كتاب الطالب
وزارة التربية
العلوم
الطبعة الثانية
الصف السادس
6
الجزء الأول
المرحلة المتوسطة

العلوم

كتاب الطالب

الصفّ السادس

6

الجزء الأوّل

المرحلة المتوسّطة

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواءمة سلسلة كتب العلوم

أ. براك مهدي براك (رئيسًا)

أ. راشد طاهر الشمالي

أ. عبد الأمير محمد البقشي

أ. سعاد عبد العزيز الرشود

أ. فتوح عبدالله طاهر الشمالي

أ. نهاني دعار المطيري

الطبعة الثانية

1432 - 1433 هـ

2011 - 2012 م

Y kuwait.net
منتديات ياكويت

فريق عمل دراسة ومواءمة كتب العلوم للصف السادس المتوسط

أ. طارق عبد الرضا عبدالله

أ. سهاد حبيب محمد حسن أ. عايده عبدالله العوضي

أ. اعتدال فهد الرغيب

دار التربويون House of Education ش.ذ.م.م. وبيرسون إديوكيشن 2009

© جميع الحقوق محفوظة: لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب أو تصويره أو تخزينه أو تسجيله بأي وسيلة دون موافقة خطية من الناشر.

الطبعة الأولى 2009 / 2010م
الطبعة الثانية 2011 / 2012م

صاحب السمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

سمو الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح

ولي عهد دولة الكويت

مقدمـــة

في ضوء ما شهدته السنوات الأخيرة من طفرة هائلة في المستحدثات التكنولوجية المرتبطة بمجال التعليم، كان على منظومة التعليم بمستوياتها وعناصرها المختلفة بدولة الكويت أن تتأثر بهذا التطور، فحرصت وزارة التربية على تطوير مناهج العلوم والرياضيات لتصبح قادرة على استيعاب المتغيرات التربوية والعلمية الحديثة.

ولما كان من الضروري أن يعايش المتعلم المعلومات المتدفقة من مصادر تعز عن الحصر، وأن يستعد لأداء دور فاعل في أي موقع من مواقع العمل الوطني، ويصنع مع أقرانه حياة الأمن والعزة والنماء، فيتحقق للوطن المكانة التي يرجوها بين دول العالم.

وكان على النظم التعليمية أن تعيد النظر في المناهج لإعداد الأبناء بالكفايات اللازمة والمهارات المتنوعة المستجيبة لكل تغيير في هذه الحياة.

عندئذ كفل المنهج الجديد تغيير دور المتعلم نتيجة لهذه المستحدثات، ليخرج من حيز المتلقي إلى دائرة المتفاعل الناشط، والمشارك في المواقف التعليمية، عندما يبحث ويقارن ويستنبط ويتعامل بنفسه مع المواد التعليمية، حتى يسهم في تحقيق الاكتفاء الذاتي لوطنه اقتصاديًا واجتماعيًا وثقافيًا، وسد حاجاته من العمالة الوطنية في مختلف المجالات.

لقد أتاح المنهج الجديد للعلوم والرياضيات للمتعلم الارتباط بالبيئة من خلال طبيعة الأنشطة التعليمية، واكتساب الطلاب مهارات التعلم الذاتي وغرس حب المعرفة وتحصيلها استجابة لأهداف المنهج الرئيسية.

ولقد انتظم التغيير أهداف المنهج ومحتواه وأنشطته، وطرائق عرضها وتقديمها وأساليب تقويمها، ضمن مشروع التطوير.

وكان اختيار هذه السلسلة من المناهج بصورة تتماشى مع الاتجاهات التربوية الحديثة في التعليم والتعلم، وتراعي المعايير الدولية في تعليم العلوم والرياضيات.

وإذا كانت هذه السلسلة لم تغفل دور ولي الأمر في عملية التعليم، فإنها ركزت على دور المعلم، حيث يسهّل عملية التعليم، لطلابه ويصمم بيئة التعليم، ويشخص مستويات طلابه، ويبسر لهم صعوبات المادة العلمية، فتزداد معايير الجودة التعليمية.

والآن نطرح بين أيديكم هذه المجموعة من كتب العلوم والرياضيات الجديدة التي تتضمن كتابًا للمتعلم وآخر للمعلم، وكراسة للتطبيقات، من إعداد ذوي الكفايات العالية والخبرات المتطورة، أملًا في الوصول إلى الغايات المرجوة من أقرب طريق إن شاء الله.

الوكيل المساعد لقطاع البحوث التربوية والمناهج

أ. مريم محمد الوتيد

الْمُحْتَوَيَاتُ

الْجُزْءُ الْأَوَّلُ

الْوَحْدَةُ الْأُولَى: عُلُومُ الْحَيَاةِ
الْفَصْلُ الْأَوَّلُ: التَّكَاثُرُ وَالتَّغَيُّرُ
الْفَصْلُ الثَّانِي: التَّخَيُّفَاتُ
الْفَصْلُ الثَّالِثُ: عِلْمُ الْبِيئَةِ

الْوَحْدَةُ الثَّانِيَةُ: جِسْمُ الْإِنْسَانِ
الْفَصْلُ الْأَوَّلُ: التَّنَفُّسُ وَالْإِخْرَاجُ
الْفَصْلُ الثَّانِي: الْمُحَافَظَةُ عَلَى الصِّحَّةِ

الْجُزْءُ الثَّانِي

الْوَحْدَةُ الثَّالِثَةُ: الْعُلُومُ الْفِيزِيَائِيَّةُ
الْفَصْلُ الْأَوَّلُ: تَصْنِيفُ الْمَادَّةِ
الْفَصْلُ الثَّانِي: اِسْتِقْصَاءُ الْحَرَكَةِ
الْفَصْلُ الثَّالِثُ: أَشْكَالُ الطَّاقَةِ
الْفَصْلُ الرَّابِعُ: الطَّاقَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ

الْوَحْدَةُ الرَّابِعَةُ: عُلُومُ الْأَرْضِ
الْفَصْلُ الْأَوَّلُ: الْأَرْضُ فِي تَغَيُّرٍ دَائِمٍ
الْفَصْلُ الثَّانِي: مَوَارِدُ الْأَرْضِ
الْفَصْلُ الثَّالِثُ: الْمَاءُ
الْفَصْلُ الرَّابِعُ: عِلْمُ الْفَلَكِ

الْوَحْدَةُ الْأُولى
عُلومُ الْحَياةِ

العلوم والتكنولوجيا 16

الفصل الأول
التَّكاثُرُ والتَّغَيُّرُ 18

نشاط استطلاعي
إستِطْلاعُ الْخَلايا 20

الرياضيات في العلوم
تَضْمِينَةُ الْكَسْرِ وكِتابَتُها 21

الدرس 1 كَيْفَ تَنْمو الْكائِناتُ الْحَيَّةُ وتَتَمايَزُ؟ 22

نشاط استقصائي
إستِقْصاءُ نَوْعِ حَياةٍ نَباتِيَّةٍ مُزْهِرَةٍ 28

الدرس 2 كَيْفَ تَنْتَقِلُ الصِّفاتُ بِالْوِراثَةِ؟ 30

نشاط تجريبي
إستِطْلاعُ الصِّفاتِ الْمَوْرُوثَةِ 37

مُراجَعَةُ الْفَصْلِ 1 40

الفصل الثاني

التَّكيُّفاتُ 42

نشاط استطلاعي

إستِطلاعُ التَّنوُّعِ الوِراثيِّ 44

الرياضيات في العلوم

قِراءةُ التَّمثيلاتِ البيانيَّةِ 45

الدَّرسُ 1 ما هيَ التَّكيُّفاتُ؟ 46

الدَّرسُ 2 كيفَ تُكيِّفُ الكائناتُ الحيَّةُ مَعَ بيئاتِها؟ 54

مُراجعةُ الفَصلِ 2 58

الفصل الثالث

عِلمُ البيئةِ 60

نشاط استطلاعي

إستِطلاعُ أجزاءِ الزَّنبَقِ 62

القراءة للعلوم

تَحديدُ الفِكرةِ الرَّئيسةِ 63

الدَّرسُ 1 ما هُوَ النِّظامُ البيئيُّ؟ 64

الدَّرسُ 2 كيفَ لِمَصدرِ الكائناتِ الحيَّةِ عَلى الطَّاقةِ؟ 70

الدَّرسُ 1 كيفَ تَنتقِلُ الطَّاقةُ عَبرَ نِظامٍ بيئيٍّ ما؟ 75

مُراجعةُ الفَصلِ 3 82

مُراجعةُ الوَحدةِ الأُولى 84

مُراجعةُ الأداءِ 86

الكِتابةُ للعُلومِ 88

الْوَحْدَةُ الثَّانِيَةُ
جِسْمُ الْإِنْسانِ

العلوم والتكنولوجيا 90

الفصل الأول
التَّنَفُّسُ والْإِخْراجُ 92

نشاط استطلاعي
إِسْتِطْلاعُ حَجْمِ الرِّئَةِ 94

الرياضيات في العلوم
اِسْتِخْدامُ الْمَسارِيرِ الْإِحْداثِيَّةِ التَّصْوِيرِيَّةِ 95

الدرس 1 كَيْفَ يَتَغَذَّى جِسْمُكَ
عَلَى الْأَكْسِجِينِ؟ 96

نشاط استقصائي
صُنْعُ نَمُوذَجٍ لِلتَّنَفُّسِ 102

الدرس 2 كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ جِسْمُكَ
الْأَكْسِجِينَ؟ 104

الدرس 3 كَيْفَ يَتَخَلَّصُ جِسْمُكَ مِنْ
فُضَلاتِ الْغِذاءِ؟ 108

نشاط تجريبي
إِجْراءُ تَجْرِبَةٍ حَوْلَ الْقِيامِ بِالتَّمارِينِ
وَثانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ 113

مراجعة الفصل 1 116

الفصل الثاني
المحافظة على الصحة 118

نشاط استطلاعي
باستطلاع كيفية انتشار الأمراض 120

الرياضيات في العلوم
حلّ مسائل تطبيقية 121

الدرس 1 ما هي الأمراض المعدية؟ 122

الدرس 2 ما هي الأمراض غير المعدية؟ 130

الدرس 3 ما نمط الحياة الصحّي؟ 138

نشاط استقصائي
قياس سرعة نبضات القلب 146

مراجعة الفصل 2 148

مراجعة الوحدة الثانية 150

مراجعة الأداء 152

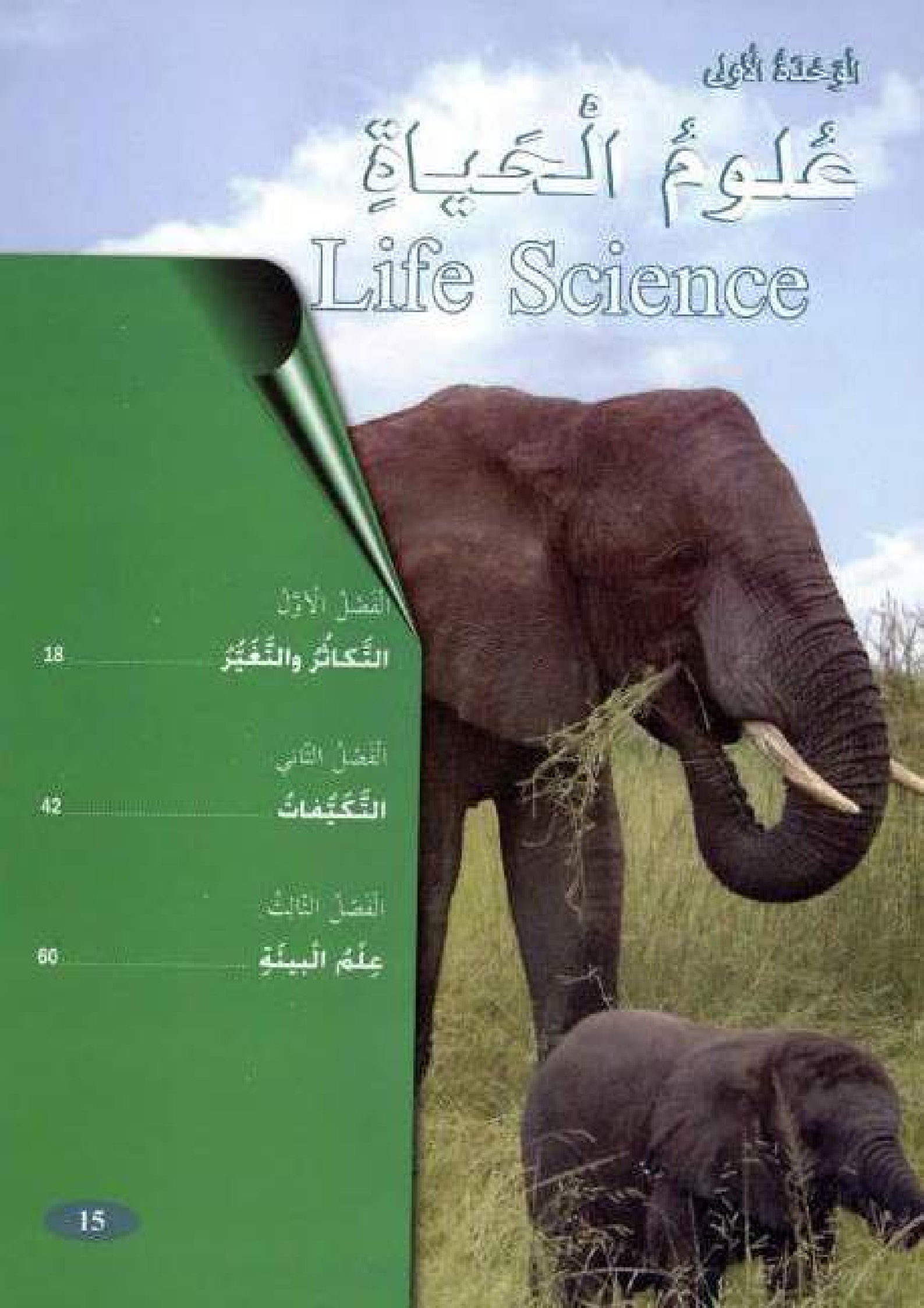
الكتابة للعلوم 154

تعريفات الجزء الأول 155

الوحدة الأولى

عُلومُ الحَياةِ

Life Science



الفصل الأول

التكاثر والتغير 18

الفصل الثاني

التكيفات 42

الفصل الثالث

علم البيئة 60

العُلومُ والتِّكنولوجيا

في عالَمِكَ!

خَريطَةُ طَرائِقَ بَشَرِيَّةٍ ◄

عِنْدَما تُريدُ القِيامَ بِرِحْلَةٍ ما، إسْتَعِنْ بِخَريطَةٍ مِثْلَما يَسْتَعينُ الأَطِبّاءُ بِخَريطَةٍ لِلْجينات البَشَرِيَّةِ كُلِّها لِمُساعَدَتِهِمْ عَلى مُعالَجَةِ المَرْضى، وَذلِكَ لِأَنَّ جِسْمَنا تَحْمِلُ مَعْلوماتٍ تُؤَثِّرُ في كَيْفِيَّةِ اسْتِخْدامِ أَجْسامِنا لِلْغِذاءِ وَمُقاوَمَتِها لِلْعَدْوى. سَعى مَشْروعُ الجينُومِ البَشَرِيِّ في الوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ الأَميرِكِيَّةِ إِلى إيجادِ مَوْضِعِ الجينات البَشَرِيَّةِ كُلِّها الَّتي يَبْلُغُ عَدَدُها 80 000 جينٍ بَشَرِيٍّ. وَسَتُساعِدُ المَعْرِفَةُ الجَديدَةُ العُلَماءَ عَلى إيجادِ طَرائِقَ جَديدَةٍ لِتَشْخيصِ العَديدِ مِنَ الأَمْراضِ وَمُعالَجَتِها وَتَجَنُّبِها. سَتَتَعَلَّمُ المَزيدَ عَنِ المَعْلوماتِ الوِراثِيَّةِ في الفَصْلِ الأَوَّلِ: التَّكاثُرُ والتَّغَيُّرُ.

التَّكَيُّفُ إلى أقصى حدٍّ! ◄

الأجسامُ البَشَريّةُ مُكَيَّفةٌ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ مَعْ دَرَجاتِ الحَرارةِ المُنْخَفِضةِ جِدًّا والرِّياحِ الشَّديدةِ في القارَّةِ القُطْبِيَّةِ الجَنوبِيَّةِ. أمّا الآنَ فَيَسْتَطيعُ النّاسُ اسْتِكْشافَ أماكِنَ بَعيدةٍ جِدًّا عَنِ الإنْسانِ بِفَضْلِ تِكْنولوجيا الرِّجالِ الآليّينَ المُتَطَوِّرةِ. يُعْرَفُ أحَدُ أنْواعِ الرِّجالِ الآليّينَ بِـ«المَرْكَبَةِ المُوَجَّهةِ عَنْ بُعْدٍ» أوْ روف (ROV). لِهذهِ المَرْكَباتِ ذَوالِبُ مُعَدِّلَةٌ وَإطاراتٌ تَتَكَيَّفُ مَعْ مُخْتَلِفِ التَّضاريسِ الأرْضِيَّةِ. سَتَقْرَأُ عَنِ التَّكَيُّفاتِ الَّتي تَحْتاجُ إلَيْها الكائِناتُ الحَيَّةُ لِلْبَقاءِ في بَيْئاتٍ مُخْتَلِفَةٍ في **الفَصْلِ الثّاني: التَّكَيُّفاتُ**.

هذا الطَّوْفُ يَمُرُّ فَوْقَ الأشْجارِ العالِيَةِ! ▼

«طِفْ بِعيدًا!» يَحْفِظُ المُنْطادُ المُلَوَّنُ اللَّماعُ، عَلى مَهَلٍ، الطَّوْفَ المُنْطَلِقَ فَوْقَ الأشْجارِ العالِيَةِ فَيَبْدو مُعَلَّقًا مِنَ ارْتِفاعِ عَشَرةِ طَوابِقَ فَوْقَ أشْجارِ الغاباتِ المَدارِيَّةِ المَطيرةِ. يَسْتَطيعُ العُلَماءُ دِراسَةَ الأنْواعِ الَّتي تَعيشُ في الطَّبَقَةِ العُلْيا لِلْغاباتِ المَطيرةِ عَنْ قُرْبٍ. فَيُخَلِّصونَ النَّظَرَ عَبْرَ الشَّبَكَةِ إلى ما في الغابَةِ وَيَأْخُذونَ حَسَبَ رَغْبَتِهِمْ ما يَوَدّونَ دِراسَتَهُ. سَتَتَعَلَّمُ المَزيدَ عَنِ النِّظامِ البَيْئِيِّ لِلْغاباتِ المَطيرةِ في **الفَصْلِ الثّالِثِ: عِلْمُ البيئةِ**.

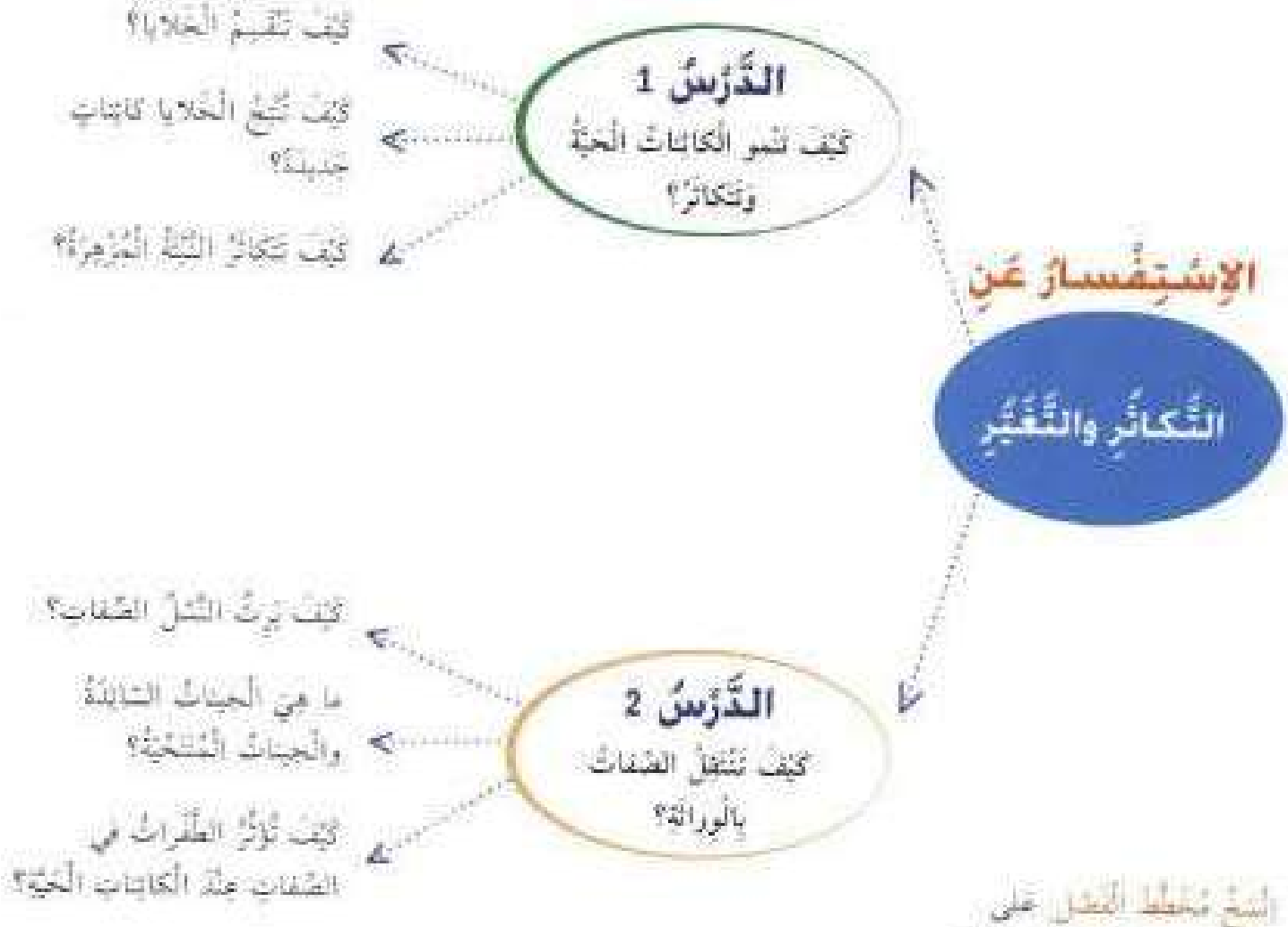
ما ألَذَّها!

الفاكهةُ والخُضارُ، الآنَ، أفضَلُ من أيِّ وقتٍ مضى!
أكانَ ليُدهشُكَ لو علِمتَ أنَّ طولَ كوزِ الذُّرةِ كانَ في ما مضى 2,5 سنتيمترٍ؟

الْفَصْلُ الْأَوَّلُ

التَّكاثُرُ والتَّغَيُّرُ

Reproduction and Change



انْسَخْ مُخَطَّطَ الفَصْلِ على وَرَقَتِكَ. هذا المُخَطَّطُ يُعَرِّفُكَ جَوانِبَ الفَصْلِ كُلَّها. إذا قَرَأْتَ الدُّروسَ وقُمْتَ بِالأَنْشِطَةِ، ابْحَثْ عَنْ إِجاباتِ الأَسْئِلَةِ المَطْروحَةِ هُنا واكْتُبْها في مَواضِعِها مِنَ المُخَطَّطِ على وَرَقَتِكَ.

اِسْتِطْلاعُ الْخَلايا

Exploring Cells

المَهاراتُ العِلْمِيَّةُ
- القِياسُ
- الاسْتِنْتاجُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- مِيكْروسْكوبٌ
- نَظّارَتانِ واقِيَتانِ
- قِطْعَةُ بَصَلٍ حَمْراءَ
- شَرِيحَةٌ زُجاجِيَّةٌ لِلْمِيكْروسْكوبِ وَغِطاءُ شَرِيحَةٍ
- قَطّارَةٌ مَعَ ماءٍ
- وَرَقَةٌ مِنْ نَبْتَةِ الْألُوديا
- مِلْقَطٌ بِلاسْتِيكِيٍّ

اِسْتَطْلِعْ

1. الْبَسْ نَظّارَتَكَ الْواقِيَةَ. وَاطْوِ قِطْعَةً صَغِيرَةً مِنَ الْبَصَلِ حَتّى تَنْقَسِمَ إِلى قِطْعَتَيْنِ، ثُمَّ جِدِ الْغِشاءَ الرَّقِيقَ لِقِشْرَةِ الْبَصَلَةِ الْواقِعَ بَيْنَ طَبَقَتَيْنِ مِنَ الْبَصَلَةِ.

2. اِسْتَخْدِمِ الْمِلْقَطَ لِإِزالَةِ الْقِشْرَةِ وَبَسْطِها عَلى شَرِيحَةِ الْمِيكْروسْكوبِ.

3. أَضِفْ ماءً مِنَ الْقَطّارَةِ لِتُغَطِّيَ الْقِشْرَةَ عَلى الشَّرِيحَةِ، ثُمَّ ضَعْ غِطاءَ الشَّرِيحَةِ فَوْقَ قِشْرَةِ الْبَصَلَةِ.

4. ضَعِ الشَّرِيحَةَ عَلى قاعِدَةِ الْمِيكْروسْكوبِ، وَانْظُرْ إِلى قِشْرَةِ الْبَصَلَةِ عَبْرَ الْمِيكْروسْكوبِ. يَجِبُ أَنْ تَرى الْكَثِيرَ مِنَ الْخَلايا الصَّغِيرَةِ الَّتي تَتَشَكَّلُ مِنْها قِشْرَةُ الْبَصَلَةِ؛ وَابْحَثْ عَنِ الْمَناطِقِ الصَّغِيرَةِ السَّوْداءِ داخِلَ الْخَلِيَّةِ، ثُمَّ اعْمَلْ رَسْمًا لِمُلاحَظاتِكَ.

5. كَرِّرِ الْخُطُواتِ 2–4 مُسْتَخْدِمًا وَرَقَةً مِنْ نَبْتَةِ الْألُوديا، وَاعْمَلْ رَسْمًا تُبَيِّنُ فِيهِ مُلاحَظاتِكَ.

تَأَمَّلْ

1. قارِنْ خَلايا الْبَصَلَةِ بِخَلايا نَبْتَةِ الْألُوديا وَقابِلْ بَيْنَها.

2. تُشَبِّهُ خَلايا النَّبْتَةِ الْخَضْراءِ الْغِذاءَ لِلنَّبْتَةِ. فَكِّرْ في خَلايا الْبَصَلَةِ. اِسْتَنْتِجْ ما هِيَ الْأُمورُ الْأُخْرى الَّتي قَدْ تَقُومُ بِها الْخَلايا لِلنَّبْتَةِ بِالْإِضافَةِ إِلى إِنْتاجِ الْغِذاءِ؟

اِبْحَثْ أَكْثَرَ

كَيْفَ تَبْدو الْخَلايا الْأُخْرى؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجِيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تَسْمِيَةُ الكُسورِ وَكِتابَتُها Naming and Writing Fractions

مَرْوانُ وَخالِدٌ يُساعِدانِ والِدَهُما عَلى زِراعَةِ حَديقَةِ المَنْزِلِ. يُفيدُ عَمَلُهُما المُمْتِعُ إِنْتاجَ خُضارٍ طازَجَةٍ لِلْعائِلَةِ.

لَقَدْ زَرَعا أَرْبَعَ نَباتاتِ طَماطِمَ. وَعِنْدَما كَبِرَتِ الشَّتْلاتُ، وَجَدا أَنَّ حَبّاتِ الطَّماطِمِ عَلى ثَلاثِ شَتْلاتٍ، مُسْتَديرَةُ الشَّكْلِ، بَيْنَما كانَتْ حَبّاتُ الطَّماطِمِ عَلى السَّتْلَةِ الرّابِعَةِ بَيْضاوِيَّةَ الشَّكْلِ. فاسْتَخْدَما الكُسورَ لِتَسْمِيَةِ الجُزْءِ، مِنْ عَدَدِ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ الإِجْمالِيِّ، الَّذي يُمَثِّلُ حَبّاتِ الطَّماطِمِ المُسْتَديرَةَ الشَّكْلِ، والجُزْءِ الَّذي يُمَثِّلُ حَبّاتِ الطَّماطِمِ البَيْضاوِيَّةَ الشَّكْلِ.

لِلْكَسْرِ بَسْطٌ numerator وَمَقامٌ denominator. يُمْكِنُكَ اسْتِخْدامُ الكُسورِ لِتَسْمِيَةِ جُزْءٍ مِنْ كُلٍّ.

مُصْطَلَحٌ رِياضِيٌّ

بَسْطٌ numerator:
العَدَدُ فَوْقَ الخَطِّ في الكَسْرِ؛ هُوَ عَدَدُ الأَجْزاءِ المُتَساوِيَةِ في مَجْموعَةٍ مُعَيَّنَةٍ

مَقامٌ denominator:
العَدَدُ تَحْتَ الخَطِّ في الكَسْرِ؛ هُوَ عَدَدُ الأَجْزاءِ المُتَساوِيَةِ في الكُلِّ

مِثالٌ 1

أَيُّ كَسْرٍ مِنْ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ كانَتْ حَبّاتُهُ مُسْتَديرَةَ الشَّكْلِ؟

البَسْطُ ← 3 ← عَدَدُ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ ذاتِ الحَبّاتِ المُسْتَديرَةِ الشَّكْلِ

المَقامُ ← 4 ← عَدَدُ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ الإِجْمالِيِّ

الكَسْرُ هُوَ ثَلاثَةُ أَرْباعِ الكَسْرِ أَوْ $\frac{3}{4}$ مِنْ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ لَهُ حَبّاتٌ مُسْتَديرَةُ الشَّكْلِ

هَلْ تَعْلَمُ؟

مِنْ أَقْدَمِ المَزارِعِ عَلى كَوْكَبِ الأَرْضِ ثَلاثَةُ أَرْباعٍ مِنْ أَصْنافِ النَّباتاتِ الغِذائِيَّةِ الَّتي كانَتْ تَنْمو في شَمالِ وَجَنوبِ أَميرِكا مُنْقَرِضَةٌ الآنَ، لِأَنَّ المُزارِعينَ لا يَهْتَمّونَ بِزِراعَتِها.

مِثالٌ 2

أَيُّ كَسْرٍ مِنْ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ كانَتْ حَبّاتُهُ بَيْضاوِيَّةَ الشَّكْلِ؟

البَسْطُ ← 1 ← عَدَدُ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ ذاتِ الحَبّاتِ البَيْضاوِيَّةِ الشَّكْلِ

المَقامُ ← 4 ← عَدَدُ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ الإِجْمالِيِّ

الكَسْرُ هُوَ رُبُعٌ أَوْ $\frac{1}{4}$ مِنْ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ لَهُ حَبّاتٌ بَيْضاوِيَّةُ الشَّكْلِ

تَحَدَّثْ!

1. ما عَدَدُ الأَرْباعِ الَّتي تُشَكِّلُ شَتْلاتِ الطَّماطِمِ كُلَّها؟
2. في العامِ الماضي، زَرَعا خَمْسَ شَتْلاتِ طَماطِمَ. كانَ لِثَلاثٍ مِنْها حُبوبٌ مُسْتَديرَةُ الشَّكْلِ. أَيُّ كَسْرٍ يُمَثِّلُ عَدَدَ الشَّتْلاتِ الَّتي لَمْ تُعْطِ حَبّاتٍ مُسْتَديرَةَ الشَّكْلِ؟

الدَّرْسُ 1

كَيْفَ تَنْمو الْكائِناتُ الْحَيَّةُ وَتَتَكاثَرُ؟

How Do Organisms Grow and Reproduce?

كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ بِشَكْلٍ مَلْحوظٍ أَثْناءَ النُّمُوِّ؟ يَبْدَأُ الطَّيْرُ حَياتَهُ داخِلَ بَيْضَةٍ ذاتِ قِشْرَةٍ قاسِيَةٍ تَسْتَطيعُ حَمْلَها بِيَدِكَ. كَيْفَ يَنْتَهي بِهِ الأَمْرُ كَنَسْرٍ مُكَوَّنٍ مِنْ مِلْياراتِ الْمِلْياراتِ مِنَ الْخَلايا وَمَكْسُوٍّ بِالرِّيشِ؟

إِنْقِسامُ الْخَلايا Cell Division

الْخَلايا هِيَ الْوَحَداتُ الأَساسِيَّةُ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ. أَيًّا كانَ حَجْمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، كَبيرًا أَمْ صَغيرًا، فَهِيَ تَتَأَلَّفُ مِنْ خَلايا. الأَميبا وَالشَّجَرَةُ السِّنْدِيانُ، كِلْتاهُما تَبْدَأُ حَياتَها كَخَلِيَّةٍ واحِدَةٍ. بَيْنَما تَنْمو الْخَلِيَّةُ، تَنْقَسِمُ وَتُشَكِّلُ خَلايا جَديدَةً. وَهٰكَذا تَأْتي الْخَلايا الْجَديدَةُ مِنْ خَلايا مَوْجودَةٍ.

بَعْضُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مُكَوَّنَةٌ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ فَقَطْ. عِنْدَما تَنْقَسِمُ الْخَلِيَّةُ الْوَحيدَةُ الَّتي تُشَكِّلُ كائِنًا حَيًّا أَحادِيَّ الْخَلِيَّةِ، تَنْفَصِلُ الْخَلايا الْجَديدَةُ الَّتي تَشَكَّلَتْ. وَهٰكَذا تُشَكِّلُ كُلُّ خَلِيَّةٍ جَديدَةٍ كائِنًا حَيًّا جَديدًا كامِلًا.

تَتَأَلَّفُ مُعْظَمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَأْلَفُها، كَالْكِلابِ وَالْقِطَطِ وَالطُّيورِ وَالأَشْجارِ، مِنْ خَلايا عَديدَةٍ. لا تَنْفَصِلُ خَلايا هٰذِهِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ عِنْدَما تَنْقَسِمُ، بَلْ تَبْقى مَعًا وَتَسْتَمِرُّ بِالانْقِسامِ. وَإِذْ تَنْقَسِمُ الْخَلايا، يَنْمو الْكائِنُ الْحَيُّ وَيَتَغَيَّرُ. يَتَأَلَّفُ طِفْلٌ واحِدٌ أَوْ شَجَرَةٌ واحِدَةٌ مِنْ مِلْياراتِ الْخَلايا.

جِسْمُكَ أَيْضًا فيهِ مِلْياراتُ الْخَلايا. فَفي مَرْحَلَةِ نُمُوِّكَ تَنْقَسِمُ خَلايا جِسْمِكَ. لاحِظْ كَمْ نَما الصَّبِيُّ في الشَّكْلِ 1. سَتَسْتَمِرُّ خَلاياكَ بِالانْقِسامِ حَتّى عِنْدَما يَتَوَقَّفُ نُمُوُّكَ حَجْمًا وَطولًا. يَحْتاجُ جِسْمُكَ دائِمًا إِلى إِنْتاجِ خَلايا جَديدَةٍ تَحِلُّ مَحَلَّ الْخَلايا الْقَديمَةِ الَّتي تَآكَلَتْ أَوْ ماتَتْ.

سَتَتَعَلَّمُ:

- كَيْفَ تَنْقَسِمُ الْخَلايا.
- كَيْفَ تُنْتِجُ الْخَلايا كائِناتٍ جَديدَةً.
- كَيْفَ تَتَكاثَرُ النَّباتاتُ الْمُزْهِرَةُ.

الشَّكْلُ 1

قَدْ تَكونُ اسْتَغْرَقْتَ نُمُوَّكَ إِلى أَنْ وَصَلْتَ إِلى حَجْمِكَ الْحالِيِّ الَّذي بَلَغْتَهُ؟ ▼

تعريفات

كروموسومات

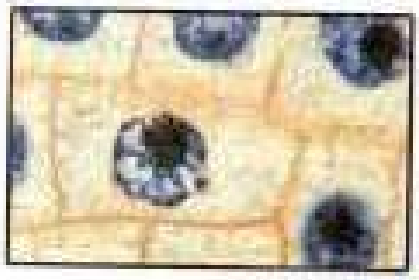
chromosomes بنى داخل نواة الخلية تحكم نشاطات الخلية.

عندما تبدأ الخليةُ بالانقسام، تنسخ أجزاءها كلّها. وبعد انقسام الخليّة، تكونُ للخلايا الجديدة أجزاءٌ مُشابهةٌ للأجزاء التي كانت للخليّة الأصليّة. أمّا المعلومات التي تحتاج إليها الخليّةُ لتوجّه نشاطاتها وتحكّمها فهي مُختزنةٌ داخل نواة الخليّة. هذه المعلوماتُ موجودةٌ في مجموعةٍ من بنى خيطيّة الشكل تُدعى **الكروموسومات** chromosomes.

أنظرُ إلى الشكل 2 الذي يُوضّح انقسام خليّة. الخليّةُ في الصورة الأولى تقومُ بنسخ كلّ كروموسوماتها. في الصورة الثانية، اصطفّت مجموعتا الكروموسومات في وسط الخليّة. وفي الصورة الثالثة، انفصلت مجموعتا الكروموسومات، واتّجهتا نحو طرفين متقابلين من الخليّة. أمّا في الصورة الرابعة فقد انقسمت النّواةُ إلى قسمين، واتّجهت كلّ نواةٍ إلى جهةٍ من الخليّة التي انقسمت بدورها مُكوّنةً خليّتين جديدتين.

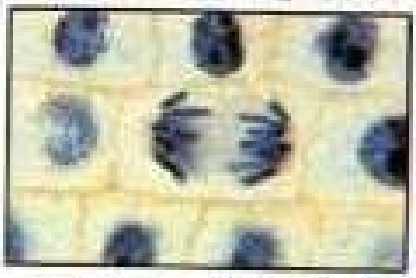
لكلّ من الخليّتين الجديدتين أنواعٌ مماثلةٌ لأجزاء الخليّة الأصليّة، ولكلٍّ منها، أيضًا، مجموعةٌ كاملةٌ من الكروموسومات التي تُشبهُ تمامًا الكروموسومات التي كانت في الخليّة الأصليّة قبل أن تنقسم.

الشكل 2
خلايا قشرة البصلة هذه تمّ تكبيرها أكثر من 600 مرّة. ▼



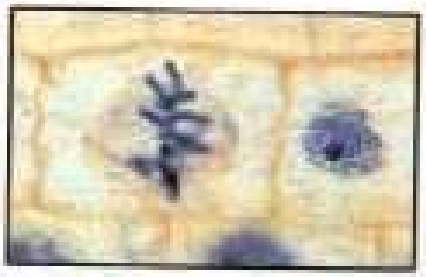
1 نسخ الكروموسومات

أوّلًا، تنسخ الخليّةُ كروموسوماتها فتشتمل بذلك مجموعتان كاملتان من الكروموسومات، واحدةٌ لكلّ خليّة.



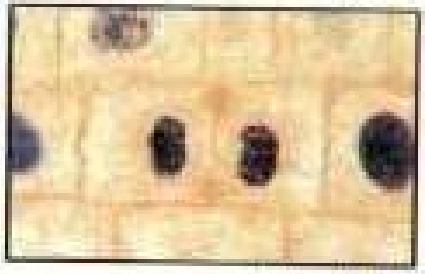
3 انفصال الكروموسومات

بعدها، تنفصل مجموعتا الكروموسومات وتتّجهان نحو طرفين متقابلين من الخليّة.



2 اصطفاف الكروموسومات

تصطفّ مجموعتا الكروموسومات في وسط الخليّة.



4 انقسام الخلايا

في النهاية، ينقسم السيتوبلازم، وهو المادّة الهلاميّة التي تُحيط بالنّواة، مُكوّنًا خليّتين جديدتين.

إنتاجُ كائناتٍ جديدةٍ Producing New Individuals

أنت تعلمُ أنّ الخلايا تُنتجُ خلايا جديدةً عنْ طريقِ الانقسامِ إلى شقّين. والأمرُ مماثلٌ بالنسبةِ إلى الكائناتِ الحيّةِ الأحاديّةِ الخلايا التي يُمكنُها أنْ تتكاثرَ أوْ تُنتجَ كائناتٍ جديدةً مُكتملةً عنْ طريقِ الانقسامِ إلى شقّين والانفصالِ.

أنظرْ إلى الشكلِ 3 لترى كيفَ تتكاثرُ الأميبةُ. تُبيّنُ الصورةُ الأولى الأميبةَ الأصليّةَ التي هي الخليّةُ الأمُّ. في الصورةِ الثانيةِ، تبدأُ الأميبةُ بالانقسامِ إلى شقّين. أمّا الصورةُ الثالثةُ فتُظهرُ الخليّتينِ الجديدتينِ أوِ النسلِ. لاحظْ أنّهُ متى انقسمتِ الخليّةُ الأمُّ، تنفصلُ الخليّتانِ الجديدتانِ: إنّهما كائناتٌ حيّتانِ مُستقلّتانِ، ولا وجودَ للخليّةِ الأمِّ بعدَ ذلكَ. فقدِ انقسمتْ هذهِ الخليّةُ إلى خليّتينِ.

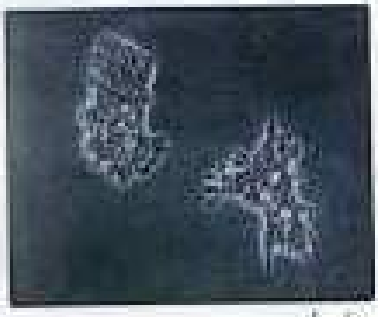
خليّتا النسلِ متطابقتانِ لأنّ لهُما كروموسوماتٍ متطابقةً لها تعليماتٌ متطابقةٌ. وهكذا، يبدو النسلُ مُشابهًا ويعملُ بالطريقةِ نفسِها.

غالبًا ما تتكاثرُ بسرعةٍ الكائناتُ الحيّةُ التي تتكاثرُ بالانقسامِ الخلويِّ. تنقسمُ أنواعٌ عديدةٌ منَ البكتيريا بشكلٍ منتظمٍ مرّةً كلَّ 20 دقيقةً. وبهذا المعدّلِ، يُمكنُها أنْ تُنتجَ أكثرَ منْ 200 000 نسلٍ في 6 ساعاتٍ فقطْ! وقدْ تُنتجُ البكتيريا المسبّبةُ للأمراضِ، وإنْ كانتْ بأعدادٍ قليلةٍ في جسمِكَ، ما يكفي منْ نسلِها لتسبّبَ مرضَكَ.

الشكلُ 3
تمّ تكبيرُ كائناتِ الأميبةِ 185 مرّةً ▼

الخليّةُ الأمُّ
عدّةُ الكائناتِ الحيّةِ التي تتكاثرُ عنْ طريقِ الانقسامِ الخلويِّ. يُمكنُ لكائنٍ واحدٍ أنْ يُنتجَ نسلًا بنفسِهِ. لنسلِ هذهِ الأميبةِ والدٌ واحدٌ فقطْ.

الانقسامُ
الانقسامُ جارٍ الآنَ في الأميبةِ. لقدْ تمّ نسخُ الكروموسوماتِ وأجزاءٍ أخرى منَ الخليّةِ.



النسلُ
لاحظْ أنّ الخلايا الجديدةَ قدِ انفصلتْ وأصبحتْ كائنينِ جديدينِ منَ الأميبةِ. انقسمتِ الأميبةُ الأصليّةُ إلى شقّينِ، وهي منَ الآنَ، لا وجودَ لها إلّا في نسلِها.

تعريفات

إخصاب fertilization
اتحاد نطفة بخلية بيضة

بيضة مخصبة
fertilised egg الخلية التي تنتج عند اتحاد خلية بيضة بنطفة

يختلف التكاثر عند الكائنات الحية المتعددة الخلايا، عن التكاثر عند الكائنات الحية الأحادية الخلية. عندما تتكاثر أغلب الكائنات الحية المتعددة الخلايا، يساهم والدان في تشكيل خلية النسل.

لدى أغلب الكائنات الحية المتعددة الخلايا، يحدث نوع خاص من الانقسام الخلوي ينتج عنه نوعان من الخلايا، تدعوهما الخلايا التناسلية. النوع الأول من الخلايا التناسلية هو خلية البيضة، والثاني هو النطفة (الخلية الذكرية). لهاتين الخليتين نصف عدد الكروموسومات مقارنة مع الخلايا الأخرى في جسم كائن حي ما.

يتم **الإخصاب** fertilization عندما تتحد خلية بيضة بنطفة، وتسمى الخلية التي تتشكل بالإخصاب **بيضة مخصبة** fertilised egg. تحصل هذه الأخيرة على الكروموسومات كلها التي كانت في خلية البيضة والتي كانت في النطفة. وكنتيجة لذلك، يكون للبيضة المخصبة عدد الكروموسومات نفسه الذي للخلايا الأخرى عند الوالدين، ويمكنها بالتالي أن تنمو لتصبح كائنا حيا جديدا.

يبين الشكل 4 مستعمرة من آلاف المرجانيات التي تعيش معا تحت الماء. هذه المرجانيات تبعث خلايا تناسلية في الماء من حولها. عندما تلتقي خلية بيضة ونطفة من المرجان، تتحدان مشكلتين بيضة مخصبة. وفي نهاية الأمر، قد تصبح البيضة المخصبة هذه مرجانا جديدا.

الشكل 4
تطوف خلايا المرجان التناسلية في الماء فوق المستعمرة. ▼

تَكاثُرُ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ

Reproduction in Flowering Plants

إنْ سَبَقَ لَكَ أنْ رَأَيْتَ نَحْلَةً تَطيرُ مِنْ زَهْرَةٍ إلى أُخْرى، تَكونُ قَدْ رَأَيْتَ مَرْحَلَةً مِنْ مَراحِلِ التَّكاثُرِ عِنْدَ نَبْتَةٍ مُزْهِرَةٍ. أُنْظُرْ إلى الصُّوَرِ في الصَّفْحَةِ المُقابِلَةِ لِتَتَعَرَّفَ المَزيدَ عَنْ كَيْفِيَّةِ تَكاثُرِ نَبْتَةٍ مُزْهِرَةٍ.

أَوَّلًا، أوْجِدِ الأَسْدِيَةَ في صورةِ الزَّهْرَةِ. لاحِظْ حُبَيْباتِ غُبارِ الطَّلْعِ (حُبوبِ اللِّقاحِ) الصَّفْراءَ على رَأْسِ الأَسْدِيَةِ، وداخِلَ كُلِّ حُبَيْبَةٍ لَطيفَةً. أوْجِدِ الآنَ المَتاعَ في وَسَطِ الزَّهْرَةِ. هُناكَ خَلايا بَيْضِيَّةٌ تَنْمو داخِلَ البُوَيْضاتِ في المَبيضِ، وَهُوَ الجُزْءُ السُّفْلِيُّ مِنَ المَتاعِ.

التَّلَقُّحُ pollination هُوَ المَرْحَلَةُ الأُولى مِنْ تَكاثُرِ نَبْتَةٍ مُزْهِرَةٍ، وَهُوَ يَحْصُلُ عِنْدَما تَنْتَقِلُ حُبَيْباتُ غُبارِ الطَّلْعِ مِنَ السَّداةِ إلى رَأْسِ المَتاعِ اللَّزِجِ (المِيسَمِ). في مُعْظَمِ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ، يَنْتَقِلُ غُبارُ الطَّلْعِ مِنْ سَداةِ إحْدى النَّباتاتِ إلى مَتاعِ نَبْتَةٍ أُخْرى مِنَ الصِّنْفِ نَفْسِهِ. لاحِظْ في الشَّكْلِ 5 حُبَيْباتِ غُبارِ الطَّلْعِ الصَّفْراءَ على جِسْمِ النَّحْلَةِ. عِنْدَما تَحُطُّ النَّحْلَةُ على زَهْرَةٍ لِتَجِدَ الرَّحيقَ، تَحْتَكُّ بِالسَّداةِ وَتَلْتَصِقُ حُبَيْباتُ غُبارِ الطَّلْعِ بِالشَّعَيْراتِ الَّتي على جِسْمِ النَّحْلَةِ. وَعِنْدَما تَطيرُ النَّحْلَةُ إلى زَهْرَةٍ أُخْرى، قَدْ يَلْتَصِقُ غُبارُ الطَّلْعِ الَّذي على جِسْمِها بِرَأْسِ المَتاعِ عَنْ طَريقِ الاحْتِكاكِ. وَيُساعِدُ شَكْلُ حُبَيْباتِ غُبارِ الطَّلْعِ على الالْتِصاقِ بِأَيِّ شَيْءٍ قَريبٍ مِنْها.

لِبَعْضِ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ حُبَيْباتُ غُبارِ طَلْعٍ دَقيقَةٌ. تَحْمِلُ الرِّيحُ غُبارَ الطَّلْعِ مِنْ نَبْتَةٍ إلى أُخْرى، وَتَحْمِلُ العَصافيرُ والخَفافيشُ والعَديدُ مِنْ أَنْواعِ الحَشَراتِ غُبارَ طَلْعِ أَصْنافٍ أُخْرى مِنَ النَّباتاتِ. وَهِيَ تَحْمِلُ غُبارَ الطَّلْعِ عِنْدَما تَنْتَقِلُ مِنْ زَهْرَةٍ إلى أُخْرى في بَحْثِها عَنِ الرَّحيقِ السُّكَّرِيِّ داخِلَ الأَزْهارِ.

تَعْريفاتٌ

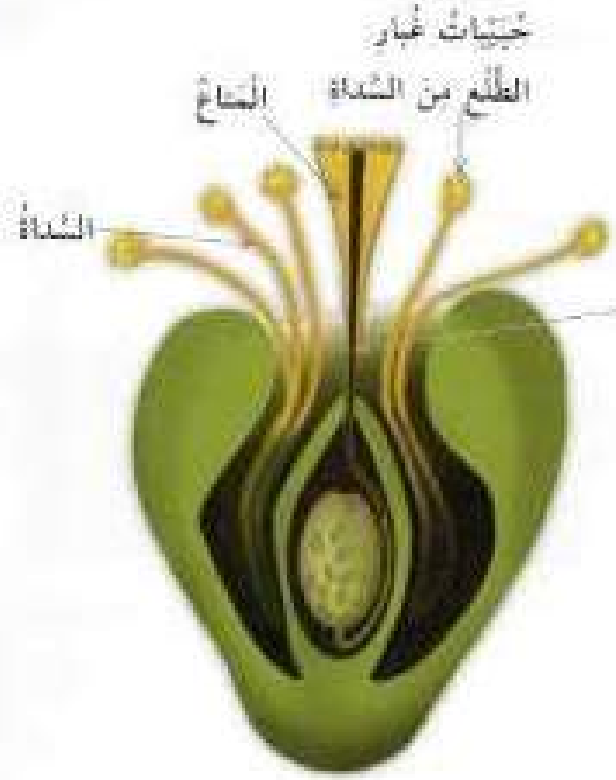
تَلَقُّح pollination لِنَقْلِ غُبارِ الطَّلْعِ مِنَ السَّداةِ إلى المَتاعِ

الشَّكْلُ 5
البُقَعُ الصَّفْراءُ هِيَ حُبَيْباتُ غُبارِ الطَّلْعِ (حُبوبِ اللِّقاحِ) المُلْتَصِقَةُ بِشَعْرِ جِسْمِ النَّحْلَةِ. ▼

التكاثر

أنبوب غبار الطلع (حبوب اللقاح)

ينمو أنبوب من حبيبات غبار الطلع نزولًا عبر المتاع وصولًا إلى بويضة داخل المتاع. المُطلقة في حبيبة غبار الطلع لخصيب نواة البويضة، مما ينتج حبة بذرة مخصبة.



الثمرة

ينمو المبيض داخل الثمرة التي تحيط بالبذرة.

البذرة

خلية البيضة المخصبة داخل البويضة تنمو وتصبح جزء البذرة الذي بإمكانه النمو ليصبح نبتة جديدة. تنمو البويضة لتصبح جزءًا من البذرة يحميها.

مراجعة الدرس 1

1. كيف تنقسم الخلايا؟
2. كيف تُنتج الخلايا كائنات حية جديدة؟
3. كيف تتكاثر نبتة مزهرة؟
4. قارن وقابل

قارن عدد الكروموسومات داخل خلايا جسم كائن حي ما، بعدد الكروموسومات في خلاياه الناسلة.

اِسْتِقْصاءُ دَوْرَةِ حَياةِ نَبْتَةٍ مُزْهِرَةٍ

Investigating the Life Cycle of a Flowering Plant

المهارات العملية
- الملاحظة
- جمع المعطيات وشرحها
- التقدير والقياس
- الترقيم

لوازم النشاط
- بذور نبتة مزهرة
- نبتة شعير (لحشرها نحو 10 و15 يوماً)
- ماء
- محلول سماد
- فرشاة بعاج
- مقص

الاستعداد

يمكنك أن تتعلّم عن مراحل دورة حياة نبتة مزهرة من خلال زرع نبتة لمدة وتلقيحها.

اِتَّبِعِ الخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالذي تراهُ هُنا. اِسْتَخْدِمِ الجَدْوَلَ لِتَسْجيلِ مُلاحَظاتِكَ.

التاريخ	الملاحظات	ارتفاع النبتة	رسم النبتة

الصورة أ

2. لاحظ النبتة واجمع المعطيات. سجّل مُلاحظاتك عن النبتة في جدولك. ثمّ قِس ارتفاع النبتة وارسم شكلها.

3. اِسْقِ نبتتك كلّ يومين لإبقاء التربة رطبة. أضِفْ محلول سماد مرّة في الأسبوع، ثمّ عاود تدوين مُلاحظاتك كلّ يومين.

4 ستتفتح الأزهار في خلال ثلاثة أسابيع تقريبًا. الآن ستلقح النباتات. حرّك الفرشاة داخل زهرة متفتحة لالتقاط حبوب اللقاح عن رأس الأسدية كما يبدو في الصورة ب. وحرك هذه الفرشاة المكسوة بحبوب اللقاح على رأس متاع زهرة أخرى لتلقيحها. ثم استخدم الفرشاة المكسوة بحبوب اللقاح لتلقيح أزهار مجموعة أخرى.

5 كرر الخطوة 4 كل يوم لمدة أسبوع. وبعد مرور أسبوع، اقطع رأس النبتة فوق الأزهار الملقحة وانزع أية براعم أخرى.

6 يجب أن تلاحظ أن قاعدة الأزهار التي تفتحت بدأت بالانتفاخ. وبعد خمسة أيام إضافية، انزع قواعد الأزهار (الثمرة) وافتحها لانتزاع البذور.

فسّر نتائجك

1. انظر إلى جدولك ورسوم نبتتك. صف كيف نمت النبتة منذ أن بدأت بملاحظتها إلى أن تشكلت البذور.
2. توقع ما كان من الممكن حصوله لو زرعت بذورك. يمكنك أن تحاول زرعها لاختبار توقعك.

إبحث أكثر

هل كانت النبتة لتنمو أسرع لو غيرت كمية الماء أو السماد الذي وضعته؟ ضع خطة لتجيب عن هذا السؤال وعن غيره من الأسئلة التي قد تخطر ببالك.

تقييم ذاتي

- اتبعت التعليمات لإنجاز نبتة فجل تنمو ولاقحتها.
- سجلت ملاحظاتي.
- حسبت ارتفاع النبتة.
- جففت القطيات وفككتها ووصفت تلو النبتة.
- توقعت ما كان من الممكن أن يحصل للبذور الجديدة لو زرعتها.

الصورة ب

سَتَتَعَلَّمُ:

- كَيْفَ يَرِثُ النَّسْلُ الصِّفاتِ.
- ما هِيَ الْجِيناتُ السّائِدَةُ والْجِيناتُ الْمُتَنَحِّيَةُ.
- كَيْفَ تَؤَثِّرُ الْمُتَغَيِّراتُ في الصِّفاتِ عِنْدَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

الدَّرْسُ 2

كَيْفَ تَنْتَقِلُ الصِّفاتُ بِالْوِراثَةِ؟ How Are Traits Passed Along?

ها هُوَ أخوكَ الصَّغيرُ عادَ لِيَتَباهى بِقُدْرَتِهِ عَلى لَفِّ لِسانِهِ. والِدُكَ يُمْكِنُهُ الْقِيامُ بِذلِكَ أيْضًا، وَجَدَّتُكَ كَذلِكَ. أمّا أنْتَ فَلا. لِمَ لا؟ كَيْفَ حَصَلَ وَفاتَتْكَ هذِهِ الصِّفَةُ الْعائِلِيَّةُ؟

الصِّفاتُ الْمَوْروثَةُ Inherited Traits

تَعْريفاتٌ

مَوْروثٌ inherited ما يَنْتَقِلُ مِنَ الْوالِدَيْنِ إلى النَّسْلِ

اُنْظُرْ إلى الشَّكْلِ 6. الْقُدْرَةُ عَلى لَفِّ لِسانِكَ هِيَ فَقَطْ واحِدَةٌ مِنَ الْعَديدِ مِنَ الصِّفاتِ الَّتي تَنْتَقِلُ مِنَ الْوالِدَيْنِ إلى النَّسْلِ. الشَّعْرُ الدّاكِنُ أوِ الْفاتِحُ، الْعَيْنانِ الزَّرْقاوانِ أوِ الْبُنِّيّانِ، الشَّعْرُ الأمْلَسُ أوِ الْمُتَجَعِّدُ، كُلُّ ذلِكَ بَعْضٌ مِنَ الصِّفاتِ الأُخْرى. اُنْظُرْ مِنْ حَوْلِكَ. أيًّا مِنْ هذِهِ الصِّفاتِ تَرى في زُمَلائِكَ في الْفَصْلِ؟

رُبَّما سَبَقَ لَكَ أنْ سَمِعْتَ أحَدَهُمْ يَقولُ: «لَهُ أنْفُ والِدِهِ». ما كانَ مَعْنى ذلِكَ؟ أنْتَ تَعْلَمُ أنَّهُ لَيْسَ لَدَيْهِ «فِعْلًا» أنْفُ والِدِهِ! الصِّفاتُ الَّتي تَنْتَقِلُ مِنَ الْوالِدَيْنِ إلى النَّسْلِ **مَوْروثَةٌ** inherited. يُمْكِنُكَ أنْ تَرِثَ شَكْلَ أنْفِ والِدِكَ تَمامًا كَما يُمْكِنُكَ أنْ تَرِثَ الْقُدْرَةَ عَلى لَفِّ لِسانِكَ، كَما يَفْعَلُ الصَّبِيُّ في الصّورَةِ.

تَذَكَّرْ أنَّ الْكَروموسوماتِ في نَواةِ خَلاياكَ تَحْمِلُ مَعْلوماتٍ تَحْكُمُ نَشاطاتِ الْخَلايا. وَتُحَدِّدُ هذِهِ الْمَعْلوماتُ، أيْضًا، ما الصِّفاتُ الَّتي تَحْمِلُها. تَعَلَّمْتَ أنَّهُ عِنْدَما تَتَكاثَرُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ، يَحْصُلُ النَّسْلُ عَلى كَروموسوماتٍ مِنَ الْوالِدَيْنِ. تُحَدِّدُ الْمَعْلوماتُ الَّتي تَحْمِلُها الْكَروموسوماتُ، ما الصِّفاتُ الْخاصَّةُ بِوالِدَيْكَ والَّتي نَقَلاها إلَيْكَ. وَإحْدى الصِّفاتِ الَّتي تُحَدِّدُها هذِهِ الْمَعْلوماتُ هِيَ ما إذا كانَ شَكْلُ أنْفِكَ كَأنْفِ والِدِكَ أمْ لا.

الشَّكْلُ 6
أيُمْكِنُكَ لَفُّ لِسانِكَ؟ الْقُدْرَةُ عَلى لَفِّ اللِّسانِ هِيَ صِفَةٌ يُمْكِنُ أنْ يَرِثَها النَّسْلُ عَنِ الْوالِدَيْنِ. ▼

تعريفات

جينة gene قسم في الكروموسوم يتحكّم في مشمول عن صفة معيّنة.

الشكل 7

◀ عادةً، يكون للأشخاص الذين تجمعهم صلة قرابة وثيقة، بعض الصفات المشتركة. ولكن، ألّا يكون لك وإخوتك يعني أنّ أفراد العائلة الواحدة ليسوا متشابهين تمامًا.

لاحظ أنّ للوالدين في الشكل 7 صفات تجعلهما يشبهان ولديهما. ولهما، أيضًا، صفات ليس من السهل رؤيتها. فبعضها يؤثّر في أعضاء من الجسم وفي كيفية عملها. قد تسبّب الصفات التي تنتقل من الوالدين إلى الطفل بعض الأمراض.

تعلم أنّ الكروموسومات في نوى خلاياك تحمل معلومات مسئولة عن أي صفات لديك. تحكم المعلومات الصفات التي تجعلك شبيهًا بوالديك أو مختلفًا عنهما، وكذلك الصفات التي تميزك عن الأنواع الأخرى من الكائنات الحيّة.

لكلّ نوع من الكائنات الحيّة صفات خاصّة به. هل سبق لك أن رأيت فراشة (خنفسا مضيئا) ليلًا؟ يمكن لجزء من جسم اليراعة التوهّج في الظلام. من صفات اليراعة أن يكون لديها ستّ أرجل وجناحان خارجيّان صلبان وفرنا استشعار. ولها صفة أخرى، أيضًا، هي القدرة على إصدار ضوء. لاحظ الشكل 8. ينتج جسم اليراعة مادّة كيميائيّة يمكنها تحويل الطاقة في خلاياها إلى ضوء. تطلب المعلومات في الكروموسومات إلى الخلايا، صنع هذه المادّة الكيميائيّة. تبرق أنواع مختلفة من حشرات اليراعة أضواءها بأنماط مختلفة. المعلومات في الكروموسومات هي التي تحدّد النمط. **الجينة** gene هي جزء الكروموسوم الذي يحمل معلومات تحكم صفة ما.

الشكل 8

▲ تصدر أنواع كثيرة من حشرات اليراعة الذكرة أنماطًا من الضوء الوامض. وحتى تومض بعض هذه الحشرات لتوقيع. تحكم الجينات في كروموسومات اليراعة كيف يتم إنتاج الضوء وتنمّى.

الْجينَاتُ السَّائِدَةُ والْجينَاتُ الْمُتَنَحِّيَةُ

Dominant and Recessive Genes

تعريفات

جينة متنحية
recessive gene جينة
تخفي تأثيرها جينة سائدة

جينة سائدة
dominant gene جينة
تخفت تأثير جينة أخرى

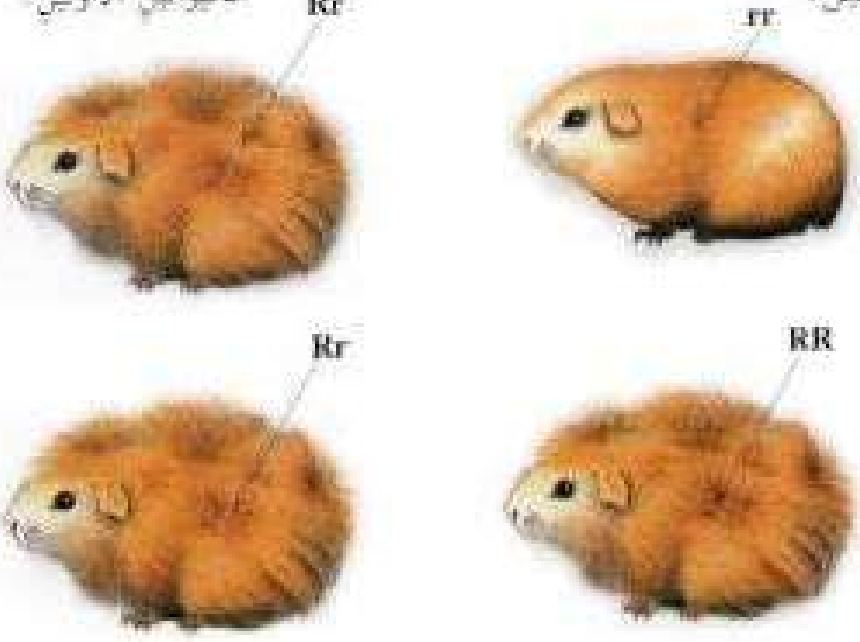
يَتَألَّفُ كُلُّ كروموسوم في خلايا كائنٍ حيٍّ ما، مِنْ سِلْسِلَةٍ طويلةٍ من الْجينات. تَذَكَّرْ أنَّ النَّسْلَ يَحْصُلُ على نِصْفِ عددِ الكروموسومات مِنْ كُلٍّ مِنَ الْوالِدَيْنِ. لِذا يَجِبُ أنْ يَحْصُلَ، أيضًا، على نِصْفِ الْجينات مِنْ كُلٍّ مِنَ الْوالِدَيْنِ. عِنْدَ النَّباتاتِ والْحَيَواناتِ، يَرِثُ، عادَةً، النَّسْلُ جينَيْنِ على الأقَلِّ للصِّفَةِ الْواحِدَةِ. يُعْطي كُلٌّ مِنَ الْوالِدَيْنِ جينَةً واحِدَةً. تَتَعاوَنُ الْجينَتانِ لِتَحْديدِ صِفَةٍ.

قَدْ تَحْمِلُ أشْكالٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الْجينَةِ الَّتي تَحْكُمُ صِفَةً ما، مَعْلوماتٍ مُخْتَلِفَةً عَنْ هٰذِهِ الصِّفَةِ. وَغالِبًا ما يُخْفي شَكْلٌ واحِدٌ لِلْجينَةِ تأثيرَ الشَّكْلِ الآخَرِ. الْجينَةُ ذاتُ التَّأثيرِ الَّذي يُمْكِنُ إخْفاؤُهُ هِيَ **جينَةٌ مُتَنَحِّيَةٌ** recessive gene. والْجينَةُ الَّتي يُمْكِنُها أنْ تُخْفِيَ تأثيرَ جينَةٍ مُتَنَحِّيَةٍ هِيَ **جينَةٌ سائِدَةٌ** dominal gene.

أنْظُرْ إلى حَيَوانَيِ التَّجارِبِ إلى يَمينِ الشَّكْلِ 9. لأحَدِهِما جينَتانِ لِلْفَرْوِ النّاعِمِ، لِذا فَرْوُهُ ناعِمٌ. وَلِلآخَرِ جينَتانِ لِلْفَرْوِ الْخَشِنِ، لِذا فَرْوُهُ خَشِنٌ. نَسْلُ هٰذَيْنِ الْحَيَوانَيْنِ شَبيهٌ بِالاثْنَيْنِ اللَّذَيْنِ إلى الْيَسارِ. كُلُّ واحِدٍ يَحْصُلُ على جينَةٍ لِلْفَرْوِ النّاعِمِ مِنَ الْوالِدِ ذي الْفَرْوِ النّاعِمِ، وجينَةٍ لِلْفَرْوِ الْخَشِنِ مِنَ الْوالِدِ ذي الْفَرْوِ الْخَشِنِ. لِكُلِّ واحِدٍ جينَةٌ سائِدَةٌ وجينَةٌ مُتَنَحِّيَةٌ لِنَوْعِيَّةِ الْفَرْوِ.

لأحَدِ حَيَوانَيِ التَّجارِبِ فَرْوٌ ناعِمٌ وَلِلآخَرِ فَرْوٌ خَشِنٌ.

هٰذانِ الْحَيَوانانِ هُما نَسْلُ الْحَيَوانَيْنِ الأوَّلَيْنِ.



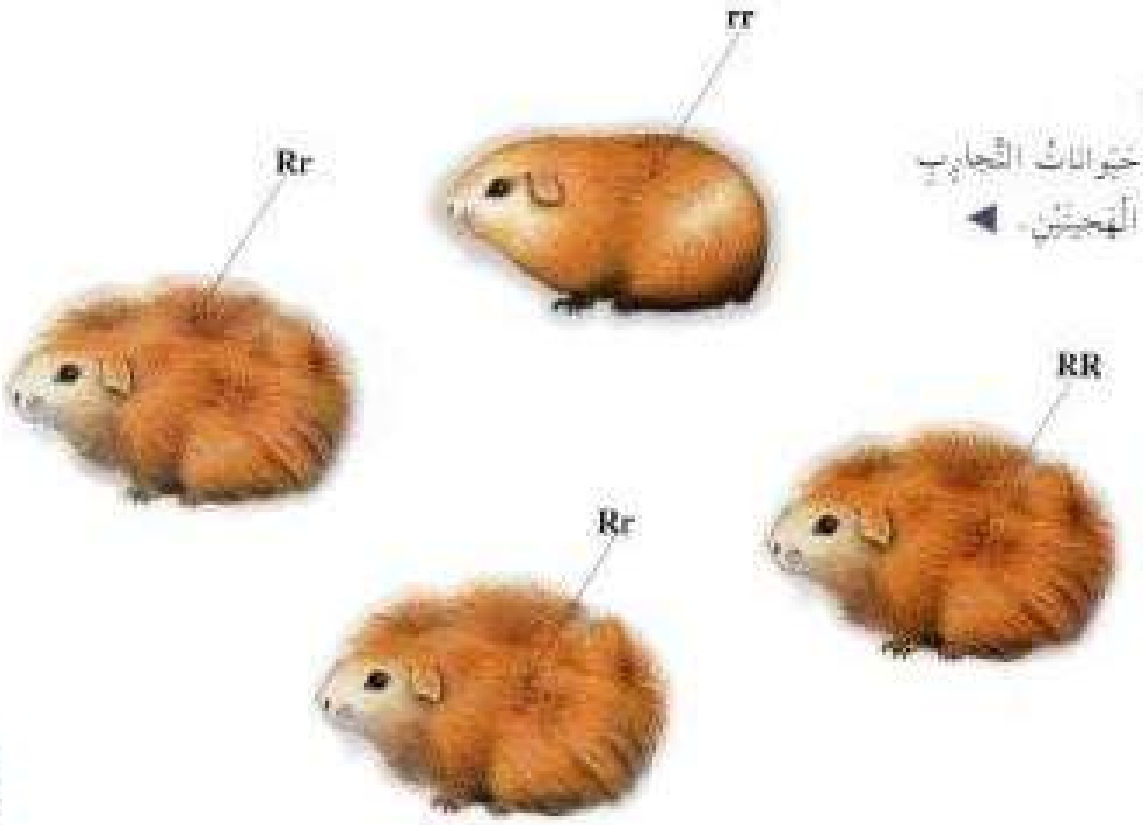
الشَّكْلُ 9
رُموزٌ لِلْجينات
يُرْمَزُ إلى صِفاتِ الْجينات بِكِتابَةِ حَرْفٍ مِنْ كَلِماتِ الصِّفاتِ؛ مَثَلًا، يُرْمَزُ إلى جينَتَيْنِ لِلْفَرْوِ الْخَشِنِ بِـ(RR) وَإلى جينَتَيْنِ لِلْفَرْوِ النّاعِمِ بِـ(rr). ◄

الْكَائِنُ الْحَيُّ الَّذِي يَكُونُ ذَا جِينَةٍ وَاحِدَةٍ سَائِدَةٍ وَوَاحِدَةٍ مُتَنَحِّيَةٍ لِصِفَةٍ مَا، هُوَ **هَجِينٌ** hybrid لِهَذِهِ الصِّفَةِ. مِنَ الْمُمْكِنِ أَنْ تَعْرِفَ أَيَّ جِينَةٍ لِنَوْعِيَّةِ الْفَرْوِ هِيَ سَائِدَةٌ، وَأَيُّ جِينَةٍ هِيَ مُتَنَحِّيَةٌ بِمُلَاحَظَةِ حَيَوَانَيِ التَّجَارِبِ إِلَى يَسَارِ الشَّكْلِ 9. تَذَكَّرْ أَنَّ لِكُلٍّ مِنْهُمَا جِينَةً لِلْفَرْوِ النَّاعِمِ وَأُخْرَى لِلْفَرْوِ الْخَشِنِ. إِنَّهُمَا هَجِينَانِ لِنَوْعِيَّةِ الْفَرْوِ. لَاحِظْ أَنَّ لِكِلَيْهِمَا فَرْوًا خَشِنًا، الْأَمْرُ الَّذِي يُبَيِّنُ لَكَ أَنَّ الْجِينَةَ لِلْفَرْوِ الْخَشِنِ هِيَ السَّائِدَةُ. تَأْثِيرُ الْجِينَةِ لِلْفَرْوِ النَّاعِمِ مَحْجُوبٌ، مِمَّا يَعْنِي أَنَّهَا الْجِينَةُ الْمُتَنَحِّيَةُ.

كَيْفَ سَيَبْدُو نَسْلُ حَيَوَانَيْنِ هَجِينَيْنِ لِنَوْعِيَّةِ الْفَرْوِ؟ يُمْكِنُ لِهَذَا النَّسْلِ أَنْ يَرِثَ إِمَّا جِينَةً لِلْفَرْوِ النَّاعِمِ وَإِمَّا جِينَةً لِلْفَرْوِ الْخَشِنِ مِنْ كُلٍّ مِنَ الْوَالِدَيْنِ. أَنْظُرْ إِلَى حَيَوَانَاتِ التَّجَارِبِ فِي الشَّكْلِ 10. أَوْجِدِ الْحُرُوفَ الَّتِي تَدُلُّ عَلَى الْجِينَاتِ الَّتِي يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ لِنَسْلٍ هَجِينَيْنِ. يُمْكِنُ أَنْ يَكُونَ بَعْضُهُ هَجِينًا كَوَالِدَيْهِ، وَقَدْ يَكُونُ لَهُ وَاحِدٌ مِنْ كُلِّ شَكْلٍ مِنَ الْجِينَةِ. قَدْ يَكُونُ فَرْوُهُ خَشِنًا كَالْفَرْوِ عَلَى جِسْمِ الْوَالِدَيْنِ. وَقَدْ يَكُونُ لِلْبَعْضِ جِينَتَانِ لِلْفَرْوِ الْخَشِنِ، وَبِالتَّالِي يَكُونُ لِلنَّسْلِ، أَيْضًا، فَرْوٌ خَشِنٌ. وَقَدْ يَكُونُ لِلْبَعْضِ جِينَتَانِ لِلْفَرْوِ النَّاعِمِ، فَيَكُونُ لِلنَّسْلِ فَرْوٌ نَاعِمٌ. قَدْ لَا تُشْبِهُ الْحَيَوَانَاتُ الْجَدِيدَةُ أَيًّا مِنَ الْوَالِدَيْنِ، قَدْ تُشْبِهُ أَحَدَ جَدَّيْهَا!

تَعْرِيفَاتٌ

هَجِينٌ hybrid: كَائِنٌ حَيٌّ لَهُ جِينَةٌ سَائِدَةٌ وَأُخْرَى مُتَنَحِّيَةٌ لِصِفَةٍ مَا.



الشَّكْلُ 10
قَدْ تَكُونُ حَيَوَانَاتُ التَّجَارِبِ هَذِهِ نَسْلَ الْهَجِينَيْنِ. ◄

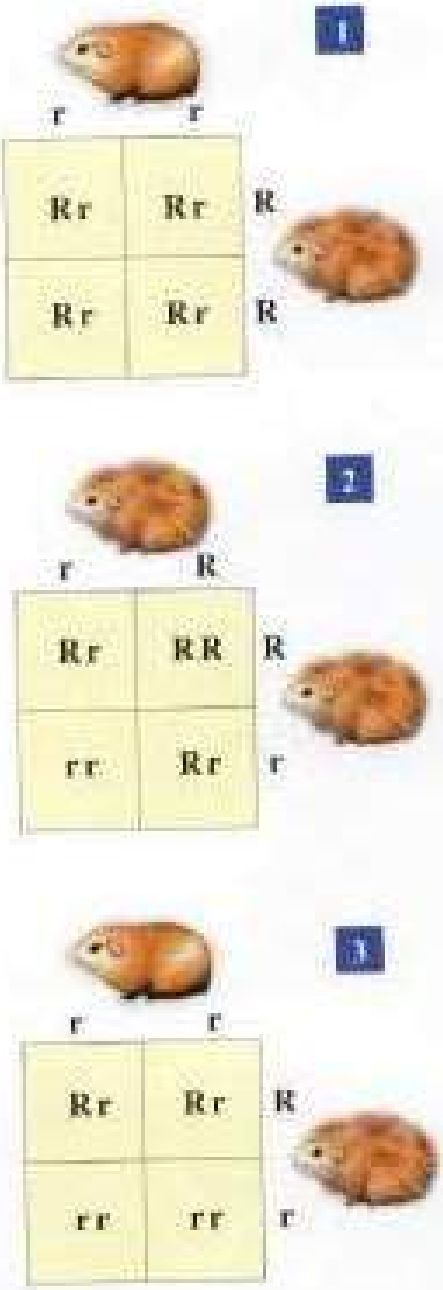
تُظهِرُ المُخطَّطاتُ في الشَّكلِ 11، طريقةً يُمكِنُكَ مِنْ خِلالِها تَدوينُ الصِّفاتِ الَّتي قَدْ تُلاحِظُها أوْ تَتَوقَّعُها عِنْدَما تَتكاثَرُ الكائِناتُ الحيَّةُ. يُمكِنُ أنْ يُسهِّلَ عَلَيْكَ استِخدامُ مُخطَّطِ مُلاحظةِ الأنماطِ الَّتي تَتِمُّ مِنْ خِلالِها وِراثةُ جَميعِ الجيناتِ. يُساعِدُكَ المُخطَّطُ عَلى فَهْمِ ما يَحْدُثُ.

تُسجِّلُ هذِهِ المُخطَّطاتُ ما تَعلَّمْتَ عَنْ وِراثةِ نَوْعيَّةِ الفَرْوِ عِنْدَ حَيواناتِ التَّجارِبِ. يَرْمُزُ الحَرْفُ خارِجَ المُرَبَّعِ، في المُخطَّطاتِ، إلى جينةٍ يُعطيها والِدٌ واحِدٌ. في المُخطَّطِ الأوَّلِ، لِأحَدِ الوالِدَيْنِ جينتانِ لِلْوَبَرِ الناعِمِ (rr). يَظْهَرُ حَرْفاهُ في الأعلى أفقيًّا، بَيْنَما يَرْمُزُ الحَرْفانِ إلى جانِبِ المُخطَّطِ عَموديًّا إلى الجينتَيْنِ اللَّتَيْنِ يُعطيهِما الوالِدُ الآخَرُ. لَهُ جينتانِ لِلفَرْوِ الخَشِنِ (RR). تُبيِّنُ الحُروفُ داخِلَ المُرَبَّعاتِ، جَميعَ الجيناتِ المُمكِنَةِ لِنَسْلِ حَيوانَيِ التَّجارِبِ هذَيْنِ. النَّسْلُ كُلُّهُ هَجينٌ (Rr). وبِما أنَّكَ تَعلَمُ أنَّ الفَرْوَ الخَشِنَ هُوَ الجينةُ السّائِدَةُ، يُمكِنُكَ التَّوقُّعُ أنَّهُ سَيكونُ لِلنَّسْلِ كُلِّهِ فَرْوٌ خَشِنٌ.

يُبيِّنُ المُخطَّطُ الثّاني طَريقَةً لِتَدوينِ النَّتائِجِ المُحتَمَلَةِ لِتَكاثُرِ حَيوانَيْ تَجارِبَ هَجينَيْنِ. الحُروفُ الَّتي تَرْمُزُ إلى جيناتِ حَيوانَيِ التَّجارِبِ الهَجينَيْنِ مَكتوبَةٌ خارِجَ المُرَبَّعاتِ. يَحْصُلُ كُلُّ نَسْلٍ عَلى جينةٍ لِلصِّفَةِ مِنْ كُلٍّ مِنَ الوالِدَيْنِ. تُبيِّنُ الحُروفُ داخِلَ المُرَبَّعاتِ الاحتِمالاتِ المُمكِنَةَ لِلجيناتِ. ما الَّذي يُمكِنُكَ استِنتاجُهُ عَنِ الفَرْوِ الَّذي يَكْسو نَسْلَ هَجينَيْنِ؟

يُدَوِّنُ المُخطَّطُ الثّالِثُ النَّسْلَ المُحتَمَلَ لِحَيوانِ تَجارِبَ ذي فَرْوٍ ناعِمٍ وآخَرَ ذي فَرْوٍ خَشِنٍ لَهُ جينةٌ لِلفَرْوِ الخَشِنِ وجينةٌ لِلفَرْوِ الناعِمِ. أنْظُرْ إلى الحُروفِ داخِلَ المُرَبَّعاتِ لِتَرى الاحتِمالاتِ المُمكِنَةَ لِلجيناتِ في النَّسْلِ. قارِنِ الاحتِمالاتِ بِالنَّتائِجِ المُبيَّنَةِ في المُخطَّطِ الأوَّلِ. سَيكونُ نِصْفُ النَّسْلِ ذا فَرْوٍ خَشِنٍ والنِّصْفُ الآخَرُ ذا فَرْوٍ ناعِمٍ، بَدَلًا مِنْ أنْ يَكونَ بِأكْمَلِهِ ذا فَرْوٍ خَشِنٍ.

الشَّكلُ 11
تُساعِدُكَ المُخطَّطاتُ عَلى اكتِشافِ ما سَيكونُ عَلَيْهِ نَسْلُ كائِناتٍ حَيَّةٍ مُختَلِفَةٍ. وما الجيناتُ الَّتي سَتكونُ لَهُ. ▼



الطَّفَرات Mutations

يَحْدُثُ أحيانًا أمرٌ غيرُ مُتوقَّعٍ أثناءَ تكاثُرِ الكائناتِ الحيَّةِ. قد تكونُ لفَرْوِ ما صِبغةٌ لا تُشبِهُ الصِّبغةَ عندَ أيٍّ منَ الوالِدَيْنِ. ماذا يَجْري؟ تَذَكَّرِ الخِنزيرَ الهِنْدِيَّ ذا الفَرْوِ الناعمِ لجَدَّيْهِ. على الأرجحِ أنَّ هذا مُجَرَّدُ حيوانٍ مُنْحَنِيَةٍ طَفَرَتْ. إلَّا أنَّهُ قد يكونُ **طَفْرَةً** mutation. الطَّفْرَةُ تَغَيُّرٌ أو خطأٌ في بُنْيَةِ جينٍ أو كروموسومٍ. عندما تَحْدُثُ الطَّفْرَةُ، قد تُؤَدِّي إلى صِفاتٍ جديدةٍ أو مُخْتَلِفَةٍ لَمْ تَكُنْ في الآباءِ وتوارُثُ.

فَكِّرْ في الاختلافاتِ العديدةِ التي تراها عندَ الكِلابِ أو القِطَطِ أو الأسماكِ الذَّهَبِيَّةِ. انْظُرْ إلى عَيْنَيْ هذا القِطِّ المُوَضَّحِ في الشَّكْلِ 12. كانَتْ نَسيجَةُ الطَّفْرَةِ عَيْنَيْنِ بِلَوْنَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ. يَبْدو القِطُّ غيرَ مألوفٍ، لكنَّ الطَّفْرَةَ لا تُؤَثِّرُ في نَظَرِهِ أو في بَقائِهِ حَيًّا.

تعريفاتٌ

طَفْرَة mutation: تَغَيُّرٌ دائمٌ في بُنْيَةِ جينٍ أو كروموسومٍ

الشَّكْلُ 12
أثَّرَتِ الطَّفْرَةُ في الجيناتِ التي تَحْكُمُ لَوْنَ العَيْنَيْنِ عندَ هذا القِطِّ. فأنتَجَتْ عَيْناهُ بِلَوْنَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ. ◀

يُمْكِنُ أَنْ تَزِيدَ الطَّفَرَاتُ التَّنَوُّعَ فِي صِفَاتِ نَوْعٍ مَا. وَتَنَوُّعُ الصِّفَاتِ بِشَكْلٍ كَبِيرٍ يُسَاعِدُ النَّوْعَ عَلَى الْبَقَاءِ حَيًّا عِنْدَمَا تَتَغَيَّرُ بِيئَتُهُ. إِذَا تَمَكَّنَ فَرْدٌ اكْتَسَبَ صِفَةً جَدِيدَةً مِنَ الْبَقَاءِ حَيًّا، يَنْقُلُ الطَّفْرَةَ إِلَى نَسْلِهِ الَّذِي قَدْ يَتَمَكَّنُ بِدَوْرِهِ مِنَ الْبَقَاءِ حَيًّا.

إِنَّ التَّغَيُّرَاتِ الَّتِي تُسَبِّبُهَا بَعْضُ الطَّفَرَاتِ تَكُونُ مِنَ الصِّغَرِ بِحَيْثُ بِالْكَادِ يُمْكِنُ مُلَاحَظَتُهَا. قَدْ تُؤَثِّرُ الطَّفَرَاتُ، أَيْضًا، فِي أُمُورٍ دَاخِلَ الْجِسْمِ، كَكَيْفِيَّةِ سَيْرِ عَمَلِ أَعْضَائِهِ. وَبَعْضُ الطَّفَرَاتِ تُؤْذِي الْجِسْمَ بِشَكْلٍ كَبِيرٍ وَيُمْكِنُ أَنْ تُؤَثِّرَ فِي قُدْرَةِ الْكَائِنِ الْحَيِّ عَلَى الْبَقَاءِ حَيًّا.

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ 2

1. كَيْفَ يَحْصُلُ النَّسْلُ عَلَى صِفَاتٍ كَتِلْكَ الَّتِي عِنْدَ وَالِدَيْهِ؟
2. كَيْفَ تَخْتَلِفُ الْجِينَاتُ السَّائِدَةُ عَنِ الْجِينَاتِ الْمُتَنَحِّيَةِ؟
3. كَيْفَ تُؤَثِّرُ الطَّفْرَةُ فِي صِفَةٍ مَا؟
4. تَسْمِيَةُ الْكُسُورِ وَكِتَابَتُهَا

مَا الْكَسْرُ الَّذِي يَدُلُّ عَلَى احْتِمَالِ أَنْ يَكُونَ لِنَسْلٍ فَرْدٌ خَشِنٌ، إِذَا كَانَ كِلَا الْوَالِدَيْنِ مُحَبَّبَيْنِ؟

اِسْتِطْلاعُ الصِّفاتِ الْمَوْرُوثَةِ

Surveying Inherited Traits

لَوازِمُ النَّشاطِ

- أوراق
- قلم رصاص أو قلم حبر
- ورقة رسم بيانيّ

الْمَهاراتُ الْعِلْمِيَّةُ

- التلاسنة
- جمع المعطيات وشرحها
- التواصل
- صياغة الأسئلة والفرضيات
- تحديد المتغيّرات وضبطها
- إجراء التجربة (الاستطلاع)

اُذْكُرِ الْمَسْأَلَةَ

هَلْ يَخْتَلِفُ أَشْكالُ الصِّفاتِ الْمَوْرُوثَةِ أَكْثَرُ شُيوعًا مِنْ غَيْرِها؟

صُغْ فَرَضِيَّتَكَ

أَيُّ شَكْلٍ مِنْ أَشْكالِ الصِّفاتِ في صُوَرِ الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ تَعْتَقِدُ أَنَّهُ أَكْثَرُ شُيوعًا بَيْنَ زُمَلائِكَ في الْفَصْلِ؟ أُكْتُبْ فَرَضِيَّتَكَ.

حَدِّدِ الْمُتَغَيِّراتِ واضْبِطْها

شَكْلُ كُلِّ صِفَةٍ هُوَ الْمُتَغَيِّرُ الَّذي يَتَغَيَّرُ عِنْدَ الطُّلّابِ الَّذينَ تَسْتَطْلِعُهُمْ؛ وَعِنْدَ الطُّلّابِ لِكُلِّ صِفَةٍ هُوَ مُتَغَيِّرٌ آخَرُ. إِسْتَطْلِعْ عَيِّنَةً تَلاميذَ لا تَقْتَصِرُ عَلى زُمَلائِكَ أَوِ الْجالِسينَ بِقُرْبِكَ فَقَطْ. وَاسْتَطْلِعْ مَجْموعَةَ الطُّلّابِ نَفْسَها لِلصِّفاتِ كُلِّها في لائِحَتِكَ. حاوِلْ أَنْ تَسْتَطْلِعَ 20 تِلْميذًا عَلى الأَقَلِّ.

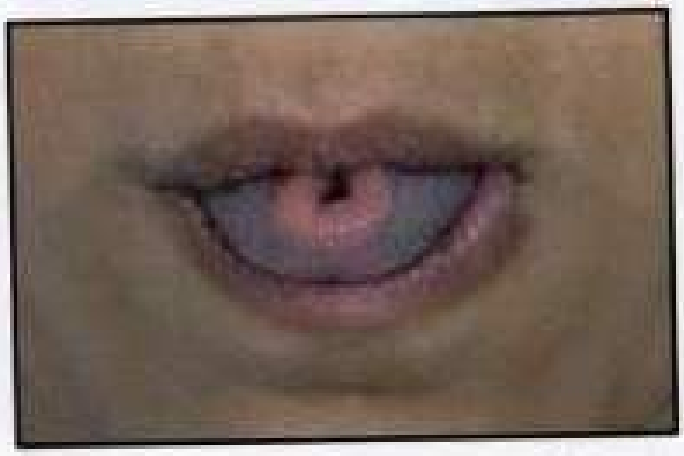
إِخْتَبِرْ فَرَضِيَّتَكَ

إِتَّبِعِ الْخُطُواتِ التّالِيَةَ لِلْقِيامِ بِاسْتِطْلاعٍ.

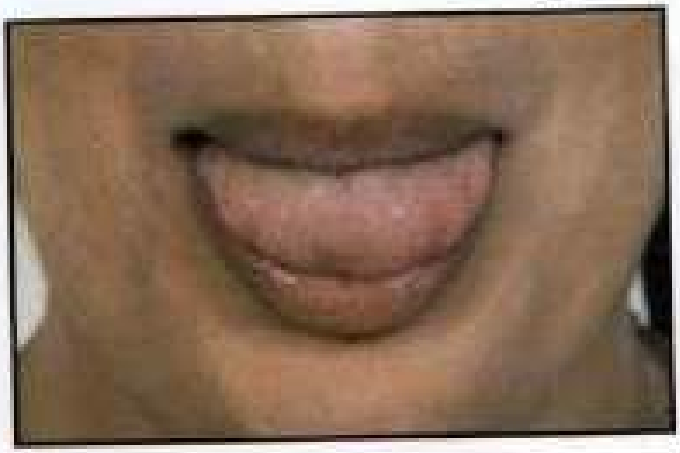
1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ في الصَّفْحَةِ 37. إِسْتَخْدِمْ جَدْوَلَكَ لِتَسْجيلِ مُعْطَياتِكَ.
2. يَعْرِضُ جَدْوَلُكَ الصِّفاتِ الَّتي سَتَسْتَطْلِعُ عَنْها وَأَشْكالَ كُلِّ صِفَةٍ. أُدْرِجْ شَكْلَيْ كُلِّ صِفَةٍ في الصُّوَرِ عَلى الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ.
3. إِسْتَطْلِعْ زُمَلاءَكَ في الْفَصْلِ. لاحِظْ أَيًّا مِنْ شَكْلَيْ كُلِّ صِفَةٍ تَجِدُهُ في كُلِّ شَخْصٍ. إِجْمَعْ مُعْطَياتِكَ وَسَجِّلْها، ثُمَّ ضَعْ في جَدْوَلِكَ عَلامَةَ عَدِّ لِلصِّفَةِ الَّتي تُلائِمُ كُلَّ طالِبٍ.

تابع ←

تابع



يَستطيعُ لفَّ لسانه



لا يستطيعُ لفَّ لسانه

شحمةُ أذنٍ غيرُ متصلةٍ

شحمةُ أذنٍ متصلةٌ

شَرَبَةٌ في أعلى الجبهة (نبتُ الشعرِ على شكلِ مثلثٍ أعلى الجبهة)

لا شَرَبَةَ في أعلى الجبهة

إِجْمَعْ مُعْطَياتِكَ

	علامات الحدّ	المجموع
يستطيع لفّ لسانه		
لا يستطيع لفّ لسانه		
لديهنّ أذن طرف الشحمة		
شحمتا أذنيهنّ ملتصقة		
غرّة في الجهة العليا		
لا غرّة في الجهة العليا		

اِشْرَحْ مُعْطَياتِكَ

1. أُكْتُبْ على ورقة الرّسم البيانيّ البيانات كما هو مبيّن هنا. إستخدم المعطيات من جدولك لصنع تمثيل بيانيّ بالأعمدة على ورقة الرّسم البيانيّ.
2. أُدْرُسْ تمثيلك البيانيّ. قارنْ بين عدد مرّات ورود الصّفات، وقابلْ بينها في الاستطلاع الذي قمتَ به.

اُذْكُرِ اسْتِنْتاجَكَ

كَيْفَ وَجَدْتَ نَتائِجَكَ مُقارَنَةً مَعَ فَرَضِيَّتِكَ؟ تواصلْ بأنْ تَنْقُلَ نَتائِجَكَ إلى زُمَلائِكَ. أيُّ الصّفاتِ أكثرُ شُيوعًا عِنْدَ الطُّلّابِ الّذينَ اسْتَطْلَعْتَهُمْ؟ وأيُّها أقلُّ شُيوعًا؟

إِبْحَثْ أَكْثَرَ

إذا اسْتَطْلَعْتَ مَجْموعَةً أكبرَ مِنَ الطُّلّابِ، فَكَيْفَ تَتَأَثَّرُ نَتائِجُكَ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تَقْييمُ ذاتِيّ

- صُغْتُ فَرَضِيَّةً حَوْلَ أشْكالِ الصِّفاتِ.
- جَمَعْتُ المَعْلوماتِ وَحَلَّلْتُها.
- اِتَّبَعْتُ التَّعْليماتِ لِلْقِيامِ بِاسْتِطْلاعٍ لاخْتِبارِ فَرَضِيَّتي.
- صَنَعْتُ التَّمْثيلاتِ وَفَسَّرْتُها بِصُنْعِ جَدْوَلٍ حَوْلَ المُلاحَظاتِ وَصُنْعِ تَمْثيلٍ بَيانِيٍّ وَدِراسَتِهِ.
- تَواصَلْتُ بِأَنْ حَدَّثْتُ اسْتِنْتاجي.

الصفات المورثة لدى طلاب الصف الثامن المتوسط

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 1

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسَة

الدَّرْسُ 1

- إذ تَنقسِمُ الخَلايا تُكَوِّنُ خَلايا جديدَةً تَحْتَوي عَلى نُسَخٍ لِلأَجْزاءِ كُلِّها في الخَلِيَّةِ.
- تَنْتُجُ كائِناتٌ جديدَةٌ مِنْ خِلالِ انْقِسامِ الخَلِيَّةِ أَوِ اتِّحادِ خَلِيَّةٍ جِنْسِيَّةٍ مِنْ كِلا الوالِدَيْنِ.
- تَنْمو النَّباتاتُ المُزْهِرَةُ مِنْ بُذورٍ تَتَشَكَّلُ في الأَزْهارِ.

الدَّرْسُ 2

- تُحَدِّدُ المَعْلوماتُ في كروموسوماتِ الخَلايا، الصِّفاتِ الَّتي يَرِثُها النَّسْلُ عَنِ الوالِدَيْنِ.
- تَحْجُبُ الجيناتُ السّائِدَةُ تأثيرَ الجيناتِ المُتَنَحِّيَةِ.
- الطَّفْرَةُ تَغَيُّرٌ في الجيناتِ أَوِ الكروموسوماتِ، يُمْكِنُهُ أَنْ يُؤَثِّرَ في الصِّفاتِ عِنْدَ الكائِناتِ الحَيَّةِ.

مُراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْمِيَّةِ

أَكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أَوِ العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أَفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . كروموسومات

ب . الجينَةُ السّائِدَة

ج . الإِخْصاب

د . البُيْضَةُ المُخْصَبَة

هـ . الجينَة

و . هَجين

ز . مَوْروثَة

ح . الطَّفْرَة

ط . التَّلْقيح

ي . الجينَةُ المُتَنَحِّيَة

1. الصِّفَةُ الَّتي تَنْتَقِلُ مِنْ أَحَدِ الوالِدَيْنِ إِلى النَّسْلِ هِيَ صِفَةُ _____.

2. يَكونُ لِـ _____ عَدَدُ الكروموسوماتِ نَفْسُهُ كَالخَلايا الأُخْرى في كائِنٍ حَيٍّ ما.

3. جُزْءُ الكروموسومِ الَّذي يَحْمِلُ مَعْلوماتٍ عَنْ صِفَةٍ ما هُوَ _____.

4. الكائِنُ الحَيُّ الَّذي لَهُ نَمَطانِ مُخْتَلِفانِ لِجينَةٍ ما هُوَ _____.

5. تأثيرُ _____ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ مُحْتَجِبًا.

6. في النَّبْتَةِ المُزْهِرَةِ، يَحْصُلُ _____ في البُوَيْضَةِ.

7. الجينَاتُ مَوْجودَةٌ في _____ الخَلايا.

8. تَغَيُّرٌ في بُنْيَةِ الحَبَّةِ أو الكروموسوم هُوَ _____.

9. انْتِقالُ غُبارِ الطَّلْعِ (حُبوبِ اللِّقاحِ) مِنَ السَّداةِ إلى رَأْسِ المِتاعِ هُوَ _____.

10. تَأْثيرُ _____ جَليٌّ دائِمًا.

شَرْحُ العُلوم

أَرْسُمْ مُخَطَّطًا أو اكْتُبْ فِقْرَةً لِتُجيبَ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

1. ما دَوْرُ التَّلْقيحِ في التَّكاثُرِ وفي الدَّوْرَةِ الحَياتِيَّةِ لِنَبْتَةٍ مُزْهِرَةٍ؟

2. إذا أَنْتَجَتْ زَهْرَتانِ حَمْراوانِ أَزْهارًا حَمْراءَ وبَيْضاءَ مَعًا، فَماذا تَسْتَطيعُ أَنْ تَسْتَنْتِجَ عَنِ الوالِدَيْنِ؟

اسْتِخْدامُ المَهاراتِ

1. سَمِّ كُسورًا واكْتُبْها لِتُبَيِّنَ كَسْرَ الأَنْسالِ الَّتي مِنَ الأَرْجَحِ أَنْ تَكونَ ذاتَ صِفَةٍ مُتَنَحِّيَةٍ، إذا كانَ الوالِدانِ هَجينَيْنِ.

2. كَيْفَ غَيَّرَتْ مَعْرِفَةُ طَريقَةِ وِراثَةِ الصِّفاتِ حَياةَ النّاسِ؟ تَواصَلْ بِأَنْ تُدَوِّنَ أَفْكارَكَ في فِقْرَةٍ.

3. تَرى صورَةَ خَلِيَّةٍ مَعَ كروموسوماتِها مُضْطَفَّةً في الوَسَطِ. تَوَقَّعْ ما سَيَحْصُلُ، لاحِقًا، في الخَلِيَّةِ.

تَفْكيرٌ نَقْدِيٌّ

1. قارِنْ بَيْنَ طَرائِقِ وِراثَةِ النَّسْلِ لِلصِّفاتِ، في مُعْظَمِ الكائِناتِ الحَيَّةِ الأُحادِيَّةِ الخَلِيَّةِ وفي مُعْظَمِ الكائِناتِ الحَيَّةِ المُتَعَدِّدَةِ الخَلايا، وقابِلْ بَيْنَهُما.

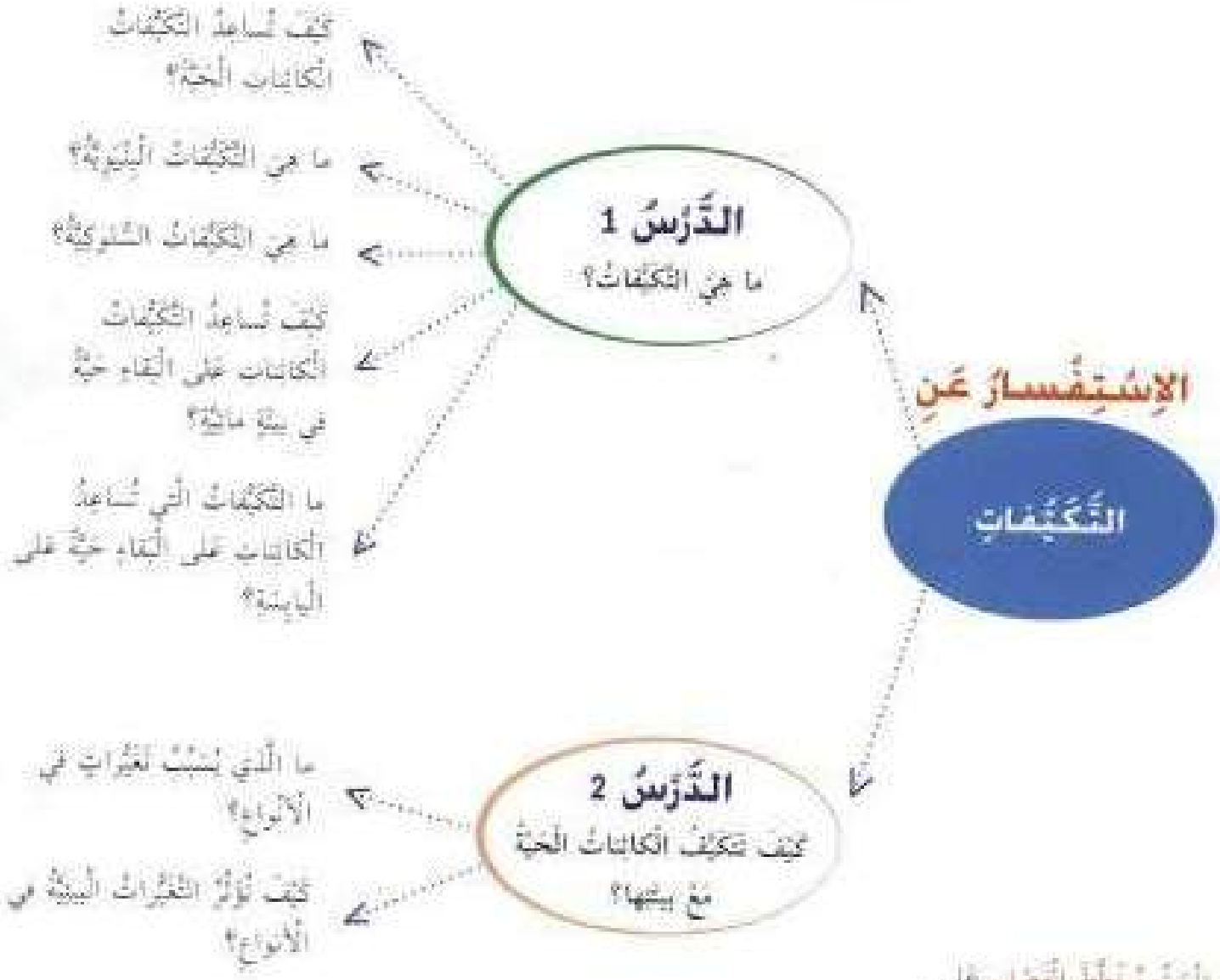
2. خَطِّطْ لِتَجْرِبَةٍ تُبَيِّنُ أَيًّا مِنْ شَكْلَيْ جَبْهَةٍ هُوَ السّائِدُ بِالنِّسْبَةِ إلى صِفَةٍ ما.

اِسْبَحِي أَيَّتُها السَّمَكَةُ!

تَخَيَّلْ أَنَّكَ سَمَكَةٌ. سَتَحْتاجُ إِلى خَزّاناتٍ مِنَ الْهَواءِ حَتّى تَتَمَكَّنَ مِنَ التَّنَفُّسِ وَإِلى قِناعٍ خاصٍّ لِلْوَجْهِ يُمَكِّنُكَ مِنَ الرُّؤْيَةِ وَبَدْلَةِ غَطْسٍ تُبْقِيكَ دافِئًا وَزَعانِفَ تُساعِدُكَ عَلى السِّباحَةِ. إِنَّما مَعَ كُلِّ هٰذِهِ الْعُدَّةِ، أَنْتَ أَبْعَدُ مِنْ أَنْ تَكُونَ سَمَكَةً!

الْفَصْلُ الثّاني

التَّكَيُّفاتُ Adaptations



انسخ مخطط الفصل على ورقتك. هذا المخطط يعرفك جوانب الفصل كلها. إذ تقرأ الدروس وتقوم بالأنشطة، ابحث عن إجابات الأسئلة المطروحة هنا واكتبها في مواضعها من المخطط على ورقتك.

اِسْتِطْلاعُ التَّلَوُّنِ الْوِقائِيِّ

Exploring Protective Colouring

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- المُلاحَظَةُ
- التَّوَقُّعُ
- الاِسْتِنْتاجُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- مِقَصٌّ
- قَلَمُ رَصاصٍ
- وَرَقٌ مُقَوًّى أَسْوَدُ حَجْمُ 4
- طَبْعَةٌ فَراشِيَّةٌ
- 4 أَوْراقٍ خَرائِطَ

اِسْتَطْلِعْ

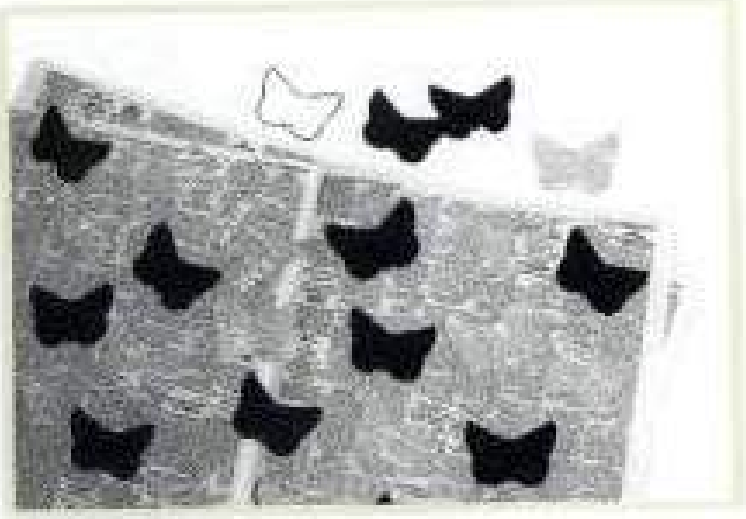
1. أَرْسُمْ 40 قِطْعَةً عَلى شَكْلِ فَراشَةٍ عَلى وَرَقَتَيْ جَريدَةٍ وَقُصَّها وَ40 قِطْعَةً مُماثِلَةً مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوّى.
2. ضَعْ وَرَقَتَيِ الْجَريدَةِ عَلى الْأَرْضِ. إِنَّهُما تُمَثِّلانِ الْأَشْجارَ في مَوْطِنِ الْفَراشاتِ الطَّبيعِيِّ. اُنْثُرِ الْفَراشاتِ عَلى الْجَريدَةِ.
3. سَيَعْمَلُ أَفْرادُ مَجْموعَتِكَ مَعًا كَمُفْتَرِسينَ لِلْفَراشاتِ. لاحِظِ الْفَراشاتِ. أَيُّ الْفَراشاتِ سَيَكونُ الْتِقاطُها أَكْثَرَ احْتِمالًا، فَراشاتُ الْجَريدَةِ أَمْ فَراشاتُ الْوَرَقِ الْمُقَوّى؟ وَلِماذا؟ سَجِّلْ تَوَقُّعَكَ وَمُبَرِّراتِكَ.
4. اِلْتَقِطْ أَوَّلَ فَراشَةٍ تَراها، وَضَعْها في زُرِّهِ عَلى طاوِلَةٍ وَراءَكَ. كَرِّرْ ذَلِكَ حَتّى يَكونَ لِكُلِّ طالِبٍ قَدِ الْتَقَطَ 10 فَراشاتٍ.
5. أَحْصِ عَدَدَ كُلِّ نَوْعٍ مِنَ الْفَراشاتِ الَّتي الْتَقَطَها فَريقُكَ وَسَجِّلْهُ.

تَأَمَّلْ

1. هَلْ كانَ تَوَقُّعُكَ صَحيحًا؟ أَيُّ نَوْعٍ مِنَ الْفَراشاتِ تَمَّ الْتِقاطُهُ أَكْثَرَ؟
2. اِسْتَنْتِجْ. أَيُّ فَراشَةٍ أَكْثَرُ مُلاءَمَةً لِلْبَقاءِ حَيَّةً في مَوْطِنِ الْجَريدَةِ الطَّبيعِيِّ؟ اِشْرَحْ.

إِبْحَثْ أَكْثَرَ

ما كانَ لِيَحْصُلَ لَوْ كانَ الْمَوْطِنُ أَسْوَدَ أَوْ أَبْيَضَ؟ ضَعْ خُطَّةً تُجيبُ عَنْ هَذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

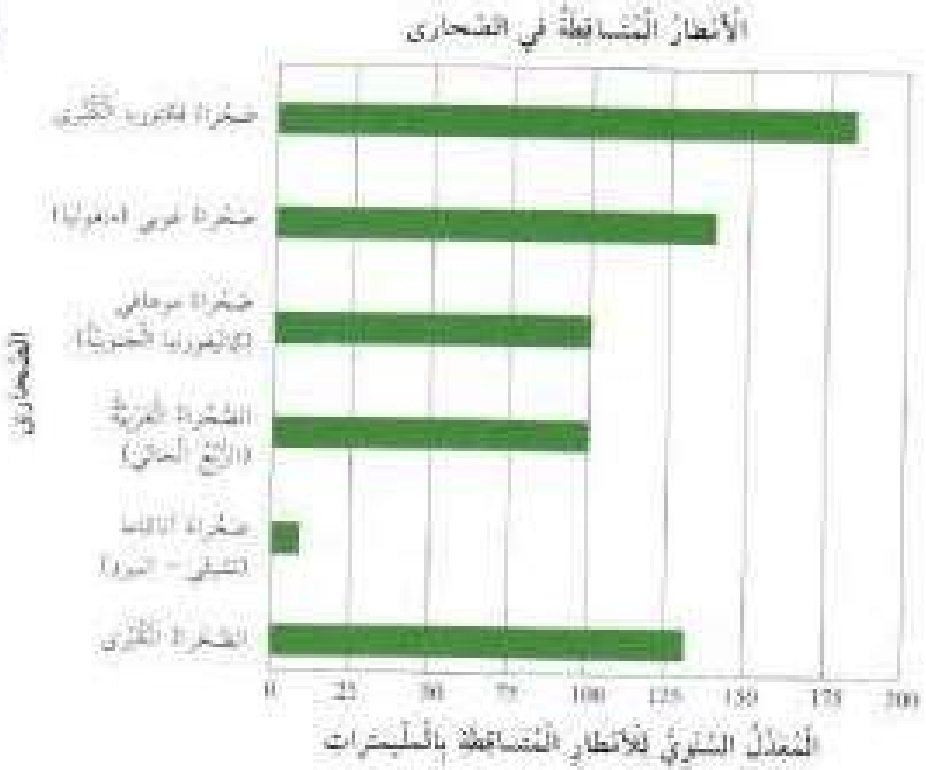


قِراءَةُ التَّمْثيلاتِ البَيانِيَّةِ Reading Graphs

مُصْطَلَحٌ رِياضِيٌّ

تَمْثيلٌ بَيانِيٌّ بِالأَعْمِدَةِ bar graph: تَمْثيلٌ بَيانِيٌّ يَسْتَخْدِمُ أَعْمِدَةً عَمودِيَّةً أَوْ أُفُقِيَّةً لِبَيانِ المُعْطَياتِ.

التَّمْثيلُ البَيانِيُّ بِالأَعْمِدَةِ bar graph يُقارِنُ المُعْطَياتِ بِالمَعْلوماتِ. يُعْطي هذا التَّمْثيلُ البَيانِيُّ مَعْلوماتٍ عَنْ مُعَدَّلِ الأَمْطارِ المُتَساقِطَةِ في صَحارى مُخْتَلِفَةٍ خِلالَ سَنَةٍ. تُشيرُ الأَرْقامُ في أَسْفَلِ التَّمْثيلِ البَيانِيِّ إِلى مِلِّيمِتْراتِ الأَمْطارِ المُتَساقِطَةِ. وَيَظْهَرُ اسْمُ كُلِّ صَحْراءَ بِجانِبِ التَّمْثيلِ البَيانِيِّ.



بِإِمْكانِكَ أَيْضًا اسْتِخْدامُ الأَعْمِدَةِ العَمودِيَّةِ لإِظْهارِ المُعْطَياتِ في تَمْثيلٍ بَيانِيٍّ بِالأَعْمِدَةِ. وَتُوَفِّرُ الأَعْمِدَةُ في التَّمْثيلِ البَيانِيِّ المَعْلوماتِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها لِتَحْليلِ المُعْطَياتِ وَتُجيبَ عَنِ الأَسْئِلَةِ.

تَحَدَّثْ!

1. أَيُّ صَحْراءَ تَتَلَقّى أَكْبَرَ كَمِّيَّةٍ مِنَ الأَمْطارِ؟
2. أَيُّ صَحْراءَ تَتَلَقّى أَقَلَّ كَمِّيَّةٍ مِنَ الأَمْطارِ؟
3. كَمْ تَزيدُ كَمِّيَّةُ الأَمْطارِ الَّتي تَساقَطَتْ في صَحْراءِ فِكْتوريا الكُبْرى عَنِ الكَمِّيَّةِ الَّتي تَساقَطَتْ في صَحْراءِ أَتاكاما؟

سَتَتَعَلَّمُ:

- كَيْفَ تُساعِدُ التَّكَيُّفاتُ الكائِناتِ الحَيَّةَ.
- ما هِيَ التَّكَيُّفاتُ البِنْيَوِيَّةُ.
- ما هِيَ التَّكَيُّفاتُ السُّلُوكِيَّةُ.
- كَيْفَ تُساعِدُ التَّكَيُّفاتُ الكائِناتِ عَلى البَقاءِ حَيَّةً في بيئاتِها.
- ما التَّكَيُّفاتُ الَّتي تُساعِدُ الكائِناتِ عَلى البَقاءِ حَيَّةً عَلى اليَابِسَةِ.

الدَّرْسُ 1

ما هِيَ التَّكَيُّفاتُ؟ What Are Adaptations

هَلْ رَأَيْتَ عُصْفورًا مِنْ دونِ ريشٍ أَوْ شَجَرَةَ صَنَوْبَرٍ مِنْ دونِ أَوْراقٍ إِبْرِيَّةٍ أَوْ حِمارًا وَحْشِيًّا مِنْ دونِ خُطوطٍ؟ حَتْمًا لا. فَالصِّفاتُ مِثْلُ الرِّيشِ والأَوْراقِ الإِبْرِيَّةِ والخُطوطِ تُساعِدُ الكائِناتِ الحَيَّةَ عَلى البَقاءِ حَيَّةً في بيئاتِها.

التَّكَيُّفاتُ الَّتي تُساعِدُ الكائِناتِ الحَيَّةَ

Adaptations That Help Organisms

أَنْتَ تَعْرِفُ أَنَّ الوالِدَيْنِ يَنْقُلانِ الصِّفاتِ المَوْرُوثَةَ أَوِ الخَصائِصَ إِلى نَسْلِهِما. قَدْ تَكونُ الصِّفاتُ المَوْرُوثَةُ إِمَّا أَنْماطَ سُلوكٍ كَغَزْلِ خُيوطِ بَيْتِ العَنْكَبوتِ أَوْ بِنًى مِثْلَ الأَشْواكِ. الصِّفاتُ الَّتي تُساعِدُ الكائِناتِ الحَيَّةَ عَلى تَلْبِيَةِ حاجاتِها الأَساسِيَّةِ والبَقاءِ في مُحيطِها، تُدْعى التَّكَيُّفاتِ.

لِلكائِناتِ الحَيَّةِ العَديدُ مِنَ الحاجاتِ الأَساسِيَّةِ نَفْسِها، فَالحَيَواناتُ تَحْتاجُ إِلى الغِذاءِ والماءِ والأُكْسِجينِ، والنَّباتاتُ تَحْتاجُ إِلى ضَوْءِ الشَّمْسِ والماءِ وَثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ والمَعادِنِ. الحَيَواناتُ والنَّباتاتُ بِحاجَةٍ إِلى تَجَنُّبِ أَنْ يَتِمَّ افْتِراسُها. وَتَحْتاجُ الحَيَواناتُ إِلى جَذْبِ قَريناتٍ كَيْ تَتَكاثَرَ، وَعَلى العَديدِ مِنْ أَصْنافِ الحَيَواناتِ أَنْ تَهْتَمَّ بِصِغارِها وَتُحْميَها. والنَّباتاتُ يَجِبُ أَنْ تَتَكاثَرَ أَيْضًا. يَعْني أَنْ تَتَلَقَّحَ الأَزْهارُ، وَيَجِبُ أَنْ تُطْلِقَ البُذورُ الجُدورَ لِتَنْمُوَ. تَحْتاجُ النَّباتاتُ والحَيَواناتُ إِلى الحِمايَةِ مِنْ بَعْضِ الأُمورِ مِنْ حَوْلِها. كَيْفَ يُساعِدُ النَّسيجُ العَنْكَبوتَ المُوَضَّحُ في الشَّكْلِ 13 عَلى تَلْبِيَةِ إِحْدى الحاجاتِ الأَساسِيَّةِ؟

الشَّكْلُ 13
لِلعَنْكَبوتِ أَجْزاءٌ خاصَّةٌ في جِسْمِهِ تَصْنَعُ الحَريرَ، وَأَجْزاءٌ أُخْرى تَغْزِلُهُ وَتُحَوِّلُهُ إِلى خُيوطِ بَيْتٍ يُساعِدُ بِدَوْرِهِ العَنْكَبوتَ عَلى تَأْمينِ الغِذاءِ، وَيَحْميهِ مِنْ بَعْضِ أَعْدائِهِ. ▼

◀ عِنْدَما تَقَعُ حَشَرَةٌ في خُيوطِ بَيْتِ العَنْكَبوتِ، يَلُفُّ العَنْكَبوتُ هٰذِهِ الحَشَرَةَ بِالخُيوطِ الحَريرِيَّةِ، ثُمَّ يُدْخِلُ لُعابَهُ داخِلَ الحَشَرَةِ فَيَبْدَأُ اللُّعابُ بِهَضْمِها. وَلِلعَنْكَبوتِ بَعْدَةُ ذاتُ قُدْرَةٍ عَلى الامْتِصاصِ، وَتَقَعُ عَلى شَكْلِ «عُودِ مَصاصٍ» يَسْمَحانِ لَهُ بِامْتِصاصِ الحَشَرَةِ الَّتي هُضِمَتْ جُزْئِيًّا.

لِنقارِ الخَشَبِ الَّذي يَظْهَرُ في الشَّكْلِ 14، تَكْيُّفاتٌ عِدَّةٌ تُساعِدُهُ عَلى تَلْبِيَةِ حاجاتِهِ الأساسِيَّةِ. يَسْتَخْدِمُ هذا الطّائِرُ مِنْقارَهُ الطَّويلَ القَوِيَّ لِنَقْرِ فُتُحاتٍ في لِحاءِ الأشْجارِ. ثُمَّ يَسْتَخْدِمُ لِسانَهُ الطَّويلَ اللّاصِقَ لِنَزْعِ الحَشَراتِ مِنَ الفُتُحاتِ. يَأْكُلُ النَّقّارُ بَعْضَ الحَشَراتِ وَيُطْعِمُ صِغارَهُ الباقي. مُشارَكَةُ الطَّعامِ مَعَ صِغارِهِ هِيَ نَوْعٌ مِنَ التَّكَيُّفِ أيْضًا.

وَيَسْتَخْدِمُ أيْضًا النَّقّارُ مِنْقارَهُ المُتْقِنَ لِشَقِّ فَتْحَةٍ في الشَّجَرَةِ لِبِناءِ عُشِّهِ. بِناءُ العُشِّ هُوَ تَكَيُّفٌ. يَحْمي العُشُّ النَّقّارَ وَصِغارَهُ مِنَ البَيْئَةِ وَيُساعِدُها عَلى تَفادي أنْ يَتِمَّ افْتِراسُها.

لِلنَّقّارِ تَكَيُّفاتٌ أُخْرى أيْضًا. فَقَوائِمُهُ القَوِيَّةُ وَمَخالِبُهُ الحادَّةُ تَسْمَحُ لَهُ بِالتَّمَسُّكِ بِلِحاءِ الشَّجَرَةِ. لاحِظْ كَيْفَ يَدْعَمُ الطّائِرُ الرَّيْشَ القَوِيَّ في ذَيْلِهِ وَهُوَ يَتَمَسَّكُ بِكُلِّ قُوَّتِهِ بِالشَّجَرَةِ.

لِلشَّجَرَةِ الَّتي يَتَمَسَّكُ بِها النَّقّارُ تَكَيُّفاتٌ أيْضًا. لِأَوْراقِ النَّباتِ تَكَيُّفاتٌ تُساعِدُها عَلى أنْ تَسْتَمِدَّ الطّاقَةَ مِنَ الشَّمْسِ. وَيَسْمَحُ الجِذْعُ الطَّويلُ لِلشَّجَرَةِ بِأنْ تَنْمُوَ أعْلى مِنْ بَعْضِ النَّباتاتِ الأُخْرى الَّتي يُمْكِنُ أنْ تُظَلِّلَ أوْراقَها. يُقاوِمُ الجِذْعُ القَوِيُّ الرِّياحَ العاتِيَةَ الَّتي قَدْ تَقْلِبُ الشَّجَرَةَ وَلِحاءُ الشَّجَرَةِ هُوَ نَوْعٌ مِنَ التَّكَيُّفِ أيْضًا. وَمَعَ أنَّهُ لا يَمْنَعُ لِمِنْقارِ النَّقّارِ، فَإنَّ اللِّحاءَ يَحْمي الشَّجَرَةَ مِنْ مُعْظَمِ الطُّيورِ وَمِنَ العَديدِ مِنَ الحَشَراتِ.

الشَّكْلُ 14

لِهذا النَّقّارِ تَكَيُّفاتٌ عِدَّةٌ تُساعِدُهُ عَلى تَأْمينِ غِذائِهِ وَإطْعامِ صِغارِهِ. مِنْقارُهُ القَوِيُّ وَلِسانُهُ الطَّويلُ اللّاصِقُ يُساعِدانِهِ عَلى التِقاطِ الحَشَراتِ مِنْ لِحاءِ الأشْجارِ. يَتَمَسَّكُ بِالشَّجَرَةِ بِواسِطَةِ مَخالِبِهِ الحادَّةِ بَيْنَما يَدْعَمُ ذَيْلُهُ القَوِيُّ ◄

التَّكَيُّفاتُ البِنْيَوِيَّةُ Structural Adaptations

التَّكَيُّفاتُ الَّتي تُؤَثِّرُ في أَجْزاءِ جِسْمِ كائِنٍ حَيٍّ ما أَوْ طَريقَةِ تَلَوُّنِهِ هِيَ **تَكَيُّفاتٌ بِنْيَوِيَّةٌ** structural adaptation. إِنَّ مِنْقارَ النَّقّارِ ولِسانَهُ وَذَيْلَهُ وَقَوائِمَهُ كُلَّها تَكَيُّفاتٌ بِنْيَوِيَّةٌ. أُدْرُسِ التَّكَيُّفاتِ البِنْيَوِيَّةَ على هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ.

تَعْريفاتٌ

تَكَيُّفٌ بِنْيَوِيٌّ
structural adaptation:
تَكَيُّفٌ في أَجْزاءِ جِسْمِ كائِنٍ حَيٍّ ما أَوْ في عُلْوِّهِ.

مُماثَلَةٌ mimicry: تَكَيُّفٌ يَتَشَبَّهُ فيهِ نَوْعٌ ما نَوْعًا آخَرَ.

الشَّكْلُ 15
جِرابٌ لِلْحِمايَةِ
جِرابٌ مُمَيِّزٌ يُساعِدُ أُنْثى الْكَنْغَرِ هذِهِ على حِمايَةِ صَغيرِها مِنَ الْخَطَرِ. ◄

الشَّكْلُ 16
◄ **التَّلَوُّنُ الْوِقائِيُّ (الْمُماثَلَةُ)**
التَّلَوُّنُ الْوِقائِيُّ هُوَ تَكَيُّفٌ يَأْلَفُ فيهِ جِسْمُ مُتَغَصِّنٍ ما مَعَ لَوْنِ خَلْفِيَّتِهِ أَوْ نَمَطِها. تَقْضي الْبَرْقَشَةُ مُعْظَمَ حَياتِها راكِدَةً في قاعِ الْبَحْرِ على أَحَدِ جانِبَيْها. وَتُحاكي أَلْوانُ جانِبِها الأَعْلى الرَّمْلَ حاجِبَةً إِيّاها عَنِ الأَعْداءِ.

الشَّكْلُ 17
المُماثَلَة

أيُّهما هُوَ الثُّعبانُ السَّامُّ الشَّرقيُّ المَرجانيُّ السَّامُّ؟ إنَّهُ الثُّعبانُ ذو الخُطوطِ الحَمراءِ الَّتي تَليها خُطوطٌ صَفراءُ. أمّا الثُّعبانُ المَرجانيُّ الكَبيرُ غَيرُ السَّامِّ فالخُطوطُ الحَمراءُ فيهِ تَليها خُطوطٌ سَوداءُ. هذهِ هِيَ المُماثَلَةُ mimicry، أي التَّخَيُّلُ الَّذي يُشبِهُ فيهِ كائِنٌ حَيٌّ ما كائِنًا آخَرَ. ▼

الشَّكْلُ 18
بُذورٌ خَفيفَةُ الوَزْنِ

البُذورُ الدَّقيقَةُ لِلنَّباتِ البَرِّيِّ لَها خُيوطٌ رَيشِيَّةٌ خَفيفَةٌ تَطيرُ مَعَ الرّيحِ. ويُمكِنُ أنْ تَقذِفَ الرّيحُ البُذورَ إلى مَكانٍ حَيثُ يُمكِنُ أنْ تَنبُتَ لَها جُذورٌ وتَنمُوَ. ◄

التَّكَيُّفاتُ السُّلوكِيَّةُ Behavioural Adaptations

بِالإضافَةِ إلى التَّكَيُّفاتِ البِنْيَوِيَّةِ، لِلْكائِناتِ الحَيَّةِ تَكَيُّفاتٌ سُلوكِيَّةٌ. السُّلوكُ هُوَ الطَّريقَةُ الَّتي يَتَصَرَّفُ بِها كائِنٌ حَيٌّ ما. **التَّكَيُّفُ السُّلوكِيُّ** behavioural adaptation هُوَ سُلوكٌ مَوْروثٌ يُساعِدُ الكائِنَ الحَيَّ عَلى البَقاءِ حَيًّا. بِناءُ عُشٍّ أَوْ عَزْلُ بَيْتِهِ هُما مِثالانِ عَلى التَّكَيُّفِ السُّلوكِيِّ. هٰذِهِ السُّلوكِيّاتُ هِيَ غَريزِيَّةٌ وَمَوْروثَةٌ وَغَيْرُ مُكْتَسَبَةٍ.

أُدْرِسِ التَّكَيُّفاتِ السُّلوكِيَّةَ في هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ وَفَكِّرْ في بَعْضِ الحاجاتِ الأَساسِيَّةِ الَّتي يَجِبُ أَنْ يُلَبِّيَها كُلُّ كائِنٍ حَيٍّ. تَشْتَمِلُ الحاجاتُ الأَساسِيَّةُ عَلى إيجادِ قَرينٍ وَالحاجَةِ إلى العِنايَةِ بِالصِّغارِ وَالحِمايَةِ مِنَ المُحيطِ، بِالإضافَةِ إلى الحاجَةِ إلى تَجَنُّبِ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ وَالحاجَةِ إلى الطَّعامِ.

يُلَبّي العَديدُ مِنْ سُلوكِيّاتِ الكائِناتِ الحَيَّةِ حاجَةً أُخْرى، وَهِيَ الحاجَةُ إلى مَكانٍ لِلْعَيْشِ فيهِ. يُغادِرُ العَديدُ مِنْ صِغارِ الحَيَواناتِ عَلى أَنْواعِها، مَكانَ وِلادَتِها. فالسُّلوكِيّاتُ الغَريزِيَّةُ تَحْمِلُها عَلى البَحْثِ عَنْ مَكانٍ جَديدٍ لِتَعيشَ فيهِ. يَنْبَغي أَنْ تَجِدَ مَكانًا واسِعًا بِما فيهِ الكِفايَةُ لِتَلْبِيَةِ حاجاتِها. فَصِغارُ الذِّئابِ الذُّكورُ تَحْتاجُ إلى مِساحاتٍ واسِعَةٍ لِلصَّيْدِ وَلِعَلاماتٍ أُخْرى.

وَلٰكِنْ عَلى الرَّغْمِ مِنَ التَّكَيُّفاتِ السُّلوكِيَّةِ، لا يَسْتَطيعُ، أَحْيانًا، بَعْضُ الحَيَواناتِ إيجادَ مَسْكَنٍ، إِذْ يَكونُ نَوْعُ المَكانِ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ لِلْعَيْشِ قَدْ تَغَيَّرَ، فَاسْتُخْدِمَ لِبِناءِ المَنازِلِ أَوِ المَدارِسِ أَوِ المَزارِعِ أَوِ الشَّرِكاتِ وَهٰكَذا النَّوْعُ الَّذي لا يَسْتَطيعُ إيجادَ أَماكِنَ كافِيَةٍ لِيَعيشَ، يُمْكِنُ أَنْ يَنْقَرِضَ. في الواقِعِ، السَّبَبُ الأَساسِيُّ لِلانْقِراضِ هُوَ فُقْدانُ مَكانِ العَيْشِ.

تَعْريفاتٌ

تَكَيُّفٌ سُلوكِيٌّ
behavioural adaptation
سُلوكٌ مَوْروثٌ يُساعِدُ كائِنًا ما عَلى البَقاءِ حَيًّا.

الشَّكْلُ 19
هِجْرَةُ الفَراشاتِ المَلِكِيَّةِ
في كُلِّ شِتاءٍ، تُهاجِرُ الفَراشاتُ المَلِكِيَّةُ إلى أَماكِنَ يَكونُ فيها المُناخُ أَدْفَأَ، وَهِيَ بِذٰلِكَ تُحْمي نَفْسَها مِنَ الشِّتاءِ القاسي. ▼

الشَّكْلُ 20
◄ وَضْعِيَّةُ إِنْذارٍ
يَبْدو الْقِطُّ بِمَظْهَرِهِ الْمُقَوَّسِ وَفَرْوِهِ النّافِرِ، أَكْبَرَ حَجْمًا مِمّا يُساعِدُهُ عَلى حِمايَةِ نَفْسِهِ مِنَ الْأَعْداءِ.

الشَّكْلُ 21
◄ التَّحَوُّلُ بِأَمانٍ عَلى ظَهْرِ الْأُمِّ
تُحَوِّلُ الْعَقْرَبُ الْأُمُّ هٰذِهِ صِغارَها عَلى ظَهْرِها، لِتَحْمِيَها مِنَ الْحَيَواناتِ الْمُفْتَرِسَةِ.

الشَّكْلُ 22
▲ قُدْرَةُ طَيْرِ النُّقوطِ عَلى بِناءِ هٰذا النَّوْعِ مِنَ الْأَعْشاشِ هِيَ بِمِثابَةِ تَكَيُّفٍ سُلوكِيٍّ، وَغَريزِيٍّ، فَلا حاجَةَ إِذًا إِلى أَنْ تُكْتَسَبَ، وَيَرِثُ نَسْلُ هٰذا الطَّيْرِ الْقُدْرَةَ بِنَفْسِها.

التَّكَيُّفاتُ السُّلوكِيَّةُ الَّتي دَرَسْتَها في هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ السّابِقَتَيْنِ هِيَ أَنْماطُ سُلوكٍ مَوْروثَةٌ. وَتُدْعى أَنْماطَ سُلوكٍ غَريزِيَّةً لِأَنَّها تُولَدُ مَعَ الْحَيَواناتِ. أُنْظُرْ بِدِقَّةٍ الْعُشَّ الْمُوَضَّحَ في الشَّكْلِ 22، الَّذي بَناهُ طَيْرُ النُّقوطِ. يُساعِدُ الْعُشُّ الطَّيْرَ عَلى جَذْبِ قَرينٍ وَيَحْمي فيما بَعْدُ الصِّغارَ. يَعْرِفُ طَيْرُ النُّقوطِ غَريزِيًّا كَيْفَ يَبْني عُشًّا كَهٰذا. بِناءُ الْعُشِّ هُوَ تَكَيُّفٌ سُلوكِيٌّ لِأَنَّهُ قُدْرَةٌ مَوْروثَةٌ، كَما أَنَّهُ يُلَبّي الْحاجاتِ الْأَساسِيَّةَ.

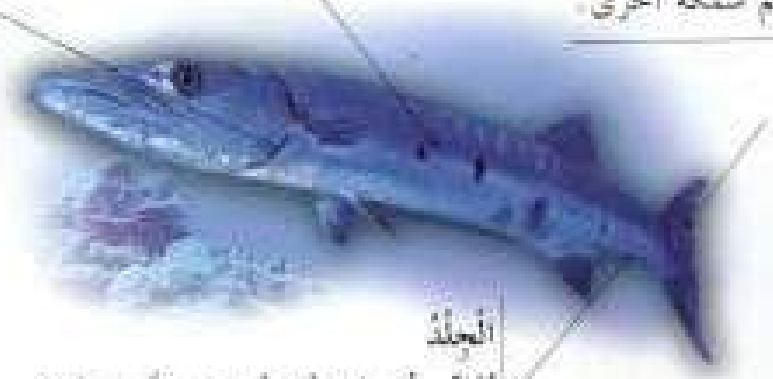
إنّ القُدرةَ على التعلُّمِ هي تكيُّفٌ سلوكيٌّ يُساعدُ حيواناتٍ عديدةً على البقاءِ حيّةً، وهذهِ القُدرةُ على التعلُّمِ موروثةٌ. لكنّ النمطَ السلوكيَّ الذي يتعلّمُها الحيوانُ ليستْ موروثةً. مثالٌ على ذلكَ، الكلبُ الذي تعلّمَ أنْ يقفَ بأمرٍ، لنْ يورِّثَ هذا السلوكَ إلى نسلِهِ؛ لأنّ الوقوفَ بأمرٍ هوَ سلوكٌ مُكتسَبٌ.

تكيُّفاتٌ لِلعَيشِ في الماءِ Adaptations for Water

الجسمُ الأملسُ
بإمكانِ جسمِ سمكةِ البركودةِ الرشيقِ العضليِّ أنْ يشقَّ طريقَهُ في الماءِ بسُرعةٍ كبيرةٍ لمهاجمةِ فريستِهِ.

زعنفةُ الذيلِ
فيما تتحرّكُ الزعنفةُ الذيليّةُ القويّةُ لسمكةِ البركودةِ منْ جانبٍ إلى آخرَ، تدفعُ السمكةَ إلى الأمامِ بسُرعةٍ عندما تهاجمُ سمكةً أخرى.

الخياشيمُ
تحصلُ سمكةُ البركودةِ على الماءِ عبرَ فمِها وتدفعُهُ خارجًا عبرَ خياشيمِها التي تمتصُّ الأكسجينَ منَ الماءِ وتطلقُ ثاني أكسيدِ الكربونِ منْ دمِ السمكةِ. ويخرجُ الماءُ منْ جسمِ السمكةِ عبرَ فتحاتٍ في جانبيهِ.



الجلدُ
تغطّي قشورُ جلدِ البركودةِ الذي يفرزُ مُخاطًا يُغلّفُ القشورَ ويُساعدُ السمكةَ على الانزلاقِ بسُهولةٍ وسُرعةٍ في الماءِ.

تكيُّفاتٌ لِلعَيشِ على اليابسةِ Adaptations for Land

البيوضُ ذاتُ القشرةِ الصُلبةِ
لبيوضِ الطيورِ ذاتِ القشرةِ الصُلبةِ قُشورٌ دقيقةٌ واسعةٌ بما يكفي لتسمحَ للأكسجينِ بالدخولِ عبرَها، ولكنّها ضيّقةٌ جدًّا بحيثُ تمنعُ تسرُّبَ الماءِ. هذا التكيُّفُ يمنعُ فرخَ الطائرِ منْ أنْ يجفَّ.

الشَّكْلُ 23

◀ النَّباتاتُ المُعترشةُ المُتسلِّقةُ

يَدْعَمُ جِذْعُ الشَّجَرةِ القَويِّ أغصانَ النَّباتاتِ ويَرْفَعُ أوْراقَها باتِّجاهِ ضَوْءِ الشَّمْسِ. وتَتَعلَّقُ النَّباتاتُ المُعترشةُ بالشَّجَرةِ، لأنَّها بذلكَ تتلقَّى كَمِّيَّةً مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ أكْثرَ مِمَّا لَوْ كانَتْ تَنْمو على مَقْرُبةٍ مِنْ سَطْحِ الأرْضِ.

الجِلْدُ

لِلْجِلْدِ الَّذي يُغَطّي جِسْمَ الغَزالِ عِدَّةُ وَظائِفَ. فَهُوَ يَحولُ دونَ جَفافِ الجِسْمِ مِنْ خِلالِ إبْطاءِ فُقْدانِ الماءِ.

الأرْجُلُ

لِلْغَزالِ ذي الذَّيْلِ الأبْيَضِ أرْجُلٌ قَويَّةٌ. العِظامُ والعَضَلاتُ هِيَ تَكْيُّفاتٌ تَدْعَمُ وَزْنَ الغَزالِ وتُساعِدُهُ على الهَرَبِ مِنَ الأعْداءِ.

الأجْنِحَةُ

لِلْبومَةِ جَناحانِ قَويّانِ، ولا يُصْدِرُ ريشُهُما المُمَيَّزُ صَوْتَ الخَفيقِ الَّذي تُصْدِرُهُ مُعْظَمُ الطُّيورِ أثْناءَ الطَّيَرانِ. يُساعِدُ هذا التَّكَيُّفُ البومَةَ على الصَّيْدِ، فَهِيَ تَنْقَضُّ على الفَريسَةِ مِنْ دونِ أنْ تُسْمَعَ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. ما هِيَ بَعْضُ التَّكَيُّفاتِ الَّتي تُساعِدُ الكائناتِ على البَقاءِ حَيَّةً؟
2. حَدِّدْ تَكَيُّفًا بُنْيَويًّا واشْرَحْ كَيْفَ يُساعِدُ الكائنَ على البَقاءِ حَيًّا.
3. حَدِّدْ تَكَيُّفًا سُلوكِيًّا واشْرَحْ كَيْفَ يُساعِدُ الكائنَ على البَقاءِ حَيًّا.
4. قارِنْ وقابِلْ

قارِنِ التَّكَيُّفاتِ السُّلوكِيَّةَ بالسُّلوكِيّاتِ المُكْتَسَبَةِ وقابِلْ بَيْنَها.

الدَّرْسُ 2

كَيْفَ تَتَكَيَّفُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ مَعَ بيئاتِها؟

How Do Organisms Become Adapted to Their Environment?

سَتَتَعَلَّمُ:

- ما الَّذي يُسَبِّبُ الاخْتِلافاتِ في النَّوْعِ الواحِدِ.
- كَيْفَ تُؤَثِّرُ التَّغَيُّراتُ البيئيَّةُ في الأنْواعِ.

ما أكْبَرُ الاخْتِلافِ بَيْنَ كَلْبَيِ «الشيواوا» و«السان برنار»! إنَّما مِنَ الْمُدْهِشِ أنَّهُما يَنْتَميانِ إلى النَّوْعِ نَفْسِهِ!

الاخْتِلافاتُ Variations

فَكِّرْ في الأصْنافِ الْعَديدَةِ لِنَسْلِ الْكِلابِ. أُنْظُرْ إلى كَلْبِ «الشيواوا» الْمُوَضَّحِ في الشَّكْلِ 24. إنَّهُ يَزِنُ أقَلَّ مِنْ كيلوغرامَيْنِ، وَطولُهُ حَوالى ثَلاثَةَ عَشَرَ سنتيمترًا عِنْدَ الْكَتِفَيْنِ. قارِنْهُ بِالْكَلْبِ الذِّئْبِيِّ الأيرلنديِّ الَّذي هُوَ أطْوَلُ بِسَبْعِ مَرّاتٍ تَقْريبًا. و«السان برنار» يَزِنُ 50 مَرَّةً أكْثَرَ مِنَ «الشيواوا». بَعْضُ الْكِلابِ بارِعٌ في الصَّيْدِ، وَبَعْضُها الآخَرُ بارِعٌ في الْحِراسَةِ. وَبِما أنَّ الْكِلابَ مُتَنَوِّعَةٌ جِدًّا، فَمِنَ السَّهْلِ أنْ نَنْسى أنَّ الْكِلابَ كُلَّها هِيَ مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ.

الشَّكْلُ 24
لِلْكِلابِ أطْوالٌ وَأوْزانٌ مُتَنَوِّعَةٌ. ما الاخْتِلافاتُ الأُخْرى الَّتي تُلاحِظُها؟ ▼

الكَلْبُ الذِّئْبِيُّ الإيرلنديُّ

السان برنار

الشيواوا

لا تَحْدُثُ الاخْتِلافاتُ عِنْدَ الْكِلابِ فَقَطْ. يَحْصُلُ بَعْضُها لَدى كافَّةِ الأَنْواعِ، وَإِنْ لَمْ تَكُنْ كَبيرَةً وَواضِحَةً كَما هِيَ الْحالُ عِنْدَ الْكِلابِ. اُنْظُرْ إِلى الْفَراشاتِ في الشَّكْلِ 25. مِنْها ما هُوَ قاتِمٌ وَمِنْها ما هُوَ فاتِحُ اللَّوْنِ، وَبَعْضُها أَكْبَرُ مِنْ بَعْضِها الآخَرِ، لَكِنَّها تَنْتَمي جَميعُها إِلى النَّوْعِ نَفْسِهِ.

الشَّكْلُ 25
لِلْفَراشاتِ النُّحاسِيَّةِ
اخْتِلافاتٌ عَديدَةٌ. ▼

الصِّفاتُ الْجَديدَةُ في النَّوْعِ سَبَبُها الطَّفَراتُ. لَقَدْ تَعَلَّمْتَ في الْفَصْلِ الأَوَّلِ عَنِ الطَّفَراتِ الَّتي هِيَ عِبارَةٌ عَنْ تَغَيُّراتٍ في الْجينات قَدْ تَنْتُجُ عَنْها صِفاتٌ جَديدَةٌ. قَدْ يُساعِدُ بَعْضُ الصِّفاتِ الْجَديدَةِ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ، وَقَدْ يُؤْذيها بَعْضُها، أَمّا بَعْضُها الآخَرُ فَلَيْسَ لَهُ أَيُّ تَأْثيرٍ. الْفَراشاتُ الَّتي لَها صِفَةٌ جَديدَةٌ مُؤْذِيَةٌ لا تَعيشُ طَويلًا، غَيْرَ أَنَّ الْفَراشاتِ الَّتي لَها صِفَةٌ جَديدَةٌ مُساعِدَةٌ هِيَ مُرَجَّحَةٌ أَكْثَرُ لِلْبَقاءِ وَلِنَقْلِ الصِّفَةِ إِلى نَسْلِها.

اُنْظُرْ مَرَّةً ثانِيَةً إِلى الْفَراشاتِ النُّحاسِيَّةِ اللَّوْنِ. كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ هذِهِ الاخْتِلافاتُ مُساعِدَةً لَها؟ رُبَّما في يَوْمٍ مُشْمِسٍ باردٍ، الْفَراشاتُ الْقاتِمَةُ اللَّوْنِ تَدْفَأُ أَسْرَعَ لِأَنَّ الأَلْوانَ الْقاتِمَةَ تَمْتَصُّ الطّاقَةَ مِنَ الشَّمْسِ أَفْضَلَ مِنَ الأَلْوانِ الْفاتِحَةِ وَقَدْ تَجْعَلُ الْحَرارَةُ الزّائِدَةُ الْفَراشاتِ الْقاتِمَةَ اللَّوْنِ أَكْثَرَ حَيَوِيَّةً. وَرُبَّما يَزيدُ ذلِكَ مِنْ قُدْرَتِها عَلى إِيجادِ الْغِذاءِ وَالتَّزاوُجِ. وَيَعودُ تَحْديدُ ما إِذا كانَتْ بَعْضُ الاخْتِلافاتِ مُساعِدَةً أَمْ لا إِلى الظُّروفِ الْبيئِيَّةِ. في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ سَتَتَعَلَّمُ ما قَدْ يَحْصُلُ عِنْدَما تَتَغَيَّرُ الظُّروفُ الْبيئِيَّةُ.

تاريخ العلوم

ت تَغَيَّرُ الْبِيئَةُ أَحْيَانًا. وَمِنْ ثَمَّ، وَمَعَ مُرُورِ فَتْرَةٍ طَوِيلَةٍ مِنَ الزَّمَنِ، قَدْ تَتَغَيَّرُ بَعْضُ الْأَنْوَاعِ وَتُصْبِحُ مُتَكَيِّفَةً مَعَ الظُّرُوفِ الْجَدِيدَةِ، وَقَدْ تَبْقَى أَنْوَاعٌ أُخْرَى كَمَا كَانَتْ سَابِقًا.

دَرَسَ الْعُلَمَاءُ كَيْفَ تَغَيَّرَ نَوْعٌ مِنَ الْفَرَاشَاتِ يَعِيشُ فِي إِنْكِلْتِرَا عِنْدَمَا تَغَيَّرَتْ بِيئَتُهُ. فِي أَوَائِلِ الْقَرْنِ التَّاسِعَ عَشَرَ، كَانَ لَوْنُ جُذُوعِ الْأَشْجَارِ رَمَادِيًّا فَاتِحًا، وَكَانَ لِلْفَرَاشَاتِ الرَّمَادِيَّةِ أَجْنِحَةٌ رَمَادِيَّةٌ بَاهِتَةٌ مُرَقَّطَةٌ بِالْأَسْوَدِ. لَاحِظْ فِي أَعْلَى الشَّكْلِ 26 كَيْفَ أَنَّ اللَّوْنَ الرَّمَادِيَّ الْبَاهِتَ لِلْفَرَاشَةِ الَّتِي إِلَى الْيَسَارِ، يَجْعَلُ دُونَ رُؤْيَتِهَا بِسُهُولَةٍ، فِيمَا تَرْتَاحُ عَلَى جِذْعِ الشَّجَرَةِ الْفَاتِحِ اللَّوْنِ. كَانَ لَوْنُ جَنَاحَيْهَا بِمَثَابَةِ تَكْيِيفٍ سَاعَدَهَا عَلَى الِاخْتِبَاءِ مِنَ الطُّيُورِ الَّتِي تَأْكُلُ الْحَشَرَاتِ.

وَعِنْدَمَا بَدَأَتِ الْمَصَانِعُ تُلَوِّثُ الْهَوَاءَ، نَشَأَتْ طَبَقَةٌ تَلَوُّثٍ بِالسُّنَاجِ (الدُّخَانِ الْأَسْوَدِ) عَلَى الْأَشْجَارِ وَحَوَّلَتْهَا تَدْرِيجِيًّا إِلَى قَاتِمَةِ اللَّوْنِ أَكْثَرَ مِمَّا كَانَتْ عَلَيْهِ. فِي الْعَامِ 1848، تَمَّ الْعُثُورُ عَلَى فَرَاشَةٍ رَمَادِيَّةٍ قَاتِمَةِ اللَّوْنِ قُرْبَ مَدِينَةِ مَانْشِسْتِر (Manchester) فِي إِنْكِلْتِرَا. هُنَالِكَ حِينَهَا وَاحِدَةٌ تَحْكُمُ لَوْنَ الْفَرَاشَاتِ الرَّمَادِيَّةِ. وَسَبَبُ تَحَوُّلِ الْفَرَاشَةِ إِلَى اللَّوْنِ الْقَاتِمِ قَدْ يَعُودُ إِلَى طَفْرَةٍ أَوْ إِلَى تَغَيُّرٍ فِي الْجِينَةِ.

لَوْ ظَلَّتْ جُذُوعُ الْأَشْجَارِ فَاتِحَةَ اللَّوْنِ، لَوَجَدَتِ الطُّيُورُ بِسُرْعَةٍ الْفَرَاشَاتِ الْقَاتِمَةَ اللَّوْنِ وَأَكَلَتْهَا. مِنَ السَّهْلِ رُؤْيَةُ الْفَرَاشَةِ الْقَاتِمَةِ اللَّوْنِ فِي الصُّورَةِ الْعُلْيَا عَلَى الشَّجَرَةِ الْفَاتِحَةِ اللَّوْنِ. لَكِنَّ الْبِيئَةَ تَغَيَّرَتْ، فَالْفَرَاشَاتُ الْقَاتِمَةُ اللَّوْنِ تَكَيَّفَتْ بِشَكْلٍ أَفْضَلَ لِلْبَقَاءِ حَيَّةً عَلَى جُذُوعِ الْأَشْجَارِ الْقَاتِمَةِ اللَّوْنِ. لَاحِظْ فِي الصُّورَةِ السُّفْلَى كَيْفَ تَظْهَرُ الْفَرَاشَةُ الْفَاتِحَةُ اللَّوْنِ بِشَكْلٍ وَاضِحٍ عَلَى الشَّجَرَةِ الْقَاتِمَةِ اللَّوْنِ بَيْنَمَا تَصْعُبُ أَكْثَرَ رُؤْيَةُ الْفَرَاشَةِ الْقَاتِمَةِ اللَّوْنِ.

كَانَ لِمُعْظَمِ الْأَشْجَارِ لِحَاءٌ قَاتِمُ اللَّوْنِ بِحُلُولِ أَوَاخِرِ الْقَرْنِ التَّاسِعَ عَشَرَ. وَفِي الْعَامِ 1898، 99% مِنَ الْفَرَاشَاتِ الرَّمَادِيَّةِ فِي بَعْضِ مَنَاطِقِ إِنْكِلْتِرَا الصِّنَاعِيَّةِ كَانَتْ قَاتِمَةَ اللَّوْنِ.

الشَّكْلُ 26

▲ تَغَيُّرُ تَلَوُّثِ الْهَوَاءِ بِيئَةَ الْفَرَاشَةِ الرَّمَادِيَّةِ. انْظُرْ عَنْ كَثَبٍ إِلَى الْفَرَاشَاتِ الرَّمَادِيَّةِ الْفَاتِحَةِ اللَّوْنِ، وَالْأُخْرَى الْقَاتِمَةِ اللَّوْنِ عَلَى جِذْعِ الشَّجَرَةِ الْفَاتِحِ اللَّوْنِ فِي الصُّورَةِ أَعْلَاهُ، وَعَلَى جِذْعِ الشَّجَرَةِ الْقَاتِمِ اللَّوْنِ فِي الصُّورَةِ أَدْنَاهُ. ▼

ثُمَّ تَغَيَّرَتْ مُجَدَّدًا بِيئَةُ الْفَراشاتِ الرَّماديَّةِ في النِّصْفِ الثّاني مِنَ الْقَرْنِ الْعِشْرينَ، إِذْ قَلَّتْ إِنْكلترا مِنْ بَشَبَهِ التَّلَوُّثِ في هَوائِها. وَإِذْ قَلَّ التَّلَوُّثُ بِالسّاخِ «الدُّخانِ الأَسْوَدِ» عَلى الأَشْجارِ، عادَ اللِّحاءُ لِيُصْبِحَ فاتِحَ اللَّوْنِ، وَقَلَّ عَدَدُ الْفَراشاتِ الرَّماديَّةِ الْقاتِمَةِ اللَّوْنِ وَزادَ عَدَدُ الْفَراشاتِ الْفاتِحَةِ اللَّوْنِ. والآنَ، تَجِدُ الطُّيورُ الْفَراشاتِ الْقاتِمَةَ اللَّوْنِ بِسُهولَةٍ أَكْبَرَ، وَيَبْقى الْمَزيدُ مِنَ الْفَراشاتِ الْفاتِحَةِ حَيًّا لِيَتَكاثَرَ.

تَعَلَّمْتَ كَيْفَ تَغَيَّرَتِ الْفَراشَةُ الرَّماديَّةُ وَتَمَكَّنَتْ مِنَ الْبَقاءِ حَيَّةً عِنْدَما تَغَيَّرَتْ بِيئَتُها، مَعَ نِهايَةِ الْعَصْرِ الْجَليدِيِّ الأَخيرِ، إِسْتَطاعَ الْماموثُ والثَّعْلَبُ الرَّماديُّ التَّكَيُّفَ في بيئَةٍ مُتَغَيِّرَةٍ؛ فَلَمْ يَبْدُ أَنَّ أَحَدَهُما قَدْ تَغَيَّرَ، لَكِنْ عِنْدَما أَصْبَحَ الْمُناخُ أَكْثَرَ دِفْئًا، إِنْقَرَضَ الْماموثُ وَبَقِيَ الثَّعْلَبُ الرَّماديُّ حَيًّا. أُنْظُرْ إِلى الشَّكْلَيْنِ 27 وَ28 لِتَرى ما كانَ لَهُما مِنْ تَكَيُّفاتٍ لِلْعَيْشِ في الْمُناخِ الْبارِدِ.

عاشَ الْماموثُ والثَّعْلَبُ الرَّماديُّ في الْمَكانِ نَفْسِهِ وَفي الزَّمانِ نَفْسِهِ. وَمَعَ ذلِكَ، لَمْ تَكُنْ لَهُما التَّكَيُّفاتُ نَفْسُها مَعَ الْبَرْدِ. يَعْتَقِدُ بَعْضُ الْعُلَماءِ أَنَّ الثَّعْلَبَ الرَّماديَّ كانَ أَقَلَّ ارْتِياحًا بِالْمُناخِ الْبارِدِ، لِذلِكَ تَمَكَّنَ مِنَ الْبَقاءِ حَيًّا عِنْدَما أَصْبَحَ الْمُناخُ أَدْفَأَ. وَقَدْ تَكونُ تَكَيُّفاتُ الْماموثِ مَعَ الْبَرْدِ هِيَ الَّتي أَبْقَتْهُ دافِئًا جِدًّا بِالنِّسْبَةِ إِلى الْمُناخِ الْجَديدِ.

يُتابِعُ الْعُلَماءُ دِراسَةَ كَيْفِيَّةِ تَأْثيرِ التَّغَيُّراتِ الْبيئِيَّةِ في الأَنْواعِ، فَيُعايِنونَ عَنْ كَثَبٍ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الْيَوْمَ، وَبَقايا الْكائِناتِ الَّتي ماتَتْ مُنْذُ وَقْتٍ طَويلٍ.

الشَّكْلُ 27

▲ الْماموثُ

إِنَّ الْحَجْمَ الْكَبيرَ لِلْماموثِ ساعَدَ جِسْمَهُ عَلى الاِحْتِفاظِ بِالْحَرارَةِ. كانَتْ تَحْتَ جِلْدِهِ طَبَقَةٌ دُهْنِيَّةٌ بِسُماكَةِ 8 سَنْتيمِتْراتٍ، مُغَطّاةٌ بِطَبَقَةٍ مِنَ الشَّعْرِ الصّوفِيِّ الْقَصيرِ وَطَبَقَةٍ مِنَ الشَّعْرِ الْخَشِنِ الَّذي يَصِلُ طولُهُ إِلى 90 سَنْتيمِتْرًا.

الشَّكْلُ 28

▲ الثَّعْلَبُ الرَّماديُّ

يَعْتَقِدُ الْعَديدُ مِنَ الْعُلَماءِ أَنَّهُ كانَ لِلثَّعْلَبِ الرَّماديِّ تَكَيُّفاتٌ سُلوكِيَّةٌ ساعَدَتْهُ عَلى أَنْ يَنْجُوَ مِنَ الْبَرْدِ. وَكانَتْ لَدَيْهِ تَكَيُّفاتٌ بِنْيَوِيَّةٌ أَقَلُّ مِنَ الْماموثِ. وَعِنْدَما أَصْبَحَ الْمُناخُ دافِئًا، إِسْتَطاعَ الثَّعْلَبُ الرَّماديُّ الْبَقاءَ عَلى قَيْدِ الْحَياةِ. أَمّا الْيَوْمَ، فَنَجِدُهُ في أَماكِنَ عَديدَةٍ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 2

1. ما هُما الاِخْتِلافانِ الْحاصِلانِ عِنْدَ الْفَراشاتِ الْمَحْبوبَةِ؟
2. ماذا حَصَلَ لِلْفَراشاتِ الرَّماديَّةِ والْماموثِ والثَّعْلَبِ الرَّماديِّ بَعْدَ أَنْ تَغَيَّرَتْ بيئَةُ كُلٍّ مِنْها؟
3. قارِنْ وَقابِلْ

قارِنْ تَكَيُّفاتِ الْماموثِ مَعَ الْبَرْدِ بِتَكَيُّفاتِ الثَّعْلَبِ الرَّماديِّ.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 2

أفكارُ الفصلِ الرَّئيسة

الدَّرْسُ 1

- التَّكيُّفاتُ هي بِنًى أو سُلوكيّاتٌ غريزيّةٌ تُساعِدُ الكائِنَ الحيَّ على أنْ يتلاءَمَ معَ بيئتِهِ وتُساعِدُهُ على تلبيةِ حاجاتِهِ الأساسيّةِ.
- التَّكيُّفاتُ البِنْيويّةُ هي تكيُّفاتٌ تَحْصُلُ في لَوْنِ الكائِنِ الحيِّ أو شَكْلِهِ أو أجزاءٍ مِنْ جِسْمِهِ.
- التَّكيُّفاتُ السُّلوكيّةُ هي سُلوكيّاتٌ مَوْروثةٌ تُساعِدُ الكائِنَ الحيَّ على تلبيةِ حاجاتِهِ الأساسيّةِ.
- تُساعِدُ التَّكيُّفاتُ الكائِنَ الحيَّ على تلبيةِ حاجاتِهِ الأساسيّةِ في بيئةٍ مائيّةٍ.
- تُساعِدُ التَّكيُّفاتُ الكائِنَ الحيَّ على تلبيةِ حاجاتِهِ الأساسيّةِ على اليابسةِ.

الدَّرْسُ 2

- يُمْكِنُ للنَّوْعِ أنْ يَكْتَسِبَ تغيُّراتٍ جديدةً عِنْدَما تَحْصُلُ لَهُ طَفْرةٌ.
- عِنْدَما تَتَغَيَّرُ البيئةُ، يُمْكِنُ لِبَعْضِ الأنواعِ أنْ يَتَغَيَّرَ، ويُمْكِنُ لِبَعْضِها الآخرِ ألّا يَتَغَيَّرَ. ويُمْكِنُ لِبَعْضِها أنْ يَبْقى حَيًّا ويُمْكِنُ لِبَعْضِها الآخرِ ألّا يَبْقى حَيًّا.

مُراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْميّةِ

أكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أوِ العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ على أفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . التَّكَيُّفُ السُّلوكيُّ

ب . المُماثَلَةُ

ج . التَّكَيُّفُ البِنْيَويُّ

1. السُّلوكُ المَوْروثُ الَّذي يُساعِدُ الكائِنَ على البَقاءِ حَيًّا هُوَ _____.
2. تَكَيُّفُ جِسْمِ كائِنٍ حَيٍّ ما أوْ لَوْنِهِ هُوَ _____.
3. التَّكَيُّفُ الَّذي يَبْدو فيهِ كائِنٌ حَيٌّ ما مُشابِهًا لِلآخَرِ هُوَ _____.

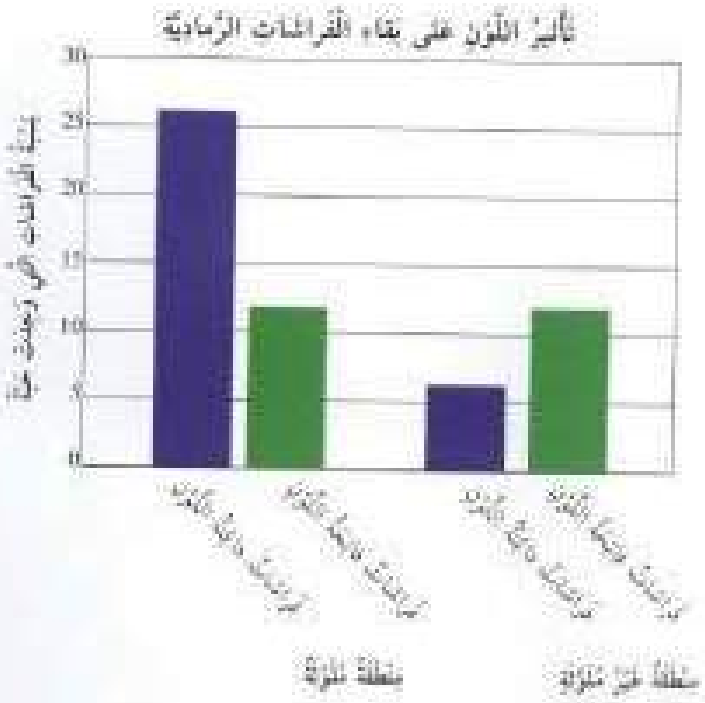
شَرْحُ الْعُلوم

أَكْتُبْ فِقْرَةً مُسْتَخْدِمًا أَمْثِلَةً لِلإِجابَةِ عَنِ السُّؤالَيْنِ التّالِيَيْنِ:

1. كَيْفَ تُساعِدُ التَّكَيُّفاتُ الْبِنْيَوِيَّةُ الْكائِناتِ عَلى الْبَقاءِ حَيَّةً؟
2. ماذا يُمْكِنُ أَنْ يَحْصُلَ لِنَوْعٍ ما إِنْ لَمْ تُساعِدْ تَكَيُّفاتُهُ أَفْرادَ هٰذا النَّوْعِ عَلى أَنْ تَبْقى حَيَّةً عِنْدَما تَتَغَيَّرُ الْبيئَةُ؟

اِسْتِخْدامُ الْمَهارات

حَلِّلِ الْمُعْطَياتِ حَوْلَ التَّكَيُّفاتِ مِنْ خِلالِ قِراءَةِ تَمْثيلٍ بَيانِيٍّ. يُسَجِّلُ التَّمْثيلُ الْبَيانِيُّ إِلى الْيَسارِ مُلاحَظاتِ عالِمٍ إِنْكليزِيٍّ عَنِ الْفَراشاتِ الرَّمادِيَّةِ. فَقَدْ أَطْلَقَ فَراشاتٍ فاتِحَةَ اللَّوْنِ وَأُخْرى داكِنَةَ اللَّوْنِ في مِنْطَقَةٍ مُلَوَّثَةٍ وَأُخْرى غَيْرَ مُلَوَّثَةٍ. تُظْهِرُ الْأَعْمِدَةُ نِسْبَةَ الْفَراشاتِ الْفاتِحَةِ وَالْفَراشاتِ الدّاكِنَةِ اللَّوْنِ الَّتي بَقِيَتْ فيما بَعْدُ عَلى قَيْدِ الْحَياةِ في كُلِّ مِنْطَقَةٍ. في أَيِّ مِنْطَقَةٍ يُفَضَّلُ أَنْ تَكونَ الْفَراشاتُ داكِنَةَ اللَّوْنِ؟ وَفي أَيِّها يُفَضَّلُ أَنْ تَكونَ فاتِحَةَ اللَّوْنِ؟



تَفْكيرٌ نَقْدِيٌّ

صِنْفانِ مِنَ الْحَيَواناتِ لَيْسا مُرْتَبِطَيْنِ، إِنَّما بَيْنَهُما الْكَثيرُ مِنَ الصِّفاتِ الْمُشْتَرَكَةِ. أَلْمِحْ بِاسْتِنْتاجٍ يَشْرَحُ لِمَ هُما مُتَشابِهانِ.

ما هذا؟

انظر! فوق،
إلى السماء!
أهذا طائر؟ أم هذه طائرة؟
كلا، إنّه مُنطادٌ! وقد أنزل
لنوه جسرًا من المظلاتِ بين
الأشجار. يا لها من طريقة
عظيمة للبرامكة الأجسام التي
تعيش في أعالي الأشجار.

الْفَصْلُ الثّالِثُ

عِلْمُ الْبيئَةِ Ecology

انسخ مُخطَّطَ التَّفكيرِ على ورقتِكَ. هذا المُخطَّطُ يعرِّفُكَ جوانبَ الفصلِ كلَّها. إذ تقرأُ الدُّروسَ وتقومُ بالأنشطةِ، ابحثْ عنْ إجاباتِ الأسئلةِ المطروحةِ هُنا، واكتبْها في مواضعِها منَ المُخطَّطِ على ورقتِكَ.

اِسْتِطْلاعُ أَجْزاءِ التُّرْبَةِ

Exploring Parts of Soil

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- التَّصْنيفُ
- المُلاحَظَةُ
- التَّواصُلُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- عودُ الثِّقابِ
- مِنْديلٌ وَرَقِيٌّ
- تُرْبَةٌ حَديقَةٌ أَوْ تُرْبَةٌ مِنْ قِطْعَةِ أَرْضٍ خالِيَةٍ
- مِلْعَقَةٌ
- عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ يَدَوِيَّةٌ

اِسْتَطْلِعْ

1. ضَعْ 6 مَلاعِقَ مَمْلوءَةٍ مِنْ عَيِّنَةِ التُّرْبَةِ عَلى مِنْديلٍ وَرَقِيٍّ.

2. اِسْتَخْدِمْ عَدَسَةً مُكَبِّرَةً يَدَوِيَّةً لِمُلاحَظَةِ التُّرْبَةِ عَنْ كَثَبٍ. اِسْتَخْدِمْ مِلْعَقَةً أَوْ عودَ أَعْوادِ ثِقابٍ لِفَرْزِ التُّرْبَةِ. قُمْ بِالتَّصْنيفِ عَنْ طَريقِ فَصْلِ العَيِّنَةِ في ثَلاثِ مَجْموعاتٍ. ضَعْ أَيَّ كائِناتٍ حَيَّةٍ تَراها في مَجْموعَةٍ واحِدَةٍ. وَضَعْ في مَجْموعَةٍ ثانِيَةٍ كائِناتٍ كانَتْ حَيَّةً في ما مَضى. ضَعْ ما تَراهُ غَيْرَ حَيٍّ في التُّرْبَةِ في مَجْموعَةٍ ثالِثَةٍ.

3. لاحِظْ ثَلاثَةَ أَجْسامٍ في كُلِّ مَجْموعَةٍ عَلى الأَقَلِّ وَصِفْها. (لا تَقْلَقْ إِذا لَمْ تَجِدْ أَيَّ كائِنٍ حَيٍّ.) اِسْأَلْ نَفْسَكَ عَنْ لَوْنِ كُلِّ جِسْمٍ وَحَجْمِهِ وَشَكْلِهِ. هَلْ وَجَدْتَ الكَثيرَ مِنْهُ أَوِ القَليلَ أَوْ واحِدًا فَقَطْ؟ سَجِّلْ أَوْصافَ ما وَجَدْتَ.

تَواصَلْ. اُكْتُبْ جُمْلَةً مُلَخِّصَةً واحِدَةً لِكُلِّ مَجْموعَةٍ.

4. اِغْسِلْ يَدَيْكَ بَعْدَ أَنْ تَلْمُسَ عَيِّنَةَ التُّرْبَةِ.

تَأَمَّلْ

1. كَيْفَ صَنَّفْتَ الأَشْياءَ إِلى حَيَّةٍ وَغَيْرِ حَيَّةٍ؟
2. صِفْ هَيْئَةَ الأَجْزاءِ غَيْرِ الحَيَّةِ في التُّرْبَةِ.

اِبْحَثْ أَكْثَرَ

إِذا أَعَدْتَ تُرْبَتَكَ إِلى الأَرْضِ، ماذا سَيَحْصُلُ، مَعَ مُرورِ الزَّمَنِ، لِلأَجْسامِ الَّتي كانَتْ حَيَّةً في ما مَضى؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تحديدُ الفِكْرَةِ الرَّئيسَةِ Identifying the Main Idea

أثناء قراءتك العلوم، يُعتبرُ إيجادُ الأفكارِ الرئيسةِ أمرًا مُهمًّا. أحيانًا، يتمُّ ذِكْرُ الأفكارِ الرئيسةِ بطريقةٍ مُباشرةٍ. أنظرْ إلى فقرةِ «سنتعلَّمُ» في الصفحةِ 64. الجُملُ التي تجدُها هُناكَ هي الأفكارُ الثلاثُ الرئيسةُ للدَّرسِ الأوَّلِ، «مِمَّ يتألَّفُ النظامُ البيئيُّ؟» ولكنْ، أثناءَ قراءتِكَ الدَّرسَ، قدْ تجدُ الأفكارَ الرئيسةَ واردةً بصيغةٍ أُخرى أوْ مكتوبةً بطريقةٍ مُختلفةٍ قليلًا.

مثالٌ

الفِكْرَةُ الرئيسةُ الأولى للدَّرسِ الأوَّلِ هي «الأجزاءُ الأساسيَّةُ للنظامِ البيئيِّ». أعيدَتْ كِتابةُ الفِكْرَةِ في سياقِ الدَّرسِ على الشَّكلِ التالي: «تُشكِّلُ الأجزاءُ الحيَّةُ وغيرُ الحيَّةِ النظامَ البيئيَّ للغاباتِ المَطيريَّةِ المَداريَّةِ».

أرسمُ جدولًا كالمثالِ أدناهُ لبقيَّةِ الدَّرسِ 1. أكتبُ في العمودِ الأوَّلِ الأفكارَ الرئيسةَ الثلاثَ مِنْ فقرةِ «سنتعلَّمُ». وفي سياقِ قراءتِكَ الدَّرسَ، قرِّرْ ما إذا كانتْ كُلٌّ مِنَ الأفكارِ الرئيسةِ مذكورةً كما هي أمْ أعيدتْ صياغتُها. أكتبُ جُملةَ الفِكْرَةِ الرئيسةِ مِنْ كُلِّ جُزءٍ مِنَ الدَّرسِ في العمودِ المناسبِ.

الفِكْرَةُ الرئيسةُ	مذكورةٌ كما هي	أعيدتْ صياغتُها

تَحدَّثْ!

1. أينَ يُمكِنُكَ أنْ تجدَ الأفكارَ الرئيسةَ لِكُلِّ دَرسٍ في كِتابِكَ؟
2. ما الطَّريقتانِ المُستخدَمتانِ لِذِكْرِ الأفكارِ الرئيسةِ في كِتابِكَ؟

الدَّرْسُ 1

مِمَّ يَتَأَلَّفُ النِّظامُ الْبيئِيُّ؟

What Makes Up an Ecosystem?

سَتَتَعَلَّمُ:
- عَنْ أَجْزاءِ النِّظامِ الْبيئِيِّ.
- كَيْفَ يَرْتَبِطُ الْمَوْطِنُ الطَّبيعِيُّ بِالْمَكانِ.
- كَيْفَ تَرْتَبِطُ تَجَمُّعاتُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ بِالْمُجْتَمَعاتِ الْبيئِيَّةِ.

تَخَيَّلْ أَنَّكَ في غابَةٍ مَطيرَةٍ مَدارِيَّةٍ. أَنْصِتْ إِلى الصَّوْتِ الْغَريبِ الَّذي يُصْدِرُهُ الْقِرْدُ الْعَواءُ. تَنَشَّقِ شَذا الأُوركيدِ. هَلْ يُمْكِنُكَ رُؤْيَةُ الضِّفْدَعِ ذي الأَلْوانِ الزّاهِيَةِ؟ لا تَلْمُسْهُ! إِنَّهُ مُغَطًّى بِالسُّمومِ الَّتي تُبْعِدُ عَنْهُ الأَعْداءَ.

أَجْزاءُ النِّظامِ الْبيئِيِّ Parts of an Ecosystem

تعريفات

نظام بيئي ecosystem: الأجزاء الحية وغير الحية كلها في منطقة ما.

لَقَدْ تَخَيَّلْتَ لِلتَّوِّ بَعْضَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في غابَةٍ مَطيرَةٍ مَدارِيَّةٍ. أُوجِدْ في الشَّكْلِ 29 في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ الْقِرْدَ وَزَهْرَةَ الأُوركيدِ والضِّفْدَعَ. لَيْسَتْ هذِهِ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ إِلّا جُزْءًا صَغيرًا مِنَ الأَجْزاءِ الْحَيَّةِ في الْغابَةِ الْمَطيرَةِ. وَفي الْغابَةِ الْمَطيرَةِ أَيْضًا أَجْزاءٌ غَيْرُ حَيَّةٍ، كالْهَواءِ والْماءِ والتُّرْبَةِ. تُشَكِّلُ الأَجْزاءُ الْحَيَّةُ وَغَيْرُ الْحَيَّةِ **النِّظامَ الْبيئِيَّ** ecosystem لِلْغاباتِ الْمَطيرَةِ الْمَدارِيَّةِ.

هُناكَ ثَلاثَةُ أَشْياءَ غَيْرِ حَيَّةٍ، الْماءُ وَضَوْءُ الشَّمْسِ وَدَرَجَةُ الْحَرارَةِ، تُشَكِّلُ ما هِيَ عَلَيْهِ الْغابَةُ الْمَطيرَةُ الْمَدارِيَّةُ. يَتَساقَطُ الْمَطَرُ غالِبًا في الْغابَةِ الْمَطيرَةِ وَتَكونُ الرُّطوبَةُ مُرْتَفِعَةً بِشَكْلٍ دائِمٍ، وَتَتَلَقّى الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الْمَدارِيَّةُ يَوْمِيًّا الْكَمِّيَّةَ نَفْسَها مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ طَوالَ السَّنَةِ. وَهِيَ لا تَعْرِفُ نَهاراتٍ قَصيرَةً في الشِّتاءِ، وَدَرَجَةُ الْحَرارَةِ هِيَ نَفْسُها تَقْريبًا مُعْظَمَ أَيّامِ السَّنَةِ. الطَّقْسُ دافِئٌ دائِمًا! وَلَعَلَّ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الدّافِئَةَ وَوَفْرَةَ الْماءِ وَضَوْءَ الشَّمْسِ تُفَسِّرُ لِمَ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الْمَدارِيَّةُ تَشْهَدُ عَمَلِيّاتِ تَمْثيلٍ ضَوْئِيٍّ في الْكيلومِتْرِ الْمُرَبَّعِ الْواحِدِ، أَكْثَرَ مِنْ أَيِّ نِظامٍ بيئِيٍّ عَلى الْيابِسَةِ.

تعريفات

علم البيئة ecology: دراسة العلاقات بين الأجزاء الحية وغير الحية في منطقة ما.

قد يُفاجئك أن تعلم أنّ التُّربة في مُعظم الغابات المَطيرة المَداريّة فقيرةٌ جدًّا مُقارنةً مع تُربة مُعظم الغابات الأخرى، إذ تقلّ فيها المُغذّيات المُختزنة في داخلها. أنت تعلم أنّ في الغابات المَطيرة أشجارًا عملاقة وشاهقة. فكيف تكون التُّربة فقيرة؟ لقد توصّل العُلماء إلى معرفة أنّ مُعظم المُغذّيات، تقريبًا، الموجودة في الغابة المَطيرة هي داخل الكائنات الحيّة. عندما يموت كائنٌ حيّ تقوم كائنات حيّة مُتخصّصة بتفكيكه سريعًا واستخراج مُغذّياته. تُعيد النّباتات المُجاورة استخدام المُغذّيات لنُموّها الخاصّ. لذلك لا تبقى المُغذّيات في التُّربة فترة طويلة.

تُساعد العلاقات بين الأجزاء الحيّة وغير الحيّة النّباتات على النُّموّ في الغابات المَطيرة المَداريّة، وذلك حتى في تُربة فقيرة. توفّر النّباتات بدورها الغذاء والمسكن لعديد من الحيوانات. تُعرف دراسة العلاقات بين الأجزاء الحيّة وغير الحيّة في منطقة ما بـ**علم البيئة** ecology.

الشكل 29
تجدُ أنواعًا جمّةً من الحيوانات والنّباتات والفُطريّات والطّلائعيّات والبكتيريا في الغابة المَطيرة. إنّها تتفاعل في ما بينها ومع العناصر غير الحيّة. تتضمّن العناصر غير الحيّة المياه وضوء الشّمس ودرجة الحرارة والتُّربة. ◄

الْمَواطِنُ الطَّبيعِيَّةُ والْمَجالاتُ Habitats and Niches

تعريفات

مَوْطِنٌ طَبيعِيٌّ habitat
المَكانُ الَّذي يَعيشُ فيهِ نَوْعٌ ما.

مَجالٌ niche دَوْرُ نَوْعٍ
نَوْعٍ ما في نِظامٍ بيئيٍّ.

تَعيشُ أَنْواعٌ عِدَّةٌ مُخْتَلِفَةٌ مَعَ بَعْضِها في غابَةٍ مَطيرَةٍ مَداريَّةٍ. يَعيشُ كُلُّ صِنْفٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في جُزْءٍ ما مِنَ النِّظامِ الْبيئِيِّ لِلْغابَةِ الْمَطيرَةِ. أُنْظُرْ إِلى الصّورَةِ في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ. تَقْضي الْقِرَدَةُ الْعَوّاءَةُ مُعْظَمَ وَقْتِها عالِيًا في الأَشْجارِ، فَهذا هُوَ **مَوْطِنُها الطَّبيعِيُّ** habitat أَيِ الْمَكانُ الَّذي تَعيشُ فيهِ. تَعيشُ الْقِرَدَةُ السِّنْجابِيَّةُ أَيْضًا في أَشْجارِ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ، وَهِيَ لا تُمْضي وَقْتَها في ذُرى الأَشْجارِ فَحَسْبُ، إِنَّما أَيْضًا في مُسْتَوَياتٍ أَدْنى. يَتَضَمَّنُ مَوْطِنُها مُسْتَوَياتٍ عِدَّةً مُخْتَلِفَةً في الأَشْجارِ.

تُمْضي الْقِرَدَةُ الْعَوّاءَةُ مُعْظَمَ أَوْقاتِها تَبْحَثُ عَنِ الأَوْراقِ الْغَنِيَّةِ الَّتي تَنْمو في ذُرى الأَشْجارِ. تُشَكِّلُ هٰذِهِ الأَوْراقُ غِذاءَها الرَّئيسَ. يُشَكِّلُ الْبَحْثُ عَنْ أَوْراقٍ جَديدَةٍ وَتَناوُلُها جُزْءًا مِنْ مَجالِ الْقِرَدَةِ الْعَوّاءَةِ.

الْمَجالُ niche هُوَ ما يَقومُ بِهِ كائِنٌ حَيٌّ ما أَيِ الدَّوْرُ الَّذي يُؤَدّيهِ في نِظامِهِ الْبيئِيِّ.

قارِنْ دَوْرَ الْقِرَدِ السِّنْجابِيِّ بِدَوْرِ الْقِرَدِ الْعَوّاءِ. وَتَمامًا كَالْقِرَدَةِ الْعَوّاءَةِ، تَعيشُ الْقِرَدَةُ السِّنْجابِيَّةُ في الأَشْجارِ وَتَأْكُلُ الأَوْراقَ. لٰكِنَّها تَأْكُلُ أَنْواعًا أُخْرى مِنَ الطَّعامِ أَيْضًا، كَالْفاكِهَةِ وَالْحَشَراتِ وَالْعَناكِبِ وَغَيْرِها مِنَ الْحَيَواناتِ الصَّغيرَةِ. يُشَكِّلُ الْبَحْثُ عَنْ هٰذِهِ الأَطْعِمَةِ وَأَكْلُها جُزْءًا مِنْ مَجالِ الْقِرَدِ السِّنْجابِيِّ.

أُنْظُرِ الآنَ إِلى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الأُخْرى في الصّورَةِ. لِكُلِّ نَوْعٍ مَجالُهُ الْخاصُّ بِهِ. وَيَخْتَلِفُ كُلُّ مَجالٍ عَنِ الآخَرِ. يَسْتَخْدِمُ كُلُّ نَوْعٍ مَوارِدَ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ بِطَريقَةٍ مُخْتَلِفَةٍ قَليلًا. أَوْجِدْ كَيْفَ يَخْتَلِفُ دَوْرُ كُلِّ نَوْعٍ عَنْ أَدْوارِ الأَنْواعِ الأُخْرى. بِما أَنَّ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ في الْغابَةِ الْمَطيرَةِ مَجالاتٍ مُخْتَلِفَةً، يُمْكِنُ لِلْعَديدِ مِنَ الأَنْواعِ الْمُخْتَلِفَةِ أَنْ تَتَعايَشَ.

تأكل الفرقة العوّاسة الأوراق الغضة التي توجد عادة، في الأجزاء العالية للأشجار.

تطير طيور البغاء بحثاً عن الغذاء. تستخدم نطرها الحاد لتعيين مكان الفاكهة الناضجة تخبئ ذكية. تبني البغاوات أعشاشها في فجوات في أشجار الغابة المطيرة.

يأكل الكسلان الأوراق والشوك والبراعم والفواكه في أشجار الغابة المطيرة. وتكون عادة، نشيطاً خلال الليل بعكس الفرقة العوّاسة والفرقة الشجارية.

يأكل الكنغاي الفاكهة والعسل والحشرات وحيوانات صغيرة أخرى. ويستخدم ذيله الطويل ليتعلق بالأغصان، فيما يتحرك عبر الأشجار بحثاً عن الغذاء. على غرار الدب الكسلان، ينشط الكنغاي ليلاً.

النظام الغذائي عند الفرقة الشجارية أكثر تنوعاً عند الفرقة العوّاسة. فهو يتضمن الأوراق والفواكه والحيوانات الصغيرة كالحشرات والعناكب. تجد الفرقة الشجارية في كل طبقات الغابة المطيرة.

تمضي الأسود معظم وقتها على أرض الغابة. وهي تأكل الطرائد والعظايات والثعابين والطيور والدببة الكسلانة والفرقة وحيوانات أخرى. تكون نشيطة ليلاً.

يتسلق الجغور المرقط أحياناً في أشجار الغابة المطيرة، ويمضي معظم حياته على أرض الغابة. وهو على غرار الأسود، يأكل الطيور والدببة الكسلانة والفرقة وحيوانات أخرى تعيش على الأرض. ويصطاد الجغور أيضاً الأسماك من الأنهار والجداول.

تأكل ضفادع السم الثلاثي الحشرات، وهي تعيش على أرض الغابات المطيرة الصخرية. وتجدها أيضاً على الجذوع والأغصان السفلى وفي مستويات أخرى من الأشجار، لكنها ليست في قمم الأشجار.

تَجَمُّعاتُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ والْمَجْموعاتُ الْبيئِيَّةُ
Populations and Communities

تَضُمُّ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الْمَداريَّةُ أَنْواعًا عَديدَةً. يُشَكِّلُ أَفْرادُ نَوْعٍ ما تَعيشُ في مِنْطَقَةٍ ما، **تَجَمُّعًا** population. يَكونُ عادَةً تَجَمُّعُ كُلِّ نَوْعٍ صَغيرًا مُقارَنَةً مَعَ تَجَمُّعاتِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في مُعْظَمِ الْغاباتِ. قَدْ يَعيشُ أَكْثَرُ مِنْ 300 نَوْعٍ مُخْتَلِفٍ مِنَ الْأَشْجارِ في مِنْطَقَةٍ مِنْ غابَةٍ مَطيرَةٍ مَداريَّةٍ، تَبْلُغُ مِساحَتُها تَقْريبًا مِساحَةَ مَلْعَبِ كُرَةِ قَدَمٍ. وبِالْمُقابِلِ، يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ لِمِنْطَقَةٍ مُشابِهَةٍ في عِدَّةِ غاباتٍ أُخْرى أَنْواعٌ قَليلَةٌ فَقَطْ مِنَ الْأَشْجارِ، إِلَّا أَنَّ تَجَمُّعَ كُلِّ نَوْعٍ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ أَكْثَرَ بِكَثيرٍ.

وبِشَكْلٍ مُشابِهٍ، قَدْ تَعيشُ مِئاتُ الْأَنْواعِ مِنَ الطُّيورِ في مِنْطَقَةٍ مِنْ غابَةٍ مَطيرَةٍ مَداريَّةٍ، إِلَّا أَنَّ تَجَمُّعَ كُلِّ نَوْعٍ قَدْ يَكونُ صَغيرًا. قَدْ يَكونُ في غابَةٍ ما أَنْواعٌ أَقَلُّ مِنَ الطُّيورِ، إِلَّا أَنَّ تَجَمُّعَ كُلِّ نَوْعٍ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ عَشْرَ مَرّاتٍ أَكْبَرَ. أَوْجِدْ تَجَمُّعاتِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ في غابَةٍ مَطيرَةٍ عَلى هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ.

تَعْريفاتٌ

تَجَمُّع population: اقْتِضاءُ نَوْعٍ واحِدٍ تَعيشُ في الْمِنْطَقَةِ نَفْسِها.

الشَّكْلُ 30

▲ تَكونُ تَجَمُّعاتُ أَنْواعٍ عَديدَةٍ مِنْ أَشْجارِ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ صَغيرَةً، وَعَلى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّ عِدَّةَ أَشْجارٍ تَبْدو مُتَشابِهَةً جِدًّا، قَدْ لا تَكونُ هُناكَ أَشْجارٌ أُخْرى مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ ظاهِرَةً لِلْعَيانِ.

الشَّكْلُ 31

▲ يُشَكِّلُ النَّمْلُ قاطِعُ الْأَوْراقِ مُسْتَعْمَرَةً، في الْمِنْطَقَةِ، تَجَمُّعَ هٰذا النَّوْعِ.

الشَّكْلُ 32

▲ تَعيشُ الْقِرَدَةُ الْعَوّاءَةُ ضِمْنَ مَجْموعاتٍ. يُثيرُ زَعيمُها الْمَجْموعاتِ الْأُخْرى مِنَ الْقِرَدَةِ الْعَوّاءَةِ كَيْ تَبْقى بَعيدَةً. يَتَضَمَّنُ تَجَمُّعُ الْقِرَدَةِ الْعَوّاءَةِ في مِنْطَقَةٍ ما، مَجْموعاتِ الْقِرَدَةِ الْعَوّاءَةِ كُلَّها.

فَكِّرْ في تَجَمُّعاتِ الكائناتِ الحَيَّةِ كُلِّها الَّتي تَعيشُ مَعًا في مِنْطَقَةٍ واحِدَةٍ، كَجُزْءٍ مِنْ غابَةٍ مَطيرَةٍ مَدارِيَّةٍ. تُدْعى هٰذِهِ التَّجَمُّعاتُ مَعًا **مَجْموعَةً بيئِيَّةً** community. كُلُّ الأَنْواعِ المُبَيَّنَةِ في هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ هِيَ جُزْءٌ مِنْ مَجْموعَةٍ بيئِيَّةٍ واحِدَةٍ. تَتَفاعَلُ تَجَمُّعاتُ الكائناتِ الحَيَّةِ في ما بَيْنَها وَتَعْتَمِدُ عَلى بَعْضِها. كَما أَنَّها تَتَفاعَلُ مَعَ الأَجْزاءِ غَيْرِ الحَيَّةِ في النِّظامِ البيئِيِّ وَتَعْتَمِدُ عَلَيْها.

تَعْريفاتٌ

مَجْموعَةٌ بيئِيَّةٌ community
تَجَمُّعاتُ الكائناتِ الحَيَّةِ كُلِّها الَّتي تَعيشُ مَعًا في مِنْطَقَةٍ واحِدَةٍ

الشَّكْلُ 33
تَتَأَلَّفُ المَجْموعَةُ البيئِيَّةُ مِنْ كُلِّ الكائناتِ الحَيَّةِ في المِنْطَقَةِ، بِما فيها الأَشْجارُ وَالنَّمْلُ وَالقِرَدَةُ. ◀

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. ما هُما جُزْءا نِظامٍ بيئِيٍّ ما؟ اُعْطِ مِثالًا عَنْ كُلِّ جُزْءٍ مِنْ نِظامٍ بيئِيٍّ في غابَةٍ مَطيرَةٍ مَدارِيَّةٍ.
2. كَيْفَ يَخْتَلِفُ المَوْطِنُ الطَّبيعِيُّ عَنِ المَجالِ؟
3. كَيْفَ يَخْتَلِفُ تَجَمُّعُ الكائناتِ الحَيَّةِ عَنِ المَجْموعَةِ البَسيطَةِ؟
4. **تَحْديدُ الفِكْرَةِ الرَّئيسَةِ**
   ما هِيَ الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ لِفِقْرَةِ «أَجْزاءُ النِّظامِ البيئِيِّ» عَلى الصَّفْحَتَيْنِ 64 وَ65؟

الدَّرْسُ 2

كَيْفَ تَحْصُلُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ عَلى الطّاقَةِ؟

How Do Living Things Get Energy?

سَتَتَعَلَّمُ:

- دَوْرَ الْكائِناتِ الْمُنْتِجَةِ في نِظامٍ بيئيٍّ ما.
- كَيْفَ تَحْصُلُ الْكائِناتُ الْمُسْتَهْلِكَةُ عَلى الطّاقَةِ والتَّغَيُّراتُ الَّتي تَحْدُثُ فيها.

لا تَنْظُرْ إلى الأَسْفَلِ! تَخَيَّلْ نَفْسَكَ عَلى ارْتِفاعِ أَحَدَ عَشَرَ طابِقًا في الْجُزْءِ الأَعْلى مِنْ غابَةٍ مَطيرَةٍ. أَنْتَ واقِفٌ تَحْتَ ضَوْءِ الشَّمْسِ السّاطِعِ مُحاطًا بِبَحْرٍ مِنَ الْخُضارِ. تَنْفَرِشُ أَغْصانٌ مُغَطّاةٌ بِالأَوْراقِ لِتَلْتَقِطَ ضَوْءَ الشَّمْسِ، في حينِ يُخَيِّمُ الظَّلامُ عَلى أَرْضِ الْغابَةِ.

تَعْريفاتٌ

بِناءٌ ضَوْئِيٌّ

photosynthesis: الْعَمَلِيَّةُ الَّتي تَسْتَخْدِمُ فيها النَّباتاتُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لِتَصْنَعَ السُّكَّرَ مِنَ الْماءِ وثاني أكسيد الكربون.

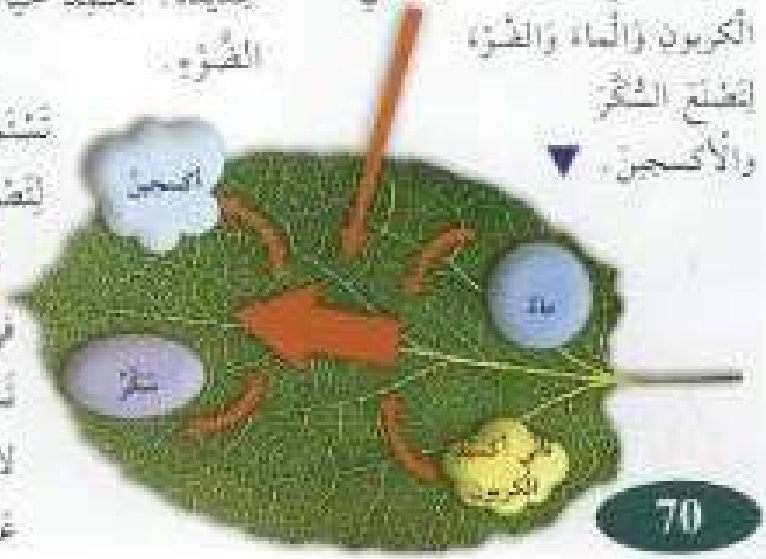
الْكائِناتُ الْمُنْتِجَةُ Producers

تُساعِدُ التَّكَيُّفاتُ الأَشْجارَ، في الْغابَةِ الْمَطيرَةِ، عَلى جَمْعِ الضَّوْءِ. تَنْفَرِشُ أَغْصانُها وتَنْمو لَها أَوْراقٌ كَثيرَةٌ بِحَيْثُ تَوْقِفُ مُعْظَمَ الضَّوْءِ قَبْلَ أَنْ يَصِلَ إلى الأَرْضِ. تَسْتَخْدِمُ الأَوْراقُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لِتَحَوُّلَ إلى سُكَّرٍ، الْماءَ الَّذي تَمْتَصُّهُ مِنَ الأَرْضِ، وثاني أكسيد الكربون الَّذي تَأْخُذُهُ مِنَ الْهَواءِ. ثُمَّ تَسْتَخْدِمُ هذا السُّكَّرَ مَعَ الْمُغَذِّياتِ في التُّرْبَةِ لِتَصْنَعَ مَوادَّ أُخْرى تُشَكِّلُ جُذورًا وأَوْراقًا وَسوقًا وأَزْهارًا جَديدَةً. تَعْتَمِدُ حَياةُ الشَّجَرَةِ عَلى مَدى قُدْرَتِها عَلى الْحُصولِ عَلى الضَّوْءِ.

تَسْتَخْدِمُ نَباتاتٌ أُخْرى أَيْضًا ضَوْءَ الشَّمْسِ لِتَصْنَعَ السُّكَّرَ. تُسَمّى عَمَلِيَّةُ صُنْعِ السُّكَّرِ **الْبِناءَ الضَّوْئِيَّ** photosynthesis، وهِيَ مُوَضَّحَةٌ في الشَّكْلِ 34. أَوْجِدْ كُلًّا مِنَ الأَشْياءِ الثَّلاثَةِ الَّتي تَسْتَخْدِمُها النَّباتاتُ في عَمَلِيَّةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ. لاحِظْ أَنَّ النَّباتاتِ تُنْتِجُ الأُكْسِجينَ خِلالَ عَمَلِيَّةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ.

الشَّكْلُ 34

تَسْتَخْدِمُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الْمُنْتِجَةُ ثاني أكسيد الْكَربون والْماءَ والضَّوْءَ لِتَصْنَعَ السُّكَّرَ والأُكْسِجينَ. ▼



تعريفات

منتج producer: كائن حي يستخدم ضوء الشمس ليصنع السكر من الماء وثاني أكسيد الكربون.

تُسمّى النباتات الكائنات الحيّة الوحيدة التي تقوم بعمليّة البناء الضوئيّ. فبعض الكائنات الحيّة الوحيدة الخليّة تقوم بها أيضًا. وتقوم هذه الكائنات الحيّة الدقيقة بمعظم عمليّة البناء الضوئيّ على كوكب الأرض، لاسيّما في المحيطات. تُعرَف النباتات والكائنات الحيّة الأخرى التي تستخدم طاقة الضوء لتصنع السكر من ثاني أكسيد الكربون والماء **بالكائنات المنتجة** producer.

الأشجار الطويلة التي تراها في الشكل 35، هي الكائنات المنتجة الأكثر أهميّة في الغابات المطيرة المداريّة، لكنّها ليست الوحيدة. لبعض الكائنات المنتجة تكيّفات غير اعتياديّة تساعدها على الحصول على الضوء والماء الذي تحتاج إليه الكائنات المنتجة كلّها. تحصل بعض أصناف النباتات المداريّة على ضوء الشمس من خلال نموّها عاليًا على أغصان الأشجار. لبعضها جذور تشبّثها بالأشجار، في حين تمتلك نباتات أخرى جذورها عميقًا في الأرض.

الشكل 35
الأشجار الطويلة هي الكائنات المنتجة الأهمّ في هذا النظام البيئيّ. ▼

الْكائِناتُ الْمُسْتَهْلِكَةُ Consumers

تعريفات

كائنٌ مُستهلِك consumer
كائنٌ حيٌّ يستهلكُ كائناتٍ حيّةً أخرى ليتأمّنَ غذاءه.

لَقَدْ تَعَلَّمْتَ لِلتَّوِّ كَيْفَ أَنَّ أَشْجارَ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ تَحْصُلُ عَلى الطّاقَةِ مِنَ الشَّمْسِ وَتَسْتَخْدِمُها في صُنْعِ السُّكَّرِ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ كَيْ تَنْمُوَ. لا تَسْتَطيعُ كائِناتٌ حَيَّةٌ عَديدَةٌ، كالْيَرَقَةِ في الشَّكْلِ 37، الْقِيامَ بِذلِكَ. عَلَيْها أَنْ تَحْصُلَ عَلى الطّاقَةِ وَالْمُغَذِّياتِ مِنَ الْغِذاءِ الَّذي تَأْكُلُهُ. الْكائِناتُ الْحَيَّةُ كُلُّها، بِما فيها الْحَيَواناتُ، الَّتي تَعْتَمِدُ عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى لِتَأْمينِ الْغِذاءِ تُدْعى **الْكائِناتِ الْمُسْتَهْلِكَةَ** consumers.

الشَّكْلُ 36
▲ آكِلَةُ اللُّحومِ
تَأْكُلُ حَيَواناتُ الْفَهْدِ الْحَيَواناتِ فَقَطْ. وَبِما أَنَّها تَحْصُلُ عَلى كُلِّ طاقَتِها مِنْ أَكْلِ كائِناتٍ مُسْتَهْلِكَةٍ أُخْرى، تُعْرَفُ بِآكِلَةِ اللُّحومِ.

تَعيشُ كائِناتٌ عِدَّةٌ مُسْتَهْلِكَةٌ في الْغابَةِ الْمَطيرَةِ. تَأْكُلُ بَعْضُ الْكائِناتِ الْمُسْتَهْلِكَةِ، كَالْفَهْدِ الْعَوّاءِ الْمُبَيَّنِ في الشَّكْلِ 39 في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ، كائِناتٍ مُسْتَهْلِكَةً فَقَطْ. تَذَكَّرْ أَنَّهُ يَحْصُلُ عَلى الطّاقَةِ بِشَكْلٍ رَئيسٍ، مِنْ أَكْلِ الأَوْراقِ الْفَتِيَّةِ. تُعْرَفُ بِآكِلَةِ النَّباتِ الْكائِناتُ الْمُسْتَهْلِكَةُ الَّتي تَأْكُلُ النَّباتاتِ فَقَطْ، وَمِنْ بَيْنِها الْقِرْدُ الْعَوّاءُ.

تُدْعى الْكائِناتُ الْمُسْتَهْلِكَةُ الَّتي تَحْصُلُ عَلى كُلِّ الطّاقَةِ مِنْ أَكْلِ كائِناتٍ مُسْتَهْلِكَةٍ أُخْرى، آكِلاتِ اللُّحومِ. يَأْكُلُ الْفَهْدُ الْمُوَضَّحُ في الشَّكْلِ 36، الْكَنْكاجَ وَالْبَيْغاءَ وَالْكَسْلانَ وَالْقِرْدَ الْعَوّاءَ وَغَيْرَها مِنَ الْحَيَواناتِ.

يَأْكُلُ بَعْضُ الْكائِناتِ الْمُسْتَهْلِكَةِ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ مَعًا. مَثَلًا، يَأْكُلُ الْكَنْكاجُ الْمُوَضَّحُ في الشَّكْلِ 38 في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ، الْفاكِهَةَ وَكَذلِكَ النَّمْلَ وَالأَرَضَةَ. وَلأَنَّ حَيَواناتِ الْكَنْكاجِ تَسْتَهْلِكُ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ عَلى حَدٍّ سَواءٍ، يُطْلِقُ عَلَيْها الْعُلَماءُ تَسْمِيَةَ آكِلَةِ النَّباتاتِ وَاللُّحومِ.

الشَّكْلُ 37
◀ ها هي الْيَرَقَةُ تَأْكُلُ وَرَقَةً. إِنَّها كائِنٌ مُسْتَهْلِكٌ لأَنَّها تَأْكُلُ كائِناتٍ حَيَّةً أُخْرى.

الشَّكْلُ 38
◄ آكِلَةُ النَّباتاتِ واللُّحومِ
تَأْكُلُ حَيَواناتُ الكِنْكاجِ الفاكِهَةَ والعَسَلَ والحَشَراتِ وغَيْرَها مِنَ الحَيَواناتِ الصَّغيرَةِ.

الشَّكْلُ 39
آكِلَةُ النَّباتاتِ
تَأْكُلُ القِرَدَةُ العَوّاءَةُ النَّباتاتِ فَقَطْ، كالأَوْراقِ الَّتي تَراها هُنا. ◄

تعريفات

مُتَرَمِّم scavenger حيوانٌ يقتاتُ بأجسامِ الكائناتِ الميتةِ.

مُحَلِّلات decomposers كائناتٌ حيّةٌ تساعدُ على تفكيكِ الكائناتِ الميتةِ وتحليلِ الكائناتِ الحيّةِ وتحليلِها.

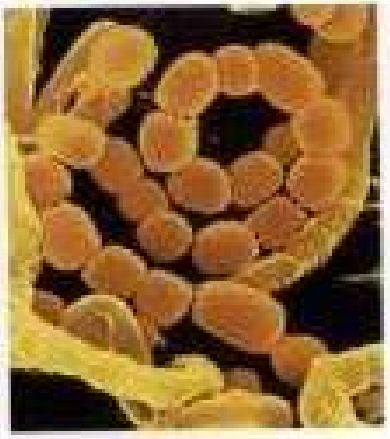
بالإضافةِ إلى آكِلَةِ النَّباتِ واللُّحومِ والمُختلِطةِ (نباتٌ ولُحومٌ)، هُناكَ بَعضُ الكائناتِ المُستهلِكةِ المُتخصِّصةِ. إنَّها ضروريّةٌ للحياةِ على الأرضِ، إذ مِن دونِها لكانَتِ الأرضُ مَغمورةً بأعدادٍ لا تُحصى مِنَ الكائناتِ الميتةِ والمُخلَّفاتِ الَّتي تكونُ قد أنتجَتها جلالَ حياتِها.

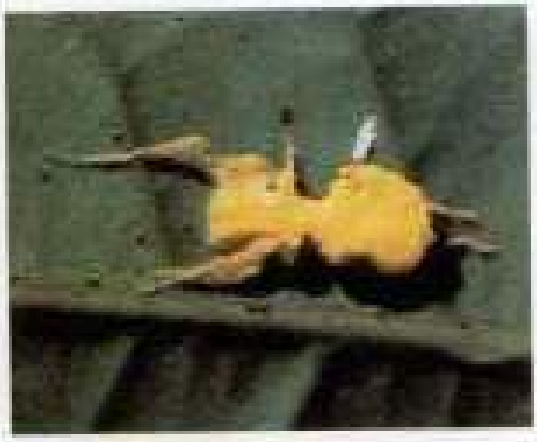
المُتَرَمِّم scavenger حيوانٌ يقتاتُ بأجسامِ الكائناتِ الميتةِ حديثًا. كلبُ الأدغالِ المبيّنُ في الشكلِ 40 هو مُتَرَمِّمٌ يأكلُ الفريسةَ الميتةَ والدُّبَّةَ الكسلى الميتةَ وغيرَها مِنَ الحيواناتِ الميتةِ الَّتي يجدُها.

تستخدمُ **المُحلِّلاتُ** decomposers ما يتركُهُ المُتَرَمِّمُ خلفَهُ. تتضمَّنُ المُحلِّلاتُ الفُطرياتِ وبعضَ الكائناتِ الحيّةِ الأحاديّةِ الخليّةِ. وفي وقتٍ مُحدَّدٍ، تستطيعُ المُحلِّلاتُ أنْ تُحلِّلَ كاملَ جسمِ حيوانٍ ضخمٍ ميتٍ المُتَرَمِّماتُ. فضلًا عنْ ذلكَ، فهيَ تُحلِّلُ بقايا الكائناتِ الحيّةِ. افترضْ أنَّ كلَّ البقايا الَّتي خلَّفَتها الحيواناتُ بقيَتْ حيثُ هيَ، لكانَ عليكَ أنْ تحذرَ جيّدًا حيثُ تمشي! تفكِّكُ المُحلِّلاتُ أيضًا النَّباتاتِ الميتةَ. فيما تستهلكُ «غذاءها»، تحوِّلُهُ إلى مُغذِّياتٍ بسيطةٍ تستطيعُ النَّباتاتُ استخدامَها. مِن دونِ المُحلِّلاتِ، لَنْ تحتويَ التُّربةُ على المُغذِّياتِ الكافيةِ لنموِّ النَّباتاتِ.

الشكلُ 40
▲ المُتَرَمِّماتُ

بما أنَّ كلابَ الأدغالِ تقتاتُ بأجسامِ الحيواناتِ الميتةِ، يُطلقُ عليها العلماءُ تسميةَ المُتَرَمِّماتِ.





الشكلُ 41
الشكلُ المُحلِّلاتُ ◄

تُحلِّلُ البكتيريا في الصورةِ إلى اليمينِ والفُطرياتُ إلى اليسارِ، مُخلَّفاتِ الكائناتِ الحيّةِ وأجسامَ الكائناتِ الميتةِ. يُصنِّفُ العلماءُ هذهِ المجموعةَ في المُحلِّلاتِ. لاحظْ أنَّ الفُطرياتِ الصُّفراءَ تُغطّي تمامًا الشبلةَ وتقومُ بتحليلِها.

مُراجَعَةُ الدَّرسِ 2

1. كيفَ تبرزُ أهميّةُ الكائناتِ المُنتجةِ في نظامٍ بيئيٍّ ما؟
2. كيفَ تحصلُ الكائناتُ المُستهلِكةُ على الطّاقةِ؟
3. **تحديدُ الفكرةِ الرّئيسةِ**
ما هيَ الفكرةُ الرّئيسةُ للفقرةِ الأولى في الصفحةِ 72؟

سَنَتَعَلَّمُ:

- لماذا تُظْهِرُ السَّلاسِلُ الغِذائِيَّةُ وأهْرامات الطّاقَةِ انْتِقالَ الطّاقَةِ عَبْرَ نِظامٍ بيئِيٍّ ما.
- كَيْفَ تَعْمَلُ الشَّبَكاتُ الغِذائِيَّةُ عَلى نَقْلِ الطّاقَةِ.

الدَّرْسُ 3
كَيْفَ تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ عَبْرَ نِظامٍ بيئِيٍّ ما؟

How Does Energy Move Through an Ecosystem?

أنْظُرْ إلى شَجَرَةِ النَّخيلِ آنِفاً، إنَّها تُشْبِهُ مَصْنَعاً يَصْنَعُ السُّكَّرَ الَّذي يَحْتاجُ إلَيْهِ، والشَّمْسُ هِيَ الَّتي تُوفِّرُ لَهُ الطّاقَةَ. الطّاقَةُ المُخْتَزَنَةُ في السُّكَّرِ هِيَ الطّاقَةُ الَّتي تَتَدَفَّقُ عَبْرَ الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ.

السَّلاسِلُ الغِذائِيَّةُ وأهْراماتُ الطّاقَةِ

Food Chains and Energy Pyramids

تَعْتَمِدُ الحَياةُ عَلى الأرْضِ، عَلى طاقَةِ الشَّمْسِ. تُحَوِّلُ الكائِناتُ المُنْتِجَةُ، كَأشْجارِ النَّخيلِ، الطّاقَةَ مِنَ الشَّمْسِ إلى طاقَةٍ مُخْتَزَنَةٍ عَلى شَكْلِ مادَّةٍ سُكَّرِيَّةٍ. تَسْتَخْدِمُ النَّباتاتُ هذا السُّكَّرَ، والطّاقَةَ المُخْتَزَنَةَ في داخِلِهِ، والمُغَذِّياتِ المَوْجودَةَ في التُّرْبَةِ كَيْ تَنْمُوَ كُلَّ أجْزائِها.

تَأتي كُلُّ الطّاقَةِ الَّتي تَحْصُلُ عَلَيْها الكائِناتُ المُسْتَهْلِكَةُ مِنَ النَّباتاتِ، بِطَريقَةٍ مُباشِرَةٍ أوْ غَيْرِ مُباشِرَةٍ. يَحْصُلُ البَبَّغاءُ المُوَضَّحُ في الشَّكْلِ 43، عَلى الطّاقَةِ مُباشَرَةً مِنْ فاكِهَةِ شَجَرِ النَّخيلِ. تَأْكُلُ كائِناتٌ مُسْتَهْلِكَةٌ أُخْرى النَّباتاتِ بِطَريقَةٍ غَيْرِ مُباشِرَةٍ، عِنْدَما تَأْكُلُ كائِناتٍ مُسْتَهْلِكَةً أُخْرى. وَلأنَّ كُلَّ طاقَةِ النَّباتاتِ تَأتي مِنَ الشَّمْسِ، فَإنَّ كُلَّ الطّاقَةِ الَّتي تَحْصُلُ عَلَيْها الكائِناتُ المُسْتَهْلِكَةُ تَأتي مِنَ الشَّمْسِ أيْضاً.

الشَّكْلُ 42
تَحْصُلُ شَجَرَةُ النَّخيلِ عَلى الطّاقَةِ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ خِلالَ البِناءِ الضَّوْئِيِّ. تَخْتَزِنُ الشَّجَرَةُ بَعْضًا مِنْ هذِهِ الطّاقَةِ عَلى شَكْلِ مادَّةٍ سُكَّرِيَّةٍ في أجْزاءِ النَّبْتَةِ كَثَمَرَةِ النَّخيلِ. مَعَ الوَقْتِ، تَمُوتُ هذِهِ الشَّجَرَةُ وَتُنْتِجُ الثَّمَرَةُ الَّتي تَراها. أيْنَ الطّاقَةُ مِنَ الشَّمْسِ إلى شَجَرَةِ النَّخيلِ. ▼

الشَّكْلُ 43
◀ يَأْكُلُ البَبَّغاءُ ثِمارَ النَّخيلِ الغَنِيَّةَ بِالطّاقَةِ. تَمُرُّ الطّاقَةُ مِنْ شَجَرَةِ النَّخيلِ إلى البَبَّغاءِ. وَيَوْمًا ما، قَدْ يَأْكُلُ حَيَوانٌ ثَمَرَ البَبَّغاءِ، فَتَنْتَقِلُ الطّاقَةُ عِنْدَها إلى هذا الحَيَوانِ.

تعريفات

هرم الطاقة

energy pyramid رسم بيانيّ يقارن بين كميّات الطاقة المتوفّرة في كلّ موضع، أي مستوى، في الترتيب الغذائيّ.

السّلاسلُ الغذائيّةُ هي رُسومٌ بيانيّةٌ يستخدمُها العُلماءُ لإظهارِ كيفيّةِ انتقالِ الطّاقةِ والمُغذّياتِ مِنْ كائنٍ حيٍّ إلى آخرَ في النّظامِ البيئيّ. تُظهِرُ الأسهُمُ في السّلسلةِ الغذائيّةِ في الشّكلِ 44، المَسارَ الذي تتّخذُهُ الطّاقةُ والمُغذّياتُ. لاحِظْ أنّ هذهِ السّلسلةَ الغذائيّةَ تبدأُ معَ النّباتاتِ التي تحصُلُ على الطّاقةِ مِنَ الشّمسِ. اتبعِ المَسارَ الذي تتّخذُهُ الطّاقةُ في السّلسلةِ الغذائيّةِ مِنَ الشّجرةِ إلى الفَهدِ.

قارِنْ هذهِ السّلسلةَ الغذائيّةَ بـ**هرمِ الطّاقةِ** energy pyramid في الشّكلِ 45. يُقارِنُ هرمُ الطّاقةِ بينَ كمّيّاتِ الطّاقةِ المُتوفّرةِ في كلِّ موضعٍ، أي مُستوًى، في الترتيبِ الغذائيّ. يُمثّلُ المُستوى الأوّلُ الطّاقةَ التي تحتبسُها الأشجارُ وغيرُها مِنَ الكائناتِ المُنتِجةِ في الغابةِ المطيرةِ. هذا هوَ المُستوى الأوسعُ لأنّهُ المُستوى الذي يحتوي على الكمّيّةِ الأكبرِ مِنَ الطّاقةِ. تحصُلُ النّباتاتُ على هذهِ الطّاقةِ مُباشرةً مِنَ الشّمسِ.

لاحِظْ أنّ المُستوى التالي للهرمِ هوَ أصغرُ مِنَ الأوّلِ. إنّهُ يُظهِرُ الطّاقةَ المُتوفّرةَ لِلحيواناتِ، كالأرضِ الذي يقتاتُ بالأشجارِ. تتوفّرُ لهذهِ الحيواناتِ، طاقةٌ أقلُّ لأنّ نباتاتِ الغابةِ المطيرةِ تستهلكُ بعضَ الطّاقةِ لحاجاتِها الخاصّةِ. تُفقَدُ هذهِ الطّاقةُ على شكلِ حرارةٍ.

تأكُلُ الكائناتُ الحيّةُ في كلِّ مُستوًى مِنْ هرمِ الطّاقةِ غيرَها مِنَ الكائناتِ الحيّةِ في المُستوى الذي دونَها، وحينَ تختزنُ بعضَ الطّاقةِ وتستخدمُ بعضَها الآخرَ في عمليّاتِها الحياتيّةِ. تُفقَدُ هذهِ الطّاقةُ على شكلِ حرارةٍ. يُظهِرُ شكلُ الهرمِ أنّ الكمّيّةَ الأقلَّ مِنَ الطّاقةِ مُتوفّرةٌ للكائناتِ الحيّةِ التي في المُستوى الأعلى.

ومعَ أنّ أهرامَ الطّاقةِ الغذائيّةِ والسّلاسلَ الغذائيّةَ تُظهِرُ تدفّقَ الطّاقةِ، فإنّ السّلاسلَ الغذائيّةَ تُعطي فكرةً مُبسّطةً. فهيَ لا تُظهِرُ كيفَ تتغيّرُ كمّيّةُ الطّاقةِ في كلِّ موضعٍ مِنَ السّلسلةِ، وهيَ تُبسّطُ أيضًا العلاقاتِ بينَ الكائناتِ الحيّةِ. مُعظمُ الكائناتِ الحيّةِ هيَ جزءٌ مِنْ سلاسلَ غذائيّةٍ عدّةٍ. يأكُلُ الكنكاجُ إلى جانبِ الأرضِ كما تُظهِرُ السّلسلةُ الغذائيّةُ، أطعمةً أخرى كالضّفادعِ والخنافسِ والعقاربِ والنّملِ والفاكهةِ. تمامًا كما يأكُلُ الفَهدُ الكنكاجَ، تأكُلُ هذا الأخيرَ أيضًا كائناتٌ مُستهلِكةٌ عدّةٌ.

الشكل 44

▶ السّلسلةُ الغذائيّةُ عرضٌ بسيطٌ عن تدفّقِ الطّاقةِ في نظامٍ بيئيٍّ ما. وتُظهِرُ الأسهُمُ كيفيّةَ تدفّقِ الطّاقةِ ومسارَها.

هرم الطاقة

يُظهِرُ هرمُ الطاقةِ الكميّةَ الكليّةَ للطاقةِ المتوفّرةِ في كلِّ موضعٍ، أو مُستوًى، في التّرتيبِ الغذائيّ. لِما تُقارِنُ بينَ المستوياتِ، لاحظْ أنّ كميّةَ الطاقةِ المتوفّرةَ تتناقصُ بالانتقالِ صُعودًا في الهرمِ. يَبْقَى نوعٌ واحدٌ فقطْ في كلِّ مُستوًى. إنّما في الحقيقةِ، هُناكَ أنواعٌ عدّةٌ في كلِّ مُستوًى. ▼

المُفترِسُ حيوانٌ يَصطادُ حيوانًا آخرَ ويأكُلُهُ. فيكونُ هذا الأخيرُ الفريسةَ. يكونُ المُفترِسُ دائمًا في هرمِ الطاقةِ، في مُستوًى أعلى من المستوى الذي تحتلُّهُ الفريسةُ التي يَستهلِكُها. تَنتقِلُ الطاقةُ من الفريسةِ إلى المُفترِسِ.

تُوفّرُ الشمسُ الطاقةَ للكائناتِ المُنتِجةِ.

تَختزِنُ الكائناتُ الحيّةُ في كلِّ مُستوًى بَعضَ الطاقةِ، وتَستخدِمُ بَعضَها في عمليّاتِها الحياتيّةِ. ويَنتقِلُ حوالى عُشرِ الطاقةِ فقطْ إلى المُستوى الأعلى، ويَضيعُ الباقي على شكلِ حرارةٍ.

Food Webs

الشَّبَكاتُ الْغِذائِيَّةُ

تعريفاتٌ

شبكة غذائية food web

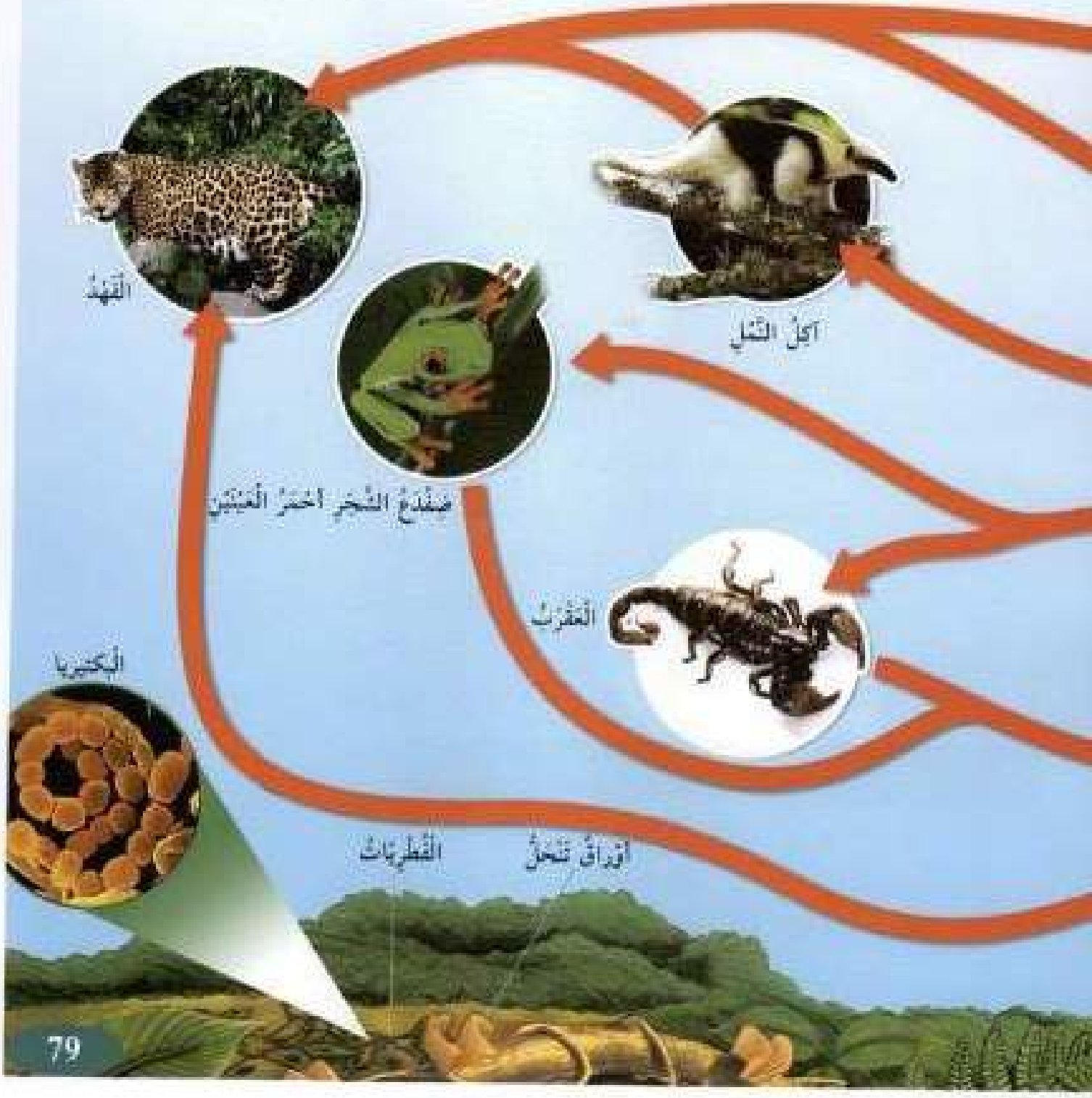
تداخُلُ السَّلاسِلِ الْغِذائِيَّةِ لأيِّ في مجموعةٍ بيئيَّةٍ.

الْعَلاقاتُ بَيْنَ الأنواعِ في مجموعةٍ بيئيَّةٍ ما، مُعَقَّدَةٌ.

الشَّبَكَةُ الْغِذائِيَّةُ food web هي رَسْمٌ تَوْضيحِيٌّ يُظْهِرُ كَيْفَ تَتَرابَطُ مُخْتَلِفُ السَّلاسِلِ الْغِذائِيَّةِ في مَجْموعَةٍ بيئيَّةٍ ما. كَما وتُظْهِرُ كَيْفَ تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ والْمُغَذِّياتُ بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في مُخْتَلِفِ الشَّبَكاتِ الْغِذائِيَّةِ في نِظامٍ بيئيٍّ ما. تُظْهِرُ الشَّبَكَةُ الْغِذائِيَّةُ بِوُضوحٍ، كَيْفَ أنَّ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ يَعْتَمِدُ بَعْضُها عَلى بَعْضٍ. وتُظْهِرُ الأسْهُمُ الْعَلاقاتِ. لاحِظْ كَيْفَ أنَّ هُناكَ، حَتّى في الشَّبَكَةِ الْغِذائِيَّةِ الْمُبَسَّطَةِ الْمُوَضَّحَةِ في الشَّكْلِ 46، أسْهُمًا أكْثَرَ مِنَ الأسْهُمِ الَّتي كانَتْ في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ. أدْرُسِ الشَّبَكَةَ الْغِذائِيَّةَ الْمُبَسَّطَةَ أدْناهُ.

الشَّكْلُ 46
شَبَكَةٌ غِذائِيَّةٌ مُبَسَّطَةٌ
يُمْكِنُ لِشَبَكَةٍ غِذائِيَّةٍ كامِلَةٍ وأكْثَرَ تَفْصيلًا في غابَةٍ مَطيرَةٍ مِثالِيَّةٍ، أنْ تُظْهِرَ مِئاتِ الأنْواعِ. وقَدْ تُبَيِّنُ آلافَ الأسْهُمِ تَدَفُّقَ الطّاقَةِ والْمُغَذِّياتِ.

أظهرت السلسلة الغذائية على الصفحة 76 أن الفهد يأكل الكنكاج الذي يأكل الأرض الذي بدوره يأكل المواد النباتية. تظهر هذه الشبكة أن الكنكاج يأكل أيضا الضفادع والخنافس والعقارب والثعابين. لا تبين العلاقات كلها في هذه الشبكة الغذائية. وليس هناك أسهم تظهر دور المحللات. تحول المحللات، كالبكتيريا والفطريات، الكائنات الميتة وبقايا الكائنات الحية إلى معذيات بسيطة، يمكن للنباتات أن تستخدمها. ولو تم إظهار دور المحللات لكانت الأسهم تصل بين كل كائن والمحللات. تعتمد كل نبتة أيضا على المغذيات التي تخلفها المحللات داخل التربة.



الشَّبَكَةُ الْغِذائِيَّةُ في الْغابَةِ الْمَطيرَةِ هِيَ جُزْءٌ مِنَ النِّظامِ الْبيئِيِّ لِلْغابَةِ الْمَطيرَةِ. النِّظامُ الْبيئِيُّ لِلْغابَةِ الْمَطيرَةِ كَكُلِّ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ، هُوَ نِظامٌ مُعَقَّدٌ لَدَيْهِ أَجْزاءٌ عِدَّةٌ، بَعْضُها حَيٌّ وَبَعْضُها الآخَرُ غَيْرُ حَيٍّ. كُلُّ الأَجْزاءِ فيهِ مُهِمَّةٌ، وَهُوَ كَغَيْرِهِ مِنَ الأَنْظِمَةِ، إِنْ أُزيلَ أَحَدُ أَجْزائِهِ، قَدْ تَتَأَثَّرُ أَجْزاءٌ أُخْرى.

تَخَيَّلْ ما قَدْ يَحْدُثُ لَوْ أَنَّ شَيْئًا واحِدًا فَقَطْ تَغَيَّرَ في الشَّبَكَةِ الْغِذائِيَّةِ الْمُوَضَّحَةِ في الصَّفْحَتَيْنِ السّابِقَتَيْنِ. إِفْتَرِضْ أَنَّ الْفَهْدَ أُزيلَ مِنَ الشَّبَكَةِ الْغِذائِيَّةِ. قَدْ تَعْتَقِدُ أَنَّ ما سَيَحْصُلُ هُوَ جَيِّدٌ بِالنِّسْبَةِ إِلى فَريسَتِهِ، كَآكِلِ النَّمْلِ. إِنَّما يَصْعُبُ تَوَقُّعُ ما سَيَحْصُلُ في الْواقِعِ. وَيَرِدُ في ما يَلي أَحَدُ الاحْتِمالاتِ.

مِنْ دونِ حَيَواناتِ الْفَهْدِ الَّتي تَأْكُلُ آكِلَةَ النَّمْلِ يُمْكِنُ أَنْ يَتَزايَدَ عَدَدُ هٰذِهِ الأَخيرَةِ مِنْ غَيْرِ أَنْ يَتَزايَدَ مَصْدَرُ غِذائِها. فَتُضْطَرُّ حينَها إِلى أَنْ تَبْحَثَ بِجِدٍّ أَكْثَرَ وَلِمُدَّةٍ أَطْوَلَ عَنِ الْغِذاءِ. قَدْ لا يَتَوَفَّرُ غِذاءٌ كافٍ لِكُلِّ آكِلَةِ النَّمْلِ.

مَعَ عَدَدٍ أَكْثَرَ مِنْ آكِلَةِ النَّمْلِ، سَيَقِلُّ عَدَدُ النَّمْلِ وَالأَرْضَةِ، مِمّا يُؤَثِّرُ في عَدَدِ حَيَواناتِ الْكِنْكاجِ وَالدُّبَّةِ الْكَسْلى وَضَفادِعِ الشَّجَرِ حَمْراءِ الْعَيْنَيْنِ، لأَنَّها تَأْكُلُ بِدَوْرِها أَيْضًا النَّمْلَ وَالأَرَضَ. وَبِما أَنَّ النَّمْلَ وَالأَرَضَ تُساعِدُ عَلى إِعادَةِ تَدْويرِ الْمُغَذِّياتِ الْمَوْجودَةِ في الأَوْراقِ الْمَيِّتَةِ وَالأَشْجارِ، قَدْ تَقِلُّ كَمِّيَّةُ الْمُغَذِّياتِ لِلنَّباتاتِ.

الآنَ، نَسْتَطيعُ أَنْ نَرى كَيْفَ أَنَّ تَغَيُّرًا واحِدًا يُمْكِنُ أَنْ يُعَطِّلَ حَتّى هٰذِهِ الشَّبَكَةَ الْغِذائِيَّةَ الْمُبَسَّطَةَ. عِنْدَما يَخْتَفي كائِنٌ حَيٌّ واحِدٌ في الشَّبَكَةِ الْغِذائِيَّةِ، فَإِنَّ تَغَيُّراتٍ مُهِمَّةً يُمْكِنُ أَنْ تَطْرَأَ. وَغالِبًا ما يَنْتُجُ عَنِ التَّغَيُّراتِ نِظامٌ بيئِيٌّ مَعَ أَنْواعٍ أَقَلَّ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 3

1. كَيْفَ تَتَغَيَّرُ كَمِّيَّةُ الطّاقَةِ مِنْ مُسْتَوًى أَدْنى في هَرَمِ الطّاقَةِ إِلى الْمُسْتَوى الأَعْلى الَّذي يَليهِ؟
2. كَيْفَ تَخْتَلِفُ الشَّبَكاتُ الْغِذائِيَّةُ عَنِ السَّلاسِلِ الْغِذائِيَّةِ؟
3. **تَحْديدُ الْفِكْرَةِ الرَّئيسَةِ**

ما هِيَ الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ لِلْفِقْرَتَيْنِ الثّالِثَةِ وَالرّابِعَةِ في الصَّفْحَةِ 76؟

النَّمِر
آكِلُ النَّمْلِ
الأَرضَة
النَّمْلة
الكَنغارُ
الدُّبُّ الكَسْلانُ
ضِفْدَعُ الشَّجَرِ أَحمَرُ العَينَيْنِ
نَباتاتُ الغابَةِ المَطيرَة

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 3

أفكارُ الفصلِ الرئيسةُ

الدَّرْسُ 1

- يَتَأَلَّفُ النِّظامُ البيئيُّ مِنَ الكائناتِ الحيَّةِ والأشياءِ غيرِ الحيَّةِ في مِنطقةٍ ما.
- المَوْطِنُ الطَّبيعيُّ لِلكائنِ الحيِّ هُوَ المكانُ الَّذي يَعيشُ فيهِ. ومَجالُهُ هُوَ الدَّوْرُ الَّذي يُؤَدّيهِ في نِظامٍ بيئيٍّ.
- يَتَضَمَّنُ تَجَمُّعُ الكائناتِ الحيَّةِ كُلَّ أفرادِ نَوْعٍ ما في مِنطقةٍ مُعَيَّنةٍ. المَجموعةُ البيئيَّةُ هِيَ كُلُّ التَّجَمُّعاتِ في مِنطقةٍ ما.

الدَّرْسُ 2

- الكائناتُ المُنتِجَةُ هِيَ النَّباتاتُ وبَعضُ الكائناتِ الحيَّةِ الوَحيدةِ الخَلِيَّةِ الَّتي تَقومُ بِالبِناءِ الضَّوْئيِّ.
- تَحصُلُ الكائناتُ المُستَهلِكَةُ على الطّاقةِ بِأكلِ الكائناتِ المُنتِجَةِ أوْ كائناتٍ مُستَهلِكَةٍ أُخرى.

الدَّرْسُ 3

- تُظهِرُ السَّلاسِلُ الغِذائيَّةُ مَسارًا مُبَسَّطًا تَسلُكُهُ الطّاقةُ والمُغَذِّياتُ في مَجموعةٍ بيئيَّةٍ مُعَيَّنةٍ. تُظهِرُ أهْرامَاتُ الطّاقةِ كَيْفَ أنَّ كَمِّيَّةَ الطّاقةِ المُتَوَفِّرَةَ تَتَناقَصُ صُعودًا مَعَ كُلِّ مُستَوًى في التَّرتيبِ الغِذائيِّ.
- تُظهِرُ الشَّبَكاتُ الغِذائيَّةُ المَساراتِ الَّتي تَسلُكُها الطّاقةُ والمُغَذِّياتُ في مَجموعةٍ بيئيَّةٍ، بِدِقَّةٍ أكثَرَ مِمّا تُظهِرُها السَّلاسِلُ الغِذائيَّةُ.

مُراجَعَةُ المُفرَداتِ والمَفاهيمِ العِلميَّةِ

أكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسبِقُ الكَلِمَةَ أوِ العِبارَةَ الَّتي تُكمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ على أفضَلِ وَجْهٍ.

أ . المَجموعَةُ البيئيَّةُ
ب . الكائنُ المُستَهلِكُ
ج . المُحَلِّلاتُ
د . عِلمُ البيئةِ
هـ . النِّظامُ البيئيُّ
و . هَرَمُ الطّاقةِ
ز . شَبَكَةٌ غِذائيَّةٌ
ح . المَوْطِنُ الطَّبيعيُّ
ط . المَجالُ
ي . البِناءُ الضَّوْئيُّ
ك . تَجَمُّعٌ
ل . الكائنُ المُنتِجُ
م . المُتَرَمِّماتُ

1. خِلالَ _____، تَستَخدِمُ الكائناتُ المُنتِجَةُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ والماءَ وضَوْءَ الشَّمسِ لإنتاجِ الأكسجينِ والسُّكَّرِ.
2. تَجَمُّعاتُ الكائناتِ الحيَّةِ كُلُّها في مِنطقةٍ ما هِيَ _____.
3. كائنٌ حيٌّ يَرتَبِطُ بِكائناتٍ أُخرى مِنْ أجْلِ تأمينِ الغِذاءِ هُوَ _____.
4. حَيَواناتٌ تَبحَثُ عَنْ أجسامِ الحَيَواناتِ المَيِّتَةِ حَديثًا وتَأكُلُها هِيَ _____، ومِنها بَكلابُ الأدْغالِ.

5. المكانُ الذي يعيشُ فيهِ كائنٌ حيٌّ ما هوَ _____.

6. كائنٌ حيٌّ يستخدمُ ضوءَ الشمسِ ليصنعَ السكّرَ والأكسجينَ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءِ هوَ _____.

7. يتألّفُ النظامُ الطبيعيُّ المعروفُ بـ _____ منْ كلِّ الأجزاءِ الحيّةِ وغيرِ الحيّةِ الموجودةِ في منطقةٍ ما.

8. عندما تتداخلُ كلُّ السلاسلِ الغذائيّةِ في مجموعةٍ بيئيّةٍ، تُشكّلُ _____.

9. إذا حلّلتْ كائناتٌ ما مُخلّفاتِ كائناتٍ حيّةٍ، فإنّها تُدعى _____.

10. تُعرَفُ دراسةُ العلاقاتِ بينَ الأجزاءِ الحيّةِ وغيرِ الحيّةِ في بيئةٍ ما بـ _____.

11. يُعرَفُ دورُ كائنٍ ما في بيئتِهِ _____.

12. يُشكّلُ كلُّ أفرادِ نوعٍ ما في منطقةٍ معيّنةٍ _____.

13. مُخطّطٌ بيانيٌّ يُقارنُ بينَ كمّياتِ الطاقةِ المتوفّرةِ في كلِّ موقعٍ في الترتيبِ الغذائيِّ هوَ _____.

شرحُ المفهومِ

أكتبُ فقرةً لتجيبَ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

1. كيفَ يختلفُ المجالُ عنِ الموطنِ الطبيعيِّ؟

2. لِمَ لا تستطيعُ الحيواناتُ أنْ تعيشَ منْ دونِ ضوءِ الشمسِ؟

3. لِمَ الشبكةُ الغذائيّةُ أكملُ منَ السلسلةِ الغذائيّةِ؟

استخدامُ المهاراتِ

1. حدّدِ الفكرةَ الرئيسةَ للفقرةِ الأولى في الصفحةِ 69.

2. اشرحْ كيفَ يصنّفُ العلماءُ الكائناتِ المستهلكةَ في: آكلةِ نباتٍ أو لحومٍ أو مختلطةٍ.

3. في بعضِ الأماكنِ، تأكلُ الذئابُ الغزلانَ. ضعْ فرضيّةً عمّا يمكنُ أنْ يحصلَ للتجمّعاتِ المؤلّفةِ منَ الغزلانِ، في هذهِ الأماكنِ، إنْ تمّ اصطيادُ عددٍ هائلٍ منَ الذئابِ.

تفكيرٌ نقديٌّ

1. عادةً، تُعتبرُ تجمّعاتُ أصغرُ للكائناتِ الحيّةِ أكثرَ عرضةً للانقراضِ منْ تجمّعاتٍ أكبرَ منها. أكتبْ فقرةً تواصلُ فيها، متحدّثًا عنِ السببِ الذي يجعلُ أنواعَ الغابةِ المطيرةِ أكثرَ عرضةً للانقراضِ منْ أنواعٍ أخرى.

2. بينما كنتَ أنتَ وعائلتُكَ غائبينَ عنِ المنزلِ لمدّةِ شهرٍ، قامَ جارُكُمْ بريّ نباتاتِكُمُ المنزليّةِ المزروعةِ في أصصٍ. وعندما عدتُمْ، وجدتُمُ النباتاتِ مزويّةً جدًّا إنّما ميّتةً في الحمّامِ الذي لا نافذةَ فيهِ. نقلَها جارُكُمْ إلى هناكَ ليسهّلَ عليهِ ريَّها. استنتجْ سببَ موتِها.

3. إذْ تتنقّلُ صعودًا في هرمِ الطاقةِ لأحدِ المحيطاتِ، توقّعْ إنْ كنتَ ستجدُ، عامّةً، عددَ حيواناتٍ أقلَّ أو أكثرَ في كلِّ مستوًى. اشرحْ توقّعاتِكَ.

مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ الأُولى

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ والْمَفاهيم

إِخْتَرْ مِنْ لائِحَةِ الْفَصْلِ الأَوَّلِ أَدْناهُ ثَلاثَ كَلِماتٍ عَلى الأَقَلِّ. إِسْتَخْدِمِ الْكَلِماتِ لِتَكْتُبَ فِقْرَةً تُبَيِّنُ ما بَيْنَ هذِهِ الْمَفاهيمِ مِنْ تَرابُطٍ. إِفْعَلِ الشَّيْءَ نَفْسَهُ مَعَ لائِحَةِ الْفُصولِ الأُخْرى.

مُراجَعَةُ الأَفْكارِ الرَّئيسَة

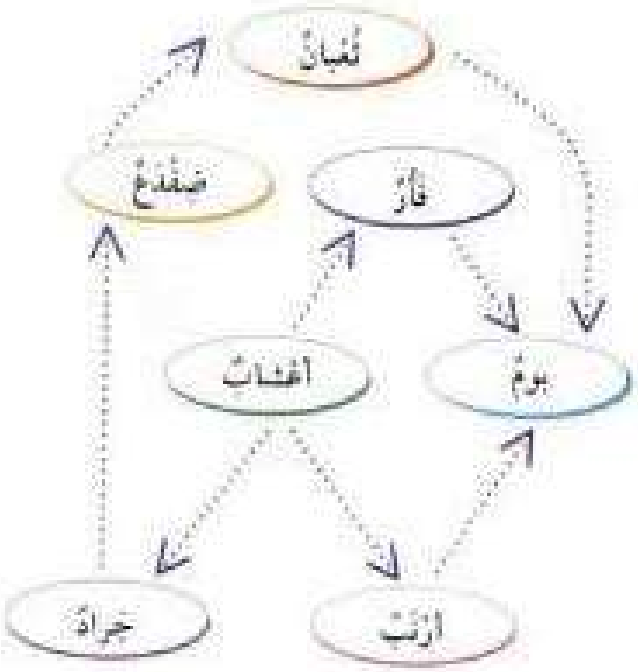
في كُلٍّ مِنَ الْجُمَلِ التّالِيَةِ خَطَأٌ. غَيِّرْ ما تَحْتَهُ خَطٌّ في كُلِّ جُمْلَةٍ لِتُصْبِحَ صَحيحَةً.

1. التَّلْقيحُ هُوَ اتِّحادُ خَلِيَّةٍ تَناسُلِيَّةٍ مِنْ كِلا الْوالِدَيْنِ.
2. تُحَدِّدُ الْمَعْلوماتُ في الرُّسومِ التَّوْضيحِيَّةِ الَّتي عَلى الْكروموسوماتِ، الصِّفاتِ الَّتي يَنْقُلُها الْوالِدانِ إِلى النَّسْلِ.
3. يُمْكِنُ إِخْفاءُ أَثَرِ هَجينٍ بِجينَةٍ سائِدَةٍ.
4. التَّكاثُرُ الْبَنْيَوِيُّ سُلوكٌ مَوْروثٌ يُساعِدُ الْكائِنَ عَلى الْبَقاءِ حَيًّا.
5. تُشَكِّلُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ والأَشْياءُ غَيْرُ الْحَيَّةِ مَعًا الْمَجالَ.
6. تَصْنَعُ مُعْظَمُ الْكائِناتِ الْمُسْتَهْلِكَةِ مَوادَّ سُكَّرِيَّةً بِعَمَلِيَّةٍ تُدْعى الْبِناءَ الضَّوْئِيَّ.
7. الرَّسْمُ التَّوْضيحِيُّ الَّذي يُظْهِرُ كَيْفَ تَتَرابَطُ السَّلاسِلُ الْغِذائِيَّةُ في مَجْموعَةٍ بيئِيَّةٍ، هُوَ الْمَوْطِنُ الطَّبيعِيُّ.

شرح المخططات

يُظهِرُ المُخطَّطُ التوضيحيُّ في الأسفل، شبكةً غذائيّةً مُبسَّطةً قد نجدُها في حقلٍ. استخدم المُخطَّطَ التوضيحيَّ لتجيبَ عن الأسئلةِ التاليةِ:

1. أيٌّ من الكائناتِ الحيّةِ المُبيَّنةِ هو كائنٌ مُنتِجٌ؟ كيف عرفتَ؟
2. ما كانَ يُمكِنُ أن يحصلَ في الحقلِ لو لم يكنِ البومُ موجودًا؟
3. كم عددُ السلاسلِ الغذائيّةِ المُختلفةِ في الشبكةِ الغذائيّةِ؟ عدِّدِ الكائناتِ الحيّةَ في كلٍّ منها.



إيصالُ العُلوم

1. اعمَلْ رسمًا توضيحيًّا واكتُبْ بياناتِه، لتُبيّنَ فيه الدَّورَ الذي تؤدّيه حُبوبُ اللّقاحِ مِنْ زهرةٍ في إخصابِ زهرةٍ أخرى.
2. اعمَلْ رسمًا توضيحيًّا واكتُبْ بياناتِه، لتُبيّنَ فيه التكيُّفاتِ التي ينبغي أن تكونَ للكائنِ الحيِّ ليعيشَ في بيئةٍ مائيّةٍ.
3. اعمَلْ رسمًا توضيحيًّا واكتُبْ بياناتِه، لتُبيّنَ فيه تدفُّقَ الطّاقةِ عبرَ نظامٍ بيئيٍّ ما.

تطبيقُ العُلوم

فكِّرْ في حيوانٍ رأيتَهُ قُربَ منزلِك أو مدرستِك، واكتُبْ فقرةً تصفُ فيها كيفَ تكيَّفَ للعيشِ في بيئتِه.

مُتْحَفُ التَّارِيخِ الطَّبِيعِيِّ

اسْتَخْدِمْ مَا تَعَلَّمْتَهُ فِي هَذِهِ الْوَحْدَةِ لِتُكْمِلَ نَشَاطًا أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الْأَنْشِطَةِ التَّالِيَةِ لِتَكُونَ ضِمْنَ مُتْحَفٍ لِلتَّارِيخِ الطَّبِيعِيِّ. سَتُسَاعِدُ هَذِهِ الْمَعْرُوضَاتُ الزُّوَّارَ عَلَى تَعَلُّمِ الْمَزِيدِ عَنِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ وَطَرِيقَةِ عَيْشِهَا. بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَعْمَلَ مُنْفَرِدًا أَوْ ضِمْنَ فَرِيقٍ.

عِلْمُ الْبِيئَةِ

صَمِّمْ مَعْرِضًا لِمُتْحَفٍ عَنِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ فِي غَابَةٍ مَطِيرَةٍ، وَأَظْهِرْ كَيْفِيَّةَ تَكَيُّفِهَا مَعَ مُحِيطِهَا، ثُمَّ اكْتُبْ بَيَانَاتٍ لِلْمَعْرِضِ تُبَيِّنُ كَيْفَ تُسَاعِدُ هَذِهِ الْكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ لِلْبَقَاءِ حَيَّةً.

تاريخ

لَمْ يَزْرَعِ النَّاسُ دائِمًا النَّباتاتِ لِلْغِذاءِ. مُنْذُ آلافِ السِّنينَ، جَمَعوا النَّباتاتِ الَّتي نَمَتْ في البَرِّيَّةِ. قُمْ بِبَحْثٍ عَنْ تاريخِ الزِّراعَةِ، وَأَعِدَّ خَطًّا زَمَنِيًّا لِمَعْرِضٍ حَوْلَ التَّطَوُّراتِ الَّتي شَهِدَتْها الزِّراعَةُ مُنْذُ القِدَمِ حَتّى أَيّامِنا هٰذِهِ.

جِغْرافِيا

الْحَيَوانُ هُوَ مِنْطَقَةٌ جِغْرافِيَّةٌ كَبيرَةٌ تَشْهَدُها أَماكِنُ عِدَّةٌ. وَلَها نَوْعٌ مُعَيَّنٌ مِنَ الْمُناخِ وَنَوْعٌ مُعَيَّنٌ مِنَ الْمَجْموعاتِ الْبَيْئِيَّةِ. إِكْتَشِفِ الْحَيَواناتِ في الْعالَمِ الْعَرَبِيِّ، وَارْسُمْ خَريطَةً تُظْهِرُ مَواقِعَ حَيَواناتٍ مُخْتَلِفَةٍ. ضَعْ لائِحَةً بِبَعْضِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في كُلِّ حَيَوانٍ.

اِستِخدامُ لائِحةٍ لِكِتابةِ التَّعليماتِ

إعدادُ لائِحةٍ

اللَّوائِحُ هي إحدى الطُّرُقِ الَّتي يُنَظِّمُ فيها النَّاسُ أفكارَهُم. فَمَثَلًا، يَضَعُ العَديدُ مِنَ النَّاسِ لَوائِحَ مُشتَرَياتٍ قَبلَ ذَهابِهِم إلى المَتجَرِ. تُبَيِّنُ اللَّائِحَةُ بِطَريقَةٍ مُنَظَّمَةٍ كُلَّ الأَشياءِ الَّتي يَحتاجونَ إلى شِرائِها.

أُعِدُّ لائِحةً بِالخَصائِصِ

في الفَصلِ الأَوَّلِ، تَعَلَّمتَ عَنِ التَّكيُّفاتِ الَّتي تُساعِدُ الكائِناتِ الحَيَّةَ. إستَخدِمْ هذِهِ المَعلومَةَ لِتَصنَعَ لائِحَةً بِهذِهِ التَّكيُّفاتِ، وَصَنِّفْها في تَكيُّفاتٍ سُلوكِيَّةٍ أَوْ تَكيُّفاتٍ بِنيَوِيَّةٍ.

أَكتُبُ تَعليماتٍ إرشادِيَّةً

إبحَثْ في جَريدَةٍ أَوْ مَجَلَّةٍ عَنْ صورَةٍ لِحَيَوانٍ يُثيرُ اهتِمامَكَ، ثُمَّ فَصِّلِ الصّورَةَ وَألصِقْها على لَوحَةٍ جِداريَّةٍ تَحتَ عُنوانِ "تَكيُّفاتٌ سُلوكِيَّةٌ أَمْ بِنيَوِيَّةٌ؟". أَعِدْ كِتابَةَ التَّكيُّفاتِ في لائِحَتِكَ على شَكلِ أَسئِلَةٍ، وَضَعِ اللّائِحَةَ الجَديدَةَ قُربَ الصّورَةِ، ثُمَّ اشرَحْ كَيفَ يُمكِنُ أَنْ نَستَخدِمَ هذِهِ الأَسئِلَةَ كَدَليلٍ، لِتَحديدِ ما إذا كانَ الحَيَوانُ الَّذي تَعرِضُهُ في لَوحَتِكَ ذا تَكيُّفاتٍ سُلوكِيَّةٍ أَمْ بِنيَوِيَّةٍ.

خُطُواتٌ يَنبَغي تَذَكُّرُها:

1. **ما قَبلَ الكِتابَةِ:** نَظِّمْ أَفكارَكَ قَبلَ أَنْ تَكتُبَ.
2. **مُسَوَّدَةٌ:** أُكتُبْ تَعليماتِكَ الإرشادِيَّةَ.
3. **مُراجَعَةٌ:** تَبادَلِ الآراءَ مَعَ زُملائِكَ حَوْلَ ما كَتَبتَ، ثُمَّ أَجرِ التَّعديلاتِ المُناسِبَةَ.
4. **تَحريرٌ:** إقرَأْ ما كَتَبتَ لاكتِشافِ الأَخطاءِ وَتَصحيحِها.
5. **نَشرٌ:** أَطلِعْ زُملاءَكَ في الفَصلِ على الدَّليلِ الَّذي أَعدَدتَهُ.

الوحدة الثانية

جسم الإنسان

Human Body

الفصل الأول

التنفس والإخراج 92

الفصل الثاني

المحافظة على الصحة 118

العُلومُ والتِّكنولوجيا في عالَمِكَ!

لا هَواءَ في الفَضاءِ؟ ما مِنْ مُشْكِلَةٍ!

هَلْ يُدْهِشُكَ كَيْفَ يَتَنَفَّسُ رُوّادُ الفَضاءِ في الفَضاءِ؟ تَخَيَّلْ أَنَّكَ أَحَدُ أَفْرادِ الطّاقَمِ عَلى مَكّوكٍ فَضائِيٍّ. تُزَوِّدُكَ خَزّاناتٌ بِخَليطٍ مِنَ الأُكسجينِ والنّيتروجينِ وَغازاتٍ أُخرى شَبيهٍ بِالْهَواءِ عَلى كَوكَبِ الأَرْضِ. كُلُّ شَيْءٍ جَيِّدٌ حَتّى الآنَ! إِلّا أَنَّهُ في كُلِّ مَرَّةٍ تَنْفُخُ فيها، يَخْرُجُ مِنْ جِسْمِكَ ثاني أُكسيدِ الكَربونِ. لِذلِكَ ثَمَّةَ تَجْهيزاتٌ عَلى المَكّوكِ تَمْنَعُ ثاني أُكسيدِ الكَربونِ مِنَ التَّراكُمِ وَتَسْميمِكَ. تُسْحَبُ مِرْوَحَةٌ في مَقْصورَةِ الطّاقَمِ، الْهَواءَ مِنْها، وَتُرْسِلُهُ إِلى خَزّاناتٍ تُدْعى حاوِياتِ تَرْشيحٍ. داخِلَ هذِهِ الحاوِياتِ مَوادُّ كيميائِيَّةٌ تَمْتَصُّ ثاني أُكسيدِ الكَربونِ مِنَ الْهَواءِ، يُصْبِحُ مِنَ المُمْكِنِ إِعادَتُهُ إِلى المَقْصورَةِ. وَمِنْ مَهامِّكَ اليَوْمِيَّةِ، تَبْديلُ الحاوِياتِ المُسْتَخْدَمَةِ. إِذا تَرَكْتَ المَكّوكَ، يَجِبُ أَنْ تَحْمِلَ تَجْهيزاتٍ تُؤَمِّنُ لَكَ الأُكسجينَ، وَتُزيلُ ثاني أُكسيدِ الكَربونِ مِنْ نَفَسِكَ. سَتَتَعَلَّمُ المَزيدَ عَنِ التَّنَفُّسِ في الفَصْلِ الأَوَّلِ: التَّنَفُّسُ والإِخْراجُ. ▼

مُعدّاتٌ تُساعِدُ على الكُشوفاتِ الطِّبّيَةِ

يُمكِنُ أنْ تكونَ قَدْ شاهَدْتَ على التِّلفزيونِ برامِجَ تلفزيونيَّةً، يقومُ فيها الأطِبّاءُ بإنقاذِ حياةِ أشخاصٍ بفضلِ عِلاجاتٍ اختباريَّةٍ أوْ تجهيزاتٍ عاليةِ التِّقنيَّةِ. يُمكِنُ لأمورٍ مُماثِلَةٍ أنْ تحصُلَ، ولكنَّها ليسَتْ بالرّوعةِ الّتي يصفونَها فيها على التِّلفزيونِ. فالاختباراتُ الّتي تُجرى لاكتشافِ الإشاراتِ المُبكِّرةِ للمَرَضِ، هي أمثلةٌ عنْ ذلكَ. فمعَ أنَّ العديدَ مِنَ الاختباراتِ المُماثِلةِ يجبُ أنْ يتمَّ في المُستشفى أوِ المُختبَرِ، إلّا أنَّهُ يُمكِنُ إجراءُ بعضِها في المَنزِلِ. فعلى سبيلِ المِثالِ، يُمكِنُ للمُصابِ بمَرَضِ الرِّئةِ أنْ يستخدِمَ أداةً تُعرَفُ بمِقياسِ التَّدفُّقِ لقياسِ كَمِّيَّةِ الهواءِ الّتي تخرُجُ أثناءَ الزَّفيرِ. تُشيرُ القِراءةُ المُتدنِّيَةُ إلى وُشوكِ التَّعرُّضِ لنوبةِ ربْوٍ. يُصبِحُ جلالُها التَّنفُّسَ صعبًا. عندَئذٍ، يستطيعُ هذا الشَّخصُ أنْ يأخُذَ دواءً لمَنعِ حُدوثِ النَّوبةِ أوْ للتَّخفيفِ مِنْ حدَّتِها. ستتعلَّمُ المَزيدَ عنْ عِلاجِ المَرَضِ أوِ الوِقايةِ مِنهُ في **الفَصلِ الثّاني: المُحافَظةُ على الصِّحَّةِ.** ▼

خُذْ نَفَسًا عَميقًا!

لرئتيك عملٌ مُهمٌّ. فالأكسجينُ في الهواء الذي تستنشقُه رئتاك يجعلُ الحياةَ ممكنةً! تستطيعُ أنْ تقيسَ كميّةَ الهواء الذي يُمكنُك أنْ تستنشقَه. فلنأخُذْ إذًا نفسًا عميقًا!

الْفَصْلُ الْأَوَّلُ

التَّنَفُّسُ والإِخْراجُ

Respiration and Excretion

اِنْسَخْ مُخَطَّطَ الفَصْلِ على وَرَقَتِكَ. هذا المُخَطَّطُ يُعَرِّفُكَ جَوانِبَ الفَصْلِ كُلَّها. إذْ تَقْرَأُ الدُّروسَ وتَقومُ بِالأنْشِطَةِ، اِبْحَثْ عَنْ إجاباتِ الأسْئِلَةِ المَطْروحَةِ هُنا واكْتُبْها في مَواضِعِها مِنَ المُخَطَّطِ على وَرَقَتِكَ.

اِسْتِطْلاعُ حَجْمِ الرِّئَةِ

Exploring Lung Volume

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- التَّقْديرُ والقِياسُ
- الإسْتِنْتاجُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- كيسُ نفاياتٍ
- مِنْديلٌ وَرَقِيٌّ
- مِسْطَرَةٌ بِمِسْطَحٍ مُرَبَّعٍ
- 4 أكوابٍ مُخْتَلِفَةِ الأَحْجامِ
- مِكْيالٌ مِسْلَوِيٌّ ذو لَوْنٍ مُمَيَّزٍ

اِسْتَطْلِعْ

1. ثَبِّتْ كيسَ النُّفاياتِ على المَكْتَبِ. صُبَّ حَوالَي 60 مل مِنَ المَحْلولِ الصّابونِيِّ على كيسِ النُّفاياتِ، وَمُدَّ المَحْلولَ على سَطْحِهِ. نَشِّفْ يَدَيْكَ بِمِنْديلٍ وَرَقِيٍّ.

2. غَطِّسْ عودَ مَصّاصٍ في المَحْلولِ الصّابونِيِّ، وَقَرِّبِ العودَ مِنَ الصّابونِ على كيسِ النُّفاياتِ، ثُمَّ خُذْ نَفَسًا عَميقًا، وانْفُخْ في عودِ المَصّاصِ حَتّى يَنْقَطِعَ نَفَسُكَ. سَتَتَشَكَّلُ نَسيجَةٌ لِذلِكَ. فُقّاعَةٌ.

3. بَعْدَ أَنْ تَنْفَجِرَ الفُقّاعَةُ، قِسْ قُطْرَ حَلْقَةِ الصّابونِ المُتَبَقِّيَةِ على الكيسِ وَسَجِّلْهُ. اِسْتَخْدِمِ الجَدْوَلَ لِتَجِدَ حَجْمَ رِئَتِكَ. وَلْيَقُمْ كُلُّ طالِبٍ في مَجْموعَتِكَ بِاسْتِخْدامِ عودٍ جَديدٍ لِإيجادِ حَجْمِ رِئَتِهِ.

القطر	حجم الرئة	القطر	حجم الرئة
14 سم	1.4 ل	19 سم	1.8 ل
15 سم	1.6 ل	20 سم	2.1 ل
16 سم	1.8 ل	21 سم	2.4 ل
17 سم	2.0 ل	22 سم	2.6 ل
18 سم	2.2 ل	23 سم	2.8 ل

تَأَمَّلْ

يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ هُناكَ اخْتِلافٌ في حَجْمِ الرِّئَةِ مِنْ طالِبٍ إلى آخَرَ. اِسْتَنْتِجْ. لِمَ يُمْكِنُ أَنْ يَعودَ الاخْتِلافُ في حَجْمِ الرِّئَةِ؟

إِبْحَثْ أَكْثَرَ

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يُساعِدَكَ التَّمْرينُ المُسْتَقيمُ على زِيادَةِ حَجْمِ رِئَتِكَ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

اِسْتِخْدامُ الْمَصادِرِ الْإيضاحِيَّةِ التَّصْويرِيَّةِ

Using Graphic Sources

مُصْطَلَحٌ لُغَوِيٌّ

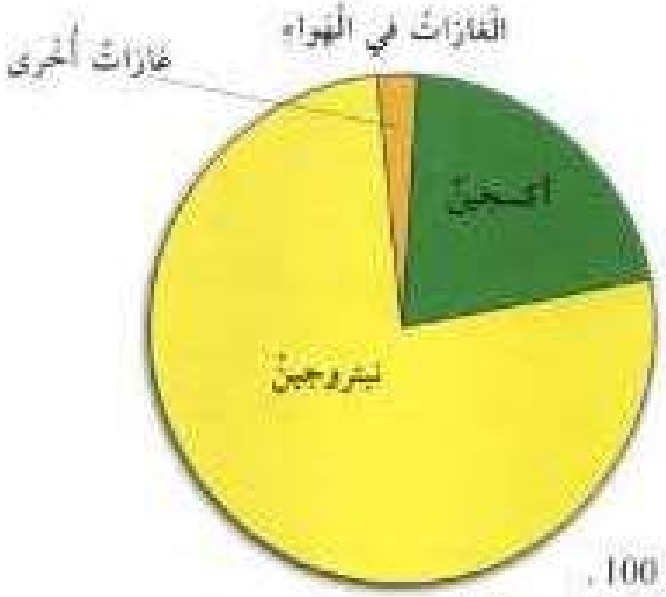
مَصْدَرٌ إيضاحِيٌّ تَصْويرِيٌّ: graphic source رَسْمٌ أَوْ صورَةٌ فوتوغرافيةٌ أَوْ مُخَطَّطٌ أَوْ جَدْوَلٌ أَوْ رَسْمٌ تَوْضيحِيٌّ يَعْرِضُ الْمَعْلوماتِ بَصَرِيًّا.

هُناكَ مَثَلٌ صينِيٌّ قَديمٌ يَقولُ: «فيهِ صورَةٌ واحِدَةٌ تُضاهي عَشَرَةَ آلافِ كَلِمَةٍ مُجْتَمِعَةً». يُمْكِنُ لِدِراسَةِ صورَةٍ ما أَنْ تُوَفِّرَ بِالْمُحَصِّلَةِ، مَعْلوماتٍ يَتَطَلَّبُ وَصْفُها الْكَثيرَ مِنَ الْكَلِماتِ. في الْعُلومِ، يُمْكِنُ أَنْ يُساعِدَكَ اسْتِخْدامُ الصورَةِ أَوْ أَيِّ مَصْدَرٍ إيضاحِيٍّ تَصْويرِيٍّ graphic source آخَرَ عَلى فَهْمِ مَوْضوعٍ مُعَقَّدٍ كالْوارِدِ في الدَّرْسِ الْأَوَّلِ «كَيْفَ يَحْفَظُ جِسْمُكَ عَلى الْأُكْسَجينِ؟».

مِثالٌ

في الدَّرْسِ 1، سَتَتَعَلَّمُ أَنَّ الْهَواءَ الَّذي نَتَنَفَّسُهُ مُكَوَّنٌ مِنْ غازاتٍ مُخْتَلِفَةٍ. وَيُشْكِلُ التَّمْثيلُ الْبَيانِيُّ بِالدّائِرَةِ، كالْمُبَيَّنِ أَدْناهُ، طَريقَةً فَعّالَةً لِإِظْهارِ هٰذا الْواقِعِ. في التَّمْثيلِ الْبَيانِيِّ بِالدّائِرَةِ، تُشَكِّلُ الْأَجْزاءُ أَوِ الْقِطاعاتُ كُلُّها 100 بِالْمِئَةِ. اِسْتَخْدِمِ التَّمْثيلَ الْبَيانِيَّ بِالدّائِرَةِ أَدْناهُ لِلْإِجابَةِ عَنِ السُّؤالَيْنِ التّالِيَيْنِ.

1. أَيُّ غازَيْنِ يُشَكِّلانِ أَغْلَبِيَّةَ الْهَواءِ الَّذي نَتَنَفَّسُهُ؟
2. ما النِّسْبَةُ الْمِئَوِيَّةُ مِنَ الْهَواءِ، الَّتي يُشَكِّلُها الْأُكْسَجينُ؟ فَسِّرْ إِجابَتَكَ.



تَحَدَّثْ!

أُنْظُرْ إِلى الصورَةِ في الصَّفْحَةِ 100.

1. أَيُّ وَظيفَةٍ لِلْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ تَشْرَحُ الصورَةُ؟
2. بِأَيِّ مَعْلوماتٍ تَزَوَّدُكَ الصورَةُ؟

الدَّرْسُ 1

كَيْفَ يَحْصُلُ جِسْمُكَ عَلى الْأُكسجين؟

How Does Your Body Take In Oxygen?

هَلْ حاوَلْتَ يَوْمًا أَنْ تَحْبِسَ أَنْفاسَكَ؟ إِذا سَبَقَ لَكَ أَنْ فَعَلْتَ ذٰلِكَ فَأَنْتَ تَعْرِفُ ما الَّذي لَمْ يَطُلْ حُدوثُهُ. لَقَدِ انْدَفَعَ الْهَواءُ إِلى الْخارِجِ. لَمْ يَكُنْ بِيَدِكَ حيلَةٌ. كانَ عَلَيْكَ أَنْ تَأْخُذَ نَفَسًا. لِماذا يُجْبِرُكَ جِسْمُكَ عَلى التَّنَفُّسِ؟

إِعْدادُ الْهَواءِ لِيَصِلَ إِلى رِئَتَيْكَ

Preparing Air for Your Lungs

يَتَشَكَّلُ حَوالى خُمْسِ الْهَواءِ الَّذي تَسْتَنْشِقُهُ مِنْ غازٍ يُدْعى الْأُكْسِجينَ. تَحْتاجُ خَلاياكَ إِلى الْأُكْسِجينِ لِتَقومَ بِعَمَلِها. وَمِنْ دونِ الْأُكْسِجينِ تَموتُ الْخَلايا، وَلا يَسْتَغْرِقُ مَوْتُ بَعْضِها إِلّا ثَلاثًا إِلى خَمْسِ دَقائِقَ. لِهٰذا، لا تَسْتَطيعُ أَنْ تَحْبِسَ أَنْفاسَكَ إِلّا لِوَقْتٍ قَصيرٍ. يُجْبِرُكَ جِسْمُكَ عَلى التَّنَفُّسِ لِتُبْقِيَ خَلاياكَ حَيَّةً.

عِنْدَما تَسْتَنْشِقُ، يُدْخِلُ **جِهازُكَ التَّنَفُّسِيُّ** respiratory system الْهَواءَ الَّذي يَحْتَوي عَلى الْأُكْسِجينِ، إِلى جِسْمِكَ. تَسْتَخْدِمُ خَلايا جِسْمِكَ الْأُكْسِجينَ. إِذْ تَعْمَلُ خَلاياكَ، فَإِنَّها تُصْدِرُ غازًا يُدْعى ثانِيَ أُكْسيدِ الْكَرْبونِ. هٰذا الْغازُ يَتْرُكُ جِسْمَكَ كَفُقّاعاتٍ في عَمَلِيَّةِ الزَّفيرِ.

يَشْمَلُ الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ الْأَنْفَ وَالرِّئَتَيْنِ وَالْأَنابيبَ الَّتي تَصِلُ بَيْنَهُما. يَدْخُلُ الْهَواءُ إِلى الْجِسْمِ عَبْرَ الْأَنْفِ الَّذي وَظيفَتُهُ إِعْدادُ الْهَواءِ لِلدُّخولِ إِلى الرِّئَتَيْنِ، لِأَنَّ الْهَواءَ الْبارِدَ جِدًّا أَوِ الْجافَّ أَوِ الْمُلَوَّثَ يُمْكِنُ أَنْ يُؤْذِيَ رِئَتَيْكَ. يُسَخِّنُ أَنْفُكَ الْهَواءَ الَّذي تَسْتَنْشِقُهُ، وَيُرَطِّبُهُ وَيُنَظِّفُهُ. اُدْرُسِ الصّورَةَ في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ لِتَعْرِفَ الْمَزيدَ عَنِ الْأَمْرِ.

سَتَتَعَلَّمُ:

- كَيْفَ يَصِلُ الْهَواءُ إِلى رِئَتَيْكَ.
- كَيْفَ يَحْصُلُ خَلايا الْأُكْسِجينِ وَثانِي أُكْسيدِ الْكَرْبونِ في رِئَتَيْكَ.
- كَيْفَ تُساعِدُ الْعَضَلاتُ رِئَتَيْكَ عَلَى الْعَمَلِ.

تَعْريفاتٌ

جِهازٌ تَنَفُّسِيٌّ respiratory system: مَجْموعَةُ الْأَعْضاءِ الَّتي تَأْخُذُ الْأُكْسِجينَ مِنَ الْهَواءِ، وَتُزيلُ ثانِيَ أُكْسيدِ الْكَرْبونِ مِنَ الْجِسْمِ.

الأنف والمنخران

يَدْخُلُ الْهَواءُ عادَةً مِنَ الْمِنْخَرَيْنِ، وَهُما الْفَتْحَتانِ في الأنف. عِنْدَما تَقومُ بِالتَّمارينِ، قَدْ تَتَنَفَّسُ عَبْرَ فَمِكَ بَدَلًا مِنْ أَنْفِكَ. وَذلِكَ لأَنَّكَ بِحاجَةٍ إِلى كَمِّيَّةٍ إِضافِيَّةٍ مِنَ الأُكْسِجينِ، وَيَسْتَطيعُ فَمُكَ أَنْ يَأْخُذَ كَمِّيَّةَ هَواءٍ في نَفْسٍ واحِدٍ أَكْثَرَ مِمّا يَسْتَطيعُ أَنْفُكَ. كَما يُمْكِنُكَ أَيْضًا التَّنَفُّسُ عَبْرَ فَمِكَ عِنْدَما يَكونُ أَنْفُكَ مَسْدودًا بِالزُّكامِ.

تَعْريفاتٌ

مُخاطٌ mucus: سائِلٌ لَزِجٌ تُفْرِزُهُ بِطانَةُ الأَنْفِ، وَالْجُزْءُ الْعُلْوِيُّ مِنَ الْجِهازِ الْمَفْتوحَةُ لِلْخارِجِ.

قَصَبَةٌ هَوائِيَّةٌ trachea: الأُنْبوبُ الَّذي يَمُرُّ مِنَ الْحَلْقِ إِلى الرِّئَتَيْنِ.

▲ بِطانَةُ الأَنْفِ

يُبَيِّنُ هذا الرَّسْمُ الْمَأْخوذُ عَنْ قُرْبٍ لِداخِلِ الأَنْفِ، أَنَّ النَّسيجَ الَّذي يُبَطِّنُ الأَنْفَ يَحْتَوي عَلى أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ. يُساعِدُ الدَّمُ الْمَوْجودُ في الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ عَلى تَسْخينِ الْهَواءِ الَّذي تَسْتَنْشِقُهُ وَتُرَطِّبِهِ. وَتُفْرِزُ بِطانَةُ الأَنْفِ سائِلًا لَزِجًا يُدْعى **الْمُخاطَ** mucus، وَهُوَ يَزيدُ مِنْ رُطوبَةِ الْهَواءِ. وَيَحْتَجِزُ كُلٌّ مِنَ الْمُخاطِ وَالشُّعَيْراتِ الدَّقيقَةِ، داخِلَ الأَنْفِ، الْغُبارَ الْمَوْجودَ في الْهَواءِ. عِنْدَما تَتَمَخَّطُ، تَتَخَلَّصُ مِنْ أَيِّ شَيْءٍ مُحْتَجَزٍ في الْمُخاطِ، بِما في ذلِكَ بَعْضُ الْجَراثيمِ.

الْقَصَبَةُ الْهَوائِيَّةُ

بَعْدَ أَنْ يُسَخِّنَ الأَنْفُ الْهَواءَ وَيُرَطِّبَهُ وَيُنَظِّفَهُ، يَنْتَقِلُ الْهَواءُ إِلى الْحَلْقِ ثُمَّ يَتَّجِهُ إِلى الرِّئَتَيْنِ نُزولًا عَبْرَ **الْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ** trachea.

داخِلَ رِئَتَيْكَ

Inside Your Lungs

عِنْدَما **تَسْتَنْشِقُ** inhale، يَدْخُلُ الْهَواءُ إِلى جِسْمِكَ. فيما تُتابِعُ الْقِراءَةَ، اِسْتَعِنْ بِالصّورَةِ في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ لِتَتَخَيَّلَ ماذا يَحْصُلُ بَيْنَما يَنْتَقِلُ الْهَواءُ عَبْرَ جِهازِكَ التَّنَفُّسِيِّ.

أَنْتَ تَعْرِفُ أَنَّ الْهَواءَ يَنْتَقِلُ عَبْرَ الْأَنْفِ والْحَلْقِ والْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ. تَقْسِمُ هٰذِهِ الْأَخيرَةُ إِلى **شُعْبَتَيْنِ هَوائِيَّتَيْنِ** bronchial tubes، تَتَّجِهُ كُلٌّ مِنْهُما إِلى داخِلِ رِئَةٍ. داخِلَ الرِّئَتَيْنِ، تَنْقَسِمُ الشُّعْبَتانِ الْهَوائِيَّتانِ إِلى أَنابيبَ أَصْغَرَ فَأَصْغَرَ. تُؤَدّي الْأَنابيبُ الْأَصْغَرُ حَجْمًا إِلى عَناقيدَ مِنْ جُيوبٍ دَقيقَةٍ، تُسَمّى **الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةَ** air sacs. لاحِظْ في الشَّكْلِ 47، أَنَّ شَبَكَةً مِنْ أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ دَقيقَةٍ تُحيطُ بِكُلِّ حُوَيْصَلَةٍ هَوائِيَّةٍ.

يَدْخُلُ الْهَواءُ الْمُسْتَنْشَقُ الْغَنِيُّ بِالْأُكْسَجينِ إِلى الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ. في تِلْكَ اللَّحْظَةِ، يَكونُ في الدَّمِ الَّذي في الْأَوْعِيَةِ حَوْلَ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ، الْكَثيرُ مِنْ ثاني أُكْسيدِ الْكَربونِ، الَّذي كانَ قَدْ أَخَذَهُ الدَّمُ مِنْ خَلايا الْجِسْمِ. يَحْتَوي الدَّمُ هُنا عَلى الْقَليلِ مِنَ الْأُكْسَجينِ.

يَحْصُلُ تَبادُلٌ سَريعٌ لِلْغازاتِ. يَمُرُّ الْأُكْسَجينُ مِنَ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ إِلى الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ. يَحْتَوي الدَّمُ الْآنَ عَلى أُكْسَجينٍ يَنْقُلُهُ إِلى خَلايا الْجِسْمِ. وَفي الْوَقْتِ نَفْسِهِ الَّذي يَخْرُجُ فيهِ الْأُكْسَجينُ مِنَ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ، يَمُرُّ ثاني أُكْسيدِ الْكَربونِ مِنَ الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ إِلى الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ. وَتَتْرُكُ ثاني أُكْسيدِ الْكَربونِ جِسْمَكَ عِنْدَما **تَزْفُرُ** exhale، أَوْ تُخْرِجُ الْهَواءَ مِنَ الرِّئَتَيْنِ.

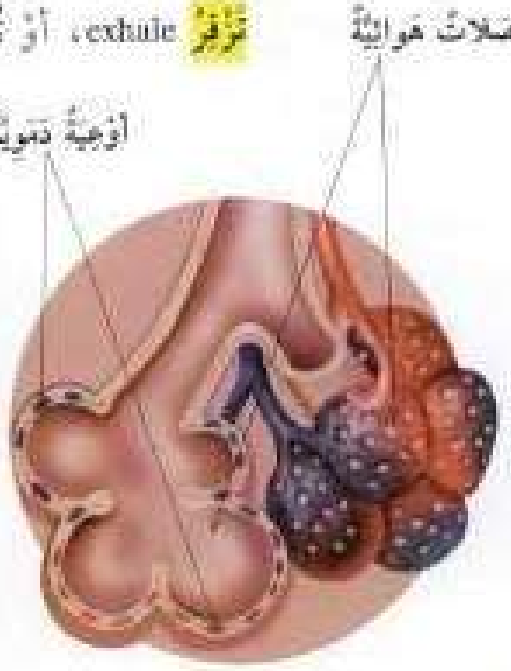
تَعْريفاتٌ

تَسْتَنْشِقُ inhale: تُدْخِلُ الْهَواءَ إِلى الرِّئَتَيْنِ.

شُعْبَةٌ هَوائِيَّةٌ bronchial tube: أَحَدُ الْفَرْعَيْنِ اللَّذَيْنِ يَتَشَعَّبانِ مِنَ الْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ وَيَدْخُلانِ الرِّئَتَيْنِ.

حُوَيْصَلَةٌ هَوائِيَّةٌ air sac: واحِدٌ مِنَ الْجُيوبِ الدَّقيقَةِ في الرِّئَتَيْنِ، يَحْصُلُ في داخِلِهِ تَبادُلُ الْأُكْسَجينِ وَثاني أُكْسيدِ الْكَربونِ.

تَزْفُرُ exhale: تُخْرِجُ الْهَواءَ مِنَ الرِّئَتَيْنِ.

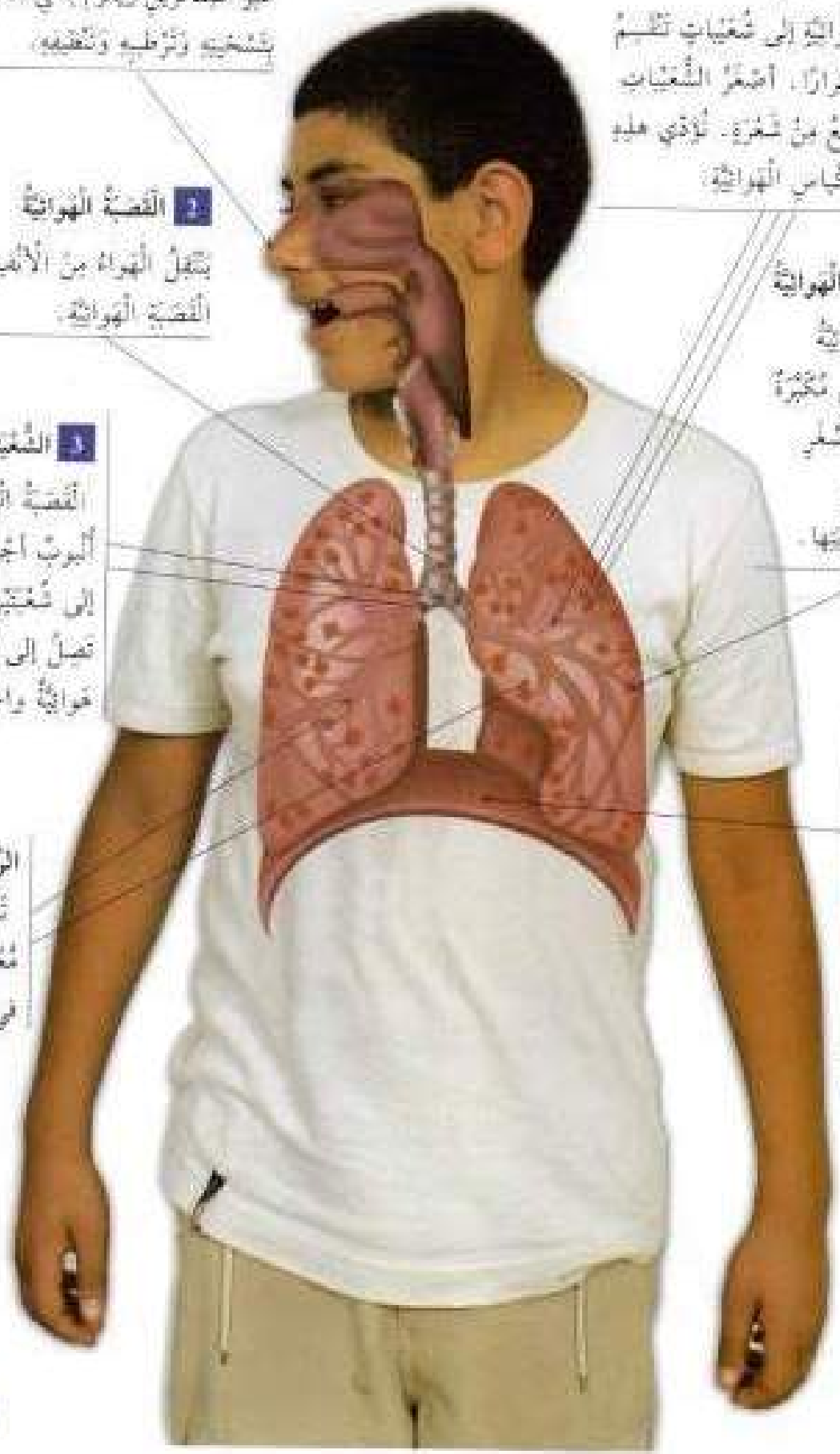


الشَّكْلُ 47

◄ تَبادُلُ الْغازاتِ في الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ

يُظْهِرُ الرَّسْمُ الْمَقْطَعِيُّ أَنَّ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةَ جَوْفاءُ. وَجُدْرانُ كُلٍّ مِنَ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ والْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ الْمُحيطَةِ بِهِ رَقيقَةٌ جِدًّا بِحَيْثُ تَسْتَطيعُ الْغازاتُ الْمُرورَ عَبْرَها بِسُهولَةٍ. يَمُرُّ الْأُكْسَجينُ مِنَ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ إِلى داخِلِ الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ، وَيَمُرُّ ثاني أُكْسيدِ الْكَربونِ مِنَ الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ إِلى الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ. في الرِّئَتَيْنِ أَكْثَرُ مِنْ 300 مِليونِ حُوَيْصَلَةٍ هَوائِيَّةٍ.

الجهازُ التَّنفُّسيّ



1 الأنفُ والمِنخَران

يَدخُلُ الهواءُ الجهازَ التَّنفُّسيَّ عَبْرَ المِنخَرَيْنِ ويَقومُ بافي الأنفِ بِتَسخينِهِ وتَرطيبِهِ وتَنقيتِهِ.

2 القَصَبَةُ الهَوائيَّةُ

يَنتقِلُ الهواءُ مِنَ الأنفِ عَبْرَ القَصَبَةِ الهَوائيَّةِ.

3 الشُّعَبانِ الهَوائيَّتانِ

القَصَبَةُ الهَوائيَّةُ هي أنبوبٌ أجوفُ يَنقَسِمُ إلى شُعْبَتَيْنِ هَوائيَّتَيْنِ. تَصِلُ إلى كُلِّ رِئةٍ شُعْبَةٌ هَوائيَّةٌ واحِدَةٌ.

4 أنابيبُ أصغَرُ فأصغَرُ

تَنقَسِمُ كُلُّ شُعْبَةٍ هَوائيَّةٍ إلى شُعَيْباتٍ تَنظيمُ بِدَوْرِها هِرارًا وتَكْرارًا. أصغَرُ الشُّعَيْباتِ في الرِّئتَيْنِ هي أرفَعُ مِنْ شَعْرَةٍ. تُؤدّي هذهِ الشُّعَيْباتُ إلى الأكياسِ الهَوائيَّةِ.

5 التَّحويصَلاتُ الهَوائيَّةُ

التَّحويصَلاتُ الهَوائيَّةُ الظّاهِرَةُ في الرَّسْمِ مُكَبَّرَةٌ جِدًّا. فهي مِنَ الصِّغَرِ بِحَيْثُ تَحْتاجُ إلى ميكروسكوبٍ لِرُؤيَتِها.

الحِجابُ الحاجِزُ

تُساعِدُكَ هذهِ العَضَلَةُ الكَبيرَةُ عَلى الشَّهيقِ والزَّفيرِ. اِقْلِبِ الصَّفْحَةَ لِتَتَعَلَّمَ المَزيدَ عَنْها.

الرِّئتانِ

تَمْلَأُ رِئتاكَ مُعْظَمَ التَّجويفِ في الصَّدْرِ.

الشكل 48
► الشهيق
لتدخل أكبر كمية ممكنة من الهواء إلى رئتيك، يجب أن تقف أو تجلس وكتفاك مستقيمتان. تستطيع أن تثبت ذلك بعمل العكس. انحنِ إلى الأمام وحاول أن تأخذ نفسًا عميقًا. ماذا يحصل؟ لماذا؟

تعريفات
حجاب حاجز diaphragm
العضلة الكبيرة المؤجورة تحت الرئتين التي تساعدك على التنفس.

الْعَضَلاتُ الَّتي تُساعِدُ رِئَتَيْكَ عَلى الْعَمَلِ
Muscles That Help Your Lungs Work

أَصْبَحْتَ تَعْرِفُ الآنَ الْمَسارَ الَّذي يَسْلُكُهُ الْهَواءُ مِنْ رِئَتَيْكَ وَإِلَيْهِما. إِلّا أَنَّكَ قَدْ تَسْأَلُ: ما الَّذي يَدْفَعُ الْهَواءَ إِلى الْحَرَكَةِ؟ كَيْفَ تَشْهَقُ وَتَزْفِرُ؟ لِلأَمْرِ عَلاقَةٌ بِالْعَضَلاتِ.

لَيْسَ لِرِئَتَيْكَ الرَّخْوَتَيْنِ والإِسْفَنْجِيَّتَيْنِ عَضَلاتٌ. الْعَضَلاتُ الَّتي تَسْمَحُ لَكَ بِالتَّنَفُّسِ هِيَ خارِجَ رِئَتَيْكَ. **الْحِجابُ الْحاجِزُ** diaphragm هُوَ سَطْحٌ عَضَلِيٌّ كَبيرٌ تَحْتَ رِئَتَيْكَ. تَسْتَطيعُ رُؤْيَةَ الْحِجابِ الْحاجِزِ في الصَّفْحَةِ 99. لَدَيْكَ عَضَلاتٌ أَيْضًا بَيْنَ أَضْلاعِكَ، وَهِيَ تَعْمَلُ مَعَ حِجابِكَ الْحاجِزِ لِتُساعِدَكَ عَلى التَّنَفُّسِ.

إِفْتَرِضْ أَنَّكَ تُريدُ نَفْخَ كُرَةِ الشّاطِئِ الَّتي تَراها في الشَّكْلِ 48. يَنْبَغي أَوَّلًا أَنْ تَأْخُذَ نَفَسًا عَميقًا. وَلِكَيْ يَحْصُلَ ذلِكَ، تَتَقَلَّصُ عَضَلاتُ حِجابِكَ الْحاجِزِ. وَإِذْ يَتَقَلَّصُ، يَنْبَسِطُ وَيَهْبِطُ. تَتَقَلَّصُ أَيْضًا الْعَضَلاتُ بَيْنَ أَضْلاعِكَ دافِعَةً هٰذِهِ الأَخيرَةَ إِلى الأَعْلى وَإِلى الْخارِجِ. تَجْعَلُ هٰذِهِ التَّحَرُّكاتُ الْحَيِّزَ داخِلَ صَدْرِكَ أَوْسَعَ، فَيَنْدَفِعُ الْهَواءُ إِلى داخِلِ رِئَتَيْكَ لِيَحْتَلَّ الْمَكانَ الإِضافِيَّ.

الشّكل 49

▶ الزّفير

ضع يديك على صدرك، ومن ثمّ على أضلاعك إذ تزفر عدّة مرّات، لاحظ كيف تتحرّك أضلاعك نزولًا وإلى الداخل عندما تزفر.

عندما تكونُ مستعدًّا لِتزفر داخل حُجرة الشّاطئ، ترتخي عضلاتُ حجابك الحاجز، فيرتفعُ آخذًا شكلَهُ الطّبيعيّ الشّبيه بالقُبّة. كما أنّ العضلات بين أضلاعك ترتخي أيضًا. تتحرّكُ أضلاعُك نزولًا نحو الداخل. تجعلُ هذه التّحرّكاتُ الحيّزَ داخل صدرك أصغر، فيندفعُ الهواء إلى الخروج من رئتيك.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 1

1. ما هي الطّرائقُ الثّلاث الّتي يُغيّر بها أنفُك الهواء الّذي تستنشقُه؟
2. صِفْ تبادُلَ الغازات الّذي يحصلُ داخل الأكياس الهوائيّة لرئتيك.
3. كيف تساعدُك العضلاتُ تحت رئتيك وبين أضلاعك على الشّهيق؟
4. **مصادرُ إيضاحيّةٌ تصويريّة**

استخدِم المعلومات الواردة في الصّورة، في الصّفحة 97، لتقارنَ التّنفّسَ عبرَ أنفك بالتّنفّس عبرَ فمك، وتقابلَ بينهما.

صُنْعُ نَموذَجٍ لِلتَّنَفُّسِ

Making a Breathing Model

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ

- الإسْتِنْتاجُ
- التَّوَقُّعُ
- المُلاحَظَةُ
- صُنْعُ النَّماذِجِ واسْتِخْدامُها

لَوازِمُ النَّشاطِ

- مَعْجونُ تَشْكيلٍ
- نَظّارَاتٌ واقِيَةٌ
- بالونٌ صَغيرٌ
- بالونٌ كَبيرٌ
- عودُ مَصّاصٍ بِلاسْتيكيٍّ
- رِباطٌ
- مِقَصٌّ
- كوبٌ بِلاسْتيكيٌّ لَهُ فُتْحَةٌ في قَعْرِهِ

الاسْتِعْدادُ

بِإمْكانِكَ أنْ تَصْنَعَ نَموذَجًا عَنِ الجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ لِتُمَثِّلَ كَيْفَ يُساعِدُكَ الحِجابُ الحاجِزُ عَلى التَّنَفُّسِ.

شَتَتَبَّعُ في دِراسَةِ عَمَلِ النَّموذَجِ بِدِقَّةٍ لِتُكْمِلَ النَّشاطَ.

اِتَّبِعِ الخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ أدْناهُ، واسْتَخْدِمِ الجَدْوَلَ لِتَسْجيلِ تَوَقُّعاتِكَ وَمُلاحَظاتِكَ.

	التَّوَقُّعاتُ	المُلاحَظاتُ
بالونٌ تَمَّ نَفْخُهُ		
بالونٌ فَوْقَ فُتْحَةٍ		

2. ضَعْ نَظّارَتَكَ الواقِيَةَ، وابْدَأْ بِصُنْعِ نَموذَجِكَ بِوَصْلِ فُتْحَةِ البالونِ الصَّغيرِ بِعودِ المَصّاصِ البِلاسْتيكِيِّ، ثُمَّ اسْتَخْدِمْ رِباطًا لِتَثْبيتِ البالونِ.

3. اِمْسِكِ الكوبَ البِلاسْتيكِيَّ رَأْسًا عَلى عَقِبٍ، وَأَدْخِلِ الجِهَةَ المَفْتوحَةَ لِعودِ المَصّاصِ صُعودًا عَبْرَ الفُتْحَةِ في الكوبِ. اِحْرِصْ عَلى أنْ يَكونَ البالونُ بِكامِلِهِ داخِلَ الكوبِ، ثُمَّ شُدَّ بِإحْكامٍ الفُتْحَةَ حَوْلَ عودِ المَصّاصِ بِواسِطَةِ مَعْجونِ التَّشْكيلِ (الصّورَةُ أ). يُمَثِّلُ عودُ المَصّاصِ أنْبوبَ القَصَبَةِ الهَوائِيَّةِ، والبالونُ إحْدى الرِّئَتَيْنِ، والكوبُ الحَيِّزَ داخِلَ الصَّدْرِ.

4. اِسْتَخْدِمِ المِقَصَّ لِقَطْعِ عُنُقِ البالونِ الكَبيرِ. بَيْنَما يَحْمِلُ طالِبٌ آخَرُ الكوبَ، شُدَّ بِحَذَرٍ البالونَ المَقْصوصَ فَوْقَ فَمِ الكوبِ لِتُغْلِقَهُ. يُمَثِّلُ البالونُ المَشْدودُ الحِجابَ الحاجِزَ.

5. ماذا سَيَحْصُلُ لِلْبالونِ الصَّغيرِ إذا شَدَدْتَ نُزولًا البالونَ المَشْدودَ؟ ماذا سَيَحْصُلُ إذا ضَغَطْتَ صُعودًا عَلى البالونِ المَشْدودِ؟ سَجِّلْ تَوَقُّعاتِكَ

الصورةُ أ

الصورةُ ب

6 شُدَّ برفقٍ نزولًا على البالونِ الكبيرِ بينما تحملُ الكوبَ في يدكَ الأخرى (الصورةُ ب). وبعدَ ثمَّ اضغطْ أيضًا برفقٍ صعودًا على البالونِ الكبيرِ. وسجِّلْ ملاحظاتكَ.

فراقبةٌ ذاتيةٌ

هلْ أخطأتَ الخطواتِ كلَّها على النَّحوِ الصَّحيحِ؟

فَسِّرْ نَتائِجَكَ

1. قارنْ توقُّعاتكَ بملاحظاتكَ. إلى أيِّ حدٍّ تناسبتْ توقُّعاتكَ معَ ملاحظاتكَ؟
2. قارنْ كيفيَّةَ عملِ نموذجكَ بعمليَّةِ التَّنفُّسِ الحقيقيَّةِ، وقابلْ بينهما. ما أوجهُ الشَّبهِ وأوجهُ الاختلافِ التي تلاحظُها؟
3. استنتجْ. ما قدْ تكونُ الفائدةُ منْ وجودِ حجابٍ حاجزٍ قويٍّ جدًّا؟

إبحثْ أكثرَ

ماذا يحصلُ لوْ كانَ في الكوبِ فتحةٌ؟ ضعْ خطَّةً لتجيبَ عنْ هذا السُّؤالِ وعنْ غيرِهِ منَ الأسئلةِ التي قدْ تخطرُ ببالكَ.

تَقييمُ ذاتيٍّ

- اتَّبعتُ التَّعليماتِ لصنعِ نموذجٍ عنِ الجهازِ التَّنفُّسيِّ.
- سجَّلتُ توقُّعاتي وملاحظاتي حولَ كيفيَّةِ عملِ النَّموذجِ.
- قارنتُ توقُّعاتي بملاحظاتي.
- قارنتُ النَّموذجَ بعمليَّةِ التَّنفُّسِ الحقيقيَّةِ، وقابلتُ بينهما.
- تحدَّثتُ بانشغالٍ حولَ فائدةِ وجودِ حجابٍ حاجزٍ قويٍّ.

الدَّرْسُ 2

كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ جِسْمُكَ الْأُكسجينَ؟

How Does Your Body Use Oxygen?

يُرسِلُ مضربُكَ الكُرةَ لتطيرَ! فيما ترِدُ الكُرةَ، آخرُ ما يشغلُ بالَكَ هوَ كيفيةُ عملِ خلايا جسمِكَ. غيرَ أنَّ كلَّ حركةٍ تقومُ بها، تتوقفُ على وُصولِ الأكسجينِ إلى خلاياكَ واستخدامِها لهُ.

سَتَتَعَلَّمُ:

- كيفَ يَنتقلُ الأكسجينُ منَ رئتَيكَ إلى خلايا جسمِكَ.
- كيفَ تستخدمُ الخلايا الأكسجينَ لتُطلقَ الطاقةَ منَ الغذاءِ.

تَعْرِيفاتٌ

شُعَيْرَةٌ دَمَوِيَّةٌ capillaries: وِعاءٌ دَمَوِيٌّ دقيقٌ ذو جُدرانٍ رقيقةٍ يَنقلُ عبرَها الأكسجينُ والأغذيةُ والفضلاتُ

نَقْلُ الأكسجينِ إلى خَلاياكَ

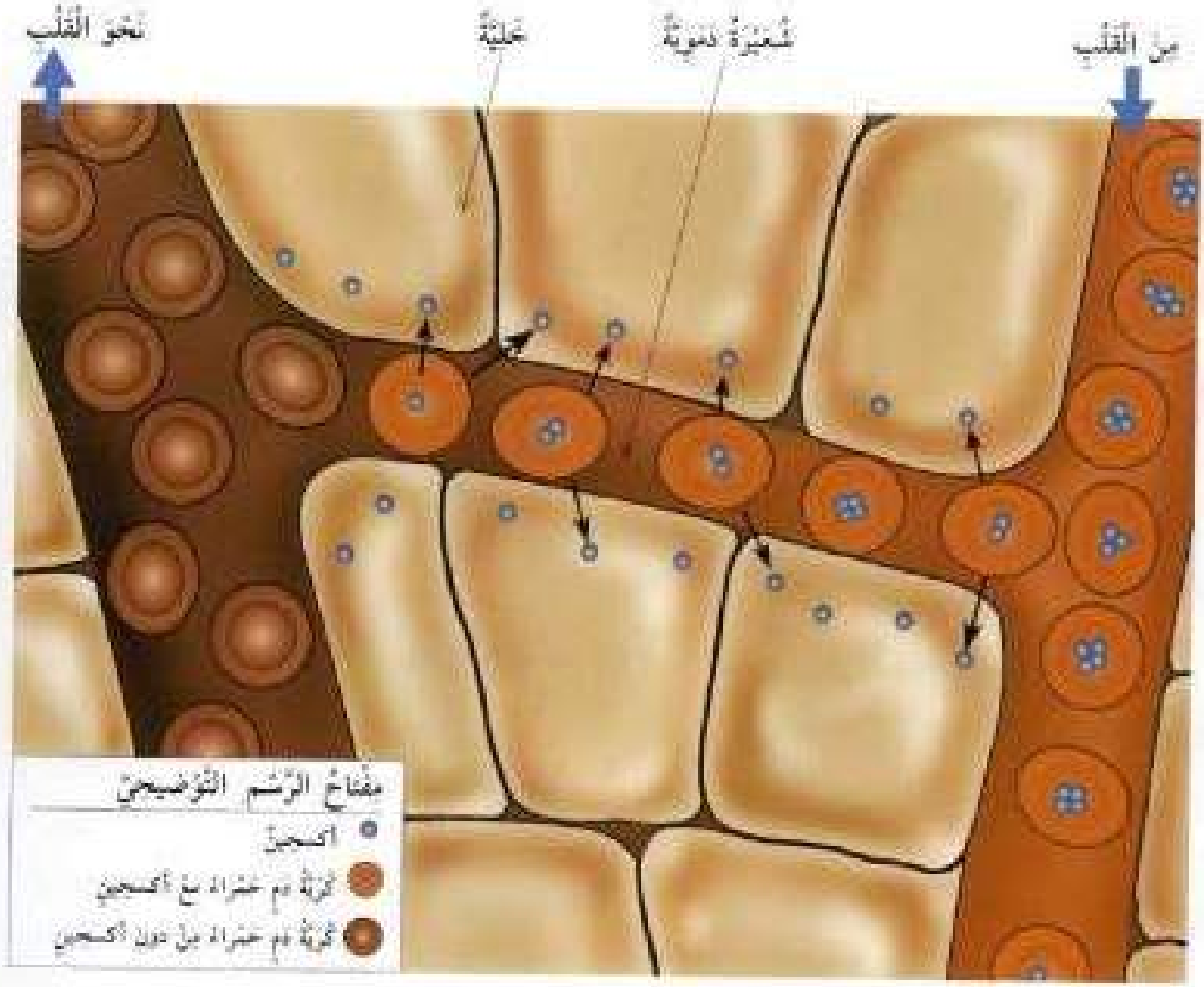
Carrying Oxygen to Your Cells

تعلَّمْتَ أنَّ الأكسجينَ يَنتقلُ منْ رِئتَيكَ إلى دمِكَ. في الدَّمِ، تَحملُ كُرَيَّاتُ (خلايا) الدَّمِ الحمراءِ الأكسجينَ. تطفو هذهِ الكُرَيَّاتُ في البلازما الَّتي هيَ الجُزءُ السائلُ منَ الدَّمِ. عندَما تَحملُ كُرَيَّاتُ الدَّمِ الحمراءِ الأكسجينَ، يكونُ لونُها أحمرَ فاتحًا.

تَنقلُ الأوعيةُ الدَّمويةُ الدَّمَ الغنيَّ بالأكسجينِ منْ رِئتَيكَ إلى قلبِكَ. يَضُخُّ القلبُ الدَّمَ إلى وِعاءٍ دَمَوِيٍّ كبيرٍ يُسمَّى الشِّريانَ. يتفرَّعُ هذا الشِّريانُ الكبيرُ إلى شرايينَ أصغرَ تنقسمُ في النِّهايةِ إلى **شُعَيْراتٍ دَمَوِيَّةٍ** capillaries، وهذهِ الأخيرةُ هيَ أوعيةٌ دَمَوِيَّةٌ دقيقةٌ ذاتُ جُدرانٍ رقيقةٍ جدًّا. تَنقلُ آلافُ الكيلومتراتِ منَ الشُّعَيْراتِ الدَّمويةِ الدَّمَ عبرَ جسمِكَ. فتقريبًا كلُّ خليةٍ في الجسمِ تقعُ قُربَ شُعَيْرةٍ دَمَوِيَّةٍ.

الشَّكْلُ 50

◄ العبْ بالكُرةِ، إذًا خلايا، ارْسُمْ صورةً، ما منْ مشكلةٍ! فمهما فعلْتَ، تَستخدمُ خلايا جسمِكَ الأكسجينَ الَّذي يُزوِّدُها بهِ دمُكَ.



الشكل 51

▲ تُطلِقُ كُرَيّاتُ الدَّمِ الحَمْراءِ الَّتي تَتَحَرَّكُ عَبْرَ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ الأكسجينَ الَّذي تَحْمِلُهُ. يَمُرُّ الأكسجينُ عَبْرَ الجُدْرانِ الرَّقيقَةِ لِلشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ، وَيَدْخُلُ إلى خَلايا الجِسْمِ. بَعْدَ أنْ يوصِلَ الدَّمُ الأكسجينَ الَّذي يَحْمِلُهُ، يَتَدَفَّقُ عائِدًا باتِّجاهِ القَلْبِ.

الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ هِيَ مِنَ الضِّيقِ، بِحَيْثُ لا تَسْتَطيعُ كُرَيّاتُ الدَّمِ الحَمْراءِ أنْ تَمُرَّ عَبْرَها إلّا واحِدَةً تِلْوَ الأُخْرى. فيما تَنْتَقِلُ كُرَيّاتُ الدَّمِ الحَمْراءِ عَبْرَ شُعَيْرَةٍ دَمَوِيَّةٍ، تُعْطي الأكسجينَ الَّذي تَحْمِلُهُ إلى خَلايا الجِسْمِ خارِجَ الشُّعَيْرَةِ الدَّمَوِيَّةِ. يُظْهِرُ الشَّكْلُ 51 هذِهِ العَمَلِيَّةَ.

بَعْدَ أنْ تَتَخَلّى كُرَيّاتُ الدَّمِ الحَمْراءِ عَنِ الأكسجينِ الَّذي تَحْمِلُهُ، تُصْبِحُ قاتِمَةً، باهِتَةً، مائِلَةً إلى اللَّوْنِ الأُرْجُوانِيِّ. عِنْدَئِذٍ، يَتَدَفَّقُ الدَّمُ مِنَ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ إلى أوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ تُسَمّى أوْرِدَةً. تَحْمِلُ الأوْرِدَةُ الدَّمَ إلى قَلْبِكَ الَّذي يَضُخُّ الدَّمَ إلى رِئَتَيْكَ، وَهُناكَ تَلْتَقِطُ كُرَيّاتُ الدَّمِ الحَمْراءِ، المَزيدَ مِنَ الأكسجينِ مِنَ الحُوَيْصَلاتِ الهَوائِيَّةِ. يَمُرُّ دَمُكَ كُلُّهُ تَقْريبًا عَبْرَ رِئَتَيْكَ حَوالى مَرَّةً في الدَّقيقَةِ الواحِدَةِ.

اِسْتِخْدامُ الأُكْسجينِ لإطْلاقِ الطّاقَةِ

Using Oxygen to Release Energy

تَحْتاجُ الكائِناتُ الحَيَّةُ كُلُّها تَقْريبًا إلى الأكْسجينِ لِتَبْقى عَلى قَيْدِ الحَياةِ. لَقَدْ تَعَلَّمْتَ كَيْفَ يَصِلُ الأكْسجينُ مِنَ الهَواءِ إلى رِئَتَيْكَ وَمِنْ ثَمَّ إلى خَلايا جِسْمِكَ. أنْتَ أيْضًا تَحْتاجُ مِثْلَ الكائِناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى إلى الغِذاءِ. يُحَوِّلُ جِهازُكَ الهَضْميُّ الغِذاءَ إلى مَوادَّ مُغَذِّيَةٍ، تُسَمّى المُغَذِّياتِ، وَهِيَ تَمُرُّ مِنْ جِهازِكَ الهَضْميِّ إلى دَمِكَ. تَنْقُلُ البَلازْما المُغَذِّياتِ تَمامًا كَما تَنْقُلُ كُرَيّاتُ الدَّمِ الحَمْراءِ. وَتَدْخُلُ المُغَذِّياتُ إلى خَلايا جِسْمِكَ بِالطَّريقَةِ نَفْسِها الَّتي يَدْخُلُ بِها الأكْسجينُ.

العَديدُ مِنَ المُغَذِّياتِ عِبارَةٌ عَنْ أشْكالٍ بَسيطَةٍ مِنَ السُّكَّرِ. تَسْتَخْدِمُ خَلاياكَ الأكْسجينَ لِتُفَكِّكَ السُّكَّرَ إلى ثاني أكْسيدِ الكَرْبونِ وَماءٍ. عِنْدَما تُفَكِّكُ خَلاياكَ السُّكَّرَ تُطْلِقُ مِنْهُ طاقَةً. تُظْهِرُ المُعادَلَةُ أدْناهُ هٰذِهِ العَمَلِيَّةَ. تُسْتَمَدُّ مُعْظَمُ الطّاقَةِ الَّتي يَحْتاجُ إلَيْها جِسْمُكَ بِهٰذِهِ الطَّريقَةِ.

كُلُّ نَشاطٍ يُمْكِنُ أنْ تُفَكِّرَ فيهِ، يَسْتَخْدِمُ الطّاقَةَ. أيٌّ مِنَ النَّشاطاتِ المُبَيَّنَةِ في الشَّكْلِ 52 على هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ يَسْتَخْدِمُ، بِاعْتِقادِكَ، أكْبَرَ قَدْرٍ مِنَ الطّاقَةِ؟

الشَّكْلُ 52

▲ تَسْتَخْدِمُ هٰذِهِ النَّشاطاتُ كُلُّها الطّاقَةَ. فَإنْ كُنْتَ جالِسًا أوْ واقِفًا وَأنْتَ ساكِنٌ تَمامًا، يَحْتاجُ جِسْمُكَ إلى الطّاقَةِ لِلتَّنَفُّسِ أوِ الهَضْمِ أوِ القِيامِ بِنَشاطاتٍ أساسِيَّةٍ أُخْرى. تَسْتَخْدِمُ خَلايا جِسْمِكَ الطّاقَةَ حَتّى وَأنْتَ نائِمٌ.

التَّنَفُّسُ

سُكَّرٌ + أكْسجينٌ ← ثاني أكْسيدِ الكَرْبونِ + ماءٌ + طاقَةٌ

حاجةُ الجِسْمِ إلى الطّاقةِ جليّةٌ بالنّسبةِ إلى نشاطاتٍ كالرّقصِ والسّباحةِ. ولكنّها، قدْ لا تبدو كذلكَ بالنّسبةِ إلى نشاطاتٍ أُخرى. فهلْ كُنْتَ تعلَمُ مَثَلًا، أنّ خلايا جسمِكَ تَستخدِمُ الطّاقةَ لِتُبقيَكَ دافئًا؟ وتَستخدِمُ الخلايا أيضًا، الطّاقةَ لِتَنْمُوَ وتَنقسِمَ وتُصلِحَ الأعطالَ. تَستخدِمُ خلايا الدّماغِ الطّاقةَ لِمُساعدَتِكَ على التّفكيرِ. وتَستخدِمُ خلايا قلبِكَ الطّاقةَ لِضخِّ الدّمِ.

تُخبِرُ أحيانًا مِنَ استعمالِ عضلاتِكَ، بحيثُ تَعجزُ خلاياكَ العضليّةُ عنْ أنْ تُطلِقَ مِنَ المُغذّياتِ طاقةً كافيةً، فتَشعُرُ عضلاتُكَ بالتّعبِ. عندَما تكونُ مُرتاحًا، تَستعيدُ خلاياكَ العضليّةُ مِنْ دمِكَ كمّيّةً أكبرَ مِنَ الأكسجينِ والمُغذّياتِ، عندئذٍ تَستطيعُ الخلايا أنْ تُطلِقَ طاقةً أكثرَ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 2

1. كيفَ يَصِلُ الأكسجينُ مِنْ كُرَيّاتِ الدّمِ الحمراءِ إلى خلايا الجسمِ؟
2. ماذا تَفعلُ خلايا الجسمِ بالأكسجينِ الّذي تتلقّاهُ؟
3. التّسلسُلُ

ضعِ الخطواتِ التّاليةَ في التّسلسُلِ الصّحيحِ: أ. يَصِلُ الدّمُ الغنيُّ بالأكسجينِ إلى الشّعيراتِ الدّمويّةِ؛ ب. يَدخُلُ الأكسجينُ خلايا الجسمِ؛ ج. يَضُخُّ القلبُ الدّمَ الغنيَّ بالأكسجينِ؛ د. يَنتقِلُ الأكسجينُ عبرَ جُدرانِ الشّعيراتِ الدّمويّةِ.

سَنَتَعَلَّمُ:

- كَيْفَ تَتَخَلَّصُ الْخَلايا الْفَضَلاتِ وَتَتَخَلَّصُ مِنْها.
- كَيْفَ تُزيلُ الْجِسْمُ فَضَلاتِ الْخَلايا مِنَ الدَّمِ.
- الأَنْشِطَةَ الَّتي تَجْعَلُ جِسْمَكَ يُخْرِجُ الْماءَ.

الدَّرْسُ 3

كَيْفَ يَتَخَلَّصُ جِسْمُكَ مِنْ فَضَلاتِ الْخَلايا؟

How Does Your Body Get Rid of Cell Wastes?

«لا تَنْسَ أَنْ تَرْمِيَ كيسَ النُّفاياتِ في الْقُمامَةِ!» قالَ والِدُ صَديقِكَ وَأَنْتُما تَسْتَعِدّانِ لِلذَّهابِ في نُزْهَةٍ. تَذَمَّرَ صَديقُكَ وَهُوَ يَحْمِلُ الْكيسَ الضَّخْمَ قائِلاً: «كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ يَنْتُجَ عَنْ عائِلَةٍ واحِدَةٍ صَغيرَةٍ هذا الْكَمُّ الْكَبيرُ مِنَ النُّفاياتِ؟»

تعريفاتٌ

جهاز إخراجي
excretory system
مَجْموعَةُ الأَعْضاءِ الَّتي تَتَخَلَّصُ مِنْ فَضَلاتِ الْخَلايا.

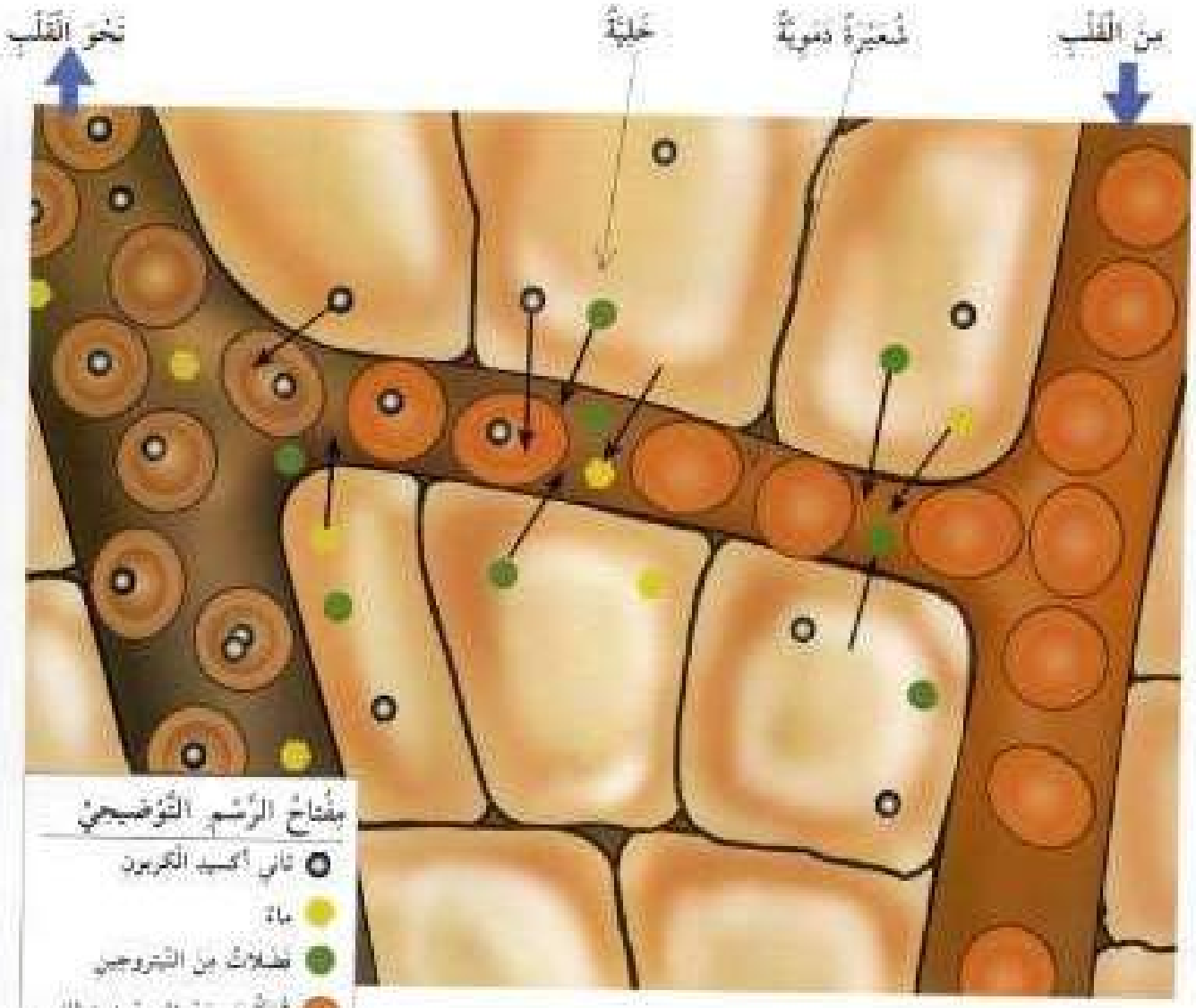
إِنْتاجُ الْفَضَلاتِ والتَّخَلُّصُ مِنْها

Producing and Getting Rid of Wastes

تَنْتُجُ عَنِ الْعائِلاتِ فَضَلاتٌ عَلى شَكْلِ قُمامَةٍ. عِنْدَما تَقومُ خَلايا الْجِسْمِ بِعَمَلِها، فَإِنَّها تُنْتِجُ أَيْضًا فَضَلاتٍ تُدْعى أُكْسيدَ الْكَربونِ وَفَضَلاتٍ تَحْتَوي عَلى النّيتروجينِ. بَعْضُ فَضَلاتِ الْخَلايا غَيْرُ مُؤْذِيَةٍ، لَكِنْ لا يَسْتَطيعُ جِسْمُكَ اسْتِخْدامَها. يُفْرِزُ جِسْمُكَ فَضَلاتِ الْخَلايا أَيْ يَتَخَلَّصُ مِنْها. يَقومُ **جِهازُكَ الإِخْراجِيُّ** excretory system بِمُعْظَمِ هذا الْعَمَلِ وَيَتَلَقّى الْمُساعَدَةَ مِنْ رِئَتَيْكَ وَجِلْدِكَ.

تَخْتَلِفُ فَضَلاتُ الْخَلايا عَنِ الْفَضَلاتِ الْحامِضَةِ أَوِ الصُّلْبَةِ، الَّتي هِيَ مَوادُّ مُتَبَقِّيَةٌ مِنَ الطَّعامِ لا يَسْتَطيعُ جِسْمُكَ هَضْمَها، وَهِيَ تُخْتَزَنُ في الأَمْعاءِ الْغَليظَةِ قَبْلَ أَنْ تَخْرُجَ مِنْ جِسْمِكَ.

تُنْتِجُ خَلايا جِسْمِكَ باسْتِمْرارٍ فَضَلاتٍ عَنْها. وَيُنْتِجُ ثاني أُكْسيدِ الْكَربونِ وَالْماءُ عِنْدَما تُفَكِّكُ خَلايا جِسْمِكَ السُّكَّرَ لِتُطْلِقَ طاقَةً. تُنْتِجُ فَضَلاتٌ أُخْرى تَحْتَوي عَلى النّيتروجينِ، عِنْدَما تُفَكِّكُ خَلايا جِسْمِكَ مُغَذِّيًا آخَرَ، هُوَ الْبروتينُ، لِتَسْتَخْدِمَهُ في النُّمُوِّ وَإِصْلاحِ الأَعْطالِ.



تُطلِقُ خَلايا جِسْمِكَ ثاني أكسيدِ الكربونِ وَفَضَلاتِ النيتروجينِ والْماءَ الزّائِدَ. تَنْتَقِلُ هذِهِ الْموادُّ عَبْرَ الْجُدْرانِ الرَّقيقَةِ لِلشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ الْمُجاوِرَةِ وَتَدْخُلُ الدَّمَ. يُظْهِرُ الشَّكْلُ 53 هذِهِ الْعَمَلِيَّةَ.

يَلْتَصِقُ بَعْضُ ثاني أكسيدِ الكربونِ بِكُرَيّاتِ الدَّمِ الْحَمْراءِ، لكِنَّ مُعْظَمَهُ يَنْتَقِلُ في الْبلازما. تَنْقُلُ الْبلازما، أيْضًا، الْماءَ وَفَضَلاتِ النيتروجينِ، وَيَنْقُلُ الدَّمُ فَضَلاتِ الْخَلايا إلى أعْضاءِ الْجِسْمِ فَتَقومُ تِلْكَ الأخيرَةُ بِالتَّخَلُّصِ مِنْ هذِهِ الْفَضَلاتِ. يَخْرُجُ ثاني أكسيدِ الكربونِ مِنَ الرِّئَتَيْنِ عَبْرَ الزَّفيرِ. وَيَتَخَلَّصُ الْجِسْمُ مِنْ بَعْضِ النُّفاياتِ الأُخْرى عَبْرَ الْعَرَقِ الَّذي يُفْرِزُهُ الْجِلْدُ. أمّا فَضَلاتُ النيتروجينِ فَتُفْرِغُها الْكُلْيَتانِ.

الشَّكْلُ 53

▲ تُنْتِجُ خَلايا الْجِسْمِ الْفَضَلاتِ وَتُطْلِقُها في الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ. يَحْمِلُ الدَّمُ فَضَلاتِ الْخَلايا إلى أعْضاءِ الْجِسْمِ، فَتَقومُ تِلْكَ الأخيرَةُ بِالتَّخَلُّصِ مِنَ الْفَضَلاتِ.

إزالَةُ الْفَضَلاتِ مِنَ الدَّمِ

Removing Wastes from the Blood

لَعَلَّكَ تَعْرِفُ أَنَّ لَدَيْكَ كُلْيَتَيْنِ. كُلْيَتاكَ kidneys هُما الْعُضْوانِ الرَّئيسانِ في جِهازِكَ الإِخْراجِيِّ. تَكْمُنُ وَظيفَةُ هٰذَيْنِ الْعُضْوَيْنِ اللَّذَيْنِ هُما بِحَجْمِ قَبْضَةِ الْيَدِ بِإِزالَةِ فَضَلاتِ النَّيتروجينِ، بِالإِضافَةِ إِلى بَعْضِ الْفَضَلاتِ الأُخْرى مِنْ دَمِكَ. تُظْهِرُ الصّورَةُ في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ أَعْضاءَ الْجِهازِ الإِخْراجِيِّ بِما فيها الْكُلْيَتانِ.

يَدْخُلُ الدَّمُ الَّذي يَحْتَوي عَلى فَضَلاتِ الْخَلايا، الْكُلْيَتَيْنِ عَبْرَ الشَّرايينِ. يَجْري الدَّمُ داخِلَ الْكُلْيَتَيْنِ عَبْرَ أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ أَصْغَرَ فَأَصْغَرَ حَتّى يَصِلَ إِلى الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ. تَمُرُّ فَضَلاتُ الدَّمِ عَبْرَ جُدْرانِ الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ الرَّقيقَةِ إِلى أَنابيبَ دَقيقَةٍ. تُخْرِجُ هٰذِهِ الأَنابيبُ فَضَلاتِ النَّيتروجينِ وَبَعْضَ الأَمْلاحِ وَالْماءَ الزّائِدَ مِنَ الدَّمِ. تُشَكِّلُ هٰذِهِ الْفَضَلاتُ سائِلًا يُسَمّى الْبَوْلَ urine.

يَجْري الْبَوْلُ مِنَ الْكُلْيَتَيْنِ في أُنْبوبَيْنِ، واحِدٍ لِكُلِّ كُلْيَةٍ. يُؤَدّي هٰذانِ الأُنْبوبانِ إِلى الْمَثانَةِ الْبَوْلِيَّةِ urinary bladder. يَقومُ هٰذا الْعُضْوُ الْعَضَلِيُّ الْكيسِيُّ الشَّكْلِ بِاخْتِزانِ الْبَوْلِ مُؤَقَّتًا. في الْوَقْتِ نَفْسِهِ، يَنْتَقِلُ الدَّمُ النَّظيفُ عَبْرَ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ إِلى الْكُلْيَتَيْنِ. تَلْتَقي هٰذِهِ الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ مَعْ بَعْضِها لِتُشَكِّلَ أَوْرِدَةً تَنْقُلُ الدَّمَ الْمُنَقّى مِنَ الْكُلْيَتَيْنِ، لِتُعيدَهُ إِلى الْقَلْبِ الَّذي يَضُخُّ الدَّمَ الْمُنَقّى إِلى الْجِسْمِ كُلِّهِ.

تُنَقِّفُ كُلْيَتاكَ دَمَكَ كُلَّهُ حَوالَى أَرْبَعينَ مَرَّةً في الْيَوْمِ. يُشيرُ هٰذا النَّشاطُ الْمُتَواصِلُ إِلى أَنَّ الْكُلْيَتَيْنِ تَصْنَعانِ الْبَوْلَ بِاسْتِمْرارٍ. عِنْدَما تَمْتَلِئُ الْمَثانَةُ الْبَوْلِيَّةُ بِالْبَوْلِ تُرْسِلُ خَلايا عَصَبِيَّةٌ رِسالَةً إِلى دِماغِكَ فَتَعْرِفُ عِنْدَئِذٍ، أَنَّهُ حانَ وَقْتُ تَفْريغِ مَثانَتِكَ، فَيَخْرُجُ الْبَوْلُ مِنْ جِسْمِكَ عَبْرَ أُنْبوبٍ.

تَعْريفاتٌ

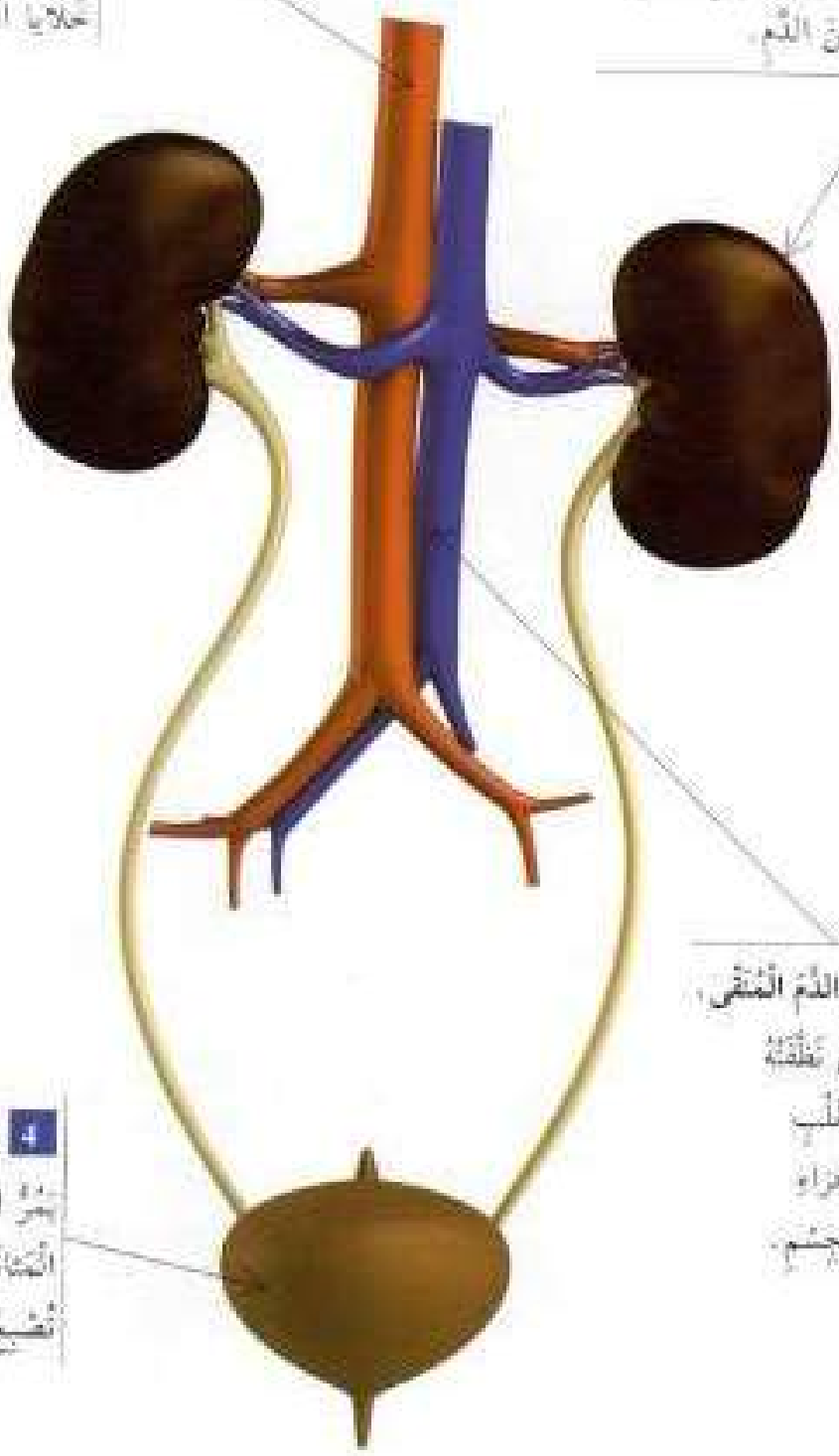
كُلْيَة kidney: واحِدَةٌ مِنْ زَوْجِ الأَعْضاءِ مِنَ الْجِهازِ الإِخْراجِيِّ تَقومُ بِتَرْشيحِ فَضَلاتِ الْخَلايا مِنَ الدَّمِ.

بَوْل urine: سائِلٌ يَتَشَكَّلُ في الْكُلْيَتَيْنِ وَيَتَأَلَّفُ مِنْ فَضَلاتِ النَّيتروجينِ وَبَعْضِ الأَمْلاحِ وَالْماءِ الزّائِدِ.

مَثانَة بَوْلِيَّة urinary bladder: عُضْوٌ عَضَلِيٌّ كيسِيُّ الشَّكْلِ يَخْتَزِنُ الْبَوْلَ حَتّى يَخْرُجَ مِنَ الْجِسْمِ.

1 يَنقُلُ شريانُ الدَّمَ إلى الكُلْيَتَيْنِ.
يَحْتَوي الدَّمُ الَّذي يَدْخُلُ الكُلْيَتَيْنِ عَلى فَضَلاتٍ بِتَرْكيبَةٍ سامَّةٍ، بِالإضافَةِ إلى فَضَلاتٍ أُخْرى تُنْتِجُها خَلايا الجِسْمِ.

2 تُزيلُ الكُلْيَتانِ الفَضَلاتِ مِنَ الدَّمِ.
بِكُلِّ كُلْيَةٍ حَوالى مِليونِ أُنْبوبٍ دَقيقٍ يُرَشِّحُ الفَضَلاتِ مِنَ الدَّمِ.



3 يَنْقُلُ وَريدُ الدَّمَ المُنَقّى.
يَعودُ الدَّمُ الَّذي نَظَّفَتْهُ الكُلْيَتانِ إلى القَلْبِ لِيُضَخَّ إلى الأَجْزاءِ الأُخْرى مِنَ الجِسْمِ.

4 يَنْتَقِلُ البَوْلُ إلى المَثانَةِ البَوْلِيَّةِ.
يَمُرُّ البَوْلُ بِبُطْءٍ مِنَ الكُلْيَتَيْنِ إلى المَثانَةِ البَوْلِيَّةِ حَيْثُ يُخَزَّنُ، رُبَّما تُصْبِحُ مُسْتَعِدًّا لِتَفْريغِ مَثانَتِكَ.

إخراجُ الماءِ وتَعويضُهُ

Water Excretion and Replacement

تمامًا، كما تَحتاجُ خلايا جسمِكَ إلى الأكسجينِ والمُغذِّياتِ، فإنَّها تَحتاجُ أيضًا إلى الماءِ لتعيشَ وتقومَ بعملِها. في الواقعِ، هلْ تعلمُ أنَّ الماءَ يُشكِّلُ حوالى ثُلثَيْ وزنِ جسمِكَ؟ والغالبيَّةُ هذا الماءِ موجودٌ داخلَ خلاياكَ.

على الرَّغمِ مِنْ حاجةِ جسمِكَ إلى الماءِ فإنَّهُ يُخرِجُ بعضًا منهُ يوميًّا. مَعَ الزَّفيرِ مثلًا، أنتَ تخسرُ بعضَ الماءِ إضافةً إلى ثاني أكسيدِ الكربونِ.

أحدُ أسبابِ إخراجِ جسمِكَ للماءِ هوَ منعُ الماءِ الزَّائدِ مِنَ التَّراكمِ. يُساعدُ إخراجُ الماءِ الجسمَ على التَّخلُّصِ مِنْ بعضِ الفضلاتِ. فعلى سبيلِ المثالِ، ينقلُ الجزءُ المائيُّ مِنَ البولِ فضلاتِ النِّيتروجينِ والأملاحَ إلى خارجِ الجسمِ.

يُساعدُ أيضًا، إخراجُ الماءِ جسمَكَ على أنْ يحفظَ درجةَ حرارةٍ طبيعيَّةٍ. فعندما تكونُ نشيطًا جدًّا مثلًا، يصدرُ عنْ خلاياكَ الكثيرُ مِنَ الحرارةِ. يتخلَّصُ جسمُكَ مِنَ الحرارةِ الزَّائدةِ بالتَّعرُّقِ. تصنعُ الغددُ في جلدِكَ العرقَ مِنَ الماءِ والملحِ وفضلاتٍ أخرى. وتبدأُ حرارةُ جسمِكَ بالانخفاضِ عندما يتبخَّرُ الماءُ في العرقِ.

لكيْ تُحافظَ على صحَّةِ جهازِكَ الإخراجيِّ وكاملِ جسمِكَ، تحتاجُ إلى استبدالِ الماءِ الذي يخسرُهُ جسمُكَ. افعلْ ما تفعلُهُ الطَّالبةُ في الشَّكلِ 54: اشربِ الكثيرَ مِنَ الماءِ يوميًّا.

الشَّكلُ 54
شُربُ الماءِ العاديُّ مُمتعٌ ومُفيدٌ لكَ. لكنَّكَ تستطيعُ أيضًا، الحصولَ على الماءِ مِنَ السَّوائلِ، كالحليبِ وعصيرِ الفاكهةِ. اشربِ السَّوائلَ بكمِّياتٍ إضافيَّةٍ في الأيامِ الحارَّةِ وبعدَ التَّمارينِ الرِّياضيَّةِ لتعويضِ الماءِ الذي تخسرُهُ بالتَّعرُّقِ. ▼

مُراجعةُ الدَّرسِ 3

1. كيفَ يدخلُ ثاني أكسيدِ الكربونِ وفضلاتُ النِّيتروجينِ إلى دمِكَ؟
2. ماذا يحصلُ داخلَ كُليتَيْكَ؟
3. أعطِ سببًا واحدًا يجعلُ جسمَكَ يُخرِجُ الماءَ؟
4. **مصادرُ إيضاحيَّةٌ تصويريَّةٌ**

استخدمِ الرَّسمَ في الصَّفحةِ 111 لوضعِ المراحلِ التَّاليةِ بالتَّرتيبِ الصَّحيحِ: أ. تنقلُ الشَّرايينُ الدَّمَ إلى الكُليتَيْنِ. ب. تنقلُ الأوردةُ الدَّمَ النَّظيفَ مِنَ الكُليتَيْنِ. ج. تُزيلُ الكُليتانِ الفضلاتِ مِنَ الدَّمِ.

إِجْراءُ تَجْرِبَةٍ حَوْلَ الْقِيامِ بِالتَّمارينِ وَثاني أكسيدِ الْكربونِ

Experimenting with Exercise and Carbon Dioxide

لَوازِمُ النَّشاطِ

- كوبٌ بلاستيكيٌّ
- قلمُ تأشيرٍ
- طوابعُ لاصقةٌ
- نظارةٌ واقيةٌ
- 3 أكوابٍ بلاستيكيةٍ
- 3 أكوابٍ بلاستيكيةٍ
- ساقةٌ ذاتُ عُلَّبِ أوارٍ
- 150 مل من مَحْلولِ البروموثيمولِ الأزرقِ

الْمَهاراتُ الْعَمَلِيَّةُ

- صِيانَةُ الأدواتِ والْمَوادِّ
- تَقْديرُ الْكُمِّيّاتِ وَضَبْطُها
- إجراءُ تَجْرِبَةٍ
- التَّواصُلُ
- التَّقْديرُ والْقِياسُ
- الاسْتِنْتاجُ
- جَمْعُ الْمُعْطَياتِ وَشَرْحُها

أُذْكُرِ الْمَسْأَلَةَ

كَيْفَ يُؤَثِّرُ مُسْتَوى نَشاطِ جِسْمِكَ في كَمِّيَّةِ ثاني أكسيدِ الْكربونِ في الزَّفيرِ؟

صُغْ فَرَضِيَّتَكَ

إذا زِدْتَ مُسْتَوى نَشاطِكَ، فَهَلْ سَتَزْدادُ كَمِّيَّةُ ثاني أكسيدِ الْكربونِ في الزَّفيرِ أَوْ تَنْقُصُ أَوْ تَبْقى على حالِها؟ اُكْتُبْ فَرَضِيَّتَكَ.

حَدِّدِ الْمُتَغَيِّراتِ واضْبُطْها

يُشَكِّلُ مُسْتَوى نَشاطِكَ الْمُتَغَيِّرَ الَّذي يُمْكِنُكَ تَغْييرُهُ. سَتُجْري ثَلاثَةَ اخْتِباراتٍ: أَجْرِ الاخْتِبارَ الأَوَّلَ بَعْدَ أَنْ تَرْتاحَ، والثّاني بَعْدَ دَقيقَتَيْنِ مِنَ الْمَشْيِ، والثّالِثَ بَعْدَ دَقيقَتَيْنِ مِنَ الرَّكْضِ. إِسْتَخْدِمِ الْكَمِّيَّةَ نَفْسَها مِنْ مَحْلولِ الْبروموثيمولِ الأَزْرَقِ لِكُلِّ اخْتِبارٍ.

اِخْتَبِرْ فَرَضِيَّتَكَ

إِتَّبِعِ الْخُطُواتِ التّالِيَةَ لِلْقِيامِ بِتَجْرِبَتِكَ.

1. إِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ، واسْتَخْدِمْ جَدْوَلَكَ لِتَسْجيلِ مُعْطَياتِكَ.
2. ضَعْ نَظّارَتَكَ الْواقِيَةَ، واسْتَخْدِمْ طَوابِعَ لاصِقَةً وَقَلَمَ تَأْشيرٍ لِتَكْتُبَ على الأَكْوابِ الْبلاستيكِيَّةِ الثَّلاثَةِ الأَعْدادَ 1 و2 و3 على التَّوالي.
3. إِسْتَخْدِمِ الْكوبَ الْمُدَرَّجَ لِقِياسِ 50 مل مِنْ مَحْلولِ الْبروموثيمولِ الأَزْرَقِ (BTB) وَصُبَّهُ في كُلِّ كوبٍ بلاستيكِيٍّ. سَيُصْبِحُ لَوْنُ هذا الْمَحْلولِ أَصْفَرَ مُخْضَرًّا عِنْدَما يُضافُ إِلَيْهِ ثاني أكسيدِ الْكربونِ. ضَعْ عودَ مَصّاصٍ في كُلِّ كوبٍ، ثُمَّ اجْلِسْ واسْتَرِحْ لِمُدَّةِ دَقيقَتَيْنِ عَلى الأَقَلِّ.

مُلاحَظَةُ أَمانٍ: لا تَسْتَنْشِقْ غَيْرَ عودِ الْمَصّاصِ، وَلا تَشْرَبْ مَحْلولَ الْبروموثيمولِ الأَزْرَقِ.

تابع ←

تابع

4 يَقُمْ أَحَدُ زُمَلائِكَ بِقِياسِ الْوَقْتِ الَّذي يَسْتَغْرِقُهُ الْمَحْلولُ لِيَتَغَيَّرَ لَوْنُهُ. اِزْفُرْ عَبْرَ عودِ الْمَصّاصِ في الْكوبِ 1، كَما هُوَ مُبَيَّنٌ في الصّورَةِ. ما إِنْ تَرى مَحْلولَ الْبروموثيمولِ الْأَزْرَقِ يَتَحَوَّلُ إِلى أَصْفَرَ مُخْضَرٍّ، أَوْقِفِ التَّوْقيتَ. اِجْمَعْ مُعْطَياتِكَ بِتَسْجيلِ الْوَقْتِ في جَدْوَلِكَ الْبَيانِيِّ، ثُمَّ اِغْسِلِ الْكوبَ جَيِّدًا.

5 اِمْشِ سَريعًا في مَكانِكَ لِمُدَّةِ دَقيقَتَيْنِ. تَوَقَّفْ. كَرِّرِ الْخُطْوَةَ 4 مُسْتَخْدِمًا الْكوبَ 2. حاوِلْ أَنْ تَزْفِرَ بِالْقُوَّةِ نَفْسِها الَّتي اسْتَخْدَمْتَها في الْاِخْتِيارِ الْأَوَّلِ. اِحْرِصْ أَيْضًا عَلى أَنْ تَوْقِفَ الزَّفيرَ، ما إِنْ يُصْبِحُ لَوْنُ الْمَحْلولِ في الْكوبِ 2 مُماثِلًا لِلَوْنِ الْمَحْلولِ في الْكوبِ 1.

مُلاحَظَةُ اماني: لا تَقُمْ بِالتَّمارينِ إِذا كانَتْ حالَتُكَ الصِّحِّيَّةُ لا تُشَجِّعُ لَكَ بِذلِكَ.

6 أَرْتَخِ في مَكانِكَ لِمُدَّةِ دَقيقَتَيْنِ. تَوَقَّفْ. كَرِّرِ الْخُطْوَةَ 4 مُسْتَخْدِمًا الْكوبَ 3.

اِجْمَعْ مُعْطَياتِكَ

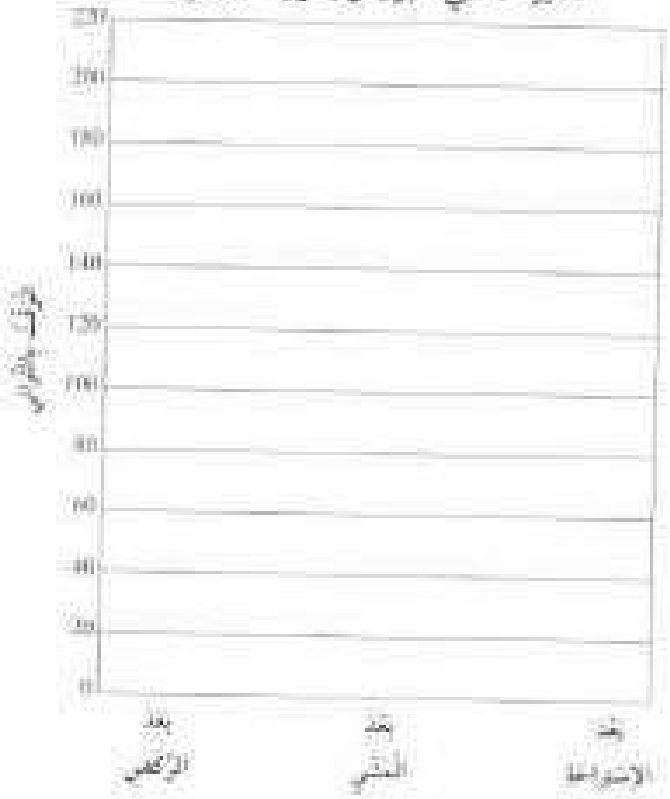
الاخْتِبارُ	مُسْتَوى التَّنَفُّسِ	الْوَقْتُ اللّازِمُ لِتَغَيُّرِ اللَّوْنِ
1	بَعْدَ الاسْتِراحَةِ	
2	بَعْدَ الْمَشْيِ	
3	بَعْدَ الرِّياضَةِ	

اِشْرَحْ مُعْطَياتِكَ

1. أُكْتُبِ البَيانات على وَرَقَةِ الرَّسْمِ البَيانيِّ عَلى النَّحْوِ المُبَيَّنِ آنِفًا. إِسْتَخْدِمْ مُعْطَياتِ جَدْوَلِكَ لِصُنْعِ تَمْثيلٍ بَيانيٍّ بِالأَعْمِدَةِ على وَرَقَةِ الرَّسْمِ البَيانيِّ.

2. أَدْرِسْ تَمْثيلَكَ البَيانيَّ. صِفْ ما حَدَثَ لِلَوْنِ الَّذي اسْتَعْرَقَهُ مَحْلولُ اليوروسِمولِ الأَزْرَقِ لِيُصْبِحَ لَوْنُهُ أَخْضَرَ مُخْضَرًّا عِنْدَما تَزايَدَ مُسْتَوى النَّشاطِ. يَكونُ التَّغَيُّرُ أَسْرَعَ كُلَّما كانَ ثاني أكسيدِ الكَربونِ مَوْجودًا بِكَمِّيَّةٍ أَكْبَرَ.

التغيرات في اليوروسمول الأزرق



أُذْكُرِ اسْتِنْتاجَكَ

كَيْفَ وَجَدْتَ نَتائِجَكَ مُقارَنَةً مَعَ فَرَضِيَّتِكَ؟ تَواصَلْ مَعَ زُمَلائِكَ حَوْلَ نَتائِجِكَ بِأَنْ تَكْتُبَ فِقْرَةً تَذْكُرُ فيها كَيْفَ يُؤَثِّرُ القِيامُ بِالتَّمارينِ في كَمِّيَّةِ ثاني أكسيدِ الكَربونِ في الزُّفيرِ.

إِبْحَثْ أَكْثَرَ

هَلْ تَخْتَلِفُ كَمِّيَّةُ ثاني أكسيدِ الكَربونِ الَّذي يُزْفِرُهُ الأَشْخاصُ بِاخْتِلافِ أَطْوالِهِمْ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تَقْييمٌ ذاتِيٌّ

- صُغْتُ فَرَضِيَّةً حَوْلَ القِيامِ بِالتَّمارينِ وَزَفيرِ ثاني أكسيدِ الكَربونِ.
- جَمَعْتُ المُتَغَيِّراتِ وَضَبَطْتُها.
- اتَّبَعْتُ التَّعْليماتِ لِإِجْراءِ تَجْرِبَتي.
- جَمَعْتُ المُعْطَياتِ وَنَظَّمْتُها بِتَسْجيلِ القِياساتِ وَصُنْعِ تَمْثيلٍ بَيانِيٍّ وَدِراسَتِهِ.
- تَواصَلْتُ مَعَ زُمَلائي بِأَنْ تَكَوَّنَ اسْتِنْتاجي.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 1

أفكارُ الفصلِ الرئيسة

الدَّرْسُ 1

- يُسْحَبُ الأنفُ الهواءَ الذي يَستنشِقُهُ الجِسْمُ، ويُرَطِّبُ هذا الهواءَ ويُنَظِّفُهُ.
- في الرِّئتَيْن، يَمُرُّ الأكسجينُ المَوجودُ في الهواءِ مِنَ الحُوَيْصِلاتِ الهوائيَّةِ إلى الأوعيةِ الدَّمويَّةِ المُحيطةِ بها، بَينَما يَمُرُّ ثاني أكسيدِ الكربونِ مِنَ الأوعيةِ الدَّمويَّةِ إلى الحُوَيْصِلاتِ الهوائيَّةِ.
- يَتَخَلَّصُ كُلٌّ مِنَ الحِجابِ الحاجِزِ وعَضَلاتِ الأضلاعِ وبَرْتَحي يُساعِدُ الإنسانَ على الشَّهيقِ والزَّفيرِ.

الدَّرْسُ 2

- تَنْقُلُ كُرَيَّاتُ (خلايا) الدَّمِ الحَمْراءُ الأكسجينَ مِنَ الرِّئتَيْنِ عَبْرَ الشُّعَيْراتِ الدَّمويَّةِ، حَيْثُ يَنْطَلِقُ الأكسجينُ لِيَدْخُلَ خلايا الجِسْمِ المُجاوِرَةَ عَبْرَ جُدْرانِ الشُّعَيْراتِ الدَّمويَّةِ.
- تَسْتَخْدِمُ خلايا الجِسْمِ الأكسجينَ لِتُفَكِّكَ السُّكَّرَ إلى ثاني أكسيدِ الكربونِ وإلى ماءٍ، فَتَنْطَلِقُ طاقةٌ خِلالَ العَمَليَّةِ.

الدَّرْسُ 3

- يَنْتُجُ ثاني أكسيدِ الكربونِ وفَضَلاتُ النَّيتروجينِ والماءُ، عِنْدَما تُفَكِّكُ خلايا الجِسْمِ السُّكَّرِيَّاتِ، فَتَنْطَلِقُ هذهِ المَوادُّ في الدَّمِ عَبْرَ جُدْرانِ الشُّعَيْراتِ الدَّمويَّةِ.
- تُرَشِّحُ الكُلْيَتانِ فَضَلاتِ النَّيتروجينِ والأملاحِ والماءِ الزائِدَ مِنَ الدَّمِ، مِمَّا يُشَكِّلُ البَوْلَ الذي يَتْرُكُ الجِسْمَ في النِّهايَةِ.
- يُخْرِجُ الجِسْمُ الماءَ لِيَحولَ دونَ تَراكُمِ الماءِ الزائِدِ، ولِيُساعِدَ على التَّخَلُّصِ مِنْ بَعْضِ الفَضَلاتِ، ولِيُبْقِيَ دَرَجَةَ حَرارَةِ الجِسْمِ طَبيعيَّةً.

مُراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْميَّةِ

اُكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أو العِبارَةَ التي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ على أفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . الحُوَيْصَلَةُ الهوائيَّةُ	ح . الكُلْيَةُ
ب . الشُّعَيْرَةُ الهوائيَّةُ	ط . المُحاطُ
ج . الشُّعَيْرَةُ الدَّمويَّةُ	ي . الجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ
د . الحِجابُ الحاجِزُ	ق . القَصَبَةُ الهوائيَّةُ
هـ . الجِهازُ الإخْراجِيُّ	ل . المُمَثِّلَةُ البَوْلِيَّةُ
و . تَزَفُّرٌ	م . البَوْلُ
ز . تَنَفُّسٌ	

1. مَجْموعَةُ الأعْضاءِ الَّتي تَتَخَلَّصُ مِنْ فَضَلاتِ الخَلايا هِيَ _____.
2. جَيْبٌ صَغيرٌ في الرِّئتَيْنِ، تَتِمُّ فيها عَمَليَّةُ التَّبادُلِ الغازِيِّ هِيَ _____.
3. العَضَلَةُ العَريضَةُ تَحْتَ رِئَتَيْكَ الَّتي تُساعِدُكَ على التَّنَفُّسِ تُسَمّى _____.
4. وِعاءٌ دَمَوِيٌّ دَقيقٌ يُزَوِّدُ خلايا الجِسْمِ بالأكسجينِ والسُّكَّرِيّاتِ هُوَ _____.
5. جُزْءٌ مِنَ الجِهازِ الإخْراجِيِّ يُرَشِّحُ فَضَلاتِ الخَلايا مِنَ الدَّمِ هُوَ _____.
6. تُدْخِلُ الهَواءَ إلى رِئَتَيْكَ أنْبوبَةُ _____.

7. أُنبوبٌ يَنشَعِبُ مِنَ القَصَبَةِ الهَوائِيَّةِ وَيَتَّجِهُ إلى داخِلِ إحدى الرِّئَتَيْنِ هُوَ _____.

8. الفَصَلاتُ السّائِلَةُ الَّتي تَتَشَكَّلُ في الكُلْيَتَيْنِ تُعْرَفُ بِـ _____.

9. مَجموعَةُ الأعضاءِ الَّتي تَأخُذُ الأكسجينَ مِنَ الهَواءِ وَتُزيلُ ثاني أكسيدِ الكربونِ مِنَ الجِسْمِ تُسَمّى _____.

10. تَمُرُّ بِطانَةُ الأنفِ _____ وَهُوَ سائِلٌ لَزِجٌ.

11. يُختَزَنُ البَوْلُ مُؤَقَّتًا في عُضْوٍ عَضَلِيٍّ كَبيرِ الشَّكْلِ يُسَمّى _____.

12. الأنبوبُ الَّذي يَنقُلُ الهَواءَ إلى الشُّعَيْبَيْنِ الهَوائِيَّيْنِ هُوَ _____.

13. تَخرُجُ الهَواءُ مِنْ رِئَتَيْكَ إلى _____.

شَرْحُ العُلوم

اِصْنَعْ رَسْمًا تَوْضيحِيًّا واكْتُبْ بَياناتِهِ، أَوِ اكْتُبْ فِقْرَةً لِتُجيبَ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

1. كَيْفَ يَنتَقِلُ الأكسجينُ مِنَ الهَواءِ إلى الدَّمِ في الرِّئَتَيْنِ؟

2. ماذا يَحْصُلُ لِكُرَيّاتِ دَمٍ حَمْراءَ مُنْذُ أَنْ تَتْرُكَ إحدى الرِّئَتَيْنِ إلى أَنْ تَعودَ إلَيْها؟

3. كَيْفَ تَنتَقِلُ فَضَلاتُ النَّيتروجينِ مِنْ خَلايا الجِسْمِ إلى المَثانَةِ البَوْلِيَّةِ؟

اِسْتِخْدامُ المَهارات

1. يُبَيِّنُ المَصْدَرُ الإيضاحِيُّ التَّصْويرِيُّ إلى اليَسارِ، كَيْفَ تَحْصُلُ خَلايا الجِسْمِ عَلى الأكسجينِ. اِشْرَحِ العَمَلِيَّةَ.

2. اِسْتَنْتِجْ. لِماذا تَعْتَقِدُ أَنَّ التَّنَفُّسَ عَبْرَ الأنفِ هُوَ بِشَكْلٍ عامٍّ أَفْضَلُ مِنَ التَّنَفُّسِ عَبْرَ الفَمِ؟

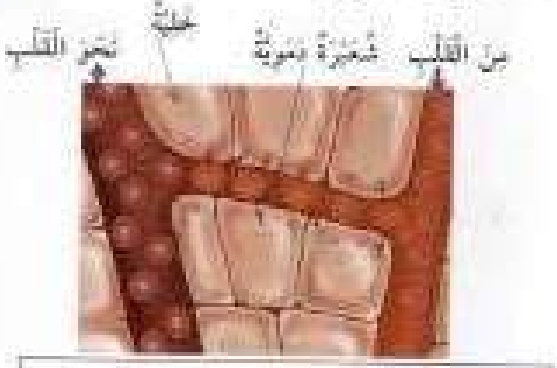
3. اِفْتَرِضْ أَنَّكَ وَضَعْتَ إحْدى يَدَيْكَ في كيسٍ بلاستيكيٍّ صَغيرٍ، وَأَطْبَقْتَ بِيَدِكَ الثّانِيَةِ على الكيسِ عِنْدَ مِعْصَمِكَ، بِحَيْثُ لا يَسْتَطيعُ الهَواءُ الدُّخولَ إلَيْهِ. ماذا تَعْتَقِدُ أَنَّكَ سَتَرى بَعْدَ خَمْسِ دَقائِقَ؟ لِماذا؟ اُكْتُبْ فِقْرَةً تَواصَلُ فيها مَعَ زُمَلائِكَ مُتَحَدِّثًا عَنْ أَفْكارِكَ.

تَفْكيرٌ نَقْدِيٌّ

1. عِنْدَما تَقومُ بِتَمارينَ تَتَنَفَّسُ أَسْرَعَ مِنَ المُعْتادِ، وَيَنْبِضُ قَلْبُكَ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ أَيْضًا. بِناءً على ما تَعَلَّمْتَهُ في هذا الفَصْلِ، اِسْتَنْتِجْ سَبَبَ حُدوثِ ذَلِكَ.

2. عَطِشَ سامِرٌ وَمَرْوانُ، بَيْنَما كانا يُمارِسانِ رِياضَةَ المَشْيِ السَّريعِ. وَكانَتْ قِنِّيَّةُ الماءِ الخاصَّةُ بِكُلٍّ مِنْهُما شِبْهَ فارِغَةٍ، وَلَكِنَّ مَعَهُما بُرْتُقالٌ وَألْواحُ رِقائِقِ الذُّرَةِ وَبِسْكَويتٌ. قَرِّرْ ما سَيَكونُ الأفْضَلَ لِيَأْكُلاهُ. عَلِّلْ إجابَتَكَ.

3. حَسَنٌ وَلَدٌ صَغيرٌ نَفَسُهُ لِفَتْرَةٍ قَصيرَةٍ. تَوَقَّعْ تَمامًا، قَبْلَ أَنْ يَبْدَأَ الوَلَدُ بِالتَّنَفُّسِ مُجَدَّدًا، هَلْ يَكونُ في دَمِهِ تَراكُمٌ لِثاني أكسيدِ الكربونِ أَوْ لِلأكسجينِ؟ اِشْرَحْ.



لِمُسْتَقْبَلٍ مُنْعَمٍ بِالصِّحَّةِ!

ما هِيَ الطَّرِيقَةُ
الْفُضْلَى لِمُقَاوَمَةِ
الْمَرَضِ وَالْمُحَافَظَةِ
عَلَى الصِّحَّةِ؟ شَارِكْ
فِي نَشَاطَاتٍ صِحِّيَّةٍ
تَسْتَمْتِعُ بِهَا. تَعَلَّمْ طُرُقَ
تُحَافِظُ بِهَا عَلَى سَلَامَتِكَ.
اِكْتَشِفْ كَيْفَ تَسْتَطِيعُ الْوِقَايَةَ
عَنِ الْأَمْرَاضِ.

الْفَصْلُ الثّاني

الْمُحافَظَةُ عَلى الصِّحَّةِ

Living a Healthy Life

الاِسْتِفْسارُ عَنِ

الْمُحافَظَةِ عَلى الصِّحَّةِ

الدَّرْسُ 1
ما هِيَ الأَمْراضُ الْمُعْدِيَةُ؟

- ما هِيَ أَسْبابُ الأَمْراضِ الْمُعْدِيَةِ؟
- كَيْفَ تَنْتَشِرُ الأَمْراضُ الْمُعْدِيَةُ؟
- كَيْفَ يُقاوِمُ الْجِسْمُ الْجَراثيمَ؟
- كَيْفَ يُمْكِنُ الْوِقايَةُ مِنَ الأَمْراضِ الْمُعْدِيَةِ وَمُعالَجَتُها؟

الدَّرْسُ 2
ما هِيَ الأَمْراضُ غَيْرُ الْمُعْدِيَةِ؟

- ما هِيَ بَعْضُ الأَمْراضِ غَيْرِ الْمُعْدِيَةِ وَأَسْبابُها؟
- كَيْفَ يُمْكِنُ مُعالَجَةُ الأَمْراضِ غَيْرِ الْمُعْدِيَةِ وَالسَّيْطَرَةُ عَلَيْها؟

الدَّرْسُ 3
ما نَمَطُ الْحَياةِ الصِّحِّيُّ؟

- كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَجَنُّبُ الإِصاباتِ؟
- كَيْفَ تَحْصُلُ عَلى الْمَعْلُوماتِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها؟
- لِماذا مِنَ الْمُهِمِّ تَجَنُّبُ التَّبْغِ وَالْكُحولِ وَالْعَقاقيرِ الأُخْرى؟
- كَيْفَ تُساعِدُ الرّاحَةُ وَالتَّمارينُ الرِّياضِيَّةُ جِسْمَكَ؟

اِنْسَخْ مُخَطَّطَ الْفَصْلِ عَلى وَرَقِكَ. هٰذا الْمُخَطَّطُ يُعَرِّفُكَ عَلى أَبْوابِ الْفَصْلِ قَبْلَها. إِذْ تَقْرَأُ الدُّروسَ وَتَقومُ بِالأَنْشِطَةِ، اِبْحَثْ عَنْ إِجاباتِ الأَسْئِلَةِ الْمَطْروحَةِ هُنا وَاكْتُبْها في مَواضِعِها مِنَ الْمُخَطَّطِ عَلى وَرَقِكَ.

اِسْتِطْلاعُ كَيْفِيَّةِ انْتِشارِ الأَمْراضِ

Exploring How Diseases Spread

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ

- صُنْعُ الشَّرائِحِ واسْتِكْشافُها
- المُلاحَظَةُ
- الاسْتِنْتاجُ
- التَّواصُلُ

لَوازِمُ النَّشاطِ

- عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ يَدَوِيَّةٌ
- قَلَمُ تَلْمِيعٍ
- وَرَقُ المَلَفِّ داكِنُ اللَّوْنِ عَدَدُ 4
- حَصِيرَةٌ فِي وِعاءٍ صَغِيرٍ

اِسْتَطْلِعْ

1. اِسْتَخْدِمْ قَلَمَ التَّأْشِيرِ لِتَرْقِيمِ الوَرَقِ المُقَوّى مِنْ 1 إِلى 4.

2. لِعَرْضِ لَمْحَةٍ عَنْ كَيْفِيَّةِ احْتِمالِ انْتِشارِ بَعْضِ الأَمْراضِ، أَطْلُبْ إِلى أَحَدِ الطُّلّابِ فِي مَجْمُوعَتِكَ أَنْ يَعْطِسَ أَوْ يَعْفِرَ يَدَهُ اليُمْنى بِالطَّحِينِ. يُسْتَخْدَمُ الطّالِبُ 1 يَدَهُ لِيُصافِحَ الطّالِبَ 2، ثُمَّ يُصافِحُ الطّالِبُ 2 الطّالِبَ 3، وأَخِيرًا، يُصافِحُ الطّالِبُ 3 الطّالِبَ 4.

3. أَطْلُبْ إِلى الطّالِبِ 1 أَنْ يَضْغَطَ بِيَدِهِ عَلى الوَرَقَةِ رَقْمِ 1، وَلْيَضْغَطْ كُلُّ واحِدٍ مِنَ الطُّلّابِ الآخَرِينَ بِيَدِهِ عَلى الوَرَقَةِ الَّتِي تَحْمِلُ رَقْمَهُ.

4. اِسْتَخْدِمِ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ اليَدَوِيَّةَ لِدِراسَةِ الأَوْراقِ الأَرْبَعِ، وَسَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.

تَأَمَّلْ

1. تَخَيَّلْ أَنَّ الطَّحِينَ يُمَثِّلُ الجَراثِيمَ. صِفْ كَيْفَ يُمْكِنُ لِلْمُصافَحَةِ أَنْ تَنْشُرَ الجَراثِيمَ مِنْ شَخْصٍ إِلى شَخْصٍ.

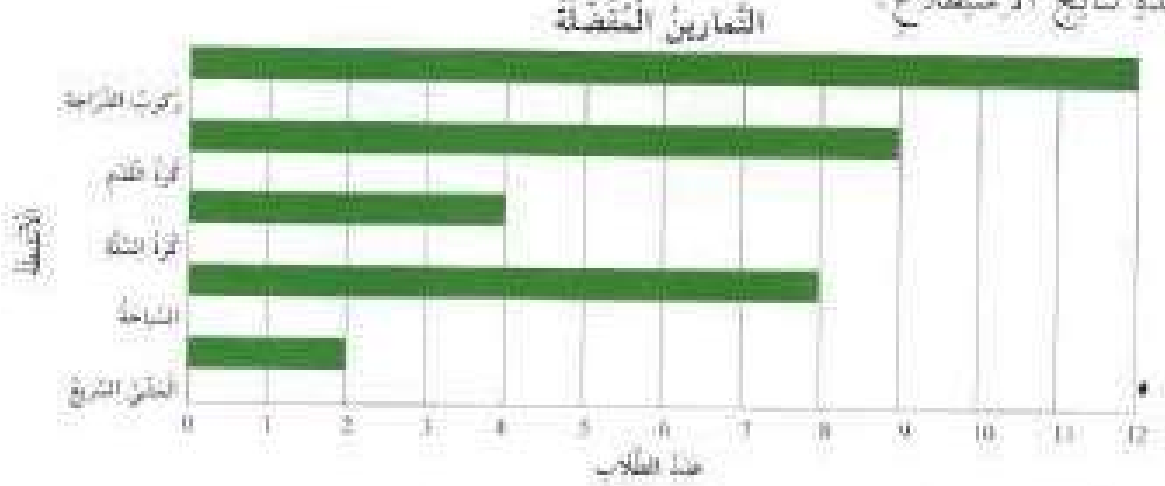
2. اِسْتَنْتِجْ. بِالإِضافَةِ إِلى المُصافَحَةِ، ما هِيَ بَعْضُ الطُّرُقِ الَّتِي يُمْكِنُ أَنْ تَنْتَقِلَ بِها الجَراثِيمُ إِلى يَدَيْكَ؟ تَواصَلْ. ناقِشْ أَفْكارَكَ مَعَ زُمَلائِكَ فِي الفَصْلِ.

إِبْحَثْ أَكْثَرَ

كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ يُؤَثِّرَ غَسْلُ يَدَيْكَ فِي انْتِشارِ الجَراثِيمِ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجِيبَ عَنْ هَذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الأَسْئِلَةِ الَّتِي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

حَلُّ الْمَسائِلِ اللَّفْظِيَّةِ Solving Word Problems

يُشَكِّلُ الْقِيامُ بِتَمارينَ رِياضِيَّةٍ جُزْءًا مُهِمًّا مِنْ نَمَطِ الْحَياةِ الصِّحِّيِّ. أَجابَ بَعْضُ الطُّلّابِ عَنِ اسْتِطْلاعٍ حَوْلَ نَوْعِ التَّمْرينِ الْمُفَضَّلِ لَدَيْهِمْ. يُبَيِّنُ التَّمْثيلُ الْبَيانِيُّ بِالْأَعْمِدَةِ نَتائِجَ الاسْتِطْلاعِ.



ما عَدَدُ الطُّلّابِ الَّذينَ لَمْ يَخْتاروا رُكوبَ الدَّراجَةِ أَوْ كُرَةَ الْقَدَمِ؟

إِسْتَخْدِمِ الْخُطُواتِ الْإِرْشادِيَّةَ الْأَرْبَعَ أَدْناهُ لِتُساعِدَكَ عَلى حَلِّ هٰذِهِ الْمَسْأَلَةِ.

اِفْهَمْ

اِقْرَأِ الْمَسْأَلَةَ بِتَمَعُّنٍ، وَأَوْجِدِ الْمَعْلوماتِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها، ثُمَّ أَوْجِدِ السُّؤالَ.

اِخْتارَ 4 طُلّابٍ كُرَةَ السَّلَّةِ، وَاخْتارَ 8 طُلّابٍ السِّباحَةَ، وَاخْتارَ طالِبانِ الْمَشْيَ السَّريعَ. ما عَدَدُ الطُّلّابِ الَّذينَ لَمْ يَخْتاروا رُكوبَ الدَّراجَةِ أَوْ كُرَةَ الْقَدَمِ؟

خَطِّطْ

فَكِّرْ في ما أَنْتَ بِحاجَةٍ إِلى فِعْلِهِ.

يَجِبُ أَنْ تَجْمَعَ عَدَدَ الَّذينَ اخْتاروا كُرَةَ السَّلَّةِ وَالسِّباحَةَ وَالْمَشْيَ السَّريعَ.

حُلَّ

اِسْتَخْدِمِ الْخُطَّةَ، أَوْجِدِ الْحَلَّ.

$4 + 8 + 2 = 14$

14 طالِبًا لَمْ يَخْتاروا رُكوبَ الدَّراجَةِ أَوْ كُرَةَ الْقَدَمِ.

راجِعْ وَتَحَقَّقْ

قَرِّرْ ما إِذا كانَتِ الْإِجابَةُ مَعْقولَةً.

35 هُوَ مَجْموعُ عَدَدِ الطُّلّابِ.

$-\ 21$ هُوَ مَجْموعُ مَنِ اخْتارَ رُكوبَ الدَّراجَةِ وَكُرَةَ

14 الْقَدَمِ.

الْإِجابَةُ مَعْقولَةٌ.

تَحَدَّثْ!

مَتى تَسْتَطيعُ أَنْ تَفْعَلَ لِتَفْهَمَ مَسْأَلَةً ما؟

الدَّرْسُ 1

ما هِيَ الْأَمْراضُ الْمُعْدِيَةُ؟

What Are Communicable Diseases?

هَلْ تَذَكَّرْ آخِرَ مَرَّةٍ عانَيْتَ فيها مِنَ الزُّكامِ؟ لَعَلَّكَ عَطَسْتَ وَسَعَلْتَ وَتَمَخَّطْتَ مَرَّةً تِلْوَ الْأُخْرى! وَمِنَ الْمُمْكِنِ أَنَّ عائِلَتَكَ وَأَصْدِقاءَكَ كانوا مَرْضى أَيْضًا! لِماذا؟

سَنَتَعَلَّمُ:

- أَسْبابَ الْأَمْراضِ الْمُعْدِيَةِ.
- كَيْفَ تَنْتَشِرُ الْأَمْراضُ الْمُعْدِيَةُ.
- كَيْفَ يُقاوِمُ الْجِسْمُ الْجَراثيمَ.
- كَيْفَ يُمْكِنُ الْوِقايَةُ مِنَ الْأَمْراضِ الْمُعْدِيَةِ وَمُعالَجَتُها.

أَسْبابُ الْأَمْراضِ الْمُعْدِيَةِ

Causes of Communicable Diseases

عُلومُ الْحَياةِ يُعانِي الْفَتاةُ فِي الشَّكْلِ 55 مِنَ الزُّكامِ (الرَّشْحِ). تَشْمَلُ عَوارِضُهُ أَلَمًا سَيَّالًا وَعَطْسًا وَسُعالًا وَغُبونًا دامِعَةً وَالْتِهابَ الْحَلْقِ وَأَلَمًا فِي الرَّأْسِ وَحُمّى وَتَعَبًا. الزُّكامُ هُوَ مِثالٌ عَلى مَرَضٍ مُعْدٍ. **الْمَرَضُ الْمُعْدي** communicable disease مَرَضٌ يُمْكِنُ أَنْ يَنْتَشِرَ عادَةً مِنْ شَخْصٍ إِلى آخَرَ. لِهذا السَّبَبِ يُمْكِنُ أَنْ يُعانِيَ أَفْرادُ الْعائِلَةِ وَالْأَصْدِقاءُ مِنَ الزُّكامِ فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ. الْعامِلُ الَّذي يُسَبِّبُ مَرَضًا مُعْدِيًا يُسَمّى **جُرْثومًا** pathogen (مُسَبِّبَ الْمَرَضِ). تَشْمَلُ الْجَراثيمُ الْبَكْتيريا وَالْفيروساتِ وَالطَّلائِعِيّاتِ وَالْفُطْرَ. وَتُسَمّى الْأَمْراضُ الْمُعْدِيَةُ أَحْيانًا أَمْراضًا سارِيَةً.

الْعَديدُ مِنَ الْجَراثيمِ هُوَ مِنَ الصِّغَرِ بِحَيْثُ يُمْكِنُ رُؤْيَتُهُ بِواسِطَةِ الْمِيكْروسْكوبِ فَقَطْ. يَسْتَخْدِمُ الْمِيكْروسْكوبُ الْإِلِكْتْرونِيُّ حُزْمَةً مِنَ الْإِلِكْتْرونات، بَدَلًا مِنَ الْأَشِعَّةِ الضَّوْئِيَّةِ، لِتَكْبيرِ الْجَراثيمِ مِلْيونَيْ مَرَّةٍ أَكْثَرَ مِنْ حَجْمِها الْحَقيقِيِّ.

تَعيشُ الْبَكْتيريا فِي الْهَواءِ وَالْماءِ وَالتُّرْبَةِ، وَتَعيشُ أَيْضًا فِي جِسْمِكَ. فَهِيَ دَقيقَةٌ جِدًّا بِحَيْثُ يَسَعُ الْمِلايينُ مِنْها عَلى رَأْسِ دَبّوسٍ. مُعْظَمُ أَصْنافِ الْبَكْتيريا غَيْرُ مُؤْذِيَةٍ، حَتّى أَنَّ الْعَديدَ مِنْها يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ نافِعًا، إِلّا أَنَّهُ تُوجَدُ أَصْنافٌ مِنْها تُسَبِّبُ الْأَمْراضَ.

الشَّكْلُ 55

▲ قَدْ يَجْعَلُكَ الزُّكامُ تَبْدو تَعيسًا.

تتكاثرُ البكتيريا بسُرعةٍ، بخاصّةٍ في الأماكنِ المُظلمةِ والدافئةِ والرطبةِ مثلِ داخلِ جسمِ الإنسانِ. تُطلقُ البكتيريا الضارّةُ فضلاتٍ سامّةً، يُمكنُها أنْ تُتلفَ الخلايا. ويُمكنُ أنْ يُنتجَ عددٌ كبيرٌ منْ هذهِ البكتيريا كميّةً كافيةً منَ السُّمومِ لتجعلكَ مريضًا.

تُسبّبُ البكتيريا أمراضًا متنوّعةً، بما فيها التهابُ الأذنِ والجيوبِ والتهابُ الرئةِ الجرثوميُّ والسُّعالُ الديكيُّ (الشاهوقُ) والسُّلُّ. لاحظْ في الشكلِ 56 بعضًا منَ البكتيريا التي تُسبّبُ تكوّرًا عقديًّا في الحلقِ.

أمّا الفيروساتُ فهيَ أصغرُ حتّى منَ البكتيريا، لكنّها على خلافِ البكتيريا، لا تستطيعُ أنْ تقومَ بالعمليّاتِ الحياتيّةِ كلِّها. ولا تستطيعُ أنْ تتكاثرَ بمُفردِها. غيرَ أنّها تستطيعُ أنْ تجتاحَ خلايا الجسمِ. وعندما تُصبحُ الفيروساتُ داخلَ الخليّةِ، تُنشّطُ عملَها وتتكاثرُ بسُرعةٍ. تسلبُ الفيروساتُ الجديدةُ الخليّةَ طاقتَها، وتحتشدُ داخلَها، فلا يعودُ باستطاعةِ الخليّةِ أنْ تعملَ كما ينبغي. عندئذٍ، تجتاحُ الفيروساتُ خلايا أخرى، فتبدأُ هذهِ الخلايا بإنتاجِ فيروساتٍ جديدةٍ وإطلاقِها، ممّا يُمكنُهُ أنْ يؤدّيَ إلى موتِ الخلايا.

إذا تكاثرتْ فيروساتٌ جديدةٌ بأعدادٍ كافيةٍ، يُمكنُها أنْ تُتلفَ عددًا كبيرًا منَ الخلايا وتقتلَها بحيثُ تُصبحُ مريضًا. وتشملُ الأمراضُ التي تُسبّبُها الفيروساتُ الزُّكامَ والحصبةَ والنُّكافَ وحُمّرَيَ الماءِ والإنفلونزا والتهابَ الرئةِ الحُموريَّ. أوجدْ صورةَ الفيروسِ الذي يُسبّبُ الإنفلونزا.

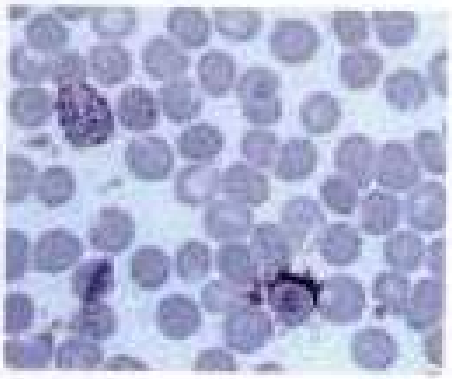
مُعظمُ الفُطريّاتِ، على غرارِ البكتيريا، غيرُ مؤذيةٍ، والعديدُ منها نافعٌ. غيرَ أنّهُ يُمكنُ لبعضِ الفُطريّاتِ أنْ تُسبّبَ أمراضًا. وأكثرُ هذهِ الأمراضِ شيوعًا هيَ التهاباتُ الجلدِ، مثلُ سُعفةِ القدمِ.

ويُمكنُ للطلائعيّاتِ أيضًا أنْ تكونَ مؤذيةً أوْ غيرَ مؤذيةٍ. فالملاريا هيَ أحدُ الأمراضِ التي تُسبّبُها صِنفٌ منَ الطلائعيّاتِ. الأجسامُ الدائريّةُ اللونِ في الشكلِ 57، هيَ طلائعيّاتٌ يُمكنُ أنْ تُسبّبَ الملاريا، والأجسامُ ذاتُ اللونِ الأفتحِ هيَ كُريّاتُ دمٍ حمراءَ.

تعريفات

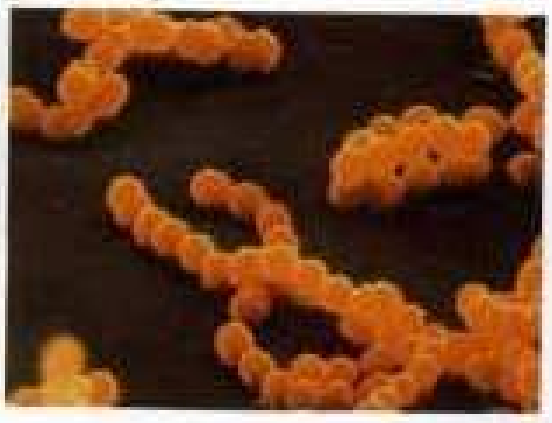
مرضٌ مُعدٍ communicable disease
مرضٌ يُمكنُ أنْ ينتشرَ وتسبّبهُ جُرثومةٌ

جُرثومةٌ pathogen عاملٌ يتسبّبُ المرضَ



الشكلُ 57
▲ يُسبّبُ نوعٌ منَ الطلائعيّاتِ مرضَ الملاريا. (مُكبّرةً 1 500 مرّةً)

الشكلُ 58
▲ صورةُ فيروساتِ الإنفلونزا هذهِ أُخذتْ بواسطةِ ميكروسكوبٍ إلكترونيٍّ. ثمّ تكبيرُ هذهِ الفيروساتِ 900 000 مرّةٍ.



الشكلُ 56
◀ هذهِ البكتيريا تُصيبُ الحلقَ. (مُكبّرةً 14 000 مرّةً)

كَيْفَ تَنْتَشِرُ الأَمْراضُ المُعْدِيَةُ؟

How Communicable Diseases Spread

يَنْتَشِرُ العَديدُ مِنَ الأَمْراضِ المُعْدِيَةِ مِنْ شَخْصٍ إِلى آخَرَ عَبْرَ الهَواءِ. يُعانِي الرَّجُلُ المُوَضَّحُ في الشَّكْلِ 59 مِنَ الزُّكامِ. عِنْدَما يَعْطِسُ مِنْ دونِ أَنْ يُغَطِّيَ أَنْفَهُ وَفَمَهُ، تَنْتَشِرُ في الهَواءِ قَطَيْراتٌ تَحْتَوِي عَلى الفَيْروساتِ. وَبِالتّالي، قَدْ يَسْتَنْشِقُها أَشْخاصٌ آخَرونَ.

اِفْتَرِضْ أَنَّ الشَّخْصَ نَفْسَهُ غَطّى أَنْفَهُ بِيَدَيْهِ عِنْدَما عَطَسَ، لَكِنَّهُ لَمْ يَغْسِلْ يَدَيْهِ، ثُمَّ صافَحَ رَجُلًا آخَرَ. وَقامَ هَذا الأَخيرُ بِلَمْسِ فَمِهِ أَوْ أَنْفِهِ مِنْ دونِ أَنْ يَغْسِلَ هُوَ أَيْضًا يَدَيْهِ. يُمْكِنُ لِفَيْروساتِ الزُّكامِ أَنْ تَدْخُلَ إِلى فَمِ الرَّجُلِ الثّاني أَوْ أَنْفِهِ. تَنْتَشِرُ بِالطَّريقَةِ نَفْسِها مُعْظَمُ الأَمْراضِ المُعْدِيَةِ، عِنْدَما تَحُكُّ يَدا شَخْصٍ أَوْ فَمُهُ بِشَيْءٍ سَبَقَ أَنِ اسْتَخْدَمَهُ شَخْصٌ مَريضٌ. مُشارَكَةُ كوبٍ مَعَ شَخْصٍ يُعانِي مِنَ الزُّكامِ هُوَ مِثالٌ عَلى ذَلِكَ.

يُمْكِنُ لِلأَمْراضِ المُعْدِيَةِ أَنْ تَنْتَشِرَ حَتّى لَوْ لَمْ يَكُنْ هُناكَ أَشْخاصٌ مُصابونَ في الجِوارِ، فَبَعْضُها يَنْتَشِرُ عِنْدَما يَشْرَبُ النّاسُ ماءً يَحْتَوِي عَلى جَراثيمَ. يُمْكِنُ لِلكولِيرا الَّتي يُسَبِّبُها نَوْعٌ مِنَ البَكْتيريا أَنْ تَنْتَشِرَ بِهَذِهِ الطَّريقَةِ. وَيُمْكِنُ لِأَمْراضٍ مُعْدِيَةٍ أُخْرى أَنْ تَنْتَشِرَ عِنْدَما يَتَناوَلُ النّاسُ طَعامًا يَحْتَوِي عَلى جَراثيمَ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، داءُ السَّلْمونيلا هُوَ مَرَضٌ تُسَبِّبُهُ بَكْتيريا تَسْتَطيعُ أَنْ تَنْمُوَ في بَعْضِ الأَطْعِمَةِ، كَلُحومِ الطُّيورِ النّاجِيَةِ والبَيْضِ.

تَحْمِلُ الحَشَراتُ وَحَيَواناتٌ أُخْرى الجَراثيمَ الَّتي تُسَبِّبُ بَعْضَ الأَمْراضِ المُعْدِيَةِ الأُخْرى. وَتُسَمّى هَذِهِ الحَيَواناتُ حَمَلَةً. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، تَسْتَطيعُ بَعْضُ أَصْنافِ البَعوضِ أَنْ تَكونَ حَمَلَةً لِنَوْعٍ مِنَ الطُّلَيْعِيّاتِ يُسَبِّبُ المَلاريا، فَهِيَ تَنْشُرُ الجُرْثومَةَ بَيْنَ النّاسِ عِنْدَما تَعُضُّهُمْ. تُلَخِّصُ الصّورَةُ عَلى الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ بَعْضَ طَرائِقِ انْتِشارِ الأَمْراضِ.

الشَّكْلُ 59
يُمْكِنُ أَنْ تَحْتَوِيَ قَطَيْراتُ الماءِ في عُطْسَةٍ واحِدَةٍ عَلى آلافِ الجَراثيمِ. ◄

بَعْضُ طُرُقِ انْتِشارِ الأَمْراضِ المُعْدِيَةِ

يُمَثِّلُ الوَلَدُ في الصّورةِ دائرةً في نَقْلِ الأَمْراضِ المُعْدِيَةِ، لِحُسْنِ الحَظِّ أَنَّهُ غَيْرُ مَوْجودٍ حَقيقَةً.

المَطاسُ والسُّعالُ

الزُّكامُ، الإِنْفلونزا، الحَصْبَةُ، السُّعالُ، جُدَرِيُّ الماءِ، الْتِهابُ الرِّئَةِ، السُّلُّ، السُّعالُ الدِّيكِيُّ، هِيَ بَعْضُ الأَمْراضِ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَنْتَشِرَ عِنْدَما يَبْعَثُ شَخْصٌ مُصابٌ الجَراثيمَ في الهَواءِ بِواسِطَةِ المَطاسِ أَوِ السُّعالِ.

طَعامٌ مَلَوَّثٌ

يَنْتُجُ التَّسَمُّمُ بِالطَّعامِ عَنْ أَكْلِ طَعامٍ يَحْتَوي عَلى بَكْتيريا مُؤْذِيَةٍ أَوْ سُمومِها. تَكونُ البَكْتيريا عادَةً في الأَطْعِمَةِ الَّتي لَمْ تُحْفَظْ نَظيفَةً أَوِ الَّتي لَمْ تُطْبَخْ أَوْ تُخَزَّنْ بِطَريقَةٍ مُناسِبَةٍ. يُمْكِنُ أَنْ تَتَراوَحَ عَوارِضُها بَيْنَ مَغْصٍ خَفيفٍ في المَعِدَةِ وَصُعوبَةٍ في التَّنَفُّسِ.

مِياهٌ مَلَوَّثَةٌ لِلشُّرْبِ

الكولِيرا وَحُمّى التيفويد مَرَضانِ تُسَبِّبُهُما البَكْتيريا. يَتَواجَدانِ في مَناطِقَ مِنَ العالَمِ، حَيْثُ مِياهُ الشُّرْبِ مُلَوَّثَةٌ نَتيجَةَ لِسوءِ العِنايَةِ بِالصِّحَّةِ العامَّةِ.

أَيْدٍ وَأَشْياءُ مَلَوَّثَةٌ

يُمْكِنُ لِلأَمْراضِ الَّتي تَنْتَشِرُ بِواسِطَةِ العَطْسِ أَوِ السُّعالِ أَنْ تَنْتَشِرَ أَيْضًا بِالاحْتِكاكِ بِأَيْدي أَشْخاصٍ مَرْضى أَوْ بِأَشْياءَ لَمَسوها. وَيُمْكِنُ لِنُقْطَريّاتِ الَّتي تُسَبِّبُ سُعْفَةَ القَدَمِ أَنْ تَنْتَشِرَ بِالاحْتِكاكِ بِأَرْضِ الحَمّامِ أَوْ مِنْشَفَةٍ أَوْ مِمْسَحَةِ حَمّامٍ، مَعَ أَنَّ لَمْسَها شَخْصٌ مُصابٌ بِهذا النَّوْعِ مِنَ الفُطْرِيّاتِ.

عُضّاتُ الحَيَواناتِ

تَنْتَشِرُ المَلاريا بِسَبَبِ عُضّاتِ بَعْضِ أَنْواعِ البَعوضِ. يُمْكِنُ أَنْ تَنْتَشِرَ عَضَّةُ الثَّعْوَةِ بَعْضَ أَصْنافِ الْتِهابِ الدِّماغِ. يُمْكِنُ أَنْ تَعيشَ بَعْضُ الفيروساتِ الَّتي تُسَبِّبُ الْتِهابَ الدِّماغِ في دَمِ الأَحْصِنَةِ وَحَيَواناتٍ أُخْرى. يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ الفَرْدُ حامِلًا البَكْتيريا الَّتي تُسَبِّبُ داءَ «لايم». وَيُمْكِنُ لِلْحَيَواناتِ، كَالكِلابِ وَالقِطَطِ وَالفِرَقِ وَالثَّعالِبِ وَالخَفافيشِ أَنْ تَحْمِلَ فيروسًا يُسَبِّبُ داءَ الكَلَبِ.

دِفاعاتُ الْجِسْمِ ضِدَّ الْجَراثيمِ

Body Defences Against Pathogens

عِلْمًا انَّ الْجَراثيمَ مُنْتَشِرَةٌ مِنْ حَوْلِكَ، فَقَدْ تَساءَلْ لِمَ لا تَمْرَضُ مِرارًا. وَتَعودُ الْسَّبَبُ إلى انَّ لِجِسْمِكَ طَرائِقَ عَديدَةً لِتَحْمي نَفْسَهُ مِنَ الْجَراثيمِ.

يَقْتَضي أَحَدُ خُطوطِ الدِّفاعِ إِبْقاءَ الْجَراثيمِ خارِجًا. وَيُشَكِّلُ الْجِلْدُ جُزْءًا مُهِمًّا مِنْ خَطِّ الدِّفاعِ هذا، فَمُعْظَمُ الْجَراثيمِ لا تَسْتَطيعُ انْ تَنْفُذَ عَبْرَ جِلْدٍ سَليمٍ. وَتَسْتَطيعُ الْجَراثيمُ دُخولَ الْجِسْمِ عَبْرَ فُتَحاتٍ كَالأَنْفِ وَالْفَمِ. غَيْرَ انَّ الْجَراثيمَ غالِبًا ما تُحْتَجَزُ داخِلَ الْمُخاطِ اللَّزِجِ الَّذي تَفْرِزُهُ بِطانَةُ الأَنْفِ وَالْفَمِ وَالْمَمَرّاتِ الْمُؤَدِّيَةِ إِلى الرِّئَتَيْنِ. وَيُمْكِنُ إِخْراجُ هذا الْمُخاطِ بِواسِطَةِ الْسُّعالِ أَوِ الْعَطْسِ أَوِ الْتَّمَخُّطِ أَوِ الْبَلْعِ. إِذا ابْتَلَعَ الْمُخاطَ، تَقْتُلُ الْعُصارَةُ الْهَضْمِيَّةُ في الْمَعِدَةِ جَراثيمَ عَديدَةً.

تُؤَدّي الْدُّموعُ وَاللُّعابُ دَوْرًا دِفاعِيًّا أَيْضًا. وَيُمْكِنُ لِلْجَراثيمِ الَّتي يَحْمِلُها الْغُبارُ، أَوْ أَصابِعُكَ انْ تَصِلَ إِلى عَيْنَيْكَ. غَيْرَ انَّ الْدُّموعَ الَّتي تَغْسِلُ عَيْنَيْكَ بِاسْتِمْرارٍ، تَحْتَوي عَلى مادَّةٍ تَقْتُلُ بَعْضَ الْجَراثيمِ. إِذا أَكَلْتَ طَعامًا فيهِ جَراثيمُ، فَقَدْ يَقْتُلُ لُعابُكَ بَعْضًا مِنْها. تَموتُ بَعْضُ الْجَراثيمِ الأُخْرى عِنْدَما تَمْتَزِجُ مَعَ الْحَمْضِ وَالْعُصارَةِ الْهَضْمِيَّةِ في مَعِدَتِكَ.

أَحْيانًا، لا تَسْتَطيعُ دِفاعاتُ جِسْمِكَ انْ تَمْنَعَ الْجَراثيمَ مِنَ الْنَّفاذِ إِلى دَمِكَ أَوْ إِلى أَنْسِجَةٍ أُخْرى. عِنْدَما يَحْصُلُ ذلِكَ، يَعْمَلُ خَطُّ دِفاعٍ آخَرُ تُشَكِّلُهُ كُرَيّاتُ الدَّمِ الْبَيْضاءِ الْظّاهِرَةُ في الْشَّكْلِ 60. تَنْقُلُ بَعْضُ كُرَيّاتِ الدَّمِ الْبَيْضاءِ إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ الَّتي اجْتاحَتْها الْجَراثيمُ، فَتَحيطُ بِهذِهِ الأَخيرَةِ وَتَقْضي عَلَيْها. تُظْهِرُ الأَشْكالُ 61 وَ62 وَ63 في الْصَّفْحَةِ الْتّالِيَةِ، كَيْفَ تَقْضي كُرَيّاتُ الدَّمِ الْبَيْضاءُ عَلى الْجَراثيمِ.

الْشَّكْلُ 60
يَحْتَوي الدَّمُ عَلى كُرَيّاتٍ حَمْراءَ تُعْطيهِ لَوْنَهُ وَكُرَيّاتٍ بَيْضاءَ تُقاوِمُ الْجَراثيمَ. (مُكَبَّرَةٌ 3 750 مَرَّةً) ◄

الشَّكْلُ 61

▲ كُرَيَّةُ دَمٍ بَيْضاءُ تَقْرِيبًا مِنْ مُسْتَعْمَرَةٍ بَكْتِيرِيا ظاهِرَةٍ بِاللَّوْنِ الأَخْضَرِ. (مُكَبَّرَةٌ 3 600 مَرَّةٍ)

الشَّكْلُ 62

▲ كُرَيَّةُ الدَّمِ البَيْضاءُ تُحِيطُ بِمُعْظَمِ المُسْتَعْمَرَةِ. (مُكَبَّرَةٌ 1 500 مَرَّةٍ)

الشَّكْلُ 63

▲ أَصْبَحَتِ المُسْتَعْمَرَةُ كُتْلَةً غَيْرَ مُؤْذِيَةٍ تُشْبِهُ الهُلامَ داخِلَ كُرَيَّةِ الدَّمِ البَيْضاءِ. (مُكَبَّرَةٌ 2 900 مَرَّةٍ)

أَحْيانًا، لا تَسْتَطِيعُ كُرَيَّاتُ الدَّمِ البَيْضاءُ أَنْ تَقْضِيَ عَلَى الجَراثِيمِ بِسُرْعَةٍ كافِيَةٍ، فَتَكُونُ الأَجْسامُ المُضادَّةُ خَطًّا آخَرَ لِلدِّفاعِ ضِدَّ الجَراثِيمِ. **الجِسْمُ المُضادُّ** antibody هُوَ مادَّةٌ تُكَوِّنُها أَنْواعٌ مُعَيَّنَةٌ مِنْ خَلايا الدَّمِ البَيْضاءِ. يُظْهِرُ الشَّكْلُ 64 طَرِيقَةَ عَمَلِ الأَجْسامِ المُضادَّةِ. يَسْتَطِيعُ كُلُّ نَوْعٍ مِنَ الأَجْسامِ المُضادَّةِ أَنْ يُحارِبَ نَوْعًا واحِدًا مِنَ الجَراثِيمِ. إِذا دَخَلَ نَوْعٌ جَدِيدٌ مِنَ الجَراثِيمِ إِلَى جِسْمِكَ، يَنْبَغِي عَلَى خَلايا دَمِكَ البَيْضاءِ أَنْ تَصْنَعَ نَوْعًا جَدِيدًا مِنَ الأَجْسامِ المُضادَّةِ.

تَسْتَطِيعُ الأَجْسامُ المُضادَّةُ أَنْ تَمْنَحَكَ **المَناعَةَ** immunity أَوِ المُقاوَمَةَ ضِدَّ بَعْضِ الأَمْراضِ. افْتَرِضْ أَنَّكَ أُصِبْتَ بِمَرَضِ جُدَرِيِّ الماءِ. تَصْنَعُ بَعْضُ كُرَيَّاتِ الدَّمِ البَيْضاءِ أَجْسامًا مُضادَّةً تُهاجِمُ فِيروسَ جُدَرِيِّ الماءِ فَوْرًا لِتَتَعافَى أَنْتَ. تُصْبِحُ كُرَيَّاتُ دَمٍ بَيْضاءُ أُخْرَى خَلايا «ذاكِرَةً» تَسْتَطِيعُ أَنْ «تَتَذَكَّرَ» صُنْعَ الأَجْسامِ المُضادَّةِ الصَّحِيحَةِ. إِذا دَخَلَ فِيروسُ جُدَرِيِّ الماءِ مَرَّةً ثانِيَةً إِلَى جِسْمِكَ، تَصْنَعُ خَلايا «الذّاكِرَةِ» أَجْسامًا مُضادَّةً بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ بِحَيْثُ يُحْتَمَلُ عَدَمُ إِصابَتِكَ بِالمَرَضِ مَرَّةً ثانِيَةً.

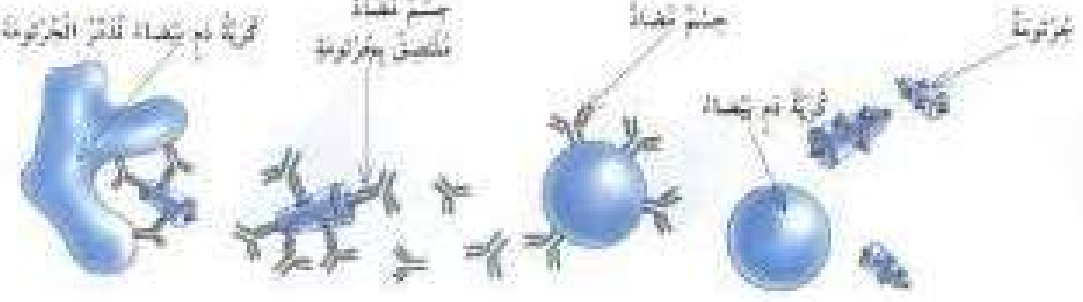
تَعْرِيفاتٌ

جِسْمٌ مُضادٌّ antibody
مادَّةٌ تَتَأَلَّفُ مِنْ أَنْواعٍ مُعَيَّنَةٍ مِنْ خَلايا الدَّمِ البَيْضاءِ، تَتَّصِلُ بِالجَراثِيمِ وَتَجْعَلُها غَيْرَ مُؤْذِيَةٍ.

مَناعَةٌ immunity
مُقاوَمَةُ الجِسْمِ لِمَرَضٍ ما عَنْ طَرِيقِ الأَجْسامِ المُضادَّةِ.

الشَّكْلُ 64

عِنْدَما تَتَعَرَّضُ أَنْواعٌ مُعَيَّنَةٌ مِنْ كُرَيَّاتِ الدَّمِ البَيْضاءِ لِجُرْثُومَةٍ ما، فَإِنَّها تُكَوِّنُ أَجْسامًا مُضادَّةً لِهَذا النَّوْعِ مِنَ الجَراثِيمِ. تَلْتَصِقُ الأَجْسامُ المُضادَّةُ بِالجَراثِيمِ وَتَجْعَلُها غَيْرَ مُؤْذِيَةٍ. لاحِقًا، تَقْضِي كُرَيَّاتُ دَمٍ بَيْضاءُ أُخْرَى عَلَى الجَراثِيمِ. ▼



الْوِقايَةُ والْعِلاجُ Prevention and Treatment

تَسْتَطيعُ أنْ تَكْتَسِبَ مَناعَةً ضِدَّ بَعْضِ الأَمْراضِ الْمُعْدِيَةِ مِنْ دونِ أنْ تَمْرَضَ، وَذلِكَ بِأَخْذِ اللِّقاحاتِ الَّتي يوصي بِها طَبيبُكَ. اللِّقاحُ هُوَ جُرْعَةٌ مِنْ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الْجَراثيمِ أُضْعِفَ أوْ أُميتَ. تَدْفَعُ الْجَراثيمُ خَلِيّاتِ الدَّمِ الْبَيْضاءَ «الْمُقاتِلَةَ» طَريقَةَ صُنْعِ أَجْسامٍ مُضادَّةٍ، إذا تَعَرَّضْتَ يَوْمًا ما لِلنَّوْعِ نَفْسِهِ مِنَ الْجَراثيمِ. بِهٰذِهِ الطَّريقَةِ، يُعْطيكَ اللِّقاحُ مَناعَةً ضِدَّ الْمَرَضِ الَّذي تُسَبِّبُهُ الْجُرْثومَةُ.

جُرْعَةُ الْماءِ والنِّكافِ والْحَصْبَةِ والسُّعالِ الدِّيكِيِّ، هِيَ بَعْضُ الأَمْراضِ الَّتي يُمْكِنُ الْوِقايَةُ مِنْها بِاللِّقاحِ. تَشْرَبُ الْفَتاةُ في الشَّكْلِ 67 أَحَدَ أَنْواعِ اللِّقاحاتِ. وَثَمَّةَ لِقاحاتٌ أُخْرى تُعْطى بِالْحُقَنِ.

لا يوجَدُ لِقاحاتٌ لِأَمْراضٍ مُعْدِيَةٍ عَديدَةٍ، لٰكِنْ يُمْكِنُكَ اتِّخاذُ احْتِياطاتٍ أُخْرى لِتَجَنُّبِها. يُمْكِنُكَ، مَثَلًا، أنْ تُعَزِّزَ مَقْدِرَةَ جِسْمِكَ عَلى مُقاوَمَةِ الْجَراثيمِ بِاتِّباعِ نِظامٍ غِذائِيٍّ صِحِّيٍّ، وَمُمارَسَةِ ما يَكْفي مِنَ التَّماريِنِ الرِّياضِيَّةِ. كَما يُساعِدُ غَسْلُ الْفاكِهَةِ الطَّازَجَةِ والْخُضارِ قَبْلَ الأَكْلِ، بِالإِضافَةِ إلى تَخْزينِ الطَّعامِ وَطَهْوِهِ كَما يَنْبَغي، عَلى تَجَنُّبِ إِصابَتِكَ بِأَمْراضٍ مُعْدِيَةٍ. الأَشْكالُ 65 و66 و67 بَعْضَ الطَّرائِقِ الأُخْرى لِلْوِقايَةِ مِنَ الأَمْراضِ الْمُعْدِيَةِ.

الشَّكْلُ 65

▲ اغْسِلْ يَدَيْكَ بِالصّابونِ والْماءِ لِتَتَخَلَّصَ مِنَ الْجَراثيمِ. احْرِصْ عَلى غَسْلِ يَدَيْكَ خُصوصًا بَعْدَ أنْ تَسْتَخْدِمَ مِنْديلًا لِلتَّنَفُّطِ أوْ تَلْمُسَ حَيَوانًا أوْ تَدْخُلَ الْحَمّامَ، وَقَبْلَ أنْ تُمْسِكَ الطَّعامَ أوْ تَأْكُلَهُ.

الشَّكْلُ 66

▲ لِمُساعَدَةِ النّاسِ مِنْ حَوْلِكَ عَلى الْبَقاءِ أَصِحّاءَ، اسْتَخْدِمْ مِنْديلًا لِتُغَطّي أَنْفَكَ وَفَمَكَ إذا تَثاءَبْتَ أوْ تَعَطَّسْتَ، وَمِنْ ثَمَّ اِرْمِ الْمِنْديلَ واغْسِلْ يَدَيْكَ.

الشَّكْلُ 67

يُمْكِنُ أنْ تُساعِدَكَ اللِّقاحاتُ عَلى الْبَقاءِ سَليمًا. اُذْكُرْ أَنْواعَ اللِّقاحاتِ الَّتي يوصي بِها طَبيبُكَ ◄

لا تكونُ دائمًا دفاعاتُ جسمِكَ وأقصى جهودِكَ كافيةً للوقايةِ مِنَ المرضِ المُعدي. عندما تمرَضُ، قد تحتاجُ إلى دواءٍ يُساعدُكَ على القضاءِ على الجراثيمِ.

المُضادُّ الحيويُّ antibiotic هُوَ دواءٌ يقتُلُ البكتيريا. يُظهِرُ الشكلُ 68 بكتيريا تنمو في صحنٍ. الأقراصُ الأربعةُ المُلوَّنةُ هي قِطَعٌ مِنْ ورقٍ نُقِعَتْ في مُضاداتٍ حيويةٍ مُختلفةٍ. تُظهِرُ الحلقاتُ الصافيةُ حولَ ثلاثةٍ مِنَ الأقراصِ، أنَّ المُضاداتِ الحيويةَ منعَتْ نُموَّ البكتيريا. ويُظهِرُ القرصُ المُحاطُ بالبكتيريا أنَّ بعضَ المُضاداتِ الحيويةِ لا تستطيعُ القضاءَ على بعضِ البكتيريا.

يُمكِنُ أنْ يصِفَ لكَ طبيبُكَ مُضادًّا حيويًّا، إذا كُنتَ مُصابًا بمرضٍ مُسبَّبٍ بكتيريا ما. فلا تستطيعُ المُضاداتُ الحيويةُ قتلَ الفيروساتِ، لذلكَ فهي لا تُساعِدُ على الشفاءِ مِنْ أمراضٍ، كالزُّكامِ والإنفلونزا.

تُدمِّرُ دفاعاتُ جسمِكَ، في نهايةِ الأمرِ، الجراثيمَ التي تُسبِّبُ الزُّكامَ والإنفلونزا. وأنتَ يُمكِنُكَ أنْ تُساعِدَ جسمَكَ على التعافي، بأخذِ قسطٍ كبيرٍ مِنَ الراحةِ والنومِ وشُربِ السوائلِ أكثرَ مِنَ المُعتادِ، كما يفعلُ الولدانِ في الشكلَيْنِ 69 و70.

مُراجَعَةُ الدَّرسِ 1

1. اذكُرْ ثلاثةَ أنواعٍ مِنَ العواملِ التي تُسبِّبُ الأمراضَ المُعديةَ.
2. صِفْ طريقةً واحدةً يُمكِنُ أنْ يَنتشِرَ بها الزُّكامُ مِنْ شخصٍ إلى آخرَ.
3. ما هي خُطوطُ الدفاعِ الثلاثةُ للجسمِ ضدَّ الجراثيمِ؟
4. كيفَ تقي اللفاحاتُ مِنَ الأمراضِ المُعديةِ؟
5. التسلسُلُ

ضعِ الخُطواتِ التاليةَ لتطوُّرِ المُناعةِ بالترتيبِ الصحيحِ:

أ. تلتصقُ الأجسامُ المُضادَّةُ بالجراثيمِ. ب. تكوِّنُ خلايا الدمِ البيضاءِ أجسامًا مُضادَّةً. ج. تتعرَّضُ خلايا الدمِ البيضاءِ للجراثيمِ. د. تقضي خلايا الدمِ البيضاءِ على الجراثيمِ.

تعريفاتٌ

مُضادٌّ حيويٌّ antibiotic

دواءٌ يقتُلُ البكتيريا.

الشكلُ 68

▲ يستطيعُ المُضادُّ الحيويُّ أنْ يقتُلَ بعضَ أنواعِ البكتيريا، ولكنْ ليسَ كُلَّها.

الشكلُ 69

▲ يُمكِنُ أنْ يُساعِدَكَ أخذُ قسطٍ كبيرٍ مِنَ الراحةِ والنومِ على التحسُّنِ عندما تكونُ مريضًا.

الشكلُ 70

▲ يُمكِنُ أيضًا لشُربِ الكثيرِ مِنَ السوائلِ، كعصيرِ الفواكهِ، أنْ يُساعِدَ جسمَكَ على استعادةِ عافيتِهِ.

الدَّرْسُ 2

ما هِيَ الْأَمْراضُ غَيْرُ الْمُعْدِيَةِ؟

What Are Non-communicable Diseases?

سَنَتَعَلَّمُ:

- عنْ بعضِ الأمراضِ غيرِ المُعْدِيَةِ وأسبابِها.
- كيفَ يُمْكِنُ مُعالَجَةُ الأمراضِ غيرِ المُعْدِيَةِ والسَّيْطَرَةُ عليْها.

إنَّهُ لَيَوْمٌ رَبيعِيٌّ رائِعٌ. الشَّمْسُ ساطِعَةٌ والنَّسيمُ عَليلٌ والأزْهارُ المُلَوَّنَةُ مُتَفَتِّحَةٌ في كُلِّ مَكانٍ. في الجِوارِ، بَعْضُ النّاسِ يُعانونَ مِنَ الزُّكامِ ويَعْطِسونَ ويَبْدونَ مُنْزَعِجينَ. ماذا يَجْري؟

الأَمْراضُ غَيْرُ الْمُعْدِيَةِ وَأَسْبابُها

Non-communicable Diseases and Their Causes

قَدْ يَكونُ هؤلاءِ الأشْخاصُ يُعانونَ مِنَ الزُّكامِ أوْ مِنْ حَساسِيَّةٍ عَلى حُبوبِ اللَّقاحِ النّاتِجَةِ عَنِ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ في الرَّبيعِ. **الحَساسِيَّةُ** allergy هِيَ رَدُّ فِعْلٍ لَدى بَعْضِ النّاسِ الَّذينَ يَتَعَرَّضونَ لِمَوادَّ مُعَيَّنَةٍ كَتِلْكَ المُوَضَّحَةِ في الأشْكالِ عَلى هاتَيْنِ الصَّفْحَتَيْنِ. الحَساسِيَّةُ مِثالٌ عَلى **الأمْراضِ غَيْرِ المُعْدِيَةِ** non-communicable diseases. فَمِثْلُ هذِهِ الأمْراضِ، لا تَنْتَشِرُ مِنْ شَخْصٍ إلى آخَرَ، ولا تُسَبِّبُها الجَراثيمُ. هُناكَ ثَلاثَةُ أسْبابٍ رَئيسَةٍ لِلأمْراضِ غَيْرِ المُعْدِيَةِ، وَهِيَ الوِراثَةُ والبيئَةُ المُحيطَةُ والسُّلوكُ.

تَعْريفاتٌ

حَساسِيَّة allergy رَدُّ فِعْلٍ مُؤْلِمٍ عَلى بَعْضِ المَوادِّ.

مَرَضٌ غَيْرُ مُعْدٍ non-communicable disease مَرَضٌ لا يَنْتَشِرُ بِالانْتِشارِ ولا تُسَبِّبُهُ جَراثيمُ.

الشَّكْلُ 71

تَنتَقِلُ الوِراثَةُ عَلى انْتِقالِ الجيناتِ مِنَ الوالِدَيْنِ إلى الأَوْلادِ. فَبَعْضُ الأَمْراضِ تَفَقُّرِ الدَّمِ ناتِجَةٌ عَنِ الوِراثَةِ. يُمْكِنُ أَنْ يَرِثَ النّاسُ مَيْلًا لِالْتِقاطِ بَعْضِ الأَمْراضِ الأُخْرى. ولَكِنْ، يُمْكِنُ أَنْ يَعْتَمِدَ ظُهورُ المَرَضِ لَدَيْهِمْ أَوْ عَدَمُ ظُهورِهِ عَلى بيئَتِهِمِ المُحيطَةِ أَوْ سُلوكِيهِمْ أَوْ عَلى الاثْنَيْنِ مَعًا.

تُشَكِّلُ الحَساسِيَّةُ مِثالًا جَيِّدًا، لإظْهارِ كَيْفَ يُمْكِنُ لِلْوِراثَةِ والبيئَةِ المُحيطَةِ والسُّلوكِ أَنْ تَجْتَمِعَ لِتَجْعَلَ مَرَضًا غَيْرَ مُعْتادٍ يَتَطَوَّرُ أَوْ يَظْهَرُ عِنْدَ شَخْصٍ. يَرِثُ النّاسُ المَيْلَ لِتَظْهَرَ عِنْدَهُمُ الحَساسِيَّةُ، غَيْرَ أَنَّهُمْ يَخْتَبِرونَ فَقَطْ رُدودَ فِعْلٍ عَلى حَساسِيَّةٍ، عِنْدَما يَتَعَرَّضونَ لِمَوادَّ مُعَيَّنَةٍ. تُظْهِرُ الأَشْكالُ في الصَّفْحَتَيْنِ 131 و132 بَعْضَ الأَشْياءِ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تُثيرَ رُدودَ فِعْلٍ عَلى حَساسِيَّةٍ. يَسْتَطيعُ الأَشْخاصُ الَّذينَ يُعانونَ مِنْ حَساسِيَّةٍ عَلى بَعْضِ الأَشْياءِ تَجَنُّبَ هذِهِ الأَخيرَةِ، وبِالتّالي، تَجَنُّبَ رُدودِ الفِعْلِ عَلى الحَساسِيَّةِ.

الشَّكْلُ 72

▲ غُبارُ حُبوبِ اللَّقاحِ (مُكَبَّرَةٌ 1 000 مَرَّةٍ)

الشَّكْلُ 73

▲ عُثُّ الغُبارِ هِيَ حَيَواناتٌ مِجْهَرِيَّةٌ تَعيشُ عَلى جُسَيْماتِ الغُبارِ. (مُكَبَّرَةٌ 500 مَرَّةٍ)

عِنْدَما تَحْصُلُ رُدودُ فِعْلٍ عَلى حَساسِيَّةٍ، يُمْكِنُها أَنْ تُطالَ أَجْزاءً مُخْتَلِفَةً في الْجِسْمِ؛ فَعَلى سَبيلِ الْمِثالِ، يُمْكِنُ أَنْ يَنْتُجَ طَفْحٌ جِلْدِيٌّ بِسَبَبِ الاِحْتِكاكِ بِنَباتاتِ اللَّبْلابِ السّامَّةِ. كَما يُمْكِنُ لِلشَّرى وَهِيَ نُتوءاتٌ حَمْراءُ في الْجِلْدِ، واضْطِرابِ الْمَعِدَةِ وَتَوَرُّمِ الشَّفَتَيْنِ أَوِ اللِّسانِ، أَنْ تَنْتُجَ عَنْ تَناوُلِ أَطْعِمَةٍ مُعَيَّنَةٍ. وَغالِبًا ما تُثيرُ حُبوبُ اللَّقاحِ حُمّى الْقَشِّ الَّتي تَجْعَلُ الْعُيونَ تَدْمَعُ وَتَحْصُلُ عَلَى الْحَكَّةِ. يُصابُ أَيْضًا الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ، وَيُفْرِزُ النَّسيجُ الَّذي يُبَطِّنُ داخِلَ الأَنْفِ مُخاطًا مُسَبِّبًا شُعورًا بِالاِخْتِناقِ. وَتَشْمَلُ أَعْراضُ حُمّى الْقَشِّ الأُخْرى أَلَمًا مِبَرِّحًا وَعُطاسًا.

الشَّكْلُ 74
لَدى بَعْضِ النّاسِ حَساسِيَّةٌ عَلى لَسْعَةِ النَّحْلَةِ. ◄

الشَّكْلُ 75
▲ نَبْتَةُ اللَّبْلابِ السّامَّةُ

الشَّكْلُ 76
▲ الْهِرَّةُ، في فُرْوِها صَغيراتٌ تَتَساقَطُ مِنْ جِلْدِ الْقِطَطِ وَالْحَيَواناتِ الأُخْرى.

على غرار حُمّى القَشّ، **الرَّبْو** asthma نَوْعٌ مِنَ الْحساسيّة يُصيبُ الْجهازَ التَّنَفُّسِيّ. وَهُوَ عِبارَةٌ عَنْ تَوَرُّمٍ بِطانَةِ الشُّعَيْبَيْنِ الْهَوائِيَّيْنِ، والأنابيب الأصغرِ حَجْمًا في الرِّئَتَيْنِ. يَتَكاثَرُ الْمُخاطُ، وَبِالتّالي يُصْبِحُ التَّنَفُّسُ صَعْبًا. وَقَدْ يَنْتُجُ أَيْضًا أَزيزٌ أَوْ صَفيرٌ في التَّنَفُّسِ عِنْدَما يَدْخُلُ الْهَواءُ بِصُعوبَةٍ عَبْرَ الأنابيب الَّتي أَصْبَحَتْ ضَيِّقَةً. يُمْكِنُ لِلآلافِ مِنَ الْمَوادِّ أَنْ تُثيرَ رَدَّ فِعْلٍ رَبْوِيًّا. غالِبًا ما يُسَمّى بِنَوْبَةِ رَبْوٍ. فالدُّخانُ والْغُبارُ وَحُبوبُ اللِّقاحِ هِيَ بَعْضُ الْمَوادِّ الشّائِعَةِ الَّتي تُثيرُ نَوْباتِ الرَّبْوِ.

لَيْسَتْ أَنْواعُ الْحساسيّةِ بِما فيها الرَّبْوُ، الأَمْراضَ الْوَحيدَةَ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تُصيبَ الْجِهازَ التَّنَفُّسِيَّ. **فالنُّفاخُ** emphysema أَوِ انْتِفاخُ الرِّئَةِ هُوَ مَرَضٌ آخَرُ غَيْرُ مُعْدٍ يُصيبُ الْجِهازَ التَّنَفُّسِيَّ. أَنْتَ تَعْرِفُ أَنَّ رِئَتَيْكَ تَحْتَوِيانِ عَلى الْمَلايينِ مِنَ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ الدَّقيقَةِ. لَدى الْمُصابِ بِالنُّفاخِ، تَفْقِدُ جُدْرانُ بَعْضِ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ في الرِّئَتَيْنِ مُرونَتَها، وَتُصْبِحُ مُفْرِطَةَ التَّمَدُّدِ. وَيُمْكِنُ أَنْ تَنْفَجِرَ الْحُوَيْصَلاتُ الْهَوائِيَّةُ الْمُتَجاوِرَةُ مُشَكِّلَةً حَيِّزًا واحِدًا واسِعًا، بَدَلًا مِنْ أَحْيازٍ صَغيرَةٍ عِدَّةٍ. قارِنْ صورَةَ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ السَّوِيَّةِ بِصورَةِ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ الَّتي أَتْلَفَها مَرَضُ النُّفاخِ.

وَيَعْني تَلَفُ الأَكْياسِ الْهَوائِيَّةِ أَنَّ الدَّمَ الَّذي يَمُرُّ عَبْرَ الرِّئَتَيْنِ لا يَسْتَطيعُ أَخْذَ الأُكْسجينِ أَوِ التَّخَلُّصَ مِنْ ثاني أُكْسيدِ الْكَربونِ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ. وَيُصْبِحُ عَلى الْقَلْبِ أَنْ يَعْمَلَ بِجُهْدٍ أَكْبَرَ لِيُؤَمِّنَ ما يَكْفي مِنَ الأُكْسجينِ لِخَلايا الْجِسْمِ. فَعالِبًا ما يَشْعُرُ الْمُصابُ بِالنُّفاخِ بِضيقِ النَّفَسِ.

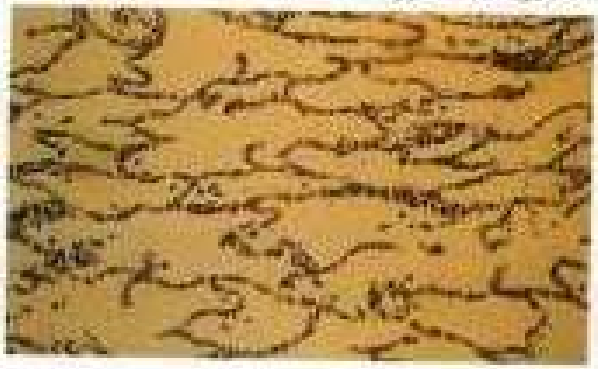
يَسْتَغْرِقُ النُّفاخُ سَنَواتٍ لِيَظْهَرَ، فَقَدْ يَرِثُ بَعْضُ النّاسِ مَيْلًا لِيَظْهَرَ عِنْدَهُمُ النُّفاخُ. غَيْرَ أَنَّ السَّبَبَ الرَّئيسَ لِلنُّفاخِ هُوَ سُلوكٌ مُحَدَّدٌ، وَهُوَ التَّدْخينُ.

تَعْريفاتٌ

رَبْو asthma حساسيّة تُصيبُ الْجِهازَ التَّنَفُّسِيَّ، وَيُمْكِنُ أَنْ يَنْتُجَ عَنْها مَصْوَرَةٌ في التَّنَفُّسِ وَأَزيزٌ.

نُفاخ emphysema مَرَضٌ يُصيبُ الرِّئَتَيْنِ وَيَتَسَبَّبُ بِإِتْلافِ الْحُوَيْصَلاتِ الْهَوائِيَّةِ.

الشَّكْلُ 77
حُوَيْصَلاتٌ هَوائِيَّةٌ سَوِيَّةٌ
(مُكَبَّرَةٌ 100 مَرَّةٍ) ▼



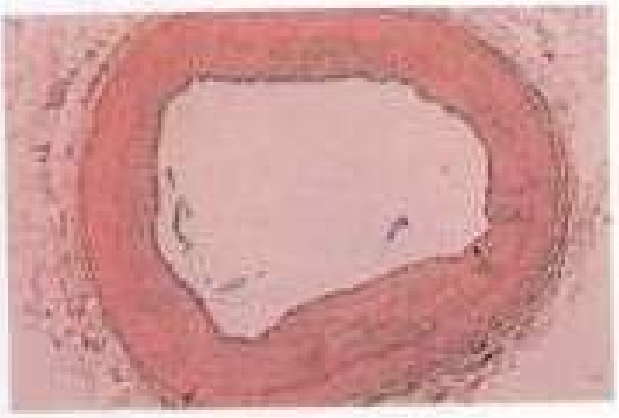
الشَّكْلُ 78
حُوَيْصَلاتٌ هَوائِيَّةٌ مَعَ جُدْرانٍ أَتْلَفَها النُّفاخُ
(مُكَبَّرَةٌ 80 مَرَّةً) ▼

تعريفات

مرض قلبي وعائي cardiovascular disease مرض يصيب القلب أو الأوعية الدموية

تصلب الشرايين atherosclerosis مرض تتراكم فيه مواد دهنية على الجدران الداخلية للشرايين

يُسمّى **مَرَضًا قَلْبِيًّا وِعَائِيًّا** cardiovascular disease أيّ مَرَضٍ غَيْرِ مُعْدٍ يُصِيبُ الْقَلْبَ أَوِ الْأَوْعِيَةَ الدَّمَوِيَّةَ. قَارِنْ بَيْنَ الشَّكْلَيْنِ 79 وَ80. يَحْصُلُ **تَصَلُّبُ الشَّرَايِينِ** atherosclerosis عِنْدَما تَتَرَاكَمُ مَوَادُّ دُهْنِيَّةٌ عَلَى الْجُدْرَانِ الدَّاخِلِيَّةِ لِلشَّرَايِينِ. إِذْ تَتَسَدَّدُ الشَّرَايِينُ يَتَنَاقَصُ تَدَفُّقُ الدَّمِ، وَقَدْ لَا تَتَمَكَّنُ بَعْضُ خَلَايَا الْجِسْمِ مِنَ الْحُصُولِ عَلَى مَا يَكْفِي مِنَ الْأُكْسُجِينِ. إِذَا انْسَدَّتِ الشَّرَايِينُ الْمُؤَدِّيَةُ إِلَى الْقَلْبِ أَوِ الدِّمَاغِ انْسِدَادًا تَامًّا، فَقَدْ يَنْتُجُ عَنْ ذَلِكَ نَوْبَةٌ قَلْبِيَّةٌ أَوْ سَكْتَةٌ دِمَاغِيَّةٌ. يُمْكِنُ أَنْ يَرِثَ النَّاسُ مَيْلًا لِيَظْهَرَ عِنْدَهُمْ تَصَلُّبُ شَرَايِينَ، غَيْرَ أَنَّ بَعْضَ أَنْمَاطِ السُّلُوكِ، كَالتَّدْخِينِ وَتَنَاوُلِ الْأَطْعِمَةِ الَّتِي تَرْتَفِعُ فِيهَا نِسْبَةُ الدُّهُونِ وَقِلَّةِ النَّشَاطِ، يُمْكِنُ أَنْ تَزِيدَ مِنَ احْتِمَالِيَّةِ الْخَطَرِ.



الشَّكْلُ 79
شِرْيَانٌ تَاجِيٌّ عَادِيٌّ
(مُكَبَّرَةٌ 13 مَرَّةً) ◄

الشَّكْلُ 80
تَصَلُّبُ شَرَايِينَ مُعْتَدِلٌ
(مُكَبَّرَةٌ 13 مَرَّةً) ◄

إنَّ الْمَرَضَ غَيْرَ الْمُعْدِي الْمَعْرُوفَ بِالسَّرَطَانِ cancer هُوَ عِبَارَةٌ عَنْ خَلَايَا فِي الْجِسْمِ تَنْشَأُ بِشَكْلٍ غَيْرِ سَوِيٍّ وَتَنْمُو بِشَكْلٍ غَيْرِ مُنْتَظِمٍ. تُتْلِفُ خَلَايَا السَّرَطَانِ خَلَايَا الْجِسْمِ السَّلِيمَةَ، وَتُؤَثِّرُ فِي طَرِيقَةِ عَمَلِ الْجِسْمِ. بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَرَى فِي الشَّكْلَيْنِ 81 وَ82 خَلَايَا جِلْدٍ سَلِيمَةً وَأُخْرَى سَرَطَانِيَّةً.

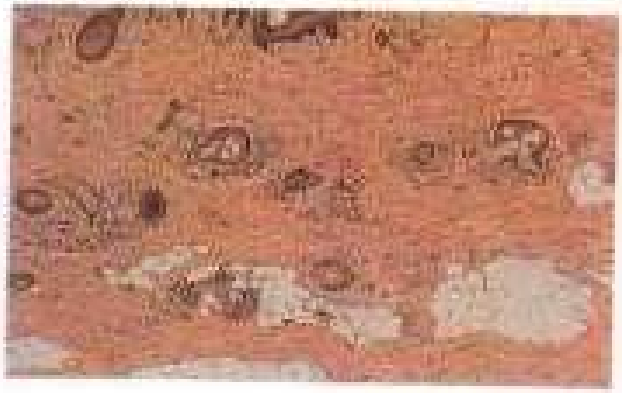
تَعْرِيفَاتٌ

سَرَطَانٌ cancer النُّمُوُّ غَيْرُ الْمُنْتَظِمِ لِخَلَايَا غَيْرِ سَوِيَّةٍ لَا تَمُوتُ.

لِلْوِرَاثَةِ وَالْبِيئَةِ الْمُحِيطَةِ دَوْرٌ فِي التَّسَبُّبِ بِبَعْضِ الْأَمْرَاضِ السَّرَطَانِيَّةِ، مَعَ ذَلِكَ، قَدْ يَزِيدُ سُلُوكُ الشَّخْصِ مِنْ خَطَرِ ظُهُورِ السَّرَطَانِ. فَالتَّعَرُّضُ الرَّئِيسُ مَثَلًا لِسَرَطَانِ الْجِلْدِ، هُوَ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ الَّتِي هِيَ جُزْءٌ مِنَ الْبِيئَةِ الْمُحِيطَةِ. وَلِلْأَشْخَاصِ ذَوِي الْبَشَرَةِ الْفَاتِحَةِ اللَّوْنِ مَيْلٌ أَكْبَرُ لِيَظْهَرَ عِنْدَهُمْ سَرَطَانُ الْجِلْدِ. كَيْفَ تَسْتَطِيعُ أَنْ تَحْمِيَ نَفْسَكَ؟ عِنْدَمَا تَتَعَرَّضُ لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ، ضَعْ كَرِيمًا وَاقِيًا فِيهِ عَامِلُ حِمَايَةٍ مِنَ الشَّمْسِ (SPF)، مِنْ عِيَارِ 15 وَمَا فَوْقُ. وَحَاوِلْ أَنْ تَضَعَ قُبَّعَةً ذَاتَ حَافَّةٍ عَرِيضَةٍ، وَمَلَابِسَ تُغَطِّي الْجِسْمَ كُلَّهُ. يُسَبِّبُ التَّدْخِينُ مُعْظَمَ حَالَاتِ سَرَطَانِ الرِّئَةِ، وَاسْتِخْدَامُ التَّبْغِ عَدِيمِ الدُّخَانِ (الَّذِي يُمْضَغُ) يَزِيدُ مِنْ خَطَرِ الْإِصَابَةِ بِسَرَطَانِ الْفَمِ. أَمَّا الْأَغْذِيَةُ الَّتِي تَحْتَوِي عَلَى الْكَثِيرِ مِنَ الدُّهُونِ فَيُمْكِنُ أَنْ تُسَاهِمَ فِي الْإِصَابَةِ بِسَرَطَانِ الْقُولُونِ، وَهُوَ جُزْءٌ مِنَ الْأَمْعَاءِ الْغَلِيظَةِ.

الشَّكْلُ 81

خَلَايَا جِلْدٍ سَلِيمَةٌ (مُكَبَّرَةٌ 42 مَرَّةً) ▼



الشَّكْلُ 82

خَلَايَا جِلْدٍ سَرَطَانِيَّةٌ (مُكَبَّرَةٌ 67 مَرَّةً) ▼

مُعالَجَةُ الأَمْراضِ غَيْرِ الْمُعْدِيَةِ والسَّيْطَرَةُ عَلَيْها

Treating and Controlling Non-communicable Diseases

يُمْكِنُ الشِّفاءُ مِنْ بَعْضِ الأَمْراضِ غَيْرِ الْمُعْدِيَةِ، أَمّا بَعْضُها الآخَرُ فَلا، لَكِنْ، يُمْكِنُ مُعالَجَتُهُ والسَّيْطَرَةُ عَلَيْهِ. قَدْ يَسْتَخْدِمُ الأَطِبّاءُ طُرُقًا مِثْلَ الأَدْوِيَةِ والْجِراحَةِ. وَقَدْ يَقْتَرِحونَ، أَيْضًا، تَغْيِيرًا في نَمَطِ حَياةِ الشَّخْصِ لِلإِبْقاءِ عَلى الْمَرَضِ غَيْرِ الْمُعْدي تَحْتَ السَّيْطَرَةِ.

افْتَرِضْ أَنَّ الاخْتِباراتِ الطِّبِّيَّةَ أَظْهَرَتْ أَنَّ شَخْصًا ما يُعاني حَساسِيَّةً عَلى نَوْعٍ مُعَيَّنٍ مِنَ الأَطْعِمَةِ، عِنْدَئِذٍ، سَيَنْصَحُهُ الطَّبيبُ بِتَجَنُّبِ هذا النَّوْعِ مِنَ الأَطْعِمَةِ. غَيْرَ أَنَّ مَنْ يُعاني حَساسِيَّةً مِثْلَ حُمّى الْقَشِّ أَوِ الرَّبْوِ، يَجِدُ صُعوبَةً في تَجَنُّبِ حُبوبِ اللَّقاحِ والْمُثيراتِ الأُخْرى. في هذِهِ الْحالاتِ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ الأَدْوِيَةِ. تَتَراوَحُ أَدْوِيَةُ الْحَساسِيَّةِ بَيْنَ عِلاجاتِ حُمّى الْقَشِّ الَّتي تُباعُ في الصَّيْدَلِيّاتِ، وَحُقَنٍ يُعْطيها الطَّبيبُ ضِمْنَ جَدْوَلٍ مُنَظَّمٍ. يُمْكِنُ لِلأَشْخاصِ الْمُصابينَ بِالرَّبْوِ اسْتِخْدامُ بَخّاخٍ (أَوْ جِهازِ اسْتِنْشاقٍ)، كَما يَفْعَلُ الْوَلَدُ الَّذي يَظْهَرُ في الشَّكْلِ 83. فَفيهِ تُوَزَّعُ الدَّواءُ الَّذي يَمْنَعُ عَوارِضَ الرَّبْوِ أَوْ يُخَفِّفُ مِنْ حِدَّتِها.

افْتَرِضْ أَنَّ شَخْصًا مُصابٌ بِتَصَلُّبِ الشَّرايينِ. يُمْكِنُ أَنْ يَصِفَ لَهُ طَبيبُهُ دَواءً لِيُحاوِلَ تَخْفيضَ مُسْتَوى الدُّهْنِ في الدَّمِ. كَما يُمْكِنُ أَنْ يَنْصَحَهُ بِاتِّباعِ نَمَطِ سُلوكٍ مُعَيَّنٍ مِثْلِ الْقِيامِ بِتَمارينَ رِياضِيَّةٍ مُنْتَظِمَةٍ، وَتَناوُلِ أَطْعِمَةٍ قَليلَةِ الدَّسَمِ، والامْتِناعِ عَنِ التَّدْخينِ. وَهذا ما يَفْعَلُهُ، أَيْضًا، مَنْ يُريدُ تَفادي الإِصابَةِ بِهذا الْمَرَضِ.

الشَّكْلُ 83

▶ يُرْسِلُ الْبَخّاخُ دَواءَ الرَّبْوِ مُباشَرَةً إِلى الشُّعَيْباتِ الْهَوائِيَّةِ والرِّئَتَيْنِ.

إذا سُدَّت المَوادُّ الدُّهنيَّةُ الشَّرايينَ الَّتي تُغَذّي القَلْبَ، يُمْكِنُ أنْ يُجْرِيَ الطَّبيبُ جِراحَةً مَجازَةً أوْ تَحْويلَةً لِمُحاوَلَةِ تَجَنُّبِ الذَّبْحَةِ القَلْبِيَّةِ. في جِراحَةِ المَجازَةِ يُؤْخَذُ عادَةً وَريدٌ قَصيرٌ مِنْ رِجْلِ المَريضِ، ويُوصَلُ مِنْ كُلِّ جِهَةٍ مِنَ الجُزْءِ المَسْدودِ مِنَ الشِّريانِ في القَلْبِ. فَيَعودُ الدَّمُ إلى الجَريانِ عَبْرَ الوَريدِ المَوْصولِ مُتَجاوِزًا الانْسِدادَ وَمُؤَمِّنًا لِعَضَلاتِ القَلْبِ ما تَحْتاجُ إلَيْهِ مِنْ أكْسَجينٍ.

اعْتادَ الأطِبّاءُ مُعالَجَةَ السَّرَطانِ بِالجِراحَةِ أوِ الإشْعاعاتِ أوِ العَقاقيرِ القَويَّةِ الَّتي تَقْتُلُ الخَلايا السَّرَطانِيَّةَ. أمّا اليَوْمَ فَقَدْ بَدَأَ العُلَماءُ يُطَوِّرونَ وَيَخْتَبِرونَ سِلْسِلَةً واسِعَةً مِنَ العِلاجاتِ يَأْمَلونَ أنَّها سَتَكونُ أكْثَرَ فَعّاليَّةً في القَضاءِ عَلى الخَلايا السَّرَطانِيَّةِ، وَأقَلَّ أذًى لِلْخَلايا السَّليمَةِ. وَيَعْمَلُ العُلَماءُ أيْضًا عَلى اكْتِشافِ أدْوِيَةٍ تَمْنَعُ الإصابَةَ بِالسَّرَطانِ.

التَّشْخيصُ المُبَكِّرُ هُوَ أمْرٌ أساسِيٌّ لِلشِّفاءِ مِنَ التَّلَفِ النّاتِجِ عَنِ الأمْراضِ غَيْرِ المُعْدِيَةِ، أوْ لِلسَّيْطَرَةِ عَلى هذا التَّلَفِ أوِ التَّخْفيفِ مِنْ حِدَّتِهِ. إذا شَعَرْتَ بِعَوارِضَ غَيْرِ عادِيَّةٍ أوْ مُزْعِجَةٍ، فَأخْبِرْ شَخْصًا بالِغًا مَسْؤولًا عَنْكَ. فَقَدْ تَحْتاجُ إلى زِيارَةِ طَبيبِكَ. مِنَ المُسْتَحْسَنِ الخُضوعُ لِكَشْفٍ طِبِّيٍّ عامٍّ، بِشَكْلٍ دَوْرِيٍّ حَتّى وَلَوْ كُنْتَ تَشْعُرُ أنَّكَ بِأفْضَلِ حالٍ. هذا ما تَفْعَلُهُ الفَتاةُ المُوَضَّحَةُ في الشَّكْلِ 84. فَعِنْدَما تَزورُ طَبيبَكَ بِانْتِظامٍ، يُصْبِحُ بِاسْتِطاعَتِهِ كَشْفُ التَّغَيُّراتِ الَّتي يُمْكِنُ أنْ تَدُلَّ عَلى مُشْكِلَةٍ صِحِّيَّةٍ. كَما يَسْتَطيعُ طَبيبُكَ أنْ يَعْمَلَ مَعَكَ عَلى اعْتِمادِ نَمَطِ حَياةٍ يُساعِدُكَ عَلى الوِقايَةِ مِنَ المَرَضِ.

الشَّكْلُ 84

▲ الفاصِلُ جُزْءٌ مِنْ نَجاحِ الكَشْفِ الطِّبِّيِّ. إنَّهُ الفُرْصَةُ لِتَسْأَلَ طَبيبَكَ عَمّا يَشْغَلُكَ مِنْ تَساؤُلاتٍ حَوْلَ صِحَّتِكَ، فَتَحْصُلَ عَلى تَوْضيحٍ وَشَرْحٍ مُرْضِيَيْنِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ 2

1. حَدِّدْ بَعْضًا مِنْ أسْبابِ مَرَضٍ غَيْرِ مُعْدٍ، كَسَرَطانِ الجِلْدِ.
2. كَيْفَ يُمْكِنُ مُعالَجَةُ مَرَضٍ غَيْرِ مُعْدٍ، كَالتَّصَلُّبِ الشَّريانِيِّ؟
3. قارِنْ وَقابِلْ

صِفْ أوْجُهَ الاخْتِلافِ بَيْنَ خُوَيْصَلاتٍ هَوائِيَّةٍ سَوِيَّةٍ، وَأُخْرى عِنْدَ شَخْصٍ مُصابٍ بِالسَّرَطانِ.

الدَّرْسُ 3

ما نَمَطُ الْحَياةِ الصِّحِّيُّ؟

What Is a Healthy Lifestyle?

تقريبًا، أينما تنظرْ ترَ أشخاصًا يُمارسونَ الرِّياضةَ، ويتناولونَ أطعمةً قليلةَ الدَّسمِ، ويبتعدونَ عنِ العاداتِ غيرِ الصِّحِّيَّةِ كالتَّدخينِ. ويُمكنُ أنْ يُساعدَ نمطُ الحياةِ الصِّحِّيُّ على الوقايةِ منَ الأمراضِ المُعديةِ وغيرِ المُعديةِ على حدٍّ سواءٍ.

سَتتعلَّمُ:

- كيفَ يمكنكَ تجنُّبُ الإصاباتِ.
- كيفَ تحصلُ على العلاجاتِ التي تحتاجُ إليها.
- لمَ من المُهمِّ تجنُّبُ التبغِ والكحولِ والعقاقيرِ الأخرى.
- كيفَ تساعدُ الرِّياضةُ والتَّمارينُ الرِّياضيَّةُ جسمَكَ.

الْوِقايَةُ مِنَ الإصاباتِ Preventing Injuries

قدْ تودُّ أنتَ أيضًا أنْ تبدأَ باتِّباعِ نمطِ حياةٍ صحِّيٍّ. ولكنْ، قبلَ أنْ يدفعَكَ حماسُكَ إلى الشُّروعِ يجبُ أنْ تعيَ مدى أهمِّيَّةِ السَّلامةِ. فعلى سبيلِ المثالِ، لنْ تُفيدَكَ مُمارسةُ التَّمارينِ الرِّياضيَّةِ إذا أذيتَ نفسَكَ وأنتَ تقومُ بها. يُحافظُ الأولادُ في هاتينِ الصَّفحتينِ، على سلامتِهِمْ باتِّباعِ قواعدِ أمانٍ بسيطةٍ، فسواءٌ أكنتَ تُمارسُ التَّمارينَ الرِّياضيَّةَ أمْ تركبُ سيارةً أمْ تقومُ بنزهةٍ، بإمكانِكَ أنتَ أيضًا أنْ تتَّبعَ خطواتِ للوقايةِ منَ الحوادثِ والإصاباتِ.

ضعْ حائلًا حرامَ الأمانِ عندما تركبُ السَّيارةَ، أو أيَّ وسيلةِ نقلٍ أخرى، فلا تُحدِّقْ منَ مقعدِكَ إذا حدثَ اصطدامٌ.

ضعْ خوذةً وواقياتٍ لحمايةِ الرُّكبتينِ والمِرفقينِ والمِعصمينِ عندما تذهبُ للتَّزحلُقِ أو التَّزلُّجِ. فيقلِّلُ احتمالُ تعرُّضِكَ للأذى إذا وقعتَ.

تَسْتَطيعُ أنْ تَسْلَى وَتَبْقى سالِمًا. عِنْدَما تَلْعَبُ لُعْبَةً مُنَظَّمَةً أوْ تُمارِسُ رِياضَةً، اِتَّبِعْ قَوانينَها. وَإذا كُنْتَ تَرْكَبُ الدَّرّاجَةَ أوْ تَلْعَبُ بِالْكُرَةِ، فَتَجَنَّبِ الْخُشونَةَ غَيْرَ الضَّروريَّةِ. وارْتَدِ ثِيابًا وَأحْذِيَةً مُلائِمَةً وَمُعِدّاتِ أمانٍ. ضَعْ، مَثَلًا، نَوْعَ الْخُوَذِ الْمُناسِبَةِ إنْ كُنْتَ تَلْعَبُ كُرَةَ الشَّبَّةِ أوْ كُرَةَ الْقَدَمِ أوِ الْهوكي.

إضافَةً إلى احْتِرامِ إشاراتِ السَّيْرِ، إنَّهُ جَيِّدٌ وَأنْتَ تَعْبُرُ الطَّريقَ، سَواءٌ أسَيْرًا عَلى الأقْدامِ أمْ عَلى الدَّرّاجَةِ. اُعْبُرْ عِنْدَ الزَّوايا أوْ مَعابِرِ الْمُشاةِ فَقَطْ وَحَيْثُ لا تَوجَدُ حَرَكَةُ سَيْرٍ. أنْظُرْ إلى الاتِّجاهاتِ كافَّةً لِتَتَأكَّدَ مِنْ أنَّ الطَّريقَ سالِكَةٌ، حَتّى وَإنْ كانَتِ الإشارَةُ الْخَضْراءُ أوْ إشارَةُ الْعُبورِ مُضاءَةً.

إذا رَأيْتَ سائِلًا عَلى الأرْضِ في الْمَنْزِلِ أوِ الْمَدْرَسَةِ، فَقُمْ بِمَسْحِهِ فَوْرًا كَيْ تَتَجَنَّبَ الْوُقوعَ. لا تَتْرُكْ أيَّ أغْراضٍ، سَواءٌ أكانَتْ كَبيرَةً أمْ صَغيرَةً، مُبَعْثَرَةً حَيْثُ يُمْكِنُ لِأحَدٍ ما أنْ يَدوسَ عَلَيْها أوْ يَتَعَثَّرَ بِها.

أيْنَما كُنْتَ وَمَهْما تَفْعَلْ، فَكِّرْ دائِمًا في سَلامَتِكَ. لا تُعَرِّضْ نَفْسَكَ لِأخْطارٍ باسْتِطاعَتِكَ تَفادِيها، وَاسْأَلْ نَفْسَكَ دائِمًا: «ما الطَّريقَةُ الآمِنَةُ الَّتي يُمْكِنُني اتِّباعُها في هٰذِهِ الْحالَةِ؟». وَمِنْ ثَمَّ قُمْ بِها.

قُمْ بِتَمارينِ تَحْمِيَةٍ وَتَبْريدٍ لَدى مُمارَسَةِ الرِّياضَةِ، فَهِيَ تُلَيِّنُ عَضَلاتِكَ، وَتُساعِدُكَ عَلى الْوِقايَةِ مِنَ الْقُرَحِ وَالإصاباتِ.

ضَعْ خُوذَةَ الْماءِ رُكوبِ الدَّرّاجَةِ وَواقِيَ الْكوعِ وَالرُّكْبَةِ، وَاحْتَرِمْ دائِمًا إشاراتِ الْمُرورِ وَأنْتَ تَرْكَبُ الدَّرّاجَةَ، أوْ تَعْبُرُ الشّارِعَ سَيْرًا عَلى الأقْدامِ. فَتَكونُ أقَلَّ عُرْضَةً لِلأذى عِنْدَ الاصْطِدامِ بِسَيّارَةٍ أوْ دَرّاجَةٍ أوْ أحَدِ الْمُشاةِ.

الْحُصولُ عَلى الْمُغَذِّياتِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها
Getting the Nutrients You Need

يُشَكِّلُ النِّظامُ الْغِذائِيُّ الصِّحِّيُّ جُزْءًا رَئيسًا مِنْ نَمَطِ الْحَياةِ الصِّحِّيِّ. النِّظامُ الْغِذائِيُّ الصِّحِّيُّ هُوَ الَّذي يُؤَمِّنُ لَكَ الْمُغَذِّياتِ كُلَّها الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها بِالنِّسَبِ الصَّحيحَةِ. الْمُغَذِّياتُ هِيَ مَوادُّ في الطَّعامِ تَسْتَخْدِمُها خَلايا الْجِسْمِ لِلْقِيامِ بِعَمَلِها، وَلِلْحُصولِ عَلى الطّاقَةِ وَالنُّمُوِّ.

الأَصْنافُ السِّتَّةُ مِنَ الْمُغَذِّياتِ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها جِسْمُكَ هِيَ: الْكَرْبوهيدراتُ، الدُّهونُ، الْبروتيناتُ، الْفيتاميناتُ، الْمَعادِنُ، الْماءُ. تُعْطيكَ الْكَرْبوهيدراتُ وَالدُّهونُ الطّاقَةَ. وَعالِيًا ما يَسْتَخْدِمُ جِسْمُكَ الْبروتيناتِ لِلنُّمُوِّ وَالإِصْلاحِ، كَما أَنَّها تُؤَمِّنُ لَهُ الطّاقَةَ. أَمّا الْفيتاميناتُ وَالْمَعادِنُ فَهِيَ تَقومُ بِوَظائِفَ مُخْتَلِفَةٍ لِتَسْتَمِرَّ جِسْمُكَ بِالْعَمَلِ كَما يَجِبُ. فَبَعْضُ الْفيتاميناتِ، مَثَلًا، تُساعِدُ عَلى مُحارَبَةِ الْمَرَضِ. وَبَعْضُ الْمَعادِنِ تُساعِدُ عَلى بِناءِ خَلايا الْجِسْمِ. وَمِنْ بَيْنِ الْوَظائِفِ الأُخْرى الَّتي يَقومُ بِها الْماءُ، فَهُوَ يُساعِدُ عَلى إِزالَةِ فَضَلاتِ الْخَلايا، كَما يُساعِدُ عَلى إِبْقاءِ دَرَجَةِ حَرارَةِ جِسْمِكَ ثابِتَةً.

الشَّكْلُ 85

▲ يُمْكِنُ لِلْواجِباتِ الْخَفيفَةِ الصِّحِّيَّةِ، كَالْواردَةِ، أَنْ تُؤَمِّنَ لَكَ مُغَذِّياتٍ إِضافِيَّةً. ▼

لا يوجَدُ غِذاءٌ واحِدٌ يَحْتَوي عَلى الْمُغَذِّياتِ كُلِّها. فَلِكَيْ تَكونَ سَليمًا، أَنْتَ بِحاجَةٍ إِلى تَنَوُّعٍ في الأَطْعِمَةِ. يُساعِدُكَ هَرَمُ الدَّليلِ الْغِذائِيِّ، الْوارِدُ عَلى الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ، عَلى تَنْظيمِ وَجَباتِكَ بِتَوَفُّرِ لَكَ الْكَمِّيّاتِ الصَّحيحَةِ مِنْ كُلِّ مُغَذٍّ. يُبَيِّنُ الْهَرَمُ الْمَدى الَّذي يَتَراوَحُ فيهِ عَدَدُ الْحِصَصِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها يَوْمِيًّا مِنْ مُعْظَمِ الْمَجْموعاتِ الْغِذائِيَّةِ. تَناوَلْ، عَلى الأَقَلِّ، الْعَدَدَ الأَدْنى مِنَ الْحِصَصِ في كُلِّ مَدًى، وَتَناوَلْ أَكْثَرَ إِذا كانَ لَدَيْكَ نَقْصٌ في الطّاقَةِ أَوْ إِنْ كُنْتَ نَحيفًا جِدًّا. اِبْدَأْ بِحِصَصٍ إِضافِيَّةٍ مِنَ الْخُبْزِ وَالْحُبوبِ وَالأُرُزِّ وَالْمَعْجَناتِ. يَجِبُ أَنْ تُشَكِّلَ هذِهِ الأَطْعِمَةُ الْجُزْءَ الأَكْبَرَ مِنْ نِظامِكَ الْغِذائِيِّ. اِخْتَرْ وَجَباتٍ خَفيفَةً صِحِّيَّةً، كَالثَّمَرِ وَالْجَزَرِ الْمُوَضَّحَيْنِ في الشَّكْلِ 85.

اِحْذَرِ الأَطْعِمَةَ في أَعْلى الْهَرَمِ! تَسْتَطيعُ أَنْ تَحْصُلَ عَلى الْكَمِّيَّةِ الصَّغيرَةِ مِنَ الدُّهونِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها مِنَ الْمَجْموعَتَيْنِ اللَّتَيْنِ هُما تَمامًا تَحْتَ أَعْلى الْهَرَمِ. فَالأَطْعِمَةُ الدُّهْنِيَّةُ تَزيدُ مِنْ خَطَرِ الإِصابَةِ بِالأَمْراضِ الْقَلْبِيَّةِ الْوِعائِيَّةِ، وَبَعْضِ أَنْواعِ السَّرَطانِ. يُمْكِنُ أَنْ تُسَبِّبَ لَكَ الأَطْعِمَةُ الدُّهْنِيَّةُ وَالسُّكَّرِيّاتُ زِيادَةً مُفْرِطَةً في الْوَزْنِ، كَما يُمْكِنُ أَنْ تُسَبِّبَ السُّكَّرِيّاتُ تَسَوُّسَ الأَسْنانِ أَيْضًا.

لا تُؤمِّنُ الفواكهُ والخضارُ والخبزُ المصنوعُ من الحبوبِ الكاملةِ، المُغذِّياتِ فقط، بل تُؤمِّنُ أيضًا مادةً تُسمّى الألياف. تُساعدُ الأليافُ الطعامَ على التحرُّكِ عبرَ الجهازِ الهضميِّ، كما تُساعدُ على الوقايةِ من سرطانِ القولونِ.

هرمُ الدليلِ الغذائيِّ

نظِّمْ وجباتِكَ الأساسيّةَ والخفيفةَ لتتضمّنَ أطعمةً من المجموعاتِ الواردةِ تحتَ المجموعةِ العُليا. فقد تتألّفُ، مثلًا، وجبةٌ خفيفةٌ صحّيّةٌ من تفاحةٍ وقطعةِ خبزٍ صغيرةٍ من الحبوبِ الكاملةِ وجبنةٍ قليلةِ الدسمِ.

الدهونُ والزيوتُ والسكّرياتُ
تناولْ كمّياتٍ قليلةً جدًّا من هذهِ الأطعمةِ.

مجموعةُ الخبزِ والحبوبِ والأرزِّ والمعجّناتِ
تناولْ منها 6 إلى 11 حصّةً يوميًّا. تُزوِّدُكَ الأطعمةُ في هذهِ المجموعةِ بالكربوهيدراتِ والفيتاميناتِ والمعادنِ.

تَجَنُّبُ التَّبْغِ والْكُحولِ والْعَقاقيرِ الأُخْرى

Avoiding Tobacco, Alcohol and Other Drugs

تعريفات

إدمان dependence

الحاجة إلى عقار، وقد تكون فكرية او جسدية او الاثنتين معًا.

الْعَقاقيرُ عِبارَةٌ عَنْ مَوادَّ كيميائيَّةٍ تُغَيِّرُ طَريقَةَ عَمَلِ الْجِسْمِ. والأَدْوِيَةُ عَقاقيرُ مُسْتَخْدَمَةٌ لِلْوِقايَةِ مِنْ عِلَّةٍ أَوْ شِفائِها أَوْ مُعالَجَتِها. بِإِمْكانِ الأَدْوِيَةِ أَنْ تَكونَ مُساعِدَةً لِلصِّحَّةِ إِذا اسْتُخْدِمَتْ بِحَذَرٍ. لَكِنَّ، هُناكَ عَقاقيرُ أُخْرى، لا مَكانَ لَها في نَمَطِ حَياتِكَ الصِّحِّيِّ.

فالسَّجائِرُ والْمَشْروباتُ الأُخْرى الْمَصْنوعَةُ مِنْ نَبْتَةِ التَّبْغِ تَحْتَوي عَلى عَقّارٍ يُسَمّى النِّيكوتينَ، وَهُوَ يَجْعَلُ الْقَلْبَ يَنْبِضُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ مِنَ الْعادَةِ. كَما يَجْعَلُ الأَوْعِيَةَ الدَّمَوِيَّةَ أَكْثَرَ ضيقًا، بِحَيْثُ تَجْري كَمِّيَّةٌ أَقَلُّ مِنَ الدَّمِ عَبْرَها. يُسَبِّبُ النِّيكوتينُ أَيْضًا **الإِدْمانَ** dependence، أَيِ الْحاجَةَ الدّائِمَةَ إِلى عَقّارٍ. فَعالِبًا ما يَجِدُ الأَشْخاصُ الَّذينَ يَسْتَهْلِكونَ التَّبْغَ صُعوبَةً كَبيرَةً في التَّخَلّي عَنْهُ.

يَحْتَوي دُخانُ التَّبْغِ أَيْضًا عَلى أَوّلِ أَكْسيدِ الْكَربونِ، وَهُوَ غازٌ سامٌّ يَحِلُّ مَكانَ بَعْضِ الأُكْسَجينِ في الدَّمِ. وَفي دُخانِ التَّبْغِ مادَّةٌ أُخْرى لَزِجَةٌ تُدْعى الْقَطِرانَ. كَما تَرى في الشَّكْلِ 86، يَتَراكَمُ الْقَطِرانُ في رِئَتَيِ الْمُدَخِّنِ، حَيْثُ يُمْكِنُ أَنْ يُسَبِّبَ نُمُوَّ خَلايا سَرَطانِيَّةٍ. وَيُمْكِنُ لِلْمَوادِّ في دُخانِ التَّبْغِ أَنْ تُسَبِّبَ النُّفاخَ، وَتُسْهِمَ في التَّصَلُّبِ الْعَصيدِيِّ.

الشَّكْلُ 86
تَزْهانُ بَسيطٌ يُظْهِرُ تَنَفُّسَةً تَراكُمَ الْقَطِرانِ في رِئَتَيِ الْمُدَخِّنِ. يُمْكِنُ أَنْ تُؤَدِّيَ الْمَوادُّ في التَّبْغِ إِلى سَرَطانِ الرِّئَةِ والأَمْراضِ الْقَلْبِيَّةِ الْوِعائِيَّةِ وَأَمْراضٍ أُخْرى يُمْكِنُها أَنْ تَقْتُلَ الإِنْسانَ. ▼

يجب تجنّب الكحول الموجودة في المشروبات، فهي تُضعف عمل الدماغ وتغيّر طريقة تفكير الشخص وشعوره وتصرّفاته. فبعد أن يشرب الشخص أقوابًا عدّة، قد يجد صعوبة في تذكّر الأمور واتخاذ القرارات. وقد لا تعمل العضلات معًا بشكل صحيح. يُظهر الشكل 87 كيف يمكن أن تصبح الرؤية مشوّشة. فمن يشرب الكحول، ومن ثمّ يحاول قيادة سيارة أو دراجة، يمكنه أن يتعرّض لحادث.

ويمكن أن يؤدّي شرب بمقدار كبير من الكحول لمدّة طويلة، إلى خلل في الدماغ ومرض في الكبد وسرطان المعدة وغيرها من الأعضاء. ويمكن أن تؤدّي الكحول إلى الإدمان. فالكحولية (التسمّم الكحولي) مرض يجعل الشخص يدمن على الكحول، ويصبح غير قادر على السيطرة على شربه.

سوء استعمال العقاقير drug abuse هو الاستعمال المتعمّد للعقاقير ولغير حاجة مرضية. الإفراط في تناول الأدوية وشرب الكحول والإدمان على التدخين أمران مُضرّان بالصحّة. العقاقير الوحيدة التي يجب أن تأخذها هي الأدوية التي يعطيك إيّاها الطبيب أو الممرّضة أو أيّ شخص بالغ مسؤول عنك. وإذا أراد شخص آخر أن يعطيك أيّ نوع من العقاقير، فلا تأخذه منه.

تعريفات

سوء استعمال العقاقير

drug abuse الاستعمال المتعمّد للعقاقير لغير حاجة مرضية

الشكل 87
هكذا، يمكن أن يبدو منظر الشارع في الليل بالنسبة إلى شخص شرب الكحول. ▼

قِسْطٌ كافٍ مِنَ الرّاحَةِ والتَّمْرينِ

Getting Enough Rest and Exercise

يُشَكِّلُ أخذُ قِسْطٍ كافٍ مِنَ الرّاحَةِ والتَّمْرينِ جُزْءًا آخَرَ مُهِمًّا مِنْ نَمَطِ الْحَياةِ الصِّحِّيِّ. تُساعِدُ الرّاحَةُ بَعْدَ الْعَمَلِ أوِ اللَّعِبِ، الْعَضَلاتِ الْمُتْعَبَةَ عَلى اسْتِرْدادِ قُوَّتِها. كَما يُمْكِنُ أنْ تُساعِدَ الرّاحَةُ عَلى التَّخْفيفِ مِنَ التَّعَبِ. النَّوْمُ هُوَ نَوْعٌ خاصٌّ مِنَ الرّاحَةِ. فَأثْناءَ النَّوْمِ، يَبْطُؤُ نَبْضُ قَلْبِكَ وَتَنَفُّسُكَ وَعَمَلِيّاتٌ أُخْرى في جِسْمِكَ؛ مِمّا يَعْني تَوَفُّرَ طاقَةٍ أكْبَرَ لِجِسْمِكَ لِيَبْني خَلايا أوْ يُصْلِحَها في بَدَنِكَ. يَجِبُ أنْ تَنامَ بَيْنَ تِسْعِ وَعَشْرِ ساعاتٍ كُلَّ لَيْلَةٍ.

تُفيدُ التَّماريـنُ الْمُجْهِدَةُ والْمُنْتَظِمَةُ جِسْمَكَ بِطَرائِقَ عَديدَةٍ، فَيُمْكِنُ أنْ تُساعِدَكَ، مَثَلًا، عَلى حِفْظِ وَزْنٍ صِحِّيٍّ. وَتُساعِدُكَ التَّماريـنُ عَلى إبْقاءِ شَرايينِكَ خالِيَةً مِنَ الْمَوادِّ الدُّهْنِيَّةِ، وَتَجْعَلُ عَضَلاتِكَ مَرِنَةً وَقَوِيَّةً، لاسِيَّما عَضَلَةَ الْقَلْبِ والْحِجابُ الْحاجِزُ والْعَضَلاتُ بَيْنَ أضْلاعِكَ. يَقومُ الأوْلادُ في الشَّكْلِ 88 عَلى حافَتَيِ الصَّفْحَتَيْنِ، بِالتَّمْرينِ بِطَرائِقَ عَديدَةٍ.

عِنْدَما تَكونُ عَضَلَةُ الْقَلْبِ أقْوى، يُمْكِنُها أنْ تَضُخَّ دَمًا أكْثَرَ مَعَ كُلِّ نَبْضَةٍ. وَيَسْمَحُ الْحِجابُ الْحاجِزُ الْقَوِيُّ وَعَضَلاتُ الأضْلاعِ الْقَوِيَّةُ، لِلتَّجْويفِ في الصَّدْرِ بِأنْ يَتَمَدَّدَ أكْثَرَ عِنْدَما تَسْتَنْشِقُ، مِمّا يَعْني أنَّكَ تَسْتَطيعُ إدْخالَ هَواءٍ أكْثَرَ مَعَ كُلِّ نَفَسٍ. نَتيجَةً لِذلِكَ، تَحْصُلُ خَلايا جِسْمِكَ عَلى الأكْسَجينِ الَّذي تَحْتاجُ إلَيْهِ بِجَهْدٍ أقَلَّ مِنْ قَلْبِكَ وَرِئَتَيْكَ.

الألعابُ الرياضيّةُ، كَكُرةِ السلّةِ وكُرةِ القدمِ، جيّدةٌ لِكاملِ جسمِكَ بما فيهِ قلبُكَ ورِئتاكَ. إلا أنّكَ لستَ مُجبرًا على مُمارسةِ الألعابِ الرياضيّةِ لِتُحافظَ على صحّةٍ جيّدةٍ، وكذلكَ لستَ مُجبرًا على القيامِ بالتمارينِ الرياضيّةِ التي تجدُها مُمِلّةً. فَرُكوبُ الدرّاجةِ والتزحلُقُ والمشيُ السريعُ والسباحةُ ونطُّ الحبلِ كُلُّها تماريـنُ جيّدةٌ. المشيُ والرقصُ الشعبيُّ والتزلُّجُ والأعمالُ المنزليّةُ الروتينيّةُ، كالكنسِ ومسحِ الأرضِ هي أيضًا جيّدةٌ لكَ. حاولْ أنْ تقومَ بنشاطاتٍ مُجهِدةٍ كُلَّ يومٍ، أو على الأقلِّ ثلاثَ مرّاتٍ أسبوعيًّا.

قبلَ البدءِ بالتمرينِ، قُمْ بالتحميةِ. دَعْ عضلاتِكَ تستعدُّ للنشاطِ المُجهِدِ بالقيامِ بحركاتٍ مطّ بطيئةٍ وسهلةٍ، أوْ بالمشيِ والهرولةِ ببُطءٍ لِبضعِ دقائقَ. بعدَ التمرينِ، قُمْ بتبريدِ جسمِكَ بالطريقةِ نفسِها، مِمّا يُريحُ العضلاتِ المشدودةَ ويُساعدُ على الوقايةِ مِنَ الفرحِ.

الشكلُ 88
مِنَ الجيّدِ أنْ تأخُذَ قسطًا مِنَ الراحةِ، وتشرَبَ بعضَ الماءِ بعدَ القيامِ بأيِّ نشاطٍ مُجهِدٍ. ▼

مُراجعةُ الدّرسِ 3

1. كيفَ تستطيعُ الوقايةُ مِنَ الإصاباتِ أثناءَ رُكوبِ الدرّاجةِ؟
2. ما أنواعُ الأطعمةِ التي يجبُ أنْ تأكُلَها لِتحصُلَ على المُغذّياتِ التي يحتاجُ إليها جسمُكَ؟
3. لماذا يجبُ أنْ تقولَ «لا» للتبغِ والعقاقيرِ الأخرى؟
4. ما هي الطرائقُ الثلاثُ التي تُساعدُ بها التماريـنُ المُجهِدةُ والمُنتظمةُ جسمَكَ؟
5. **السببُ والمُسبَّبُ**
حدِّدْ بعضَ التأثيراتِ التي يُمكنُ أنْ تنتجَ عنِ اتّباعِ نمطِ حياةٍ صحّيٍّ.

قِياسُ سُرْعَةِ نَبَضاتِ الْقَلْبِ

Measuring Heart Rates

المَهاراتُ العَمَلِيَّةُ
- التَّحْليلُ والتَّطْبيقُ
- عَمَلُ النَّماذِجِ وَشَرْحُها
- الاسْتِنْتاجُ
- التَّواصُلُ

لَوازِمُ النَّشاطِ
- ساعةُ ذاتِ عَقارِبَ ثَوانٍ

الإسْتِعْداد

في هذا النَّشاطِ، سَتَكْتَشِفُ كَيْفَ تَتَأثَّرُ سُرْعَةُ نَبَضاتِ قَلْبِكَ بِالتَّمْرينِ.

قَدْ تَحْتاجُ إلى بَعْضِ التَّدْريبِ والصَّبْرِ لِتَتَمَكَّنَ مِنْ جَسِّ نَبْضِكَ.

اِتَّبِعِ الْخُطُواتِ التّالِيَةَ:

1. اِعْمَلْ جَدْوَلًا كالَّذي تَراهُ أَدْناهُ. اِسْتَخْدِمِ الْجَدْوَلَ لِتَسْجيلِ مُعْطَياتِكَ.

النَّشاط	عَدَدُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ في 10 ثَوانٍ	عَدَدُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ في الدَّقيقَةِ
سُرْعَةُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ مِنْ دونِ مَجْهودٍ جَسَدِيٍّ		
سُرْعَةُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ بَعْدَ التَّمْرينِ مُباشَرَةً		

2. اِجْلِسْ بِهُدوءٍ مادًّا راحَةَ إِحْدى يَدَيْكَ إلى الأَعْلى، وَضَعِ السَّبّابَةَ والْوُسْطى مِنْ يَدِكَ الثّانِيَةِ عَلى مِعْصَمِكَ مِنْ جِهَةِ الدّاخِلِ عِنْدَ قاعِدَةِ إِبْهامِكَ (الصّورَةُ أ)، ثُمَّ اضْغَطْ بِرِفْقٍ حَتّى تَتَمَكَّنَ مِنْ جَسِّ نَبْضِكَ.

الصّورَةُ أ

3. بَيْنَما تَنْظُرُ إلى السّاعَةِ، سَجِّلْ عَدَدَ نَبَضاتِ قَلْبِكَ خِلالَ عَشْرِ ثَوانٍ، ثُمَّ اجْمَعِ الْمُعْطَياتِ بِتَسْجيلِ الْقِياساتِ في جَدْوَلِكَ. اِضْرِبِ الْعَدَدَ بِـ 6. الإجابَةُ هِيَ سُرْعَةُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ مِنْ دونِ مَجْهودٍ جَسَدِيٍّ، أَيْ عَدَدُ نَبَضاتِ قَلْبِكَ في الدَّقيقَةِ الْواحِدَةِ وَأَنْتَ مُرْتاحٌ. سَجِّلِ الإجابَةَ في جَدْوَلِكَ.

ملاحظة هامة: تأكد من وجود مساحة كافية للقيام بالتمارين الرياضية من دون أن تصطدم بمن أو ما بجوارك. إذا كان لديك مشكلة صحية، فلا تقم بتمارين القفز من دون استشارة طبيبك.

قف، وقم بعشرين قفزة (الصورة ب). اجلس، وقس سرعة قلبك مباشرة بعد التمرين. عد نبضات قلبك في 10 ثوانٍ، واضرب العدد بـ 6. ثم سجل العددين معًا في جدولك.

مراقبة ذاتية

هل أخذت الخطوات كلها عبر الشهر الصحيح؟

الصورة ب

فَسِّرْ نَتائِجَكَ

1. صِفْ كَيْفَ تَغَيَّرَ سُرْعَةُ نَبَضاتِ قَلْبِكَ بَعْدَ التَّمْرينِ مُباشَرَةً.
2. **التَّبْرير** لِماذا، بِاعْتِقادِكَ، تَغَيَّرَتْ سُرْعَةُ نَبَضاتِ قَلْبِكَ بِهٰذِهِ الطَّريقَةِ؟
3. قَدْ يَكونُ هُناكَ اخْتِلافٌ في سُرْعَةِ نَبَضاتِ الْقَلْبِ بَيْنَ الطُّلّابِ قَبْلَ الْقِيامِ بِمَجْهودٍ جَسَدِيٍّ، ثُمَّ بَعْدَ التَّمْرينِ. **تَواصَلْ** بِأَنْ تُناقِشَ الْأَسْبابَ الْمُحْتَمَلَةَ لِلتَّغَيُّراتِ في سُرْعَةِ نَبَضاتِ الْقَلْبِ قَبْلَ أَنْ يَقوموا بِجَهْدٍ، وَثُمَّ بَعْدَ التَّمْرينِ.

ابْحَثْ أَكْثَرَ

إِذا اسْتَمَرَّيْتَ في الْقَفْزِ، فَكَيْفَ سَتَتَغَيَّرُ سُرْعَةُ نَبَضاتِ قَلْبِكَ؟ ضَعْ خُطَّةً لِتُجيبَ عَنْ هٰذا السُّؤالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْأَسْئِلَةِ الَّتي قَدْ تَخْطُرُ بِبالِكَ.

تَقْييمٌ ذاتِيٌّ

- اتَّبَعْتُ التَّعْليماتِ لِقِياسِ سُرْعَةِ نَبَضاتِ قَلْبي مِنْ دونِ مَجْهودٍ جَسَدِيٍّ، ثُمَّ بَعْدَ التَّمْرينِ.
- جَمَعْتُ الْمُعْطَياتِ بِتَسْجيلِ الْقِياساتِ في جَدْوَلٍ.
- وَصَفْتُ كَيْفَ تَغَيَّرَتْ سُرْعَةُ نَبَضاتِ قَلْبي بَعْدَ التَّمْرينِ.
- اسْتَنْتَجْتُ لِمَ تَغَيَّرَتْ سُرْعَةُ نَبَضاتِ قَلْبي عِنْدَما تَمَرَّنْتُ.
- تَواصَلْتُ بِأَنْ ناقَشْتُ الْأَسْبابَ الْمُحْتَمَلَةَ لِلتَّغَيُّراتِ في سُرْعَةِ نَبَضاتِ الْقَلْبِ مِنْ دونِ مَجْهودٍ جَسَدِيٍّ، ثُمَّ بَعْدَ التَّمْرينِ.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ 2

أفكارُ الفَصْلِ الرَّئيسة

الدَّرْسُ 1

- تُسَبِّبُ الجَراثيمُ مِثْلُ البَكتيريا والفيروساتُ أمْراضًا مُعْدِيَةً.
- يُمْكِنُ أنْ تَنْتَشِرَ الأمْراضُ المُعْدِيَةُ بِالعُطاسِ والسُّعالِ وعَضّاتِ الحَيَواناتِ والطَّعامِ والماءِ المُلَوَّثَيْنِ.
- يُدافِعُ الجِسْمُ ضِدَّ الجَراثيمِ بِإبْقائِها خارِجًا أوِ القَضاءِ عَلَيْها أوْ جَعْلِها غَيْرَ مُؤْذِيَةٍ.
- يُساعِدُ أخْذُ اللِّقاحاتِ وتَغْطِيَةُ الفَمِ أثْناءَ العُطاسِ والسُّعالِ وغَسْلُ اليَدَيْنِ عَلى تَجَنُّبِ الأمْراضِ المُعْدِيَةِ. بِالتّالي، يُساعِدُ أخْذُ الأدْوِيَةِ والرّاحَةُ وشُرْبُ السَّوائِلِ عَلى الشِّفاءِ مِنْها.

الدَّرْسُ 2

- يُمْكِنُ أنْ تُسَبِّبَ الوِراثَةُ والبيئةُ المُحيطةُ والسُّلوكُ أمْراضًا غَيْرَ مُعْدِيَةٍ.
- يُمْكِنُ مُعالَجَةُ الأمْراضِ غَيْرِ المُعْدِيَةِ والسَّيْطَرَةُ عَلَيْها بِالأدْوِيَةِ أوِ الجِراحَةِ أوِ الإشْعاعاتِ أوْ تَغْييرِ نَمَطِ الحَياةِ.

الدَّرْسُ 3

- تَشْمَلُ طَرائِقُ الوِقايَةِ مِنَ الإصاباتِ وَضْعَ حِزامِ الأمانِ، وارْتِداءَ عُدَّةِ الأمانِ، والتَّمَرُّنَ في أمانٍ، واحْتِرامَ إشاراتِ المُرورِ.
- يُمْكِنُ أنْ يُساعِدَ هَرْمُ الدَّليلِ الغِذائِيِّ النّاسَ عَلى تَأْمينِ ما يَكْفي مِنَ المُغَذِّياتِ.
- يُمْكِنُ أنْ تُؤَدِّيَ الكُحولُ والتَّبْغُ والعُقاقيرُ الأُخْرى، باسْتِثْناءِ الأدْوِيَةِ، الصَّحَّةَ وتُسَبِّبَ الإدْمانَ.
- يُمْكِنُ أنْ تُساعِدَ الرّاحَةُ الجِسْمَ عَلى اسْتِعادَةِ العافِيَةِ بَعْدَ العَمَلِ أوِ اللَّعِبِ، وعَلى تَوْفيرِ الطّاقَةِ الضَّروريَّةِ لِنُمُوِّ الخَلايا وإصْلاحِها. يُساعِدُ التَّمَرُّنُ عَلى حِفْظِ الشَّرايينِ نَظيفَةً مِنَ المَوادِّ الدُّهْنِيَّةِ، وعَلى تَقْوِيَةِ العَضَلاتِ.

مُراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيمِ العِلْمِيَّةِ

اكْتُبْ في الفَراغِ الحَرْفَ الَّذي يَسْبِقُ الكَلِمَةَ أوِ العِبارَةَ الَّتي تُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ عَلى أفْضَلِ وَجْهٍ.

أ . الحَساسِيَّةُ	ح . مَرَضٌ مُعْدٍ
ب . المُضادُّ الحَيَوِيُّ	ط . سوءُ اسْتِعْمالِ العُقاقيرِ
ج . الجِسْمُ المُضادُّ	ي . الإدْمانُ
د . الرِّئَةُ	ك . النُّتاجُ
هـ . تَصَلُّبُ الشَّرايينِ	ل . المُسانَدَةُ
و . السَّرَطانُ	م . مَرَضٌ غَيْرُ مُعْدٍ
ز . مَرَضٌ قَلْبِيٌّ وِعائِيٌّ	ن . الجُرْثومَةُ

1. أيُّ مَرَضٍ يُمْكِنُ أنْ يَنْتَقِلَ مِنْ شَخْصٍ إلى آخَرَ يُسَمّى _____.
2. عامِلٌ، كالفيروسِ، يُسَبِّبُ مَرَضًا مُعْدِيًا هُوَ _____.
3. مادَّةٌ تَجْعَلُ الجُرْثومَةَ غَيْرَ مُؤْذِيَةٍ هِيَ _____.
4. تُسَمّى مُقاوَمَةُ المَرَضِ عَبْرَ وُجودِ أجْسامٍ مُضادَّةٍ _____.
5. دَواءٌ يَقْتُلُ البَكتيريا هُوَ _____.
6. حُمّى القَشِّ هِيَ مِثالٌ عَلى رَدِّ فِعْلٍ عَلى بَعْضِ المَوادِّ، وتُعْرَفُ عَبْرَ ذَلِكَ بِـ _____.

7. أيُّ مَرَضٍ لا يُمكِنُ أنْ يَنتشِرَ ولا تُسبِّبُهُ جُرثومَةٌ هُوَ _____.

8. الحساسيَّةُ الَّتي قَدْ تُؤدّي إلى صُعوبةٍ في التَّنفُّسِ وأزيزٍ هِيَ _____.

9. مَرَضٌ يُصيبُ الرِّئتَينِ ويُسبِّبُ تلفَ الْتِحامِ الْتِهابيَّةٍ هُوَ _____.

10. أيُّ مَرَضٍ يُصيبُ القَلبَ أو الأوعيةَ الدَّمويَّةَ يُسمّى _____.

11. المَرَضُ الَّذي تَتراكَمُ فيهِ المَوادُّ الدُّهنيَّةُ داخِلَ جُدرانِ الشَّرايينِ هُوَ _____.

12. النُّموُّ غيرُ المُنتظِمِ لِخلايا شاذَّةٍ هُوَ _____.

13. حاجَةٌ فِكريَّةٌ أو جَسديَّةٌ لِعَقارٍ هِيَ _____.

14. الاستِعمالُ المُتعمَّدُ لِلعقاقيرِ لِحاجَةٍ غيرِ مَرَضيَّةٍ هُوَ _____.

شَرحُ العُلوم

أكتُبْ فِقرَةً لِلإجابَةِ عنِ الأسئلَةِ التّالِيَةِ:

1. إذا عَطَسَ قُربَكَ شَخصٌ مُصابٌ بِالزُّكامِ، فَكَيفَ يُحاوِلُ جِسمُكَ حِمايَةَ نَفسِهِ؟

2. كَيفَ تَظهَرُ الحَساسيَّةُ؟ وكَيفَ يَستَطيعُ شَخصٌ يُعانِي مِنها أنْ يَتعامَلَ مَعَ المَرَضِ؟

3. ماذا يُمكِنُ أنْ تَتضَمَّنَ خُطَّةٌ لِاتِّباعِ نَمَطِ حَياةٍ صِحِّيٍّ على مَدى سَبعَةِ أيّامٍ؟

اِستِخدامُ المَهاراتِ

1. اِستِنادًا إلى التَّمثيلِ البيانِيِّ في الصَّفحَةِ 121، كَمْ يَزيدُ عَدَدُ الطُّلّابِ الَّذينَ يُفَضِّلونَ النَّشاطاتِ الفَرديَّةَ على رياضاتِ الفِرَقِ؟ اِتَّبِعِ الخُطُواتِ التّالِيَةَ لِحَلِّ المَسألَةِ اللَّفظِيَّةِ:

أ. حَدِّدِ المَعلوماتِ الَّتي تَحتاجُ إلَيها.

ب. حَدِّدِ العَمَلِيّاتِ الَّتي سَتَستَخدِمُها.

ج. أجِبْ عنِ السُّؤالِ التّالي: ما عَدَدُ الطُّلّابِ الَّذينَ يُحِبّونَ النَّشاطاتِ الفَرديَّةَ؟

د. أجِبْ عنِ السُّؤالِ التّالي: ما عَدَدُ الطُّلّابِ الَّذينَ يُحِبّونَ رياضاتِ الفِرَقِ؟

هـ. حُلِّ المَسألَةَ: كَمْ يَزيدُ عَدَدُ الطُّلّابِ الَّذينَ يُفَضِّلونَ النَّشاطاتِ الفَرديَّةَ على رياضاتِ الفِرَقِ؟

2. في الدَّقائِقِ الخَمسَ عَشرَةَ المُقبِلَةِ، لاحِظْ زُملاءَكَ في الفَصلِ لِتَتَبَيَّنَ مُمارساتٍ يُمكِنُ أنْ تَنشُرَ أمراضًا مُعدِيَةً، أوْ تَقِيَ مِنَ انتِشارِها، وَسَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ مِنْ دونِ تَحديدِ الأسماءِ، ثُمَّ تَواصَلْ مَعَ زُملائِكَ حَولَ مُلاحَظاتِكَ، وناقِشْ كَيفَ يُمكِنُكُمْ جَميعًا تَجَنُّبُ انتِشارِ الأمراضِ.

3. يُمكِنُ لِنَشاطاتٍ يَوميَّةٍ عَديدَةٍ، كَعُبورِ الطَّريقِ، أنْ تُشَكِّلَ أخطارًا. اِستَنتِجْ. أيُّ الاحتِياطاتِ يَجِبُ أخذُها لِجَعلِ نَشاطٍ مُماثِلٍ أكثَرَ أمانًا؟

تَفكيرٌ نَقدِيٌّ

1. أنْتَ ذاهِبٌ إلى الشّاطِئِ، طَبِّقْ ما تَعَلَّمْتَ عنِ التَّقليلِ مِنْ خَطَرِ الإصابَةِ بِسَرَطانِ الجِلدِ، وَضَعْ لائِحَةً بِالأشياءِ الَّتي ستَأخُذُها مَعَكَ.

2. أمْسِ، أخبَرَكَ جارُكَ أنَّهُ بَدَأَ التَّدخينَ. اُكتُبْ رِسالَةً تُقنِعُهُ فيها بِاتِّخاذِ قَرارٍ أفضَلَ.

3. عَلِمْتَ أنَّ أحَدَ أقاربِكَ مُصابٌ بِتَصَلُّبِ شَرايينَ. قَيِّمْ ما إذا كانَ آمِنًا أنْ تَزورَهُ في بَيتِهِ وَتُشارِكَهُ الطَّعامَ، واشرَحْ طَريقَةَ تَفكيرِكَ.

مُراجَعَةُ الوَحْدَةِ الثّانِيَةِ

مُراجَعَةُ المُفْرَداتِ والمَفاهيم

إخْتَرْ مِنْ لائِحَةِ الفَصْلِ الأوَّلِ أدْناهُ ثَلاثَ كَلِماتٍ عَلى الأقَلّ. إسْتَخْدِمِ الكَلِماتِ لِتَكْتُبَ فِقْرَةً تُبَيِّنُ ما بَيْنَ هذِهِ المَفاهيمِ مِنْ تَرابُطٍ. إفْعَلِ الشَّيْءَ نَفْسَهُ مَعَ الفَصْلِ الثّاني.

الفَصْلُ الأوَّلُ

هَرْمونٌ مُرَبِّهٌ
شَفَةٌ هَوائِيَّةٌ
جَهازٌ هاضِمٌ
زُكامٌ
إسْتِنْشاقٌ
قَصَبَةٌ هَوائِيَّةٌ

الفَصْلُ الثّاني

عَضَلاتٌ عُضَوِيَّةٌ
جِسْمٌ مُضادٌّ
عَرَضٌ مَرَضِيٌّ
عَدْوَى
مَرَضٌ مُزْمِنٌ
مُزْمِنَةٌ

مُراجَعَةُ الأفْكارِ الرَّئيسَةِ

في كُلٍّ مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ خَطَأٌ. غَيِّرْ ما تَحْتَهُ خَطٌّ في كُلِّ جُمْلَةٍ لِتُصْبِحَ صَحيحَةً.

1. تَفْرِزُ بِطانَةُ الأنْفِ سائِلاً لَزِجًا يُسَمّى النُّسيجَ، وَهُوَ يَزيدُ مِنْ رُطوبَةِ الهَواءِ المُسْتَنْشَقِ.
2. يُمْكِنُ أنْ تَمُرَّ العازِلاتُ والمُغَذِّياتُ عَبْرَ الجُدْرانِ الرَّقيقَةِ لِأوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ تُسَمّى الشَّرايينَ.
3. تُطْلِقُ الطّاقَةُ عِنْدَما تَجْمَعُ خَلايا الجِسْمِ الماءَ مَعَ السُّكَّرِ.
4. تُعْتَبَرُ الرِّئَتانِ وَهُما بِحَجْمِ قَبْضَةِ اليَدِ، العُضْوَيْنِ الرَّئيسَيْنِ لِلجِهازِ الإخْراجِيِّ.
5. إذْ تَمْتَلِئُ المَثانَةُ البَوْلِيَّةُ بِالنِّتروجينِ، تَبْعَثُ الخَلايا العَصَبِيَّةُ رِسالَةً إلى الدِّماغِ.
6. الرِّئَةُ هُوَ أحَدُ دِفاعاتِ الجِسْمِ ضِدَّ الجَراثيمِ.
7. تُسَبِّبُ الحَساسِيَّةُ الَّتي تُعْرَفُ بِالنُّفاخِ ضُعوبَةً في التَّنَفُّسِ وَأزيزًا.
8. يَشْمَلُ تَصَلُّبُ الشَّرايينِ دائِمًا نُمُوًّا غَيْرَ مُنْتَظِمٍ لِخَلايا تَبِدُّدٍ، مَعَ أنَّهُ يُؤَثِّرُ في أجْزاءٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الجِسْمِ.
9. الأصْنافُ السِّتَّةُ لِلمُغَذِّياتِ الَّتي يَحْتاجُ إلَيْها الجِسْمُ هِيَ الكَربوهيدراتُ والدُّهونُ والزُّيوتُ والفيتاميناتُ والمَعادِنُ والماءُ.
10. يُمْكِنُ لِلتَّكوينِ والتَّحَوُّلِ عَلى حَدٍّ سَواءٍ أنْ يُسَبِّبا التَّحَوُّلاتِ الَّتي هِيَ حاجَةٌ فِكْرِيَّةٌ أوْ جَسَدِيَّةٌ إلى عَقّارٍ.

شرح المخططات

إستخدم هرم الدليل الغذائي لتجيب عن الأسئلة أدناه.

في الفيديو الفيديو منه.

1. ما عددُ حصص الأطعمة، كالحبوب والفواكه، التي يجبُ تناولُها يوميًا؟
2. ما عددُ حصص الأطعمة، كالسكريات والمشروبات الغازية، التي يجبُ تناولُها يوميًا؟
3. ما هي بعضُ أنواع الأطعمة والمشروبات الصحيّة واللذيذة التي يُمكنُ تقديمُها أثناء حفلةٍ لطلاب الفصل؟ عددْ ثلاثة أنواع أطعمة، ونوعَ مشروبات على الأقل توفقُ بين ملايينك في الفصل، وتتلاءمُ مع هرم الدليل الغذائي.

إيصال العلوم

1. إعملْ مخططًا بيانيًا، واكتبْ بياناته لتُظهر تسلسل استخدام أجزاء الجسم الثالية عندما تستنشقُ: القصبةُ الهوائيةُ، المنخران، الحويصلاتُ الهوائيةُ، الأنفُ، الشعبتان الهوائيتان. أضفْ شرحًا يُلخصُ ماذا يحصلُ للهواء المستنشق إذ ينتقلُ عبرَ كلٍّ من هذه الأجزاء.
2. إنَّ جدرانَ الحويصلات الهوائية، والشعيرات الدموية في الجسم كلُّه رقيقةٌ جدًا. أكتبْ فقرةً تشرحُ فيها أهميّةَ ذلك.
3. أكتبْ فقرةً، أو اعملْ مخططًا بيانيًا لتشرحَ خطورةَ الدفاع الثلاثة للجسم ضدَّ الجراثيم.
4. اعملْ جدولًا للملخص ماذا تعلّمتَ عن أسباب كلٍّ من الحساسية والتهاب، وتصلّب الشرايين والسرطان، وعن كيفيّة الوقاية منها.

تطبيق العلوم

1. إلى أيِّ حدٍّ يُمكنُك السيطرةُ على تنفسك؟ عددْ مواقفَ تستطيعُ فيها أنْ تغيّرَ تنفسَك بطريقةٍ ما، ثمَّ اكتبْ عمّا لا تستطيعُ تغييرَه. ماذا تستنتجُ؟
2. يتكوّنُ الماءُ في جسمك ثلثي وزنك تقريبًا. إستخدمْ هذا الواقعَ المذهلَ لتعدَّ ملصقًا يُمكنُ أنْ يُعلّقَ قربَ صنابيرِ ماءٍ للشرب في مدرستك أو حيّك. يجبُ أنْ يُشجّعَ الملصقُ الناسَ على شربِ المزيدِ من الماء.
3. أنتَ عطشانٌ، والعصيرُ الذي يشربُه صديقُك المفضّلُ يبدو لذيذًا جدًا. هلْ يجبُ أنْ تقبلَ رشفةً من العصيرِ الخاصِّ بصديقك؟ علّلْ إجابتَك. أكتبْ بضعَ جملٍ لتشرحَ موقفَك.
4. ضعْ لائحةً بقوانينِ الأمانِ الخاصّةِ برياضتك المفضّلة، أو أيِّ نشاطٍ جسديٍّ آخرَ، أو يومٍ تمرّنُ فيه في حياتك، ثمَّ ألصقِ اللائحةَ في مكانٍ تستطيعُ أنْ تراهُ دائمًا.

بَرْنَامَجٌ تِلْفِزْيُونِيٌّ خَاصٌّ عُنْوَانُهُ "أَنْتَ وَجِسْمُكَ"

اِسْتَخْدِمْ مَا تَعَلَّمْتَهُ فِي هٰذِهِ الْوَحْدَةِ لِتُعِدَّ بَرْنَامَجًا تِلْفِزْيُونِيًّا خَاصًّا بِجِسْمِ الْإِنْسَانِ وَكَيْفِيَّةِ الْمُحَافَظَةِ عَلَى صِحَّتِهِ. أَكْمِلْ وَاحِدًا أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الْأَنْشِطَةِ التَّالِيَةِ لِتَكُونَ ضِمْنَ هٰذَا الْبَرْنَامَجِ الْخَاصِّ. بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَعْمَلَ مُنْفَرِدًا أَوْ ضِمْنَ فَرِيقٍ.

أَجْهِزَةُ الْحَيَوَانِ

اِخْتَرْ مَجْمُوعَةَ حَيَوَانَاتٍ غَيْرِ اللَّبُونَاتِ، وَاسْتَخْدِمِ الْكُتُبَ وَأَشْرِطَةَ الْفِيدِيو وَمَصَادِرَ عَلَى شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتِ لِتَتَعَلَّمَ عَنِ الْجِهَازَيْنِ التَّنَفُّسِيِّ وَالْإِخْرَاجِيِّ لَدَى هٰذِهِ الْمَجْمُوعَةِ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ. حَضِّرْ عَرْضًا بِأَيْدَيْكَ. يُمْكِنُكَ أَنْ تَرْسُمَ صُوَرًا أَوْ أَنْ تَصْنَعَ نَمَاذِجَ مُسْتَعْمِلًا لَوَازِمَ، كَالْبَالُونَاتِ وَمَعْجُونِ التَّشْكِيلِ وَأَعْوَادِ الْمَصَاصِ. إِذَا قَدَّمْتَ عَرْضَكَ، اِشْرَحْ أَوْجُهَ الشَّبَهِ وَالِاخْتِلَافِ بَيْنَ أَجْهِزَةِ هٰذِهِ الْمَجْمُوعَةِ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ وَأَجْهِزَةِ الْإِنْسَانِ.

اِسْتِطْلَاعٌ حَوْلَ الْفُوَاقِ (الْحَازُوقَةِ)

يَتَقَلَّصُ الْحِجَابُ الْحَاجِزُ عَادَةً وَيَرْتَخِي وَفْقَ نَمَطٍ هَادِئٍ. لٰكِنْ أَحْيَانًا، يَسْتَثَارُ الْحِجَابُ الْحَاجِزُ وَيَتَقَلَّصُ فَجْأَةً، مِمَّا يُسَبِّبُ الْفُوَاقَ (الْحَازُوقَةَ). أَجْرِ اِسْتِطْلَاعًا لِتُحَدِّدَ عِلَاجَاتِ الْفُوَاقِ (الْحَازُوقَةِ) الشَّائِعَةَ. كَيْفَ يُحَبِّسُ بَعْضُ النَّاسِ نَفَسَهُمْ، أَوْ يَتَنَفَّسُونَ دَاخِلَ كِيسٍ أَوْ يَشْرَبُونَ كُوبًا كَبِيرًا مِنَ الْمَاءِ مَثَلًا؟ اِسْتَخْدِمْ وَرَقَةً أَوْ جِهَازَ تَسْجِيلٍ صَوْتِيٍّ لِجَمْعِ مَعْلُومَاتِ الِاسْتِطْلَاعِ وَتَحْلِيلِهَا. وَاسْتَخْدِمِ الْمُعْطَيَاتِ الَّتِي جَمَعْتَهَا لِتَعْمَلَ تَمْثِيلًا بَيَانِيًّا بِالْأَعْمِدَةِ، وَتَعْرِضَ تَمْثِيلَكَ الْبَيَانِيَّ عَلَى مُشَاهِدِي الْبَرْنَامَجِ التِّلْفِزْيُونِيِّ الْخَاصِّ.

الطَّبْخُ الصِّحِّيُّ

حَضِّرْ وَجْبَةً مُكَوَّنَةً مِنْ حِصَّةٍ واحِدَةٍ عَلَى الأَقَلِّ مِنْ كُلِّ مَجْموعَةٍ غِذائِيَّةٍ (باسْتِثْناءِ الدُّهونِ والزُّيوتِ والسُّكَّرِيّاتِ) في هَرَمِ الدَّليلِ الغِذائِيِّ. مَثَلاً كَبِيرَةَ تَحْضيرِ الوَجْبَةِ، وَبَدَلاً مِنَ الأَطْعِمَةِ الحَقيقِيَّةِ، اسْتَخْدِمْ صُوَرًا رَسَمْتَها أَوْ قُصاصاتِ صُوَرٍ جَمَعْتَها أَوْ أَغْراضًا بلاسْتيكِيَّةً. تَحَدَّثْ عَمَّا يَجْعَلُ وَجْبَتَكَ صِحِّيَّةً.

خَطٌّ زَمَنِيٌّ لِلأَمْراضِ

قُمْ بِبَعْضِ الأَبْحاثِ حَوْلَ تاريخِ طُرُقِ الوِقايَةِ مِنَ الأَمْراضِ وَعِلاجِها. يُمْكِنُكَ أَنْ تُرَكِّزَ عَلَى الأَمْراضِ المُعْدِيَةِ أَوِ الأَمْراضِ غَيْرِ المُعْدِيَةِ أَوْ مَرَضٍ مُعَيَّنٍ يَحُوزُ اهْتِمامَكَ. أَعِدْ خَطًّا زَمَنِيًّا يُظْهِرُ أَبْرَزَ الأَحْداثِ في الصِّراعِ ضِدَّ المَرَضِ أَوِ الأَمْراضِ الَّتي اخْتَرْتَها. قَدِّمِ الخَطَّ الزَّمَنِيَّ كَجُزْءٍ مِنَ البَرْنامَجِ التِّلْفِزْيونِيِّ الخاصِّ.

إِعْلانٌ حَوْلَ الخِدْمَةِ العامَّةِ

اُكْتُبْ نَصًّا لإِعْلانٍ حَوْلَ خِدْمَةٍ عامَّةٍ مَوْضوعُها العَقاقيرُ. يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ الإِعْلانُ حَوْلَ التَّبَعِ أَوِ التَّحَوُّلِ أَوْ عَقارٍ مُعَيَّنٍ آخَرَ، أَوْ حَوْلَ سوءِ اسْتِعْمالِ العَقاقيرِ بِشَكْلٍ عامٍّ. هَدَفُكَ هُوَ رَدْعُ الشَّبابِ عَنِ اسْتِخْدامِ العَقارِ أَوِ العَقاقيرِ. ضَمِّنْ إِعْلانَكَ شِعارًا صارِخًا أَوْ جِوارًا حَيَوِيًّا أَوْ نِهايَةً مُفاجِئَةً أَوْ أَشْياءَ أُخْرى، لِجَذْبِ انْتِباهِ المُشاهِدينَ.

تَلْخيصُ الأَفْكارِ وَكِتابَةُ رِسالَةٍ مُقْنِعَةٍ

وَضْعُ تَصْميمٍ لِتَقْريرٍ أَوْ رِسالَةٍ

يُمْكِنُ أَنْ يُساعِدَكَ التَّصْميمُ عَلى تَنْظيمِ أَفْكارِكَ قَبْلَ أَنْ تَكْتُبَ. يُدْرِجُ التَّصْميمُ الأَفْكارَ الرَّئيسَةَ والتَّفاصيلَ المُساعِدَةَ لِأَقْسامِ التَّقْريرِ أَوِ الرِّسالَةِ. تَرِدُ كُلُّ فِكْرَةٍ رَئيسَةٍ في التَّصْميمِ تَحْتَ رَقْمٍ بِالعَدَدِ الرُّومانِيِّ مِثْلِ I، II، III. أَمّا التَّفاصيلُ المُساعِدَةُ كُلُّها المُدْرَجَةُ تَحْتَ الأَفْكارِ الرَّئيسَةِ فَتَرِدُ تالِيَةً لِحَرْفٍ، مِثْلِ أ، ب، ج.

يُري النَّموذَجُ أَدْناهُ تَصْميمًا يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ قَدْ وَضَعَهُ أَحَدُهُمْ لِلْفَصْلِ الأَوَّلِ مِنْ هٰذِهِ الوَحْدَةِ.

الفَصْلُ الأَوَّلُ "التَّنَفُّسُ والإِخْراجُ"

I. حُصولُ الجِسْمِ عَلى الأُكْسِجينِ

أ. كَيْفَ يُعِدُّ الأَنْفُ الهَواءَ لِلرِّئَتَيْنِ

ب. كَيْفَ يَحْصُلُ تَبادُلُ الغازاتِ في الرِّئَتَيْنِ

ج. كَيْفَ تُساعِدُ العَضَلاتُ الرِّئَتَيْنِ

II. اِسْتِخْدامُ الأُكْسِجينِ

أ. نَقْلُ الأُكْسِجينِ إِلى خَلايا الجِسْمِ

ب. كَيْفَ تَسْتَخْدِمُ الخَلايا الأُكْسِجينَ

III. التَّخَلُّصُ مِنْ فُضَلاتِ الخَلايا

أ. كَيْفَ تُنْتِجُ الخَلايا الفُضَلاتِ، وَكَيْفَ تَتَخَلَّصُ مِنْها

ب. كَيْفَ يُزيلُ الدَّمُ فُضَلاتِ الخَلايا

ج. كَيْفَ يُفْرِزُ الجِسْمُ الماءَ

ضَعْ تَصْميمًا

اِسْتَخْدِمْ هٰذا النَّموذَجَ لِوَضْعِ تَصْميمٍ لِلْفَصْلِ الثّاني مِنْ هٰذِهِ الوَحْدَةِ، واسْتَخْدِمْ عَناوينَ الدُّروسِ والأَفْكارَ الرَّئيسَةَ في كُلِّ دَرْسٍ لِتَكْميلِ تَصْميمِكَ.

أُكْتُبْ رِسالَةً مُقْنِعَةً

اِسْتَخْدِمْ تَصْميمَكَ لِتَكْتُبَ رِسالَةً مُقْنِعَةً تَذْكُرُ فيها ما تَسْتَطيعُ أَنْ تَقومَ بِهِ أَنْتَ وَصَديقُكَ لِجَعْلِ نَمَطِ حَياتِكُما صِحِّيًّا أَكْثَرَ. أُكْتُبْ جُمْلَةً واحِدَةً عَنْ كُلِّ فِكْرَةٍ رَئيسَةٍ في تَصْميمِكَ، ثُمَّ اُكْتُبْ جُمْلَةً واحِدَةً عَنْ كُلٍّ مِنَ التَّفاصيلِ المُساعِدَةِ. اِسْتَخْدِمْ كَلِماتِ رَبْطٍ مِثْلَ: أَوَّلًا، ثانِيًا، ثُمَّ، لِأَنَّ، غَيْرَ أَنَّ، لِتَصوغَ أَفْكارَكَ في ثَلاثِ فِقَراتٍ. تَذَكَّرْ أَنْ تُضيفَ مُقَدِّمَةً وَخاتِمَةً قَصيرَتَيْنِ إِلى رِسالَتِكَ.

خُطُواتٌ يَنْبَغي تَذَكُّرُها:

1. **ما قَبْلَ الكِتابَةِ:** نَظِّمْ أَفْكارَكَ قَبْلَ أَنْ تَكْتُبَ.
2. **مُسَوَّدَةٌ:** اُكْتُبْ رِسالَةً مُقْنِعَةً.
3. **مُراجَعَةٌ:** اِطْلُعْ بَعْضُ زُمَلائِكَ عَلى عَمَلِكَ، ثُمَّ أَجْرِ التَّعْديلاتِ المُناسِبَةَ.
4. **تَحْريرٌ:** اِقْرَأْ ما كَتَبْتَ لِاكْتِشافِ الأَخْطاءِ وَتَصْحيحِها.
5. **نَشْرٌ:** اِطْلُعْ زُمَلاءَكَ في الفَصْلِ عَلى رِسالَتِكَ.

تَعْرِيفاتٌ

الْجُزْءِ الْأَوَّلِ

أ

إخصابٌ Fertilization (ص 25): اتحادُ نُطفةٍ بخليّة بيضة.

إدمانٌ Dependence (ص 142-143): الحاجةُ إلى عقارٍ، وقد تكونُ فكريّةً أو جسديّةً أو الاثنين معًا.

إستنشقَ Inhale (ص 98-100، 144): أدخلَ الهواءَ إلى الرئتين.

ب

بسطٌ Numerator (ص 21): العددُ فوقَ الخطِّ في الكسرِ؛ هو عددُ الأجزاءِ المتساويةِ في مجموعةٍ كسريّةٍ.

بكتيريا Bacteria (ص 24، 74، 79، 122، 127، 129): كائناتٌ حيّةٌ دقيقةٌ أحاديّةُ الخليّة، يُمكنُ أنْ يُسبّبَ بعضٌ منها الأمراضَ.

بناءٌ ضوئيٌّ Photosynthesis (ص 70): العمليّةُ التي تستخدمُ فيها النباتاتُ ضوءَ الشمسِ لتصنعَ السكّرَ من الماءِ وثاني أكسيدِ الكربونِ.

بولٌ Urine (ص 110-112): سائلٌ يتشكّلُ في الكليتين، ويتألّفُ من فضلاتِ النيتروجينِ وبعضِ الأملاحِ والماءِ الزائدِ.

بيضةٌ مُخصبةٌ Fertilised egg (ص 25، 28): الخليّةُ التي تنتجُ عندَ اتحادِ خليّةِ بيضةٍ بنُطفةٍ.

ت

تَجَمُّعٌ Population (ص 68): كافَّةُ أعْضاءِ نَوْعٍ واحِدٍ تَعيشُ في الْمِنْطَقَةِ نَفْسِها.

تَصَلُّبُ الشَّرايينِ Atherosclerosis (ص 134، 136، 142): مَرَضٌ تَتَراكَمُ فيهِ مَوادُّ دُهْنِيَّةٌ عَلى الْجُدْرانِ الدّاخِلِيَّةِ لِلشَّرايينِ.

تَكَيُّفٌ بِنْيَوِيٌّ Structural adaptation (ص 48): تَكَيُّفٌ في أجْزاءِ جِسْمِ كائِنٍ ما أوْ في تَلَوُّنِهِ.

تَكَيُّفٌ سُلوكِيٌّ Behavioural adaptation (ص 50-51): سُلوكٌ مَوْروثٌ يُساعِدُ كائِنًا ما عَلى الْبَقاءِ حَيًّا.

تَلْقيحٌ Pollination (ص 27): اِنْتِقالُ غُبارِ الطَّلْعِ مِنَ السَّداةِ إلى الْمِتاعِ.

تَمْثيلٌ بَيانِيٌّ بِالأعْمِدَةِ Bar graph (ص 45): تَمْثيلٌ بَيانِيٌّ يَسْتَخْدِمُ أعْمِدَةً عَموديَّةً أوْ أُفُقِيَّةً لِتَبْيينِ الْمُعْطَياتِ.

ج

جُرْثومَةٌ Pathogen (ص 122-129): عامِلٌ يُسَبِّبُ الْمَرَضَ.

جِسْمٌ مُضادٌّ Antibody (ص 127-128): مادَّةٌ مُؤَلَّفَةٌ مِنْ أنْواعٍ مُعَيَّنَةٍ مِنْ خَلايا الدَّمِ الْبَيْضاءِ، تَتَّصِلُ بِالْجَراثيمِ وَتَجْعَلُها غَيْرَ مُؤْذِيَةٍ.

جِهازٌ إخْراجِيٌّ Excretory system (ص 108، 110-112): مَجْموعَةُ الأعْضاءِ الَّتي تَتَخَلَّصُ مِنْ فَضَلاتِ الْخَلايا.

جِهازٌ تَنَفُّسِيٌّ **Respiratory system** (ص 96، 98-99، 132-133): مَجْموعَةُ الْأَعْضاءِ الَّتي تَأْخُذُ الْأُكْسجينَ مِنَ الْهَواءِ وَتُزيلُ ثاني أكسيدِ الْكربونِ مِنَ الْجِسْمِ.

جينَةٌ **Gene** (ص 32-36): قِسْمٌ في الْكروموسومِ يَحْكُمُ صِفَةً.

جينَةٌ سائِدَةٌ **Dominant gene** (ص 33-35): جينَةٌ تَحْجُبُ تأثيرَ جينَةٍ أُخرى.

جينَةٌ مُنْتَحِيَةٌ **Recessive gene** (ص 33-34، 36): جينَةٌ تُخْفي تأثيرَها جينَةٌ سائِدَةٌ.

ح

حِجابٌ حاجِزٌ **Diaphragm** (ص 99-101): الْعَضَلَةُ الْكَبيرَةُ تَحْتَ الرِّئَتَيْنِ الَّتي تُساعِدُكَ عَلى التَّنَفُّسِ.

حَساسِيَّةٌ **Allergy** (ص 130-132، 136): رَدُّ فِعْلٍ مُؤْذٍ عَلى بَعْضِ الْمَوادِّ.

حُوَيْصَلَةٌ هَوائِيَّةٌ **Air sac** (ص 98-99، 105، 133): واحِدٌ مِنَ الْجُيوبِ الدَّقيقَةِ في الرِّئَتَيْنِ يَحْصُلُ في داخِلِهِ تَبادُلُ الْأُكْسجينِ وَثاني أكسيدِ الْكربونِ.

خ

خَلِيَّةُ بَيْضَةٍ **Egg cell** (ص 25، 27-28): خَلِيَّةٌ تَسْتَطيعُ الِاتِّحادَ بِنُطْفَةٍ لِتُشَكِّلَ كائِنًا حَيًّا جَديدًا.

ر

رَبْوٌ Asthma (ص 133، 136): حَساسِيَّةٌ تُصيبُ الجِهازَ التَّنَفُّسِيَّ، وَيُمْكِنُ أَنْ يَنْتُجَ عَنْها صُعوبَةٌ في التَّنَفُّسِ وَأَزيزٌ.

ز

زَفَرَ Exhale (ص 98-99، 101، 109، 112): أَخْرَجَ الْهَواءَ مِنَ الرِّئَتَيْنِ.

س

سَرَطانٌ Cancer (ص 135، 137، 140، 142-143): النُّمُوُّ غَيْرُ الْمُنْتَظِمِ لِخَلايا غَيْرِ سَوِيَّةٍ أَوْ شاذَّةٍ.

سِلْسِلَةٌ غِذائِيَّةٌ Food chain (ص 75-76، 78-79): مَسارُ الطّاقَةِ والْمادَّةِ في مَجْموعَةٍ بِيئِيَّةٍ ما.

سوءُ اسْتِعْمالِ الْعَقاقيرِ Drug abuse (ص 143): الاسْتِعْمالُ الْمُتَعَمَّدُ لِلْعَقاقيرِ لِغَيْرِ حاجَةٍ مَرَضِيَّةٍ.

ش

شَبَكَةٌ غِذائِيَّةٌ Food web (ص 78-79): تَداخُلُ السَّلاسِلِ الْغِذائِيَّةِ كُلِّها في مَجْموعَةٍ بِيئِيَّةٍ.

شُعَبٌ هَوائِيَّةٌ Bronchial tube (ص 98-99، 133): أَحَدُ الْفَرْعَيْنِ اللَّذَيْنِ يَتَشَعَّبانِ مِنَ الْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ وَيَدْخُلانِ الرِّئَتَيْنِ.

شَعَيْرَةٌ دَمَوِيَّةٌ **Capillary** (ص 104-105، 109-110): وِعاءٌ دَمَوِيٌّ دَقِيقٌ ذو جُدْرانٍ رَقِيقَةٍ يَمُرُّ عَبْرَها الأكسجينُ والأغْذِيَةُ والفَضَلاتُ.

ط

طَفْرَةٌ **Mutation** (ص 36): تَغَيُّرٌ دائِمٌ في بِنْيَةِ جِينَةٍ أوْ كروموسومٍ.

ع

عِلْمُ البِيئَةِ **Ecology** (ص 65): دِراسَةُ العَلاقاتِ بَيْنَ الأجْزاءِ الحَيَّةِ وَغَيْرِ الحَيَّةِ في مِنْطَقَةٍ ما.

ف

فيروسٌ **Virus** (ص 122-123، 128-129): جُزَيْءٌ دَقِيقٌ بِإمْكانِهِ التَّكاثُرُ داخِلَ خَلايا الكائِناتِ الحَيَّةِ فَقَطْ.

ق

قَصَبَةٌ هَوائِيَّةٌ **Trachea** (ص 97-98): الأنْبوبُ الَّذي يَمُرُّ مِنَ الحَلْقِ إلى الرِّئَتَيْنِ.

ك

كائِنٌ مُسْتَهْلِكٌ **Consumer** (ص 72، 74): كائِنٌ حَيٌّ يَسْتَهْلِكُ كائِناتٍ أُخْرى لِتَأْمينِ غِذائِهِ.

كروموسومات Chromosomes (ص 23، 25-26، 31-32، 36): بِنًى داخِلَ نَواةِ الْخَلِيَّةِ تُنَظِّمُ نَشاطاتِ الْخَلِيَّةِ.

كُلْيَةٌ Kidney (ص 109-111): واحِدَةٌ مِنْ زَوْجِ أَعْضاءٍ مِنَ الْجِهازِ الْإِخْراجِيِّ تَقومُ بِتَرْشيحِ فَضَلاتِ الْخَلايا مِنَ الدَّمِ.

م

مُتَرَمِّمٌ Scavenger (ص 74): حَيَوانٌ يَقْتاتُ بِأَجْسامِ الْكائِناتِ الْمَيِّتَةِ.

مَثانَةٌ بَوْلِيَّةٌ Urinary bladder (ص 110-111): عُضْوٌ عَضَلِيٌّ كيسِيُّ الشَّكْلِ يَخْتَزِنُ الْبَوْلَ حَتّى يَخْرُجَ مِنَ الْجِسْمِ.

مَجالٌ Niche (ص 66): دَوْرُ نَوْعٍ ما في نِظامٍ بيئِيٍّ.

مَجْموعَةٌ بيئِيَّةٌ Community (ص 69): كُلُّ الْمَجْموعاتِ السُّكّانِيَّةِ الَّتي تَعيشُ مَعًا في مِنْطَقَةٍ واحِدَةٍ.

مُحَلِّلاتٌ Decomposers (ص 74): كائِناتٌ تُساعِدُ عَلى تَحْليلِ الْكائِناتِ الْمَيِّتَةِ وَمُخَلَّفاتِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَتَحْليلِها.

مُخاطٌ Mucus (ص 97، 126، 133): سائِلٌ لَزِجٌ تُفْرِزُهُ بِطانَةُ الْأَنْفِ، وَأَجْزاءٌ أُخْرى مِنَ الْجِسْمِ مَفْتوحَةٌ لِلْخارِجِ.

مَرَضٌ غَيْرُ مُعْدٍ Non-communicable disease (ص 130-137): مَرَضٌ لا يَسْتَطيعُ الْانْتِشارَ وَلا تُسَبِّبُهُ جُرْثومَةٌ.

مَرَضٌ قَلْبِيٌّ وِعائِيٌّ **Cardiovascular disease** (ص 134، 140): مَرَضٌ يُصيبُ الْقَلْبَ والْأَوْعِيَةَ الدَّمَوِيَّةَ.

مَرَضٌ مُعْدٍ **Communicable disease** (ص 122-125، 128-129): مَرَضٌ يُمْكِنُ أَنْ يَنْتَشِرَ، وَتُسَبِّبُهُ جُرْثومَةٌ.

مَصْدَرٌ إيضاحِيٌّ تَصْويرِيٌّ **Graphic source** (ص 95): رَسْمٌ أَوْ صورَةٌ فوتوغرافيَّةٌ أَوْ جَدْوَلٌ أَوْ مُخَطَّطٌ أَوْ رَسْمٌ تَوْضيحِيٌّ يَعْرِضُ الْمَعْلوماتِ بَصَرِيًّا.

مُضادٌّ حَيَوِيٌّ **Antibiotic** (ص 129): دَواءٌ يَقْتُلُ الْبَكْتيريا.

مَقامٌ **Denominator** (ص 21): الْعَدَدُ تَحْتَ الْخَطِّ في الْكَسْرِ؛ هُوَ عَدَدُ الْأَجْزاءِ الْمُتَساوِيَةِ في الْكُلِّ.

مُماثَلَةٌ **Mimicry** (ص 48): تَكَيُّفٌ يُشْبِهُ فيهِ نَوْعٌ ما نَوْعًا آخَرَ.

مَناعَةٌ **Immunity** (ص 127-129): مُقاوَمَةُ الْجِسْمِ لِمَرَضٍ ما عَبْرَ وُجودِ الْأَجْسامِ الْمُضادَّةِ.

مُنْتِجٌ **Producer** (ص 71-72، 75-76): كائِنٌ حَيٌّ يَسْتَخْدِمُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لِيَصْنَعَ السُّكَّرَ مِنَ الْماءِ وَثاني أَكْسيدِ الْكَربونِ.

مَوْروثٌ **Inherited** (ص 31، 33-35، 131-135): ما يَنْتَقِلُ مِنَ الْوالِدَيْنِ إِلى النَّسْلِ.

مَوْطِنٌ طَبيعِيٌّ **Habitat** (ص 66): الْمَكانُ الَّذي يَعيشُ فيهِ نَوْعٌ ما.

ن

نِظامٌ بيئيٌّ Ecosystem (ص 64، 66، 69): الأجزاءُ الحيّةُ وغيرُ الحيّةِ كلُّها في منطقةٍ ما.

نُفاخٌ Emphysema (ص 133): مرضٌ يُصيبُ الرئتينِ ويتسبّبُ بإتلافِ الحويصلاتِ الهوائيّةِ.

هـ

هَجينٌ Hybrid (ص 34-36): كائنٌ حيٌّ لهُ جينةٌ سائدةٌ، وأخرى مُتنحّيةٌ لصفةٍ ما.

هَرَمُ الطاقةِ Energy pyramid (ص 76-77): رسمٌ توضيحيٌّ يُقارنُ بينَ كمّياتِ الطاقةِ المتوفّرةِ في كلِّ موضعٍ، أيْ مُستوًى، في الترتيبِ الغذائيِّ.

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٢٧٧) بتاريخ ٤ / ٨ / ٢٠١١م
شركة مطابع الرسالة - الكويت

تطرح سلسلة العلوم مواقف حياتية يومية، وتوفر فرص تعلم كثيرة. فهي تضم المحتوى العلمي والأنشطة العملية والمصادر التي توفر تقديم دروس العلوم بشكل ناجح. تتبع الأنشطة العملية في سلسلة العلوم خطوات الطريقة العلمية. تساهم سلسلة العلوم في تعزيز نجاح الطلاب في القراءة والرياضيات، وتدعم الروابط المنهجية بين العلوم والمواد الدراسية الأخرى في سياق النص وتبني الربط المفهوم بين المواد الدراسة وما يقوم به الطلاب في العلوم.

تتكون السلسلة من:

- كتاب الطالب
- كتاب المعلم
- كراسة التطبيقات
- كراسة التطبيقات مع الإجابات

مركز البحوث التربوية

PEARSON
Scott Foresman

ISBN 978-9960-400-65-2

العلوم