٤

حكومة إقليم كوردستان ـ العراق
وزارة التربية ـ المديرية العامة للمناهج والمطبوعات

العلوم للجميع

كتاب التلميذ

الصف الرابع الأساس - الجزء الأول

الطبعة الثامنة
٢٠١٥م / ٢٧١٥ كوردي / ١٤٣٦ هـ

الإشراف الفني على الطبع
عثمان پیرداود کواز
آمانج اسماعیل عبدي

مُحْتَوى الْكِتابِ

الْجُزْءُ الأَوَّلُ

الْوَحْدَةُ الأولى عالَمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ ١١

الْفَصْلُ ١ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ ١٤

الْفَصْلُ ٢ أَجْهِزَةُ جِسْمِ الإِنْسانِ ٣٨

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٥٤

الْوَحْدَةُ الثانية الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ ٥٥

الْفَصْلُ ١ خَصائِصُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ ٥٨

الْفَصْلُ ٢ حِمايَةُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ ٧٨

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٩٦

الْوَحْدَةُ الثالثة سَطْحُ الأَرْضِ ٩٧

الْفَصْلُ ١ الْقُوى الَّتي تُشَكِّلُ سَطْحَ الأَرْضِ ١٠٠

الْفَصْلُ ٢ الأَحافيرُ ١٢٢

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ١٣٨

التَّعْريفاتُ ١

مُحْتَوى الْكِتابِ

الْجُزْءُ الثّاني

الْوَحْدَةُ الرابعةُ

الْحَرَكَةُ عَلى الأَرْضِ وَفي الْفَضاءِ ١٣٩

الْفَصْلُ ١ الْمُحيطاتُ ١٤٢

الْفَصْلُ ٢ الْكَواكِبُ وَأَجْسامٌ أُخْرى في الْفَضاءِ ١٦٠

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ١٨٤

الْوَحْدَةُ الخامسةُ

الْمادَّةُ وَالضَّوْءُ ١٨٥

الْفَصْلُ ١ الْمادَّةُ وَخَواصُّها ١٨٨

الْفَصْلُ ٢ الضَّوْءُ ٢١٠

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٢٢٨

الْوَحْدَةُ السادسَةُ

الْكَهْرَباءُ وَالْقُوَّةُ وَالْحَرَكَةُ ٢٢٩

الْفَصْلُ ١ الْكَهْرَباءُ وَالْمَغْنَطيسِيَّةُ ٢٣٢

الْفَصْلُ ٢ الْحَرَكَةُ وَالْقُوَّةُ ٢٥٦

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٢٧٤

التَّعْريفاتُ ١

عالَمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ

	مَشْروعُ الْوَحْدَةِ	١٣
الْفَصْلُ ١	الْكائِناتُ الْحَيَّةُ	١٤
	الدَّرْسُ ١ ـ ما هِيَ الْخَلايا؟	١٦
	الدَّرْسُ ٢ ـ ما حاجاتُ النَّباتاتِ؟	٢٤
	الدَّرْسُ ٣ ـ ما هِيَ الْفُطْرِيّاتُ؟	٣٠
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ	٣٦
الْفَصْلُ ٢	أَجْهِزَةُ جِسْمِ الإِنْسانِ	٣٨
	الدَّرْسُ ١ ـ كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازُ الْعَظْمِيُّ وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ؟	٤٠
	الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ وَالْجِهازُ الدَّوْرِيُّ؟	٤٦
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ واسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ	٥٢
	أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ	٥٤

الأنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ ٥٧

الْفَصْلُ ١ خَصائِصُ الأنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ ٥٨

الدَّرْسُ ١ ـ ما الَّذي يُكَوِّنُ النِّظامَ الْبيئِيَّ؟ ٦٠

الدَّرْسُ ٢ ـ ما هِيَ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاسْتِوائِيَّةُ وَالشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ؟ ٦٨

مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ ٧٦

الْفَصْلُ ٢ حِمايَةُ الأنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ ٧٨

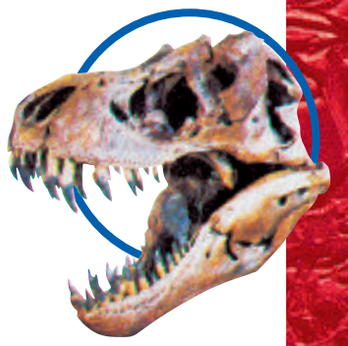
الدَّرْسُ ١ ـ ما أنْواعُ التَّغَيُّراتِ في الأنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ؟ ٨٠

الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ يُغَيِّرُ الإنسانُ الأنْظِمَةَ الْبيئِيَّةَ؟ ٨٤

مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ ٩٤

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٩٦

سطحُ الأرض



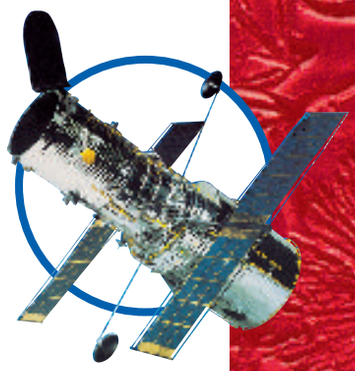
مَشْروعُ الْوَحْدَةِ ٩٧

الْفَصْلُ ١
الْقُوى الَّتي تُشَكِّلُ سَطْحَ الأرْضِ ١٠٠
الدَّرْسُ ١ ـ ما أشْكالُ التَّضاريس؟ ١٠٢
الدَّرْسُ ٢ ـ ما التَّغَيُّراتُ الْبَطيئَةُ لِلتَّضاريس؟ ١٠٨
الدَّرْسُ ٣ ـ ما التَّغَيُّراتُ السَّريعَةُ لِلتَّضاريس؟ ١١٢
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ ١٢٠

الْفَصْلُ ٢
الأحافيرُ ١٢٢
الدَّرْسُ ١ ـ كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الأحافيرُ؟ ١٢٤
الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ يَتَكَوَّنُ الْوَقودُ الأُحْفوريُّ؟ ١٣٠
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ ١٣٦

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ١٣٨

التَّعْريفاتُ ١



الْحَرَكَةُ عَلى الأَرْضِ وَفي الْفَضاءِ

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ ١٤١

الْفَصْلُ ١ الْمُحيطاتُ ١٤٢

الدَّرْسُ ١ ـ ما دَوْرُ الْمُحيطِ في دَوْرَةِ الْماءِ؟ ١٤٤

الدَّرْسُ ٢ ـ ما حَرَكاتُ الْمُحيطِ؟ ١٥٠

مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ ١٥٨

الْفَصْلُ ٢ الْكَواكِبُ وَأَجْسامٌ أُخْرى في الْفَضاءِ ١٦٠

الدَّرْسُ ١ ـ كَيْفَ يَتَحَرَّكُ كَوْكَبُ الأَرْضِ وَقَمَرُهُ؟ ١٦٢

الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الأَجْسامُ في النِّظامِ الشَّمْسِيِّ؟ ١٦٨

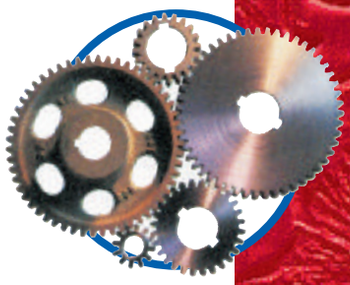
الدَّرْسُ ٣ ـ كَيْفَ يَدْرُسُ الإِنْسانُ النِّظامَ الشَّمْسِيَّ؟ ١٧٤

مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ ١٨٢

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ١٨٤

الْمادَّةُ وَالضَّوءُ

	مَشْروعُ الْوَحْدَةِ	١٨٧
الْفَصْلُ ١	الْمادَّةُ وَخَواصُّها	١٨٨
	الدَّرْسُ ١ ـ ما حالاتُ الْمادَّةِ الثَّلاثُ؟	١٩٠
	الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ تُقاسُ الْمادَّةُ وَكَيْفَ تُقارَنُ؟	١٩٦
	الدَّرْسُ ٣ ـ ما بَعْضُ الْخَواصِّ الْمُفيدَةِ لِلْمادَّةِ؟	٢٠٢
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ	٢٠٨
الْفَصْلُ ٢	الضَّوْءُ	٢١٠
	الدَّرْسُ ١ ـ ما خَصائِصُ الضَّوْءِ؟	٢١٢
	الدَّرْسُ ٢ ـ ما عَلاقَةُ الضَّوْءِ بِاللَّوْنِ؟	٢٢٠
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ	٢٢٦
	أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ	٢٢٨

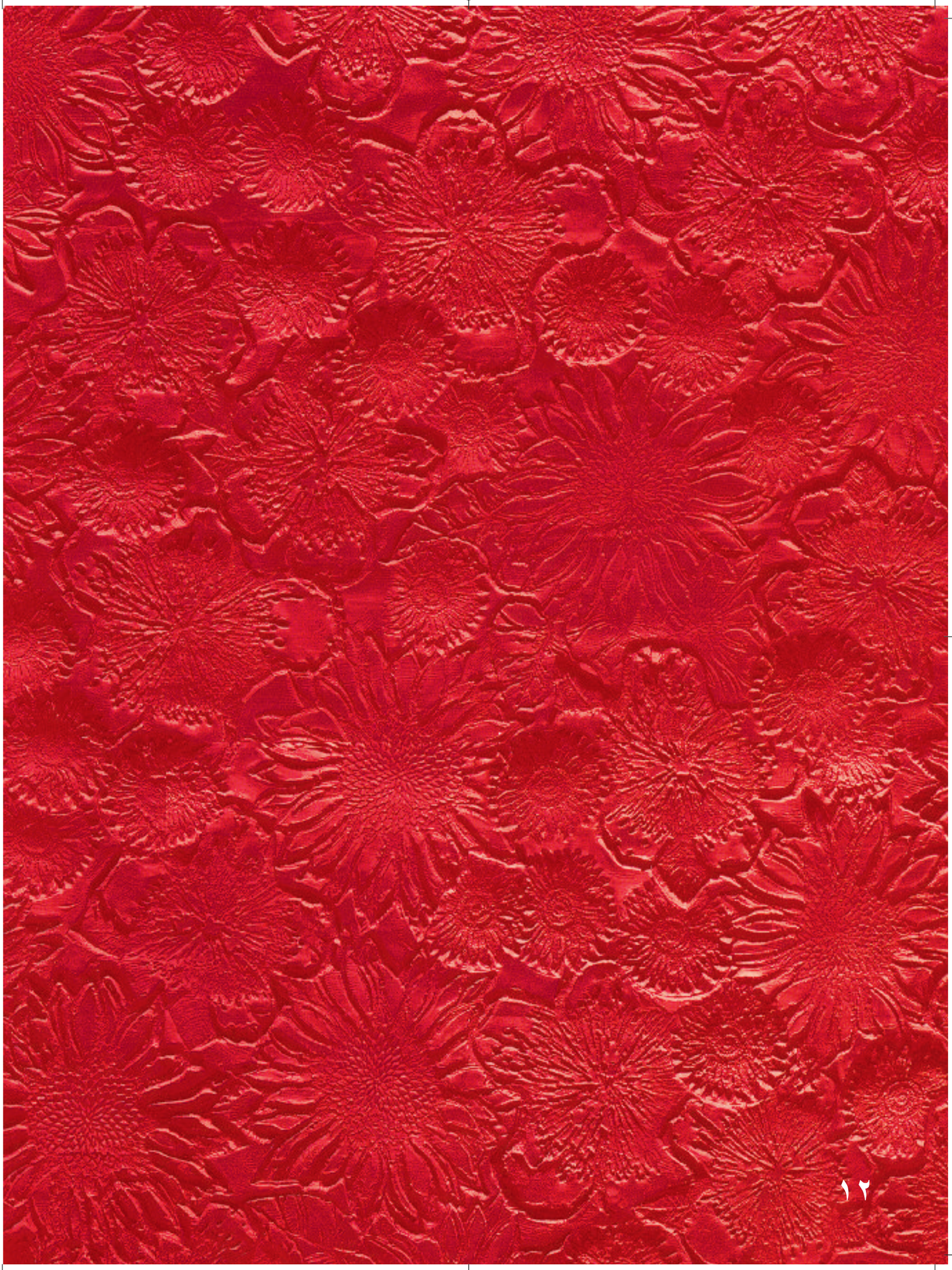


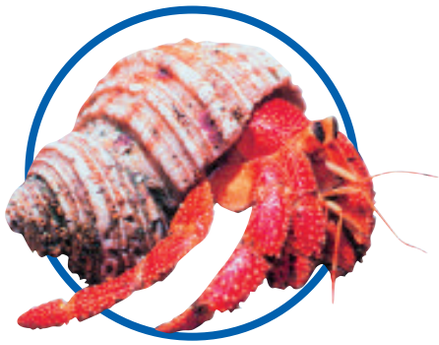
الْكَهْرَباءُ وَالْقُوَّةُ وَالْحَرَكَةُ

	مَشْروعُ الْوَحْدَةِ	٢٣١
الْفَصْلُ ١	الْكَهْرَباءُ وَالْمَغْنَطيسِيَّةُ	٢٣٢
	الدَّرْسُ ١ ـ ما هِيَ الْكَهْرَباءُ السَّاكِنَةُ؟	٢٣٤
	الدَّرْسُ ٢ ـ ما هُوَ التَّيّارُ الْكَهْرَبائِيُّ؟	٢٤٠
	الدَّرْسُ ٣ ـ ما هُوَ الْمَغْنَطيسُ؟	٢٤٦
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ	٢٥٤
الْفَصْلُ ٢	الْحَرَكَةُ وَالْقُوَّةُ	٢٥٦
	الدَّرْسُ ١ ـ ما هِيَ الْحَرَكَةُ؟	٢٥٨
	الدَّرْسُ ٢ ـ ما تَأْثيراتُ الْقُوى في الأَجْسامِ؟	٢٦٤
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ	٢٧٢
	أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ	٢٧٤
	التَّعْريفاتُ	١

عالَمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ

A World of Living Things





عالَمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ

A World of Living Things

الْفَصْلُ ١
الْكائِناتُ الْحَيَّةُ ١٤
Living Things

الْفَصْلُ ٢
أَجْهِزَةُ جِسْمِ الإِنْسانِ ٣٨
Human Body Systems

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٥٤
Activities for Home or Shcool

مَشْـــروعُ الْوَحْدَةِ

نُمُوُّ النَّباتاتِ وَمَصادِرُ الْمِياهِ
Water Source and Plant Growth

لِجَميعِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ حاجاتٌ أَساسِيَّةٌ تُلَبّى بِطُرُقٍ مُتَعَدِّدَةٍ. وَأَنْتَ تَدْرُسُ هَذِهِ الْوَحْدَةَ يُمْكِنُكَ الْقِيامُ بِتَجْرِبَةٍ طَويلَةِ الأَمَدِ تَتَعَلَّقُ بِالْحاجاتِ الأَساسِيَّةِ لِلنَّباتاتِ. وَهَذِهِ بَعْضُ الأَسْئِلَةِ كَيْ تُفَكِّرَ فيها: هَلْ تُؤَثِّرُ نَوْعِيَّةُ الْماءِ الْمُسْتَخْدَمِ في نُمُوِّ النَّباتاتِ؟ وَعَلى سَبيلِ المِثالِ، هَلْ تَنْمو النَّباتاتُ الَّتي تُرْوى مِنْ بِرْكَةِ مِياهٍ عَذْبَةٍ، بِحَيْثُ تُصْبِحُ أَطْوَلَ مِنَ النَّباتاتِ الَّتي تُروى بِماءِ الشُّرْبِ أَوْ ماءِ الْمَطَرِ؟ خَطِّطْ تَجْرِبَةً وَنَفِّذْها كَيْ تُجيبَ عَنْ هَذَيْنِ السُّؤالَيْنِ أَوْ عَنْ أَسْئِلَةٍ أُخْرى تَخْطُرُ لَكَ حَوْلَ مَصادِرِ الْماءِ وَنُمُوِّ النَّباتاتِ.

الْفَصْلُ ١

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ
Living Things

الْعالَمُ مَليءٌ بِالْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمُتَنَوِّعَةِ. سَوْفَ تَسْتَكْشِفُ في هَذا الْفَصْلِ أَنْواعًا مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَسَتَجِدُ أَنَّها جَميعًا تَشْتَرِكُ في صِفَةٍ واحِدَةٍ عَلى الأَقَلِّ: إِنَّها جَميعًا مُكَوَّنَةٌ مِنْ خَلايا.

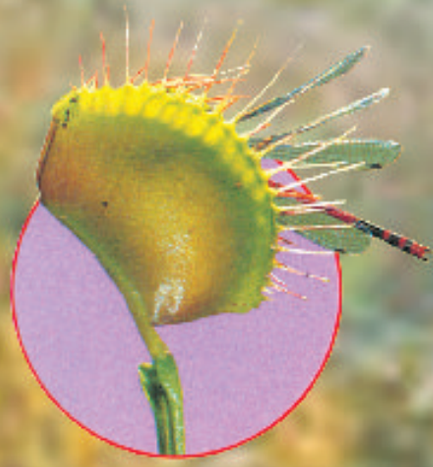
الْمُفْرَداتُ

الْخَلِيَّةُ
غِشاءُ الْخَلِيَّةِ
السايتُوبْلازْمُ
النَّواةُ
جِدارُ الْخَلِيَّةِ
الْبلاسْتيداتُ الْخُضْرُ
الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ
ثنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ
الْمَوادُّ الْغِذائِيَّةُ
الْبِناءُ الضَّوْئِيُّ
الْكْلوروفيلُ
الْفُطْرِيّاتُ
الْخُيوطُ الْفُطْرِيَّةُ
الْبَوْغُ
الْعَفَنُ

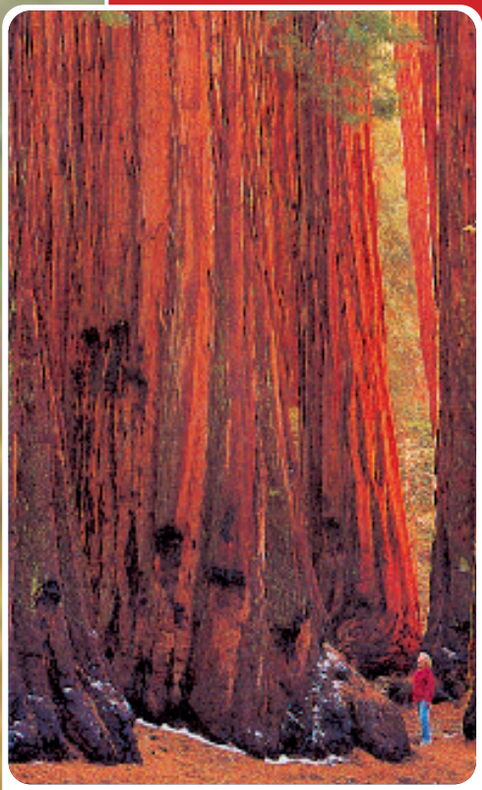
مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

هَلْ تَعْلَمُ؟
تَنْمو نَبْتَةُ قَناصِ الذُّبابِ في تُرْبَةٍ يَنْقُصُها بَعْضُ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ. وَلِهَذا تَقومُ هَذِهِ النَّبْتَةُ بِالْتِقاطِ الْحَشَراتِ الَّتي تَحُطُّ عَلَيْها، وَهَضْمِها، لِتَأْخُذَ مِنْها ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ مِنْ مَوادَّ غِذائِيَّةٍ. لَيْسَتْ قِصَّةً خَيالِيَّةً!

نَبْتَةُ قَنَّاصِ الذُّبابِ



مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

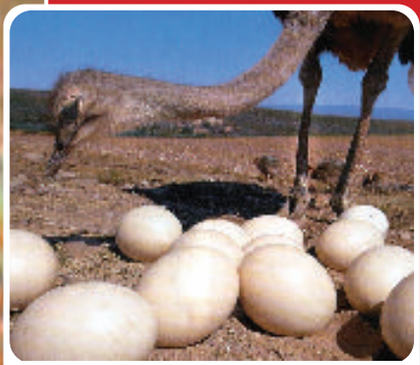


تُعَدُّ الأَشْجارُ مِنْ أَقْدَمِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمَعْروفَةِ. النَّباتاتُ الَّتي تُعَمَّرُ تَكونُ لَدَيْها تَكَيُّفاتٌ تَقيها أَخْطارَ الْبيئَةِ. اللِّحاءُ (القشرة) الإِسْفَنْجِيُّ السَّميكُ لِشَجَرَةِ السّيكويا الْعِمْلاقَةِ يَحْميها مِنْ أَذى الْحَشَراتِ. فَتَأْكُلُ الْحَشَراتُ لِحاءَ هَذِهِ الأَشْجارِ بَدَلاً مِنَ الْخَشَبِ الدّاخِلِيِّ.

كَمْ تَعيشُ بَعْضُ النَّباتاتِ

النَّبْتَةُ	أَطْوَلُ عُمْرٍ بَلَغَتْهُ
الصَّنَوْبَرُ الشَّعْرِيُّ الْمَخْروطُ	٥٠٠٠ عامٍ
السّيكويا الْعِمْلاقَةُ	٢٥٠٠ عامٍ
صَبّارُ السّاجْوارو	٢٠٠ عامٍ
شَجَرَةُ الْغافِ	١٠٠ عامٍ
شَجَرَةُ النَّخيلِ	٤٠ عامًا

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ



إِنَّ كُلَّ بَيْضَةٍ مِنْ بُيوضِ الطُّيورِ خَلِيَّةٌ واحِدَةٌ، لَكِنَّها كَبيرَةٌ جِدًّا مُقارَنَةً بِالْخَلايا الَّتي لا تُرى إِلاّ تَحْتَ الْمِجْهَرِ. أَكْبَرُ خَلِيَّةٍ مَوْجودَةٍ في هَذا الزَّمانِ هِيَ بَيْضَةُ النَّعامِ الَّتي يَبْلُغُ طولُها حَوالَي ١٨ سَنْتيمِتْرًا.

الدَّرْسُ ١

ما هِيَ الْخَلايا؟

What Are the Cells?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

- **تَبْحَثُ** في أَجْزاءِ الْخَلِيَّةِ.
- **تَتَعَلَّمُ** أَنْواعَ الْخَلايا الْمُخْتَلِفَةَ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ والْكِتابَةِ.

هَذا الطُّحْلُبُ الأَخْضَرُ يَعيشُ في الْماءِ الْعَذْبِ. وَشَكْلُ خَلِيَّتِهِ يُشْبِهُ شَكْلَ الْمِنْجَلِ.

ابْحَثْ

اصْنَعْ نَموذَجَ خَلِيَّةٍ

Make a Model Cell

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose إِنَّ طَحالِبَ الْمِياهِ الْعَذْبَةِ الْمُبَيَّنَةَ في الصّورَةِ، وَالْعَفَنَ الَّذي يَنْمو عَلى الْخُبْزِ، وَشَجَرَةَ الصَّنَوْبَرِ، وَقِطَّةَ الْمَنْزِلِ، جَميعُها كائِناتٌ حَيَّةٌ. والْكائِناتُ الْحَيَّةُ تَشْتَرِكُ جَميعًا في صِفَةٍ واحِدَةٍ، إِنَّها مُكَوَّنَةٌ مِنْ خَلايا. الْخَلايا هِيَ وَحَداتُ بِناءِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَصْنَعُ نَموذَجًا** لِخَلِيَّةٍ. ثُمَّ **تُلاحِظُ** النَّموذَجَ **لِتَسْتَنْتِجَ** مِمّا تَتَرَكَّبُ الْخَلايا.

الْمَوادُّ Materials

- جيلاتينُ
- كوبُ بِلاسْتيكٍ صَغيرٌ
- صَحْنٌ وَرَقِيٌّ
- كُراتٌ مِنَ الشّوكولاتَةِ
- سَكاكِرُ مِنَ الْجيلاتينِ
- قَلَمُ تَخْطيطٍ
- سِكّينُ بِلاسْتيكٍ
- مِلْعَقَةُ بِلاسْتيكٍ
- زَبيبٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ اسْتَخْدِمْ قَلَمَ التَّخْطيطِ لِكِتابَةِ اسْمِ مَجْموعَتِكَ عَلى الْكوبِ. ثُمَّ اسْكُبِ الْجيلاتينَ السّائِلَ الَّذي زَوَّدَكَ بِهِ الْمُعَلِّمُ في الْكوبِ حَتّى يَمْتَلِئَ إِلى ثُلُثَيْهِ. دَعِ الْجيلاتينَ يَبْرُدْ حَتّى يَتَصَلَّبَ.

٢ افْصِلْ بِعِنايَةٍ الْجيلاتينَ عَنِ الْكوبِ. اسْتَخْدِمِ السِّكّينَ لِقَطْعِ قالَبِ الْجيلاتينِ نِصْفَيْنِ. ضَعْ نِصْفَيِّ الْجيلاتينِ عَلى الصَّحْنِ الْوَرَقِيِّ. سَيَكونُ الْجيلاتينُ بِمَثابَةِ سايتوبْلازْمِ خَلِيَّتِكَ. السّايتوبلازْمُ هُوَ الْمادَّةُ الْهُلامِيَّةُ الَّتي تَمْلأُ الْخَلِيَّةَ.

الصّورَةُ أ

الصّورَةُ ب

٣ اسْتَخْدِمِ الْمِلْعَقَةَ لإحْداثِ حُفْرَةٍ في مَرْكَزِ إحْدى قِطْعَتَيِّ الْجيلاتين. ضَعْ كُرَةَ شوكولاتَةٍ في الْحُفْرَةِ. ستَكونُ هَذِهِ نَواةُ خَلِيَّتِكَ. تَتَحَكَّمُ النَّواةُ بِوَظائِفِ الْخَلِيَّةِ. (الصّورَةُ أ)

٤ انْثُرْ بَعْضَ حَبَّاتِ الزَّبيبِ وَسَكاكِرَ الْجيلاتينِ داخِلَ السِّايتوبْلازْمِ. تُمَثِّلُ حَبَّاتُ الزَّبيبِ التَّراكيبَ الَّتي تُنْتِجُ الطَّاقَةَ لِلْخَلِيَّةِ (الْمايتوكوندْريا). وَسَكاكِرُ الْجيلاتينِ تُمَثِّلُ مَناطِقَ التَّخْزينِ في الخَلِيَّةِ (الْفَجَواتِ). (الصّورَةُ ب)

٥ رَكِّبْ بِعِنايَةٍ نِصْفَ الْجيلاتينِ الْفارِغِ فَوْقَ النِّصْفِ الَّذي يَضُمُّ أَجْزاءَ الْخَلِيَّةِ. أَصْبَحَتْ خَلِيَّتُكَ الآنَ جاهِزَةً لِلْمُلاحَظَةِ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. **لاحِظِ** النَّموذَجَ. أَيُّ جُزْءٍ مِنَ الْخَلِيَّةِ يُشَكِّلُ الْقِسْمَ الأَكْبَرَ مِنَ النَّموذَجِ؟ ماذا تَسْتَنْتِجُ مِنْ هَذِهِ الْمُلاحَظَةِ؟

٢. أَيُّ جُزْءٍ مِنَ الْخَلِيَّةِ يَقَعُ في مَرْكَزِها؟ وَأَيْنَ تَقَعُ بَقِيَّةُ الأَجْزاءِ في الْخَلِيَّةِ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** غالِبًا ما **يَسْتَخْدِمُ** الْعُلَماءُ **النَّماذِجَ** لِفَهْمِ التَّراكيبِ الْمُعَقَّدَةِ. كَيْفَ يُساعِدُكَ نَموذَجُ الْخَلِيَّةِ عَلى **اسْتِنْتاجِ** تَرْكيبِ الْخَلِيَّةِ؟ أَيُّ جُزْءٍ مِنَ الْخَلِيَّةِ لا يُعْطيكَ النَّموذَجُ مَعْلوماتٍ عَنْهُ؟

بَحْثٌ إضافِيٌّ ارْسُمْ نَموذَجَ الْخَلِيَّةِ الَّذي صَنَعْتَهُ. وَاذْكُرْ عَلى كُلِّ جُزْءٍ ما يُمَثِّلُهُ في الْخَلِيَّةِ. ثُمَّ قارِنْ نَموذَجَكَ مَعَ صُوَرِ الْخَلايا عَلى الصَّفْحَتَيْنِ ١٩ وَ ٢٠. ما أَوْجُهُ التَّشابُهِ وَالاخْتِلافِ بَيْنَ رَسْمِكَ وَالصُّوَرِ؟

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

مُعْظَمُ الْخَلايا وَأَجْزاؤُها وَتَراكيبُها لا تَسْتَطيعُ رُؤْيَتَها دونَ مِجْهَرٍ. لَكِنْ **بِاسْتِخْدامِ النَّموذَجِ** يُمْكِنُكَ أَنْ تَتَعَرَّفَ أَجْزاءَ الْخَلِيَّةِ وَتَسْتَنْتِجَ كَيْفَ تَنْتَظِمُ هَذِهِ الأَجْزاءُ داخِلَ الْخَلِيَّةِ.

الْخَلايا Cells

تَعَرَّفْ

- أَجْزاءَ الْخَلِيَّةِ الأَساسِيَّةَ
- كَيْفَ تَخْتَلِفُ خَلايا الْحَيَواناتِ عَنْ خَلايا النَّباتاتِ
- الْكائِناتِ الْحَيَّةَ أُحادِيَّةَ الْخَلِيَّةِ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

الْخَلِيَّةُ cell

غِشاءُ الْخَلِيَّةِ cell membrane

السّايتوبْلازْمُ cytoplasm

النَّواةُ nucleus

جِدارُ الْخَلِيَّةِ cell wall

الْبِلاسْتِيداتُ الْخُضْرُ chloroplast

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ microorganism

وَحَداتُ الْبِناءِ Building Blocks

تَصَوَّرْ أَنَّكَ تَتَجَوَّلُ في مَتْجَرٍ لِبَيْعِ الأَلْعابِ، وَتَبْدو لَكَ في الْبَعيدِ قَلْعَةٌ كَبيرَةٌ. وَكُلَّما اقْتَرَبْتَ مِنْها تَكْتَشِفُ أَنَّها بُنِيَتْ مِنْ عَدَدٍ مِنَ الْوَحَداتِ الصَّغيرَةِ. وَتَماماً كَما الْقَلْعَةُ، بُنِيَتْ أَجْسامُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مِنْ وَحَداتٍ صَغيرَةٍ تُسَمّى الْخَلايا. الْخَلِيَّةُ إِذَنْ هِيَ الْوَحْدَةُ الأَساسِيَّةُ لِتَرْكيبِ الْكائِنِ الْحَيِّ.

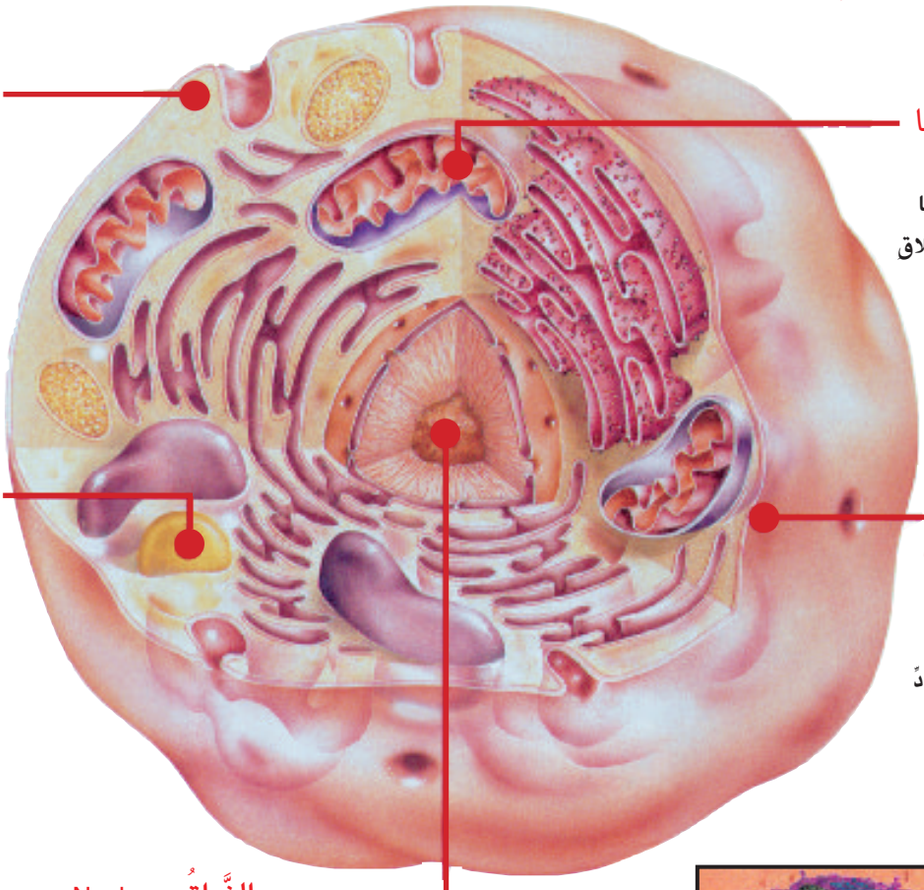
تَتَكَوَّنُ جَميعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مِنْ خَلايا. بَعْضُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، كَالْبَكْتيريا، تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ فَقَطْ. وَبَعْضُها الآخَرُ، كَالإِنْسانِ، يَتَكَوَّنُ مِنْ مَلايينَ كَثيرَةٍ مِنَ الْخَلايا. وَمُعْظَمُ الْخَلايا صَغيرَةُ الْحَجْمِ، وَلا يُمْكِنُ رُؤْيَتُها إِلا بِاسْتِعْمالِ الْمِجْهَرِ. لَكِنَّ كُلَّ خَلِيَّةٍ هِيَ وَحْدَةٌ حَيَّةٌ دَقيقَةٌ. تَقومُ مُعْظَمُ الْخَلايا بِجَميعِ الْوَظائِفِ اللاّزِمَةِ لِتَبْقى حَيَّةً.

✓ ما هِيَ الْخَلِيَّةُ؟

وَحَداتُ بِناءِ شَجَرَةِ الْفِلّينِ هَذِهِ هِيَ الْخَلايا.
وَالْخَلايا الْمُبَيَّنَةُ في الصّورَةِ الْمُكَبَّرَةِ هِيَ مِنَ اللِّحاءِ. الأَجْزاءُ الْمَلْساءُ مِنْ ساقِ الشَّجَرَةِ هِيَ الأَماكِنُ الَّتي أَزالَ الْمُزارِعونَ مِنْها اللِّحاءَ.

إِنَّ الْوَحَداتِ الأَساسِيَّةَ لِهَذا الْجِدارِ هِيَ وَحَداتٌ مُتَرابِطَةٌ بَعْضُها بِبَعْضٍ.

خَلايا الْحَيَوانِ Animal Cells



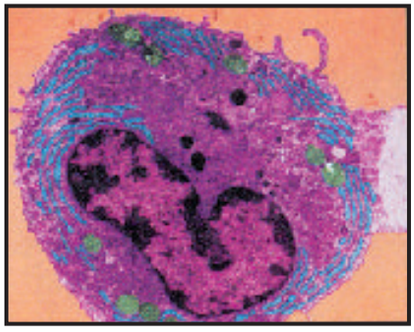
السّايتوبْلازْمُ
Cytoplasm
مادَّةٌ شَبيهَةٌ بِالْهُلامِ تَمْلأُ مُعْظَمَ الْخَلِيَّةِ وَتَنْتَشِرُ فيها بَقِيَّةُ مُكَوِّناتِها.

الْمايتوكونْدِريا
Mitochondria
تَقومُ الْميتوكونْدِريا بِتَجْزِئَةِ الْمَوادِّ لإِطْلاقِ الطّاقَةِ لِلْخَلِيَّةِ.

الْفَجْوَةُ Vacuole
الْفَجْوَةُ تَعْمَلُ كَمَكانٍ لِلتَّخْزينِ . بَعْضُ الْفَجَواتِ تُخَزِّنُ مَوادَّ تَحْتاجُ إِلَيْها الْخَلِيَّةُ، كَالْماءِ وَالْغِذاءِ. بَيْنَما تُخَزِّنُ فَجَواتٌ أُخْرى نُفاياتٍ لِلطَّرْحِ خارِجَ الْخَلِيَّةِ.

غِشاءُ الْخَلِيَّةِ
Cell Membrane
يُحيطُ بِخَلِيَّةِ الْحَيَوانِ غِشاءٌ يَتَحَكَّمُ بِمُرورِ الْمَوادِّ مِنَ الْخَلِيَّةِ وَإِلَيْها.

النَّواةُ Nucleus
تَتَحَكَّمُ النَّواةُ بِوَظائِفِ الْخَلِيَّةِ كافَّةً، وَهِيَ وَظائِفُ تَشْمَلُ نُمُوَّ الْخَلِيَّةِ وَانْقِسامَها.



هٰكَذا يَبْدو نَوْعٌ مِنَ الْخَلايا الْحَيَوانِيَّةِ تَحْتَ الْمِجْهَرِ. وَقَدْ أُضيفَ إِلى الْخَلِيَّةِ صِبْغٌ لِتَسْهيلِ رُؤْيَةِ أَجْزائِها.

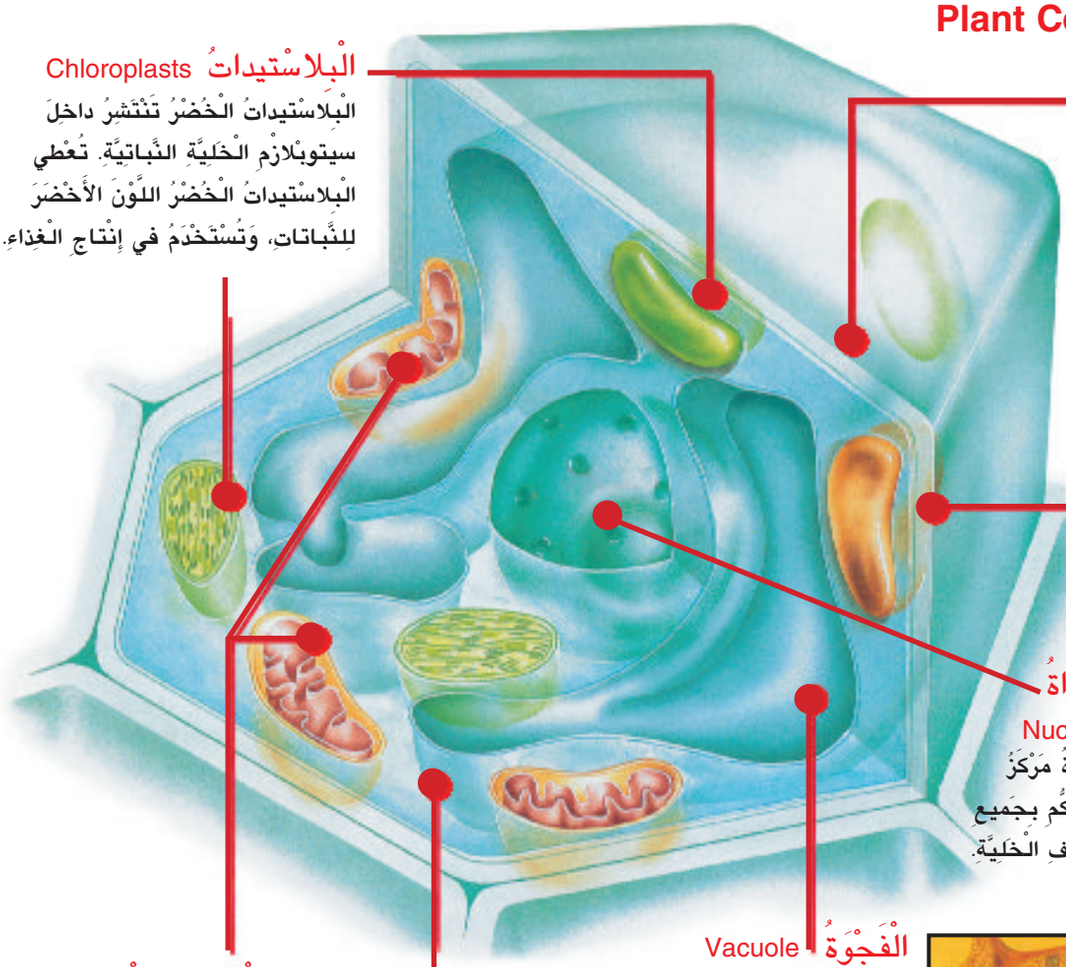
لاحَظْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ، أَنَّ الْخَلايا تَتَكَوَّنُ مِنْ أَجْزاءٍ صَغيرَةٍ كَثيرَةٍ. بَعْضُ هٰذِهِ الأَجْزاءِ مُشْتَرَكَةٌ بَيْنَ جَميعِ الْخَلايا. فَكُلُّها، مَثَلاً، تَحْتَوي عَلى غِشاءِ خَلِيَّةٍ. **غِشاءُ الْخَلِيَّةِ** هُوَ غِشاءٌ رَقيقٌ يُغَلِّفُ الْخَلِيَّةَ وَيُعْطيها شَكْلَها. وَهُوَ أَيْضًا حارِسُها الَّذي يَتَحَكَّمُ بِما يَدْخُلُها وَيَخْرُجُ مِنْها. جَميعُ الْخَلايا أَيْضًا لَدَيْها سيتوبْلازْمُ. و**السّايتوبْلازْمُ** مادَّةٌ شَبيهَةٌ بِالْهُلامِ تَمْلأُ مُعْظَمَ الْخَلِيَّةِ. وَتَنْتَشِرُ بَقِيَّةُ مُكَوِّناتِ الْخَلِيَّةِ في السّيتوبْلازْمِ. يَتَكَوَّنُ السّيتوبْلازْمُ بِمُعْظَمِهِ مِنَ الْماءِ.

تَحْتَوي مُعْظَمُ الْخَلايا عَلى نَواةٍ تَقَعُ قُرْبَ مَرْكَزِ الْخَلِيَّةِ. وَتَتَحَكَّمُ **النَّواةُ** بِجَميعِ وَظائِفِ الْخَلِيَّةِ، فَهِيَ دِماغُ الْخَلِيَّةِ.

بَقِيَّةُ مُكَوِّناتِ الْخَلِيَّةِ مُبَعْثَرَةٌ عَبْرَ الْخَلِيَّةِ. أَنْعِمِ النَّظَرَ في خَلِيَّةِ الْحَيَوانِ لِتَتَعَرَّفَ الْمَزيدَ مِنْ أَجْزاءِ الْخَلِيَّةِ وَوَظائِفِها في خَلِيَّةِ الْحَيَوانِ.

✓ **ما الأَجْزاءُ الْمُشْتَرَكَةُ بَيْنَ الْخَلايا كُلِّها؟**

خَلايا النَّباتِ Plant Cells



جِدارُ الْخَلِيَّةِ
Cell wall

جِدارُ الْخَلِيَّةِ بُنْيَةٌ صُلْبَةٌ تُحيطُ بِغِشاءِ الْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ. يُحافِظُ جِدارُ الْخَلِيَّةِ عَلى صَلابَةِ الْخَلِيَّةِ وَيُساعِدُ الْبُنْيَةَ عُمومًا في الْمُحافَظَةِ عَلى شَكْلِها.

غِشاءُ الْخَلِيَّةِ
Cell Membrane

يُحيطُ غِشاءُ الْخَلِيَّةِ بِالْخَلِيَّةِ، وَيَتَحَكَّمُ بِمُرورِ الْمَوادِّ مِنَ الْخَلِيَّةِ وَإِلَيْها.

النَّواةُ
Nucleus

النَّواةُ مَرْكَزُ التَّحَكُّمِ بِجَميعِ وَظائِفِ الْخَلِيَّةِ.

هٰكَذا يَبْدو نَوْعٌ مِنَ الْخَلايا النَّباتِيَّةِ تَحْتَ الْمِجْهَرِ. وَقَدْ صُبِغَتْ لِتَسْهيلِ رُؤْيَةِ أَجْزائِها.

الْبِلاسْتيداتُ Chloroplasts

الْبِلاسْتيداتُ الْخُضْرُ تَنْتَشِرُ داخِلَ سيتوبْلازْمِ الْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ. تُعْطي الْبِلاسْتيداتُ الْخُضْرُ اللَّوْنَ الأَخْضَرَ لِلنَّباتاتِ، وَتُسْتَخْدَمُ في إِنْتاجِ الْغِذاءِ.

الْفَجْوَةُ Vacuole

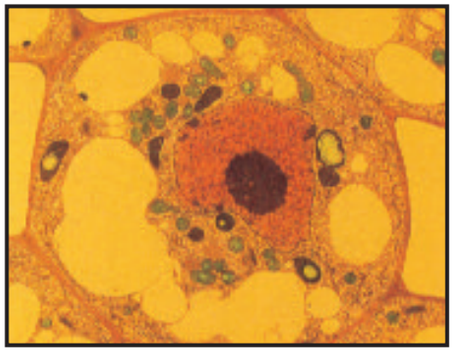
الْفَجْوَةُ مَكانُ تَخْزينٍ مُؤَقَّتٍ لِلْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها الْخَلِيَّةُ، أَوْ لِلنُّفاياتِ الَّتي سَتَطْرَحُها. تَحْتَوي الْخَلِيَّةُ النَّباتِيَّةُ عادَةً عَلى فَجَواتٍ أَقَلَّ وَأَكْبَرَ حَجْمًا مِنْ فَجَواتِ الْخَلِيَّةِ الْحَيَوانِيَّةِ. مُعْظَمُ الْخَلايا النَّباتِيَّةِ تَحْتَوي عَلى فَجْوَةٍ واحِدَةٍ.

السَّايتوبْلازْمُ
Cytoplasm

السَّيتوبْلازْمُ هُوَ الْمادَّةُ الشَّبيهَةُ بِالْهُلامِ الَّتي تَمْلأُ مُعْظَمَ الْخَلِيَّةِ بَيْنَ غِشاءِ الْخَلِيَّةِ وَالنَّواةِ.

الْمايتوكوندْريا
Mitochondria

تَقومُ الْميتوكوندْريا بِتَجْزِئَةِ الْمَوادِّ لإِطْلاقِ الطّاقَةِ لِلْخَلِيَّةِ.



الْخَلايا، كَالْكائِناتِ الْحَيَّةِ جَميعًا، لَيْسَتْ مُتَماثِلَةً. وَتَخْتَلِفُ الْخَلايا في الْحَجْمِ وَالشَّكْلِ. وَالأَنْواعُ الْمُخْتَلِفَةُ مِنَ الْخَلايا تَحْتَوي أَيْضًا عَلى أَجْزاءٍ مُخْتَلِفَةٍ.

الْغِلافُ الْخارِجِيُّ لِلْخَلِيَّةِ الْحَيَوانِيَّةِ هُوَ غِشاءُ الْخَلِيَّةِ. وَالْخَلِيَّةُ النَّباتِيَّةُ هِيَ أَيْضًا تَحْتَوي عَلى غِشاءِ خَلِيَّةٍ، وَلٰكِنَّهُ لَيْسَ الْغِلافَ الْخارِجِيَّ. الْخَلايا النَّباتِيَّةُ يُحيطُ بِها جِدارٌ صُلْبٌ يُغَلِّفُ غِشاءَ الْخَلِيَّةِ وَيُسَمّى جِدارَ الْخَلِيَّةِ. يُحافِظُ **جِدارُ الْخَلِيَّةِ** عَلى صَلابَةِ الْخَلِيَّةِ وَيَدْعَمُ النَّبْتَةَ بِأَكْمَلِها.

تَحْتَوي الْخَلِيَّةُ النَّباتِيَّةُ أَيْضًا عَلى بِلاسْتيداتٍ خُضْرٍ مُنْتَشِرَةٍ في سايتوبْلازْمِ الْخَلِيَّةِ. **الْبِلاسْتيداتُ الْخُضْرُ** تَحْتَوي عَلى صِبْغٍ أَخْضَرَ يَحْتاجُ إِلَيْهِ النَّباتُ لإِنْتاجِ غِذائِهِ.

✓ **ما الأَجْزاءُ الَّتي توجَدُ في الْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ وَلا توجَدُ في الْخَلِيَّةِ الْحَيَوانِيَّةِ؟**

الْكائِناتُ الدَّقيقَةُ أُحادِيَّةُ الْخَلِيَّةِ
One-Celled Microorganisms

تَتَكَوَّنُ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ كافَّةً مِنْ خَلايا كَثيرَةٍ. وَتَتَكَوَّنُ كائِناتٌ حَيَّةٌ أُخْرى مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ تُدْعى **الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الدَّقيقَةَ**. والْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ صَغيرَةُ الْحَجْمِ جِدًّا، فلا يُمْكِنُ رُؤْيَتُها إلاّ بِاسْتِخْدامِ الْمِجْهَرِ. تَعيشُ هَذِهِ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ حَوْلَنا، في الْهَواءِ وَالْماءِ وَالتُّرْبَةِ، وَحَتّى داخِلَ كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى.

وَمِثْلُ خَلايا النَّباتِ وَالْحَيَوانِ، يَتَكَوَّنُ الْكائِنُ الْحَيُّ الدَّقيقُ أُحادِيُّ الْخَلِيَّةِ مِنْ أَجْزاءٍ أَصْغَرَ تَقومُ بِجَميعِ الْوَظائِفِ الْحَيَوِيَّةِ اللاّزِمَةِ لإِبْقاءِ الْخَلِيَّةِ حَيَّةً.

✓ ما هِيَ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ؟

▼ تُوَفِّرُ هَذِهِ الْبِرْكَةُ الْمَسْكَنَ لِلْكَثيرِ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الدَّقيقَةِ أُحادِيَّةِ الْخَلِيَّةِ.

► لِخَلِيَّةِ الْبَراميسْيوم بُنْيَةٌ تُعينُها عَلى الْحَرَكَةِ وَالْتِقاطِ الْغِذاءِ.

توجَدُ أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الطَّحالِبِ كَهَذِهِ. تَحْتَوي الطَّحالِبُ عَلى بِلاسْتيداتٍ خُضْرٍ، وَتُنْتِجُ غِذاءَها بِنَفْسِها. خَلايا الطَّحالِبِ مُحاطَةٌ بِجُدْرانٍ خَلَوِيَّةٍ. ◄

► لَدى هَذِهِ الْيوكْلينا أَجْزاءٌ تُساعِدُها عَلى الْحَرَكَةِ وَالْتِقاطِ الْغِذاءِ كَما يَفْعَلُ الْحَيَوانُ. وَلَدَيْها أَيْضًا بِلاسْتيداتٌ خُضْرٌ، فَهْيَ تُنْتِجُ غِذاءَها كَما تَفْعَلُ النَّباتاتُ.

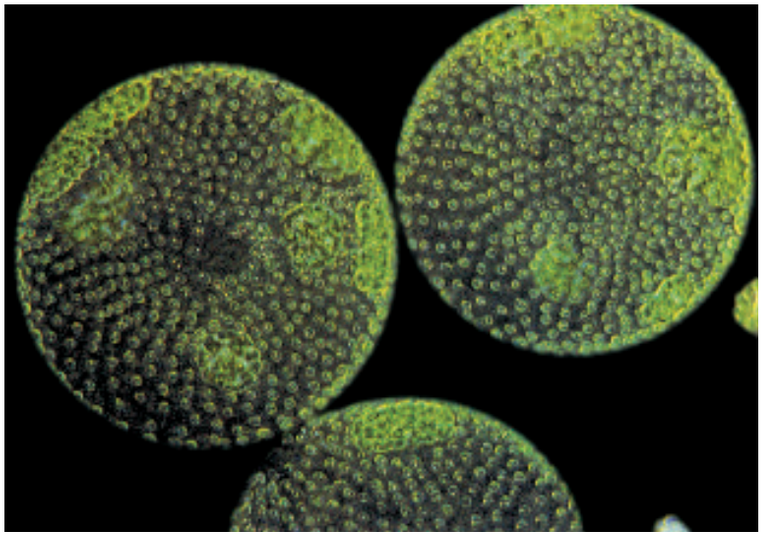
تَسْتَخْدِمُ الأَميبا سايتوبْلازْمَ خَلِيَّتِها في الْتِقاطِ الْغِذاءِ وَفي الْحَرَكَةِ. هَذا يَجْعَلُ شَكْلَ الأَميبا يَتَغَيَّرُ بِاسْتِمْرارٍ. ◄

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ عَديدَةُ الْخَلايا
Many-Celled Microorganisms

تَتَكَوَّنُ بَعْضُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الدَّقيقَةِ مِنْ خَلايا كَثيرَةٍ. تَعْمَلُ هَذِهِ الْخَلايا مَعًا لِلْقِيامِ بِالْوَظائِفِ الَّتي تُبْقي الْكائِنَ حَيًّا.

لَيْسَتْ جَميعُ خَلايا الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الدَّقيقَةِ عَديدَةِ الْخَلايا مُتَشابِهَةً. فَبَعْضُ الْخَلايا مُتَخَصِّصَةٌ بِالْقِيامِ بِوَظائِفَ مُعَيَّنَةٍ. فَمَثَلاً، بَعْضُ الْخَلايا لَها تَراكيبُ تَسْتَخْدِمُها لِلْحَرَكَةِ أَوْ لِلْحُصولِ عَلى الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ. وَخَلايا أُخْرى لَها تَراكيبُ تَسْتَخْدِمُها في التَّكاثُرِ.

✓ **ما هِيَ الْخَلايا الْمُتَخَصِّصَةُ؟**

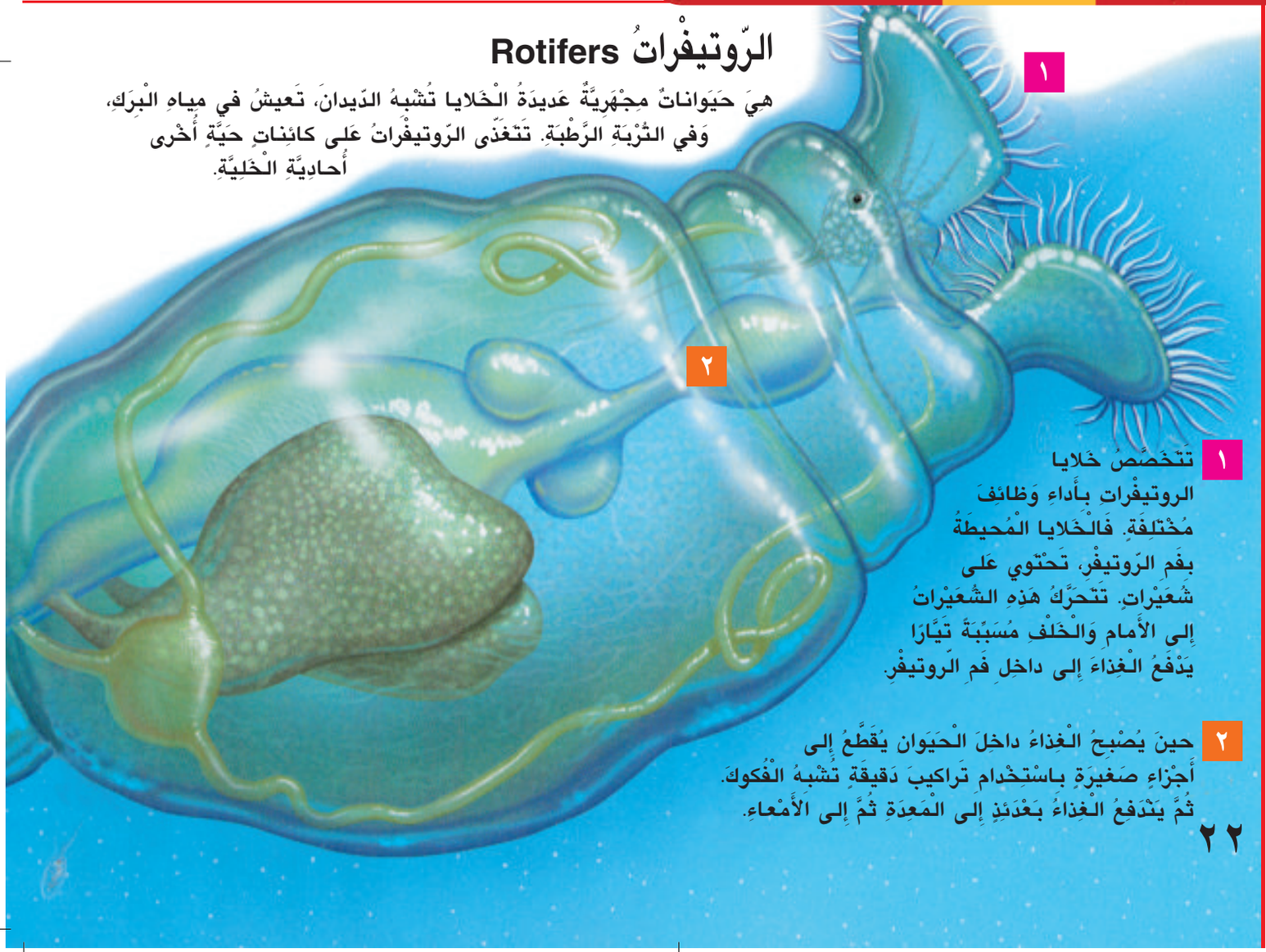


الْفولْفوكْسُ، كائِنٌ حَيٌّ دَقيقٌ يَعيشُ في تَجَمُّعاتٍ مِنْ عِدَّةِ خَلايا تُسَمّى مُسْتَعْمَرات. وَفي الْمُسْتَعْمَرَةِ، تَقومُ مَجْموعاتٌ مُتَخَصِّصَةٌ مِنَ الْخَلايا بِالْوَظائِفِ اللاّزِمَةِ لإِبْقاءِ الْمُسْتَعْمَرَةِ حَيَّةً. تَعْمَلُ بَعْضُ الْخَلايا عَلى تَحْريكِ الْمُسْتَعْمَرَةِ، وَتَعْمَلُ خَلايا أُخْرى عَلى التَّكاثُرِ.

نافِذَةٌ عَلى الْمَوْضوعِ

الرّوتيفْراتُ Rotifers

هِيَ حَيَوانـاتٌ مِجْهَرِيَّةٌ عَديدَةُ الْخَلايا تُشْبِهُ الدّيدانَ، تَعيشُ في مِياهِ الْبِرَكِ، وَفي التُّرْبَةِ الرَّطْبَةِ. تَتَغَذّى الرّوتيفْراتُ عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى أُحادِيَّةِ الْخَلِيَّةِ.



١ تَتَخَصَّصُ خَلايا الروتيفْراتِ بِأَداءِ وَظائِفَ مُخْتَلِفَةٍ. فَالْخَلايا الْمُحيطَةُ بِفَمِ الرّوتيفْرِ، تَحْتَوي عَلى شُعَيْراتٍ. تَتَحَرَّكُ هَذِهِ الشُّعَيْراتُ إِلى الأَمامِ وَالْخَلْفِ مُسَبِّبَةً تَيّارًا يَدْفَعُ الْغِذاءَ إِلى داخِلِ فَمِ الرّوتيفْرِ.

٢ حينَ يُصْبِحُ الْغِذاءُ داخِلَ الْحَيَوانِ يُقَطَّعُ إِلى أَجْزاءٍ صَغيرَةٍ بِاسْتِخْدامِ تَراكيبَ دَقيقَةٍ تُشْبِهُ الْفُكوكَ. ثُمَّ يَنْدَفِعُ الْغِذاءُ بَعْدَئِذٍ إِلى الْمَعِدَةِ ثُمَّ إِلى الأَمْعاءِ.

مُلَخَّصٌ Summary

تَتَكَوَّنُ جَميعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ أَوْ أَكْثَرَ. تَتَكَوَّنُ كُلُّ خَلِيَّةٍ مِنْ أَجْزاءٍ أَصْغَرَ تَقومُ مَعًا بِجَميعِ الْوَظائِفِ اللّازِمَةِ لِحَياةِ الْخَلِيَّةِ. تَحْتَوي الْخَلِيَّةُ النَّباتِيَّةُ عَلى جِدارِ خَلِيَّةٍ وَبِلاسْتيداتٍ خُضْرٍ، وَهْيَ أَجْزاءٌ لا توجَدُ في خَلِيَّةِ الْحَيَوانِ. الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ كائِناتٌ حَيَّةٌ صَغيرَةٌ جِدًّا لا يُمْكِنُ رُؤْيَتُها إِلاّ بِاسْتِخْدامِ الْمِجْهَرِ. تَتَأَلَّفُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ أَوْ مِنْ بِضْعِ خَلايا.

مُراجَعَةٌ Review

١. لِماذا تُسَمّى الْخَلايا وَحَداتِ بِناءِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ؟

٢. أَيُّ جُزْءٍ مِنَ الْخَلِيَّةِ يَتَحَكَّمُ بِوَظائِفِ الْخَلِيَّةِ كافَّةً؟

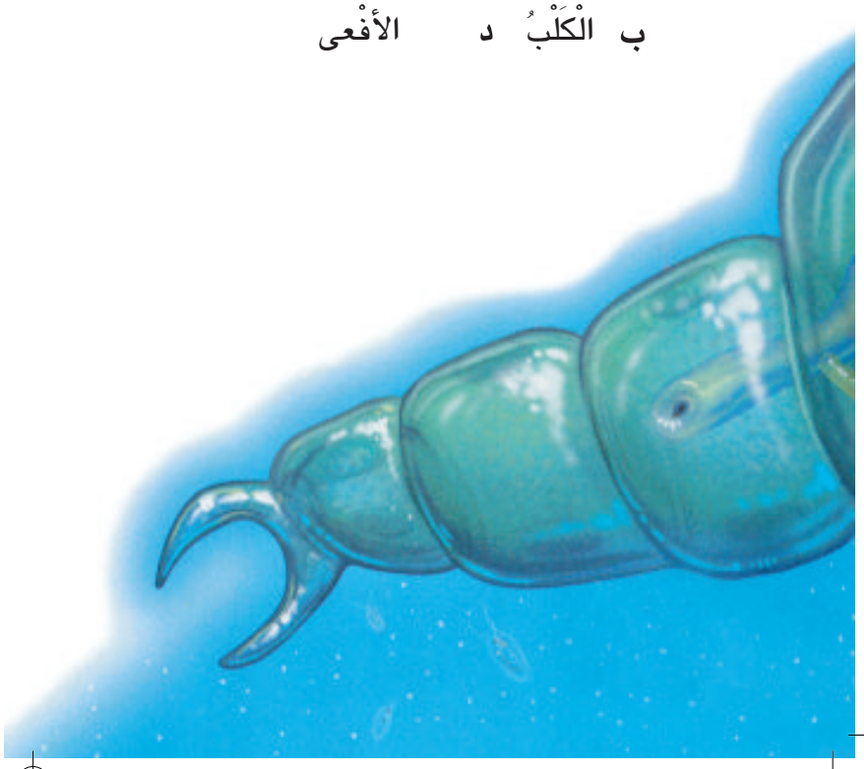
٣. ما أَهَمِيَّةُ الْبِلاسْتيداتِ الْخُضْرِ لِلْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** بِمَ تُشْبِهُ خَلِيَّةُ الْيوجْلينا خَلِيَّةَ النَّباتِ؟ وَبِمَ تُشْبِهُ خَلِيَّةَ الْحَيَوانِ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ الأَمْثِلَةِ التّالِيَةِ يُعَدُّ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الدَّقيقَةِ؟

أ شَجَرَةُ الْفِلّينِ ج الأميبا

ب الْكَلْبُ د الأفْعى



رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

حِسابٌ

يَحْتَوي دَمُكَ عَلى نَوْعَيْنِ مِنَ الْخَلايا: خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءُ وَخَلايا الدَّمِ الْبَيْضاءُ. وَيَحْتَوي دَمُكَ عَلى خَلِيَّةِ دَمٍ بَيْضاءَ مُقابِلَ كُلِّ ١٠٠٠ خَلِيَّةٍ حَمْراءَ. فَإِذا احْتَوَتْ عَيِّنَةُ دَمٍ عَلى ٣٠٠٠ خَلِيَّةٍ حَمْراءَ، فَكَمْ خَلِيَّةَ دَمٍ بَيْضاءَ تَتَوَقَّعُ أَنْ تَجِدَ في تِلْكَ الْعَيِّنَةِ؟

رابِطُ كِتابَةٍ

وَصْفٌ

افْتَرِضْ أَنَّكَ اكْتَشَفْتَ نَوْعًا جَديدًا مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. اكْتُبْ لِمُعَلِّمِكَ مَقالاً تَشْرَحُ فيهِ كَيْفَ تَدْرُسُ خَلايا هَذا الْكائِنِ الْحَيِّ الْجَديدِ لِتُحَدِّدَ إِنْ كانَ نَباتًا أَوْ حَيَوانًا.

الدَّرْسُ ٢

ما حاجاتُ النَّباتاتِ؟

What Do Plants Need?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

تَبْحَثُ
تأثيرَ الضَّوْءِ في النَّباتاتِ.

تَتَعَلَّمُ
ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ النَّباتاتُ لِتَحْيا.

تَرْبِطُ الْعُلومَ
بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ

ابْحَثْ

كَيْفَ يُؤَثِّرُ الضَّوْءُ في النَّباتاتِ

How Light Affects Plants

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose

هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ النَّباتاتِ تُنْتِجُ غِذاءَها بِنَفْسِها، وَتُنْتِجُ الأُكْسِجينَ الَّذي يُبْقيكَ حَيًّا؟ سَوْفَ **تَضْبُطُ** في هَذا النَّشاطِ بَعْضَ **الْمُتَغَيِّراتِ** لِكَيْ تَرى كَيْفَ يُؤَثِّرُ ضَوْءُ الشَّمْسِ في هَذِهِ الْعَمَلِيَّةِ.

الْمَوادُّ Materials

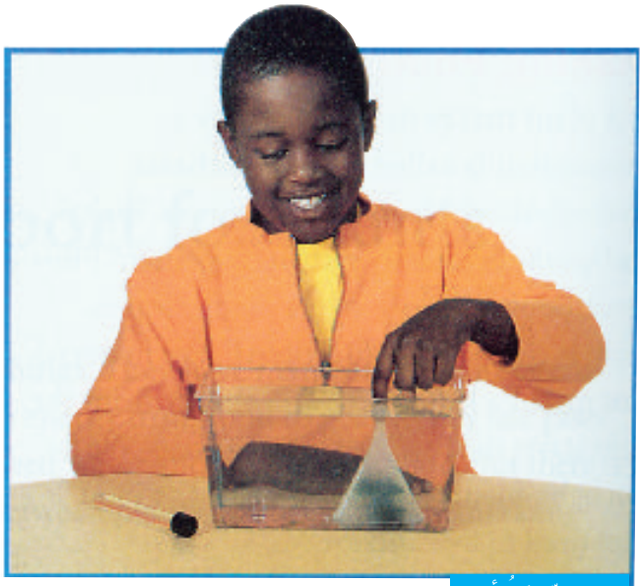
- وِعاءانِ كَبيرانِ مِنَ الْبِلاسْتيك
- ماءٌ
- فَرْعانِ مِنَ الإِلودْيا (نَباتٌ مائِيٌّ)
- قِمْعانِ شَفّافانِ
- أُنْبوبا اخْتِبارٍ
- ضَوْءُ الشَّمْسِ أَوْ مِصْباحٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ امْلأْ أَحَدَ الْوِعاءَيْنِ حَتّى ثُلُثَيْهِ بِالْماءِ. ضَعْ فَرْعَ إِلودْيا في الْماءِ.

٢ اقْلِبْ جانِبَ الْقِمْعِ الْعَريضَ إِلى الأَسْفَلِ وَضَعْهُ في الْماءِ فَوْقَ الإِلودْيا. يَجِبُ أَنْ يَحْتَوِيَ الْوِعاءُ عَلى كَمِّيَّةٍ كافِيَةٍ مِنَ الْماءِ بِحَيْثُ يَكونُ طَرَفُ الْقِمْعِ الضَّيِّقِ مُغَطًّى بِالْماءِ. (الصّورَةُ أ)

جَميعُ النَّباتاتِ تَحْتاجُ إِلى الْماءِ. لِهَذا الصَّبّارِ قُدْرَةٌ عَلى التَّكَيُّفِ في مَناطِقَ قَليلَةِ الْماءِ جِدًّا.



الصّورَةُ أ

الصّورَةُ ب

٣ املأْ أَحَدَ أُنْبوبَيِّ الاخْتِبارِ بِالْماءِ. غَطِّ فُتْحَتَهُ بِإِبْهامِكَ وَاقْلِبْهُ إِلى الأَسْفَلِ. ضَعِ الأُنْبوبَ فَوْقَ طَرَفِ الْقِمْعِ، وَلا تَدَعِ الْماءَ يَتَسَرَّبْ بِكَثْرَةٍ مِنَ الأُنْبوبِ. (الصّورَةُ ب)

٤ كَرِّرِ الْخُطُواتِ ١–٣ مُسْتَخْدِمًا الْوِعاءَ الثّانِيَ وَالْقِمْعَ الثّانِيَ، وَفَرْعَ الإِلودْيا الثّانِيَ وَأُنْبوبَ الاخْتِبارِ الثّاني.

٥ ضَعْ أَحَدَ الْوِعاءَيْنِ اللَّذَيْنِ يَحْتَوِيانِ عَلى الإِلودْيا في ضَوْءِ الشَّمْسِ أَوْ تَحْتَ ضَوْءِ الْمِصْباحِ. وَضَعِ الْوِعاءَ الثّانِيَ في مَكانٍ مُظْلِمٍ داخِلَ خِزانَةٍ.

٦ انْتَظِرْ عِدَّةَ ساعاتٍ ثُمَّ **لاحِظْ** مُحْتَوَياتِ كُلِّ وِعاءٍ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. **قارِنْ** أُنْبوبَيِّ الاخْتِبارِ. ماذا **تُلاحِظُ**؟

٢. يَظْهَرُ في أَحَدِ الأُنْبوبَيْنِ الآنَ بَعْضُ الْغازِ. ماذا **تَسْتَدِلُّ** حَوْلَ مَصْدَرِ الْغازِ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَضْبُطُ الْعُلَماءُ **الْمُتَغَيِّراتِ** لِكَيْ يَدْرُسوا تَأْثيرَ كُلِّ ظَرْفٍ عَلى نَتيجَةِ التَّجْرِبَةِ. ما الْمُتَغَيِّرُ الْوَحيدُ الَّذي غَيَّرْتَهُ في هَذا النَّشاطِ؟ وَأَيُّ الْمُتَغَيِّراتِ كانَتْ هِيَ نَفْسُها في الْوِعاءَيْنِ؟

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

الْمُتَغَيِّرُ هُوَ الظَّرْفُ الَّذي يُمْكِنُ تَغْييرُهُ. وَعِنْدَما **تَضْبُطُ الْمُتَغَيِّراتِ** في التَّجْرِبَةِ فَإِنَّكَ تَقومُ بِتَغْييرِ ظَرْفٍ واحِدٍ مَعَ إِبْقاءِ الظُّروفِ الأُخْرى عَلى حالِها.

تَعَلَّمْ

الْحِفاظُ عَلى حَياةِ النَّباتاتِ
Life Support for Plants

تَعَرَّفْ

- الْحاجاتِ الأَرْبَعَ الرَّئيسَةَ لِلنَّباتاتِ
- كَيْفَ يُنْتِجُ النَّباتُ غِذاءَهُ

الْمُفْرَدات Vocabulary

ثنائي أوكْسيدِ الْكارْبون
carbon dioxide
الْمَوادُّ الْغِذائِيَّةُ
nutrient
الْبِناءُ الضَّوْئِيُّ
photosynthesis
الكْلوروفيلُ
chlorophyll

الْحاجاتُ الأَساسِيَّةُ Basic Needs

النَّباتاتُ كائِناتٌ حَيَّةٌ عَديدَةُ الْخَلايا. لَها الْكَثيرُ مِنَ الْحاجاتِ نَفْسِها الَّتي لِلْحَيَواناتِ. فَهْيَ تَسْتَخْدِمُ الطّاقَةَ الْمُسْتَمَدَّةَ مِنَ الْغِذاءِ لِكَيْ تَنْمُوَ. وَتَسْتَخْدِمُ الْغازاتِ مِنَ الْهَواءِ. النَّباتاتُ بِحاجَةٍ أَيْضًا إِلى الْماءِ وَالْمُناخِ الْمُناسِبِ. لَكِنَّ هُناكَ فَرْقًا كَبيرًا واحِدًا بَيْنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ هُوَ أَنَّ النَّباتاتِ تَسْتَطيعُ إِنْتاجَ غِذائِها بِنَفْسِها.

وَلِكَيْ تَحْيا، تَحْتاجُ النَّباتاتُ إِلى أَرْبَعَةِ أَشْياءَ مِنْ بيئَتِها هِيَ: الْهَواءُ وَالْمَوادُّ الأَوليَّة وَالْماءُ وَالضَّوْءُ. يَحْتَوي الْهَواءُ عَلى ثنائي أُكْسيدِ الْكَرْبونِ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ النَّباتاتُ. **ثنائي أوكْسيدِ الْكارْبون** هُوَ غازٌ تُطْلِقُهُ الْحَيَواناتُ أَثْناءَ التَّنَفُّس. يَحْتَوي الْهَواءُ عَلى الْكَثيرِ مِنْ ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ. تُزَوِّدُ التُّرْبَةُ مُعْظَمَ النَّباتاتِ بِالْكَثيرِ مِمّا تَحْتاجُ إِلَيْهِ مِنَ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ. **الْمَوادُّ الأَوليَّة** هِيَ مَوادُّ، كَالْمَعادِنِ، تَحْتاجُ إِلَيْها جَميعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ لِتَنْمُوَ. تَحْصُلُ النَّباتاتُ عَلى الْماءِ مِنَ التُّرْبَةِ. بَعْضُ الْماءِ تَأْخُذُهُ النَّباتاتُ عَنْ طَريقِ الأَوْراقِ، لَكِنَّ مُعْظَمَ الْماءِ تَمْتَصُّهُ الْجُذورُ مِنَ التُّرْبَةِ. وَمَعَ أَنَّ بَعْضَ النَّباتاتِ تَنْمو جَيِّدًا في الظِّلِّ، فَمِنْ غَيْرِ الْمُمْكِنِ أَنْ تَنْمُوَ النَّباتاتُ في ظَلامٍ تامٍّ.

تَعَرَّفْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ تَأْثيرَ الضَّوْءِ في إِطْلاقِ الأوكْسِجينِ مِنَ النَّباتاتِ. يَنْطَلِقُ الأوكْسِجينُ أَثْناءَ إِنْتاجِ النَّباتاتِ لِغِذائِها. يَقومُ الضَّوْءُ بِتَزْويدِ النَّباتاتِ بِالطّاقَةِ اللازِمَةِ لِعَمَلِيَّةِ إِنْتاجِ الْغِذاءِ.

✓ **ما الأَشْياءُ الأَرْبَعَةُ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها النَّباتاتُ لِتَحْيا؟**

هَذِهِ الأَزْهارُ يانِعَةٌ، فَهْيَ تَنْمو في هَواءٍ نَظيفٍ وَتَتَلَقّى ما يَكْفيها مِنَ الْماءِ وَالْمَوادِّ الأَوليَّة مِنَ التُّرْبَةِ، إِضافَةً إِلى ضَوْءِ الشَّمْسِ.

إِنْتاجُ الْغِذاءِ Making Food

تُنْتِجُ النَّباتاتُ غِذاءَها بِنَفْسِها مِنْ خِلالِ عَمَلِيَّةٍ تُسَمّى **الْبِناءَ الضَّوْئِيَّ**. تَجْري هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ في أَوْراقِ النَّباتاتِ، حَيْثُ يَحْتَجِزُ الْكلوروفيلُ الضَّوْءَ. **الْكلوروفيلُ** هُوَ الْمادَّةُ الَّتي تُضْفي اللَّوْنَ الأَخْضَرَ عَلى الأَوْراقِ. تُسْتَخْدَمُ طاقَةُ الضَّوْءِ في عَمَلِيَّةِ إِنْتاجِ الْغِذاءِ. مِنْ دونِ الضَّوْءِ لا تَتَمَكَّنُ النَّباتاتُ مِنْ إِنْتاجِ الْغِذاءِ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ لِلنُّمُوِّ وَالْعَيْشِ.

ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ وَالْماءُ هُما الْمادَّتانِ الرَّئيسَتانِ اللَّتانِ تَحْتاجُ إِلَيْهِما النَّباتاتُ لإِنْتاجِ الْغِذاءِ. أَمّا الْغِذاءُ الْمُنْتَجُ فَهُوَ السُّكَّرُ. تَأْخُذُ الأَوْراقُ ثنائي أوكْسيدِ الْكَارْبونِ وَتَمْتَصُّ الْجُذورُ الْماءَ. يَنْتَقِلُ الْماءُ عَبْرَ أَنابيبَ خاصَّةٍ في السّاقِ وُصولاً إِلى الأَوْراقِ. وَتَقومُ الأَوْراقُ بِاسْتِخْدامِ طاقَةِ الضَّوْءِ لإِنْتاجِ السُّكَّرِ مِنْ ثاني أوكْسيدِ الْكَارْبونِ وَالْماءِ. الأوكْسِجينُ هُوَ مِنْ نَواتِجِ عَمَلِيَّةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ. وَهُوَ يَنْطَلِقُ مِنَ الأَوْراقِ.

✓ إِلامَ تَحْتاجُ النَّباتاتُ لِلْقِيامِ بِعَمَلِيَّةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ؟

البِناءُ الضَّوْئِيُّ
Photosynthesis

تَطْفو أَوْراقُ زَنابِقِ الْماءِ عَلى سَطْحِ الْماءِ لِتَحْصُلَ عَلى ضَوْءِ الشَّمْسِ، فيما تَبْقى جُذورُها في تُرْبَةِ قاعِ الْبِرْكَةِ. ◄

التَّكَيُّفُ مَعَ بيئاتٍ مُخْتَلِفَةٍ Adaptation for Different Environments

تَعيشُ النَّباتاتُ في كُلِّ الْعالَمِ. وَهْيَ كَالْحَيَواناتِ لَدَيْها تَكْيُّفاتٌ تُمَكِّنُها مِنَ الْعَيْشِ في ظُروفٍ وَمُناخاتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

مُعْظَمُ النَّباتاتِ الَّتي رَأَيْتَها تَعيشُ عَلى الْيابِسَةِ. إلا أَنَّ بَعْضَ النَّباتاتِ تَتَكَيَّفُ لِتَعيشَ في الْماءِ. فَزَنابِقُ الْماءِ مَثَلاً، تَعيشُ في بَعْضِ الْمُسْتَنْقَعاتِ وَالْبُحَيْراتِ. وَهْيَ تَنْمو مِنْ تُرْبَةٍ تَحْتَ الْماءِ. يَمُرُّ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَبْرَ الْماءِ لِيَصِلَ إلى الزَّنابِقِ الْفَتِيَّةِ. وَتَنْمو سيقانُ النَّباتاتِ بِاتِّجاهِ السَّطْحِ حامِلَةً الأَوْراقَ الَّتي تَكونُ مُلْتَفَّةً حَوْلَ نَفْسِها كَالأَنابيبِ. وَعِنْدَ السَّطْحِ تَتَفَتَّحُ الأَوْراقُ، فَتُصْبِحُ جاهِزَةً لامْتِصاصِ ثنائي أوكْسيدِ الْكَارْبونِ وَضَوْءِ الشَّمْسِ. تَمْتَصُّ الْجُذورُ الْماءَ وَالْموادَّ الأَوليَّةَ مِنَ التُّرْبَةِ الطّينِيَّةِ في الْقاعِ.

وَتَقومُ السّوقُ الطَّويلَةُ بِنَقْلِ الْموادِّ مِنَ الأَوْراقِ إلى الْجُذورِ وَبِالْعَكْسِ. بِهَذِهِ الطَّريقَةِ تُلَبّى حاجاتُ زَنابِقِ الْماءِ كافَّةً.

النَّباتاتُ الْمُتَسَلِّقَةُ لَدَيْها نَوْعٌ آخَرُ مِنْ تَكَيُّفِ السّاقِ يُمَكِّنُها مِنْ تَلْبِيَةِ حاجاتِها. تَنْمو النَّباتاتُ الْمُتَسَلِّقَةُ غالِبًا عَلى أَرْضِيّاتِ الْغابَةِ حَيْثُ يَكونُ الضَّوْءُ قَليلاً. وَمِنْ أَجْلِ وُصولِ النَّباتاتِ الْمُتَسَلِّقَةِ إلى ضَوْءِ الشَّمْسِ تَكونُ سوقُها طَويلَةً وَمُتَكَيِّفَةً لِكَيْ تَتَعَلَّقَ بِأَشْياءَ أُخْرى وَتَسْتَنِدَ إِلَيْها. يُساعِدُ مِثْلُ هَذا التَّكَيُّفِ النَّباتاتِ الْمُتَسَلِّقَةَ في تَسَلُّقِ الأَسْوارِ وَالْجُدْرانِ وَالصُّخورِ، وَحَتّى النَّباتاتِ الأُخْرى مِنْ مِثْلِ نَباتِ اللَّبْلابِ.

يَتَكَيَّفُ الصَّبّارُ وَنَباتاتٌ صَحْراوِيَّةٌ أُخْرى لِلْعَيْشِ في مَناطِقَ قَليلَةِ الْماءِ. قَدْ تَمُرُّ أَشْهُرٌ أَوْ سُنونَ عَلى بَعْضِ الصَّحاري دونَ تَساقُطِ أَمْطارٍ. يَتَمَكَّنُ الصَّبّارُ مِنَ الْعَيْشِ خِلالَ هَذِهِ الْفَتَراتِ، بِفَضْلِ سوقِهِ السَّميكَةِ الَّتي تَخْتَزِنُ الْماءَ. تَسْتَخْدِمُ هَذِهِ النَّباتاتُ الْماءَ عِنْدَما لا تَتَوَفَّرُ الْمِياهُ في التُّرْبَةِ. وَعِنْدَما تُمْطِرُ أَخيرًا، تَمْتَصُّ جُذورُ الصَّبّارِ الْماءَ بِسُرْعَةٍ لأَنَّها تَنْمو قَريبًا مِنْ سَطْحِ التُّرْبَةِ.

✓ كَيْفَ تُمَكِّنُ السُّوقُ الْمُتَكَيِّفَةُ النَّباتاتِ الْمُتَسَلِّقَةَ مِنْ تَلْبِيَةِ حاجاتِها؟

ساقُ الصَبَّارِ هَذا سَميكَةٌ وَتُخَزِّنُ الْماءَ.

مُلَخَّصٌ Summary

تَحْتاجُ النَّباتاتُ إلى الْهَواءِ وَالْموادِّ الْغِذائِيَّةِ وَالْماءِ وَالضَّوْءِ لِكَيْ تَحْيا. تُنْتِجُ أَوْراقُ النَّباتاتِ الْغِذاءَ بِعَمَلِيَّةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ. وَلِلنَّباتاتِ تَكَيُّفاتٌ تُساعِدُها عَلى تَلْبِيَةِ حاجاتِها في الظُّروفِ الْمُخْتَلِفَةِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما الأَشْياءُ الأَرْبَعَةُ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها النَّباتاتُ لِتَحْيا؟

٢. ما مَصْدَرُ الطّاقَةِ اللاّزِمَةِ لِعَمَلِيَّةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ؟

٣. كَيْفَ يَتَكَيَّفُ الصَّبّارُ لِلْعَيْشِ في الصَّحْراءِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** ماذا يَحْصُلُ إذا لَمْ يَكُنْ في الْهَواءِ ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ الآتي يُزَوِّدُ مُعْظَمَ النَّباتاتِ بِالْموادِّ الأَوليَّةِ؟

أ الْهَواءُ
ج التُّرْبَةُ
ب الْماء
د ضَوْءُ الشَّمْسِ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

أَنْجِزْ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ

راقِبْ لِعِدَّةِ أَسابيعَ نَبْتَتَيْنِ رُوِيَتْ إِحْداهُما بِالْماءِ أَكْثَرَ مِنَ الأُخْرى، وَلاحِظْ تَغَيُّرَ طولِ كُلِّ نَبْتَةٍ مِنْهُما. اسْتَخْدِمِ الْحاسوبَ لإِنْجازِ رَسْمٍ بَيانِيٍّ عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ يُبَيِّنُ تَأْثيرَ كَمِّيَّةِ الْماءِ عَلى النَّباتاتِ.

رابِطُ كِتابَةٍ

مُقارَنَةٌ

أَجْرِ لِتِلْميذٍ أَصْغَرَ مِنْكَ مُقارَنَةً بَيْنَ طُرُقِ عَيْشِ نَباتاتٍ في الْبَرِّيَّةِ وَنَباتاتٍ تَعيشُ في الْبُيوتِ. صِفْ كَيْفَ تَحْصُلُ هَذِهِ النَّباتاتُ عَلى حاجاتِها في الْمَكانَيْنِ. ما الطُّرُقُ الْمُخْتَلِفَةُ الَّتي تُلَبّي بِها هَذِهِ النَّباتاتُ حاجاتِها؟

الدَّرْسُ ٣

ما هِيَ الْفُطْرِيَّاتُ؟

What Are Fungi?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

- **تَبْحَثُ** في طَبْعاتِ أَبْواغِ قُبَّعَةِ عش الْغُرابِ.
- **تَتَعَلَّمُ** ميزاتِ الْفُطْرِيَّاتِ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ وَالصِّحَّةِ.

عُشُ الْغُرابِ هَذا زاهِي الأَلْوانِ، لَكِنَّهُ سامٌّ أَيْضًا.

ابْحَثْ

مُلاحَظَةُ طَبْعاتِ الأَبْواغِ

Observing Spore Prints

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose يَنْتَمي عُشُ الْغُرابِ إِلى مَجْموعَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تُدْعَى الْفُطْرِيّاتِ. إِحْدى ميزاتِ الْفُطْرِيّاتِ التَّكاثُرُ بِوَساطَةِ الأَبْواغِ. وَالْبَوْغُ خَلِيَّةٌ مُتَخَصِّصَةٌ تُنْتِجُ كائِنًا حَيًّا. سَوْفَ **تُلاحِظُ** في هَذا النَّشاطِ عُشَ غُرابٍ وَأَبْواغَهُ. وَ**تَسْتَدِلُّ** حَوْلَ جُزْءِ عُشِ الْغُرابِ الَّذي يُنْتِجُ الأَبْواغَ.

الْمَوادُّ Materials

- وَرَقٌ أَبْيَضُ
- نَوْعانِ مِنْ عش الْغُرابِ
- عَدَسَةُ يَدٍ مُكَبِّرَةٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ احْصَلْ عَلى نَوْعَيْنِ مِنْ عُشِ الْغُرابِ. **لاحِظْ** أَجْزاءَ كُلِّ نَوْعٍ وارْسُمْ ما تَراهُ.

٢ افْصِلْ قُبَّعَةَ كُلِّ نَوْعٍ مِنْ عُشِ الْغُرابِ عَنْ ساقِهِ.

٣ اكْتُبِ اسْمَكَ أَسْفَلَ وَرَقَةٍ بَيْضاءَ. ثُمَّ ضَعِ الْوَرَقَةَ عَلى طاوِلَتِكَ، كَما يُشيرُ عَلَيْكَ مُعَلِّمُكَ. ضَعْ قُبَّعَتَيْ عُشِ الْغُرابِ عَلى الْوَرَقَةِ، بِحَيْثُ تَكونُ قِمَّتا الْقُبَّعَتَيْنِ مُتَّجِهَتَيْنِ إِلى الأَعْلى. (الصّورَةُ أ)

الصّورَةُ أ

الصّورَةُ ب

٤ دَعْ قُبَّعَتَيْ عُشِ الْغُرابِ ثابِتَتَيْنِ، وَحَوِّطِ الْحافَةَ الْخارِجِيَّةَ لِكُلٍّ مِنْهُما مُسْتَخْدِمًا قَلَمَ رَصاصٍ. تَأَكَّدْ مِنْ غَسْلِ يَدَيْكَ بَعْدَ لَمْسِ عُشِ الْغُرابِ.

٥ أَبْقِ عُشَ الْغُرابِ عَلى الطّاوِلَةِ بِلا تَحْريكٍ إِلى الْيَوْمِ التّالي.

٦ ارْفَعْ بِعِنايَةٍ الْقُبَّعَتَيْنِ عَنْ سَطْحِ الْوَرَقَةِ. **لاحِظِ** الشَّكْلَ الْمَطْبوعَ عَلى الْوَرَقَةِ. ارْسُمْ وَ**سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ.

٧ الشَّكْلُ الَّذي يَظْهَرُ تَحْتَ قُبَّعَةِ عُشِ الْغُرابِ طَبَعَتْهُ الأَبْواغُ. **لاحِظِ** الأَبْواغَ بِالْعَدَسَةِ الْمُكَبِّرَةِ (الصّورَةُ ب). ارْسُمْ وَصِفْ ما تُلاحِظُهُ. تَأَكَّدْ مِنْ غَسْلِ يَدَيْكَ بَعْدَ مُلامَسَةِ عُشِ الْغُرابِ. اختبر تَخَلَّصْ مِنْ قُبَّعاتِ عُشِ الْغُرابِ وَأَبْواغِهِ بِحَسَبِ إِرْشاداتِ الْمُعَلِّمِ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. **قارِنْ** بَيْنَ أَنْواعِ عُشِ الْغُرابِ الَّتي لاحَظْتَها.

٢. صِفِ الأَشْكالَ الَّتي طَبَعَتْها الأَبْواغُ.

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَسْتَدِلُّ الْعُلَماءُ عَلى ما يَحْصُلُ في الطَّبيعَةِ مِنْ خِلالِ الْمُلاحَظَةِ بِدِقَّةٍ. وَبِالاعْتِمادِ عَلى **مُلاحَظاتِكَ** خِلالَ النَّشاطِ، **اسْتَدِلَّ** أَيْنَ تَتَكَوَّنُ الأَبْواغُ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

عِنْدَما **تُلاحِظُ** تَسْتَخْدِمُ حَواسَّكَ لِجَمْعِ مَعْلوماتٍ عَمّا يُحيطُ بِكَ. وَعِنْدَما **تَسْتَدِلُّ**، فَإِنَّكَ تَسْتَخْدِمُ الْمُلاحَظاتِ لِلْوُصولِ إِلى اسْتِنْتاجٍ أَوْ تَفْسيرٍ.

تَعَلَّمْ

مِيزاتُ الْفُطْرِيّاتِ Features of fungi

تَرْكيبُ الْفُطْرِ Fungal Structure

تَعَلَّمْتَ في النَّشاطِ السَّابِقِ، أَنَّ عُشَ الْغُرابِ نَوْعٌ مِنَ الْفُطْرِيّاتِ. **الْفُطْرِيّاتُ** هِيَ كائِناتٌ حَيَّةٌ أُحادِيَّةُ الْخَلِيَّةِ أَوْ عَديدَةُ الْخَلايا لا تَتَمَكَّنُ مِنْ إِنْتاجِ غِذائِها بِنَفْسِها.

تَعَرَّفْ

- أَجْزاءَ جِسْمِ الْفُطْرِيّاتِ
- كَيْفَ تَتَكاثَرُ الْفُطْرِيّاتُ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

الْفُطْرِيّاتُ fungi

الْخُيوطُ الْفُطْرِيَّةُ hyphae

الْبَوغُ spore

الْعَفَنُ mold

كَما في النَّباتاتِ، يُحيطُ بِخَلايا عُشِ الْغُرابِ هَذا جِدارٌ خَلِيَّةٌ. وَعَلى عَكْسِ خَلايا النَّباتاتِ، لا تَحْتَوي خَلايا الْفُطْرِيّاتِ عَلى بِلاسْتيداتٍ خُضْرٍ تَصْنَعُ الْغِذاءَ.

صورَةٌ مِجْهَرِيَّةٌ لِخَلايا عُشِ الْغُرابِ.

تُشْبِهُ الْفُطْرِيّاتُ النَّباتاتِ لأَنَّها تَنْمو غالِبًا في التُّرْبَةِ، وَيُحيطُ بِخَلاياها جِدارٌ خَلِيَّةٍ. لَكِنَّ الْفُطْرِيّاتِ تَخْتَلِفُ عَنِ النَّباتاتِ في أُمورٍ مُهِمَّةٍ. فَمَثَلاً، لا تُنْتِجُ الْفُطْرِيّاتُ غِذاءَها بِنَفْسِها. وَهِيَ تَمْتَصُّ الْغِذاءَ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الأُخْرى، أَوْ مِنَ الْمَوادِّ الْمَيْتَةِ. يُصَنِّفُ الْعُلَماءُ الْفُطْرِيّاتِ عَلى أَنَّها مَجْموعَةٌ لِوَحْدِها وَلَيْسَتْ نَباتاتٍ.

نَوْعٌ مِنْ عُشِ الْغُرابِ الَّذي يُؤْكَلُ. وَهُوَ يوجَدُ في الْغاباتِ خِلالَ فَصْلَيِ الصَّيْفِ وَالْخَريفِ. احْذَرْ أَكْلَ أَيِّ نَوْعٍ مِنْ عَيْشِ الْغُرابِ الْبَرِّيِّ دونَ اسْتِشارَةِ شَخْصٍ بالِغٍ مَوْثوقٍ بِهِ.

تَبَيَّنَ لَكَ في النَّشاطِ السَّابِقِ أَنَّ لعُشِ الْغُرابِ قُبَّعَةً وَساقًا. وَيَحْتَوي أَيْضًا عَلى أَجْزاءٍ خَيْطِيَّةِ الشَّكْلِ تُسَمّى **خُيوطًا فُطْرِيَّةً**، وَهْيَ تُثَبِّتُ عُشَ الْغُرابِ في التُّرْبَةِ. وَتَقومُ الْخُيوطُ الْفُطْرِيَّةُ أَيْضًا بِتَحْليلِ الْغِذاءِ وَامْتِصاصِهِ مِنَ التُّرْبَةِ. تَنْمو الْفُطْرِيّاتُ بِتَكْوينِ خُيوطٍ فُطْرِيَّةٍ جَديدَةٍ.

يوجَدُ الْكَثيرُ مِنَ خَياشيمِ عُشِ الْغُرابِ في الْجِهَةِ السُّفْلِيَّةِ مِن قُبَّعَتِهِ. تَخْتَصُّ بَعْضُ خَلايا الْخياشيمِ بِالتَّكاثُرِ. وَعِنْدَما تَتَّحِدُ نَوى هَذِهِ الْخَلايا تُكَوِّنُ بَوْغًا. وَ**الْبَوْغُ** خَلِيَّةٌ يُمْكِنُ أَنْ تَنْمُوَ لِتُكَوِّنَ فُطْرًا جَديدًا.

✓ ما هِيَ الْخُيوطُ الْفُطْرِيَّةُ؟

في بِدايَةِ الرَّبيعِ يَبْحَثُ النَّاسُ في الْغاباتِ عَنْ ١٥ نَوْعًا مِنْ فُطْرٍ يُؤْكَلُ، وَهُوَ شَبيهٌ بِعُشِ الْغُرابِ.

أَنْواعٌ أُخْرى مِنَ الْفُطْرِيّاتِ

Other Types of Fungi

عش الْغُرابِ يُمَثِّلُ نَوْعًا واحِدًا مِنَ الْفُطْرِيّاتِ. وَهُناكَ أَنْواعٌ أُخْرى، كَالْعَفَنِ وَالْكَمْأَةِ، وَالْخَمائِرِ.

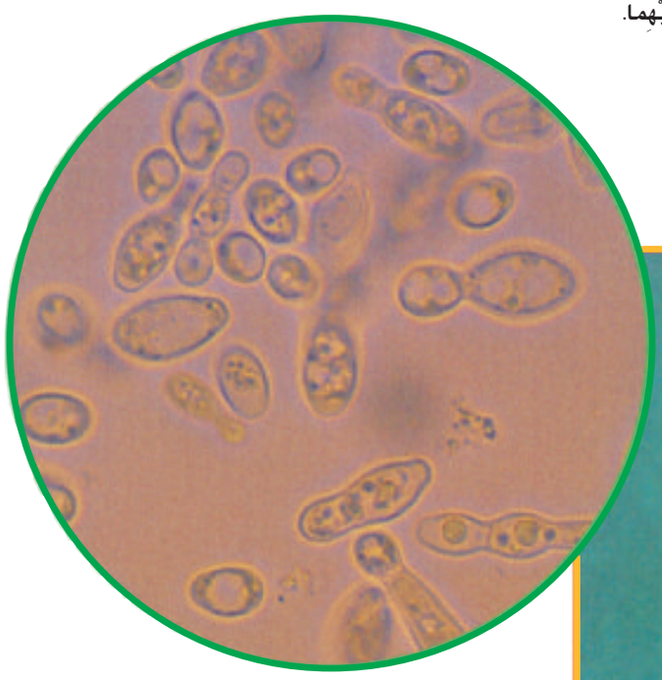
الْعَفَنُ فُطْرِيَّاتٌ شائِعَةٌ شَبيهَةٌ بِالْقُطْنِ أَوِ الصّوفِ.

✓ **اذْكُرْ أَنْواعًا أُخْرى مِنَ الْفُطْرِيّاتِ غَيْرَ عَشِ الْغُرابِ.**

الْكَمْأَةُ نَوْعٌ مِنَ الْفُطْرِيّاتِ تَنْمو تَحْتَ الأَرْضِ في بَعْضِ الْمَناطِقِ الصَّحْراوِيَّةِ.

يَنْمو عَفَنُ الْخُبْزِ عَلى الْخُبْزِ وَالْخُضْراواتِ وَيَتَغَذّى عَلَيْهِما.

الْخَمائِرُ فُطْرِيّاتٌ أُحادِيَّةُ الْخَلِيَّةِ تَتَغَذّى عَلى رَحيقِ الأَزْهارِ. تُسْتَخْدَمُ بَعْضُ الْخَمائِرِ في تَحْضيرِ الْخُبْزِ وَأَنْواعٍ أُخْرى مِنَ الْمُعَجَّناتِ. وَهُناكَ خَمائِرُ تُسَبِّبُ الْمَرَضَ لِلنّاسِ.



الْبِنْسيلْيومُ عَفَنٌ أَخْضَرُ اللَّوْنِ يَنْمو وَيَتَغَذّى عَلى الْفَواكِهِ. يُصْنَعُ الْبِنْسِلينُ، وَهُوَ مُضادٌّ حَيَوِيٌّ، مِنْ بَعْضِ أَنْواعِ هَذا الْعَفَنِ.

مُلَخَّصٌ Summary

الْفُطْرِيّاتُ كائِناتٌ حَيَّةٌ أُحادِيَّةُ الْخَلِيَّةِ، وَعَديدَةُ الْخَلايا، لا تَسْتَطيعُ إِنْتاجَ غِذائِها بِنَفْسِها. لِخَلايا الْفُطْرِيّاتِ جِدارٌ خَلِيَّةٌ كَما في خَلايا النَّباتاتِ، لَكِنَّها لا تَحْتَوي عَلى بِلاسْتيداتٍ خُضْرٍ. تَشْمُلُ الأَمْثِلَةُ عَلى الْفُطْرِيّاتِ: عُشَ الْغُرابِ، الْكَمْأَةَ، الْعَفَنَ، الْخَمائِرَ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما هُوَ الْبَوْغُ الْفُطْرِيُّ؟

٢. أَيْنَ تَتَكَوَّنُ أَبْواغُ عُشِ الْغُرابِ؟

٣. كَيْفَ تَحْصُلُ مُعْظَمُ الْفُطْرِيّاتِ عَلى غِذائِها؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** كَيْفَ تُفيدُ تَغْذِيَةُ الْفُطْرِيّاتِ عَلى النَّباتاتِ الْميْتَةِ بِرْكَةَ مِياهٍ عَذْبَةٍ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ الأَشْياءِ التّالِيَةِ لَيْسَ فُطْرًا؟

أ الْعَفَن ج الْخَميرَةُ

ب عُشُ الْغُرابِ د الطَّحالِبُ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

أَنْجِزْ رَسْمًا بَيانِيًّا

يَتَكَوَّنُ عُشُ الْغُرابِ الَّذي يَتَغَذّى عَلَيْهِ النّاسُ مِنَ الْماءِ بِنِسْبَةِ ٩٠٪، وَالْبُروتينِ بِنِسْبَةِ ٣٪، وَالْكَرْبوهَيْدراتِ بِنِسْبَةِ ٥٪، وَالدُّهونِ بِنِسْبَةِ ١٪، وَالْڤيتامينات وَالْمَعادِنِ بِنِسْبَةِ ١٪. أَنْجِزْ رَسْمًا عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ، أَوْ بِشَكْلٍ دائِرِيٍّ، تُبَيِّنُ فيهِ الْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ الَّتي تُكَوِّنُ عُشَ الْغُرابِ.

رابِطُ صِحَّةٍ

اسْتِخْداماتُ الْفُطْرِيّاتِ

تَعَرَّفِ الطُّرُقَ الَّتي تُسْتَخْدَمُ فيها الْفُطْرِيّاتُ في طَهْوِ الطَّعامِ وَتَحْضيرِهِ، كَتَحْضيرِ الْخُبْزِ (تُسْتَخْدَمُ الْخَميرَةُ)، أَوْ صِناعَةِ الْجُبْنِ (يُسْتَخْدَمُ الْعَفَنُ)، أَوِ اسْتِخْدامِ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ عُشِ الْغُرابِ في الْمَطْبَخِ الآسْيَوِيِّ. عُدْ إِلى مَراجِعَ في الْمَكْتَبَةِ لِتَتَعَرَّفَ الْقيمَةَ الْغِذائِيَّةَ لِهَذِهِ الأَطْعِمَةِ. ثُمَّ حَضِّرْ مُلْصَقًا توضِحُ فيهِ ما تَعَلَّمْتَهُ.

الْفَصْلُ ١

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ

Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الواردَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ مِنْ ١ إِلى ١٥. يَدُلُّكَ رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) عَلى مَكانِ وُجودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

الْخَلِيَّة (١٨)
غِشاء الْخَلِيَّة (١٩)
السّايتوبْلازْم (١٩)
النَّواة (١٩)
جِدار الْخَلِيَّةِ (٢٠)
الْبِلاسْتيدَة الْخَضْراء (٢٠)
الْكائِنات الْحَيَّة الدَّقيقَة (٢١)
ثنائي أُوكْسيد الْكارْبون (٢٦)
الْمَوادّ الْغِذائِيَّة (٢٧)
الْبِناء الضَّوْئي (٢٧)
الْكلوروفيل (٢٧)
الْفُطْرِيّات (٣٢)
الْخُيوط الْفُطْرِيَّة (٣٤)
الْبَوغ (٣٤)
الْعَفَن (٣٤)

١. الأَنْواعُ الشّائِعَةُ مِنَ الْفُطْرِيّاتِ وَالَّتي لَها مَظْهَرٌ قُطْنِيٌّ أَوْ صوفِيٌّ تُسَمّى _____.

٢. الأَجْزاءُ الْخَيطِيَّةُ الطَّويلَةُ الْمُكَوِّنَةُ لِجِسْمِ الْفُطْرِ تُسَمّى _____.

٣. جُزْءُ الْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ الَّذي يَدْعَمُ النَّبْتَةَ هُوَ _____.

٤. الْوَحْدَةُ الأَساسِيَّةُ لِتَرْكيبِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ كافَّةً هِيَ _____.

٥. مُعْظَمُ حَجْمِ الْخَلِيَّةِ يَمْلَؤُهُ _____.

٦. الْخَميرَةُ مِثالٌ عَلى _____ لأَنَّها تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ.

٧. _____ هِيَ مَرْكَزُ التَّحَكُّمِ في وَظائِفِ الْخَلِيَّةِ.

٨. الْجُزْءُ الْخارِجِيُّ مِنَ الْخَلِيَّةِ الْحَيَوانِيَّةِ هُوَ _____.

٩. جُزْءُ الْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ الأَخْضَرُ الْمُسْتَخْدَمُ في صُنْعِ الْغِذاءِ يُسَمّى _____.

١٠. كَما في الْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ تَكونُ خَلايا _____ مُحاطَةً بِجِدارٍ خَلِيَّةٍ.

١١. الْخَلِيَّةُ الصَّغيرَةُ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَنْمُوَ لِتُصْبِحَ فُطْرًا تُدْعَى _____.

١٢. الْغازُ الَّذي تُطْلِقُهُ الْحَيَواناتُ في عَمَلِيَّةِ الزفير يُدْعَى _____.

١٣. تُنْتِجُ النَّباتاتُ الْغِذاءَ بِعَمَلِيَّةِ _____.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

امْلأِ الْفَراغاتِ في الْجَدْوَلِ أَدْناهُ بِالْمُفْرَدَةِ الْمُناسِبَةِ.

جِدار الْخَلِيَّةِ　　الْبِلاسْتيدات الْخُضْر　　غِشاء الْخَلِيَّةِ

الأَنْواعُ الثَّلاثَةُ مِنَ الْخَلايا هِيَ:

الْخَلِيَّةُ النَّباتِيَّةُ، وَيُحيطُ بِها مِنَ الْخارِجِ ١. _____. وَتَضُمُّ بِداخِلِها ٢. _____ وَنَواةً.	الْخَلِيَّةُ الْحَيَوانِيَّةُ، وَيُحيطُ بِها مِنَ الْخارِجِ ٣. _____.	خَلِيَّةُ الْفُطْرِ، يُحيطُ بِها مِنَ الْخارِجِ جِدارُ خَلِيَّةٍ لَكِنَّها لا تَضُمُّ بِداخِلِها ٤. _____.

١٤. الْمَوادُّ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها النَّباتاتُ كَيْ تَنْمُوَ هِيَ _____.

١٥. الْمادَّةُ الَّتي تُعْطي اللَّوْنَ الأَخْضَرَ لِلأَوْراقِ تُدْعى _____.

التَّحَقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الاخْتِيارِ المُناسِبِ.

١. لا تَتَمَكَّنُ الْفُطْرِيَّاتُ مِنْ إِنْتاجِ غِذائِها بِنَفْسِها لأَنَّ _____.

أ لِخَلاياها جُدْرانَ خَلايا

ب الْفُطْرِيّاتِ تَنْمو في أَماكِنَ رَطْبَةٍ

ج خَلاياها لا تَحْتَوي عَلى بِلاسْتيداتٍ خُضْرٍ

د الْفُطْرِيّاتِ لا تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلايا

٢. مِثالٌ عَلى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الدَّقيقَةِ _____.

أ الباراميسْيومُ ج عَشُ الْغُرابُ

ب الإِسْفَنْجُ د الْبَزّاقُ

٣. جُزْءُ الْخَلِيَّةِ الَّذي يُخَزِّنُ النُّفاياتِ وَالْمَوادَّ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها الْخَلِيَّةُ يُسَمّى _____.

أ النَّواةَ ج الْفَجْوَةَ

ب السّايتوبْلازْمَ د الْمايتوكوندْريا

٤. _____ هُوَ مِثالٌ عَلى الْكائِنِ الْحَيِّ الدَّقيقِ الَّذي يَعيشُ بِشَكْلٍ مُسْتَعْمَرَةٍ مِنَ الْخَلايا.

أ الأَميبا ج الْباراميسْيومُ

ب الْفولْفوكْسُ د الْبَوْغُ

٥. أَحَدُ أَسْبابِ أَهَمِّيَّةِ الْماءِ لِلْحَياةِ هُوَ أَنَّ مُعْظَمَ مُحْتَوى _____ مُكَوَّنٌ مِنَ الْماءِ.

أ الْفَجْوَةِ ج السّايتوبْلازْمِ

ب النَّواةِ د الْقَوْقَعَةِ

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. لَوْ كُنْتَ تَنْظُرُ إِلى خَلايا مَأْخوذَةٍ مِنْ ساقِ بَصَلَةٍ، وَمِنْ عُشِ غُرابٍ، تَحْتَ الْمِجْهَرِ، كَيْفَ تَسْتَطيعُ أَنْ تَعْرِفَ مَصْدَرَ هَذِهِ الْخَلايا؟

٢. اذْكُرِ الْميزاتِ الثَّلاثَ الَّتي تَتَشارَكُ فيها الْفُطْرِيّاتُ وَالْحَيَواناتُ.

٣. لِماذا تُعْتَبَرُ عَمَلِيَّةُ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ مِنْ أَهَمِّ الْعَمَلِيّاتِ الَّتي تَتِمُّ عَلى كَوْكَبِ الأَرْضِ؟

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. كَيْفَ تَسْتَطيعُ أَنْ **تَسْتَخْدِمَ نَموذَجًا** لِتُساعِدَ أَحَدَهُمْ أَنْ **يَسْتَنْتِجَ** الْفُروقَ بَيْنَ الْخَلايا النَّباتِيَّةِ وَالْخَلايا الْحَيَوانِيَّةِ.

٢. لاحِظِ الْخَلِيَّةَ النَّباتِيَّةَ الْمُبَيَّنَةَ عَلى الصَّفْحَةِ 20 وَخَلايا عُشِ الْغُرابِ الْمُبَيَّنَةَ عَلى الصَّفْحَةِ 32. **قارِنْ** هَذَيْنِ النَّوْعَيْنِ مِنَ الْخَلايا.

٣. **تُلاحِظُ** في الْيَوْمِ الَّذي يَلي يَوْمًا ماطِرًا بِضْعَةَ كائِناتٍ مِنْ عُشِ الْغُرابِ في حَقْلٍ. **اسْتَدِلَّ** عَلى شَيْئَيْنِ بِالاسْتِنادِ إِلى مُلاحَظَتِكَ.

تَقْويمُ الأَداءِ Performance Assessment

اصْنَعْ نَماذِجَ خَلايا

اصْنَعْ مَعَ زَميلٍ لَكَ نَماذِجَ لِخَلِيَّةٍ نَباتِيَّةٍ وَخَلِيَّةٍ حَيَوانِيَّةٍ وَخَلِيَّةٍ فُطْرِيَّةٍ. ضَعْ عَلَيْها أَسْماءَ أَجْزائِها. احْرِصْ عَلى أَنْ تُبَيِّنَ الأَجْزاءَ التّالِيَةَ مِنَ الْخَلايا في الْمَكانِ الْمُناسِبِ: غِشاءَ الْخَلِيَّةِ، جِدارَ الْخَلِيَّةِ، السّايتوبْلازْمَ، النَّواةَ، الْبِلاسْتيداتِ الْخُضْرَ.

الْفَصْلُ ٢

أَجْهِزَةُ جِسْمِ الإِنْسانِ

Human Body Systems

يَتَكَوَّنُ الْجِسْمُ مِنْ أَجْزاءٍ مُخْتَلِفَةٍ وَمُتَعَدِّدَةٍ تَعْمَلُ سَوِيًّا. فَكِّرْ في أَجْزاءِ جِسْمِكَ الَّتي تَسْتَخْدِمُها الآنَ. رِئَتاكَ تُحَرِّكانِ الْغازاتِ، وَقَلْبُكَ يَضُخُّ الدَّمَ. أَمّا عَضَلاتُكَ فَتَجْعَلُكَ تَجْلِسُ مُسْتَقيمًا عَلى كُرسِيِّكَ. لَكِنَّكَ لا تَعْرِفُ كُلَّ الْوَظائِفِ الَّتي يَقومُ بِها جِسْمُكَ!

الْمُفْرَداتُ

- النَّسيجُ
- الْعُضْوُ
- عَضَلَةُ الْقَلْبِ
- الْعَضَلَةُ الْمَلْساءُ
- الْعَضَلَةُ الْمُخَطَّطَةُ
- الرِّئَتانِ
- الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ
- الْقَلْبُ
- الشِّرْيانُ
- الْوَريدُ

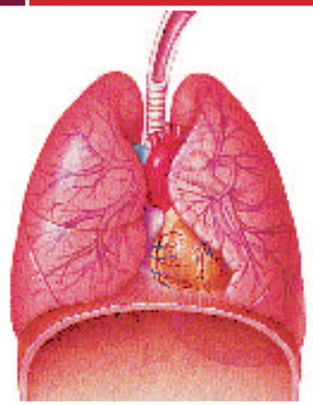
مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

جِسْمُكَ الآنَ لَيْسَ كَما كانَ مِنْ أُسْبوعٍ. فَفي كُلِّ يَوْمٍ يَقومُ جِسْمُكَ بِاسْتِبْدالِ الْمَلايينِ مِنَ الْخَلايا التّالِفَةِ. بَعْضُ الْخَلايا يَتِمُّ اسْتِبْدالُها كُلَّ يَوْمَيْنِ، وَبَعْضُ الْخَلايا تَبْقى دونَ اسْتِبدالٍ طَوالَ حَياتِكَ.

مَتى تُسْتَبْدَلُ الْخَلايا	
خَلايا الْمَعِدَةِ	٢–٣ أَيّامٍ
خَلايا الْجِلْدِ	١٩–٣٤ يومًا
خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءُ	١٢٠ يومًا
خَلايا الدِّماغِ	لا تُسْتَبْدَلُ

خَلايا الدَّم الْحَمْراءُ هَذِهِ
مُكَبَّرَةٌ حَوالَيْ ٢٥ ٠٠٠ مَرَّةٍ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ



هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ كُلَّ رِئَةٍ تَحْتَوي عَلى ما يُقارِبُ ٣٠٠ مِلْيون كيسٍ هَوائِيٍّ. تَبْلُغُ مِساحَةُ هَذِهِ الأَكْياسِ ٧٠ مِتْرًا مُرَبَّعًا، أَيْ ما يُعادِلُ ٤٠ مَرَّةً مِساحَةَ الْجِلْدِ الَّذي يُغَطّي جِسْمَ إِنْسانٍ بالِغٍ.

الدَّرْسُ

كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازُ الْعَظْمِيُّ وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ؟

How Do the Skeletal and Muscular Systems Work?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

تَبْحَثُ في أَنْواعِ النَّسيجِ الْعَضَلِيِّ.

تَتَعَلَّمُ عَنْ أَجْزاءِ الْجِهازِ الْعَظْمِيِّ وَالْجِهازِ الْعَضَلِيِّ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالصِّحَّةِ.

يَسْتَخْدِمُ هَذا الصَّبِيُّ عَضَلاتِ رِجْلِهِ لِرَكْلِ كُرَةِ الْقَدَمِ.

ابْحَثْ

الأَنْسِجَةُ الْعَضَلِيَّةُ

The Skeletal and Muscular Systems

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose لَعَلَّ أَكْثَرَ الْعَضَلاتِ الَّتي تَعْرِفُها هِيَ تِلْكَ الَّتي تَسْتَخْدِمُها في اللَّعِبِ أَوْ في الْقِيامِ بِعَمَلٍ ما. وَهُناكَ عَضَلاتٌ أُخْرى قَدْ تَجْهَلُ أَنَّكَ تَسْتَخْدِمُها، كَالْعَضَلاتِ الْمَوْجودَةِ في الْمَعِدَةِ وَالْقَلْبِ. سَوْفَ تُلاحِظُ في هَذا النَّشاطِ وتُقارِن ثَلاثَةَ أَنْواعٍ مِنَ الْعَضَلاتِ.

الْمَوادُّ Materials

- مِجْهَرٌ
- الشَّريحَةُ أ ـ نَسيجُ عَضَلَةٍ هَيْكَلِيَّةٍ
- الشَّريحَةُ ب ـ نَسيجُ عَضَلَةٍ مَلْساءَ
- الشَّريحَةُ ج ـ نَسيجُ عَضَلَةِ الْقَلْبِ

الشَّريحَةُ أ

الشَّريحَةُ ب

الشَّريحَةُ ج

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

نَوعُ العَضَلَةِ	المُلاحَظاتُ	أَوجُهُ التَّشابُهِ مَعَ أَنواعِ العَضَلاتِ الأُخرى	أَوجُهُ الاختلافِ عنِ العَضَلاتِ الأُخرى
الشَّريحَةُ أ			
الشَّريحَةُ ب			
الشَّريحَةُ ج			

١ ارْسُمْ جَدْوَلاً كَالَّذي في أَعْلى الصَّفْحَةِ.

٢ اسْتَخْدِمِ الْمِجْهَرَ كَيْ **تُلاحِظَ** النَّسيجَ الْعَضَلِيَّ في الشَّريحَةِ أ، أَو صورَةَ الشَّريحَةِ أ عَلى الصَّفْحَةِ ٤٠. (الصّورَة أ)

٣ لاحِظْ ما يَبْدو عَلَيْهِ النَّسيجُ. ما الأَشْكالُ الَّتي تَراها؟ وَهَلْ فيها أَيُّ أَلْوانٍ أَوْ أَنْماطٍ؟

٤ **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ عَلى الْجَدْوَلِ كِتابَةً أَوْ رَسْمًا.

٥ كَرِّرِ الْخُطُواتِ ٢ إِلى ٤ مَعَ الشَّريحَتَيْنِ ب و ج، أَوِ الصّورَتَيْنِ ب وَ ج في الصَّفْحَةِ ٤٠.

الصّورَةُ أ

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. صِفْ كُلَّ نَوْعٍ مِنْ أَنْواعِ النَّسيجِ الْعَضَلِيِّ.

٢. بِمَ تَتَشابَهُ هَذِهِ الأَنْسِجَةُ؟ وَبِمَ تَخْتَلِفُ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَسْتَخْدِمُ مُعْظَمُ الْعُلَماءِ الْمِجْهَرَ في عَمَلِهِم. فَماذا يُقَدِّمُ الْمِجْهَرُ لِتَسْهيلِ **مُلاحَظَةِ** الأَنْسِجَةِ الْعَضَلِيَّةِ وَ**مُقارَنَتِها**؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ اسْتَخْدِمِ الْمِجْهَرَ، إِذا كانَ مُتوافِرًا، **لِتُلاحِظَ** شَرائِحَ مُحَضَّرَةً لأَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الأَنْسِجَةِ. الْخَلايا الْمَأْخوذَةُ مِنْ أَنْسِجَةٍ مُخْتَلِفَةٍ في الْجِسْمِ تَبْدو مُخْتَلِفَةً. ابْحَثْ عَنْ صُوَرٍ لأَنْواعٍ أُخْرى مِنَ الأَنْسِجَةِ، كَالنَّسيجِ الْعَصَبِيِّ، وَالْعَظْمِيِّ، وَالدَّمَوِيِّ. **قارِنْ** هَذِهِ الأَنْسِجَةَ وَالأَنْسِجَةَ الَّتي فَحَصْتَها.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

الْمُلاحَظَةُ وَالْمُقارَنَةُ مَهارَتانِ غالِبًا ما تُسْتَخْدَمانِ مَعًا. لِكَيْ **تُلاحِظَ** قَدْ تَحْتاجُ إِلى أَداةٍ كَالْمِجْهَرِ. في الْمُقارَنَةِ تَسْتَخْدِمُ مَعْلوماتٍ تَحْصُلُ عَلَيْها مِنَ الْمُلاحَظَةِ. عِنْدَما **تُقارِنُ**، فَإِنَّكَ تَبْحَثُ عَنِ الشَّبَهِ وَالاخْتِلافِ بَيْنَ الأَشْياءِ.

تَعَلَّمْ

الْجِهازُ الْعَظْمِيُّ وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ

The Skeletal and Muscular Systems

تَعَرَّفْ

- الأَجْزاءَ الأَساسِيَّةَ الَّتي تُكَوِّنُ جِسْمَ الإِنْسان
- كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازُ الْعَظْمِيُّ وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

النَّسيجُ tissue

الْعُضْوُ organ

عَضَلَةُ الْقَلْبِ cardiac muscle

الْعَضَلَةُ الْمَلْساءُ smooth muscle

الْعَضَلَةُ الْمُخَطَّطَةُ striated muscle

تَراكيبُ الْجِسْمِ Structures of the Body

يَتَكَوَّنُ جِسْمُكَ مِنْ وَحَداتِ بِناءٍ أَساسِيَّةٍ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ هِيَ الْخَلايا. هُناكَ أَنْواعٌ كَثيرَةٌ مِنَ الْخَلايا، مِنْها الْخَلايا الْعَظْمِيَّةُ، وَالْخَلايا الْعَضَلِيَّةُ، وَخَلايا الدَّمِ، وَالْخَلايا الْعَصَبِيَّةُ. لِكُلِّ خَلِيَّةٍ في جِسْمِكَ وَظيفَةٌ تَقومُ بِها.

خَلايا النَّوْعِ الْواحِدِ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا تُكَوِّنُ **نَسيجًا**. الْخَلايا الْعَظْمِيَّةُ تُكَوِّنُ النَّسيجَ الْعَظْمِيَّ، وَالْخَلايا الْعَضَلِيَّةُ تُكَوِّنُ النَّسيجَ الْعَضَلِيَّ.

الأَنْسِجَةُ الْمُخْتَلِفَةُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا تُؤَلِّفُ **عُضْوًا**. وَالأَعْضاءُ أَجْزاءٌ مِنَ الْجِسْمِ تُؤَدِّي وَظائِفَ مُعَيَّنَةً. فَالنَّسيجُ الْعَظْمِيُّ وَأَنْسِجَةٌ أُخْرى تُكَوِّنُ أَعْضاءً هِيَ الْعِظامُ. وَتُكَوِّنُ الأَنْسِجَةُ الْعَضَلِيَّةُ وَأَنْسِجَةٌ أُخْرى أَعْضاءً هِيَ الْعَضَلاتُ.

مَجْموعَةُ الأَعْضاءِ التي تَعْمَلُ مَعًا تُكَوِّنُ جِهازًا. في جِسْمِكَ أَجْهِزَةٌ مُتَعَدِّدَةٌ. فَالْعِظامُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا تُكَوِّنُ الْجِهازَ الْعَظْمِيَّ. وَالْعَضَلاتُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا تُكَوِّنُ الْجِهازَ الْعَضَلِيَّ.

✓ مِمَّ تَتَكَوَّنُ الأَعْضاءُ؟

تُكَوِّنُ الْعِظامُ الْجِهازَ الْعَظْمِيَّ أَوِ الْهَيْكَلَ الْعَظْمِيَّ. وَكُلُّ جِهازٍ مِنْ أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ يُبْنى بِالطَّريقَةِ نَفْسِها مِنْ خَلايا إِلى أَنْسِجَةٍ إِلى أَعْضاءٍ إِلى جِهازٍ.

خَلايا عَظْمِيَّةٌ تُكَوِّنُ نَسيجًا عَظْمِيًّا.

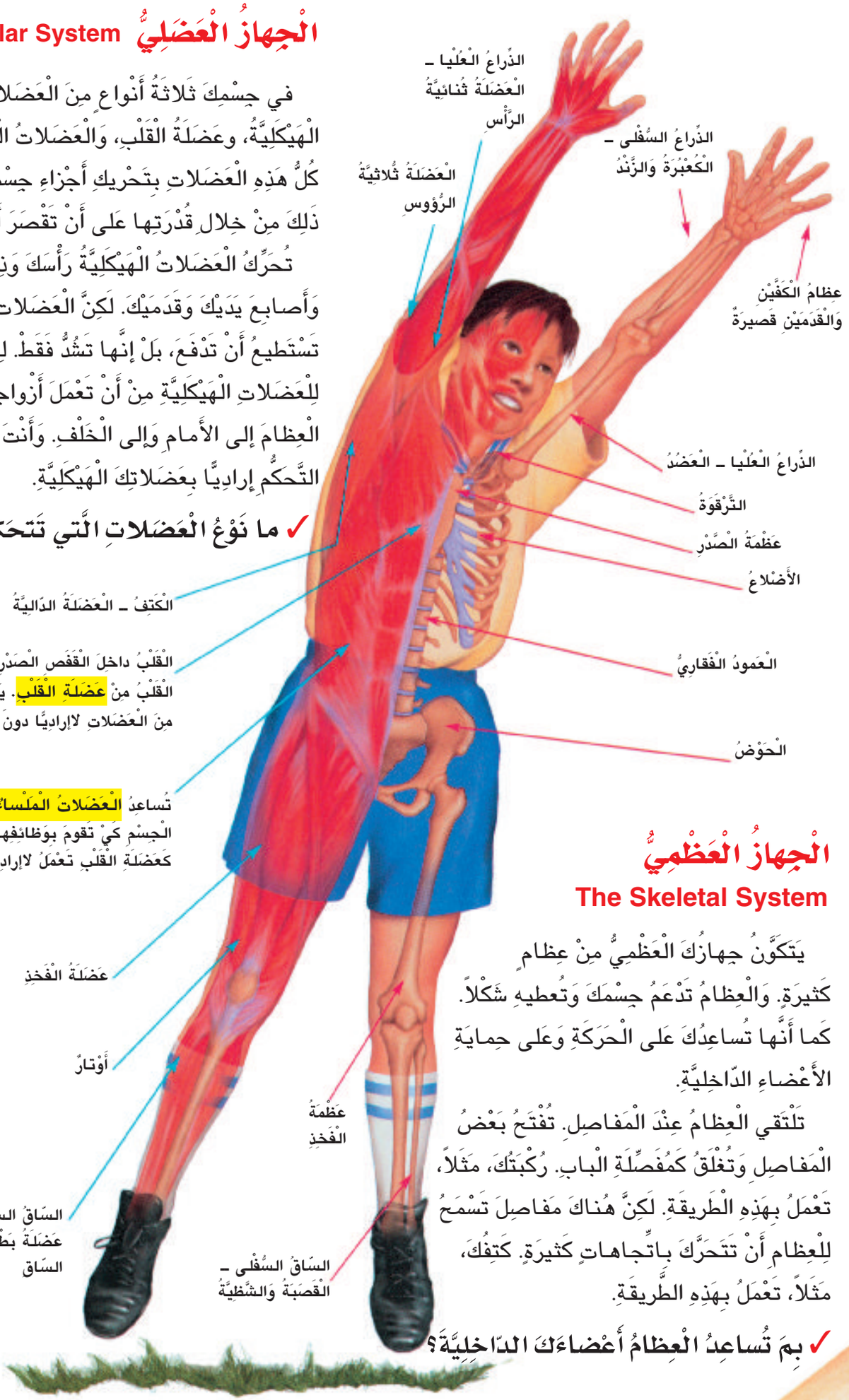
الأَنْسِجَةُ الْعَظْمِيَّةُ تُكَوِّنُ الْعِظامَ، أَحَدَ أَنْواعِ الأَعْضاءِ في الْجِسْمِ.

الْجِهازُ الْعَضَلِيُّ The Muscular System

في جِسْمِكَ ثَلاثَةُ أَنْواعٍ مِنَ الْعَضَلاتِ: الْعَضَلاتُ الْهَيْكَلِيَّةُ، وعَضَلَةُ الْقَلْبِ، وَالْعَضَلاتُ الْمُلْسَاءُ. تَقومُ كُلُّ هَذِهِ الْعَضَلاتِ بِتَحْريكِ أَجْزاءِ جِسْمِكَ. وَهِيَ تَفْعَلُ ذَلِكَ مِنْ خِلالِ قُدْرَتِها عَلى أَنْ تَقْصُرَ أَوْ تَطُولَ.

تُحَرِّكُ الْعَضَلاتُ الْهَيْكَلِيَّةُ رَأْسَكَ وَذِراعَيْكَ وَرِجْلَيْكَ وَأَصابِعَ يَدَيْكَ وَقَدَمَيْكَ. لَكِنَّ الْعَضَلاتِ الْهَيْكَلِيَّةَ لا تَسْتَطيعُ أَنْ تَدْفَعَ، بَلْ إِنَّها تَشُدُّ فَقَطْ. لِذَلِكَ لابُدَّ لِلْعَضَلاتِ الْهَيْكَلِيَّةِ مِنْ أَنْ تَعْمَلَ أَزْواجًا لِكَيْ تُحَرِّكَ الْعِظامَ إِلى الأَمامِ وَإِلى الْخَلْفِ. وَأَنْتَ قادِرٌ عَلى التَّحَكُّمِ إِراديًّا بِعَضَلاتِكَ الْهَيْكَلِيَّةِ.

✓ **ما نَوْعُ الْعَضَلاتِ الَّتي تَتَحَكَّمُ بِها إِراديًّا؟**

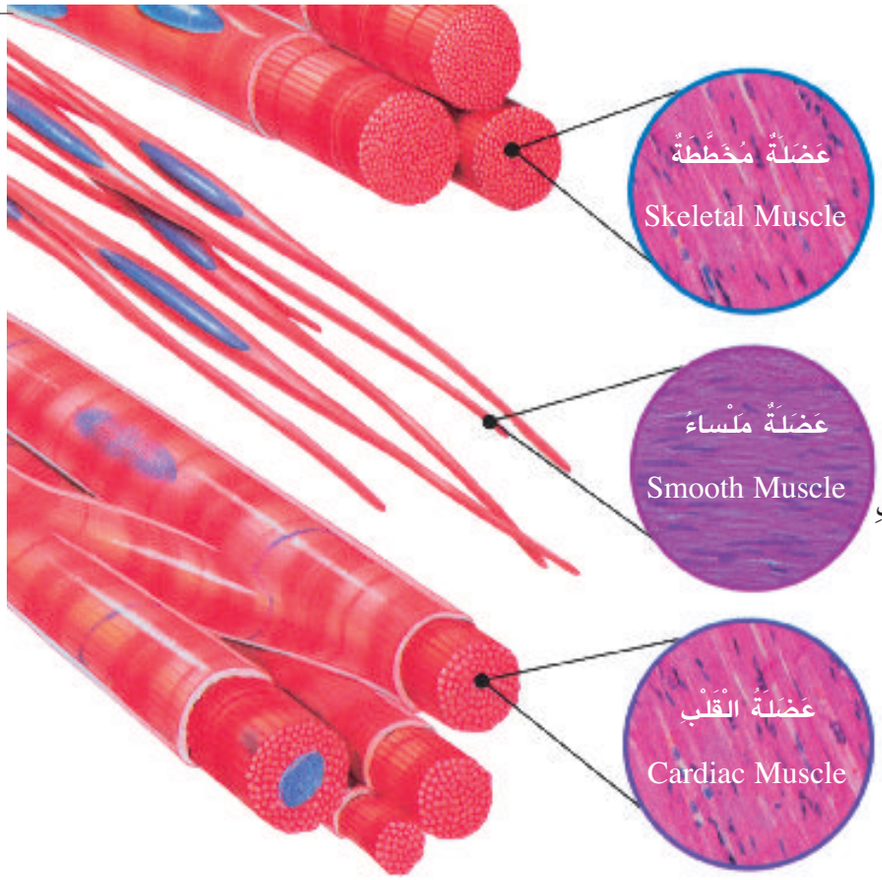


الْجِهازُ الْعَظْمِيُّ The Skeletal System

يَتَكَوَّنُ جِهازُكَ الْعَظْمِيُّ مِنْ عِظامٍ كَثيرَةٍ. وَالْعِظامُ تَدْعَمُ جِسْمَكَ وَتُعطيهِ شَكْلاً. كَما أَنَّها تُساعِدُكَ عَلى الْحَرَكَةِ وَعَلى حِمايَةِ الأَعْضاءِ الدّاخِلِيَّةِ.

تَلْتَقي الْعِظامُ عِنْدَ الْمَفاصِلِ. تُفْتَحُ بَعْضُ الْمَفاصِلِ وَتُغْلَقُ كَمَفْصَلَةِ الْبابِ. رُكْبَتُكَ، مَثَلاً، تَعْمَلُ بِهَذِهِ الْطَريقَةِ. لَكِنَّ هُناكَ مَفاصِلَ تَسْمَحُ لِلْعِظامِ أَنْ تَتَحَرَّكَ بِاتِّجاهاتٍ كَثيرَةٍ. كَتِفُكَ، مَثَلاً، تَعْمَلُ بِهَذِهِ الطَّريقَةِ.

✓ **بِمَ تُساعِدُ الْعِظامُ أَعْضاءَكَ الدّاخِلِيَّةَ؟**



نَظْرَةٌ أَعْمَقُ إِلى الْعَضَلاتِ

لاحَظْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ أَنَّ في الْعَضَلاتِ الْهَيْكَلِيَّةِ خُطوطًا غامِقَةً وَخُطوطًا فاتِحَةً. تُسَمّى الْعَضَلاتُ الْهَيْكَلِيَّةُ **الْعَضَلاتِ الْمُخَطَّطَةَ**. وَالْخُطوطُ أَشْكالٌ تُكَوِّنُها الأَجْزاءُ الْعامِلَةُ مِنَ الْخَلايا الْعَضَلِيَّةِ أَوِ الأَلْيافِ الْعَضَلِيَّةِ. يَصِلُ طولُ الأَلْيافِ في الْعَضَلَةِ الْهَيْكَلِيَّةِ إِلى ٣٠ سَنْتيمِتْرًا. وَيوجَدُ في بَعْضِ الْعَضَلاتِ أَكْثَرُ مِنْ ٢٠٠ لِيفَةٍ مَضْمومَةٍ مَعًا بِشَكْلِ حُزْمَةٍ.

أَمّا الأَلْيافُ الْمَلْساءُ فَلَيْسَ فيها خُطوطٌ. وَهِيَ مَوْجودَةٌ في جُدْرانِ بَعْضِ الأَعْضاءِ كَالْمَعِدَةِ وَالأَمْعاءِ وَالأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ وَالْمَثانَةِ. تَعْمَلُ الْعَضَلَةُ الْمَلْساءُ بِطَريقَةِ الانْقِباضِ وَالانْبِساطِ الْبَطيءِ. إِنَّ أَلْيافَ الْعَضَلَةِ الْمَلْساءِ أَقْصَرُ مِنْ أَلْيافِ الْعَضَلَةِ الْهَيْكَلِيَّةِ.

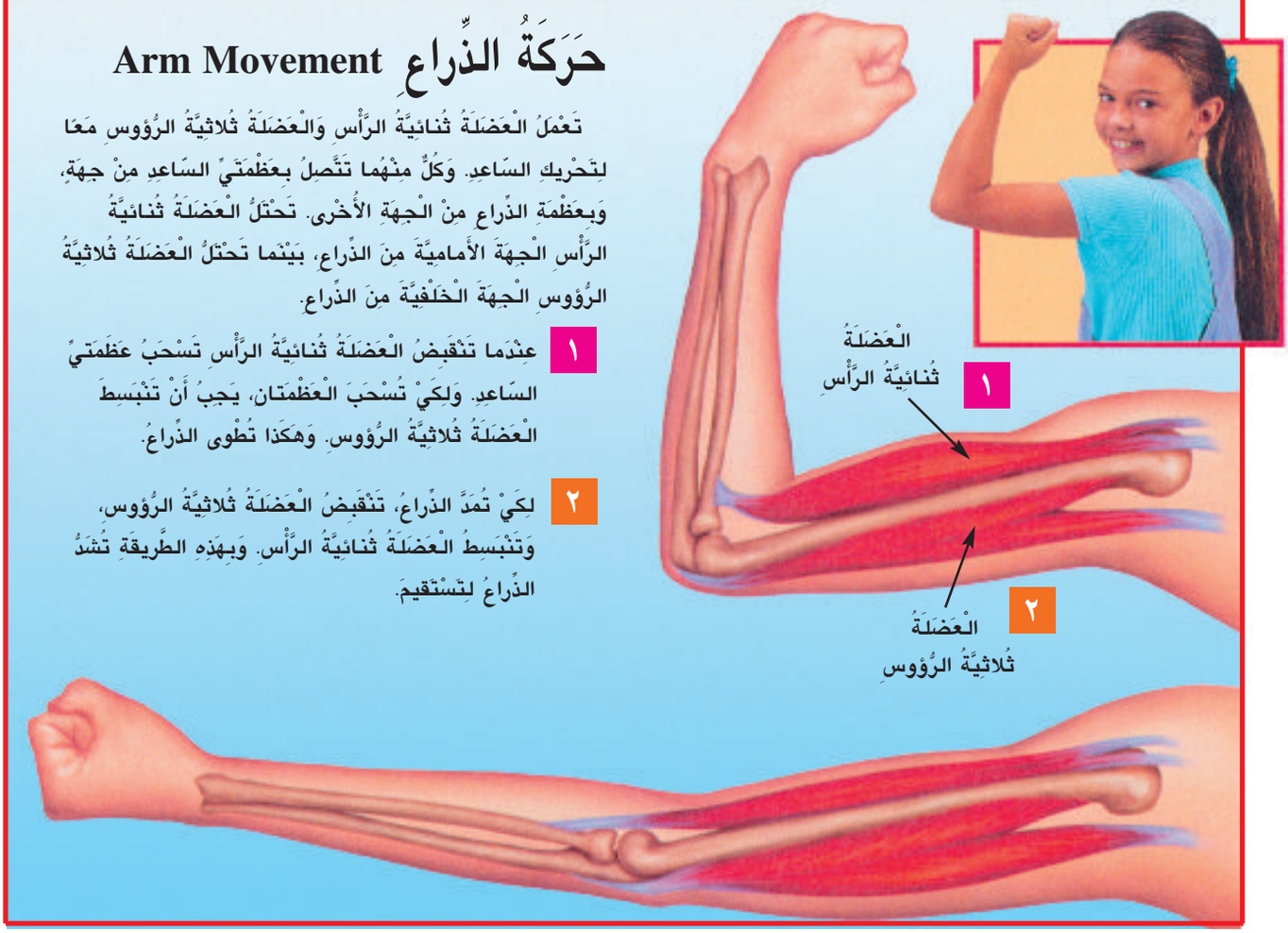
نافِذَةٌ عَلى الْمَوْضوعِ

حَرَكَةُ الذِّراعِ Arm Movement

تَعْمَلُ الْعَضَلَةُ ثُنائِيَّةُ الرَّأْسِ وَالْعَضَلَةُ ثُلاثِيَّةُ الرُّؤوسِ مَعًا لِتَحْريكِ السّاعِدِ. وَكُلٌّ مِنْهُما تَتَّصِلُ بِعَظْمَتَيِ السّاعِدِ مِنْ جِهَةٍ، وَبِعَظْمَةِ الذِّراعِ مِنَ الْجِهَةِ الأُخْرى. تَحْتَلُّ الْعَضَلَةُ ثُنائِيَّةُ الرَّأْسِ الْجِهَةَ الأَماميَّةَ مِنَ الذِّراعِ، بَيْنَما تَحْتَلُّ الْعَضَلَةُ ثُلاثِيَّةُ الرُّؤوسِ الْجِهَةَ الْخَلْفِيَّةَ مِنَ الذِّراعِ.

١ عِنْدَما تَنْقَبِضُ الْعَضَلَةُ ثُنائِيَّةُ الرَّأْسِ تَسْحَبُ عَظْمَتَيِ السّاعِدِ. وَلِكَيْ تُسْحَبَ الْعَظْمَتانِ، يَجِبُ أَنْ تَنْبَسِطَ الْعَضَلَةُ ثُلاثِيَّةُ الرُّؤوسِ. وَهَكَذا تُطْوى الذِّراعُ.

٢ لِكَيْ تُمَدَّ الذِّراعُ، تَنْقَبِضُ الْعَضَلَةُ ثُلاثِيَّةُ الرُّؤوسِ، وَتَنْبَسِطُ الْعَضَلَةُ ثُنائِيَّةُ الرَّأْسِ. وَبِهَذِهِ الطَّريقَةِ تُشَدُّ الذِّراعُ لِتَسْتَقيمَ.



تَتَأَلَّفُ الْعَضَلاتُ مِنْ أَلياف عَضَلِيَّةٍ تُشَكِّلُ حُزَمًا.

في عَضَلَةِ الْقَلْبِ خُطوطٌ لَكِنَّها أَقَلُّ مِنَ الْخُطوطِ في الْعَضَلَةِ الْهَيْكَلِيَّةِ. تُكَوِّنُ عَضَلَةُ الْقَلْبِ جِدارَ الْقَلْبِ. وَمَعَ أَنَّ هَذِهِ الْعَضَلَةَ تَنْقَبِضُ وَتَنْبَسِطُ بِلا تَوَقُّفٍ، فَإِنَّها لا تَتْعَبُ أَبَدًا.

✓ **أَيُّ نَوْعٍ مِنَ الْعَضَلاتِ خالٍ مِنَ الْخُطوطِ؟**

مُلَخَّصٌ Summary

يَتَكَوَّنُ الْجِسمُ مِنْ أَجْزاءٍ أَساسِيَّةٍ تُسَمّى الْخَلايا. تُكَوِّنُ الْخَلايا الأَنْسِجَةَ، وَتُكَوِّنُ الأَنْسِجَةُ الأَعْضاءَ، وَتُكَوِّنُ الأَعْضاءُ أَجْهِزَةَ الْجِسْمِ. يَعْمَلُ الْجِهازُ الْعَظْمِيُّ وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ مَعًا لِتَحْريكِ الْجِسْمِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ماهِيَ وَحْدَةُ الْبِناءِ الأَساسِيَّةُ في الْكائِناتِ الْحَيَّةِ؟

٢. كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازُ الْعَظْمِيُّ وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ لِتَحْريكِ الْجِسْمِ؟

٣. أَيُّ نَوْعٍ مِنَ الْعَضَلاتِ يَعْمَلُ بِلا تَوَقُّفٍ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** لِمَ لا نَتَحَكَّمُ إِراديًّا بِعَمَلِ الْعَضَلاتِ الْمَلْساءِ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** ـــــــ تُحَرِّكُ الْعِظامَ في اتِّجاهاتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

أ أَزْواجُ الْعَضَلاتِ ج عَضَلَةُ الْقَلْبِ

ب الْعَضَلاتُ الْمَلْساء د الْخَلايا

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

ضَرْبُ الأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

أَحْصِ عَدَدَ ضَرَباتِ قَلْبِكَ في الدَّقيقَةِ. هَذا مُعَدَّلُ نَبْضِكَ. اسْتَخْدِمْ هَذا الْمُعَدَّلَ في حِسابِ نَبْضِكَ خِلالَ ساعَةٍ وَخِلالَ يَوْمٍ.

رابِطُ صِحَّةٍ

التَّغْذِيَةُ

تَعَرَّفْ أَنْواعَ الْغِذاءِ الْمُهِمَّةَ لِبِناءِ عَضَلاتٍ وَعِظامٍ قَوِيَّةٍ. أَيُّ نَوْعِ غِذاءٍ تَوَدُّ تَجْرِبَتَهُ؟ حَضِّرْ قائِمَةً بِوَجَباتٍ عادِيَّةٍ، وَبِوَجَباتٍ سَريعَةٍ، لِيَوْمٍ واحِدٍ، عَلى أَنْ تَتَضَمَّنَ الْقائِمَةُ أَغْذِيَةً تُساعِدُ عَلى بِناءِ عِظامٍ قَوِيَّةٍ.

الدَّرْسُ ٢

كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ وَالْجِهازُ الدَّوْرِيُّ؟

How Do the Respiratory and Circulatory Systems Work?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

- **تَبْحَثُ** مُعَدَّلاتِ التَّنَفُّسِ.
- **تَتَعَلَّمُ** عَنْ أَجْزاءِ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ وَالْجِهازِ الدَّوْرِيِّ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ.

مُعَدَّلاتُ التَّنَفُّسِ Breathing Rates

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose مُعَدَّلُ تَنَفُّسِكَ، وَأَنْتَ تَقومُ بِنَشاطٍ، يَخْتَلِفُ عَنْ مُعَدَّلِ تَنَفُّسِكَ، وَأَنْتَ ساكِنٌ. هَذا الْمُعَدَّلُ يَتَغَيَّرُ حَتّى عِنْدَما تَمْشي في الصَّفِّ أَو في الشّارِعِ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَقيسُ** مُعَدَّلَ تَنَفُّسِكَ بَعْدَ الْقِيامِ بِثَلاثَةِ أَنْشِطَةٍ مُخْتَلِفَةٍ.

الْمَوادُّ Materials

- ساعةُ تَوْقيتٍ، أَوْ ساعَةٌ مُزَوَّدَةٌ بِعَقْرَبِ ثَوانٍ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١. ارْسُمْ جَدْوَلاً كَالْجَدْوَلِ الْمَوْجودِ في الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ.

٢. عُدَّ في دَقيقَةٍ مَرّاتِ تَنَفُّسِكَ وَأَنْتَ جالِسٌ. **سَجِّلِ** الْعَدَدَ عَلى الْجَدْوَلِ.

٣. قِفْ وَتَحَرَّكْ في مَكانِكَ لِمُدَّةِ دَقيقَةٍ. ارْفَعْ رُكْبَتَيْكَ إِلى أَقْصى حَدٍّ. وَفَوْرَ تَوَقُّفِكَ، ابْدَأْ بِعَدِّ مَرّاتِ التَّنَفُّسِ في دَقيقَةٍ. **سَجِّلِ** الْعَدَدَ عَلى الْجَدْوَلِ.

السِّباحَةُ تَمْرينٌ صِحِّيٌّ لِكُلٍّ مِنَ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ وَالْجِهازِ الدَّوْرِيِّ.

٤ اسْتَرِحْ لِبِضْعِ دَقائِقَ، ثُمَّ هَرْوِلْ في مكانِكَ لِمُدَّةِ دَقيقَةٍ. وَفَوْرَ تَوَقُّفِكَ، ابْدَأْ بِعَدِّ مَرّاتِ التَّنَفُّسِ في دَقيقَةٍ. **سَجِّلِ** الْعَدَدَ عَلى الْجَدْوَلِ. (الصّورَةُ أ)

٥ أَنْجِزْ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ لِتُبَيِّنَ كَيْفَ يَتَغَيَّرُ تَنَفُّسُكَ في كُلِّ نَشاطٍ.

النَّشاطُ	عَدَدُ مَرّاتِ التَّنَفُّسِ
في الجُلوسِ	
بَعدَ التَّحَرُّكِ لِمُدَّةِ دَقيقَةٍ واحِدَةٍ	
بَعدَ الهَرْوَلَةِ لِمُدَّةِ دَقيقَةٍ واحِدَةٍ	

الصّورَةُ أ

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. أَيُّ الأَنْشِطَةِ احْتاجَ إلى الْعَدَدِ الأَدْنى مِنْ مَرّاتِ التَّنَفُّسِ؟ أَيُّها احْتاجَ إلى الْعَدَدِ الأَكْبَرِ مِنْ مَرّاتِ التَّنَفُّسِ؟

٢. ماذا **تَسْتَدِلُّ** حَوْلَ مُعَدَّلِ التَّنَفُّسِ مِنْ خِلالِ ما لاحَظْتَهُ في النَّشاطِ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** لا **يَقيسُ** الْعُلَماءُ عادَةً شَيْئًا مُعَيَّنًا مَرَّةً واحِدَةً فَقَطْ. ماذا تَفْعَلُ كَيْ تَتَأَكَّدَ مِنْ أَنَّ قِياسَ مُعَدَّلِ التَّنَفُّسِ لَدَيْكَ كانَ صَحيحًا؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ هَلْ يَزْدادُ مُعَدَّلُ تَنَفُّسِكَ إِذا طالَ وَقْتُ التَّمْرينِ؟ **ضَعْ فَرَضِيَّةً** حَوْلَ الْعَلاقَةِ بَيْنَ التَّنَفُّسِ وَطولِ وَقْتِ التَّمْرينِ. ثُمَّ **خَطِّطْ تَجْرِبَةً وَنَفِّذْها** لاخْتِبارِ فَرَضِيَّتِكَ. وَلَعَلَّكَ تَرْغَبُ في الْبِناءِ عَلى ما أَجْرَيْتَهُ في هَذا النَّشاطِ، كَأَنْ تَتَحَرَّكَ في مَكانِكَ دَقيقَتَيْنِ، ثُمَّ تُحْصِيَ تَنَفُّسَكَ، وَتُهَرْوِلَ في مَكانِكَ دَقيقَتَيْنِ ثُمَّ تُحْصِيَ تَنَفُّسَكَ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

يَنْبَغي أَنْ يُكَرِّرَ **الْقِياسَ**. يَقيسُ الْعُلَماءُ عادَةً أَكْثَرَ مِنْ مَرَّةٍ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ صِحَّةِ الْقِياسِ. ثُمَّ يُقارِنونَ بَيْنَ مَجْموعاتِ الْقِياسِ لِلْبَحْثِ عَنْ أَنْماطٍ مُعَيَّنَةٍ أَوْ أَخْطاءٍ مُحْتَمَلَةٍ.

تَعَلَّمْ

الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ وَالْجِهازُ الدَّوْرِيُّ

The Respiratory and Circulatory Systems

تَعَرَّفْ

- ما يَفْعَلُهُ التَّنَفُّسُ لِلْجِسْمِ
- لِماذا الدَّمُ مُهِمٌّ لِخَلايا الْجِسْمِ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

الرِّئَتان lungs

الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ capillary

الْقَلْبُ heart

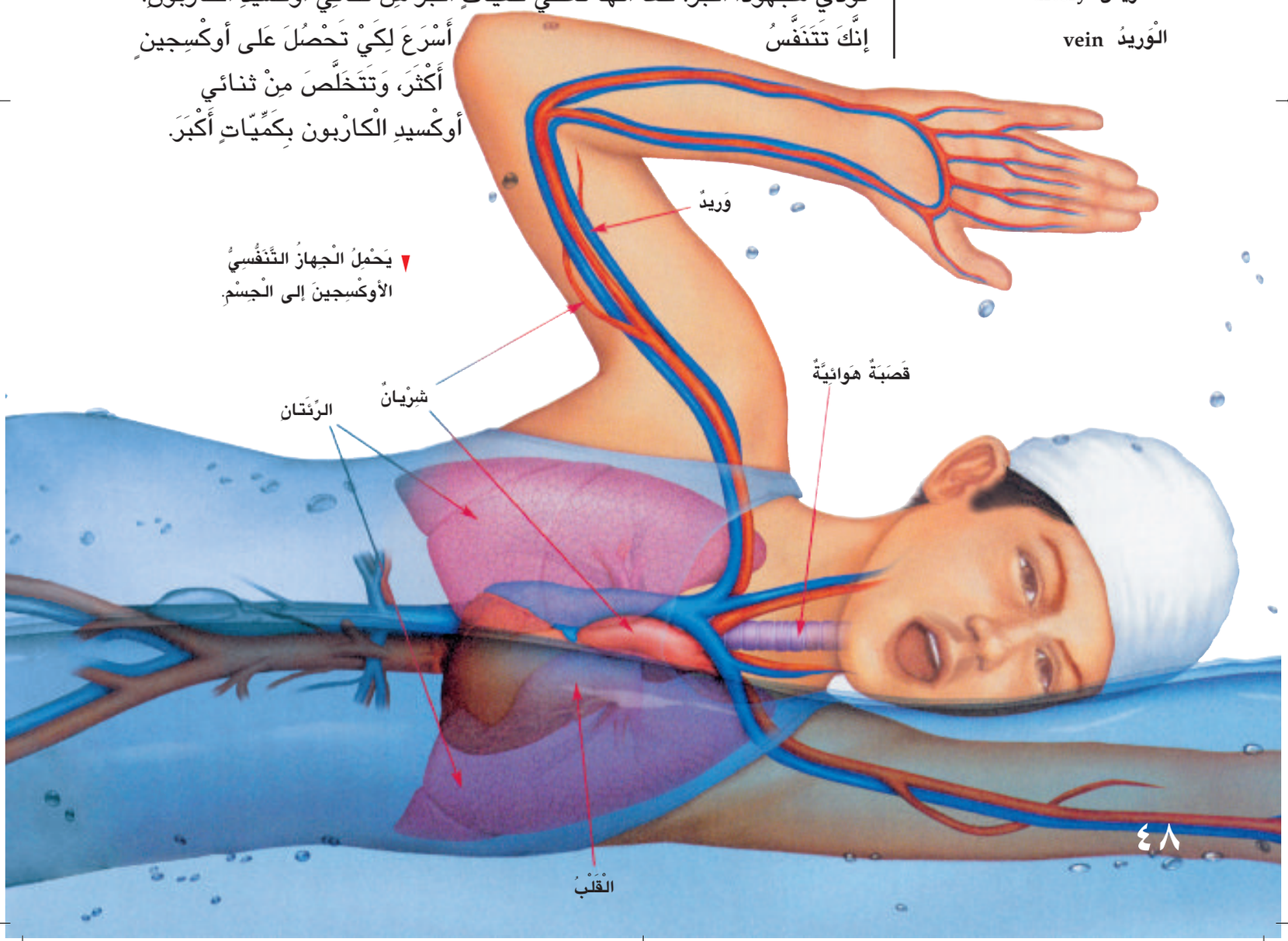
الشَّرْيانُ artery

الْوَريدُ vein

الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ The Respiratory System

تَحْتاجُ خَلايا جِسْمِكَ إِلى الأوكْسِجينِ كَيْ تَعْمَلَ. عِنْدَ الشَّهيقِ أَنْتَ تَأْخُذُ الأوكْسِجينَ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ خَلاياكَ. وَما دامَتْ خَلاياكَ تُؤَدّي وَظائِفَها فَهْيَ تُعْطي ثنائي أوكْسيدِ الْكَارْبونِ. وَعِنْدَما تَزْفُرُ، فَأَنْتَ تَتَخَلَّصُ مِنْ ثنائي أوكْسيدِ الْكَارْبونِ الَّذي تُعْطيهِ الْخَلايا.

لاحَظْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ الَّذي أَجْرَيْتَهُ أَنَّ مُعَدَّلَ تَنَفُّسِكَ يَرْتَفِعُ كُلَّما اشْتَغَلَ جِسْمُكَ أَكْثَرَ، وَذَلِكَ لأَنَّ الْعَضَلاتِ تَحْتاجُ إِلى أوكْسجينٍ أَكْثَرَ عِنْدَما تُؤَدّي مَجْهودًا أَكْبَرَ. كَما أَنَّها تُعْطي كَمِّيّاتٍ أَكْبَرَ مِنْ ثُنائِيِّ أوكْسيدِ الْكَارْبونِ. إِنَّكَ تَتَنَفَّسُ أَسْرَعَ لِكَيْ تَحْصُلَ عَلى أوكْسِجينٍ أَكْثَرَ، وَتَتَخَلَّصَ مِنْ ثنائي أوكْسيدِ الْكارْبون بِكَمِّيّاتٍ أَكْبَرَ.



الرِّئَتانِ هُما الْعُضْوانِ الرَّئيسانِ في الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ. يَدْخُلُ الْهَواءُ جِسْمَكَ مِنْ خِلالِ الأَنْفِ وَالْفَمِ. يُكْمِلُ طَريقَهُ عَبْرَ الْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ إلى الرِّئَتَيْنِ. عِنْدَ الشَّهيقِ يَتَوَسَّعُ صَدْرُكَ وَتَمْتَلِىءُ رِئَتاكَ بِالْهَواءِ.

تَتَفَرَّعُ الْقَصَبَةُ الْهَوائِيَّةُ لِتُكَوِّنَ شَبَكَةً مِنَ الأَنابيبِ في رِئَتَيْكَ. تَبْدو هَذِهِ الأَنابيبُ كَأَغْصانِ شَجَرَةٍ. تَصْغُرُ هَذِهِ الأَغْصانُ تَدْريجًا حَتّى تَنْتَهِيَ إلى أَكْياسٍ هَوائِيَّةٍ. تَنْتَشِرُ حَوْلَ الأَكْياسِ الْهَوائِيَّةِ أَوْعِيَةٌ دَمَوِيَّةٌ دَقيقَةٌ تُسَمّى **الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةَ**. جُدْرانُ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ وَالأَكْياسُ الْهَوائِيَّةُ دَقيقَةٌ جِدًّا. يَنْتَقِلُ الأوكْسِجينُ بِسُهولَةٍ عَبْرَ هَذِهِ الْجُدْرانِ مِنَ الأَكْياسِ الْهَوائِيَّةِ إلى الدَّمِ في الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ، وَيَنْتَقِلُ ثُنائِيُّ أوكْسيدِ الْكَارْبونِ في الاتِّجاهِ الْمُعاكِسِ، مِنَ الدَّمِ في الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ إلى الْهَواءِ في الأَكْياسِ الْهَوائِيَّةِ.

✓ **ما عُضْوَا الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ الرَّئيسانِ؟**

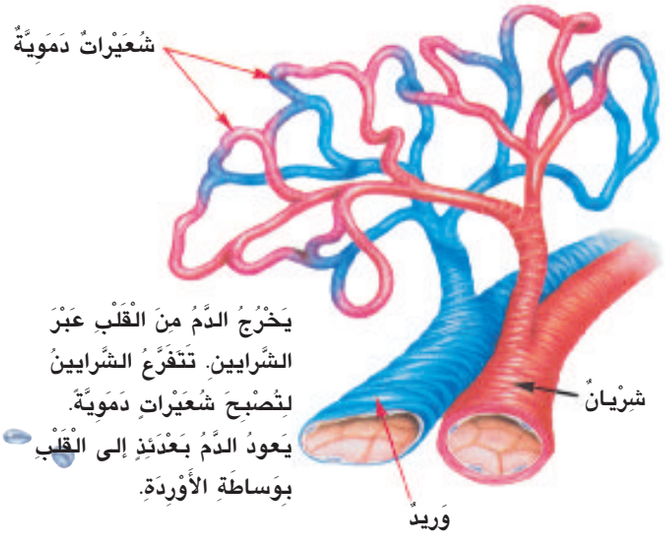
الْجِهازُ الدَّوْرِيُّ The Circulatory System

الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ الَّتي تُحيطُ بِالأَكْياسِ الْهَوائِيَّةِ داخِلَ رِئَتَيْكَ هِيَ جُزْءٌ مِنْ جِهازِكَ الدَّوْرِيِّ. يَتَضَمَّنُ هَذا الْجِهازُ الْقَلْبَ وَجَميعَ الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ، أَيِ الأَنابيبِ الَّتي يَجْري فيها الدَّمُ. وَظيفَةُ الْجِهازِ الدَّوْرِيِّ نَقْلُ الدَّمِ إلى خَلايا جِسْمِكَ كافَّةً.

الْقَلْبُ هُوَ الْعَضَلَةُ الَّتي تَضُخُّ الدَّمَ عَبْرَ الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ إلى أَنْحاءِ الْجِسْمِ كافَّةً. حَجْمُ الْقَلْبِ هُوَ كَحَجْمِ قَبْضَتِكَ، لَكِنَّهُ قَوِيٌّ وَيَعْمَلُ طَوالَ الْوَقْتِ، وَيَرْتاحُ فَقَطْ بَيْنَ نَبْضَتَيْنِ.

يَخْرُجُ الدَّمُ مِنَ الْقَلْبِ عَبْرَ أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ تُسَمّى **الشَّرايينَ**. تَتَفَرَّعُ الشَّرايينُ إلى أَنْحاءِ الْجِسْمِ كافَّةً، وَهِيَ تَتَدَرَّجُ في الصِّغَرِ حَتّى تُصْبِحَ شُعَيْراتٍ دَمَوِيَّةً دَقيقَةً.

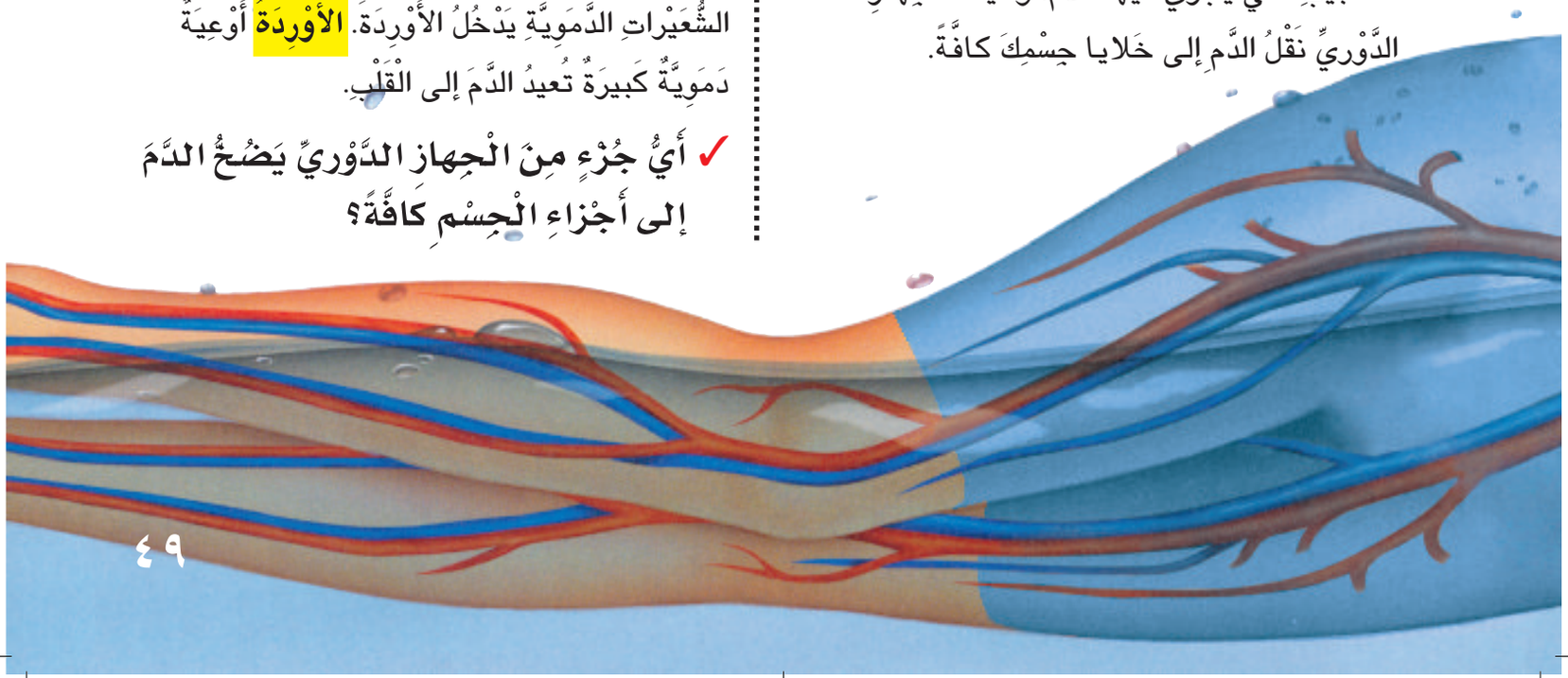
تَنْقُلُ هَذِهِ الشُّعَيْراتُ الدَّمَ إلى كُلِّ خَلِيَّةٍ في جِسْمِكَ. هُناكَ يَمُرُّ الأوكْسِجينُ مِنَ الدَّمِ إلى الْخَلايا. وَيَمُرُّ ثُنائي أوكْسيدِ الْكَارْبونِ

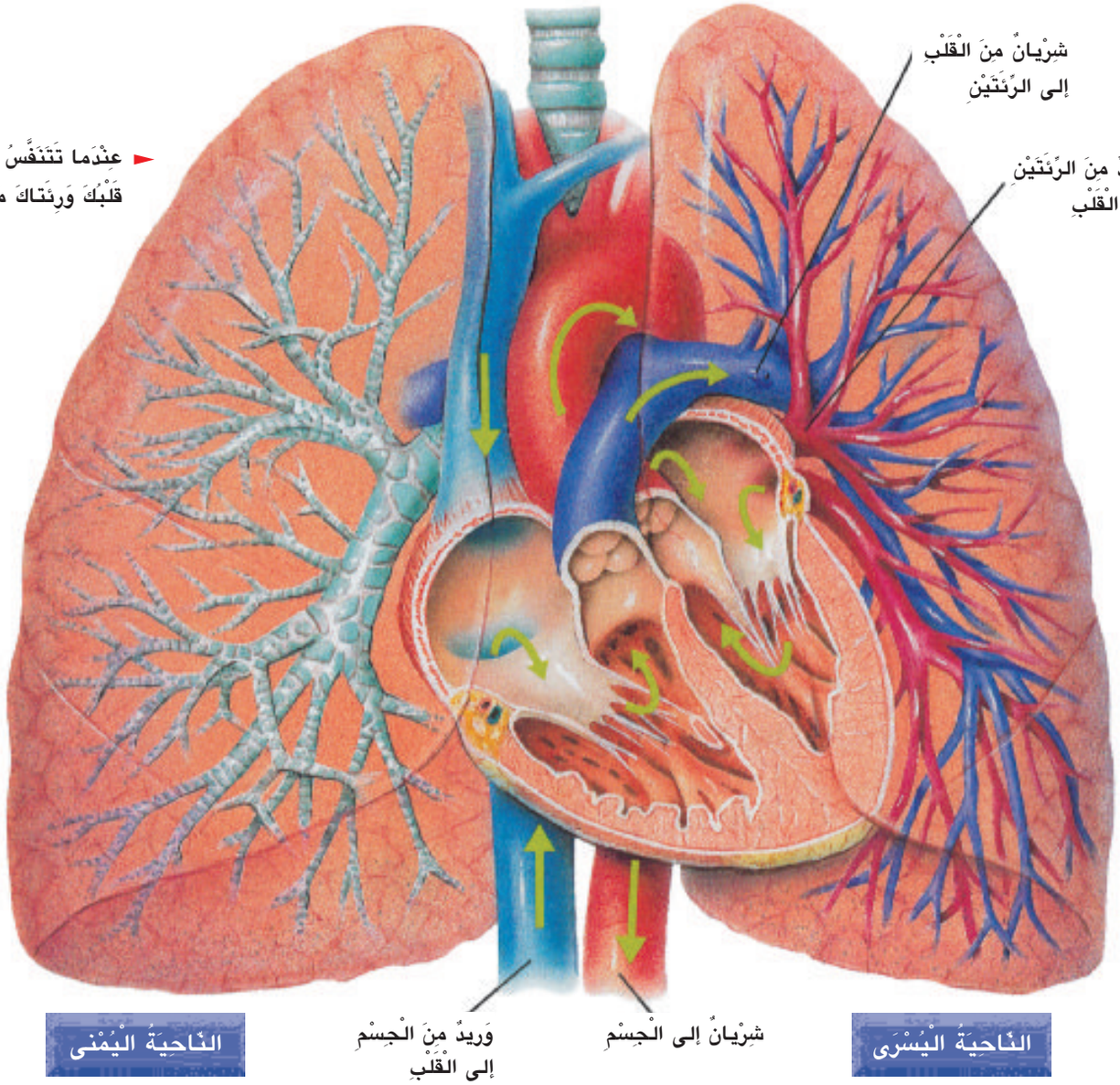


يَخْرُجُ الدَّمُ مِنَ الْقَلْبِ عَبْرَ الشَّرايينِ. تَتَفَرَّعُ الشَّرايينُ لِتُصْبِحَ شُعَيْراتٍ دَمَوِيَّةً. يَعودُ الدَّمُ بَعْدَئِذٍ إلى الْقَلْبِ بِوَساطَةِ الأَوْرِدَةِ.

مِنَ الْخَلايا إلى الدَّمِ. وَبَعْدَ أَنْ يَجْرِيَ الدَّمُ خِلالَ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ يَدْخُلُ الأَوْرِدَةَ. **الأَوْرِدَةُ** أَوْعِيَةٌ دَمَوِيَّةٌ كَبيرَةٌ تُعيدُ الدَّمَ إلى الْقَلْبِ.

✓ **أَيُّ جُزْءٍ مِنَ الْجِهازِ الدَّوْرِيِّ يَضُخُّ الدَّمَ إلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ كافَّةً؟**





الْقَلْبُ وَالرِّئَتانِ يَعْمَلانِ مَعًا

The Heart and Lungs Work Together

يَعْمَلُ الْقَلْبُ مَعَ الرِّئَتَيْنِ لإدْخالِ الأوكْسِجين إلى جِسْمِكَ وَإخْراجِ ثنائي أوكْسيدِ الْكَارْبونِ مِنْهُ. كُلَّما تَنَفَّسْتَ يَحْصُلُ الدَّمُ في رِئَتَيْكَ على أوكْسِجينٍ نَقِيٍّ. ثُمَّ يَنْتَقِلُ هَذا الدَّمُ إلى الْقَلْبِ الَّذي يَضُخُّهُ إلى أَجْزاءٍ أُخْرى مِنَ الْجِسْمِ.

في الْقَلْبِ أَرْبَعُ حُجُراتٍ تَعْمَلُ كُلٌّ مِنْها مِثْلَ مِضَخَّةٍ. تَمْنَعُ هَذِهِ الْحُجُراتُ الدَّمَ الَّذي يَدْخُلُ الْقَلْبَ مِنَ الامْتِزاجِ بِالدَّمِ الَّذي يَخْرُجُ مِنْهُ. تَصِلُ بَيْنَ الْحُجُراتِ فُتَحاتٌ يُغَطّي كُلاًّ مِنْها صِمّامٌ يُفْتَحُ بِاتِّجاهٍ واحِدٍ فَقَطْ. يُغْلَقُ الصِّمّامُ عِنْدَما تَمْتَلِئُ حُجْرَتُهُ بِالدَّمِ.

يَجْري الدَّمُ بِاتِّجاهٍ واحِدٍ عَبْرَ الْقَلْبِ. الدَّمُ الْقادِمُ مِنَ الرِّئَتَيْنِ يَدْخُلُ الْحُجْرَةَ الْيُسْرى الْعُلْيا، ثُمَّ تَنْقَبِضُ عَضَلاتُ هَذِهِ الْحُجْرَةِ، وَيُصْبِحُ جَوْفُ الْحُجْرَةِ صَغيرًا، فَيَنْدَفِعُ الدَّمُ خارِجَها. وَالْمَكانُ الْوَحيدُ الَّذي يُمْكِنُ أَنْ يَلْجَأَ إِلَيْهِ الدَّمُ هُوَ الْحُجْرَةُ الْيُسْرى السُّفْلى.

هَذِهِ الْحُجْرَةُ هِيَ الْمِضَخَّةُ الرَّئيسَةُ. وَهْيَ تَدْفَعُ الدَّمَ إلى أَنْحاءِ الْجِسْمِ كافَّةً. وَعِنْدَما تَمْتَلِئُ هَذِهِ الْحُجْرَةُ، فَإِنَّها تَدْفَعُ الدَّمَ بِقُوَّةٍ خارِجَ الْقَلْبِ إلى الشِّرْيانِ الأَكْبَرِ. يَنْطَلِقُ الدَّمُ إلى أَنْحاءِ الْجِسْمِ كافَّةً، حامِلاً الأوكْسِجينَ إلى الْخَلايا وَآخِذًا مِنْها ثنائيَ أوكْسيدِ الْكَارْبونِ، ثُمَّ يَعودُ إلى الْقَلْبِ.

الدَّمُ الْعائِدُ إلى الْقَلْبِ يَدْخُلُ الْحُجْرَةَ الْيُمْنى الْعُلْيا.
تَدْفَعُ عَضَلاتُ هَذِهِ الْحُجْرَةِ الدَّمَ إلى أَسْفَلَ.
تَضُخُّ الْحُجْرَةُ الْيُمْنى السُّفْلى الدَّمَ إلى الرِّئَتَيْنِ.
هُناكَ يَخْرُجُ ثُنائِيُّ أوكْسيدِ الْكَارْبونِ مِنَ الدَّمِ، وَتَدْخُلُ الدَّمَ كَمِّيَّةٌ أَكْبَرُ مِنَ الأوكْسِجينِ. الدَّمُ جاهِزٌ الآنَ لِرِحْلَةٍ جَديدَةٍ إلى الْقَلْبِ. وَسَوْفَ يُضَخُّ ثانِيَةً عبْرَ الْجِسْمِ.

✓ **ما الَّذي يَجْعَلُ الدَّمَ يَجْري في اتِّجاهٍ واحِدٍ عَبْرَ الْقَلْبِ؟**

مُلَخَّصٌ Summary

الرِّئَتانِ هُما الْعُضْوانِ اللَّذانِ يَسْتَخْدِمُهُما الْجِسْمُ في التَّنَفُّسِ. التَّنَفُّسُ هُوَ إبْدالُ ثُنائِيِّ أوكْسيدِ الْكَارْبونِ الَّذي تُعْطيهِ الْخَلايا بِالأوكْسِجينِ الَّذي تَحْتاجُ إلَيْهِ. يَحْمِلُ الدَّمُ الْغازاتِ داخِلَ الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ مِنَ الْخَلايا وَإلَيْها. يَضُخُّ الْقَلْبُ الدَّمَ عَبْرَ الْجِسْمِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. لِماذا يَكونُ عُبورُ الْغازاتِ بَيْنَ الدَّمِ وَالأَكْياسِ الْهَوائِيَّةِ سَهْلاً؟

٢. أَيُّ أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ تَنْقُلُ الدَّمَ بَعيدًا مِنَ الْقَلْبِ؟

٣. أَيُّ أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ داخِلَ الرِّئَتَيْنِ تُساعِدُ الْجِسْمَ عَلى أَخْذِ الْغازاتِ وَإخْراجِها؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** ما الَّذي يَحْدُثُ إذا امْتَزَجَ الدَّمُ الدّاخِلُ إلى الْقَلْبِ بِالدَّمِ الْخارِجِ مِنْهُ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ التّالي هُوَ إحْدى نُفاياتِ الْخَلايا؟

أ الدَّمُ
ب الْماءُ
ج الأوكْسِجينِ
د ثنائي أوكْسيدِ الْكَارْبونِ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

فَسِّرِ الْبَياناتِ

تُساعِدُكَ مَعْرِفَةُ مُعَدَّلِ النَّبْضِ الطَّبيعِيِّ أَنْ تَتَمَرَّنَ بِشَكْلٍ آمِنٍ وَصِحِّيٍّ. فَعِنْدَما تُمارِسُ تَمارينَكَ الرِّياضِيَّةَ، يَنْبَغي أَنْ يَبْقى مُعَدَّلُ نَبْضِكَ بَيْنَ الْمُعَدَّلَيْنِ الأَقْصى وَالأَدْنى.

مُعَدَّلُ النَّبْضِ أَثْناءَ التَّمْرينِ

الْعُمْرُ بِالسَّنَواتِ	الْحَدُّ الأَدْنى	الْحَدُّ الأَقْصى
٨	١٢٧	١٨٠
٩	١٢٦	١٧٩
١٠	١٢٥	١٧٨
١١	١٢٤	١٧٧

لَدَى مَنْ يَكونُ الحدُّ الأَقْصى لِلنَّبْضِ أَثْناءَ التَّمْرينِ أَكْبَرَ، لَدَى فَتًى عُمْرُهُ ١٣ سَنَةً أَمْ فَتًى عُمْرُهُ ١١ سَنَةً؟ لِماذا؟

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلِاخْتِبارِ

Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الْواردَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ مِنْ ١ إِلى ٦. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ عَلى مَكانِ وجُودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

النَّسيج (٤٢)
الْعُضْو (٤٢)
عَضَلَة الْقَلْبِ (٤٣)
الْعَضَلَة الْمُلْساء (٤٣)
الْعَضَلَة الْمُخَطَّطَة (٤٤)
الرِّئَتان (٤٨)
الشُّعَيْرات الدَّمَوِيَّة (٤٨)
الْقَلْب (٤٩)
الشَّرايين (٤٩)
الأَوْرِدَة (٤٩)

١. يَجْري الدَّمُ مِنَ الْقَلْبِ أَوَّلاً عَبْر _____ إِلى الْجِسْمِ ثُمَّ عَبْر _____، وَيَعودُ بَعْدَها إِلى الْقَلْبِ عَبْرَ _____.

٢. _____ هُوَ الْعُضْوُ الَّذي يَضُخُّ الدَّمَ.

٣. _____ هُما الْعُضْوانِ الرَّئيسانِ في الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ.

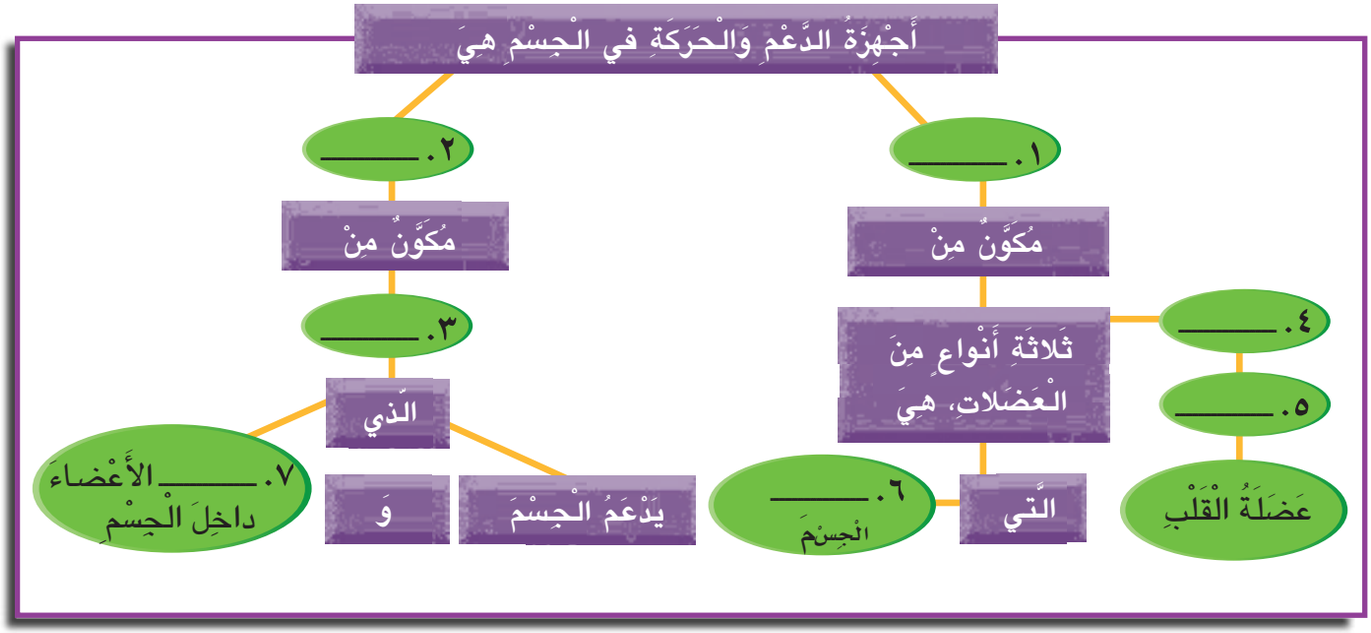
٤. _____ مَجْموعَةٌ مِنَ الْخَلايا مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ.

٥. يَتَكَوَّنُ _____ مِنْ أَنْسِجَةٍ مُخْتَلِفَةٍ تَعْمَلُ بَعْضُها مَعَ بَعْضٍ لِلْقِيامِ بِوَظيفَةٍ مُعَيَّنَةٍ في الْجِسْمِ.

٦. أَنْواعُ الْعَضَلاتِ في جِسْمِكَ ثَلاثَةٌ هِيَ: _____ وَ _____، وَ _____.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

اسْتَخْدِمْ مَفاهيمَ الْفَصْلِ كَيْ تُكْمِلَ خَريطَةَ الْمَفاهيمِ التّالِيَةَ.



التَّحَقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الاِخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. عَضَلاتُ الرِّجْلِ الَّتي تَسْتَخْدِمُها عِنْدَما تَرْفَعُ صُنْدوقًا هِيَ _____.

أ عَضَلاتٌ مَلْساءُ ج عَضَلاتٌ لا إرادِيَّةٌ

ب عَضَلاتٌ مُخَطَّطَةٌ د عَضَلَةُ الْقَلْبِ

٢. عِنْدَ إِجْراءِ التَّمارينِ يَحْتاجُ جِسْمُكَ إلى مَزيدٍ مِن _____، لِذَلِكَ تَتَنَفَّسُ بِسُرْعَةٍ.

أ الأُوكْسِجينِ ج ثنائي أوكْسيدِ الْكَارْبون

ب الْماءِ د السُّرْعَةِ

٣. عِنْدَ مُرورِ الدَّمِ في _____ يَتِمُّ تَبادُلُ الأوكْسِجينِ وَثنائي أوكْسيدِ الكَارْبونِ .

أ الشَّرايينِ ج الْقَلْبِ

ب الأَوْرِدَةِ د الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ

٤. خَلايا النَّوْعِ الْواحِدِ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا تُكَوِّنُ _____.

أ قَلْبًا ج عُضْوًا

ب نَسيجًا د جِهازًا

٥. الْجِهازُ الَّذي يَحْمي الأَعْضاءَ الدّاخِلِيَّةَ كَالْقَلْبِ وَالرِّئَتَيْنِ هُوَ _____.

أ الْجِهازُ الْعَضَلِيُّ ج الْجِهازُ الْعَظْمِيُّ

ب الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ د الشَّرايينُ

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. لِماذا لا يَتَكَوَّنُ الْقَلْبُ مِنْ عَضَلاتٍ مَلْساءَ كَبَقِيَّةِ أَعْضاءِ جِسْمِكَ؟

٢. أَيٌّ مِنْ أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ يَتَأَثَّرُ مُباشَرَةً بِالتَّدْخينِ؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

مُراجَعَةُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. ما الصِّفاتُ الَّتي تَبْحَثُ عَنْها إذا أَرَدْتَ **مُقارَنَةَ** عِظامٍ في جِسْمِ الإِنْسانِ؟

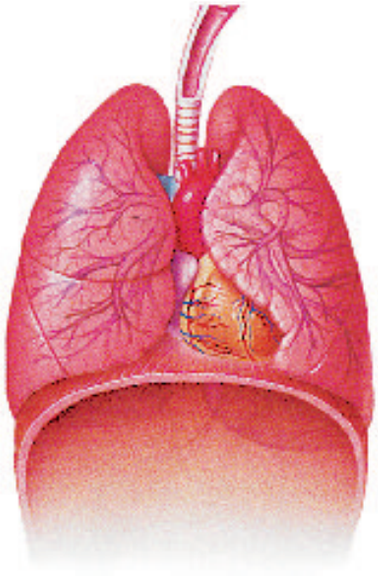
٢. كيفَ **تَقيسُ** عَدَدَ الْمَرّاتِ الَّتي يُسْقِطُ فيها التَّلاميذُ أَقْلامَهُمْ خِلالَ الدَّرْسِ؟

٣. ما الْمَطْلوبُ مَعْرِفَتُهُ **لِتَتَوَقَّعَ** مَنْ سَيَرْبَحُ في سِباقٍ مُعَيَّنٍ؟

تَقْويمُ الأَداءِ Performance Assessment

نَموذَجُ جِهازٍ تَنَفُّسِيٍّ

اصْنَعْ مَعَ زَميلٍ لَكَ نَموذَجًا صَغيرًا أَوْ مُلْصَقًا يُبَيِّنُ كَيْفَ يَعْمَلُ جِهازُكَ التَّنَفُسِيُّ.



أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ

أَلْوانُ النَّباتاتِ

ما الأَصْباغُ الَّتي تَحْتَوي عَلَيْها النَّباتاتُ؟

الْمَوادُّ

- قِطَعٌ مِنَ الشوندَر
- قُشورٌ مُجَفَّفَةٌ مِنْ بَصَلٍ أَحْمَرَ
- وِعاءا تَسْخينٍ
- ماءٌ
- خَيْطٌ
- قِطْعَةُ ثِيابٍ قُطْنِيَّةٍ بَيْضاءَ
- قُفّازُ فُرْنٍ

الْخُطُواتُ

١. يَسْتَخْدِمُ شَخْصٌ بالِغٌ كِلا الْوِعاءَيْنِ لِيَغْلِيَ قُشورَ الْبَصَلِ الأَحْمَرِ وَالشوندَرَ كُلٌّ في وِعاءٍ، لِحَوالَيْ ٢٠ دَقيقَةً.

٢. اربِطْ بِإِحْكامٍ قِطْعَةَ الثِّيابِ الْقُطْنِيَّةَ بِالْخَيْطِ لِتَجْعَلَ مِنْها حُزْمَةً. اتْرُكْ جُزْءًا مِنَ الْخَيْطِ مُدَلًّى لِتَحْمِلَ بِهِ قِطْعَةَ الثِّيابِ.

٣. اسْتَخْدِمِ الْقُفّازَ، وَاحْمِلِ الْخَيْطَ، وَضَعْ قِطْعَةَ الثِّيابِ في أَحَدِ الْوِعاءَيْنِ لِحَوالَيْ ٥ دَقائِقَ. دَعْ قِطْعَةَ الثِّيابِ تَبْرُدُ، ثُمَّ فُكَّها وَدَعْها تَجِفَّ.

اسْتَنْتِجْ

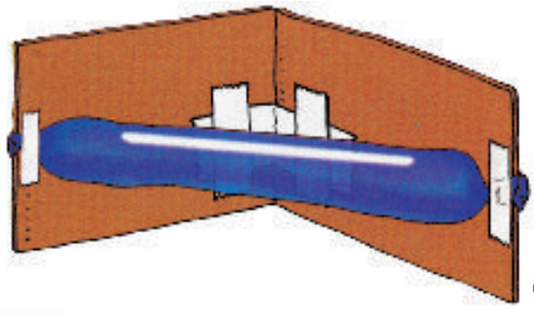
بِأَيِّ لَوْنٍ أَصْبَحَتْ قِطْعَةُ الثِّيابِ؟ قارِنْ قِطْعَةَ الثِّيابِ الْخاصَّةَ بِكَ بِقِطْعَةِ ثِيابٍ أُخْرى تَمَّ صَبْغُها في الْوِعاءِ الثّاني. بِمَ تَخْتَلِفُ قِطْعَتا الثِّيابِ؟

نَموذَجُ الْعَضَلَةِ

كَيْفَ تَعْمَلُ الْعَضَلَةُ ثُنائِيَّةُ الرَّأْسِ؟

الْمَوادُّ

- لَوْحَتانِ (حوالَيْ ٢٥ سَنْتيمِتْرًا × ٥ سَنْتيمِتْراتٍ)
- شَريطٌ لاصِقٌ
- مِقَصٌّ
- بالونٌ طولِيُّ الشَّكْلِ
- خَيْطٌ



الْخُطُواتُ

١. اسْتَخْدِمِ الشَّريطَ اللاّصِقَ لِرَبْطِ اللَّوْحَتَيْنِ بِشَكْلٍ مُفَصَّلَةٍ.

٢. انْفُخِ الْبالونَ إِلى رُبْعِ حَجْمِهِ تَقْريبًا.

٣. اسْتَخْدِمِ الْخَيْطَ لِرَبْطِ طَرَفَيِّ الْبالونِ إِلى حافَتَيِّ اللَّوْحَتَيْنِ.

٤. افْتَحْ وَأَغْلِقِ النَّموذَجَ الَّذي صَنَعْتَهُ.

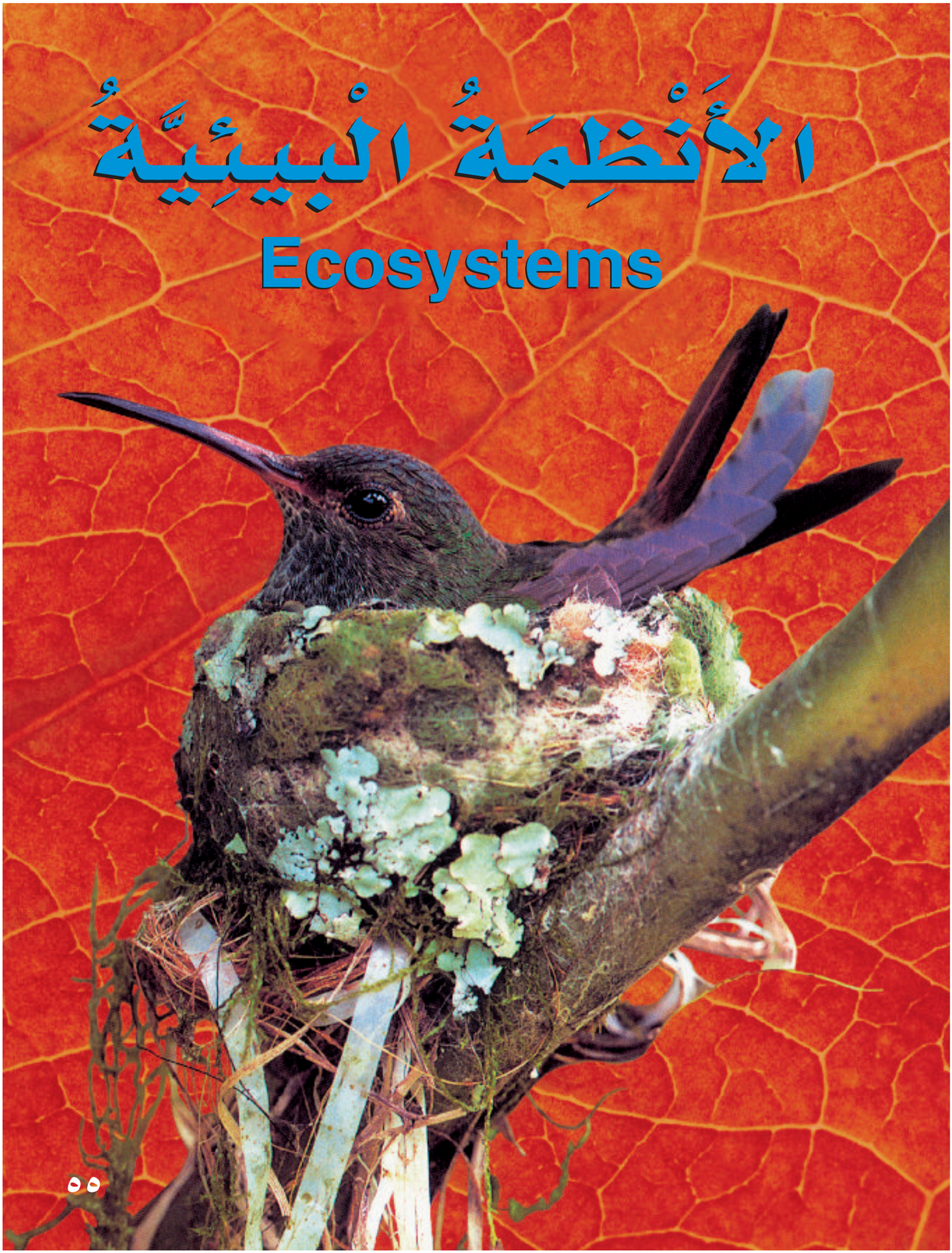
٥. سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.

اسْتَنْتِجْ

اشْرَحْ تَشابُهَ هَذا النَّموذَجِ مَعَ الْعَضَلَةِ ثُنائِيَّةِ الرَّأْسِ وَعَظْمَتَيِّ الذِّراعِ الْعُلْيا وَالسُّفْلى.

الأَنْظِمَةُ الْبِيئِيَّةُ

Ecosystems



الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ
Ecosystems

الْفَصْلُ ١ خَصائِصُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ ٥٨
Ecosystems

الْفَصْلُ ٢ حِمايَةُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ ٧٨
Protecting Ecosystems

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٩٦
Activities for Home or School

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ

تَغَيُّراتُ الْبيئَةِ وَنُمُوُّ النَّباتِ
Environmental Changes and Plant Growth

تَشْمَلُ بيئَةُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ كُلَّ ما يُحيطُ بِها مِنْ كائِناتٍ حَيَّةٍ وَأَشْياءَ غَيْرِ حَيَّةٍ. تَتَغَيَّرُ هَذِهِ الْبيئَةُ بِشَكْلٍ مُسْتَمِرٍّ، تارَةً بِسُرْعَةٍ وَتارَةً أُخْرى بِبُطْءٍ شَديدٍ. يُمْكِنُكَ وَأَنْتَ تَقومُ بِدِراسَةِ هَذِهِ الْوَحْدَةِ أَنْ تُجْرِيَ تَجْرِبَةً طَويلَةَ الأَمَدِ تُبَيِّنُ كَيْفَ تَسْتَجيبُ النَّباتاتُ، لِلتَّغَيُّراتِ في بيئَتِها. وَهَذانِ سُؤالانِ كَيْ تُفَكِّرَ فيهِما: كَيْفَ تُؤَثِّرُ التُّرْبَةُ الْمُلَوَّثَةُ في نُمُوِّ النَّباتاتِ؟ كَيْفَ تُؤَثِّرُ الأَنْواعُ الأُخْرى مِنَ التَّلَوُّثِ في نمو النَّباتاتِ؟ خَطِّطْ تَجْرِبَةً وَنَفِّذْها، لِتُجيبَ عَنْ هَذَيْنِ السُّؤالَيْنِ وَغَيْرِهِما مِنَ الأَسْئِلَةِ الَّتي تَخْطُرُ لَكَ حَوْلَ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ.

الْفَصْلُ ١

خَصائِصُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ
Ecosystems Properties

هَلْ تَساءَلْتَ يَوْمًا لِماذا تَعيشُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ حَيْثُ تَكونُ؟ فَشَجَرَةُ الْبُرْتُقالِ لا تَنْمو في الصَّحْراءِ. وَالْفيلُ لا يَقْدِرُ أَنْ يَعيشَ في الْقُطْبِ الْمُتَجَمِّدِ. لَدى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ جَميعًا قُدْرَةٌ عَلى التَّكَيُّفِ في مَناطِقِ تَواجُدِها. فَإِذا تَغَيَّرَتْ هَذِهِ الْمَناطِقُ، قَدْ تَجِدُ بَعْضُ هَذِهِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ صُعوبَةً في الْبَقاءِ.

الْمُفْرَداتُ

- النِّظامُ الْبيئِيُّ
- الْجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ
- الْمُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ
- الْمُناخُ
- التَّنَوُّعُ
- الْمُلوحَةُ

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

تَبْقى بَعْضُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في مِنْطَقَةٍ صَغيرَةٍ. فَشَجَرَةُ التُّفّاحِ لا تُغادِرُ مَوْقِعَها أَبَدًا خِلالَ فَتْرَةِ حَياتِها. وَتَبْقى الْفَأْرَةُ قَريبَةً مِنْ جُحْرِها. وَتُسافِرُ الذِّئابُ وَالطُّيورُ مِئاتِ الْكيلومِتْراتِ سَعْيًا وَراءَ الْغِذاءِ وَالْمَلْجَأِ.

كَمْ تَبْلُغُ الْمَسافاتُ الَّتي تَقْطَعُها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ

الْكائِنُ الْحَيُّ	الْمَسافَةُ الَّتي يَقْطَعُها
شَجَرَةُ تُفّاحٍ	صفر مِتْرٍ
فَأْرَةٌ	٦٠ مِتْرًا
ذِئْبٌ	٥٢٠ كيلومِتْرًا
أَيِّلٌ	١٦٠٠ كيلومِتْرٍ

مَعْلومَةٌ سَرِيعَةٌ

تُسَبِّبُ الْجُسورُ إزْعاجًا لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ حَيْثُ تُبْنَى تِلْكَ الْجُسورُ. لَكِنَّها قَدْ تَكونُ عامِلاً مُساعِدًا أَيْضًا. فَطُيورُ السُّنونو جَعَلَتْ مِنَ الْجِسْرِ مَسْكَنًا لها. يَحْمي الْجِسْرُ أَعْشاشَها الطّينِيَّةَ مِنَ الْمَطَرِ.

يَنْتَقِلُ الأَيِّلُ لِمَسافاتٍ طَويلَةٍ بَحْثًا عَنِ الْغِذاءِ.

الدَّرْسُ ١

ما الَّذي يُكَوِّنُ النِّظامَ الْبيئِيَّ؟

What Makes Up an Ecosystem?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

- **تَبْحَثُ** في نِظامٍ بيئِيٍّ.
- **تَتَعَلَّمُ** عَنِ الْمُكَوِّناتِ الْحَيَّةِ وَغَيْرِ الْحَيَّةِ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ وَالْفُنونِ الْجَميلَةِ.

تَعيشُ الضَّفادِعُ غالِبًا في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْمائِيَّةِ.

ابْحَثْ

النِّظامُ الْبيئِيُّ Ecosystem

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose تُحيطُ بِكَ الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ مِنْ كُلِّ جانِبٍ. حَديقَةُ الْمَنْزِلِ هِيَ نِظامٌ بيئِيٌّ. وَكَذَلِكَ ساحَةُ الْمَدْرَسَةِ وَمَمَرّاتُها. حَتّى قِطْعَةُ الأَرْضِ الْفارِغَةُ هِيَ نِظامٌ بيئِيٌّ. يوجَدُ نِظامٌ بيئِيٌّ في أَيِّ مَكانٍ تَتَفاعَلُ فيهِ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ مَعَ الْعالَمِ مِنْ حَوْلِها. سَوْفَ **تُلاحِظُ** في هَذا النَّشاطِ نِظامًا بيئِيًّا في مَدْرَسَتِكَ لِتَكْتَشِفَ ما يعيشُ فيهِ.

الْمَوادُّ Materials

- مِسْطَرَةٌ مِتْرِيَّةٌ
- خَيْطٌ
- طَباشيرُ
- عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ
- أَوْتادٌ
- مالَجٌ يَدَوِيٌّ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ اسْتَخْدِمِ الْمِسْطَرَةَ **لِقِياسِ** مِساحَةٍ مُرَبَّعَةٍ طولُ ضِلْعِها مِتْرٌ واحِدٌ. يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ هَذِهِ الْمِساحَةُ عَلى الأَعْشابِ، أَوْ عَلى إِسْمَنتٍ مُشَقَّقٍ لِحائِطٍ أَوْ رَصيفٍ. عَلِّمْ جَوانِبَ الْمُرَبَّعِ بِالطَّباشيرِ، أَوْ باسْتِخْدامِ الأَوْتادِ وَالْخَيْطِ. (الصّورَةُ أ)

٢ **لاحِظْ** مِنْطَقَةَ الدِّراسَةِ الْمُحَدَّدَةَ، وَابْحَثْ عَنْ نَباتاتٍ أَوْ حَيَواناتٍ تَعيشُ فيها. اسْتَعِنْ بِالْعَدَسَةِ الْمُكَبِّرَةِ في دِراسَتِكَ. **سَجِّلْ** أَسْماءَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ التي تَراها كافَّةً. وَصِفْ أَيَّ عَلامَةٍ تَدُلُّ عَلى وُجودِ كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى في هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ.

الصّورَةُ أ

الصّورَة ب

٣ اسْتَخْدِمِ الْمالَجَ في مِنْطَقَةِ الأَعْشابِ أَوِ التُّرْبَةِ لِحَفْرِ مِساحَةٍ صَغيرَةٍ مِنْها، وَابْحَثْ عَنْ حَشَراتٍ أَوْ كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى (الصّورَةُ ب). **عُدَّ** الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الَّتي تَجِدُها، وَ**سَجِّلْ** عَدَدَها، ثُمَّ **صَنِّفْها**. تَأَكَّدْ مِنْ إِعادَةِ مَلْءِ الْحُفَرِ الَّتي أَحْدَثْتَها في التُّرْبَةِ.

٤ في مِنْطَقَةِ الإِسْمَنْتِ أَوِ الكاشي، **لاحِظْ** شُقوقَ حائِطِ الإِسْمَنْتِ أَوِ الكاشي الَّتي قَدْ تَحْتَوي عَلى تُرْبَةٍ أَوْ مَواضِعَ تَنْمو فيها النَّباتاتُ. **عُدَّ** أَفْرادَ كُلِّ نَوْعٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَجِدُها، وَ**سَجِّلْ** عَدَدَها، ثُمَّ **صَنِّفْها**.

٥ **تَواصَلْ** مَعَ زُمَلاءِ صَفِّكَ بِعَرْضِ نَتائِجِكَ عَلَيْهِمْ. صِفْ مِنْطَقَةَ الدِّراسَةِ الَّتي اخْتَرْتَها. حَدِّدِ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الَّتي وَجَدْتَها في تِلْكَ الْمِنْطَقَةِ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. ما الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي وَجَدْتَها في مِنْطَقَةِ دِراسَتِكَ؟ أَيٌّ مِنْها كانَ الأَكْثَرَ تَواجُدًا في هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ؟

٢. بِمَ اخْتَلَفَتْ مِنْطَقَةُ دِراسَتِكَ عَنِ الْمَناطِقِ الَّتي اخْتارَتْها مَجْموعاتُ التَّلاميذِ الأُخْرى؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يُلاحِظُ الْعُلَماءُ في الْغالِبِ نِظامًا بيئِيًّا في أَوْقاتٍ مُخْتَلِفَةٍ من النَّهارِ، وفي فُصولٍ مُخْتَلِفَةٍ أَيْضًا. ذَلِكَ أَنَّ حَيَواناتٍ مُخْتَلِفَةً تُشاهَدُ في أَوْقاتٍ مُخْتَلِفَةٍ. **تَوَقَّعِ** الْحَيَواناتِ الْمُخْتَلِفَةَ الَّتي قَدْ تَراها إِذا لاحَظْتَ مِنْطَقَةَ الدِّراسَةِ في أَوْقاتٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ النَّهارِ، أَوْ في أَوْقاتٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ السَّنَةِ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

عِنْدَما **تُلاحِظُ** مِنْطَقَةً تَحْتَوي عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ يَتَوَجَّبُ أَنْ تَكونَ يَقِظًا عَلى الدَّوامِ. فَبَعْضُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تَظْهَرُ لأَوْقاتٍ قَصيرَةٍ فَقَطْ. وَبَعْضُها لا يَظْهَرُ بِوُجودِكَ أَبَدًا، لَكِنَّهُ قَدْ يَتْرُكُ أَثَرًا يَدُلُّ عَلى وُجودِهِ.

تَعَلَّمْ

مُكَوِّناتُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ

Parts of Ecosystems

تَعَرَّفْ

- الْمُكَوِّناتِ الأَساسِيَّة لِلنِّظامِ الْبيئِيِّ
- كَيْفَ تَنْتَظِمُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ داخِلَ النِّظامِ الْبيئِيِّ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

النِّظامُ الْبيئِيُّ ecosystem

الْجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ population

الْمُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ community

الْمُكَوِّناتُ الْحَيَّةُ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ

Living Parts of Ecosystems

تَذَكَّرْ، وَأَنْتَ تَسيرُ في جِوارِ مَنْزِلِكَ، أَنْ تَتَوَقَّفَ قَليلاً وَتَنْظُرَ إِلى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مِنْ حَوْلِكَ وَأَنْ تُصْغِيَ إِلَيْها. في الْبِدايَةِ قَدْ تَحْسَبُ أَنْ لا كائِناتِ حَيَّةٌ حَوْلَكَ. لَكِنَّكَ إِذا دَقَّقْتَ الْمُلاحَظَةَ فَسَوْفَ تَكْتَشِفُ وُجودَها. ذَلِكَ أَنَّ مَجْموعاتِ النَّباتاتِ والْحَيَواناتِ تَجِدُ أَماكِنَ لِلْعَيْشِ حَتّى في الْمُدُنِ الْمُزْدَحِمَةِ.

مَجْموعاتُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَالْبيئَةُ الَّتي تَعيشُ فيها تُشَكِّلُ **نِظامًا بيئِيًّا**. الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَعيشُ في نِظامٍ بيئِيٍّ تُلَبّي كُلَّ حاجاتِها الأَساسِيَّةِ فيهِ.

يَعيشُ في بَعْضِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْقَليلُ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. فَالْحَشَراتُ وَالنَّباتاتُ الصَّغيرَةُ، مَثَلاً، هِيَ فَقَطِ الأَشْياءُ الَّتي تَسْهُلُ رُؤْيَتُها في بيئَةِ مِرآبٍ إِسْمَنْتِيٍّ. تَعيشُ مِثْلُ تِلْكَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في شُقوقِ الأَرْضِيَّةِ وَحافاتِها. لَكِنَّ الْكَثيرَ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تَعيشُ في أَنْظِمَةٍ بيئِيَّةٍ أُخْرى، كَالْغاباتِ والْبُحَيْراتِ والْجَداوِلِ، لأَنَّ تِلْكَ الْبيئاتِ فيها مِساحاتٌ أَوْسَعُ وَغِذاءٌ أَوْفَرُ وَمَلْجَأٌ أَكْبَرُ. وَمِثْلُ هَذِهِ الْبيئاتِ تُلَبّي الْحاجاتِ الأَساسِيَّةَ لِلْكَثيرِ مِنْ أَنْواعِ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ الَّتي تَعيشُ فيها.

▼ شَجَرَةُ الْقُرْمِ الأَحْمَرِ

✓ ماذا يَنْبَغي أَنْ يَفْعَلَهُ النَّباتُ أَوِ الْحَيَوانُ لِيَتَمَكَّنَ مِنَ الْعَيْشِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ؟

تَعيشُ هَذِهِ النَّباتاتُ وَالْحَيواناتُ في نِظامٍ بيئِيٍّ مائِيٍّ يُدْعى الْمَصَبَّ. وفي هَذِهِ الْبيئَةِ تَتَفاعَلُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ بَعْضُها مَعَ بَعْضٍ وَمَعَ الأَشْياءِ غَيْرِ الْحَيَّةِ الْمَوْجودَةِ في الْبيئَةِ نَفْسِها، كَالْماءِ وَالتُّرْبَةِ وَضَوْءِ الشَّمْسِ.

الْبَلْشونُ

الرَّوبيانُ

الْجَماعاتُ الأَحْيائِيَّةُ Populations

الْجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ مَجْموعَةٌ مِنْ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تَعيشُ في الْمَكانِ نَفْسِهِ وَالْوَقْتِ نَفْسِهِ. قَدْ تَحْتَوي غابَةٌ عَلى جَماعاتٍ أَحيائِيَّةٍ مُتَعَدِّدَةٍ لأَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الأَشْجارِ. سَمَكُ الْهامورِ قَدْ يُكَوِّنُ إِحْدى جماعاتِ الأَسْماكِ الأَحْيائِيَّةِ في الْبَحْرِ. وَقَدْ تُشَكِّلُ الْمَها جَماعَةً ضِمْنَ حَيَواناتٍ أُخْرى في إِحْدى الْمَناطِقِ الصَّحْراوِيَّةِ.

تَعيشُ الْجَماعاتُ الأَحْيائِيَّةُ في بيئاتٍ تَكَيَّفَتْ مَعَها. هُناكَ بيئاتٌ يَصْعُبُ الْعَيْشُ فيها. وَهَكَذا لابُدَّ أَنْ يَكونَ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ قُدْرَةٌ غَيْرُ عادِيَّةٍ عَلى التَّكَيُّفِ كَيْ تَبْقى. فَمَصَبُّ النَّهْرِ مَثَلاً، هُوَ مُلْتَقى مِياهِ النَّهْرِ الْعَذْبَةِ بِمِياهِ الْبَحْرِ الْمالِحَةِ، وَهُوَ يَحْتَوي أَحْيانًا عَلى كَمِّيَّةٍ كَبيرَةٍ مِنَ الْمِلْحِ. وفي أَحْيانٍ أُخْرى يَحْتَوي عَلى كَمِّيَّةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الْمِلْحِ. إِنَّ مُعْظَمَ الأَشْجارِ وَالنَّباتاتِ لا تَسْتَطيعُ الْعَيْشَ حَيْثُ تَتَغَيَّرُ مُلوحَةُ الْمِياهِ. إِلاّ أَنَّ أَشْجارَ الْقُرْمِ لَدَيْها جُذورٌ وَأَوْراقٌ تُخَلِّصُها مِنَ الأَمْلاحِ. هَذا التَّكَيُّفُ يُساعِدُ النَّباتَ عَلى الْعَيْشِ في الْمِياهِ الْمالِحَةِ أَوِ الْعَذْبَةِ عَلى السَّواءِ.

يُسَمّي الْعُلَماءُ الأَنْظِمَةَ الْبيئِيَّةَ بِحَسَبِ جَماعَةِ النَّباتِ الرَّئيسَةِ الَّتي تَعيشُ فيها. فَمَصَبّاتُ الأَنْهارِ الَّتي يَنْمو فيها نَباتُ الْقُرْمِ غالِبًا تُسَمّى مُسْتَنْقَعاتِ الْقُرْمِ. وَالْمُسْتَنْقَعُ مِساحَةٌ مِنَ الأَرْضِ تُغَطّيها، دائِمًا أَوْ لِبَعْضِ الْوَقْتِ، مِياهٌ ضَحْلَةٌ.

✓ بِمَ تَخْتَلِفُ شَجَرَةُ الْقُرْمِ عَنْ مُعْظَمِ الأَشْجارِ الأُخْرى؟

تُوَفِّرُ أَشْجارُ الْقُرْمِ لِجَماعَتَيِ السَّمَكِ النَّهّاشِ وَطائِرِ الْبَلْشونِ الأَبْيَضِ مَكانًا لِلْعَيْشِ. ◄

طائِرُ الْبَلْشونِ الأَبْيَضِ

السَّمَكُ النَّهّاشُ

الْمُجْتَمَعاتُ الأَحْيائِيَّةُ Communities

في مُعْظَمِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ، تُكَوِّنُ نَباتاتُ الْجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ الرَّئِيسَةِ الْمكانَ الَّذي تَتَفاعَلُ فيهِ بَقِيَّةُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. تَتَدَلّى أَغْصانُ أَشْجارِ الْقُرْمِ فَوْقَ الْماءِ، وَتَجْتَذِبُ الْحَشَراتِ الْباحِثَةَ عَنِ الْغِذاءِ وَالْمَأْوى. وَتَعيشُ بَيْنَ جُذورِ أَشْجارِ الْقُرْمِ مَجْموعاتُ السَّمَكِ الْقَوّاسِ.

تَسْتَطيعُ السَّمَكَةُ الْقَوّاسَةُ أَنْ تَنْفُثَ إِلى عُلُوِّ مِتْرٍ وَنِصْفِ الْمِتْرِ عَنْ سَطْحِ الْماءِ كَمِّيَّةً مِنَ الْماءِ تُسْقِطُ بِها الْحَشَراتِ عَنِ الأَغْصانِ، فَتَتَغَذّى السَّمَكَةُ عَلَيْها.

وَقَدْ يَتَغَذّى سِرْبٌ مِنْ طُيورِ الْبَلْشونِ الأَزْرَقِ قُرْبَ الْمِياهِ الضَّحْلَةِ الَّتي تَنْمو فيها جُذورُ الأَشْجارِ. هُنا يَجِدُ الْبَلْشونُ أَسْماكًا وَضَفادِعَ وَحَيَواناتٍ صغيرَةً يَأْكُلُها.

تَعيشُ هَذِهِ الْحَيَواناتُ وَالنَّباتاتُ بَعْضُها مَعَ بَعْضٍ وَتَتَفاعَلُ بِطُرُقٍ عَديدَةٍ. يَتَكَوَّنُ **الْمُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ** مِنَ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ كُلِّها الَّتي تَعيشُ في الْمَكانِ نَفْسِهِ. النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ الَّتي تَعيشُ مَعًا يَعْتَمِدُ بَعْضُها عَلى بَعْضٍ مِنْ أَجْلِ الْبَقاءِ. تَأْكُلُ الْحَيَواناتُ في مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ نَباتاتٍ

نافِذَةٌ عَلى الْمَوْضوعِ

تَكْوينُ مُسْتَنْقَعِ قُرْمٍ
The Formation of a Mangrove Swamp

تَتَفَتَّحُ في بِدايَةِ الرَّبيعِ مِئاتٌ مِنْ أَزْهارِ أَشْجارِ الْقُرْمِ وَتُثْمِرُ. وَتوجَدُ داخِلَ كُلِّ ثَمَرَةٍ بِذْرَةٌ واحِدَةٌ.

بَعْدَ حَوالَيْ شَهْرَيْنِ مِنْ تَكَوُّنِ الثَّمَرَةِ، تُعْطي الْبِذْرَةُ الَّتي بِداخِلِها جُذورًا وَسوقًا فَتُصْبِحُ بادِرَةً. وَهَذِهِ الْبادِرَةُ تُصْبِحُ، وَهِيَ لا تَزالُ مُتَّصِلَةً بِالشَّجَرَةِ الأُمِّ، قادِرَةً عَلى الْعَيْشِ في الْمِياهِ الْمالِحَةِ. هَذا الأَمْرُ يَجْعَلُها جاهِزَةً لِلسُّقوطِ مِنَ الشَّجَرَةِ إِلى التُّرْبَةِ أَوِ الْمِياهِ الْمالِحَةِ الَّتي تَحْتَها.

قَدْ تَطْفو إِحدى الْبادِراتِ لِمِئاتِ الْكيلومِتْراتِ. وَعِنْدَما تَلْمُسُ قاعِدَتُها الأَرْضَ، تَنْبُتُ جُذورُها. فَإِذا كانَتْ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ وَالتُّرْبَةُ مُناسِبَتَيْنِ، تَبْدَأُ الْبادِرَةُ بِالنُّمُوِّ حَتّى تُصْبِحَ شَجَرَةً بالِغَةً.

يُراوِحُ طولُ بادِرَةِ الْقُرْمِ الرُّمْحِيَّةِ الشَّكْلِ بَيْنَ ١٥ وَ ٣٠ سَنْتيمِتْرًا. تُخَزِّنُ الْبِذْرَةُ الْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ الَّتي تُبْقيها حَيَّةً بَعْدَ أَنْ تَسْقُطَ مِنَ الشَّجَرَةِ الأُمِّ. بَعْضُ الْبادِراتِ تَسْقُطُ كالسِّهامِ، وَتَنْغَرِزُ في التُّرْبَةِ مُباشَرَةً. وَبَعْضُها الآخَرُ يَسْقُطُ في الْماءِ وَيَطْفو إِلى مَكانٍ جديدٍ حَيْثُ يَنْمو.

تُوَفِّرُ جُذورُ الْقُرْمِ الَّتي تَنْمو تَحْتَ الْماءِ مَكانًا لِلأَسْماكِ وَحَيواناتٍ أُخْرى، كَالإسْفَنْجِ وَالْمَحارِ وَالرَّوبيان، تَجِدُ فيهِ الْغِذاءَ وَالْمَأْوى.

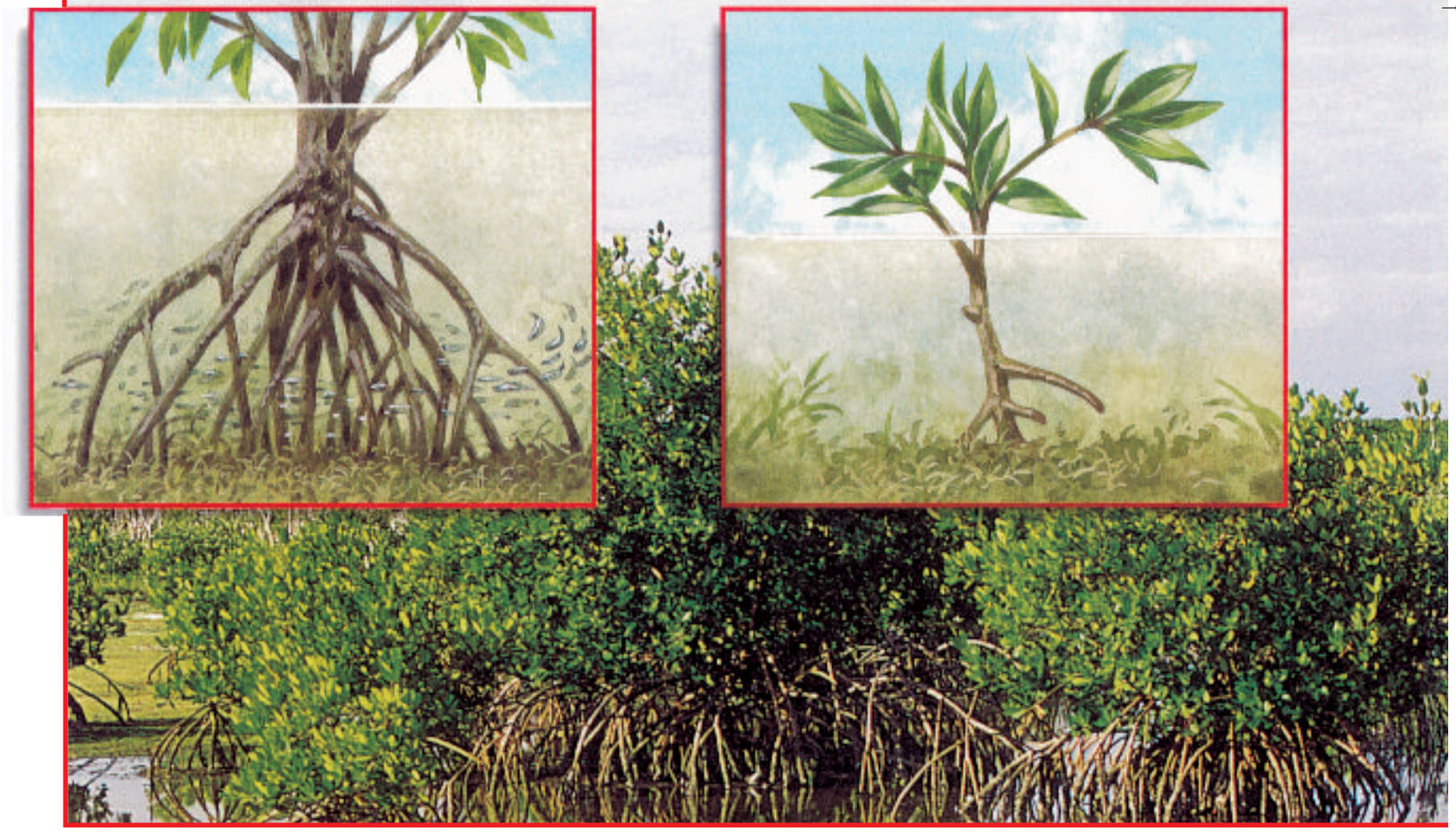
وَحَيَواناتٍ أُخرى مِن الْمُجْتَمَعِ نَفْسِهِ.

تَحْتاجُ النَّباتاتُ إلى حَيَواناتٍ لِتَنْقُلَ بُذورَها بَعيدًا، وَلِتُضيفَ مَوادَّ غِذائِيَّةً إلى التُّرْبَةِ. وَأَحْيانًا تُوَفِّرُ الْمُجْتَمَعاتُ الأَحْيائِيَّةُ مَأْوًى. تُؤْوي جُذورُ الْقُرْمِ الْمُتَشابِكَةُ الْكَثيرَ مِنَ الأَسْماكِ الصَّغيرَةِ. تَسْبَحُ هَذِهِ الأَسْماكُ وَتَتَكاثَرُ بَيْنَ الْجُذورِ.

✓ بِأَيِّ الطُّرُقِ تَكونُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ في مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ مُهِمَّةً لِبَعْضِها بَعْضًا؟

سَتَنْمو شُجَيْرَةُ الْقُرْمِ هَذِهِ بِضْعَةَ سَنْتيمِتْراتٍ في السَّنَةِ. وَتَنْمو الْجُذورُ الْمُتَفَرِّعَةُ فَوْقَ الأَرْضِ في السَّنَةِ الثّالِثَةِ أَوِ الرّابِعَةِ مِنْ عُمْرِ الشُّجَيْرَةِ.

خِلالَ ٢٥ سَنَةً سَتَكَوَّنُ هَذِهِ الشُّجَيْرَةُ وَغَيْرُها مِنَ الشُّجَيْراتِ النّاشِئَةِ مِنَ الشَّجَرَةِ الأُمِّ نَفْسِها جماعَةً صَغيرَةً مِنْ أَشْجارِ الْقُرْمِ. تَحْتَجِزُ الْجُذورُ التُّرْبَةَ وَالنَّباتاتِ والْحَيَواناتِ الْمَيْتَةَ. وَتُوَفِّرُ الْمَأْوى لِلأَسْماكِ وَلِحَيَواناتٍ أُخْرى.



تَنْمو الأَعْشابُ الطَّويلَةُ وَالأَزْهارُ الْبَرِّيَّةُ في مُروجِ الْجِبالِ الْمُعَرَّضَةِ لِضَوْءِ الشَّمْسِ. وَتَنْمو نَباتاتٌ صَغيرَةٌ وَشُجَيْراتٌ عِنْدَ جُذوعِ الأَشْجارِ. وَالْقَليلُ مِنَ النَّباتاتِ الصَّغيرَةِ فَقَطْ تَنْمو بَيْنَ الأَشْجارِ.

الْمُكَوِّناتُ غَيْرُ الْحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ

Nonliving Parts of an Ecosystem

تَتَساوى أَهَمِّيَةُ الْمُكَوِّناتِ غَيْرِ الْحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مَعَ أَهَمِيَّةِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ فيهِ. تَضُمُّ الْمُكَوِّناتُ غَيْرُ الْحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ ضَوْءَ الشَّمْسِ وَالتُّرْبَةَ وَالْهَواءَ وَالْماءَ وَدَرَجَةَ الْحَرارَةِ. تَتَفاعَلُ هَذِهِ الْمُكَوِّناتُ غَيْرُ الْحَيَّةِ بَعْضُها مَعَ بَعْضٍ. فَمَثَلاً، يُحَرِّكُ الْماءُ التُّرْبَةَ مِنْ مَكانٍ إِلى آخَرَ.

كَما تَتَفاعَلُ الْمُكَوِّناتُ غَيْرُ الْحَيَّةِ مَعَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ. الْمِياهُ الْمالِحَةُ مُكَوِّنٌ غَيْرُ حَيٍّ في النِّظامِ الْبيئِيِّ لِمُسْتَنْقَعِ الْقُرْمِ. بَعْضُ النَّباتاتِ تَسْتَطيعُ أَنْ تَعيشَ في الْمِياهِ الْمالِحَةِ. فَالْمِلْحُ، إِذَنْ، يُؤَثِّرُ في النِّظامِ الْبيئِيِّ.

✓ ما الْمُكَوِّناتُ غَيْرُ الْحَيَّةِ الرَّئيسَةُ في نِظامٍ بيئِيٍّ؟

حَيْثُ يَتَوافَرُ الْماءُ وَالْكَثيرُ مِنَ الضَّوْءِ في جَدْوَلٍ، تَنْمو الأَعْشابُ وَالشُّجَيْراتُ. أَمّا أَشْجارُ الصَّنَوْبَرِ فَتَنْمو في التُّرْبَةِ الأَكْثَرِ جَفافًا. وَتَنْمو نَباتاتٌ أُخْرى قَليلَةٌ في ظِلالِ الأَشْجارِ.

مُلَخَّصٌ Summary

يَتكَوَّن النِّظامُ الْبيئِيُّ مِنْ مَجْموعاتٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحيَّةِ وَبيئَتِها. يَحْتَوي النِّظامُ الْبيئِيُّ عَلى نَباتاتٍ وَحيَواناتٍ، وَعَلى مُكَوِّناتٍ غَيْرِ حيَّةٍ، كَضَوْءِ الشَّمْسِ وَالتُّرْبَةِ والْهَواءِ والْماءِ وَدَرَجَةِ الْحَرارَةِ. تُشَكِّلُ الْكائِناتُ الْحيَّةُ الَّتي تَنْتَمي إلى النَّوْعِ نَفْسِهِ جَماعَةً أَحْيائِيَّةً. وَيَتَأَلَّفُ الْمُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ مِنَ جَماعاتِ الأَنْواعِ الْمُخْتَلِفَةِ مِنَ الْكائِناتِ الْحيَّةِ الَّتي تَعيشُ في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ.

مُراجَعَةٌ Review

١. لِماذا تَحْتَوي بَعْضُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ عَلى أَنْواعٍ كَثيرَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحيَّةِ؟

٢. هَلْ يُشَكِّلُ صِنْفٌ مِنْ نَباتاتِ الْفولِ في حَقْلٍ جَماعَةً أَحْيائِيَّةً أَمْ مُجْتَمَعًا أَحْيائِيًّا؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

٣. ما الْمُكَوِّنُ غَيْرُ الْحَيِّ في مُسْتَنْقَعِ قُرْمٍ، الَّذي يُحَدِّدُ أَنْواعَ النَّباتاتِ الَّتي تَعيشُ فيهِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** ما الْفَرْقُ بَيْنَ الْجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ وَالْمُجْتَمَعِ الأَحْيائِيِّ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ للاِخْتِبارِ** ماذا تُسَمّي النِّظامَ البيئِيَّ الَّذي تَتَواجَدُ فيهِ أَشْجارُ الْغافِ؟

أ غابَةً جَبَلِيَّةً
ب غابَةً مَطيرَةً
ج مُسْتَنْقَعًا
د صَحْراءَ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

ضَعْ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ خَطٍّ

ضَعْ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلٍ يُبَيِّنُ تَغَيُّرَ أَعْدادِ الْجَرادِ وَالطُّيورِ، في النِّظامِ الْبيئِيِّ لِمَرْجٍ، عَلى مَدى ثَلاثِ سَنَواتٍ. ما شَكْلُ الْعَلاقَةِ بَيْنَ أَعْدادِ الطُّيورِ والْجَرادِ؟

	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢
جَرادٌ	٤٥٠	٣٠٠	٣٥٠
طُيورٌ	١٠٠	١٥٠	١٠٠

رابِطُ فُنونٍ جَميلَةٍ

مُلْصَقٌ

حَضِّرْ مُلْصَقًا لِثَلاثَةِ أَنْظِمَةٍ بيئِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ. وَاكْتُبْ عَلَيْهِ أَسْماءَ هَذِهِ الأَنْظِمَةِ، وَأَسْماءَ أَهَمِّ الْكائِناتِ الْحيَّةِ الَّتي تَعيشُ فيها.

الدَّرْسُ ٢

ما هِيَ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاسْتِوائِيَّةُ وَالشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ؟

What Are Tropical Rain Forests and Coral Reefs?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

- تَبْحَثُ في شُعَبٍ مَرْجانِيَّةٍ.
- تَتَعَلَّمُ عَنِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الاسْتِوائِيَّةِ.
- تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ.

ابْحَثْ

الشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ A Coral Reefs

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose تُعَدُّ الشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ مِنْ أَكْثَرِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ تَشْويقًا. فَهِيَ، بِما تَحْتَوي عَلَيْهِ مِنْ نَباتاتٍ وَحَيَواناتٍ مُخْتَلِفَةٍ، تَبْدو كَحَديقَةٍ مائِيَّةٍ زاهِيَةِ الأَلْوانِ. في هَذا النَّشاطِ سَتَصْنَعُ نَموذَجًا مُجَسَّمًا لِشُعَبٍ مَرْجانِيَّةٍ، وَتَقومُ بِتَحْديدِ أَجْزائِها.

الْمَوادُّ Materials

- صُنْدوقٌ
- فُرْشَةُ تَلْوينٍ
- مَعْجونٌ
- دَبابيسُ
- وَرَقٌ مُقَوًّى
- مِقَصٌّ
- طِلاءٌ أَزْرَقُ أَوْ وَرَقٌ مُقَوًّى أَزْرَقُ
- خَيْطُ صِنّارَةِ صَيْدٍ
- عِيدانٌ طَرِيَّةٌ
- لِفافَةٌ مِنْ وَرَقِ النّايْلونِ
- غِراءٌ أَوْ شَريطٌ لاصِقٌ

احْذَرْ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ تَصَفَّحِ الدَّرْسَ وَاسْتَخْدِمْ مَراجِعَ مِنَ الْمَكْتَبَةِ، لِتَحْصُلَ عَلى صُوَرٍ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ، وَلِمَواطِنِها.

٢ صَمِّمْ نَموذَجًا مُجَسَّمًا مُسْتَخْدِمًا ما يُزَوِّدُكَ بِهِ مُعَلِّمُكَ مِنْ مَوادَّ. حاوِلِ اسْتِخْدامَ الْمَوادِّ الَّتي تَظْهَرُ بِوَساطَتِها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ وَالأَشْياءُ غَيْرُ الْحَيَّةِ بِأَفْضَلِ شَكْلٍ مُمْكِنٍ.

يَخْتَفي ثُعْبانُ السَّمَكِ هَذا في الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ بَحْثًا عَنْ أَسْماكٍ صَغيرَةٍ لِوَجْبَتِهِ التّالِيَةِ.

الصّورَةُ أ

الصّورَةُ ب

٣ نَفِّذْ تَصْميمَكَ. انْتَبِهْ إلى الأَلْوانِ وَالْمَقاساتِ، وَاحْرِصْ عَلى الاسْتِخْدامِ الأَمْثَلِ لِلْمَكانِ الْمُتَوَفِّرِ. (الصّورَةُ أ)

٤ ضَعْ أَمامَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمَوْجودَةِ في نَموذَجِكَ الْمُجَسَّمِ أَسْماءَها. (الصّورَةُ ب)

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. ما الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي وَضَعْتَها في نَموذَجِكَ الْمُجَسَّمِ؟

٢. تَحَدَّثْ عَنْ ثَلاثَةِ أَشْياءَ تَعَلَّمْتَها أَثْناءَ صُنْعِ النَّموذَجِ.

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** عِنْدَما **يَصْنَعُ الْعُلَماءُ نَموذَجًا** لِكائِنٍ حَيٍّ صَغيرٍ جِدًّا، فَإِنَّهُمْ يُكَبِّرونَهُ مِئاتِ الْمَرّاتِ. إذا حاوَلْتَ أَنْ تَصْنَعَ النَّموذَجَ بِأَبْعادٍ حَقيقِيَّةٍ، فَسَوْفَ يَكونُ إِظْهارُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الصَّغيرَةِ جِدًّا أَمْرًا شاقًّا. كَيْفَ يُمْكِنُكَ إِظْهارُ نَماذِجَ كَبيرَةٍ لِكائِناتٍ حَيَّةٍ دَقيقَةٍ، وَأَنْتَ تَصْنَعُ نَموذَجَكَ الْمُجَسَّمَ بِنِسَبٍ حَقيقِيَّةٍ؟

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

لِيَكونَ **النَّموذَجُ** الْمُجَسَّمُ واقِعِيًّا يَنْبَغي صُنْعُهُ بِنِسَبِ قِياسٍ حَقيقِيَّةٍ. فَمَثَلاً تَكونُ بَعْضُ النَّماذِجِ أَصْغَرَ بِعَشْرِ مَرّاتٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تُمَثِّلُها. فَالْحَيَوانُ الَّذي يَبْلُغُ طولُهُ الْحَقيقيُّ ١٠ سَنْتيمِتْراتٍ يَكونُ طولُهُ في النَّموذَجِ سَنتيمِتْرًا واحِدًا. وَالْحَيَوانُ الَّذي يَبْلُغُ طولُهُ الْحَقيقيُّ سَنْتيمِتْرًا واحِدًا يَكونُ طولُهُ في النَّموذَجِ مِلّيمِتْرًا واحِدًا.

تَعَلَّمْ

الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ الاِسْتِوائِيَّةُ

Tropical Ecosystems

تَعَرَّفْ

- تَشابُهَ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاِسْتِوائِيَّةِ وَالشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ.
- مَوارِدَ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ وَالْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاِسْتِوائِيَّةِ وَأَهَمِّيَّتَها.

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

الْمُناخُ climate

التَّنَوُّعُ diversity

الْمُلوحَةُ salinity

الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ Tropical Rain Forests

تَنْمو الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ قَريبًا مِنْ خَطِّ الاِسْتِواءِ. وَهِيَ الْمِنْطَقَةُ الَّتي تَتَمَيَّزُ بِأَمْطارٍ غَزيرَةٍ وَدَرَجَةِ حَرارَةٍ مُرْتَفِعَةٍ طَوالَ أَشْهُرِ السَّنَةِ. **الْمُناخُ** هُوَ مُعَدَّلُ حالَةِ الطَّقْسِ خِلالَ فَتْرَةٍ طَويلَةٍ مِنَ الزَّمَنِ. فَمُناخُ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاِسْتِوائِيَّةِ يَسْمَحُ لأَنْواعٍ كَثيرَةٍ مِنَ النَّباتاتِ بِأَنْ تَنْمُوَ بِصورَةٍ جَيِّدَةٍ.

أَشْجارُ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ طَويلَةٌ، وَيُشَكِّلُ الْقِسْمُ الأَعْلى مِنْها مِظَلَّةً أَوْ سَقْفًا. أَوْراقُها تُغَطّي ما تَحْتَها وَتَمْنَعُ مُعْظَمَ ضَوْءِ الشَّمْسِ مِنَ الْوُصولِ إِلى الأَرْضِ. تَتَسَلَّقُ النَّباتاتُ الْمُتَسَلِّقَةُ سوقَ هَذِهِ الأَشْجارِ لِكَيْ تَصِلَ إِلى الضَّوْءِ. الْكَثيرُ مِنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ تَعيشُ في مِنْطَقَةِ الْمِظَلَّةِ، حَيْثُ تَسْتَطيعُ اسْتِخْدامَ ضَوْءِ الشَّمْسِ وَالْمَدى الْواسِعِ.

أَرْضُ الْغابَةِ مَوْطِنٌ لِنَباتاتٍ تَنْمو في الظِّلِّ. أَمّا النَّباتاتُ الَّتي تَحْتاجُ إِلى ضَوْءٍ ساطِعٍ، فَهِيَ تَنْمو في الْمَناطِقِ الَّتي تَنْكَشِفُ بِسُقوطِ الأَشْجارِ. تَفْتَحُ الشَّجَرَةُ السّاقِطَةُ ثُغْرَةً في الْمِظَلَّةِ.

تُغَطّي مَوادُّ النَّباتاتِ الْمُتَحَلِّلَةِ مِساحاتٍ كَبيرَةً مِنْ أَرْضِيَّةِ الْغاباتِ

تَقَعُ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ قُرْبَ خَطِّ الاِسْتِواءِ. وَهِيَ أَكْثَرُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ عَلى الْيابِسَةِ رُطوبَةً، وَتُراوِحُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ فيها يَوْمِيًّا بَيْنَ ٢٠ وَ ٣٤ دَرَجَةً مِئَوِيَّةً.

الْغاباتُ الْمَطيرَةُ وَالشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ

الْمَطيرَةِ. وَفيها تَنْشَطُ الْمُحَلِّلاتُ عَلى الدَّوامِ. إِنَّ الْغاباتِ الْمَطيرَةَ تَعْتَمِدُ عَلى تَحَلُّلِ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ وَإِعادَةِ تَدْويرِها. مُعْظَمُ عَمَلِيّاتِ إِعادَةِ التَّدْويرِ تَتِمُّ في أَرْضِيَّةِ الْغابَةِ.

تَتَنَوَّعُ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ في الْغاباتِ الْمَطيرَةِ **تَنَوُّعًا** كَبيرًا. إِنَّ الْغاباتِ الْمَطيرَةَ تَحْتَوي عَلى أَنْواعِ نَباتاتٍ وَحَيَواناتٍ تَفوقُ ما هُوَ مَوْجودٌ في أَيِّ نِظامٍ بيئِيٍّ آخَرَ عَلى الأَرْضِ.

ويَتَواجَدُ بِالْقُرْبِ مِنْ رُؤوسِ الأَشْجارِ مَواطِنُ لآلافِ الأَنْواعِ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. الثَّدْييّاتُ، كَالْقُرودِ والنَّسانيسِ، تَلْهو عَلى أَغْصانِ الأَشْجارِ الْقَوِيَّةِ. الطّوقانُ وَالْماكاوُ وَغَيْرُهُما مِنَ الطُّيورِ الْمُلَوَّنَةِ تَبْني أَعْشاشَها عَلى هَذِهِ الأَغْصانِ. وَتَطيرُ الْفَراشاتُ في الْمَكانِ وَتَمْتَصُّ أَزْهارَ السَّحْلَبِيّاتِ الَّتي تَنْمو عَلى الأَغْصانِ. الْحَزازُ وَالسَّرْخَسُ يَنْمُوانِ أَيْضًا عَلى هَذِهِ الأَغْصانِ.

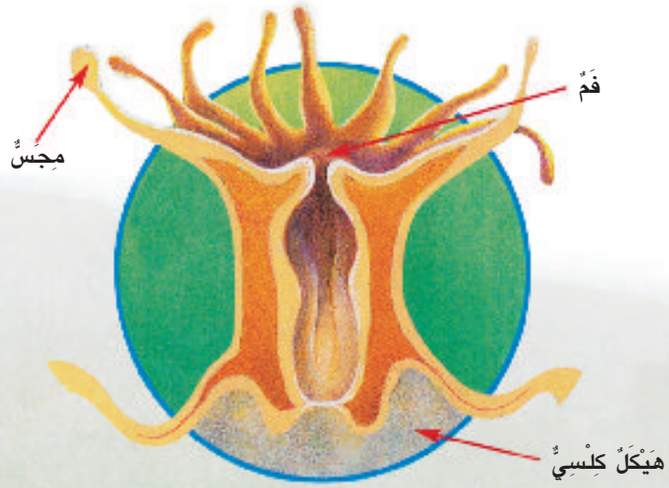
✓ **ما الَّذي يَجْعَلُ الْغاباتِ الْمَطيرَةَ الاسْتِوائِيَّةَ مُخْتَلِفَةً عَنْ أَيِّ نِظامٍ بيئِيٍّ آخَرَ؟**

الشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ Coral Reefs

الشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ أَنْظِمَةٌ بيئِيَّةٌ تُشْبِهُ الْغاباتِ الاسْتِوائِيَّةَ إِلى حَدٍّ بَعيدٍ، لَكِنَّها أَنْظِمَةٌ بيئِيَّةٌ مائِيَّةٌ. تَتَواجَدُ الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ لِلشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ في الْمُناخِ الاسْتِوائِيِّ قُرْبَ خَطِّ الاسْتِواءِ. وَيَصِلُ إِلَيْها ضَوْءُ الشَّمْسِ قَوِيًّا. وَتَكونُ فيها مِياهُ الْبَحْرِ صافِيَةً وَدافِئَةً طَوالَ السَّنَةِ، وَتَكونُ مُلوحَةُ مِياهِها ثابِتَةً. **الْمُلوحَةُ** هِيَ كَمِّيَّةُ الأَمْلاحِ في الْمِياهِ. كُلُّ هَذِهِ الظُّروفِ تُناسِبُ نُمُوَّ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ.

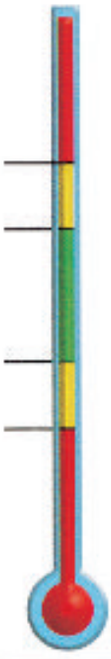
الشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ مُكَوَّنَةٌ مِنْ هَياكِلَ صَخْرِيَّةٍ لِلْكَثيرِ مِنَ الْحَيَواناتِ الصَّغيرَةِ الَّتي تُسَمّى الْمَرْجانَ. يَعيشُ الْمَرْجانُ في مُسْتَعْمَراتٍ. تَظْهَرُ إِحْدى هَذِهِ الْمُسْتَعْمَراتِ كَوَرَقَةٍ كَبيرَةٍ مِرْوَحِيَّةِ الشَّكْلِ. وَتَظْهَرُ مُسْتَعْمَرَةٌ أُخْرى عَلى شَكْلِ دِماغٍ عِمْلاقٍ. قَدْ تَحْتَوي الْمُسْتَعْمَرَةُ الْفَتِيَّةُ عَلى بِضْعَةِ حَيَواناتِ مَرْجانٍ، بَيْنَما تَتَأَلَّفُ الْمُسْتَعْمَرَةُ الْقَديمَةُ مِنْ مَلايينِ حَيَواناتِ الْمَرْجانِ.

تَبْني حَيَواناتُ الْمَرْجانِ حَوْلَ أَجْسامِها هَيْكَلاً كِلْسِيًّا مِنَ الْكالسْيومِ الَّذي تَأْخُذُهُ مِنْ مِياهِ الْبَحْرِ. تَمْتَدُّ مِنْ هَياكِلِ حَيَوانِ الْمَرْجانِ مِجَسّاتٌ أَوْ أَذْرُعٌ شَبيهَةٌ بِالأَزْهارِ. يَلْتَقِطُ حَيَوانُ الْمَرْجانِ فَريسَتَهُ مِنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ الصَّغيرَةِ، بِوَساطَةِ هَذِهِ الْمِجَسّاتِ الَّتي تَقومُ بِلَسْعِها ثُمَّ بِسَحْبِها نَحْوَ فَمِ الْمَرْجانِ. يَسْتَطيعُ حَيَوانُ الْمَرْجانِ أَنْ يَحْصُلَ عَلى غِذائِهِ أَيْضًا مِنَ الطَّحالِبِ الَّتي تَعيشُ داخِلَ هَياكِلِهِ.



أَجْزاءُ حَيَوانِ الْمَرْجانِ

دَرَجاتُ حَرارَةِ مِياهِ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ

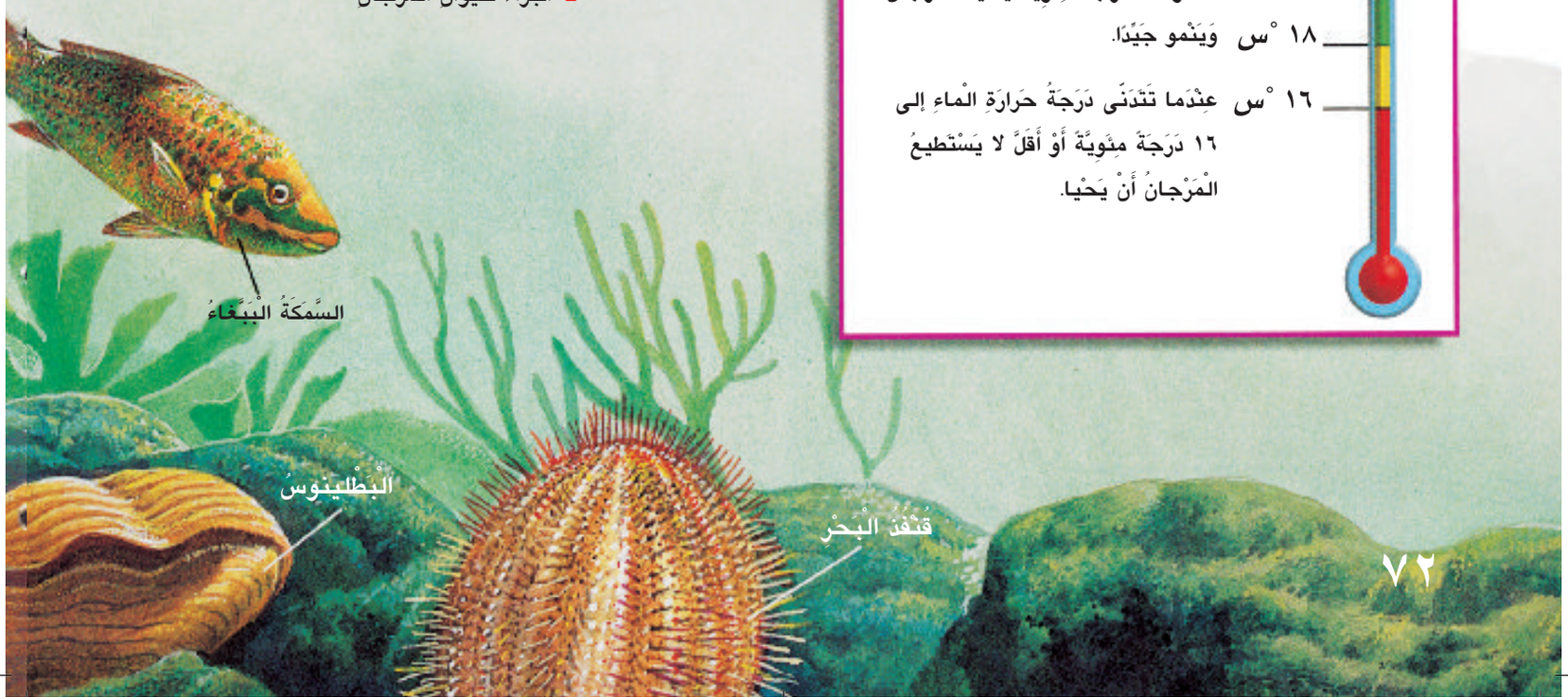


٣٢ °س عِنْدَما تَكونُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الْمِياهِ ٣٢ دَرَجَةً مِئَوِيَّةً أَوْ أَعْلى، يَكونُ الْماءُ ساخِنًا وَلا يَسْتَطيعُ الْمَرْجانُ أَنْ يَحْيا فيهِ.

٣٠ °س عِنْدَما تَكونُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الْماءِ بَيْنَ ١٨ وَ ٣٠ دَرَجَةً مِئَوِيَّةً يَحْيا الْمَرْجانُ وَيَنْمو جَيِّدًا.

١٨ °س

١٦ °س عِنْدَما تَتَدَنّى دَرَجَةُ حَرارَةِ الْماءِ إِلى ١٦ دَرَجَةً مِئَوِيَّةً أَوْ أَقَلَّ لا يَسْتَطيعُ الْمَرْجانُ أَنْ يَحْيا.



عِنْدَما يَموتُ حَيَوانُ الْمَرْجانِ يَفْرَغُ الْهَيْكَلُ. يَحْتَلُّ حَيَوانُ مَرْجانٍ آخَرُ الْهَيْكَلَ، وَيُضيفُ إِلَيْهِ الْمَزيدَ مِنَ الْكِلْسِ. تَنْمو الشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ عَلى هَذا الشَّكْلِ لِسَنَواتٍ كَثيرَةٍ. تُغَطّي بَعْضُ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ الْقَديمَةِ كيلومِتْراتٍ مُرَبَّعَةً كَثيرَةً.

تُوَفِّرُ التَّفَرُّعاتُ وَالثُّقوبُ وَالطَّبَقاتُ الْمُتَعَدِّدَةُ في الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ أَماكِنَ راحَةٍ لِلْحَيَواناتِ. وَتُؤَمِّنُ الشُّقوقُ أَماكِنَ لِلاِخْتِباءِ. آلافُ الأَنْواعِ مِنَ الْحَيَواناتِ تَعيشُ في الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ.

مِنَ السَّهْلِ رُؤْيَةُ مُعْظَمِ كائِناتِ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ. تَقومُ الأَسْماكُ الْمَلائِكِيَّةُ وَالأَسْماكُ الْفَراشاتُ الْمُخَطَّطَةُ بِحِراسَةِ مَواطِنِها. وَتَتَشَبَّثُ أَحْصِنَةُ الْبَحْرِ بِالشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ بِوَساطَةِ ذُيولِها. لَكِنَّ هُناكَ كائِناتٍ حَيَّةً أُخْرى تَصْعُبُ رُؤْيَتُها. فَسَمَكُ التِّرْسِ الْمُفَلْطَحِ يَسْتَلْقي مُتَخَفِّيًا عَلى قاعِ الْمُحيطِ الرَّمْلِيِّ حَوْلَ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ. أَمّا السَّمَكَةُ الْعَقْرَبُ الْجائِعَةُ، فَهِيَ تَتَآلَفُ مَعَ أَلْوانِ الْمَرْجانِ.

✓ كَيْفَ يَبْني الْمَرْجانُ هَيْكَلَهُ؟

الدِّياتوماتُ كائِناتٌ حَيَّةٌ شَبيهَةٌ بِالنَّباتِ مُزَوَّدَةٌ بِأَغْطِيَةٍ خارِجِيَّةٍ صُلْبَةٍ.

مَرْوَحَةُ الْبَحْرِ

السَّمَكَةُ الْمُهَرِّجُ

الأُخْطُبوطُ

السَّمَكَةُ الْمُنَظَّفَةُ

سَمَكَةُ الأُخْفُسِ

سَرَطانُ الْبَحْرِ الْمُزَرْقَشُ

الزَّنْبَقانِي

مَرْجانُ قَرْنِ الأَيِّلِ

شَقائِقُ الْبَحْرِ

الْمَرْجانُ الدِّماغِيُّ

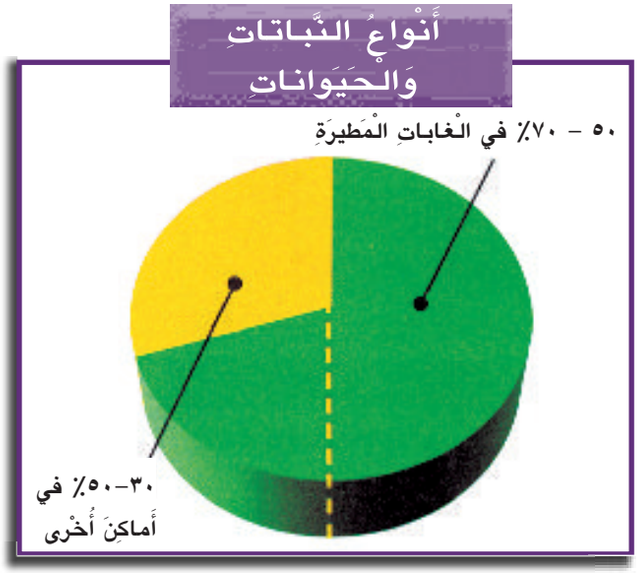
مَوارِدُ مِنَ الْمَناطِقِ الاِسْتِوائِيَّةِ
Resources from Tropics

تُعَدُّ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاسْتِوائِيَّةُ وَالشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ كَنْزَ الْحَياةِ الثَّمينَ. فَكُلٌّ مِنْ هَذَيْنِ النِّظامَيْنِ الْبيئِيَّيْنِ هُوَ مَوْطِنٌ لآلافِ الأَنْواعِ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، الَّتي لا يوجَدُ بَعْضُها في أَيِّ مَكانٍ آخَرَ عَلى الأَرْضِ. وَمِنْ هَذِهِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تُسْتَخْرَجُ مِئاتُ الْمُنْتَجاتِ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها الإِنْسانُ وَيَسْتَخْدِمُها.

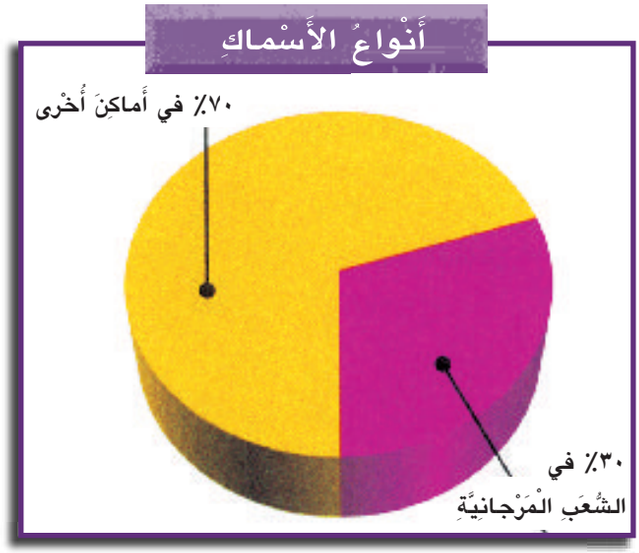
الْخَشَبُ هُوَ أَحَدُ مَوارِدِ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ الاسْتِوائِيَّةِ. تُؤَمِّنُ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ حَوالَيْ ٢٠٪ مِنَ الْخَشَبِ الَّذي يُسْتَخْدَمُ لِلصِّناعَةِ في الْعالَمِ كُلِّهِ. وَالْغاباتُ الْمَطيرَةُ مَصْدَرٌ مُهِمٌّ لِلْغِذاءِ، بِما فيهِ الْفَواكِهُ وَالْمُكَسَّراتُ وَالتَّوابِلُ. وَهَذِهِ الْغاباتُ مَصْدَرٌ مُهِمٌّ أَيْضًا لِلْمَوادِّ الْخامِ الْمُسْتَخْدَمَةِ في صِناعَةِ الأَثاثِ وَزُيوتِ الطَّبْخِ وَالشَّمْعِ وَالأَصْباغِ. إِنَّ أَهَمَّ مُنْتَجٍ مِنْ هَذِهِ الْغاباتِ هُوَ الأَدْوِيَةُ الَّتي تُصَنَّعُ مِنْ نَباتاتِها. وَلا تَزالُ أَدْوِيَةٌ جَديدَةٌ تُكْتَشَفُ مِنْ وَقْتٍ إِلى آخَرَ مِنْ هَذِهِ الْغاباتِ.

مَوارِدُ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ لَيْسَتْ واسِعَةَ الاسْتِخْدامِ كَمَوارِدِ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ. فَبَعْضُ الْمَرْجانِ يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ الْمُجَوْهَراتِ، وَبَعْضُها الآخَرُ لِلزِّينَةِ. وَبَعْضُ الإِسْفَنْجِ الَّذي يَنْمو في الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ لَهُ اسْتِخْداماتٌ مُتَعَدِّدَةٌ مِثْلُ التَّنْظيفِ. كَما أَنَّ الْمَتاجِرَ الَّتي تَبيعُ الأَسْماكَ الاسْتِوائِيَّةَ مَلأَى بِحَيَواناتِ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ. وَلِبَعْضِ النّاسِ هِوايَةٌ في الاحْتِفاظِ بِهَذِهِ الْحَيَواناتِ في بُيوتِهِمْ.

✓ بِمَ تَتَشابَهُ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاسْتِوائِيَّةُ وَالشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ؟

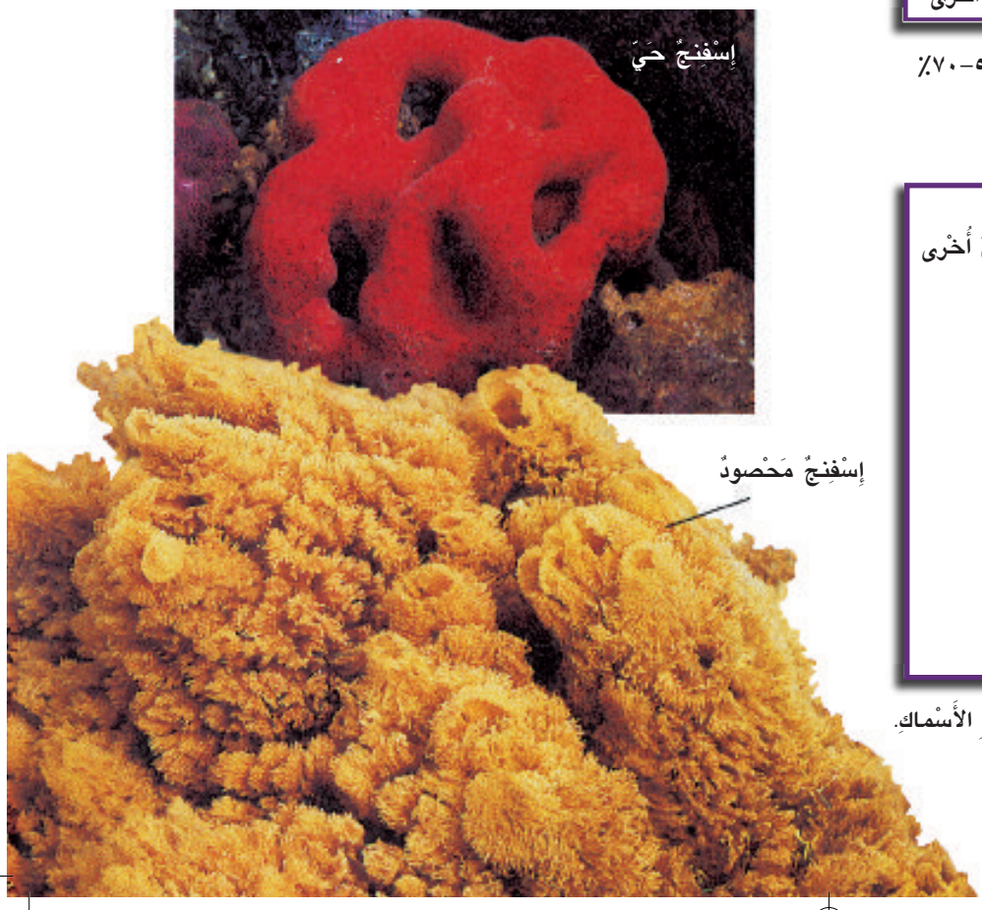


▲ مِنْ مُجْمَلِ أَنْواعِ نَباتاتِ الْعالَمِ وَحَيَواناتِهِ، يَتَواجَدُ ٥٠–٧٠٪ مِنْها في الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاسْتِوائِيَّةِ.



▲ تَوَفِّرُ الشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ الْمَوْطِنَ لِحَوالَي ٣٠٪ مِنْ أَنْواعِ الأَسْماكِ.

الإِسْفَنْجُ حَيَوانٌ بَحْرِيٌّ يَعيشُ مُتَّصِلاً بِالصُّخورِ وَالنَّباتاتِ وَأَشْياءَ أُخْرى تَحْتَ سَطْحِ الْماءِ. بَعْضُ الإِسْفَنْجِ يُحْصَدُ وَيُباعُ. ▼



يَدْخُلُ نَباتُ اللِّيانا الْمُتَسَلِّقُ في صِناعَةِ دواءٍ يُسْتَخْدَمُ في التَّخْديرِ الطِّبِّيِّ. بَعْضُ مَوارِدِ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاسْتِوائِيَّةِ تُسْتَخْدَمُ لإِنْتاجِ رُبْعِ الأَدْوِيَةِ الْمُنْتَجَةِ حاليًا.

مُلَخَّصٌ Summary

الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاسْتِوائِيَّةُ وَالشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ نِظامانِ بيئِيّانِ يُوفِّرانِ الْمَوْطِنَ لِمَجْموعَةٍ كَبيرَةٍ مِنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ. كَما يُوَفِّرانِ مَوارِدَ لا يُمْكِنُ تَوْفيرُها في أَيِّ مَكانٍ آخَرَ عَلى كَوْكَبِ الأَرْضِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. أَيْنَ تَعيشُ مُعْظَمُ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ في الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاسْتِوائِيَّةِ؟

٢. لِماذا تَكونُ مُلوحَةُ الْمِياهِ مُهِمَّةً لِلشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ الْحَيَّةِ؟

٣. ما الْمَوارِدُ الثَّلاثَةُ في الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاسْتِوائِيَّةِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** لِماذا تُعَدُّ حِمايَةُ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ وَالشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ عَمَلاً مُهِمًّا؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَرْضِيَّةُ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاسْتِوائِيَّةُ تُغَطّيها ـــــــ.

أ الأَعْشابُ
ب مَوادُّ نَباتِيَّةٌ مُتَحَلِّلَةٌ
ج أَزْهارٌ مُتَفَتِّحَةٌ
د حَيَواناتٌ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

أَنْجِزْ رَسْمًا بَيانِيًّا

اسْتَخْدِمْ بَرْنامَجًا في الْحاسوبِ لِتُنْجِزَ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ، يُقارِنُ بَيْنَ كَمِّيَّةِ الأَمْطارِ الْمُتَساقِطَةِ سَنَوِيًّا في الْمَناطِقِ التّالِيَةِ:

الْمِنْطَقَةُ	كَمِّيَّةُ الأَمْطارِ السَّنَوِيَّةُ
غابَةٌ مَطيرَةٌ اسْتِوائِيَّةٌ	٤٠٠٠ مِلّيمِتْرٍ
مَدينَةُ دهوك	٧٠٠ مِلّيمِتْرٍ
مَدينَةُ أَبو ظَبي	٩٠ مِلّيمِتْرًا

رابِطُ كِتابَةٍ

مُقارَنَةٌ

افْتَرِضْ أَنَّكَ رَجِعْتَ لِتَوِّكَ مِنَ اسْتِكْشافِ غابَةٍ مَطيرَةٍ اسْتِوائِيَّةٍ وَشُعَبٍ مَرْجانِيَّةٍ. اكْتُبْ لِمَجَلَّةِ الْمَدْرَسَةِ قِصَّةً بِعُنْوانِ «يَوْمٌ في حَياةِ شُعَبٍ مَرْجانِيَّةٍ وَغابَةٍ مَطيرَةٍ اسْتِوائِيَّةٍ». ضَعْ رُؤوسَ أَقْلامٍ لِهَذِهِ الْقِصَّةِ، وَعَدِّدِ الصِّفاتِ التي سَتَسْتَخْدِمُها لِلْمُقارَنَةِ. يَنْبَغي أَنْ تُحَدِّدَ رُؤوسُ الأَقْلامِ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الَّتي سَتُظْهِرُها، وَالصُّوَرَ الَّتي سَتَحْتاجُ إِلَيْها، وَسِوى ذَلِكَ.

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ

Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الْواردَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ مِنْ ١ إِلى ٦. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ عَلى مَكانِ وُجودِ الْمَعْلوماتِ الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها في الفَصْلِ.

النِّظامُ الْبيئِيّ (٦٢)

الْجَماعَةُ الأَحْيائِيَّة (٦٣)

الْمُجْتَمَعُ الأَحْيائِيّ (٦٤)

الْمُناخ (٧٠)

التَّنَوُّع (٧١)

الْمُلوحَة (٧٢)

١. كُلُّ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ الَّتي تَعيشُ في الْمَكانِ نَفْسِهِ تُكَوِّنُ _____.

٢. _____، أَوْ كَمِّيَّةُ الْمِلْحِ في مِياهِ الْمُحيطِ تُؤَثِّرُ في الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ.

٣. الْجَماعاتُ الأَحْيائِيَّةُ وَالْبيئَةُ الَّتي تَتَفاعَلُ مَعَها تُكَوِّنُ _____.

٤. الْغاباتُ الْمَطيرَةُ وَالشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّةُ مُهِمَّةٌ لأَنَّها تَحْتَوي عَلى مَجْموعَةٍ مُتَنَوِّعَةٍ كَبيرَةٍ، أَوْ _____ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

٥. _____ هُوَ مُعَدَّلُ حالَةِ الطَّقْسِ لِمُدَّةٍ طَويلَةٍ.

٦. _____ تَتَكَوَّنُ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ ذاتِ النَّوْعِ الْواحِدِ الَّتي تَعيشُ في الْمَكانِ نَفْسِهِ وَالزَّمانِ نَفْسِهِ.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

اكْتُبِ الْكَلِمَةَ أَوِ الْعِبارَةَ الْواردَةَ أَدْناهُ في الْمَكانِ الْمُناسِبِ عَلى خَريطَةِ الْمَفاهيمِ.

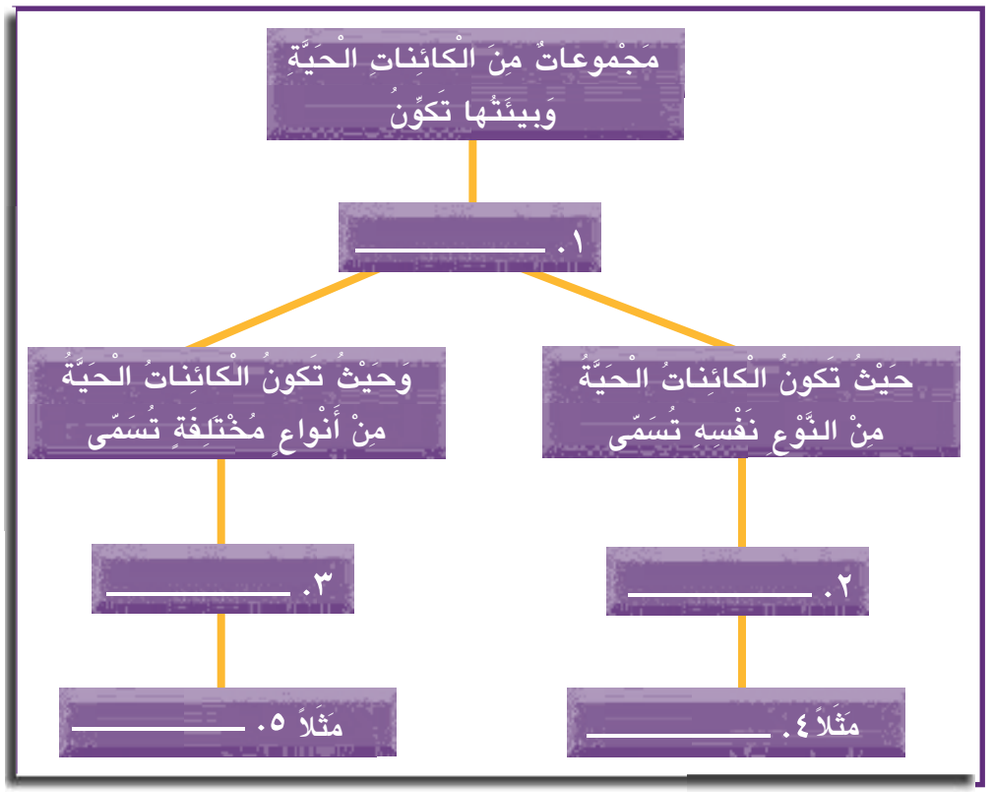
الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّة

الْجَماعَةُ الأَحْيائِيَّة

الْمُجْتَمَعُ الأَحْيائِيّ

الشُّعَبُ الْمَرْجانِيَّة

الرّوبيان



التَّحَقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الاخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. أَيٌّ مِنَ الآتي لا نَجِدُهُ في النِّظامِ الْبيئِيِّ لِشُعَبٍ مَرْجانِيَّةٍ؟ _____

أ طَحالِبُ ج قِرَدَةٌ

ب السَّمَكُ الْمُهَرِّجُ د شَقائِقُ الْبَحْرِ

٢. مِنْطَقَةُ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ وَجَميعُ ما فيها مِنْ كائِناتٍ حَيَّةٍ هِيَ _____.

أ جماعةٌ أَحْيائِيَّةٌ ج مُجْتَمَعٌ أَحْيائِيٌّ

ب نِظامٌ بيئِيٌّ د مَوْطِنٌ

٣. طُيورُ أَبي الْحِنّاءِ وَديدانُ الأَرْضِ وَالأَعْشابُ تَعيشُ في حَقْلٍ. تُشَكِّلُ هَذِهِ الْمَجْموعاتُ الثَّلاثُ _____.

أ نَوْعًا ج مُجْتَمَعًا أَحْيائِيًّا

ب مَوْطِنًا د جَماعَةً أَحْيائِيَّةً

٤. مَجْموعَةُ الْغِزْلانِ الَّتي تَعيشُ في الصَّحْراءِ تُشَكِّلُ _____.

أ نِظامًا بيئِيًّا ج جَماعَةً أَحْيائِيَّةً

ب مُجْتَمَعًا أَحْيائِيًّا د مُحَلِّلاتٍ

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. تُوْجَدُ في بَعْضِ شَواطِئِ الْعالَمِ شُعَبٌ مَرْجانِيَّةٌ لَمْ يَعُدْ فيها مِنْ زَمَنٍ حَيَوانُ الْمَرْجانِ. كَيْفَ تُفَسِّرُ ذَلِكَ؟

٢. كَيْفَ يُؤَثِّرُ قَطْعُ أَشْجارِ الْغابَةِ الاسْتِوائِيَّةِ في الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ فيها؟

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. افْتَرِضْ أَنَّكَ زُرْتَ أَحَدَ شَواطِئِ الإِماراتِ الْعَرَبِيَّةِ الْمُتَّحِدَةِ **وَلاحَظْتَ** شُعَبًا مَرْجانِيَّةً لا تزالُ تَنْمو. عَلامَ **تَسْتَدِلُّ** مِنْ ذَلِكَ حَوْلَ حَرارَةِ الشّاطِئِ وَمُلوحَتِهِ.

٢. افْتَرِضْ أَنَّ عاصِفَةً مَطَرِيَّةً هَبَّتْ في اللَّيْلَةِ الْماضِيَةِ، وَأَنَّكَ سَمِعْتَ شَيْئًا فَتَحَ صُنْدوقَ الْقُمامَةِ. وَعِنْدَما أَضَأْتَ الْمِصباحَ رَأَيْتَ حَيَوانًا يَهْرُبُ عَبْرَ الأَرْضِ الطّينِيَّةِ لِيَخْتَبِئَ في سِياجِ الْحَديقَةِ. ماذا تَسْتَخْدِمُ مِنْ خِبْرَتِكَ وَمِنْ أَدِلَّةٍ **لِلاسْتِدْلالِ** عَلى الْحَيَوانِ؟

٣. افْتَرِضْ أَنَّ لَدَيْكَ مَعْرِفَةً عَنْ حَيَوانٍ بَطيءِ الْحَرَكَةِ يَعيشُ عَلى الأَشْجارِ. **اسْتَدِلَّ** عَلى ماذا يَتَغَذّى هَذا الْحَيَوانُ مِنَ الأَشْياءِ التّالِيَةِ. فَسِّرِ اخْتِيارِكَ.

فِئْرانٌ أَفاعٍ أَعْشابٌ

أَوْراقٌ ديدانٌ طُيورٌ

٤. إِذا أَرَدْتَ إِظْهارَ أَلْوانِ حَيَوانَيْنِ وَعَلاماتِهِما الْمُمَيَّزَةِ. فَهَلْ يُفَضَّلُ أَنْ تَرْسُمَهُما أَمْ **تَصْنَعَ** لَهُما **نَماذِجَ** مِنْ طين؟ وَماذا تَفْعَلُ إِذا أَرَدْتَ إِظْهارَ شَكْلِ جِسْمِ كُلٍّ مِنْهُما؟

٥. افْتَرِضْ أَنَّكَ **لاحَظْتَ** أَنَّ مِنْطَقَةً مُعَيَّنَةً مِنَ الْبَحْرِ يَعيشُ فيها عَدَدٌ كَبيرٌ مِنَ الأَسْماكِ، وَأَنَّ مِنْطَقَةً أُخْرى يَعيشُ فيها عَدَدٌ قَليلٌ جِدًّا مِنَ الأَسْماكِ. عَلامَ **تَسْتَدِلُّ** مِنْ ذَلِكَ؟

تَقْويمُ الأَداءِ Performance Assessment

اصْنَعْ نَموذَجًا لِنِظامٍ بيئِيٍّ

حَضِّرْ مُلْصَقًا أَوْ رَسْمًا تَوْضيحِيًّا يُبَيِّنُ نِظامًا بيئِيًّا لِقِطْعَةِ أَرْضٍ في مَكانٍ من كَوْكَبِ الأَرْضِ. يَنْبَغي أَنْ يُبَيِّنَ الْمُلْصَقُ كائِناتٍ حَيَّةً وَأَشْياءَ غَيْرَ حَيَّةٍ. أَضِفْ بِطاقاتِ تَسْمِيَةٍ لِتَحْديدِ أَجْزاءِ النِّظامِ الْبيئِيِّ الَّذي رَسَمْتَهُ. ثُمَّ اكْتُبْ عَنْ جَماعَةٍ أَحْيائِيَّةٍ تَعيشُ في هَذا النِّظامِ، وَكَيْفَ يُؤَثِّرُ الْمُناخُ في مَصادِرِ غِذائِها.

الْفَصْلُ ٢

حِمايَةُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ

Protecting Ecosystems

الْمُفْرَداتُ

الاِسْتِصْلاحُ

حِمايَةُ الْبيئَةِ

الْحِفاظُ عَلى الْمَوارِدِ

إِعادَةُ التَّدْويرِ

ماذا تَفْعَلُ لَوْ كُنْتَ تَعيشُ في مُناخٍ بارِدٍ وَمِدْفَأَتُكَ مُعَطَّلَةٌ؟ قَدْ تَرْتَدي الْمَزيدَ مِنَ الْمَلابِسِ أَوْ تَجِدُ وَسيلَةً أُخْرى لِتَدْفِئَةِ الْمَنْزِلِ. وَقَدْ تُغادِرُ الْمَنْزِلَ! تُواجِهُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ في الطَّبيعَةِ مُشْكِلاتٍ مُشابِهَةً عِنْدَما تَتَغَيَّرُ بيئَتُها. سَوْفَ تَتَعَرَّفُ في هَذا الْفَصْلِ كَيْفَ يُساعِدُ الإِنْسانُ عَلى حِمايَةِ الْبيئَةِ مِنَ التَّغَيُّراتِ الْمُضِرَّةِ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

ابْنُ مِقْرَضٍ ذو الأَقْدامِ السّودِ هُوَ النَّوْعُ الْوَحيدُ مِنِ ابْنِ مِقْرَضٍ الَّذي لا يَزالُ يَعيشُ في الْبَراري. فَقَدْ خَفَّضَتْ تَغَيُّراتُ الْبيئَةِ مِنْ تَعْدادِ جَماعَتِهِ الأَحْيائِيَّةِ، وَأَصْبَحَ ضِمْنَ الأَنْواعِ الْمُهَدَّدَةِ بِالاِنْقِراضِ. تُظْهِرُ الصُّورَةُ على الصَّفْحَتَيْنِ ٧٨ و٧٩ إِطْلاقَ ابْنِ مِقْرَضٍ في الْبَراري مِنْ أَجْلِ زِيادَةِ عَدَدِ النَّوعِ الْبَرِّيِّ مِنْهُ. وَلأَنَّ ابْنَ مِقْرَضٍ يَلْتَقِطُ بِسُرْعَةٍ عَدْوى الإِنْفِلُونْزا مِنَ الإِنسانِ، فَقَدِ ارْتَدى الرَّجُلُ قِناعًا طِبِّيًّا لَدى فَحْصِ هَذا الْحَيَوانِ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

الأَسْبابُ الَّتي تَجْعَلُ الأَنْواعَ مُهَدَّدَةً بِخَطَرِ الاِنْقِراضِ	
السَّبَبُ	النِّسْبَةُ الْمِئَوِيَّةُ لِلأَنْواعِ الْمُهَدَّدَةِ بِالاِنْقِراضِ
فِقْدانُ الْمَوْطِنِ	٨٨ ٪
التَّنافُسُ مَعَ أَنْواعٍ أُخْرى	٤٦ ٪
التَّلَوُّثُ	٢٠ ٪
الصَّيْدُ	١٤ ٪
الأَمْراضُ	٢ ٪

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

هَلْ تُصَدِّقُ أَنَّ مِمْسَحَةَ الأَرْجُلِ هَذِهِ قَدْ صُنِعَتْ مِنَ الإِطاراتِ الْمَطّاطِيَّةِ الْمُسْتَهْلَكَةِ وَالَّتي أُعيدَ تَدْويرُها؟ إِعادَةُ التَّدويرِ تَحْمي الأَنْظِمَةَ الْبيئِيَّةَ عَبْرَ الاِسْتِفادَةِ مِنْ إِطاراتِ السَّيّاراتِ الَّتي يَتِمُّ التَّخَلُّصُ مِنْها. وَتَبْقى الإِطاراتُ الْمُعادُ تَدْويرُها خارِجَ الْمَطامِرِ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

الطُّيورُ الْمُهَدَّدَةُ بِخَطَرِ الاِنْقِراضِ تُرَبّى أَحْيانًا في حَدائِقِ الْحَيَوانِ، ثُمَّ تُطْلَقُ في الْبَراري. وَلِلتَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّ فَرْخَ نَسْرِ الْكوندورِ هَذا قادِرٌ عَلى الْعَيْشِ مِنْ دونِ تَدَخُّلِ الإِنسانِ أَوْ حِمايَتِهِ، يَتِمُّ إِطْعامُهُ بِوَساطَةِ مَخالِبِ لُعْبَةٍ تُشْبِهُ مَخالِبَ أُمِّهِ.

الدَّرْسُ ١

ما أَنْواعُ التَّغَيُّراتِ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ؟

What Kinds of Changes Occur in Ecosystems?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

- **تَبْحَثُ** كَيْفَ تَتَغَيَّرُ بِرْكَةٌ بِمُرورِ الْوَقْتِ.
- **تَتَعَلَّمُ** طُرُقَ تَغَيُّرِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ، وَالْكِتابَةِ، وَالصِّحَّةِ.

ابْحَثْ

التَّغَيُّراتُ في بِرْكَةٍ

Changes in a Pond

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose فَكِّرْ في الطُّرُقِ الَّتي تَغَيَّرْتَ بِها وَأَنْتَ تَكْبَرُ. تَغَيَّرْتَ من طِفْلٍ حَديثِ الْوِلادَةِ إلى طِفْلٍ يَخْطو خُطُواتِهِ الأُولى، ثُمَّ إلى فَتًى. جَميعُ الأَشْياءِ تَتَغَيَّرُ بِمُرورِ الْوَقْتِ، وَمِنْها الأَجْسامُ الْمائِيَّةُ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَصْنَعُ نَموذَجًا** لِبِرْكَةٍ تَتَكَوَّنُ في أَسْفَلِ صَخْرَةٍ. سَتَقومُ بِتَغْييرِ هَذِهِ الْبِرْكَةِ، ثُمَّ تَسْتَخْدِمُ الْبَياناتِ الَّتي تَجْمَعُها **لِتَسْتَدِلَّ** عَلى التَّغَيُّراتِ الَّتي تَطْرَأُ عَلى بِرْكَةٍ حَقيقِيَّةٍ.

الْمَوادُّ Materials

- صَحْنٌ مِنْ وَرَقِ الأَلومِنْيومِ
- مِسْطَرَةٌ مِتْرِيَّةٌ
- نَباتٌ بِلاسْتيكِيٌّ أَخْضَرُ
- حَصى مَرْبًى مائِيٌّ
- ماءٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ انْسَخِ الْجَدْوَلَ الْمُبَيَّنَ عَلى الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ. **اصْنَعْ نَموذَجًا** لِبِرْكَةٍ تَكَوَّنَتْ في مَوْقِعٍ مُنْخَفِضٍ عَلى صَخْرَةٍ مَكْشوفَةٍ. املأْ صَحْنَ وَرَقِ الأَلومِنْيومِ إلى نِصْفِهِ بِالْماءِ.

٢ **قِسْ** طولَ سَطْحِ الْماءِ في الْوِعاءِ (الصّورَةُ أ)، **وَسَجِّلْهُ**. ثَبِّتْ بِضْعَ نَبْتاتٍ بِلاسْتيكِيَّةٍ قُرْبَ حافَةِ الْبِرْكَةِ. **سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ**.

► لا تُسَبِّبُ الْحَرائِقُ نِهايَةً لِلْحَياةِ في الْغابَةِ. وَغالِبًا ما تَكونُ الْحَرائِقُ سَبَبًا لِنُمُوِّ أَنْواعٍ أُخْرى مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

خُطُواتُ النَّشاطِ	قِياسُ سَطحِ الماءِ	المُلاحَظاتُ
الخُطوَةُ ٢		
الخُطوَةُ ٤		
الخُطوَةُ ٥		

الصّورَةُ أ

٣ **تَوَقَّعْ** ما يُمْكِنُ أَنْ يَحْصُلَ لِلْبِرْكَةِ إذا أَضَفْتَ الْحَصى، ثُمَّ أَضَفْتَ النَّباتاتِ.

٤ أَضِفْ حَصًى إلى نَموذَجِ الْبِرْكَةِ بِبُطْءٍ. (الصّورةُ ب) يُمَثِّلُ الْحَصى التُّرْبَةَ الَّتي حُمِلَتْ إلى الْبِرْكَةِ خِلالَ ٢٠٠ سَنَةٍ. في الْبِرَكِ الْحَقيقِيَّةِ، تَتَراكَمُ حَوْلَ حِفافِ الْبِرْكَةِ كَمِّيَّةٌ مِنَ التُّرْبَةِ أَكْبَرُ مِمّا يَتَراكَمُ في وَسَطِها. ضَعْ عَلى أَطْرافِ الْبِرْكَةِ كَمِّيَّةً مِنَ الْحَصى أَكْبَرَ مِنَ الْكَمِّيَّةِ الَّتي سَتَضَعُها في الْوَسَطِ. **قِسْ** طولَ سَطْحِ الْماءِ في الْوِعاءِ. **سَجِّلِ** النَّتيجَةَ. اغْرُسْ نَبْتَاتٍ أُخْرى قُرْبَ حِفافِ الْبِرْكَةِ. **سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ**.

الصّورَةُ ب

٥ أَضِفْ كَمِّيّاتٍ أُخْرى مِنَ الْحَصى وَالنَّبْتاتِ حَتّى لا تَعودَ تَرى سَطْحَ الْماءِ. يُمَثِّلُ هَذا الأَمْرُ عَمَلِيَّةَ تَراكُمِ التُّرْبَةِ لِبِضْعِ مِئاتٍ مِنَ السِّنينَ. **سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ** عَلى ما كانَ بِرْكَةً ذاتَ يَوْمٍ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. صِفْ كَيْفَ تَغَيَّرَ نَموذَجُ الْبِرْكَةِ بِمُرورِ الْوَقْتِ.

٢. كَيْفَ يُمْكِنُ أَثْناءَ تَغَيُّرِ الْبِرْكَةِ أَنْ تَتَغَيَّرَ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَعيشُ فيها؟ اشْرَحْ إجابَتَكَ.

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** لَدى مُلاحَظَتِكَ لِنَموذَجِ الْبِرْكَةِ **جَمَعْتَ بَياناتٍ**. بِماذا تُخْبِرُكَ بَياناتُكَ حَوْلَ تَغَيُّرِ بِرْكَةٍ طَبيعِيَّةٍ بِمُرورِ الزَّمَنِ؟

بَحْثٌ إضافِيٌّ تَمُرُّ الْبِرَكُ بِمَراحِلَ كُلَّما مَرَّ الزَّمَنُ. ارْسُمْ صورَةً تُبَيِّنُ فيها أَرْبَعَ مَراحِلَ تَمُرُّ بِها بِرْكَةٌ ما. سَمِّ الْمَراحِلَ: بِرْكَةٌ حَديثَةٌ، بِرْكَةٌ قَديمَةٌ، مُسْتَنْقَعٌ، مَرْجٌ. عِنْدَما تَزورُ، مِنَ الآنَ فَصاعِدًا، مِنْطَقَةً خارِجِيَّةً وَتَرى بِرْكَةً، تَأَكَّدْ مِنْ أَنَّ الْبِرْكَةَ حَديثَةٌ أَمْ قَديمَةٌ. اسْتَخْدِمْ رَسْمًا لِتُسَجِّلَ ما تُلاحِظُهُ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

الْبَياناتُ مُرادِفٌ لِكَلِمَةِ مَعْلوماتٍ. يَتِمُّ **جَمْعُ الْبَياناتِ** بِالْمُلاحَظَةِ أَوِ الْقِياسِ أَوِ الْعَدِّ، أَوْ حَتّى الْتِقاطِ الصُّوَرِ. مِنَ الْمُهِمِّ أَنْ تَجْمَعَ الْبَياناتِ بِطَريقَةٍ مُنَظَّمَةٍ.

تَعَلَّمْ

تَغَيُّراتُ النِّظامِ الْبيئِيِّ Ecosystem Changes

تَعَرَّفْ

- كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ
- كَيْفَ تُؤَثِّرُ التَّغَيُّراتُ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ

التَّغَيُّراتُ الْبَطيئَةُ Slow Changes

إنَّ تَغَيُّراتِ الْمُناخِ، وَالتَّعْرِيَةَ، وَالْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةَ، قَدْ تُسَبِّبُ تَغَيُّراتٍ كَبيرَةً في نِظامٍ بيئِيٍّ ما، وَرُبَّما تَكَوَّنَتْ فيهِ مُجْتَمَعاتٌ أَحْيائِيَّةٌ جَديدَةٌ. وَلَكِنَّ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ لا تَحْدُثُ فَجْأَةً، بَلْ تَسْتَغْرِقُ زَمَنًا طَويلاً. فَمُنْذُ ما يَزيدُ عَلى ١٥ أَلفِ سَنَةٍ، كانَ الْمُناخُ في شِبْهِ الْجَزيرَةِ الْعَرَبِيَّةِ مُعْتَدِلاً وَماطِرًا. وَكانَ يَتَواجَدُ فيها غاباتٌ كَثيفَةٌ وَمُسْتَنْقَعاتٌ، وَتَعيشُ فيها أَنْواعٌ كَثيرَةٌ مِنَ الطُّيورِ وَالْحَيَواناتِ. وَعِنْدَما تَغَيَّرَ الْمُناخُ إلى مُناخٍ حارٍّ قَليلِ الأَمْطارِ، تَغَيَّرَتْ مَناطِقُ واسِعَةٌ مِنْ شِبْهِ الْجَزيرَةِ الْعَرَبِيَّةِ إلى مَناطِقَ صَحْراوِيَّةٍ. وَقَدْ حَصَلَ هَذا التَّغَيُّرُ بِبُطْءٍ، وَاسْتَغْرَقَ آلافَ السِّنينِ. لاحَظْتَ في النَّشاطِ السابِقِ أَنَّ الْبِرْكَةَ كانَتْ خالِيَةً مِنَ النَّباتاتِ، ثُمَّ بِمُرورِ زَمَنٍ طَويلٍ نَمَتْ حَوْلَها النَّباتاتُ، وَازْدادَتْ كَمِّيّاتُ التُّرْبَةِ وَالْحَصى فيها.

التَّغَيُّراتُ السَّريعَةُ Rapid Changes

يُمْكِنُ أَنْ تَتَغَيَّرَ الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ بِسُرْعَةٍ أَيْضًا. فَحَدَثٌ مُعَيَّنٌ يُؤَدّي أَحْيانًا إلى تَغْييرٍ كَبيرٍ في نِظامٍ بيئِيٍّ ما.

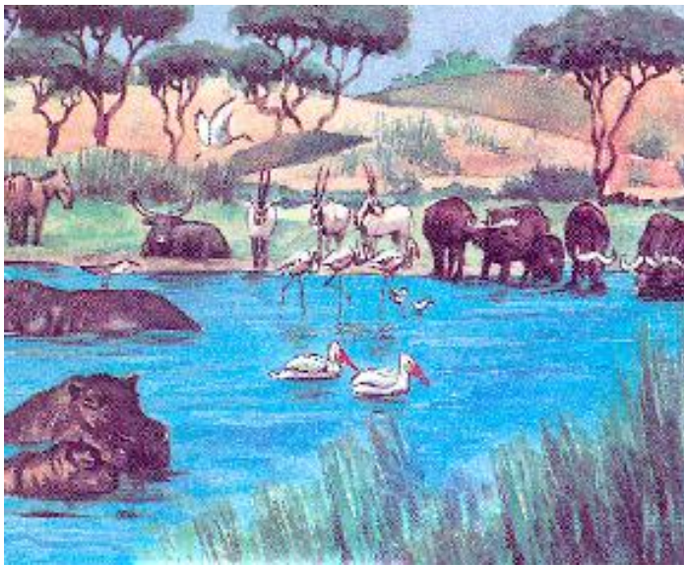
تَسْتَطيعُ الْعَواصِفُ الشَّديدَةُ أَنْ تَقْضِيَ عَلى الْكَثيرِ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَتُدَمِّرَ مَواطِنَها. وَالأَعاصيرُ هِيَ أَكْثَرُ أَنْواعِ الْعَواصِفِ قُوَّةً. وَقَدْ تَصِلُ سُرْعَةُ الرِّياحِ في الإِعْصارِ إلى حَوالَيْ ٣٠٠ كيلومِتْرٍ في السّاعَةِ بَلْ أَكْثَرَ. تُسَوّي الرِّياحُ الْقَوِيَّةُ الْبُيوتَ وَالأَشْجارَ وَالنَّباتاتِ الأُخْرى بِالأَرْضِ. وَتُؤَدّي الأَمْطارُ الْغَزيرَةُ وَالأَمْواجُ الْقَوِيَّةُ إلى فَيَضاناتٍ تَغْمُرُ الْمَناطِقَ السّاحِلِيَّةَ، مِمّا يُغَيِّرُ الأَنْظِمَةَ الْبيئِيَّةَ في تِلْكَ الْمَناطِقِ. في الْمَناطِقِ الصَّحْراوِيَّةِ الْعَرَبِيَّةِ، قَدْ تَضْرِبُ عاصِفَةٌ مُفاجِئَةٌ مَصْحوبَةٌ بِالأَمْطارِ أَعالِيَ أَحَدِ الأَوْدِيَةِ، فَيَغْمُرُ السَّيْلُ الْمَناطِقَ السُّفْلى لِلْوادي، وَيُسَبِّبُ هَدْمَ الْمَنازِلِ وَتَخْريبَ الْحُقولِ. وَقَدْ تَمُرُّ بَعْدَ ذَلِكَ سَنَواتٌ كَثيرَةٌ قَبْلَ أَنْ يَغْمُرَ السَّيْلُ الْوادي مِنْ جَديدٍ.

كَما أَنَّ حَرائِقَ الْغاباتِ تُؤَدّي إلى تَغَيُّراتٍ سَريعَةٍ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ. الْبَرْقُ يُسَبِّبُ حَرائِقَ. تَحْرُقُ النّيرانُ الأَشْجارَ وَالنَّباتاتِ الأُخْرى، وَتُجْبِرُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الْبَرِّيَّةَ عَلى الرَّحيلِ.

تَعودُ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ لِتَعيشَ وَتَنْمُوَ مَرَّةً أُخْرى في نِظامٍ بيئِيٍّ، بَعْدَ تَعَرُّضِهِ لِتَغَيُّراتٍ سَريعَةٍ.

✓ **ما الَّذي يُؤَدّي إلى التَّغَيُّراتِ السَّريعَةِ في النِّظامِ الْبيئِيِّ؟**

تُسَوّي الأَعاصيرُ الأَشْجارَ وَالْمَباني بِالأَرْضِ في الْمَناطِقِ السّاحِلِيَّةِ. ▼



مِنْطَقَةُ الرُّبْعِ الْخالي، يَوْمَ كانَ مُناخُها مُمْطِرًا، هٰكَذا تَخَيَّلَها أَحَدُ الْباحِثينَ.

مُلَخَّصٌ Summary

يُمْكِنُ أَنْ تَحْدُثَ التَّغَيُّراتُ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ بِبُطْءٍ نَتيجَةً لِتَغَيُّراتِ الْمُناخِ وَالتَّعْرِيةِ وَالْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ. أَمّا التَّغَيُّراتُ السَّريعَةُ فَهِيَ تَنْجُمُ عَنِ الْعَواصِفِ وَأَحْداثٍ طَبيعِيَّةٍ أُخْرى، كَالْحَرائِقِ وَالْفَيَضاناتِ. وَحَتّى بَعْدَ أَنْ تُدَمَّرَ الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ، فَإِنَّ مُعْظَمَها يُمْكِنُ أَنْ يَتَجَدَّدَ بِمُرورِ الزَّمَنِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. اذْكُرْ أَسْبابَ التَّغَيُّراتِ الْبَطيئَةِ في النِّظامِ الْبيئِيِّ.

٢. ما أَحَدُ أَسْبابِ التَّغَيُّراتِ السَّريعَةِ في النِّظامِ الْبيئِيِّ؟

٣. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** كَيْفَ يُمْكِنُ لِنِظامٍ بيئِيٍّ دَمَّرَهُ الْحَريقُ أَنْ يَتَجَدَّدَ بِسُرْعَةٍ؟

٤. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ التّالي يُمْكِنُ أَنْ يُؤَدِّيَ إِلى تَغَيُّرٍ بَطيءٍ في نِظامٍ بيئِيٍّ ما؟

أ الْحَرائِقُ
ب تَناقُصُ الأَمْطارِ
ج الْعَواصِفُ الشَّديدَةُ
د السُّيولُ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

حَلُّ مَسْأَلَةٍ

افْتَرِضْ أَنَّ إِعْصارًا يُسْقِطُ ١٢ سَنْتيمِتْرًا مِنَ الْمَطَرِ عَلى مَدينَةٍ، كُلَّ نِصْفِ ساعَةٍ. كَمْ سَيَسْقُطُ مِنَ الْمَطَرِ إِذا اسْتَمَرَّ الإِعْصارُ لِمُدَّةِ ساعَتَيْنِ؟

رابِطُ كِتابَةٍ

طَلَبٌ

يُسَبِّبُ التَّلَوُّثُ وَبَعْضُ تَصَرُّفاتِ النّاسِ تَدْميرَ النِّظامِ الْبيئِيِّ عَلى الشّاطِئِ. اكْتُبْ إِلى مَسْؤولٍ كَيْ يُزَوِّدَكَ بِالإِجْراءاتِ الَّتي يَنْبَغي لِلإِنْسانِ أَنْ يَتَّبِعَها لِحِمايَةِ النِّظامِ الْبيئِيِّ عَلى الشَّواطِئِ.

رابِطُ صِحَّةٍ

الْفَيَضاناتُ وَالأَمْراضُ

قَدْ تَحْتَوي الْفَيَضاناتُ عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ ضارَّةٍ. تَعَرَّفْ بَعْضَ الْمَخاطِرِ الَّتي سَبَّبَتْها الْفَيَضاناتُ. شارِكْ تَلاميذَ الصَّفِّ فيما وَصَلْتَ إِلَيْهِ.

الدَّرْسُ ٢

كَيْفَ يُغَيِّرُ الإِنْسانُ الأَنْظِمَةَ الْبيئِيَّةَ؟

How Do People Change Ecosystems?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ في وَسائِلِ الْحِفاظِ عَلى الحَدائِقِ العامَّةِ.

تَتَعَلَّمُ الطُّرُقَ الَّتي يُغَيِّرُ بِها الإِنْسانُ الأَنْظِمَةَ البيئِيَّةَ، وَكَيْفَ يُحافِظُ عَلى المَوارِدِ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ، وَالْكِتابَةِ.

ابْحَثْ

اسْتِخْدامُ الْحَدائِقِ الْعامَّةِ

Using Our National Parks

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose

يَزورُ آلافُ النّاسِ الْحَدائِقَ الْعامَّةَ، وَيَتْرُكونَ فيها فَضَلاتِهِمْ، وَيُحْدِثُونَ الضَّوْضاءَ، وَيُسَبِّبونَ أَشْكالاً أُخْرى مِنَ التَّلَوُّثِ. تَخْتَلِفُ الآراءُ حَوْلَ ما يُمْكِنُ عَمَلُهُ لإِقامَةِ التَّوازُنِ بَيْنَ حاجاتِ رُوّادِ الْحَدائِقِ الْعامَّةِ وَحاجاتِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ فيها. فَرَأْيُ صاحِبِ مَتْجَرِ التُّحَفِ، مَثَلاً، قَدْ يَخْتَلِفُ تَمامًا عَنْ رَأْيِ حارِسِ الْحَديقَةِ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ تُناقِشُ أَنْتَ وَزُمَلاؤُكَ آراءً مُخْتَلِفَةً. ثُمَّ تُقَرِّرُ طُرُقَ اسْتِخْدامِ حَديقَةٍ عامَّةٍ.

الْمَوادُّ Materials

- ٧ بِطاقاتُ فَهْرَسَةٍ
- خُيوط
- مُسَجِّلَةُ صَوْتٍ أَوْ كاميرا فيدْيو (اخْتِيارِيَّةٌ)

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ اعْمَلْ مَعَ سِتَّةِ تَلاميذَ آخَرينَ. يُؤَدّي كُلُّ تِلْميذٍ مِنَ الْمَجْموعَةِ دَوْرَ إِحْدى الشَّخْصِيّاتِ التّالِيَةِ:

زائِرٌ عُمْرُهُ عَشْرُ سَنَواتٍ

عالِمٌ مُخْتَصٌّ بِدِراسَةِ نَباتاتِ الْحَديقَةِ

زائِرٌ بالِغٌ

حارِسُ الْحَديقَةِ

صاحِبُ مَتْجَرِ تُحَفٍ

مَسْؤولٌ في الدَّوْلَةِ عَنِ الْحَدائِقِ

مُراسِلٌ صُحُفِيٌّ

► لَيْسَ ضَروريًا رَمْيُ الأَشْياءِ الْمُسْتَخْدَمَةِ لِلتَّخَلُّصِ مِنْها. صُنِعَتْ هَذِهِ الْمَنْحوتَةُ مِنْ أَجْزاءِ سَيّارَةٍ وَأُنْبوبِ حَديقَةٍ وَمَوادَّ أُخْرى يَرْميها النّاسُ في الْعادَةِ.

٢ اسْتَخْدِمْ بِطاقاتِ الْفَهْرَسَةِ وَالْخُيوطَ لإِنْجازِ بِطاقَةٍ بِاسْمِ كُلِّ عُضْوٍ مِنْ أَعْضاءِ الْمَجْمُوعَةِ.

الصّورَةُ أ

٣ تَجِدُ أَدْناهُ بَعْضَ الأَسْئِلَةِ حَوْلَ حِمايَةِ الْحَدائِقِ الْعامَّةِ. فَكِّرْ في الطَّريقَةِ الَّتي تَتَعامَلُ فيها الشَّخْصِيَّةُ الَّتي تُؤَدِّيها مَعَ هَذِهِ الأَسْئِلَةِ. ناقِشِ الأَسْئِلَةَ مَعَ أَفرادِ مَجْموعَتِكَ. واتَّفِقْ مَعَهُمْ عَلى طَريقَةٍ تُساعِدُ في الْحِفاظِ عَلى الْحَدائِقِ الْعامَّةِ. (الصّورَةُ أ)

- هَلْ يَتَوَجَّبُ تَحْديدُ عَدَدِ زائِري الْحَديقَةِ؟
- هَلْ نَطْلُبُ مِنَ الزّائِرينَ إِيقافَ سَيّاراتِهِمْ خارِجَ الْحَديقَةِ، وَنَجْعَلُهُمْ يَسْتَخْدِمونَ السَّياراتِ الْمُخَصَّصَةَ أَوِ الْقِطاراتِ بَدَلاً مِنْها؟
- هَلْ نُقَلِّلُ الْمَطاعِمَ وَمَحَلّاتِ الْوَجَباتِ السَّريعَةِ في الْحَديقَةِ؟
- هَلْ نَمْنَعُ النَّشاطاتِ الَّتي تُضِرُّ بِالْكائِناتِ الْحَيَّةِ في الْحَديقَةِ، كَالسَّيْرِ خارِجَ الْمَمَرّاتِ الْمُحَدَّدَةِ؟
- هَلْ نُنْفِقُ الْمَزيدَ مِنَ الْمالِ لِنَدْرُسَ كَيْفَ نُحافِظُ عَلى الْحَدائِقِ الْعامَّةِ؟
- هَلْ نُؤَمِّنُ الْمالَ اللّازِمَ لِتَعْليمِ النّاسِ وَتَعْريفِهِمْ بِأَهَمِّيَّةِ الْحَدائِقِ الْعامَّةِ وَبِالْوَسائِلِ الَّتي تُبْقي الْحَدائِقَ سَليمَةً؟

٤ اسْتَخْدِمْ مُسَجِّلَةَ الصَّوتِ أو كاميرا الْفيدْيو لِتَسْجيلِ الْمُناقَشَةِ. راجِعِ الشَّريطَ لِوَضْعِ مُلاحَظاتٍ مُوَسَّعَةٍ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. بِناءً على الْمُناقَشَةِ **سَجِّلْ** طَريقَةً أَوْ أَكْثَرَ لِحِمايَةِ الْحَدائِقِ الْعامَّةِ. يَجِبُ أَنْ يَتَّفِقَ أَفْرادُ الْمَجْموعَةِ عَلى كُلِّ طَريقَةٍ. أَعْطِ أَسْبابًا تَدْعَمُ كُلَّ فِكْرَةٍ.

٢. هَلْ تَخَلّى أَحَدُكُمْ عَنْ فِكْرَةٍ طَرَحَها في سَبيلِ تَوَصُّلِكُمْ إِلى قَرارٍ نِهائِيٍّ؟ إِذا حَصَلَ ذَلِكَ، فَما الْفِكْرَةُ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** **يَتَواصَلُ** الْعُلَماءُ بَعْضُهُمْ مَعَ بَعْضٍ لِتَكْوينِ أَفْكارٍ جَديدَةٍ. هَلِ احْتَرَمَ كُلٌّ مِنْكُمْ أَفْكارَ الآخَرِ؟ هَلْ قاطَعَ أَحَدُكُمْ كَلامَ الآخَرِ؟ كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ تَتَواصَلَ مَجْموعَتُكُمْ بِشَكْلٍ أَفْضَلَ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ حَضِّرْ قائِمَةً بِالْحُلولِ الَّتي اتَّفَقَتْ عَلَيْها الْمَجْموعَةُ. تَعَرَّفْ هَلْ طَبَّقَتْ إِحْدى الْحَدائِقِ الْعامَّةِ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ أَوْ خَطَّطَتْ لإِجْرائِها.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

التَّواصُلُ هُوَ إِعْطاءُ الْمَعْلوماتِ وَتَلَقّيها. أَحْيانًا تَكونُ الْمَعْلوماتُ عَلى شَكْلِ رَأْيٍ. لِمُناقَشَةِ الآراءِ بِطَريقَةٍ مَعْقولَةٍ يَنْبَغي أَنْ يُصْغِيَ كُلٌّ مِنّا إِلى ما يَقولُهُ الآخَرونَ.

تَعَلَّمْ

الإِنْسانُ وَالأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ

Humans and Ecosystems

تَعَرَّفْ

- كَيْفَ يُؤَثِّرُ الإِنْسانُ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ
- أَمْثِلَةً عَلى تَغَيُّراتِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الَّتي يُسَبِّبُها الإِنْسانُ
- الطُّرُقَ الَّتي يُحافِظُ بِها الإِنْسانُ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

الاِسْتِصْلاحُ reclamation

حِمايَةُ الْبيئَةِ conservation

الْحِفاظُ عَلى الْمَوارِدِ preservation

إِعادَةُ التَّدْوِيرِ recycle

الإِضْرارُ بِالأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ Damage to Escosystems

مُنْذُ آلافِ السِّنينِ، كانَ الْمُجْتَمَعُ الْبَشَرِيُّ يَنْمو بِبُطْءٍ. أَمّا الآنَ، فَإِنَّ عَدَدَ سُكّانِ الأَرْضِ يَتَضاعَفُ كُلَّ ٤٠ سَنَةً. لِذَلِكَ، يَتَزايَدُ اسْتِخْدامُ الإِنْسانِ لِلأَرْضِ كَيْ يُلَبِّيَ احْتِياجاتِهِ. يُؤَثِّرُ الإِنْسانُ في أَنْظِمَةِ الأَرْضِ الْبيئِيَّةِ أَكْثَرَ مِنْ أَيِّ كائِنٍ حَيٍّ آخَرَ. مُعْظَمُ الْحَيَواناتِ تُحافِظُ عَلى تَوازُنِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ. أَمّا الإِنْسانُ، فَيَسْتَطيعُ أَنْ يَعْمَلَ عَلى حِفْظِ تَوازُنِ هَذِهِ الأَنْظِمَةِ وَعَلى تَخْريبِها أَيْضًا.

تُسْتَخْدَمُ الْمَوادُّ الْكيميائِيَّةُ يَوميًّا لِبِناءِ وَإِنْتاجِ أَشْياءَ مُنَوَّعَةٍ، وَلِقَتْلِ الْحَشَراتِ وَتَسْميدِ الْمَحاصيلِ وَالْحَدائِقِ. وَيَقْتَلِعُ الْبَنّاؤونَ الأَشْجارَ وَالنَّباتاتِ، مِنْ أَجْلِ تَوْسيعِ الْمُدُنِ. أَمّا الأَشْجارُ الَّتي تُقْطَعُ، فَهْيَ تُسْتَخْدَمُ لِتَشْييدِ الْبيوتِ أَوْ لِتَصْنيعِ الْوَرَقِ. كُلُّ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ تُضِرُّ بِالْمَوطِنِ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ.

بَعْضُ الْمَوادِّ الْكيميائِيَّةِ الَّتي تُسْتَخْدَمُ في الْمَصانِعِ تَتَسَرَّبُ إِلى الْجَداوِلِ وَمَجاري الأَنْهارِ الْقَريبَةِ وَالْمِياهِ الْجَوفِيَّةِ. وَتَنْقُلُ الْمِياهُ الْجارِيَةُ الْمَوادَّ

◄ النُّفاياتُ الَّتي تُصرَّفُ في المَواطِنِ المائيَّةِ تُسَمِّمُ الأَسْماكَ وَحَيَواناتٍ بَرِّيَّةً أُخْرى. وَيَعْتَقِدُ العُلَماءُ أَنَّ إِلْقاءَ نُفاياتِ الإِنْسانِ في الماءِ قَدْ أَدّى إلى أَمْراضٍ قَتَلَتِ الأَسْماكَ.

إزالَةُ كُلِّ الأَشْجارِ في مِنْطَقَةٍ تُؤَدّي إلى تَدْميرِ الغاباتِ المَطيرَةِ تَدْريجيًّا. فإذا اسْتَمَرَّ هَذا العَمَلُ، فَإِنَّ الغاباتِ المَطيرَةَ كُلَّها سَتَخْتَفي بِحُلولِ العامِ ٢٠٣٠. ◄

الكيميائِيَّةَ مِنَ المَزارِعِ وَالحَدائِقِ. وَقَدْ تَصِلُ هَذِهِ المَوادُّ بَعْدَ ذَلِكَ إلى البِرَكِ أَوِ البُحَيْراتِ أَوِ الأَنْهارِ أَوِ البِحارِ، فَتُؤْذي النَّباتاتِ المائِيَّةَ وَالأَسْماكَ، أَوْ تَقْضي عَلَيْها. إِنَّ نِظامًا بيئِيًّا بِأَكْمَلِهِ قَدْ يَتَأَثَّرُ إذا فُقِدَ جُزْءٌ واحِدٌ مِنْهُ فَقَطْ.

احْتِياجُ الإِنْسانِ إلى الخَشَبِ وَإلى المَكانِ ساهَمَ في تَناقُصِ الغاباتِ. فَأَكْثَرُ مِنْ نِصْفِ غاباتِ العالَمِ المَطيرَةِ تَمَّ قَطْعُها. وَمَعَ فِقْدانِ هَذِهِ الغاباتِ، فُقِدَ الكَثيرُ مِنْ أَنْواعِ النَّباتاتِ وَالحَيَواناتِ الَّتي كانَتْ تَعيشُ فيها.

وَتُؤَثِّرُ عَمَلِيّاتُ تَدْميرِ الغاباتِ في بَقِيَّةِ الأَنْظِمَةِ البيئِيَّةِ. يُؤَدّي قَطْعُ الأَشْجارِ إلى حَمْلِ تُرْبَةِ الغابَةِ إلى الأَنْهارِ وَمِنْها إلى البِحارِ. وَيَتَساقَطُ جُزْءٌ مِنَ التُّرْبَةِ عَلى الشُّعَبِ المَرْجانِيَّةِ فَيَقْتُلُ الحَيَواناتِ هُناكَ.

الماءُ وَالأُكْسِجينُ النّاتِجانِ عَنِ الغاباتِ عامِلانِ مُهِمّانِ لِلأَنْظِمَةِ البيئِيَّةِ في العالَمِ. تَمْتَصُّ الغاباتُ المَطيرَةُ الماءَ وَتُطْلِقُهُ بِبُطْءٍ إلى الجَوِّ. يُساعِدُ هَذا الماءُ عَلى تَكْوينِ الغُيومِ وَالأَمْطارِ. كَذَلِكَ، تُطْلِقُ أَشْجارُ الغاباتِ نَفْسُها كَمِّيّاتٍ كَبيرَةً مِنَ الأُكْسِجينِ. وَعِنْدَما تُدَمَّرُ الغاباتُ لا تَحْدُثُ هَذِهِ العَمَلِيّاتُ.

✓ كَيْفَ يُؤَثِّرُ فِقْدانُ الغاباتِ المَطيرَةِ في الأَنْظِمَةِ البيئِيَّةِ الأُخْرى؟

تُسَوّي الجَرّافاتُ الأَرْضَ تَمْهيدًا لإِشادَةِ الأَبْنِيَةِ. يَرْصُفُ الإِنْسانُ الطُّرُقَ، وَيَبْني البُيوتَ وَالمَصانِعَ عَلى الأَرْضِ، بَعْدَ إِزالَةِ ما عَلَيْها، وَبَعْدَ تَسْوِيَتِها.

إِصْلاحُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ
Repair of Ecosystems

يَسْتَطيعُ الإِنْسانُ إِيجادَ وَسائِلَ لِتَقْليلِ تَأْثيرِهِ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ، وَإِيْجادَ وَسائِلَ لإِصْلاحِها. فَالأَرْضُ تُخَرَّبُ وَتُصْبِحُ جَرْداءَ عِنْدَ حَفْرِ الْمَناجِمِ لاِسْتِخْراجِ الْمَعادِنِ. وَفي الْغالِبِ لا يَعودُ مُمْكِنًا اسْتِخْدامُها كَالسّابِقِ. وَيَقومُ الإِنْسانُ حالِيًّا بِعَمَلِيَّةِ اسْتِصْلاحِ النِّظامِ الْبيئِيِّ في تِلْكَ الْمِنْطَقَةِ، أَوْ إِصْلاحِ بَعْضِ الأَضْرارِ الَّتي لَحِقَتْ بِهِ.

✓ **ما الأَضْرارُ الَّتي يُلْحِقُها الْمَنْجَمُ؟**

إِعادَةُ غَرْسِ الأَشْجارِ تُساعِدُ في الْحِفاظِ عَلى النِّظامِ الْبيئِيِّ لِغابَةٍ ما. وَتُساعِدُ أَيْضًا عَلى ضَمانِ تَوَفُّرِ الْوَرَقِ وَالْخَشَبِ في الْمُسْتَقْبَلِ.

نافِذَةٌ عَلى الْمَوْضوعِ

اسْتِصْلاحُ مَنْجَمٍ مَكْشوفٍ Strip- Mine Reclamation

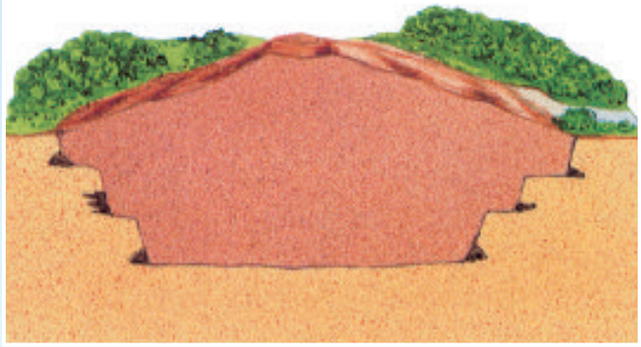
يَحْتاجُ النّاسُ إِلى مَوارِدَ كَالْفَحْمِ وَالنُّحاسِ. وَيُعَدُّ فَتْحُ الأَنْفاقِ وَالْمَناجِمِ الْمَكْشوفَةِ مِنْ أَسْهَلِ الطُّرُقِ لِلْوُصولِ إِلى هَذِهِ الْمَوارِدِ.

لَكِنْ في حالَةِ الْمَناجِمِ الْمَكْشوفَةِ تُزالُ الطَّبَقاتُ الْعُلْيا مِنَ التُّرْبَةِ لِلْحُصولِ عَلى الْفَحْمِ أَوِ الْمَعادِنِ الأُخْرى. تَتْرُكُ هَذِهِ الْمَناجِمُ حُفَرًا كَبيرَةً قَدْ تُؤَدّي إِلى تَعْرِيَةِ التُّرْبَةِ وَانْزِلاقِ الطّينِ. وَتَقومُ الأَمْطارُ بِحَمْلِ الْمَوادِّ الْكيمْيائِيَّةِ مِنْ مُخَلَّفاتِ الْمَناجِمِ إِلى الْجَداوِلِ. هَذِهِ التَّغَيُّراتُ تُؤَثِّرُ في مَواطِنِ الْكَثيرِ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

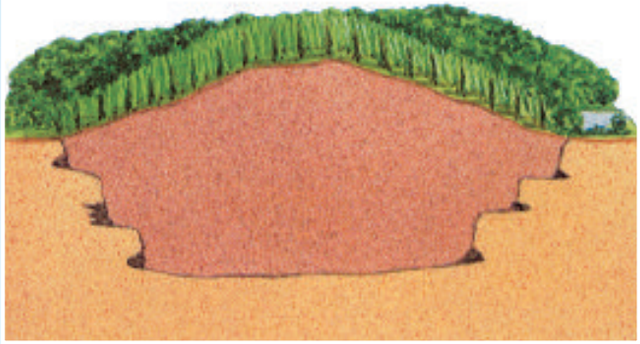
في الْماضي، لَمْ تُؤْخَذْ أَيُّ إِجْراءاتٍ لاسْتِصْلاحِ النِّظامِ الْبيئِيِّ. وَفي الْوَقْتِ الْحاضِرِ أَصْدَرَتْ دُوَلٌ كَثيرَةٌ قَوانينَ تُلْزِمُ الشَّرِكاتِ الَّتي تَسْتَخْرِجُ الْمَعادِنَ بِاسْتِصْلاحِ الأَرْضِ.

١. عَلى الشَّرِكاتِ الَّتي تَحْفِرُ الْمَناجِمَ الْمَكْشوفَةَ حالِيًّا الْحِفاظُ عَلى التُّرْبَةِ الَّتي أَزالَتْها خِلالَ اسْتِخْراجِ الْمَعادِنِ.

٢. بَعْدَ اسْتِهْلاكِ الْمَنْجَمِ، تُسْتَخْدَمُ التُّرْبَةُ الْمُخَزَّنَةُ لِمَلْءِ جُزْءٍ مِنَ الْحُفْرَةِ. وَيُضافُ إِلَيْها مَزيدٌ مِنَ التُّرْبَةِ.



٣. تُزْرَعُ الأَشْجارُ وَالأَعْشابُ وَالأَزْهارُ لِلسَّيْطَرَةِ عَلى التَّعْرِيَةِ. وَتَعودُ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ إِلى هَذِهِ الْبيئَةِ بِمُرورِ الزَّمَنِ.



حِمايَةُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ
Adding to Ecosystems

يُحَسِّنُ النّاسُ الأَنْظِمَةَ الْبيئِيَّةَ وَيَعْتَنونَ بِها أَيْضًا. تَقومُ الْحُكوماتُ بِإِنْشاءِ حَدائِقَ عامَّةٍ في الْمُدُنِ وَفي الأَماكِنِ الْمُجاوِرَةِ. وَيُنْشِئُ أَصْحابُ الْمَساكِنِ الْحَدائِقَ وَالْبِرَكَ في الأَجْزاءِ الْمَكْشوفَةِ مِنْ مَنازِلِهِمْ. تُوَفِّرُ هَذِهِ الإِضافاتُ مَواطِنَ جَديدَةً لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

الْعِنايَةُ بِالنِّظامِ الْبيئِيِّ وَتَحْسينُهُ يَعْنِيانِ **حِمايَةَ الْبيئَةِ**. مِنْ أَجْلِ ذَلِكَ سَنَّتْ حُكوماتُ بَعْضِ الْبُلْدانِ قَوانينَ خاصَّةً لِحِمايَةِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ كَقانونِ مَنْعِ قَطْعِ الأَشْجارِ في مَناطِقَ مُعَيَّنَةٍ، وَقانونِ تَحْديدِ الْبِناءِ في مَواقِعَ مُعَيَّنَةٍ أُخْرى، كَما قامَتْ تِلْكَ الْحُكوماتُ بِإِنْشاءِ مَحْمِيّاتٍ طَبيعِيَّةٍ.

في بَعْضِ الْمَناطِقِ يَجْمَعُ الإِنْسانُ الْمَرْجانَ، لِبَيْعِهِ في السّوقِ كَتُحَفٍ. وَقَدْ خَرَّبَ هَذا الْعَمَلُ الْكَثيرَ مِنَ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ. لِذَلِكَ سَنَّتْ بَعْضُ الْحُكوماتِ قَوانينَ لإِيقافِ تِلْكَ الأَعْمالِ. وَلِلْمُساعَدَةِ في اسْتِرْجاعِ الشُّعَبِ الْمُتَضَرِّرَةِ، يَجْري إِغْراقُ ناقِلاتِ نَفْطٍ خارِجَةٍ عَنِ الْخِدْمَةِ في تِلْكَ الْمِنْطَقَةِ. تُوَفِّرُ تِلْكَ النّاقِلاتُ مَكانًا يَنْمو عَلَيْهِ الْمَرْجانُ. وَبِبُطْءٍ تَنْتَقِلُ حَيَواناتٌ أُخْرى إِلى الْمَكانِ. وَبِذَلِكَ تُوَفِّرُ تِلْكَ النّاقِلاتُ لِلْمَرْجانِ وَلِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ الأُخْرى الْمَوْطِنَ الْمُلائِمَ لِلْعَيْشِ.

وَهَكَذا تُساعِدُ هَذِهِ الْجُهودُ في حِمايَةِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ، الآنَ وَفي الْمُسْتَقْبَلِ.

✓ كَيْفَ يَسْتَطيعُ الإِنْسانُ تَهْيِئَةَ مَواطِنَ لِلْحَياةِ الْبَرِّيَّةِ في بيئَتِهِ؟

▲ مِنَصَّةُ عُشٍّ هَذا الطّيرِ صَنَعَها الإِنْسانُ بَدَلاً مِنْ مِنْطَقَةِ التَّعْشيشِ الطَّبيعِيَّةِ الَّتي لَمْ تَعُدْ مُتَوَفِّرَةً.

يُوَفِّرُ زَرْعُ شَجَرَةٍ واحِدَةٍ الْمَوْطِنَ لِمِئاتِ الْحَيَواناتِ يَوْمًا ما. ▼

تَرْشيدُ الاِسْتِخْدامِ لِلْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ

Resource Conservation

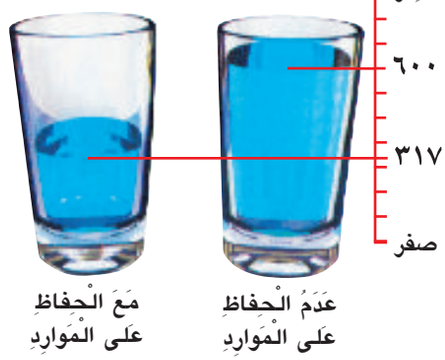
لا يَقْصِدُ الْبَشَرُ عادَةً الإضْرارَ بِالأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ. تَتَغَيَّرُ الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ عِنْدَما يَسْتَخْدِمُ الإنْسانُ الْمَوارِدَ الَّتي تُلَبّي حاجاتِهِ. فَيَقْطَعُ الأَشْجارَ، مَثَلاً، لِتَوْفيرِ حاجَتِهِ إلى الأَثاثِ، وإلى الْوَرَقِ، وإلى خَشَبِ الْبِناءِ، وَغَيْرِ ذَلِكَ مِنَ الاِحْتِياجاتِ الْبَشَرِيَّةِ. كَما يُجَفِّفُ الإنْسانُ الأَراضِيَ الرَّطْبَةَ لِتَوْفيرِ مَناطِقَ جافَّةٍ تُسْتَخْدَمُ لِبِناءِ الْبُيوتِ والْمُدُنِ، وَلِلزِّراعَةِ. يَسْتَطيعُ الإنْسانُ التَّخْفيفَ مِنَ الإضْرارِ بِالأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ مِنْ خِلالِ الْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ. **الْحِفاظُ عَلى الْمَوارِدِ** هُوَ التَّقْليلُ مِنَ اسْتِخْدامِ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ الْمُتَوافِرَةِ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ، وَالْحِرْصُ عَلَيْها، وَالاِسْتِخْدامُ الرَّشيدُ لَها.

يُصْبِحُ الْحِفاظُ عَلى أَحَدِ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ، حاجَةً مُلِحَّةً في الأَوْقاتِ الَّتي يَقِلُّ فيها هَذا الْمَوْرِدُ. فَعِنْدَما يَسودُ الْجَفافُ وَتَقِلُّ الْمِياهُ في مَناطِقَ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الْعالَمِ، يُعاني سُكّانُ تِلْكَ الْمَناطِقِ مِنْ نَقْصٍ كَبيرٍ في الْمِياهِ النَّظيفَةِ. وَعَلى سُكّانِ تِلْكَ الْمَناطِقِ أَنْ يَجِدوا الطُّرُقَ الْمُناسِبَةَ لِلتَّقْليلِ مِنَ اسْتِخْدامِ الْماءِ. لِهَذا تُسَنُّ قَوانينُ مُؤَقَّتَةٌ تُحَدِّدُ مَتى يَرْوي النّاسُ حَدائِقَهُمْ. وَقَدْ يَحْتاجُ النّاسُ إلى الْحِفاظِ عَلى الْماءِ في أَعْمالِهِمِ الْيَوْمِيَّةِ، كَالاِسْتِحْمامِ وَتَنْظيفِ الأَسْنانِ وَغَسْلِ الْمَلابِسِ. يُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ في أَسْفَلِ الصَّفْحَةِ طُرُقًا يُغَيِّرُ بِها الإنْسانُ عاداتِهِ الشَّخْصِيَّةَ لاسْتِخْدامِ ماءٍ أَقَلَّ.

وَحَتّى عِنْدَما يُحافِظُ الإنْسانُ عَلى الْمَوارِدِ، فَإِنَّهُ يَسْتَمِرُّ في اسْتِخْدامِ الْكَثيرِ مِنْها. الْكَثيرُ مِنَ الأَشْياءِ تُسْتَخْدَمُ، ثُمَّ تُرْمى كَنُفاياتٍ. وَهُناكَ مَواردُ مُهِمَّةٌ تُرْمى مَعَ النُّفاياتِ. إنَّ إيجادَ الْوَسائِلِ لِتَقْليلِ كَمِّيّاتِ النُّفاياتِ يُساعِدُ في الْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ، وَحِمايَةِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ.

يَتَطَلَّبُ إنْتاجُ الأَكْياسِ الْبَلاسْتيكِيَّةِ لِتَعْبِئَةِ الْحَليبِ مِقْدارًا مِنَ الطّاقَةِ أَقَلَّ مِمّا يَتَطَلَّبُهُ إنْتاجُ الْعُلَبِ الْكَرْتونِيَّةِ لِتَعْبِئَةِ الْحَليبِ. كَما أَنَّ إعادَةَ تَدْويرِ الأَكْياسِ عَمَلِيَّةٌ أَسْهَلُ. فَالْبَلاستيكُ مادَّةٌ يُمْكِنُ إذابَتُها بِسُهولَةٍ وإعادَةُ اسْتِخْدامِها. وَعِنْدَما يُرْمى الْكيسُ الْبَلاسْتيكِيُّ كَنُفايَةٍ فَإِنَّهُ يَمْلأُ حَيِّزًا أَقَلَّ في الْمَطْمَرِ. ◄

التَّغْييراتُ الصَّغيرَةُ في الْعاداتِ الشَّخْصِيَّةِ يُمْكِنُ أَنْ تُوَفِّرَ كَمِّيّاتٍ كَبيرَةً مِنَ الْمِياهِ. وَقَدْ أَدَّتْ هَذِهِ التَّغْييراتُ إلى تَوْفيرِ نِصْفِ كَمِّيَّةِ الْمِياهِ الْمُسْتَخْدَمَةِ عادَةً في هَذِهِ الأَعْمالِ. ◄



تَدابيرُ الْحِفاظِ عَلَى الْماءِ

تَغْييرُ عاداتِ الاِسْتِخْدامِ	كَمِّيَّةُ الْمِياهِ الَّتي يَتِمُّ تَوْفيرُها
اسْتِخْدامُ رَشّاشِ الْماءِ لِمُدَّةِ ٥ دَقائِقَ بَدَلاً مِنْ ١٠.	٩٥ لِتْرًا
إغْلاقُ الصُّنْبورِ أَثْناءَ تَنْظيفِ الأَسْنانِ، وَاسْتِخْدامُ الْمِياهِ لِلْغَرْغَرَةِ فَقَطْ.	٢٤ لِتْرًا
إغْلاقُ الصُّنْبورِ أَثْناءَ غَسْلِ الْيَدَيْنِ بِالصّابونِ بَدَلاً مِنْ تَرْكِهِ مَفْتوحًا.	١٥ لِتْرًا
تَشْغيلُ غَسّالَةِ الصُّحونِ عَلى دَوْرَةٍ قَصيرَةٍ بَدَلاً مِنْ دَوْرَةٍ كامِلَةٍ.	٢٤ لِتْرًا
غَسْلُ الْمَلابِسِ عَلى دَوْرَةٍ قَصيرَةٍ بَدَلاً مِنْ دَوْرَةٍ كامِلَةٍ.	١٢٥ لِتْرًا

النِّصْفُ السُّفْلِيُّ لِقارورَةِ الْماءِ إناءٌ جَيِّدٌ لِنَبْتَةٍ صَغيرَةٍ.

إنَّ اسْتِخْدامَ الْمُنْتَجاتِ الْبَسيطَةِ التَّخْزينِ يُقَلِّلُ مِنْ كَمِّيَّةِ النُّفاياتِ. فَمَثَلاً يَنْبَغي أَنْ تَخْتارَ عُبْوَةَ عَصيرٍ كَرْتونِيَّةً كَبيرَةً واحِدَةً، بَدَلاً مِنْ عِدَّةِ عُبُواتٍ صَغيرَةٍ. أَوْ أَنْ تَخْتارَ قارورَةً غَيْرَ مُغَلَّفَةٍ، بَدَلَ قارورَةٍ داخِلَ عُلْبَةٍ مُغَلَّفَةٍ بِالْبِلاسْتيكِ.

إِعادَةُ التَّدْوير أَيِ اسْتِخْدامُ مَوْرِدٍ مُسْتَهْلَكٍ لِصُنْعِ شَيْءٍ جَديدٍ، تُقَلِّلُ بِدَوْرِها مِنَ النُّفاياتِ. يَفْصِلُ النّاسُ الْوَرَقَ عَنِ الزُّجاجِ وَالأَلومِنْيومِ وَالْبِلاسْتيكِ في نُفاياتِهِم. وَتَسْتَخْدِمُ الشَّرِكاتُ هَذِهِ الْمَوادَّ لِتَصْنيعِ مُنْتَجاتٍ جَديدَةٍ. فَالزُّجاجُ، مَثَلاً، يُفْرَزُ بِحَسَبِ لَوْنِهِ ثُمَّ يُصْهَرُ وَتُصْنَعُ مِنْهُ قَواريرُ جَديدَةٌ.

إنَّ إِعادَةَ اسْتِخْدامِ الْمُنْتَجاتِ أَوْ عُبُواتِها هِيَ طَريقَةٌ أُخْرى لِتَقْليلِ كَمِّيَّةِ النُّفاياتِ. وَيُمْكِنُ اسْتِخْدامُ أَكْياسِ التَّبَضُّعِ الْقَديمَةِ لِتَبْطينِ عُلَبِ النُّفاياتِ، أَوِ اسْتِخْدامِ الْحاوِياتِ الْبِلاسْتيكِيَّةِ الْفارِغَةِ لِلتَّخْزينِ. إنَّ التَّقْليلَ مِنَ الاسْتِخْدامِ وَإِعادَةَ الاسْتِخْدامِ وَإِعادَةَ التَّدْويرِ، تُساعِدُ كَثيرًا في الْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ.

✓ ما هُوَ الْحِفاظُ عَلى الْمَوارِدِ؟

تُسْتَخْدَمُ عُبُواتُ الأَلومِنْيومِ مَرَّةً بَعْدَ مَرَّةٍ لِتَصْنيعِ عُبُواتٍ جَديدَةٍ.

تُوجَدُ هَذِهِ الْعَلامَةُ عَلى مُعْظَمِ الْمُنْتَجاتِ الَّتي يُمْكِنُ إعادَةُ تَدْويرِها.

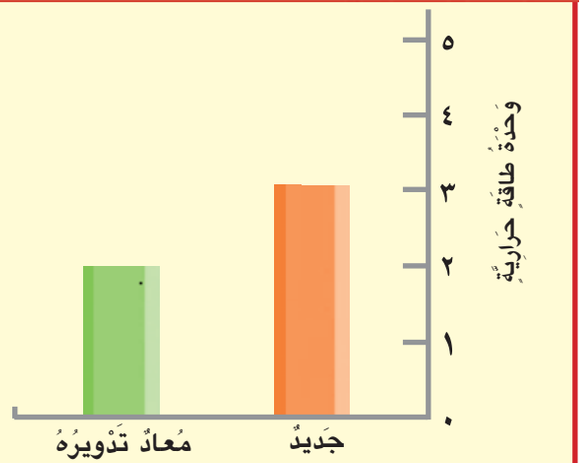
الْمَوادُّ الَّتي تُرْمى كَنُفاياتٍ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُها في مَشْروعاتٍ مُتَعَدِّدَةٍ.

تَوْفيرُ الطّاقَةِ لِلْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ
Energy Savings

تُحافِظُ إعادَةُ التَّدْوير عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ. وَهْيَ تُقَلِّلُ أَيْضًا مِنْ مِساحَةِ الأَماكِنِ اللاّزِمَةِ لِلْمَطامِرِ. لَكِنَّ أَهَمَّ نَتائِجِ إعادَةِ التَّدْوير هِيَ الْحِفاظُ عَلى مَصادِرِ الطّاقَةِ. فَإعادَةُ التَّدْوير تُوَفِّرُ كَمِّيّاتٍ كَبيرَةً مِنَ الطّاقَةِ.

يُصَنَّعُ الزُّجاجُ بِتَسْخينِ الرَّمْلِ وَبَعْضِ الْمَوادِّ الْكيميائِيَّةِ حَتّى تَنْصَهِرَ. وَيَنْصَهِرُ الزُّجاجُ الَّذي أُعيدَ تَدْويرُهُ عَلى دَرَجاتِ حَرارَةٍ أَدْنى. وَهَكَذا، فَإِنَّ إعادَةَ التَّدْوير تَسْتَهْلِكُ طاقَةً أَقَلَّ مِنَ تَصْنيعِ زُجاجٍ جَديدٍ مِنْ مَوادِّهِ الْخامِ. عِنْدَ إعادَةِ تَدْوير قارورَةٍ زُجاجِيَّةٍ واحِدَةٍ، فَإِنَّ مِقْدارًا مِنَ الطّاقَةِ الْمُوَفَّرَةِ يَكْفي لإِضاءَةِ مِصْباحٍ قُوَّتُهُ ١٠٠ واطٍ لِمُدَّةِ أَرْبَعِ ساعاتٍ.

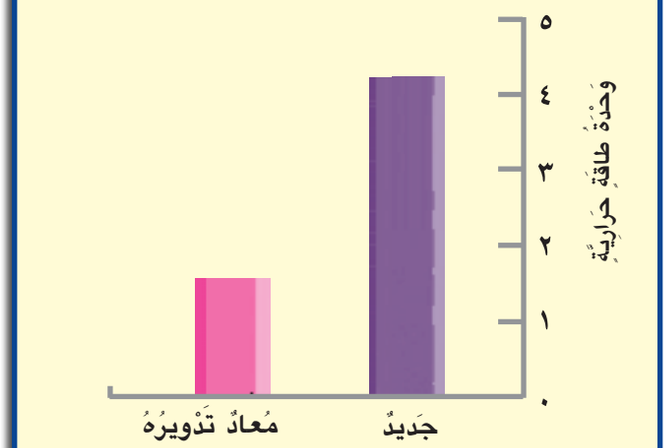
كَمِّيَّةُ الطّاقَةِ الْمُسْتَخْدَمَةِ لِصِناعَةِ الزُّجاجِ



تَسْتَهْلِكُ إعادَةُ تَدْوير الزُّجاجِ كَمِّيَّةً مِنَ الطّاقَةِ تَقِلُّ ٢٣٪ عَنْ تِلْكَ اللاّزِمَةِ لإِنْتاجِ زُجاجٍ جَديدٍ مِنَ الرَّمْلِ وَالْمَوادِّ الكيميائِيَّةِ.

يُجْمَعُ الزُّجاجُ الَّذي سَيُعادُ تَدْويرُهُ وَيُصَنَّفُ بِحَسَبِ اللَّوْنِ. ثُمَّ يُسْحَقُ لِتَقْليلِ حَجْمِهِ. يُمَرَّرُ الزُّجاجُ الْمَسْحوقُ الَّذي باتَ يُسَمّى نُثارَةَ الزُّجاجِ عَبْرَ مَغانِطَ لإِزالَةِ السُّداداتِ الْمَعْدِنِيَّةِ. ثُمَّ يُعَرَّضُ لِضَغْطِ الْهَواءِ لإِزالَةِ الْمَوادِّ الْبِلاسْتيكِيَّةِ وَالْوَرَقِ. بَعْدَ ذَلِكَ يُصْبِحُ الزُّجاجُ جاهِزًا لِلصَّهْرِ وإِعادَةِ التَّشْكيلِ لِصُنْعِ قَواريرَ جَديدَةٍ.

كَمِّيَّةُ الطّاقَةِ الْمُسْتَخْدَمَةِ لِصِناعَةِ الأَلومِنْيوم



تَسْتَهْلِكُ إعادَةُ تَدْوير الأَلومِنْيوم كَمِّيَّةً مِنَ الطّاقَةِ تَقِلُّ ٧٥٪ عَنْ تِلْكَ اللاّزِمَةِ لإِنْتاجِ الأَلومِنْيومِ مِنَ الْبوكْسيت.

يُصْنَعُ الأَلومِنْيومُ مِنْ مادَّةٍ خامٍ تُسَمّى «الْبوكْسيت» تُسْتَخْرَجُ مِنْ قِشْرَةِ الأَرْضِ. يَسْتَهْلِكُ إِنْتاجُ الأَلومِنْيومِ مِنَ الْبوكْسيتِ كَثيرًا مِنَ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ. بَيْنَما يَسْتَهْلِكُ صَهْرُ الأَلومِنْيومِ الْمُعادِ تَدْويرُهُ طاقَةً أَقَلَّ. يُسْتَخْدَمُ مُعْظَمُ الأَلومِنْيومِ عادَةً في تَصْنيعِ عُبُواتِ الْمَشْروباتِ. وَعِنْدَما تَرْمي عُبْوَةً، فَإِنَّكَ تَهْدُرُ كَمِّيَّةً مِنَ الطّاقَةِ تَكْفي لِتَشْغيلِ تِلْفازٍ لِمُدَّةِ ثَلاثِ ساعاتٍ.

✓ **لِماذا تُعْتَبَرُ عَمَلِيَّةُ إعادَةِ تَدْويرِ الزُّجاجِ وَالأَلومِنْيومِ أَمْرًا مُهِمًّا؟**

يَفْحَصُ هَذا الْخَبيرُ نِسْبَةَ الْمَوادِّ الْكيميائِيَّةِ في الْمِياهِ، وَالَّتي يُمْكِنُ أَنْ تُؤْذِيَ الْبيئَةَ وَالْكائِناتِ الْحَيَّةَ الْمَوجودَةَ فيها، إضافَةً إلى الإنْسان.

مُلَخَّصٌ Summary

تَتَعَرَّضُ الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ لِلتَّدْمير، عِنْدَما يَسْتَخْدِمُ الْبَشَرُ الْمَوادَّ الْكيميائِيَّةَ، وَيُعَرّونَ الأَراضِيَ لِتَلْبِيَةِ حاجاتِهِم. يَسْتَطيعُ الإنْسانُ أَيْضًا اسْتِصْلاحَ أَوْ إِصْلاحَ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْمُخَرَّبَةِ، وَالْمُساعَدَةَ عَلى إِنْشاءِ أَنْظِمَةٍ بيئِيَّةٍ جَديدَةٍ. وَتُساهِمُ الْحُكوماتُ في ذَلِكَ بِإِقامَةِ مَناطِقَ مَحْمِيَّةٍ وَسَنِّ الْقَوانين. يُحافِظُ الإنْسانُ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ بِتَخْفيفِ اسْتِخْدامِ الْمَوادِّ وَإِعادَةِ تَدْويرِها وَإِعادَةِ اسْتِخْدامِها.

مُراجَعَةٌ Review

١. كَيْفَ تَعْمَلُ الْمَوادُّ الْكيميائِيَّةُ الْمُسْتَخْدَمَةُ في الْمَزارِعِ وَالْمَصانِعِ عَلى تَلْويثِ الْمِياهِ الْجَوْفِيَّةِ؟

٢. اذْكُرْ طَريقَةً يَسْتَخْدِمُها الإنْسانُ لاسْتِصْلاحِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ؟

٣. اذْكُرْ ثَلاثَ طُرُقٍ يُمْكِنُ أَنْ تُقَلِّلَ بِها مِنَ اسْتِخْدامِ الْماءِ.

٤. كَيْفَ تُساعِدُ الْحُكوماتُ في حِمايَةِ الْبيئَةِ؟

٥. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** كَيْفَ يَكونُ اسْتِخْدامُ عُلْبَةٍ أَحْذِيَةٍ في حِفْظِ الرَّسائِلِ وَالصُّوَرِ مُساعِدًا عَلى حِمايَةِ الْبيئَةِ؟

٦. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبار** كَمْ مِنْ مِساحَةِ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ في الْعالَمِ تَمَّ تَدْميرُهُ؟

أ الرُّبْع　　ج النِّصْف

ب الثُّلُث　　د الثُّلْثان

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

حَلُّ مَسْأَلَةٍ

افْتَرِضْ أَنَّ شَخْصًا قَلَّلَ مِنَ اسْتِخْدامِهِ لِلْماءِ بِمِقْدارِ ٢٥٠ لِتْرًا كُلَّ يَوْمٍ وَلِمُدَّةِ شَهْرٍ. كَمْ سَيُوَفِّرُ هَذا الشَّخْصُ مِنَ الْمِياهِ في هَذِهِ الْمُدَّةِ؟ ما الطُّرُقُ التي يُحافِظُ الإنْسانُ بِها عَلى كَمِّيّاتٍ كَبيرَةٍ مِنَ الْمِياهِ؟

رابِطُ كِتابَةٍ

شَرْحٌ

افْتَرِضْ أَنَّ بِإِمْكانِكَ إِرْسالَ رَسائِلَ إِلى تَلاميذَ عاشوا قَبْلَ ٥٠ سَنَةً، وَآخَرينَ سَوْفَ يَعيشونَ في الْمُسْتَقْبَلِ بَعْدَ ٥٠ سَنَةً مِنَ الآن. ما الأَشْياءُ الْجَيِّدَةُ وَالأَشْياءُ السَّيِّئَةُ الَّتي تَوَدُّ أَنْ تَشْرَحَها لِلتَّلاميذِ في الزَّمَنَيْنِ كِلَيْهِما، حَوْلَ الْبيئَةِ وَحِمايَتِها الْيَوْمَ؟ ضَعْ مُخَطَّطًا لِلرِّسالَتَيْنِ وَاكْتُبْهُما.

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلِاخْتِبارِ
Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الْواردَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ.

يَدُلُّكَ رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمَذْكورُ بَيْنَ ( ) عَلى مَكانِ وُجودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

الاسْتِصْلاح (٨٨)

حِمايَة الْبيئَةِ (٨٩)

الْحِفاظ عَلى الْمَوارِدِ (٩٠)

إِعادَة التَّدْوِيرِ (٩١)

١. ساعَدَتْ حُكومَةُ إِحْدى الدُّوَلِ عَلى _____ بِإِقامَةِ حَدائِقَ عامَّةٍ.

٢. _____ مَنْجَمٍ مَكْشوفٍ يُوَفِّرُ مَوْطِنًا جديدًا لِلْحَياةِ الْبَرِّيَةِ.

٣. عِنْدَما يَسْتَخْدِمُ الإِنْسانُ الْمَوارِدَ بِتَرْشيدٍ فَهُوَ يُساهِمُ في _____.

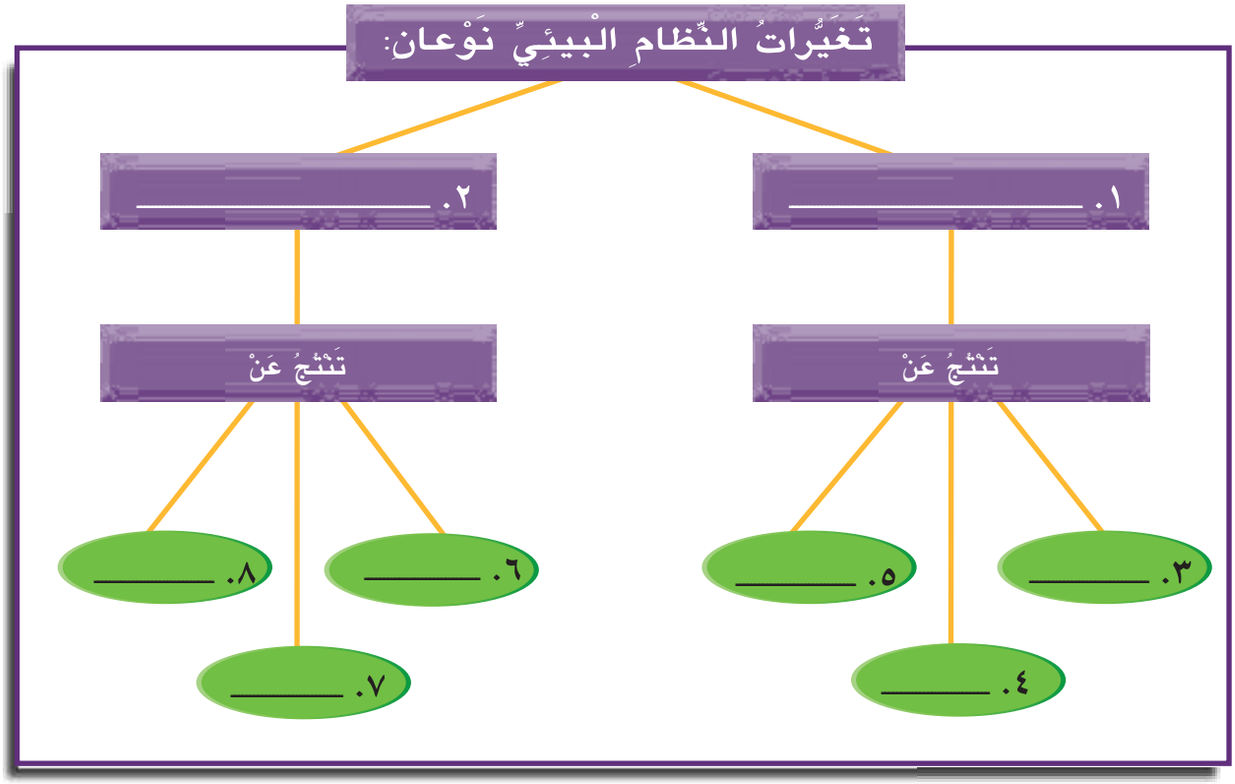
٤. عِنْدَما يُسْتَخْدَمُ زُجاجٌ مُسْتَهْلَكٌ لِصُنْعِ قَواريرَ جَديدةٍ، فَإِنَّ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةَ تُسَمّى _____ .

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

اسْتَخْدِمِ الْكَلِماتِ الْواردَةَ أَدْناهُ لِمَلْءِ خَريطَةِ الْمَفاهيمِ التّالِيَةِ الَّتي تُمَثِّلُ تَغَيُّراتِ النِّظامِ الْبيئِيِّ.

الحرائِق **السُّيول** **التَّغَيُّرات الْبَطيئَة** **الأَعاصير**

تَغَيُّر الْمُناخ **التَّغَيُّرات السَّريعَة** **التَّعْرِيَة** **تَغَيُّر الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ**



التَّحَقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الاخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. تُسَمّى إعادَةُ التُّرْبَةِ إلى الْمَنْجَمِ الْمَكْشوفِ بَعْدَ الانْتِهاءِ مِنْ زِراعَةِ نَباتاتٍ جَديدَةٍ _____.

أ اسْتِصْلاحًا ج تَجَدُّدًا

ب حِفاظًا د تَرْشيدًا

٢. الأَلومِنْيومُ الْجَديدُ الْمُصَنَّعُ مِنْ عُبُواتِ الْمَشروباتِ الْمُسْتَخْدَمَةِ هُوَ مِثالٌ عَلى _____.

أ إعادَةِ التَّدْويرِ

ب التَّقْليلِ أَوِ الاخْتِصارِ

ج الحِفاظُ على الموارِدِ

د الاسْتِصْلاحِ

٣. سَنُّ الْقَوانينِ لِحِمايَةِ الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ مِنَ التَّلَوُّثِ هُوَ مِثالٌ عَلى _____.

أ الاسْتِصْلاحِ

ب حِمايَةِ الْبيئَةِ

ج مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ

د النِّظامِ الْبيئِيِّ

٤. أَيٌّ مِنَ الآتي يُعَدُّ مِثالاً عَلى الْحِفاظِ عَلى الْماءِ؟

أ رِيُّ النَّباتاتِ

ب جَزُّ الْعُشْبِ

ج إِطْفاءُ النّورِ

د إِقْفالُ الصُّنْبورِ أَثْناءَ تَنظيفِ الأَسْنانِ

٥. إِقامَةُ الْمَحْمِيّاتِ الطَّبيعِيَّةِ مِثالٌ عَلى _____.

أ التَّلَوُّثِ ج حِمايَةِ الْبيئَةِ

ب الْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ د إِعادَةِ التَّدْويرِ

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. لِماذا تَعْمَلُ الْحُكوماتُ عَلى حِمايَةِ الْبيئَةِ، في رَأْيِكَ؟

٢. لا يَعودُ الْمَنْجَمُ الْمَكْشوفُ الَّذي أُزيلَتْ مِنْهُ الْمَعادِنُ كافَّةً كَما كانَ. وَبَدَلاً مِنْهُ يُعادُ تَأْهيلُ الأَرْضِ لاسْتِخْداماتٍ مُخْتَلِفَةٍ. تُضافُ بِرْكَةٌ، وَأَشْجارٌ وَمَسالِكُ طُرُقٍ. كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ الإِنْسانُ هَذِهِ الْمِنْطَقَةَ الْمُسْتَصْلَحَةَ؟

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. افْتَرِضْ أَنَّكَ تَسيرُ عَلى رَصيفٍ تَعْلو جانِبَهُ التُّرابِيَّ الأَشْجارُ، وَأَنَّكَ رَأَيْتَ عَلى التُّرْبَةِ أَنابيبَ سودًا بِها ثُقوبٌ يَخْرُجُ مِنْها الْماءُ لِرِيِّ الأَشْجارِ. عَلامَ **تَسْتَدِلُّ** مِنْ هَذِهِ الثُّقوبِ حَوْلَ الْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ؟

٢. كَيْفَ **تَتَواصَلُ** مَعَ عائِلَتِكَ بِشَأْنِ طُرُقِ إِعادَةِ التَّدْويرِ؟

تَقْويمُ الأَداءِ Performance Assessment

احْفَظْها!

اعْمَلْ مَعَ زَميلٍ لَكَ. ناقِشْهُ حَوْلَ طُرُقِ الْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ. ضَعْ خُطَّةً تَتَعَلَّقُ بِالصَّفِّ لِلْحِفاظِ عَلى الْمَوارِدِ وَتَقْليلِ النُّفاياتِ بِطَريقَةِ إِعادَةِ التَّدْويرِ وَإِعادَةِ اسْتِعْمالِ الْمَوادِّ. سَجِّلْ خُطَّتَكَ.

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ

نَوْعِيَّةُ الْماءِ

كَيْفَ تَخْتَلِفُ نَوْعِيَّةُ الْماءِ؟

الْمَوادُّ

- ثَلاثَةُ أَوْعِيَةٍ بِلاسْتيكِيَّةٍ شَفّافَةٍ صَغيرَةٍ مَعَ أَغْطِيَتِها
- قَلَمُ تَخْطيطٍ
- شَريطٌ لاصِقٌ
- قُفّازاتٌ بِلاسْتيكِيَّةٌ

الْخُطُواتُ

١ بِمُساعَدَةِ شَخْصٍ بالِغٍ، امْلأْ بِعِنايَةٍ أَوْعِيَتَكَ بِالْماءِ مِنْ ثَلاثَةِ مَصادِرَ مائِيَّةٍ.

احْذَرْ ارْتَدِ الْقُفّازاتِ عِنْدَ جَمْعِ النَّماذِجِ. لا تَشْرَبِ الْماءَ مِنَ الْمَصادِرِ الطَّبيعِيَّةِ. وَتَأَكَّدْ مِنْ غَسْلِ يَدَيْكَ.

٢ عَلِّمْ كُلَّ وِعاءٍ بِكِتابَةِ اسْمِ مَصْدَرِهِ. صِفْ كُلَّ نِظامٍ بيئِيٍّ.

٣ افْحَصِ النَّماذِجَ. هَلْ توجَدُ رائِحَةٌ أَوْ لَوْنٌ غَيْرُ طَبيعِيَّيْنِ؟ رُجَّ النَّموذَجَ. هَلْ تَتَكَوَّنُ رَغْوَةٌ؟ كَمْ تَسْتَمِرُّ هَذِهِ الرَّغْوَةُ؟

اسْتَنْتِجْ

أَيٌّ مِنَ مَصادِرِ الثَّلاثَةِ يَكونُ الْماءُ فيهِ هُوَ الأَنْظَفُ؟ كَيْفَ عَرَفْتَ ذَلِكَ؟ عَلامَ تَسْتَدِلُّ حَوْلَ نَوْعِيَّةِ الْمِياهِ وَالصِّحَّةِ لِكُلِّ نِظامٍ بيئِيٍّ؟

تَصْنيعُ وَرَقٍ

كَيْفَ يُمْكِنُ تَحْويلُ نُفاياتِ الْجَرائِدِ إِلى وَرَقٍ جَديدٍ؟

الْمَوادُّ

- حَوْضانِ بِلاسْتيكِيّانِ
- جَريدَةٌ قَديمَةٌ
- خَلّاطٌ
- قُماشٌ قُطْنِيٌّ نَظيفٌ
- غِطاءٌ بِلاسْتيكِيٌّ
- عِدَّةُ كُتُبٍ ثَقيلَةِ الْوَزْنِ
- ماءٌ
- مِكْيالٌ
- مِلْعَقَةٌ خَشَبِيَّةٌ
- مِصْفاةٌ سِلْكِيَّةٌ

الْخُطُواتُ

١ امْلأْ أَحَدَ الْحَوْضَيْنِ إِلى ثُلُثَيْهِ بِالْماءِ. أَضِفْ إِلى الْحَوْضِ جُزْءًا مِنْ جَريدَةٍ تَمَّ تَمْزيقُها إِلى قِطَعٍ صَغيرَةٍ، وَاغْمُرْها في الْماءِ لِيَوْمٍ كامِلٍ.

٢ أَضِفْ كوبَيْنِ مِنَ الْوَرَقِ الْمُبَلَّلِ إِلى الْخَلّاطِ ثُمَّ أَضِفْ ٦ أَكْوابِ ماءٍ. أَغْلِقْ غِطاءَ الْخَلّاطِ جَيِّدًا. شَغِّلِ الْخَلّاطَ حَتّى يُصْبِحَ الْخَليطُ شَبيهًا بِالْحِساءِ. اسْكُبِ الْخَليطَ في الْحَوْضِ النَّظيفِ.

٣ كَرِّرِ الْخُطْوَةَ ٢ حَتّى يَمْتَلِئَ الْحَوْضُ إِلى الرُّبْعِ. حَرِّكِ الْخَليطَ جَيِّدًا.

٤ ضَعْ قِطْعَةً مِنَ الْقُماشِ عَلى سَطْحٍ مُسْتَوٍ مُقاوِمٍ لِلْماءِ. مَرِّرِ الْمِصْفاةَ السِّلْكِيَّةَ تَحْتَ الْوَرَقَةِ الْمُبَلَّلَةِ. ثُمَّ ارْفَعِ الْمِصْفاةَ، وَاضْغَطْ وَرَقَةَ الْجَريدَةِ الْمُبَلَّلَةَ لاعْتِصارِ ما تَبَقّى فيها مِنْ ماءٍ.

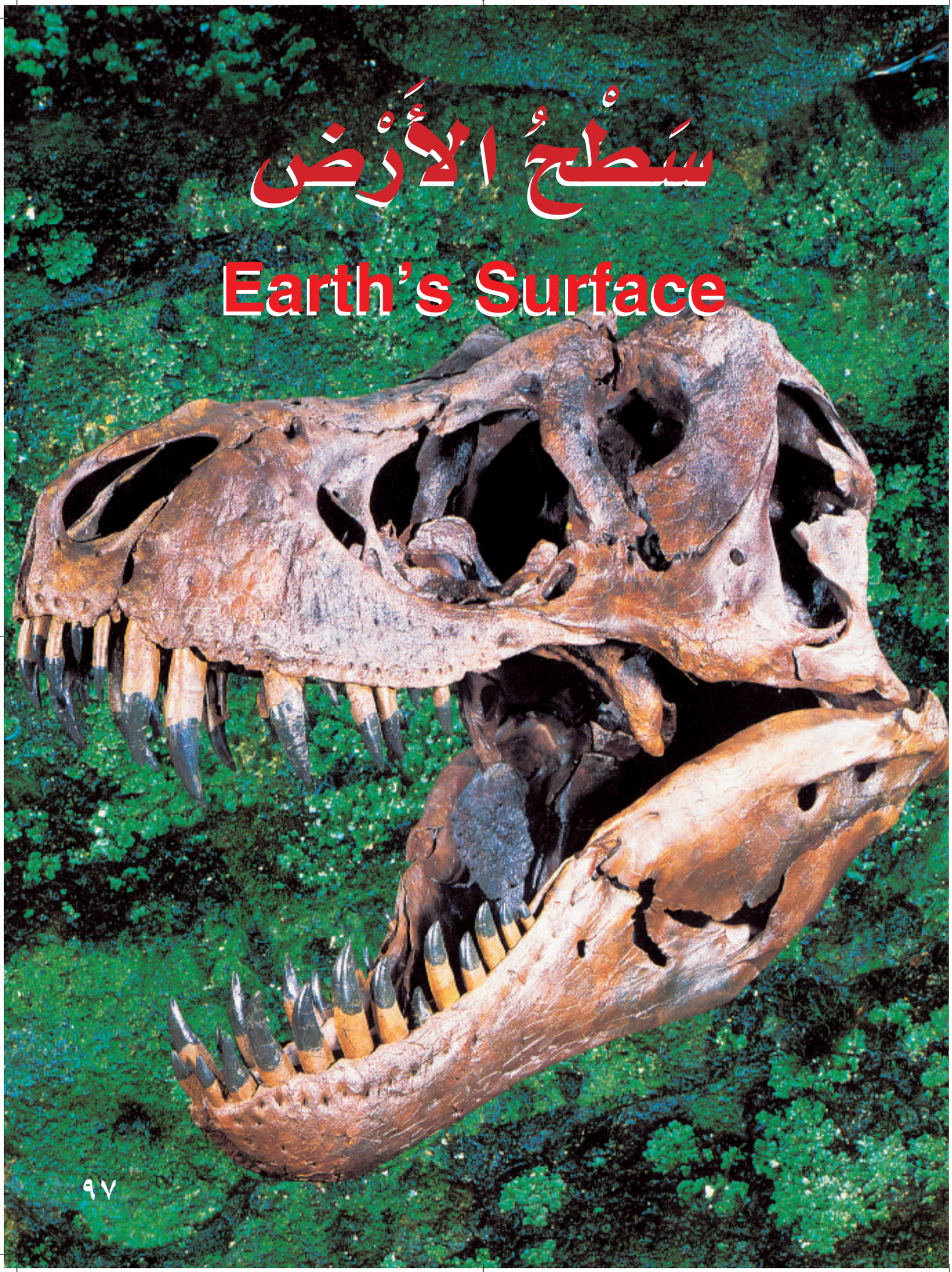
٥ اقْلِبِ الْمِصْفاةَ بِحَذَرٍ عَلى قِطْعَةِ الْقُماشِ، وَاضْغَطْها بِقُوَّةٍ، ثُمَّ ارْفَعِ الْمِصْفاةَ.

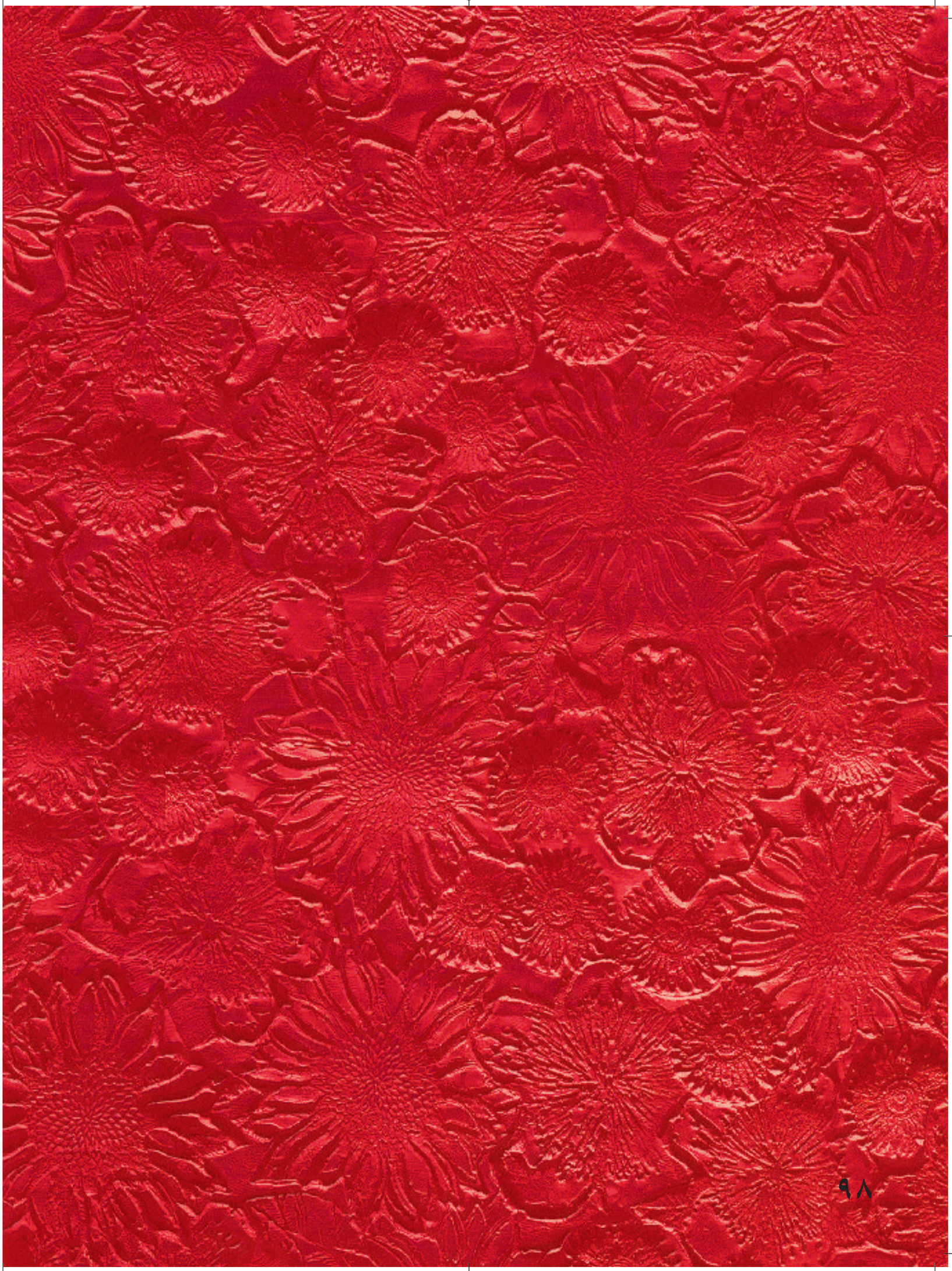
٦ ضَعْ عَلى الْمَزيجِ قِطْعَةً أُخْرى مِنَ الْقُماشِ. غَطِّ قِطْعَةَ الْقُماشِ بِغِلافٍ مِنَ الْبِلاسْتيكِ وَكَدِّسْ فَوْقَهُ الْكُتُبَ.

٧ ارْفَعِ الْكُتُبَ وَقِطَعَ الْقُماشِ بَعْدَ بِضْعِ ساعاتٍ، وَدَعِ الْوَرَقَةَ لِتَجِفَّ.

اسْتَنْتِجْ

كَيْفَ تَبْدو الْوَرَقَةُ مُقارَنَةً بِوَرَقَةٍ جَديدَةٍ؟


سَطْحُ الأَرْض
Earth's Surface



سَطْحُ الأَرْض
Earth's Surface

الْفَصْلُ ١
الْقُوى الَّتي تُشَكِّلُ سَطْحَ الأَرْضِ ١٠٠
Forces that Form Earth Surface

الْفَصْلُ ٢
الأَحافيرُ ١٢٢
Fossils

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَة ١٣٨
Activities for Home or School

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ

أَبْنِيَةٌ تُقاوِمُ الزَّلازِلَ
Earthquakes- Resistant Structures

سَطْحُ الأَرْضِ في تَغَيُّرٍ دائِمٍ. الْبَراكينُ وَالزَّلازِلُ هِيَ مِنْ بَيْنِ الأَسْبابِ الرَّئيسَةِ لِهَذِهِ التَّغَيُّرات. تُزَوِّدُنا الأحافيرُ بِسِجِلِّ التَّغَيُّراتِ الَّتي حَدَثَتْ مُنْذُ زَمَنٍ بَعيدٍ. وَأَنْتَ تَدْرُسُ هَذِهِ الْوَحْدَةَ يُمْكِنُكَ أَنْ تُنَفِّذَ تَجْرِبَةً طَويلَةَ الأَمَدِ حَوْلَ تَأَثُّرِ الأَبْنِيَةِ بِالزَّلازِلِ. هَذِهِ بَعْضُ الأَسْئِلَةِ لِتُفَكِّرَ فيها. كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ تُشَيِّدَ أَبْنِيَةً تُقاوِمُ الزَّلازِلَ؟ ما أَشْكالُ الأَبْنِيَةِ الَّتي تُخَفِّفُ مِنْ أَضْرارِ الزَّلازِلِ؟ خَطِّطْ تَجْرِبَةً وَنَفِّذْها لِلإِجابَةِ عَنْ هَذَيْنِ السُّؤالَيْنِ، أَوْ أَيِّ أَسْئِلَةٍ أُخْرى تَخْطُرُ لَكَ حَوْلَ سَطْحِ الأَرْضِ.

الْفَصْلُ

١

الْقُوى الَّتي تُشَكِّلُ سَطْحَ الأَرْضِ

Forces that Form Earth Surface

عَلى مَدى مَلايينِ السِّنينِ يُزيلُ النَّهْرُ الطَّبَقاتِ الصَّخْرِيَّةَ الْواحِدَةَ تِلْوَ الأُخْرى، لِيُشَكِّلَ وادِيًا عَميقًا. تَحْمِلُ الرِّياحُ الرَّمْلَ لِتَرْمِيَهُ في مَكانٍ آخَرَ، فَتُشَكِّلُ الْكُثْبانَ الرَّمْلِيَّةَ. يَتَغَيَّرُ شَكْلُ سَطْحِ الأَرْضِ بِاسْتِمْرارٍ. وَيَتِمُّ ذَلِكَ بِسُرْعَةٍ أَوْ بِبُطْءٍ.

الْمُفْرَداتُ

التَّضاريسُ

الْجَبَلُ

الْوادي

السَّهْلُ

الْهَضَبَةُ

الْخَوْرُ

التَّجْوِيَةُ

التَّعْرِيَةُ

الزِّلْزالُ

الْبُرْكانُ

الْفَيَضانُ

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

أَسْبابٌ كَثيرَةٌ تَجْعَلُ سُكّانَ الصَّحْراءِ يَنْتَقِلونَ مِنْ مَكانٍ إِلى آخَرَ. أَحَدُ تِلْكَ الأَسْبابِ هُوَ تَغَيُّرُ السَّطْحِ الرَّمْلِيِّ حَيْثُ يَعيشونَ. تَقومُ الرِّياحُ بِحَمْلِ الرَّمْلِ مِمّا يُؤَدّي إِلى تَحَرُّكِ الْكُثْبانِ وَتَغَيُّرِ مَكانِها بِمُعَدَّلِ يُراوِحُ بَيْنَ ١٠ أَمْتارٍ وَ ٥٠ مِتْرًا في السَّنَةِ. حَتّى أَنَّ بَعْضَ الْكُثْبانِ الرَّمْلِيَّةِ قَدْ غَطَّتْ قُرًى صَغيرَةً.

صَحْراءُ في أَمريكا الشَّماليَّةِ

مَعلومَةٌ سَريعَةٌ

الزَّلازِلُ الْمُدَمِّرَةُ في الْجَزائِرِ

الْمَدينَة	السَّنَةُ	عَدَدُ الضَّحايا
بُلَيْدَة	١٧١٦	٢٠ ٠٠٠
وَهْران	١٧٩٠	٣٠٠
بُلَيْدَة	١٨٢٥	٧٠٠٠
الأَصْنام	١٩٥٤	١٤٠٠
الأَصْنام	١٩٨٠	٤٥٠٠
تَبِسَّه	١٩٨٩	٣٠
بِسكْرَة	١٩٩٤	١٧٢
بومِرْداس	٢٠٠٣	٢٢٥١

مَعلومَةٌ سَريعَةٌ

تَوجَّبَ نَقْلُ هَذِهِ الْمَنارَةِ ثَلاثَ مَرّاتٍ مُنْذُ الْعامِ ١٨١٧ لِمَنْعِ سُقوطِها عَنِ الْجُرْفِ الصَّخْرِيِّ. مِياهُ الْبَحْرِ وَأَمْواجُهُ تُزيلُ الْكَثيرَ مِنْ صُخورِ الْجُرْفِ الَّذي تَرْتَكِزُ عَلَيْهِ هَذِهِ الْمَنارَةُ.

مَعلومَةٌ سَريعَةٌ

يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ الزَّلازِلُ مُدَمِّرَةً، إِلاّ أَنَّها تَسْتَطيعُ أَيْضًا أَنْ تُنْشِئَ أَشْكالاً جَديدَةً لِلْيابِسَةِ. في الْعامَيْنِ ١٨١١ و ١٨٢٢ دَمَّرَتْ ثَلاثَةُ زَلازِلَ مَدينَةَ «نْيو مَدْريدَ» إِلاّ أَنَّها شَكَّلَتْ مُنْخَفَضًا قُرْبَ هَذِهِ الْمَدينَةِ، امْتَلأَ بِالْمِياهِ وَأَصْبَحَ بُحَيْرَةً.

الدَّرْسُ ١

ما أَشْكالُ التَّضارِيسِ؟

What Are Landforms?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

- **تَبْحَثُ** كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الْجِبالُ.
- **تَتَعَلَّمُ** حَوْلَ أَشْكالِ تَضارِيسِ الأَرْضِ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ وَالتَّرْبِيَةِ الْبَدَنِيَّةِ.

ابْحَثْ

الاِلْتِواءاتُ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ

Folds in Earth's Crust

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose يَعْرِفُ الْعُلَماءُ أَنَّ بَعْضَ الْجِبالِ قَدْ تَكَوَّنَتْ نَتيجَةَ الْتِواءاتٍ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. لَكِنْ كَيْفَ تَحْدُثُ الالْتِواءاتُ في سَطْحِ الأَرْضِ؟ في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَسْتَخْدِمُ نَموذَجًا** لِمَعْرِفَةِ ذَلِكَ.

الْمَوادُّ Materials

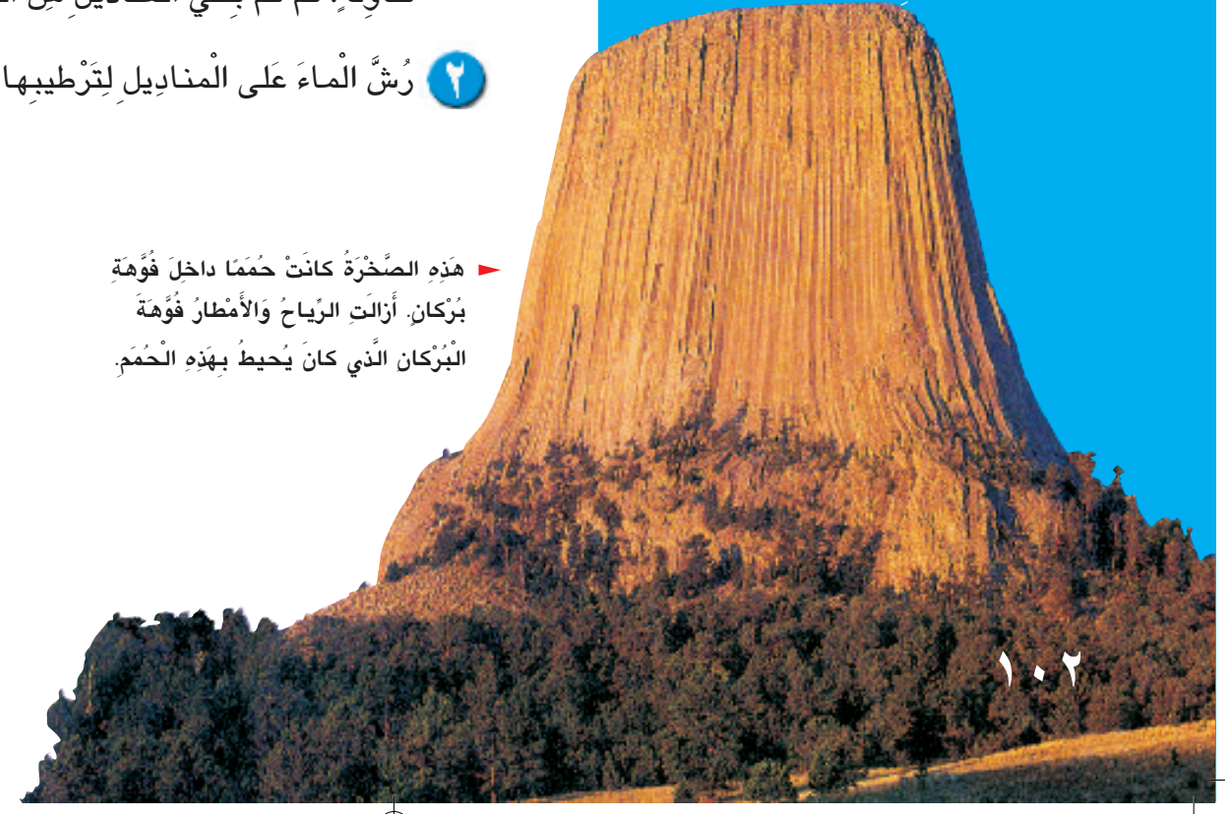
- أَرْبَعَةُ مَناديلَ وَرَقِيَّةٍ
- كوبٌ مِنَ الْبِلاسْتيكِ
- ماءٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ ضَعِ الْمَناديلَ الْوَرَقِيَّةَ الأَرْبَعَةَ بَعْضَها فَوْقَ بَعْضٍ عَلى طاوِلَةٍ، ثُمَّ قُمْ بِطَيِّ الْمَناديلِ مِنَ الْوَسَطِ.

٢ رُشَّ الْماءَ عَلى الْمَناديلِ لِتَرْطيبِها دونَ أَنْ تَبْتَلَّ كَثيرًا.

هَذِهِ الصَّخْرَةُ كانَتْ حُمَمًا داخِلَ فُوَّهَةِ بُرْكانٍ. أَزالَتِ الرِّياحُ وَالأَمْطارُ فُوَّهَةَ الْبُرْكانِ الَّذي كانَ يُحيطُ بِهَذِهِ الْحُمَمِ.



٣ ضَعْ يَدَيْكَ عَلى طَرَفَيِّ الْمَناديلِ الرَّطْبَةِ.

٤ ادْفَعِ الطَّرَفَيْنِ بِبُطْءٍ نَحْوَ الْوَسَطِ. (الصّورَةُ أ)

الصّورَةُ أ

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. ماذا حَدَثَ عِنْدَما دَفَعْتَ طَرَفَيِّ الْمَناديلِ الْوَرَقِيَّةِ؟

٢. كَيْفَ تَبَدَّلَ عُلُوُّ الْمَناديلِ أَثْناءَ دَفْعِها؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ **النَّماذِجَ** لِيَفْهَموا كَيْفَ تَحْدُثُ الأَشْياءُ. بِماذا ساعَدَكَ هَذا النَّموذَجُ لِتَفْهَمَ كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الْجِبالُ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ تَتَكَوَّنُ بَعْضُ الْجِبالِ، كَجِبالِ عُمانَ وبيره مكرون زاكْروسَ الْواقِعَةِ في كوردستان، عِنْدَما تَدْفَعُ قِطْعَتانِ مُنْفَصِلَتانِ مِنَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ إِحْداهُما الأُخْرى. كَيْفَ يُمْكِنُكَ أَنْ **تَصْنَعَ نَموذَجًا** لإِظْهارِ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةِ؟

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

لا يُمْكِنُكَ أَنْ تَرى تَكَوُّنَ الْجِبالِ لأَنَّهُ يَحْدُثُ بِبُطْءٍ شَديدٍ خِلالَ آلافِ السِّنينِ. لَكِنْ يُمْكِنُكَ **اسْتِخْدامُ نَموذَجٍ** لِمَعْرِفَةِ أَشْياءَ تَحْدُثُ بِبُطْءٍ شَديدٍ.

جِبالُ عُمانَ

سَطْحُ الأَرْضِ Earth's Surface

تَعَرَّفْ

- الْقُوى الَّتي تُغَيِّرُ شَكْلَ سَطْحِ الأَرْضِ
- بَعْضَ أَشْكالِ التَّضاريسِ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

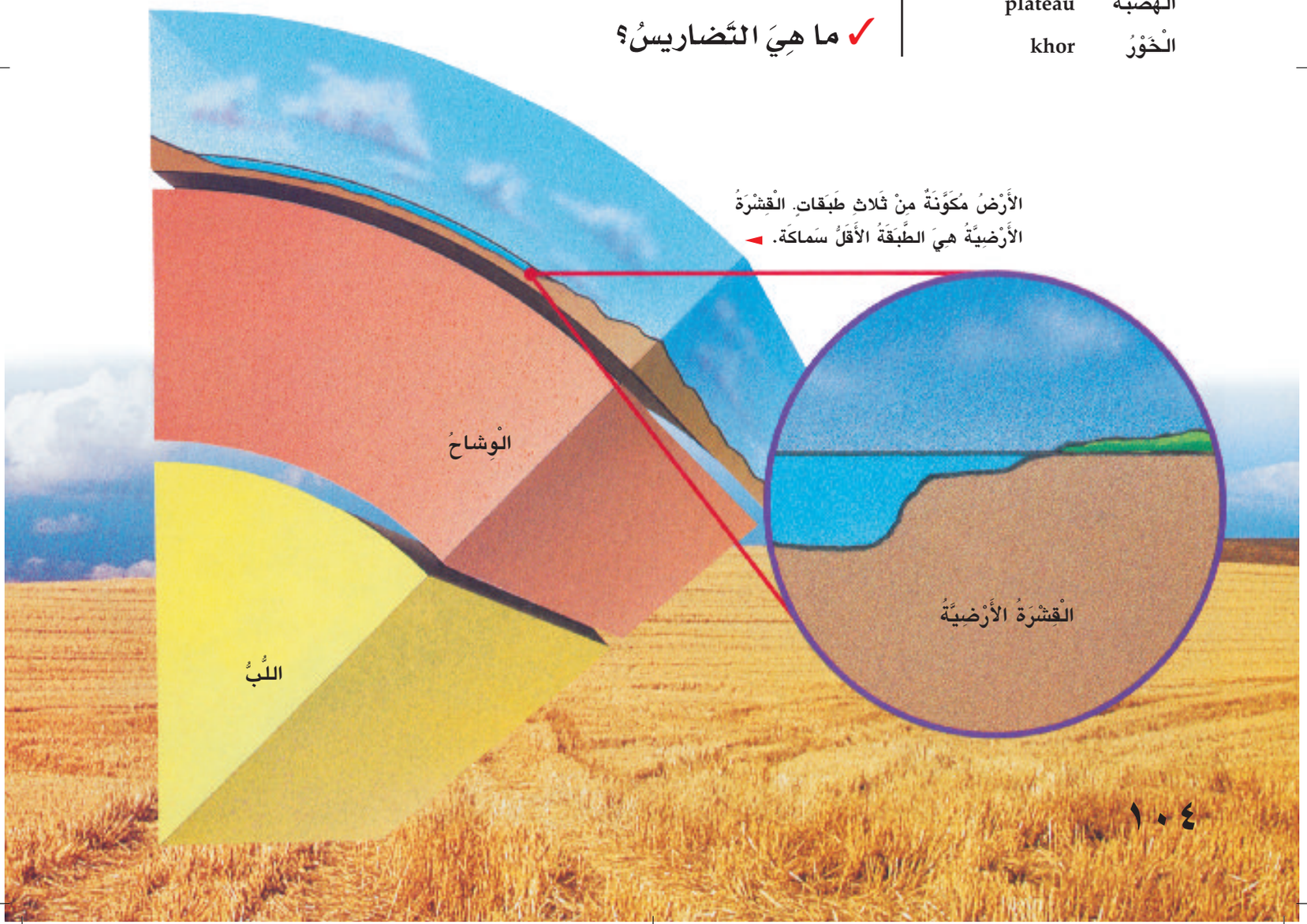
التَّضاريسُ	landform
الْجَبَلُ	mountain
الْوادي	valley
السَّهْلُ	plain
الْهَضَبَةُ	plateau
الْخَوْرُ	khor

شَكْلُ سَطْحِ الأَرْضِ The Shape of the Surface

لِسَطْحِ الأَرْضِ أَشْكالٌ طَبيعِيَّةٌ مُتَنَوِّعَةٌ تُدْعى **التَّضاريسَ**. إنَّ التَّضاريسَ الَّتي شاهَدْتَها أَوْ عَرَفْتَها مَوْجودَةٌ عَلى الْيابِسَةِ. لَكِنْ توجَدُ أَيْضًا تَضاريسُ مُتَنَوِّعَةٌ تَحْتَ الْبِحارِ وَالْمُحيطاتِ!

انْظُرْ إلى الرَّسْمِ أَدْناهُ، تَرَ سَماكَةَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ تَحْتَ الْيابِسَةِ أَكْبَرَ مِمّا هِيَ عَلَيْهِ تَحْتَ الْمُحيطاتِ أَوِ الْبِحارِ. كَذَلِكَ تَرى الأَماكِنَ الَّتي تَبْرُزُ فيها الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ فَوْقَ سَطْحِ الْماءِ لِتُكَوِّنَ الْيابِسَةَ.

✓ **ما هِيَ التَّضاريسُ؟**



أَشْكالُ التَّضاريسِ Types of Landforms

عَرَفْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ، كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الْجِبالُ نَتيجَةَ الْتِواءِ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. **الْجَبَلُ** مَكانٌ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ يَعْلو كَثيرًا عَنِ الأَرْضِ الْمُحيطَةِ بِهِ.

بَعْضُ أَجْزاءِ سَطْحِ الأَرْضِ مُنْخَفِضَةٌ. **الْوادي** أَرْضٌ مُنْخَفِضَةٌ تَقَعُ بَيْنَ أَراضٍ أَكْثَرَ ارْتِفاعًا، كَالْجِبالِ.

السَّهْلُ مِنْطَقَةٌ مُنْبَسِطَةٌ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ كَالسَّواحِلِ الشَّماليَّةِ وَالْغَرْبِيَّةِ لِدَوْلَةِ الإِماراتِ الْعَرَبِيَّةِ. **الْهَضَبَةُ** مِنْطَقَةٌ مُنْبَسِطَةٌ أَعْلى مِنَ الأَرْضِ الْمُحيطَةِ بِها. في بَعْضِ الأَماكِنِ تَكونُ جَوانِبُ الْهِضابِ شَديدَةَ الاِنْحِدارِ. فَهِيَ تَبْدو أَشْبَهَ بِطاوِلاتٍ مَصْنوعَةٍ مِنَ الصَّخْرِ.

يُمْكِنُكَ أَنْ تَرى صِنْفًا آخَرَ مِنَ التَّضاريسِ عِنْدَ شاطِئِ الْبَحْرِ، مِنْها الأَخْوارُ. **الأَخْوارُ** هِيَ أَلْسِنَةٌ مائِيَّةٌ تَتَقَدَّمُ داخِلَ الْيابِسَةِ، مِثْلُ خَوْرِ دُبَيَّ الزينرو العميقة في العراق.

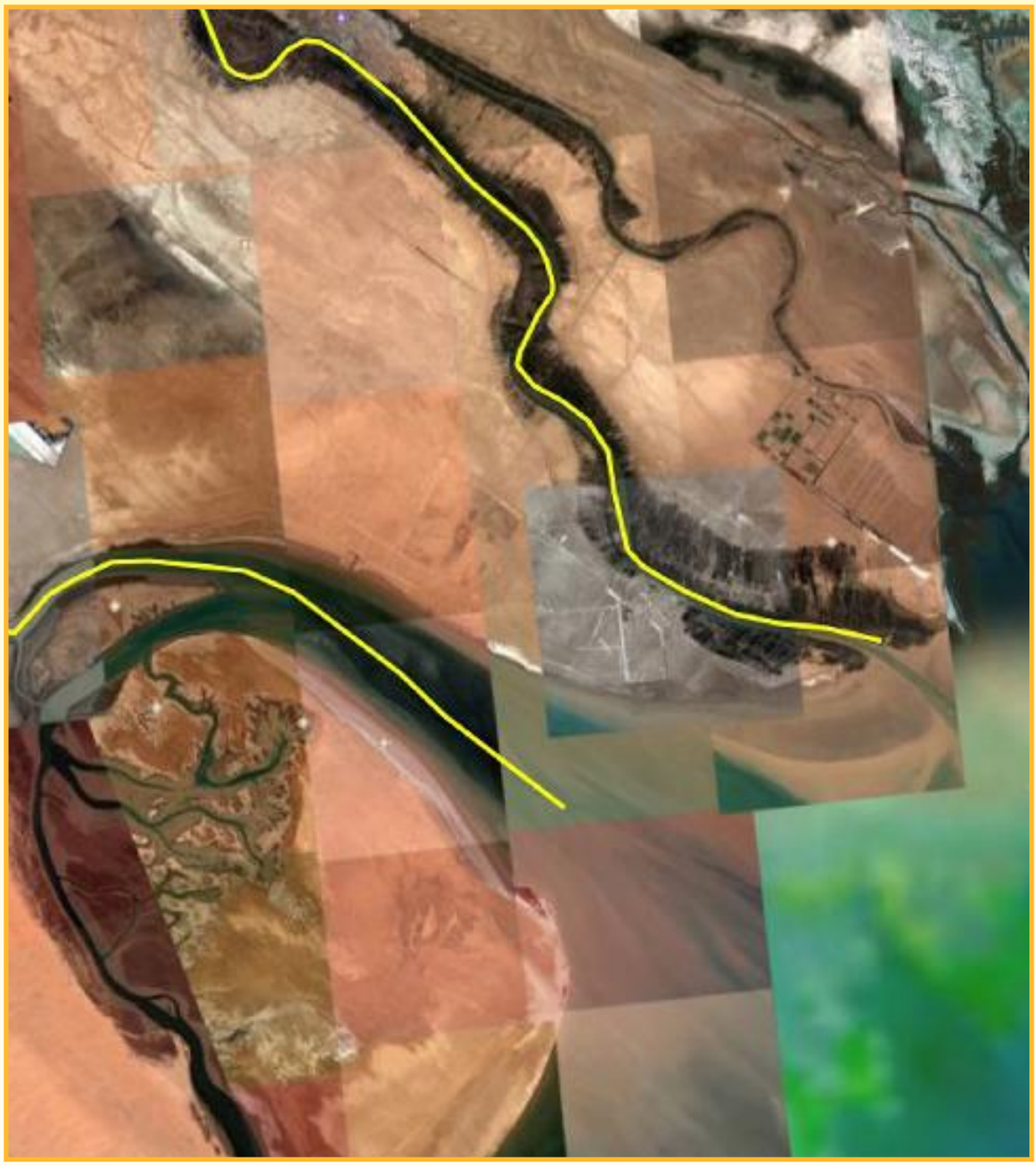
✓ صِفْ ثَلاثَةَ أَشْكالٍ مِنَ التَّضاريسِ.

الْوادي أَرْضٌ مُنْخَفِضَةٌ بَيْنَ مَناطِقَ أَكْثَرَ ارْتِفاعًا. يَسْتَطيعُ النَّهْرُ أَنْ يُزيلَ الصَّخْرَ تَدْريجيًّا فَتَتَكَوَّنُ الأَوْدِيَةُ.

يَرْتَفِعُ الْجَبَلُ عَنِ الأَرْضِ الَّتي تُحيطُ بِهِ ما لا يَقِلُّ عَنْ ٦٠٠ مِتْرٍ. بَعْضُ الْجِبالِ عالِيَةٌ وَصَخْرِيَّةٌ وَمُغَطّاةٌ بِالْحِجارَةِ. وَبَعْضُها الآخَرُ لَهُ قِمَمٌ مُحَدَّبَةٌ وَمَكْسُوَّةٌ بِالأَشْجارِ.

السَّهْلُ مِنْطَقَةٌ مُنْبَسِطَةٌ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ. إِنَّ تُرْبَةَ بَعْضِ السُّهولِ جَيِّدَةٌ لِزِراعَةِ النَّباتاتِ.

مُنْذُ آلافِ السّنين، لَمْ يَكُنْ خَطُّ السّاحِلِ في مدينة البصرة الواقعة حاليًا على شط العرب، كَما هُوَ الآنَ، بَلْ كانَ بَعيدًا لِجِهَةِ الْبَحْرِ. بَعْدَ ذَلِكَ جَرى تَغَيُّرٌ في مُناخِ الأَرْضِ، فَحَدَثَ ارْتِفاعٌ في مُسْتَوى الماء لشط العرب، وَتَقَدَّمَ خَطُّ السّاحِلِ نَحْوَ الدّاخِلِ، إلى أَنْ أَصْبَحَ مِثْلَما هُوَ حاليًا. وَالأَحْوارُ الْمَوْجودَةُ في البصرةِ هِيَ نَتيجَةٌ لتَّغَيُّرِ في مُسْتَوى ماء شط العرب مثل خور الزبير وخور العميه.



شط العرب

مُلَخَّصٌ Summary

التَّضاريسُ هِيَ الأَشْكالُ الظّاهِرَةُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ. تَشْتَمِلُ التَّضاريسُ عَلى الْجِبالِ وَالأَوْدِيَةِ وَالسُّهولِ وَالْهَضابِ وَالأَخْوارِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما هِيَ التَّضاريسُ؟

٢. ما هُوَ الْجَبَلُ؟

٣. بِمَ تَخْتَلِفُ الْهِضابُ عَنِ السُّهولِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** قارِنْ بَيْنَ وادٍ وَخَوْرٍ. كَيْفَ يُمْكِنُ لِلْوادي أَنْ يُصْبِحَ خَوْرًا؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيٌّ مِنْ أَشْكالِ التَّضاريسِ أَعْلى مِنَ الأَرْضِ الَّتي تُحيطُ بِهِ؟

أ وادٍ

ب هَضَبَةٌ

ج سَهْلٌ

د خَوْرٌ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

قارِنِ الأَعدادَ وَضَعْها بِالتَّرْتيبِ

تَبْلُغُ سَماكَةُ لُبِّ الأَرْضِ ٣٤٨٦ كيلومِتْرًا مِنْ مَرْكَزِهِ حَتّى سَطْحِهِ. وَتَبْلُغُ سَماكَةُ الْوِشاحِ ٢٨٨٥ كيلومِتْرًا. وَتُراوِحُ سَماكَةُ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، ما بَيْنَ ٣٠ كيلومِتْرًا و٤٠ كيلومِتْرًا. اذْكُرْ طَبَقاتِ الأَرْضِ بِالتَّرْتيبِ مِنَ الأَقَلِّ سَماكَةً إِلى الأَكْثَرِ سَماكَةً.

رابِطُ كِتابَةٍ

وَصْفٌ

ما شَكْلُ التَّضاريسِ الأَكْثَرُ غَرابَةً مِمّا سَبَقَ أَنْ رَأَيْتَهُ؟ ما الْمُمَيَّزُ فيهِ؟ اكْتُبْ فِقْرَةً حَوْلَ شَكْلِ التَّضاريسِ لِمُعَلِّمِكَ تَتَضَمَّنُ وَصْفًا لِهَذا النَّوْعِ مِنَ التَّضاريسِ. صِفِ الأَرْضَ الَّتي تُحيطُ بِهِ. اذْكُرْ أَكْثَرَ ما أَحْبَبْتَ فيهِ.

رابِطُ تَرْبِيَةٍ بَدَنِيَّةٍ

تَسَلُّقُ الْجِبالِ

تَسَلُّقُ الْجِبالِ رِياضَةٌ شَعْبِيَّةٌ قَدْ تَكونُ مُسَلِّيَةً لَكِنَّها خَطِرَةٌ. تَعَرَّفِ الأَدواتِ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها مُتَسَلِّقُ الْجِبالِ لِيَتَسَلَّقَ بِأَمانٍ.

الدَّرْسُ ٢

ما التَّغَيُّراتُ الْبَطيئَةُ لِلتَّضاريسِ؟

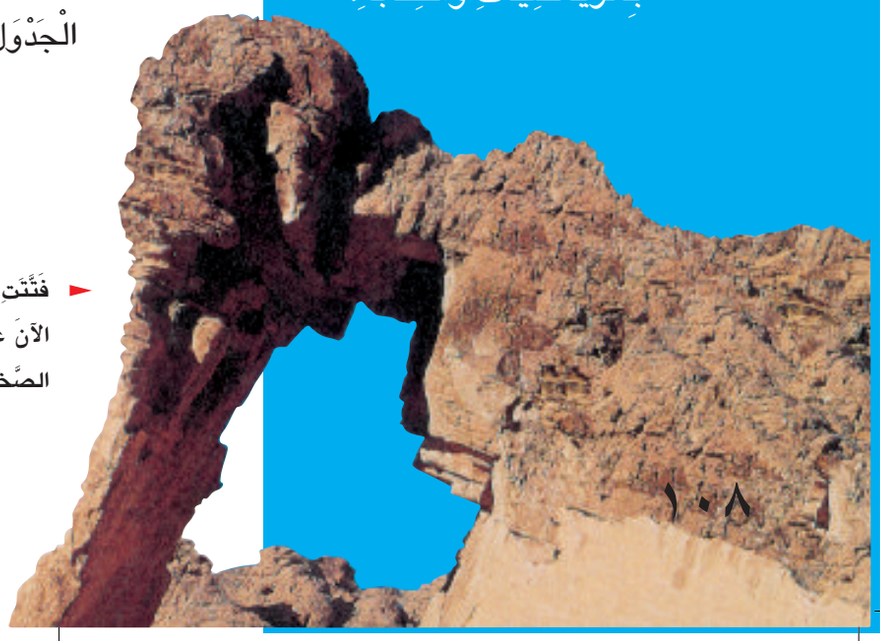
What are Slow Landform Changes?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

تَبْحَثُ
كَيْفَ يُفَتِّتُ الرَّمْلُ الصُّخورَ.

تَتَعَلَّمُ
أَشْياءَ حَوْلَ التَّجْوِيَةِ وَالتَّعْرِيَةِ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ
بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ.



فَتَّتَتِ الرِّياحُ أَجزاءً مِنْ هَذا الصَّخْرِ. إِنَّهُ يَبْدو الآنَ عَلى شَكْلِ فيلٍ. مَعَ الْمَزيدِ مِنْ تَفَتُّتِ الصَّخْرِ وَزَوالِهِ سَوْفَ يَفْقِدُ الْفيلُ خُرْطومَهُ.

كَيْفَ يَعْمَلُ الرَّمْلُ Sand at Work

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose

تَحْمِلُ الرِّياحُ الرَّمْلَ وَتَصْطَدِمُ بِالصَّخْرِ. يُؤَدّي ذَلِكَ إِلى تَفْتيتِ الصَّخْرِ، فَيَتَغَيَّرُ شَكْلُهُ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تُفَسِّرُ الْبَيانات** لِتَتَعَلَّمَ كَيْفَ يُفَتِّتُ الرَّمْلُ الصَّخْرَ.

الْمَوادُّ Materials

- ميزانٌ
- صخورٌ مِنْ حَجَرٍ رَمْلِيٍّ
- وِعاءٌ زُجاجِيٌّ مَعَ غِطاءٍ
- كُتَلٌ عِيارِيَّةٌ
- رَمْلٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ انْسَخِ الْجَدْوَلَ الْمُبَيَّنَ في أَعْلى الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ.

٢ **قِسْ** كُتَلَ جَميعِ الصُّخورِ. **سَجِّلِ** الْكُتَلَ الَّتي حَصَلْتَ عَلَيْها في الْجَدْوَلِ. (الصّورَةُ أ)

٣ امْلأْ رُبْعَ الْوِعاءِ بِالرَّمْلِ. **قِسْ** كُتْلَةَ الْوِعاءِ مَعَ الرَّمْلِ الَّذي فيهِ. **سَجِّلْ** ما حَصَلْتَ عَلَيْهِ مِنَ الْكُتَلِ في الْجَدْوَلِ. اجْمَعِ الْكُتَلَ لِلْحُصولِ عَلى الْكُتْلَةِ الإِجْمالِيَّةِ.

	كُتَلُ الصُّخورِ	كُتلَةُ الوِعاءِ وَالرَّمْلِ	الكُتلَةُ الإجمالِيَّةُ لِلصُّخورِ وَالوِعاءِ وَالرَّمْلِ
قَبلَ الرَّجِّ			
بَعدَ الرَّجِّ			

٤ ضَعِ الصُّخورَ في الْوِعاءِ. ضَعِ الْغِطاءَ عَلى الْوِعاءِ. رُجَّ الْوِعاءَ لِمُدَّةِ ٣٠ دَقيقَةً، ثُمَّ ضَعْهُ جانِبًا. رُجَّ الْوِعاءَ لِمُدَّةِ ٣٠ دَقيقَةً، كُلَّ يَوْمٍ، وَلِفَتْرَةِ أُسْبوعٍ واحِدٍ.

٥ بَعْدَ أُسْبوعٍ، **قِسْ** كُتْلَةَ الْوِعاءِ مَعَ مُحْتَوياتِهِ. ثُمَّ أَزِلِ الصُّخورَ مِنْهُ. **قِسْ** كُتْلَةَ الصُّخورِ. **سَجِّلْ** في الْجَدْوَلِ ما حَصَلْتَ عَلَيْهِ مِنْ كُتَلٍ. اطْرَحْ مِنَ الْمَجْموعِ الإجْمالِيِّ كُتْلَةَ الصُّخورِ، لِمَعْرِفَةِ كُتْلَةِ الْوِعاءِ مَعَ الرَّمْلِ الَّذي في داخِلِهِ.

الصّورَةُ أ

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. كَيْفَ كانَ شَكْلُ الْحَجَرِ الرَّمْلِيِّ قَبْلَ عَمَلِيَّةِ الرَّجِّ؟ هَلِ اخْتَلَفَ شَكْلُهُ بَعْدَ عَمَلِيَّةِ الرَّجِّ؟ كَيْفَ اخْتَلَفَ؟

٢. **قارِنِ** الْكُتَلَ قَبْلَ عَمَلِيَّةِ الرَّجِّ وَبَعْدَها. كَيْفَ تَغَيَّرَتْ كُتَلُ الصُّخورِ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَقومُ الْعُلَماءُ **بِتَفْسيرِ الْبَيانات** لِيَفْهَموا كَيْفَ تَعْمَلُ الأَشْياءُ. اسْتَخْدِمْ بَياناتِ النَّشاطِ لِقَوْلِ ما حَدَثَ لِلرَّمْلِ وَلِلصَّخْرِ.

بَحْثٌ إضافِيٌّ **خَطِّطْ تَجْرِبَةً** لِاخْتِبارِ هَذِهِ **الْفَرَضِيَّةِ**: قِطَعُ الصَّخْرِ الأَكْبَرُ حَجْمًا تَتَفَتَّتُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

عِنْدَما **تُفَسِّرُ الْبَيانات**، فَأَنْتَ تَبْحَثُ عَنْ أَنْماطٍ في الْمَعْلوماتِ الْمُسَجَّلَةِ. ثُمَّ تَقومُ بِاسْتِخْدامِ هَذِهِ الأَنْماطِ **لِاسْتِنْتاجِ** ما حَدَثَ.

تَعَلَّمْ

التَّغَيُّراتُ الْبَطيئَةُ لِلْيابِسَةِ

Slow Changes to the Land

كَيْفَ يَتِمُّ تَفْتيتُ الصُّخورِ

How Rocks are Broken Down

تَعَرَّفْ

- لِماذا تَتَغَيَّرُ أَشْكالُ التَّضاريسِ بِاسْتِمْرارٍ
- كَيْفَ تُغَيِّرُ الرِّياحُ وَالْمِياهُ سَطْحَ الأَرْضِ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

التَّجْوِيَةُ weathering

النَّعْرِيَةُ erosion

رَأَيْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ كَيْفَ يَرْتَطِمُ الرَّمْلُ بِالصَّخْرِ وَيُفَتِّتُهُ. تُسَمّى هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ التَّجْوِيَةَ. **التَّجْوِيَةُ** هِيَ الْعَمَلِيَّةُ الَّتي يَتَفَتَّتُ بِها الصَّخْرُ إِلى قِطَعٍ صَغيرَةٍ بِوَساطَةِ الْعَوامِلِ الْجَوِّيَّةِ السّائِدَةِ. عَوامِلُ التَّجْوِيَةِ تُغَيِّرُ سَطْحَ الأَرْضِ بِاسْتِمْرارٍ.

تَعَلَّمْتَ أَنَّ الْقِشْرَةَ الأَرْضِيَّةَ صَخْرِيَّةٌ. إِلاّ أَنَّ مُعْظَمَ الْيابِسَةِ الَّتي تُحيطُ بِكَ مُغَطّاةٌ بِالتُّرْبَةِ وَالرَّمْلِ وَالْحَصى، وَكُلُّ هَذا يَحْصُلُ بِفِعْلِ التَّجْوِيَةِ. تَعْمَلُ التَّجْوِيَةُ بِبُطْءٍ شَديدٍ عَلى الصُّخورِ فَتُفَتِّتُها شَيْئًا فَشَيْئًا وَتُزيلُها. وَبَعْدَ آلافِ السِّنينِ تُصْبِحُ الصُّخورُ رِمالاً، وَتُرابًا.

▼ صُخورٌ مُعَلَّقَةٌ «عَيْشُ الْغُرابِ»، وَهِيَ شَكْلٌ مِنْ أَشْكالِ الصُخورِ يَنْتُجُ مِنْ نَحْتِ الرِّياحِ الْمُحَمَّلَةِ بِالرَّمْلِ وَالتُّرْبَةِ لأَسْفَلِ الصَّخْرِ.

▼ هَذا الصَّخْرُ لَمْ يَتَعَرَّضْ لِلنَّعْرِيَةِ لأَنَّ أَطْرافَهُ لا تَزالُ حادَّةً.

▼ بَعْدَ النَّعْرِيَةِ تُصْبِحُ لِلصَّخْرِ أَطْرافٌ مُسْتَديرَةٌ. لَقَدْ سَقَطَتْ هَذِهِ الصُخورُ في النَّهْرِ وَارْتَطَمَتْ بَعْضُها بِبَعْضٍ، وَنَتيجَةً لِذَلِكَ، أَصْبَحَتْ مَلْساءَ.

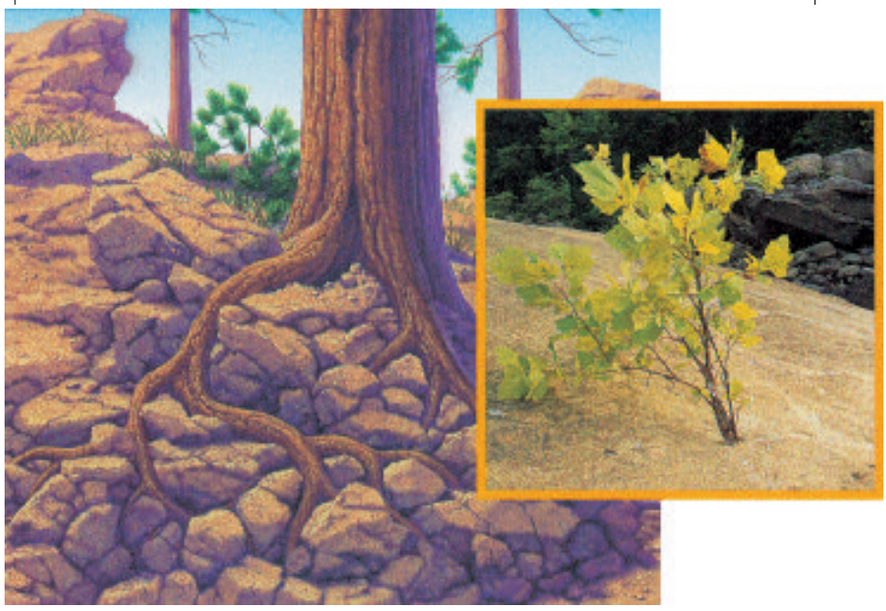
اخْتِلافُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ، وَتَجَمُّدُ الْمِياهِ، وَالنَّباتاتُ، وَالتَّغَيُّراتُ الْمُصاحِبَةُ لِلصَّواعِقِ، تُسَبِّبُ التَّجْوِيَةَ. عِنْدَما تَرْتَفِعُ دَرَجاتُ الْحَرارَةِ تَتَمَدَّدُ الصُّخورُ، أَيْ يَزْدادُ حَجْمُها. وَعِنْدَما تَنْخَفِضُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ تَتَقَلَّصُ الصُّخورُ، أَيْ يَصْغُرُ حَجْمُها.

نَتيجَةَ تَمَدُّدِ الصُّخورِ وَتَقَلُّصِها تَتَشَقَّقُ الصُّخورُ وَتَتَفَتَّتُ. وَبِمُرورِ زَمَنٍ طَويلٍ، تَتَحَوَّلُ الصُّخورُ الْمُفَتَّتَةُ إِلى رِمالٍ.

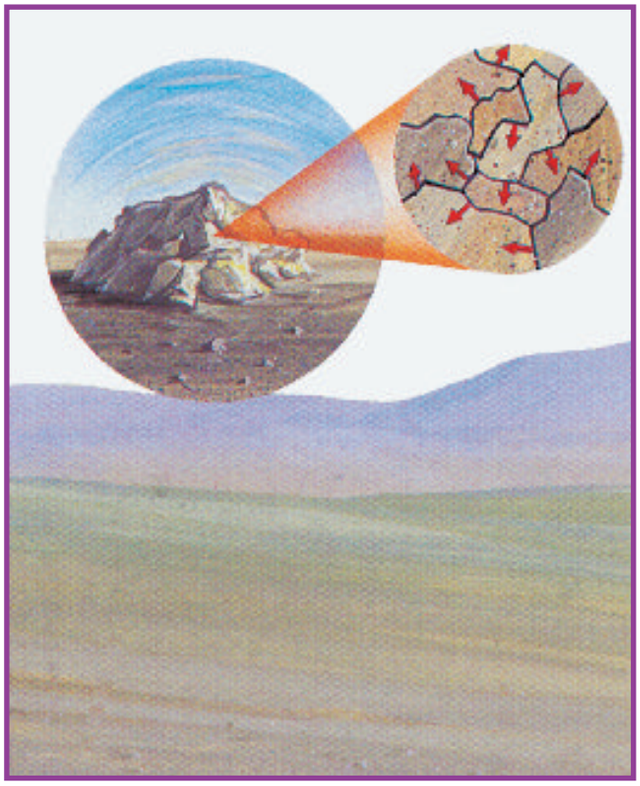
في الْمَناطِقِ الْباردَةِ، يَتَخَلَّلُ الْماءُ شُقوقَ الصُّخورِ وَفَواصِلَها. وَعِنْدَما يَتَجَمَّدُ الْماءُ، يَزْدادُ حَجْمُهُ، فَيَضْغَطُ عَلى الصُّخورِ الْمُجاوِرَةِ، وَيُسَبِّبُ تَفْتيتَها.

كَذَلِكَ النَّباتاتُ تُؤَدي إِلى التَّجْوِيَةِ. تَنْمو الْجُذورُ داخِلَ الشُّقوقِ في الصُّخورِ. وَعِنْدَما تَكْبَرُ الْجُذورُ تَضْغَطُ الصُّخورَ وَتُسَبِّبُ تَفْتيتَها.

✓ ما هِيَ التَّجْوِيَةُ؟



تَنْمو جُذورُ الأَشْجارِ في شُقوقِ الصُّخورِ لِكَيْ تَصِلَ إِلى الْماءِ وَالْمَعادِنِ. وَالْجُذورُ خِلالَ نُمُوِّها تُسَبِّبُ تَفْتيتَ الصُّخورِ.



تَتَكَوَّنُ الصُّخورُ مِنْ مَعْدِنٍ واحِدٍ أَوْ مِنْ عِدَّةِ مَعادِنَ. لِكُلِّ مَعْدِنٍ دَرَجَةُ تَمَدُّدٍ وَدَرَجَةُ تَقَلُّصٍ خاصَّتانِ بِهِ. عِنْدَما تَسْخُنُ أَوْ تَبْرُدُ هَذِهِ الْمَعادِنُ فَإِنَّها تَتَمَدَّدُ وَتَتَقَلَّصُ بِنِسَبٍ مُخْتَلِفَةٍ. خِلالَ فَتَراتٍ طَويلَةٍ مِنَ الزَّمَنِ، وَنَتيجَةَ تَكْرارِ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةِ، تَتَشَقَّقُ الصُّخورُ وَتَتَفَتَّتُ. وَما رِمالُ الصَّحاري إِلاَّ النّاتِجَ النِّهائِيَّ مِنْ هَذا الْفُتاتِ.

يَتَجَمَّدُ الْماءُ الَّذي يَتَخَلَّلُ الصُّخورَ، فَيَزْدادُ حَجْمُهُ، وَيَضْغَطُ عَلى الصُّخورِ الْمُجاوِرَةِ، وَيُشَقِّقُها. الْماءُ وَالْجَليدُ عامِلانِ مُهِمّانِ مِنْ عَوامِلِ التَّجْوِيَةِ.

كَيْفَ تَنْتَقِلُ الْقِطَعُ الصَّخْرِيَّةُ

How Rock Pieces Move

بَعْدَ أَنْ تُفَتِّتَ التَّجْوِيَةُ الصُّخورَ، تَنْقُلُ عَوامِلُ التَّعْرِيَةِ قِطَعَ الصَّخْرِ الْمُفَتَّتَةَ مِنْ مكانِها وَتُرَسِّبُها في مكانٍ آخَرَ. **التَّعْرِيَةُ** هِيَ انْتِقالُ فُتاتِ الصَّخْرِ وَالتُّرْبَةِ وَتَرَسُّبُهُ في مكانٍ آخَرَ. تَحْدُثُ التَّعْرِيَةُ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ أَحْيانًا. يُمْكِنُ لِعاصِفَةٍ أَنْ تُزيلَ سَريعًا أَطْنانًا مِنَ التُّرابِ. لَكِنَّ التَّعْرِيَةَ في مُعْظَمِها تَحْدُثُ بِبُطْءٍ شَديدٍ.

تُشَكِّلُ الْكُثْبانُ الرَّمْلِيَّةُ نَوْعًا مِنَ التَّعْرِيَةِ الْبَطيئَةِ. تَقومُ الرِّياحُ بِحَمْلِ الرِّمالِ مِنْ بَعْضِ الأَماكِنِ وَتُرَسِّبُها، عِنْدَما تَتَناقَصُ سُرْعَتُها، في أَماكِنَ أُخْرى. تَتَشَكَّلُ في أَماكِنِ انْطِلاقِ الرِّياحِ مِساحاتٌ صَخْرِيَّةٌ شِبْهُ خالِيَةٍ مِنَ الرِّمالِ، بَيْنَما تَتَشَكَّلُ في أَماكِنِ تَرَسُّبِ الرِّمالِ الْكُثْبانُ الرَّمْلِيَّةُ.

يُمْكِنُ أَنْ تَحْدُثَ التَّعْرِيَةُ بِسَبَبِ الْمِياهِ، فَالْمَطَرُ يُزيلُ التُّرْبَةَ مِنَ التِّلالِ وَالْحُقولِ، وَيَحْمِلُها إِلى النَّهْرِ. الْمِياهُ الَّتي تَجْري في الأَنْهارِ تَحْمِلُ التُّرْبَةَ إِلى أَسْفَلِ الْمَجْرى. وَحِيْنَ يُبْطِئُ النَّهرُ في جَرَيانِهِ تَتَرَسَّبُ التُّرْبَةُ. أَحْيانًا يَتَرَسَّبُ التُّرابُ عَلى طولِ ضِفافِ النَّهْرِ. وَأَحْيانًا أُخْرى يَتَرَسَّبُ التُّرابُ عِنْدَ مَصَبِّ النَّهْرِ لِيُكَوِّنَ دِلْتا. الدِّلْتا قِطْعَةٌ مِنَ الْيابِسَةِ تَتَكَوَّنُ عِنْدَ مَصَبِّ نَهْرٍ. غالِبًا ما تَكونُ الدِّلْتا عَلى شَكْلِ مُثَلَّثٍ، كَما هِيَ دِلْتا نَهْرِ النّيلِ.

✓ ما هِيَ التَّعْرِيَةُ؟

صورةٌ مِنَ الْجَوِّ لِجانِبٍ مِنْ ليوا الْغَرْبِيَّةِ في دَوْلَةِ الإِماراتِ الْعَرَبِيَّةِ الْمُتَّحِدَةِ. تَظْهَرُ في زاويَةِ الصُّورَةِ (الْعليا اليسرى) الْمِنْطَقَةُ الَّتي تَقومُ الرِّياحُ بِحَمْلِ الرِّمالِ مِنْها. تَظْهَرُ في هذِهِ الْمِنْطَقَةِ الْتِواءاتُ الصَّخْرِيَّةِ الَّتي كانَتْ مُغَطّاةً بِالرِّمالِ. تَظْهَرُ في زاويَةِ الصُّورَةِ (السُّفْلى الْيُمْنى) الْمِنْطَقَةُ الَّتي تَتَرَسَّبُ فيها الرِّمالُ، حَيْثُ تَتَناقَصُ سُرْعَةُ الرِّياحِ. يُلاحَظُ أَنَّ الرِّمالَ الْمُتَرَسِّبَةَ تَأْخُذُ شَكْلَ تِلالٍ مُتَجاوِرَةٍ تُسَمّى الْكُثْبانَ الرَّمْلِيَّةَ.

تقومُ التَّعْرِيَةُ أَحْيانًا بِتَكْوينِ دِلْتا عَنْ طَريقِ نَقْلِ التُّرابِ إلى مَصَبِّ النَّهْرِ. يَتَّصِفُ نَهْرُ النيلِ بإحْدى أَكْبَرِ الدِّلْتاتِ في الْعالَمِ.

مُلَخَّصٌ Summary

تَقومُ التَّجْوِيَةُ بِتَفْتيتِ صُخورِ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ إلى قِطَعٍ. تَنْقُلُ عَوامِلُ التَّعْرِيَةِ التُّرْبَةَ وَالصُّخورَ الْمُفَتَّتَةَ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ وَتُرَسِّبُها في مَكانٍ آخَرَ.

الرِّياحُ وَالْمِياهُ تُغَيِّرانِ شَكْلَ سَطْحِ الأَرْضِ عَنْ طَريقِ تَفَتُّتِ الصُّخورِ وَالتُّرْبَةِ وَنَقْلِ وَتَرْسيبِ هَذا الْفُتاتِ إلى مَكانٍ آخَرَ.

مُراجَعَةٌ Review

١. كَيْفَ تَتَسَبَّبُ الْحَرارَةُ في التَّجْوِيَةِ ؟

٢. كَيْفَ تَقومُ جُذورُ النَّباتاتِ بِتَفْتيتِ الصَّخْرِ؟

٣. كَيْفَ يَقومُ النَّهْرُ بِتَغْييرِ سَطْحِ الأَرْضِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** لِماذا لا بُدَّ أَنْ تَحْدُثَ التَّجْوِيَةُ قَبْلَ التَّعْرِيَةِ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** مَا الَّذي يُسَبِّبُ التَّعْرِيَةَ؟

أ الرَّمْلُ.
ج التَّجْوِيَةُ.
ب الرِّياحُ.
د جُذورُ النَّباتاتِ.

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

حَلُّ مَسْأَلَةٍ

تُحَرِّكُ الرِّياحُ كَثيبًا رَمْلِيًّا مَسافَةَ ٥ أَمْتارٍ في السَّنَةِ. ما الْمَسافَةُ الَّتي يكونُ الْكَثيبُ قَدْ قَطَعَها بَعْدَ ١٠ سَنَواتٍ؟

رابِطُ كِتابَةٍ

قِصَّةٌ

مُنْذُ آلافِ السِّنينِ كانَ الْبَحْرُ يُغَطّي مُعْظَمَ السَّاحِلِ الْحالِيِّ في دَوْلَةِ الإماراتِ. افْتَرِضْ أَنَّ إنْسانًا مِنْ ذَلِكَ الزَّمانِ يَعيشُ عَلى جَزيرَةٍ قَريبَةٍ مِنْ ذَلِكَ السَّاحِلِ. اكْتُبْ قِصَّةً لِعائِلَتِكَ تَصِفُ فيها كَيْفَ يَتَنَقَّلُ ذَلِكَ الإنْسانُ هُناكَ، وَتَصِفُ أَيْضًا كَيْفَ تَتَنَقَّلُ أَنْتَ الآنَ في الْمِنْطَقَةِ نَفْسِها.

الدَّرْسُ ٣

ما التَّغَيُّراتُ السَّريعَةُ لِلتَّضاريسِ؟

What are Rapid Landform Changes?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

- **تَبْحَثُ** كَيْفَ تَقومُ الْبراكينُ بِتَغْييرِ الأَرْضِ الْمُحيطَةِ بِها.
- **تَتَعَلَّمُ** عَنِ التَّغَيُّراتِ السَّريعَةِ في شَكْلِ التَّضاريسِ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ والدِّراساتِ الاجْتِماعِيَّةِ.

ابْحَثْ

نَموذَجُ بُرْكانٍ A Model Volcano

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose عِنْدَما يَنْفَجِرُ الْبُرْكانُ يَقْذِفُ صُخورًا سائِلَةً ساخِنَةً وَيَنْفُثُ الرَّمادَ. الانْفِجارُ الْبُرْكانِيُّ يُغَيِّرُ مَظْهَرَ وَشَكْلَ الأَرْضِ الْمُحيطَةِ بِالْبُرْكانِ بِصورَةٍ سَريعَةٍ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَصْنَعُ نَموذَجًا** يُظْهِرُ كَيْفَ يَقومُ الْبُرْكانُ بِتَغْييرِ شَكْلِ الأَرْضِ الَّتي تُحيطُ بِهِ.

الْمَوادُّ Materials

- صينِيَّةُ أَلومِنْيومَ كَبيرَةٌ
- وِعاءٌ بِلاسْتيكِيٌّ عَميقٌ وَرَقيقٌ
- مِرْيَلَةُ مُخْتَبَرٍ
- مِكْيالٌ
- ماءٌ
- صودا الْخُبْزِ (بيكَرْبونَاتُ الصّوديوم)
- مُلَوِّناتُ طَعامٍ (أَحْمَرُ، أَخْضَرُ، أَزْرَقُ)
- وَرَقٌ مُشَمَّعٌ
- نَظّارَةٌ واقِيَةٌ
- طَحينٌ
- تُرْبَةٌ
- خَلٌّ أَبْيَضُ
- مِلْعَقَةُ قِياسٍ

احْذَرْ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ غَطِّ الصّينِيَّةَ بِالْوَرَقِ الْمُشَمَّعِ. ضَعِ الْوِعاءَ وَسْطَ الصّينِيَّةِ.

٢ احْذَرْ **ضَعِ النَّظّارَةَ الْواقِيَةَ وَمِرْيَلَةَ الْمُخْتَبَرِ.** امْزُجْ نِصْفَ مِلْعَقَةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الطَّحينِ وَمِلْعَقَةً مِنْ صودا الْخُبْزِ في الْمِكْيالِ. ضَعِ الْمَزيجَ في الْوِعاءِ الْبِلاسْتيكِيِّ، ثُمَّ أَضِفْ ١٠ قَطَراتٍ مِنْ مُلَوِّنِ الطَّعامِ الأَحْمَرِ.

► تَخْرُجُ الْحُمَمُ الْبُرْكانِيَّةُ مِنْ أَعْماقِ الأَرْضِ عَبْرَ الْبَراكينِ.

٤ رَطِّبِ التُّرابَ قَليلاً. ثُمَّ ضَعْهُ حَوْلَ الْوِعاءِ عَلى شَكْلِ بُرْكانٍ، عَلى أَنْ يَكونَ أَعْلى التُّرابِ بِمُحاذاةِ أَعْلى الْوِعاءِ. (الصّورَةُ أ)

٥ اسْكُبْ رُبْعَ مِكيالٍ مِنَ الْخَلِّ الأَبْيَضِ في الْوِعاءِ. (الصّورَةُ ب)

٦ **لاحِظْ** ما يَحْدُثُ. انْزِعِ الْوِعاءَ وَارْمِ مُحْتَوياتِهِ. أَعِدِ الْوِعاءَ إِلى مَكانِهِ. ثُمَّ انْتَظِرْ ١٥ دَقيقَةً كَيْ تَجِفَّ الْحُمَمُ.

٧ كَرِّرِ الْخُطُواتِ ٢، ٤، ٥ بِاسْتِخْدامِ مُلَوِّنِ الطَّعامِ الأَخْضَرِ، ثُمَّ مُلَوِّنِ الطَّعامِ الأَزْرَقِ.

الصّورَةُ أ

الصّورَةُ ب

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. ماذا حَدَثَ عِنْدَما سَكَبْتَ الْخَلَّ عَلى الْمَزيجِ داخِلَ الْوِعاءِ؟

٢. ماذا تُمَثِّلُ الْمَوادُّ الَّتي خَرَجَتْ مِنْ بُرْكانِكَ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَقومُ الْعُلَماءُ **بِصُنْعِ نَموذَجٍ** كَيْ يَفْهَموا كَيْفَ تَحْدُثُ الأَشْياءُ، الَّتي يَصْعُبُ عَلى الإِنْسانِ **مُلاحَظَتُها** في الطَّبيعَةِ. كَيْفَ ساعَدَكَ نَموذَجُكَ عَلى فَهْمِ الطَّريقَةِ الَّتي يُغَيِّرُ فيها الانْفِجارُ الْبُرْكانِيُّ شَكْلَ الأَرْضِ الَّتي تُحيطُ بِهِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ لأَنْواعِ الْبَراكينِ الْمُخْتَلِفَةِ أَشْكالٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الانْفِجاراتِ الْبُرْكانِيَّةِ. كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَعَرُّفُ أَشْكالِ تِلْكَ الانْفِجاراتِ الْبُرْكانِيَّةِ؟ اخْتَرْ نَوْعًا واحِدًا مِنَ الانْفِجارِ الْبُرْكانِيِّ. **خَطِّطْ بَحْثًا وَنَفِّذْهُ** لِتَصْنَعَ نَموذَجًا عَنِ الانْفِجارِ الْبُرْكانِيِّ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

الْبُرْكانُ الْمُنْفَجِرُ خَطِرٌ. عِنْدَما **تَصْنَعُ نَموذَجًا** لانْفِجارٍ بُرْكانِيٍّ، يُمْكِنُكَ أَنْ **تُلاحِظَ** عَمَلِيَّةَ الانْفِجارِ مِنْ دونِ خَطَرٍ.

تَعَلَّمْ

التَّغَيُّراتُ السَّريعَةُ لِلْيابِسَةِ

Rapid Changes to the Land

تَعَرَّفْ

- كَيْفَ تُغَيِّرُ الْبَراكينُ وَالزَّلازِلُ شَكْلَ الْيابِسَةِ
- كَيْفَ تُغَيِّرُ الْفَيَضاناتُ شَكْلَ الْيابِسَةِ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

الزِّلْزالُ quakes

الْبُرْكانُ volcano

الْفَيَضانُ flood

الزَّلازِلُ Earthquakes

الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ مُكَوَّنَةٌ مِنْ عِدَّةِ قِطَعٍ. تَتَوافَقُ أَشْكالُ أَطْرافِ هَذِهِ الْقِطَعِ بَعْضُها مَعَ بَعْضٍ مِثْلَ قِطَعِ الصّورَةِ المُرَكَّبَةِ. تَتَحَرَّكُ هَذِهِ الْقِطَعُ بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ. فَهِيَ إِمّا أَنْ تُجاوِزَ بَعْضُها بَعْضًا، أَوْ أَنْ تَبْتَعِدَ بَعْضُها عَنْ بَعْضٍ، أَوْ أَنْ تَنْزَلِقَ الْواحِدَةُ تَحْتَ الأُخْرى. تُسَبِّبُ حَرَكَةُ هَذِهِ الْقِطَعِ أَحْيانًا حُدوثَ الزَّلازِلِ. **الزِّلْزالُ** هُوَ اهْتِزازٌ في سَطْحِ الأَرْضِ تُسَبِّبُهُ حَرَكَةُ قِطَعِ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ.

مُعْظَمُ الزَّلازِلِ تَكونُ ضَعيفَةً إِلى دَرَجَةٍ أَنَّنا لا نَشْعُرُ بِها. إِلاّ أَنَّ حَوالَيْ ٢٠٠ زِلْزالٍ في السَّنَةِ تُسَبِّبُ أَضْرارًا كَبيرَةً. يُمْكِنُ أَنْ تُؤَدِّيَ الزَّلازِلُ الْقَوِيَّةُ جِدًّا إِلى تَشَقُّقاتٍ في سَطْحِ الأَرْضِ، وَأَنْ تُدَمِّرَ الْمُدُنَ وَتُغَيِّرَ مَسارَ مَجاري الأَنْهارِ. كَما تُسَبِّبُ الزَّلازِلُ الَّتي تَحْدُثُ في قاعِ الْبَحْرِ أَمْواجًا ضَخْمَةً تَغْمُرُ السَّواحِلَ. كَالأَمْواجِ الَّتي غَمَرَتْ سَواحِلَ الْمُحيطِ الْهِنْدِيِّ في ٢٥ ديسَمْبَرَ ٢٠٠٤، وَأَدَّتْ إِلى وَفاةِ وَتَشْريدِ الْكَثيرِ مِنْ سُكّانِ تِلْكَ السَّواحِلِ.

✓ ما هُوَ الزِّلْزالُ؟

نَشَأَ صَدْعٌ في مَدينَةِ الأَصْنامِ في الْجَزائِرِ سَنَةَ ١٩٨٠، وَهُوَ شَقٌّ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. الصَّدْعُ هُوَ مَكانٌ تَنْزَلِقُ عِنْدَهُ قِطْعَتانِ مِنَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ وَيَبْطُءُ الْواحِدَةُ عَنِ الأُخْرى. أَحْيانًا تَلْتَصِقُ قِطَعُ الْقِشْرَةِ بَعْضُها بِبَعْضٍ ثُمَّ تَنْفَصِلُ فَجْأَةً، فَتَتَحَرَّكُ مِنْ جَديدٍ. وَهَذا هُوَ الْوَقْتُ الَّذي تَهْتَزُّ فيهِ الأَرْضُ الَّتي تُحيطُ بِالصَّدْعِ. قَدْ تُدَمِّرُ الزَّلازِلُ الأَبْنِيَةَ وَالطُّرُقاتِ، وَتُحْدِثُ الْتِواءاتٍ في سِكَكِ الْحَديدِ.

الْبَراكينُ Volcanoes

الْبُرْكانُ فُتْحَةٌ في سَطْحِ الأَرْضِ تَتَدَفَّقُ مِنْها الْحُمَمُ. تَتَراكَمُ الْحُمَمُ، والرَّمادُ أَيْضًا، حَوْلَ الْفُتْحَةِ لِتُكَوِّنَ جَبَلاً.

تَعَلَّمْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ أَنَّ الانْفِجارَ الْبُرْكانِيَّ يُغَيِّرُ بِسُرْعَةٍ مِنْ شَكْلِ الْيابِسَةِ الَّتي تُحيطُ بِهِ. عِنْدَما تَنْفَجِرُ الْبَراكينُ تَنْدَفِعُ الصُّخورُ الْمُنْصَهِرَةُ. فَتُغَطّي الأَرْضَ بِالرَّمادِ وَالصُّخورِ السّائِلَةِ الَّتي تُسَمّى الْحُمَمَ. كَذَلِكَ يُمكِنُ لِلْبُرْكانِ أَنْ يَنْفُثَ سُحُبًا ساخِنَةً مِنَ الرَّمادِ وَالصُّخورِ الْمُنْصَهِرَةِ وَالْغازاتِ. يُمْكِنُ أَنْ تَحْرِقَ الْحُمَمُ الْحارَّةُ الْغاباتِ وَالأَبْنِيَةَ الْمُجاوِرَةَ.

✓ ما هُوَ الْبُرْكانُ؟

عام ١٩٩٧، انْفَجَرَ بُرْكانٌ في مونْسيرا وَهِيَ جَزيرَةٌ في الْكاريبي. وَقَدْ دَمَّرَ عاصِمَةَ الْجَزيرَةِ مَدينَةَ بْلايْموثْ. كَما أَشْعَلَ الأَشْجارَ وَذَرَّ الرَّمادَ عَلى كامِلِ الْجَزيرَةِ تَقْريبًا. وَكانَ عَلى الآلافِ مِنَ النّاسِ أَنْ يُغادِروا مَنازِلَهُمْ.

عِنْدَما يَرْتَفِعُ مُسْتَوى مِياهِ النَّهْرِ عَنْ ضِفَّتَيْهِ، تَتَدَفَّقُ الْمِياهُ عَلى جانِبَيْهِ، وَتَصِلُ إلى الْقُرى وَالْمُدُن الْمُجاوِرَةِ، وَتُلْحِقُ بِها أَضْرارًا كَبيرَةً.

الْفَيَضاناتُ Floods

تَعَلَّمْتَ في السّابِقِ أَنَّ الْمِياهَ تُسَبِّبُ تَغَيُّراتٍ بَطيئَةً في شَكْلِ الْيابِسَةِ. وأَحْيانًا تُغَيِّرُ الْمياهُ بِسُرْعَةٍ شَكْلَ الْيابِسَةِ. تَتَسَبَّبُ الْعَواصِفُ الْقَوِيَّةُ في سُقوطِ أَمْطارٍ غَزيرَةٍ عَلى الْيابِسَةِ. ثُمَّ تَجْري مِياهُ الأَمْطارِ في الأَنْهارِ. إذا لَمْ تَسْتَطِعِ الأَنْهارُ اسْتيعابَ كُلِّ الْمِياهِ، تَغْمُرُ الْمِياهُ الضِّفافَ، وَتُسَبِّبُ فَيَضانًا. **الْفَيَضانُ** هُوَ ارْتِفاعُ مُسْتَوى مِياهِ النَّهرِ عَنْ ضِفَّتَيْهِ فَتَغْمُرُ الْمِياهُ الأَراضِيَ الْمُحيطَةَ بِالنَّهْرِ.

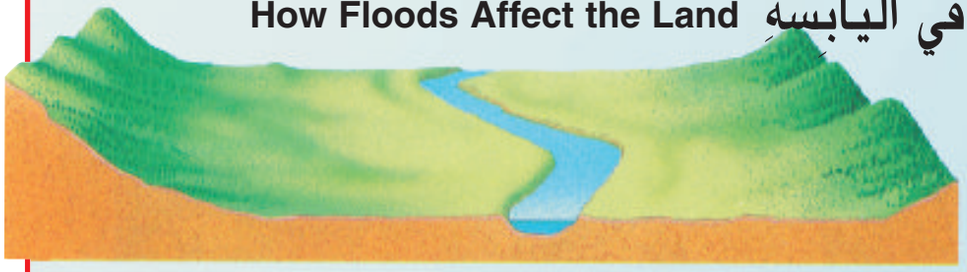
تَتَدَفَّقُ مِياهُ الْفَيَضانِ داخِلَ الْقُرى وَالْمُدُنِ وَالْمَزارِعِ بِجِوارِ الأَنْهارِ. تُلْحِقُ الْفَيَضاناتُ أَضْرارًا بِالأَبْنِيَةِ وَالطُّرُقاتِ وَالتُّرْبَةِ.

عِنْدَما تَنْحَسِرُ مِياهُ الْفَيَضانِ، تَتْرُكُ وَراءَها التُّرابَ وَالرَّمْلَ. الأَبْنِيَةُ الَّتي يَغْمُرُها الْفَيَضانُ تَمْتَلِئُ بِالْوُحولِ. إلاّ أَنَّ الْفَيَضانَ يُخَلِّفُ أَيْضًا تُرْبَةً غَنِيَّةً في الْحُقولِ. هَذِهِ التُّرْبَةُ صالِحَةٌ لِنُمُوِّ الْمَحاصيلِ الزِّراعِيَّةِ.

✓ **ما الَّذي يُسَبِّبُ الْفَيَضانَ؟**

نافِذَةٌ عَلى الْمَوْضوعِ

كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْفَيَضاناتُ في الْيابِسَةِ How Floods Affect the Land



قَبْلَ الْفَيَضانِ تَكونُ مِياهُ النَّهْرِ في الْمُسْتَوى الْمُعْتادِ.

خِلالَ الْفَيَضانِ يَرْتَفِعُ مُسْتَوى مِياهِ النَّهْرِ وَيُغَطّي الأَراضِيَ الْمُنْخَفِضَةَ.

بَعْدَ الْفَيَضانِ يَعودُ النَّهْرُ إلى مَجْراهُ الأَساسِيِّ. يُخَلِّفُ الْفَيَضانُ وَراءَهُ الْكَثيرَ مِنَ التُّرْبَةِ الَّتي كانَ يَحْمِلُها.

مُلَخَّصٌ Summary

ظَواهِرُ كَثيرَةٌ تُغَيِّرُ وَبِسُرْعَةٍ مِنْ شَكْلِ الْيابِسَةِ. فَالزَّلازِلُ تُغَيِّرُ مِنْ شَكْلِ اليابِسَةِ وَتُدَمِّرُ الأَبْنِيَةَ. الانْفِجاراتُ الْبُرْكانِيَّةُ تَنْثُرُ الْحُمَمَ وَالرَّمادَ أَوِ الصُّخورَ عَلى مَناطِقَ شاسِعَةٍ مِنَ الأَراضي الَّتي تُحيطُ بِها. الْفَيَضاناتُ تُزيلُ التُّرْبَةَ وَتُسَبِّبُ أَضْرارًا بِالْحُقولِ وَالأَبْنِيَةِ. تُخَلِّفُ مِياهُ الْفَيَضانِ بَعْدَ انْحِسارِها طَبَقَةً جَديدَةً مِنَ التُّرْبَةِ عَلى الْيابِسَةِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما الَّذي يُسَبِّبُ حُدوثَ الزَّلازِلِ؟

٢. ما هِيَ الْحُمَمُ؟

٣. ما الأَضْرارُ الَّتي تُسَبِّبُها الْفَيَضاناتُ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** هَلْ يَسْتَطيعُ الإِنْسانُ حِمايَةَ الأَراضي مِنَ الْفَيَضاناتِ؟ اشْرَحْ إِجابَتَكَ.

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبار** ما الَّذي يُسَبِّبُ تَغَيُّراتٍ سَريعَةً في شَكْلِ الْيابِسَةِ؟

أ الْبُرْكانُ
ب الْحَرارَةُ
ج الرِّياحُ
د التَّجْوِيَةُ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

رَسْمٌ بَيانِيٌّ

ارْجِعْ إِلى كِتابٍ عَنِ الزَّلازِلِ. ضَعْ قائِمَةً بِالزَّلازِلِ الَّتي حَدَثَتْ خِلالَ السَّنَواتِ الأَرْبَعينَ الْماضِيَةِ في الْوَطَنِ الْعَرَبِيِّ. ضَعْ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ يُبَيِّنُ الزَّلازِلَ الأَرْبَعَةَ الأَكْثَرَ قُوَّةً.

رابِطُ كِتابَةٍ

قِصَّةٌ

تَصَوَّرْ أَنَّكَ كُنْتَ مَوْجودًا قُرْبَ مِنْطَقَةٍ تَعَرَّضَتْ لِزِلْزالٍ. اكْتُبْ لِرِفاقِ صَفِّكَ فِقْرَةً تَصِفُ فيها ما رَأَيْتَهُ وَسَمِعْتَهُ وَأَحْسَسْتَ بِهِ.

رابِطُ دِراساتٍ اجْتِماعِيَّةٍ

ضَعْ تَقْريرًا إِخْباريًّا

قُمْ بِبَحْثٍ حَوْلَ انْفِجارِ بُرْكانٍ شَهيرٍ. حَرِّرْ تَقْريرًا إِخْباريًّا عَنِ الْحَدَثِ.

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلِاخْتِبارِ

Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرداتِ الْواردَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ مِنْ ١ إلى ١١. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ عَلى مكانِ وُجودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قد تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

التَّضاريس (١٠٤) **التَّجْوِية (١١٠)**
الْجَبَل (١٠٥) **التَّعْرِية (١١٢)**
الْوادي(١٠٥) **الزِّلْزال (١١٦)**
السَّهْل (١٠٥) **البُرْكان (١١٧)**
الْهَضَبَة (١٠٥) **الْفَيَضان (١١٨)**
الْخَوْر (١٠٥)

١. الْمِنْطَقَةُ الْمُنْبَسِطَةُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ هِيَ _____.

٢. تُؤَدّي _____ إلى تَفْتيتِ الصَّخْرِ إلى قِطَعٍ أَصْغَرَ.

٣. الأَرْضُ الْمُنْخَفِضَةُ الَّتي تَقَعُ بَيْنَ أَراضٍ أَكْثَرَ ارْتِفاعًا هِيَ _____.

٤. _____ هِيَ مِنْطَقَةٌ مُنْبَسِطَةٌ أَعْلى مِنَ الأَراضي الَّتي تُحيطُ بِها.

٥. مكانٌ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ يَعْلو كَثيرًا عَنِ الأَرْضِ الَّتي تُحيطُ بِهِ هُوَ _____.

٦. يَحْدُثُ _____ عِنْدَما تَغْمُرُ مِياهُ الأَنْهارِ الأَرْضَ.

٧. عَمَلِيَّةُ انْتِقالِ فُتاتِ الصَّخْرِ، الَّذي تَعَرَّضَ لِلتَّجْوِيَةِ بِفِعْلِ الرِّياحِ أَوِ الْماءِ أَوِ الْحَرارَةِ، تُسَمّى _____.

٨. _____ هُوَ فُتْحَةٌ في سَطْحِ الأَرْضِ تَتَدَفَّقُ مِنْها الْحُمَمُ.

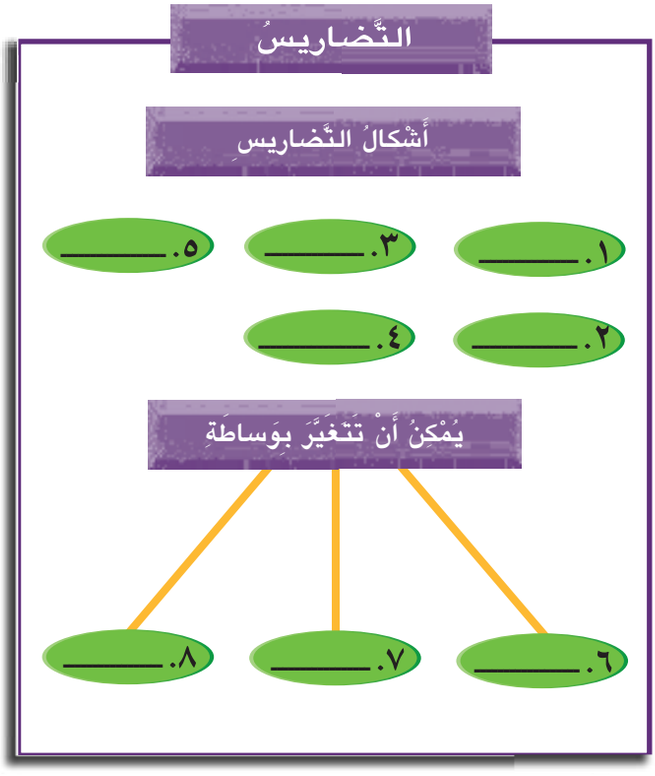
٩. _____ تَسْمِيَةٌ لأَشْكالِ الْيابِسَةِ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ.

١٠. _____ هُوَ أَيُّ اهْتِزازٍ في سَطْحِ الأَرْضِ، تُسَبِّبُهُ حَرَكَةُ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ.

١١. _____ هُوَ لِسانٌ مائِيٌّ يَمْتَدُّ داخِلَ الْيابِسَةِ.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

امْلأِ الْفَراغَ عَلى خَريطَةِ الْمَفاهيمِ بِالْكَلِمَةِ أَوِ الْعِبارَةِ الْمُناسِبَةِ.



التَّحَقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الاخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. يُمْكِنُ للأَنْهارِ أَنْ تَحْفِرَ الأَرْضَ لِتُكَوِّنَ _____

أ الأَوْدِيَةَ ج الْجِبالَ
ب السُّهولَ د الْقِشْرَةَ الأَرْضِيَّةَ

٢. الْمِثالُ عَلى التَّعْرِيَةِ هُوَ _____.

أ نُمُوُّ جُذورِ النَّباتِ
ب ارْتِطامُ الصُّخورِ في مَجْرى النَّهْرِ
ج الْمِياهُ الَّتي تَنْقُلُ التُّرابَ
د نَحْتُ الرِّياحِ الْمُحَمَّلَةِ بِالرَّمْلِ لِلصُّخورِ

٣. يُمْكِنُ لِلْبَراكينِ أَنْ تُكَوِّنَ _____.

أ جِبالاً ج أَخْوارًا
ب سُهولاً د أَوْدِيَةً

٤. تَتَكَوَّنُ الْجِبالُ _____.

أ عِنْدَما تَحْدُثُ الْتِواءاتٌ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ
ب عِنْدَما تَجْري الأَنْهارُ وَتَحْفِرُ الْهِضابَ
ج عِنْدَما يَرْتَطِمُ التُّرابُ بِالصُّخورِ
د أَثْناءَ الْفَيَضاناتِ

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. هَلْ تَظَلُّ تَضاريسُ الأَرْضِ، كَما هِيَ الآنَ، بَعْدَ انْقِضاءِ ١٠٠٠ سَنَةٍ؟ اشْرَحْ إِجابَتَكَ.

٢. هَلْ يَكونُ سَطْحُ الأَرْضِ مُخْتَلِفًا دونَ حُدوثِ التَّجْوِيَةِ وَالتَّعْرِيَةِ؟ اشْرَحْ إِجابَتَكَ.

٣. كَيْفَ نُساعِدُ النّاسَ لَوْ كانَ بِاسْتِطاعَتِنا تَوَقُّعُ حُدوثِ الزَّلازِلِ؟

٤. لِماذا يَقومُ بَعْضُ الْمُزارِعينَ بِزِراعَةِ النَّباتاتِ في جِوارِ الأَنْهارِ؟

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. كَيْفَ **تَصْنَعُ نَموذجًا** لِتُظْهِرَ الأَضْرارَ الَّتي يُسَبِّبُها الزِّلْزالُ؟

٢. يوضَعُ عَلى ضِفَّةِ النَّهْرِ مِعْلَمٌ مُرَقَّمٌ لِتِبْيانِ مُسْتَوى الْمِياهِ في النَّهْرِ. كَيْفَ **تُفَسِّرُ الْبَيانات** الَّتي تَحْصُلُ عَلَيْها مِنْ مُلاحَظَةِ الْمِعْلَمِ، لِمَعْرِفَةِ مِقْدارِ ارْتِفاعِ مِياهِ النَّهْرِ أَثْناءَ حُدوثِ فَيَضانٍ؟ ما الْبَياناتُ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها؟

تَقْويمُ الأَداءِ Performance Assessment

التَّغَيُّرُ في شَكْلِ الْيابِسَةِ

ارْسُمْ صورَةً لِشَكْلِ يابِسَةٍ تَعَلَّمْتَ عَنْهُ في هَذا الْفَصْلِ. اكْتُبْ تَحْتَ الصُّورَةِ الَّتي رَسَمْتَها جُمَلاً حَوْلَ شَكْلِ الْيابِسَةِ موضِحًا كَيْفَ تَكَوَّنَ، وَكَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ يَتَغَيَّرَ.

الْفَصْلُ ٢

الأَحافيرُ
Fossils

إنَّ حِكايَةَ حَياةِ الْكَثيرِ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي عاشَتْ مِنْ زَمَنٍ بَعيدٍ مَطْمورَةٌ تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ. يُمْكِنُ أَنْ تَجِدَ أَدِلَّةً تَرَكَها وَراءَهُ شَخْصٌ عاشَ في مَنْزِلٍ خِلالَ سَنَواتٍ مَضَتْ. إذاعَرَفْتَ أَيْنَ تَبْحَثُ، قَدْ تَعْثُرُ عَلى أَدِلَّةٍ خَلَّفَتْها حَيَواناتٌ مُنْقَرِضَةٌ عاشَتْ مُنْذُ مَلايينِ السِّنينِ عَلى الأَرْضِ.

الْمُفْرَداتُ

الأُحْفورُ
الأَثَرُ الأُحْفورِيُّ
الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ
النِّفْطُ
الْغازُ الطَّبيعِيُّ
الْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ

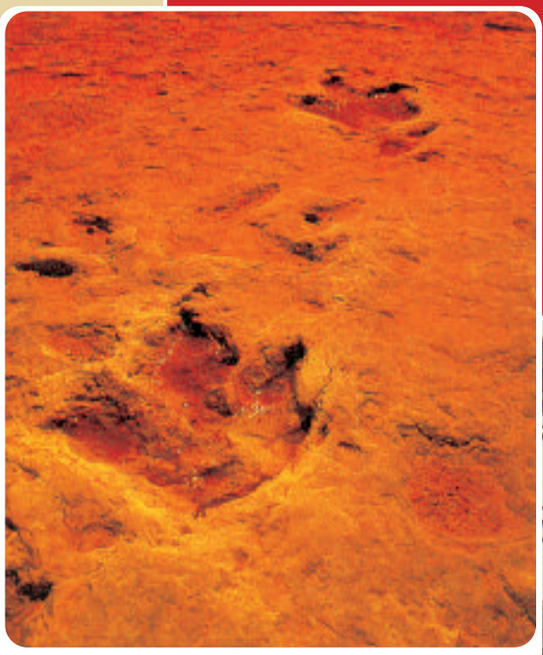
مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

مِنْ أَشْهَرِ الأَحافيرِ الْمَعْروفَةِ حالِيًّا هُوَ عَظْمُ ديناصورٍ وُجِدَ في بَريطانْيا عامَ ١٦٨٥. بِما أَنَّ أَحَدًا لَمْ يَكُنْ يَعْرِفُ شَيْئًا عَنِ الدّيناصوراتِ في تِلْكَ الأَيّامِ، فَقَدْ ظَنَّ النّاسُ أَنَّهُ عَظْمُ رَجُلٍ ضَخْمٍ. كانَ الْعَظْمُ بِطولِ ٦ أَمْتارٍ. تُظْهِرُ الصُّوَرُ عَلى الصَّفْحَتَيْنِ ج٢٤ وج٢٥ صُوَرًا لأَحافيرِ ديناصوراتٍ. لاحِظْ حَجْمَ رِجْلِ الدّيناصورِ الْكَبيرِ وَقارِنْها بِحَجْمِ رِجْلِ الدّيناصورِ الصَّغيرِ وَرِجْلِ الْفَتاةِ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

الإمونيتُ نَوْعٌ مِنَ الْقوقع (حَيَوانٌ صَدَفِيٌّ مائِيٌّ)، وَقَدْ عاشَ في زَمَنٍ بَعيدٍ. أَكْبَرُ هَذا النَّوْعِ حَجْمًا، حتَّى الآنَ، أُخرِجَ مِنْ باطِنِ الأَرْضِ في أَلْمانْيا. بَلَغَ قُطْرُ صَدَفَتِهِ الْحَلَزونِيَّةِ حَوالَيْ الْمِتْرَيْنِ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ



آثارُ الأَقْدامِ هَذِهِ كانَتْ أَوَّلَ آثارِ ديناصوراتٍ اكْتُشِفَتْ في أَمْريكا الشَّماليَّةِ.

الدَّرْسُ ١

كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الأَحافيرُ؟

How Do Fossils Form?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

- **تَبْحَثُ** كَيْفَ يُمْكِنُ حِفْظُ أَجْزاءٍ مِنَ الْحَيَوانِ كَأُحْفورٍ.
- **تَتَعَلَّمُ** طُرُقَ تَكَوُّنِ بَعْضِ الأَحافيرِ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ، وَالْكِتابَةِ.

هَذا أُحْفورٌ مِنْ نَوْعِ «الإمونيتِ». لِلإمونيتِ صَدَفَةٌ قاسِيَةٌ. وَقَدْ عاشَ في الْمُحيطاتِ الْقَديمَةِ.

ابْحَثْ

صُنْعُ أُحْفورٍ Making a Fossil

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose عِنْدَما تَموتُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ تَتَحَلَّلُ أَجْزاؤُها الطَّرِيَّةُ بِسُرْعَةٍ. أَمّا الأَجْزاءُ الْقاسِيَةُ، كَالْعِظامِ وَالأَسْنانِ، أَوِ الْجُذوعِ الْخَشَبِيَّةِ، فَهِيَ تَسْتَغْرِقُ وَقْتًا أَطْوَلَ بِكَثيرٍ كَيْ تَتَحَلَّلَ أَوْ تَتَعَفَّنَ. بَعْضُ هَذِهِ الأَجْزاءِ الْقاسِيَةِ دُفِنَتْ مُنْذُ وَقْتٍ طَويلٍ وَأَصْبَحَتِ الْيَوْمَ مِنَ الأَحافيرِ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَصْنَعُ نَموذَجًا** عَنِ الأَجْزاءِ الطَّرِيَّةِ وَعَنِ الأَجْزاءِ الْقاسِيَةِ لِحَيَوانٍ. ثُمَّ **تُلاحِظُ** كَيْفَ تَتَحَلَّلُ أَجْزاءٌ مِنْ هَذا النَّموذَجِ.

الْمَوادُّ Materials

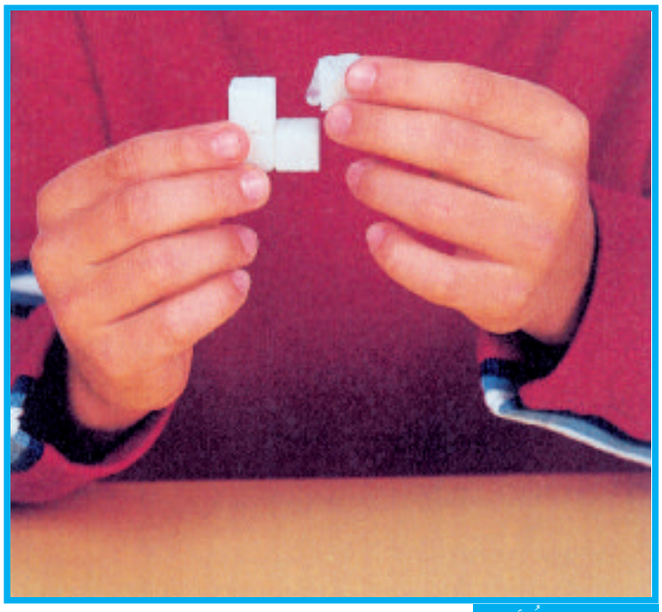
- ٨ قِطَعِ سُكَّرٍ
- مِصْفاةٌ
- ماءٌ دافِئٌ
- مِدْفَعَةُ غِراءٍ بِلاسْتيكِيٍّ
- حَوْضٌ أَوْ وِعاءٌ كَبيرٌ

احْذَرْ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ أَلْصِقْ أَرْبَعَ قِطَعٍ مِنَ السُّكَّرِ بَعْضَها بِبَعْضٍ لِتَصْنَعَ طَبَقَةً مِنْ ٢×٢. احْذَرْ **طَرَفُ مِدْفَعَةِ الْغِراءِ الْبِلاسْتيكِيِّ ساخِنٌ.** اصْنَعْ طَبَقَةً ثانِيَةً مُسْتَخْدِمًا قِطَعَ السُّكَّرِ الأَرْبَعَ الْباقِيَةَ. (الصّورةُ أ) دِعِ الطَّبَقَتَيْنِ خَمْسَ دَقائِقَ لِتَجِفَّا.

٢ مُدَّ الْغِراءَ الْبِلاسْتيكِيَّ عَلى سَطْحِ إِحْدى الطَّبَقَتَيْنِ، ثُمَّ ضَعِ الطَّبَقَةَ الثّانِيَةَ فَوْقَها. وَدَعِ الْغِراءَ إِلى الْيَوْمِ الثّاني كَيْ يَجِفَّ.



الصّورَةُ أ

الصّورَةُ ب

٣ ضَعْ طَبَقَتَيِّ السُّكَّرِ الْمُتَلاصِقَتَيْنِ في الْمِصْفاةِ. ثُمَّ ضَعِ الْمِصْفاةَ في الْحَوْضِ أَوْ فَوْقَ الْوِعاءِ. (الصّورَةُ ب) اسْكُبِ الْماءَ الدّافِئَ عَلى قِطَعِ السُّكَّرِ وَلاحِظْ ما يَحْدُثُ.

٤ ماذا حَدَثَ لِلسُّكَّرِ؟ هَلْ حَدَثَ شَيْءٌ لِلْغِراءِ الْبِلاسْتيكِيِّ الَّذي جَفَّ؟

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. أَيُّ أَجْزاءٍ مِنَ الْحَيَوانِ أَوِ النَّباتِ كانَتْ تُمَثِّلُها قِطَعُ السُّكَّرِ في النَّموذَجِ؟ أَيُّ أَجْزاءٍ مِنَ الْحَيَوانِ أَوِ النَّباتِ كانَ يُمَثِّلُها الْغِراءُ الْجافُّ؟

٢. ماذا مَثَّلَ الْماءُ الدّافِئُ في النَّموذَجِ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَقومُ الْعُلَماءُ غالِبًا **بِاسْتِدْلالاتٍ** بِناءً عَلى ما يُلاحِظونَهُ. بِالاسْتِنادِ إِلى ما تَعَلَّمْتَهُ في هَذا النَّشاطِ، عَلامَ تَسْتَدِلُّ حَوْلَ كَيْفِيَّةِ تَكَوُّنِ الأَحافيرِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ هَلْ تَعْتَقِدُ أَنَّ الأَحافيرَ لا تَزالُ تَتَكَوَّنُ؟ **ضَعْ فَرَضِيَّةً** تُبَيِّنُ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الأَجْزاءُ الطَّرِيَّةُ وَالأَجْزاءُ الْقاسِيَةُ مِنْ قِطْعَةِ دَجاجٍ مَطْهُوَّةٍ، إِذا دُفِنَتْ وَتُرِكَتْ لِمُدَّةِ أُسْبوعَيْنِ. **خَطِّطْ تَجْرِبَةً وَنَفِّذْها** لِتَتَحَقَّقَ مِنَ الْفَرَضِيَّةِ. ضَعِ النَّظّارَةَ الْواقِيَةَ وَالْقُفّازاتِ الْمَطّاطِيَّةَ عِنْدَما تَتَعامَلُ مَعَ لَحْمِ الدَّجاجِ بَعْدَ انْقِضاءِ وَقْتٍ عَلى دَفْنِهِ.

✓ **في رَأْيِكَ ماذا يَنْبَغي أَنْ يَحْدُثَ لِقِطْعَةِ الدَّجاجِ كَيْ تُصْبِحَ أُحْفورًا؟**

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

إِذا لَمْ تَكُنْ لَدَيْكَ الْمَعْلوماتُ الْكافِيَةُ لِتَتَأَكَّدَ مِنْ سَبَبِ حُدوثِ شَيْءٍ ما، فَيُمْكِنُكَ أَنْ تَسْتَدِلَّ عَلى تَفْسيرٍ. عِنْدَما **تَسْتَدِلُّ**، فَأَنْتَ تَسْتَخْدِمُ ما تَعْرِفُهُ لِشَرْحِ مُلاحَظاتِكَ. عِنْدَ تَوَفُّرِ الْمَزيدِ مِنَ الْمَعْلوماتِ يُمْكِنُكَ التَّحَقُّقُ مِنْ صِحَّةِ اسْتِدْلالِكَ أَوْ مِنْ خَطَئِهِ.

تَكَوُّنُ الأُحْفورِ Fossil Formation

تَعَرَّفْ

- أَيْنَ توجَدُ مُعْظَمُ الأَحافيرِ
- كَيْفَ تَتَكَوَّنُ بَعْضُ الأَحافيرِ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

الأُحْفورُ fossil

الأَثَرُ الأُحْفورِيُّ trace fossil

كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الأَحافيرُ How Fossils Form

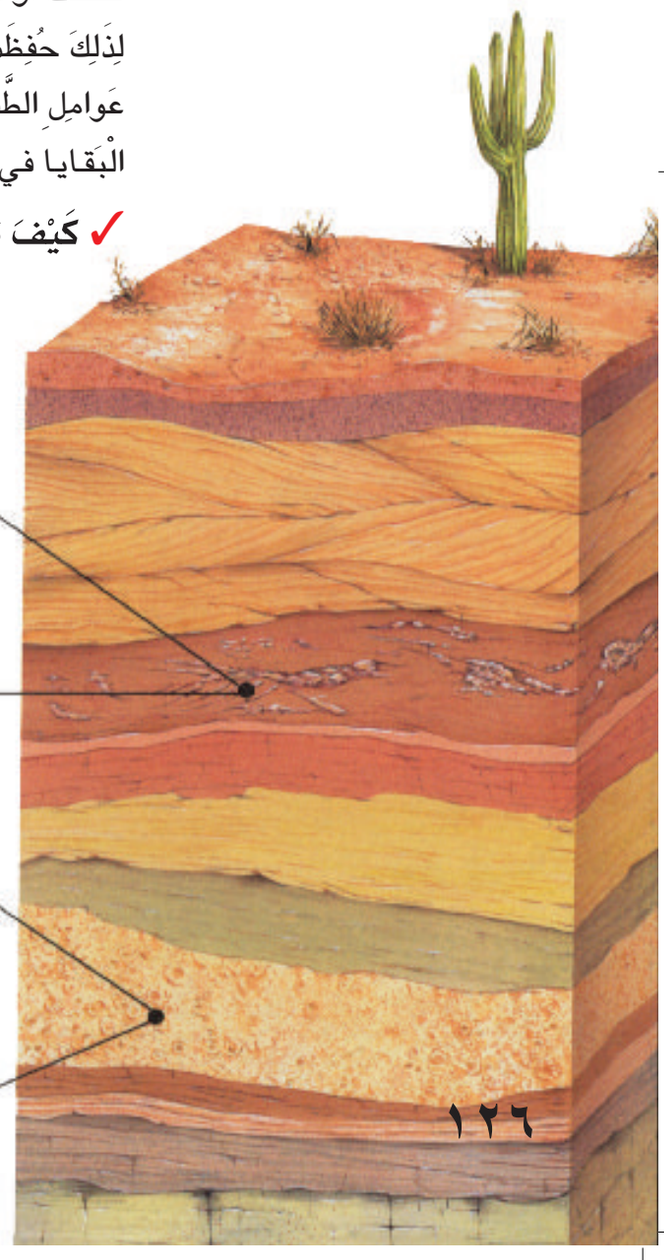
تَحْوي بَعْضُ الصُّخورِ أَدِلَّةً عَلى تَواجُدِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي عاشَتْ عَلى الأَرْضِ مُنْذُ زَمَنٍ بَعيدٍ. هَذِهِ الأَدِلَّةُ تُسَمّى **الأَحافيرَ**، وَهِيَ توجَدُ مُعْظَمَ الأَحْيانِ في الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ. وَسَبَبُ ذَلِكَ أَنَّ مُعْظَمَ الأَحافيرِ قَدْ تَكَوَّنَتْ عِنْدَما دُفِنَ بِسُرْعَةٍ نَباتٌ أَوْ حَيَوانٌ مَيْتٌ في الْمَوادِّ الْمُتَرَسِّبَةِ، كَالرَّمْلِ وَالْوحولِ.

لاحَظْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ أَنَّ الأَجْزاءَ الطَّرِيَّةَ لِلنَّباتِ أَوِ الْحَيَوانِ قَدْ تَحَلَّلَتْ أَوْ تَعَفَّنَتْ. أَمّا الأَجْزاءُ الْقاسِيَةُ فَقَدِ اسْتَغْرَقَتْ وَقْتًا أَطْوَلَ كَيْ تَتَحَلَّلَ. لِذَلِكَ حُفِظَتْ حينَ دُفِنَتْ. أَمّا الأَجْزاءُ غَيْرُ الْمَدْفونَةِ فَقَدْ تُؤْكَلُ أَو تَتَعَفَّنُ بِفِعْلِ عَوامِلِ الطَّقْسِ. عِنْدَما أَصْبَحَتِ الْمَوادُّ الْمُتَرَسِّبَةُ صُخورًا قاسِيَةً، احْتُجِزَتِ الْبَقايا في هَذِهِ الصُّخورِ، فَكَوَّنَتْ أَحافيرَ.

✓ كَيْفَ تَتَكَوَّنُ مُعْظَمُ الأَحافيرِ؟

◄ عِظامُ جُمْجُمَةِ ديناصورٍ كانَتْ قَدْ دُفِنَتْ في طَبَقَةٍ مِنَ الصَّخْرِ الرُّسوبِيِّ.

► هَذِهِ الصَّدَفَةُ الأُحْفورِيَّةُ الْمَدْفونَةُ عَميقًا تَحْتَ الصَّحراءِ تُعْطي الْعُلَماءَ أَدِلَّةً عَلى ماضي هَذِهِ الصَّحْراءِ. عَلامَ يَسْتَدِلُّ الْعُلَماءُ حَوْلَ هَذا الْجُزْءِ مِنَ الأَرْضِ؟



الآثارُ الأُحْفورِيَّةُ Trace Fossils

الْخَشَبُ وَالْعِظامُ وَالأَسْنانُ وَالأَصْدافُ لَيْسَتِ الأَشْياءَ الْوَحيدَةَ الَّتي تُصْبِحُ أَحافيرَ. فَالْجُحورُ وَالرَّوْثُ وَثُقوبُ الدِّيدانِ وَآثارُ الأَقدامِ الَّتي أَحْدَثَتْها حَيَواناتٌ عاشَتْ مِنْ زَمَنٍ بَعيدٍ تُسَمّى **الآثارَ الأُحْفورِيَّةَ**. هَذِهِ الآثارُ الأُحْفورِيَّةُ تُعْطي الْعُلَماءَ أَدِلَّةً عَلى الْحَيَواناتِ الَّتي عاشَتْ قَديمًا. فَهْيَ تُشيرُ إِلى الطَّريقَةِ الَّتي رُبَّما اعْتَمَدَها الْحَيَوانُ في تَنَقُّلِهِ. وَهْيَ تُظْهِرُ كِبَرَ حَجْمِهِ أَوْ صِغَرَهُ. كَذَلِكَ تُبَيِّنُ ما كانَ غِذاؤُهُ.

◀ الآثارُ الأُحْفورِيَّةُ تُعْطي أَدِلَّةً عَلى حَجْمِ الْحَيَوانِ وَطُرُقِ تَنَقُّلِهِ. فَالأَثَرُ الَّذي تَرَكَهُ الدّيناصورُ أَعْلاهُ يَعودُ إِلى زَمَنٍ بَعيدٍ. أَمّا الآثارُ الظّاهِرَةُ إِلى الْيَمينِ فَقَدْ تَكَوَّنَتْ حَديثًا في الرَّمْلِ، وَهْيَ لِطائِرٍ حَيٍّ. كَيْفَ يُمْكِنُ لأَثَرِ هَذا الطّائِرِ أَنْ يُصْبِحَ أُحْفورًا؟

✓ ما هُوَ الأَثَرُ الأُحْفوريُّ؟

يَتَعَلَّمُ الْعُلَماءُ الْكَثيرَ عَمّا كانَ الْحَيَوانُ يَأْكُلُهُ عَنْ طَريقِ مُعايَنَةِ الرَّوْثِ الأُحْفوريِّ. ◀

◀ هَذا الْجُحْرُ أَوِ النَّفَقُ مِنْ صُنْعِ دودَةٍ كانَتْ تَبْحَثُ عَنِ الْغِذاءِ في الْمادَّةِ الرُّسوبِيَّةِ الطَّرِيَّةِ. عِنْدَما دُفِنَتِ الْمادَّةُ الرُّسوبِيَّةُ وَأَصْبَحَتْ قاسِيَةً وَتَحَوَّلَتْ صَخْرًا، حُفِظَ الْجُحْرُ كَما هُوَ.

أَنْواعٌ أُخْرى مِنَ الأَحافيرِ

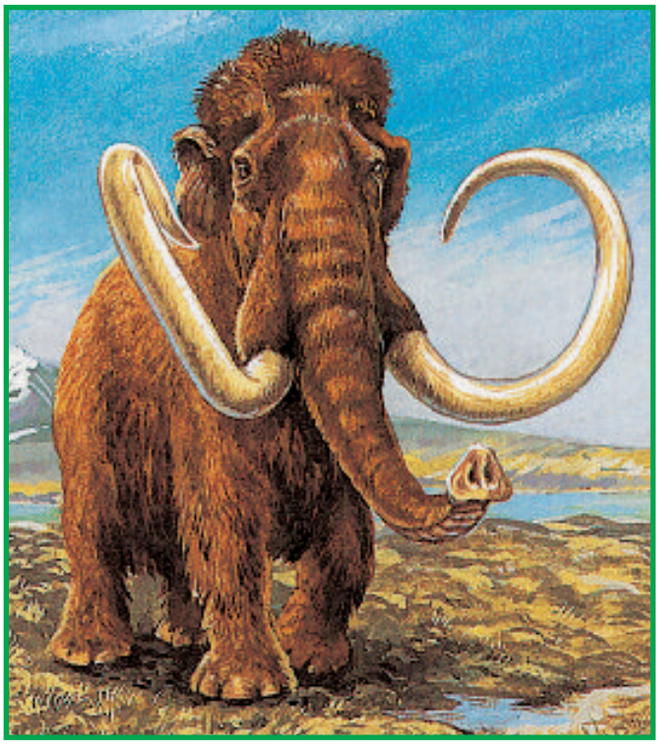
Other Types of Fossils

أَحْيانًا تُحْتَجَزُ حَشَراتٌ في مادَّةٍ صَمْغِيَّةٍ تَفْرِزُها بَعْضُ أَنْواعِ الأَشْجارِ وَتُسَمّى الْكَهْرَمانَ. عِنْدَما تُصْبِحُ هَذِهِ الْمادَّةُ الصَّمْغِيَّةُ قاسِيَةً تَكونُ الْحَشَرَةُ قَدْ حُفِظَتْ بِكامِلِها. هُناكَ حَيَواناتٌ ضَخْمَةٌ مِثْلُ الْماموثِ أَوِ الْفيلِ الْقَديمِ احْتُجِزَتْ وَحُفِظَتْ في جَليدِ نَهْرٍ جَليدِيٍّ.

تَتَكَوَّنُ بَعْضُ الأَحافيرِ عِنْدَما تَحِلُّ الْمَعادِنُ بِبُطْءٍ مَحَلَّ الْمَوادِّ الأَصْلِيَّةِ الَّتي كانَتْ حَيَّةً. الأَحافيرُ الَّتي تَتَكَوَّنُ بِهَذِهِ الطَّريقَةِ تُسَمّى أَحافيرَ مُتَحَجِّرَةً.

بَعْضُ الأَشْجارِ الْمُتَحَجِّرَةِ أَصْبَحَتْ مِنَ الأَحافيرِ بِهَذِهِ الطَّريقَةِ. فَقَدْ اسْتُبْدِلَ بِخَشَبِها مَعْدِنٌ كَالْكِوارْتْزِ، مَثَلاً.

✓ كَيْفَ حُفِظَتْ نَباتاتٌ أَوْ حَيَواناتٌ بِكامِلِها كَأَحافيرَ؟



الشَّعْرُ الْكَثيفُ وَالأَنْيابُ الْكَبيرَةُ الْمَعْقوفَةُ ساعَدا الْماموثَ أَوِ الْفيلَ الْقَديمَ عَلى الْعَيْشِ في الْعَصْرِ الْجَليديِّ. وَهُوَ يُشْبِهُ كَثيرًا الْفيلَ الَّذي يَعيشُ في يَوْمِنا هَذا. لَقَدِ انْقَرَضَ الْماموثُ مُنْذُ زَمَنٍ بَعيدٍ.

هَذا أُحْفورُ جِذْعِ شَجَرَةٍ مُتَحَجِّرٍ وُجِدَ في مِنْطَقَةِ الْقَصيمِ بِالْمَمْلَكَةِ الْعَرَبِيَّةِ السَّعودِيَّةِ. وَيَعودُ هَذا الأُحْفورُ إِلى ما قَبْلَ حَوالَيْ ١٥٠ مِلْيونَ سَنَةٍ.

مُنْذُ مَلايينِ السِّنينِ عَلِقَ هَذا الذُّبابُ الْفارِسِيُّ في صَمْغِ شَجَرَةِ صَنَوْبَرٍ. بِمُرورِ الزَّمَنِ أَصْبَحَ الصَّمْغُ صُلْبًا، فَتَشَكَّلَتْ مادَّةٌ صَفْراءُ شَفّافَةٌ تُسَمّى الْكَهْرَمانَ.

هَذا أُحْفورٌ مُتَحَجِّرٌ لِجِذعِ شَجَرَةٍ. بَدَأَ هَذا الأُحْفورُ يَتَكَوَّنُ عِنْدَما تَشَبَّعَتِ الشَجَرَةُ الْمُتساقِطَةُ بِالْماءِ الَّذي يَحْتَوي عَلى الْمَعادِنِ. وَفيما تَحَلَّلَ الْخَشَبُ وَزالَ بِبُطْءٍ حَلَّتِ الْمَعادِنُ مَحَلَّهُ.

مُلَخَّصٌ Summary

الأَحافيرُ بَقايا كائِناتٍ حَيَّةٍ عاشَتْ مِنْ زَمَنٍ بَعيدٍ عَلى الأَرْضِ. تَتَكَوَّنُ الأَحافيرُ عادَةً مِنَ الأَجْزاءِ الصُّلْبَةِ لِلنَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ، لَكِنْ يُمْكِنُ أَنْ تَتَكَوَّنَ بِطُرُقٍ أُخْرى كَثيرَةٍ مِثْلِ الآثارِ الأُحْفورِيَّةِ. آثارُ الأَقْدامِ وَالْجُحورُ وَالرَّوْثُ وَثُقوبُ الدّيدانِ تُعْطي تَفْسيراتٍ حَوْلَ ما كانَتِ الْحَيَواناتُ تَفْعَلُهُ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما هِيَ الأَحافيرُ؟

٢. كَيْفَ يَتَكَوَّنُ الأُحْفورُ الْمُتَحَجِّرُ؟

٣. أَعْطِ مِثالاً يُبَيِّنُ كَيْفَ حُفِظَتْ حَيَواناتٌ بِكامِلِها كَأَحافيرَ.

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** قارِنْ بَيْنَ الأَثَرِ الأُحْفورِيِّ وَالْكَهْرَمانِ الَّذي يَحْتَوي عَلى أُحْفورِ حَشَرَةٍ.

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيُّ الأَشْياءِ الْمَذْكورَةِ أَدْناهُ يَدُلُّ عَلى أَثَرٍ أُحْفورِيٍّ؟

أ حَشَرَةٌ عَلِقَتْ في الْكَهْرَمانِ

ب عِظامُ جُمْجُمَةِ ديناصورٍ

ج رَوْثٌ مُتَحَجِّرٌ لِحَيَوانٍ

د جِذْعُ شَجَرَةٍ مُتَحَجِّرٌ

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

ضَعْ رَسْمًا تَخْطيطِيًّا

تَقومُ الْكَثيرُ مِنَ الْمُدُنِ بِطَمْرِ نُفاياتِها في حُفَرٍ كَبيرَةٍ تُسَمّى الْمَطامِرَ. غالِبًا ما تُكَوِّنُ النُّفاياتُ طَبَقاتٍ شَبيهَةً بِطَبَقاتِ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ. إِذا قُمْتَ بِحَفْرِ حُفْرَةٍ في مَطْمَرٍ لِمَدينَةٍ وَوَجَدْتَ صَحيفَةً تَعودُ إِلى الْعامِ ١٩٠٠، فَما هُوَ في رَأْيِكَ عُمْرُ تِلْكَ الطَّبَقَةِ مِنَ الْمَطْمَرِ؟ صَمِّمْ رَسْمًا تَخْطيطِيًّا يُمْكِنُ أَنْ تَسْتَخْدِمَهُ لِتُبَيِّنَ عُمْرَ طَبَقاتٍ كَثيرَةٍ في الْمَطْمَرِ.

رابِطُ كِتابَةٍ

قِصَّةٌ

اكْتُبْ قِصَّةً لِزَميلٍ في صَفِّكَ تُخْبِرُهُ فيها عَنْ تِلْميذٍ مِنَ الصَّفِّ الرّابِعِ وَهُوَ يَبْحَثُ عَنْ أَحافيرَ في جِبالِ كله زهرده في السلمانية . تَحَقَّقْ مِنْ إِعْطاءِ وَصْفٍ مُفَصَّلٍ لِمُجْرَياتِ الْقِصَّةِ.

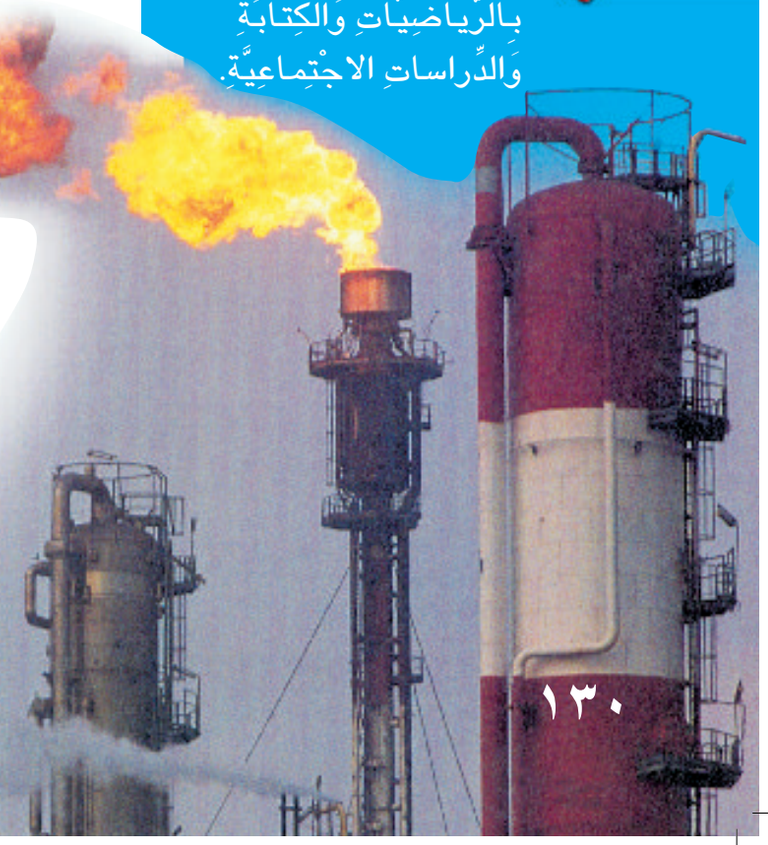
الدَّرْسُ ٢

كَيْفَ يَتَكَوَّنُ الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ؟

How Do Fossil Fuels Form?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

- **تَبْحَثُ** حَوْلَ الصُّخورِ الَّتي تُخَزِّنُ الْوَقودَ.
- **تَتَعَلَّمُ** كَيْفَ يَتَكَوَّنُ الوَقودُ الأُحْفورِيُّ.
- **تَرْبِطُ الْعُلومَ** بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ وَالدِّراساتِ الاجْتِماعِيَّةِ.



ما الصُّخورُ الَّتي تُخَزِّنُ النِّفْطَ

What Kinds of Rocks Store Petroleum?

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose إنَّ الْعَمَلِيَّاتِ الَّتي كَوَّنَتِ الأَحافيرَ النَّباتِيَّةَ وَالْحَيَوانِيَّةَ أَيْضًا أَدَّتْ إلى تَكَوُّنِ مَوارِدَ مُهِمَّةٍ لِلطّاقَةِ. تَشْتَمِلُ هَذِهِ الْمَوارِدُ عَلى الْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ وَالنِّفْطِ اللَّذَيْنِ تَكَوَّنا أَيْضًا مِنْ بَقايا الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. يَتَكَوَّنُ النِّفْطُ في طَبَقاتِ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَسْتَخْدِمُ الأَعْدادَ لِمُقارَنَةِ** الصُّخورِ وَتَحْديدِ أَفْضَلِها في تَخْزينِ النِّفْطِ.

الْمَوادُّ Materials

- حَجَرٌ جيرِيٌّ
- حَجَرٌ رَمْلِيٌّ
- طينٌ صَفْحِيٌّ
- ساعَةٌ
- صُحونٌ وَرَقِيَّةٌ
- قَطّارَةٌ
- زَيْتُ سَيّارَةٍ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ ضَعْ نَماذِجَ الصُّخورِ في الصُّحونِ الْوَرَقِيَّةِ. **لاحِظْ** كُلَّ صَخْرٍ. **تَوَقَّعِ** الصَّخْرَ الذي سَيَكونُ أَفْضَلَ صَخْرٍ مُخَزِّنٍ.

٢ امْلأِ الْقَطّارَةَ بِزَيْتِ السَّيّارَةِ. ضَعْ ٥ قَطَراتٍ مِنْهُ عَلى نَموذَجِ الْحَجَرِ الجيرِيِّ. (الصّورَةُ أ)

٣ **لاحِظْ** وَسَجِّلِ الْوَقْتَ الَّذي يَسْتَغْرِقُهُ امْتِصاصُ الْحَجَرِ الْجيرِيِّ لِلزَّيْتِ.

► هَذِهِ الْمَصافي تُحَوِّلُ النِّفْطَ إلى مَوادَّ مِثْلِ الإِسْفَلْتِ وَزَيْتِ الْوَقودِ وَالْجازولين.

الصّورَةُ أ

الصّورَةُ ب

٤ تابِعْ إضافَةَ الزَّيْتِ، وَتابِعْ عَدَّ الْقَطَراتِ الَّتي تُضيفُها إلى أَنْ يَتَوَقَّفَ الْحَجَرُ الْجيريُّ عَنِ امْتِصاصِ الزَّيْتِ. **سَجِّلْ** عَدَدَ الْقَطَراتِ الَّتي لَزِمَتْ لِذَلِكَ. (الصّورَةُ ب)

٥ كَرِّرْ تَنْفيذَ الْخُطُواتِ ٢–٤ مَعَ نَماذِجِ الصُّخورِ الأُخْرى.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. أَيُّ مِنَ الصُّخورِ امْتَصَّ الزَّيْتَ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ؟ ما الْوَقْتُ الَّذي اسْتَغْرَقَهُ ذَلِكَ؟

٢. أَيُّ مِنَ الصُّخورِ امْتَصَّ أَكْبَرَ كَمِّيَّةٍ مِنَ الزَّيْتِ؟ كَمْ بَلَغَ عَدَدُ الْقَطَراتِ؟

٣. أَيُّ مِنَ الصُّخورِ هُوَ الْمُخَزِّنُ الأَفْضَلُ؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

٤. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** غالِبًا ما **يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ الأَعْدادَ** في **مُقارَنَةِ** الأَشْياءِ. كَيْفَ اسْتَخْدَمْتَ الأَعْدادَ في مُقارَنَةِ قُدْرَةِ الصُّخورِ عَلى تَخْزينِ الزَّيْتِ؟

بَحْثٌ إضافِيٌّ كَيْفَ تَعْرِفُ أَيَّ الصُّخورِ هُوَ الصَّخْرُ الَّذي يَتَكَوَّنُ فيهِ النِّفْطُ؟ **خَطِّطْ بَحْثًا بَسيطًا** للإِجابَةِ عَنْ هَذا السُّؤالِ. ثُمَّ حَدِّدِ الأَدَواتِ الَّتي سَوْفَ تَحْتاجُ إِلَيْها لِتَنْفيذِ هَذا النَّشاطِ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

يُمْكِنُكَ **اسْتِخْدامُ الأَعْدادِ** في عَمَلِ أَشْياءَ كَثيرَةٍ. يُمْكِنُكَ حَلُّ مَسائِلَ رِياضِيَّةٍ، وَعَدُّ الأَشْياءِ وَتَرْتيبُها بِالتَّسَلْسُلِ، أَوْ **مُقارَنَةُ** شَيْءٍ بِشَيْءٍ آخَرَ. لقد أَجْرَيْتَ في هَذا النَّشاطِ مُقارَنَةَ قُدْرَةِ صُخورٍ مُعَيَّنَةٍ عَلى تَخْزينِ الزَّيْتِ.

تَعَلَّمْ

كَيْفَ يَتَكَوَّنُ الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ

How Fossil Fuels Form

تَعَرَّفْ

- أَنْواعَ الْوَقودِ الأُحْفورِيِّ
- كَيْفَ يَتَكَوَّنُ الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ fossil fuels

النِّفْطُ petroleum

الْغازُ الطَّبيعِيُّ natural gas

الْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ coal

الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ

الدّيناصوراتُ وَالْماموثُ أَوِ الْفيلُ الْقَديمُ جُزْءٌ مُهِمٌّ مِنْ ماضي الأَرْضِ. لَقَدْ تَعَلَّمْنا عَنْها مِنْ خِلالِ الْكَشْفِ عَنْ أَحافيرِها. إِلاّ أَنَّ لِلأَحافيرِ أَهَمِّيَّةً أُخْرى. النِّفْطُ وَالْغازُ الطَّبيعِيُّ وَالْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ هِيَ بِمَثابَةِ مَوارِدَ قَيِّمَةٍ تُعْرَفُ **بِالْوَقودِ الأُحْفورِيِّ**. وَسُمِّيَتْ هَكَذا لأَنَّها تَكَوَّنَتْ مِنْ بَقايا الْكائِناتِ الَّتي كانَتْ حَيَّةً في السّابِقِ.

يَزْدادُ اسْتِخْدامُ الإِنْسانِ لِلْوَقودِ الأُحْفورِيِّ يَوْمًا بَعْدَ يَوْمٍ، لأَنَّهُ مُتَواجِدٌ في أَماكِنَ كَثيرَةٍ عَلى الأَرْضِ، وَلأَنَّهُ يُطْلِقُ بِسُهولَةٍ كَمِّيّاتٍ مِنَ الطّاقَةِ عِنْدَ احْتِراقِهِ.

الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ مَوْرِدٌ مُهِمٌّ تُصْنَعُ مِنْهُ مُنْتَجاتٌ كَثيرَةٌ. فَالْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ مَثَلاً يُسْتَخْدَمُ في صُنْعِ الْفولاذِ. أَمّا النِّفْطُ فَيُسْتَخْدَمُ في صُنْعِ مَوادَّ كيمْيائِيَّةٍ تُسَمّى الْبِتْروكيمْيائِيّاتِ. تُسْتَخْدَمُ الْمَوادُّ الْبِتْروكيمْيائِيَّةُ في صُنْعِ الْكَثيرِ مِنَ السِّلَعِ، كَالأَدْوِيَةِ وَمَوادِّ التَّجْميلِ وَالدِّهاناتِ وَالْبِلاسْتيكِ.

✓ ما هُوَ الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ؟

الْكَثيرُ مِنَ الْمَوادِّ الَّتي تَسْتَخْدِمُها كُلَّ يَوْمٍ مَصْنوعَةٌ مِنْ مَوادَّ كيمْيائِيَّةٍ مُشْتَقَّةٍ مِنَ النِّفْطِ.

تَسيرُ كُلُّ السَّيّاراتِ تَقْريبًا عَلى الْكازولينِ، وَهُوَ وَقودٌ يُشْتَقُّ مِنَ النِّفْطِ.

تَحْرُقُ مَحَطّاتٌ كَثيرَةٌ الْفَحْمَ الْحَجَرِيَّ لِتَوْليدِ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ.

الطَّاقَةُ مِنَ الشَّمْسِ
Energy From the Sun

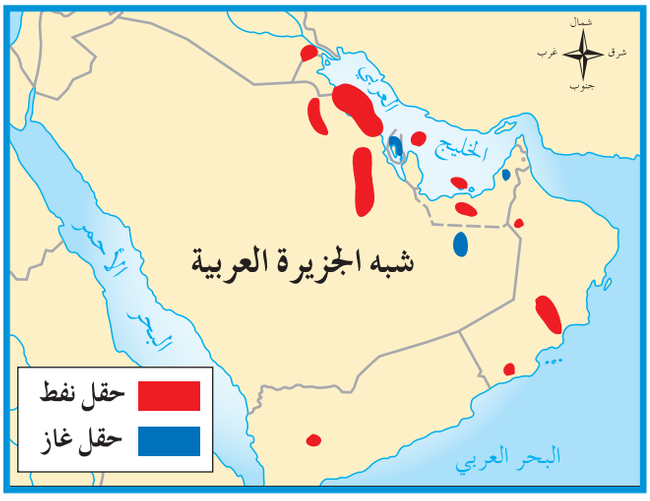
الْكائِناتُ الْحَيَّةُ تَعْتَمِدُ عَلى الشَّمْسِ في غِذائِها. وَبَعْدَ مَوْتِها تُدْفَنُ تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ. وَتَتَحَوَّلُ بَعْدَ مَلايينِ السِّنينِ إِلى وَقودٍ أُحْفورِيٍّ في صورَةِ نِفْطٍ أَوْ غازٍ طَبيعِيٍّ أَوْ فَحْمٍ حَجَرِيٍّ.

النِّفْطُ هُوَ الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ الأَكْثَرُ اسْتِخْداماً عَلى الصَّعيدِ الْعالَمِيِّ. يُسْتَخْدَمُ النِّفْطُ بِصورَةٍ رَئيسَةٍ في وَسائِلِ النَّقْلِ، لأَنَّهُ أَسْهَلُ لِلتَّخْزينِ مِنَ الْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ وَالْغازِ الطَّبيعِيِّ.

تَكَوَّنَ النِّفْطُ مِنْ كائِناتٍ حَيَّةٍ مِجْهَرِيَّةٍ ماتَتْ وَسَقَطَتْ في قاعِ الْبِحارِ. بِمُرورِ الزَّمَنِ غَطَّتْ طَبَقَةٌ تِلْوَ طَبَقَةٍ مِنَ الْمَوادِّ الرُّسوبِيَّةِ هَذِهِ الْكائِناتِ. وَفي عُمْقِ الأَرْضِ حَيْثُ الْحَرارَةُ مُرْتَفِعَةٌ وَالضَّغْطُ مُرْتَفِعٌ، تَحَوَّلَتْ مَوادُّ أَجْسامِ هَذِهِ الْكائِناتِ بِبُطْءٍ إِلى نِفْطٍ وَغازٍ طَبيعِيٍّ.

الْغازُ الطَّبيعِيُّ في مُعْظَمِهِ هُوَ غازُ الْميثانِ، وَهُوَ يَتَواجَدُ عادَةً مَعَ النِّفْطِ. يُسْتَخْدَمُ الْغازُ الطَّبيعِيُّ في مُعْظَمِهِ لِتَوْليدِ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ وَلِلتَّدْفِئَةِ وَلِلطَّهْوِ.

وَتَحْوي شِبْهُ الْجَزيرَةِ الْعَرَبِيَّةِ أَكْبَرَ كَمِّيَّةٍ مِنَ النِّفْطِ وَالْغازِ الطَّبيعِيِّ في الْعالَمِ.



▲ تَمْتَلِكُ شِبْهُ الْجَزيرَةِ الْعَرَبِيَّةِ أَكْبَرَ كَمِّيَّةٍ مِنَ النِّفْطِ الْخامِ وَالْغازِ الطَّبيعِيِّ الْمَوْجودِ في الْعالَمِ.

يَتَوَغَّلُ عُمّالُ الْمَناجِمِ عَميقًا في الأَرْضِ لاسْتِخْراجِ الْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ مِنَ الطَّبَقاتِ الرُّسوبِيَّةِ الْجَوْفِيَّةِ. ◄

بِما أَنَّ النِّفْطَ مَوْرِدٌ غَيْرُ مُتَجَدِّدٍ، فَإِنَّ عِدَّةَ دُوَلٍ تُحاوِلُ خَفْضَ اسْتِخْدامِها مِنْهُ لِيَدومَ مُدَّةً أَطْوَلَ. لِذَلِكَ بَدَأَتْ هَذِهِ الدُّوَلُ بِاسْتِخْدامِ مَصادِرَ أُخْرى لِلطّاقَةِ، كَالرِّياحِ وَأَشِعَّةِ الشَّمْسِ وَالطّاقَةِ الْكَهرومائِيَّةِ.

مُعْظَمُ **الْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ** الْمُسْتَخْدَمِ حالِيًّا مَصْدَرُهُ النَّباتاتُ الَّتي كانَتْ تَعيشُ في الْمُسْتَنْقَعاتِ مُنْذُ مَلايينِ السِّنينِ. بَعْدَ أَنْ ماتَتِ النَّباتاتُ اسْتَقَرَّتْ عِنْدَ قاعِ الْمُسْتَنْقَعاتِ. غَطّى الطّينُ وَالْمَوادُّ الْمُتَرَسِّبَةُ الأُخْرى بَقايا النَّباتاتِ بِبُطْءٍ. عَلى مَرِّ السِّنينِ، دُفِنَتْ النَّباتاتُ الْمَيْتَةُ عَميقًا في باطِنِ الأَرْضِ. الضَّغْطُ الْمُرْتَفِعُ وَالْحَرارَةُ بِمَعْزِلٍ عَنِ الْهَواءِ، وَالْكائِناتُ الْحَيَّةُ الْمِجْهَرِيَّةُ، حَوَّلَتِ الْبَقايا وَبِبُطْءٍ إِلى فَحْمٍ حَجَرِيٍّ.

✓ **كَيْفَ يَتَكَوَّنُ النِّفْطُ؟**

✓ **ما الَّذي حَوَّلَ بَقايا النَّباتاتِ إِلى فَحْمٍ حَجَرِيٍّ؟**

النِّفْطُ وَالْغازُ الطَّبيعِيُّ
Petroleum and Natural Gas

يَتَواجَدُ النِّفْطُ وَالْغازُ الطَّبيعِيُّ في الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ فَقَطْ. يَسْتَطيعُ الْجيولوجِيّونَ تَحْديدَ الْمَواقِعِ الصَّخْرِيَّةِ الَّتي يُحْتَمَلُ أَنْ تَحْتَوِيَ على النِّفْطِ وَعلى الْغازِ الطَّبيعِيِّ. لِهَذا يَعْرِفونَ أَيْنَ يَنْبَغي الْبَحْثُ عَنْ هَذَيْنِ الْمَوْرِدَيْنِ.

بِما أَنَّ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الْمِجْهَرِيَّةَ الَّتي كَوَّنَتِ النِّفْطَ وَالْغازَ الطَّبيعِيَّ كانَتْ تَعيشُ في الْبِحارِ، فَإِنَّ حُقولَ النِّفْطِ وَالْغازِ الطَّبيعِيِّ كانَتْ قَديمًا بِحارًا في الْغالِبِ. أَمّا الآنَ فَإِنَّها مُغَطّاةٌ بِالْماءِ أَكْثَرَ الأَحْيانِ. تَتِمُّ عَمَلِيّاتُ الْحَفْرِ تَحْتَ الْماءِ انْطِلاقًا مِنْ مِنَصّاتِ حَفْرٍ ضَخْمَةٍ مَبْنِيَّةٍ فَوْقَ الْماءِ.

في الإِماراتِ الْعَرَبِيَّةِ الْمُتَّحِدَةِ أُقيمَتْ مِثْلُ تِلْكَ الْمِنَصّاتِ قُبالَةَ السّاحِلِ الشَّمالِيِّ. وَذَلِكَ لاسْتِخْراجِ النِّفْطِ وَالْغازِ الطَّبيعِيِّ الْمُتَواجِدَيْنِ تَحْتَ مِياهِ الْخَليجِ الْعَرَبِيِّ.

بَعْضُ حُقولِ النِّفْطِ وَالْغازِ الطَّبيعِيِّ تُوجَدُ تَحْتَ سَطْحِ الْيابِسَةِ، في أَمْكِنَةٍ كانَتْ في الْماضي بِحارًا ضَحْلَةً. الْحَفْرُ لِلْوُصولِ إِلى تِلْكَ الْحُقولِ في دَوْلَةِ الإِماراتِ. يَجْري حَفْرُ آبارٍ لِلْوصولِ إِلى تِلْكَ الْحُقولِ وَضَخِّ النِّفْطِ مِنْها. أَمّا الْغازُ الطَّبيعِيُّ فَهُوَ يَنْبَعِثُ وَحْدَهُ.

✓ كَيْفَ يَجْري اسْتِخْراجُ النِّفْطِ وَالْغازِ الطَّبيعِيِّ مِنَ الأَرْضِ؟

◄ آلاتُ الْحَفْرِ تَغوصُ عَميقًا في باطِنِ الأَرْضِ. بَعْدَ ذَلِكَ يَتِمُّ ضَخُّ النِّفْطِ إِلى سَطْحِ الأَرْضِ.

مُلَخَّصٌ Summary

كُلٌّ مِنَ الْفَحْمِ وَالنِّفْطِ وَالْغازِ الطَّبيعِيِّ وَقودٌ أُحْفورِيٌّ. تَكَوَّنَ الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ خِلالَ مَلايينِ السِّنينِ مِنْ بَقايا كائِناتٍ حَيَّةٍ. تَكَوَّنَ الْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ مِنَ النَّباتاتِ الَّتي دُفِنَتْ في باطِنِ الأَرْضِ. تَكَوَّنَ النِّفْطُ وَالْغازُ الطَّبيعِيُّ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمِجْهَرِيَّةِ الَّتي دُفِنَتْ تَحْتَ الْبِحارِ الْقَديمَةِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. اذْكُرْ مُنْتَجَيْنِ يَحْتَويانِ عَلى مَوادَّ بِتْروكيمْيائِيَّةٍ، مَصْنوعَيْنِ مِنَ النِّفْطِ.

٢. كَيْفَ يُسْتَخْدَمُ النِّفْطُ في دَوْلَةِ الإِماراتِ الْعَرَبِيَّةِ؟

٣. كَيْفَ تَكَوَّنَ النِّفْطُ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** لِماذا تَرى النّارَ تَعْلو بَعْضَ مِنَصّاتِ آبارِ النِّفْطِ دونَ سِواها؟ اشْرَحْ إِجابَتَكَ.

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** مَا الْمَرْحَلَةُ الَّتي لا تُعَدُّ طَوْرًا مِنْ أَطْوارِ تَكَوُّنِ النِّفْطِ؟

أ تَغْرَقُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الْمِجْهَرِيَّةُ حَتّى بُلوغِ قاعِ الْبِحارِ الضَّحْلَةِ

ب تَتَراكَمُ طَبَقاتُ الطّينِ فَوْقَ بَقايا الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمِجْهَرِيَّةِ.

ج تَقومُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ في الطّينِ بِتَوْليدِ كائِناتٍ حَيَّةٍ مِجْهَرِيَّةٍ جَديدَةٍ.

د تَتَحَوَّلُ بَقايا الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمِجْهَرِيَّةِ بِبُطْءٍ إِلى نِفْطٍ.

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

رَسْمٌ بَيانِيٌّ

ضَعْ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ تُبَيِّنُ فيهِ إِنْتاجَ النِّفْطِ الْيَوْمِيَّ في كُلِّ دَوْلَةٍ مِنْ دُوَلِ مَجْلِسِ التَّعاوُنِ. كَمْ يَبْلُغُ مَجْموعُ الإِنْتاجِ الْيَوْمِيِّ لِهَذِهِ الدُّوَلِ؟ ما مَرْتَبَةُ دَوْلَةِ الإِماراتِ الْعَرَبِيَّةِ الْمُتَّحِدَةِ في هَذِهِ الْمَجْموعَةِ؟

رابِطُ كِتابَةٍ

تَقْريرٌ

فيما تَقومُ بِمُراقَبَةِ الإِعْلاناتِ التِّلِفْزْيونِيَّةِ، ابْحَثْ عَنِ الإِعْلاناتِ الَّتي تُظْهِرُ كَيْفِيَّةَ اسْتِخْدامِ الْوَقودِ الأُحْفورِيِّ. ثُمَّ اكْتُبْ تَقْريرًا يَصْلُحُ لإِعْلانٍ تِجارِيٍّ يُبَيِّنُ الطُّرُقَ الَّتي تُمَكِّنُ مِنَ الْحِفاظِ عَلى الْوَقودِ. اعْرِضْ إِعْلانَكَ التِّجارِيَّ عَلى تَلاميذِ صَفِّكَ.

رابِطُ دِراساتٍ اجْتِماعِيَّةٍ

تاريخُ النِّفْطِ

مَتى تَمَّ اكْتِشافُ النِّفْطِ في دَوْلَةِ الإِماراتِ لِلْمَرَّةِ الأولى؟ أَيْنَ تَمَّ ذَلِكَ؟ اكْتُبْ تَقْريرًا قَصيرًا حَوْلَ تاريخِ اكْتِشافِ النِّفْطِ في دَوْلَةِ الإِماراتِ.

الْفَصْلُ ٢

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلِاخْتِبارِ

Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرداتِ الْواردَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ مِنْ ١ إلى ٦. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ عَلى مكانِ وُرودِ المَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

الأُحْفور (١٢٦) **الْغاز الطَّبيعِيّ (١٣٣)**

الأَثَرُ الأُحْفورِيّ (١٢٧) **الْفَحْم الْحَجَرِيّ (١٣٣)**

الْوَقود الأُحْفورِيّ (١٣٢)

النِّفْط (١٣٣)

١. _____ هُوَ دَلالَةٌ عَلى نَشاطِ الْحَيَوانِ الَّذي كانَ يَعيشُ في الْماضي.

٢. _____ هُوَ دَلالَةٌ مَحْفوظَةٌ في الصَّخْرِ عَلى الْحَياةِ في زَمَنٍ بَعيدٍ.

٣. الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ الأَكْثَرُ اسْتِخْدامًا عَلى الصَّعيدِ الْعالَمِيِّ هُوَ _____.

٤. _____ هُوَ غازٌ مُكَوَّنٌ مِنَ الْميثانِ بِصورَةٍ رَئيسَةٍ.

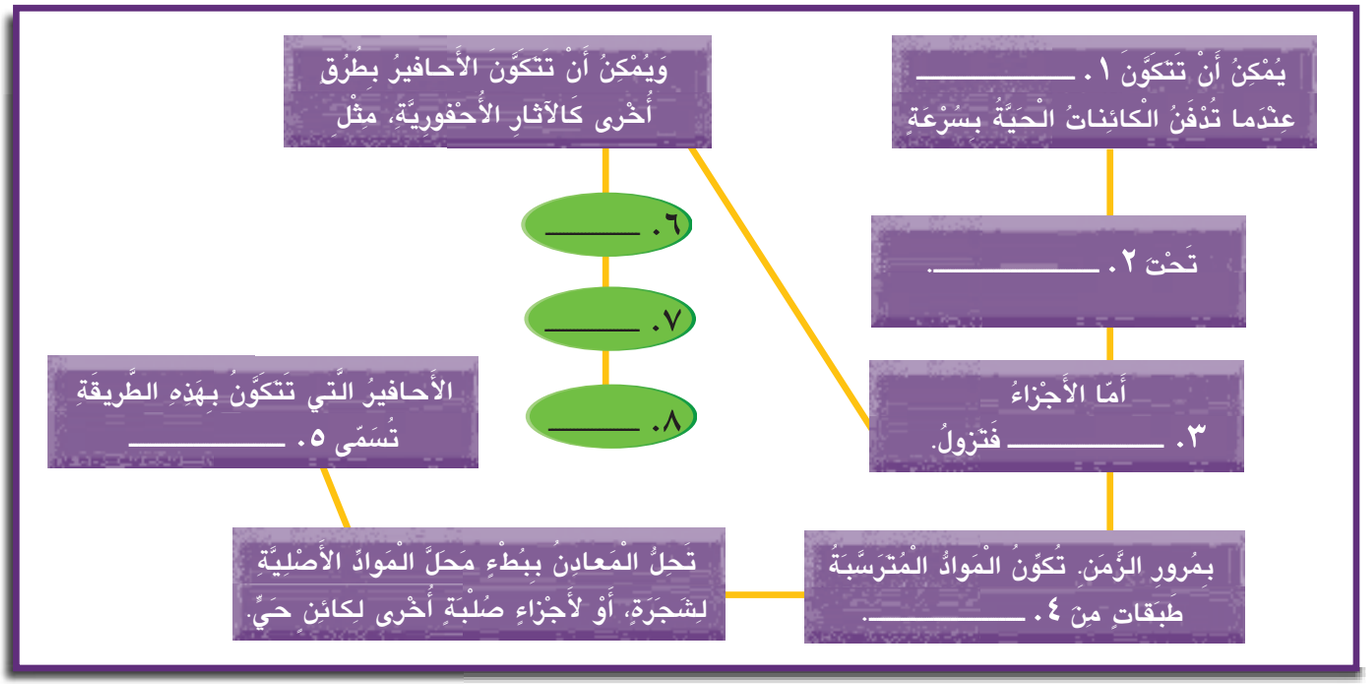
٥. الضَّغْطُ الْمُرْتَفِعُ وَالْحَرارَةُ بِمَعْزِلٍ عَنِ الْهَواءِ وَالكائِناتُ الْحَيَّةُ الْمِجْهَرِيَّةُ حَوَّلا بَقايا النَّباتاتِ في باطِنِ الأَرْضِ إِلى _____.

٦. _____ هُوَ الْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ وَالنِّفْطُ وَالْغازُ الطَّبيعِيُّ، الَّتي تَكَوَّنَت كُلُّها في الأَرْضِ مِنْ تَحَوُّلِ الْكائِناتِ الَّتي كانَتْ حَيَّةً في السّابِقِ.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَدَةَ أَوِ الْعِبارَةَ الْمَوْجودَةَ داخِلَ الإِطارِ لإِكْمالِ خَريطَةِ الْمَفاهيمِ.

آثار الأَقْدام	الأحافير المُتَحَجِّرَة	الصُّخور	الْجُحور
غَيْر الْمَدْفونَة	الرَّوْث	الأَحافير	الْمَوادّ الْمُتَرَسِّبَة



التَّحقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الاخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. أَكْثَرُ الأَماكِنِ الَّتي يُحْتَمَلُ أن يُوجَدَ الأُحْفورُ فيها هِيَ _____.

أ الصَّخْرُ الرُّسوبِيُّ
ب الصَّخْرُ الْبُرْكانِيُّ
ج الصَّخْرُ النّارِيُّ
د الصَّخْرُ الْمُتَحَوِّلُ

٢. أَثَرُ قَدَمِ ديناصورٍ أُحْفورِيٌّ هُوَ مِثَلٌ عَلى _____.

أ أُحْفورٍ مُتَحَجِّرٍ
ب أَثَرٍ أُحْفورِيٍّ
ج وَقودٍ أُحْفورِيٍّ
د فَحْمٍ حَجَرِيٍّ

٣. عِنْدَما تُسْتَبْدَلُ الْمادَّةِ الْخَشَبِيَّةِ في شَجَرَةٍ بِمَعدِنٍ تُصْبِحُ الشَّجَرَةُ _____.

أ أُحْفورًا مُتَحَجِّرًا
ب أَثَرًا أُحْفورِيًّا
ج عَنْبَرًا
د رَوْثًا

٤. يَشْتَمِلُ الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ عَلى _____.

أ وَقودِ طائِراتٍ نَفّاثَةٍ وَجْرافيتٍ وَرَصاصٍ
ب أُحْفورٍ مُتَحَجِّرٍ وَنِفْطٍ وَفَحْمٍ حَجَرِيٍّ
ج غازٍ طَبيعِيٍّ وَنِفْطٍ وَفَحْمٍ حَجَرِيٍّ
د فَحْمٍ حَجَرِيٍّ وَنِفْطٍ وَخَشَبٍ

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

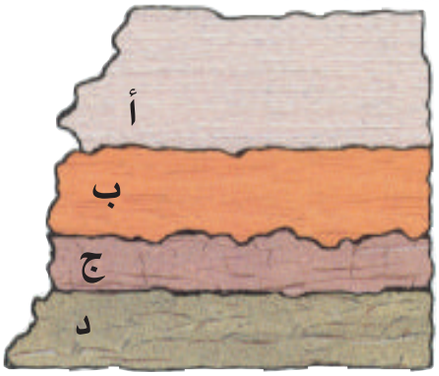
١. عَلامَ تَسْتَدِلُّ حَوْلَ حَيَوانٍ مِنْ أُحْفورِ عَظْمِ فَكٍّ عائِدٍ لَهُ؟

٢. هَلْ يُحْتَمَلُ أَنْ تَجِدَ أُحْفورًا في صَخْرٍ نارِيٍّ؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

٣. اشْرَحْ سَبَبَ تَحَوُّلِ بَعْضِ الْحَيَواناتِ وَالنَّباتاتِ دونَ غَيْرِها إلى أَحافيرَ.

٤. كَيْفَ تُحافِظُ إعادَةُ تَدْويرِ الْمَوادِّ الْبِلاسْتيكِيَّةِ عَلى الْوَقودِ الأُحْفورِيِّ؟

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review



١. هَلْ يُمْكِنُكَ **الاسْتِدْلالُ** مِنْ هَذا الرَّسْمِ عَلى طَبَقَةِ الصَّخْرِ الأَكْثَرِ قِدَمًا؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

٢. عَثَرْتَ عَلى أَمونيتٍ أُحْفورِيٍّ في طَبَقَةٍ صَخْرِيَّةٍ وَكُنْتَ تَعْلَمُ مَتى عاشَ، عَلامَ **تَسْتَدِلُّ** حَوْلَ الأَحافيرِ الأُخْرى الْمَوجودَةِ في الصَّخْرِ نَفْسِهِ؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

٣. يَبْلُغُ مُعَدَّلُ طولِ قامَةِ تَلاميذِ صَفِّكَ ١٣٦ سَنْتيمِتْرًا. مُعَدَّلُ طولِ قامَةِ تَلاميذِ الصَّفِّ الأَعْلى ١٤١ سَنْتيمِتْرًا. **اسْتَخْدِمِ الأَعْدادَ لِلاسْتِدْلالِ** عَلى مُعَدَّلِ النُّمُوِّ السَّنَوِيِّ.

تَقْويمُ الأَداءِ Performance Assessment

الْبَحْثُ عَنْ أُحْفور

عَلَيْكَ أَنْ تَجِدَ خَمْسَةَ أَشْياءَ صَغيرَةٍ في غُرْفَةِ الصَّفِّ. أَحْضِرْ خَمْسَ كُراتٍ مِنَ الْمَعْجونِ. اطْبَعْ عَلى كُلِّ كُرَةٍ مِنْ كُراتِ الْمَعْجونِ، أَثَرًا لِجُزْءٍ مِنْ تِلْكَ الأَشْياءِ أَوْ أَثَرَ الشَّيْءِ كُلِّهِ. أَعِدِ الأَشْياءَ إلى أَماكِنِها. ثُمَّ اطْلُبْ إلى زَميلِكَ أَنْ يُحَدِّدَ الشَّيْءَ الَّذي يَتَطابَقُ مَعَ كُلِّ أَثَرٍ. ماذا تَعَلَّمْتَ مِنْ ذَلِكَ حَوْلَ الأَحافيرِ؟

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ

هَزَّةٌ أَرْضِيَّةٌ

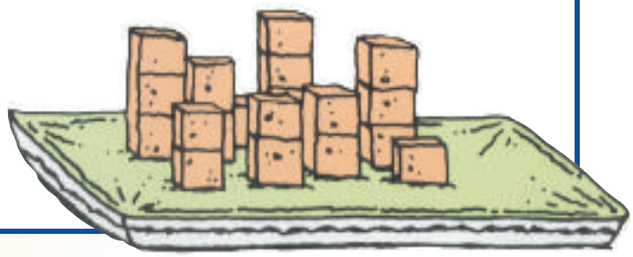
ما بَعْضُ تَأْثيراتِ الزَّلازِلِ؟

الْمَوادُّ

- صينِيَّةٌ مَعْدَنِيَّةٌ مَليئَةٌ بِالْجيلاتينِ
- غِلافُ نايْلونَ
- قِطَعٌ كَبيرَةٌ مِنَ الْخُبْزِ الْمُحَمَّصِ

الْخُطُواتُ

١ غَطِّ سَطْحَ الْجيلاتينِ بِغِلافِ النّايلونِ.



٢ اسْتَخْدِمْ قِطَعَ الْخُبْزِ الْمُحَمَّصِ لِرَصْفِها بِشَكْلِ أَبْنِيَةٍ، عِنْدَ أَعْلى الْجيلاتينِ.

٣ حَرِّكِ الصِّينِيَّةَ صُعودًا وَهُبوطًا، ثُمَّ حَرِّكْها مِنْ جانِبٍ إِلى آخَرَ. بَعْدَ ذَلِكَ انْقُرْ أَحَدَ طَرَفَيِّ الصِّينِيَّةِ أَثْناءَ تَحْريكِها. لاحِظْ حَرَكَةَ الْجيلاتينِ.

اسْتَنْتِجْ

هَلْ أَلْحَقَتِ الْحَرَكَةُ أَضْرارًا بِـ «أَبْنِيَتِكَ»؟ سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ. ما أَوْجُهُ الشَّبَهِ بَيْنَ هَذا النَّموذَجِ وَالزِّلْزالِ؟

إِعادَةُ تَرْكيبِ الْماضي

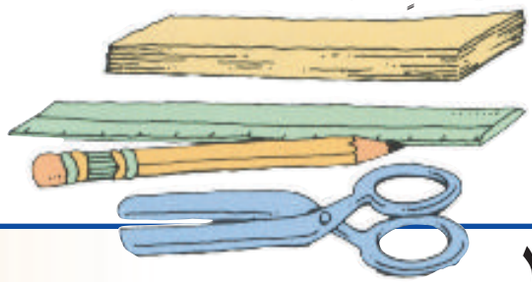
كَيْفَ تُعيدُ تَرْكيبَ أَحْداثِ الْماضي بِاسْتِخْدامِ مُفْرَدَةِ «أُحْفور»؟

الْمَوادُّ

- وَرَقَةٌ بَيْضاءُ غَيْرُ مُسَطَّرَةٍ
- قَلَمُ رَصاصٍ
- مِسْطَرَةٌ
- مِقَصٌّ

الْخُطُواتُ

١ اكْتُبْ فِقْرَةً تُخْبِرُ عَنْ حَدَثٍ في الْماضي. يَجِبُ أَنْ تَحْتَوِيَ الْفِقْرَةُ، على ما لا يَقِلُّ عَنْ ثَلاثِ جُمَلٍ. اتْرُكْ سَطْرًا فارِغًا بَعْدَ كُلِّ سَطْرٍ تَكْتُبُهُ.



٢ قَطِّعِ الْفِقْرَةَ قِطَعًا مُرَبَّعَةً، بِحَيْثُ تَحْتَوي كُلُّ قِطْعَةٍ عَلى كَلِمَةٍ واحِدَةٍ أَوْ كَلِمَتَيْنِ. الْقِطَعُ هِيَ «عِظامٌ» لِهَذا الأُحْفورِ.

٣ اعْزِلْ «عَظْمَتَيْنِ» أَوْ ثَلاثًا، وَضَعْها في مَكانٍ آمِنٍ.

٤ اخْلِطِ «الْعِظامَ» الْمُتَبَقِّيَةَ، وَتَبادَلْها مَعَ زَميلٍ في صَفِّكَ.

٥ تَوَقَّعْ ما تَقولُهُ فِقْرَةُ زَميلِكَ. تَحَقَّقْ مِنْ تَوَقُّعِكَ مَعَ زَميلِكَ.

اسْتَنْتِجْ

كَيْفَ أَثَّرَتِ «الْعِظامُ» الْمَفْقودَةُ في الْخُطْوَةِ ٥؟ كَيْفَ تَبْدو لَكَ هَذِهِ الْحالَةُ بِالْمُقارَنَةِ مَعَ ما يَفْعَلُهُ الْعُلَماءُ بِالأَحافيرِ؟

التَّعْريفاتُ

أ

الأَثَرُ الأُحْفورِيُّ أُحْفورٌ يُظْهِرُ شَيْئًا فَعَلَهُ حَيَوانٌ عاشَ مُنْذُ زَمَنٍ بَعيدٍ. (١٢٧)

الأُحْفورُ أَدِلَّةٌ عَلى تَواجُدِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي عاشَتْ عَلى الأَرْضِ مُنْذُ زَمَنٍ بَعيدٍ. (١٢٦)

الاسْتِصْلاحُ إِصْلاحُ بَعْضِ الأَضْرارِ الَّتي لَحِقَتْ بِالنِّظامِ الْبيئِيِّ. (٨٨)

إِعادَةُ التَّدْوير إِعادَةُ اسْتِخْدامِ مَوْرِدٍ مُسْتَهْلَكٍ لِصُنْعِ مُنْتَجٍ جَديدٍ. (٩١)

ب

الْبُرْكانُ فُتْحَةٌ عِنْدَ سَطْحِ الأَرْضِ تَنْدَفِعُ مِنْها الْحُمَمُ. (١١٧)

الْبِلاسْتيداتُ الْخُضْرُ أَجْزاءٌ تَنْتَشِرُ في بَعْضِ الْخَلايا النَّباتِيَّةِ وَتَحْتَوي عَلى صِبْغٍ أَخْضَرَ. (٢٠)

الْبِناءُ الضَّوْئِيُّ الْعَمَلِيَّةُ الَّتي تُنْتِجُ بِها النَّباتاتُ غِذاءَها بِنَفْسِها. (٢٧)

الْبَوغُ خَلِيَّةٌ صَغيرَةٌ يُمْكِنُ أَنْ تَنْمُوَ لِتُكَوِّنَ فُطْرًا جَديدًا. (٣٣)

ت

التَّجْوِيَةُ الْعَمَلِيَّةُ الَّتي يَتَفَتَّتُ بِها الصَّخْرُ إِلى قِطَعٍ صَغيرَةٍ. (١١٠)

التَّضاريسُ الأَشْكالُ الطَّبيعِيَّةُ الْمُتَنَوِّعَةُ لِسَطْحِ الأَرْضِ. (١٠٤)

التَّعْرِيَةُ انْتِقالُ فُتاتِ الصُّخورِ وَتَرَسُّبِهِ في مَكانٍ آخَرَ. (١١٢)

التَّنَوُّعُ وُجودُ أَنْواعٍ كَثيرَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. (٧١)

ث

ثُنائِيُّ أُوكْسيدِ الكاربون غازٌ تُطْلِقُهُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ أَثْناءَ التَّنَفُّسِ. (٢٦)

ج

الْجَبَلُ شَكْلٌ مِنَ التَّضاريسِ، مَكانٌ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ يَعْلو كَثيرًا عَنِ الأَرْضِ الْمُحيطَةِ بِهِ. (١٠٥)

جِدارُ الْخَلِيَّةِ جِدارٌ صُلْبٌ يُحيطُ بِالْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ، يُحافِظُ عَلى صَلابَتِها وَيَدْعَمُ النَّبْتَةَ بِأَكْمَلِها. (٢٠)

الْجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ مَجْموعَةٌ مِنْ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تَعيشُ في الْمَكانِ نَفْسِهِ وَفي الْوَقْتِ نَفْسِهِ. (٦٣)

ح

الْحِفاظُ عَلى الْمَوارِدِ الاسْتِخْدامُ الرَّشيدُ لِلْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ وَالْحِرْصُ عَلَيْها. (٩٠)

حِمايَةُ الْبيئَةِ الاعْتِناءُ بِالْبيئَةِ وَتَحْسينُها. (٨٩)

خ

الْخَلِيَّةُ الْوَحْدَةُ الأَساسِيَّةُ لِتَرْكيبِ الْكائِنِ الْحَيِّ. (١٨)

الْخَوْرُ شَكْلٌ مِنَ التَّضاريسِ، لِسانٌ مائِيٌّ يَتَقَدَّمُ داخِلَ الْيابِسَةِ. (١٠٥)

الْخَيْطُ الْفُطْرِيُّ جُزْءٌ خَيْطِيٌّ مِنْ جِسْمِ الْفُطْرِ يُثَبِّتُهُ في التُّرْبَةِ وَيُحَلِّلُ الْغِذاءَ. (٣٣)

ر

الرِّئَتان الْعُضْوانِ الرَّئيسانِ في الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ. (٤٨)

ز

الزِّلْزالُ اهْتِزازٌ في سَطْحِ الأَرْضِ تُسَبِّبُهُ حَرَكَةُ قِطَعِ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. (١١٦)

س

السَّهْلُ شَكْلٌ مِنَ التَّضاريسِ، مِنْطَقَةٌ مُنْبَسِطَةٌ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ. (١٠٥)

السِّيتوبْلازْمُ مادَّةٌ شَبيهَةٌ بِالْهُلامِ تَمْلأُ مُعْظَمَ الْخَلِيَّةِ. (١٩)

ش

الشِّرْيانُ وِعاءٌ دَمَوِيٌّ يَحْمِلُ الدَّمَ بَعيدًا عَنِ الْقَلْبِ. (٤٩)

الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ أَوْعِيَةٌ دَمَوِيَّةٌ دَقيقَةٌ تَسْمَحُ بِمُرورِ الْغازاتِ وَالْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ مِنَ الدَّمِ إِلى الْخَلايا. (٤٨)

ع

عَضَلَةُ الْقَلْبِ الْعَضَلَةُ الَّتي يَتَكَوَّنُ مِنْها الْقَلْبُ. (٤٣)

الْعَضَلَةُ الْمُخَطَّطَةُ عَضَلَةٌ تَحْتَوي عَلى خُطوطٍ فاتِحَةٍ وَداكِنَةٍ، تُحَرِّكُها بِإِرادَتِكَ. (٤٤)

الْعَضَلَةُ الْمَلْساءُ نَوْعٌ مِنَ الْعَضَلاتِ مَوْجودٌ في جُدْرانِ بَعْضِ الأَعْضاءِ كَالأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ وَالْمَعِدَةِ. (٤٣)

الْعُضْوُ مَجْموعَةٌ مِنْ أَنْسِجَةٍ مُخْتَلِفَةٍ تَعْمَلُ سَوِيًّا في تَأْدِيَةِ وَظيفَةٍ مُعَيَّنَةٍ. (٤٢)

الْعَفَنُ نَوْعٌ شائِعٌ مِنَ الْفُطْرِيّاتِ شَبيهٌ بِالْقُطْنِ أَوِ الصّوفِ. (٣٤)

غ

الْغازُ الطَّبيعِيُّ غازٌ يَتَأَلَّفُ في مُعْظَمِهِ مِنْ غازِ الْميثانِ يَتَواجَدُ عادَةً مَعَ النَّفْطِ. (١٣٢)

غِشاءُ الْخَلِيَّةِ طَبَقَةٌ رَقيقَةٌ تُغَلِّفُ الْخَلِيَّةَ وَتُعْطيها شَكْلَها. (١٩)

ف

الْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ وَقودٌ أُحْفورِيٌّ صُلْبٌ. (١٣٣)

الْفُطْرِيّاتُ كائِناتٌ حَيَّةٌ وَحيدَةُ الْخَلِيَّةِ أَوْ عَديدَةُ الْخَلايا لا تَتَمَكَّنُ مِنْ إِنْتاجِ غِذائِها بِنَفْسِها. (٣٢)

الْفَيَضانُ غَمْرُ الأَراضي الْواقِعَةِ بِجِوارِ الأَنْهارِ بِكَمِّيّاتٍ كَبيرَةٍ مِنَ الْمِياهِ. (١١٨)

ق

الْقَلْبُ الْعُضْوُ الَّذي يَضُخُّ الدَّمَ عَبْرَ الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ كافَّةً. (٤٩)

ك

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الدَّقيقَةُ كائِناتٌ حَيَّةٌ مُكَوَّنَةٌ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ وَلا يُمْكِنُ رُؤْيَتُها إِلاّ بِاسْتِخْدامِ الْمِجْهَرِ. (٢١)

الْكْلوروفيلُ صِبْغٌ أَخْضَرُ داخِلَ الْبِلاسْتيداتِ الْخُضْرِ يُضْفي اللَّوْنَ الأَخْضَرَ عَلى الأَوْراقِ. وَيُمَكِّنُ النَّباتَ مِنَ اسْتِخْدامِ طاقَةِ الشَّمْسِ لِصُنْعِ الْغِذاءِ. (١٢٤)

التَّعْريفاتُ

م

الْمُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ كُلُّ الْجَماعاتِ الأحْيائِيَّةِ الَّتي تَعيشُ في الْمِنْطَقَةِ نَفْسِها. (٦٤)

الْمُلوحَةُ كَمِّيَةُ الْمِلْحِ في الْماءِ. (٧٢)

الْمُناخُ مُعَدَّلُ حالَةِ الطَّقْسِ خِلالَ عِدَّةِ سَنَواتٍ. (٧٠)

الْمَوادُّ الْغِذائِيَّةُ مَوادُّ، كَالْمَعادِنِ، تَحْتاجُ إِلَيْها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ لِتَنْمُوَ. (٢٦)

ن

النَّسيجُ مَجْموعَةٌ مِنَ الْخَلايا مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ. (٤٢)

النِّظامُ الْبيئِيُّ مَجْموعاتٌ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَبيئَتِها. (٦٢)

النَّفْطُ وَقودٌ أُحْفورِيٌّ سائِلٌ، وَهُوَ الْوَقودُ الأَكْثَرُ اسْتِخْدامًا عَلى الصَّعيدِ الْعالَمِيِّ. (١٣٣)

النَّواةُ مَرْكَزُ التَّحَكُّمِ بِأَنْشِطَةِ الْخَلِيَّةِ. (٥١)

هـ

الْهَضْبَةُ شَكْلٌ مِنَ التَّضاريسِ، مِنْطَقَةٌ مُنْبَسِطَةٌ أَعْلى مِنَ الأَرْضِ الْمُحيطَةِ بِها. (١٠٥)

و

الْوادي شَكْلٌ مِنَ التَّضاريسِ، أَرْضٌ مُنْخَفِضَةٌ تَقَعُ بَيْنَ أَراضٍ أَكْثَرَ ارْتِفاعًا، كالْجِبالِ. (١٠٥)

الْوَريدُ وِعاءٌ دَمَوِيٌّ كَبيرٌ يُعيدُ الدَّمَ إِلى الْقَلْبِ. (٤٩)

الْوَقودُ الأُحْفورِيُّ وَقودٌ تَكَوَّنَ مِنْ بَقايا الْكائِناتِ الَّتي كانَتْ حَيَّةً في زَمَنٍ بَعيدٍ. (١٣٢)