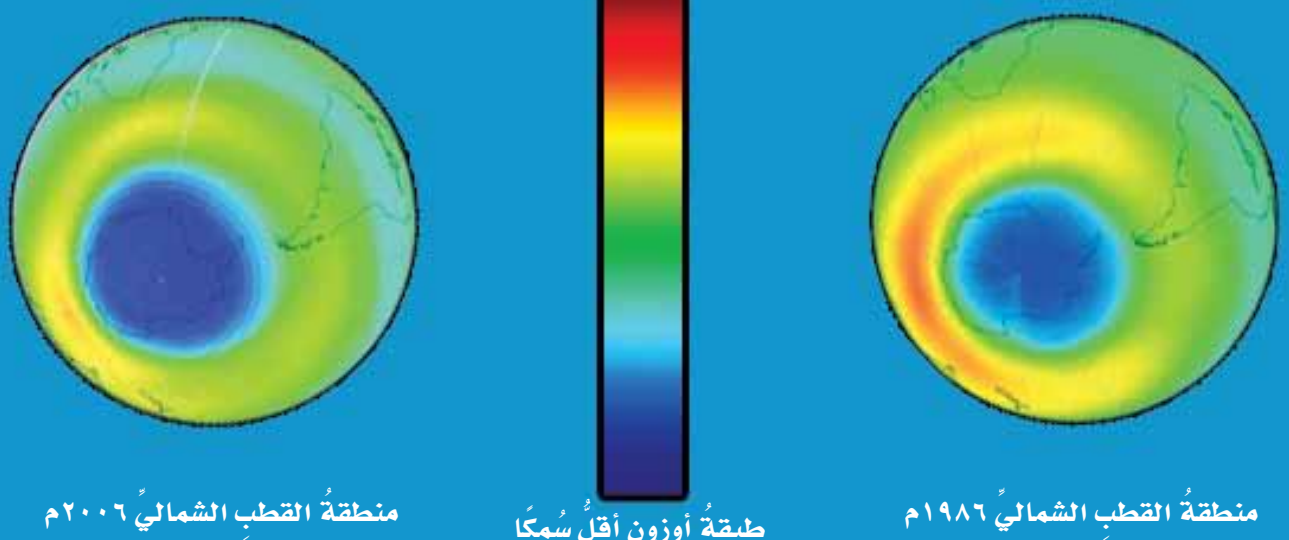
٢ أضـعُ قطعـةَ الكـرتـونِ بـحَـذَرٍ في إحـدَى زَوايـا الغرفةِ.

٣ **ألاحظُ.** كيفَ تبدُو قطعةُ الكرتونِ بعدَ مُرورِ يومٍ واحدٍ، وبعدَ مُرورِ أسبوعٍ.

٤ **أستنتجُ.** كيفَ يمكنُ للدهنِ مُساعدتي على تَتبُّعِ تلوثِ الهواءِ؟

٥ **أكوِّنُ فرضيةً.** هل تلوُّثُ الهواءِ أكبرُ بالقربِ من الطريقِ، أم بعيدًا عنه؟ لماذا؟

التغيُّراتُ في طبقةِ الأوزونِ



تلوُّثُ الماءِ

تلوثُ مواردِ المياهِ، سواء الجوفيةُ منها أو السطحيةُ، مشكلةٌ ذاتُ أبعادٍ خطيرةٍ. وتَلَوُّثُ الماءِ تَغيُّرٌ في خصائصه الفيزيائيَّةِ والكيميائيَّةِ والحيويةِ، يجعلُهُ غيرَ صالحٍ للاستعمالِ. ومن هذهِ الخصائصِ اللونُ، والطعمُ، والرائحةُ، والملوحةُ، ودرجةُ الحرارةِ.

تتلوَّثُ المياهُ بسببِ المصانعِ، التي تُلقي بالموادِّ الكيميائيةِ، والفَضلاتِ إلى مَصادرِ المياهِ، والمزارعِ التي تستعملُ الموادَّ الكيميائيةَ للتخلصِ من المَخلوقاتِ الحيَّةِ الضارَّةِ للنباتِ، فتتسرّبُ هذهِ الموادُّ السامةُ بعدَ انحلالِها بماءِ المطرِ إلى المياهِ الجوفيةِ، ومجاري المياهِ السطحيةِ ، أو عن طريقِ مياهِ الصرفِ الصحيِّ التي تَطرحُها المنشآتُ السكنيةُ، والتجاريةُ في شَبكاتِ الصرفِ.

وتعدُّ مشكلةُ تسرُّبِ النفطِ منْ أكثرِ مشكلاتِ تلوُّثِ مياهِ البحارِ، والمحيطاتِ شيوعًا؛ إذ تتسرَّبُ كمياتٌ هائلةٌ منهُ، عندَما تَستعملُ السفنُ مياهَ المحيطِ لغسلِ خزاناتِ الوقودِ، إضافةً إلى ما يتسرَّبُ، عندَ تحطُّمِ خزاناتِ ناقلاتِ النفطِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. أذكرُ ثلاثةَ مُسبباتٍ لتلوثِ الهواءِ.

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ تسهمُ ناقلاتُ النفطِ في تلوثِ المحيطاتِ؟

بعضُ أسبابِ تلوثِ المياهِ

تصريفُ مياهِ الصرفِ الصحيِّ

تسربَ النفطِ

استعمالُ المبيداتِ الحشريةِ

مراجعة الدرس

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تَحتاجُ معظمُ المَخلوقات الحيَّة على الأرضِ إلى الماءِ العذْبِ لكيْ تَعيشَ.

الدُّخانُ الناتجُ عنْ عوادمِ السياراتِ، والمصانعِ **يُلوثُ الهواءَ**. كما يحدثُ **تلوثُ الماءِ** بسببِ مياهِ الصرفِ الصحيِّ، وتسرُّبِ النفطِ.

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** لماذا يُعدُّ الهواءُ والماءُ من الموارِدِ الطبيعيةِ المهمَّةِ؟

٢ **المُفرداتُ.** تمنعُ طبقةُ الـ ..... وصولَ الأشعةِ فوقَ البنفسجيةِ إلى سطحِ الأرضِ بكمياتٍ كبيرةٍ.

٣ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** أُعِدُّ قائمةً بثلاثِ طرائقَ يمكنُ بها الحفاظُ على المياهِ العذبةِ.

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** تتغذَّى بعضُ الحيتانِ على حيواناتٍ بحريةٍ صغيرةٍ، وهذه تتغذَّى بدَورِها على طحالبِ البحرِ، التي تُنتِجُ الأكسجينَ. أصِفُ أثرَ قَتْلِ الحيتانِ على الغلافِ الجوّيِّ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تطلقُ النباتاتُ إلى الغلافِ الجَويِّ في النهارِ غازَ:

أ. النيتروجينِ

ب. ثاني أكسيدِ الكربونِ

ج. الأكسجينِ

د. النتراتِ

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مَطويةً ألخصُ فيها ما تعلَّمتُه عنِ الهواءِ والماءِ.

الفكرةُ الرئيسةُ	ما أعرفُه	ما أحتاجُ إلى معرفتِه
مصادرُ الماءِ العذبِ		
تلوثُ الهواءِ		
تلوثُ الماءِ		

العُلومُ وَالكِتابَةُ

خيالٌ علميٌّ

أكتبُ قصةَ خيالٍ علميٍّ، تدورُ أحداثُها حولَ قَطْعِ كافةِ الأشجارِ على الأرضِ. أوضِّحُ تأثيرَ ذلكَ في البيئةِ والمخلوقاتِ الحيةِ.

العُلومُ وَالصِّحَّةُ

أمراضُ التلوثِ

أكتبُ بحثًا عنْ أحدِ الأمراضِ، التي يسبِّبُها الهواءُ الملوثُ أو المياهُ الملوثةُ. أبيِّنُ فيه تأثيرَ المرضِ، ونوعَ التلوثِ، وطرائقَ الحدِّ منه.

الدرسُ الثانِي

حمايةُ مواردِ الأرضِ

أنظرُ وأتساءلُ

تلتقطُ الألواحُ الشمسيةُ أشعةَ الشمسِ لكيْ تستخدمَ مصدرًا للطاقة. يستخدمُ الناسُ مصادرَ عديدةً للطاقة، منها الوقودُ الأحفوريُّ، والماءُ والرياحُ. فكيفَ تختلفُ مصادرُ الطاقةِ هذهِ بعضُها عنْ بعضٍ؟ وكيفَ يمكنُ استخدامُ مواردِ الأرضِ بفاعليةٍ أكبرَ؟

هلْ تستهلكُ بعضُ المصابيحِ الكهربائيةِ طاقةً أقلَّ منْ بعضِها الآخرِ؟

أتوقّعُ

تصدرُ المصابيحُ الكهربائيةُ ضوءًا وحرارةً، فهلْ تُعطي بعضُ أنواعِ المصابيحِ حرارةً أكثرَ وتستهلكُ طاقةً أكبرَ منْ بعضِها الآخرِ؟ أكتبُ إجابتي على النحوِ التالي: "إذا كانَ هناكَ نوعٌ منَ المصابيحِ يصدرُ حرارةً أقلَّ منْ نوعٍ آخرَ فإنّه....."

أختبرُ توقّعي

١ **أقيسُ.** أضعُ المنشفةَ على الطاولةِ، وأضعُ حاملَ المصابيحِ الكهربائيةِ عندَ أحدِ طرفي المنشفةِ، وأضعُ مقياسَ درجةِ الحرارةِ عندَ الطرفِ الآخرِ منها، أقيسُ المسافةَ بينَهما وأدوّنُ درجةَ الحرارةِ التي يبينُها المقياسُ، ثمّ أضعُ المصباحَ في حاملِ المصابيحِ، ثمّ أصلُ المصباحَ الكهربائيَّ بالكهرباءِ وأضغطُ على مفتاحِ التشغيلِ، وأحركُ حاملَ المصابيحِ في زاويةٍ مناسبةٍ بحيثُ يسقطُ ضوءُ المصباحِ على مقياسِ درجةِ الحرارةِ.

٢ **أجرّبُ.** ⚠ **أحذرُ** أتركُ المصباحَ مسلطًا على مقياسِ درجةِ الحرارةِ مدةَ خمسِ دقائقَ. وأدوّنُ درجةَ الحرارةِ، ثمّ أطفئُ المصباحَ، وأتركُ مقياسَ درجةِ الحرارةِ على الطاولةِ، إلى أنْ تصلَ درجةُ الحرارةِ إلى الدرجةِ التي بُدِئَتْ بها التجربةُ. ثمّ أكرّرُ الخطوةَ (١) مستعملًا مصباحَ الفلورسنت مراعيًا أنْ تكونَ المسافةُ بينَ المصباحِ، ومقياسِ درجةِ الحرارةِ ثابتةً، وبزاويةِ سقوطِ الأشعةِ الضوئيةِ نفسِها في الحالتينِ.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أستنتجُ.** أيُّ نوعَي المصابيحِ يستهلكُ طاقةً حراريةً أقلَّ؟

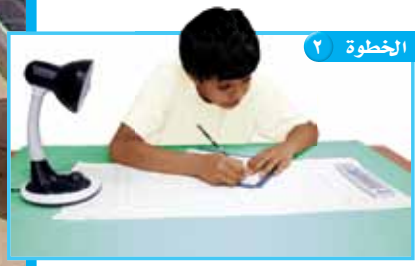
٤ **أتواصلُ.** أيُّ نوعَي المصابيحِ الكهربائيةِ يمكنُ أنْ توصيَ الآخرينَ باستعمالِه لمنْ يرغبُ في توفيرِ الطاقةِ؟

أستكشفُ أكثرَ

أيُّ المصابيحِ يُفضّلُ استعمالُه في المنازلِ التي تستعملُ المكيفاتِ الهوائيةَ: المتوهجةُ أمِ الفلوريةُ؟ أكتبُ توقّعي، وأصمّمُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

أحتاجُ إلى:

- منشفةٍ بيضاءَ
- حاملِ مصابيحَ
- وصلةٍ كهربائيةٍ
- مقياسِ درجةِ حرارةٍ
- مصباحٍ متوهجٍ
- مسطرةٍ
- ساعةِ وقفٍ
- مصباحِ فلورسنت



أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تساعدُ المحافظةُ على مواردِ الأرضِ والبيئةِ على حمايتِها.

المفرداتُ

الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ

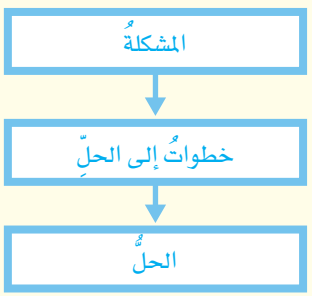
الكتلةُ الحيويةُ

الطاقةُ الكهرومائيةُ

الخليةُ الشمسيةُ

مهارةُ القراءةِ

مشكلةٌ وحلٌّ



كيفَ نحافظُ علَى الهواءِ والماءِ؟

مواردُ الأرضِ ثمينةٌ، سخرَها اللهُ للإنسانِ لتلبيةِ متطلباتِ حياتِهِ، ومعَ الزيادةِ المستمرةِ في عددِ السكانِ، يزدادُ الطلبُ على مواردِ الأرضِ، ويستغلُّها الناسُ بشتَّى الوسائلِ. وقدْ يؤدِّي ذلكَ إلى ظهورِ عددٍ منَ المشكلاتِ البيئيةِ، ومنها التلوثُ. كيف يمكن المحافظة على الهواء، والماء وحمايتِهما من التلوث؟

لحمايةِ الهواءِ منَ التلوُّثِ، من الضروريِّ جدًّا منعُ الملوثاتِ من الوصولِ إلى الهواءِ، وإصدارُ قوانينَ تُحدِّدُ نسَبَ الملوثاتِ المسموحِ بها في الهواءِ. ومن أهمِّ الإجراءاتِ الكفيلةِ، بالحَدِّ من تلوثِ الهواءِ:

١. عَدمُ استعمالِ الموادِّ والأجهزةِ التي يدخلُ في صناعتِها غازُ الفريونِ.

٢. تَقيُّدُ المصانعِ بِالقوانينِ التي تَضعُها الدولةُ للحَدِّ من التلوثِ، بوَضْعِ مصافٍ أو مُرشحاتٍ لتقليلِ انبعاثِ مُلوثاتِ الهواءِ.

٣. صيانةُ السياراتِ بشكلٍ دوريٍّ، والتأكدُ من سلامةِ العوادمِ التي تنفُثُ الغازاتِ في الهواءِ.

المحافظةُ على الماءِ

يحتفل العالم بيوم للأرضِ سنويًّا منذ عامِ ١٩٧٠م. ومنذُ ذلكَ الزمنِ يُستغلُّ هذا اليومُ منْ كلِّ عامٍ للمشاركةِ في الأفكارِ حولَ حمايةِ هذا الكوكبِ. ومنَ المواضيعِ التي تمَّ مناقشتُها كيفيةُ تنقيةِ الماءِ منَ الشوائبِ بعدَ تلوّثِه. حيثُ يمكنُ تنقيةُ الماءِ الملوَّثِ في محطاتٍ خاصةٍ للتنقيةِ أو المعالجةِ.

حملاتُ التشجيرِ تساعدُ على حمايةِ التربةِ والهواءِ.

وفي هذهِ المحطاتِ تعالَجُ المياهُ الملوّثةُ بالموادِّ الكيميائيةِ، ثم يُرشحُ الماءُ لإزالةِ الشوائبِ. بعدَ ذلكَ يتمُّ معالجةُ الماءِ مرةً ثانيةً بموادَّ كيميائيةٍ، منها الكلور، لقتلِ البكتيريا ليصبحَ الماءُ صالحًا للشربِ.

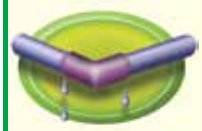
وتُولي مملكة البحرينِ، أهميةً خاصةً للحفاظِ علَى المياهِ، وذلكَ بسنِّ القوانينِ، والتشريعاتِ المتعلقةِ بذلك، إضافةً إلى إنشاءِ محطات معالجةِ مياهِ الصرفِ الصحيِّ، ومنها محطةُ توبلي، ومشروعُ محطةِ المحرقِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ أساهمُ في التقليلِ من تلوثِ الهواءِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تتغيرُ طريقةُ، وتسلسلُ خطواتِ تنقيةِ المياهِ إذا كانتْ شديدةَ التلوُّثِ؟

قواعدُ لترشيدِ استهلاكِ الماءِ



أسارعُ بإصلاحِ الصنابيرِ، والمواسيرِ في حالةِ تسربِ الماءِ منهَا.

أفتحُ الصنبورَ في أثناءِ استعمالِ الماءِ فقط.

أقتصدُ في استهلاكِ الماءِ عندَ الاستحمامِ؛ وذلكَ بتقليلِ وقتِ الاستحمامِ، وعدمِ فتحِ الدشِّ أكثرَ من اللازمِ.

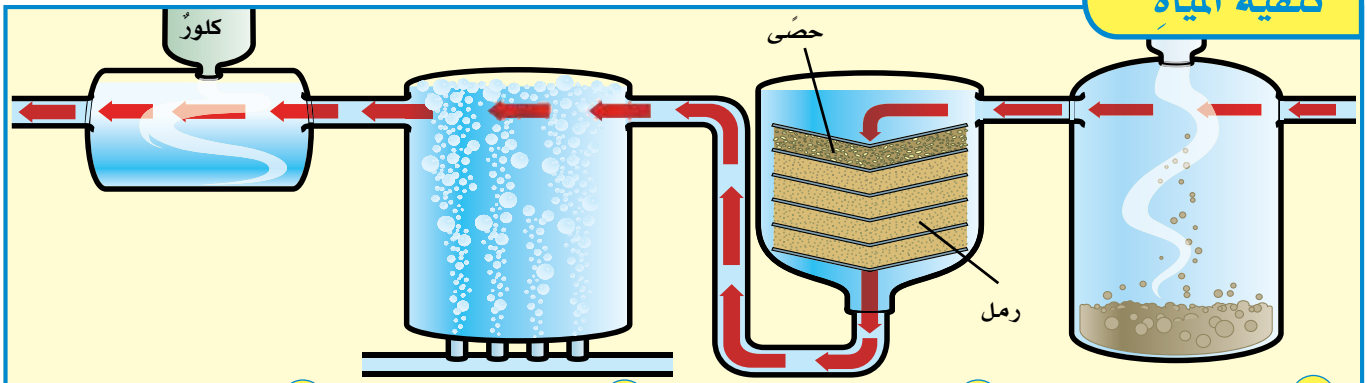
أختارُ لحديقتي النباتاتِ التي لا تحتاجُ إلى ماءٍ كثيرٍ، وأجعلُ سقيَها بعدَ غروبِ الشمسِ لتقليلِ تبخرِ الماءِ.

أقرأُ الشكلَ

كيفَ تَستخدمُ محطاتُ تنقيةِ المياهِ الحَصى، والرملَ لجعلِ الماءِ صالحًا للشربِ؟

إرشادٌ: ما دورُ الرملِ في عمليةِ التنقيةِ؟

تنقيةُ المياهِ



١ تُحوِّلُ المعالجةُ الكيميائيةُ للماءِ الشوائبَ الموجودةَ فيه إلى كتلٍ، حيثُ تترسّبُ الكتلُ الكبيرةُ الحجمِ في القاعِ.

٢ تُمرَّرُ المياهُ عبرَ طبقاتٍ منَ الحصى والرملِ، لترشيحِ الكتلِ الصغيرةِ منها وإزالتِها.

٣ يمكنُ ضخُّ الهواءِ عبرَ الماءِ منْ أجلِ تحسينِ طعمِه لاحقًا.

٤ يُضافُ الكلورُ لقتلِ البكتيريا. وأحيانًا يضافُ الفلورُ أيضًا للمساعدةِ على حمايةِ الأسنانِ منَ التسوّسِ.

كيفَ نقلِّلُ منْ تلوُّثِ البيئةِ؟

يتكـوّنُ الوقـودُ الأحفـوريُّ -ومنه الفحـمُ والنفـطُ والغازُ الطبيعـيُّ- منْ بقايا المخلوقـاتِ الحيّةِ. إنَّ مصـادرَ الوقودِ الأحفـوريِّ محدودةٌ لأنَّهـا مصادرُ غيرُ متجدّدةٍ. يسـتعملُ الناسُ مشـتقاتِ الوقـودِ الأحفوريِّ في السـياراتِ، وتدفئةِ المنـازلِ، وتشـغيلِ محطـاتِ توليـدِ الكهرباءِ. ومـعَ ازديادِ أعـدادِ النـاسِ يزدادُ اسـتعمالُ الوقـودِ الأحفـوريِّ، ويزدادُ مقدارُ تلوثِ البيئةِ. ولأنهُ مصدرٌ للطاقةِ غيرُ نظيفٍ، إذْ يتركُ مخلفاتٍ مختلفةً ذاتَ تأثيرٍ كبيرٍ نسـبيًّا عندَ استخدامِه، فإنهُ يُعدُّ من إحدَى مصادرِ تلوثِ البيئةِ الرئيسةِ. وعلى كلِّ حالٍ، فالحلُّ هو البحثُ عنْ مصادرَ أخرى للطاقةِ.

المصادرُ البديلةُ للطاقةِ

المصادرُ البديلةُ للطاقةِ هيَ مصادرُ طاقةٍ أخرىَ غيرُ الوقودِ الأحفوريِّ. وهناكَ العديدُ منَ المصادرِ البديلةِ التي يدرسُ العلماءِ كيفيةَ استعمالِها.

توجدُ بعضُ مصادرِ هذهِ الطاقةِ في باطنِ الأرضِ؛ فباطنُ الأرضِ شـديدُ الحـرارةِ، وقـد تصلُ هـذهِ الحـرارةُ إلى سطحِ الأرضِ في بعضِ الأماكنِ في صورةِ بخارِ ماءٍ أو ماءٍ سـاخنٍ كما في الينابيعِ السـاخنةِ، مما يزوِّدُنا **بالطاقـةِ الحراريةِ الجوفيـةِ**، وهـي الطاقـةِ الحراريةِ التي مصدرُها باطنُ الأرضِ. ويمكنُ اسـتعمال هذهِ الطاقـةِ فـي بعضِ المناطـقِ لتدفئـةِ المنـازلِ وإنتاجِ الكهرباءِ.

كمـا تُعدُّ الكتلـةُ الحيويةُ مصـدرًا بديلًا آخـرَ للطاقةِ، وتتكـوّنُ **الكتلـةُ الحيويـةُ** مـنْ فضـلاتِ النباتـاتِ والحيوانـاتِ وبقاياهـا، ويُتخلّـصُ منهـا فـي الغالبِ دونَ فائـدةٍ، ويمكـنُ معالجتُهـا لإنتاجِ الوقـودِ. وتتمُّ فـي محطـاتٍ خاصـةٍ لمعالجـةِ النفايـاتِ الحيويـةِ، لإنتاجِ الكحولِّ الذِي يُعدُّ مصدرًا نظيفًا نسبيًّا للطاقةِ، ويُسـتعملُ أساسًـا فـي إنتـاجِ الكهربـاءِ، والحـرارةِ. وتتوجـهُ الأنظـارُ حاليًّا في بعضِ الدولِ إلى اسـتثمارِ نبـاتِ الذُّرةِ، وقصبِ السـكرِ، ونباتاتِ حبوبٍ أخرى وتحويلِهَا إلـى وقودٍ بهذهِ الطريقةِ أيضًا، وقدْ يشـكِّلُ هذا مشكلةً غذائيةً يعاني منها العالَمُ مستقبلاً.

يندفعُ البخارُ بفعلِ طاقةِ الحرارةِ الجوفيةِ للأرضِ منْ محطةِ إنتاجِ الطاقةِ هذهِ في أيسلندا.

توفرُ هذهِ المراوحُ الضخمةُ الطاقةَ الكهربائيةَ لهذهِ الأبراجِ في مملكةِ البحرينِ.

كما تُستعملُ طاقةُ المياهِ الجاريةِ كذلكَ لإنتاجِ الطاقةِ الكهربائيةِ. وتُسمَّى هذهِ الطاقةُ الناتجةُ باسمِ **الطاقةِ الكهرومائيةِ**، حيثُ توضعُ عندَ قواعدِ السدودِ محطاتٌ لتوليدِ الكهرباءِ للإفادةِ منْ طاقةِ المياهِ التي يحتجزُها السدُّ.

وبالاضافةِ إلى أنَّ الشمسَ تزوّدُ الأرضَ بكميةٍ كبيرةٍ منَ الطاقةِ تسبّبُ تسخينَ هواءِ الغلافِ الجويِّ، وتكوينَ الرياحِ، وتحفيزَ دورةِ الماءِ في الطبيعةِ، حيث يمكنُ أنْ تُستعملَ طاقةُ الرياحِ لتحريكِ مراوحَ ضخمةٍ مرتبطةٍ بمولداتٍ لإنتاجِ الكهرباءِ، كما تمتصُّ النباتاتُ طاقةَ الشمسِ لإنتاجِ الغذاءِ، فإنَّ الناسَ استثمروا الطاقةَ الشمسيةَ، عنْ طريقِ **الخلايا الشمسيةِ**، وهيَ أدواتٌ تحوِّلُ أشعةَ الشمسِ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ. وتُستعملُ الطاقةُ الكهربائيةُ التي تُخزنُ في سلسلةٍ منَ الخلايا الشمسيةِ في إضاءةِ المنازلِ وتدفئتِها طوالَ الليلِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ يمكنُ للناسِ، أنْ يقلّلوا منَ اعتمادِهم على الوقودِ الأحفوريِّ؟

التفكيرُ الناقدُ. أيُّ المصادرِ البديلةِ للطاقةِ، يفضّلُ الناسُ استخدامَها؟ أفسرُ إجابتَكَ.

نشاط

قوةُ الماءِ

١. أعملُ قائمةً تتضمنُ عواملَ أعتقدُ أنّها تؤثرُ في كيفيةِ عملِ عجلةِ الماءِ.

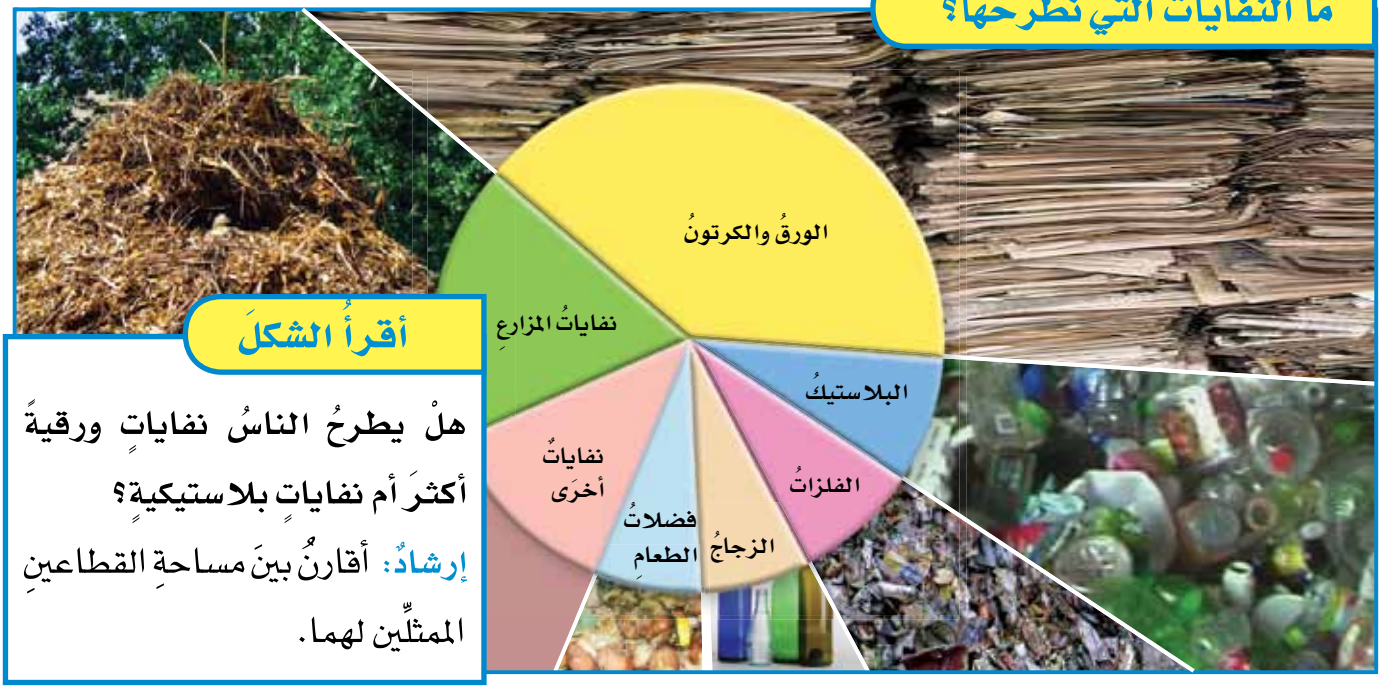
٢. **أعملُ نموذجًا.** ⚠ **أحذرُ.** أقصُّ (٦) قطعٍ متساويةٍ ابتداءً منْ حافةِ كأسٍ بلاستيكيةٍ إلى قاعدتِه.

٣. أعملُ القطعَ السابقةَ على شكلِ مروحةٍ، وأدخلُ قلمَ رصاصٍ في قعرِ الكأسِ.

٤. **ألاحظُ.** أُمسكُ بالقلمِ من نهايتِه، وأضعُه بشكلٍ أفقيٍّ، وأضعُ الكأسَ التي على شكلِ مروحةٍ تحتَ ماءِ الصنبورِ. ماذا يحدثُ؟

٥. **أتوقّعُ.** هلْ تتحركُ عجلةُ الماءِ (الكأسُ) بسرعةٍ أكثرَ معَ زيادةِ عددِ القطعِ أو قلّتِها؟ أصمّمُ تجربةً للتحققِ من ذلكَ.

ما النفاياتُ التي نطرحُها؟



أقرأُ الشكلَ

هلْ يطرحُ الناسُ نفاياتٍ ورقيةً أكثرَ أم نفاياتٍ بلاستيكيةً؟

إرشادٌ: أقارنُ بينَ مساحةِ القطاعينِ الممثِّلين لهما.

ما القواعدُ الثلاثُ في المحافظةِ على مواردِ البيئةِ؟

يمكنُنا المساعدةُ على حمايةِ اليابسةِ، والماءِ، والهواءِ باتّباعِ ثلاثِ قواعدَ رئيسةٍ للحمايةِ، هي: **الترشيدُ، وإعادةُ الاستخدامِ، والتدويرُ**. حيثُ يمكنُنا ترشيدُ كميةِ الموارِدِ الطبيعيةِ التي نستعملُها، ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ تقليلُ كمياتِ الوقودِ المستعملةِ في التدفئةِ والتكييفِ، وذلكَ بضبطِ درجةِ الحرارةِ الداخليةِ في المنازلِ، بحيثُ تُستخدمُ حرارةٌ أقلُّ في التدفئةِ، في الطقسِ الباردِ، ويُستخدمُ أقلُّ قدرٍ منْ تكييفِ الهواءِ في الطقسِ الحارِّ. ويمكنُ كذلكَ تصميمُ سياراتٍ أكثرَ كفاءةً في استهلاكِ الوقودِ، وتشجيعُ الناسِ على شرائِها.

تساعدُ عمليةُ **إعادةِ استخدامِ** الموادِّ على المحافظةِ على مواردِ البيئةِ؛ إذ يمكنُنا إعادةُ استخدامِ العديدِ منَ المنتجاتِ، بدلاً منَ استعمالِ المنتجاتِ المصمّمةِ للاستعمالِ مرةً واحدةً، ثمَّ يتمُّ التخلّصُ منها في صورةِ نفاياتٍ. ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ استعمالُ الأطباقِ التي يمكنُ غسلُها بدلاً منَ الأطباقِ الورقيةِ أو البلاستيكيةِ. وفي الوقتِ نفسِهِ فإنَّ صنعَ المنتجاتِ يحتاجُ إلى طاقةٍ، ويمكنُ ترشيدُ استهلاكِ هذهِ الطاقةِ والموادِّ المستخدمةِ في المنتجاتِ عندَما يتمُّ إعادةُ استخدامِهَا.

ويمكنُنا أيضًا حفظُ المصادرِ **بتدويرِ الموادِّ** بحيثُ يمكنُ استعمالُها بطرائقَ جديدةٍ؛ إذ تقلّلُ عملياتُ التدويرِ منْ كميةِ الطاقةِ التي نحتاجُ إليها لصنعِ الأشياءِ، كما تقلّلُ كميةَ النفاياتِ الناتجةِ أيضًا، ومن ذلك إعادةُ تدويرِ الورقِ والبلاستيكِ.

ومنَ المُهمِّ أيضًا إعادةُ تدويرِ المعداتِ الإلكترونيةِ، ومنها الحواسيبُ، وأجهزةُ التلفازِ، والهواتفُ النقالةُ، ومنتجاتٌ أخرَى كثيرةٌ يتمُّ الاستغناءُ عنها. وبخاصةٍ أنَّ هذهِ الأجهزةَ قد تحتوي على موادَّ خطرةٍ يمكنُ أنْ تؤذيَ البيئةَ إذا لم يتمَّ تدويرُها وإعادةُ استخدامِها على نحوٍ سريعٍ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ تساعدُ عملياتُ تدويرِ الموادِّ على حلِّ مشكلةِ تلوّثِ البيئةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. تُرى، كيفَ يمكنُ استعمالُ الخلايا الشمسيةِ للمساعدةِ على تشغيلِ المكيفاتِ في المنازلِ؟

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تساعدُ **المحافظةُ** على الهواءِ، والماءِ في حمايتِهما.

المصادرُ البديلةُ للطاقةِ تساعدُ على تقليلِ تلوثِ البيئةِ.

اتّباعُ القواعدِ الثلاثِ: **الترشيدِ، وإعادةِ الاستخدامِ، والتدويرِ**، تساعدُ على حمايةِ البيئةِ، والمحافظةِ على المصادرِ الطبيعيةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

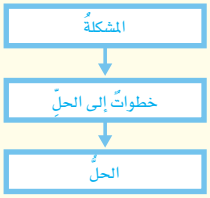
أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ المحافظةِ على مواردِ الأرضِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الذي يساعدُ على المحافظةِ على مواردِ الأرضِ، وحمايةِ البيئةِ؟

٢ **المفرداتُ.** تُستخدمُ طاقةُ المياهِ الجاريةِ في توليدِ ..... .

٣ **مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ يمكنُني أنْ أمنعَ الوقودَ الأحفوريَّ منْ تلويثِ البيئةِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تعتقدُ أنَّ الخلايا الشمسيةَ يمكنُ أنْ تُستخدمَ في تزويدِنا بالطاقةِ ليلاً؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ. ما شكلُ الطاقةِ التي يمكنُ الحصولُ عليها من ينابيعِ المياهِ الساخنةِ؟**

أ. الكهروكيميائيةُ ب. الطاقةُ الشمسيةُ

ج. طاقةُ الرياحِ د. الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ. تمثلُ الكتلةُ الحيويةُ:**

أ. بقايا النباتاتِ والحيواناتِ ب. المياهِ الجاريةِ

ج. ضوءِ الشمسِ د. حركةِ الهواءِ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةٌ مقارنةٌ

أعملُ نشرةً عنْ مصدرينِ بديلينِ للطاقةِ، وأصفُ كلًّا منهما، وأقارنُ بينَهما، منْ حيثُ أوجهُ التشابهِ والاختلافِ. وأشاركُ زملائي في هذهِ النشراتِ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

أحسبُ معدلَ إنتاجِ النفاياتِ

تنتجُ عائلةٌ ٦٤ كيلوجرامًا منَ النفاياتِ أسبوعيًّا. فإذا قامتْ هذهِ العائلةُ بتدويرِ $\frac{1}{4}$ هذهِ النفاياتِ، فما كميةُ النفاياتِ التي تتخلصُ منها أسبوعيًّا؟

الطاقة النظيفة

إننا نعيشُ في مجتمعٍ متطورٍ تقنيًّا، فنستعملُ أجهزةَ الحاسوبِ، ونسخّنُ الطعامَ بوساطةِ أجهزةِ الميكروويف، ونبرّدُ منازلَنا بالمكيفاتِ. وجميعُ هذهِ التقنياتِ تستهلكُ الكثيرَ منَ الكهرباءِ، فهلْ يمكنُ أنْ نستغنيَ عنِ استخدامِ الكهرباءِ يومًا واحدًا؟

معَ ازديادِ استخدامِ الكهرباءِ قامَ العلماءُ بالبحثِ عنْ طرائقَ جديدةٍ لتحويلِ الأشكالِ المختلفةِ منَ الطاقةِ إلى كهرباءَ، غيرَ أنّ بعضَ مصادرِ الطاقةِ لها آثارٌ سلبيةٌ. فعندَما نحرقُ الوقودَ الأحفوريّ مثلَ الفحمِ الحجريّ والنفطِ فإننا نستخدمُ مصادرَ لا يمكنُ تعويضُها لملايينِ السنينَ، ونعملُ في الوقتِ نفسِهِ على تلوثِ الهواءِ وتحريرِ (انطلاقِ) غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ. أمّا الطاقةُ الشمسيةُ فمصدرُها الشمسُ، وليسَ لها آثارٌ سلبيةٌ، فعلى سبيلِ المثالِ، ومنْ هذا المنطلقِ حرصَ العلماءُ والمهندسونَ والبيئيون على الاستفادةِ منْ هذهِ الطاقةِ في المباني، فصُمّمَت سطوحُ الكثيرِ من المباني من خلايَا شمسيةٍ ضخمةٍ لإنتاجِ الكهرباءِ والماءِ الساخنِ.

لقدْ اتجهَ الكثيرُ من الدولِ إلى استخدامِ الطاقةِ الشمسيةِ بوصفِها مصدرًا أساسيًّا للطاقةِ، والتخفيفِ من الاعتمادِ على النفطِ ومشتقاتِهِ في توليدِ الكهرباءِ؛ حيثُ تُنتجُ هذهِ الخلايَا طاقةً نظيفةً تحفظُ البيئةَ منَ انبعاثاتِ الكربونِ.

فإذا كانتْ طاقةُ الشمسِ كبيرةً جدًّا، فلماذا لا نستخدمُها جميعًا؟ أحدُ هذهِ الأسبابِ أنّها ليستْ متوافرةً في جميعِ الأماكنِ. فالأحوالُ الجويةُ المشمسةُ في مملكةِ البحرينِ فتراتٍ طويلةً على مدارِ العامِ تمكّنُ منَ الاستفادةِ منَ الطاقةِ الشمسيةِ أكثرَ منْ أيّ مكانٍ في العالَمِ.

ألخّصُ

- أعرضُ النقاطَ المهمةَ.
- أصفُ باختصارٍ الفكرةَ الرئيسةَ والتفاصيلَ المهمةَ.

أكتبُ عنْ

تلخيصٌ

١. كيفَ يؤثّرُ استخدامُ الوقودِ الأحفوريِّ في البيئةِ؟

٢. لماذَا تعدُّ الطاقةُ الشمسيةُ موردًا نظيفًا؟

٣. أبحثُ عنْ مشاريعَ في وطني تَستخدمُ الطاقةَ النظيفةَ.

مراجعةُ الفصلِ السادسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الدرسُ الأولُ: الهواءُ والماءُ من الموارِدِ التي تقومُ عليها الحياةُ على الأرضِ.

الدرسُ الثاني: المحافظةُ على مـواردِ الأرضِ تساعدُ على حمايتِها.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ لمراجعةِ ما تعلمْتُه في هذا الفصلِ.

الفكرةُ الرئيسةُ	ما أعرفُه	ما أحتاجُ إلى معرفتِه	المحافظة على الهواء والماء	مصادر الطاقة ...	المياه القواعد التلوث ...
مصادرُ الماءِ العذبِ					
تلوثُ الهواءِ					
تلوثُ الماءِ					

المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

خزاناتِ مياهٍ جوفيةً — الطاقة الحرارية الجوفية

الكتلة الحيوية — الضباب الدخانيَّ

الخليةَ الشمسيةَ — الأوزونِ

١ يسببُ تلوث الهواء تكون سحابةٍ ضخمةٍ منَ الملوثاتِ فوقَ المدنِ تسمَّى ..... .

٢ الترسباتُ أو الصخورُ تحتَ السطحيةِ القادرةُ على تخزينِ المياه بكمياتٍ كبيرةٍ تُسمَّى ..... .

٣ تؤدِّي طبقةُ ..... دورًا شديدَ الأهميةِ في حمايةِ المخلوقاتِ الحيَّةِ منَ التأثيراتِ الضَّارةِ للأشعةِ فوقَ البنفسجيةِ.

٤ الطاقةُ التي تُستخرجُ مِنَ فضلاتِ النباتاتِ والحيواناتِ، وبقاياها تسمَّى طاقةَ .....

٥ تُسمَّى الأداةُ التي تُنتجُ الكهرباءَ منَ الشمسِ ..... .

٦ بخارُ الماءِ أو الماءُ الساخنُ الذي يتدفَّقُ منْ باطنِ الأرضِ إلى سطحِها يمثلُ موردًا من مواردِ ..... .

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتيةِ:

٧ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ نَحمِي الهواءَ منَ التَّلوُّثِ؟

٨ **الكتابةُ المقنعةُ.** هلْ تتفقُ معَ الذينَ يعتقدونَ أنَّهُ يجبُ تطويرُ مَواردَ جديدةٍ للطاقةِ غَيرِ الوقودِ الأحفوريِّ؟ أكتبُ رسالةً لمسؤولٍ في الحكومةِ أقنعُه فيها باتخاذِ إجراءٍ حولَ ذلكَ.

٩ **أصنفُ.** الأشياءَ التاليةَ إلى مواردِ طاقةٍ مُتجددةٍ، وموارِدِ طاقةٍ غيرِ مُتجددةٍ:

الرياحَ، النفطَ، أشعةَ الشمسِ، الفحمَ، الغازَ الطبيعيَّ، المدَّ والجَزْرَ، الأمواجَ.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** أفترضُ أنِّي أصمِّمُ سيارةً جديدةً. أضيفُ الطرائقَ المحتملةَ التي أستطيعُ منْ خلالِها الاعتمادَ على الترشيدِ، وإعادةِ الاستخدامِ، والتدويرِ؛ وذلكَ لاستخدامِ أقلِّ كميةٍ منَ المصادرِ الأرضيةِ غيرِ المتجددةِ.

الفكرة العامة

١١ ما مصادرُ الموادِّ، والطاقةِ التي يستخدمها الناسُ؟

بدائلُ للمستقبلِ

أعملُ نشرةً تعريفيةً عن مواردِ الطاقةِ البديلةِ.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ موردًا بديلاً للطاقةِ، وأناقشُ إيجابياتِهِ وسَلبياتِهِ.

٢. أكتبُ بحثًا لأرَى كيفَ يُستخدمُ هذا المورِدِ في الوقتِ الحاليِّ؟

٣. العَصْفُ الذهنيُّ. أفكرُ في كيفيَّةِ إمكانيةِ استخدامِهِ في المستقبلِ.

أحلّلُ نتائجي

◀ أستخدمُ المعلوماتِ التي توصلتُ إليها في عملِ النشرةِ بهدفِ توعيةِ الآخرينَ بموردِ الطاقةِ الذي اخترتُهُ، وأوزِّعُه على زملائي في الصفِّ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما الطاقةُ التي تعتمدُ عليها هذهِ المحطةُ في إنتاجِ الكهرباءِ؟

أ. الرياحُ.

ب. الشمسُ.

ج. الحرارةُ الجوفيةُ.

د. الكتلةُ الحيويةُ.

مرجعياتُ التلميذ

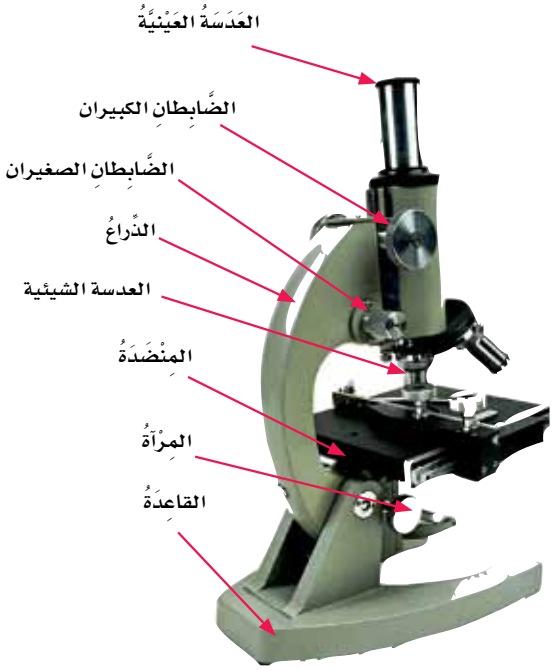
- الأدواتُ العلميةُ

- أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

- المصطلحاتُ

الأدوات العلمية

المِجْهَر (الميكروسْكوب)



المِجْهَرُ: أَداةٌ تُسْتَخْدَمُ لِتَكْبيرِ الأَشْياءِ، أو صُوَرِهَا لِتَبْدوَ أَكْبَرَ حَجْمًا. ويُكَبِّرُ المِجْهَرُ الأَشْياءَ مِئاتٍ، أو آلافَ المَرّاتِ. أَنْظُرُ إلى الشَّكْلِ المُجاوِرِ، وأَتَعَرَّفُ أَجْزاءَ المِجْهَرِ المُخْتَلِفَةَ.

أَجَرِّبُ. أَفْحَصُ حُبَيْباتِ المِلْحِ

١ أحمِلُ المجهرَ بكلتا يديَّ. أُمسكُ ذراعَ المجهرِ بإحدَى يديَّ، وأضعُ اليدَ الأخرَى أسفلَ قاعدِته، ثمَّ أضعُه علَى سطحٍ مُستوٍ.

٢ أُحَرِّكُ المِرْآةَ بحيثُ تَعْكِسُ الضّوءَ على المِنْضَدَةِ.

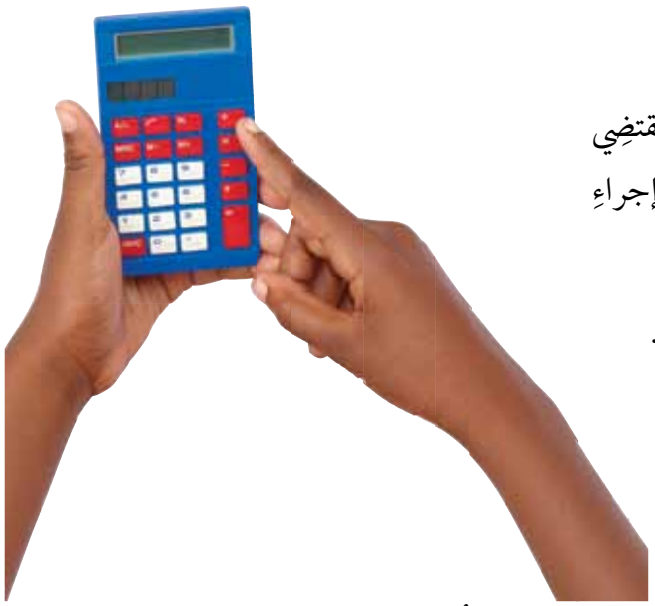
⚠ **أَحْذَرُ.** لا أَقومُ بِتَوْجيهِ المِرْآةِ نَحْوَ مَصْدَرِ ضوءٍ قَويٍّ أَو نَحْوَ الشَّمْسِ؛ فقد يُؤَدّي ذلكَ إلى ضَررٍ دائِمٍ بالعين.

٣ أَضَعُ بَعْضَ حُبَيْباتِ المِلْحِ عَلى الشَّريحَةِ، ثُمَّ أَضَعُ الشَّريحَةَ على المِنْضَدَةِ وَأُثَبِّتُها بالضّاغِطينِ. وبعدَ ذلكَ أَتَأَكَّدُ أَنَّ حُبَيْباتِ المِلْحِ مَوْضوعَةٌ بحيثُ تُقابِلُ الثَّقْبَ المَوْجودَ في وَسَطِ المِنْضَدَةِ.

٤ أَنْظُرُ مِنْ خلالِ العَدَسَةِ العَينيّةِ. وَأُحَرِّكُ الضابِطَ بحيثُ أَرَى حُبيباتِ المِلْحِ بِوُضُوحٍ، ثُمَّ أَرْسُمُ الصورَةَ الَّتي يُمْكِنُ مُشاهَدَتُها.

كما يمكنُ استعمالُ العدسةِ المُكبِّرةِ لَتكبيرِ الأشياءِ، بحيثُ نَتمكَّنُ مِنْ رؤيةِ الكثيرِ مِنَ التفاصيلِ التي لا يُمكنُنا أن نرَاها بأعيننا مُباشرةً. وكذلك يُستعملُ المنظارُ لتقريبِ الأجسامِ البعيدةِ وتوضيحِها، حيثُ يسمَحُ بمراقبةِ الحيواناتِ مثلًا دون الاقترابِ منها عندَما تشكلُ خطرًا على الإنسانِ.

الآلةُ الحاسبةُ



بعدَ أخْذِ القياساتِ نحتاجُ أحيانًا إلى تحليلِ البياناتِ، وقد يقتضِي ذلكَ إجراءَ بعضِ الحساباتِ. تُساعِدُنا الآلةُ الحاسبةُ على إجراءِ الحساباتِ بدقةٍ وسُرعةٍ.

تأكَّدْ أن العَملياتِ الحسابيةَ السابقةَ قد تمتْ إزالتُها من الآلةِ.

استعمالُ الحاسوبِ

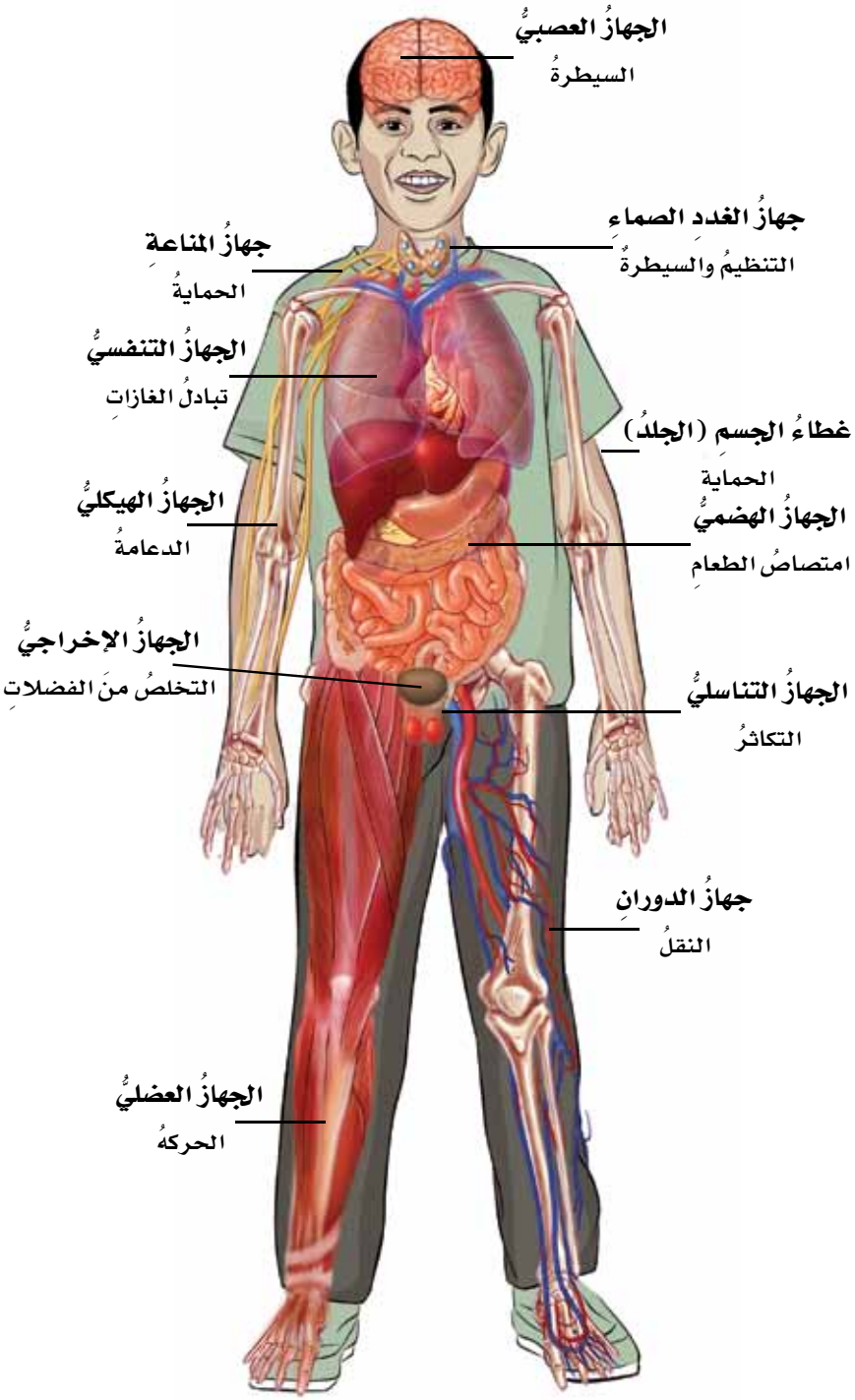
الحاسوب أداةٌ تعلمٍ رائعةٌ، ولهُ استعمالاتٌ عدةٌ، منها كتابةُ مَوضوعٍ وطِباعتُه على ورقٍ. ويُمكنكُ استعمالُ الحاسوبِ في تحليلِ البياناتِ، وتَحويلِها إلى جَداولَ، أو رسوماتٍ بيانيةٍ.

كما يُمكنكَ جمْعُ الكثيرِ منَ المعلوماتِ وتَبادُلُها معَ غيرِكَ عن طريقِ شبكةِ المعلوماتِ (الإنترنت).

أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

تنظيمُ جسمِ الإنسانِ

يتكوّنُ جسمُ الإنسانِ منْ خلايا كسائرِ المخلوقاتِ الحيةِ. وهو يتكوّنُ في الحقيقةِ منْ بلايينِ الخلايا التي تنتظمُ معًا في أنسجةٍ. فالعضلةُ القلبيةُ في القلبِ مثالٌ على النسيجِ. وتُكوّنُ الأنسجةُ بدورِها الأعضاءَ، فالقلبُ والرئتانِ مثالانِ على الأعضاءِ. وأخيرًا، تعملُ مجموعةٌ منَ الأعضاءِ معًا مُشكِّلةً الجهازَ. فمثلاً، القلبُ والأوعيةُ الدمويةُ أجزاءٌ منَ جهاز الدوران. وتعملُ هذهِ الأجهزةُ في جسمِ الإنسانِ معًا على المحافظةِ على صحّتِه.



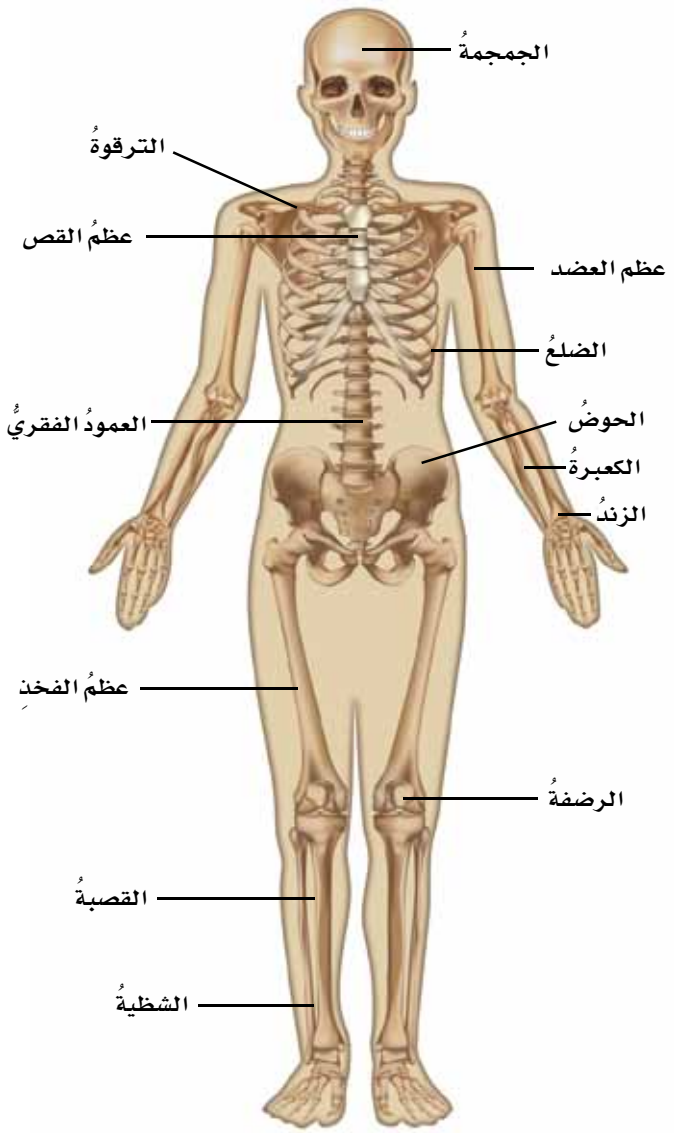
الجهازانِ الهيكليُّ والعضليُّ

يدعـمُ الجسـمَ جهازٌ يُسـمّى الجهـازَ الهيـكليَّ، يتكوّنُ مـنَ العظـامِ. ويعطِـي هـذا الهيـكلُ الجسـمَ شـكلَهُ، ويحمي بعضَ الأعضاءِ في الجسـمِ، ويعمـلُ بالتعاونِ مـعَ العضلاتِ عـلى تحريكِ الجسـمِ. وكلُّ واحدةٍ منَ العظامِ التي عددُها ٢٠٦ في الهيكلِ لها حجمٌ وشـكلٌ يتناسبُ تمامًا معَ عملِه. فمثلاً، تتحملُ العظامُ الطويلةُ والقويةُ الصلبةُ في الرجلينِ وزنَ الجسمِ.

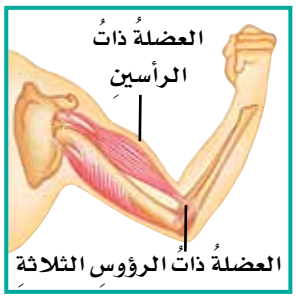
ويتكوّنُ الجسـمُ مـنْ ثلاثةِ أنواعٍ مـنَ العضلاتِ هيَ: العضـلاتُ الهيكليـةُ، وعضلـةُ القلـبِ، والعضلاتُ الملسـاءُ. وتوجـدُ العضـلاتُ القلبيةُ فقـطْ في القلبِ، وهي تنقبضُ لتدفعَ الدمَ إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ.

أمّا العضلاتُ الملساءُ فتوجدُ في الأعضاءِ الداخليةِ منَ الجسمِ مثلَ جدارِ الأمعاءِ وجدرانِ الأوعيةِ الدمويةِ.

وتُسـمَّى العضلاتُ التـي ترتبطُ مع العظـامِ وتحرّكُها باسـمِ العضـلاتِ الهيكليـةِ، حيـثُ تسـحبُ العظامَ وتحركُهـا. وتعمـلُ غالبيةُ هـذهِ العضـلاتِ في أزواجٍ لتحريكِ العظامِ.



العضلاتُ الملساءُ

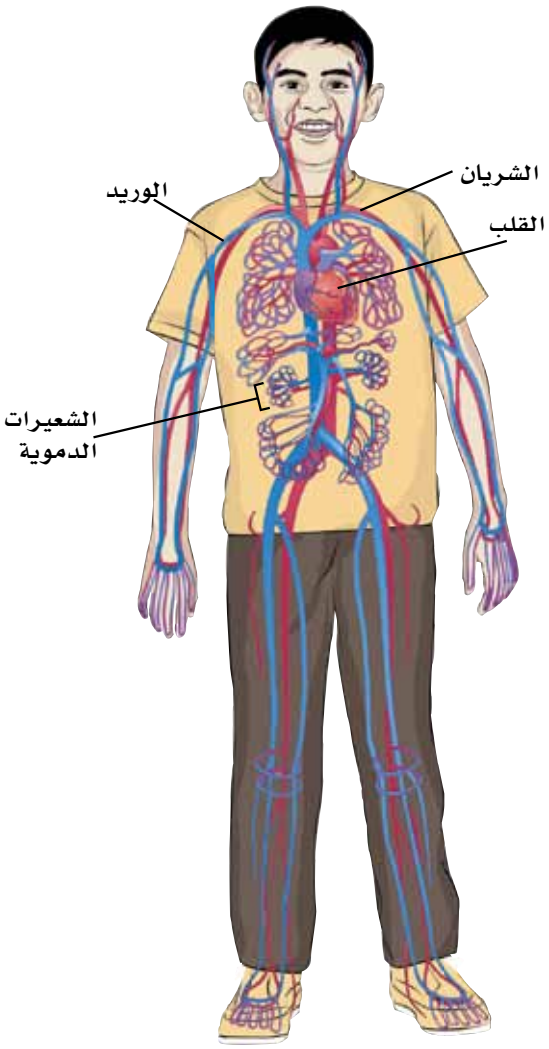


العضلاتُ الهيكليةُ

العضلةُ القلبيةُ

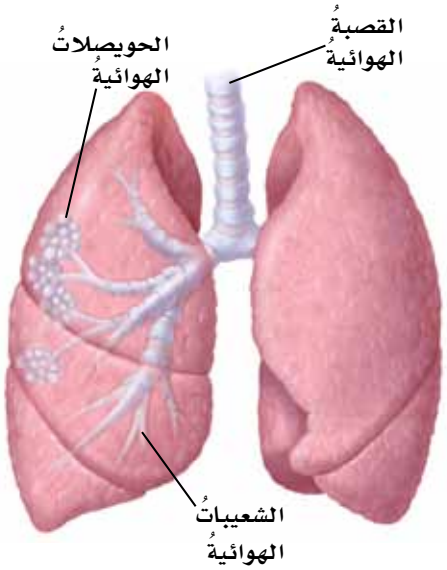
أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

جهازُ الدورانِ وجهازُ التنفُّسِ



يتكـوّنُ جهازُ الدورانِ منَ القلبِ والأوعيةِ الدمويـةِ، والدمِ. والدورانُ هـو سَرَيانُ الدمِ خلالَ أجزاءِ الجسـمِ. والدمُ سـائلٌ يحتـوِي على خلايا الدمِ الحمـراءِ، وخلايا الدمِ البيضاءِ، والصفائحِ الدمويةِ. وتحملُ خلايا الدمِ الحمراءِ الأكسجينَ والموادَّ الغذائيةَ إلى خلايا الجسمِ، كما تحملُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ CO_2، والفضلاتِ الخلويةَ بعيدًا عنِ الخلايا. أمّا الخلايا البيضـاءُ فتقـاومُ الجراثيـمَ التـي تدخلُ إلى الجسـمِ. وتسـاعد الصفائحُ الدمويةُ الدمَ على التخثرِ.

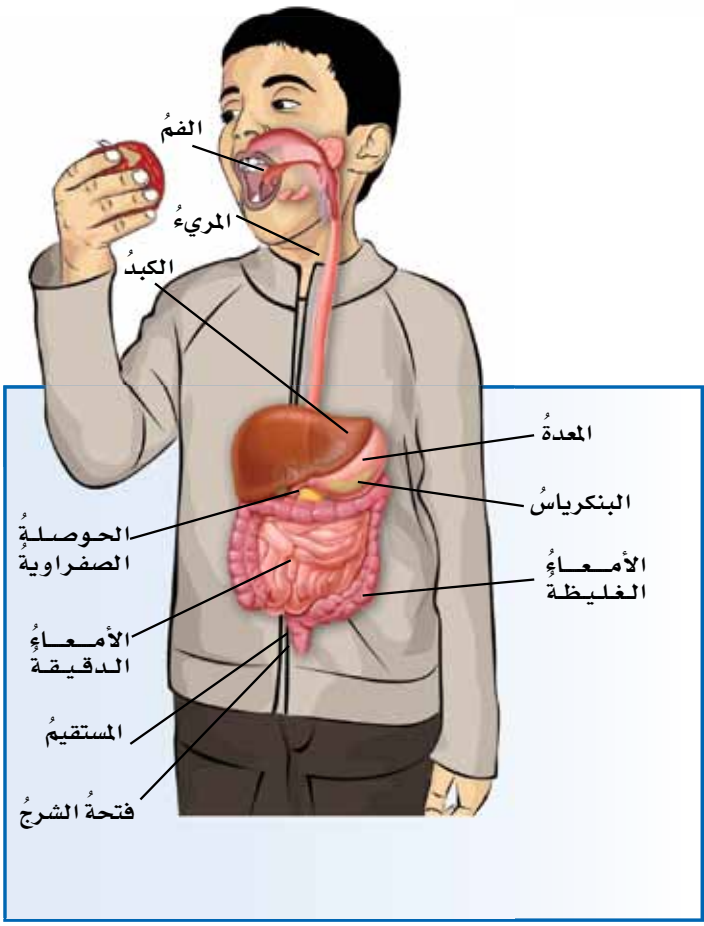
القلـبُ عضوٌ عضليٌّ بحجمِ قبضـةِ اليدِ تقريبًا، وتحمـلُ الشرايينُ الدمَ بعيـدًا عنهُ. بعـضُ الشرايينِ تحملُ الـدمَ إلى الرئتينِ، حيـثُ يتمُّ تحميلُ خلايا الدمِ الحمراءِ بالأكسجينِ. في حينِ تحملُ بعضُ الأوردةِ الدمَ منَ الرئتـينِ إلى القلبِ ثمَّ إلى أجزاءِ الجسـمِ المختلفـةِ. وهناكَ أوردةٌ أخرى تنقـلُ الدمَ منْ أجزاءِ الجسـمِ المختلفـةِ مرةً أخـرى إلى القلبِ. ويحملُ الدمُ في أغلبِ الأوردةِ الفضلاتِ التي أنتجَتْها خلايا الجسمِ، كما يحملُ أيضًا القليلَ منَ الأكسجينِ. ويسري الدمُ منَ الشرايينِ إلى الأوردةِ عبرَ أوعيةٍ دقيقةٍ جدًّا تُسمَّى الشعيراتِ الدمويةَ.



وتُسـمَّى عمليةُ الحصولِ على الأكسجينِ واسـتهلاكه في الجسمِ عمليةَ التنفسِ. فعندَ الاستنشـاقِ يُسـحبُ الهـواءُ إلى داخلِ الفـمِ أو الأنفِ، فينتقـلُ الهواءُ إلى أسـفلَ عبر القصبـةِ الهوائيةِ. وتتفـرعُ القصبةُ الهوائيةُ داخـلَ الصدرِ إلى فرعينِ يُسـمّى كلٌّ منهُما شـعبةً هوائيـةً. وتتفرّعُ كلُّ شـعبةٍ هوائيةٍ إلى أنابيبَ أدقَّ فأدقَّ تُسمّى الشُّعَيْبَاتِ الهوائيةَ. وفي نهايةِ كلِّ شُعيبةٍ هوائيةٍ أكياسٌ صغيرةٌ جدًّا تُسمّى الحويصلاتِ الهوائيةَ، يتمُّ فيها التخلّصُ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ، والحصولُ على الأكسجينِ.

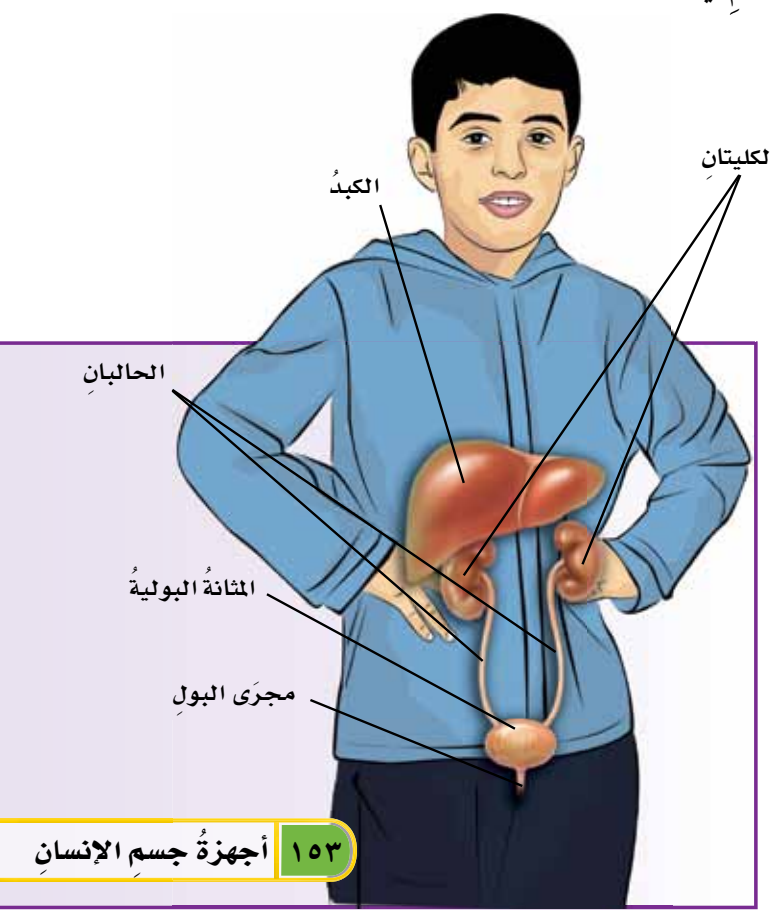
جهازُ الهضمِ وجهازُ الإخراج

الهضـمُ عمليـةُ تحليلِ الغـذاءِ وتفكيكِـه إلى موادَّ بسـيطةٍ يمكنُ للجسمِ الإفادةُ منها. ويبدأُ الهضمُ عندَما يقومُ الشخصُ بمضغِ الطعـامِ، ويجزّئُه أجزاءً صغـيرةً ويرطّبُها باللعـابِ، فيمرُّ الغذاءُ خلالَ الـمَـرِيءِ إلى المعدةِ التي تقومُ بمزجِ العُصَاراتِ الهاضمةِ التي تفرزُها بالغذاءِ، قبلَ أنْ تمرّرَهُ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ، حيثُ يتمُّ هضمُ الطعـامِ بفعلِ الإنزيماتِ والعصـاراتِ الهاضمةِ، وتحويلُهُ إلى مـوادَّ بسـيطةٍ يمكـنُ امتصاصُهـا. ويبطِّنُ السـطحَ الداخليَّ للأمعاءِ الدقيقةِ زوائدُ دقيقةٌ جدًّا يشـبهُ كلٌّ منها الإصبعَ تُسمّى الخمـلاتِ المعويـةَ. حيثُ يُمتصُّ الغذاءُ المهضومُ عبرَ السـطوحِ الخارجيةِ لهذهِ الخملاتِ، وينتقلُ منها إلى الدمِ الذي يقومُ بنقلِها إلى أجـزاءِ الجسـمِ المختلفةِ. ويتمُّ امتصاصُ المـاءِ منَ الغذاءِ غيرِ المهضومِ في الأمعاءِ الغليظةِ.



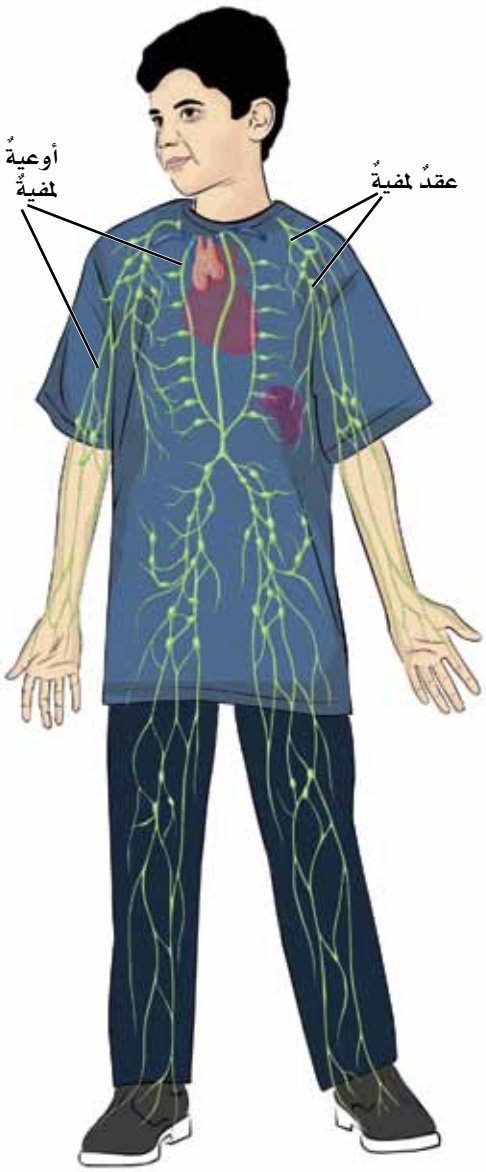
الإخـراجُ هـو عمليـةُ تخليصِ الجسـمِ مـنَ الفضلاتِ. ويقـومُ الكبدُ بتنقيـةِ الدمِ منَ الفضـلاتِ النيتروجينيةِ، ويحوّلُها إلى مادةِ اليوريا (البولينا)، تُحملُ مادةُ اليوريا في الـدمِ إلى الكليتـينِ منْ أجلِ التخلـصِ منها وإخراجِها. وتحتـوي كلُّ كليةٍ على ما يزيدُ عـلى مليونِ وحدةٍ كلويةٍ (نفـرون). والوحـداتُ الكلويةُ هي التراكيـبُ المكوّنةُ للكُلَى التي تقومُ بتنقيةِ الدمِ.

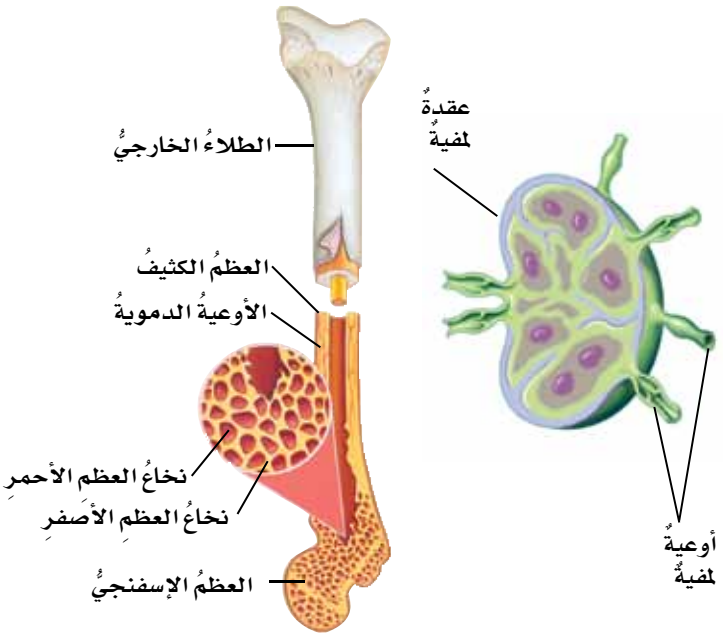
ويقـومُ الجلـدُ بـدورٍ في عمليةِ الإخـراجِ عندَمـا يتعرّقُ الشـخصُ؛ حيـث تقومُ غـددٌ في الطبقـةِ الداخليـةِ منَ الجلـدِ بإفـرازِ العـرقِ الذي يتكوّنُ بشـكلٍ أسـاسيٍّ منَ الماءِ. كما أنَّ في العرقِ كذلكَ كمياتٍ ضئيلةً منَ اليوريا، والأملاحِ المعدنيةِ الزائدةِ عن حاجةِ الجسمِ.



جهازُ المناعةِ

يساعدُ جهازُ المناعةِ الجسمَ على مقاومةِ الأمراضِ، حيثُ يَملأُ نسيجٌ ليِّنٌ اسمُه نخاعُ العظمِ الأحمرُ تجاويفَ بعضِ العظامِ. ويقومُ هذا النخاعُ بتكوينِ خلايا الدمِ الحمراءِ الجديدةِ والصفائحِ الدمويةِ التي تساعدُ على تخثرِ الدمِ ومنعِ النزيفِ منَ الجروحِ، وخلايا الدمِ البيضاءِ التي تقاومُ الجراثيمَ.





وتوجدُ خلايا الدمِ البيضاءِ في الأوعيةِ الدمويةِ، وفي الأوعية اللمفية التي تشبهُ الأوعيةَ الدمويةَ، ولكنَّها تنقلُ اللمفَ بدلاً منَ الدمِ. واللمفُ سائلٌ لونُه أصفرُ فاتحٌ يوجدُ حولَ خلايا الجسمِ ويحيطُ بها.

وتنقّي العقدُ اللمفيةُ اللمفَ منَ الموادِّ الضارةِ التي توجدُ فيه. وتنتجُ أيضًا خلايا الدمِ البيضاءَ، كما هو الحالُ بالنسبةِ لنخاعِ العظمِ الأحمرِ. والعقدُ اللمفيةُ المنتفخةُ أو المتضخمةُ في منطقةِ العنقِ دليلٌ على أنَّ الجسمَ يقاومُ الجراثيمَ.

الأمراضُ المُعديةُ

المرضُ هو أيُّ شيءٍ يؤثِّرُ سلبًا في الوظائفِ الحيويةِ الطبيعيةِ للجسمِ. وتَنتجُ بعضُ الأمراضِ بسببِ الموادِّ الضارةِ في البيئةِ المحيطةِ. وهناكَ الكثيرُ منَ الأمراضِ تسبّبُها مخلوقاتٌ حيّةٌ دقيقةٌ وصغيرةٌ جدًّا، يمكنُها الانتقالُ منْ شخصٍ إلى آخرَ. ويُسمّى هذا النوعُ منَ الأمراضِ بالأمراضِ المُعديةِ.

وتُسمّى المخلوقاتُ الحيّةُ المُسبِّبةُ للمرضِ مسبِّباتِ المرضِ، وقدْ تكونُ بكتيريا أو فيروساتٍ. وتُسمّى الأمراضُ المُعديةُ بهذا الاسمِ لأنَّها يمكنُ أنْ تنتقلَ منْ شخصٍ إلى آخرَ. ويمكنُ لمُسبِّباتِ المرضِ أنْ تدخلَ إلى الجسمِ قبلَ أنْ تتمكَّنَ منْ إصابتِهِ بالمرضِ. وعندمَا تدخلُ هذهِ المخلوقاتُ الغازيةُ إلى الجسمِ يبدأُ جهازُ المناعةِ بذلَ جهدٍ كبيرٍ لمقاومتِها.

الأمراضُ المعديةُ عندَ الإنسانِ

المرضُ	المسبّبُ	الجهازُ المتأثرُ
الزكامُ	فيروس	التنفسيُّ
جدريُّ الماءُ	فيروس	الجلدُ
الجدريُّ	فيروس	الجلدُ
الشللُ	فيروس	العصبيُّ
داءُ الكلبِ	فيروس	العصبيُّ
الأنفلونزا	فيروس	التنفسيُّ
الحصبةُ	فيروس	الجلدُ
النكافُ (أبو ادغيم)	فيروس	الهضميُّ (الغدد النكافية والبنكرياس) والعصبيُّ
السلُّ	بكتيريا	التنفسيُّ
الكزازُ (التيتانوس)	بكتيريا	العضليُّ
التهابُ السحايا	بكتيريا أو فيروس	العصبيُّ
التهابُ الجهازِ الهضميّ	بكتيريا أو فيروس	الهضميُّ والإخراجيُّ

أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

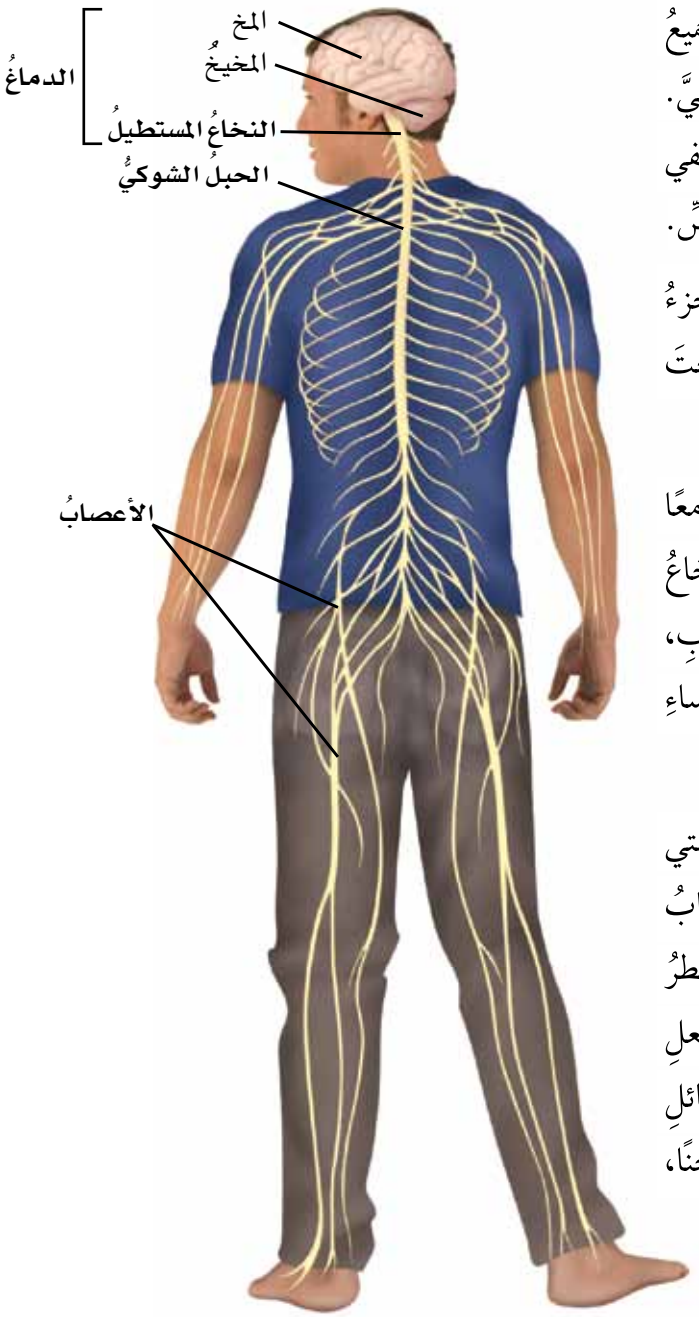
الجهازُ العصبيُّ

يتكـوّنُ الجهازُ العصبيُّ منْ جزأينِ هما: الدماغُ والحبلُ الشـوكيُّ اللـذانِ يكوّنـانِ معًـا الجهازَ العصبـيَّ المركـزيَّ. وتُشـكّلُ جميعُ الأعصـابِ الخارجـةِ منهما الجهازَ العصبيَّ الطـرفيَّ أو الخارجيَّ. والجزءُ الأكبرُ منْ دماغِ الإنسانِ هو المخُّ. ويحتوي كلٌّ منْ نصفي الكرةِ المخيّينِ الأيمنِ والأيسرِ على مراكزِ السيطرةِ على الحواسِّ.

والمـخُّ هو جزءُ الدماغِ الذي تحدثُ فيهِ عملياتُ التفكيرِ. والجزءُ الآخـرُ مـنَ الدماغِ هو المخيـخُ، ويقعُ في الجزءِ الخلفـيِّ منه تحتَ المخِّ.

وينسّـقُ المخيخُ انقباضـاتِ العضلاتِ الهيكليةِ حيـثُ تعملُ معًا بتكامـلٍ ويـسرٍ، كـما يحافظُ على تـوازنِ الجسـمِ. ويربـط النخاعُ المسـتطيلَ الدماغَ معَ الحبلِ الشـوكيِّ، وهوَ يضبطُ نبضَ القلبِ، والحركاتِ التنفسـيةَ، وضغطَ الدمِ، وانقباضَ العضلاتِ الملساءِ في جدارِ الجهازِ الهضميِّ.

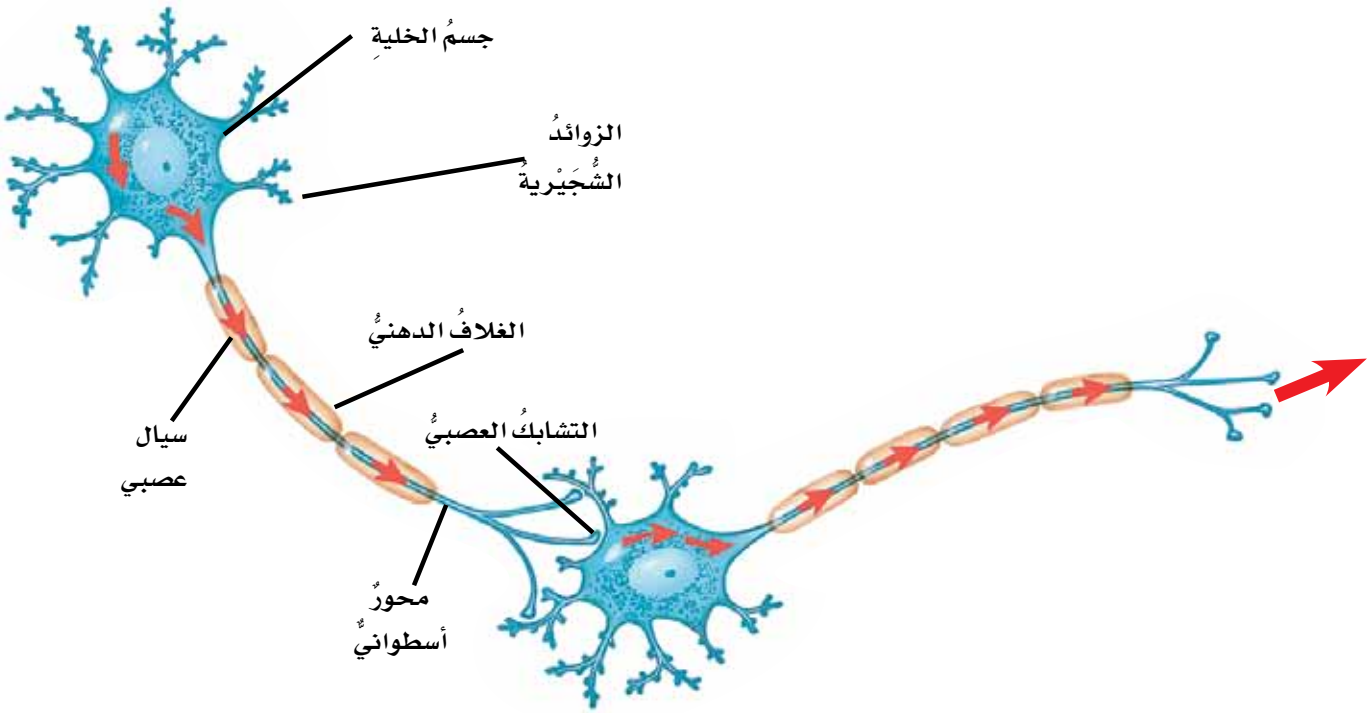
أمّا الحبلُ الشوكيُّ فيتكوّنُ منْ حزمةٍ سميكةٍ منَ الأعصابِ التي تحملُ الرسـائلَ والإشاراتِ منَ الدماغِ وإليهِ. وتتفرعُ الأعصابُ منَ الحبلِ الشـوكيِّ في الجسـمِ لتصـلَ إلى جميعِ أجزائِه. ويسـيطرُ الحبلُ الشـوكيُّ كذلـكَ على ردودِ الفعـلِ المنعكسـةِ. وردُّ الفعلِ المنعكسُ هو ردُّ فعلٍ يقومُ بهِ الجسمُ دونَ القيامِ بإرسالِ الرسائلِ أو تلقّيهـا مـنَ الدماغِ. فمثلاً، عندَما تلمسُ بيدِكَ شـيئًا سـاخنًا، فإنَّك تسحبُ يدَكَ وتبعدُها عنهُ دونَ التفكيرِ فيهِ.



أجزاءُ الخليةِ العصبيةِ

تتكوّنُ الأعصابُ في الجهازِ العصبيِّ منْ خلايا تُسمّى الخلايا العصبيةَ. وتتكوّنُ كلُّ خليةٍ عصبيةٍ منْ ثلاثةِ أجزاءٍ هي: جسمُ الخليةِ، والزوائدُ الشجيرية العصبيةُ، والمحورُ الأسطوانيُّ. فالزوائدُ الشجيريةُ أليافٌ عصبيةٌ تتفرعُ منْ جسمِ الخليةِ العصبيةِ، وتحملُ السيالاتِ العصبيةَ، أو الإشاراتِ الكهربائيةَ نحوَ جسمِ الخليةِ العصبيةِ.

أمّا المحورُ الأسطوانيُّ فهو ليفٌ عصبيٌّ يحملُ السيّالاتِ العصبيةَ بعيدًا عنْ جسمِ الخليةِ العصبيةِ. وعندَما يصلُ سيّالٌ عصبيٌّ إلى نهايةِ المحورِ الأسطوانيِّ، يجتازُ حيِّزًا ضيِّقًا للوصولِ إلى الخليةِ العصبيةِ التاليةِ. ويُسمّى الحيزُ بينَ خليتينِ عصبيتينِ التشابكَ العصبيَّ.



المؤثّراتُ (المُنبّه) والاستجابةُ

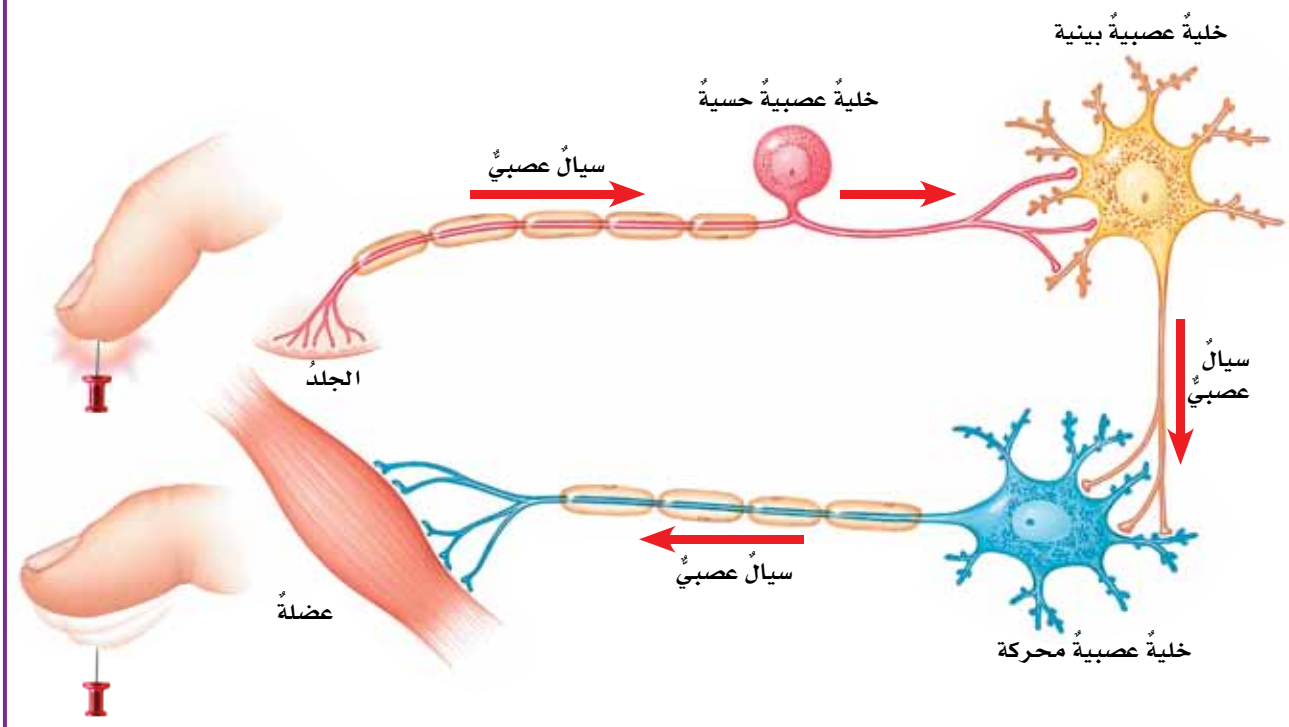
يعملُ كلٌّ منَ الجهازِ العصبيِّ والجهازِ الهيكليِّ والجهازِ العضليِّ معًا لمساعدتِكَ على التعاملِ معَ البيئةِ المحيطةِ بكَ. فأيُّ شيءٍ في البيئةِ المحيطةِ يتطلبُ منْ الجسمِ التعاملَ معَهُ والاستجابةَ لهُ يُسمّى المؤثّرَ (المنبّهَ). ويُسمّى تفاعلُ الجسمِ ردًّا على المؤثرِ الاستجابةَ (ردَّ الفعلِ).

وهناكَ ثلاثةُ أنواعٍ منَ الخلايا العصبيةِ، هيَ: الحسيّةُ، والبينية (الموصلةُ)، والمحركة. ويؤدّي كلُّ نوعٍ منْ هذهِ الأنواعِ وظيفةً مختلفةً لمساعدةِ الجسمِ على الاستجابةِ للمؤثراتِ.

تستقبلُ الخلايا العصبيةُ الحسيّةُ المؤثراتِ منْ داخلِ الجسمِ ومنَ البيئةِ المحيطةِ بهِ. فالخلايا العصبيةُ البينيةُ التي تربطُ بينَ الخلايا العصبيةِ الحسيّةِ والخلايا العصبيةِ المحركة. وتحملُ الخلايا العصبيةُ المحركةُ السيالاتِ العصبيةَ منَ الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ إلى أعضاءِ الجسمِ ومنها العضلاتُ والغددُ.

ويستجيبُ الجسمُ للمؤثراتِ والتغيراتِ الداخليةِ، بالإضافةِ إلى استجابتِه للمؤثراتِ الخارجيةِ، وينظّمُ بيئتَه الداخليةَ للمحافظةِ على ظروفٍ مناسبةٍ للحياةِ بداخلِه. ويُسمّى هذا حالةَ الاتزانِ الداخليِّ أوالثباتَ.

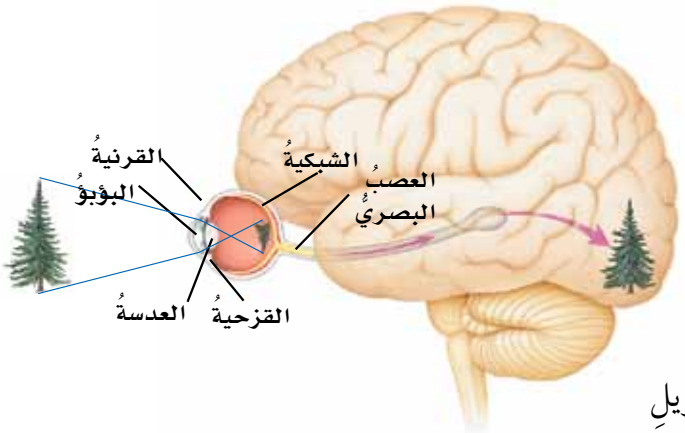
الاستجابةُ العصبيةُ



الحواسُّ

حاسّةُ النظرِ

يدخلُ الضوءُ المنعكسُ عنْ جسمٍ ما إلى العينينِ، ويسقطُ على الشبكيةِ. فتقومُ خلايا حسيّةٌ مستقبلةٌ في الشبكيةِ بتحويلِ الضوءِ إلى إشاراتٍ كهربائيةٍ، أيْ سيالاتٍ عصبيةٍ. فتنتقلُ هذهِ السيالاتُ العصبيةُ خلالَ العصبِ البصريِّ إلى مركزِ الرؤيةِ في الدماغِ.



١ ينعكسُ الضوءُ عنِ الشجرةِ إلى داخلِ العينينِ.

٢ يمرُّ الضوءُ خلالَ القرنيةِ والبؤبؤِ في القزحيةِ.

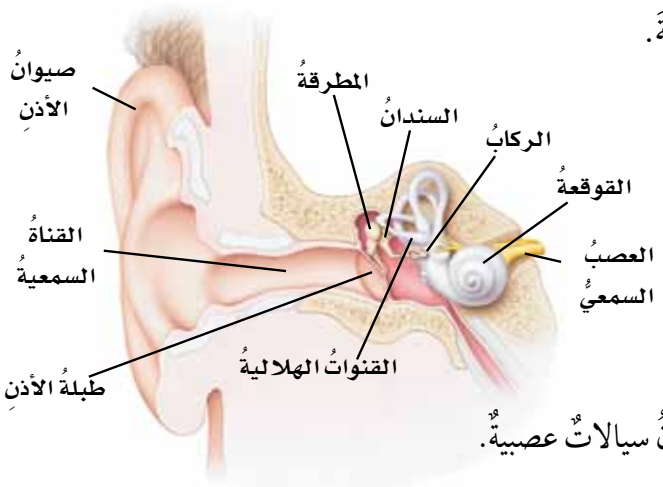
٣ تقومُ عدسةُ العينِ بكسرِ الضوءِ بحيثُ يقعُ على شبكيةِ العينِ.

٤ تقومُ خلايا حسيّةٌ مستقبلةٌ في شبكيةِ العينِ بتحويلِ الضوءِ إلى إشاراتٍ كهربائيةٍ.

٥ تنتقلُ الإشاراتُ الكهربائيةُ، أي السيالاتُ العصبيةُ، خلالَ العصبِ البصريِّ إلى مركزِ الرؤيةِ في الدماغِ ليفسّرَها.

حاسّةُ السمعِ

تدخلُ موجاتُ الصوتِ إلى الأذنِ، وتسبّبُ اهتزازَ طبلةِ الأذنِ. فتقومُ خلايا حسيّةٌ مستقبلةٌ في الأذنِ بتحويلِ الموجاتِ الصوتيةِ إلى سيالاتٍ عصبيةٍ تنتقلُ خلالَ العصبِ السمعيِّ إلى مركزِ السمعِ في الدماغِ.



١ تجمعُ الأذنُ الخارجيةُ (صيوانُ الأذنِ) الموجاتِ الصوتيةَ.

٢ تنتقلُ هذهِ الموجاتُ عبرَ القناةِ السمعيةِ في الأذنِ.

٣ تهتزُّ طبلةُ الأذنِ.

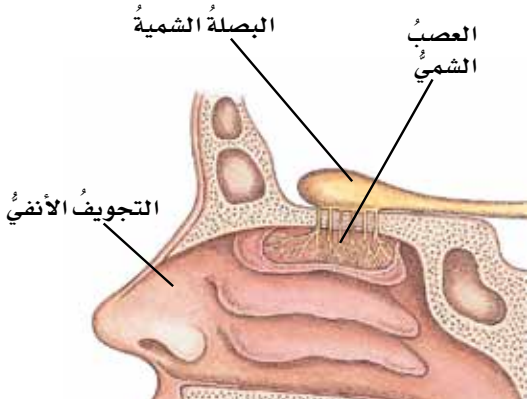
٤ تهتزُّ ثلاثةُ عظامٍ صغيرةٍ (عُظيماتٍ) في الأذنِ الوسطى.

٥ تهتزُّ القوقعةُ في الأذنِ الداخليةِ.

٦ يحدثُ تغيرٌ في الخلايا الحسيّةِ المستقبلةِ داخلَ القوقعةِ، وتتكونُ سيالاتٌ عصبيةٌ.

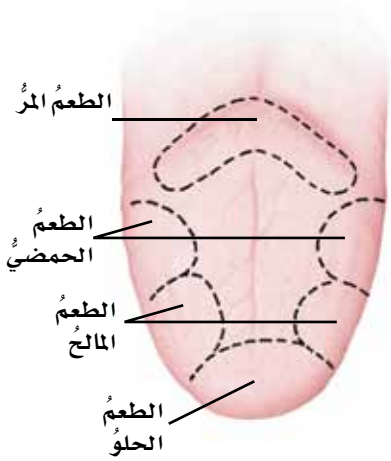
٧ تنتقلُ السيّالاتُ العصبيةُ خلالَ العصبِ السمعيِّ إلى مركزِ السمعِ في الدماغِ ليفسّرهَا.

حاسّةُ الشمِّ



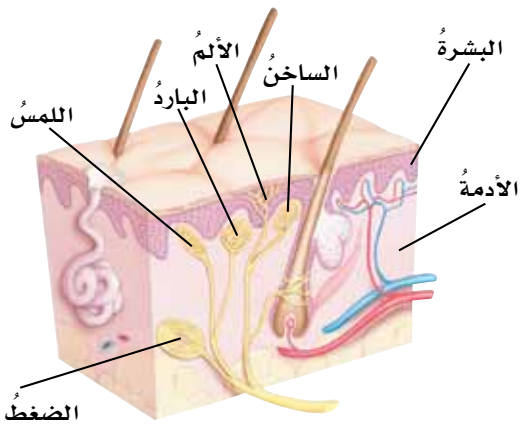
إنَّ حاسـةَ الشمِّ تمكّنُنا منَ اكتشـافِ الموادِّ الكيميائيةِ الموجودةِ في الهواءِ حولَنـا. فعندَمـا نتنفسُ ويدخلُ الهـواءُ إلى الأنفِ فإنَّ المـوادَّ الكيميائيةَ الموجـودةَ في الهـواءِ تـذوبُ في المخـاطِ الموجـودِ في الجـزءِ الأعـلى منَ الأنـفِ، أو التجويفِ الأنفـيِّ. وعندَما تلامـسُ هذهِ المـوادُّ الكيميائيةُ الخلايا الحسـيّةَ المستقبلةَ في النسيجِ المبطّنِ للتجويفِ الأنفيِّ ترسلُ هذهِ الخلايا سيّالاتٍ عصبيةً عبرَ العصبِ الشمّيِّ إلى مركزِ الشمِّ في الدماغِ.

حاسّة التذوّقِ



عندَمـا نأكلُ فإنَّ الموادَّ الكيميائيةَ الموجودةَ في الطعامِ تذوبُ في اللعابِ الـذي يحمـلُ هذهِ المـوادَّ إلى حلماتِ التـذوقِ على اللسـانِ. وكلُّ حلمةِ تـذوقٍ تحتـوي على خلايا حسـيّةٍ مسـتقبلةٍ يمكنُها الإحسـاسُ بالطعمِ الحلوِ، أو الحمضيِّ، أو المالحِ، أو المرِّ. وترسـلُ الخلايا المسـتقبلةُ الحسيّةُ السيالاتِ العصبيةَ عبرَ عصبٍ إلى مركزِ التذوقِ في الدماغِ يمكنُه تحديدُ نوعِ الطعمِ في الغذاءِ، والذي يكونُ في العادةِ مزيجًا منَ الأنواعِ الأربعةِ للطعمِ.

حاسّةُ اللمسِ



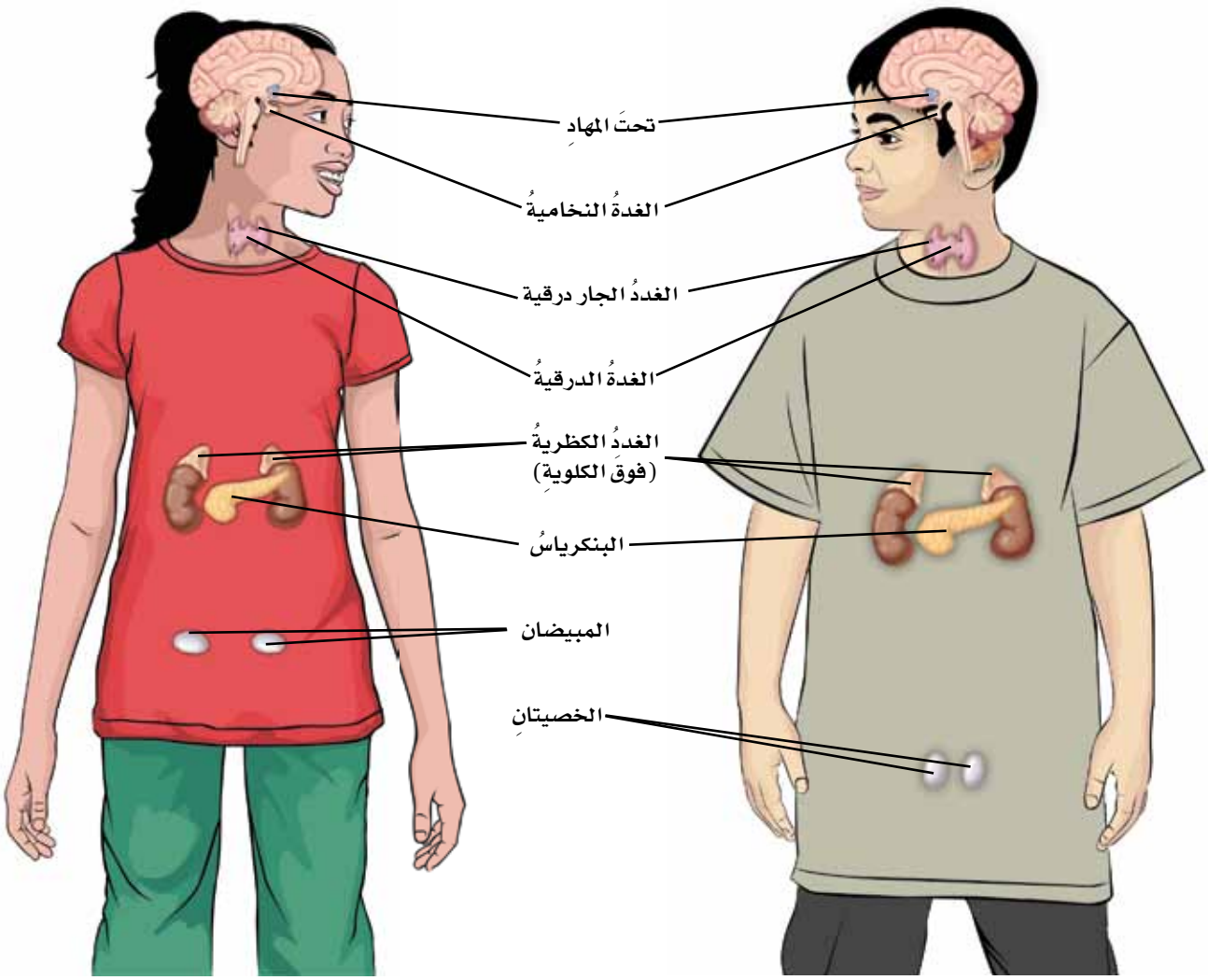
تسـاعدُ الخلايا الحسيّةُ المسـتقبلةُ في جلدِ الإنسـانِ على إدراكِ المؤثراتِ الخارجيـةِ، ومنهـا الحـرارةُ والـبرودةُ والرطوبـةُ والجفـافُ. ويمكنُها كذلكَ أنْ تميِّـزَ الملمسَ الخفيفَ للريشـةِ منَ الضغطِ الناتجِ عنِ الدوسِ عـلى حجـرٍ. وكلُّ خليةٍ حسـيّةٍ مسـتقبلةٍ ترسـلُ سـيالاتٍ عصبيةً عبرَ أعصـابٍ حسـيّةٍ إلى النخاعِ الشـوكيِّ، الذي يرسـلُ بدورِه السـيالاتِ العصبيةَ تلكَ إلى مركزِ اللمسِ في الدماغِ.

جهازُ الغددِ الصمَّاءِ

الهرموناتُ موادُّ كيميائيةٌ تتحكمُ في العديدِ منْ وظائفِ الجسمِ. ويُسمّى العضوُ الذي ينتجُ الهرموناتِ ويفرزُها الغدةَ الصماءَ.

وتتوزعُ الغددُ الصمّاءُ في أنحاءِ الجسمِ. وكلُّ غدةٍ منها تنتجُ نوعًا واحدًا منَ الهرموناتِ أو أكثرَ . وكلٌّ منْ هذهِ الهرموناتِ ينتقلُ إلى هدفٍ معينٍ في الجسمِ، قدْ يكونُ عضوًا أو جهازًا، ليؤثرَ فيهِ. إنَّ التغيرَ في مستوياتِ الهرموناتِ المختلفةِ في الجسمِ يرسلُ رسائلَ مهمةً إلى الأعضاءِ أو الأجهزةِ المستهدفةِ.

كما تساعدُ الغددُ الصمّاءُ على المحافظةِ على ظروفِ بيئةٍ صحيةٍ مستقرةٍ ومنضبطةٍ داخلَ الجسمِ. ويمكنُ لهذهِ الغددِ أنْ تفرزَ أيًّا منَ الهرموناتِ المختلفةِ عندَما يقلُّ تركيزُ أيٍّ منها، أو توقفَ إفرازَها عندَما يزيدُ تركيزُها.



المصطلحات

أ

الإخراجُ: التخلّصُ منَ الفضلاتِ بإخراجِها منَ الجسمِ.

الانتشارُ: حركةُ الجزيئاتِ منَ المناطقِ التي توجدُ فيها بتركيزٍ عالٍ إلى المناطقِ التي توجدُ فيها بتركيزٍ قليلٍ.

الانشطارُ الثنائيُّ: التكاثرُ اللاجنسيُّ الذي ينقسمُ فيهِ مخلوقٌ حيٌّ إلى اثنينِ.

الانقسام المتساوي: عملية تنقسمُ فيها الخلية لتنتج خليتينِ متماثلتينِ، في نواةِ كلٍّ منهما مجموعةٌ كاملةٌ منَ الكروموسوماتِ المماثلةِ لتلكَ الموجودةِ في الخليةِ الأصليةِ.

ب

البذرةُ: تركيبٌ يحتوي على نباتٍ صغيرٍ نامٍ (الجنينِ)، وتقومُ بتخزينِ الغذاءِ.

البناءُ الضوئيُّ: العمليةُ التي تُستخدمُ فيها النباتاتُ، وبعضُ المخلوقاتِ الحيّةِ الأخرى الضوءَ لصنعِ غذائِها في صورةِ جلوكوز.

ت

التبرعمُ: شكلٌ منْ أشكالِ التكاثرِ اللاجنسيِّ تتكاثرُ بهِ بعضُ الفطرياتِ، ومنها الخميرةِ.

التكاثرُ: العمليةُ التي يستخدمُها المخلوقُ الحيُّ لإنتاجِ المزيدِ منْ أفرادِ نوعِه. ويمكنُ أنْ يكونَ التكاثرُ جنسيًّا أو لاجنسيًّا.

التلقيحُ (في النباتات): انتقالُ حبوبِ اللقاحِ منَ المُتكِ إلى الميسمِ في الزهرةِ نفسِهَا، أو في أزهارٍ مختلفةٍ.

التنفُّسُ: عمليةُ إطلاقِ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئات الغذاء، وتحدثُ في الخليةِ.

التنفُّسُ الخلويُّ: عمليةُ إطلاقِ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الغذاءِ (الجلوكوزِ) وتحريرِها مثلَ الجلوكوزِ، وتحدثُ في الميتوكندريا داخلَ الخلايا الحيةِ في وجودِ الأكسجينِ.

ج

الجذرُ: جزءٌ منَ النباتِ يثبتُه في الأرضِ، ويمتصُّ الماءَ والأملاحَ المعدنيةَ (الموادَّ المغذيةَ) منَ التربةِ، ويخزنُ الغذاءَ أحيانًا.

الجماعةُ الحيويةُ: جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ منَ النوعِ نفسِه تعيشُ في منطقةٍ معينةٍ.

الجهازُ الحيويُّ: مجموعة من الأعضاء التي تتكاملُ معًا لأداءِ وظيفةٍ معينةٍ.

جهازُ الدوران المفتوح: اندفاعُ الدمِ مباشرةً منَ القلبِ إلى أنسجةِ الجسمِ ليتمَّ تبادلُ الموادِّ معَ الخلايا مباشرةً.

جهازُ الدوران المغلق: اندفاعُ الدمِ منَ القلبِ خلالَ شبكةٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ لايمكنُ مغادرتُها.

الجهازُ العضليُّ: مجموعةُ العضلاتِ التي ترتبطُ بأجزاءٍ أخرى منَ الجسمِ، وتحركُهَا.

جهازُ الغددِ الصماءِ: الجهازُ المسؤولُ عنْ إطلاقِ الهرموناتِ في الدمِ، لتنظيمِ أنشطةِ الجسمِ.

الجهازُ الهيكليُّ: مجموعةُ العظامِ، والأوتارِ، والأربطةِ التي تحمِي الجسمَ، وتعطيهِ شكلَهُ الخارجيَّ.

الجينُ: ذلكَ الجزءُ منَ الكروموسومِ الذي يتحكّمُ بصفةٍ وراثيةٍ معينةٍ.

ح

حاملُ الصفةِ: مخلوقٌ حيٌّ ورثَ جينًا لصفةٍ معينةٍ، ولكنْ لا تظهرُ عليهِ تلكَ الصفةُ.

الحيوانُ الكانسُ: الحيوانُ الذي يأكلُ بقايا الحيواناتِ الميتةِ.

الحيوانُ المفترسُ: مخلوقٌ حيٌّ يصطادُ مخلوقاتٍ حيةً أخرى غذاءً لهُ.

المصطلحات

خ

الخاصيةُ الأسموزيةُ: انتشارُ الماءِ منَ المحلولِ الأقلِّ تركيزًا إلى المحلولِ الأكثرِ تركيزًا عبرَ الأغشيةِ الرقيقةِ ومنها الغشاءُ البلازميُّ للخليةِ.

خزانُ الماءِ الجوفيُّ: مجموعةٌ منَ الطبقاتِ الصخريةِ المساميةِ مرتبةٌ بطريقةٍ تسمحُ بحفظِ الماءِ بينَ مسامَّاتِها، وتنتهي بطبقةٍ منَ الطينِ أو الصخرِ تمنعُ تسرُّبَ الماءِ.

خزانُ المياهِ الاصطناعيُّ: بناءٌ من صُنعِ الإنسانِ مثلُ البحيرةِ أو السدِّ، يُبنَى لتجميعِ المياهِ فيه؛ للاستفادةِ منها وقتَ الحاجةِ.

الخليةُ: الوحدةُ البنائيةُ الأساسيةُ في جسمِ المخلوقِ الحيِّ، وهيَ أصغرُ جزءٍ في المخلوقِ الحيِّ قادرٍ على القيامِ بعملياتِ الحياةِ.

الخليةُ الشمسيةُ: أدواتٌ تستخدمُ أشعةَ الشمسِ في إنتاجِ الكهرباءِ.

د

الدورانُ: حركةُ موادَّ مهمةٍ -منها الأكسجينُ، والجلوكوزُ، والفضلاتُ- داخلَ الجسمِ وخلالَه.

دورةُ الخليةِ: عمليةٌ مستمرةٌ لنموِّ الخلايا وانقسامِهَا وتعويضِ التالفِ منها.

س

السلسلةُ الغذائيةُ: نموذجٌ يبينُ كيفَ تنتقلُ الطاقةُ في الغذاءِ، منْ مخلوقٍ حيٍّ، إلى مخلوقٍ حيٍّ آخرَ في نظامٍ بيئيٍّ معينٍ.

ش

الشبكةُ الغذائيةُ: نموذجٌ يبينُ مجموعةً متداخلةً منَ السلاسلِ الغذائيةِ، في نظامٍ بيئيٍّ معينٍ.

ص

الصفةُ السائدةُ: صفةٌ وراثيةٌ تطغَى على صفةٍ أخرَى (المتنحية)، وتمنعُها من الظهورِ.

الصفةُ المتنحيةُ: صفةٌ تُخفيها صفةٌ سائدةٌ.

الصفةُ المكتسبةُ: صفةٌ يتأثرُ ظهورُها باكتسابِ الخبرةِ، أو بتأثيرِ البيئةِ المحيطةِ بالمخلوقِ الحيِّ.

الصفةُ الموروثةُ: صفةٌ تنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

ض

الضبابُ الدخانيُّ: سحابةٌ عملاقةٌ منَ الملوثاتِ، مكونةٌ من دقائقَ صلبةٍ، وقطراتٍ سائلةٍ، وغازاتٍ ملوَّثةٍ.

ط

الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ: طاقةٌ حراريةٌ مصدرُها باطنُ الأرضِ.

طاقةُ الكتلةِ الحيويةِ: طاقةٌ مختزنةٌ في بقايا وفضلاتِ النباتاتِ والحيواناتِ.

الطاقةُ الكهرومائيةُ: توليدُ الكهرباء باستخدامِ طاقةِ المياهِ المتحركةِ.

طبقةُ الأوزونِ: طبقةٌ في الغِلافِ الجويِّ، تؤدي دورًا مهمًّا في حمايةِ الحياةِ على الأرضِ منَ التأثيراتِ الضارَّةِ للأشعةِ فوقَ البنفسجيةِ.

ع

العضوُ: مجموعةٌ منْ نسيجين أوْ أكثرَ، تعملُ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددَّةٍ.

العنصرُ: مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ تحملُ خصائصَهَا، ويتكوَّنُ منْ نوعٍ واحدٍ منَ الذراتِ.

المصطلحات

ق

الاقترانُ: شكلٌ منْ أشكالِ التكاثرِ الجنسيِّ تندمجُ فيه المخلوقاتُ الحيّةُ معًا، أو ترتبطُ معًا لإتمامِ تبادلِ المادةِ الوراثيةِ بينَهما.

م

المحلّلاتُ: مخلوقاتٌ حيةٌ تقومُ بتفتيتِ بقايا النباتاتِ، والحيواناتِ الميتةِ، وتحليلِها إلى موادَّ بسيطةٍ تزيدُ من خصوبةِ التربةِ.

مخطّطُ السلالةِ: لوحةٌ تبينُ وتتابعُ تاريخَ انتقالِ صفةٍ ما في عائلةٍ معينةٍ.

المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ: أيُّ مخلوقٍ حيٍّ لا يمكنُ رؤيتُه بالعينِ المجرّدةِ.

المركبُ: مادةٌ تتكوَّنُ باتحادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ، أوْ أكثرَ.

المستهلكُ: مخلوقٌ حيٌّ لا يمكنُه صنعَ غذائِه بنفسِه.

المشيجُ المذكّرُ: خليةٌ تناسليةٌ ذكريةٌ (الحيوانُ المنويُّ).

المشيجُ المؤنّثُ: خليةٌ تناسليةٌ أنثويةٌ (البويضةُ).

المناخُ: وصفُ الحالةِ الجويةِ العامةِ في منطقةٍ معينةٍ خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ.

المُنتِجُ: مخلوقٌ حيٌّ يمكنُه صنعَ غذائِه بنفسِه.

ن

النسيجُ: مجموعةُ الخلايا المتشابهةُ التي تقومُ معًا بالوظيفةِ نفسِها.

النقلُ السلبيُّ: حركةُ الجزيئاتِ خلالَ الغشاءِ البلازمي دونَ الحاجةِ إلى طاقة.

النقلُ النشطُ: عمليةُ انتقالِ الموادِّ خلالَ الغشاءِ البلازميِّ منْ وسطٍ أقلَّ تركيزًا إلى وسطٍ أعلَى تركيزًا، وتحتاجُ إلى الطاقةِ لحدوثِها.

هـ

الهضمُ: عمليةٌ يتمُّ فيها تفكيكُ الغذاءِ، إلى جزيئاتٍ صغيرةٍ، وتحليلُهُ بحيثُ يمكنُ للمخلوقِ الحيِّ الإفادةُ منها.

و

الوراثةُ: انتقالُ الصفاتِ الوراثيةِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.