



دَوْلَةُ لِيْبِيَا

وَزَارَةُ التَّعْلِيمِ

مَرْكَزُ الْمَنَاحِجِ التَّعْلِيمِيَّةِ وَالْبَحْثِ التَّرْبَوِيَّةِ

الْعِلْمُ

لِلصَّفِّ الْخَامِسِ

مِنْ مَرَحَلَةِ التَّعْلِيمِ الْأَسَاسِيِّ

الْفَصْلُ الدَّرَاسِيُّ الْأَوَّلُ





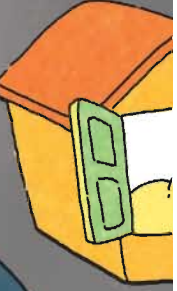
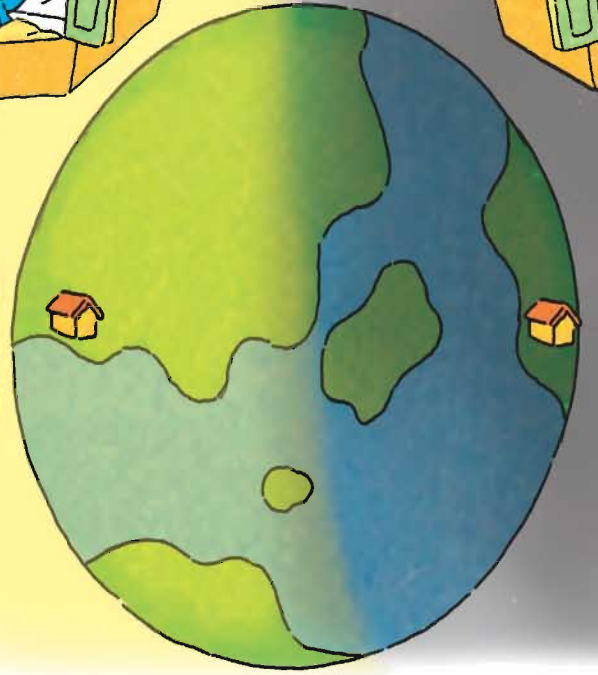
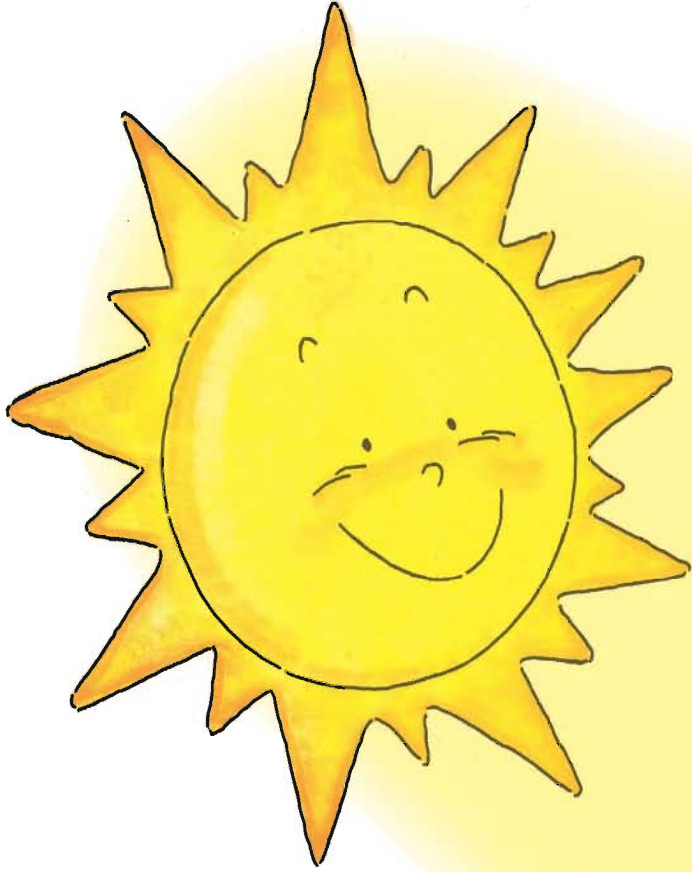
دَوْلَةُ لِيْبِيَا
وَزَارَةُ التَّعْلِيمِ

مَرْكَزُ الْمَنَاحِجِ التَّعْلِيمِيَّةِ وَالْبَحْثِ التَّرْبَوِيَّةِ

جميع الحقوق محفوظة ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو تخزينه، أو تسجيله، أو تصويره بأية وسيلة دون موافقة خطية من إدارة المناهج بمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية بليبيا.

1440 – 1441 هـ

2019 – 2020 م



التمهيد

الأصدقاء! برنامج شامل لعلوم مرحلة التعليم الأساسي مبني على أُمير وثيقة منهج علوم في العالم. تُعدُّ العلوم في هذه السلسلة مادة دراسية شائعة تُحاول الإجابة عن أسئلة عن العالم حولنا. ويتحقق ذلك بالاستخدام المثمر للصُّور الفوتوغرافية الملوَّنة والرُّسومات المُسلية. وتُدرِّس المادة بالاستقصاء والاستكشاف، ويتمُّ حتُّ التلاميذ على المشاركة بفاعلية في البحث عن حلول للمشكلات. ويهدفُ كلُّ ذلك إلى تعزيز التعلم وغرس الانطباع لديهم بأن العلوم حولهم في كلِّ مكان.

عمل جماعي ومشاركة

أسئلة استثارة الفكر للحث على التفكير والمناقشة.

نشاطات مُمتعة



نشاطات إضافية مُمتعة تُشجّع الاستكشاف المُستقل - بعد وقت الدراسة - تشمل أنشطة تتضمن أبحاثاً، أو استخدام الحاسوب.

الأصدقاء! يتبنّى مُقرِّر العلوم مدخلاً موضوعياً؛ فيتناول في الصف الخامس من مرحلة التعليم الأساسي أربعة موضوعات هي الدورات، والأجهزة، والطاقة، والتفاعلات. هذا وقد تم توضيح العلاقات - كلما أمكن - بين النقاط التي يتناولها كلُّ موضوع. ويمكن ذلك التلاميذ من إدراك الروابط بين النقاط المُختلفة، ومن ربط الأفكار العلمية.

الأصدقاء! تم دمج مهارات التفكير، والتربية الوطنية وتقانة المعلومات في منهج العلوم. ويتكوّن كلُّ مُستوى في البرنامج من كتاب دراسي، وكراسة أنشطة، ودليل للمُعَلِّم.

تَمَّ تَضْمِينُ الْمَلَامِحِ التَّالِيَةِ؛ لِجَعْلِ دِرَاسَةِ الْعُلُومِ أَكْثَرَ تَشْوِيقًا:



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

تَحَقُّقٌ مِنْ مَعْلُومَاتٍ شَيْقَةٍ
مُرْتَبِطَةٍ بِالْمَوْضُوعِ.

نَشَاطَاتٌ تُنَاطَرُ الْمَوْضُوعَاتِ مُبَيَّنَةً
لِلرُّجُوعِ إِلَيْهَا بِسُهُولَةٍ.

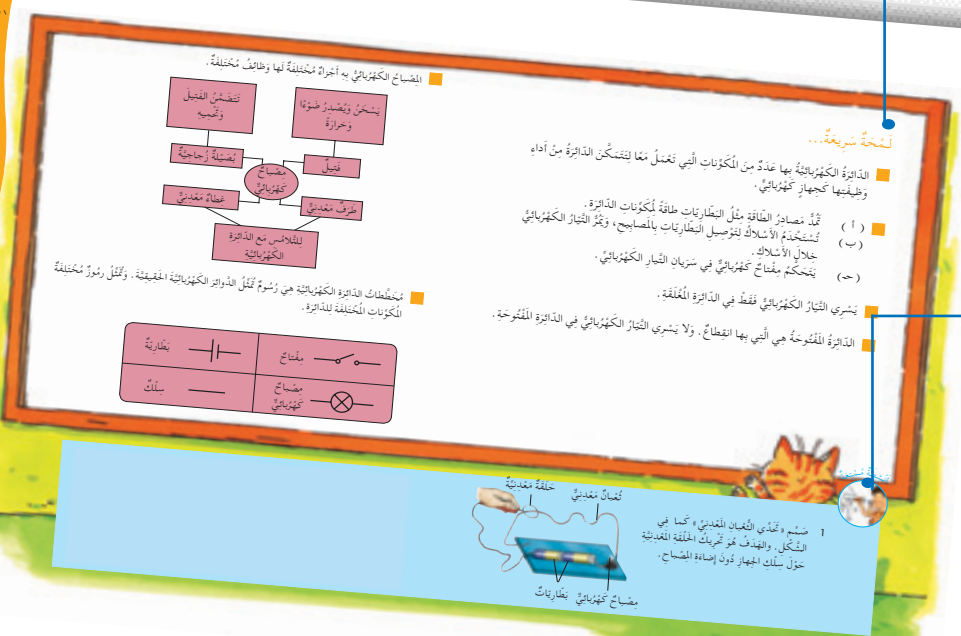


نَسِ أَسَاءَ النَّهَارِ، وَالْقَمَرُ وَالنُّجُومُ أَثَاءَ اللَّيْلِ.
وَالْقَمَرُ فِي حَرَكَةٍ حَوْلَ الْأَرْضِ، لَكِنَّ الْقَمَرَ
يَتَحَرَّكُ حَوْلَ الْأَرْضِ. الشَّمْسُ وَالنُّجُومُ لَا
أَرْضِ. فِي الْحَقِيقَةِ الْأَرْضُ هِيَ الَّتِي تَتَحَرَّكُ

لَمَحَّةٌ سَرِيعَةٌ . . .

يُقَدِّمُ رُؤْيَا شَامِلَةً لِلْمَوْضُوعِ
بِاسْتِخْدَامِ خَرَائِطٍ لِلْمَفَاهِيمِ.

الشمس





المُحتَوِياتُ



الموضوع 1 : الدُّورَاتُ

2

النَّظَامُ الشَّمْسِيّ

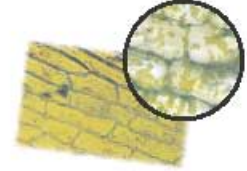
1

18



وَحْدَةُ الْحَيَاةِ

2



32

مِنْ الْوَالِدَيْنِ إِلَى الْأَوْلَادِ

3



38

دَوْرَةُ حَيَاةِ النَّبَاتِ الزُّهْرِيَّةِ

4

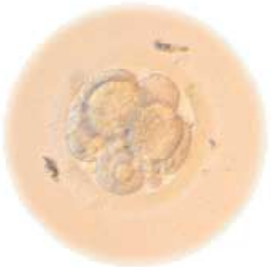


50



التَّكَاثُرُ مِنْ أَجْزَاءِ النَّبَاتِ

5





60



الموضوع 2 : الطّاقة

6 الطّاقة مِنْ الغِذاءِ

64



7 انْتِقَالُ الطّاقةِ

الدُّورَاتُ

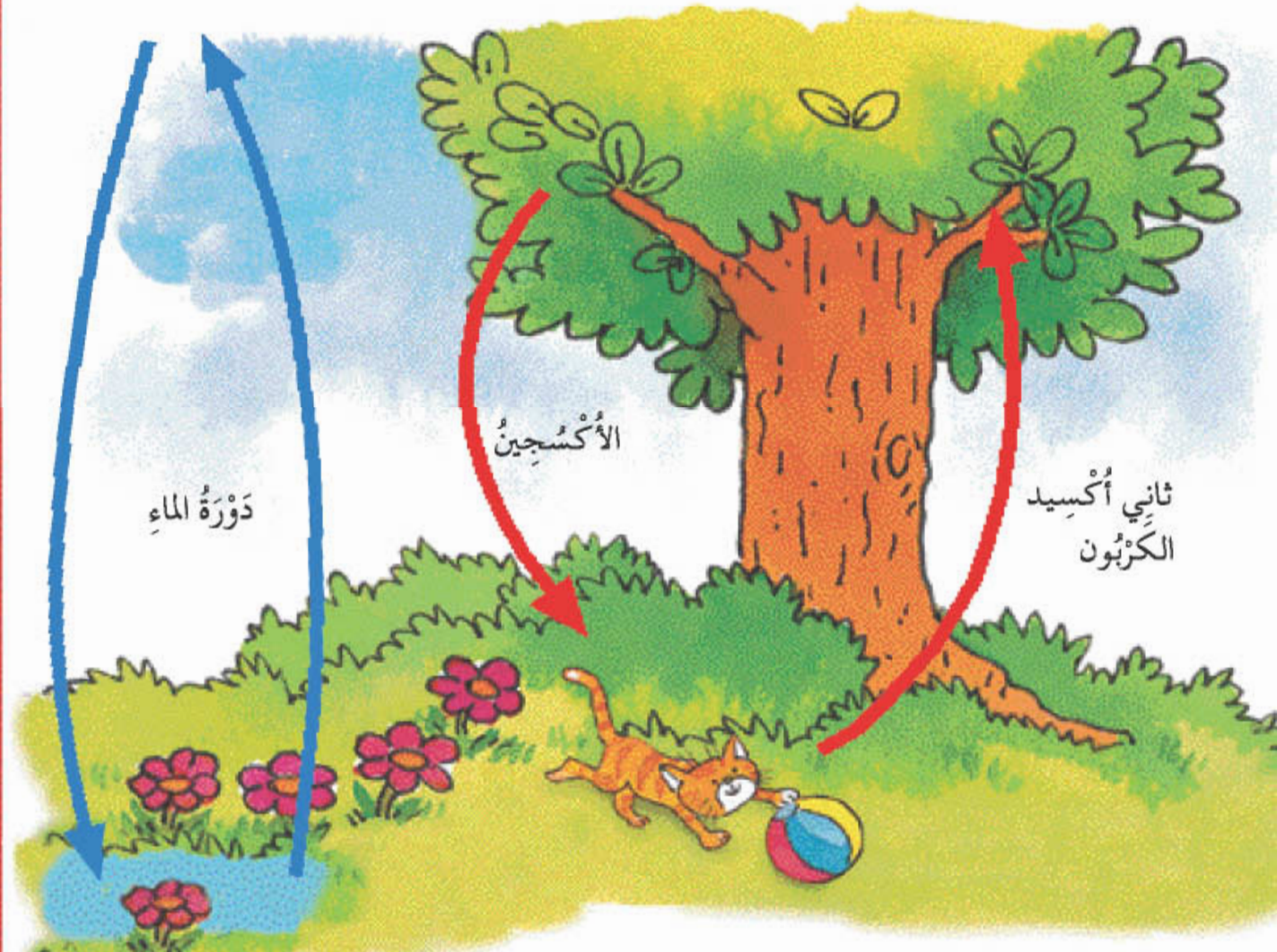
تَسْتَمِرُّ بَعْضُ الْأَشْيَاءِ مِنْ حَوْلِنَا فِي التَّوَاجُدِ لِأَنَّهَا تَحْدُثُ فِي دَوَرَاتٍ. وَلَكِي تَسْتَمِرَّ الْمَخْلُوقَاتُ الْحَيَّةُ فِي الْحَيَاةِ فَإِنَّهَا تَحْتَاجُ إِلَى مَوْرِدٍ مُسْتَمِرٍّ مِنَ الْأَكْسِجِينِ، وَالْمَاءِ، وَالْغِذَاءِ. لَقَدْ تَعَلَّمْتُ أَنَّ الْمَاءَ وَالْأَكْسِجِينِ لَا يَنْفَدَا أَبَدًا لِأَنَّهُمَا يَحْدُثَانِ فِي دَوَرَاتٍ. تَمُدُّ دَوْرَةُ الْمَاءِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةَ بِالْمَاءِ بِاسْتِمْرَارٍ. وَيُسْتَبَدَلُ الْأَكْسِجِينُ الَّذِي تَسْتَهْلِكُهُ الْمَخْلُوقَاتُ الْحَيَّةُ عِنْدَ قِيَامِ النَّبَاتَاتِ بِعَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الضَّوْئِيِّ.

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ

وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ

لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ﴾

"سُورَةُ آلِ عِمْرَانَ الْآيَةِ 190"



الموضوع 1

تَحْدُثُ بَعْضُ التَّغْيِيرَاتِ حَوْلَنَا فِي دَوْرَةِ
الشَّمْسِ أَيْضًا. الشَّمْسُ تُشْرِقُ وَتَغْرُبُ كُلَّ
يَوْمٍ. تَذَرُكَ حَتْمًا أَنَّ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ يَتَعَاقَبَانِ.
كَيْفَ يَحْدُثُ ذَلِكَ؟
تَتَكَوَّنُ السَّنَةُ الْوَاحِدَةُ مِنْ أَيَّامٍ عَدِيدَةٍ.
مَا طُولُ السَّنَةِ؟
مَا الَّذِي يُحَدِّدُ طُولَ السَّنَةِ؟



الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ مَوْجُودَةٌ مِنْ حَوْلِنَا
لَأَنَّهَا تَتَكَاثَّرُ وَلأنَّ دَوْرَاتِ حَيَاتِهَا
مُسْتَمِرَّةٌ. وَلَكِنْ كَيْفَ يَأْتِي الصَّغِيرُ
إِلَيْنَا؟

كَيْفَ تَبْدَأُ الْحَيَاةَ الْجَدِيدَةَ؟
سَوْفَ نَكْتَشِفُ فِي الْفُصُولِ الْقَلِيلَةِ
التَّالِيَةِ الْمَزِيدَ عَنِ الدَّوْرَاتِ الَّتِي تُؤَثِّرُ فِي
حَيَاتِكَ.





النَّظَامُ الشَّمْسِيّ



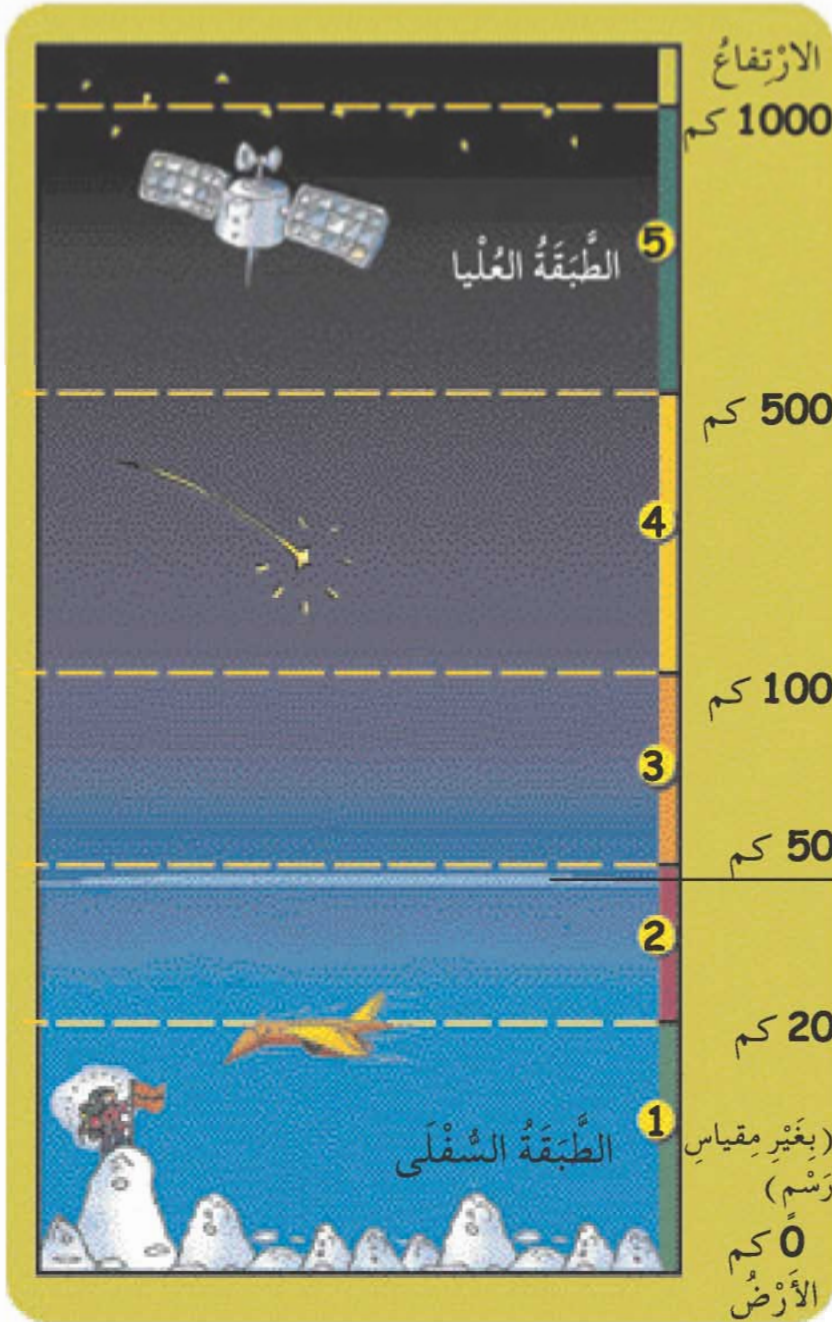
الْأَرْضُ بَيْتُنَا. تَبْدُو الْأَرْضُ
مِنْ حَيْثُ نَقِفُ عَلَى سَطْحِهَا
مُسَطَّحَةً. لَكِنْ الْأَرْضُ حَقِيقَةً
فِي شَكْلِ كُرَّةٍ، تَوْجَدُ عَلَى
سَطْحِهَا الْمَاءَ، وَالْيَابِسَةَ.
تُحِيطُ بِالْأَرْضِ طَبَقَةٌ مِنْ
الْغَازَاتِ تُسَمِّيهَا الْغِلَافُ الْجَوِّي.
يَزُودُ الْغِلَافُ الْجَوِّي الْمَخْلُوقَاتِ
الْحَيَّةَ بِالْأَكْسِجِينِ لِيَتَنَفَّسَ،
وَالنَّبَاتَاتِ بِثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ
لِكَيْ تَقُومَ بِعَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الضُّوْئِي.





مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ
يُنْقَسِمُ الْغِلَافُ
الْجَوِّي إِلَى 5 طَبَقَاتٍ.

يَمْنَعُ الْغِلَافُ الْجَوِّي أَيْضًا أَشِعَّةَ الشَّمْسِ الضَّارَّةَ مِنَ الْوُصُولِ إِلَى
الْأَرْضِ، وَيَحْفَظُ دِفْءَ الْأَرْضِ بِمَنْعِ الْحَرَارَةِ مِنَ التَّسَرُّبِ إِلَى الْفَضَاءِ
الخَارِجِيِّ.



الغلاف الجوي

تَحْمِينَا طَبَقَةُ الْأَوْزُونِ
مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ
الضَّارَّةِ.

الغازاتِ الْمَوْجُودَةِ فِي
الطَّبَقَةِ السُّفْلَى ضَرْورِيَّةٌ
لِلْحَيَاةِ.

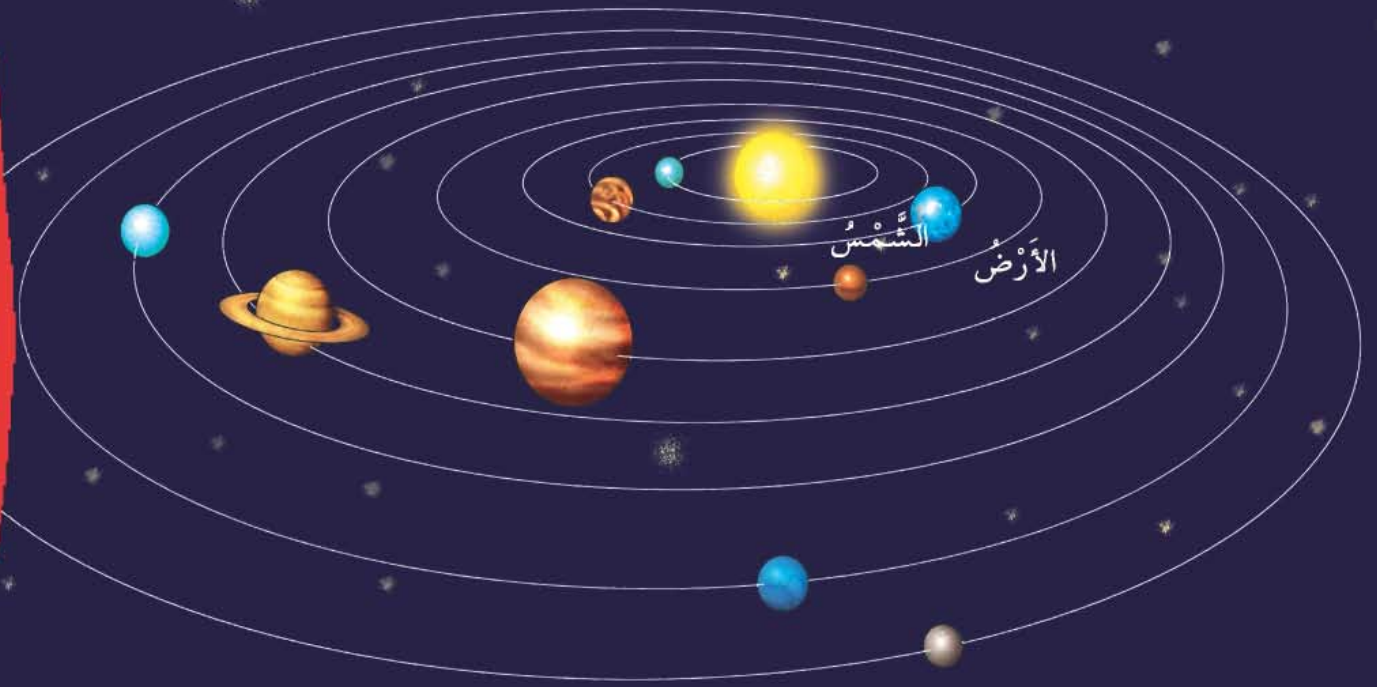
انظروا إلى السماء. ماذا ترون؟



نرى عادة الشمس أثناء النهار، والقمر والنجوم أثناء الليل. تبدو الشمس والقمر في حركة حول الأرض، لكن القمر فقط هو الذي يتحرك حول الأرض. الشمس والنجوم لا تتحرك حول الأرض. في الحقيقة الأرض هي التي تتحرك حول الشمس.

عمل جماعي ومشاركة

لماذا لا نرى النجوم أثناء النهار؟



الشَّمْسُ، الأَرْضُ والقَمَرُ أَجْزَاءٌ مِنَ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

تَتَحَرَّكُ الأَرْضُ حَوْلَ
الشَّمْسِ، وَكُلُّ دَوْرَةٍ
تَدُورُهَا الأَرْضُ حَوْلَ
الشَّمْسِ تُسَمَّى
[سَنَةً كَامِلَةً].

الشَّمْسُ وَالأَرْضُ والقَمَرُ جُزْءٌ مِنَ نِظَامٍ يُسَمَّى
النِّظَامَ الشَّمْسِيَّ. الشَّمْسُ فِي مَرْكَزِ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ وَهِيَ
نَجْمٌ، يُشِعُّ ضَوْءًا وَحَرَارَةً.
بِالإِضَافَةِ إِلَى الشَّمْسِ، يَتَكَوَّنُ النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ مِنْ كَوَاكِبَ
تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ. الأَرْضُ كَوَكَبٌ، وَالكَوَاكِبُ لَا تُصْدِرُ
ضَوْءًا. فَهِيَ تَعْكِسُ الضَّوْءَ مِنَ الشَّمْسِ.



كوكبنا - الأرض

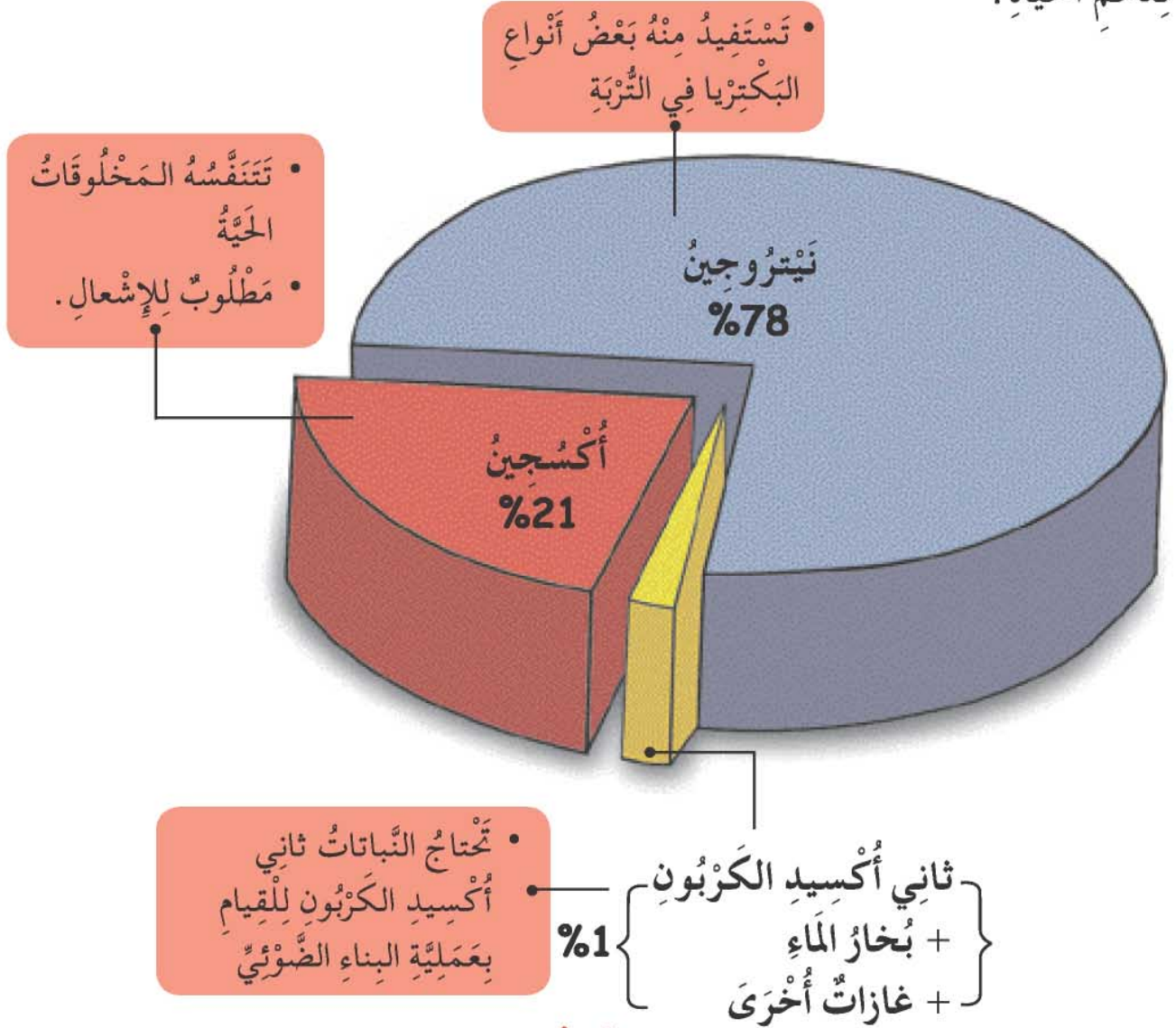
في ليلة باردة، أشعل بعض الأطفال ناراً مخيم للتدفئة...



لَوْ أَنَّكَ قَرِيبٌ جِدًّا مِنَ النَّارِ، سَوْفَ تَشْعُرُ بِحَرَارَةٍ زَائِدَةٍ وَهَذَا
يَجْعَلُكَ غَيْرَ مُسْتَرِيحٍ. وَلَوْ أَنَّكَ بَعِيدٌ جِدًّا عَنِ النَّارِ، فَإِنَّكَ
لَا تَحْصُلُ عَلَى حَرَارَةٍ كَافِيَةٍ لِتَحْفَظَ دِفْءَكَ. وَعِنْدَمَا لَا تَكُونُ
قَرِيبًا جِدًّا أَوْ بَعِيدًا جِدًّا عَنِ النَّارِ فَإِنَّ دَرَجَةَ الْحَرَارَةِ تَكُونُ
مُنَاسِبَةً.

كَذَلِكَ، وَضَعُ الْأَرْضُ بِالنَّسْبَةِ لِلشَّمْسِ مُنَاسِبٌ جِدًّا
فَتَسْتَقْبِلُ حَرَارَةً كَافِيَةً لاسْتِمْرَارِ الْحَيَاةِ. أَمَّا الْكَوَائِبُ الْأُخْرَى
فَيَسْتَقْبِلُ بَعْضُهَا حَرَارَةً زَائِدَةً وَبَعْضُ الْآخَرِ لَا يَسْتَقْبِلُ
حَرَارَةً كَافِيَةً.

يَحْتَوِي سَطْحُ الْأَرْضِ عَلَى مَاءٍ كَافٍ لِبَقَاءِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ.
وَيَتَكَوَّنُ الْغِلَافُ الْجَوِّيُّ أَيْضًا مِنْ غَازَاتٍ بِالتَّرَكِيبِ الْمُنَاسِبِ
لِدَعْمِ الْحَيَاةِ.



تَكْوِينُ الْهَوَاءِ حَوْلَ الْأَرْضِ

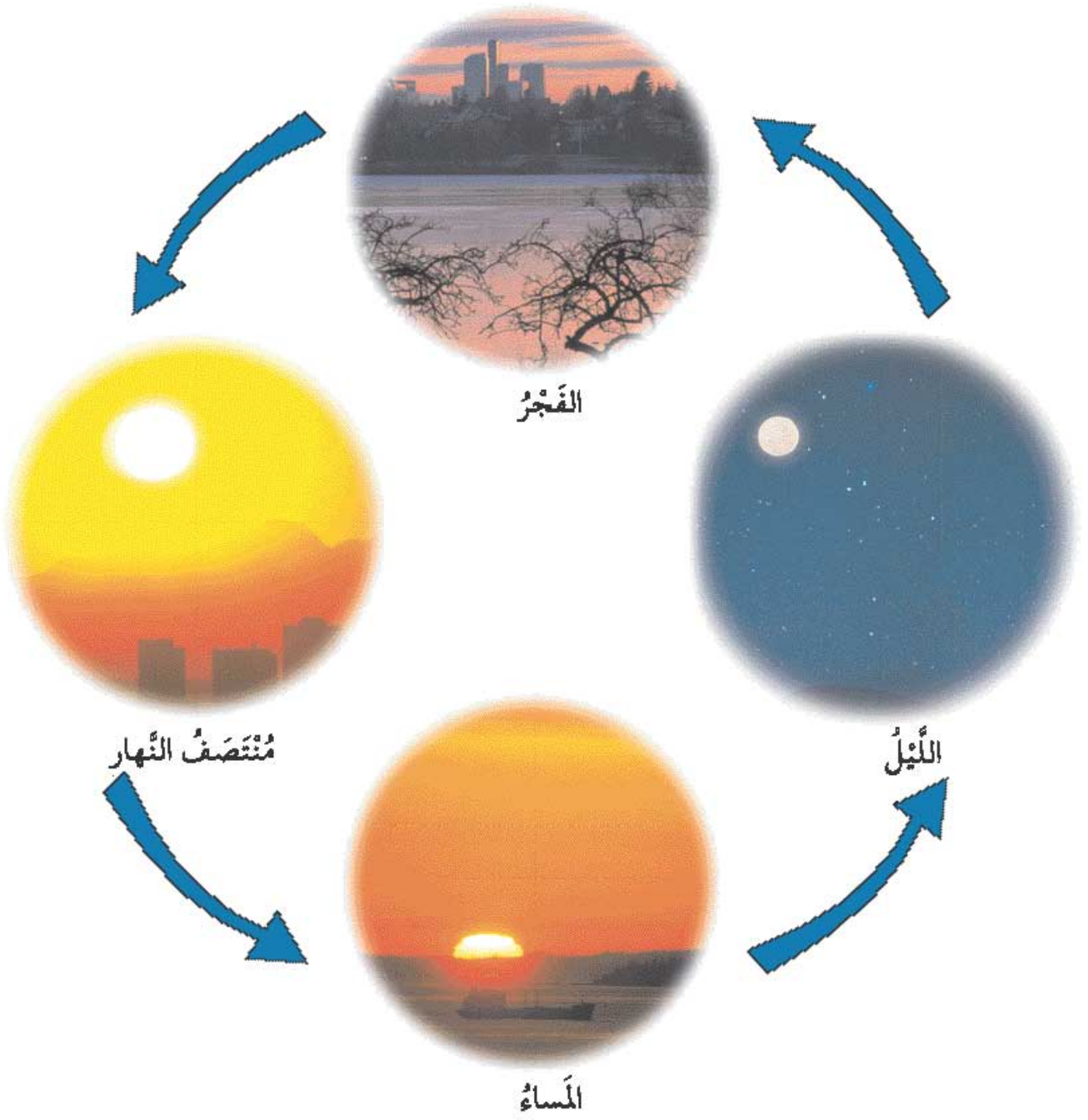
عَمَلٌ جَمَاعِيٌّ وَمُشَارَكَةٌ

مَاذَا يَحْدُثُ لَوْ زَادَتْ
كَمِّيَّةُ ثَانِي أُكْسِيدِ
الْكَرْبُونِ فِي الْغِلَافِ
الْجَوِّيِّ ؟

كَوْكَبُ الْأَرْضِ هُوَ الْوَحِيدُ فِي حُدُودِ عِلْمِنَا الَّذِي بِهِ
مَخْلُوقَاتٌ حَيَّةٌ. كَوْكَبُ الْأَرْضِ بِهِ مَاءٌ، وَهَوَاءٌ، وَكَمِّيَّةٌ
مُنَاسِبَةٌ مِنَ الْحَرَارَةِ لِبَقَاءِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ.

حَرَكَاتُ الْأَرْضِ وَالْقَمَرِ الَّيْلُ وَالنَّهَارُ





نَرَى الشَّمْسَ تُغَيِّرُ مَوْضِعَهَا خِلَالَ الْيَوْمِ. تَشْرُقُ فِي الصَّبَاحِ،
وَتَغْرُبُ فِي الْمَسَاءِ. وَلَا نَرَاهَا فِي اللَّيْلِ.

لَا تَرْجِعُ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتُ إِلَى حَرَكَةِ الشَّمْسِ، بَلْ هِيَ جُزْءٌ مِنْ دَوْرَةٍ
طَبِيعِيَّةٍ نَاتِجَةٍ عَنْ دَوْرَانِ الْأَرْضِ.

فِي أَثْنَاءِ دَوْرَانِ الْأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ، تَدُورُ الْأَرْضُ أَيْضًا حَوْلَ مَحْوَرِهَا. الْمَحْوَرُّ هُوَ خَطٌّ وَهْمِيٌّ مَرْسُومٌ خِلَالِ مَرَكَزِ الْكُرَّةِ. تُكْمِلُ الْأَرْضُ دَوْرَةَ حَوْلِ مَحْوَرِهَا فِي 24 سَاعَةً تَقْرِيبًا (يَوْمٍ وَاحِدٍ). عِنْدَمَا تَسْقُطُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ عَلَى جَانِبٍ وَاحِدٍ مِنَ الْأَرْضِ فَإِنَّ هَذَا الْجَانِبَ يَكُونُ مُضَاءً، بَيْنَمَا يَظِلُّ الْجَانِبُ الْآخَرُ مُظْلِمًا لِأَنَّهُ لَا يَسْتَقْبِلُ أَشِعَّةَ الشَّمْسِ. مَعَ دَوْرَانِ الْأَرْضِ تَحْدُثُ دَوْرَةُ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ كُلَّ يَوْمٍ.

أَثْنَاءَ النَّهَارِ تَكُونُ عَلَى جَانِبِ
الْأَرْضِ الْمُوَاكِفَةُ لِلشَّمْسِ



فِي نَفْسِ الْوَقْتِ يَكُونُ
الْجَانِبُ الْآخَرُ مِنَ الْأَرْضِ
لَيْلاً

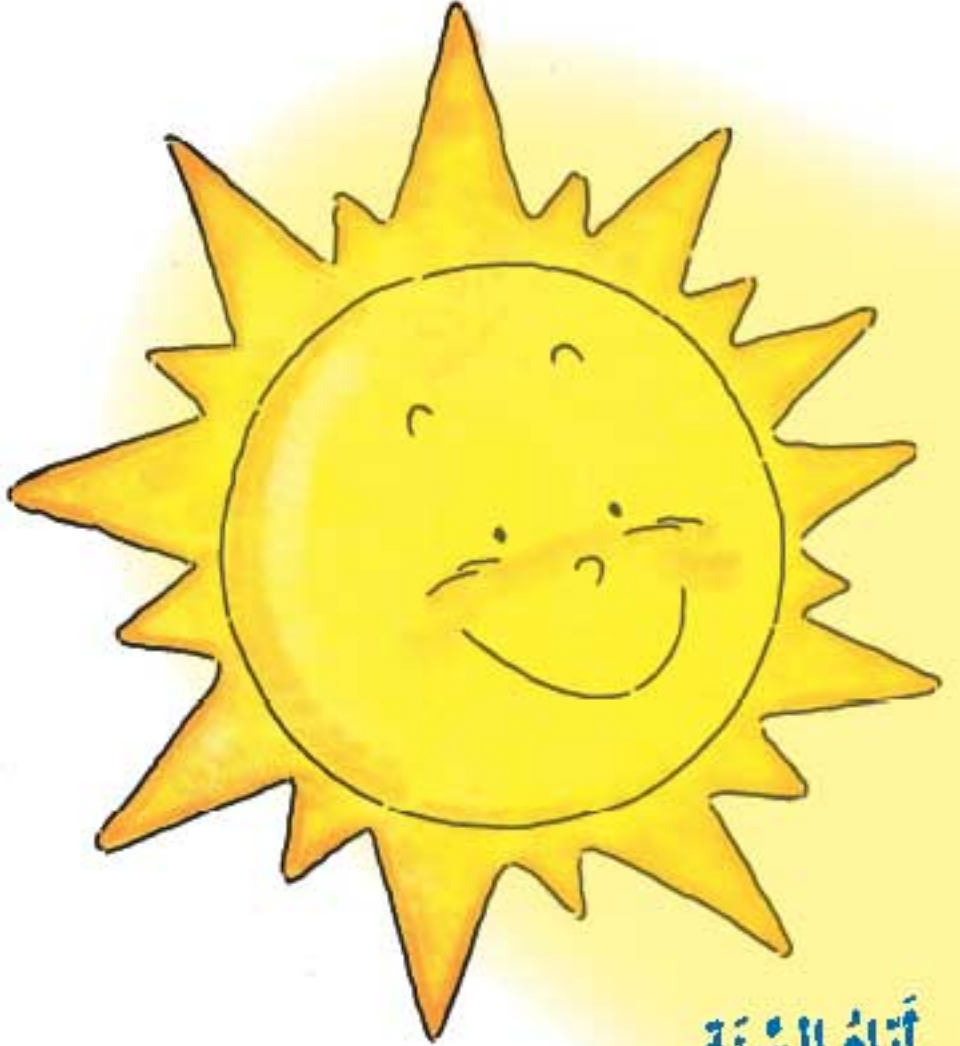
مَحْوَرُّ الْأَرْضِ



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

دَوْرَانُ الْأَرْضِ حَوْلَ
مِخْوَرِهَا يُسَمَّى
تَعَاثُبًا

حَرَكََةُ الْأَرْضِ مُسْتَمِرَّةٌ، وَتَحْدُثُ فِي جَمِيعِ الْأَوْقَاتِ . هَذِهِ
الْحَرَكََةُ تُحْدِثُ تَغْيِيرَاتٍ تُؤَثِّرُ فِي حَيَاةِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ .
مِثَالٌ، نَكُونُ أَكْثَرَ نَشَاطًا أَثْنَاءَ النَّهَارِ عِنْدَ وُجُودِ الضُّوءِ ،
وَنَسْتَرِيحُ أَثْنَاءَ اللَّيْلِ عِنْدَمَا يَحُلُّ الظَّلَامُ .



أَيَّامُ السَّنَةِ

نَحْنُ نَحْتَفِلُ بِبِدَايَةِ الْعَامِ الْجَدِيدِ فِي أَوَّلِ يَنَاقِيرٍ مِنْ كُلِّ عَامٍ . هَذَا دَلِيلٌ عَلَى اِثْتِمَالِ
دَوْرَةِ وَاحِدَةٍ لِلْأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ ، وَبِدَايَةِ رِحْلَةٍ جَدِيدَةٍ لِلْأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ .
تَسْتَقْرِقُ الْأَرْضُ حَوْلَ الشَّمْسِ 365 يَوْمًا فِي دَوْرَتِهَا حَوْلَ الشَّمْسِ (سَنَةٌ وَاحِدَةٌ) .

أشكال القمر

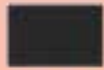
يُظهِرُ الْقَمَرُ فِي السَّمَاءِ كُلَّ يَوْمٍ . لَا يُصْبِرُ الْقَمَرُ ضَوْءًا ،
وَمَعَ ذَلِكَ يَلْمَعُ لِأَنَّهُ يَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ السَّاقِطَ عَلَيْهِ .
يَتَحَرَّكُ الْقَمَرُ حَوْلَ الْأَرْضِ ، وَتَسْتَفِرُقُ الدَّوْرَةَ الْكَامِلَةَ
لِلْقَمَرِ حَوْلَ الْأَرْضِ 28 يَوْمًا (تَقْرِبًا) .



القمر



حَرَكَةُ الْقَمَرِ حَوْلَ الْأَرْضِ
الْجُزْءُ الْمُنِيرُ مِنَ الْقَمَرِ
الْجُزْءُ الْمُظْلِمُ مِنَ الْقَمَرِ
شَكْلُ الْقَمَرِ كَمَا نَرَاهُ
مِنَ الْأَرْضِ (الْجُزْءُ الْمُنِيرُ
مِنَ الْقَمَرِ نَسْتَطِيعُ رُؤْيَاهُ)



الأرض

يَقَعُ الْقَمَرُ بَيْنَ الشَّمْسِ
وَالْأَرْضِ . يَكُونُ جَانِبُ الْقَمَرِ
الْمُوَاجِهَ لِلْأَرْضِ مُظْلِمًا .

الشَّمْسُ



عَمَلُ خَمَائِرٍ وَمُشَارَكَةٌ

قَارِنْ أَتَعْبَاهُ الشَّمْسِ ،
وَالْأَرْضِ ، وَالْقَمَرِ . أَيُّهَا
الْأَكْثَرُ؟ أَيُّهَا الْأَصْغَرُ؟



يَخْتَلِفُ شَكْلُ الْقَمَرِ بِاخْتِلَافِ الْأَيَّامِ . يَعْتَمِدُ ذَلِكَ حَقِيقَةً عَلَى الْمِسَاحَةِ الَّتِي نَسْتَطِيعُ رُؤْيَهَا مِنْ جَانِبِ الْقَمَرِ الْمُضَاءِ . نَحْنُ نَرَى شَكْلَ الْقَمَرِ يَتَغَيَّرُ مَعَ دَوْرَانِهِ حَوْلَ الْأَرْضِ . هَذَا يَعْنِي أَنَّ شَكْلَ الْقَمَرِ يَتَغَيَّرُ فِي دَوْرَةٍ تَسْتَعْرِقُ 28 يَوْمًا (تَقْرِيبًا) .

تَقَعُ الْأَرْضُ بَيْنَ الشَّمْسِ وَالْقَمَرِ . مَعَ ذَلِكَ ، لَا نَحْبِثُ الْأَرْضَ طَوْدَةَ الشَّمْسِ مِنَ الْوُضُوعِ إِلَى الْقَمَرِ . نَحْنُ نَرَى وَجْهَ الْقَمَرِ كَامِلًا .



هَذِهِ الدُّورَاتُ تَحْدُثُ فِي
النِّسْطَامِ الشَّمْسِيِّ :

تَدُورُ الْأَرْضُ حَوْلَ الشَّمْسِ فِي
365 يَوْمًا تَقْرِيبًا .
هَذِهِ سَنَةٌ شَمْسِيَّةٌ وَاحِدَةٌ .

تَدُورُ الْأَرْضُ حَوْلَ مَنُورِهَا كُلَّ
24 سَاعَةٍ (يَوْمٍ وَاحِدٍ) .

يَدُورُ الْقَمَرُ حَوْلَ الْأَرْضِ فِي 28
يَوْمًا تَقْرِيبًا (شَهْرٌ قَمَرِيٌّ تَقْرِيبًا) .

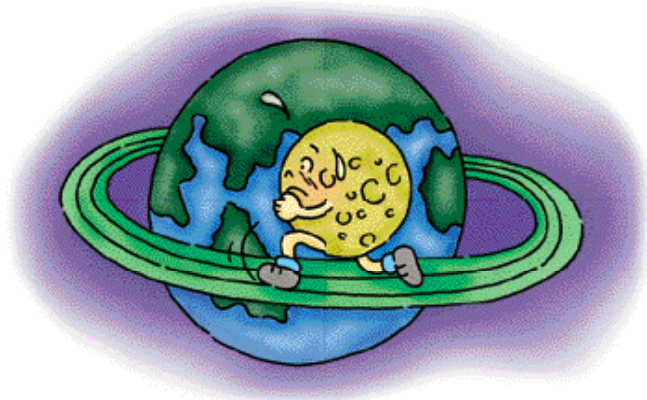


التَّوَابِعُ

أَيُّ أَجْسَامٍ تَدُورُ حَوْلَ جِسْمٍ آخَرَ تُسَمَّى تَوَابِعَ.
الكَوَاكِبُ تَوَابِعُ لِلشَّمْسِ. والكَوَاكِبُ وَالْأَقْمَارُ
هِيَ تَوَابِعُ طَبِيعِيَّةٌ.



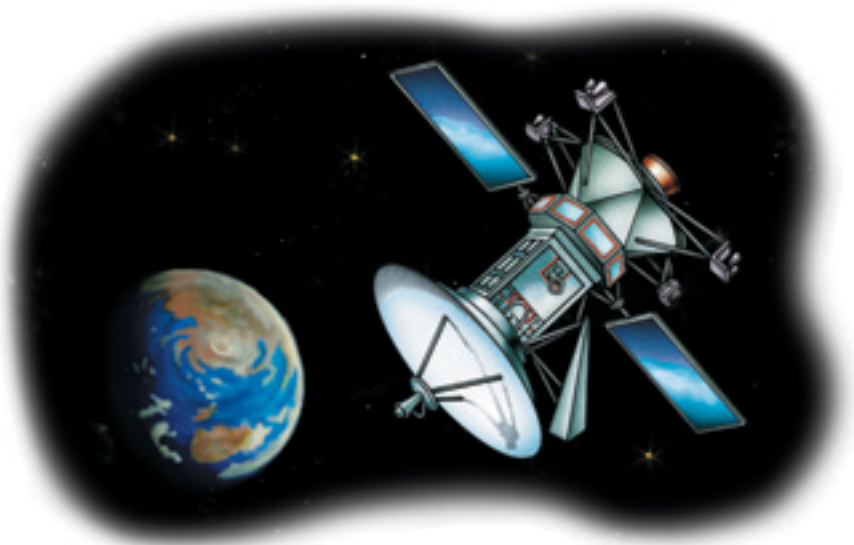
تُعْتَبَرُ الْأَرْضُ تَابِعًا لِلشَّمْسِ



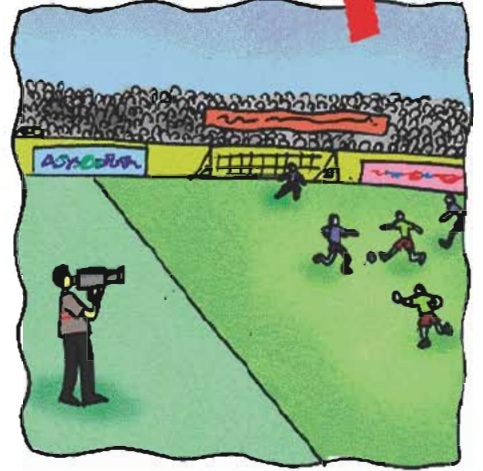
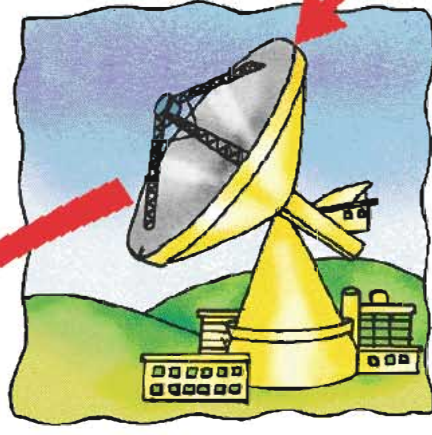
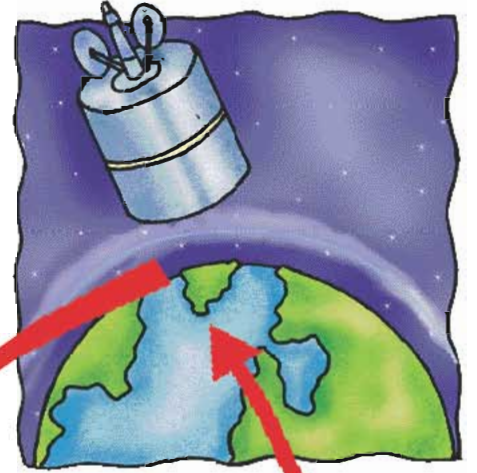
القَمَرُ يُعْتَبَرُ تَابِعًا لِلْأَرْضِ

بِجَانِبِ الْقَمَرِ، تُوجَدُ تَوَابِعُ أُخْرَى تَدُورُ حَوْلَ الْأَرْضِ. هَذِهِ
التَّوَابِعُ اصْطِنَاعِيَّةٌ. هِيَ مِنْ صُنْعِ الْإِنْسَانِ، أَرْسَلَهَا الْإِنْسَانُ
لِلْفَضَاءِ بِاسْتِخْدَامِ الصَّوَارِيخِ.

يُوجَدُ أَكْثَرُ مِنْ ثَمَانِيَةِ
آلَافٍ تَابِعِ اصْطِنَاعِيٍّ
تَدُورُ حَوْلَ الْأَرْضِ
نُسَمِّيْهَا أَقْمَارًا
اصْطِنَاعِيَّةً.



تُستَخدَمُ الأقمارُ الاصطناعِيَّةُ في أغراضٍ عَدِيدَةٍ،
فَيَسْمَحُ لَنَا بَعْضُهَا بِإِرْسَالِ رَسَائِلِ الْهَاتِفِ وَبِرَامِجِ
الإِذَاعَةِ مِنْ مَكَانٍ لآخر. وَنَسْتَطِيعُ بِهَا اسْتِيقْبَالَ
بِرَامِجِ الإِذَاعَةِ بِالْبَثِّ الْمُبَاشِرِ. وَتُمْكِنُنَا أَيْضًا مِنْ
التَّحَدُّثِ مَعَ صَدِيقِي عَلَى مَسَافَةٍ بَعِيدَةٍ بِاسْتِخْدَامِ
الْهَاتِفِ.



وَتُستَخدَمُ أَيْضًا الأقمارُ الاصطناعِيَّةُ في التَّنَبُّؤِ بِحَالَةِ الطَّقْسِ، كما تُرْسَلُ إِلَى
الْكَوَاكِبِ الأُخْرَى لِجَمْعِ المَعْلُومَاتِ عَنْ هَذِهِ الكَوَاكِبِ، مِمَّا يُسَاعِدُنَا فِي مَعْرِفَةِ الكَثِيرِ
عَنِ النُّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

بَعْضُ الأقمارِ الاصطناعِيَّةِ كَبِيرٌ بِحُجْمِ مَجْمُوعَةِ حُجَرَاتٍ. يُطْلَقُ عَلَى تِلْكَ
الأقمارِ مَحَطَّاتٍ فِضَائِيَّةٌ. يَسْتَطِيعُ الْإِنْسَانُ الْعَمَلُ وَالْحَيَاةُ فِيهَا.

لَمَحَةٌ سَرِيعَةٌ...

- يَتَكَوَّنُ النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ مِنَ الشَّمْسِ، وَالْكَوَاكِبِ، وَأَقْمَارِهَا.
- الشَّمْسُ فِي مَرْكَزِ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ، وَتَدُورُ الْكَوَاكِبُ حَوْلَهَا.
- الشَّمْسُ نَجْمٌ، تُصْدِرُ حَرَارَةً وَضَوْءًا.
- الْكَوَاكِبُ وَالْقَمَرُ لَا تُصْدِرُ ضَوْءًا. نَحْنُ نَرَاهَا لِأَنَّهَا تَعْكِسُ الضَّوْءَ السَّاقِطَ عَلَيْهَا مِنَ الشَّمْسِ.
- تَتَوَاجَدُ الْمَخْلُوقَاتُ الْحَيَّةُ عَلَى الْأَرْضِ لِأَنَّ الْأَرْضَ بِهَا الْمَاءَ، وَالْهَوَاءَ، وَالْكَمِّيَّةَ الْمُنَاسِبَةَ مِنَ الْحَرَارَةِ لِدَعْمِ الْحَيَاةِ.



■ تدور الأرض حول الشمس في 365 يوماً تقريباً. وتدور الأرض حول محورها في 24 ساعة تقريباً (يوم واحد).

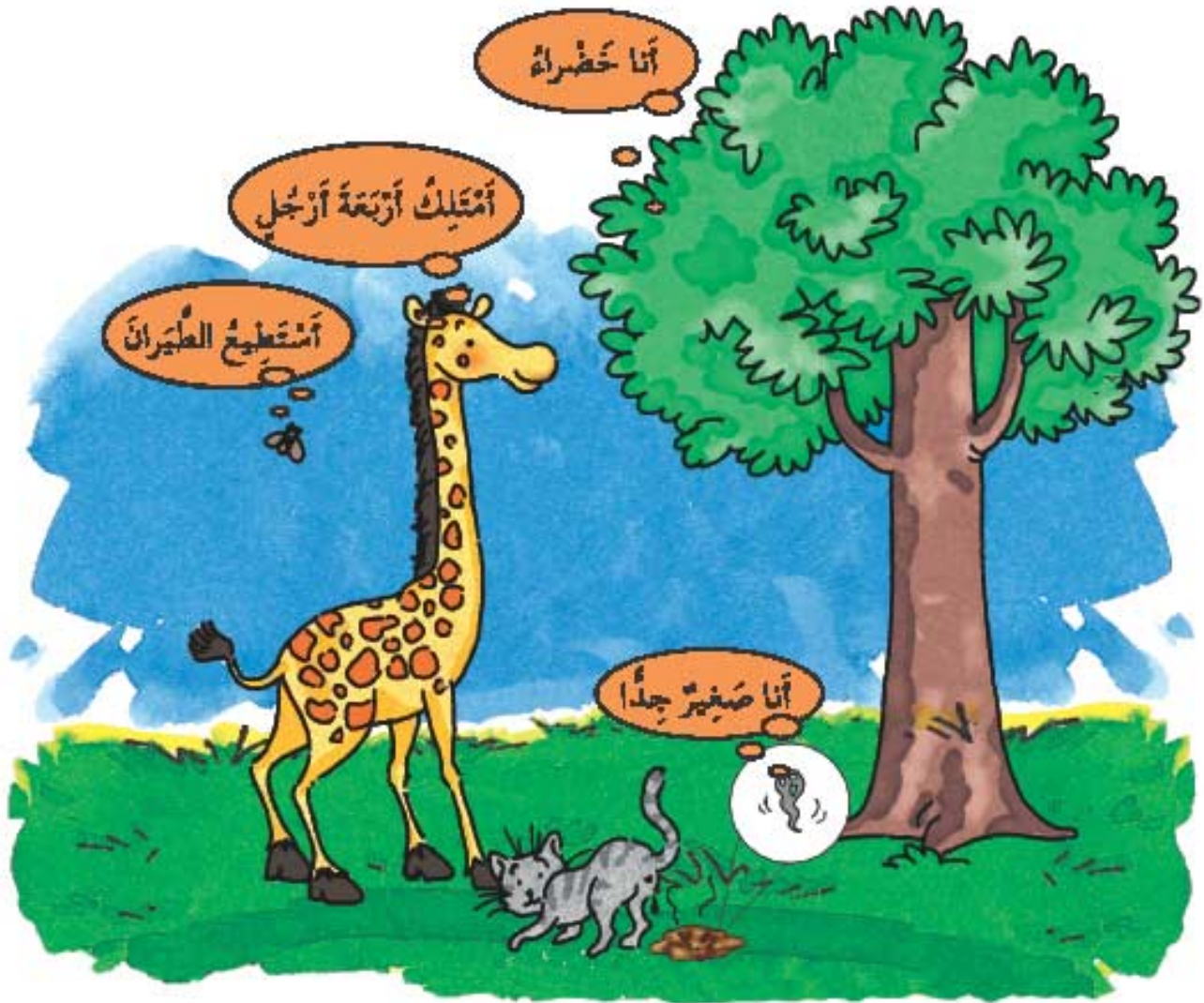
■ دورة الأرض حول محورها تحدث الليل والنهار.

■ يدور القمر حول الأرض في 28 يوماً تقريباً، نرى أثناء هذه الدورة تغير شكله.

■ الأجسام التي تدور حول أجسام أخرى في الفضاء تسمى توابع، والقمر تابع للأرض.

■ تساعدنا الأقمار الاصطناعية التي تدور حول الأرض في جمع المعلومات من مكان ما وإرسالها إلى مكان آخر.

وَخَدَةُ الْحَيَاةِ



تُخْتَلِفُ هَذِهِ الْمَخْلُوقَاتُ الْحَيَّةُ عَنْ بَعْضِهَا الْبَعْضُ فِي
عِدَّةِ نَوَاحٍ. وَمَعَ ذَلِكَ تُشْتَرِكُ فِي وَجْهِ تَشَابُهِ أَسَاسِيٍّ
مَوْجُودٍ فِي أَجْسَامِ جَمِيعِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ. دَعْنَا
نَكْتَشِفُ مَا هُوَ.



الخلايا

تتكوّن أجسام جميع المخلوقات الحيّة من خلايا. الخلية هي أصغر وحدة حياة في جسم المخلوق الحي.



من هنا وهناك

نستخدم المجهر
الإلكتروني ذو
القدرة التكبيرية
العالية في دراسة
الأجزاء الداخلية
للخلية.

تتكوّن معظم المخلوقات الحيّة مثل البشر، والفيلة،
والأشجار من ملايين الخلايا.

من المستحيل تقريباً رؤية الخلية بأعيننا.
نستطيع بمساعدة مجهر ذي قدرة تكبيرية
عالية رؤية الخلايا ودراستها.



مجهر ضوئي



نشاط 4

20

بَعْضُ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ مُكَوَّنَةٌ مِنْ خَلَايَا أَقَلِّ، مِثْلُ
الطَّحَالِبِ، وَالْأَشْنَاتِ، وَشَقَائِقِ النُّعْمَانِ.

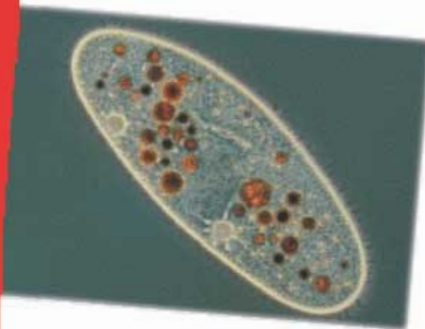


شَقَائِقِ النُّعْمَانِ الْبَحْرِيَّةِ

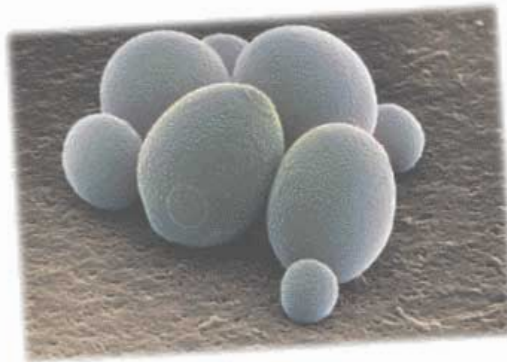
أَشْنَاتٌ عَلَى الصُّخُورِ

طَّحَالِبٌ فِي بَرْكَةٍ

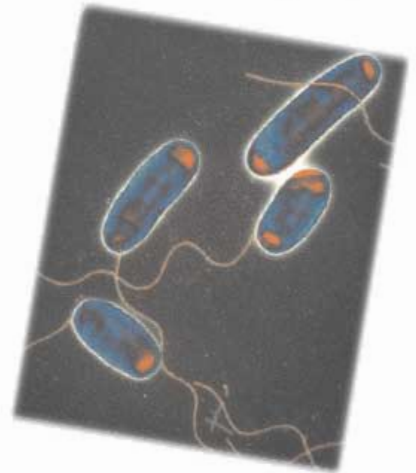
وَتَتَكَوَّنُ بَعْضُ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ الْآخَرَى مِنْ خَلِيَّةٍ وَاحِدَةٍ،
وَتُسَمَّى مَخْلُوقَاتٍ وَحِيدَةِ الْخَلِيَّةِ. وَمِنْ أَمْثَلِهَا الْبَكْتِيرِيَا،
وَالْخَمِيرَةُ، وَالْبَرَامِيسِيُومُ. يُمْكِنُ رُؤْيُ هَذِهِ الْخَلَايَا فَقَطْ تَحْتَ
الْمِجْهَرِ.



بَرَامِيسِيُومٌ



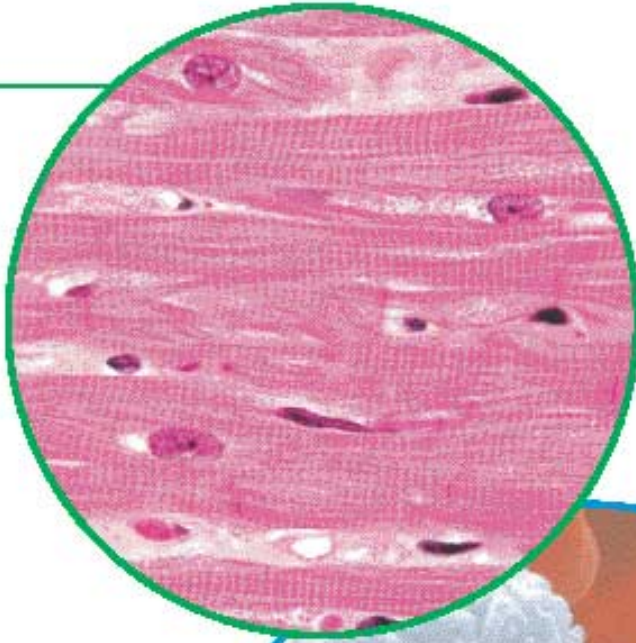
الْخَمِيرَةُ



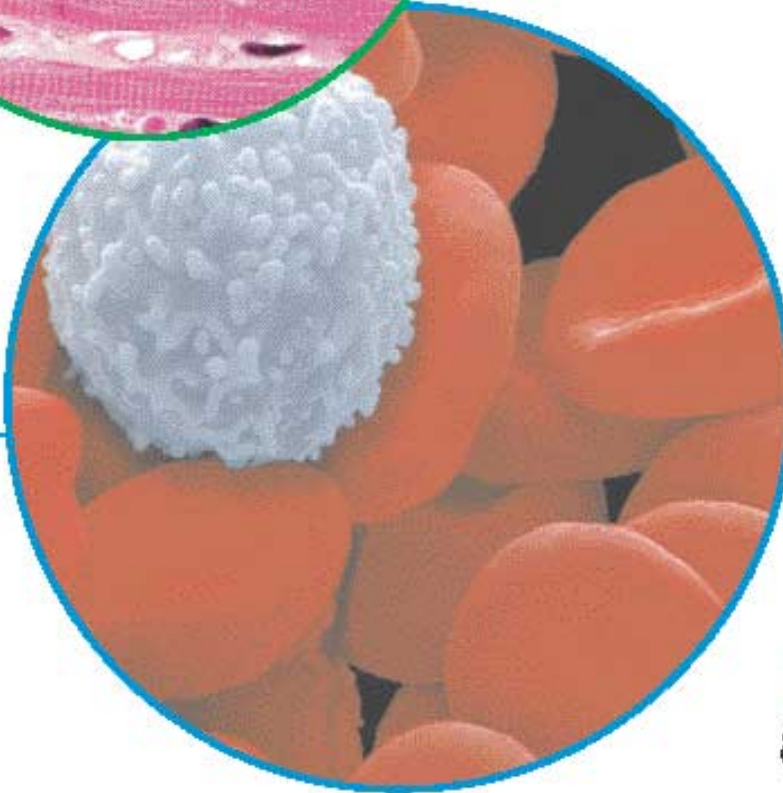
الْبَكْتِيرِيَا

تُكوّن الخلايا مُختلفةً في الشّكل والحجم والوظيفة .

الأنواع المُختلفة من الخلايا لها وظائف مُختلفة . الخلايا في جسم الإنسان تعمل في مجموعات، مثل تلك الموجودة في القلب والدماغ، فهي تُشكّل أعضاء الجسم . تتحرّك الخلايا الأخرى مثل كُرَيّات الدّم الحمراء والبيضاء داخل الجسم لتقوم بوظيفتها .



خلايا عضلة القلب



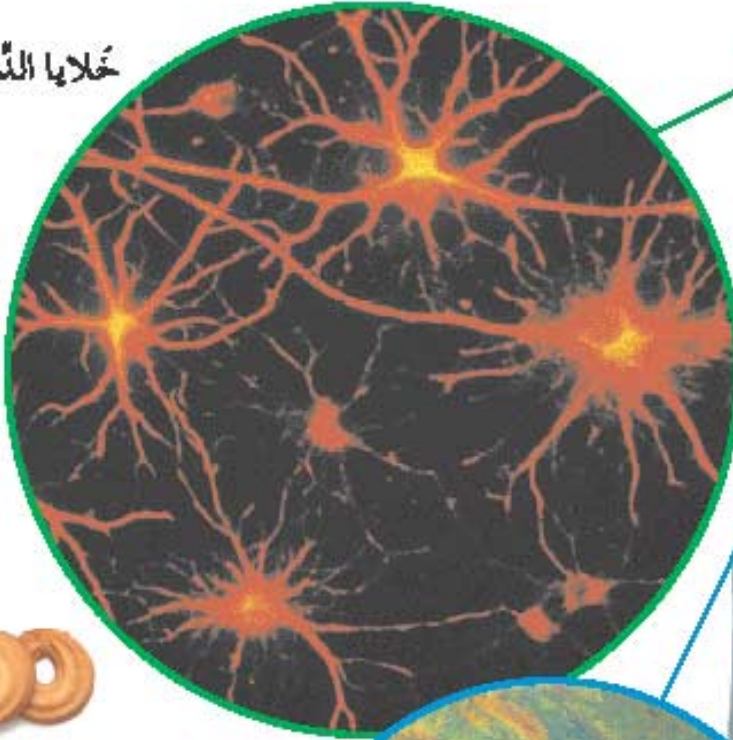
خَلِيَّةُ دَمٍ بَيْضَاء وَسَطَ
كُرَيّات دَمٍ حَمْرَاء



عمل جماعي ومُشارَكة

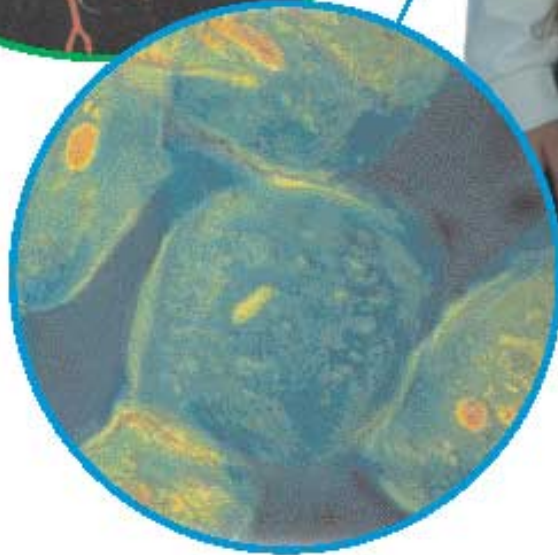
بالإضافة إلى القلب والدماغ
هل يمكنك تسمية أعضاء
أخرى في جسمك ؟

خَلَايَا الدِّمَاغِ



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

لَا يَدْرُنَا حَجْمُ أَيِّ
حَيَوَانٍ عَلَى حَجْمِ
خَلَايَاهُ. لِنَعْتَمِرِ
الْحُوتَ وَالنَّمْلَةَ
كَمَثَالٍ. لَا يَتَكَوَّنُ
الْحُوتُ الضَّخْمُ مِنْ
خَلَايَا أَكْبَرَ مِنْ خَلَايَا
النَّمْلَةِ، وَلَكِنْ لَدَيْهِ
خَلَايَا أَكْثَرُ.

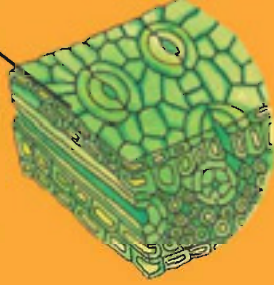


خَلَايَا الْكَدِّ

كَيْفَ تَخْتَلِفُ الْخَلَايَا فِي أَنْجَسَامِنَا عَنْ بَعْضِهَا الْبَعْضُ؟

تَتَكَوَّنُ النَّبَاتَاتُ أَيْضًا مِنْ خَلَايَا. تُوجَدُ خَلَايَا فِي جَمِيعِ
أَجْزَاءِ النَّبَاتِ - الْأَوْرَاقِ، وَالسَّاقِ، وَالْجُذُورِ.

ثَغْرٌ

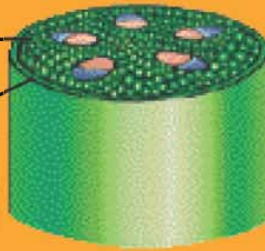


خَلَايَا الْوَرَقَةِ

تَصْنَعُ بَعْضُ الْخَلَايَا فِي الْوَرَقَةِ الْغِذَاءَ لِلنَّبَاتِ.
تَحْتَوِي هَذِهِ الْخَلَايَا عَلَى يَخْضُورٍ (كُلُورُوفِيلٍ).
يَحْجِزُ الْيَخْضُورُ (الْكُلُورُوفِيلُ) الطَّاقَةَ الضَّوئيةَ
مِنَ الشَّمْسِ لِيُمْكِنَ النَّبَاتُ مِنْ عَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ
الضَّوئِيِّ. تَتَحَكَّمُ هَذِهِ الْخَلَايَا أَيْضًا فِي حَجْمِ
الثَّغْرِ.

الْخَشَبُ

اللِّحَاءُ



الْخَلَايَا فِي السَّاقِ

تَنْقُلُ أَوْعِيَةُ الْخَشَبِ وَاللِّحَاءِ الْمَاءَ
وَالْغِذَاءَ دَاخِلَ النَّبَاتِ. أَوْعِيَةُ الْخَشَبِ
وَاللِّحَاءِ مُكَوَّنَةٌ مِنْ خَلَايَا.



عَلَى عَكْسِ المَخْلُوقَاتِ الحَيَّةِ، لَا تَحْتَوِي الْأَشْيَاءُ
غَيْرُ الحَيَّةِ عَلَى خَلَايَا.

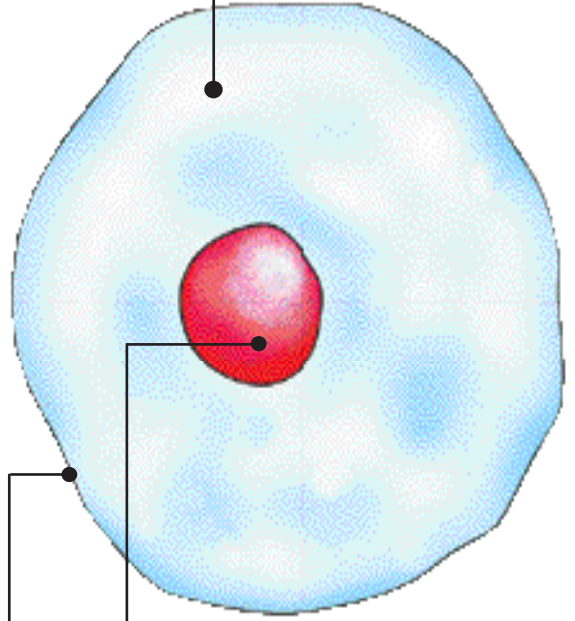


قَلِيلُهُ الْأَشْيَاءُ لَيْسَتْ مَصْنُوعَةً مِنْ خَلَايَا.

أجزاء الخلية

دَعْنَا نَنْظُرْ إِلَى خَلِيَّةٍ حَيَوَانِيَّةٍ نُمُودَجِيَّةٍ وَأُخْرَى نَبَاتِيَّةٍ
لِنَكْتُشِفَ مَا بَدَاخِلَهُمَا.

خَلِيَّةٌ حَيَوَانِيَّةٌ



السَّيْتُوبَلَازْمُ

تَتَكَوَّنُ جَمِيعُ الْخَلَايا مِنْ مَادَّةٍ هُلَامِيَّةٍ تُسَمَّى
السَّيْتُوبَلَازْمَ. يَسْمَحُ السَّيْتُوبَلَازْمُ لِمَوَادِّ مِثْلِ
الغذاءِ وَالْأَكْسِجِينِ بِالتَّحَرُّكِ دَاخِلَ الْخَلِيَّةِ.
تَحْدُثُ أَنْشِطَةٌ خَلَوِيَّةٌ كَثِيرَةٌ فِي السَّيْتُوبَلَازْمِ.

غِشَاءُ الْخَلِيَّةِ

السَّيْتُوبَلَازْمُ مُحَاطٌ بِغِشَاءٍ رَقِيقٍ وَلَيْنٍ يُسَمَّى
غِشَاءَ الْخَلِيَّةِ. يَحْتَوِي غِشَاءُ الْخَلِيَّةِ عَلَى
السَّيْتُوبَلَازْمِ بَدَاخِلِهِ. وَهُوَ أَيْضًا يَتَحَكَّمُ فِي
دُخُولِ الْمَوَادِّ وَخُرُوجِهَا مِنَ الْخَلِيَّةِ.

النَّوَاةُ

يُوجَدُ فِي كُلِّ الْخَلَايا النَّبَاتِيَّةِ وَالْحَيَوَانِيَّةِ نَوَاةٌ دَاخِلَ السَّيْتُوبَلَازْمِ. النَّوَاةُ
جُزْءٌ مُهِمٌّ لِلْعَايَةِ مِنَ الْخَلِيَّةِ. فَهِيَ تَتَحَكَّمُ فِي كُلِّ شَيْءٍ دَاخِلَ الْخَلِيَّةِ.

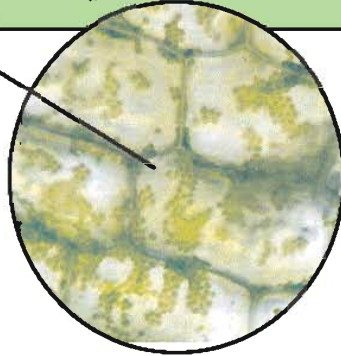
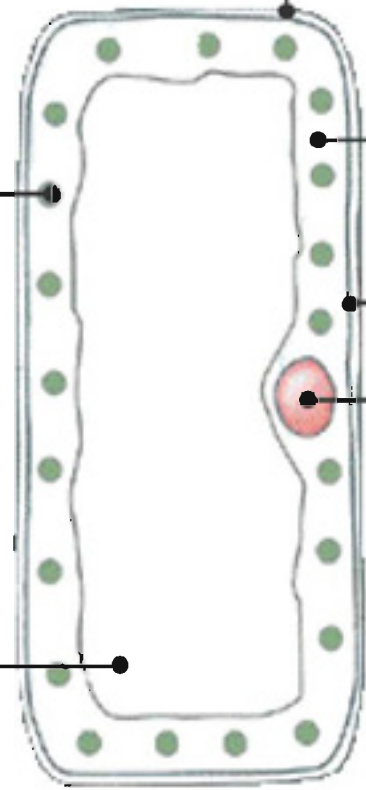
جدار الخلية

يُوجد في الخلية النباتية جدار للخلية خارج غشاء الخلية. يتكون جدار الخلية من مادة صلبة تُغطي الخلية النباتية شكلها الخاص. لا يوجد جدار للخلية في الخلية الحيوانية.

الجُبيلات (الكلوروبلاستيدات)

تراكيب صغيرة جدًا خضراء اللون تُسمى الجُبيلات (كلوروبلاستيدات) تُوجد في سيتوبلازم الخلية النباتية. وتحتوي الجُبيلات (الكلوروبلاستيدات) على اليخضور (الكلوروفيل)، الصبغة التي تحجز ضوء الشمس لتصنع الغذاء للنبات. لا توجد كلوروبلاستيدات في الخلايا الحيوانية.

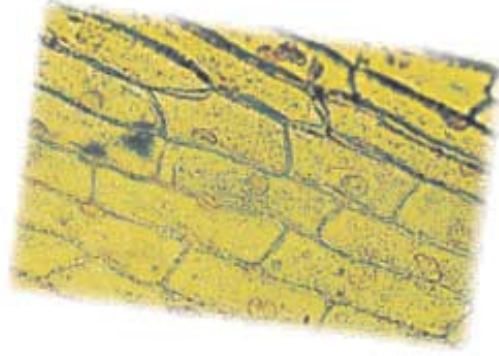
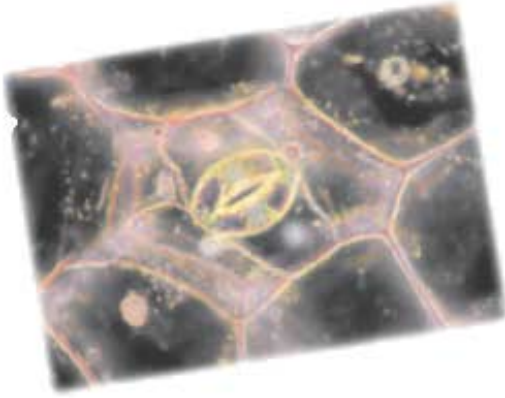
خلية نباتية



الفجوة العصارية

يُوجد في مركز معظم الخلايا النباتية تجويف مملوء بسائل يُسمى الفجوة العصارية وهو يحفظ الخلية مُكتمزة. تُساعد الخلايا المُكتمزة على استقامة النبات حيث لا يمتلك جهازًا هيكليًا لتدعيمه. لا توجد هذه التجاويف في الخلايا الحيوانية.

هَلْ هَذِهِ خَلَايَا نَبَاتِيَّةٌ أَمْ حَيَوَانِيَّةٌ؟



إنتاج الخلايا الجديدة



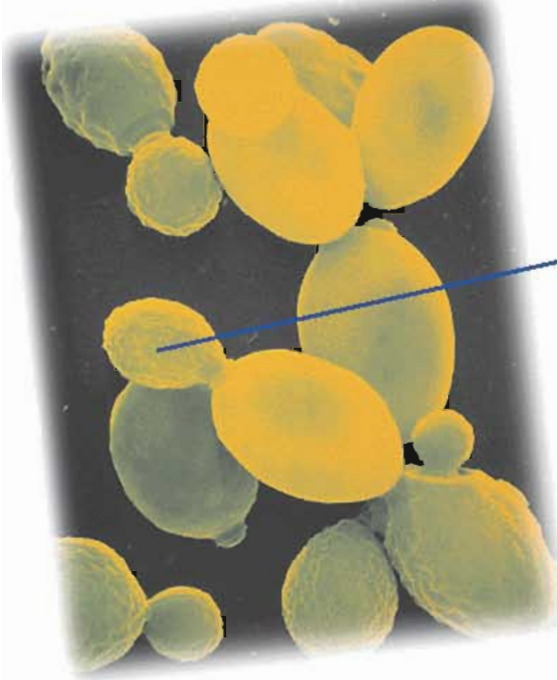
تزداد أجسامنا في الحجم أثناء النمو. يَرجع ذلك إلى ازدياد عدد الخلايا في الجسم. تزداد الخلايا عددياً بقسمة نفسها. النواة والسيثوبلازم في الخلية ينقسمان لتكوين خليتين. الخليتان الجديدتان يمكنهما الانقسام بعد ذلك لتكوين أربع خلايا. وتنقسم هذه الخلايا الأربع لتكوين خلايا أكثر. تُعرف هذه العملية بانقسام الخلايا، وهي تحدث باستمرار لتسمح للخلايا بالتضاعف.

انقسام الخلية هي أيضا الطريقة التي تتضاعف بها المخلوقات وحيدة الخلية مثل البراميسيوم، والخميرة، والبكتيريا. تكون الخلايا الجديدة المنتجة مطابقة تماما للخلية الأصل.

انقسام الخلية في البراميسيوم



انقسام الخلية في الخميرة



بُرْعَم يَنْمُو

تتضاعف الخميرة بطريقة خاصة لانقسام الخلية تسمى البرعمة. في هذه العملية، ينمو بُرْعَم صغير من خلية الخميرة. يزداد حجم البُرْعَم تدريجياً ثم ينفصل عن الخلية.

لا تحيا الخلايا للأبد. تموت الخلايا القديمة، وتنتج خلايا جديدة لتحل محلها، وهو ما يحدث في أجسامنا طوال الوقت. يمكن لخلايا الجلد الحياة لمدة ثلاثة أسابيع بينما تحيا خلايا الأمعاء لمدة ثلاثة أيام. تنقسم أيضا بعض الخلايا لتساعد في إصلاح الأجزاء المتضررة في أجسامنا.



منظر مجهرى لخلايا جلد قديمة تتقسم

لَمْحَة سَرِيعَة ...

■ تَتَكَوَّنُ جَمِيعُ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ مِنْ خَلَايَا. الْخَلِيَّةُ أَصْغَرُ وَحْدَةٍ حَيَاةٍ.

■ تَخْتَلِفُ الْخَلَايَا الْمُخْتَلِفَةُ فِي الشَّكْلِ، وَالْحَجْمِ، وَالْوُضْعَةِ.

■ تُوجَدُ تَشَابُهَاتٌ وَاحْتِلَافَاتٌ بَيْنَ الْخَلِيَّةِ الْحَيَوَانِيَّةِ وَالْخَلِيَّةِ النَّبَاتِيَّةِ.

■ عِنْدَ انْقِسَامِ الْخَلَايَا، تَنْتُجُ خَلَايَا أَكْثَرُ، مِمَّا يُمَكِّنُنَا مِنَ النُّمُوِّ وَاسْتِبْدَالِ الْخَلَايَا الْقَدِيمَةِ أَوْ الْمُتَضَرِّرَةِ.



جُزءُ الخَلِيَّةِ	الْخَلِيَّةُ الْحَيَوَانِيَّةُ	الْخَلِيَّةُ النَّبَاتِيَّةُ	الْوِظِيفَةُ
سَيْتُوبِلَازَم	مَوْجُودٌ	مَوْجُودٌ	يَسْمَحُ لِلْمَوَادِّ بِالتَّحَرُّكِ دَاخِلَ الْخَلِيَّةِ
غِشَاءُ الْخَلِيَّةِ	مَوْجُودٌ	مَوْجُودٌ	يُحِيطُ بِالسَّيْتُوبِلَازَم
النَّوَاةُ	مَوْجُودَةٌ	مَوْجُودَةٌ	تَتَحَكَّمُ فِي كُلِّ شَيْءٍ يَحْدُثُ دَاخِلَ الْخَلِيَّةِ
جِدَارُ الْخَلِيَّةِ	غَيْرُ مَوْجُودٍ	مَوْجُودٌ	يُعْطِي الْخَلِيَّةَ النَّبَاتِيَّةَ شَكْلَهَا
الجُبَيْلَاتُ	غَيْرُ مَوْجُودٍ	مَوْجُودٌ	يَحْتَوِي عَلَى الْيَخْضُورِ الَّذِي يَحْجِزُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لِكَيْ يَصْنَعَ النَّبَاتُ الْغِذَاءَ
الفَجْوَةُ العُصَارِيَّةُ	غَيْرُ مَوْجُودَةٍ	مَوْجُودَةٌ	تَحْفَظُ الْخَلِيَّةُ مُكْتَنِزَةً



مِنَ الْوَالِدَيْنِ إِلَى الْأَوْلَادِ

تَسَلَّمَ ذَاتَ يَوْمٍ عُمَرُ وَهَيْدَا طَرْدًا



وَأَوَّا صُورَةَ لِابْنِ عَمِّمَا
الْوَلِيدَا عُمَرُ 5 أَيَّامَ فَقَطَّ.

انْظُرْ إِلَى عَمِّي وَزَوْجَتِهِ
إِنَّهُمَا حَقًّا سَعْدَاءُ.



مَا هَذَا؟



صُورَةُ لِعَائِلَةِ عَمِّي





مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

تَتَأَثَّرُ أَيْضًا بَعْضُ
صِفَاتِنَا بِالْبَيْئَةِ. مِثَالُ:
بَعْضُ النَّاسِ بَشَرَتُهُمْ
سَمَرَاءُ اللَّوْنِ لِأَنَّهُمْ
يَتَعَرَّضُونَ لِأَشَعَّةِ
الشَّمْسِ لِمُدَّةٍ طَوِيلَةٍ.

يَرِثُ الْأَطْفَالُ خَصَائِصَ وَصِفَاتٍ مِنَ وَالِدَيْهِمْ: يُمَكِّنُ رُؤْيَا
بَعْضُ هَذِهِ الصِّفَاتِ، وَلَا يُمَكِّنُ رُؤْيَا بَعْضِهَا الْآخَرِ. بَعْضُهَا
وَاضِحٌ وَالبَعْضُ الْآخَرُ لَيْسَ بِنَفْسِ الْوُضُوحِ.

الْخَصَائِصُ وَالصِّفَاتُ الَّتِي تُرَى بِسُهُولَةٍ هِيَ عَادَةُ جُزْءٍ مِنْ
مَظْهَرِنَا. عِنْدَمَا تَكُونُ بَشَرَةٌ كِلَا الْوَالِدَيْنِ سَمَرَاءَ اللَّوْنِ سَوْفَ
تَكُونُ فِي الْغَالِبِ بَشَرَةٌ أَبْنَائُهُمْ سَمَرَاءَ اللَّوْنِ. وَعِنْدَمَا يَكُونُ
الْوَالِدَانِ طَوِيلَي الْقَامَةِ، فَإِنَّ أَطْفَالَهُمْ سَيَكُونُونَ فِي الْغَالِبِ
طَوَالًا أَيْضًا.



انْظُرْ إِلَى أُذُنَيَّ الْوَالِدَيْنِ فِي الصُّورَةِ وَقَارِنُهُمَا بِأُذُنِ ابْنَتِهِمَا.
أُذُنُ الطُّفْلِ تُشَبِّهُ أُذُنَ مَنْ؟



شَحْمَةُ أُذُنِ الْأُمِّ غَيْرُ مُتَّصِلَةٍ



شَحْمَةُ أُذُنِ أَبِي مُتَّصِلَةٌ

قَارِنْ أُذُنَيْكَ بِأُذُنَيَّ وَالِدَيْكَ.
أَيُّ وَالِدَيْكَ مَرَّرَ هَذِهِ الْخَاصِيَّةَ إِلَيْكَ؟



شَحْمَةُ أُذُنِ الطُّفْلِ



انْظُرْ إِلَى نَفْسِكَ فِي الْمِرْآةِ
وَحَاوِلْ تَكْوِيرَ لِسَانِكَ.
اظْلُبْ مِنْ وَالِدَيْكَ أَنْ يَفْعَلَا
بِمِثْلِكَ. هَلْ تَسْتَطِيعُ أَنْتَ
وَوَالِدَيْكَ فَعْلَ ذَلِكَ؟

هَلْ اكْتَسَبْتَ خَاصِيَّةَ
تَكْوِيرِ اللُّسَانِ مِنْ وَالِدَيْكَ أَوْ وَالِدِكَ؟

لدى جديّ عمّرو عند لفرة في الحارة



جديّ

جديّ



عمّي

عمّي

وأيضاً عمّي وعمّي

لدى ابن عمّ عمّرو عند لفرة أيضاً.



الطفل

صنّ جماعي ومشارقة

ما هي الخصائص
الأخرى التي مرّرها
والداك إليك؟

تمرّز المخلوقات الحيّة خصائصها إلى صغارها عند الشكائر.
إنها تضمّن استمرارية نوعها بالشكائر.

النباتات مثل الحيوانات، تأتي في جميع الأشكال
والأحجام. يمكن أن تكون قصيرة أو طويلة. تمرر النباتات،
تمامًا مثل الحيوانات خصائصها إلى أجيالها عند التكاثر. هذا
هو السبب في أن شجرة الفاكهة تُعطي دائمًا فاكهة بنفس
جودة الشجرة الأصل.

نحن نعلم أن النباتات تمرر خصائصها إلى أجيالها، إلا أن
هذه الخصائص قد لا تكون واضحة لنا.



لَمْحَةٍ سَرِيعَةٍ...

■ عِنْدَ تَكَاثُرِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ، تُمَرَّرُ خَصَائِصُهَا
إِلَى صِغَارِهَا. تَضُمَّنُ الْمَخْلُوقَاتُ الْحَيَّةُ بِذَلِكَ
اسْتِمْرَارِيَّةَ نَوْعِهَا.

■ تُمَرَّرُ بَعْضُ الْخَصَائِصِ فِي الْإِنْسَانِ مِثْلُ الْقُدْرَةِ عَلَى
تَكْوِيرِ اللِّسَانِ وَشَكْلِ شَحْمَةِ الْأُذُنِ، مِنْ الْوَالِدَيْنِ
إِلَى الْأَبْنَاءِ.



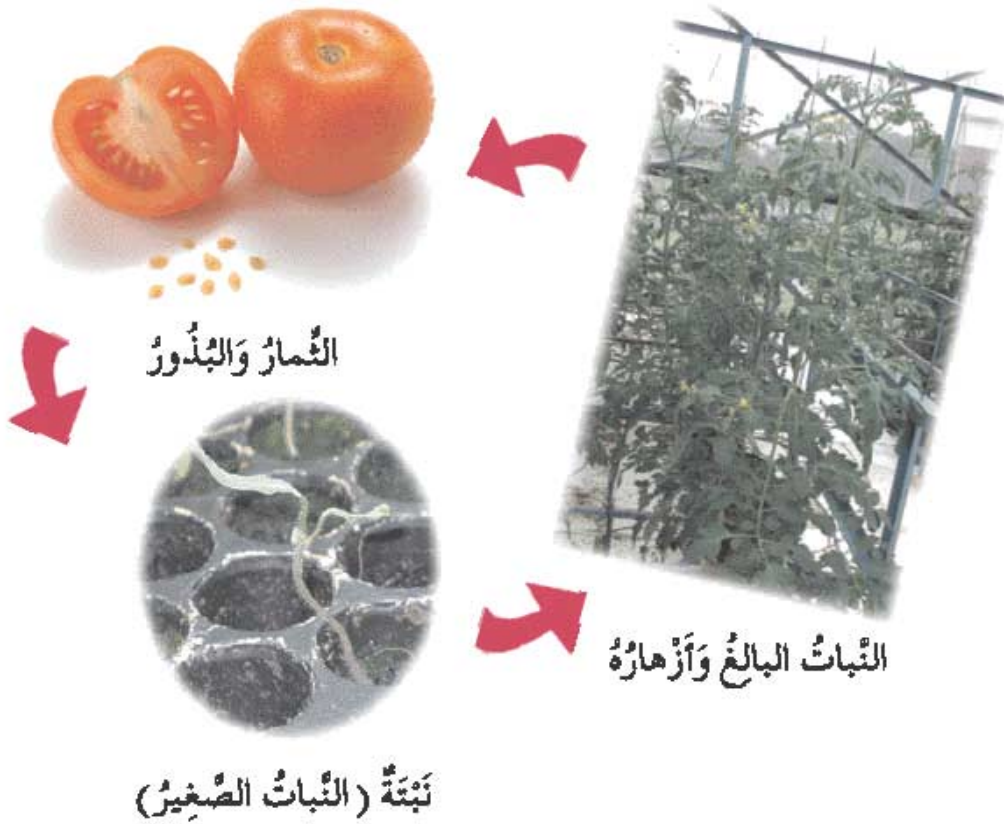
1 ارْسُم شَجَرَةَ عَائِلَتِكَ. ضَمِّنْ أَكْبَرَ عَدَدٍ مِنَ الْأَقَارِبِ بِقَدْرِ الْإِمْكَانِ.

2 اكْتَشِفْ عَنِ الْأَمْرَاضِ الَّتِي تُمَرَّرُ مِنَ الْوَالِدَيْنِ إِلَى الْأَبْنَاءِ.

دَوْرَةُ حَيَاةِ النَّبَاتَاتِ الزَّهْرِيَّةِ

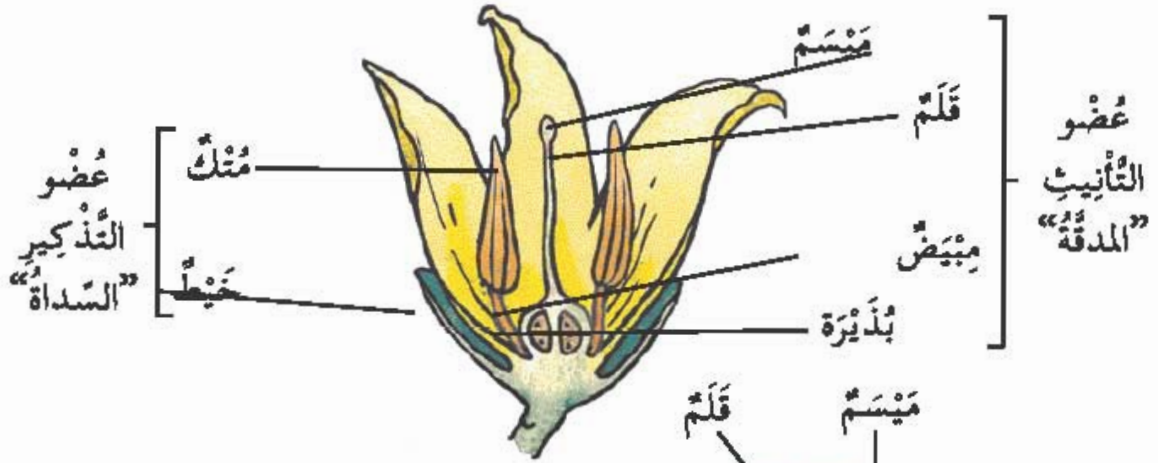
التَّكَاثُرُ مِنَ الْبُذُورِ

تَتَكَاثَرُ النَّبَاتَاتُ الزَّهْرِيَّةُ مِنَ الْبُذُورِ. دَعْنَا نَرَى دَوْرَةَ حَيَاةِ
نَبَاتِ الطُّمَاطِمِ.



تُنتِجُ النَّبَاتَاتُ الزَّهْرِيَّةُ لِتَتَكَاثَرَ أَزْهَارًا تَنْمُو إِلَى ثَمَارٍ وَبُذُورٍ.
وَيَجِبُ تَلْقِيحُ وَإِخْصَابُ الْأَزْهَارِ لِإِنْتِاجِ الثَّمَارِ وَالْبُذُورِ، إِلَّا
أَنَّهَا فِي الْغَالِبِ لَا نَلْحَظُ وَقُوعَ هَذِهِ الْأَحْدَاثِ.

لِكِي نَفْهَمَ كَيْفِيَّةَ حُدُوثِ التَّلْقِيحِ وَالْإِخْصَابِ، يَجِبُ أَوَّلًا أَنْ نَعْرِفَ أَجْزَاءَ الزَّهْرَةِ. زَهْرَةُ نَبَاتِ الطَّمَاطِمِ بِهَا أَعْضَاءٌ تَذْكَيرٍ وَأَعْضَاءٌ تَأْنِيثٍ.



عُضْوُ التَّأْنِيثِ هُوَ الْمَدَقَّةُ وَيَتَكَوَّنُ مِنَ الْمَيْسَمِ، وَالْقَلَمِ، وَالْمَبْيِضِ بِدَاخِلِهِ الْبُؤْيُضَةُ.

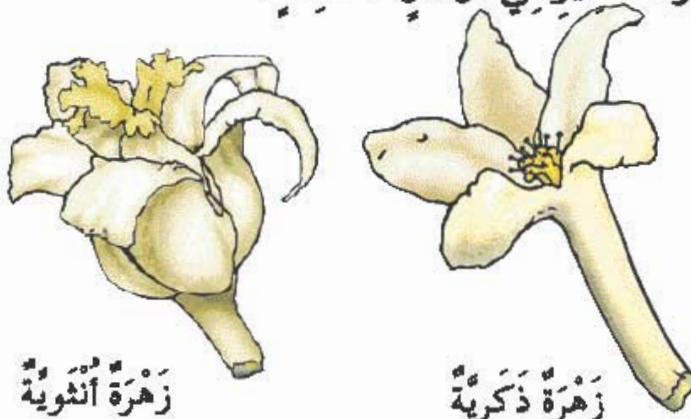
عُضْوُ التَّذْكَيرِ فِي الزَّهْرَةِ هُوَ السَّدَاةُ وَيَتَكَوَّنُ مِنَ الْمَتَكِ وَالْخَيْطِ.

يَحْتَوِي الْمَتَكُ عَلَى أَكْيَاسِ اللَّقَاحِ الَّتِي تُنتِجُ حُبُوبَ اللَّقَاحِ.



يَحْتَوِي زَهْرَةُ السُّوسَنِ (الرُّبْنُ) عَلَى أَعْضَاءِ التَّذْكَيرِ وَعَلَى أَعْضَاءِ التَّأْنِيثِ أَيْضًا.

تُوجَدُ فِي بَعْضِ النَّبَاتَاتِ الْآخَرَى مِثْلُ الثُّوتِ، وَالْقَرْعِ، وَالنَّخِيلِ، وَالتِّينِ أَعْضَاءُ التَّأْنِيثِ وَالتَّذْكَيرِ فِي أَزْهَارٍ مُخْتَلِفَةٍ.



الْأَزْهَارُ فِي نَبَاتِ الثُّوتِ

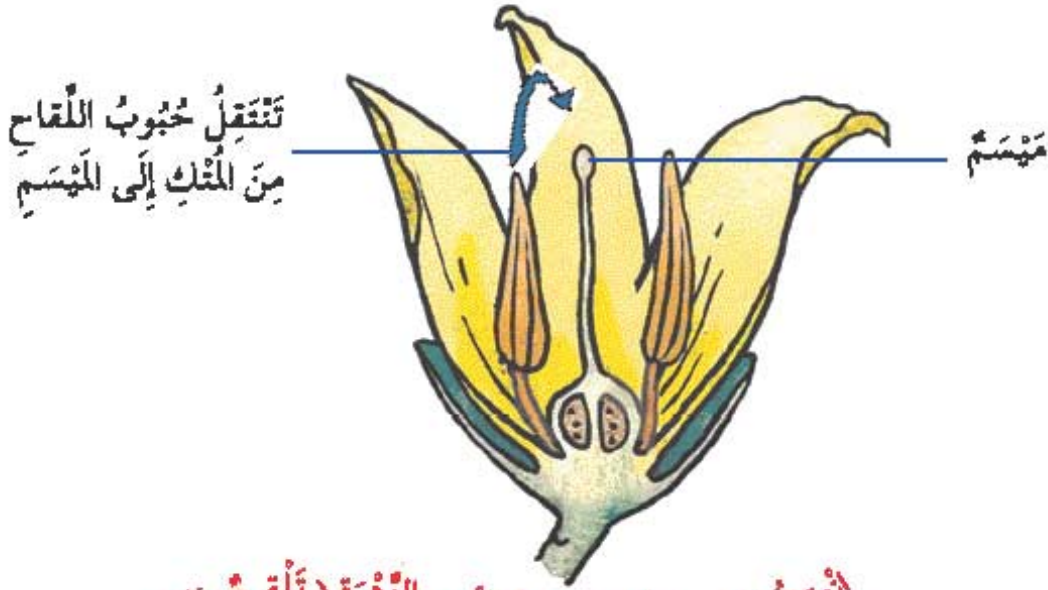


التلقيح

التلقيح هو انتقال حبوب اللقاح من المثلث إلى الميسم في الزهرة. تأتي حبوب اللقاح من نفس الزهرة أو من زهرة أخرى من نفس النوع.

عمل جماعي ومشاركة

كيف تنتقل حبوب اللقاح من زهرة إلى زهرة أخرى؟



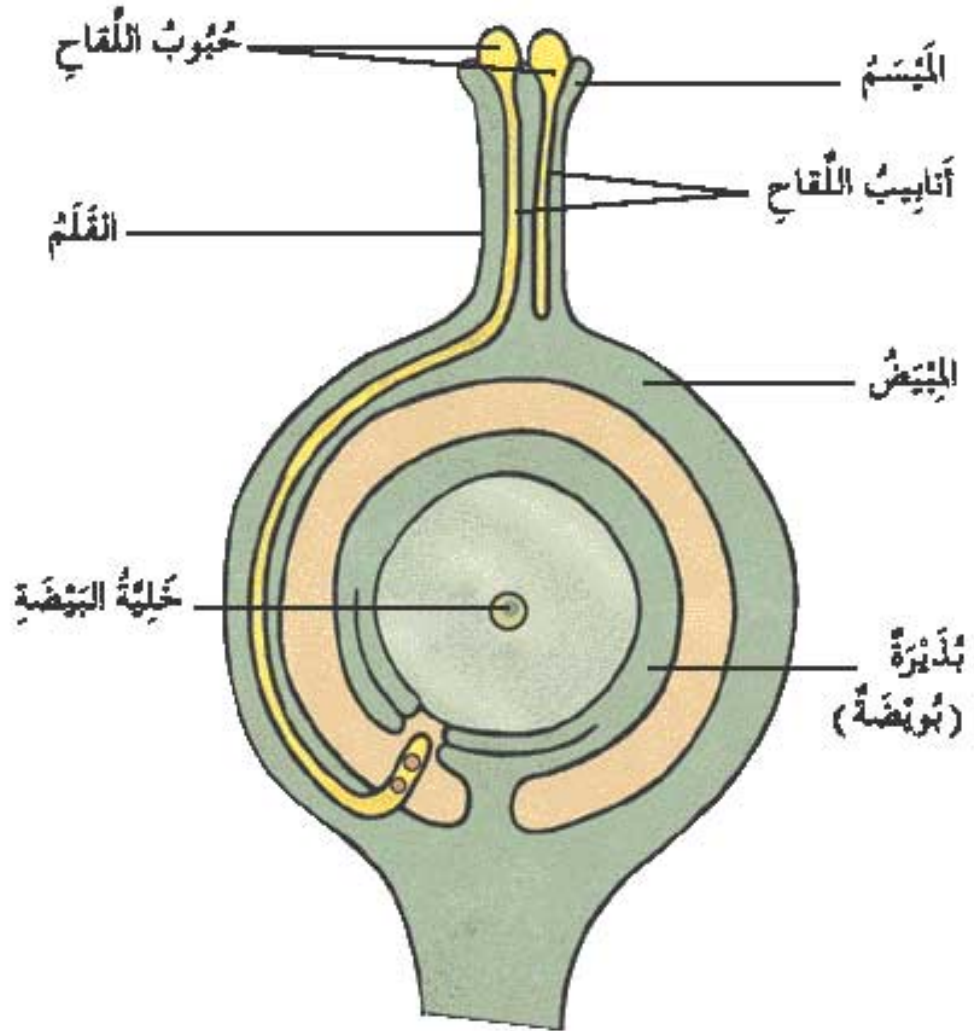
انتقال حبوب اللقاح داخل نفس الزهرة (تلقیح ذاتي)



انتقال حبوب اللقاح من زهرة إلى زهرة أخرى من نفس النوع (تلقیح خلطي)

الإخصاب

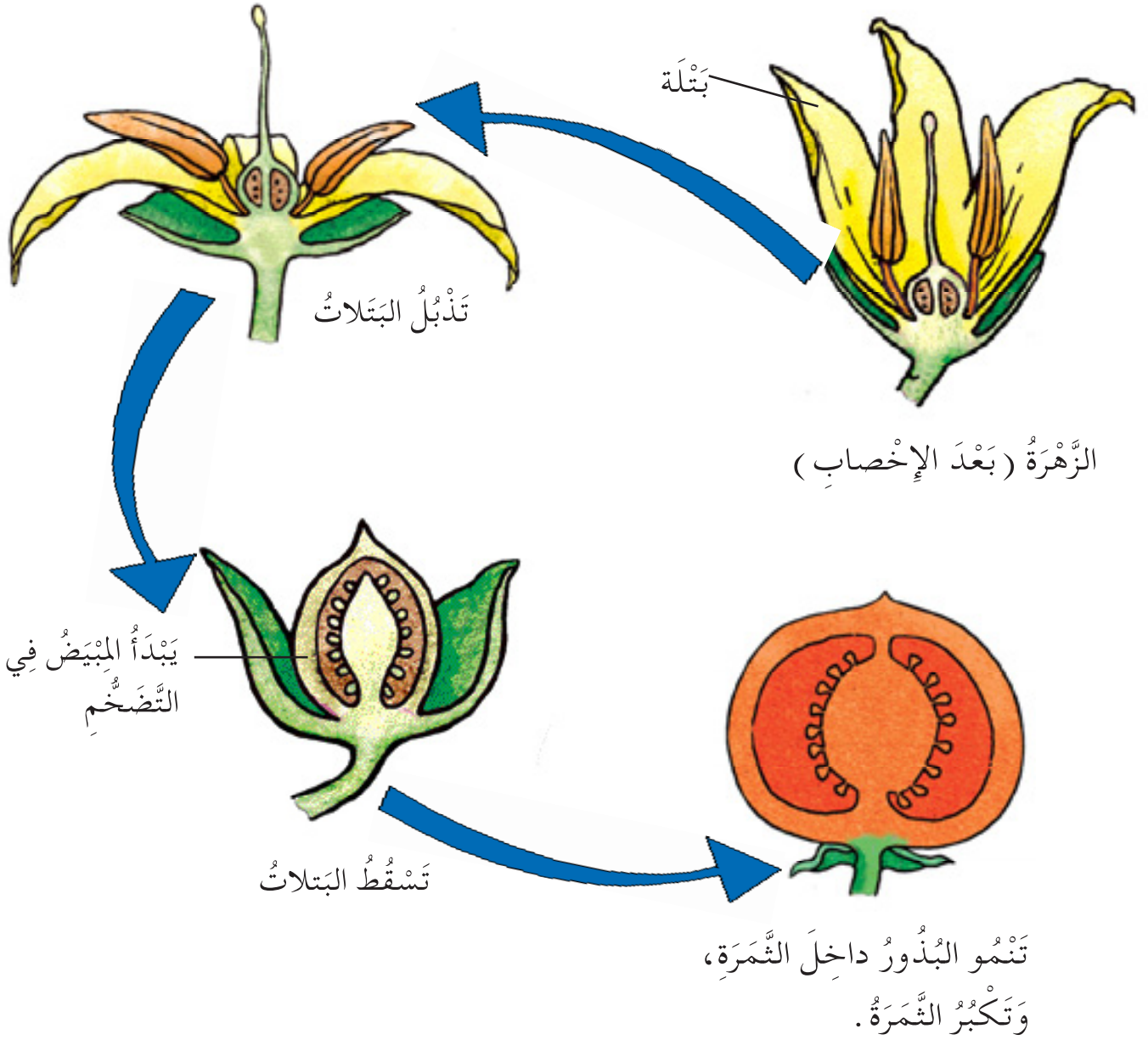
عِنْدَ سُقُوطِ حُبُوبِ اللَّقَاحِ عَلَى سَطْحِ الْمَيْسَمِ، تُنْتِجُ كُلُّ حَبَّةٍ لِقَاحٍ أُنْثَوِيَّةً. تُوجَدُ دَاخِلَ قُوَّةِ الْأَنَابِيْبِ الْخَلَايَا الذَّكَرِيَّةُ لِلزَّهْرَةِ. تَنْمُو هَذِهِ الْأَنَابِيْبُ دَاخِلَ الْقَلَمِ مُتَّجِهَةً إِلَى أَسْفَلٍ لِتَصِلَ إِلَى الْبُذَيْرَاتِ فِي الْمَبْيِضِ.



يُوجَدُ دَاخِلَ كُلِّ بُذَيْرَةٍ خَلِيَّةُ الْبَيْضَةِ. عِنْدَمَا تَصِلُ أُنْثَوِيَّةُ اللَّقَاحِ إِلَى الْبُذَيْرَةِ تَنْدَمِجُ الْخَلِيَّتَانِ الْأُنْثَوِيَّةُ وَالذَّكَرِيَّةُ. تُسَمَّى هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ الْإِخْصَابَ.

تكوين الثمار والبذور

تذبل بعد الإخصاب، معظم أجزاء الزهرة وتسقط ماعدا المبيض. تبدأ البذيرات في النمو داخل المبيض إلى بذور، ثم يكبر المبيض ويصبح ثمرة.



التكاثر المتضمن ذكرًا وأنثى يُعرف بالتكاثر الجنسي. وتتضمن عملية إنتاج نباتات جديدة من البذور اندماج الخلايا الذكورية بالخلايا الأنثوية. ومن ثم، نعرف أن التكاثر الجنسي يحدث في النباتات.

انتشار الثمار والبذور

لكي تحصل البذور على مكان مناسب للنمو، فإنها تنتثر. لو نمت البذور ملتصقة ببعضها، سوف يحدث ازدحام. وعند حدوث ذلك قد لا تحصل النباتات الصغيرة على الماء والمعادن وضوء الشمس الكافي للنمو السليم. تنتثر الثمار أحياناً وبداخلها البذور. يُسمى انتشار البذور أو الثمار الانتشار.

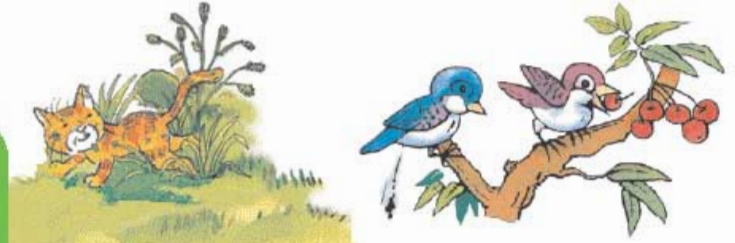


تنتثر البذور بمساعدة الرياح، أو الماء، أو الحيوانات. وتنتثر بعض النباتات بذورها بنفسها.

تنتثر بعض الثمار والبذور بواسطة ...

الرياح

تكون عادة هذه الثمار والبذور جافة وخفيفة. يكون لبعضها تراكيب مثل الأجنحة لكي تحملها الرياح بسهولة.



تنتثر بعض الثمار والبذور بواسطة ...

الحيوانات

تؤكل بعض الثمار بواسطة الحيوانات. تمر بذور هذه الثمار إلى خارج جسم الحيوان مع الروث عند ابتلاعها.



نبات من العائلة النجيلية

تمتلك ثماراً وبذوراً أخرى
خطاطيف أو شعيرات صلبة
تلتصق بأجسام الحيوانات أو
بملابسنا.

تنتثر بعض الثمار والبذور بواسطة...

الماء

تستطيع عادة هذه الثمار الطفو فوق سطح
الأنهار، أو البحار، أو الجداول. ويكون لها
عادة غطاء يحميها من الماء أو قشرة ليفية
تساعد على الطفو في الماء.

تنتثر بعض النباتات بذورها بواسطة الماء





تَنْتَشِرُ بَعْضُ الثَّمَارِ وَالْجُدُورِ بِوَاسِطَةِ ...

الانْشِطَارُ بِقُوَّةٍ

تَنْفَلِقُ بَعْضُ الثَّمَارِ عِنْدَ نَضِيجِهَا
وَتَقْدَعُ بُدُورَهَا بَعِيدًا عَنْهَا .

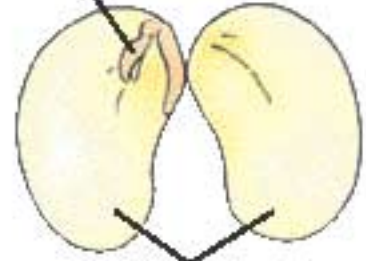


الإنبات

عِنْدَ هُبُوطِ البَذْرَةِ فِي تُرْبَةٍ يَتَوَاقَرُ بِهَا الدَّفْعُ
وَالْمَاءُ تَهْدَأُ فِي الْإِنْبَاتِ .

يَنْمُو أَوَّلًا جَذْرُ النَّبَاتِ الْجَنِينِ مِنَ البَذْرَةِ مُكَوَّنًا
شَقْلَةً . لَا تَسْتَطِيعُ الشَّقْلَةُ فِي هَذِهِ الْمَرْحَلَةِ تَصْنِيعَ
غِذَائِهَا . تَحْصُلُ عَلَى الطَّاقَةِ مِنَ الْغِذَاءِ الْمَخْزُونِ فِي
الْقُلُقَتَيْنِ .

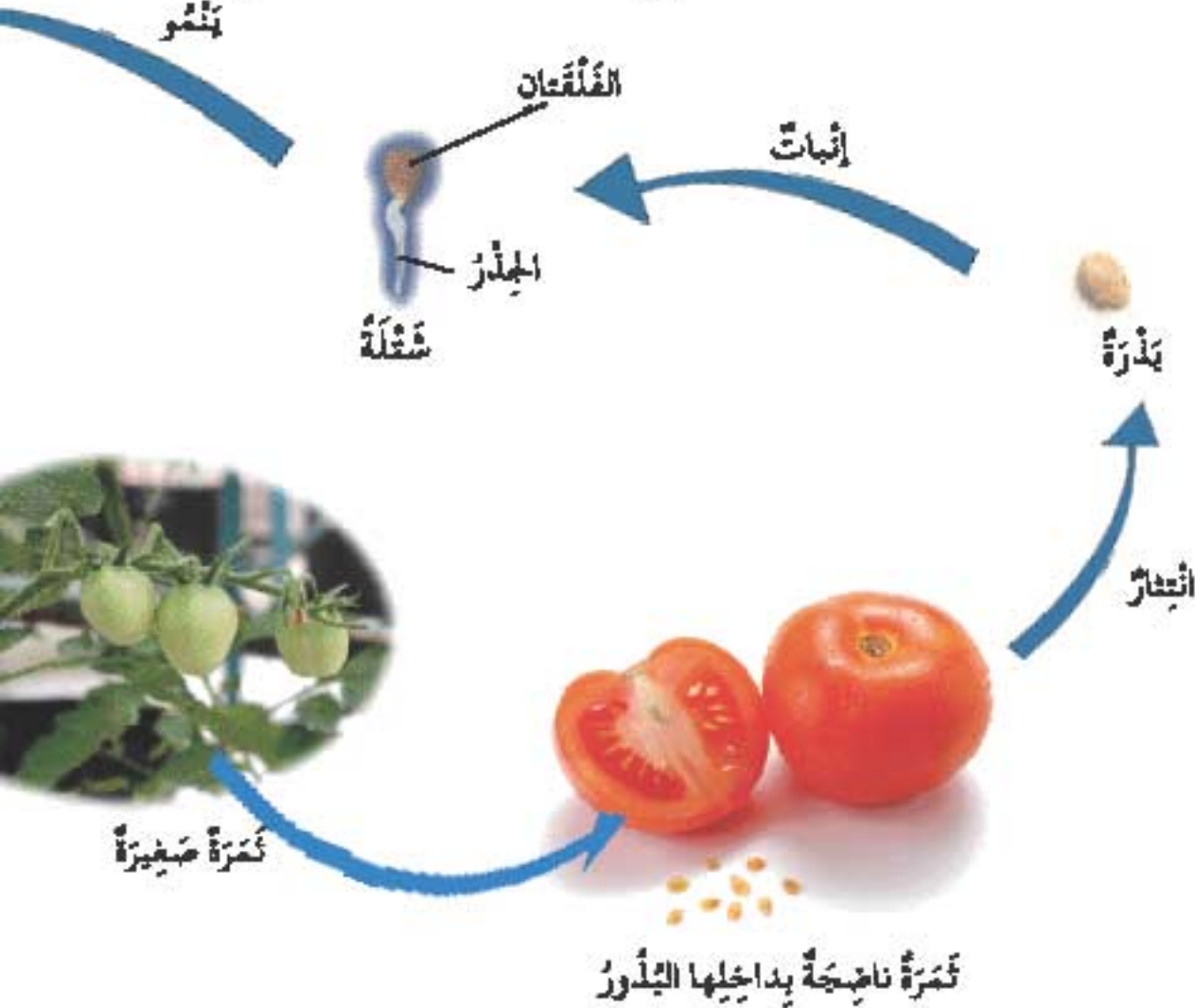
النبات الجنين

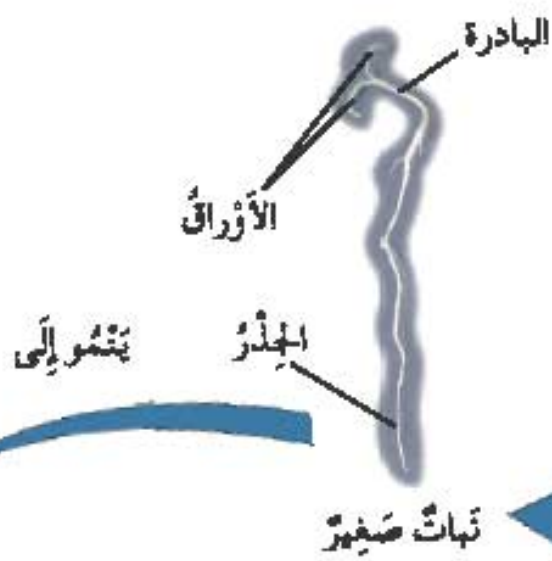


القُلُقَتَانِ

القُلُقَتَانِ هِيَ أَجْزَاءُ البَذْرَةِ الَّتِي تَحْمِلُ النَّبَاتَ الْجَنِينَ

تُظْهَرُ بَعْدَ ذَلِكَ الْبَادِرَةِ وَتَتَفَتَّحُ الْأَوْرَاقُ الْأَوَّلِيَّةُ .
وَيَسْتَطِيعُ الْآنَ النَّبَاتُ الصَّغِيرُ تَصْنِيعَ غِذَائِهِ .
يَنْمُو





نَبَاتٌ بَالِغٌ
يَتَنَبَّضُ الْأَزْهَارُ



الأزهار

يَحْدُثُ التَّلْقِيحُ وَالْإِخْصَابُ

يَنُمُو النَّبَاتُ الصَّغِيرُ إِلَى نَبَاتٍ بَالِغٍ. وَعِنْدَمَا
تُتَلَقَّحُ الْأَزْهَارُ الْمَوْجُودَةُ فِي النَّبَاتِ الْبَالِغِ
وَتُخَصَّبُ، تُعِيدُ دَوْرَةَ التَّكَاثُرِ نَفْسَهَا.



لَمَحَّةٌ سَرِيعَةٌ...

- تَسْتَطِيعُ النَّبَاتَاتُ الزَّهْرِيَّةُ التَّكَاثُرَ عَنْ طَرِيقِ البُذُورِ .
- تُوجَدُ خَلَايا البَيْضِ الأُنْثَوِيَّةُ فِي البُذَيْرَاتِ . وَتُوجَدُ البُذَيْرَاتُ فِي مَبْنِصِ الزَّهْرَةِ .
- تُوجَدُ الخَلَايا الذَّكَرِيَّةُ فِي حُبُوبِ اللِّقَاحِ .
- يَجِبُ حُدُوثُ التَّلْقِيحِ حَتَّى تَتَلَقَّى الخَلَايا الذَّكَرِيَّةُ مَعَ الخَلَايا الأُنْثَوِيَّةُ . التَّلْقِيحُ هُوَ انْتِقَالُ حُبُوبِ اللِّقَاحِ إِلَى المَيْسَمِ .
- تَنُمُو مِنَ المَيْسَمِ أَنْبَابُ مِنْ حُبُوبِ اللِّقَاحِ مُتَّجِهَةً إِلَى الخَلَايا الأُنْثَوِيَّةِ فِي البُذَيْرَاتِ . وَعِنْدَ تَلَاقِي الخَلَايا الذَّكَرِيَّةِ مَعَ الخَلَايا الأُنْثَوِيَّةِ يَحْدُثُ الإِخْصَابُ .



شَاطِطٌ مُنَمِّئٌ

1 بَعْضُ الأزْهَارِ بِهَا عُضْوُ التَّدْكِيرِ وَعُضْوُ التَّأْنِيثِ فِي نَفْسِ الزَّهْرَةِ . وَيُوجَدُ فِي أَزْهَارٍ أُخْرَى عُضْوُ التَّدْكِيرِ وَعُضْوُ التَّأْنِيثِ فِي أَزْهَارٍ مُخْتَلِفَةٍ . تَفْحَصُ بَعْضُ الأزْهَارِ المَوْجُودَةِ فِي حَدِيقَةِ المَدْرَسَةِ أَوْ المُنْتَزَةِ المُجَاوِرِ لَكَ . ابْحَثْ عَنْ أَزْهَارٍ بِهَا عُضْوُ التَّدْكِيرِ فَقَطْ أَوْ عُضْوُ التَّأْنِيثِ فَقَطْ .

■ تَنْتَثِرُ الثَّمَارُ وَالْبُذُورُ لِتَفَادِي الْأَزْدِحَامِ. عِنْدَمَا تَكُونُ النَّبَاتَاتُ مُزْدَحِمَةً، لَا تَجِدُ النَّبَاتَاتُ الصَّغِيرَةُ مَا يَكْفِيهَا مِنَ الْمَاءِ، وَالْمَعَادِنِ، وَضَوْءِ الشَّمْسِ لِكَيْ تَنْمُوَ سَلِيمَةً.

■ تُسَاعِدُ الْحَيَوَانَاتُ، وَالرِّيَّاحُ، وَالْمَاءُ فِي انْتِثَارِ الثَّمَارِ وَالْبُذُورِ. تَكُونُ بَعْضُ النَّبَاتَاتِ قَادِرَةً عَلَى نَشْرِ بُذُورِهَا بِفَلْقِ الثَّمَارِ بِقُوَّةٍ.

■ عِنْدَ سُقُوطِ الْبُذُورِ فِي تُرْبَةٍ بِهَا مَا يَكْفِيهَا مِنَ الْمَاءِ وَالْذَّفءِ، تَبْدَأُ فِي الْإِنْبَاتِ. وَتَنْمُو إِلَى شَتْلَةٍ ثُمَّ إِلَى نَبَاتٍ بَالِغٍ.

2 تُسَاعِدُ الْحَشَرَاتُ غَالِبًا فِي تَلْقِيحِ الْأَزْهَارِ. اِبْحَثْ عَنْ كَيْفِيَّةِ جَذْبِ الْأَزْهَارِ لِتِلْكَ الْحَشَرَاتِ.

3 كَوِّنْ مَجْمُوعَةً مِنَ الثَّمَارِ وَالْبُذُورِ وَصَنِّفْهَا طَبَقًا لِكَيْفِيَّةِ انْتِثَارِهَا.

التكاثر من أجزاء النبات

عمر وهند مشغولان في حديقتهما.



ماذا تفعلان؟

أنا أحاول زراعة البصل من هذه البصيلات.

دون بذور!



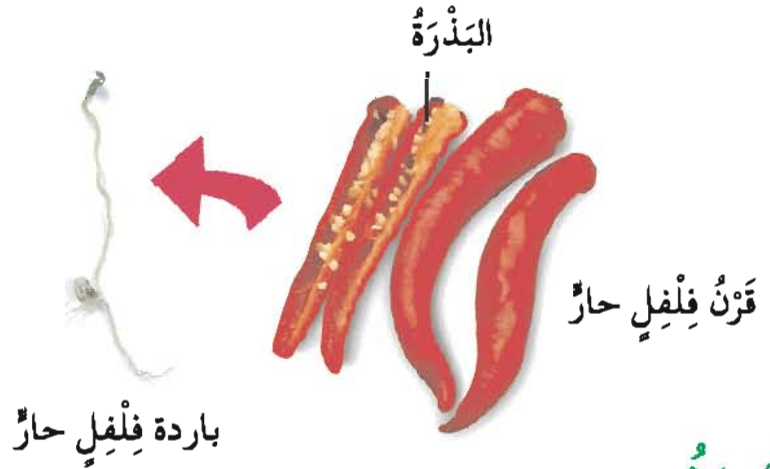
ما هي الأجزاء الأخرى من النبات التي يمكننا استخدامها لإنبات نبات جديد؟



أنا أحاول زراعة الوردة لأجل جاري.

البذور

تتكاثر النباتات بطرقٍ مُتنوّعةٍ. تتكاثر النباتات الزُّهرية من البذور.



الأبواغ

تتكاثر النباتات اللازهرية مثل السراخس من الأبواغ. فهي لا تُنتج بذورًا مثل النباتات الزُّهرية.



تتكاثر بعض النباتات الزُّهرية من أجزاء النبات مثل السيقان الجوفية، والأوراق، والفسائل.

السِّيقَانُ الْجَوْفِيَّةُ (تَحْتَ الْأَرْضِيَّةِ)

يَعْرِضُ عِبْقَرَيْنُو عَلَى هِنْدَ وَعُمَرَ مَا وَجَدَهُ يَنْمُو فِي مَعْمَلِهِ.



انظروا إلى دَرَنَةِ
البَطَاطِسِ هَذِهِ!



هِيَ تُشَبِّهُ الْعُيُونَ. وَلَهَا
حَوَاجِبٌ أَيْضًا!

أَنَا أَرَى بَعْضَ النُّدُوبِ
الصَّغِيرَةِ عَلَى دَرَنَةِ الْبَطَاطِسِ.

نَعَمْ هَذِهِ الْعُيُونَ هِيَ بَرَاعِمُ،
وَالْحَوَاجِبُ هِيَ نُدُوبُ الْأَوْرَاقِ.



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

السِّيقَانُ الْجَوْفِيَّةُ

دَائِمًا مُنْتَفِخَةٌ

لِأَنَّهَا تُخْزِنُ الْغِذَاءَ

لِلنَّبَاتِ.

بِمَا أَنَّ لَهَا بَرَاعِمَ وَنُدُوبَ،
هَلْ تُعْتَبَرُ سَاقًا؟

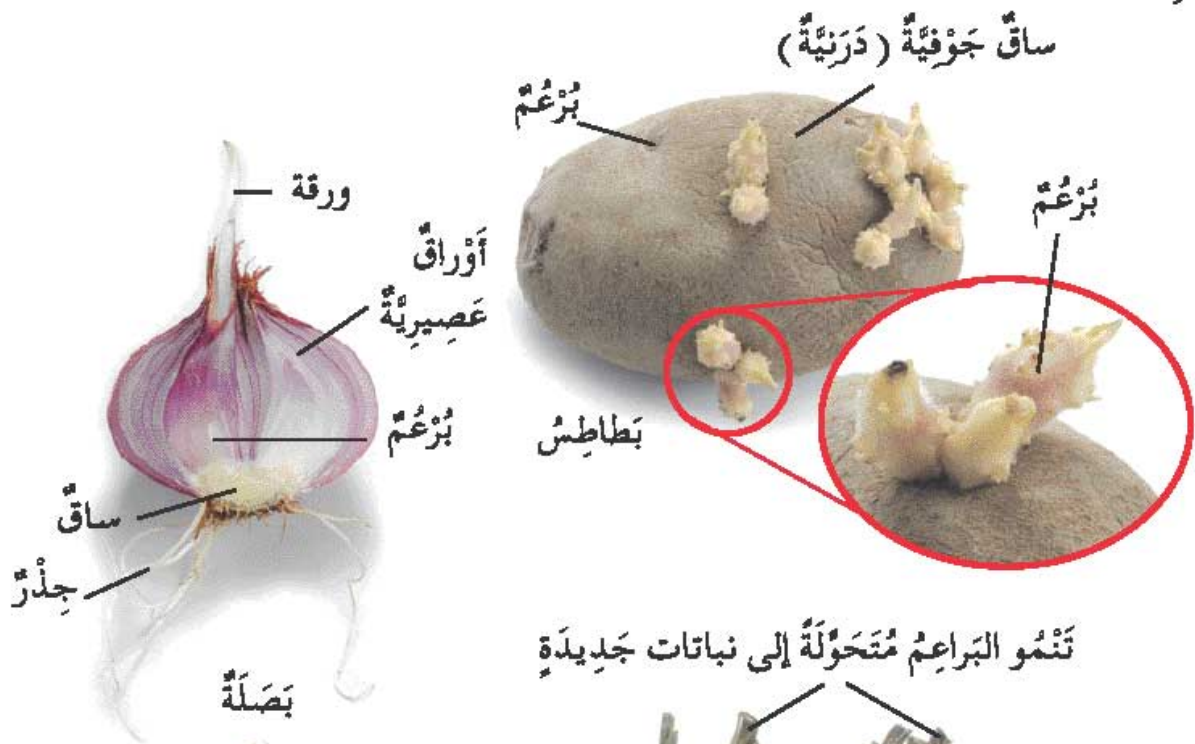


لَكِنَّهَا لَيْسَتْ
خَضِرَاءَ وَلَا تُشَبِّهُ السَّاقَ عَلَى
الْإِطْلَاقِ.

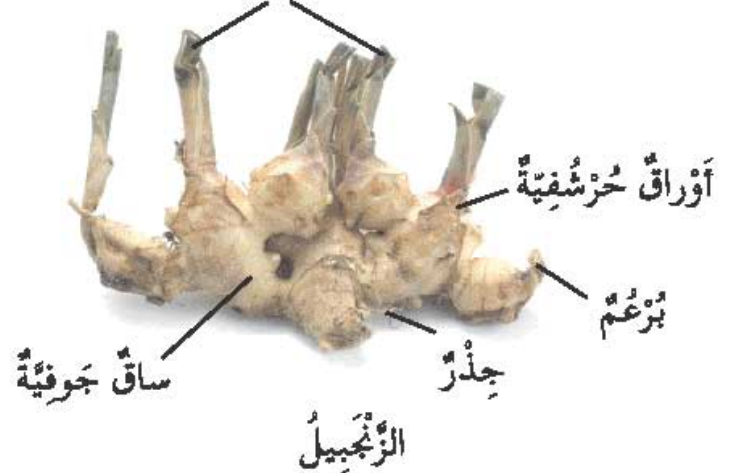
هَذَا نَوْعٌ خَاصٌّ مِنَ السَّاقِ
يَنْمُو تَحْتَ سَطْحِ الْأَرْضِ.

دَرَنَةُ البَطَاطِسِ الَّتِي تَأْكُلُهَا هِيَ سَاقٌ جَوْفِيَّةٌ (دَرْنِيَّةٌ). قَدْ تَكُونُ بُنْيَةً
الَّلُونِ، وَلَكِنَّهَا فِي الْحَقِيقَةِ سَاقٌ تَنْمُو أَسْفَلَ سَطْحِ التُّرْبَةِ. نُدْرِكُ أَنَّهَا سَاقٌ
لِوُجُودِ الْبَرَاعِمِ وَنُدُوبِ الْأَوْرَاقِ. تَنْمُو الْبَرَاعِمُ إِلَى نَبَاتٍ جَدِيدٍ عِنْدَ دَفْنِ
حَبَّةِ البَطَاطِسِ فِي التُّرْبَةِ. لِزِرَاعَةِ نَبَاتٍ بَطَاطِسٍ مِنْ جُزْءِ بَطَاطِسٍ مَقْطُوعٍ،
يَجِبُ أَنْ يَحْتَوِيَ كُلُّ جُزْءٍ بَطَاطِسٍ عَلَى بُرْعَمٍ وَاحِدٍ عَلَى الْأَقْل.

تُوجَدُ نَبَاتَاتٌ أُخْرَى غَيْرُ البَطَاطِسِ تَتَكَاثَرُ
بِوَاسِطَةِ السِّيْقَانِ الْجَوْفِيَّةِ مِثْلُ: الْبَصَلِ،
وَالزَّنْجَبِيلِ.



تَنْمُو الْبَرَاعِمُ مُتَحَوِّلَةً إِلَى نَبَاتَاتٍ جَدِيدَةٍ



عَمَلٌ جَمَاعِيٌّ وَمُشَارَكَةٌ

مَاذَا يَجِبُ عَلَيْكَ
عَمَلُهُ حَتَّى تَجْعَلَ
السِّيْقَانَ الْجَوْفِيَّةَ تَنْمُو
إِلَى نَبَاتَاتٍ جَدِيدَةٍ؟

الفسائل



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

تَمُوتُ نَبَاتُ الْمَوْزِ
بَعْدَ إِنتَاجِهِ الثَّمَارَ.
تَنْمُو الْفَسَائِلُ بَعْدَ
ذَلِكَ إِلَى نَبَاتَاتِ
مَوْزٍ جَدِيدَةٍ.

تَتَكَاثَرُ نَبَاتَاتُ مِثْلُ الْمَوْزِ وَالْأَنَاناسِ، بِإِثْتِاجِ فَسَائِلٍ
مُسْتَقِيمَةٍ تُسَمَّى الْفَسَائِلُ. تَنْمُو هَذِهِ الْفَسَائِلُ مِنْ
مَكَانٍ مُعَيَّنٍ عَلَى السَّاقِ.



تتكاثر هذه النباتات من القسائل



نَخْلَةٌ

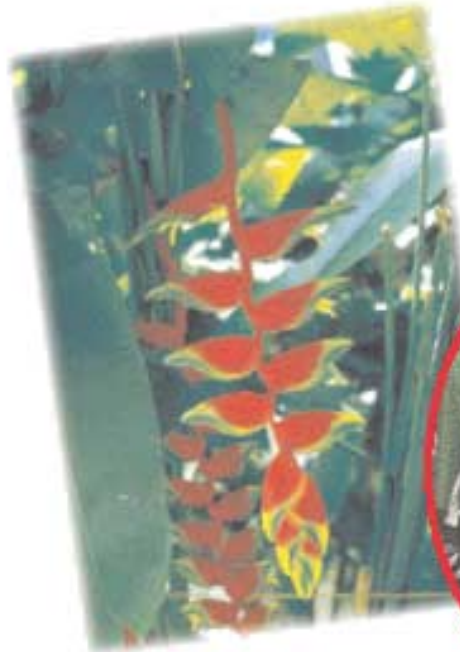


قَسِيْلَةٌ لِنَخْلَةٍ



الْقَسَائِلُ

نَبَاتُ الْأَنَانَسِ



نَبَاتٌ مُتَعَسِّلٌ



قَسِيْلَةٌ لِنَبَاتٍ مُتَعَسِّلٍ



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

يَمْتَلِئُ الْبُسْتَانُ
أَيْضًا بِكثَرِ الثَّيَابِتِ
يَقْطَعُ وَزَرَاعَةَ أَجْزَائِهِ
مِنَ الْأَوْرَاقِ أَوْ
السُّوقَانِ .

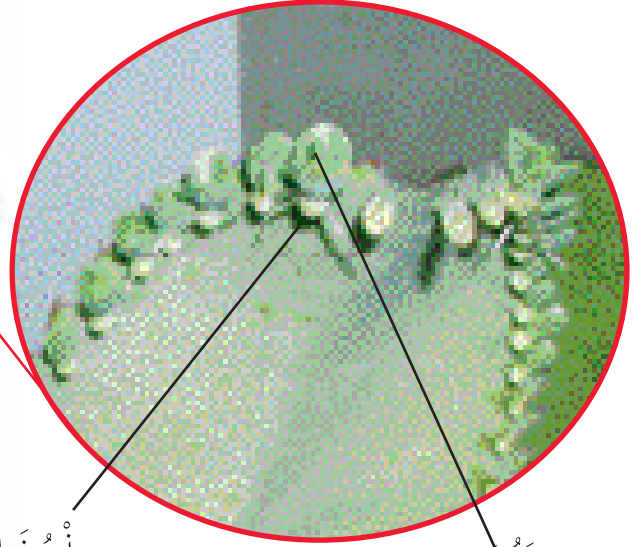
الأوراق

يُمْكِنُ لِأَوْرَاقِ نَبَاتٍ مِثْلُ السَّفَنْدَرِ، الْبِجُونِيَا، وَالْبَنْفَسَجِ
الْأَفْرِيقِيِّ إِنْتَاجَ نَبَاتٍ جَدِيدَةٍ. تَكُونُ هَذِهِ الْأَوْرَاقُ عَادَةً
عَصِيرِيَّةً وَسَمِيكَةً.



نَبَاتُ السَّفَنْدَرِ

وَرَقَةُ نَبَاتِ السَّفَنْدَرِ



جَذْرُ نَبَاتٍ
جَدِيدٍ

وَرَقَةُ نَبَاتٍ
جَدِيدٍ



نَبَاتُ بِيْجُونِيَا

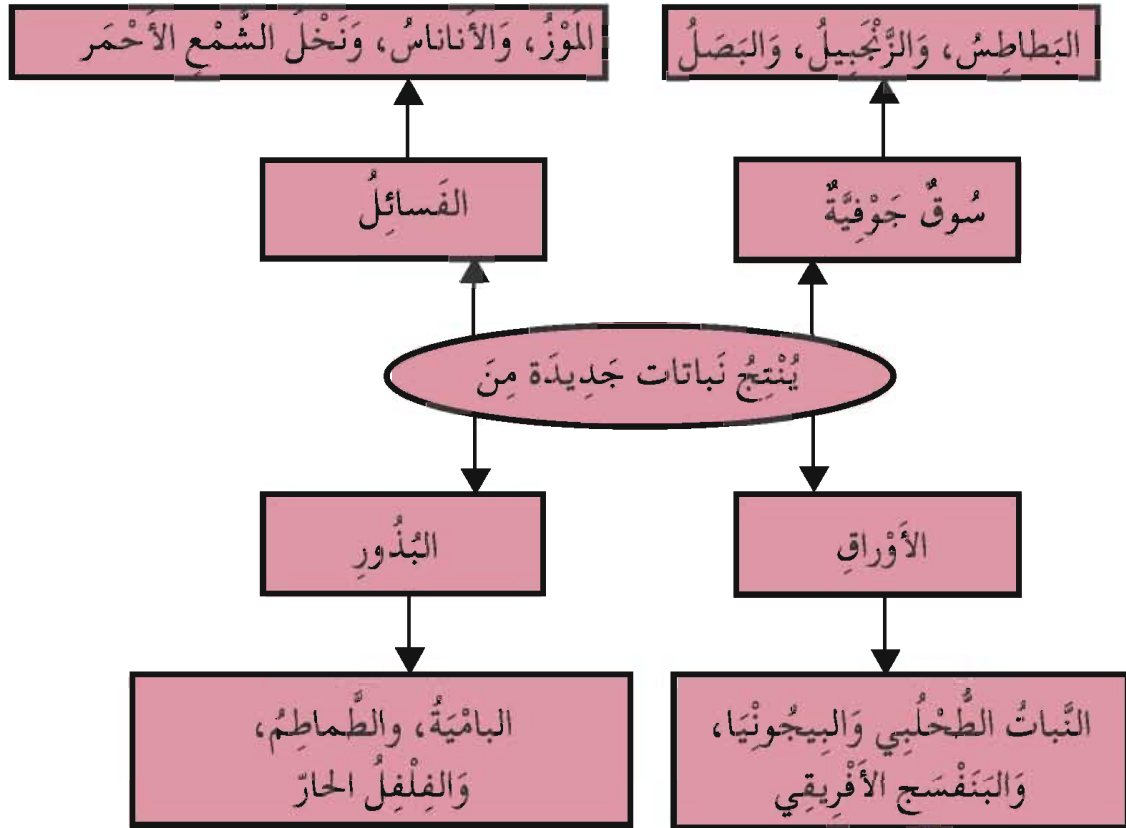


نَبَاتُ الْبَنْفَسَجِ الْأَفْرِيقِيِّ



لَمَحَةٌ سَرِيعَةٌ...

■ بجانب التكاثر من البذور، تَسْتَطِيعُ بَعْضُ النَّبَاتَاتِ الزَّهْرِيَّةِ التكاثر من أجزاءٍ أُخْرَى مِنَ النَّبَاتِ.



- 1 نَحْنُ نَأْكُلُ عَدَدًا مِنْ أَجْزَاءِ النَّبَاتِ الَّتِي يُمَكِّنُهَا أَنْ تَنْمُوَ إِلَى نَبَاتٍ جَدِيدَةٍ. اذْهَبْ إِلَى السُّوقِ وَضَعْ قَائِمَةً بِالنَّبَاتَاتِ الَّتِي تَتَكَاثَرُ مِنْ أَجْزَاءِ نَبَاتِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ. اسْتَخْدِمْ بَعْضَ أَجْزَاءِ هَذِهِ النَّبَاتَاتِ فِي زِرَاعَةِ نَبَاتَاتٍ جَدِيدَةٍ.
- 2 تَوْجَدُ عِدَّةُ طُرُقٍ لِإِكْثَارِ النَّبَاتِ اصْطِنَاعِيًّا. بَعْضُ هَذِهِ الطُّرُقِ هِيَ قَطْعُ الْعُقْلِ مِنْ سَاقِ النَّبَاتِ، وَقَطْعُ أَوْرَاقِ النَّبَاتِ، وَالتَّطْعِيمِ. اكْتَشِفِ الْمَزِيدَ عَنْ هَذِهِ الطُّرُقِ وَصَلَاحِيَّةِ بَعْضِهَا لِنَبَاتَاتٍ دُونَ أُخْرَى. اسْتَأْذِنْ مُعَلِّمَكَ فِي مُحَاوَلَةِ تَنْفِيدِ بَعْضِ طُرُقِ الْإِكْثَارِ الْاصْطِنَاعِيِّ فِي مَدْرَسَتِكَ.

الطاقة

ماذا يحدث عندما تكون جوعاناً؟ هل تشعر
بضعف وتعب؟ عند الشعور بالجوع، يُخبرك
جسمك بأنه يحتاج غذاء لإمداده بالطاقة.

تحتاج جميع المخلوقات الحية طاقة للبقاء
على قيد الحياة، وتحتاج الغذاء ليُمدها
بالطاقة. تصنع النباتات غذاءها. تحصل
الحيوانات والفطريات على الطاقة من النباتات
ومن المخلوقات الحية الأخرى. يحتوي
الطعام الذي تأكله على طاقة. تستخدم هذه
الطاقة في أداء الأجهزة المختلفة في جسمك
لوظائفها على نحو سليم.



أنا جوعان. هل أنت جوعانة؟



من أين تأتي الطاقة الموجودة في الغذاء الذي تأكله؟
هل تعرف أنه يمكن تقصي الطاقة إلى الشمس؟

الشَّمْسُ

تَمُدُّنَا الشَّمْسُ بِالضَّوِّءِ . يَسْمَحُ الضَّوُّءُ مِنَ الشَّمْسِ لِلنَّبَاتَاتِ بِصُنْعِ الْغِذَاءِ . تَسْتَخْدِمُ النَّبَاتَاتُ الطَّاقَةَ الْمَوْجُودَةَ فِي ضَوْءِ الشَّمْسِ لِتَكْوِينِ السُّكَّرِ أَثْنَاءَ عَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الضَّوْئِيِّ . السُّكَّرُ غِذَاءٌ لِلنَّبَاتِ وَيَحْتَوِي عَلَى طَاقَةٍ .

عِنْدَ تَغْذِي الْحَيَوَانَاتِ عَلَى النَّبَاتَاتِ ، تَمُرُّ الطَّاقَةُ إِلَى الْحَيَوَانَاتِ . وَعِنْدَمَا تُؤْكَلُ تِلْكَ الْحَيَوَانَاتُ بِوَسِطَةِ حَيَوَانَاتٍ أُخْرَى تَمُرُّ أَيْضًا الطَّاقَةُ .

تَمُرُّ طَاقَةُ الشَّمْسِ إِلَى الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ خِلَالَ الطَّعَامِ الَّذِي تَأْكُلُهُ

النَّبَاتَاتُ

الْحَيَوَانَاتُ



الطَّاقَةُ مِنَ الْغِذَاءِ

كَيْفَ نَمُدُّنا الْوُجِبَةَ الْغِذَائِيَّةَ بِالطَّاقَةِ؟ دَعْنَا نَتَّبِعُ رِحْلَةَ قِطْعَةٍ مِنْ الْبَطَاطِيسِ الْمُخْبُوزَةِ فِي دَاخِلِ جِسْمِ الْإِنْسَانِ .

1 فِي الْفَمِ، نَمَضَعُ قِطْعَةَ الْبَطَاطِيسِ وَنَتَحَوَّلُ إِلَى هَرِيرٍ . يُسَاعِدُ اللُّعَابُ قَلِيلًا فِي هَضْمِ الْبَطَاطِيسِ . ثُمَّ تُبْتَلَعُ بَعْدَ ذَلِكَ .

2 ثُمَّ الْبَطَاطِيسُ الْمَهْضُومَةُ حُزْرَبًا إِلَى أَسْفَلِ خِلَالِ الْمَرِيءِ إِلَى الْمَعِدَةِ .

3 فِي الْمَعِدَةِ، يَحْدُثُ الْمَزِيدُ مِنَ الْهَضْمِ . تَتَفَكَّتُ الْبَطَاطِيسُ وَتُخَلَطُ بِالْعَصِيرِ الْهَضْمِيِّ . ثُمَّ تَتَحَرَّكُ إِلَى أَسْفَلِ إِلَى الْأَمْعَاءِ الدَّقِيقَةِ .

4 فِي الْأَمْعَاءِ الدَّقِيقَةِ، تُهَضَّمُ قِطْعَةُ الْبَطَاطِيسِ تَمَامًا وَتُصْبِحُ نَوْعًا مِنَ السُّكَّرِ يُسَمَّى جُلُوكُوزًا . يَدْخُلُ الْجُلُوكُوزُ بَعْدَ ذَلِكَ إِلَى الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ وَيُنْقَلُ إِلَى خَلَايَا الْجِسْمِ .

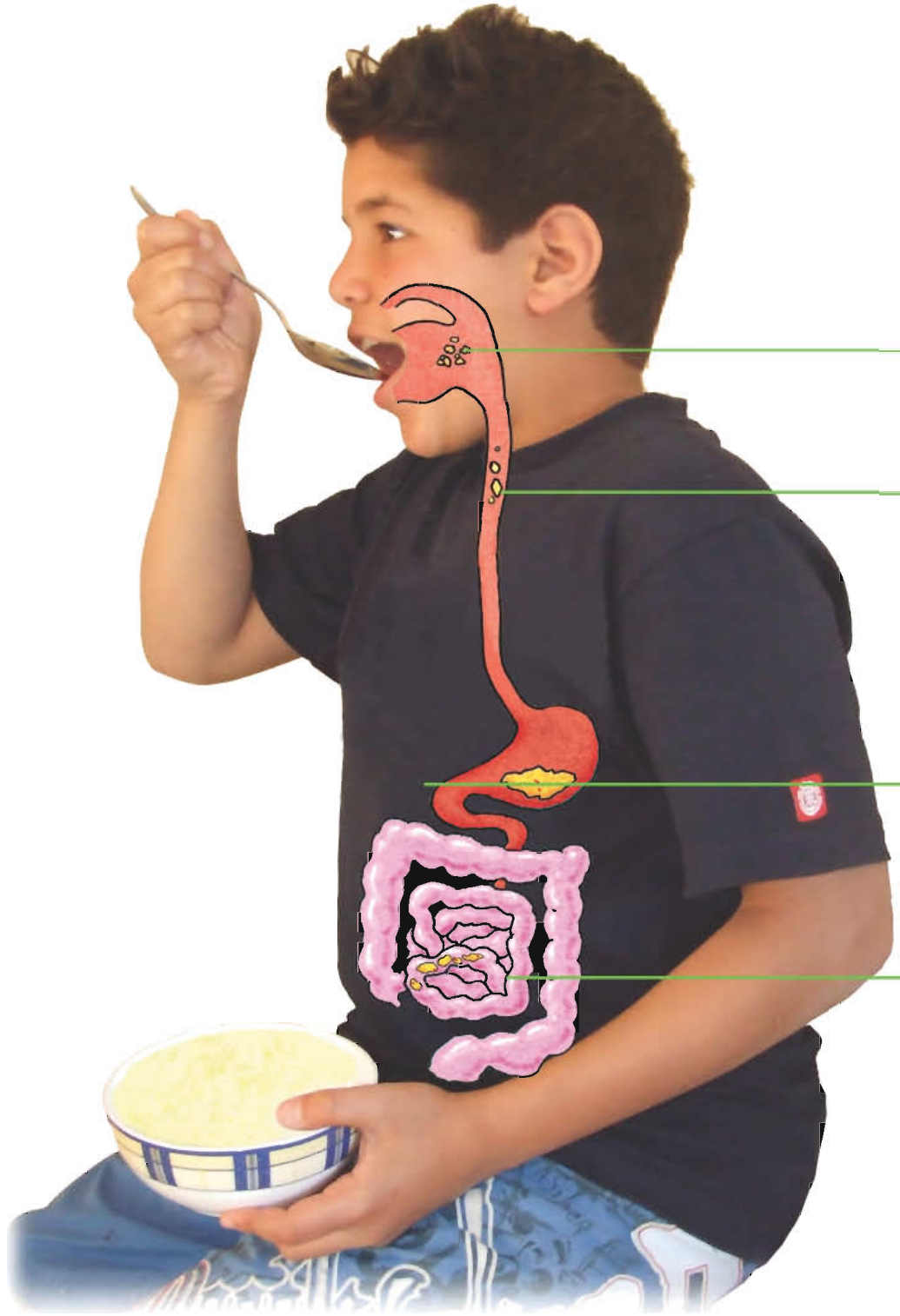
عَمَلٌ جَمَاعِيٌّ وَمُشَارَكَةٌ

مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا نَأْكُلُ كَمِيَّةً كَبِيرَةً مِنَ الطَّعَامِ وَلَا نُؤَدِّي تَمَارِينِ رِیَاضِيَّةً؟



مِنْ هُنَا وَهَنَّاكَ

تَنْتَبِهي الْبَطَاطِيسُ، وَالْأُرْزُ، وَالْحُبُّزُ إِلَى مَجْمُوعَةٍ تُسَمَّى الْغِذَاءَ الْمَوْلَدَ لِلطَّاقَةِ، نَمُدُّنا بِالطَّاقَةِ الْمَازِمَةِ لِإِدَاءِ الشُّغْلِ .



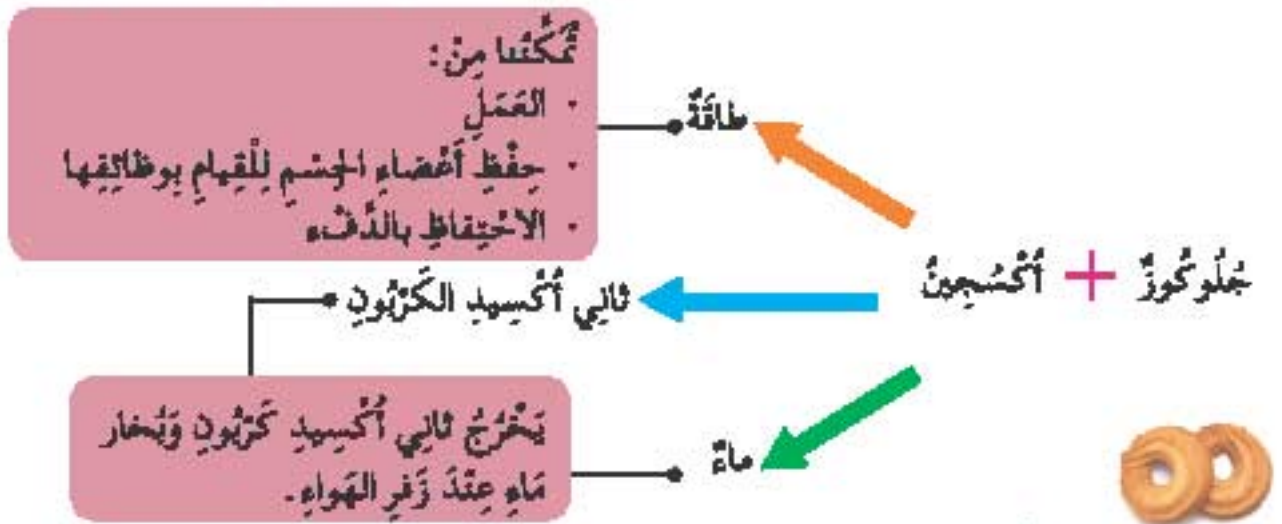
تُخَزَّن الطَّاقَةُ فِي الْغِذَاءِ . لَا يَسْتَطِيعُ الْغِذَاءُ الَّذِي نَأْكُلُهُ
مَدَّ أَجْسَامِنَا بِالطَّاقَةِ مُبَاشَرَةً ، إِذْ لَا يَدْخُلُ مِنْ هَضْمِهِ أَوَّلًا .
الْجُلُوكُورُ هُوَ الشَّكْلُ الْمَهْضُومُ لِلْغِذَاءِ وَالَّذِي يَمُدُّنَا بِالطَّاقَةِ .



عَمَلُ جَمَاعِيٍّ وَمُحَارَاةٍ
مَا هُوَ الْفَرْقُ بَيْنَ التَّنَفُّسِ
وَالْبِنَاءِ الضُّوئِيِّ ؟ قَارِنْ
بَيْنَهُمَا .

يَتَفَاعَلُ الْجُلُوكُورُ فِي الْخَلَايَا مَعَ الْأَكْسِجِينِ لِإِنْتِاجِ الطَّاقَةِ ،
وِثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ ، وَالْمَاءِ . تُسَمَّى هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ التَّنَفُّسُ .
تَقْخُلُصُ أَجْسَامُنَا مِنْ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَالْمَاءِ خِلَالِ
الْهَوَاءِ الَّذِي نَزْفِرُهُ .

التَّنَفُّسُ وَالتَّنَسُّمُ (الشَّهيقُ وَالزَّفِيرُ)



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

أثناء التمارين الرياضية،
يزيد معدل ضربات
القلب، ليزداد دوران
الدَّم في الجسم . ويزداد
دوران الدَّم، يُرْسَلُ
هَذَا وَأكْسِجِين أَكْثَرُ
إِلَى أَجْزَاءِ الْجِسْمِ الَّتِي
تَحْتَاجُهَا .

عِنْدَ آدَاءِ التَّمْرِينَاتِ الرِّيَاضِيَّةِ يَزِيدُ مُعْدَلُ التَّنَفُّسِ لِأَنَّ
أَجْسَامَنَا تَحْتَاجُ إِلَى طَاقَةٍ أَكْثَرُ .

التَّنَسُّمُ هُوَ عَمَلِيَّةُ شَهْقِ الْهَوَاءِ إِلَى أَجْسَامِنَا ثُمَّ زَفْرِهِ مَرَّةً
أُخْرَى . تُسَاعِدُنَا زِيَادَةُ مُعْدَلِ التَّنَسُّمِ فِي شَهْقِ الْأَكْسِجِينِ
وَزَفْرِ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ بِسُرْعَةٍ .



نشاط 15

لَمَحَّةٌ سَرِيعَةٌ...

حَتَّى تَسْتَطِيعَ الْحَيَوَانَاتُ وَالنَّبَاتَاتُ اسْتِخْدَامَ الطَّاقَةِ
الْمَخْزُونَةِ فِي الْغِذَاءِ، يَجِبُ تَكْسِيرُهُ أَوَّلًا

طاقة

+

جُلُوكُوزٌ + أُكْسِجِينٌ ← تَنْفُسُ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ

+

ماءٌ

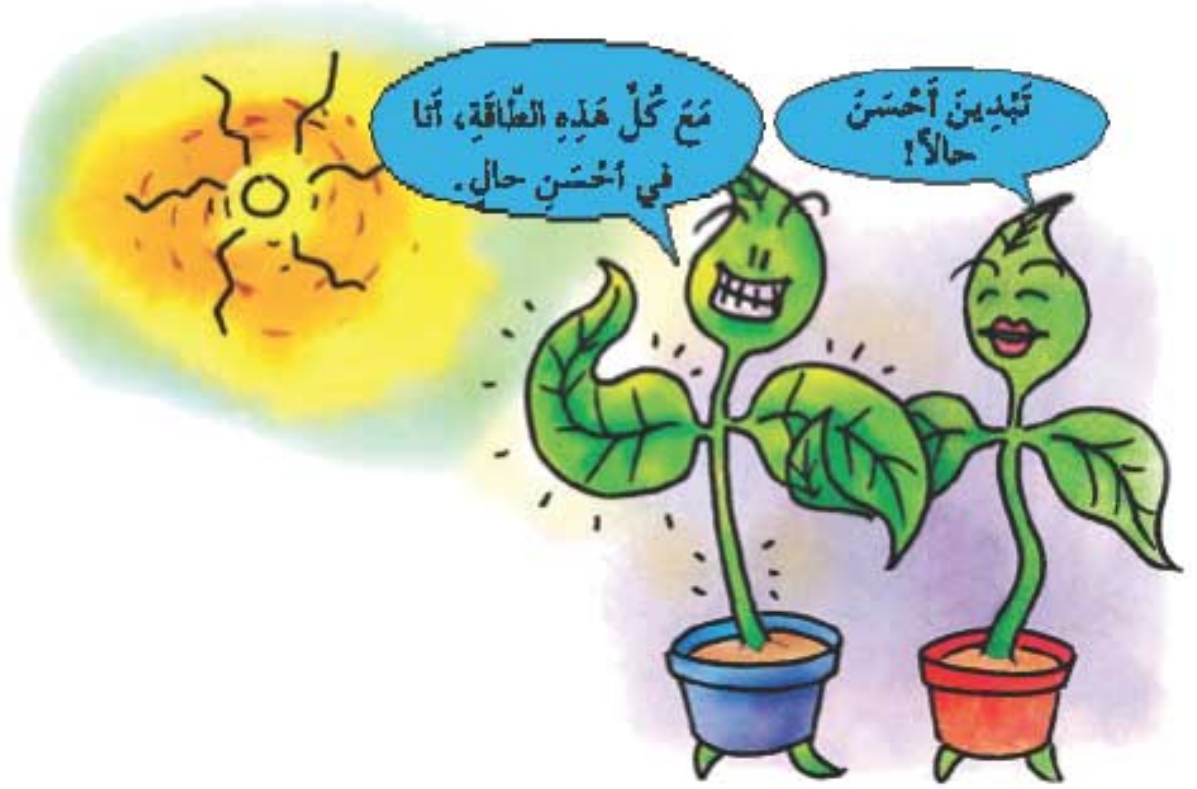




انتقال الطاقة

تحتاج أيضا النباتات مثلنا إلى طاقة.





تَحْتَاجُ النُّبَاتَاتُ إِلَى طَاقَةٍ لِكَيْ تَبْقَى عَلَى قَيْدِ الْحَيَاةِ. تَأْتِي هَذِهِ الطَّاقَةُ مِنَ الْغِذَاءِ الَّذِي تَصْنَعُهُ خِلَالَ عَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الضُّوئِيِّ فِي وُجُودِ ضَوْءِ الشَّمْسِ. أَثْنَاءَ عَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الضُّوئِيِّ، تُسْتَخْدَمُ الطَّاقَةُ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ لِتَجْمِيعِ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَالْمَاءِ لِصَنْعِ الْجُلُوكُوزِ وَالْأُكْسِجِينِ. الْجُلُوكُوزُ الَّذِي هُوَ شَكْلٌ مِنْ أَشْكَالِ السُّكَّرِ هُوَ غِذَاءُ النُّبَاتِ.

مَاءٌ + ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ $\xrightarrow[\text{ضَوْءُ الشَّمْسِ}]{\text{فِي وُجُودِ}}$ جُلُوكُوزٌ + أُكْسِجِينٌ

بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ، تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ مِنَ الشَّمْسِ إِلَى النُّبَاتَاتِ.

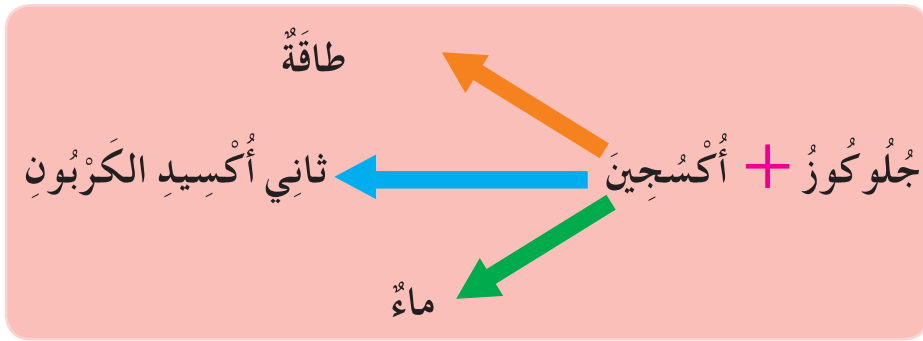


التَّنَفُّسُ فِي النِّبَاتِ



ما الغازاتُ الَّتِي
تُطْلَقُهَا النِّبَاتَاتُ فِي
النَّهَارِ وَأَثْنَاءَ اللَّيْلِ؟

لَا يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامُ الطَّاقَةِ الْمَخْزُونَةِ فِي الْغِذَاءِ الَّذِي تَأْكُلُهُ
مُبَاشَرَةً. وَبِالْمِثْلِ، لَا يُمَكِّنُ لِلنِّبَاتَاتِ اسْتِخْدَامَ الطَّاقَةِ الْمَخْزُونَةِ
فِي الْجُلُوكُوزِ الَّذِي نَتَجُّ أَثْنَاءَ الْبِنَاءِ الضَّوْئِيِّ مُبَاشَرَةً. يَحْدُثُ
التَّنَفُّسُ فِي النِّبَاتَاتِ لِإِطْلَاقِ الطَّاقَةِ الْمَخْزُونَةِ فِي الْجُلُوكُوزِ.
يُطْلَقُ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَالْمَاءِ إِلَى الْهَوَاءِ. تَحْدُثُ عَمَلِيَّةُ
التَّنَفُّسِ هَذِهِ طَوَالَ الْوَقْتِ لِإِمْدَادِ النَّبَاتِ بِالطَّاقَةِ.



الْجُلُوكُوزُ الزَّائِدُ غَيْرُ الْمُسْتَعْدَمِ أَثْنَاءَ التَّنَفُّسِ يَتَحَوَّلُ إِلَى نِشَا
وَيُخْزَنُ فِي أَجْزَاءٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ النَّبَاتِ. نَحْصُلُ عَلَى الطَّاقَةِ
عِنْدَمَا نَأْكُلُ أَجْزَاءَ النَّبَاتِ هَذِهِ.

تُخزَّنُ الكَثِيرُ مِنَ النَّبَاتِ النَّشَا مُوقَّتًا فِي أَوْرَاقِهَا.



تُخزَّنُ بَعْضُ النَّبَاتِ النَّشَا فِي جُذُورِهَا. تُخزَّنُ نَبَاتَاتٌ أُخْرَى النَّشَا فِي سَيِّقَانِهَا الْجَوْفِيَّةِ.



زَنْجَبِيلٌ



بَطَاطَا



فِجْلٌ

لَفْتُ



بَطَاطِسُ



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

أَكُلُ النَّشَا وَالْجُلُوكُوزَ
بِكَثْرَةٍ يُسَبِّبُ الْبَدَانَةَ
عِنْدَمَا لَا يَسْتَطِيعُ
جِسْمُكَ اسْتِخْدَامَهَا
بِالسَّرْعَةِ الْكَافِيَةِ.

تُخزَّنُ بَعْضُ النَّبَاتِ النَّشَا فِي بَزْرِهَا





غذاء تأكله الحيوانات

مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

عِنْدَمَا تُؤْكَلُ أَجْزَاءُ النَّبَاتَاتِ بِوَاسِطَةِ الْحَيَوَانَاتِ ،
تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ الْمَخْزُونَةُ فِي أَجْزَاءِ النَّبَاتِ إِلَى
الْحَيَوَانَاتِ . بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ تَأْكُلُ النَّبَاتَاتِ فَقَطْ ،
أَيَّ أَنَّهَا تَحْصُلُ عَلَى الطَّاقَةِ مِنَ النَّبَاتَاتِ .

الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي
تَتَغَذَّى عَلَى النَّبَاتَاتِ
فَقَطْ تُسَمَّى حَيَوَانَاتٍ
عَاشِبَةٍ .

السَّنَجَابُ

الْحِمَارُ الْوَحْشِيُّ

الْفِيلُ

الْخُرُوفُ

دُب



سُلْحَفَاءُ بَحْرِيَّة



تَأْكُلُ حَيَوَانَاتٌ أُخْرَى، النَّبَاتَاتِ
وَالْحَيَوَانَاتِ. تَحْصُلُ عَلَى الطَّاقَةِ مِنْ
كِلَيْهِمَا.



الشَّمْبَانْزِي

الْجَرَذُ



مِنْ هُنَا وَهُنَاكَ

الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَى
النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ تُسَمَّى
الْقَوَارِثَ. أَمَّا الْحَيَوَانَاتُ
الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَى الْحَيَوَانَاتِ
فَقَطْ فَتُسَمَّى اللَّاحِمَةَ.



النَّسْرُ

النَّمِرُ



الضَّبْعُ



التَّمْسَاحُ



تُوجَدُ حَيَوَانَاتٌ تَأْكُلُ فَقَطْ
الْحَيَوَانَاتِ الْأُخْرَى. تَحْصُلُ عَلَى
الطَّاقَةِ مِنَ اللَّحْمِ الَّذِي تَأْكُلُهُ.

رَغْمَ أَنَّ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَأْكُلُ الْحَيَوَانَاتِ فَقَطْ لَا تَأْكُلُ النَّبَاتَاتِ،
إِلَّا أَنَّ الطَّاقَةَ الَّتِي تَحْصُلُ عَلَيْهَا تَرْجِعُ إِلَى النَّبَاتَاتِ .



الحشائشُ

الْحَيَوَانَاتُ اللَّاحِمَةُ مِثْلُ الْأَسَدِ يَأْكُلُ الْحِمَارَ الْوَحْشِيَّ



تُصنَّعُ الثِّبَاتَاتُ غِذَاءً بِاسْتِخْدَامِ الطَّاقَةِ مِنَ الشَّمْسِ . وَتَمُرُّ الطَّاقَةُ
مِنَ الشَّمْسِ إِلَى الثِّبَاتَاتِ إِلَى آكِلَاتِ الثِّبَاتَاتِ وَأَخِيرًا إِلَى آكِلَاتِ
الْحَيَوَانَاتِ . لِذَلِكَ نَرَى أَنَّ الْغِذَاءَ الَّذِي تُنتِجُهُ الثِّبَاتَاتُ يُصْبِحُ مَصْدَرُ
الطَّاقَةِ لِلْحَيَوَانَاتِ .

تُنْقَلُ الطَّاقَةُ إِلَى



آكِلَاتِ الثِّبَاتَاتِ مِثْلُ الْحِمَارِ الْوَحْشِيِّ تَأْكُلُ الْأَغْشَابَ .

تُنْقَلُ الطَّاقَةُ إِلَى



عَمَلُ جَمَاعِيٍّ وَمُشَارَكَةٌ

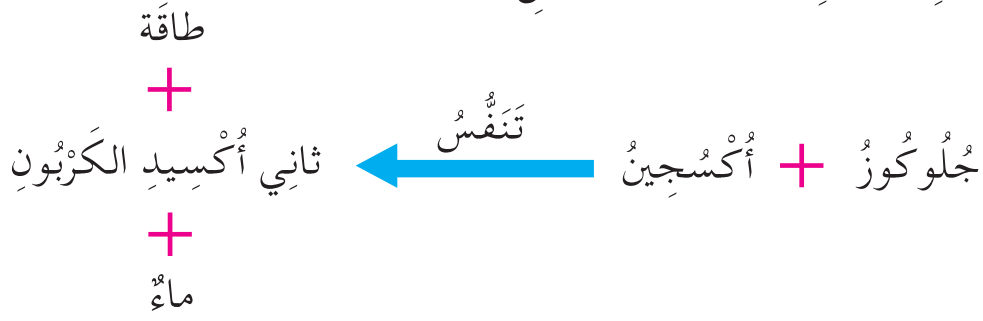
تَعْتَمِدُ الْحَيَوَانَاتُ فِي
غِذَائِهَا عَلَى الثِّبَاتَاتِ .
كَيْفَ تَعْتَمِدُ الثِّبَاتَاتُ
عَلَى الْحَيَوَانَاتِ ؟



لَمَحَة سَرِيعَة ...

تَصْنَعُ النِّبَاتَاتُ الْغِذَاءَ أَثْنَاءَ عَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الضَّوْئِي .

تُحَوِّلُ النِّبَاتَاتُ الْغِذَاءَ الَّذِي تَصْنَعُهُ إِلَى شَكْلِ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ يُمَكِّنُهَا اسْتِخْدَامَهُ أَثْنَاءَ التَّنَفُّسِ .



يَخْزِنُ السُّكَّرُ الزَّائِدُ، الَّذِي لَا تَسْتَخْدِمُهُ النِّبَاتَاتُ، كَنِشَا فِي أَوْرَاقِهَا، وَجُذُورِهَا، وَسَيْقَانِهَا، وَبُذُورِهَا .

تَحْصُلُ الْحَيَوَانَاتُ عَلَى الطَّاقَةِ بِالتَّغَذِّي عَلَى الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ الْآخَرَى .

يُعْتَبَرُ الْغِذَاءُ الْمُنْتَجَبُ بِوَسِطَةِ النِّبَاتَاتِ مَصْدَرًا لِلطَّاقَةِ لِلْحَيَوَانَاتِ .



ملا حظات

