

موسوعيّة العلميّة الحديثّة

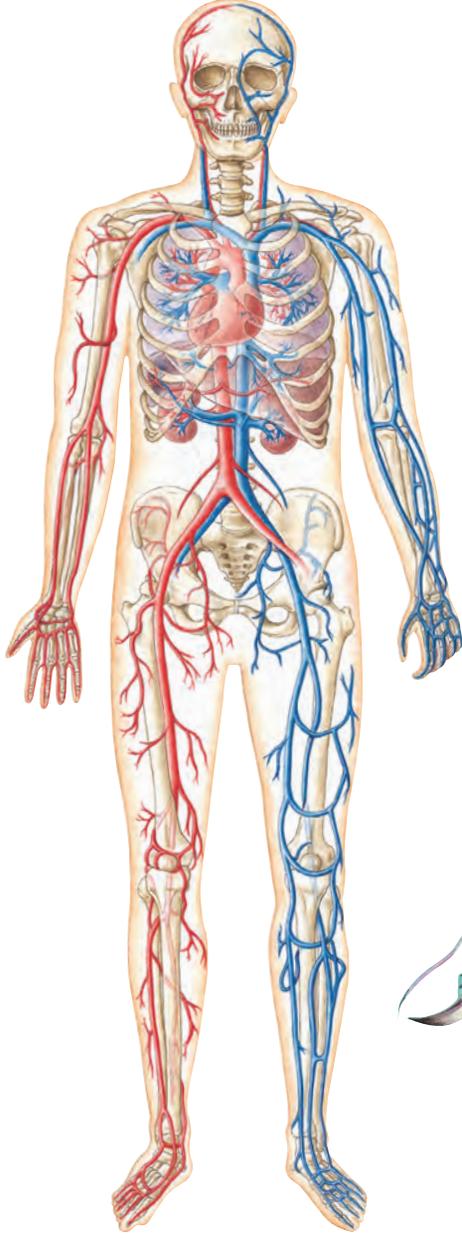
العالم

الحيّ



Original title : The Living World

Copyright © 2006 Orpheus books Ltd.
6 church Green, Witney, Oxfordshire, OX28 4AW
ALL RIGHTS RESERVED



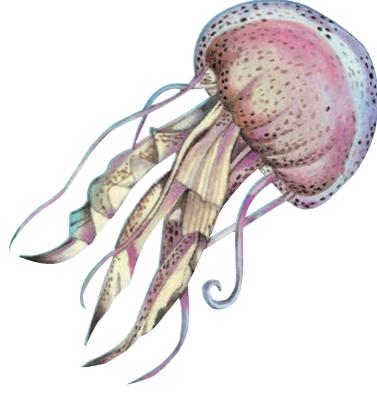
فكرة و إنتاج : جوليه بروس، راشال كومبس نيكولاس هاريس،
ساره هاريسون، سارة هارتلي - أورفس بوكس م.م.

نصّ : ستيف باركير

رسوم : أندرو بيكيت، فياميتا دوجي، بيتي فريرو جوليانو
فورناري، راي غرينواي، غاري هينيكي فيليب هود، إنكلنك،
ريتشرد تيببتس، ديبورا وود ورد، دايفيد رايت.

ترجمة : عبد الفتاح شني

مراجعة : الدكتور علي عالية - سليمان بورنان - أريت فايز.



© منشورات الشهاب 2007

جميع الحقوق باللغة العربية محفوظة.

يمنع طبع هذا الكتاب جزئيا أو بكامله بأية وسيلة كانت
دون ترخيص مكتوب من الناشر.

10، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر

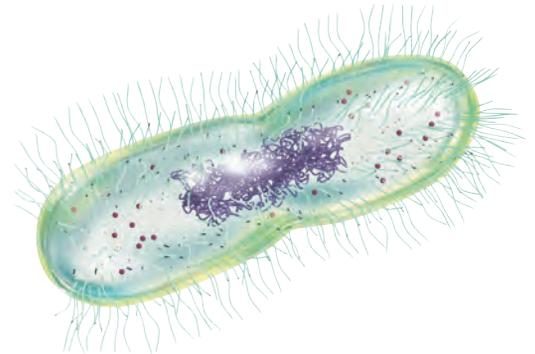
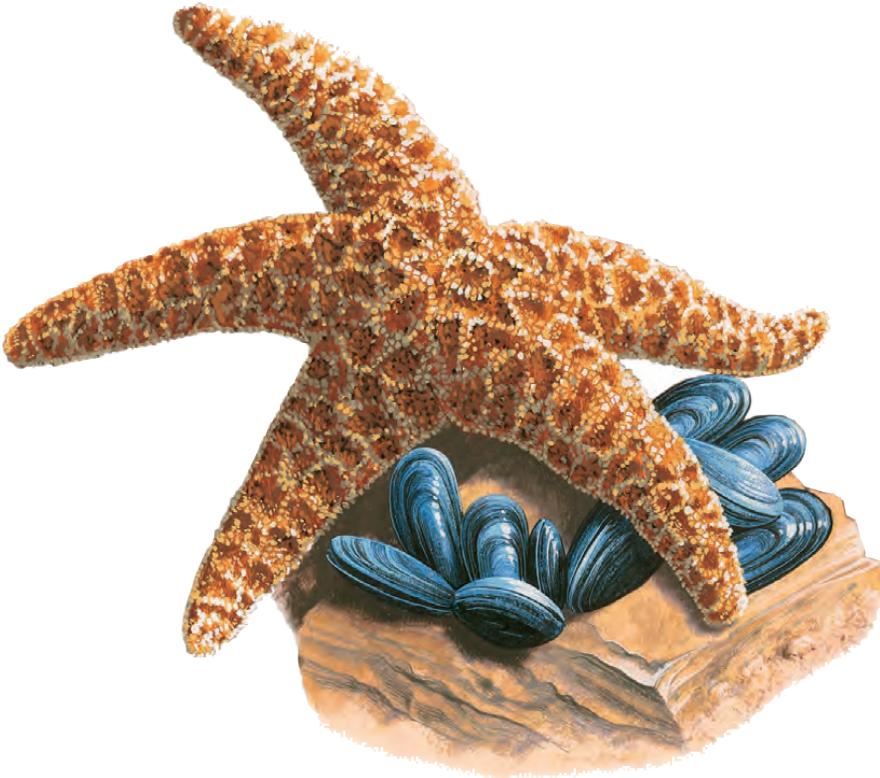
البريد الإلكتروني : chihab@chihab.com

الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 8 - 655 - 63 - 9961 - 978

الإيداع القانوني : 2006/1887

أنجز طبعه على مطابع عمار قرفي - باتنة



مقدمة

توجد الحياة في كل مكان في
كرتنا الأرضية، في الصحاري
الحارة، و الأراضي القطبية
الباردة، في الجبال العالية
و المحيطات العميقة. أنت واحد
من ملايين الكائنات الحية التي
تعيش فوق هذه الأرض.

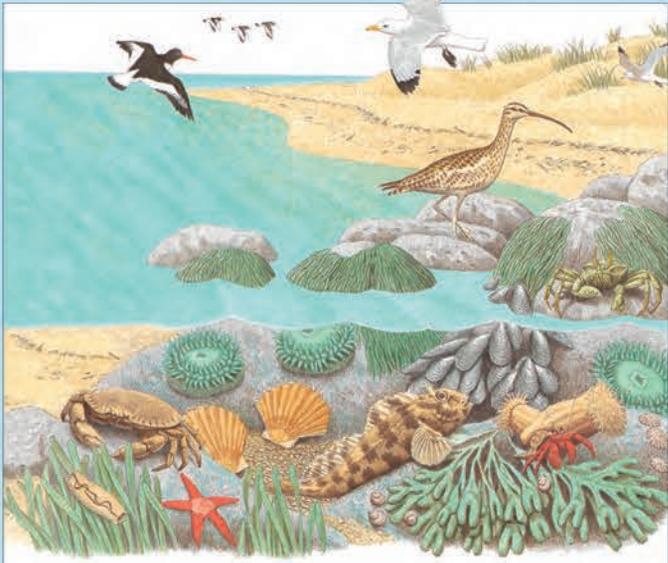


هذا الكتاب يُعرفك بأنواع الحياة
العجيبة، من الفيروسات المجهرية
إلى الأشجار العملاقة، كما يوضح
لك أيضًا كيف تعمل جميع
الكائنات الحية، بما فيها الإنسان.



الحياة فوق الأرض

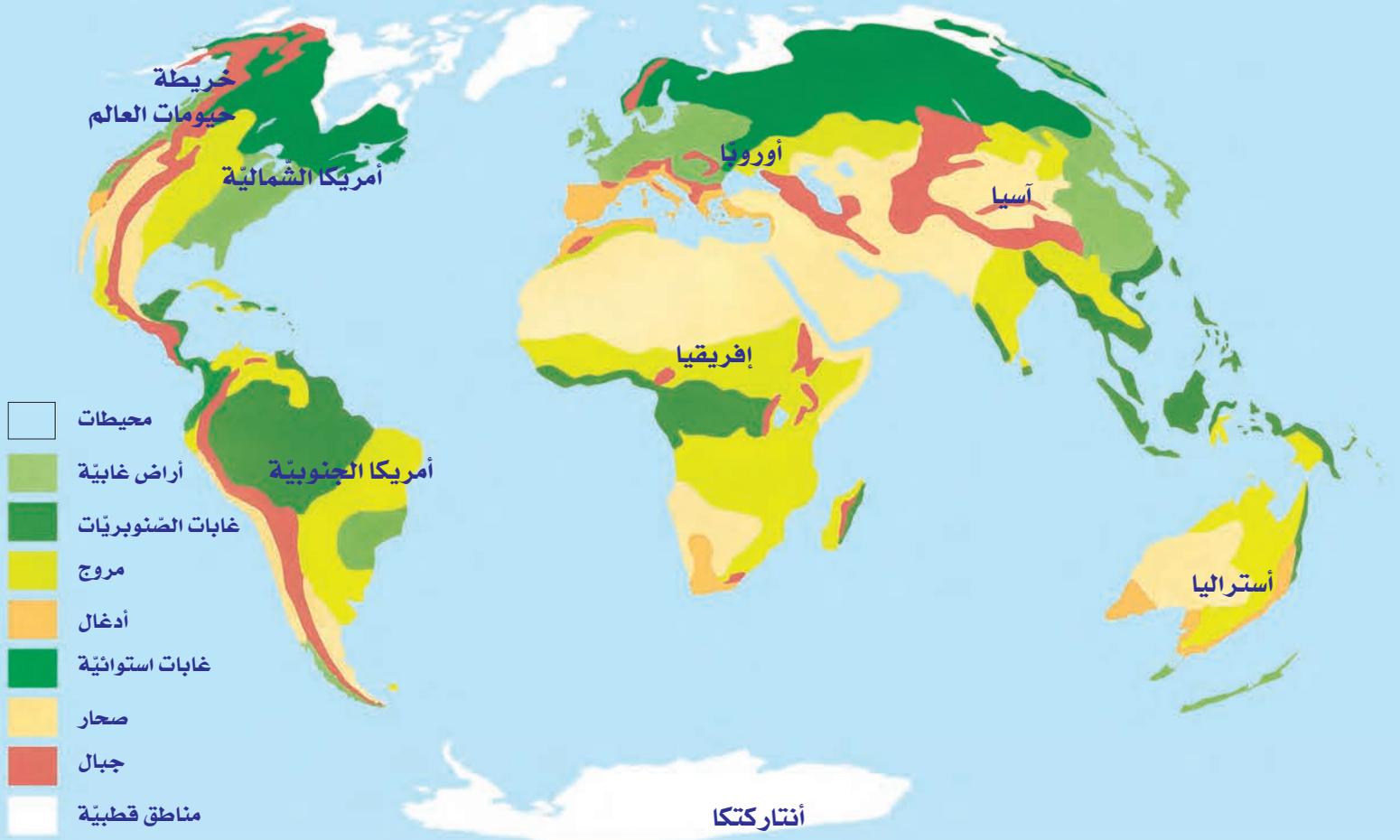
تعيش النباتات و الحيوانات في كل مناطق العالم : فوق الأرض ، في البحر ، في الأراضي الجليدية و الغابات . يُطلق العلماء على هذه الأماكن ، مثل الجبال و الأراضي الغابية و المستنقعات ، اسم « مَسْكِنٍ » أو « مَوْطِنٍ » . و تُسمى المواطن الكبيرة ، مثل الغابات الاستوائية و الصحاري و المحيطات ، « الحيوَم » .



الحياة في الساحل

الساحل مثالٌ جيّدٌ للموطن . الحيوانات و النباتات التي تسكن فيه مُتَعَوِّدَةٌ على الظروف المُتَغَيِّرَةِ ، حيثُ يَغْمُرُها الماءُ المالحُ عندَ المدِّ و تَتَعَرَّضُ لِلهَوَاءِ الطَّلَقِ عندَ الجَزْرِ ، و هذا يَحْدُثُ مَرَّتَيْنِ في اليَومِ .





حيومات العالم

الحيوم هو منطقة شاسعة يكون فيها المناخ والظروف متشابهين. فمثلاً جميع الصحاري جافة، بينما تنمو الغابات الاستوائية في المناطق ذات المناخ الحار والرطب، قد يحتوي الحيوم الواحد على عدة مواطن أو مساكن، حيوم الأراضي الغابية - مثلاً - قد يجمع بين غابات البلوط والقيقب والزان (أو المران).



عَالَمُ الْحَيَوَانَاتِ الْبَرِّيَّةِ



الغابات الاستوائية

تَعيِشُ الحَيَوَانَاتُ الْبَرِّيَّةُ فِي الْغَابَاتِ
الاسْتَوَائِيَّةِ السَّاخِنَةِ وَالرَّطْبَةِ، عَلَى مَدَارِ
السَّنَةِ أَكْثَرَ مِنْ أَيِّ مَنطِقَةٍ أُخْرَى .
مُعْظَمُ هَذِهِ الحَيَوَانَاتِ، بِمَا فِيهَا الطُّيُورُ
وَالحَشْرَاتُ وَبَعْضُ الثَّدْيِيَّاتِ، تَسْكُنُ قِمَمَ
الأَشْجَارِ الَّتِي تُضِيئُهَا الشَّمْسُ . فِي الأَسْفَلِ
قُرْبَ الأَرْضِ يَكُونُ ضَوْءُ الشَّمْسِ قَلِيلًا . هُنَا
تَفْتَرِسُ القِطَطُ الكَبِيرَةُ وَالثَّعَابِينُ القَوَارِضَ
وَ الضَّبَابَ (أَوْ العِظَايَا) وَ الحَيَوَانَاتِ
الأُخْرَى الَّتِي تَعيِشُ فَوْقَ الأَرْضِ .

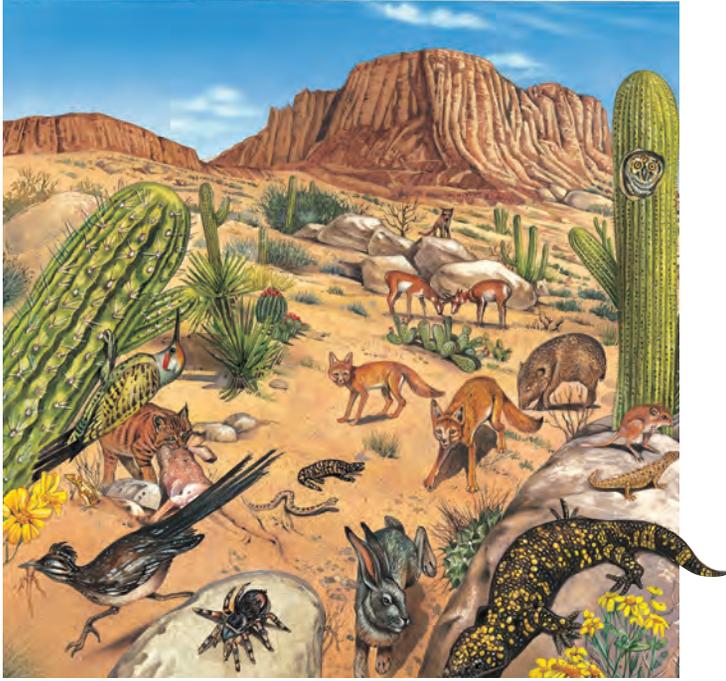
يُطَلَقُ اسْمُ « السَّافَانَا » عَلَى مَرُوجِ إِفْرِيقِيَا
الحَارَّةِ، يوجَدُ فِيهَا فَصْلَانِ فَقَطْ : فَصْلُ جافٍ وَ فَصْلُ
مُمَطَّرٌ . عِنْدَ حُلُولِ فَصْلِ الجَفَافِ تَتَنَقَّلُ الحَيَوَانَاتُ إِلَى
المَنَاطِقِ الرَّطْبَةِ حَيْثُ توجَدُ المِياهُ .

الحَيَوَانَاتُ وَ النَبَاتَاتُ تَعيِشُ فِي
المَوَاطِنِ المُمَلائِمَةِ لَهَا . تَقْفِزُ قِرْدَةٌ
الغَابَاتِ الاسْتَوَائِيَّةِ مِنْ شَجَرَةٍ إِلَى
أُخْرَى، وَ تَسْتَخْدمُ الزَّرَافَةَ عُنُقَهَا
الطَّوِيلَ لِقَطْفِ أَوْرَاقِ أَشْجَارِ السَّافَانَا
العَالِيَةِ وَ التَّقَوُّتِ بِهَا، بَيْنَمَا تَبْحَثُ
حَيَوَانَاتُ الصَّحَارِيِّ عَنِ قُوَّتِهَا بِاللَّيْلِ
عِنْدَمَا يَبْرُدُ الجَوُّ نِسْبِيًا .



الصَّحاري

بَعْضُ الصَّحاري، مِثْلُ صَحْرَاءِ إِفْرِيقِيَا، شَدِيدَةٌ
الْحَرُّ بِالنَّهَارِ وَ شَدِيدَةٌ الْبَرْدُ بِاللَّيْلِ . إِنَّ الْعَدِيدَ
مِنَ الصَّحاري رَمَلِيَّةٌ أَوْ صَخْرِيَّةٌ أَوْ تَتَكَوَّنُ
بَعْضُ الْمَنَاطِقِ فِيهَا مِنَ الْأَدْغَالِ . شَجَرَةُ الصَّبَّارِ
تَنْبُتُ فِي صَحاري أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ، هَذِهِ
الشَّجَرَةُ لَهَا جِدْعٌ سَمِيكٌ تُخْزِنُ فِيهِ الْمَاءَ .



أَنْتَارِكْتَا

لَا تَوْجَدُ الْحَيَاةُ بِكَثْرَةٍ فِي قَارَةِ أَنْتَارِكْتَا
الْمُتَجَمِّدَةِ، فَهِيَ عِبَارَةٌ عَنِ صَحْرَاءِ بَارِدَةٍ، حَيَوَانَاتُهَا
تَعِيشُ مُتَجَمِّعَةً حَوْلَ السَّوَاخِلِ وَ الْجُزُرِ، مِيَاهُهَا
غَنِيَّةٌ بِحَيَوَانَاتٍ صَغِيرَةٍ تُشْبِهُ الْقُرَيْدَسَ
(الْجَمْبِيرِي) وَ تُسَمَّى « كَرِيل »، الَّذِي هُوَ
طَعَامُ الْأَسْمَاكِ الْكَبِيرَةِ مِثْلِ الْحَيْتَانِ . أَمَّا الْبَطْرِيْقُ
وَ الْفُقْمَةُ (عَجَلُ الْبَحْرِ) وَ طُيُورُ الْبَحْرِ الْأُخْرَى،
مِثْلُ الْقَطْرُسِ، فَتَضْطَادُ السَّمَكَ . تَحْمِي حَيَوَانَاتِ
وَ طُيُورَ أَنْتَارِكْتَا مِنَ الْبَرْدِ الْقَارِسِ طَبَقَةً مِنَ
الشَّحْمِ تَوْجَدُ تَحْتَ جِلْدِهَا .



الْأَرَاظِي الْغَابِيَّةُ دَائِمَةٌ فِي الصَّيْفِ وَ مُظَلَّلَةٌ، لَكِنَّهَا
تَكُونُ بَارِدَةً وَ جَرْدَاءَ فِي الشِّتَاءِ، بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ تَبِيْتُ
أَوْ تَسُبَّتُ فِي فَصْلِ الشِّتَاءِ، أَيَّ أَنَّهَا تَقْضِي طَوْلَ الْفَصْلِ
نَائِمَةً فِي جُحُورِهَا .



ما الحَيَاة ؟

كَيْفَ نُمَيِّزُ بَيْنَ مَا هُوَ حَيٌّ، مِثْلُ الزَّهْرَةِ
أَوِ الدَّوْدَةِ، وَ مَا هُوَ لَيْسَ حَيًّا، مِثْلُ
الحَجْرَةِ ؟ ..

تَنمو الكائناتُ الحَيَّةُ
بِصُنْعِ غِذَائِهَا أَوْ الحُصُولِ عَلَيْهِ
مِنَ الطَّبِيعَةِ .

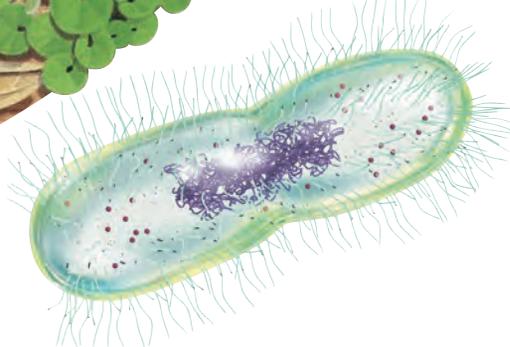
العَمَلِيَّةُ تُسَمَّى اسْتِخْدَامَ
الطَّاقَةِ . كما تَضَعُ الكائناتُ

الحَيَّةُ مَثِيلَاتٍ لَهَا مِنْ جِنْسِهَا ، وَ هَذَا
يُسَمَّى التَّوَالِدُ أَوْ التَّكَاثُرُ .

كائن أولي نباتي الشكل



بكتيريا



تَشْتَمِلُ أصغَرُ الكائناتِ الحَيَّةِ البَكتِيرِيَا الَّتِي
تَتَكَوَّنُ مِنْ « وَحْدَةٍ » حَيَّةٍ فَقَطُ تُسَمَّى الخَلِيَّةُ .
الكائناتُ الأُولِيَّةُ أكبرُ حَجْمًا مِنَ البَكتِيرِيَا
نَسْبِيًّا ، لَكِنَّهَا ذاتُ خَلِيَّةٍ وَاحِدَةٍ أَيضًا .

النَّبَاتَاتُ وَالْحَيَوَانَاتُ

أكْبَرُ مَجْمُوعَاتِ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ هِيَ مَجْمُوعَاتُ النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ. تَسْتَمِدُّ النَّبَاتَاتُ الطَّاقَةَ الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِلْعَيْشِ وَالنُّمُوِّ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ. كَمَا تَصْنَعُ غِذَاءَهَا بِنَفْسِهَا مُسْتَخْدِمَةً هَذِهِ الطَّاقَةَ. أَمَّا الْحَيَوَانَاتُ فَتَسْتَمِدُّ طاقَتَهَا مِنَ الغِذَاءِ الَّذِي تَقْتَاتُ بِهِ، وَ الَّذِي يَشْمَلُ النَّبَاتَاتِ أَوْ الْحَيَوَانَاتِ الأُخْرَى. مُعْظَمُ الْحَيَوَانَاتِ قَادِرَةٌ عَلَى الحَرَكَةِ، بَيْنَمَا تَمَكُّثُ أَغْلَبُ النَّبَاتَاتِ فِي المَكَانِ نَفْسِهِ.

قَدْ تَعُجُّ مَسَاحَةٌ صَغِيرَةٌ مِنَ التُّرْبَةِ بِالْحَيَاةِ. فِي هَذَا الرَّسْمِ يُمَكِّنُكَ مُشَاهَدَةُ جِلْدِ (أَوْ خُلْدِ) وَفَأْرِ الحَقْلِ وَ حَلَزُونِ وَ بَزَاقَةِ وَ قَمَلَةِ الخَشَبِ وَ دُودَةِ الأَرْضِ وَ أَلْفِيَّةِ الأَرْجُلِ وَ عَنَاكِبِ وَ حَشْرَاتِ وَ نَبَاتَاتِ وَ فِطْرٍ.

الفِطْرُ

العَفْنُ وَ الفِطْرُ السَّامُّ يَنْتَمِيَانِ إِلَى مَجْمُوعَةِ كَائِنَاتِ حَيَّةٍ تُسَمَّى الفِطْرِيَّاتِ، تَتَغَدَّى مِنَ النَّبَاتَاتِ أَوْ الْحَيَوَانَاتِ المَيِّتَةِ أَوْ المُشْرِفَةِ عَلَى المَوْتِ، إِذْ تُسَاعِدُهَا عَلَى التَّعَفُّنِ.



عفن فوق الخبز



فطر سام

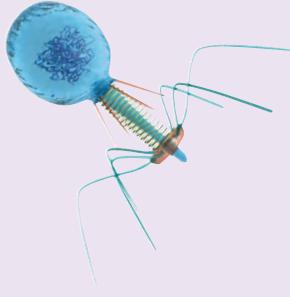


بَعْضُ البَكْتِيرِيَا لَهَا جَوَانِبُ وَذُبُولٌ
طَوِيلَةٌ تَتَمَوَّجُ فَتَسْمُوحُ لَهَا بِالتَّحَرُّكِ.

الحياةُ المِجْهَرِيَّةُ

لا نَسْتَطِيعُ رُؤْيَةَ الكائِنَاتِ الحَيَّةِ
الصَّغِيرَةِ جَدًّا إِلَّا بِاسْتِخْدَامِ المِجْهَرِ .
تَعِيشُ البَكْتِيرِيَا بِالمَلَايِيرِ فِي كُلِّ
مَكَانٍ ، تَوَجَّدُ فِي الهَوَاءِ وَ التُّرَابِ
وَ المَاءِ وَ حَتَّى دَاخِلَ جِسْمِكَ ! بَعْضُ
الأنواعِ مِنْهَا ضَرُورِيَّةٌ لِلحَيَاةِ ، لَكِنَّ
بَعْضَهَا الآخَرَ ، الَّذِي يُسَمَّى
« الجراثيمِ » ، قَدْ يُسَبِّبُ أَمْرَاضًا
كَثِيرَةً .

الفَيروسَات و الكائناتِ الأُولِيَّةُ



الفَيروسَاتُ أَصْغَرُ من
البَكْتِيرِيَا وَ تَمْتَازُ بِأَشْكَالٍ
مُتَنَوِّعَةٍ كَالدَّبَابِيْسِ
وَ الكُوَيْرَاتِ وَ حَتَّى الصَّوَارِيخِ ! جَمِيعُ الفَيروسَاتِ
تُسَبِّبُ أَمْرَاضًا، مِثْلَ الزُّكَامِ وَ الحَصْبَةِ .

الكائناتِ الأُولِيَّةُ أَكْبَرُ من الفَيروسَاتِ وَ من
البَكْتِيرِيَا، لَكِنَّهَا مِجْهَرِيَّةٌ أَيْضًا، بَعْضُهَا يُشْبِهُ
النَّبَاتَاتِ الصَّغِيرَةَ ؛ وَ البَعْضُ الأُخْرَى، مِثْلُ
الْأَمِيْبَا، تَصْطَادُ البَكْتِيرِيَا وَ تَتَغَدَّى بِهَا .



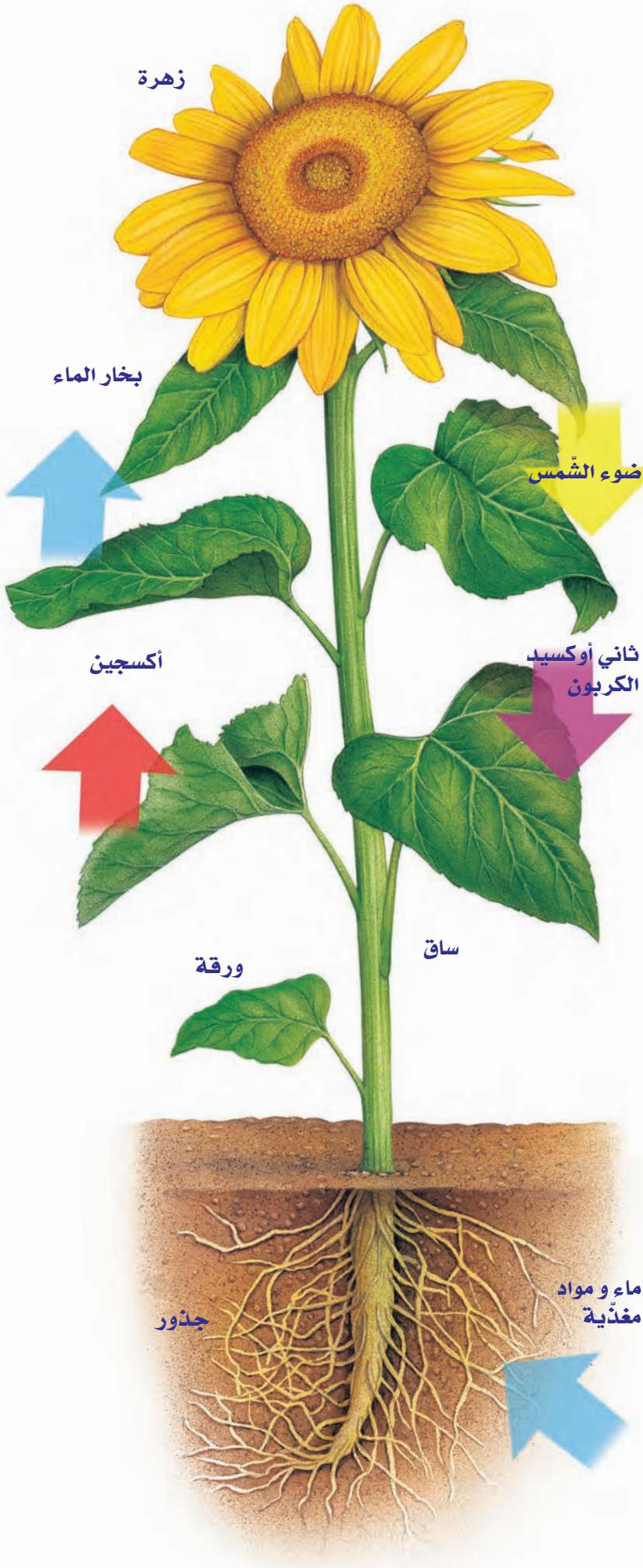
الْأَمِيْبَا قَادِرَةٌ عَلَى تَغْيِيرِ
شَكْلِهَا وَ التَّحَرُّكِ
وَ كَأَنَّهَا قِطْعَةٌ هَلَامٍ .

النَّبَاتَاتُ

تَأْخُذُ النَّبَاتَاتُ الطَّاقَةَ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ وَ لَيْسَ مِنَ الْغِذَاءِ، وَ تَسْتَخْدِمُهَا لِصُنْعِ الْغِذَاءِ الَّذِي تَحْتَاجُهُ لِتَنْمُو. تُعْرَفُ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ بِالْتَّرْكِيبِ الضَّوئِيِّ.

صُنْعُ الْغِذَاءِ

يَسْتَعْمِلُ النَّبَاتُ أَوْرَاقَهُ الْخَضِرَاءَ لِاسْتِقْبَالِ ضَوْءِ الشَّمْسِ. يَأْخُذُ النَّبَاتُ أَيْضًا ثَانِي أَوْكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مِنَ الْهَوَاءِ، بَيْنَمَا تَمْتَصُّ الْجُدُورُ الْمَاءَ وَالْمَوَادَّ الْمُغَذِّيَّةَ الْحَيَوِيَّةَ مِنَ التُّرَابِ. يَقُومُ ضَوْءُ الشَّمْسِ بِتَرْكِيبِ الْمَاءِ وَ ثَانِي أَوْكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مَعًا لِصُنْعِ سُكَّرٍ يُسَمَّى الْغُلُوكُوزَ، بَيْنَمَا يَحْدُثُ هَذَا، يَنْسَرِبُ الْأُكْسِجِينُ وَ بُخَارُ الْمَاءِ فِي الْهَوَاءِ.



أنواع النباتات

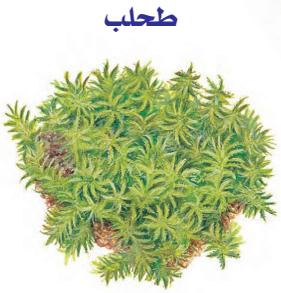
ليست لكل النباتات أزهار جميلة و أوراق عريضة و جذوع طويلة و جذور متعدّدة. لا الكبديات و لا الطحالب تملك جذورا، حيث تبلل جسمها كليًا بالماء و المواد المعدنية. و كذلك أوراق السرخس المتفرعة و التي تُسمى السعفة. جميع هذه النباتات ليست لها أزهار.



كبدية



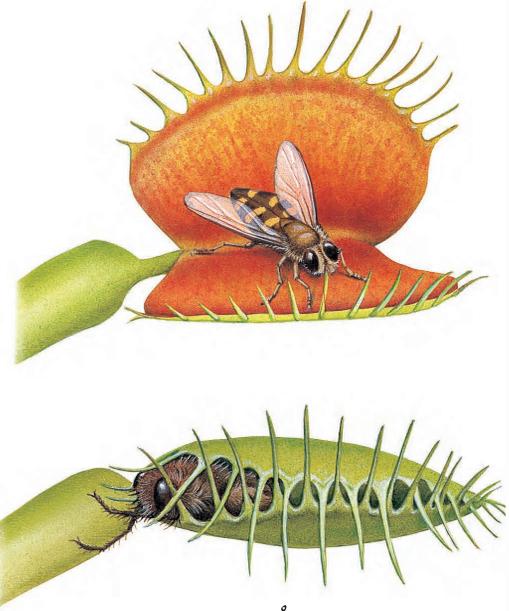
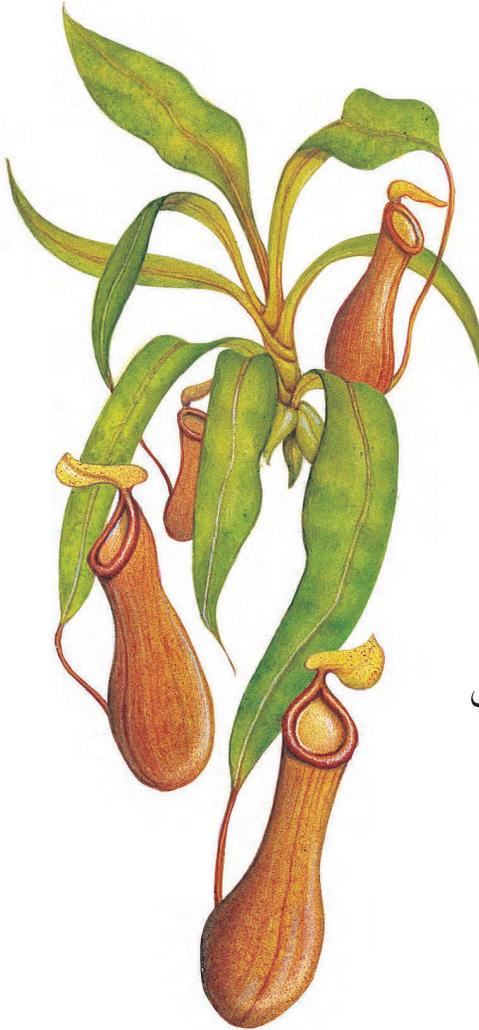
سرخس



طحلب

السلوى

ينمو نبات السلوى في التربة التي تفتقر إلى المواد المغذية، مثل خانق الذباب. الحشرات التي يجذبها رحيق النبتة تسقط داخل أكياس تشبه الجرار، مملوءة بماء المطر و العصارة الهضمية؛ فتتمتص النبتة المواد المغذية من الحشرات الميتة التي تم هضمها.



خانق الذباب

تحصل بعض النباتات على المواد المغذية الحيوية من الحيوانات التي تقبض عليها. ورقة خانق الذباب الخلفية تنغلق، إذا ما حطت عليها حشرة، و بفضل أشواكها تسد أي منفذ على الحشرة التي وقعت في الفخ (الرسم أعلاه).

الأشجار

الشَّجَرَةُ نَبَاتٌ كَبِيرٌ ذُو جَذَعٍ
خَشَبِيٍّ صَلْبٍ تَغْطِيهِ قَشْرَةٌ

وَتَتَفَرَّعُ مِنْهُ أَغْصَانٌ. يَوْجَدُ نَوْعَانِ

مِنَ الْأَشْجَارِ : الْأَشْجَارُ ذَاتُ

الْأَوْرَاقِ الْعَرِيضَةِ وَالصَّنَوْبَرِيَّاتُ .

الشتاء



الربيع

الشَّجَرَةُ الْمُجَرَّدَةُ مِنْ أَوْرَاقِهَا
تَنْبُتُ لَهَا أَوْرَاقٌ جَدِيدَةٌ وَأَزْهَافٌ
فِي الرَّبِيعِ . أَمَّا الثَّمَارُ فَتَنْضُجُ
فِي أَشْهُرِ الصَّيْفِ .

الخريف



الصيف



تَنْغَلِقُ الْحَرَاشِفُ
فِي الطَّقْسِ
الرَّطْبِ .

حَرَاشِفُ الْمَخْرُوطِ
تَتَفْتَحُ فِي الطَّقْسِ
الجافِ لِتَحَرَّرَ البُذُورُ .

سنة في حياة شجرة

مُعْظَمُ الْأَشْجَارِ ذَاتِ

الْأَوْرَاقِ الْعَرِيضَةِ فِي أَشْجَارِ

مُعَبَّلَةٍ، أَيِ أَوْرَاقِهَا تَتَسَاقَطُ فِي الْخَرِيفِ

عِنْدَمَا يُصْبِحُ الطَّقْسُ بَارِدًا . يَتَغَيَّرُ لَوْنُ

الْأَوْرَاقِ مِنَ الْأَصْفَرِ إِلَى الْأَحْمَرِ

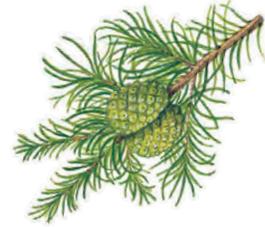
فَالْبُنْيُ، مَعَ تَرَاوُجِ الْمَوَادِّ الْمُغَذِّيَةِ

دَاخِلِ الشَّجَرَةِ، ثُمَّ تَمُوتُ

وَتَسْقُطُ، بِمُجَرَّدِ مَا يَعْتَدِلُ

الجَوِّ فِي الرَّبِيعِ، فَتَنْمُو أَوْرَاقُ

جَدِيدَةٌ مِنْ بَرَاعِمٍ صَغِيرَةٍ .



مُعْظَمُ الصَّنَوْبَرِيَّاتِ دَائِمَةٌ
الْأَخْضَرَاءُ ؛ إِذْ تَحْتَفِظُ
بِأَوْرَاقِهَا الشَّبِيهِةِ بِالْإِبْرِ عَلَى
مَدَارِ السَّنَةِ .

أَمَّا بُذُورُهَا فَتَنْمُو دَاخِلَ

مَخَارِيطِ خَشَبِيَّةٍ (الرَّسْمُ

أَعْلَاهُ) .



الجذور و النبتات

أشجار النخيل

للنخيل جذع مُستقيم
دون أغصان، و في القمة
يوجد تاج من الأوراق
العريضة. ينمو نخيل جوز الهند
على طول السواحل الاستوائية و تكبر
بذرتة لتصبح جوزة.



قد يسقط بعض الجوز في البحر و يطفو متنقلاً
إلى غاية شواطئ
أخرى حيث ينبت
و يتحول إلى أشجار
نخيل.



الشجرة لها جذور تحت الأرض و نبتة
تتكون من جذع و أغصان فوق الأرض.
الأغصان الصغيرة تنشر أوراقها كي
تستقبل ضوء الشمس. مركز الجذع يدعى
خشب القلب (الجلب) ؛ إذ يشكل
« العمود الفقري » للشجرة، يوجد حوله
خشب النسغ (خشب رخو) ينقل الماء
و المواد المغذية من الجذور في الأسفل
إلى الأوراق في الأعلى. تنمو طبقة جديدة
من خشب النسغ كل سنة.

أوراق الأشجار لها أشكال
متنوعة، بعضها ينمو، كل واحدة على
أنفراد بسويقتها الخاص بها، و بعضها
الأخر يملك سويقات مرتبطة.

زان (مزان)



كستناء الهند



تظهر الطبقات
السَّنوية لخشب
النسغ في شكل
حلقات. يُمكنك
معرفة سن الشجرة بتعداد
حلقاتها.

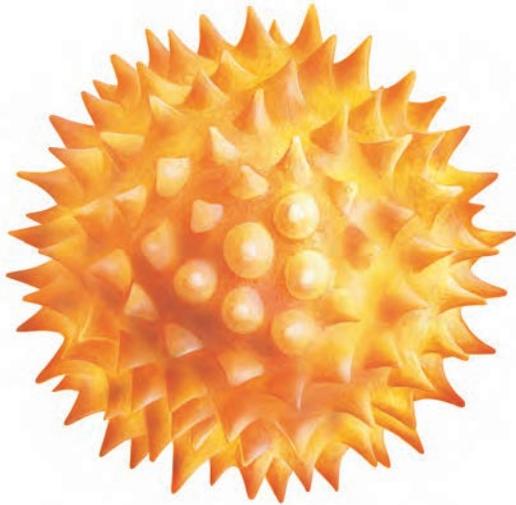
قشرة

خشب النسغ
(بحلقاته السنوية)

خشب القلب



الأزهار و البذور



بعض حبات الطلع لها أشواك تُساعدُها على الالتصاق بجسم الحشرة. أما حبات الطلع التي تنقلها الرياح فتشبه الكويرات أو المظلات.

الأزهار لها أعضاء أنثوية تصنع البذور، أما الأعضاء الذكورية (أو السداة) فتصنع حبات الطلع الصغيرة التي تشبه الغبار. مهمة حبات الطلع هذه هي الوصول إلى الأعضاء الأنثوية لزهرة أخرى من النوع نفسه. هذه العملية تسمى بالتلقيح (أو التأيير).



التلقيح

تجذب الأزهار، ذات الروائح العطرة و الألوان الجميلة، الحشرات إلى رحيقها ؛ فيلتصق الطلع بالحشرة التي تنقله بعد ذلك إلى الأعضاء الأنثوية لزهرة أخرى. بينما تستخدم الهريرة المتدلية (الرسم إلى اليمين) الرياح لنشر طلعها.



البذور

بَعْدَ وُصُولِ الطَّلَعِ تَسْتَطِيعُ أَعْضَاءُ الزَّهْرَةِ
الْأُنْثَوِيَّةِ أَنْ تَصْنَعَ بُدُورَهَا، بَعْضُهَا يَوْجَدُ
دَاخِلَ الْفَوَاكِهِ مِثْلَ بَدْرَةِ الْبُرْتُقَالِ، قِشْرَةُ
الْمَوْزِ، حَبِّ الْبَازِلَاءِ، أَوْ نَوَاةِ ثَمَرَةِ الْمُحَامِي.
وَتَجْدِبُ الْفَوَاكِهُ اللَّذِيذَةُ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي
تَأْكُلُ الثَّمَرَ وَتَتْرُكُ الْبُدُورَ، أَوْ تَتَخَلَّصُ مِنْهَا
مَعَ الْبُرَازِ؛ بَيْنَمَا تُسْقِطُ حَيَوَانَاتٌ أُخْرَى عَدَدًا
كَبِيرًا مِنَ الْبُدُورِ أَوْ تُبَعَثِرُهَا.



النُّمُو

عِنْدَمَا تَصِلُ الْبَدْرَةُ إِلَى التُّرْبَةِ الرُّطْبَةِ
الدَّافِئَةِ تَبْدَأُ فِي النُّمُو أَوْ الْإِنْتِاشِ.
تَنْتَشِرُ جُذُورُهَا فِي الْعُمُقِ
وَتَتَمَدَّدُ سَيْقَانُهَا، بَيْنَمَا
تَظْهَرُ الْأَوْرَاقُ الْأُولَى.



بازلاء



هندب
(طرخشقون)

جَمِيمِز
(تَبْنُ فَرَعُونَ)

بَعْضُ الْبُدُورِ تَنْشُرُهَا الرِّيحُ
وَتَشْمَلُ «مِظَلَّاتِ» الْهَنْدَبِ
الرِّيشِيَّةِ وَأَجْنِحَةَ بَدْرَةِ الْجَمِيمِزِ
الْلَّفَافَةِ؛ وَبَعْضُ الْبُدُورِ
الْأُخْرَى تَنْقُلُهَا الْحَيَوَانَاتُ
مِثْلَ الطُّيُورِ.



الشبكات الغذائية

مالك الحزين

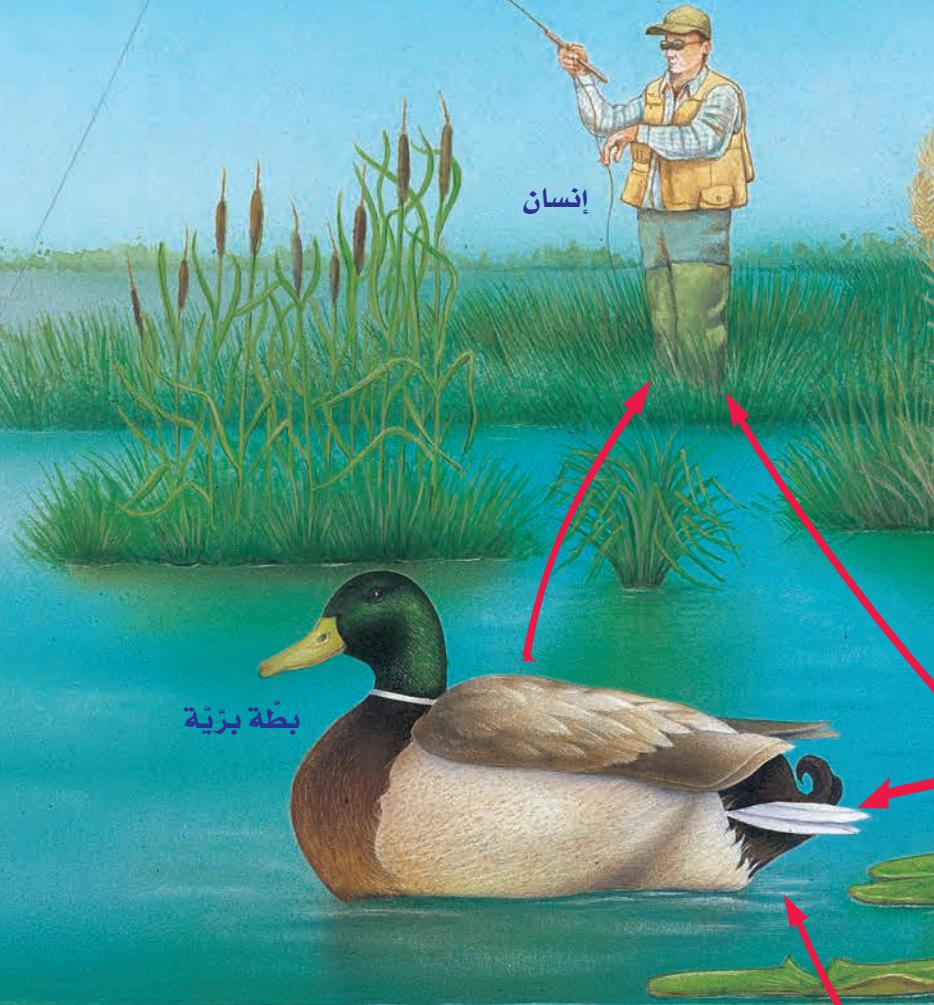
تتغذى الحيوانات بالنباتات
أو بحيوانات أخرى، فالحيوانات
العشبية تأكل النبات
و العشب، و آكلات اللحوم تأكل
اللحم و الحيوانات القارئة مثل
الإنسان تأكل النوعين، أي النبات
و اللحم. يُسمى النموذج الغذائي
للحيوان في مكان ما : الشبكة
الغذائية.



الشبكة الغذائية في البرك

الحيوانات و النباتات التي تعيش
معاً في البركة تربطها شبكة
غذائية، نباتات البركة تأكلها
الحيوانات العشبية مثل الديدان
و اليساريع و البط.

أكلات اللحوم الصغيرة كالحنفساء
الغواصة و أبو شوكة تأكل اليساريع
و الديدان. أما أكلات اللحوم الكبيرة
فتأكل ما هو أصغر منها. مالك
الحزين يصطاد عددًا من الحيوانات
العشبية و أكلات اللحوم.



إنسان

بطة بزية

هذه المواد تتغذى بها الحيوانات.



تنتقل المواد الغذائية
إلى النباتات.



لا تفتقر الطبيعة أبدًا للمواد
المغذية؛ لأن هذه الأخيرة يُعاد
تحويلها باستمرار. الأرنب الميِّت
تأكله الديدان، بعره و جثته المتعفنة
تخصب التربة، و بالتالي تنمو
النباتات و الأعشاب التي سيتغذى
بها عدد أكبر من الأرانب.

الحيوانات تحلف البعر
و قد تموت في يوم ما.



العضويات المفككة، مثل
الديدان و البكتيريا
و الفطريات، تُعيد
المواد الغذائية إلى
التربة.



عَالَمُ الْحَيَوَانَاتِ

الْحَشْرَاتُ لَهَا سِتَّةُ أَرْجُلٍ .
يُنْقَسِمُ جِسْمُهَا
إِلَى ثَلَاثَةِ أَجْزَاءٍ :
الرَّأْسُ ، الصَّدْرُ
(ذُو أَجْنِحَةٍ)
والبَطْنِ .



يعسوب

بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ أَصْغَرُ مِنَ النُّقْطَةِ الَّتِي
تَرَاهَا فِي نِهَائَةِ هَذِهِ الْجُمْلَةِ . بَعْضُهَا
الْآخِرُ أَكْبَرُ مِنْ بَيْتِكَ .

مُعْظَمُ أَعْضَاءِ مَجْمُوعَةِ الرَّخَوِيَّاتِ يَتَمَيَّزُ
بِقُوَّةِ صَلْبَةٍ وَجِسْمٍ رَخْوِيٍّ لِرَجِّ .



حلزون

يُقَسِّمُ الْعُلَمَاءُ الْحَيَوَانَاتِ إِلَى حَوَالِي
20 مَجْمُوعَةً رَأْسِيَّةً ، حَسَبَ
خَصَائِصِهَا الْجَسَدِيَّةِ مِنْ
الأَرْجُلِ أَوْ السِّيْقَانِ
وَالْحَرَاشِفِ أَوْ الأَجْنِحَةِ .

مدوسة



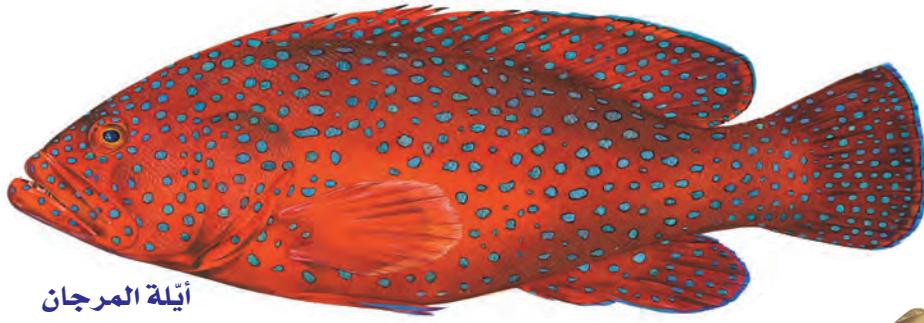
شَوْكِيَّاتُ الْجِلْدِ ، مِثْلُ نَجْمَةِ
الْبَحْرِ وَفُنْفُنِ الْبَحْرِ ، لَهَا جِلْدٌ
شَوْكِيٌّ . أَمَّا الْمِدُوسَةُ وَشَقِيْقَةُ
الْبَحْرِ فَتُعْتَبَرُ مِنْ أَبْسَطِ
الْحَيَوَانَاتِ ، وَتُصَنَّفُ فِي
مَجْمُوعَةِ اللَّاسِعَاتِ .

الْأَلْفَقَارِيَّاتُ

لَا تَمْلِكُ الْحَيَوَانَاتُ الَّلَّفَقَارِيَّةُ عَمُودًا
فَقْرِيًّا . أَكْبَرُ مَجْمُوعَةٍ مِنْهَا هِيَ مَجْمُوعَةُ
مَفْصَلِيَّاتِ الأَرْجُلِ ؛ إِذْ تُضَمُّ الْحَشْرَاتُ
وَالْعَنْكَبُوتِيَّاتُ (الْعَنَاكِبُ وَالْعَقَارِبُ)
وَالْقَشْرِيَّاتُ (السَّرَطَانُ وَالْقَرِيدِسُ) .



لِلسَّمَكِ جِلْدٌ حُرْشُفِيُّ وَزَعَانِفُ
لِلسَّبَاحَةِ وَخِيَاشِيمٌ لِلتَّنْفَسِ تَحْتَ
الماءِ .



أَيْلَةُ المَرَجَانِ

لِلبَرْمَائِيَّاتِ (عَلَى يَمِينِكَ) جِلْدٌ
رَطْبٌ ، تَفْقِصُ مِنْ سَرِّهِ (بَيْضٌ) لِتُصْبِحَ
شُرُغُوفًا تَنْمُو لَهُ أَرْجُلٌ تَدْرِيجِيًّا .

سَلْمَنْدَرٌ

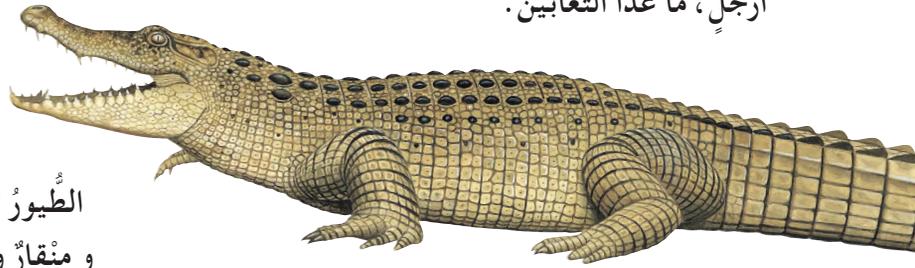


الزَّوَاهِفُ (الرَّسْمُ أَسْفَلُهُ) لَهَا
جِلْدٌ حُرْشُفِيُّ ، هِيَ الأُخْرَى ، وَ أَرْبَعَةٌ
أَرْجُلٌ ، مَا عَدَا الثَّعَابِينَ .



بُوقِيرٌ

الطُّيُورُ لَهَا رِيْشٌ
وَ مَنقَارٌ وَ هِيَ
حَيَوَانَاتٌ ذَاتُ دَمٍ
حَارٍّ ، أَجْنِحَتُهَا بِمِثَابَةِ
أَطْرَافِهَا الأَمَامِيَّةِ .



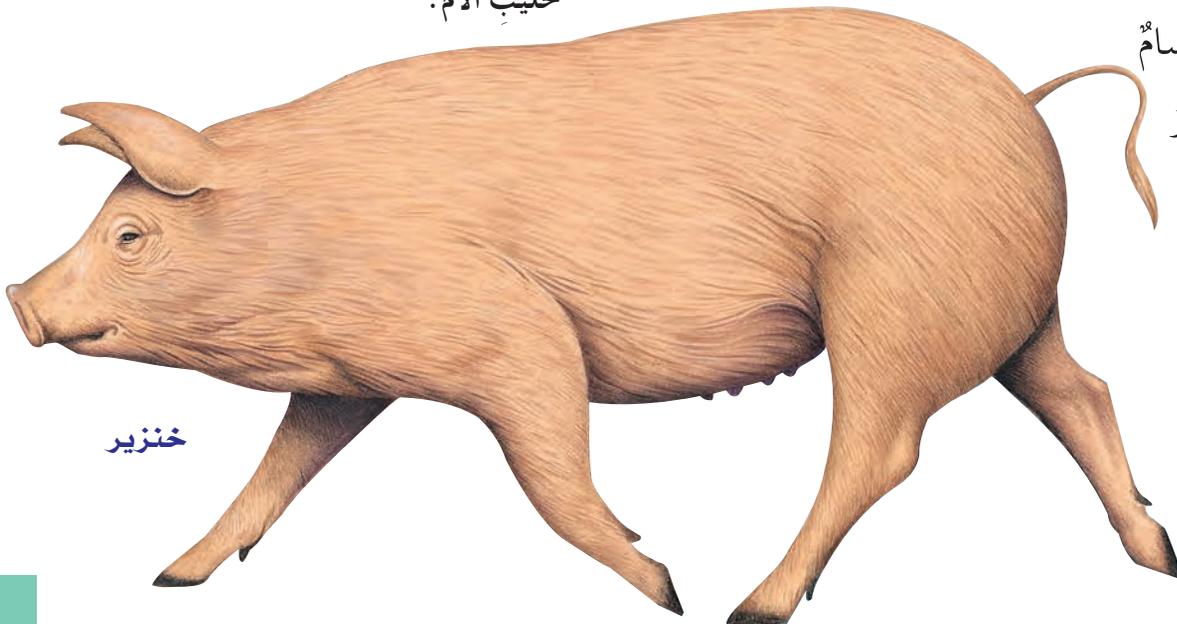
تَمْسَاحٌ

الفِقَارِيَّاتُ

تُوجَدُ خَمْسُ مَجْمُوعَاتٍ ضِمْنَ الفِقَارِيَّاتِ :
الأسْمَاكُ ، البَرْمَائِيَّاتُ ، الزَّوَاهِفُ ، الطُّيُورُ وَ الثَّدِيَّاتُ .
كُلُّهَا لَهَا عَمُودٌ فِقْرِيٌّ ، يُشَكِّلُ جُزْءًا مِنْ هَيْكَلِهَا
العَظْمِيِّ الدَّاخِلِيِّ .

الثَّدِيَّاتُ حَيَوَانَاتٌ ذَاتُ دَمٍ حَارٍّ هِيَ الأُخْرَى
وَ لَهَا فَرْوٌ أَوْ وَبَرٌ . وَ تَتَعَدَّى صِغَارُهَا مِنْ
حَلِيبِ الأُمِّ .

الفِقَارِيَّاتُ لَهَا أَجْسَامٌ
أَكْبَرُ حَجْمًا وَ أَكْثَرُ
تَعْقِيدًا مُقَارَنَةً
بِالْفِقَارِيَّاتِ .



خَنزِيرٌ

جِسْمُ الْإِنْسَانِ

الإنسان عضوٌ من عالم الحيوانات،
ننتمي إلى مجموعة الثدييات
المُسمّاة بالرئيسيات.
و مثل الثدييات الأخرى علينا أن
نتنفس و نتغذى.

بعد ضخّة من طرف القلب
ينقل دَمنا الأوكسجين و الموادّ
المغذّية إلى جميع أجزاء
الجسم. بإمكاننا التحرك
و التفكير و التكاثر.

قحف (جمجمة)

رئة داخل الصدر

قلب

كبد

كلية

شريان (أحمر)

وريد (أزرق)

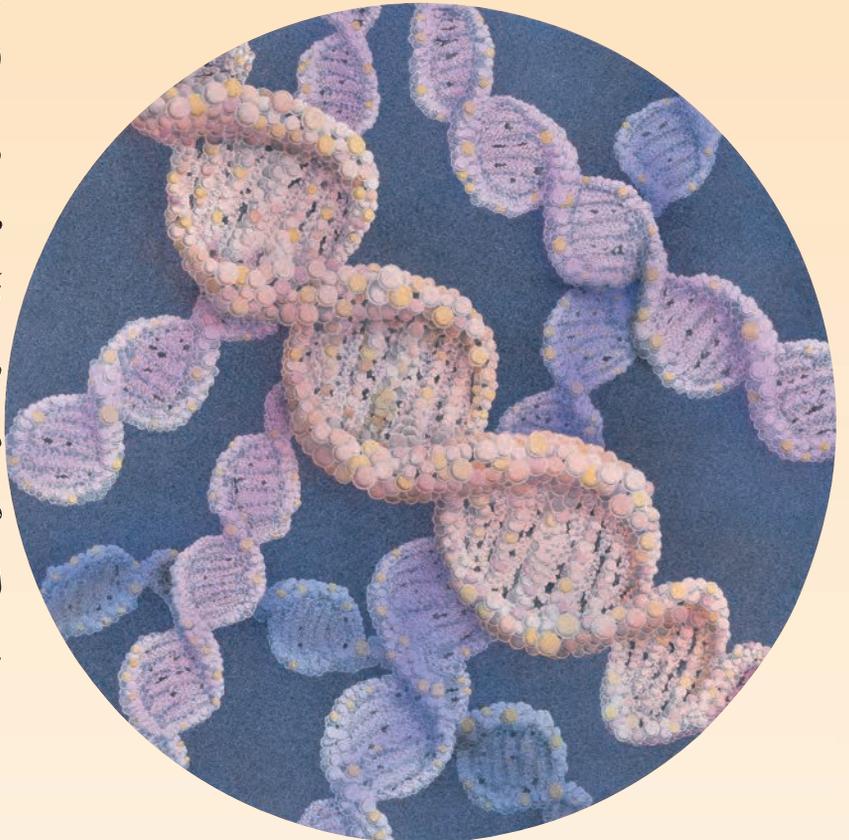
تُسمّى الأجزاء الكبيرة من
الجسم بالأعضاء، و تشملُ:
المُخ، القلب، الرئتين، الجلد
و الكليتين.
الشرايين و الأوردة تنقل الدم
إلى سائر الجسم.
أما العظام فتشكّل هيكل الجسم
المتين.

الخلايا

كُلُّ كائِنٍ حَيٍّ يَتَكَوَّنُ مِنْ « وَحَدَاتٍ بِنَائِيَّةٍ » صَغِيرَةٍ جِدًّا تُسَمَّى الْخَلَايَا. يَوْجَدُ حَوَالِي 100 أَلْفِ مِليَارِ خَلِيَّةٍ فِي جِسْمِ الْإِنْسَانِ ذَاتِ أَنْوَاعٍ وَأَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ. هَذَا الرَّسْمُ (عَلَى يَسَارِكَ) يُبَيِّنُ لَكَ كَيْفَ تَظْهَرُ بَعْضُ الْخَلَايَا النَّمُوذَجِيَّةِ تَحْتَ مِجْهَرٍ قَوِيٍّ، الْبُقْعَةُ السُّودَاءُ فِي وَسْطِ كُلِّ خَلِيَّةٍ تُدْعَى النُّوَاةَ.

الْحَمَاضُ الرَّيْبِيُّ مَنَقُوصُ الْأُكْسِجِينِ (DNA)

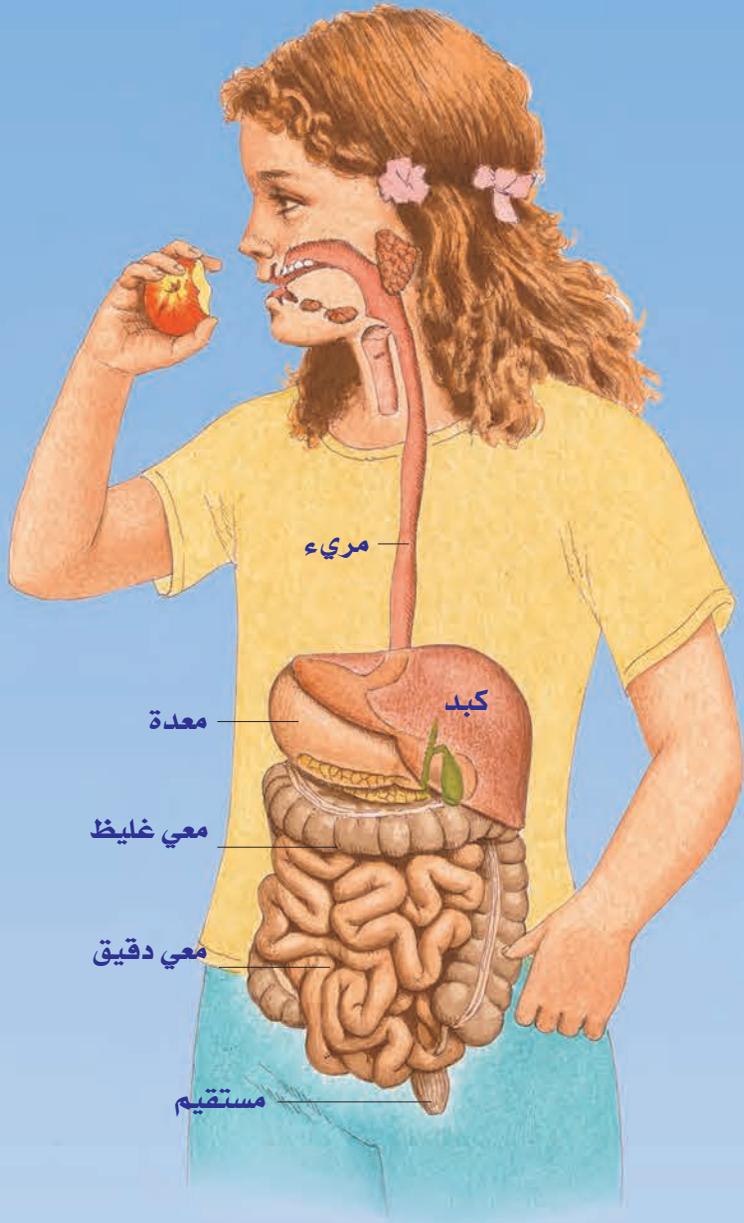
دَاخِلَ نُوَاةِ كُلِّ خَلِيَّةٍ مِنْ خَلَايَا جِسْمِكَ تَوْجَدُ ضَفَائِرُ طَوِيلَةٌ تُعْرَفُ بِالـ (DNA) أَوْ (ADN) تَحْتَ مِجْهَرٍ قَوِيٍّ تَبْدُو هَذِهِ الضَّفَائِرُ كَأَنَّهَا سَلَالِمٌ مُلْتَوِيَةٌ. تَتَكَوَّنُ « دَرَجَاتٌ » هَذِهِ السَّلَالِمِ مِنْ مَلَائِينَ الْوَحَدَاتِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ الْمُنْتَظَّمَةِ فِي شَكْلِ شَفْرَةٍ، أَوْ رَمِزٍ، يَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْمَعْلُومَاتِ الْمَعْرُوفَةِ بِالْأَجِنَّةِ، وَالتِّي يَحْتَاجُهَا جِسْمُكَ لِلنُّمُوِّ.



الهضم

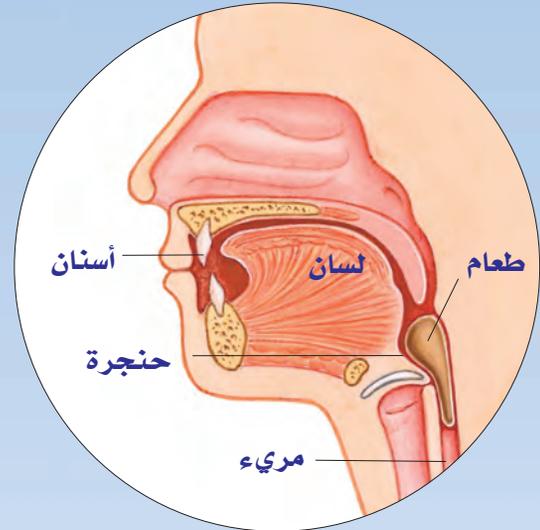
يُعطي الغذاء للجسم الطاقة اللازمة للحياة، حيث تساعدنا المواد المغذية الموجودة في الطعام على النمو والبقاء في صحة جيدة.

الهضم معناه تحويل الطعام إلى أجزاء صغيرة جداً، كي يستطيع الجسم استعمالها والاستفادة منها.



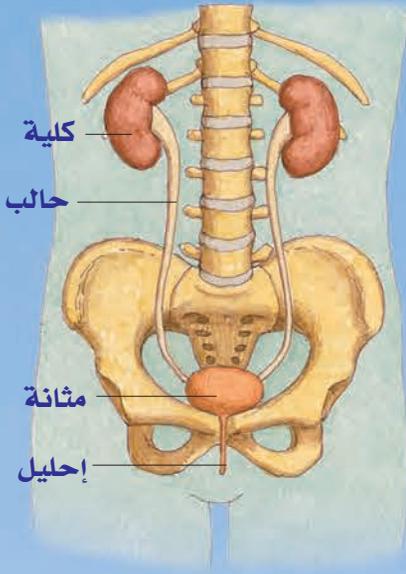
الجهاز الهضمي

عندما تبتلع الطعام الممضوغ ينزل إلى المريء ليصل إلى المعدة، حيث يطحن بوساطة مواد كيميائية، ويتحول إلى شبه عسيده تمر مباشرة إلى المعى الدقيق، الذي يأخذ منها المواد المغذية ويمررها إلى الكبد. يمتص المعى الغليظ الماء من الفضلات التي تخزن في المستقيم.



يبدأ الهضم عندما تمضغ الطعام حتى يصبح طرياً ولزجاً في فمك، ثم يدفع لسانك قطعة منه داخل الحنجرة فتقوم عضلات المريء عندئذ بالضغط على قطعة الطعام حتى تنزل إلى المعدة.

الكليتان



يَطْرَحُ جِسْمُكَ كَثِيرًا مِنَ الْفَضَلَاتِ، يَقَوْمُ الدَّمُّ الَّذِي يَمُرُّ عَبْرَ الْكَلَيْتَيْنِ، بِجَمْعِهَا.

تَحْتَوِي كُلُّ كَلْيَةٍ عَلَى مِليُونِ مِصْفَاةٍ صَغِيرَةٍ. تَأْخُذُ الْفَضَلَاتِ مِنَ الدَّمِّ وَتَضَعُ سَائِلًا يُعْرَفُ بِالْبَوْلِ. يَنْزِلُ الْبَوْلُ دَاخِلَ قَنَاةِ الْحَالِبِ إِلَى الْمَثَانَةِ، ثُمَّ يَنْتَقِلُ إِلَى الْخَارِجِ عَبْرَ قَنَاةِ الْإِحْلِيلِ.

المواد المغذية (المغذيات)

يَنْبَغِي أَنْ يَحْتَوِيَ طَعَامُكَ عَلَى سِتَّةِ أَنْوَاعٍ مِنَ الْمَغْذِيَّاتِ. تَلْعَبُ الْبَرُوتِينَاتُ دَوْرًا أَسَاسِيًّا فِي نُمُوِّ جِسْمِكَ وَتَضْلِيحِهِ. الْكَرْبُوهِيدْرَاتُ (أَوْ هَيْدْرَاتِ الْكَرْبُونِ) تُعْطِيكَ الطَّاقَةَ اللَّازِمَةَ. الدُّهُونُ وَالزُّيُوتُ تَحْتَوِي كَذَلِكَ عَلَى الطَّاقَةِ. الْأَلْيَافُ تُسَاعِدُكَ عَلَى الْهَضْمِ بِشَكْلِ جَيِّدٍ، أَمَّا الْفَيْتَامِينَاتُ وَالْمَوَادُّ الْمَعْدِنِيَّةُ فَتَنْشِطُ جِسْمَكَ وَتُسَاعِدُهُ عَلَى مُكَافَحَةِ الْأَمْرَاضِ.



توجد الألياف في الحبوب والفواكه والخضار.



توجد البروتينات في اللحوم والأسماك والخضار والحليب ومشتقاته.



معدن الحديد ضروري لصحة الدم.



توجد الدهون والزيتون في الأغذية النباتية والحيوانية.



فيتامين (أ) ضروري للرؤية الجيدة وصحة الجلد.



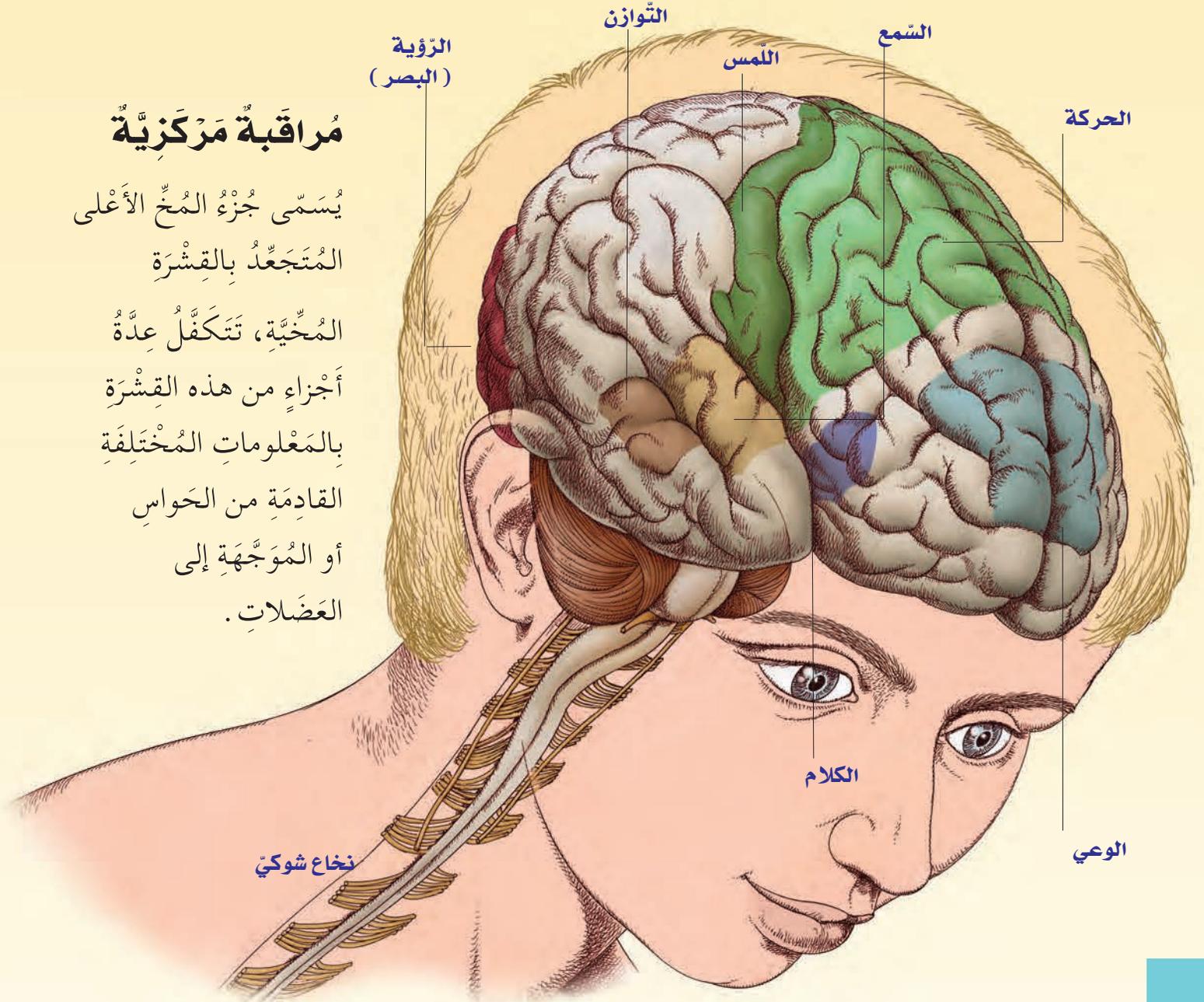
توجد الكربوهيدرات في الأغذية النشوية والسكرية.

المُخُّ والحَوَاسُّ

يُعتَبَرُ المُخُّ مَرَكَزُ المُرَاقِبَةِ لِلجِسمِ ؛ إذ يَتَكَفَّلُ بِخَفَقَانِ القَلْبِ و عَمَلِيَّةِ التَّنَفُّسِ ، كما يَتَحَكَّمُ فِي العَضَلَاتِ ؛ و يُسَاعِدُكَ عَلى التَّفَكِيرِ و التَّعَلُّمِ و الشُّعُورِ بِالفَرَحِ أو بِالْحُزَنِ . يُرْسِلُ المُخُّ و يَسْتَقْبِلُ إِشَارَاتِ عِبْرَ الأَعصابِ المُنتَشِرَةِ داخِلَ كَامِلِ الجِسمِ .

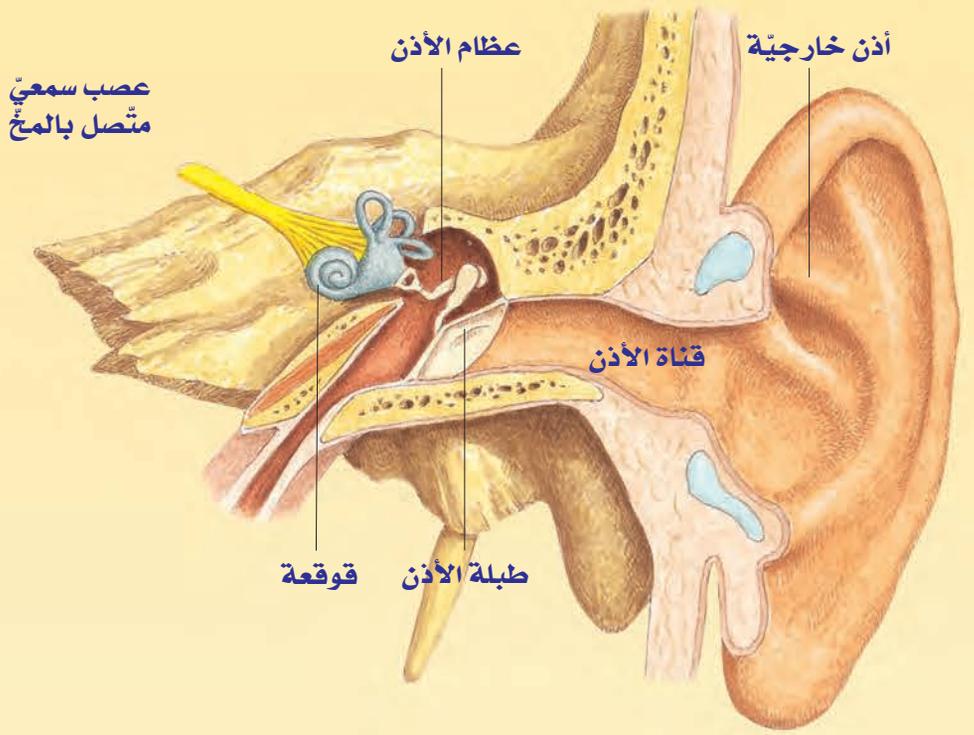
مُرَاقِبَةٌ مَرَكَزِيَّةٌ

يُسَمَّى جُزءُ المُخِّ الأَعلى المُتَجَعِّدُ بِالقِشْرَةِ المُخَيَّةِ ، تَتَكَفَّلُ عِدَّةُ أَجْزَاءٍ مِنْ هذِهِ القِشْرَةِ بِالمَعْلُومَاتِ المُخْتَلِفَةِ القَادِمَةِ مِنَ الحَوَاسِّ أو المُوجَّهَةِ إِلى العَضَلَاتِ .

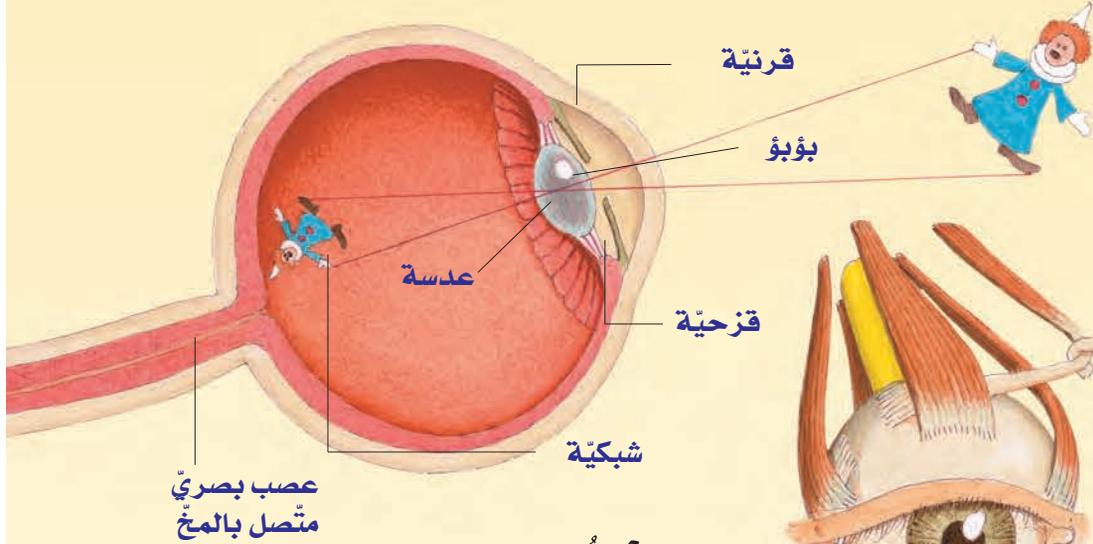


السَّمْعُ

تَمُرُّ المَوْجَاتُ الصَّوْتِيَّةُ عَبْرَ قَنَاةِ الأُذُنِ، ثُمَّ تَضْرِبُ الطَّبْلَةَ، مِمَّا يُحْدِثُ ارْتِعَادًا أَوْ اهْتِزَازًا تَنْتَقِلُ عَبْرَ ثَلَاثَةِ عِظَامٍ صَغِيرَةٍ، حَتَّى تَصِلَ إِلَى القَوْعَةِ ذاتِ الشَّكْلِ الحَلَزُونِيِّ، الَّتِي تُحَوِّلُ بِدَوْرِهَا هَذِهِ الاهْتِزَازَاتِ إِلَى إشاراتٍ عَصَبِيَّةٍ تُرْسِلُهَا إِلَى المُخِّ.



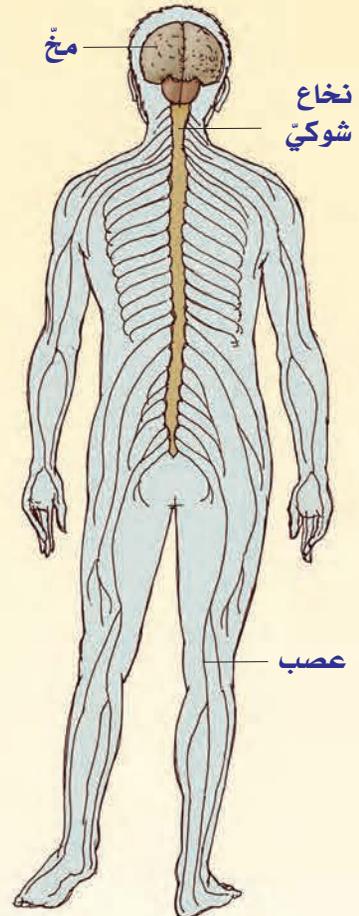
مُعْظَمُ الأَعْصابِ مُتَّصِلَةٌ بِالنَّخَاعِ الشُّوكِيِّ. وَهُوَ عِبَارَةٌ عَنِ حُزْمَةٍ مِنَ الأَعْصابِ وَتَمْتَدُّ عَلَى طُولِ الظَّهْرِ.



الرُّؤْيَا (البَصَرُ)

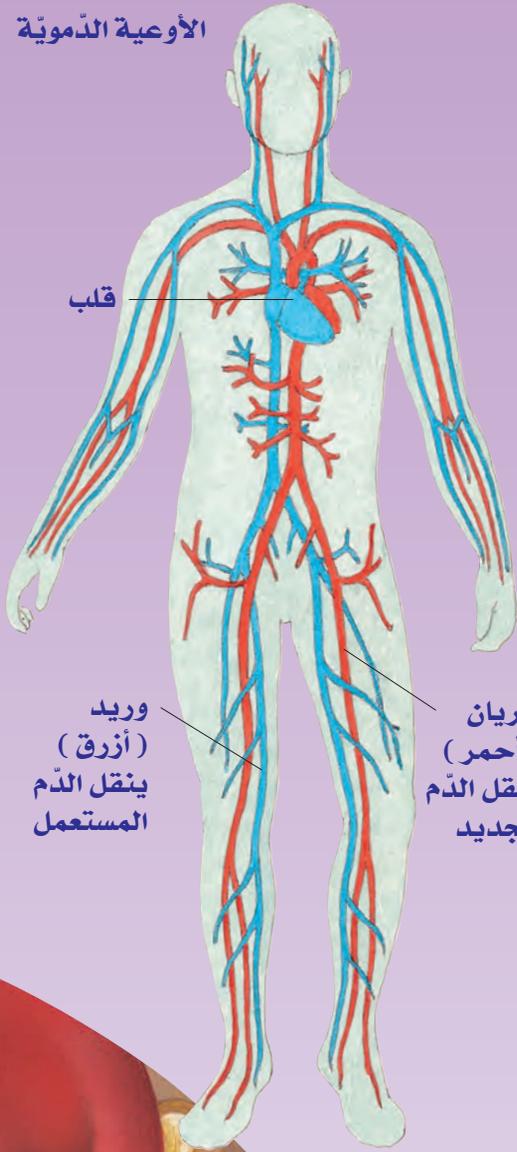
يَلْمَعُ الضَّوْءُ فِي عَيْنَيْكَ مِنْ خِلالِ القَرْنِيَّةِ، وَهِيَ مُقَدِّمَةُ العَيْنِ الَّتِي يُشَبِّهُ شَكْلُهَا القُبَّةَ، ثُمَّ يَمُرُّ عَبْرَ فَتْحَةٍ تُسَمَّى البُّؤْبُؤَ، تَوْجَدُ دَاخِلَ حَلَقَةٍ مُلَوَّنَةٍ تُدْعَى القَزْحِيَّةِ (وَهِيَ الجُزْءُ الَّذِي يُعْطِي لَوْنَهَا المُمَيِّزَ)، عِنْدَئِذٍ يَتِمُّ تَكْيِيفُ الضَّوْءِ بِوَساطَةِ العَدْسَةِ، الَّتِي يُساوِي حَجمُهَا حَبَّةَ البازِلَاءِ، ثُمَّ يَمُرُّ عَبْرَ وَسَطِ مُقَلَّةِ العَيْنِ لِيَصِلَ إِلَى غِشَاءِ رَقِيقٍ جَدًّا، يُسَمَّى الشَّبَكِيَّةِ، الَّتِي تُحَوِّلُهُ إِلَى إشاراتٍ عَصَبِيَّةٍ تُرْسِلُهَا إِلَى المُخِّ.

العضلات الحركية للعين



الْقَلْبُ وَالرِّئَتَانِ

الأوعية الدموية

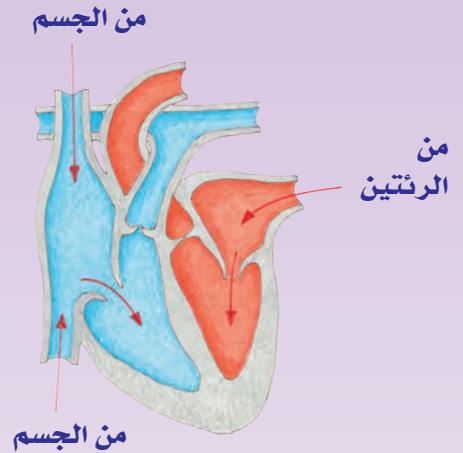


يوجد قلبك ورتأتك داخل صدرك .

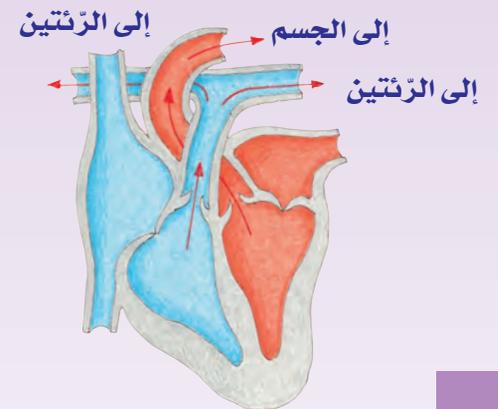
رتأتك تستنشقان الهواء و تأخذان منه غاز الأوكسجين ، الذي تحتاجه كل خلية في جسمك لاستعمال الطاقة و البقاء حيا . يمر الأوكسجين إلى الدم في رتأتك فيقوم قلبك بضخه عبر الأوعية الدموية المنتشرة في جسمك .

خَفَقَانُ الْقَلْبِ

أولاً يرتخي قلبك (الرسم العلوي) .
يجري الدم المستعمل (أزرق) من جسمك إلى الجهة اليمنى من القلب .



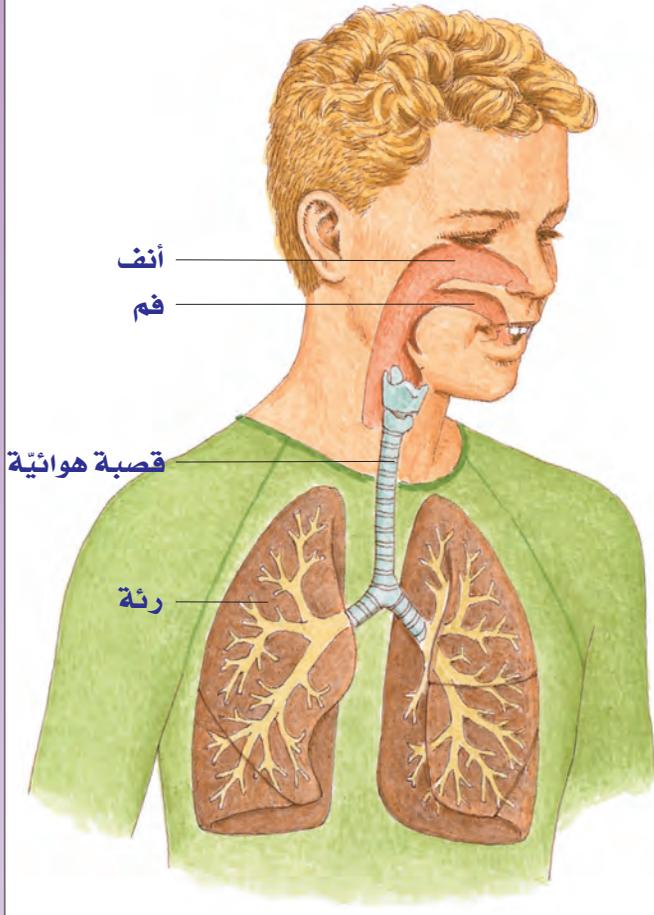
يأتي الدم الجديد المشبع بالأوكسجين (أحمر) من الرئتين ليذهب إلى الجهة اليسرى من قلبك ، حينئذ يضغط القلب بقوة (الرسم على اليمين) فيذهب الدم المستعمل إلى رتأتك و يجري الدم الجديد في سائر أعضاء جسمك .



صفحة

التنفس

في كُلِّ مَرَّةٍ تَتَنَفَّسُ فِيهَا تَسْتَنَشِقُ رِئَتَاكَ الْهَوَاءَ مِنْ خِلَالِ فَمِكَ وَ أَنْفِكَ، فَيَنْزِلُ عَبْرَ الْقَصْبَةِ الْهَوَائِيَّةِ (أَوْ الرُّغَامِي)، ثُمَّ يَمُرُّ دَاخِلَ أَنْبَابِ مُتَفَرِّعَةٍ دَاخِلَ رِئَتَيْكَ. هُنَا يَمُرُّ ثَانِي أَوْ كَسِيدِ الْكَرْبُونِ مِنْ دَمِكَ إِلَى رِئَتَيْكَ، وَ يَمُرُّ الْأُكْسِجِينُ مِنَ الْهَوَاءِ إِلَى دَمِكَ. الدَّمُ الَّذِي تَمَّ اسْتِعْمَالُهُ مِنْ جِسْمِكَ (أَحْمَرٌ قَاتِمٌ مَائِلٌ إِلَى الزُّرْقَةِ)، يَتَحَوَّلُ إِلَى دَمٍ جَدِيدٍ وَ نَقِيٍّ (أَحْمَرٌ قَانٌ) وَ عِنْدَيْهِ يُزْفَرُ ثَانِي أَوْ كَسِيدِ الْكَرْبُونِ إِلَى الْخَارِجِ.



هكذا يَظْهَرُ الدَّمُ تَحْتَ مِجْهَرٍ قَوِيٍّ، حَوَالِي النِّصْفِ مِنْ دَمِكَ عِبَارَةً عَنْ سَائِلِ مَائِيٍّ يُدْعَى الْبِلَازْمَا وَ يَحْتَوِي عَلَى مَوَادِّ مُغَذِّيَّةٍ. مُعْظَمُ مَا تَبَقِيَ مِنْ دَمِكَ يَتَكَوَّنُ مِنْ مِلَايِيرِ خَلَايَا الدَّمِ الْحَمْرَاءِ الَّتِي تَنْقُلُ الْأُكْسِجِينِ إِلَى جِسْمِكَ. أَمَّا خَلَايَا الدَّمِ الْبَيْضَاءِ فَمُهْمَتُهَا قَتْلُ الْجَرَائِمِ. بَيْنَمَا تُسَاعِدُ صَفِيحَاتُ الدَّمِ عَلَى التَّخَثُّرِ وَ تَصْمَدُّ جِرَاحَكَ.



العَضَلَاتُ، العِظَامُ وَالجِلْدُ

عِظَامُكَ المِئْتَانِ وَ السِّتَّةُ

(206) تُشَكِّلُ هَيْكَلًا دَاخِلِيًّا

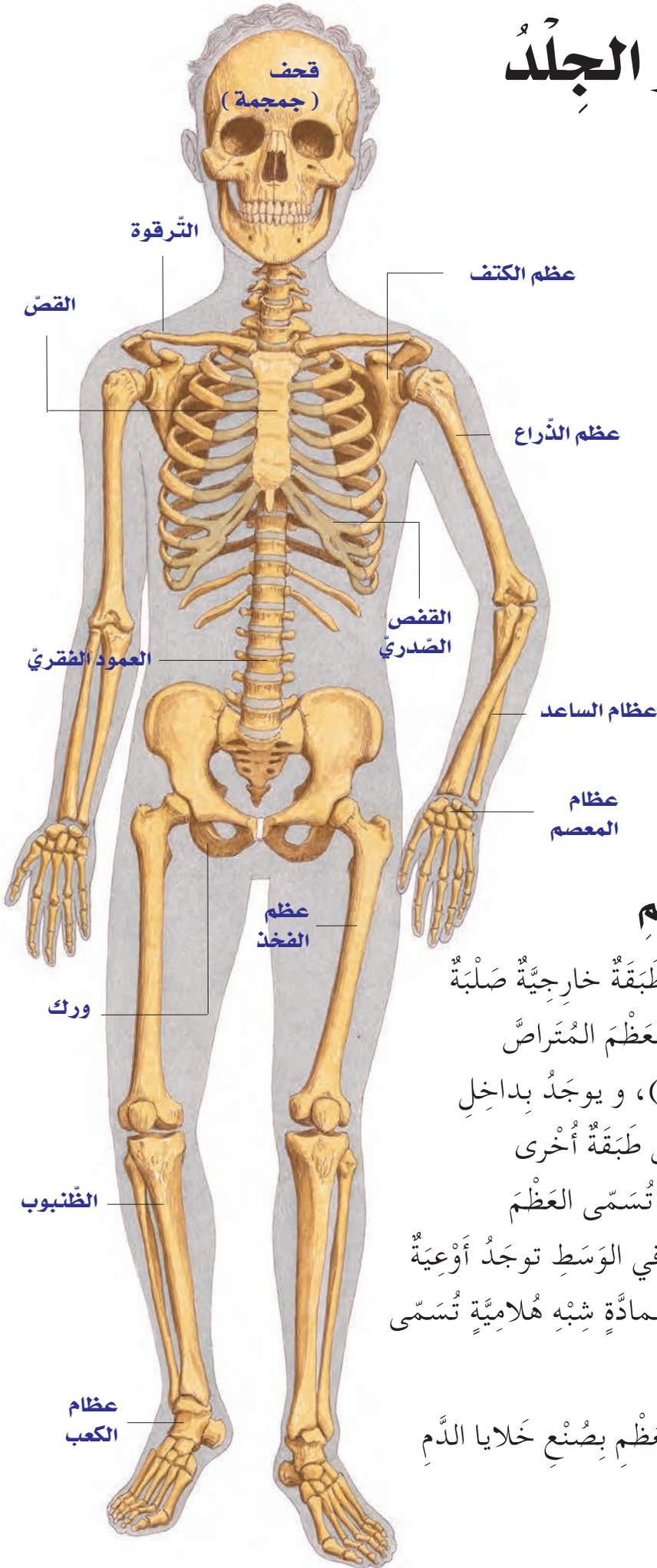
قَوِيًّا يَتَحَمَّلُ ثِقَلَ جِسْمِكَ ، أَمَّا

العَضَلَاتُ فَتُمْكِّنُ عِظَامَكَ مِنْ

التَّحَرُّكِ ، وَ يُغَطِّي سَائِرَ أَجْزَاءِ

جِسْمِكَ تَقْرِيْبًا جِلْدًا مَتِيْنًا

وَ مَرْنًا .



دَاخِلُ العِظَمِ

تَكْسُو العِظَمَ طَبَقَةٌ خَارِجِيَّةٌ صَلْبَةٌ

ثَقِيْلَةٌ تُسَمَّى العِظَمَ المُتْرَاصَّ

(أَوْ المُتَضَامَّ) ، وَ يُوْجَدُ بِدَاخِلِ

العِظَمِ المُتْرَاصَّ طَبَقَةٌ أُخْرَى

طَرِيْقَةٌ وَ خَفِيْفَةٌ تُسَمَّى العِظَمَ

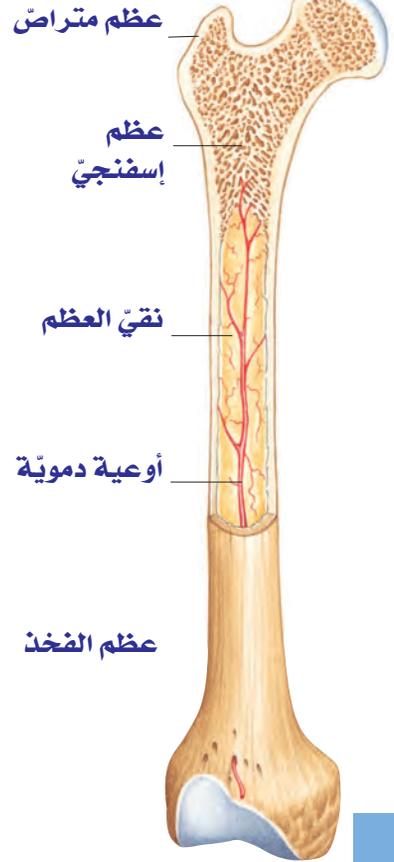
الإِسْفَنْجِيَّ ، وَ فِي الوَسْطِ تُوْجَدُ أَوْعِيَّةٌ

دَمَوِيَّةٌ مُحَاطَةٌ بِمَادَّةٍ شَبِيْهِ هُلَامِيَّةٍ تُسَمَّى

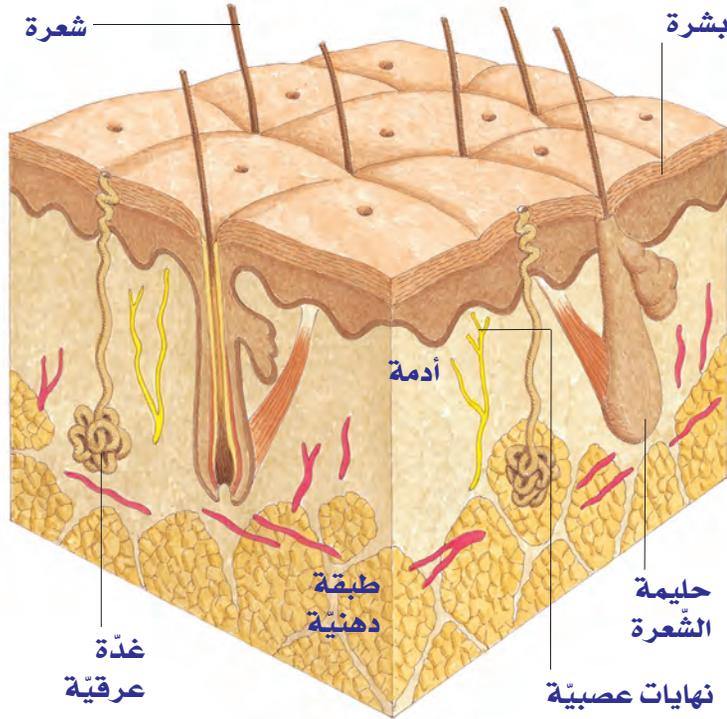
نَقْيِ العِظَمِ .

يَتَكَفَّلُ نَقْيِ العِظَمِ بِصُنْعِ خَلَايَا الدَّمِ

الجَدِيْدَةِ .

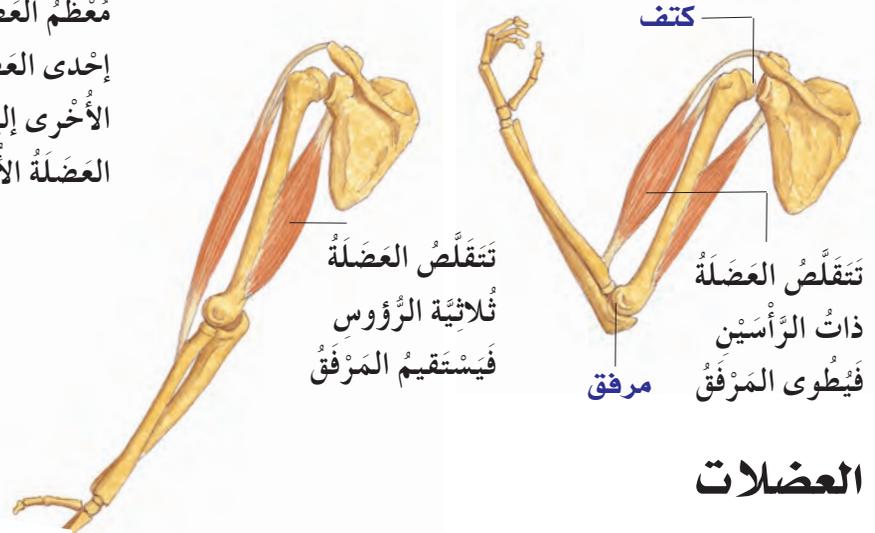
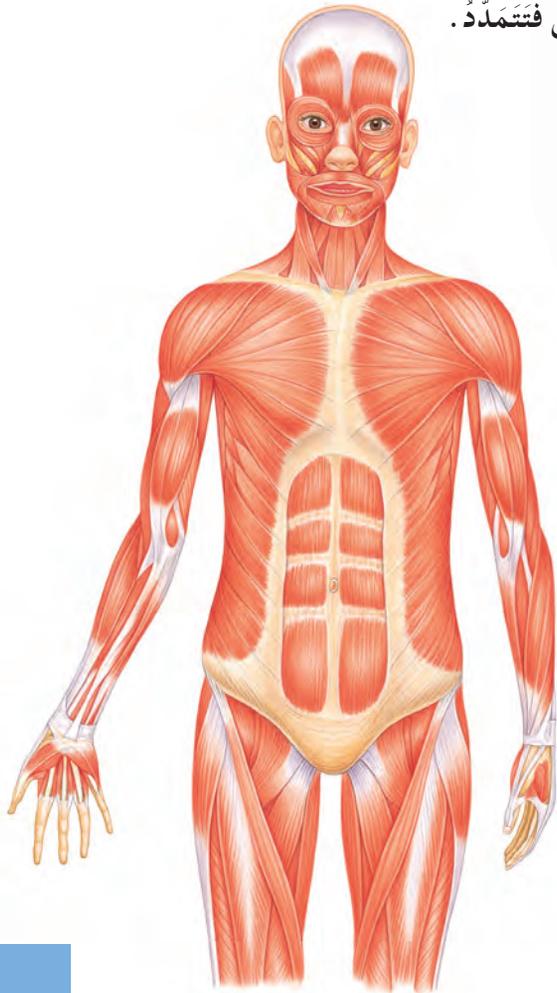


الجلد



طبقة جلدك الخارجية تُسمى البشرة. إنها في نمو مستمر كي تجدد نفسها، نظرًا لما تتعرض له من احتكاك وإصابات أخرى. أما الطبقة الداخلية فتسمى الأدمة، وتحتوي على ثقب صغيرة ينمو فيها الشعر تدعى الحليمات. كما يوجد أيضًا الملايين من الغدد العرقية المجهرية ونهايات عصبية تحتاجها للمس.

معظم العضلات توجد في شكل أزواج أو مجموعات. إحدى العضلات تسحب العظم إلى جهة، بينما تسحبه الأخرى إلى الجهة المعاكسة، حين يحدث هذا ترتخي العضلة الأولى فتتمدد.



العضلات

يوجد بجسمك 640 عضلة. تشكل أزيد من ثلث وزن جسمك الكلي، يربط العضلات بالعظام شبه حبال تسمى الأوتار.

يقوم نوع خاص من العضلات، تدعى العضلة الملساء، بدفع الطعام إلى الأمام داخل المريء والمعدة والمعوي. يتكون قلبك أيضًا من عضلة خاصة هي الأخرى تخفق باستمرار دون أن تتعب.

الفهرس

18

الشبكات الغذائية

الشبكة الغذائية في البرك

20

عالم الحيوانات

اللافقاريات

الفقاريات

22

جسم الإنسان

الخلايا

الحمض الريبي منقوص الأوكسجين (DNA)

24

الهضم

الجهاز الهضمي

الكليتان

المواد المغذية (المغذيات)

26

المح والحواس

مراقبة مركزية

السمع

الرؤية (البصر)

28

القلب والرئتان

خفقات القلب

التنفس

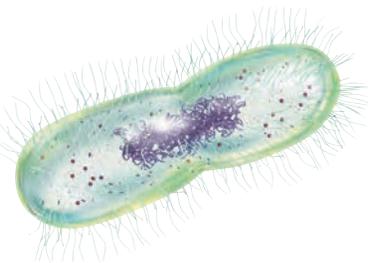
30

العصلات، العظام والجلد

داخل العظم

الجلد

العصلات



4

الحياة فوق الأرض

الحياة في الساحل

حيومات العالم

6

عالم الحيوانات البرية

الغابات الاستوائية

الصحار

أنتركتكا

8

ما الحياة ؟

النباتات و الحيوانات

الفطر

10

الحياة المجهرية

الفيروسات و الكائنات الأولية

12

النباتات

صنع الغذاء

أنواع النباتات

خانق الذباب

السلى

14

الأشجار

سنة في حياة شجرة

الجذور و النباتات

أشجار النخيل

16

الأزهار و البذور

التلقيح

البذور

النمو