عملياتُ الحياةِ

واجباتي

عَلَى الرغم منْ أنَّ النباتات ليسَ لهَا عضلاتٌ إلَّا أنَّها قادرةٌ علَى القيامِ بحركاتٍ كثيرةٍ. هذهِ النبتةُ لهَا أوراقٌ عجيبةٌ تصطادُ الحشراتِ التِي تقفُ عليهَا.

الفصلُ الثالثُ

عملياتُ الحياةِ في النباتاتِ والمخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

مَا عملياتُ الحياةِ التي تحدُثُ في النباتاتِ والمخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

ما أجزاءُ النباتاتِ؟ وكيفَ تقومُ بوَظائفِهَا؟

الدرسُ الثاني

فيمَ تتشابَهُ المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ، وفيمَ تختلفُ؟

الفكرةُ العامَّةُ مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

البذرةُ

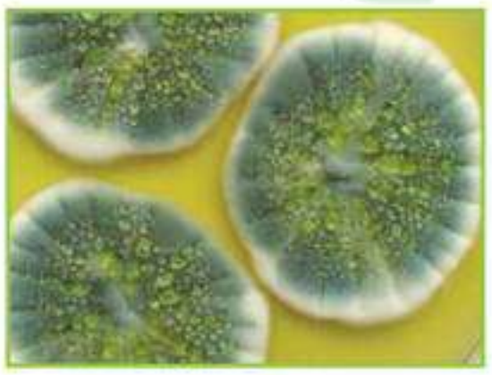
تركيبٌ يحتوي على نباتٍ صغيرٍ نامٍ، وتقومُ بتخزينِ الغذاءِ.

البناءُ الضوئيُّ

عمليةٌ تقومُ بهـا النباتاتُ ومخلوقاتٌ حيـةٌ أخـرَى، تستخـدمُ فيهـا أشعةَ الشمسِ لإنتاجِ الغذاءِ في صورةِ سُكّرِ الجلوكوزِ.

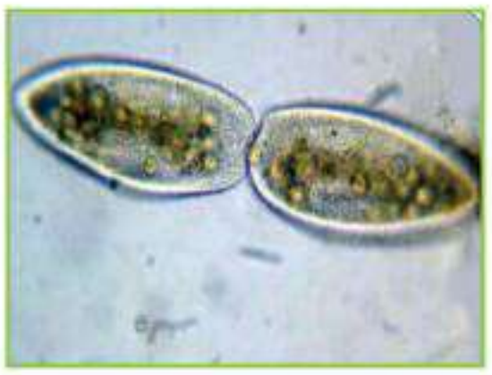
التلقيحُ

عمليةُ انتقالِ حبوبِ اللقاحِ منَ المُتكِ إلى الميسَمِ في الأزهارِ.



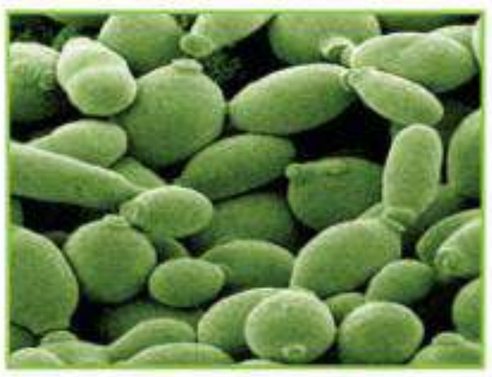
المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ

مخلوقٌ حيٌّ مِجْهَرِيٌّ لا يُرَى بالعينِ المجرَّدةِ.



الانشطارِ الثنائيِّ

نـوعٌ منَ التكاثرِ اللاجنسيِّ ينقسمُ فيهِ المخلوقُ الحيُّ إلى مخلوقينِ حيّينِ جديدينِ متماثلينِ.



التبرعمُ

شكلٌ منْ أشـكالِ التكاثرِ اللاجنسيِّ تتكاثَرُ بـهِ بعضُ الفطريـاتِ ، ومنها الخميرةُ.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

عملياتُ الحياةِ في النباتاتِ

موقع واجباتي

أنظرُ وأتساءلُ

تحتاجُ النباتاتُ - مثلُها مثلُ بقيةِ المخلوقاتِ الحيّةِ الأخرَى - إلى الغذاءِ لتعيشَ. مِنْ أينَ تحصلُ النباتاتُ - ومنها نباتُ التينِ الشوكيِّ في هذه الصورةِ - علَى غذائِها؟ وكيفَ تحصلُ على طاقتِها؟

تنقل الأنسجة المتخصصة في النباتات الوعائية المواد المغذية من التربة.

يستخدم النبات الماء وثاني أكسيد الكربون بمساعده ضوء الشمس لإنتاج الطاقة أثناء عملية البناء الضوئي

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ يؤثّرُ الضوءُ في النباتاتِ؟

أكوّنُ فرضيةً

تحتاجُ النباتاتُ إلى الضوءِ لكيْ تنموَ. فماذا يحدثُ لأوراقِ نباتٍ إذا قمْتُ بتغطيةِ أجزاءٍ منها لمنعِ وصولِ الضوءِ إلى تلكَ الأجزاءِ؟ أدوّنُ إجابتي على شكلِ فرضية: "إذَا لمْ يصلِ الضوءُ إلَى بعضِ أجزاءِ الأوراقِ في نباتٍ فإنَ ... ".

فإنَ الجزءَ المُغطى من الأوراقِ سوفَ يذبل.

أختبرُ فرضيَّتي

١ أستخدمُ قطعًا منْ رقائقِ الألومنيومِ، وأغطّي أجزاءً لعدةِ أوراقٍ منْ نباتٍ حيٍّ، وأثبّتُ الرقائقَ بمشابكِ الورقِ، ثمَّ أغسلُ يديَّ بعدَ ذلكَ.

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

٣ أضعُ النباتَ بالقربِ منَ النافذةِ، بحيثُ تصلُه كمياتٌ كافيةٌ منَ الضوءِ، ثمَّ أسقيهِ بحسبِ الحاجةِ.

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

المناطق المغطاة من الورقة تصبح صفراء اللون

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** ألاحظُ التغيراتِ بعدَ مرورِ يومٍ واحدٍ، ثمَّ بعدَ مرورِ يومينِ، ثمَّ بعدَ مرورِ أسبوعٍ. وأبيّنُ كيفَ يؤثّرُ كلٌّ منَ الظلامِ والضوءِ في نموِّ الأوراقِ. **بعد يوم واحد تبدأ الورقة المغطاة في الاصفرار ويستمر اللون في الزيادة في الاصفرار، أما المناطق المعرضة للضوء فهي أكثر خضرة، يساعد الضوء على نمو الأوراق**

أستكشفُ أكثرَ

ماذا يحدثُ إذا أصبحَتِ الأوراقُ غيرَ مغطاةٍ؟ أنزعُ الرقائقَ عنِ الأوراقِ، وأستمرُّ في سقايةِ النباتِ ومراقبتِه مدةَ أسبوعٍ آخرَ. وأدوّنُ النتائجَ التي توصلْتُ إليها، وأشاركُ بها زملائي في الصَّفِّ.

تعود المناطق ذات اللون الأصفر إلى لونها الأخضر الطبيعي ولا تلاحظ بعد في نهاية الأسبوع أي منطقة صفراء على الورقة

أحتاجُ إلى:

- رقائقِ ألومنيوم
- نباتٍ حيٍّ أوراقهُ كبيرةٌ وَكثيرَةٌ
- مِشْبكِ ورقٍ
- ماءٍ

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما أجزاءُ النباتاتِ؟ وكيف تقومُ بوظائفِها؟

المفرداتُ

الساقُ

الجذرُ

البناءُ الضوئيُّ

التكاثُرُ

البَذْرةُ

التلقيحُ

مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ

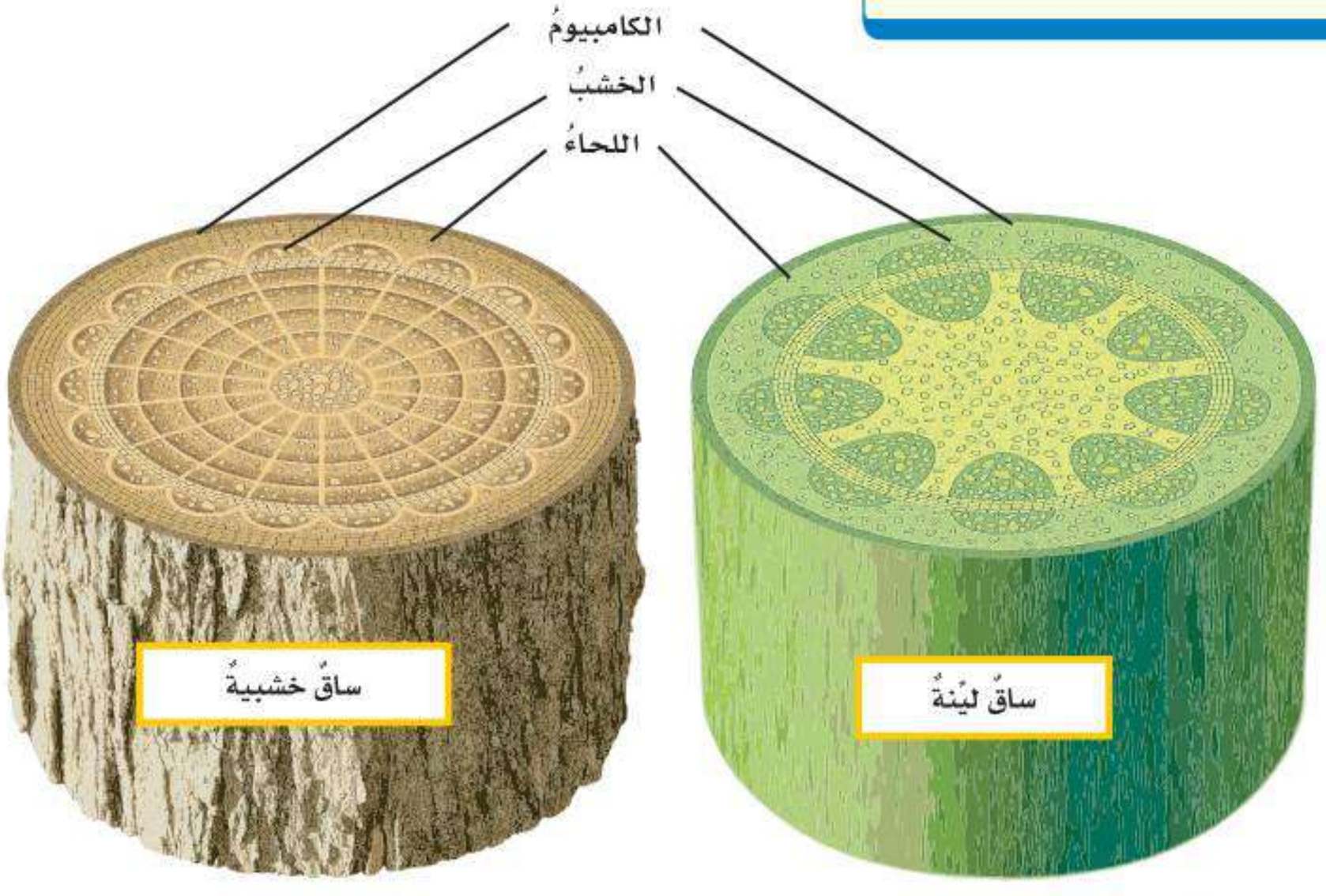
ما أهميةُ الجذورِ والسيقانِ للنباتاتِ؟

أفكِّرُ كيفَ يتمُّ تزويدُ الشقِ السكنيةِ بالماءِ في البناياتِ المرتفعةِ. يصلُ الماءُ إلى الدورِ الأرضيِّ، ثم ينتقلُ عَبْرَ أنابيبَ إلى كلِّ دورٍ. وينتقلُ الماءُ في النباتاتِ الوعائيةِ بطريقةٍ مشابهةٍ لذلكَ؛ حيثُ تمتصُّ جذورُ النباتِ الماءَ منَ التربةِ، ويرتفعُ في السيقانِ ليصلَ إلى أعلَى الأغصانِ. وتستعملُ النباتاتُ نوعين منَ (الأنابيبِ)، الأولُ يُسمَّى الخشبَ، يقومُ بنقلِ الماءِ والأملاحِ المعدنيةِ منَ التربةِ إلى أعلى. والنوعُ الآخرُ يسمَّى اللِّحاءَ، وينقلُ الغذاءَ من الأوراقِ إلى أسفلَ وإلى سائرِ أجزاءِ النباتِ. وهناكَ طبقةٌ منَ الخلايَا تفصلُ بينَ الخشبِ واللِّحاءِ تُسمَّى الكامبيومَ.

والسيقانُ تراكيبُ تُبقِي النباتَ محافظًا على قوامِه، وتحملُ الأوراقَ. وبعضُ السيقانِ ليِّنةٌ، ومنها سيقانُ الأزهارِ. بينما السيقانُ الخشبيةُ قاسيةٌ وقويّةٌ، وتحميها طبقةٌ منَ القلفِ. وبعضُ النباتاتِ تخزنُ الغذاءَ في سيقانِها. ومنها قصبُ السكرِ، وبعضُها تخزنُ الماءَ في سيقانِها، ومنها الصبّارُ.

موقع واجباتي

أجزاءُ الساقِ

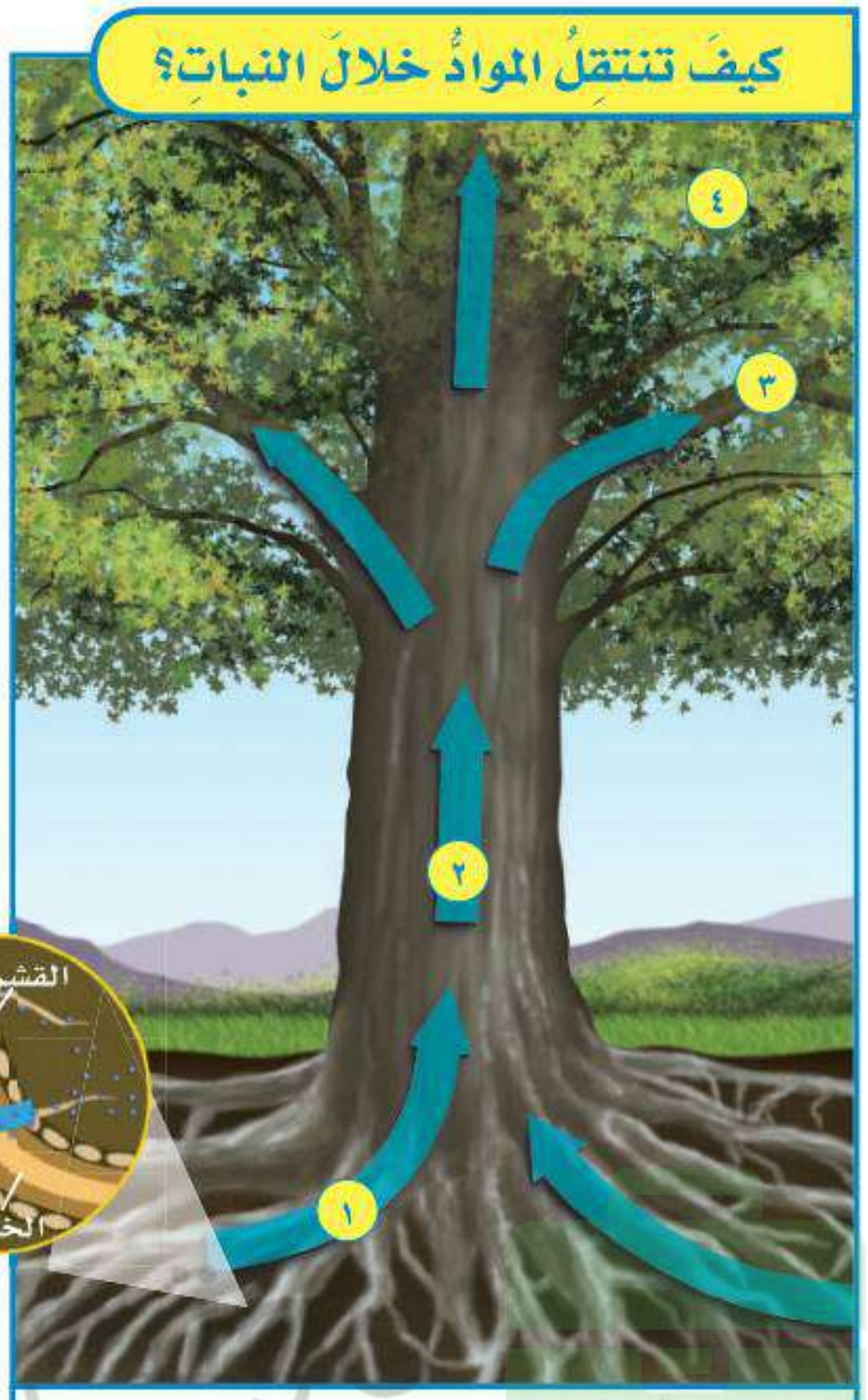


الجذورُ

الجذورُ جزءٌ منَ النباتِ يثبِّتُ النباتَ في التربةِ، ويخزنُ الغذاءَ، ويمتصُّ الماءَ والموادَّ المغذّيةَ منَ التربةِ عنْ طريقِ الشعيراتِ الجذريةِ المتفرّعةِ منَ الجذرِ. وتعملُ الشعيراتُ الجذريةُ علَى زيادةِ مساحةِ سطحِ الجذورِ، وبذلكَ تسمحُ للنباتاتِ بامتصاصِ كمياتٍ أكبرَ منَ الماءِ والأملاحِ. وهناكَ القلنسوةُ، وهي طبقةٌ قاسيةٌ تَحمي قمّةَ الجذورِ وتَسمحُ لَهَا باختراقِ التربةِ.

بعضُ أنواعِ الجذورِ، وَمنها الجذورُ الوتديةُ، تنمُو إلى أعماقٍ كبيرةٍ في التربةِ. أمَّا الجذورُ الليفيةُ فتنمُو قريبةً منْ سطحِ التربةِ، وتكونُ على شكلِ شبكةٍ كبيرةٍ.

عندَما تمتصُّ الجذورُ الماءَ يزدادُ الضغطُ داخلَ الجذرِ، ويندفعُ الماءُ في الساقِ في اتجاهِ الأوراقِ. وخلالَ عمليةِ النتحِ تقومُ النباتاتُ بإخراجِ الماءِ إلى الغلافِ الجويِّ عنْ طريقِ الأوراقِ، وكلَّما فقدَ النباتُ الماءَ عنْ طريقِ النتحِ دخلَ الماءُ منَ الجذورِ إلى الخشبِ عَبْرَ الساقِ.



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

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

٣ يدخلُ الماءُ والأملاحُ الأوراقَ وتنتقلُ إلى كلِّ خليةٍ فيهَا.

٤ تَستخدمُ خلايا الأوراقِ الماءَ وثانيَ أكسيدِ الكربونَ منَ الهواءِ لصنع السكرِ.

أقرأُ الشكلَ

كيفَ ينتقلُ الماءُ منْ جذورِ النباتِ إلى ساقِه؟

إرشادٌ: أتّبعُ مسارَ الأسهمِ الزرقاءِ.

تمتص جذور النبات الماء والمواد المغذية من التربة فيزد الضغط داخل الجذر فيدفع الماء في الساق عبر الأوعية في اتجاه الأوراق فيفقد النبات الماء عن طريق قيام الورقة بعملية النتح فيدخل الماء إلى الخشب من الجذور وتكرر الدورة

أختبرُ نفسي

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

تمتص الجذور الماء والمواد المغذية من التربة. السيقان: تنقل الماء والمواد المغذية إلى سائر أجزاء النبات

التفكيرُ الناقدُ. لنبات النرجس سيقانٌ طويلةٌ، ولأشجارِ البلوطِ سيقانٌ خشبيةٌ. ما المشتركُ بينَ هذين النوعينِ منَ السيقانِ؟

كلاهما يدعم النبات وفيهما أوعية الخشب واللحاءِ لنقل الماء والمواد الغذائية

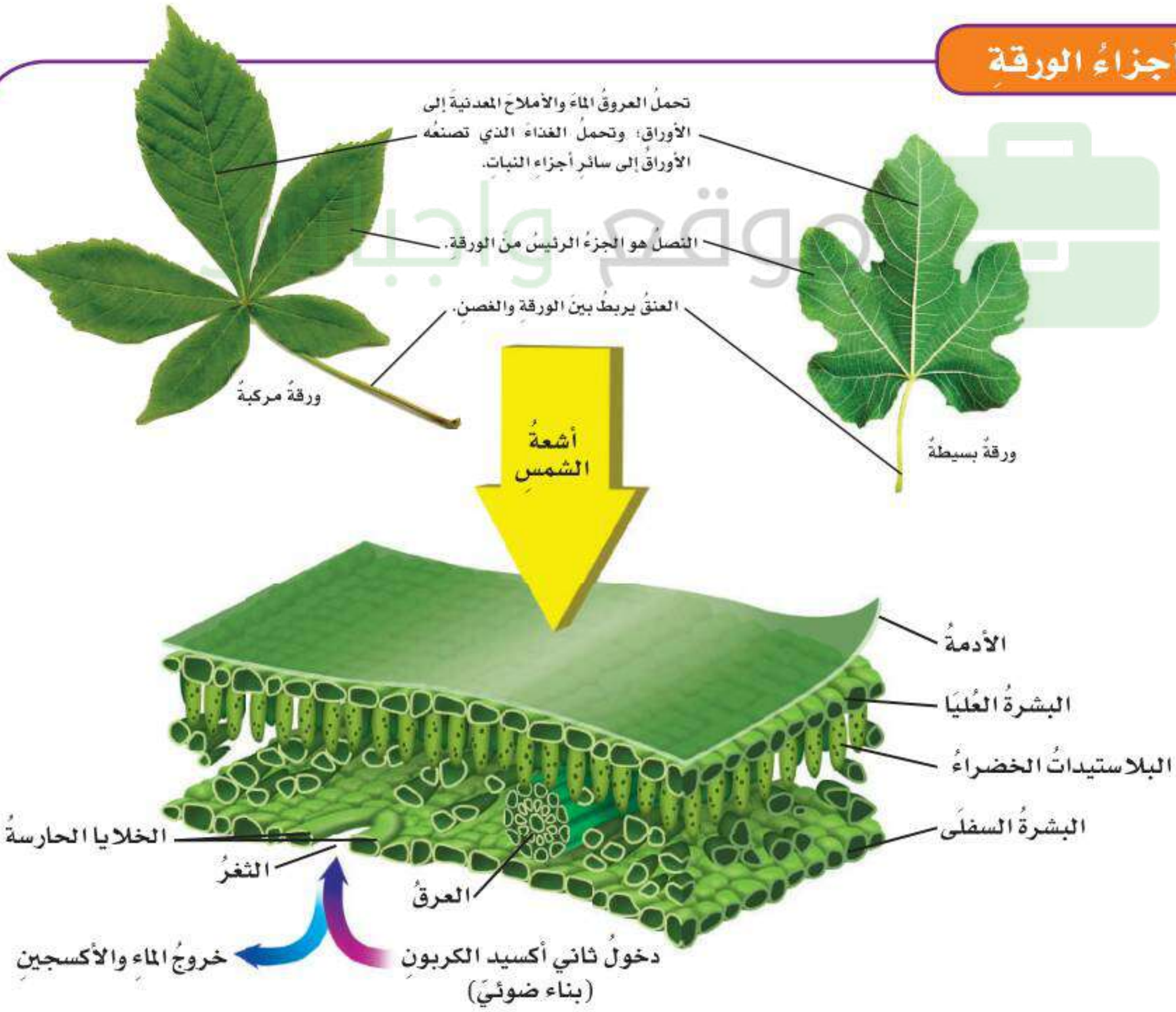
كيفَ تعملُ أوراقُ النباتاتِ؟

للأوراقِ أشكالٌ وأحجامٌ مختلفةٌ؛ فقدْ تكونُ الأوراقُ بسيطةً تتكونُ منْ أوراقٍ أحاديةٍ، ومنها أوراقُ العنبِ، أو مركبةً تنمو في مجموعاتٍ، ومنها أوراقُ شجرِ الكستناءِ، وقدْ تكونُ إبريةَ الشكلِ، ومنها أوراقُ شجرِ الصنوبرِ.

تُسمَّى الطبقةُ الخارجيةُ منَ الورقةِ البشرةَ، وتكونُ مغطَّاةً بطبقةٍ منْ مادةٍ شمعيةٍ. تساعدُ هذهِ الطبقةُ النباتاتِ الدائمةَ الخضرةِ ـ ومنها أشجارُ الصنوبرِ ـ على منعِ فقدانِ الكثيرِ منَ الماءِ، وخصوصًا في فتراتِ الطقسِ الباردِ أو الحارِّ.

وتحوي طبقةُ البشرةِ الموجودةُ على السطحِ السفليِّ للأوراقِ فُتحاتٍ صغيرةً جدًّا تُسمَّى الثغورَ. ويحيطُ بكلِّ ثغرٍ خليتانِ حارستانِ تضبطانِ كميةَ الهواءِ التي تدخلُ إلى الورقةِ، وكميةَ الماءِ التي تفقدُها. وعندَما يحتوي النباتُ على كميةٍ كبيرةٍ منَ الماءِ تنتفخُ الخلايا الحارسةُ فتسبِّبُ فتحَ الثغورِ، بينما تُغلقُ هذهِ الثغورُ عندَما ترتفعُ درجةُ الحرارةِ لتقليلِ كميةِ الماءِ المفقودِ؛ حيثُ تفقدُ النباتاتُ في عمليةِ النتحِ عبرَ الثغورِ كمياتٍ كبيرةً منَ الماءِ قد تصلُ إلى ٩٩٪ منْ كميةِ الماءِ الذي تمتصُّه جذورُها.

أجزاءُ الورقةِ



البناءُ الضوئيُّ

البناءُ الضوئيُّ عمليةٌ تقومُ بها النباتاتُ ومخلوقاتٌ حيةٌ أخرَى، يُستخدمُ فيها ضوءَ الشمسِ لإنتاجِ الغذاءِ في صورةِ سُكّرِ الجلوكوزِ.

تحدثُ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ في تراكيبَ تُسمَّى البلاستيداتِ الخضراءَ، التي توجدُ بشكلٍ رئيسٍ في أوراقِ النباتاتِ. تَستخدمُ البلاستيداتُ الخضراءُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ والماءَ والطاقةَ الشمسيةَ لإنتاجِ الغذاءِ علَى شكلِ سكرِ جلوكوز، ويَنتجُ أيضًا الأكسجينُ الذِي يُعدُّ فضلاتٍ لعمليةِ البناءِ الضوئيِّ ليتمَّ التخلُّصُ منهُ في الهواءِ.

يبقَى بعضُ الجلوكوزِ المنتَجِ في الأوراقِ، وينتقلُ الباقي عبرَ اللحاءِ إلى السيقانِ والجذورِ؛ حيثُ يُستخدمُ جزءٌ منهُ في العملياتِ الحيويةِ التي يقومُ بها النباتُ ويُخزنُ الباقي. وعندَما يتغذَّى حيوانٌ على نباتٍ تصبحُ الطاقةُ المخزَّنةُ في الجلوكوزِ وسائرِ مكوّناتِ النباتِ متاحةً لهذا الحيوانِ.

تنتقلُ الطاقةُ التي خزنتْ في النباتِ إلى الأرنبِ الذِي يتغذَّى عليهِ.

نَشَاطٌ

أوراقُ النباتاتِ

١ أجمعُ أوراقَ نباتاتٍ متنوعةٍ.

٢ **ألاحظُ.** أتفحصُ كلَّ ورقةٍ بعدسةٍ مكبّرةٍ، وأسجّلُ اسمَ كلِّ تركيبٍ يمكنُني ملاحظتُه.

٣ أضعُ ورقةً بيضاءَ فوق ورقةِ النباتِ، أقومُ بعملِ طبعةٍ بأقلامِ التلوينِ لورقةِ النباتِ.

٤ **أصنّفُ.** باستخدامِ الطبعاتِ أصنّفُ الأوراقَ إلى بسيطةٍ ومركّبةٍ، وأحدّدُ أسماءَ أجزاءِ كلٍّ منها.

٥ أستخدمُ لونينِ منْ أقلامِ التلوينِ؛ أحدُهُما لتتبّعِ خطِّ سَيرِ الماءِ، والثاني لتتبعِ خطِّ سيرِ الغذاءِ عبرَ العروقِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابهُ الأوراقُ البسيطةُ والمركّبةُ، وفيمَ تختلفُ؟

كلاهما يحتوي على بلاستيدات خضراء وتنمو من السيقان.
وتختلف في: الأوراق البسيطة تكون مفردة بينما تنمو الأوراق المركبة في مجموعات أو عناقيد

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ أنْ يختلفَ النتحُ في النباتاتِ التي تنمو في مناطقَ غزيرةِ الأمطارِ عنِ النباتاتِ التي تعيشُ في مناطقَ نادرةِ الأمطارِ؟

تراكيب النباتات التي تعيش في المناطق شحيحة الأمطار تساعد على الحد من كمية ماء النتح التي يفقدها النبات.
أما النباتات في المناطق غزيرة الأمطار فلها تراكيب تساعدها على التخلص من الماء الزائد

كيفَ تتكاثَرُ النباتاتُ؟

تقـومُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ بعمليةِ **التكاثُرِ**، وهي إنتاجُ أفرادٍ منَ النوعِ نفسِـه. يحدثُ التكاثـرُ بعدةِ طرقٍ، منها التكاثـرُ الجنسيُّ، وفيـهِ يتـمُّ إنتـاجُ مخلوقٍ حـيٍّ جديدٍ باندمـاجِ مَشـيجٍ مذكَّـرٍ معَ مشـيجٍ مؤنَّثٍ. أمّـا التكاثرُ اللاجنسيُّ فهـو إنتـاجُ مخلـوقٍ حـيٍّ جديدٍ باسـتخدامِ نـوعٍ واحـدٍ مـنَ الخلايـا. وتتكاثـرُ بعـضُ المخلوقاتِ الحيةِ بالطريقتـينِ معًا. قالَ تعالَى: ﴿ سُبْحَانَ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلْأَزْوَٰجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنۢبِتُ ٱلْأَرْضُ وَمِنْ أَنفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٣٦﴾ ﴾ يس.

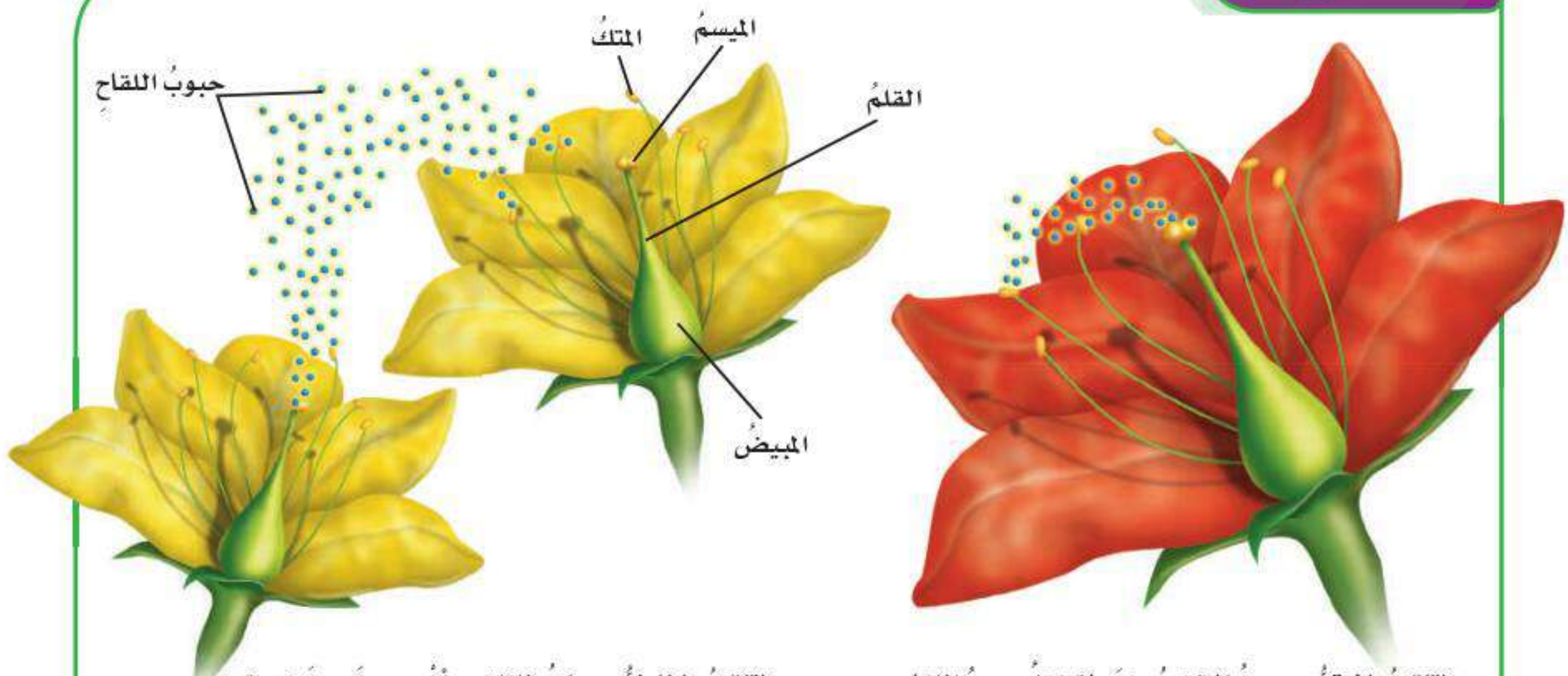
التكاثُرُ في النباتاتِ البَذريةِ

البـذرةُ تركيـبٌ يخـزنُ الغـذاءَ، وفيـه نباتٌ صغـيرٌ غيرُ مكتمـلِ النمـوِّ. وعنـدَ توافُـرِ الظـروفِ المناسـبةِ تنمو البـذرةُ، ويَنتـجُ نباتٌ جديدٌ. أيـنَ تتكـوَّنُ البُذورُ؟ أقرأُ الأشـكالَ في هاتـينِ الصفحتـينِ لأفهـمَ عمليـةَ تكوُّنِ البذورِ.

تتكاثَـرُ النباتـاتُ البَذْريـةُ عن طريـقِ التكاثُـرِ الجنسيِّ؛ حيثُ يندمجُ المَشِـيجُ المذكرُ مع المشيجِ المؤنثِ. ويوجَدُ المشـيجُ المذكرُ داخلَ حبوبِ اللقاحِ التي يتمُّ إنتاجُها في مُتْكِ الأزهارِ. أمَّا المشيجُ المؤنَّثُ فيوجَدُ داخلَ المِبْيَضِ. والمِبْيَضُ جزءٌ منتفخٌ يقعُ تحتَ الميسـمِ. ويُسـمّى انتقالُ حبوبِ اللقاحِ منَ المتكِ إلى الميسـمِ **التلقيحَ**. وينتجُ عنْ عمليةِ الانتقالِ اندماجُ المشيجِ المذكَّرِ مع المشيجِ المؤنَّثِ.

والتلقيـحُ نوعـانِ: الأولُ يُسـمَّى التلقيحَ الـذاتيَّ، وفيهِ تنتقـلُ حبـوبُ اللقـاحِ منَ المُتـكِ إلى الميسـمِ في الزهرةِ نفسِـها. والثـاني يُسـمَّى التلقيـحَ الخلطيَّ، وفيـهِ تنتقلُ حبـوبُ اللقاحِ منْ متكِ زهرةٍ إلى ميسـمِ زهرةٍ أخرَى. وتُسـمَّى المخلوقاتُ الحيةُ التي تنقلُ حبوبَ اللقاحِ منْ زهرةٍ إلى أخرَى المُلَقِّحاتِ، ومنها الطيورُ والحشراتُ.

التلقيحُ



التلقيحُ الذاتيُّ: يحدثُ التلقيحُ عندَما تنتقلُ حبوبُ اللقاحِ منَ المتكِ إلى الميسمِ في الزهرةِ نفسِها. هذهِ الزهرةُ تلقَحُ ذاتيًّا؛ لأنَّ حبوبَ اللقاحِ تنتقلُ منْ متكِها إلى ميسمِها.

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

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

إذا نمتِ البذورُ قريبًا منَ النباتاتِ التي أنتجَتْها يحدثُ تنافسٌ شديدٌ على الغذاءِ والماءِ وضوءِ الشمسِ. أمَّا إذَا نمتْ بعيدًا عنها فإنَّ فرصتَها في البقاءِ تكونُ أكبرَ. وتنتشرُ البذورُ بعيدًا عنِ النباتاتِ التِي أنتجتْها بطرقٍ ووسائطَ عدةٍ؛ فقد تنتقلُ البذورُ عن طريقِ الريحِ، أو تلتصقُ بشَعرِ الحيواناتِ أوْ فرائِها، وقدْ تأكلُ الحيواناتُ البذورَ ثمَّ تمرُّ في جهازِها الهضميِّ وتخرجُ إلى التربةِ. وبهذهِ الطرقِ تنتقلُ البذورُ إلى أماكنَ جديدةٍ وتنمُو فيهَا.

التكاثرُ في النباتاتِ اللابَذريةِ

بعضُ النباتاتِ ليسَ لَها بذورٌ، وتنمُو هذهِ النباتاتُ منَ الأبواغِ بدلًا من البذورِ، والأبواغُ خلايا يمكنُها أنْ تنموَ فتصبحَ نباتاتٍ جديدةً، وتنتجُ في محافظَ قاسيةٍ لحمايتِها منَ العواملِ الخارجيةِ. وبالمقارنةِ بالبذورِ، لا تحتوي الأبواغُ على الغذاءِ الذي يستخدمُه النباتُ الصغيرُ في أثناءِ نموِّه. وتُنتِجُ النباتاتُ اللاوعائيةُ ـ ومنها الحزازياتُ ـ الأبواغَ. وبعضُ النباتاتِ الوعائيةِ أيضًا تستخدمُ الأبواغَ في التكاثرِ.

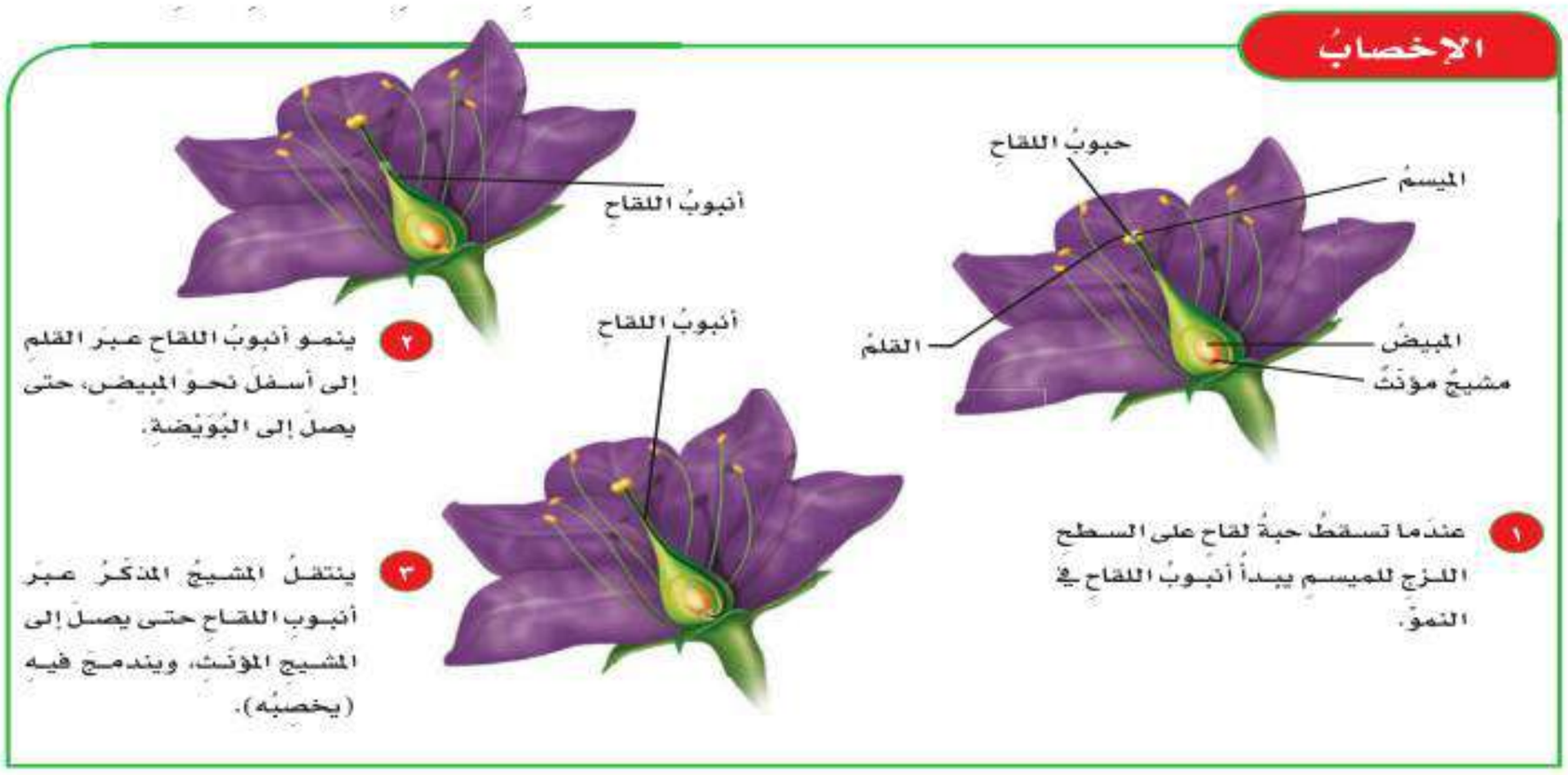
أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تختلفُ عمليةُ التكاثرِ بالأبواغِ عن التكاثرِ بالبذورِ في النباتاتِ؟

في التكاثر اللاجنسي يتم فيه إنتاج نبات جديد من خلية واحدة (بوغ) أما في التكاثر الجنسي فيحتاج إلى خليتين (مشيج مذكر ومشيج مؤنث) لإنبات نبات جديد

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

تنقرض النباتات التي تعتمد على الملقحات بسبب عدم حدوث التلقيح والإخصاب لإنتاج نباتات جديدة



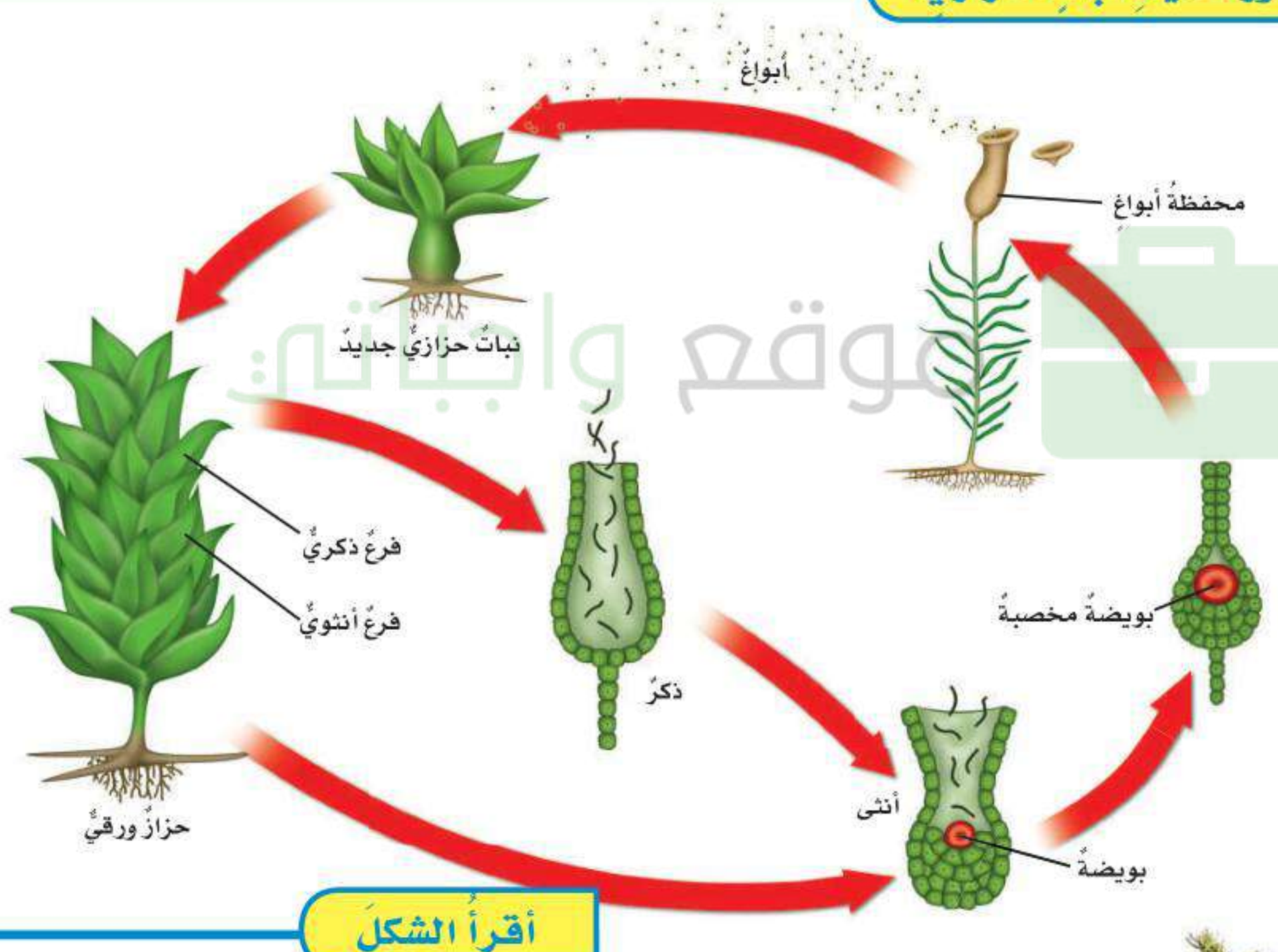
ما دوراتُ حياةِ بعضِ النباتاتِ؟

الحزازيـاتُ والسرخسـياتُ نباتـاتٌ لا بَذريـةٌ تتكاثـرُ بالأبواغِ.

تمـرُّ دورةُ حيـاةِ الحزازيـاتِ والسرخسـياتِ بمرحلتينِ رئيسـتينِ. وخـلالَ إحـدى هاتـين المرحلتـين يحـدثُ التكاثرُ اللاجنسيُّ؛ حيثُ يُنتجُ النباتُ الأبواغَ. وتسمَّى هذِه المرحلـةُ الطورَ البوغيَّ وقد يحتـاجُ النباتُ إلى نوعٍ واحدٍ منَ الخلايا ليتكاثرَ.

أمَّـا المرحلةُ الأخرى في دورةِ حياتِها فهـيَ طَورُ التكاثُرِ الجنسيِّ وتسـمَّى هذِه المرحلةُ الطـورَ الجاميتيَّ. ويحتاجُ النباتُ فيهِ إلى مَشيجٍ مذكّرٍ ومشيجٍ مؤنّثٍ لكيْ يتكاثرَ. وتُسـمَّى العمليةُ المسـتمرةُ للانتقالِ منْ مرحلةِ التكاثرِ الجنـسيِّ إلى مرحلـةِ التكاثـرِ اللاجنسيِّ ظاهـرةَ تعاقبِ الأجيـالِ. وهناكَ أنـواعٌ عديدةٌ مـنَ النباتـاتِ تمرُّ بهذهِ الظاهرةِ.

دورةُ حياةِ نباتٍ حزازيّ

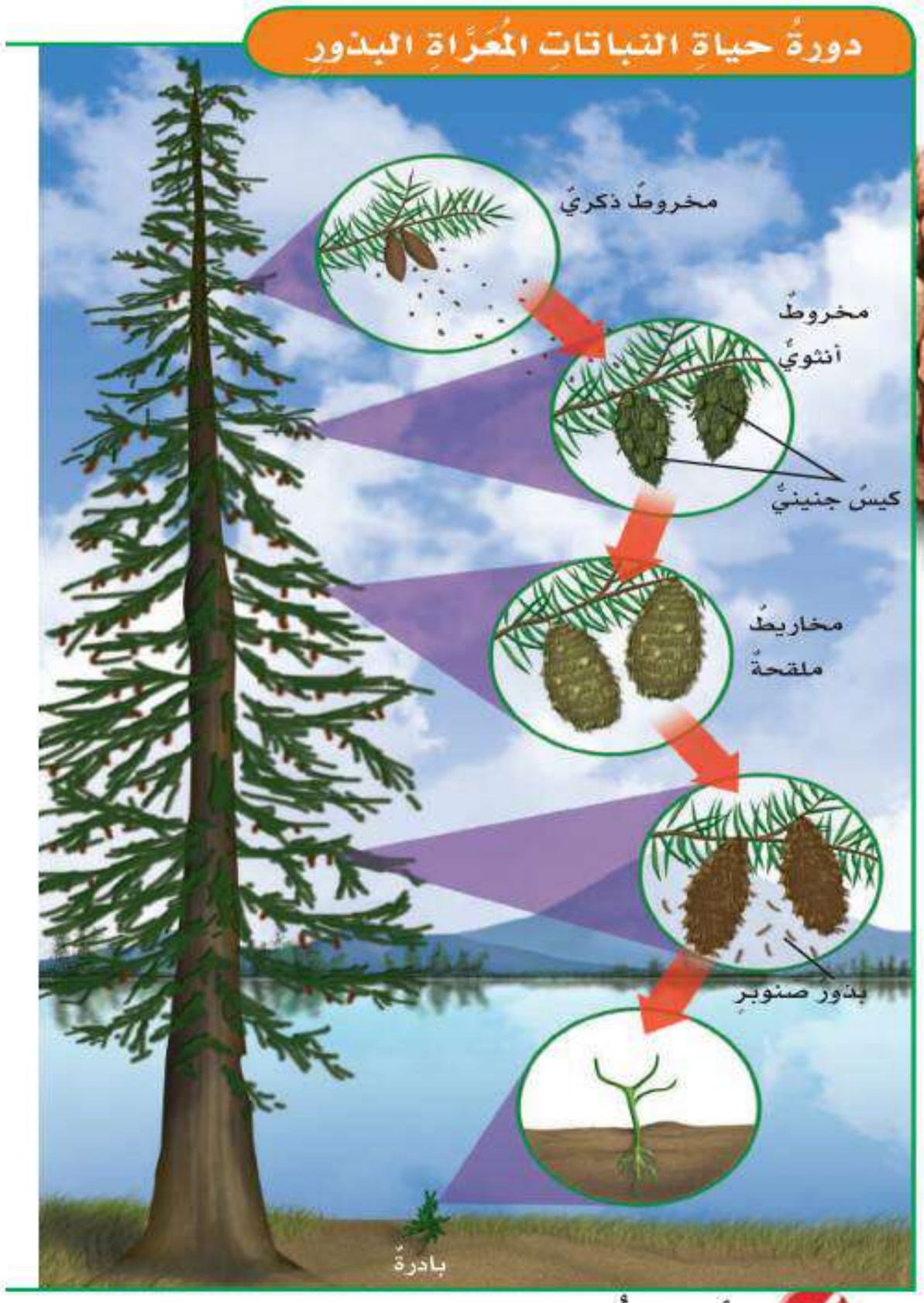


أقرأُ الشكلَ

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

إرشادٌ: أحدّدُ الأماكنَ التي تنتشرُ منها الأبواغُ.

تنتج الحزازيات الأبواغ في محفظة الأبواغ في الجزء العلوي من النبات



مخاريطُ لنباتِ الصنوبرِ ذي المخاريطِ الشوكيَةِ

مقارنةُ النباتاتِ البَذريةِ

النباتاتُ المغطاةُ البذورِ والنباتاتُ المعرّاةُ البذورِ نوعانِ مـنَ النباتاتِ الوعائيةِ البذريةِ. تتكاثـرُ النباتاتُ المغطاةُ البذورِ عن طريقِ أزهارِها. أمَّـا النباتاتُ المعرّاةُ البذورِ فليـسَ لهَا أزهارٌ، وهيَ تُنتـجُ بذرَوها في مخاريطَ، ومنها مخاريطُ نباتِ الصنوبرِ.

النباتـاتُ المعرَّاةُ البذورِ هيَ أقـدمُ النباتاتِ البذريةِ علَى سـطحِ الأرضِ؛ حيـثُ ظهرتْ قبلَ ٢٥٠ مليونَ سـنةٍ، وانتـشرتْ عندَمـا كانتِ الديناصـوراتُ منتـشرةً. بينَما ظهـرتِ النباتـاتُ المغطَّـاةُ البـذورِ بعدَهـا بنحـوِ ١٠٠ مليونِ سنةٍ.

وبعضُ النباتاتِ المعرّاةِ البذورِ صغيرةٌ، وبعضُها أشجارٌ كبيرةٌ. وتشـكِّلُ هذهِ النباتاتُ معظمَ غاباتِ شـمالِ قارةِ أوربَّا وأمريكا الشماليّةِ.

الفاكهـةُ والخَـضراواتُ والحبـوبُ ومعظـم المكسراتِ التي نأكلُها تُنتجُها نباتـاتٌ مغطَّاةُ البذورِ. أمَّا الصنوبرُ الـذي نأكلـه فهوَ بـذورِ نباتاتٍ معـراةِ البـذورِ وتنتجُهُ أنواعٌ معينةٌ منْ أشجارِ الصنوبر.

حقيقةٌ قد تعيشُ بعضُ أنواعِ الصنوبرِ ذي المخاريطِ الشوكيةِ أكثرَ منْ ٥٠٠٠ سنةٍ.

التفكيرُ الناقدُ. لماذا يُعَدُّ إنتاجُ الأبواغِ مثالاً على التكاثرِ اللاجنسيِّ؟

لأن هذا النوع من التكاثر يحتاج إلى نوع واحد من الخلايا فقط

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تختلفُ دوراتُ حياةِ الحزازياتِ عنْ دورات حياة النباتات المعرَّاةِ البذورِ؟

دورة حياة الحزازيات:

تتميز دورة الحياة فيها بظاهرة تبادل الأجيال وتكون أكثر وضوحا في الحزازيات.

دورة حياة الحزازيات تتضمن طورين مختلفين ينتج في أحداهما أبواغ والآخر ينتج فيه خلايا جنسية.

دورة حياة النباتات معراة البذور:

تتكاثر معراة البذور بتكوين خلايا جنسية عن طريق عملية الإخصاب.

تنتج من عملية الإخصاب بذور داخل مخاريط.

تكون عملية الإخصاب أكثر وضوحا في معراة البذور

تبيعُ محالُّ الخَضراواتِ أنواعًا مختلفةً منَ الفواكهِ والخضراواتِ.

كيفَ تخزنُ النباتاتُ الغذاءَ؟

ألاحظُ قسمَ الخضراواتِ في أثناءِ التسوُّقِ. جميعُ الفواكهِ والخَضراواتِ تأتي منَ النباتاتِ التي تلتقطُ الطاقةَ الشمسيةَ وتخزنُها على هيئةِ غذاءٍ. فالبطاطا الحلوةُ والشمندرُ والفُجلُ والجزرُ جميعُها تنتجُها نباتاتٌ تخزنُ الغذاءَ في جذورِها. في حينِ أنَّ البطاطسَ وقصبَ السكرِ والزنجبيلَ تخزنُ الغذاءَ في سيقانِها.

وعندَما نَشربُ الشايَ أو نأكلُ الخضراواتِ ـ ومنها السبانخُ والخسُّ والملفوفُ ـ فإنَّنا نأكلُ أوراقَ النباتاتِ. أمّا القرنَبيطُ والبروكلي فهما أزهارٌ تؤكلُ في العادةِ.

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

▲ كلٌّ منْ ثمارِ وبذورِ القرعِ مغذّيةٌ

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تخزنُ نباتاتُ الجزرِ والسبانخِ الغذاءَ بطرقٍ مختلفةٍ؟

يخزنُ الجزرُ الغذاء في جذوره ويخزن السبانخ الغذاء في أوراقه

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

لأن النبات يمتص طاقة الشمس ويحولها إلى غذاء والمخلوقات الحية التي تتغذى على هذه النباتات تحصل على جزء من هذه الطاقة

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تقومُ **الجذورُ** بتثبيتِ النباتِ وامتصاصِ الماءِ والموادِّ المغذيةِ منَ التربةِ. أمّا **الساقُ** فتدعمُ النباتَ، وتنقلُ الماءَ والموادَّ المغذّيةَ.

تلتقطُ الأوراقُ الطاقةَ منَ الشمسِ وتكوّنُ الغذاءَ بعمليةِ **البناءِ الضوئيِّ**.

تقومُ النباتاتُ بعمليةِ **التكاثرِ** بطرقٍ متعدّدةٍ، وبعضُ هذهِ النباتاتِ تنتجُ البذورَ التي تكوّنُ كلٌّ منها نباتًا جديدًا.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** ما التركيبُ الذي يدعمُ النباتَ ويحملُ أوراقَهُ؟ **الساق**

٢ **أقارنُ** بينَ طريقةِ حصولِ كلٍّ منَ النباتاتِ والحيواناتِ على الغذاءِ؟

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

تتكاثر الحزازيات عن طريق انتشار الأبواغ في حين أن للنباتات الزهرية بذورا وتتكاثر جنسيا

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** إنَّ دورَ النحلةِ في عمليةِ تكاثرِ نباتٍ مغطَّى البذورِ هو:

أ. صانع العسلِ
ب. منتجٌ
ج. ناقلٌ لبذورِ
د. ملقحٌ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** خلايَا النباتِ التي يمكنُها أنْ تنموَ فتصبحَ نباتًا جديدًا كاملاً تُسمَّى:

أ. النباتاتِ اللاوعائيةَ
ب. ذاتيةَ التلقيحِ
ج. مغطاةَ البذورِ
د. الأبواغَ

مراجعةُ الدرسِ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما أجزاءُ النباتاتِ؟ وكيفَ تقومُ بوظائِفها؟

اجزاء النبات هي: الجذور- والساق - والأوراق.

الجذور: جزء من النبات يُثبت النبات في التربة، ويُخزن الغذاء، ويمتص الماء والمواد المغذية من التربة عن طريق الشعيرات الجذرية المتفرعة من الجذر.

عندما تمتص الجذور الماء يزداد الضغط داخل الجذر، ويندفع الماء في الساق في اتجاه الأوراق. وخلال عملية النتح تقوم النباتات بإخراج الماء إلى الغلاف الجوي عن طريق الأوراق، وكلما فقد النبات الماء عن طريق النتح دخل الماء من الجذور إلى الخشب عبر الساق.

الساق: السيقان تراكيب تُبقي النبات محافظا على قوامه، وتحمل الأوراق. وبعض النباتات تخزن الغذاء في سيقانها مثل قصب السكر، وبعضها تخزن الماء في سيقانها كالصبّار.

الأوراق: تُسمى الطبقة الخارجية من الورقة البشرة، وتكون مغطاة بطبقة من مادة شمعية تُساعد النباتات الدائمة الخضرة على منع فقدان الكثير من الماء، وخصوصا في فترات الطقس البارد أو الحار. وتحوي طبقة البشرة الموجودة على السطح السفلي للأوراق فتحات صغيرة جدا تُسمى الثغور. ويُحيط بكل ثغر خليتان حارستان تضبطان كمية الهواء التي تدخل إلى الورقة، وكمية الماء التي تفقدها. وعندما يحتوي النبات على كمية كبيرة من الماء تنتفخ الخلايا الحارسة فتسبب فتح الثغور، بينما تُغلق هذه الثغور عندما ترتفع درجة الحرارة لتقليل كمية الماء المفقود.

كذلك تحدث عملية البناء الضوئي في تراكيب تُسمى البلاستيدات الخضراء والتي توجد بشكل رئيس في الأوراق. تستخدم البلاستيدات الخضراء ثاني أكسيد الكربون والماء والطاقة الشمسية لإنتاج الغذاء على شكل جلوكوز، وينتج أيضا الأكسجين الذي يعد فضلات لعملية البناء الضوئي ليتم التخلص منه في الهواء

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةُ قصّة

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

العُلُومُ وَالفَنُّ

مخطّطاتُ النقلِ

أرسمُ شكلينِ أقارنُ فيهما بينَ نظامِ النقلِ في نباتٍ وعائيٍّ وعملياتِ النقلِ في جسمِ الإنسانِ، وأقارنُ كيفَ يتمُّ نقلُ الماءِ والموادِّ الغذائيةِ، والفضلاتِ في كلتا الحالتينِ؟

قِـراءَةٌ عِلْمِيَّـةٌ

هجرةُ النباتاتِ

مـاذا يحدثُ للنباتـاتِ عندَ تغيُّرِ البيئةِ والمُناخِ؟ تتكيَّـفُ النباتاتُ معَ الأماكنِ التي تعيشُ فيهـا. فعلى سبيلِ المثالِ، في الصحراءِ الحارّةِ والجافّةِ، يخزنُ الصَّبَّارُ المياهَ الشحيحةَ في الساقِ. وفي المناطقِ الغزيرةِ الأمطارِ يكونُ لبعضِ أوراقِ الأشجارِ ميزاتٌ خاصَّةٌ، لتتخلّصَ منْ هطلِ الأمطارِ الغزيرةِ بسرعةٍ، وتمنعَ الفطرياتِ والبكتيريا منَ النموِّ.

قـدْ تؤثـرُ التغيراتُ المناخيةُ في أماكنِ نموِّ النباتاتِ. درسَ العلماءُ كيفَ تهاجرُ النباتاتُ - على مدَى آلافِ السنينَ - أو تنتقلُ إلى أماكنَ جديدةٍ بسببِ التغيُّرِ التدريجيِّ لمعدّلِ سقوطِ الأمطارِ، أو تغيُّرِ درجاتِ الحرارةِ.

معظمُ النباتاتِ متجذّرةٌ بقوةٍ في الأرضِ، بحيثُ لا يمكنُها التحرّكُ. ولكيْ تتكاثرَ وتنتشرَ في بيئاتٍ جديدةٍ وهبَ لَها اللّهُ قـدرةً علَـى نشرِ بذورِها أو حبوبِ اللقاحِ بوسائلَ متنوعةٍ في مناطـقَ بعيدةٍ عنِ المناطقِ التي تنمُو فيها، مما يساعدُها علَى البقاءِ، على الرغمِ منَ التغيراتِ التي تطرأُ على المناخِ.

بعضُـ النباتـاتِ، مثلَ الهندباءِ، تعتمدُ على الرياحِ لتوزيعِ بذورِها. كلُّ بـذرةٍ منْ بذورِ الهندباءِ تتصلُ بخيطٍ. وعندَما تهبُّ الرياحُ فإنَّها تحملُ الخيوطَ كأنَّها مظلّاتٌ صغيرةٌ لموقعٍ جديدٍ قد يبتعدُ مسافاتٍ كبيرةً عن موقعِ النبتةِ الأمِّ.

بعضُ البذورِ تَعْلَقُ بجلودِ الحيواناتِ أو فرائِها، أو بريشِ الطيورِ، فتنقلُها مسافاتٍ كبيرةً قبلَ أن تسقطَ وتَنْبُتَ جذورُها في الأرضِ. وقد تأكلُ الطيورُ الثمارَ وتطيرُ مسافاتٍ بعيدةً، ثم تَخْرُجُ البذورُ معَ فضلاتِها.

ولتنشـأَ الجـذورُ يلـزمُ أن تسقطَ البـذورُ في منطقةٍ تتوافـرُ فيها ظروفٌ مناسبـةٌ لنموِّ هذا النوعِ مـنَ النباتاتِ، مثل

بذور الهندباءِ

التربـةِ والمـاءِ وأشعـةِ الشمسِ، وقد يكـونُ المنـاخُ أكثرَ ملاءَمـةً لنموِّ النباتِ. فعلَى سبيلِ المثالِ قدْ تسقطُ البذورُ علَـى قمةِ جبلٍ حيـثُ تكونُ الحرارةُ ملائِمـةً للنباتِ أكثرَ مـنَ المنطقـةِ التي جـاءتِ البـذورُ منْها. كيفَ يمكـنُ أنْ تؤثِّـرَ استخداماتُ الإنسانِ المختلفـةُ للأراضي في انتقالِ بـذورِ النباتاتِ؟ صمّـمَ العلماءُ برامجَ ونمـاذجَ حاسوبيةً تساعدُهـم على توقُّعِ كيفَ تهاجـرُ النباتاتُ. تعرِضُ هذه البرامـجُ بعدَ تزويدِها بالبياناتِ كيـفَ تنتقلُ البذورُ فوقَ الأراضي الواسعةِ مثـلِ الصحاري والسهولِ التي لم تمتدَّ إليهـا أنشطةُ الإنسـانُ، ثمَّ تقارنُها بطـرقِ انتقالِ البذورِ فوقَ الأراضي التي تمتـدُّ فيها الطرقُ السريعةُ أو خطوطُ السـككِ الحديديةِ أو المـزارعُ أو المدنُ. ويدرسـونَ أيضًا كيـفَ تؤثِّرُ هذه المنشـآتُ في زيادةِ درجةِ الحـرارةِ وتغيُّرِ المناخِ، وأثرَ هذهِ التغيُّراتِ في هجرةِ النباتاتِ.

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

- الفكـرةُ الرئيسـةُ تُعطي القـارئَ فكرةً عامةً عنْ مضمونِ النصِّ.
- التفاصيلُ والحقائـقُ والأمثلةُ تدعمُ الفكرةَ الرئيسةَ.

أكتبُ عنْ

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

أقـرأُ النصَّ، ثـمَّ أستخدمُ المنظّـمَ التخطيطيَّ لاسـتخلاصِ الفكرةِ الرئيسـةِ والتفاصيلِ التي يعرضها النص حول طرق انتقال البذور.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثانِي

عملياتُ الحياةِ في المخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ

أنظرُ وأتساءلُ

يعيشُ هذا العُثُّ في السجادِ والأثاثِ والأغطيةِ. وهناكَ بلايينُ المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ تعيشُ منْ حولِكَ. فما المخلوقاتُ الحيَّةُ الدقيقةُ؟ ومنْ أينَ تأتِي؟ وكيفَ تمكّنَتْ مِنَ البقاءِ؟

المخلوقات الحية الدقيقة هي مخلوقات صغيرة جدا وعادة ما تكون وحيدة الخلية وتقوم بالعمليات الحيوية اللازمة لبقائها وتكاثرها

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما درجاتُ الحرارةِ التي تحفزُ نموَّ الخميرةِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

ما أثرُ درجةِ الحرارةِ في نموِّ الخميرةِ؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا نَمَتِ الخميرةُ في ماءٍ دافئٍ وماءٍ باردٍ فإنَّ أفضلَ نموٍّ للخميرة يكونُ في الماء الدافئ".

أختبرُ فرضيَّتي

١ **ألاحظُ:** أفحصُ الخميرةَ الجافَّةَ باستخدامِ العدسةِ المكبِّرةِ. ماذا شاهدْتُ؟ وما الذي ساعدَني على رؤيةِ تفاصيلَ أكثرَ؟

شاهدت مسحوق الخميرة الجافة بوضوح
والمجهر يساعدنا على رؤية تفاصيل أكثر

٢ **أجرِّبُ.** أملأُ الكأسينِ الزجاجيتينِ بـ ١٢٥ مل منَ الماءِ الدافئِ عندَ درجةِ حرارةِ ٤٥°س، وأضيفُ ٤جم منَ السكرِ إلى كلِّ كأسٍ، وأحرِّكُ المزيجَ حتى يذوبَ السكرُ تمامًا، ثمَّ أكتبُ كلمةَ (دافئ) على إحدَى الكأسينِ، وكلمةَ (بارد) على الكأسِ الأخرَى.

٣ **أستعملُ المتغيراتِ.** أضعُ الكأسَ المعنونَةَ بكلمةِ (بارد) في وعاءٍ فيهِ ماءٌ ثلجٌ. ما المتغيرُ المستقلُّ والمتغيرُ التابعُ اللذانِ سيتمُّ اختبارُهُما في هذه التجربة؟

المتغير المستقل هو درجة الحرارة، أما المتغير
التابع فهو نمو الخميرة

أحتاجُ إلى:

- خميرةٍ جافَّةٍ فوريةٍ
- عدسةٍ مكبِّرةٍ
- كأسينِ زجاجيَّتينِ
- مخبارٍ مدرَّجٍ
- ماءٍ دافئٍ
- ميزانٍ
- مقياسِ درجةِ الحرارةِ
- سكرٍ
- ملعقةٍ
- قضيبَيْ تحريكٍ بلاستيكيَيْنِ
- وعاءٍ فيهِ ماءٌ ثلجٌ
- ساعةِ إيقافٍ
- قطّارتينِ
- شرائحَ مجهريةٍ وأغطيةِ شرائحَ
- مجهرٍ مركبٍ

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

٤ أضعُ ملعقةً صغيرةً منَ الخميرةِ الجافَّةِ في كلِّ كأسٍ وأحرِّكُ المزيجَ، وألاحظُ الكأسينِ بعدَ ١٠ دقائقَ، وأصفُ ما أشاهدُ. أيُّ الكأسينِ حدثَ فيها تغيُّرٌ أكثرُ؟

تظل الكأس الباردة كما هي، أما الكأس الدافئة يظهر بها رغاوي وفقاقيع هوائية تدل على نشاط الخميرة بالكأس الدافئة

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أقارنُ.** أحصلُ على عينةٍ منْ وسطِ كلِّ كأسٍ. وأستخدمُ قوَتَيْ التكبيرِ الصغرَى والكبرَى للمجهرِ المركبِ لفحصِ نموِّ كلِّ عينةٍ. أيُّ العينتينِ تحتوي على خلايَا خميرة أكثرَ؟

العينة في الكأس الدافئة تحتوي على خلايا خميرة أكثر

أستكشفُ أكثرَ

هلِ الخميرةُ قادرةٌ على إنتاجِ غذائِها، أم أنَّها تمتصُّ الموادَّ الغذائيةَ منَ الوسطِ الذي تعيشُ فيه؟ أكوِّنُ فرضيةً، وأُصمِّمُ تجربةً لاختبارِها.

الخميرة تمتص المواد الغذائية من السكر المضاف إلى بيئتها.

أختبر الفرضية: أكون المحاليل السابقة في كأسين وأضعهما في مكان دافئ وأضع بأحد الكأسين ملعقة سكر والآخر لا أضع به سكر.

وألاحظهما بعد 10 دقائق وأدون ما ألاحظه.

ألاحظ: تكون الفقاقيع في الكأس التي بها السكر وعدم تكونها في الكأس التي ليس بها سكر.

أستنتج: تمتص الخميرة المواد الغذائية من المواد المضافة إلى بيئتها

أحتاجُ إلى:

- خميرةٍ جافَّةٍ فوريةٍ
- عدسةٍ مكبّرةٍ
- كأسينِ زجاجيّتينِ
- مخبارٍ مدرّجٍ
- ماءٍ دافئٍ
- ميزانٍ
- مقياسِ درجةِ الحرارةِ
- سكرٍ
- ملعقةٍ
- قضيبَيْ تحريكٍ بلاستيكيينِ
- وعاءٍ فيهِ ماءٌ ثَلِجٌ
- ساعةِ إيقافٍ
- قطّارتينِ
- شرائحَ مجهريةٍ وأغطيةِ شرائحَ
- مجهرٍ مركبٍ

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

فيمَ تتشابهُ المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ، وفيمَ تختلفُ؟

المفرداتُ

المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ

وحيدُ الخليةِ

الانشطارُ الثنائيُّ

الاقترانُ

التبرعُمُ

مهارةُ القراءةِ

الاستنتاجُ

إرشادٌ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

مَا المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ؟

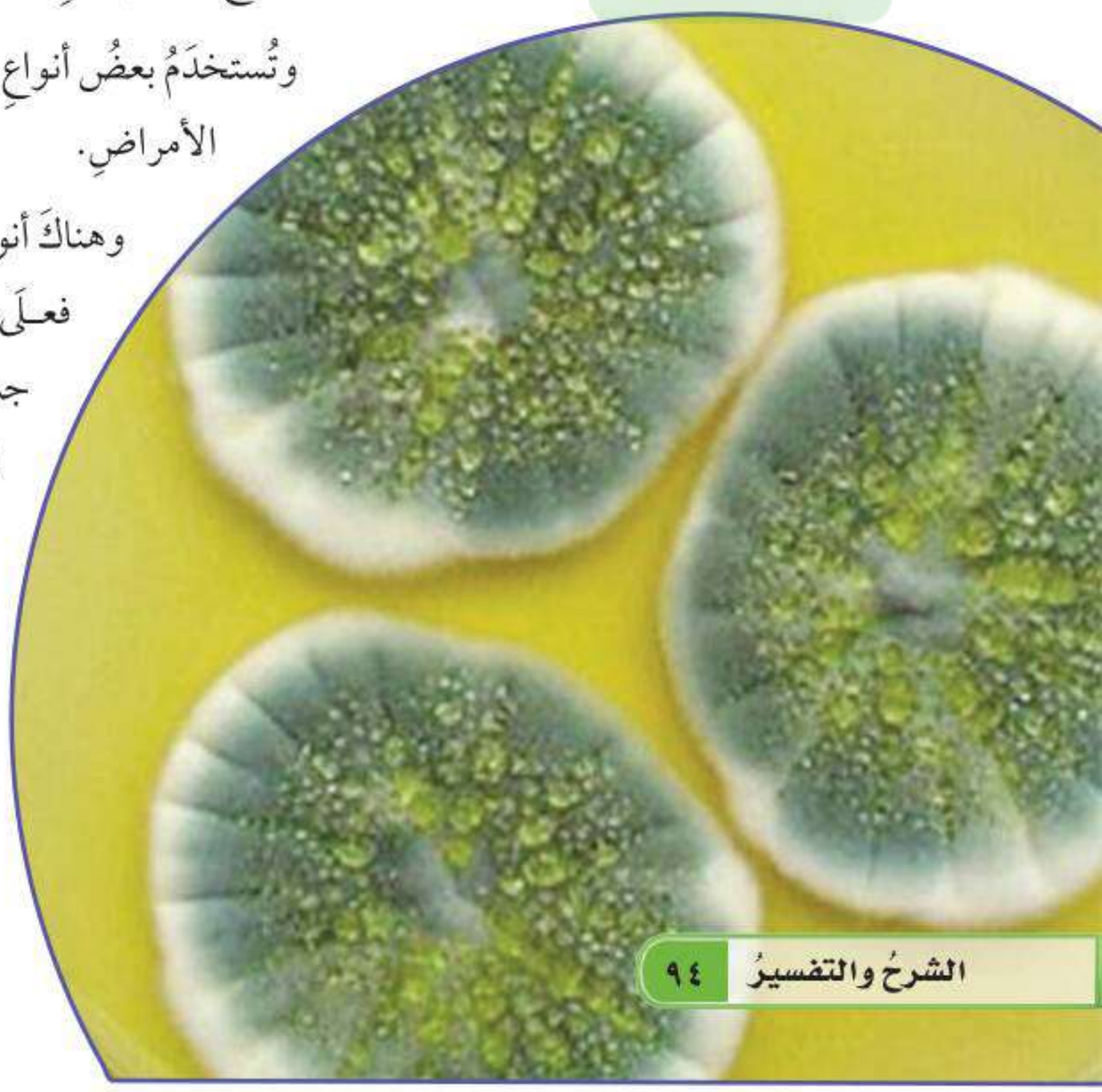
المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ مخلوقٌ حيٌّ مجهريٌّ لا يُرَى بالعينِ المجرَّدةِ، ويُستخدمُ مصطلحُ الميكروباتِ لوصفِ المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ. والمخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ يمكنُ أنْ تكونَ **وحيدةَ الخليةِ**، أيْ تتكوَّنُ أجسامُها مِنْ خليةٍ واحدةٍ، كمَا يوجَدُ منهَا أنواعٌ متعدِّدةُ الخلايَا، وتتكوّنُ أجسامُها منْ أكثرَ منْ خليةٍ.

الفُطريَّاتُ المجهريةُ

تشملُ الفُطريَّاتُ المجهريَّةُ العفنَ والخميرةَ، وهي ـ مثلُ بقيةِ الفُطرياتِ ـ لا تستطيعُ صنعَ غذائِها بنفسِها، وبدلًا منْ ذلكَ تمتصُّ الموادَّ المغذّيةَ منَ الوسطِ الذي تعيشُ فيهِ. بعضُ أنواعِ الفطرياتِ المجهريةِ مألوفةٌ، ومنها الخميرةُ التي تستخدَمُ في صنعِ الخبزِ، وبعضُها يُستخدَمُ في صنعِ بعضِ أنواعِ الجبنِ. في عامِ ١٨٥٩م اكتشفَ لويس باستور كيفَ تؤثّرُ خلايَا الخميرةِ في الخبزِ؛ حَيثُ تتغذَّى الخميرةُ على نَشَا دقيقِ القمحِ مكوِّنةً فقاقيعَ منْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ تسبِّبُ انتفاخَ عجينةِ الخبزِ.

وتُستخدَمُ بعضُ أنواعِ الفطرياتِ المجهريةِ في صناعةِ الأدويةِ لعلاجِ الأمراضِ.

وهناكَ أنواعٍ منَ الفطرياتِ المجهريةِ تسبِّبُ الأمراضَ، فعلَى سبيلِ المثالِ، هناكَ أنواعٌ تعيشُ علَى سطحِ جسمِ الإنسانِ وفي داخلهِ منْ دونِ أنْ تسبِّبَ لهُ أذًى، ولكنْ إذا توافرتْ ظروفٌ مناسبةٌ ـ ومنها الحرارةُ والرطوبةُ ـ فإنَّها تتكاثرُ بسرعةٍ، وتسبِّبُ أمراضًا والتهاباتٍ مُعديةً تصيبُ الجلدَ ومناطقَ بينَ الأصابعِ، ومنْ ذلكَ مرضُ القدمِ الرِّيَاضيِّ.



▶ يستخدمُ فطرُ البنسيليوم لصناعةِ الأدويةِ.

الطلائعياتُ المجهريةُ

معظـمُ الطلائعياتِ مخلوقاتٌ حيّةٌ دقيقـةٌ وحيدةُ الخليةِ، يصعُبُ تصنيفُهـا إلى حيواناتٍ أو نباتاتٍ. فالطلائعياتُ الشـبيهةُ بالنباتـاتِ ـ ومنهـا اليوجلينـا ـ تصنـعُ غذاءَها بنفسِها. والدياتوماتُ طلائعياتٌ شبيهةٌ بالنباتاتِ تعيشُ في البحيراتِ والمحيطاتِ، وتُعَدُّ مصدرَ الغذاءِ الرئيسَ في الأنظمةِ البيئيةِ البحريةِ.

والطلائعيـاتُ التي لا تقدرُ على صنعِ غذائِها لها تراكيبُ تسـاعدُها علَى الحركـةِ للحصولِ عـلى غذائِها، فبعضُها لهُ تراكيبُ تُشـبهُ السَّـوطَ تُسمَّى الأسـواطَ. وبعضُها لها تراكيبُ تُشـبهُ الشَّـعرَ تُسـمَّى الأهدابَ، وهـيَ تتحرَّكُ جيئـةً وذهابًـا مثلَ المجـدافِ. أمَّـا الأميبا فلهَـا تراكيبُ تسـمَّى الأقدامَ الكاذبةَ تستخدمُها في حركتِها عن طريقِ انقباضِها وامتدادِها.

البكتيريا والبدائياتُ

البكتيريا مخلوقاتٌ وحيدةُ الخليةِ. وبعضُ أنواعِ البكتيريا ضارٌّ يسـبِّبُ العديدَ منَ الأمراضِ، فهناكَ بكتيريا كرويةٌ تسبِّبُ التهابَ الحلقِ. ومعظمُ أنواعِ البكتيريا غيرُ ضارٍّ، ومنْهـا البكتيريَـا العصويةُ التي تُسـتعملُ لإنتـاجِ اللبنِ الرائبِ وغيرِهِ منَ الموادِّ المفيدةِ للجسمِ.

أمَّـا البدائيـاتُ فهيَ مخلوقـاتٌ حيةٌ وحيدةُ الخليـةِ. وقدْ صنّفـتُ مـنْ قبلُ على أنهـا أحدُ أنـواعِ البكتيريـا، إلَّا أنَّ العلماءَ اكتشـفوا اختلافَ صفاتِها الوراثيةِ عنِ البكتيريا.

حقيقةٌ يستخدمُ مصطلحُ الميكروبات لوصف المخلوقات الحية الدقيقة المفيدة والضارّة وليسَ الضارّةَ فقط.

صخورٌ تَزخَرُ بالحياةِ

أَقرأُ الصورةَ

نتجتْ هذهِ الصخورُ عنْ مستعمراتِ بكتيريا وطحالبَ بدائيةٍ. تُرَى أينَ كانتْ تعيشُ هذهِ المخلوقاتُ في أثناءِ حياتِها؟

إرشادٌ أحدِّدُ أماكنَ هذهِ الصخورِ التي نتجتْ عنِ البكتيريَا والطحالبِ البدائيةِ. **في المحيطات**

بعـضُ البدائياتِ تعيـشُ في ظروفٍ قاسـيةٍ علَى الأرضِ لا يمكنُ لغيرِها منَ المخلوقاتِ الحيةِ العيشُ فيهَا.

بعـضُ أنـواعِ البدائيات تعيـشُ في الينابيعِ الحـارةِ التي تصلُ درجةُ حرارةِ الماءِ فيها إلى درجةِ الغليانِ. وبعضُها تعيـشُ في بيئـاتٍ خاليـةٍ مـنَ الأكسـجينِ بالقـربِ من فوهـاتِ البراكـينِ في قـاعِ المحيطاتِ. وهنـاكَ بدائياتٌ تعيـشُ في القنـواتِ الهضميةِ للحيوانـاتِ، أو في أماكنَ شديدةِ الملوحةِ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ: هلْ يُحتَمـلُ وجـودُ بدائيـاتٍ علَـى جلدِي؟ أوضّحُ إجابتِي.

لا؛ لأن البكتريا البدائية تعيش في ظروف قاسية مثل ارتفاع درجات الحرارة وغياب الأكسجين

التفكيرُ الناقدُ. هلْ توجدُ الدياتوماتُ بالقربِ منْ سطحِ البحيراتِ والمحيطاتِ أم في أعماقِ المياه؟ لماذا؟

غالباً تعيش بالقرب من السطح لكي تستطيع امتصاص ضوء الشمس للقيام بعملية البناء الضوئي

كيفَ تتكاثَرُ المخلوقاتُ الحيَّةُ الدقيقةُ؟

تستطيعُ المخلوقاتُ الحيَّةُ الدقيقةُ -بأمرِ اللهِ تعالَى- التكاثرَ بسرعةٍ ليصبحَ عددُها بالملايينِ. كيفَ تستطيعُ أنْ تنتجَ هذَا العددَ الكبيرَ بسرعةٍ؟ وكيفَ استطاعَتِ البقاءَ على قيدِ الحياةِ ملايينَ السنينِ؟ إنَّ الإجابةَ عنْ هذهِ الأسئلةِ تكمُنُ في طريقةِ تكاثُرِها.

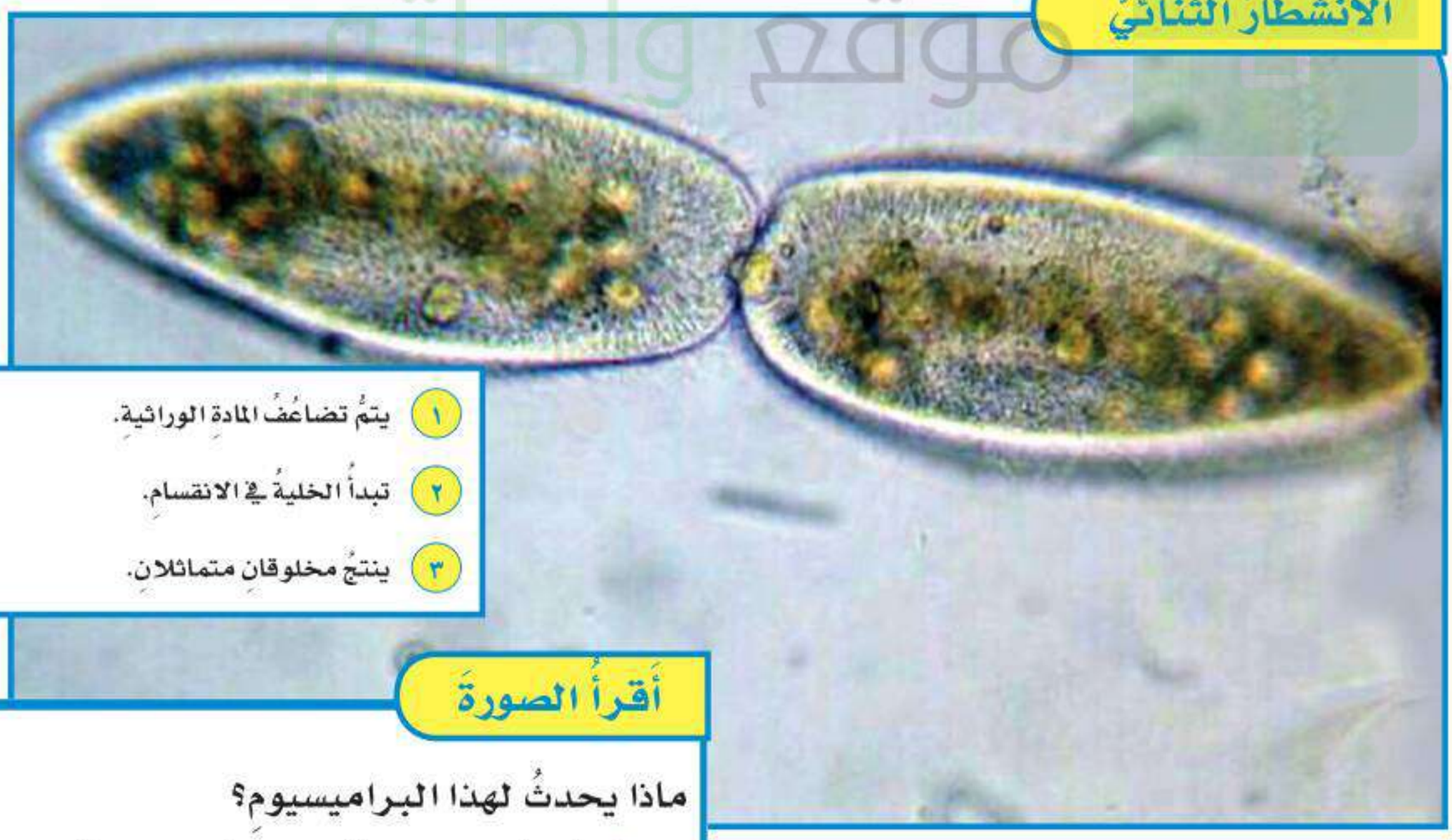
الطَّلائعيَّاتُ

تتكاثَرُ معظمُ الطلائعياتِ **بالانشطارِ الثنائيِّ**. وهوَ نوعٌ منَ التكاثرِ اللاجنسيِّ ينقسمُ فيهِ المخلوقُ الحيُّ إلى مخلوقينِ حيّينِ جديدينِ متماثلينِ. ومثالُ ذلكَ استطالةُ البراميسيومِ وتضاعُفُ كروموسوماتِه وانقسامُه إلى اثنينِ.

وقدْ تتكاثَرُ الطلائعياتُ **بالاقترانِ**. وهوَ عمليةٌ جنسيَّةٌ تلتحمُ فيها المخلوقاتُ الحيةُ بعضُها ببعضٍ، وتتبادلُ المادةَ الوراثيةَ فيما بينَها، ثم ينفصلُ بعضُها عن بعضٍ، وينقسمُ كلٌّ منهَا بعدَ ذلكَ بالانشطارِ الثنائيِّ.

بعضُ أنواعِ الطلائعياتِ تتكاثَرُ بالأبواغِ وتسمَّى البوغيّاتِ. وتحتوِي الأبواغُ على المادةِ الوراثيةِ داخلَ غشاءٍ يحميها. وتستطيعُ هذهِ الأبواغُ تحمُّلَ الظروفِ القاسيةِ حتَّى تتهيَّأَ ظروفٌ مناسبةٌ لنموِّها فتنمُو. وبعضُ أنواعِ البوغيّاتِ تحتاجُ إلى جسمِ مخلوقٍ حيٍّ آخرَ لتنمُوَ داخلَه، ومنهَا البلازموديومُ الذِي يسببُ مرضَ الملاريَا.

الانشطارُ الثنائيُّ



١ يتمُّ تضاعُفُ المادةِ الوراثيةِ.

٢ تبدأُ الخليةُ في الانقسامِ.

٣ ينتجُ مخلوقانِ متماثلانِ.

أَقرأُ الصورةَ

ماذا يحدثُ لهذا البراميسيومِ؟

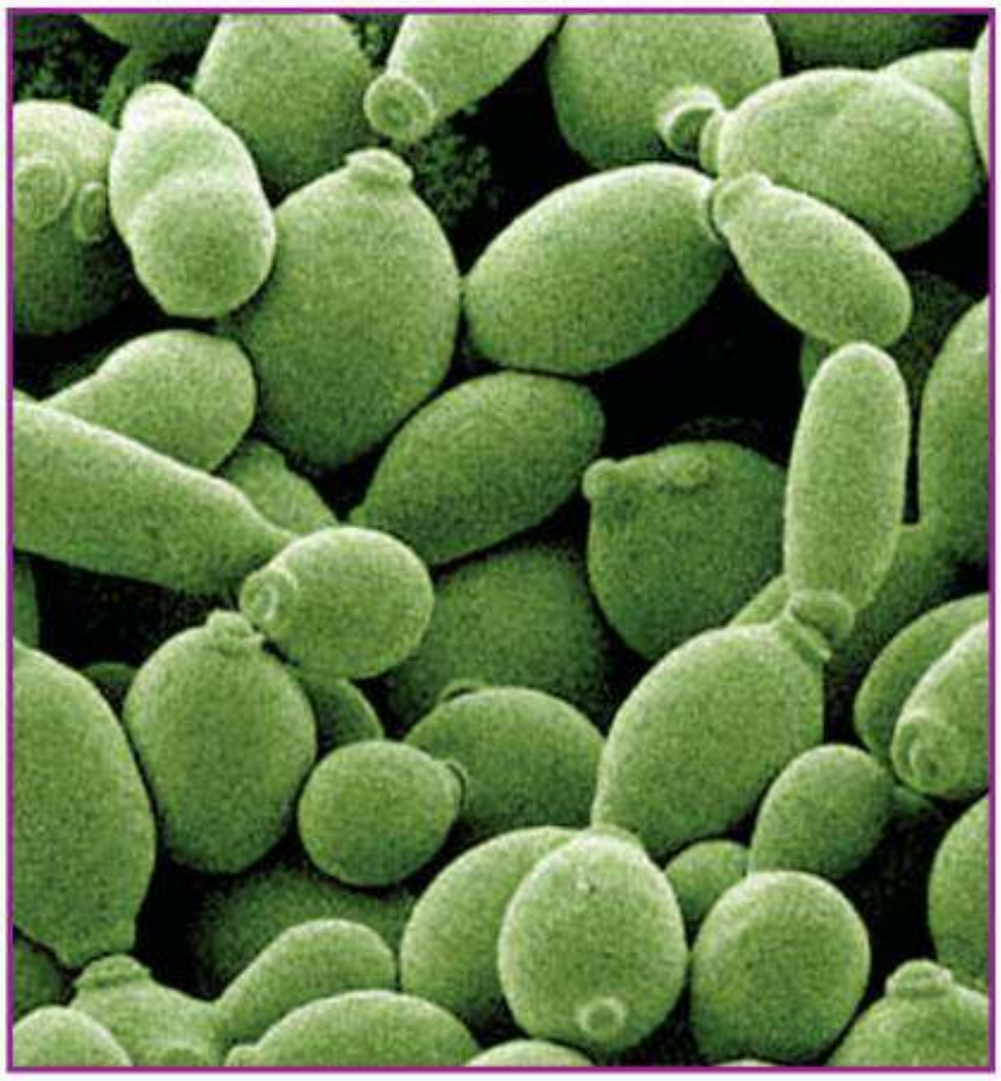
إرشادٌ: أنظرُ ماذا يحدثُ في المِنطَقةِ الوسطَى؟

تُبين الصورة تكاثر البراميسيوم بالانشطار الثنائي، حيث يحدث استطالة للبراميسيوم، وتتضاعف كروموسوماته - ثم ينقسم إلى مخلوقين ُمتماثلين

الفُطريات

تتكاثَرُ بعضُ الفطريـاتِ - ومنها الخميرةُ - لاجنسيًّا **بالتبرعُمِ**. ويتكـوَّنُ البرعمُ بنموٍّ بروزٍ صغيرٍ على الخليةِ الأمِّ. وعندَمـا ينمُـو البُرعـمُ تنقسـمُ نـواةُ الخليـةِ الأمِّ انقسـامًا متسـاويًا، وينتجُ عنْ ذلكَ نواتـانِ متماثلتانِ في كروموسـوماتِهما. وتصبحُ إحدَى هاتَـينِ النواتَينِ جزءًا منَ البُرْعُمِ النامِي، ثـمَّ ينفصلُ البرعُمُ، ويصبحُ مخلوقًا حيًّا جديدًا.

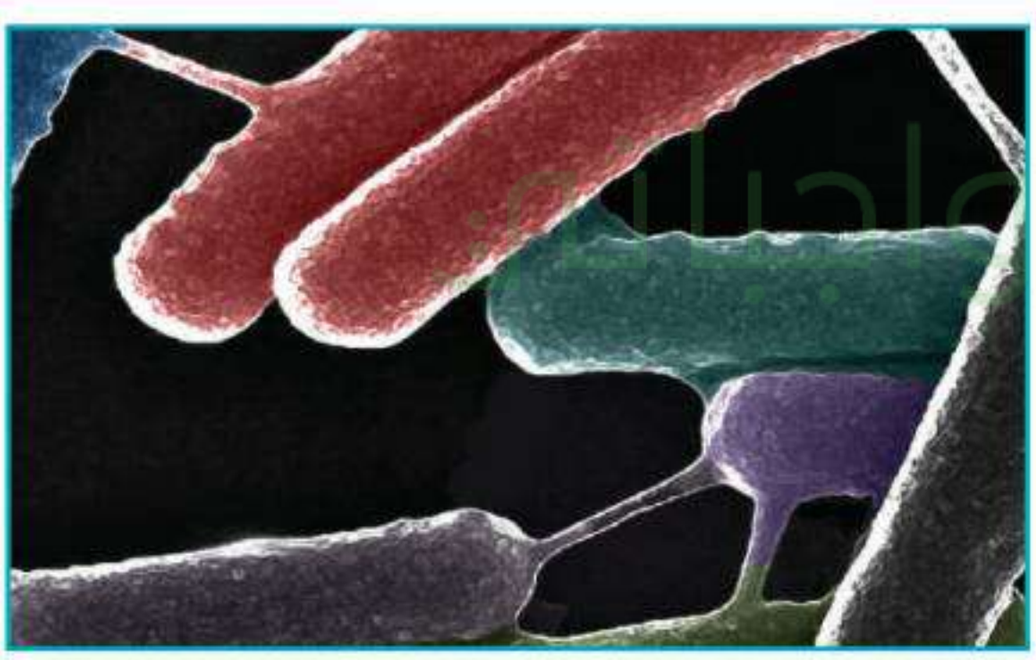
وهنـاكَ أنواعٌ أخـرَى مـنَ الفُطرياتِ تتكاثَـرُ بالأبواغِ؛ حيثُ تندمجُ الخلايا الذكريَّةُ معَ الخلايَا الأنثويَّةِ لتبادُلِ المـادةِ الوراثيـةِ وإنتـاجِ الأبـواغِ. وتُحفظُ هـذهِ الأبواغُ داخلَ غلافٍ، ثمَّ تنتشرُ منْهُ، فإذا سقطَتْ في بيئةٍ مناسبةٍ لنموِّها فإنَّها تنمُو وتنتجُ فطرًا جديدًا.



▲ تتكاثَرُ خلايَا هذه الخميرةِ بالتبرعُمِ.

البكتيريَا

تتكاثَرُ معظمُ البكتيريَا بالانشطارِ الثنائيِّ، ومنها بكتيريَا (إِي.كُـولَاي) التـي تعيشُ في أمعاءِ الإنسـانِ. وتتكاثَرُ بعضُ أنـواعِ البكتيريا بالاقترانِ؛ حيـثُ تتّصلُ خليّتانِ معًا، وتنتقلُ المادةُ الوراثيةُ منْ إحداهُما إلى الأخرَى، ثم تنفصلُ الخليتانِ إحداهما عن الأخرَى وتنقسمانِ.



▲ صورةٌ لبكتيريا تحتَ المجهرِ الإلكترونيِّ تُظهرُ كيفَ تنتقلُ المعلوماتُ الوراثيةُ عبرَ جسرٍ يربطُ هذهِ البكتيريا في أثناءِ تكاثُرِها بالاقترانِ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. عندَما يحدثُ التبرعُمُ، هلْ يشبهُ المخلوقُ الجديدُ أصلَهُ؟

نعم؛ لأن المخلوق الحي الجديد يحتوي على نفس المادة الوراثية للخلية الأصلية التي نتج عنها المخلوق الجديد

التفكيرُ الناقدُ. فيمَ يختلفُ الانشطارُ الثنائيُّ عنْ الاقترانِ (التزاوُجِ)؟

- ينقسم المخلوق الحي في الانشطار الثنائي ويحتوي المخلوقان الحيان على المادة الوراثية نفسها قبل أن ينقسما.
- في الاقتران: مخلوقان حيان يتبادلان المادة الوراثية

نَشَاطٌ

نموُّ العفنِ

١ أرطِّبُ قطعةَ خبزٍ بالماءِ، وأضعُها داخلَ كيسٍ بلاستيكيٍّ ذاتيِّ الغلقِ. أغلقُ الكيسَ وأضعُه في مكانٍ مظلمٍ دافئٍ عدةَ أيامٍ.

٢ **ألاحظُ.** أستخدمُ عدسةً مكبِّرةً، وألاحظُ قطعةَ الخبزِ، وأفحصُ كلَّ تركيبٍ.

⚠ **أحذرُ.** لا أفتحُ الكيسَ.

٣ **أدوِّنُ البياناتِ.** أدوِّنُ ملاحظاتي حولَ التغيُّراتِ على قطعةِ الخبزِ. وأرسمُ ما شاهدْتُهُ، وأكتبُ أسماءَ أجزاءِ عفنِ الخبزِ الظاهرةِ.

حدث تغيرات في قطعة الخبز وتكون عليها طبقة من العفن الأخضر هذه الطبقة تزداد مِساحتها تدريجيا

٤ **أفسِّرُ البياناتِ.** ما الذي سبَّبَ التغيُّراتِ في قطعةِ الخبزِ؟

تتغير قطعة الخبز حيث أن العفن يفرز أنزيما ويهضم الخبز ثم يكون أبواغا ليتكاثر

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

قد يكون مصدر الأبواغ من نافذة مفتوحة أو ملابس الناس ثم تسقط على الخبز

ما عفنُ الخبزِ؟

لعلِّي شاهدْتُ مرةً زغبًا ينمُو على قطعةٍ مِنَ الخبزِ. إنَّ هذا الزغبَ الأسودَ هوَ عفنُ الخبزِ. وأبواغُ هذا العفنِ صغيرةٌ جدًّا، ولكنَّها إذا سقطَتْ في بيئةٍ مناسبةٍ فإنَّها تنمُو سريعًا. وتعدُّ البيئةُ الدافئةُ الرطبةُ الوسطَ المثاليَّ لنموِّ هذا العفنِ.

يتركَّبُ عفنُ الخبزِ مِنْ خُيوطٍ دقيقةٍ تُسمَّى الخيوطَ الفُطريةَ. تنتشرُ هذهِ الخيوطُ لتغطِّيَ مساحةً كبيرةً، وهيَ تشبهُ في ذلكَ جذورَ النباتاتِ. وبعضُ الخيوطِ الفطريةِ تنمُو إلى أسفلَ لتثبيتِ العفنِ على الخبزِ. وتفرزُ هذهِ الخيوطُ موادَّ كيميائيةً تسهِّلُ امتصاصَ الموادِّ الغذائيةِ. والموادُّ التي يفرزُها بروتيناتٌ تُسمَّى إنزيماتٍ. ويسبِّبُ الإنزيمُ تسريعَ حدوثِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

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

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ تساعدُ الإنزيماتُ العفنَ على هضمِ الطعامِ؟

تساعد الإنزيمات على تحطيم الغذاء وتحليله

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ أنْ تكونَ الإنزيماتُ مهمةً لنشاطاتٍ أخرى غيرِ الهضمِ؟

لأن الأنزيمات تؤدي إلى تسريع تفاعلات كيميائية معينة لذا فقد تستخدم في عمليات جسمية أخرى وليس عمليات الهضم فقط

البقعُ السوداءُ أعلى الخيوطِ الفطريةِ هي مَحافظُ الأبواغِ.

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ أو الجراثيمُ تشتملُ على بعضِ الفطرياتِ ومعظمِ البكتيريا، وهي مخلوقاتٌ حيّةٌ لا تُرى بالعينِ المجرَّدةِ.

تتكاثَرُ المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ لاجنسيًّا **بالانشطارِ الثنائيِّ**، والتبرعمِ، وتكوينِ الأبواغِ. وتتكاثرُ جنسيًّا بالتزاوُجِ (الاقترانِ).

يتكوَّنُ **عفنُ الخبزِ** من كتلةٍ كبيرةٍ منَ الخيوطِ الفطريةِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالمبيَّنةِ في الشكل ألخِّصُ فيها ما تعلَّمْتُه عنِ المخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ بكتابةِ فقراتٍ على الوجهِ الداخليِّ للمطويةِ.

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** العمليةُ التي يلتحمُ فيها مخلوقانِ حيَّانِ ويتبادلانِ المادةَ الوراثيةَ معًا تسمّى **الاقتران (التزاوج)**

٢ **أستنتجُ.** لماذَا صنَّفَ العلماءُ البدائياتِ قديمًا على أنَّها بكتيريا؟

إرشادٌ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟
تستطيع البكتريا البدائية مقاومة الظروف القاسية	البكتريا البدائية أقدم من البكتريا الحقيقة	استطاعت البكتريا البدائية البقاء في المراحل الأولى المبكرة لتكوين الأرض

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ما أهميةُ قدرةِ المخلوقاتِ الحيةِ المجهريةِ على التكاثرِ جنسيًّا ولا جنسيًّا؟

يسمح التكاثر اللاجنسي بتكاثر المخلوقات الحية الدقيقة بالتكاثر سريعاً .
أما التكاثر الجنسي .
فيسمح بالتنوع الوراثي لدى الأنواع لذا عند تغير البيئة تبقى أعداد قليلة تستطيع التكيف والبقاء

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي لا يُعَدُّ شكلًا منْ أشكالِ التكاثُرِ اللاجنسيِّ؟

أ. التبرعمُ
ب. الانشطارُ الثنائيُّ
جـ. الاقترانُ
د. تكوينُ الأبواغِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما التركيبُ الذي يفرزُ الإنزيماتِ في عفنِ الخبزِ؟

أ. الأبواغُ
ب. المغازلُ
جـ. الجذورُ
د. الخيوطَ الفطريةَ

مراجعةُ الدرسِ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** فيمَ تتشابَهُ المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ، وفيمَ تختلفُ؟

تتشابه المخلوقات الحية الدقيقة في أنها مخلوقات حية مجهرية لا تُرى بالعين المجردة وتختلف في عدة نواحي":

يُمكن أن تكون وحيدة الخلية، أو متعددة الخلايا.

يُمكن أن تصنع غذاءها بنفسها مثل اليوجلينا، أو لا تستطيع ذلك مثل الفطريات.

بعضها نافع مثل الفطريات التي تُستخدم في صناعة الأدوية، وبعضها ضار مثل الفطريات التي تُسبب مرض القدم الرياضية.

تتكاثر بطرق مختلفة جنسية (الاقتران،) ولا جنسية بالانشطار الثنائي، والتبرعم، وتكوين الأبواغ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الكتابةُ المقنعةُ

أكتبُ مقالًا يبيِّنُ أهميةَ دورِ البكتيريَا النافعةِ، معزِّزًا كتابتي بأمثلةٍ عليها، وصورِها ورسومٍ توضيحيَّةٍ.

العُلُومُ وَالصِّحَةُ

أعملُ ملصقًا

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

- البكتيريا لها أهمية في الغذاء مثل المدعمات الحيوية في الألبان المتخمرة وأنواع الجبن المسوي بالفطر.

- البكتيريا الصديقة تقلل اضطرابات القناة الهضمية.

- البكتيريا المفيدة تمنع السرطان

كتابةٌ علميةٌ

الحياةُ في الأعماقِ

الكتابةُ المقنعةُ

خصائصُ الكتابةِ المقنعةِ الجيدةِ:

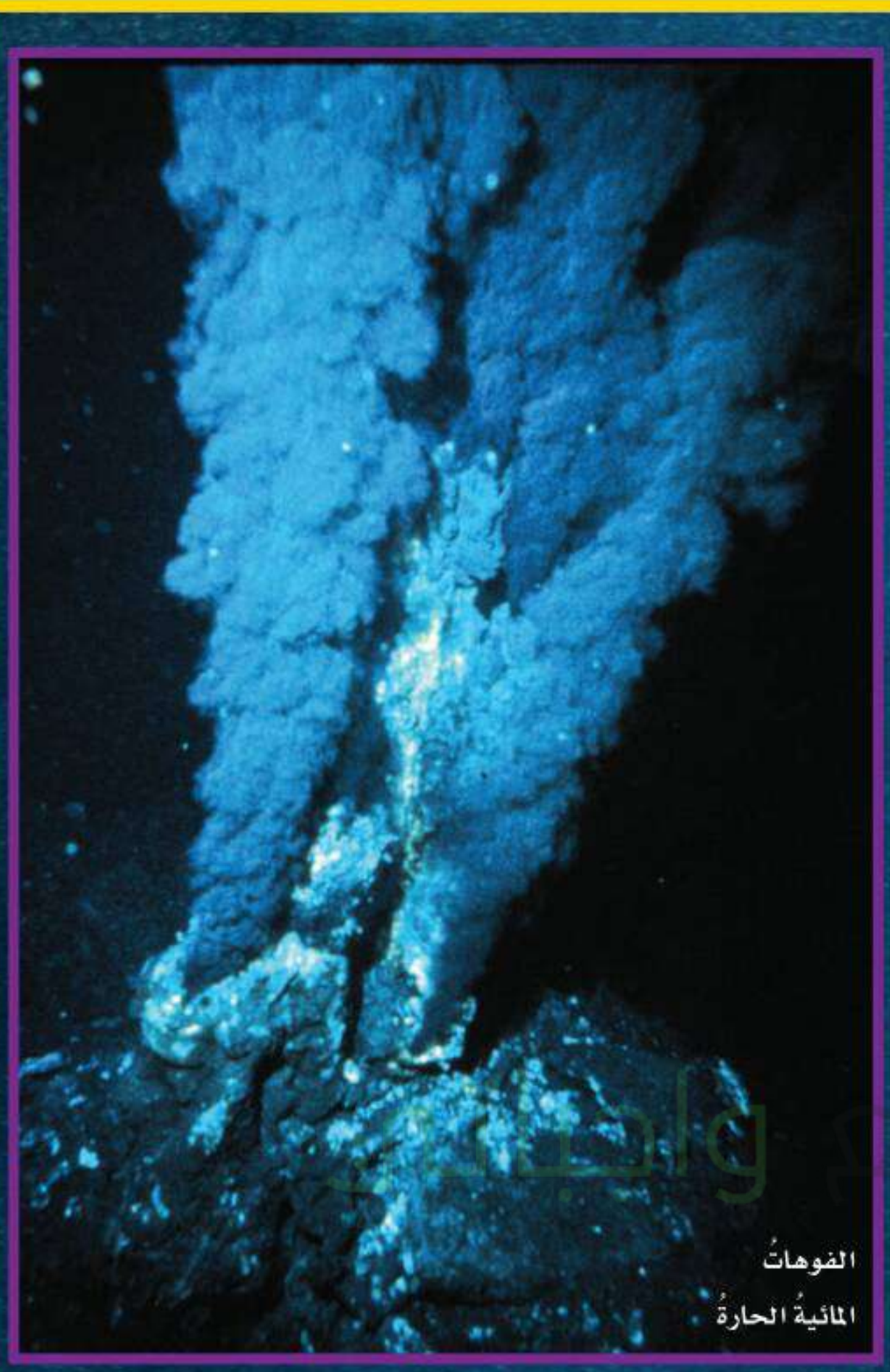
- تقدِّمُ الفكرةَ الرئيسةَ وتطوِّرُها مدعومَةً بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- تقدِّمُ معلوماتٍ مهمةً حولَ الموضوعِ.
- تلخّصُ المعلوماتِ منْ مصادرَ متنوعةٍ.
- تستخدمُ أدواتِ الربطِ، ومنها: ثُم، و، بعد، لذلك.
- تستخلصُ نتائجَ مبنيةً على الحقائقِ والمعلوماتِ المقدمةِ.

اعتقدَ العلماءُ سنينَ طويلةً أنَّ الحياةَ على الأرضِ تعتمدُ على ضَوءِ الشمسِ. ولكنَّهم اكتشفُوا في سبعينياتِ القرنِ الماضي مخلوقاتٍ حيةً تعيشُ في قاعِ المحيطاتِ، فلا تصلُها أشعةُ الشمسِ. وعندئذٍ أخذَ العلماءُ يتساءلونَ كيفَ تعيشُ هذهِ المخلوقاتُ في قاعِ المحيطِ، حيثُ البرودةُ والظلامُ الدامسُ.

يتكوَّنُ باطنُ الأرضِ منْ صُخورٍ منصهرةٍ تندفعُ على هيئةِ لابةٍ، وتحتوِي على كميةٍ كبيرةٍ منَ الكبريتِ الذي تستخدمُه البدائياتُ في صنعِ غذائِها. ويُسمَّى الموقعُ الذي تندفعُ منه هذهِ اللابةُ في قاعِ المحيطِ الفوهاتِ المائيةَ الحارَّةَ.

الحياةُ في الأعماقِ

بعضُ أنواعِ الديدانِ



الفوهاتُ المائيةُ الحارةُ

وعندَما اكتُشفتْ هذهِ الفوهاتُ استخدمَ العلماءُ أدواتٍ وأجهزةً مطوَّرةً لدراستِها، فاكتشفُوا أنَّ هناكَ مخلوقاتٍ حيةً تعيشُ بالقربِ منها. ومِنْ هذهِ المخلوقاتِ الديدانُ والمحارُ والسرطاناتُ وبلحُ البحرِ، وحتى الأسماكُ. وقدِ استطاعَ العديدُ منْ هذهِ المخلوقاتِ العيشَ في هذهِ الأنظمةِ البيئيةِ باعتمادِها على البدائياتِ، وهيَ مخلوقاتٌ حيّةٌ دقيقةٌ تَستخدمُ موادَّ كيميائيةً في صنعِ غذائِها، ولا تعتمدُ على أشعةِ الشمسِ، بعكسِ الأنظمةِ البيئيةِ على اليابسةِ التي تعتمدُ على أشعةِ الشمسِ.

أكتبُ عنْ

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

مراجعةُ الفصلِ الثالثِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ: للنباتاتِ تراكيبُ تقومُ بوظائفَ محددة. تستخدمُ النباتاتُ أشعةَ الشمسِ في صنعِ غذائِها.

الدَّرسُ الثاني: المخلوقاتُ الحيَّةُ الدقيقةُ لا تُرَى بالعينِ المجرَّدةِ، وتتضمَّنُ بعضَ الفُطرياتِ، وبعضَ الطلائعياتِ ومعظمَ البكتيريا.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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

المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسِبةِ:

التلقيحَ

الميكروبات

البذرةُ

التبرعمُ

وحيدة الخلية

الانشطارُ الثنائيُّ

١ المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ (الميكروباتُ) قد تكونُ متعددةَ الخلايا، وقدْ تكونُ **وحيدة الخلية**.

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

٣ **التبرعم** شكلٌ منْ أشكالِ التكاثرِ اللاجنسيِّ يُلاحظُ في الخميرةِ.

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

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

٦ **الانشطار الثنائي** تكاثرٌ لاجنسي ينقسمُ فيهِ المخلوقُ إلى مخلوقينِ حيّينِ جديدينِ متماثلينِ.

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التَّاليَةِ:

٧ **أقارنُ.** ما أوجُهُ الشبَهِ وأوجُهُ الاختلافِ بينَ التلقيح الذاتيِّ والتلقيح الخلطيِّ؟

أوجه التشابه: يلزم وجود المشيج المذكر (حبوب اللقاح) والمشيج المؤنث (البويضة) لإتمام عملية التلقيح والإخصاب.

أوجه الاختلاف:

في التلقيح الذاتي: تنتقل حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم في الزهرة نفسها دون الحاجة إلى ملقحات.

في التلقيح الخلطي: تنتقل حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى بواسطة الملقحات

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

يمتص جذور النبات الماء والمواد المغذية من التربة فيزداد الضغط داخل الجذر فيدفع الماء في الساق عبر الأوعية في اتجاه الأوراق ثم يفقد النبات الماء عن طريق النتح إلى الجو مما يؤدي إلى دخول الماء إلى الخشب من الجذور.

أما المواد الغذائية المصنعة في الورقة تنتقل عبر اللحاء إلى السيقان والجذور حيث يستخدم جزء منه ويختزن جزء آخر

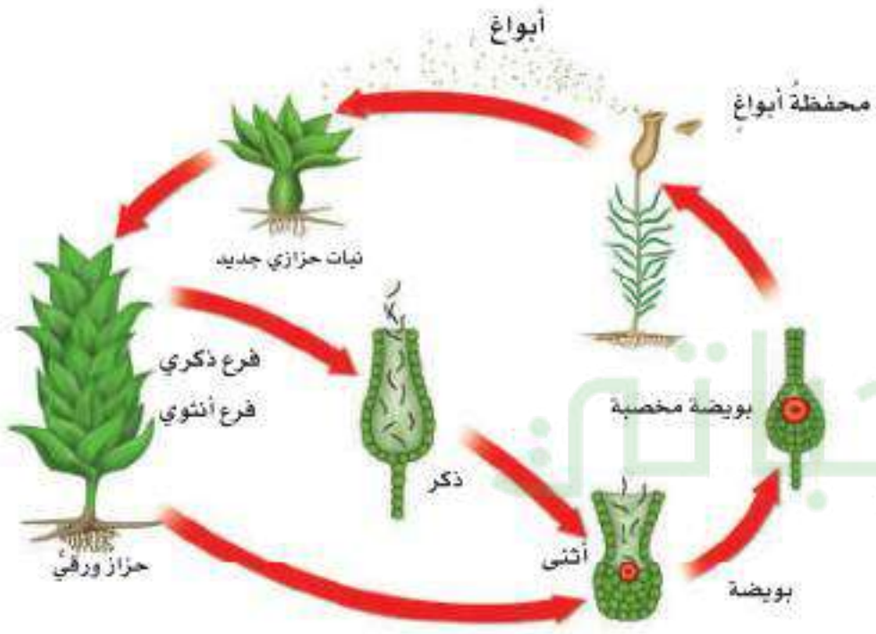
٩ **ألاحظُ.** ما المخلوقاتُ التي تَظهرُ علَى قطعةِ خبزٍ رطبةٍ إذَا وضعتْ في مكانٍ معتم؟

عفن الخبز.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذَا لا تصنَّفُ الطلائعياتُ التي تصنعُ غذاءَها بنفسِها من النباتاتِ؟

تختلف الطلائعيات في تركيبها وخصائصها عن النباتات، لذلك لا يُمكن اعتبارها من مملكة النباتات، حتى تلك التي تصنع غذاءها بنفسها

١١ **أستنتجُ.** أقرأُ مخططَ دورةِ نباتٍ حزازيٍّ كما هوَ مبيَّنٌ أدناهُ، وأستنتجُ ماذا يجبُ أنْ يحدثَ للبويضة قبلَ تكوُّنِ الأبواغِ؟

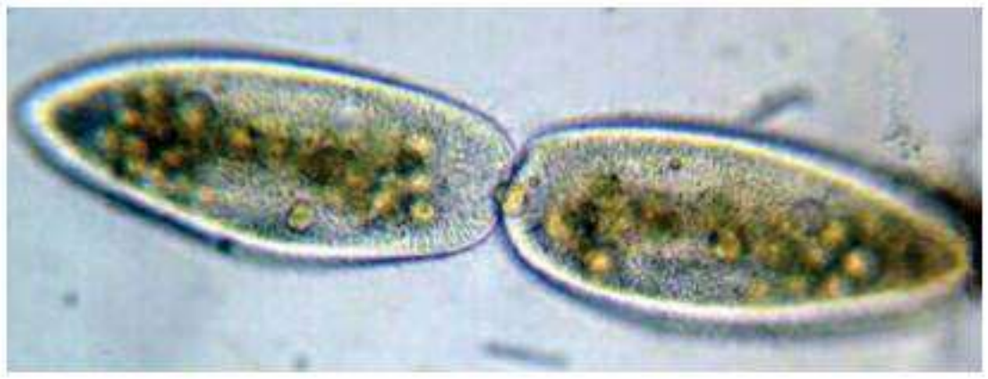


يجب أن تخصب البويضة (المشيج المؤنث) قبل تكون الأبواغ

١٢ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** تتكاثرُ جميعُ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ المجهريةِ تكاثُرًا لاجنسيًّا. هلِ العبارةُ صحيحة أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة ، بعض أنواع المخلوقات الحية المجهرية تتكاثر بالاقتران (تكاثر جنسي)

١٣ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما العمليةُ الحيويةُ التي تَظهرُ في الصورةِ؟



أ. بناءٌ ضوئيٌّ
ب. تنفُّسٌ خَلَويٌّ
جـ. تَبَرْعُمٌ
د. انشطارٌ ثنائيٌّ

الفكرةُ العامةُ

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

التكاثر والنمو والبناء الضوئي والتغذية

التقويمُ الأدائيُّ

أينَ يُحفظُ الخبزُ؟

الهدفُ: تحديدُ أفضلِ الأماكنِ لمنعِ نموِّ العفنِ.

ماذا أعملُ؟

١. أضعُ ثلاثَ قطعٍ منَ الخبزِ في ثلاثةِ أكياسٍ وأغلقُها.
أضعُ كلَّ كيسٍ في مكانٍ مظلمٍ عند درجةِ حرارةٍ مختلفةٍ عنِ الآخرِ.

أضع الكيس الأول في درجة حرارة الغرفة والكيس الثاني أضعه في الثلاجة عند درجة تبريد منخفضة والكيس الثالث أضعه في مجمد الثلاجة (الفريزر.

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

قطعة الخبز في الكيس الأول ينمو عليها العفن أكثر ما يمكن.
ألاحظ أن الكيس الأول يتكون عليه العفن أكثروفي وقت أقل أما الكيس الثاني فيتكون عليه العفن أقل وفي مدة زمنية أطول أما الكيس الثالث لا يتكون عليه عفن نهائيا

أحلل نتائجِي

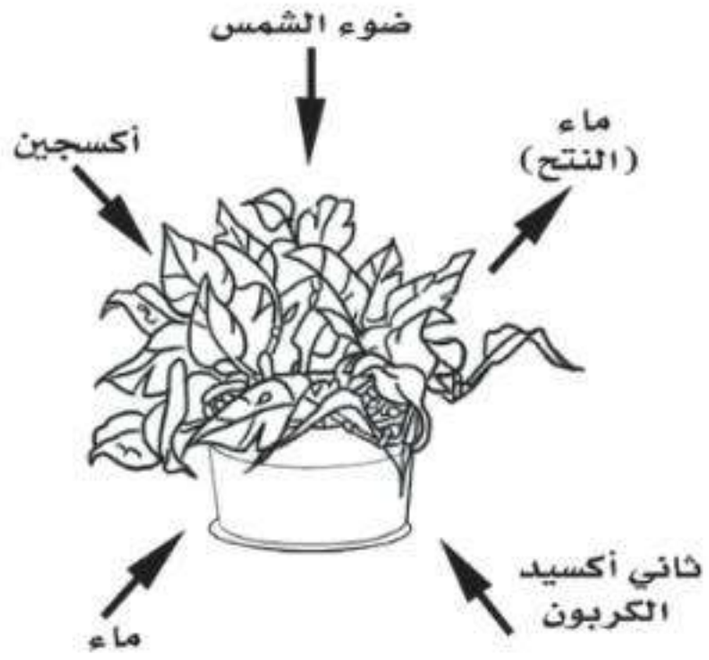
◀ أيُّ قطعِ الخبزِ نمَا عليهَا العفنُ أكثرَ؟ وما أفضلُ الأماكنِ التي يُحفظُ فيها الخبزُ لمنعِ نموِّ العفنِ عليهِ؟

قطعة الخبز في الكيس الأول نما عليها العفن أكثر وأفضل الأماكن لحفظ الخبز هو مجمد الثلاجة

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أتأمَّلُ الشكلَ التاليَ واتجاهَ الأسهمِ.



أيُّ الأسهمِ المبيّنةِ في الرسمِ يجبُ أن يكونَ في الاتجاهِ المعاكسِ لتمثيلِ عمليّةِ البناءِ الضوئيِّ؟

أ. الأكسجين.

ب. ثاني أكسيدِ الكربونِ.

ج. ضوءُ الشمسِ.

د. الماءُ.

٢ كيفَ تساعدُ الشَّعَيْرَاتُ الجذْريّةُ النباتَ على امتصاصِ الماءِ؟

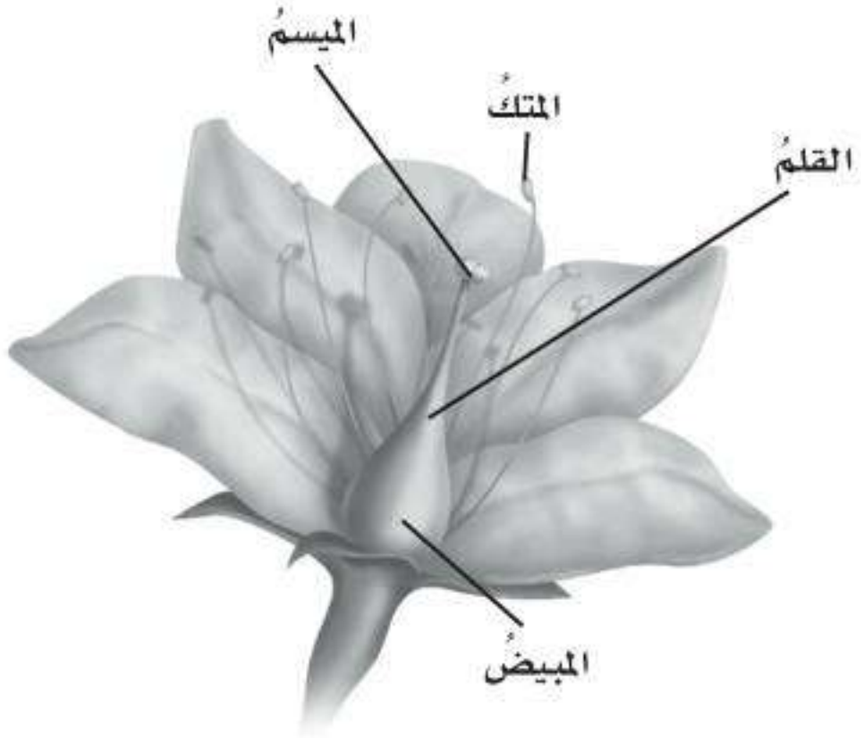
أ. تمتدُّ في التربةِ إلى أعماقٍ أكبرَ منَ الأعماقِ التي تصلُ إليها الجذورُ.

ب. تحمِي قمةَ الجذرِ.

ج. تصلُ بينَ الجذرِ والساقِ.

د. تزيدُ منْ مساحةِ سطحِ الجذرِ.

٣ يمثلُ الشكلُ التالي بعضَ أجزاءِ الزهرةِ.



أيُّ الأجزاءِ المبيّنةِ في الشكلِ يُنتجُ حبوبَ اللقاحِ؟

أ. المتكُ.

ب. الميسمُ.

ج. القلمُ.

د. المبيضُ.

٤ أيُّ أنواعِ التكاثرِ الجنسيِّ تلتحمُ فيهِ المخلوقاتُ الحيةُ الدقيقةُ وتتبادلُ المادةَ الوراثيةَ بينَها ثمَّ ينفصلُ بعضُها عنْ بعضٍ لإتمامِ عمليةِ الانقسامِ؟

أ. التكاثرُ بالأبواغِ.

ب. الانقسامُ الثنائيُّ.

ج. التبرعمُ.

د. الاقترانُ.

موقع واجباتي

٥ أيُّ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ يسبّبُ مرضَ القدمِ الرِّياضيِّ؟

أ. الفطرياتُ المجهريةُ.

ب. الطلائعياتُ المجهريةُ.

ج. البدائياتُ.

د. البكتيريا.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٦ أدرسُ الشكلَ الذي يبيّنُ أجزاءَ الورقة

ما أهميّةُ الثغورِ والخلايا الحارسةِ في الورقةِ؟ وكيف تعمل علَى حمايةِ النباتِ في الطقسِ الحارِّ؟

يحيط بكل ثغر خليتان حارستان تضبطان كمية الهواء التي تدخل إلى الورقة، وكمية الماء التي تفقدها. وعندما يحتوي النبات على كمية كبيرة من الماء تنتفخ الخلايا الحارسة فتسبب فتح الثغور، بينما تُغلق هذه الثغور عندما ترتفع درجة الحرارة لتقليل كمية الماء المفقود؛ حيث تفقد النباتات في عملية النتح عبر الثغور كميات كبيرة من الماء قد تصل إلى 99 % من كمية الماء التي تمتصه جذورها

٧ أيُّ طرقِ تكاثُرِ المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ جنسيٌّ، وأيُّها لاجنسيٌّ؟ ولماذا؟

- طرق التكاثر الجنسي في المخلوقات الحية الدقيقة:

الاقتران.

- طرق التكاثر اللاجنسي في المخلوقات الحية الدقيقة: الانشطار الثنائي، والتبرعم، وتكوين الأبواغ.

- يعد الاقتران من طرق التكاثر الجنسي؛ حيث يتم التحام المخلوقات الحية بعضها ببعض، وتتبادل المادة الوراثية فيما بينها، ثم ينفصل بعضها عن بعض، وينقسم كل منها بعد ذلك بالانشطار الثنائي، على خلاف طرق التكاثر اللاجنسي التي تعتمد على المخلوق ذاته دون التحامه مع مخلوق آخر، ويحدث ذلك بأي من الطرق المذكورة أعلاه

أتحقَّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٧٣	٢	٧١
٣	٧٤	٤	٨٦
٥	٨٤	٦	٧٢
٧	٨٦-٨٧		

الفصلُ الرابع

عملياتُ الحياةِ في الإنسان والحيواناتِ

الفكرة العامّة

ما الوظائفُ الحيويةُ التي تؤدّيها الأجهزةُ الحيويةُ في الإنسانِ والحيواناتِ؟

الأسئلة الأساسية

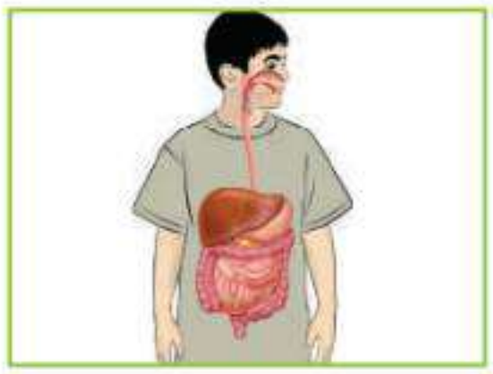
الدرسُ الأولُ

كيفَ تتمُّ عملياتُ الهضمِ والإخراجِ والتنفُّسِ والدورانِ في كلٍّ منَ الإنسانِ والحيواناتِ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ تعملُ أجهزةُ الجسمِ معًا لتسمحَ بالحصولِ على الطاقةِ والحركةِ والاستجابةِ للبيئةِ؟

الفِكْرَةُ العَامَّةُ مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

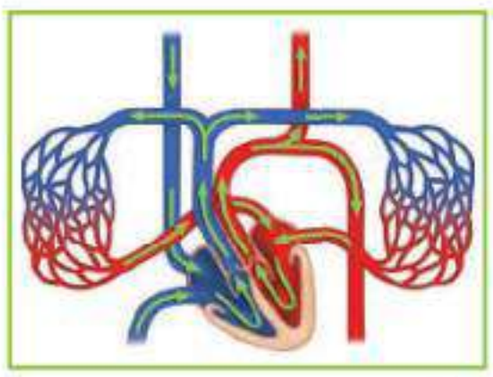


الهَضمُ

عمليةُ تفكيكِ الغذاءِ وتجزئته إلى قطعٍ وأجزاءٍ صغيرةٍ تستعملُها الخليةُ.

التنفُّسُ

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



الدورانَ

حركةُ موادَّ مهمةٍ مثلِ الأكسجينِ والجلوكوزِ والفضلاتِ داخلَ الجسمِ وخلالِه.

الجهازُ الهيكليُّ

جهازٌ يتكوَّنُ منْ مجموعةِ العظامِ والأوتارِ والأربطةِ التي تحمِي الجسمَ وتعطيهِ شكلَه الخارجيَّ.

الجهازُ العصبيُّ

الجهازُ الذي يشتملُ في الفقاريات على الدماغِ والحبلِ الشوكيِّ والأعصابِ وأعضاءِ الحسِّ.

الهرمونُ

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

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الهضمُ والإخراجُ والتنفسُ والدورانُ

أنظرُ وأتساءلُ

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

أوجه الشبه بين هذه الآلات وبين الحيوانات: أن كلا منهما يحتاج إلى الطاقة.

ويحصل الحيوان على حاجاته من الماء والطاقة بتناوله الغذاء سواء كان نباتات أو حيوانات أخرى وشرب الماء.

يقوم الجهاز الهضمي بتحليل الغذاء وتنطلق الطاقة ليتمكن الحيوان من العيش

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تساعدُ الأمعاءُ الغليظةُ على عمليةِ الهضمِ؟

أتوقعُ

إذا استخدمْتُ الورقَ لعملِ نموذجٍ يبينُ كيفَ تقومُ الأمعاءُ الغليظةُ بامتصاصِ الماءِ فأيُّ أنواعِ الورقِ أختارُ ليقومَ بامتصاصِ ماءٍ أكثرَ؟ كيفَ يمكنُ تمثيلُ نموذجٍ للأمعاءِ الغليظةِ؟ أكتبُ توقُّعي.

إذا كان الوَرق الذي يمتص أكبر كمية من الماء هو الأكثر شبها بالأمعاء الغليظة فإن الأمعاء الغليظة يمكن أن تمثل بنموذج من ورق الألياف

أختبرُ توقُّعي

أحتاجُ إلى:

- مقصٌ ⚠ أحذرُ
- مناشفَ ورقيةٍ منَ الألياف
- مناشفَ ورقيةٍ عاديةٍ
- ورقِ تجليد
- ورقِ طباعةٍ خاصٍّ بالحاسوب.
- مخبارٍ مدرَّجٍ
- ماءٍ
- ساعةِ إيقافٍ

١ ⚠ أحذرُ. أقطعُ كلَّ نوعٍ منَ الورقِ إلى أشرطةٍ بالحجمِ نفسِه، ثمَّ أثني هذهِ الأشرطةَ بحيثُ يمكنُ إدخالُها في المخبارِ المدرَّجِ.

٢ أملأُ المخبارَ المدرَّجَ إلى منتصفِه بالماءِ، وأدوِّنُ في الجدولِ الرقمَ الذي يشيرُ إلى مستوَى الماءِ فيه.

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

نوعُ الورقِ	المستوى الأولُ للماءِ	المستوى النهائيُّ للماءِ	الكميةُ التي تمَّ امتصاصُها

٤ بعدَ مرورِ الدقيقةِ، أخرجُ شريطَ الورقِ منَ الماءِ، وأسجِّلُ في الجدولِ المستوَى الجديدَ (المستوَى النهائيَّ) للماءِ في المخبارِ. وأحسبُ كميةَ الماءِ التي تمَّ امتصاصُها. ثمَّ أكررُ التجربةَ معَ كلِّ نوعٍ منَ الورقِ مبتدئًا بالخطوةِ الثانيةِ.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أستنتجُ.** أيُّ أنواعِ الورقِ امتصَّ أكبرَ كميةٍ منَ الماءِ؟ أفسّرُ سببَ ذلكَ حسبَ اعتقادي. ما الخصائصُ التي يشتركُ فيها الورقُ معَ الأمعاءِ الغليظةِ؟

امتصتَ المناشف الورقية الأكثر سمكا المصنوعةَ من الألياف أكبر قدر من الماء؛ لأن لها مساحة سطح اكبر وهي تشبه في ذلك بطانة الأمعاء التي لها تركيب يوفر مساحة سطحية كبيرة

أستكشفُ أكثرَ

ما العواملُ الأخرَى التي تؤثرُ في عمليةِ الهضمِ ويمكنُ اختبارُها؟ أصمّمُ تجربةً وأنفّذُها، ثمَّ أشاركُ زملائي في النتائجِ التي أحصلُ عليها.

من العوامل المؤثرة على عملية الهضم مضغ الطعام ودرجة الحموضة (الرقم الهيدروجيني) والإنزيمات.

أصمم تجربة لبيان اثر مضغ الطعام على عملية الهضم.

أكون فرضية: أن مضغ الطعام جيدا يساعد على تحليل الطعام أفضل في المعدة.

أحتاجُ إلى:

- مقصٌ ⚠ أحذرُ
- مناشفَ ورقيةٍ منَ الألياف
- مناشفَ ورقيةٍ عاديةٍ
- ورقِ تجليد
- ورقِ طباعةٍ خاصٍّ بالحاسوب.
- مخبارٍ مدرَّجٍ
- ماءٍ
- ساعةِ إيقافٍ

- أستخدم شريحتين من الخبز أقطع أحدهما إلى قطع صغيرة جدا (يمكن فرمها لأحصل على قطع صغيرة) والأخرى أقطعها قطع كبيرة.
- أضع القطع الصغيرة في كأس به كمية من حمض الهيدروكلوريك أضع القطع الكبيرة في كأس آخر به نفس كمية الحمض.
- أترك الكأسين لمدة 6ساعات ثم أقارن بين الكأسين وأدون ملاحظاتي
- نتائجي: قطع الخبز الصغيرة تحللت بشكل أفضل من قطع الخبز الكبيرة

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تتمُّ عملياتُ الهضمِ والإخراجِ والتنفسِ والدورانِ في كلٍّ منَ الإنسانِ والحيواناتِ؟

المفرداتُ

الهضمُ

الإخراجُ

التنفُّسُ

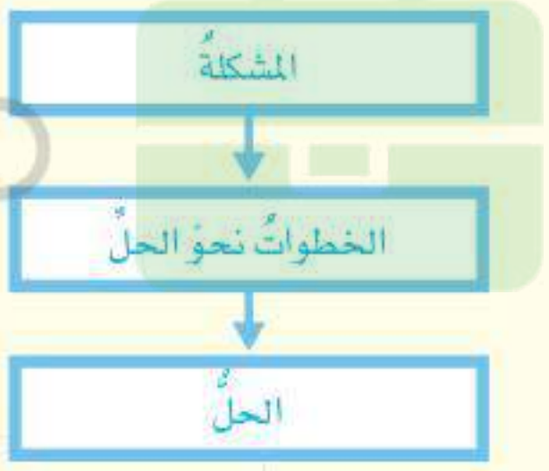
الدورانُ

متغيرةُ درجةِ الحرارةِ

ثابتةُ درجةِ الحرارةِ

مهارةُ القراءةِ

المشكلةُ والحلُّ



ما الهضمُ؟ وما الإخراجُ؟

منْ خصائصِ المخلوقاتِ الحيّةِ أنَّها تستخلصُ الطاقةَ منَ الغذاءِ. فالمخلوقاتُ الحيةُ التي تقومُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ تصنْعُ غذاءَها بنفسِها. أمّا معظمُ المخلوقاتِ الحيّةِ الأخرَى فتحصلُ على غذائِها منَ البيئةِ المحيطةِ بها. ولكلِّ حيوانٍ طريقتُه في ابتلاعِ الغذاءِ، وتفكيكِه إلَى أجزاءٍ بسيطةٍ، والتخلصِ منَ الفضلاتِ. أحصلُ على الطاقةِ عندَ تناوُلِي وجبةَ طعامٍ، وتحصلُ المواشِي علَى الطاقةِ منَ الأعشابِ التِي تأكلُها، وتمتصُّ بعضُ المخلوقاتِ الحيةِ البحريةِ غذاءَها بسهولةٍ من الوسطِ الذِي تعيشُ فيه للحصولِ على الطاقةِ.

وتكونُ عمليةُ الهضمِ للحيواناتِ التي تبتلعُ غذاءَها هي الخطوةَ الأولَى نحوَ حصولِها على الطاقةِ المختزنةِ في هذا الغذاءِ. **الهضمُ** عمليةٌ يتمُّ فيها ابتلاعُ الغذاءِ وتفكيكُه إلى أجزاءٍ ومركباتٍ بسيطةٍ يمكنُ للخلايَا الاستفادةُ منهَا. وعندَما يتمُّ تفكيكُ الغذاءِ إلى موادَّ بسيطةٍ ينتقل إلى الخلايَا في أنحاءِ الجسمِ المختلفةِ.

والإخراجُ عمليةٌ يتمُّ فيهَا تخليصُ الجسمِ منَ الفضَلاتِ. وهذه الفضلاتُ لا قيمةَ لها، وقد تؤدِّي إلى تسمُّمِ الخلايَا والأنسجةِ إذا بقيتْ في الجسمِ.

الطاقةُ منَ الغذاءِ

أقرأُ الصورةَ

كيفَ تكونُ البيضةُ مصدرَ طاقةٍ للأفعَى؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى الأفعَى وقدِ ابتلعتِ البيضةَ.

ماذا يحدثُ للبيضةِ؟

البيضة هي الغذاء التي تستخدمه الأفعى ليكون مصدر للطاقة فيقوم الجهاز الهضمي بهضم المواد الغذائية المختزنة في البيضة وتتحرر الطاقة

اللافقاريات

تستخدمُ اللافقارياتُ طرائقَ عدةً لهضمِ الطعامِ والتخلصِ من الفضلاتِ. فالإسفنجياتُ تستخلصُ غذاءَها من الموادِّ العالقةِ في الماءِ وتصفِّيهِ ممَّا فيهِ، عندَ مرورِه خلالَ الثقوبِ في أجسامِها.

وفي أنواعٍ أخرَى منَ اللافقارياتِ - ومنها اللاسعاتُ والديدانُ المفلطحةُ - يدخلُ الغذاءُ إلى تجويفٍ هضميٍّ في جسمِ الحيوانِ منْ فُتحةٍ خاصةٍ؛ حيثُ تقومُ خلايا متخصصةٌ في هذا التجويفِ بهضمِ الغذاءِ وامتصاصِ الموادِّ المغذيةِ، ثمَّ يتمُّ التخلصُ منَ الفضلاتِ عبرَ الفتحةِ نفسِها.

بعضُ الأجهزةِ الهضميةِ في أنواعٍ أخرَى من اللافقارياتِ تتكوَّنُ من أنبوبينِ، أحدُهما يمرُّ في الآخرِ، ولدودةِ الأرضِ هذَا النوعُ منَ الأجهزةِ الهضميةِ، ولهذَا الجهازِ في دودةِ الأرضِ مثلًا فتحتانِ، واحدةٌ لابتلاعِ الغذاءِ، والأخرَى للتخلُّصِ منَ الفضلاتِ.

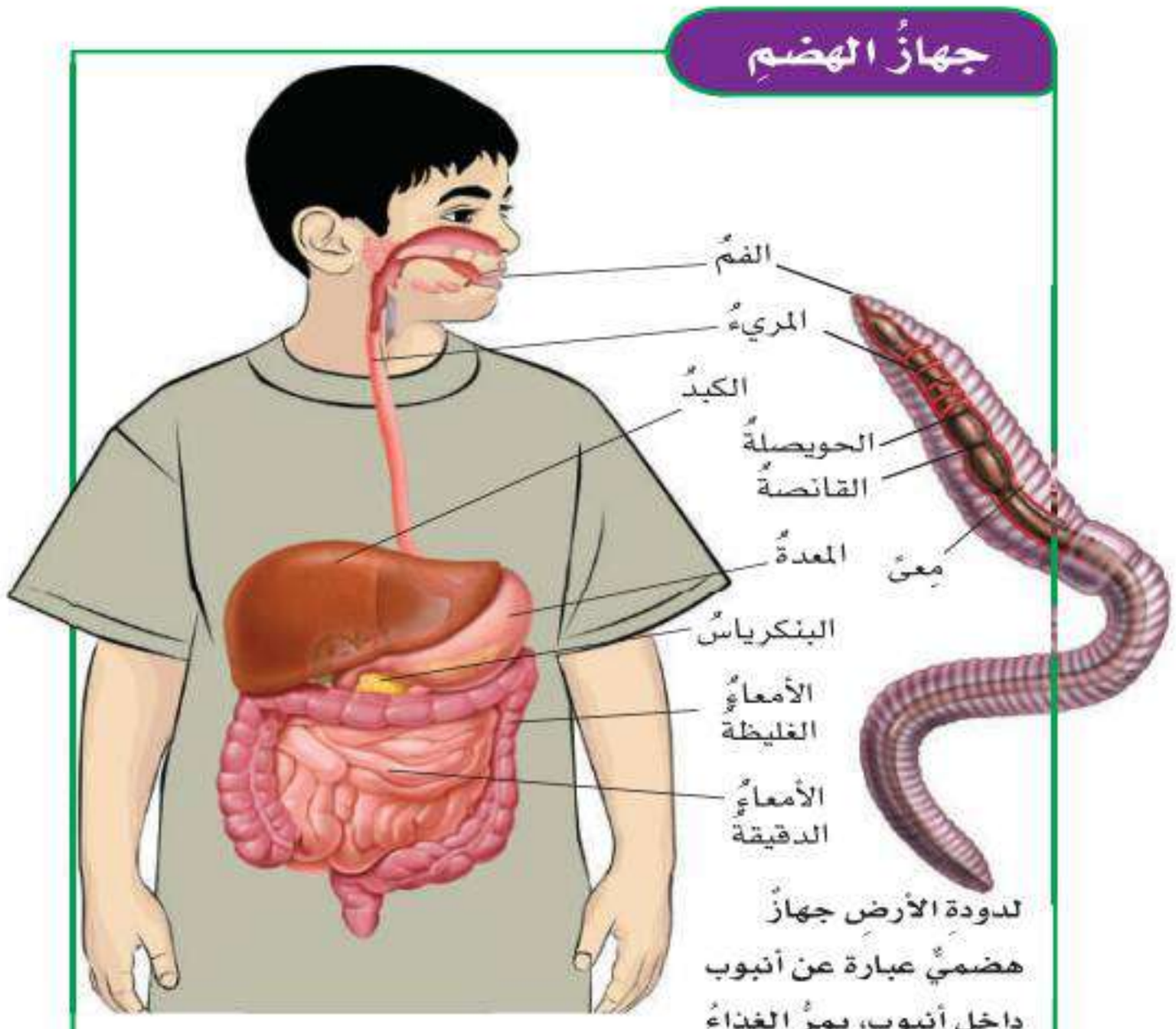
الفقاريات

خلقَ اللهُ عزَّ وجلَّ للحيواناتِ الأكثرِ تعقيدًا أجهزةً هضمٍ أكثرُ تخصصًا، وتتنوَّعُ التراكيبُ المكوِّنةُ لأجهزتِها الهضميةِ لتتمكَّنَ منَ التعاملِ معَ الأغذيةِ المختلفةِ. فتتغذى الأرانبُ والأبقارُ والفيلةُ مثلًا على النباتاتِ، لذَا يكونُ لها أسنانٌ قادرةٌ على طحنِ الغذاءِ النباتيِّ جيدًا، كما أنَّ أجهزتَها الهضميةَ تحتوِي علَى بكتيريَا تساعدُ على هضمِ الأنسجةِ النباتيةِ.

وفي الإنسانِ يحدثُ الهضمُ في الفمِ والمعدةِ والأمعاءِ الدقيقةِ؛ وتقومُ الأمعاءُ الدقيقةُ بامتصاصِ الموادِّ

التفكيرُ الناقدُ. لماذَا تُعَدُّ عمليةُ الإخراجِ عمليةً مهمةً للحيوان؟

للتخلص من الفضلات المتراكمة الناتجة عن هضم الغذاء وأنشطة الخلايا وهذه الفضلات يمكن أن تكون سامة وتراكمها في الجسم يؤدي إلى ضرر كبير



الغذائيةِ ونقلِها إلى الدمِ. ويتمُّ التخلصُ منَ الفضلاتِ خارجَ الجسمِ بعمليةِ الإخراجِ. وكذلكَ تعملُ الكليتانِ والرئتانِ والكبدُ والجلدُ على تخليصِ الجسمِ منَ

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ حلَّتْ أجهزةُ الهضمِ في الحيواناتِ مشكلةَ هضمِ الطعامِ؟

بعض اللافقاريات التي تعتمد على تصفية الماء من الغذاء العالق تهضم الغذاء داخل الخلايا.

اللافقاريات الأخرى لها أجهزة هضم يتم فيها دخول الغذاء والتخلص من الفضلات من الفتحة نفسها.

معظم الفقاريات واللافقاريات لها أنبوب داخل أنبوب يمتد من الفم حتى الشرج.

تتكون الأجهزة الهضمية في الحيوانات من أعضاء وتراكيب تنظم تغذية الحيوانات

تساعدُ عمليةُ التنفسِ على إطلاقِ الطاقةِ منَ الغذاءِ لهؤلاءِ المتسابقينَ.

ما التنفُّسُ؟

بعدَ أن تتمَّ عمليةُ الهضمِ، يجبُ تحريرُ الطاقةِ منْ جزيئاتِ الطعامِ. وفي الحيواناتِ وسائرِ المخلوقاتِ الحيةِ الأخرَى تكونُ جزيئاتُ الطعامِ الناتجةُ عنْ عمليةِ هضمِ النشوياتِ هي الجلوكوز، وهو سكرٌ بسيطٌ. و**التنفسُ** عمليةُ إطلاقِ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الجلوكوز. وتحدثُ هذهِ العمليةُ في الخلايا في وجودِ الأكسجينِ. وجميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ ـ ومنها النباتاتُ ـ تقومُ بعمليةِ التنفسِ للحصولِ على طاقتِها منَ الغذاءِ.

ويُستخدمُ مصطلحُ التنفسِ الميكانيكي أيضًا للدلالةِ على عمليتَي الشهيقِ والزفيرِ؛ فالشهيقُ يزوِّدُ الجسمَ بالأكسجينِ الضروريِّ لإطلاقِ الطاقةِ منَ الغذاءِ. والزفيرُ يساعدُ الجسمَ على التخلصِ منَ الفضلاتِ، ومنهَا ثانِي أكسيدِ الكربونِ والماءِ الناتجانِ عن عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ. والرئتانِ عضوانِ من أعضاءِ الجهازِ التنفسيِّ، وظيفتُهما تزويدُ الجسمِ بالأكسجينِ الذي يوزعُ إلى الخلايا. والتخلّصُ من ثاني أكسيدِ الكربونِ.

اللافقاريات

أمَّا بعضُ اللافقارياتِ ذاتِ الأجسامِ الطريَّةِ ـ ومنها الديدانُ المفلطحةُ ـ فالتنفسُ لديها عمليةٌ بسيطةٌ لتبادلِ الغازاتِ عن طريقِ الانتشارِ. ولكيْ يتمَّ انتشارُ الأكسجينِ عبرَ الأنسجةِ الحيّةِ لا بدَّ أنْ تكونَ سطوحُها رطبةً. ولهذا السببِ تعيشُ كثيرًا من الدِّيدَانِ في أماكنَ رطبةٍ.

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

الحلزونُ

وتستخدمُ اللافقارياتُ ـ ومنها الرخوياتُ والقشرياتُ وبعضُ الديدانِ ـ خياشيمَ غنيةً بالأوعيةِ الدمويةِ، تنتشرُ قربَ سطحِ جسمِ الحيوانِ، ويتمُّ تبادُلُ الغازاتِ عن طريقِ هذهِ الأوعيةِ. أمَّا في معظمِ العناكبِ فيتمُّ تبادلُ الغازاتِ عن طريقِ رئاتٍ تشبهُ صفحاتِ الكتابِ. أمَّا الحشراتُ فلهَا أنابيبُ شديدةُ التفرُّعِ داخلَ أجسامِها تُسمَّى القُصَيْباتِ. وهي تشكِّلُ شبكةً توصِّلُ الهواءَ الغنيَّ بالأكسجينِ إلى كلِّ خليةٍ في جسمِ الحيوانِ. والتخلّص من ثاني أكسيدِ الكربونِ.

الفقارياتُ

البرمائياتُ منَ الفقارياتِ، وهيَ حيواناتٌ تعيشُ في الماءِ عندَما تكونُ صغيرةً، وعندَما يكتملُ نموُّها تعيشُ علَى اليابسةِ. تتبادَلُ صغارُ البرمائياتِ الغازاتِ بوساطةِ الخياشيمِ والجلدِ. ومعظمُ البرمائياتِ عندَ بلوغِها تستخدمُ الرئاتِ وتستمرُّ في استخدامِ جلدِها لتبادلَ الغازاتِ.

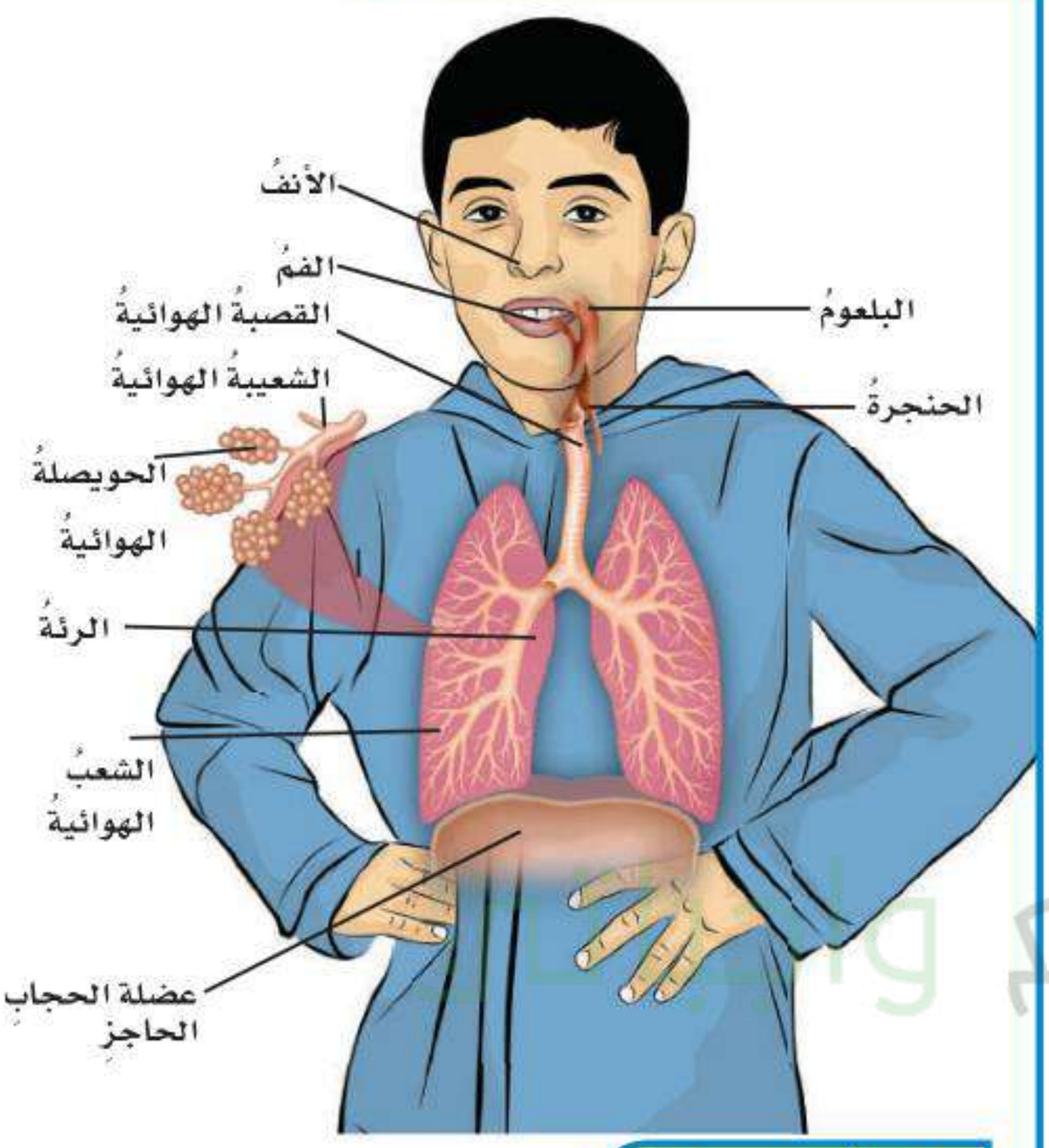
وهناكَ ثلاثُ طوائفَ منَ الحيواناتِ الفقاريةِ تستخدمُ الرئاتِ بصورةٍ رئيسةٍ في التنفسِ. فجلدُ الزواحفِ المُغطَّى بالحراشفِ لا يسمحُ للهواءِ بالنّفاذِ منْهُ، لذا تستخدمُ هذهِ الزواحفُ الرئاتِ في تنفسِها. وكذلك الطيورُ والثدييات.

وفي الإنسانِ يدخلُ الهواءُ عبرَ الفمِ والأنفِ إلى البلعومِ، ثمَّ إلى الحنجرةِ، فالقصبةِ الهوائيةِ، ثمَّ إلى الشعبتينِ الهوائيتينِ اللتينِ تتفرَّعانِ إلى شُعَيباتٍ هوائيةٍ أدقَّ فأدقَّ، حتى تنتهيَ بأكياسٍ صغيرةٍ تسمَّى الحويصلاتِ الهوائيةَ، وعندها يحدثُ تبادلُ الغازاتِ بينَ الدم والهواءِ الذي يدخلُ إلى الحويصلاتِ الهوائيةِ منْ خلالِ جدرانِها الرقيقةِ، حيثُ ينقبضُ الحجابُ الحاجزُ، وينبسطُ لينظِّمَ عمليةَ التنفسِ، الشهيقَ والزفيرَ.

التفكيرُ الناقدُ. أعطِي مثالًا على عمليةِ انتشارٍ تحدثُ في المطبخِ، وأوضّحُها.

انتشار رائحة القهوة في الهواء انتشار مركبات الشاي في الماء ويستدل عليه من اللون

الجهازُ التنفُّسيُّ في الإنسانِ



أقرأُ الصورةَ

منْ أينَ يدخلُ الهواءُ إلى جسمِ الإنسانِ؟

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

يدخل من الفم والأنف.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. لماذا تحتاجُ الخلايَا إلى الأكسجين؟

تحتاج الخلايا إلى الأكسجين لتحويل جزيئات الغذاء إلى طاقة يمكن استخدامها

ما الدورانُ؟

يعملُ جهازَا الهضمِ والتنفسِ معًا للحفاظِ علَى حياةِ المخلوقاتِ الحيةِ. فالهضمُ يوفرُ سكرَ الجلوكوز للخلايَا، والتنفسُ يوفرُ الأكسجينَ اللازمَ لتحويلِ السكرِ إلى طاقةٍ تستخدمُها الخليةُ للقيامِ بأنشطتِها الحيويةِ.

لا بُدَّ للحيواناتِ العديدةِ الخلايَا أنْ تكونَ قادرةً علَى نقلِ الموادِّ الغذائيةِ والأكسجينِ إلى جميعِ خلايَاهَا، وأنْ تكونَ قادرةً أيضًا على التخلُّصِ منَ الفضلاتِ. **فالدورانُ** هوَ حركةُ الموادِّ المهمةِ ومنهَا الأكسجينُ والجلوكوزُ والفضلاتُ في الجسم.

وفي الحيواناتِ نوعانِ منْ أجهزةِ الدورانِ، هما: أجهزةُ الدورانِ المفتوحةُ، وأجهزةُ الدورانِ المغلقةُ. في أجهزةِ الدورانِ المفتوحةِ ـ كما في المفصلياتِ والرخوياتِ ـ يدفعُ القلبُ الدمَ مباشرةً إلى أنسجةِ الجسمِ؛ ليتمَّ تبادلُ الموادِّ معَ الخلايا مباشرةً. أمّا في أجهزةِ الدورانِ المغلقةِ – كما في الفقارياتِ – فيتمُّ دفعُ الدم خلالَ شبكةٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ لا يمكنُه مغادرتُها. وفي هذهِ الحالةِ يتمُّ تبادلُ الموادِّ معَ الأنسجةِ عن طريقِ انتشارِها عبرَ جدرانِ الأوعيةِ الدمويةِ. وتعملُ صماماتٌ خاصةٌ في هذهِ الأجهزةِ على تدفُّقِ الدمِ في اتجاهٍ واحدٍ لمنعِهِ منَ التدّفقِ في اتجاهٍ خاطئٍ.

أبسطُ أشكالِ الدورانِ يحدثُ بوساطةِ عمليةِ الانتشار؛ حيثُ يتدفقُ الماءُ عبرَ أنابيبَ في أجسامِ اللافقارياتِ الطريةِ، ومنها هذا الإسفنجُ، فتنقلُ الماءَ والجلوكوز والفضلاتِ في الجسمِ.

لهذهِ الجرادةِ **جهازٌ دورانيٌّ مفتوحٌ**؛ حيثُ يتحرَّكُ الدمُ مباشرةً منَ القلبِ إلى الأنسجةِ، ثمَّ يجمعُ الدمُ في فتحاتٍ خاصةٍ تسمَّى الجيوبَ، ويعودُ إلى القلبِ.

الحيواناتُ التي تستخدمُ الخياشيمَ، ومنها هذهِ السمكةُ، لها **جهازٌ دورانيٌّ مغلقٌ**، يتحركُ فيه الدمُ في دورةٍ بسيطةٍ من القلبِ إلى الخياشيمِ، ومنهَا إلى خلايَا الجسمِ، ثمَّ يعودُ إلى القلبِ.

للثدييات – ومنها هذَا القطُّ – رئاتٌ للتنفسِ. ويمرُّ الدمُ في **دورتينِ مغلقتينِ في جهازِ الدورانِ**، ينتقلُ الدمُ في الدورةِ الأولَى بينَ القلبِ والرئتينِ. أمَّا الدورةِ الثانيةِ فينتقلُ الدمُ منَ القلبِ إلى باقِي أجزاءِ الجسمِ.

درجةُ حرارةِ الجسمِ

العديدُ من النشاطاتِ الحيويةِ في أجسامِ الحيواناتِ لا تتمُّ إلا في درجاتِ حرارةٍ محددةٍ. ففي الحيواناتِ **المتغيرةِ درجةِ الحرارةِ** تتغيرُ درجةُ حرارةِ جسمِ الحيوانِ تبعًا للتغيرِ في درجةِ حرارةِ الهواءِ أو الماءِ المحيطِ بأجسامِها. فالثعابينُ مثلًا تستدفئ بالشمسِ، أو تحفرُ في التربةِ أو تحتَ الصخور لتبردَ. البرمائياتُ والزواحفُ ومعظمُ الأسماكِ منَ الحيواناتِ المتغيرةِ درجةِ الحرارةِ. أمَّا الثدييات والطيورُ فهي منَ الحيواناتِ **الثابتةِ درجةِ الحرارةِ**. وتتّصفُ هذهِ الحيواناتُ بثباتِ درجاتِ حرارةِ أجسامِها حتَّى لو تغيرتْ درجةُ حرارةِ الوسطِ المحيطِ بها. وقد وهبَ اللهُ تعالَى لهذهِ المخلوقاتِ وسائلَ مختلفةً للمحافظةِ على ثباتِ درجةِ حرارةِ أجسامِها، فإذَا ارتفعتْ درجةُ حرارةِ هذهِ الحيواناتِ فإنَّه يمكنُها التخلصُ منَ الحرارةِ الزائدةِ عبرَ الجلدِ وإفرازِ العرقِ. ولمنعِ فقدانِ الحرارةِ تستخدمُ هذهِ الحيواناتُ بعضَ وسائلِ العزلِ الحراريِّ كالفروِ، كما في الدبِّ القطبيِّ، أو تخزينِ طبقاتٍ منَ الدهونِ تحتَ الجلدِ، كما في بعضِ الحيتانِ التي تعيشُ في المياهِ الباردةِ.

نَشَاطٌ

نموذجٌ لصمامِ في الوريدِ

١ أقطعُ شقًّا أفقيًّا عندَ منتصفِ الأنبوبِ الكرتونيِّ يبلغُ نصفَ عرضِ الأنبوبِ.

٢ أقطعُ شقًّا طوله ١,٥ سم، مقابلَ الشقِّ الأولِ وأسفلَ منهُ بنحوِ ٠,٦ سم.

٣ أقصُّ قطعتينِ منَ الورقِ تناسبُ كلٌّ منهما أحدَ الشقين، وأدخلُ كلًّا منهُما في الشقِّ المناسب، كما في الشكلِ. وأهذِّبُ أطرافَ الورقةِ في الشقِّ العلويِّ بحيثُ تغلقُ الأنبوبَ، ولكنْ يمكنُها الحركةُ رأسيًّا. ثمَّ أقصُّ الورقةَ التي سأدخلُها في الشقِّ السفليِّ، بحيثُ تكونُ عريضةً لتدخلَ في الأنبوبِ بشكلٍ جزئيٍّ. وأثبِّتُ الأطرافَ الخارجيةَ للأوراقِ بجوانبِ الأنبوبِ.

٤ **ألاحظُ.** أسقطُ بذورَ فاصولياءَ أو فولٍ منْ أعلى الأنبوبِ وأدعُها تمرُّ خلالَهُ. وأجرّبُ إسقاطَها منَ الطرفِ الآخرِ، ثمَّ أفسّرُ النتائجَ.

تتحرك بذور الفاصولياء في اتجاه واحد تدفع بذور الفاصولياء جزء الورقة المتحرك ليفتح الصمام ويغلق في الاتجاه المعاكس عندما يرجع إلى مكانه السابق

٥ **أستنتجُ.** أبيّنُ أوجهَ الشبهِ بينَ تركيبِ وعملِ الأوردةِ في جسمي وبينَ النموذجِ الذي عملتُهُ.

للأوردة صمامات بنتوءات تمنع حركة الدم في الاتجاه المعاكس الغير صحيح

نشاط أسري

فوّاز: نورة، أشعرُ بأنّ حرارةَ جِسْمي مُرتفعةٌ.

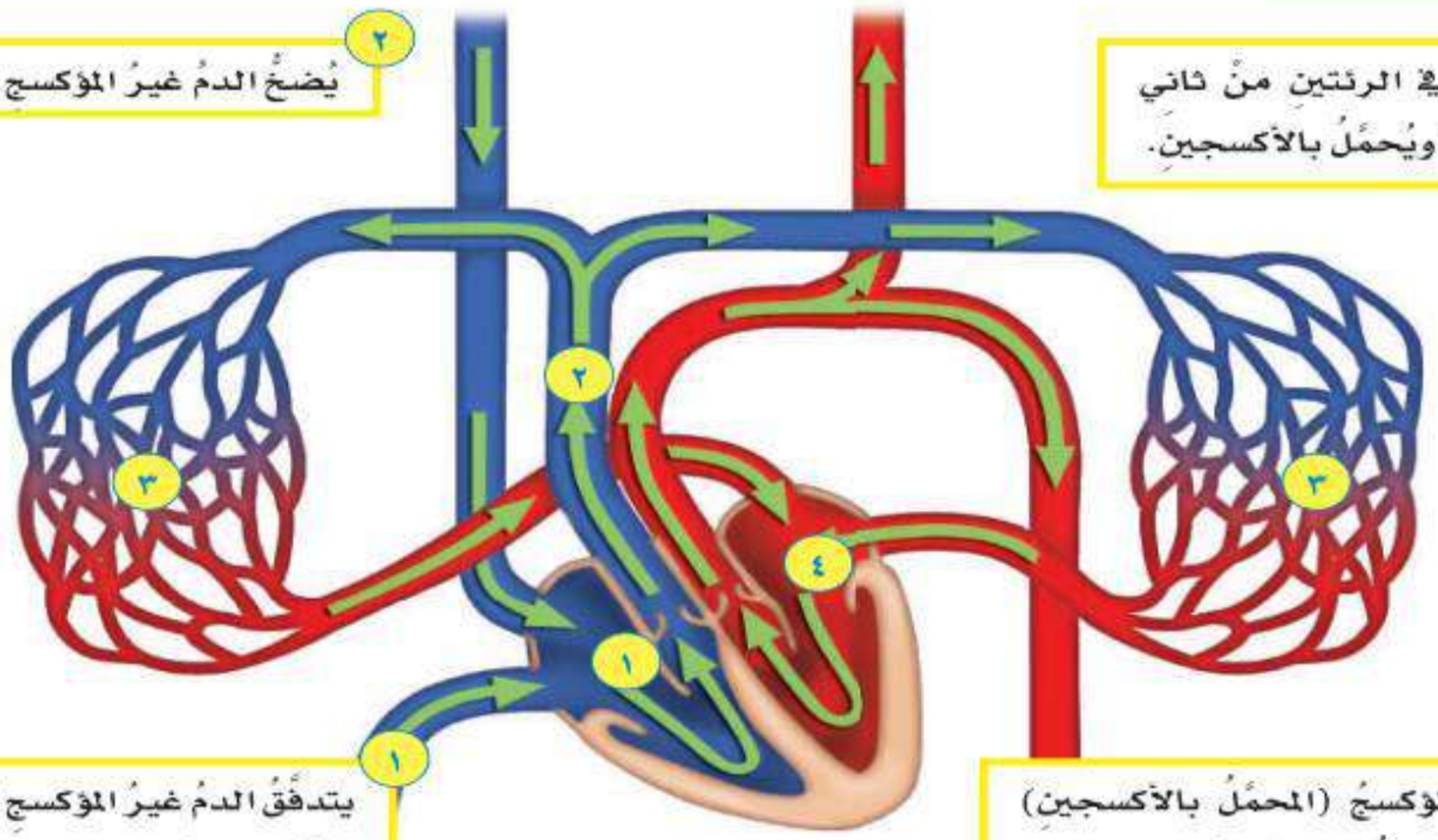
نُورة: تَفضَّلْ يا أخي كمّادةَ الماءِ وَضَعْها على رَأسِكَ.

فوّاز: نورة، هلْ تَعلَمينَ أنَّ درجَةَ حَرارةَ الجسْمِ الطّبيعيِّ ٣٧ ° مئويةٍ؟

نُورة مندهشة: وَمَنْ أخْبرَكَ ذَلكَ؟

فوّاز: أُمّي أخْبَرَتْني بذَلكَ.

حاور ابنكَ في أسبابِ ارتفاعِ درجةِ حرارةِ جِسمهِ.



الدورةُ الدمويةُ

تبدأُ الدورةُ الدمويةُ في الإنسانِ وغيرِهِ منَ الثدييات عندَما يَضُخُّ القلبُ الدمَ غيرَ المؤكسجِ (غيرَ المحمَّلِ بالأكسجينِ) إلى الرئتَينِ. وفي الرئةِ داخلَ الحويصلةِ الهوائيةِ يتمُّ تبادلُ الغازاتِ، حيثُ ينتقلُ الأكسجينُ منْ تجويفِ الحُوَيصلاتِ إلى الدمِ، وفي الوقتِ نفسِه ينتقلُ ثاني أكسيدِ الكربونِ ـ وهو منْ فضلاتِ عمليةِ التنفسِ ـ إلى تجويفِ الحويصلةِ الهوائيةِ، ثمَّ إلى خارجِ الجسمِ معَ هواءِ الزفيرِ.

ويعودُ الدمُ المؤكسجُ إلى القلبِ، حيثُ يُضَخُّ إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ، وعندَما يصلُ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ يُحمَّلُ بالموادِّ الغذائيةِ. وهذا الدمُ المؤكسجُ المحمَّلُ بالموادِّ الغذائيةِ ينتقلُ إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ عبرَ أوعيةٍ دمويةٍ، حتى يصلَ إلى أوعيةٍ دمويةٍ دقيقةٍ تُسمَّى الشعيراتِ، فتنتقلُ الموادُّ الغذائيةُ والأكسجينُ عبرَ جدرانِها الرقيقةِ ليصلَ إلى الخلايا. وتقومُ الخلايَا بتمريرِ فضلاتِها عبرَ جدرانِ الشعيراتِ الدمويةِ إلى الدمِ. ويصبحُ الدمُ غيرَ مؤكسجٍ، وينتقلُ مرةً أخرى إلى القلبِ، وتستمرُّ هذهِ العمليةُ.

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

نعم؛ جهاز التنفس جزء من جهاز الإخراج لأنه يخلص الجسم من ثاني أكسيد الكربون وهو من فضلات عملية التنفس التي تحدث داخل الخلايا

أقرأُ الشكلَ

أينَ يُضخُّ الدمُ غيرُ المؤكسجِ؟

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

يضخ الدم غير (المؤكسج) إلَى الرئتَين حيث يرتبط الدم بالأكسجين ويتخلص من ثاني أكسد الكربون

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. لماذَا يشعرُ متسلّقُو الجبالِ الشاهقةِ بالإرهاقِ والتعبِ؟

بسبب نقص الأكسجين مما يرهق القلب في ضخ أكبر قدر ممكن من الدم المحمل بالأكسجين وتلجأ العضلات أحيانا إلى التنفس اللاهوائي لإنتاج الطاقة الضرورية مما يؤدي إلى تكون حمض اللاكتيك وتراكمه في العضلات فيؤدي إلى التعب والإعياء

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الهضمُ تحليلُ الغذاءِ إلى موادَّ يمكنُ استخدامُها. أمَّا الإخراجُ فهو تخليصُ الجسمِ منَ الفضلاتِ.

التنفُّسُ يساعدُ على إطلاقِ الطاقةِ منْ جزيئاتِ الغذاءِ في وجودِ الأكسجينِ.

الدورانُ هو حركةُ الموادِّ المهمةِ (موادَّ غذائيةٍ أو فضلاتٍ) في جسمِ الحيوانِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالمبيَّنةِ في الشكلِ ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الهضمِ والتنفُّسِ والدورانِ، وأكملُ العباراتِ، وأضيفُ بعضَ التفاصيلِ الداعمةِ لكلِّ عنوانٍ داخلَ المطويةِ.

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** حركةُ الموادِّ خلالَ جسمِ الحيوانِ تُسمّى **الدوران**.

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

يحتاج الحيوان إلى الأكسجين

↓

يستخدم الحيوان الرئات ليتنفس

↓

فيحصل الحيوان على الأكسجين

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ما ميزةُ أنْ يكونَ الحيوانُ ثابتَ درجةِ الحرارةِ؟

أنها تستطيع القيام بالعمليات الحيوية بالرغم من تغير درجة حرارة البيئة المحيطة بها كما أنها لا تعتمد على البيئة المحيطة للحفاظ على درجة حرارة جسمها

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** المخلوقاتُ الحيةُ التي تستخدمُ الخياشيمَ والجلدَ في تنفسِها هي :

أ. الطيورُ
ب. البرمائياتُ
ج. الثدييات
د. الأسماكُ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** جهازُ الدورانِ الذي يدفعُ الدمَ مباشرةً في أنسجةِ الحيوانِ هوَ:

أ. جهازُ الانتشارِ
ب. جهازُ الدورانِ المغلقُ
ج. الجهازُ الدعاميُّ
د. جهازُ الدورانِ المفتوحُ

مراجعةُ الدرسِ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تتمُّ عملياتُ الهضمِ والإخراجِ والتنفُّس والدورانِ في كلٍّ منَ الإنسانِ والحيواناتِ؟

الهضم والإخراج:

اللافقاريات:

- تستخدم طرق عدة لهضم الطعام والتخلص من الفضلات، فالإسفنجيات تستخلص غذاءها من المواد العالقة في الماء وتصفيه مما فيه، عند مروره خلال الثقوب في أجسامها
- في أنواع أخرى من اللافقاريات - ومنها اللاسعات والديدان المفلطحة يدخل الغذاء إلى تجويف هضمي في جسم الحيوان من فُتحة خاصة؛ حيث تقوم خلايا متخصصة في هذا التجويف بهضم الغذاء وامتصاص المواد المغذية، ثم يتم التخلص من الفضلات عبر الفتحة نفسها.
- بعض الأجهزة الهضمية في أنواع أخرى من اللافقاريات تتكون من أنبوبين، أحدهما يمر في الآخر، ولدودة الأرض هذا النوع من الأجهزة الهضمي، حيث يوجد لجهازها الهضمي فتحتان، واحدة لابتلاع الغذاء، والأخرى للتخلص من الفضلات.

الفقاريات:

- يكون للحيوانات الأكثر تعقيدا أجهزة هضم أكثر تخصصا، وتتنوع التراكيب المكونة لأجهزتها الهضمية لتتمكن من التعامل مع الأغذية المختلفة. فتتغذى الأرانب والأبقار مثلا ما على النباتات، لذا يكون لها أسنان قادرة على طحن الغذاء النباتي جيدا، كما تحتوي أجهزتها الهضمية على بكتيريا تساعد على هضم الأنسجة النباتية.
- في الإنسان يحدث الهضم في الفم والمعدة والأمعاء الدقيقة؛ وتقوم الأمعاء الدقيقة بامتصاص المواد الغذائية ونقلها إلى الدم.
- يتم التخلص من الفضلات خارج الجسم بعملية الإخراج. وكذلك تعمل الكليتان والرئتان والكبد والجلد على تخليص الجسم من الفضلات

مراجعةُ الدرسِ

التنفس:

٦ **السؤالَ الأساسيُّ.** كيفَ تتمُّ عملياتُ الهضمِ والإخراجِ والتنفُّس والدورانِ في كلٍّ منَ الإنسانِ والحيواناتِ؟

اللافقاريات:

- بعض اللافقاريات ذات الأجسام الطرية - ومنها الديدان المفلطحة - التنفس لديها عبارة عن عملية بسيطة لتبادل الغازات عن طريق الانتشار. ولكي يتم انتشار الأكسجين عبر الأنسجة الحية لابد أن تكون سطوحها رطبة. ولذلك تعيش هذه الكائنات في أماكن رطبة.
- تحتاج الحيوانات الأكبر حجما إلى أعضاء متخصصة للتنفس. وتتفاوت أجهزة وأعضاء التنفس بين البسيط إلى المعقد، لكنها جميعا تقوم بالوظيفة نفسها.
- تستخدم بعض اللافقاريات ومنها - الرخويات والقشريات وبعض الديدان - خياشيم غنية بالأوعية الدموية، تنتشر قرب سطح جسم الحيوان، ويتم تبادل الغازات عن طريق هذه الأوعية. في معظم العناكب يتم تبادل الغازات عن طريق رئات تشبه صفحات الكتاب.
- الحشرات لها أنابيب شديدة التفرع داخل أجسامها تسمى القصيبات، وهي تُشكل شبكة توصل الهواء الغني بالأكسجين إلى كل خلية في جسم الحيوان، والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

الفقاريات:

- تعيش البرمائيات في الماء عندما تكون صغيرة، وعندما يكتمل نموها تعيش على اليابسة. تتبادل صغار البرمائيات الغازات بوساطة الخياشيم والجلد. ومعظم البرمائيات عند بلوغها تستخدم الرئات وتستمر في استخدام جلدها لتبادل الغازات.
- هناك ثلاث طوائف من الحيوانات الفقارية تستخدم الرئات بصورة رئيسة في التنفس. فجلد الزواحف المغطى بالحراشف لا يسمح للهواء بالنفاذ منه، لذا تستخدم هذه الزواحف الرئات في تنفسها وكذلك الطيور والثدييات.
- في الإنسان يدخل الهواء عبر الفم والأنف إلى البلعوم، ثم إلى الحنجرة، فالقصبة الهوائية، ثم إلى الشعبتين الهوائيتين اللتين تتفرعان إلى شعيبات هوائية أدق فأدق في الرئتين، حتى تنتهي بأكياس صغيرة تُسمى الحويصلات الهوائية، وعندما يحدث تبادل الغازات بين الدم والهواء الذي يدخل إلى الحويصلات الهوائية من خلال جدرانها الرقيقة، حيث ينقبض الحجاب الحاجز، وينبسط ليُنظم عملية التنفس، الشهيق والزفير.
- الشهيق يزود الجسم بالأكسجين الضروري لإطلاق الطاقة من الغذاء. والزفير يساعد الجسم على التخلص من الفضلات، ومنها ثاني أكسيد الكربون والماء الناتجان من التنفس الخلوي

مراجعةُ الدرسِ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تتمُّ عملياتُ الهضمِ والإخراجِ والتنفُّس والدورانِ في كلٍّ منَ الإنسانِ والحيواناتِ؟

الدوران:

- أبسط أشكال الدوران يحدث بوساطة عملية الانتشار؛ حيث يتدفق الماء عبر أنابيب في أجسام اللافقاريات الطرية - ومنها الإسفنج - فتنقل الماء والجلوكوز والفضلات في الجسم.

- في الحيوانات نوعان من أجهزة الدوران، هما: أجهزة الدوران المفتوحة، وأجهزة الدوران المغلقة.

- في أجهزة الدوران المفتوحة - كما في المفصليات والرخويات - يدفع القلب الدم مباشرة إلى أنسجة الجسم؛ ليتم تبادل المواد مع الخلايا مباشرة. أما في أجهزة الدوران المغلقة - كما في الفقاريات - فيتم دفع الدم خلال شبكة من الأوعية لا يمكنه مغادرتها. وفي هذه الحالة يتم تبادل المواد مع الأنسجة عن طريق انتشارها عبر جدران الأوعية الدموية. وتعمل صمامات خاصة في هذه الأجهزة على تدفق الدم في اتجاه واحد لمنعه من التدفق في اتجاه خاطئ.

- تبدأ الدورة الدموية في الإنسان وغيره من الثدييات عندما يضخ القلب الدم غير المؤكسج إلى الرئتين. وفي الرئة داخل الحويصلة الهوائية يتم تبادل الغازات، حيث ينتقل الأكسجين من تجويف الحويصلات إلى الدم، وفي الوقت نفسه ينتقل ثاني أكسيد الكربون - وهو من فضلات عملية التنفس - إلى تجويف الحويصلة الهوائية، ثم إلى خارج الجسم مع هواء الزفير. ويعود الدم الموكسج إلى القلب، حيث يُضَخ إلى جميع أجزاء الجسم، وعندما يصل إلى الأمعاء الدقيقة يُحَمّل بالمواد الغذائية. وهذا الدم الموكسج المحمل بالمواد الغذائية ينتقل إلى جميع أجزاء الجسم عبر أوعية دموية، حتى يصل إلى أوعية دموية دقيقة تُسمى الشعيرات فتنتقل المواد الغذائية والأكسجين عبر جدرانها الرقيقة ليصل إلى الخلايا. وتقوم الخلايا بتمرير فضلاتها عبر جدران الشعيرات الدموية إلى الدم. ويصبح الدم غير مؤكسج، وينتقل مرة أخرى إلى القلب، وتستمر هذه العملية

مراجعةُ الدرسِ

موقع واجباتي

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

آلةُ الضَّخِّ

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

العُلُومُ وَالفَنُّ

كتابُ أجهزةِ الجسم

أعملُ كتابًا للصفِّ يتعلَّقُ بأعضاءِ الحيواناتِ اللافقاريةِ والفقاريةِ وأجهزتِها. وأرسمُ كلَّ عضوٍ أو جهازٍ، وأكتبُ اسمَه على الرسمِ، وأذكرُ أمثلةً على حيواناتٍ يوجدُ فيها الجهازُ، والوظائفَ التي يؤدِّيها.

كيفَ أقارنُ بينَ أحجامِ مختلفةٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ؟

أكوِّنُ فرضيّةً

هناكَ أنواعٌ مختلفةٌ منَ الأوعيةِ الدمويةِ التِي تنقلُ الدمَ منَ القلبِ إلَى الرئتينِ وسائرِ أعضاءِ الجسمِ، ثمَّ تعودُ بهِ إلَى القلبِ مرةً أخرَى. الأوعيةُ الدمويةُ التِي تحملُ الدمَ منَ القلبِ تسمَّى الشرايينَ، وهيَ تحملُ كمياتٍ كبيرةً منَ الدمِ. أمَّا الشعيراتُ الشريانيةُ فهيَ أوعيةٌ دمويةٌ أصغرُ منَ الشرايينِ، لكنَّها تحملُ أيضًا كمياتٍ كبيرةً منَ الدمِ. يتدفقُ الدمُ منَ الشرايينِ إلَى الشعيراتِ الدمويةِ، وهيَ أوعيةٌ دمويةٌ ضيقةٌ جدًّا، وفيهَا يتمُّ تبادلُ الأكسجينِ وثانِي أكسيدِ الكربونِ فِي الدمِ. كيفَ يؤثرُ حجمُ كلِّ نوعٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ فِي تدفُّقِ الدمِ فيهَا؟ أكتبُ إجابتِي علَى شكلِ فرضيةٍ "إذا قلَّ قطرُ الأوعيةِ الدمويةِ فإنَّ تدفقَ الدمِ فيهَا ...".

أختبرُ فرضيَّتِي

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

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

٣ **أجربُ.** أضعُ قِمعًا فِي أحدِ طرفَيِ الأنبوبِ ذِي القطرِ الأكبرِ، وأضعُ الطرفَ الآخرَ للأنبوبِ فِي الكأسِ. أسكبُ جميعَ الماءِ منَ المخبارِ المدرجِ فِي القمعِ، وأستعملُ ساعةَ الإيقافِ لتسجيلِ الزمنِ الذِي يستغرقُه الماءُ ليمرَّ عبرَ الأنبوبِ. ثمَّ أعيدُ الماءَ إلَى المخبارِ.

٤ **أستعملُ المتغيراتِ.** أكرِّرُ الخطوةَ السابقةَ مستعملًا الأنبوبينِ الأوسطَ والأصغرَ.

أحتاجُ إلى

أنابيبَ بلاستيكية متساويةِ الطولِ ومختلفةِ الأقطارِ.

مسطرةٍ

مخبارٍ مدرجٍ سعته ١٠٠ مل

قطارةٍ

صبغةِ طعامٍ حمراءَ

قمعٍ

كأسٍ بلاستيكيةٍ

ساعةِ إيقافٍ

نشاطٌ استقصائيٌّ

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

أستخلصُ النتائجَ

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

الأنبوب الأكثر ضيقا يستغرق وقتا أطول لمرور الماء خلاله

٧ **أفسرُ البياناتِ.** ماذَا حدثَ عندَما وصلتُ الأنابيبَ بعضَها ببعضٍ في الخطوةِ ٥؟

تقل سرعة انتقال الماء تدريجيا كلما انتقل إلى الأنبوب الأضيق الذ يليه والمتصل به

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

ينتقل الدم خلال الدورة الدموية من الشرايين (الأنابيب الأكثر اتساعا) إلى الشعيرات الدموية الضيقة، وخلال انتقالها تبطؤ حركتها مما يسمح لها بالقيام بوظائفها من تبادل الغازات وغيرها من المواد

استقصاءٌ موجَّهٌ

كيفَ يَعملُ الجهازُ التنفسيُّ؟

أكوِّنُ فرضيَّةً

الرئتانِ في الفقاريات تأخذانِ الأكسجينَ وتُخرجانِ ثانِي أكسيدِ الكربونِ. ويَضخُّ القلبُ الدمَ الذي يَحملُ الغازاتِ نفْسِها في أجزاءِ الجسمِ المختلفةِ. كيفَ تعملُ الرئتانِ في جسمِ الإنسانِ؟ أكتبُ إجابتِي على شكلِ فرضيةٍ "بما أنَّ الإنسانَ لهُ رئتانِ فلا بدَّ أنْ تتّصلَ الرئتانِ بالأجزاءِ التاليةِ لِتقومَا بعملِهما: ....."

الشعب الهوائية،

القصبة الهوائية، الحنجرة، البلعوم، الفم، الأنف من الأعلى.

والحجاب الحاجز من الأسفل.

نشاطٌ استقصائيٌّ

أختبرُ فرضيَّتي

أصمّمُ تجربةً باستخدامِ أدواتٍ مِنْ بيئتِي لِعملِ نموذجٍ للرئتينِ. أكتبُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها، والخطواتِ التي أتّبعُها. أصمّمُ النموذجَ، وأسجّلُ فيهِ ملاحظاتِي ونتائجِي.

النصف العلوي من زجاجة بلاستيكية - قطعة كبيرة من البالون - انبوبان مرنان - انبوب مرن أكثر اتساعا من الأنبوبين أو قطعة من خرطوم - بالونان صغيران متساويان في الحجم - لاصق.

الخطوات:

- يثبت الأنبوبين الصغيرين في أحد أطراف الخرطوم بشكل مائل - بحيث يصنع الأنبوبان زاوية معا، ويتم سد أي منفذ آخر للهواء في الخرطوم في هذه الجهة.

- يثبت البالونان الصغيران في الأنبوبين، واحد في كل أنبوب.

- يُثبت الخرطوم من الأعلى داخل الزجاجة البلاستيكية، على أن يكون التركيب كله داخل الزجاجة، ويتم سد أي منفذ للهواء بين الخرطوم ورأس الزجاجة.

- يتم سد الطرف السفلي من الزجاجة البلاستيكية بقطعة البالون الكبيرة.

يمثل الخرطوم المجرى التنفسي المكون من (الأنف - الفم - البلعوم - الحنجرة - القصبة الهوائية،) ويمثل الأنبوبان الصغيران الشعبتين الهوائتين، بينما يمثل البالونان الصغيران الرئتين، في حين تمثل قطعة البالون الكبيرة الحجاب الحاجز.

- نسحب قطعة البالون إلى أسفل، ونسجل المشاهدة. (تمثل هذه الخطوة عملية الشهيق.)

- ندفع قطعة البالون إلى داخل الزجاجة، ونُسجل المشاهدة. (تُمثل هذه الخطوة عملية الزفير.)

الملاحظات:

- عند سحب قطعة البالون إلى أسفل ينتفخ البالونان الصغيران.

- عند دفع قطعة البالون إلى الداخل ينكمش البالونان الصغيران.

النتائج:

- لابد من اتصال الرئتين بـ (الشعب الهوائية، القصبة الهوائية، الحنجرة، البلعوم، الفم، الأنف) حتى يدخل إليها الهواء في عملية الشهيق، ويخرج في عملية الزفير.

- لابد من اتصال الرئتين بالحجاب الحاجز حتى تحدث عمليتي الشهيق والزفير عند انبساط وانقباض الحجاب الحاجز

نشاطٌ استقصائيٌّ

أختبرُ فرضيَّتي

أصمّمُ تجربةً باستخدامِ أدواتٍ مِنْ بيئتِي لِعملِ نموذجٍ للرئتينِ. أكتبُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها، والخطواتِ التي أتّبعُها. أصمّمُ النموذجَ، وأسجّلُ فيهِ ملاحظاتِي ونتائجِي.

نعم، تدعم النتائج الفرضية.

لابد أن تتصل الرئتان بالأجزاء التالية لتقوما بعملها: (الشعب الهوائية، القصبة الهوائية، الحنجرة، البلعوم، الفم، الأنف) من الأعلى. والحجاب الحاجز من الأسفل

أستخلِصُ النتائجَ

هلْ نتائِجي التي توصّلتُ إليْها تَدعمُ فرْضيّتِي ؟ ما الأجزاءُ الضروريةُ لتقومَ الرئةُ في جسم الإنسانِ بعملِها؟

استقصاءٌ مفتوحٌ

أبحثُ في موضوعاتٍ أخرى يُمكنُ استقصاؤها في الجهازِ الدورانيِّ، مثلِ: ما الفرقُ بينَ قلبِ الإنسانِ وقلبِ الطيورِ؟ أصمّمُ تجربةً للإجابةِ عنْ سؤالِي. أنظّمُ تجربتِي لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقطْ. أكتبُ خطواتِ تجربتِي بوضوحٍ بحيثُ يُمكنُ لمجموعةٍ أخرَى مِن زملائِي اتباعُ الخطواتِ لتنفيذِها.

موقع واجباتي

أتذكَّرُ: أتبعُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ في تنفيذِ خطواتي.

أطرحُ سؤالاً

↓

أكوّنُ فرضيةً

↓

أختبرُ فرضيتي

↓

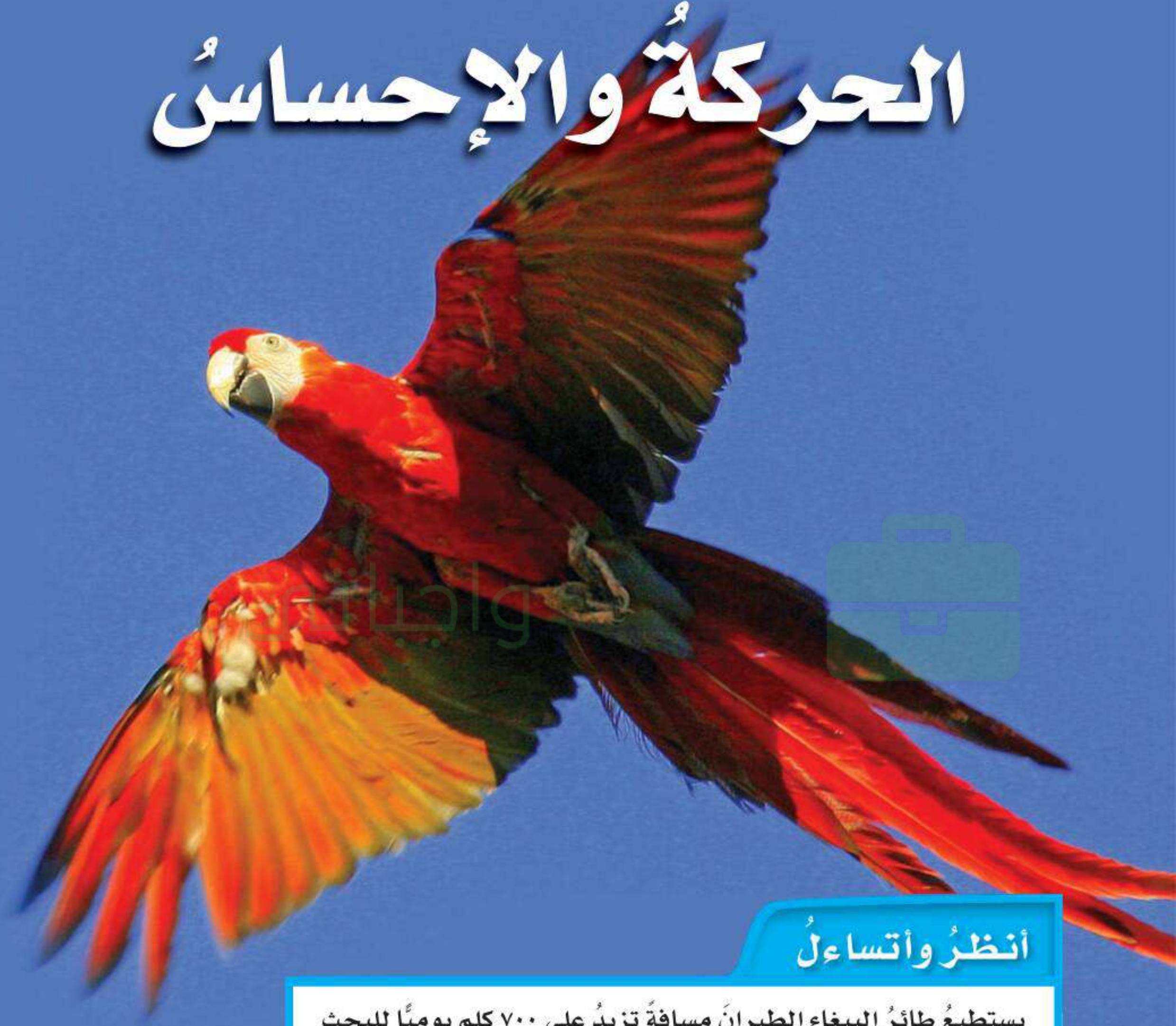
أستخلصُ النتائجَ

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثانِي

الحركةُ والإحساسُ



أنظرُ وأتساءلُ

يستطيعُ طائرُ الببغاءِ الطيرانَ مسافةً تزيدُ على ٧٠٠ كلم يوميًّا للبحثِ عنِ الغذاءِ. فما الذي يحرّكُ أجنحتَهُ؟ العضلات تحرك الاجنحة.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تعملُ العضلاتُ؟

أتوقَّعُ:

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

العضلات تعمل على تحريك العظام وستتحرك العظام عند انقباض أو انبساط عضلة مرتبطة بها

أختبرُ توقُّعي

١ **أعملُ نموذجًا:** أعملُ شقًّا عرضيًّا صغيرًا في منتصفِ ماصَّةِ العصيرِ، بحيثُ يسهلُ ثنيُها في اتجاهٍ واحدٍ.

٢ أثبّتُ قطعةَ معجونٍ كبيرةً علَى أحدِ طرفَيِّ الماصةِ، وقطعةً أخرَى أصغرَ حجمًا على الطرفِ الآخَرِ.

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

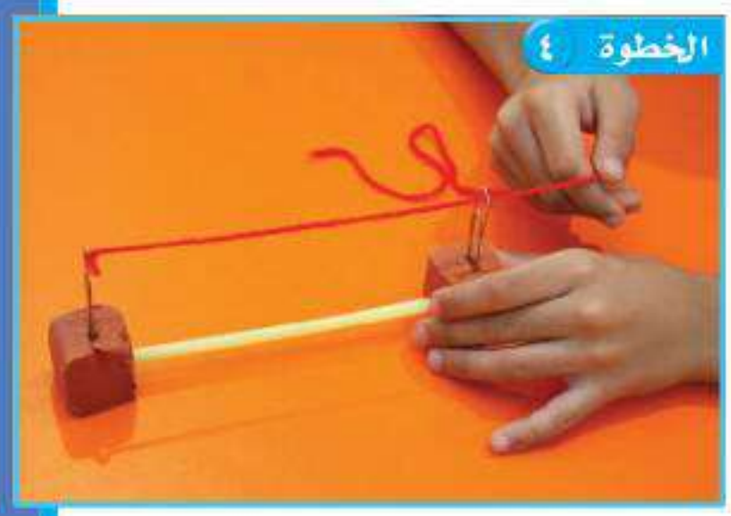
٤ أسحبُ الخيطَ ليمرَّ منْ خلالِ مشبكِ الورقِ المغروسِ في الكرةِ الكبيرةِ.

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

عندما تنقبض العضلة تسحب العظام لأعلى وعندما تعود إلى وضعها الأصلي تعود العظام إلى أسفل

أحتاجُ إلى:

- ماصَّة عصيرٍ
- مقصٌّ
- معجونِ أطفالٍ
- مشابكِ ورقٍ
- خيطٍ



أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

أستخلصُ النتائجَ

٦ أيُّ أجزاءِ النموذجِ يمثّلُ العظامَ، وأيُّها يمثّلُ العضلاتِ؟

الجزءان في الماصه يمثلان العظام والخيط يمثل العضلات

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

عضلات الذراعين والساقين؛ لأنها تتحرك بنفس الطريقة التي يتحرك بها النموذج

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

عندما تنبسط العضلة وتنقبض العضلة المقابلة لها فإن المفصل يتحرك في الاتجاه المعاكس وتسحب العضلات العظام عندما تنقبض وتعود العظام إلى استقامتها عندما تنبسط العضلة

أستكشفُ أكثرَ

ماذا يحدثُ إذا لم أعملْ شقًّا في الماصّةِ؟ أكتبُ توقعًا، وأخطّطُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

لا يمكن أن تنثني الماصة بفعل حركة الخيط.

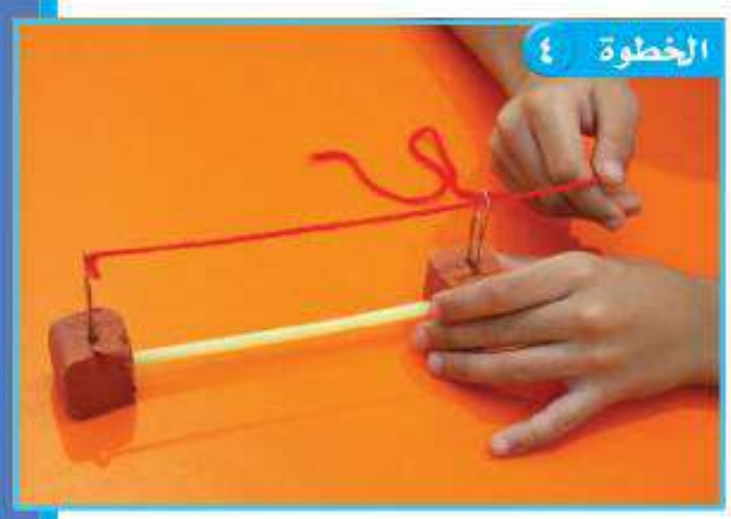
أخطط لتجربة كالتالي:

أعيد نفس النشاط السابق ولكن بدون شق الماصة وألاحظ ما يحدث عند حركة الخيط.

لا تتحرك الماصة عند حركة الخيط

أحتاجُ إلى:

- ماصَّة عصيرٍ
- مقصٌّ
- معجونِ أطفالٍ
- مشابكِ ورقٍ
- خيطٍ



موقع واجباتي

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تعملُ أجهزةُ الجسمِ معًا لتسمحَ بالحصولِ على الطاقةِ والحركةِ والاستجابةِ للبيئةِ؟

المفرداتُ

الجهازُ الهيكليُّ

الجهازُ العضليُّ

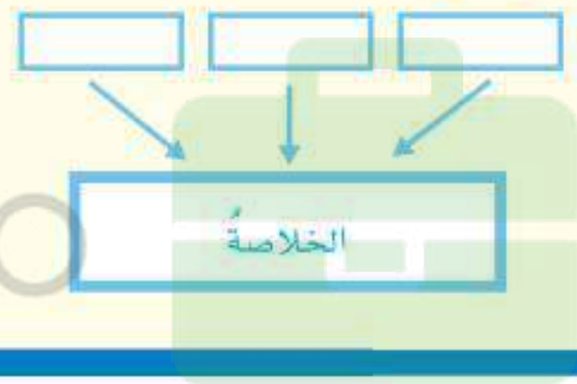
الجهازُ العصبيُّ

جهازُ الغددِ الصمَّاءِ

الهرمونُ

مهارةُ القراءةِ

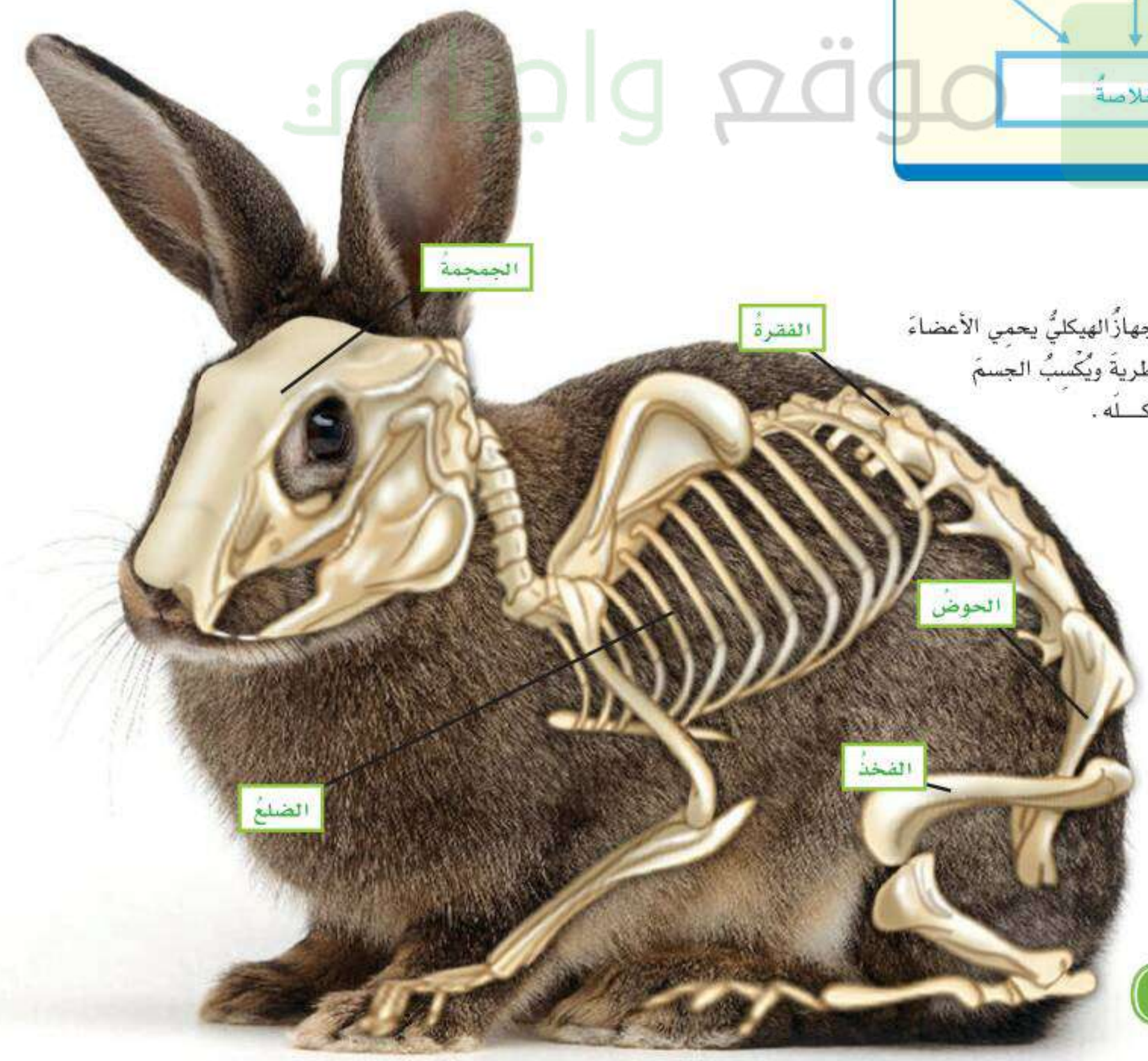
التلخيصُ



ما الجهازُ الهيكليُّ؟ ومَا الجهازُ العضليُّ؟

تحتاجُ الحيواناتُ إلى الانتقالِ منْ مكانٍ إلى آخرَ للحصولِ على الغذاءِ أو الهربِ من الأعداءِ. وللحيواناتِ تراكيبُ مختلفةٌ تساعدُها على الحركةِ.

الفقاريـاتُ- ومنهـا الإنسـانُ- لها **جهازٌ هيكليٌّ** يتكوَّنُ منْ العظامِ، والأربطةِ، والأوتارِ. فالعظامُ نسيجٌ صلبٌ وخفيفٌ وقويٌّ، والأربطةُ نسيجٌ يربطُ العظامَ بعضَها ببعضٍ، والأوتارُ نسيجٌ يربطُ بينَ العظامِ والعضلاتِ. وللجهازِ الهيكليِّ وظيفتانِ رئيستانِ: الأولَى أنَّ العظامَ في هذَا الجهازِ تحمي بعضَ الأعضاءِ الطريّةِ في الجسمِ؛ فالقفصُ الصدريُّ مثلًا يحمِي القلبَ والرئتينِ. والجمجمةُ قاسيةٌ جدًّا؛ لكي تحميَ الدماغَ الحساسَ منَ الإصابةِ، كَما أنَّها خفيفةُ الوزنِ؛ لكيْ يسهُلَ إبقاءُ الرأسِ منتصبًا.



الجهازُ الهيكليُّ يحمِي الأعضاءَ الطريةَ ويُكْسِبُ الجسمَ شكلَه.

موقع واجباتك

والوظيفةُ الثانيةُ للجهازِ الهيكليِّ هيَ توفيرُ هيكلٍ صلبٍ للجسمِ ليُكسبَ الجسمَ شكلَهُ، وليساعدَهُ على الحركةِ. والعظامُ تتحرّكُ بسهولةٍ، ولكنَّها لا تستطيعُ الحركةَ وحدَها، ومصدرُ القوةِ التي تحرِّكها هوَ **الجهازُ العضليُّ**. ترتبطُ معظمُ العضلاتِ معَ العظامِ بأوتارٍ مرنةٍ قويةٍ. فعندَما تنقبضُ العضلاتُ تتحركُ العظامُ. والعضلاتُ التي تُسبّبُ الحركةَ تعملُ في أزواجٍ، أو مجموعاتٍ متقابلةٍ.

فعندَما يركضُ الأرنبُ وهوَ منَ الفقارياتِ فإنَّ مجموعةً منَ العضلاتِ تسحبُ رِجْلَ الأرنبِ عاليًا، وتقومُ العضلاتُ المُقابِلةُ بسحبِ رجلِ الأرنبِ إلى أسفلِ.

عندَما يركضُ الأرنبُ تُرسَلُ أوامرُ أوْ تعليماتٌ على شكلِ إشاراتٍ كهربائيّةٍ منَ الدماغِ إلى العضلاتِ في رجليْهِ لتنقبضَ أوْ تنبسطَ، فتقومُ العضلاتُ المنقبضةُ بسحبِ الوترِ الذي يحرّكُ عَظْمَ الرِّجْلِ، فالعضلاتُ تقومُ بعمليةِ السحبِ لا تقومُ بعمليةِ الدفعِ أبدًا. وفي المقابلِ فإنَّ زوجَ العضلاتِ ينقبضُ وينبسطُ. وعندَما تقومُ عضلةٌ ما بالانقباضِ تقومُ العضلةُ المقابلةُ بالانبساطِ، وتستمرُّ هذهِ العمليةُ ما دامَ الأرنبُ يركضُ. ويعملُ الجهازانِ الهيكليُّ والعضليُّ في الإنسانِ بطريقةٍ متشابهةٍ لعملهما في الأرنبِ.

خنفساءُ تتخلصُ من هيكلها الخارجيِّ

الهيكلُ الخارجيُّ

يوجدُ الهيكلُ الخارجيُّ للمفصليات على السطحِ الخارجيِّ لأجسامِها. والهيكلُ الخارجيُّ تركيبٌ قاسٍ متماسكٌ مرتبطٌ مع مفاصلَ متحركةٍ. ويعملُ عملَ الجهازِ الهيكليِّ عندَ الفقارياتِ كالحمايةِ وتوفيرِ الدعمِ والمساعدةِ على الحركةِ. أمّا المفصليّاتُ - ومنها الخنافسُ - فعليها أنْ تتخلصَ منْ هيكلِها الخارجيِّ وتكوّن هيكلًا جديدًا حتى تنموَ.

أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ماذا يحدثُ لعضلاتِ رجلِ الأرنبِ عندَما يركضُ؟

عندما يركض الأرنب تصل إشارات عصبية إلى العضلات في أرجله لتنقبض. فتقوم العضلات المنقبضة بسحب الوتر الذي حرك عظم الرجل إلى أعلى ثم تنبسط العضلة فيتحرك الوتر لأسفل وهكذا ما دام الأرنب يركض

التفكيرُ الناقدُ. العضلاتُ التي تحرّكُ أصابعَ يدكَ موجودةٌ في ذراعكَ، فكيفَ تستطيعُ أصابعُكَ أنْ تتحرّكَ؟

تتصل العضلات بالعظام عن طريق الأوتار

عندَما تنقبضُ عضلةٌ في رِجْلِ الأرنبِ تسحبُ العظمَ المرتبطَ معَها. وفي الوقتِ نفسِه تنبسطُ عضلةٌ أخرَى، ممَّا يسمحُ للعظمِ بالحركةِ.

ما الأجهزةُ العصبيةُ؟
وما أجهزةُ الغُددِ الصمَّاءِ؟

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

افترضْ أنَّ أرنبًا شاهدَ ثعلبًا يركضُ في اتجاهِه لكي يفترسَهُ. تبدأُ استجابةُ الأرنبِ عندَما يرَى الثعلبَ. وتقومُ الخلايا العصبيةُ في عينَيِ الأرنبِ بإرسالِ معلوماتٍ إلى الدماغِ. ويستجيبُ الدماغُ بإرسالِ أوامرَ ينقُلُها الجهازُ العصبيُّ إلى عضلاتِ الأرجلِ في أقلَّ منْ جزءٍ منَ الثانيةِ ليبدأَ الأرنبُ الركضَ.

وفي الوقتِ نفسِه يقومُ جهازُ الغددِ الصمَّاء بإفرازِ هرمونٍ خاصٍّ يسمَّى الأدرينالين، الذي يُسرّعُ من نبضاتِ القلبِ ليزيدَ منَ الدمِ المتدفِّقِ إلى العضلاتِ. وحالما تزدادُ نبضاتُ القلبِ يصبحُ الأرنبُ مستعدًّا للهربِ أو الدفاعِ عنْ نفسِه.

ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا أحسَّ الإنسانُ بخطرٍ يداهمُه أو عدوٍ يقتربُ منهُ؟ يعملُ الجهازُ العصبيُّ وجهازُ الغددِ الصماءِ في جسمِ الإنسانِ بطريقةٍ مشابهةٍ تقريبًا لعملِها في جسمِ الأرنبِ.

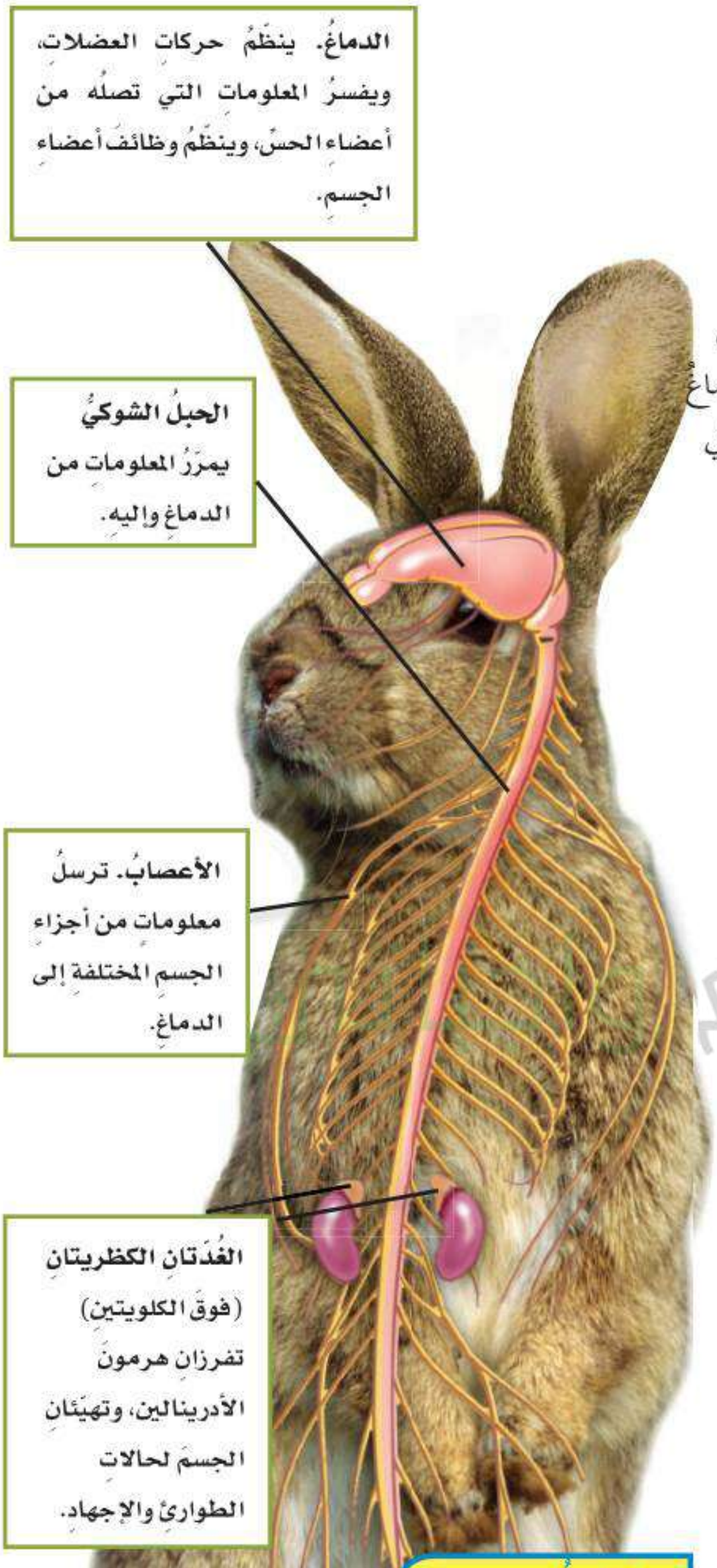
أختبرُ نفسي

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

ترسل إشارات عصبية من عين الأرنب إلى الدماغ ويرسل الدماغ إشارات إلى الحبل الشوكي ومن الخلايا العصبية في الحبل الشوكي إلى العضلات في الأرجل ليبدأ الأرنب في التحرك

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا استغرقتِ الأوامرُ المرسلةُ منَ الدماغِ إلى رِجْلِ الأرنب دقيقةً؟

لا؛ يتمكن الأرنب من الهروب سريعا من أي حيوان يهاجمه



أقرأُ الشكل

كيف تنتقل أوامر الدماغ إلى باقي أجزاء الجسم؟ إرشادٌ: أنظرُ إلى الأجزاءِ المتصلة بالدماغِ والمنتشرة في الجسم.

ثُرسل الدماغ الأوامر عبرالنخاع الشوكي إلى الخلايا العصبية في أعضاء الحس في أجزاء الجسم المختلفة

موقع

كيفَ يتكاملُ عملُ أجهزةِ جسمِ الإنسانِ؟

تعملُ أجهزةُ الجسمِ في الإنسانِ وبعضِ الحيواناتِ لبقائِها على قيدِ الحياةِ، وتجعلُها قادرةً على القيامِ بالعملياتِ الحيويةِ المختلفةِ، وأنشطتِها المتعددةِ. فكيفَ تعملُ هذهِ الأجهزةُ معًا؟

إنَّ حركةَ الجسمِ تنتجُ عن انقباضِ العضلاتِ وانبساطِها، وتشكّلُ العضلاتُ في الجسمِ الجهازَ العضليَّ، ويدعمُ الجهازُ الهيكليُّ الجسمَ ويكسبُهُ شكلاً خاصًّا بهِ، ويحمي العديدَ منْ أعضاءِ الجسمِ الداخليةِ، ومنها القلبُ والرئتانِ والدماغُ.

والجهازُ الهضميُّ مسؤولٌ عنْ هضمِ الطعامِ وامتصاصِه، ويساعدُه على ذلكَ أعضاءٌ أخرَى، منها الكبدُ والبنكرياسُ والأوعيةُ الدمويةُ.

والجهازُ التنفُّسيُّ مسؤولٌ عنْ تزويدِ الجسمِ بالأكسجينِ بعمليةِ الشهيقِ، وإخراجِ ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءِ بعمليةِ الزفيرِ.

ووظيفةُ جهازِ الدورانِ توزيعُ الدمِ على جميعِ خلايا الجسمِ ليحملَ إليها الغذاءَ والأكسجينَ ويخلّصَها منَ الفضلاتِ.

والجسمُ يتخلَّصُ منَ الفضلاتِ عنْ طريقِ الجلدِ والجهازِ البوليِّ؛ حيثُ يقومانِ بتنقيةِ الدمِ وتصفيتِه منَ الفضلاتِ.

أمّا الجهازُ العصبيُّ فهو المسؤولُ عنْ تنظيمِ جميعِ أنشطةِ الجسمِ.

أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ماذا يحدثُ للطعامِ في الجهازِ الهضميِّ للإنسانِ؟

1. يمضغ الطعام ويهضم جزئيا في الفم (النشويات) ثم يتم تحليله كيمياء في المعدة.
2. يحدث مزيد من التحليل الكيميائي له في الأمعاء الدقيقة حيث يمتص الطعام المهضوم ويسري في الدم.
3. يمتص الماء في الأمعاء الغليظة وإخراج فضلات المواد غير المهضومة

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

تفقد قدرتها على تحريك العظام

نَشَاطٌ

تكاملُ عملِ أجهزةِ الجسم

١ **أجربُ.** أقيسُ نبضِي عندَما أكونُ مستريحًا. لقياسِ النبضِ أضغطُ بأطرافِ أصابعِي برفقٍ على معصمِي، كمَا فِي الشكلِ حتَّى أشعرَ بالنبضِ، ثمَّ أعُدُّ النبضاتِ في ٣٠ ثانيةً.

٢ أمشِي في مكانِي دقيقةً، وأقيسُ نبضِي في ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٣ أهرولُ في مكانِي دقيقةً، وأقيسُ نبضِي في ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٤ **أستعملُ الأرقامَ.** أمثّلُ البياناتِ التي جمعتُها برسمٍ بيانيٍّ لتوضيحِ العلاقةِ بينَ التغيرِ في عددِ النبضاتِ والنشاطِ الذي مارستُهُ.

٥ **أستنتجُ** كيفَ تكاملَ عملُ الجهازينِ الدورانيِّ والعضليِّ في جسمِي؟

زيادة الحركة تتطلب المزيد من الطاقة فيعمل الجهاز الدوري على زيادة تدفق الدم المحمل بالأكسجين والمواد الغذائية لتصل إلى الخلايا وتتحرر الطاقة

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

يعملُ الجهازُ الهيكليُّ والجهازُ العضليُّ معًا لتمكينِ الجسمِ منَ الحركةِ.

يعملُ الجهازُ العصبيُّ وجهازُ الغُدد الصمَّاء معًا في حالاتِ الطوارئِ والإجهادِ.

يتكاملُ عملُ أجهزةِ جسمِ الإنسانِ للقيامِ بالعملياتِ الحيويةِ المختلفةِ.

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

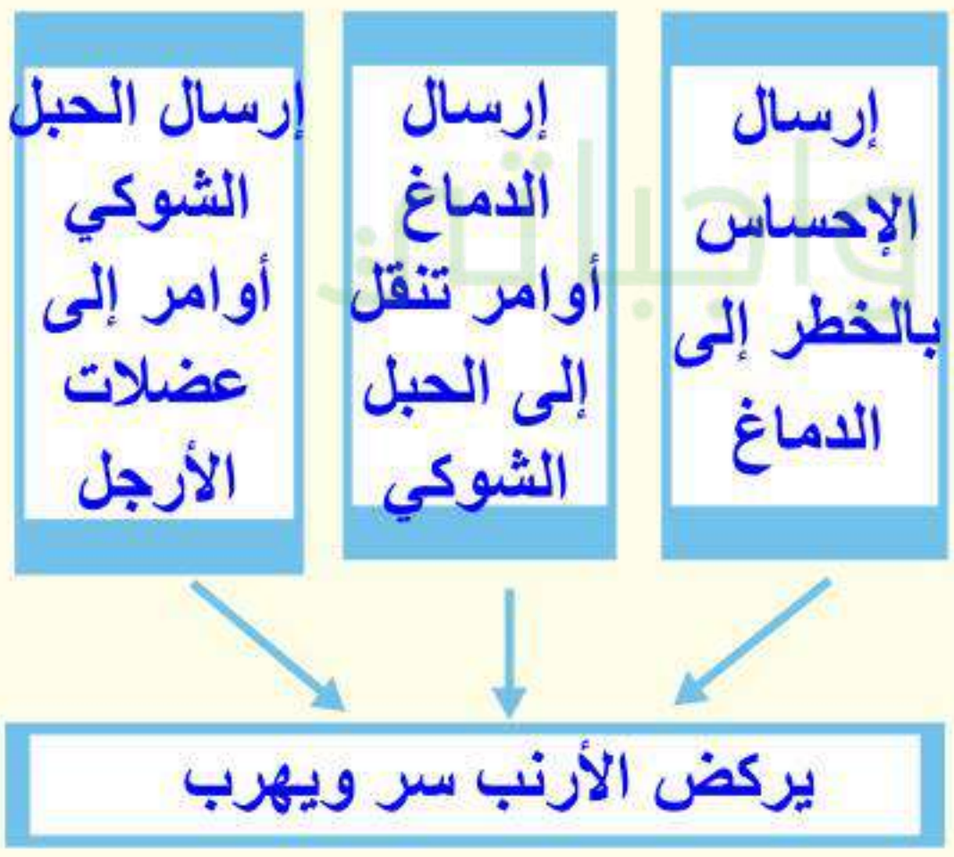
١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ يعملُ جهازُ الدورانِ، والجهازُ التنفسيُّ والعصبيُّ والعضليُّ والهيكليُّ معًا على حمايةِ الأرنبِ منَ الثعلبِ؟

الجهاز العصبي: ينقل الإحساس بالخطر ويعمل على تنسيق حركة الأرجل للهرب.
جهاز الدوران: يوزع الدم المحمل بالغذاء من الجهاز الهضمي والأكسجين من الجهاز التنفسي إلى عضلات الأرجل

٢ **المفرداتُ** تفرَزُ الهرموناتُ في الجسمِ عنْ طريقِ

جهاز الغدد

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



المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالمبيَّنة في الشكل ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الجهازِ الهيكليِّ والجهازِ العضليِّ والجهازِ العصبي.

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

يتدفق دم أكثر إلى العضلات والدماغ ويزودهما بالطاقة الضرورية لمواجهة الخطر

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

يعملُ الجهازُ الهيكليُّ والجهازُ العضليُّ معًا لتمكينِ الجسمِ منَ الحركةِ.

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

يتكاملُ عملُ أجهزةِ جسمِ الإنسانِ للقيامِ بالعملياتِ الحيويةِ المختلفةِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالمبيَّنة في الشكل ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الجهازِ الهيكليِّ والجهازِ العضليِّ والجهازِ العصبي.

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

أ. **الجهازُ العضليُّ** ب. **الجهازُ الدورانيُّ**

ج. **الجهازُ العصبيُّ** د. **جهازُ الغددِ الصمَّاءِ**

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

أ. **الأرنبُ** ب. **الكلبُ**

ج. **الجندبُ** د. **السمكةُ**

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

عددُ نبضاتِ القلبِ

إذا علمْتَ أنَّ معدلَ نبضاتِ القلبِ في الدقيقةِ ٨٠ نبضةً، فما معدَّلُ نبضاتِ القلبِ في يومٍ واحدٍ؟

عدد الدقائق في اليوم الواحد

= 24 × 60 = 1440دقيقة.

عدد نبضات القلب في اليوم الواحد

= 1440 ×80 = 115200نبضة في اليوم

العُلُومُ والمُجتمَعُ

التعاون

قالَ رسولُ اللهِ ﷺ: «مَثَلُ المؤمنينَ في تَوادِّهم وتراحُمِهم وتعاطُفِهم كمثلِ الجسدِ الواحدِ؛ إذا اشتكَى منهُ عُضْوٌ تَدَاعَى لهُ سائرُ الجسدِ بالسَّهرِ والحُمَّى». أكتبُ مقالًا عنْ أهميةِ التعاونِ في المجتمعِ مستشهدًا بأمثلةٍ من تكاملِ عملِ أجهزةِ الجسمِ.

موقع واجباتي

كتابةٌ علميةٌ

المحافظةُ على الصحة

تعملُ أجهزةُ جسمِ الإنسانِ بنظامٍ إلهيٍّ بديعٍ؛ حيثُ يقومُ كلُّ جهازٍ بأداءِ وظيفةٍ أوْ مجموعةٍ منَ الوظائفِ. وفي الوقتِ نفسِهِ يساعدُ كلُّ جهازٍ الأجهزةَ الأخرَى علَى القيامِ بوظائفِها. وتتوقّفُ صحَّةُ الإنسانِ وحالتُه البدنيةُ علَى كفاءةِ أجهزةِ جسمِه؛ فإذَا ضعُفَ أحدُ هذهِ الأجهزةِ، أوْ قلّتْ كفاءتُه، فَسُرْعَانَ مَا تضعفُ صحّتُهُ. ولعلَّنا نشاهدُ كلَّ يوم أشخاصًا عدةً يعانونَ الخمولَ، ويَفتقرونَ إلَى اللياقةِ البدنيةِ، وقدْ نندهشُ عندَما نستمعُ إلى القائمةِ الطويلةِ منَ الأمراضِ التي يعانونَها. إذنْ، ماذَا يمكنُ أنْ يفعلَ الناسُ ليحافظُوا على صحتِهم؟

تنشّطُ التمارينُ الرياضيةُ المناسبةُ الجسمَ وتجعلُه يتمتّعُ بصحةٍ جيدةٍ.

الغذاءُ المتوازنُ

للغذاءِ أنواعٌ عديدةٌ؛ فمنْها مَا يزوّدُ الجسمَ بالطاقةِ، ومنهَا مَا يساعدُ علَى بناءِ الخلايَا، ومنْها ما يقِي منَ الأمراضِ. ويحتاجُ الإنسانُ - بحسَبِ عمرِهِ - إلى تناوُلِ أغذيةٍ مختلفةٍ منْ هذهِ الأنواعِ، بكميّاتٍ تناسبُ حاجاتِه. ويوفّرُ الغذاءُ المتوازنُ للإنسانِ ما يحتاجُ إليهِ من فيتامينات ومعادنَ وبروتينات وكربوهيدراتٍ وغيرِها. وهذَا الغذاءُ المتنوّعُ يساعدُهُ علَى المحافظةِ علَى وزنٍ طبيعيٍّ، كمَا يقلّلُ منْ تعرّضِهِ للأمراضِ المزمنةِ مثل السكَّريِّ وضغطِ الدمِ المرتفعِ.

ممارسةُ التمارينِ الرياضيةِ

تتطلَّبُ التمارينَ الرياضيةَ استخدامَ العضلاتِ فتزدادُ قوتُها، كمَا أنَّها تُنشّطُ الدورةَ الدمويةَ وتساعدُ على نموِّ الأطفالِ بصورةٍ سليمةٍ. لكنَّ ممارسةَ التمارينِ الرياضيةِ العنيفةِ قدْ تسبّبُ الضررَ والأذى وخصوصًا للأطفالِ.

المسار الرياضي

للغذاءِ مصدرانِ: نباتيٌّ وحيوانيٌّ.

نظافةُ الجسمِ

مـنْ طرقِ المحافظةِ على الجسمِ استمـرارُ المحافظةِ على النظافةِ الشخصيـةِ، ومنْ طرقِ المحافظةِ على نظافـةِ الجسمِ الاستحمامُ بالمـاءِ والصابـونِ؛ حيـثُ يؤدي ذلـكَ إزالـةِ الأوسـاخِ والجراثيمِ المسبِّبةِ للأمراضِ، وإزالةِ العرَقِ وخلايا الجلدِ الميتةِ. كما أنَّ قصَّ الشعـرِ والأظافـرِ الطويلةِ وتنظيفَهـا يحمي الجسمَ مـنَ الإصابةِ بالأمراضِ. وزيارةُ الشخصِ للطبيبِ عندَما يشعرُ بالمرضِ تساعدُ على تشخيصِ الأمراضِ وتحديدِ العلاجِ المناسبِ لها، وبذلكَ تتمُّ المحافظةُ على صحةِ الجسمِ وحمايتُه منَ الأمراضِ.

النومُ

يعملُ النومُ على إراحةِ أجهزةِ الجسمِ، ويحافظُ على سلامةِ الجسمِ والعقلِ، ويحتاجُ الأطفالُ في الغالبِ إلى ثماني ساعاتٍ منَ النومِ على الأقلِّ، ويُفَضَّلُ أنْ أنامَ مبكرًا وأستيقظَ مبكرًا. إنَّ مشاهدةَ التلفازِ ساعاتٍ طويلةً تؤثّرُ في فتراتِ نومِي، كما تؤثّرُ في سلامةِ العينينِ.

قصُّ الأظفارِ يحمي الجسمَ من الإصابةِ بالأمراضِ.

الكتابةُ التوضيحيةُ

حتَّى يكونَ عرضِي جيدًا:

- أطـوِّرُ الفكرةَ الرئيسـةَ منْ خـلالِ دعمِها بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- ألخِّـصُ المعلومـاتِ التِي حصلـتُ عليهَا منْ مصادرَ متنوِّعةٍ.
- أسـتخدمُ مفـرداتٍ معينةً لجعـلِ الأفكارِ مترابطةً.
- أتوصَّـلُ إلى النتائـــجِ، اعتمـادًا عـلَى الحقائـــقِ والمعلومـاتِ التِي جمعتُها.

أكتبُ عنْ

الكتابةُ التوضيحيةُ

أقرأُ نَصَّ (المحافظة على الصحةِ).

أختـارُ أحدَ العناوينِ الواردةِ فيهِ، وأبحثُ كيفَ يؤثرُ ذلكَ في سلامةِ أجهزةِ الجسمِ. أكتبُ تقريرًا يوضّحُ نتائجَ بحثي.

مراجعةُ الفصلِ الرابعِ

ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدَرْسُ الأَوَّلُ: جميعُ الحيواناتِ لها أجهزةٌ وأعضاءٌ تؤدّي وظائفَ محددةً.

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

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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

المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الجهازُ العضليُّ

التنفُّسُ

جهازُ الغددِ الصَّمَّاءِ

الثابتةِ درجةِ الحرارةِ

الإخراجُ

الجهازُ الهيكليُّ

١ يتحرّكُ الجسمُ بفعلِ قوةٍ ينتجُها **الجهاز العضلي**

٢ الهرموناتُ موادُّ كيميائيةٌ يفرزُها **جهاز الغدد الصم**

٣ يساعدُ الجلدُ والعرقُ علَى المحافظةِ على درجاتِ حرارةِ أجسامِ الحيواناتِ **الثابته درجة الحرارة**

٤ **الاخراج** عمليةٌ يتخلَّصُ فيها الجسمُ منَ الفضلاتِ التي يكوِّنُها.

٥ **الجهاز الهيكلي** يتكوّنُ منَ العظامِ والأوتارِ والأربطةِ.

٦ **التنفس** عمليةٌ تمكِّنُ الجسمَ منَ التزوُّدِ بالأكسجينِ والتخلُّصِ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ.

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أُجيبُ عَنِ الأَسْئلَةِ التَّاليَةِ:

٧ **المشكلةُ والحلُّ** كيفَ يتمُّ تنقيةُ الدمِ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ وتزويدُه بالأكسجينِ في جسمِ الإنسانِ؟

يتم تبادل الغازات في الرئة وفي داخل الحويصلات الهوائية ينتقل الأكسجين من تجويف الحويصلات إلى الدم في نفس الوقت الذي يتخلص الدم من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يخرج مع هواء الزفير. يتخلص الجسم من باقي الفضلات عن طريق الجلد والجهاز البولي حيث يقومان بتنقية الدم من الفضلات

٨ **ألخصُ** التكاملَ في عملِ الجهازِ الهيكليِّ والجهازِ العضليِّ في حركةِ الجسم.

ترتبط عضلات الجهاز العضلي بعظام الجهاز الهيكلي حيث أن انقباض وانبساط العضلات يؤدي إلى تحريك العظام فيتحرك الجسم

٩ **أقارنُ.** ما الفرقُ بينَ الجهازِ الهضميِّ في الفقارياتِ والجهازِ الهضميِّ في دودةِ الأرضِ؟

الجهاز الهضمي في دودة الأرض	الجهاز الهضمي في الفقاريات
بها معدة وقانصة بدلاً من المعدة.	بها معدة.
أمعاءها مستقيمة وغير مطوية ولا يوجد بها أمعاء دقيقة وأمعاء غليظة.	بها أمعاء دقيقة وأمعاء غليظة والأمعاء كثيرة التعرجات.

التقويمُ الأدائيُّ

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** هلْ تستطيعُ السحالِي العيشَ في المناطقِ القطبيةِ الباردةِ؟ ولماذَا؟

لا تستطيع؛ لأنها من ذوات الدم البارد ولا تحرق الكثير من الغذاء لتوليد حرارة الجسم ولا تستطيع أن تحتفظ بدرجة حرارة جسمها دافئة تلقائيا.
كما أنها تعتمد على ضوء الشمس في التدفئة

١١ **الكتابةُ الوصفيةُ.** أصفُ نوعَيْ أجهزةِ الدورانِ في أجسام المخلوقاتِ الحيةِ.

أجهزة الدوران المفتوحة: يتم فيها دفع القلب الدم مباشرة إلى جيوب خاصة في أنسجة الجسم ليتم تبادل المواد مباشرة مع الخلايا.
أجهزة الدوران المغلقة: يتم فيها دفع القلب للدم من خلال شبكة من الأوعية الدموية التي لا يستطيع الدم مغادرتها ويتم تبادل المواد مع الأنسجة من خلال انتشارها عبر جدران الأوعية الدموية

١٢ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** تتبادَلُ البرمائياتُ الغازاتِ معَ البيئةِ المحيطةِ عنْ طريقِ رئاتها فقطْ. هلِ العبارةُ صحيحة أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة؛ حيث تتبادل صغار البرمائيات الغازات بوساطة الخياشيم والجلد. ومعظم البرمائيات عند بلوغها تستخدم الرئات وتستمر في استخدام جلدها لتبادل الغازات

١٣ **أختـارُ الإجابـةَ الصـحيحةَ:** مَـا الجهـازُ الذي يمثِّلُه الشكلُ التالي؟

أ. الدورانِيُّ
ب. التنفُّسِيُّ
جـ. الهضمِيُّ
د. العصبيُّ

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٤ ما أجهزةُ الجسمِ التي تساعدُ الحيواناتِ على البقاءِ على قيدِ الحياةِ؟

يؤدي كل من الجهاز التنفسي والهضمي والدوري والعضلي والهيكلي والإخراجي دورا في بقاء الحيوانات على قيد الحياة

التقويمُ الأدائيُّ

تَنُّوعُ الأجهزةِ الحيويةِ

الهـدفُ: أتعـرفُ تنـوُّعَ بعـضِ الأجهـزةِ الحيويـةِ في الحيواناتِ.

ماذا أعملُ؟

١. أقـومُ بزيـارةٍ لحديقـةِ حيوانـاتٍ أوْ محميـةٍ طبيعيةٍ، وألاحظُ أنواعًا مختلفةً منَ الحيواناتِ.

٢. أكتـبُ قائمـةً بهـذهِ الحيوانـاتِ تتضمَّـنُ خمسـةَ حيواناتٍ تشـملُ ثدييـاتٍ وزواحـفَ ومفصلياتٍ. وأجمعُ صورًا أوْ أرسمُ الحيواناتِ التي اخترتُها.

٣. عندَمـا أعودُ منَ الرحلةِ أبحثُ عـنْ مراجعَ علميةٍ تتعلَّـقُ بخصائـصِ هـذهِ الحيوانـاتِ، ومعلومـاتٍ فريدةٍ عنْها تتضمنُ وصفًا لهيكلِ الحيوانِ، وجهازهِ الدورانيِّ.

٤. أنظمُ الصورَ والمعلوماتِ في مطويةٍ، وأعرضُها على زملائي.

أحلّلُ النتائجَ

◀ هـلْ هنـاكَ تشـابهٌ أو اختـلافٌ فيما بـينَ الأجهزةِ الحيويةِ التي تعرَّفتُها في هذهِ الحيواناتِ؟

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أيُّ العمليـاتِ الآتيةِ مسـؤولةٌ عنْ تحويـلِ الموادِّ الغذائيةِ المعقّدةِ إلى موادَّ بسـيطةٍ يمكنُ للخلايا الاستفادةُ منها؟

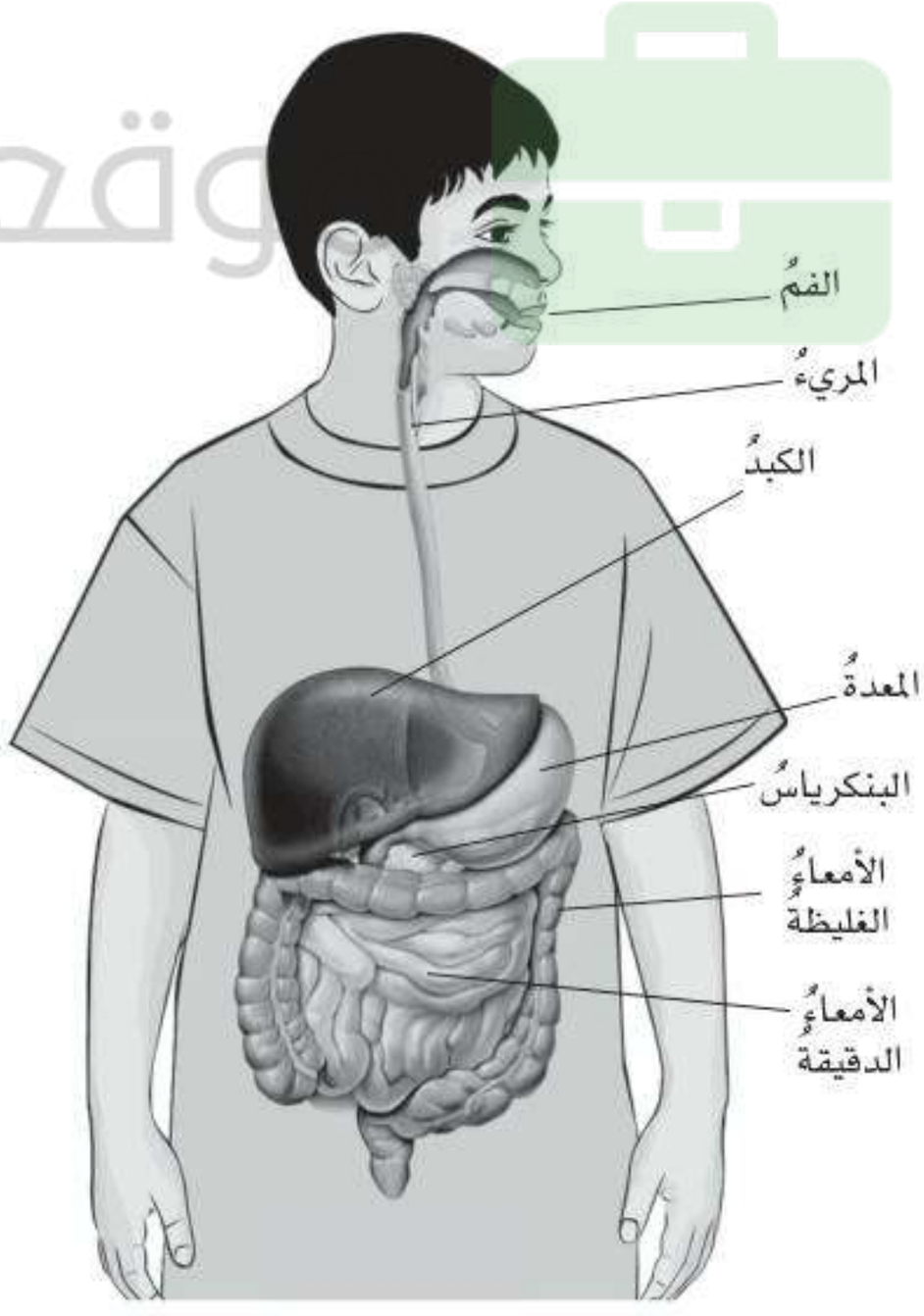
أ. التنفّسُ.

ب. الهضمُ.

ج. الدورانُ.

د. الإخراجُ.

٢ يمثّلُ الشـكلُ الآتي بعضَ أجزاءِ الجهازِ الهضميِّ في الإنسانِ:



إلى أينَ يتّجهُ الطعامُ بعدَ هضمِهِ جزئيًّا في المعدةِ؟

أ. إلَى الكبدِ.

ب. إلَى المريءِ.

ج. إلَى البنكرياس.

د. إلَى الأمعاءِ الدقيقةِ.

٣ أيُّ الأجهزةِ الآتيةِ مسـؤولٌ عنْ نقلِ الأكسجينِ والجلوكوزِ والفضلاتِ في الجسمِ؟

أ. الجهازُ الهضميُّ.

ب. الجهازُ التنفسيُّ.

ج. جهازُ الإخراجِ.

د. جهازُ الدورانِ.

٤ مـا العمليةُ التي تتمُّ في جسـمِ الحيوانِ لإطلاقِ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الجلوكوزِ؟

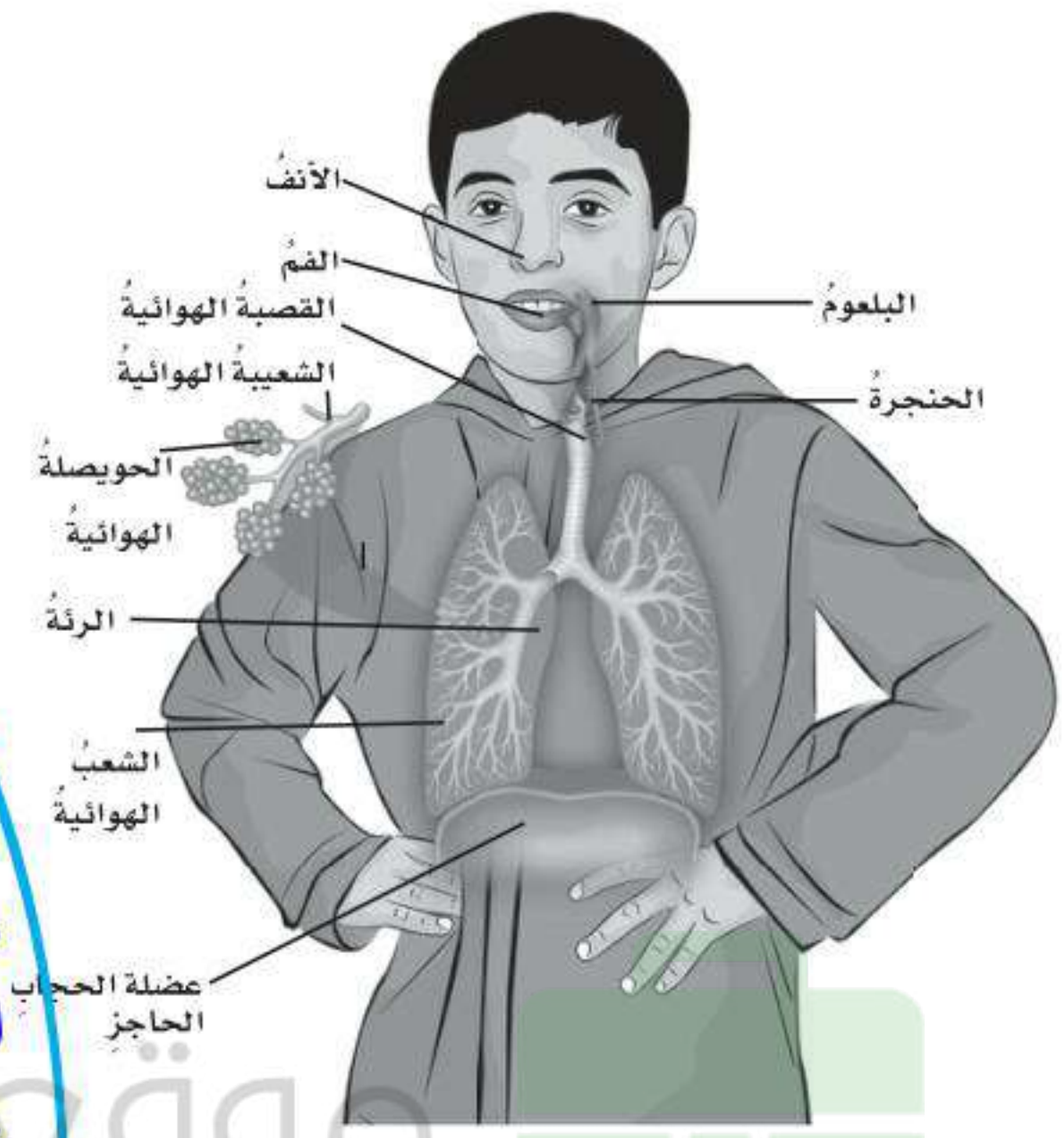
أ. التنفّسُ.

ب. الهضمُ.

ج. الدورانُ.

د. الإخراجُ.

٥ يمثّلُ الشكلُ التالي بعضَ أجزاءِ الجهازِ التنفسيِّ في الإنسانِ:



أيُّ الأجزاءِ المبيّنةِ في الشكلِ ينبسطُ وينقبضُ لتنظيمِ عمليةِ التنفسِ؟

أ. الأنفُ.

ب. الفمُ.

ج. القصبةُ الهوائيةُ.

د. الحجابُ الحاجزُ.

٦ أيُّ الأجهزةِ الآتيةِ يفرزُ الهرموناتِ مباشرةً في الدمِ؟

أ. الجهازُ الهضميُّ.

ب. الجهازُ التنفّسيُّ.

ج. الجهازُ العصبيُّ.

د. الغُددُ الصماءُ.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٧ فيمَ يختلفُ جهازُ الدورانِ المغلقُ عنْ جهازِ الدورانِ المفتوحِ، وفيمَ يتشابهانِ؟ أنظمُ إجابتي في المخططِ التالي:

أتحقَّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٩٦	٢	٩٧
٣	١٠٠	٤	٩٩
٥	٩٨	٦	١١٠
٧	١٠٠	٨	١٠٢
٩	٩٧		

٨ كيفَ تساعدُ الرئتانِ الجسمَ عَلَى التخلّصِ منَ الفضلاتِ؟

عملية الزفير التي تقوم بها الرئتان تساعد الجسم على التخلص من الفضلات، ومنها ثاني أكسيد الكربون والماء الناتجان عن عملية التنفس الخلوي

٩ كيفَ تقومُ الأنواعُ المختلفةُ منَ اللافقارياتِ بعمليةِ الهضمِ؟

تستخدم اللافقاريات طرائق عدة لهضم الطعام والتخلص من الفضلات:

- الإسفنجيات تستخلص غذاءها من المواد العالقة في الماء وتصفّيه مَما فيه، عند مروره خلال الثقوب في أجسامها.

- في أنواع أخرى من اللافقاريات - ومنها اللاسعات والديدان المفلطحة - يدخل الغذاء إلى تجويف هضمي في جسم الحيوان من فتحة خاصة؛ حيث تقوم خلايا متخصصة في هذا التجويف بهضم الغذاء وامتصاص المواد المغذية، ثم يتم التخلص من الفضلات عبر الفتحة نفسها.

- بعض الأجهزة الهضمية في أنواع أخرى من اللافقاريات تتكون من أنبوبين، أحدهما يمُر في الآخر، ولدودة الأرض هذا النوع من الأجهزة الهضمية، ولهذا فإن الجهاز في دودة الأرض مثلا له فتحتان، واحدة لابتلاع الغذاء، والأخرى للتخلص من الفضلات