الفصلُ الرابع

عملياتُ الحياةِ في الإنسانِ والحيواناتِ

الفكرة العامة

ما الوظائفُ الحيويةُ التي تؤدّيها الأجهزةُ الحيويةُ في الإنسانِ والحيواناتِ؟

الأسئلة الأساسية .....

الدرسُ الأولُ

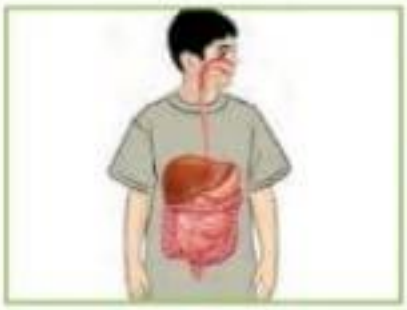
كيفَ تتمُّ عملياتُ الهضمِ والإخراجِ والتنفُّسِ والدورانِ في كلٍّ منَ الإنسانِ والحيواناتِ؟

الدرسُ الثاني

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

الفِكْرَةُ العامَّةُ مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

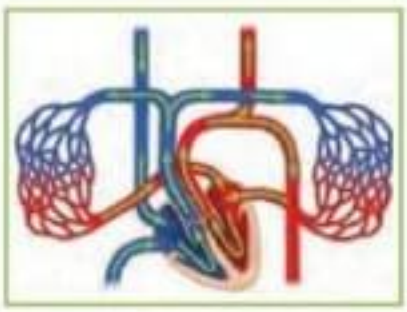


الهَضمُ

عمليةُ تفكيكِ الغذاءِ وتجزئته إلى قطعٍ وأجزاءٍ صغيرةٍ تستعملُها الخليةُ.

التنفُّسُ

عمليةُ إطلاقِ الطاقة المختزنة في جزيئاتِ الغذاءِ، وتحدثُ في الخليةِ في وجودِ الأكسجينِ.



الدورانَ

حركةُ موادَّ مهمةٍ مثلِ الأكسجينِ والجلوكوزِ والفضلاتِ داخلَ الجسمِ وخلالَه.

الجهازُ الهيكليُّ

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

الجهازُ العصبيُّ

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

الهرمونُ

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

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 العيش؟

بحصل الحيوان على حاجاته من الماء والطاقة بتناوله الغذاء سواء كان نباتات او حيوانات اخرى وشرب الماء يقوم الجهاز الهضمي بتحليل الغذاء وتنطلق الطاقة لتمكن 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.

اذا كانت الورقة التي امتصت اكبر كمية من الماء هي الاكثر شبها بالأمعاء الغليظة فإن الامعاء الغليظة يمكن ان تمثل بنموذج من ورقة الالياف

أختبرُ توقُّعي

- مقص ⚠ احذر
- مناشفَ ورقيةٍ منَ الألياف
- مناشفَ ورقيةٍ عاديةٍ
- ورقِ تجليد
- ورقِ طباعةٍ خاصٍّ بالحاسوب.
- مخبارٍ مدرَّجٍ
- ماء
- 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 مستوى 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 المستوى الجديدَ (ا الماءِ التي تمَّ امتصاصُ بالخطوةِ الثانيةِ

المناشف الورقية الأكثر سمكاً المصنوعة من الألياف امتصت أكبر قدر من الماء، لأن مساحة سطحها أكبر وهي تشبه بذلك بطانة الأمعاء التي لها تركيب يوفر مساحة سطحية كبيرة.

أستخلصُ النتائجَ

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

أستكشفُ أكثرَ

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

حجم الطعام يؤثر على عملية الهضم فكلما كان الطعام ممضوغ في الفم بشكل جيد يسهل عملية الهضم .

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 تصنعُ 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 التي 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 الفضلاتِ. 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؟

عندما تبتلع الأفعى البيضة تحصل على الغذاء المخزون في البيضة و تستخدمه للحصول على الطاقة .

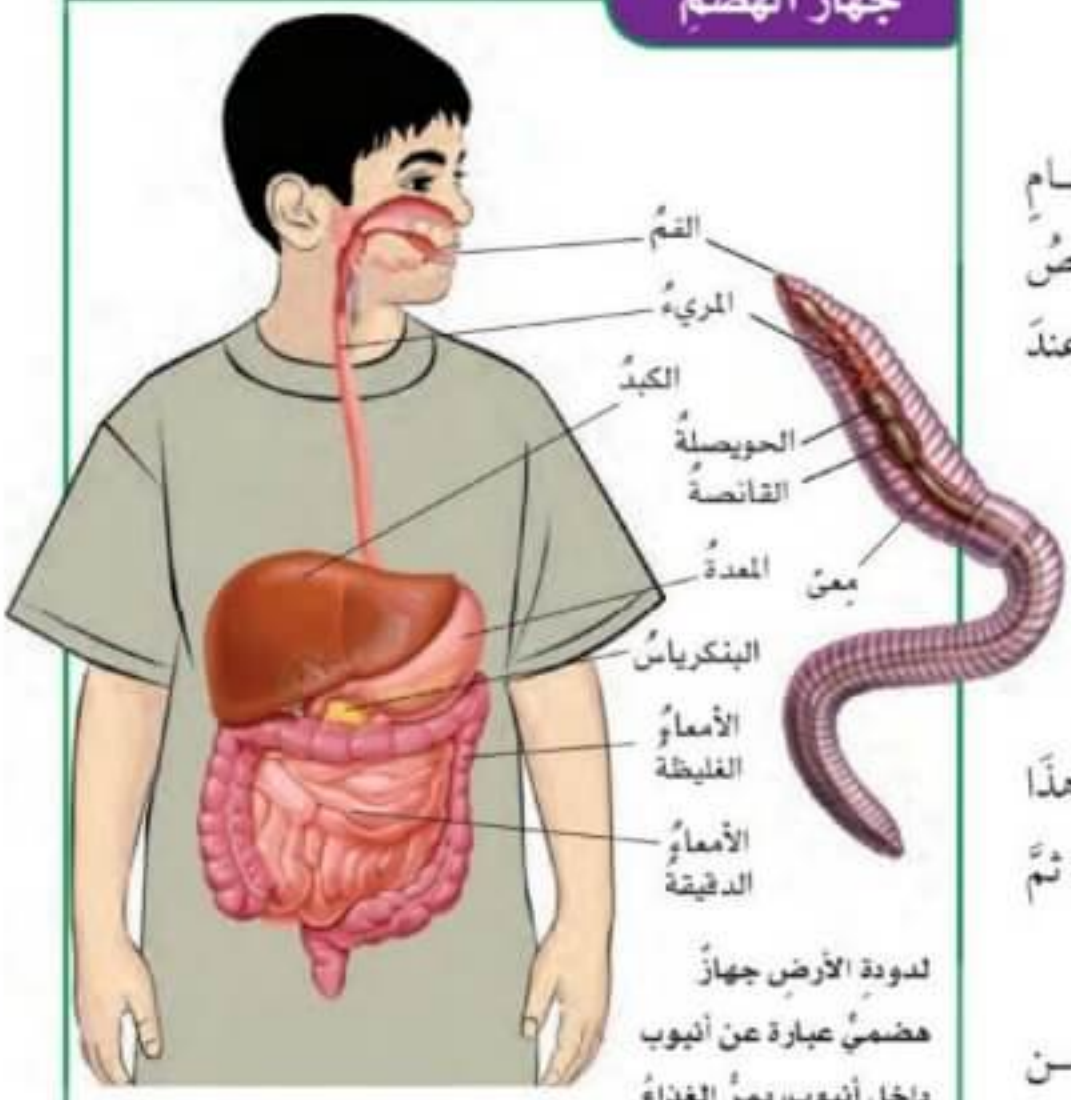
اللافقاريات

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 هذَا 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.

جهازُ الهضمِ



لدودةِ الأرضِ جهازٌ هضميٌّ عبارة عن أنبوب داخل أنبوب، يمرُّ الغذاءُ خلالَه ويُهضمُ، وتمتصُّ الموادُّ الغذائيةُ منهُ بوساطةِ الدمِ.

يحلِّلُ الحمضُ وإنزيمٌ في المعدة الغذاءَ إلى دقائقَ صغيرةٍ. وتحلِّلُ العصارةُ الهضميةُ، التي تفرزُها الغددُ الهضميةُ، البروتينَ والنشوياتِ والدهونَ.

الفقارياتُ

مشكلة وحل معظم الفقاريات واللافقاريات لها أنبوب داخل أنبوب يمتد من الفم حتى الشرج.
- تتكون الأجهزة الهضمية في الحيوانات من أعضاء وتراكيب تنظم تغذية الحيوانات.
- بعض اللافقاريات التي تعتمد على تصفية الماء من الغذاء العالق تهضم الغذاء داخل الخلايا.
- وبعض اللافقاريات لها أجهزة هضم يتم فيها دخول الغذاء والتخلص من الفضلات من الفتحة نفسها.

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

أختبرُ نفسي

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

التفكيرُ الناقدُ. لماذَا تُعَدُّ عمليةُ الإخراجِ عمليةً مهمةً للحيوانِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education

التفكير الناقد للتخلص من الفضلات التي يؤدي تراكمها إلى حدوث التسمم .

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 النشويّاتِ هي الجلوكوز، وهو سكرٌ بسيطٌ. والتنفسُ 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 يزوّدُ الجسمَ بالأكسجينِ الضروريِّ لإطلاقِ الطاقةِ منَ الغذاءِ. والزفيرُ يساعدُ الجسمَ على التخلصِ منَ الفضلاتِ، ومنها ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءِ الناتجانِ عن عمليةِ التنفّسِ 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 الدّيدَانِ 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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

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. أمّا في معظمِ العناكبِ فيتمُّ تبادلُ الغازاتِ عن طريقِ رئاتٍ تشبهُ صفحاتِ الكتابِ. أمّا الحشراتُ فلهَا أنابيبُ شديدةُ التفرُّعِ داخلَ أجسامِها تُسمّى القُصَيْباتِ. وهي تشكّلُ شبكةً توصّلُ الهواءَ الغنيَّ بالأكسجينِ إلى كلِّ خليةٍ في جسمِ الحيوانِ. والتخلّص من ثاني أكسيدِ الكربونِ.

الفقارياتُ

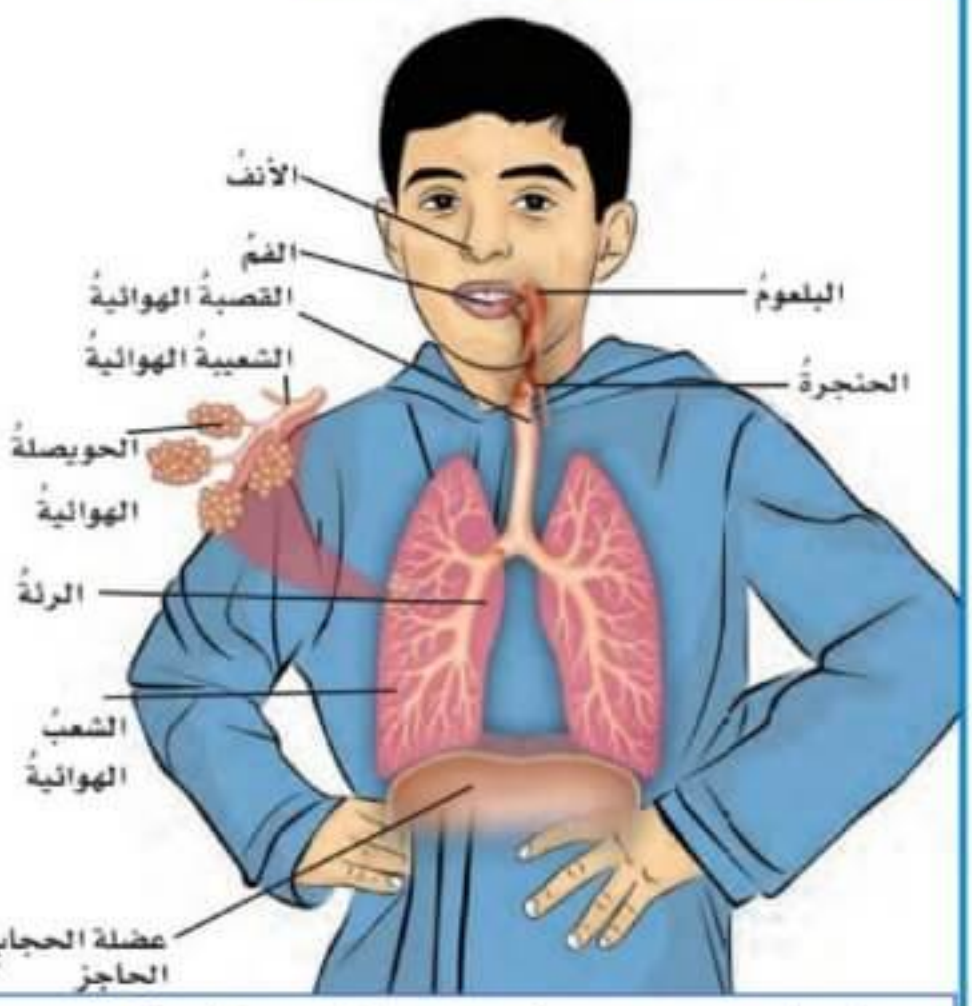
البرمائياتُ منَ الفقارياتِ، وهيَ حيواناتٌ تعيشُ في الماءِ عندَما تكونُ صغيرةً، وعندَما يكتملُ نموُّها تعيشُ علَى اليابسةِ. تتبادَلُ صغارُ البرمائياتِ الغازاتِ بوساطةِ الخياشيمِ والجلدِ. ومعظمُ البرمائياتِ عندَ بلوغِها تستخدمُ الرئاتِ وتستمرُّ في استخدامِ جلدِها لتبادلَ الغازاتِ.

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

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 الهوائيةِ منْ خلالِ جدرانِها الرقيقةِ، حيثُ ينقبضُ الحجابُ الحاجزُ، وينبسطُ لينظّمَ عمليةَ التنفسِ، الشهيقَ والزفيرَ.

لتحويل جزيئات الغذاء إلى طاقة يمكن استخدامها.

الجهازُ التنفُّسيُّ في الإنسانِ



يدخل الهواء عن طريق الأنف و الفم ثم يتجه للبلعوم و منه للحنجرة و القصبة الهوائية ليصل إلى الرئتين .

منْ أينَ يدخلُ الهواءُ إلى جسمِ الإنسانِ؟

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

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌ. لماذا تحتاجُ الخلايا إلى الأكسجينِ؟

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

وزارة التعليم

انتشار رائحة الطعام عند الطهو وانتشار رائحة القهوة
انتشار مركبات الشاي في الماء ويستدل عليه من اللون

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.

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 الصخورِ لتبردَ. البرمائياتُ والزواحفُ ومعظمُ الأسماكِ منَ الحيواناتِ المتغيرةِ درجةِ الحرارةِ. أمَّا الثدييّاتُ والطيورُ فهي منَ الحيواناتِ **الثابتةِ درجةِ الحرارةِ**. وتتصفُ 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.

أبسطُ أشكالِ الدورانِ يحدثُ بوساطةِ عمليةِ الانتشارِ؛ 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 الدورةُ الثانيةُ فينتقلُ الدمُ منَ القلبِ إلى باقي أجزاءِ الجسمِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

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 الجِسْمِ الطّبيعيِّ ٣٧ ° مئويةٍ؟

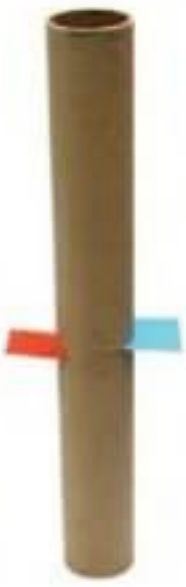
نُورة مندهشة: وَمَنْ أخْبرَكَ ذَلكَ؟

فوّاز: أُمّي أخْبَرَتْني بذَلكَ.

حاور ابنكَ في أسبابِ ارتفاعِ درجةِ حرارةِ جِسمِهِ.

نَشَاطٌ

نموذجٌ لصمام 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 الشقينِ، وأدخلُ كلًّا منهُما في الشقِّ المناسبِ، كما في الشكلِ. وأهذّبُ 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. وأثبّتُ الأطرافَ الخارجيةَ للأوراقِ بجوانبِ الأنبوبِ.

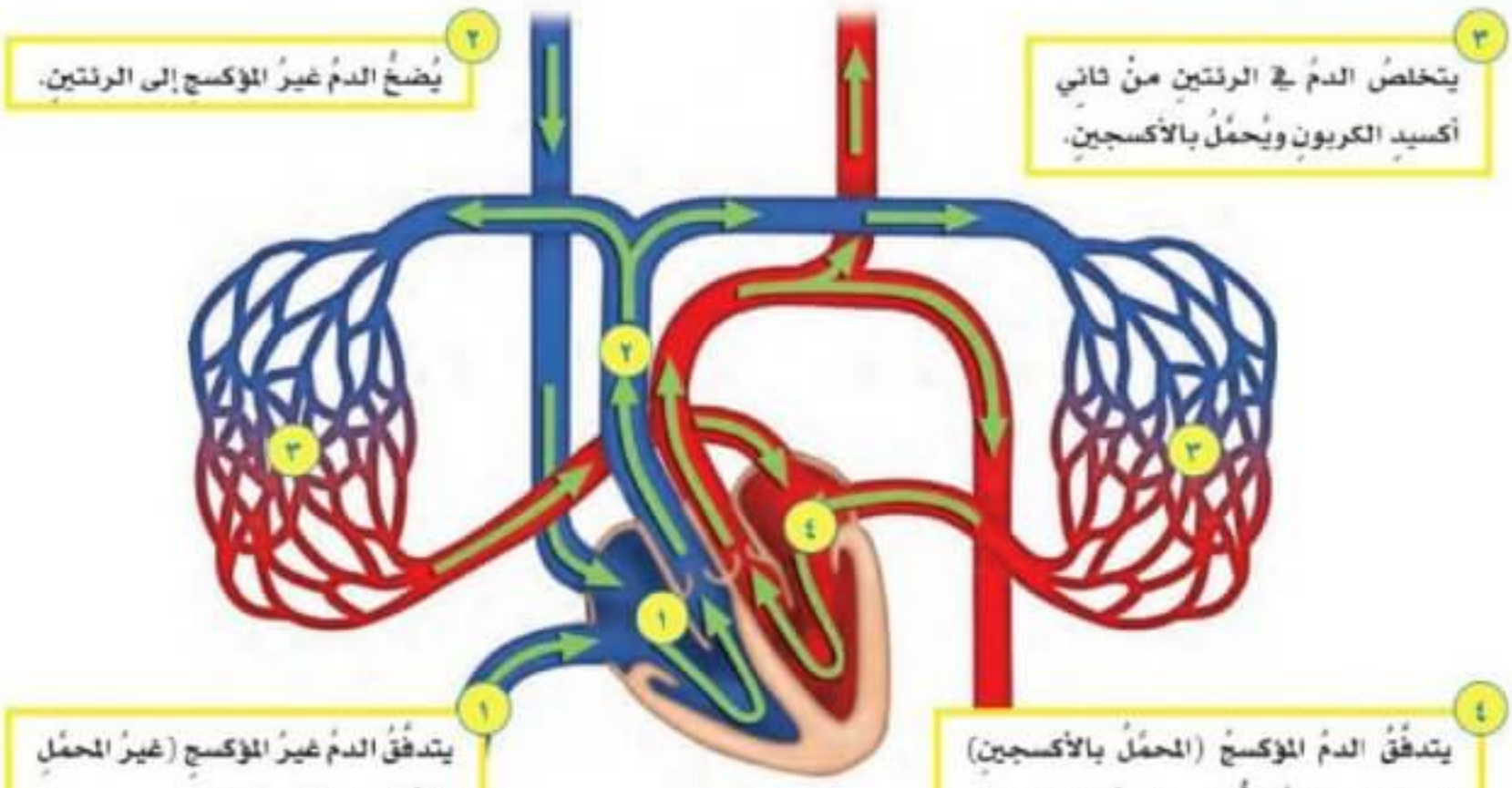
٤ **ألاحظُ.** أسقطُ بذورَ فاصولياءَ أو فولٍ منْ أعلى الأنبوبِ وأدعُها تمرُّ خلالَهُ. وأجرّبُ إسقاطَها منَ الطرفِ الآخرِ، ثمَّ أفسّرُ النتائجَ.

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

نلاحظ أن بذور الفاصولياء تتحرك في اتجاه واحد، فتدفع بذور الفاصولياء جزء الورقة المتحرك ليفتح الصمام أما عند اسقاط البذور من الطرف الآخر نلاحظ أن الصمام يغلق ولا يسمح بمرور البذور.

الأوردة تنقل الدم في إتجاه واحد و هناك صمامات تمنع رجوع الدم في الإتجاه المعاكس .

الدَّورانُ والتنفسُ



الدورة الدموية

تبدأُ الدورةُ الدمويةُ في الإنسانِ وغيرِهِ منَ الثدييات عندَما يَضُخُّ القلبُ الدمَ غيرَ المؤكسجِ (غيرَ المحمَّلِ بالأكسجينِ) إلى الرئتَينِ. وفي الرئةِ داخلَ الحويصلةِ الهوائية 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 عبرَ أوعيةٍ دمويةٍ، حتى

أقرأُ الشكلَ

أينَ يُضخُّ الدمُ غيرُ المؤكسجِ؟

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

يُضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين حيث يرتبط بالدم بالأكسجين و يتخلص من ثاني أكسيد الكربون .

مشكلة وحل بسبب نقص الأكسجين في الجبال الشاهقة فيقل معدل التنفس الخلوي و إنتاج الطاقة .

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلُّ. لماذا يشعرُ متسلّقو الجبالِ الشاهقةِ بالإرهاقِ والتعبِ؟

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

التفكير الناقد نعم جهاز التنفس جزء من جهاز الاخراج لأنه يخلص الجسم من ثاني اكسيد الكربون وهو من فضلات عملية التنفس التي تحدث داخل الخلايا

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

تحتاج الفقاريات إلى الاكسجين

تستخدم الفقاريات الرئتين للتنفس

تحصل الفقاريات على الأكسجين

٣) التفكير الناقد

يقوم الحيوان بكافة الوظائف الحيوية دون أن يتأثر بدرجة حرارة البيئة المحيطة .

السؤال الأساسي الإنسان : يتم تناول الغذاء في الفم و مضغه بالأسنان و يتم هضم الغذاء الكلي و الأمتصاص في الأمعاء الدقيقة ، ينقل جهاز الدوران الغذاء المهضوم و الأكسجين إلى كافة خلايا الجسم ، تخرج فضلات الطعام غير المهضوم من فتحة الشرج ، أثناء التنفس نحصل على الأكسجين الذي يمدنا بالطاقة خلال التنفس الخلوي ، يخرج غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الزفير .

الحيوانات : منها بسيط التركيب و بدائي مثل اللافقاريات كالأسفنج و الديدان فيمتص الغذاء المهضوم و يوزعه خلال الجسم خلال الجهاز الدوراني المفتوح و يحصل على الأكسجين بالإنتشار و يخرج الفضلات الناتجة عن الهضم و التنفس ، هناك حيوانات فقاريات أكثر تعقيدًا يتم التنفس عن طريق الجلد أو الخياشيم أو الرئتين و لها جهاز هضمي متخصص و يتم الدوران خلال جهاز دوران مغلق .

مراجعةُ الدرسِ

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

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

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

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

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

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

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

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

في جسمِ الإنسانِ في اليومِ الواحدِ فما كميّةُ الدمِ التي تدورُ في الجسمِ خلالَ ساعةٍ واحدةٍ؟

كمية الدم التي يضخها القلب خلال ساعة هي ٧٥٠٠ ÷ ٢٤ = ٣١٢,٥ لتر

العُلُومُ وَالفَنُّ

كتابُ أجهزةِ الجسمِ

أعملُ كتابًا للصفِّ يتعلّقُ بأعضاءِ الحيواناتِ اللافقاريةِ والفقاريةِ وأجهزتِها. وأرسمُ كلَّ عضوٍ أو جهازٍ. وأكتبُ بيئتَه بجانبِ الرسمِ. وأذكرُ أمثلةً على حيواناتٍ يوجدُ فيها الجهازُ، والوظائفَ التي يؤدّيها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

كيفَ أقارنُ بينَ أحجامِ مختلفةٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ؟

أكوِّنُ فرضيَةً

هناكَ أنواعٌ مختلفةٌ منَ الأوعيةِ الدمويةِ التي تنقلُ الدمَ منَ القلبِ إلَى الرئتينِ وسائرِ أعضاءِ الجسمِ، ثمَّ تعودُ بهِ إلَى القلبِ مرةً أخرَى. الأوعيةُ الدمويةُ التي 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 إلِى المخبارِ.

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

أحتاجُ إلى

أنابيبَ بلاستيكية متساويةِ الطولِ ومختلفةِ الأقطارِ.

مسطرةٌ

مخبارٌ مدرجٌ سعته ١٠٠ مل

قطارةٌ

صبغةُ طعامٍ حمراءُ

قمعٌ

كأسٌ بلاستيكيةٌ

ساعةُ إيقافٍ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

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

أستخلصُ النتائجَ

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

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

٨ **أستنتجُ.** ما الذي توضحُه الخطوةُ ٥ عنِ الدورةِ الدمويةِ في جسمِ الإنسانِ؟

استقصاءٌ موجَّهٌ

كيفَ يَعملُ الجهازُ التنفسيُّ؟

أكوّنُ فرضيّةً

الرئتانِ في الفقارياتِ تأخذانِ الأكسجينَ وتُخرجانِ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ. ويَضخُّ القلبُ الدمَ الذي يَحملُ الغازاتِ نفْسَها 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 بعملِها: الأنف، الفم، البلعوم، الحنجرة، القصبة الهوائية، الشعب الهوائية

أختبرُ فرضيَّتِي

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

نعم النتائج تدعم الفرضية، لابد للرئتين أن تتصل بالأجزاء التالية للقيام بعملها وهي الأنف، الفم، البلعوم، الحنجرة، القصبة الهوائية، الشعب الهوائية

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

استقصاءٌ مفتوحٌ

٦) اقارن الأنبوب ذو القطر الأكبر يستغرق وقت أقل ، بينما الأنبوب ذو القطر الأصغر يستغرق وقت أطول .

٧) افسر البيانات تكون سرعة الماء أكبر في الأنبوب ذي القطر الأكبر و تقل تدريجيًا في الأنابيب الأقل قطرًا .

٨) أستنتج أن كمية الدم المتدفق خلال الشرايين و الأوردة أكبر من كميتها خلال الشعيرات الدموية .

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021-1443

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

الحركةُ والإحساسُ

أنظرُ وأتساءلُ

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

عضلات الببغاء هي التي تحرك أجنحته.

Ministry of Education
2021 - 1443

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تعملُ العضلاتُ؟

أتوقّعُ:

كيفَ تساعدُني العضلاتُ على الحركةِ؟ ماذا يحدثُ عندَما تنقبضُ عضلةٌ مرتبطةٌ مع عظمٍ؟ أكتبُ توقّعي.

العضلات تعمل على تحريك العظام

أختبرُ توقّعي

أحتاجُ إلى:

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

الخطوة ٣

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

٢ أثبّتُ قطعةَ معجونٍ كبيرةً على أحدِ طرفَيِ الماصّةِ، وقطعةً أخرى أصغرَ حجمًا على الطرفِ الآخرِ.

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؟

أستخلصُ النتائجَ

٦ أيُّ أجزاءِ النموذجِ يمثّلُ العظامَ، وأيُّها يمثّلُ العضلاتِ؟

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

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

أستكشفُ أكثرَ

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

استخلص النتائج ٦ جزءا الماصة يمثلان العظام والخيط يمثل العضلات

استنتج ٧عضلات ذراعي وساقي تشبه هذا النموذج لانها تتحرك بالطريقة نفسها التي يتحرك بها النموذج

استنتج ٨ عندما تنبسط العضلة العضلة المقابلة لها يتحرك وتنقب المفصل في اتجاه معاكس تسحب العضلات العظام عندما تنقبض وتعود العظام الى استقامتها عندما تنبسط العضلات

لا يمكن لماصة العصير في النموذج الانثناء بفعل حركة الخيط اذا لم يتوافر في التصميم مكان للانثناء

Ministry of Education
2021 - 1443

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 الصمّاءِ

الهرمونُ

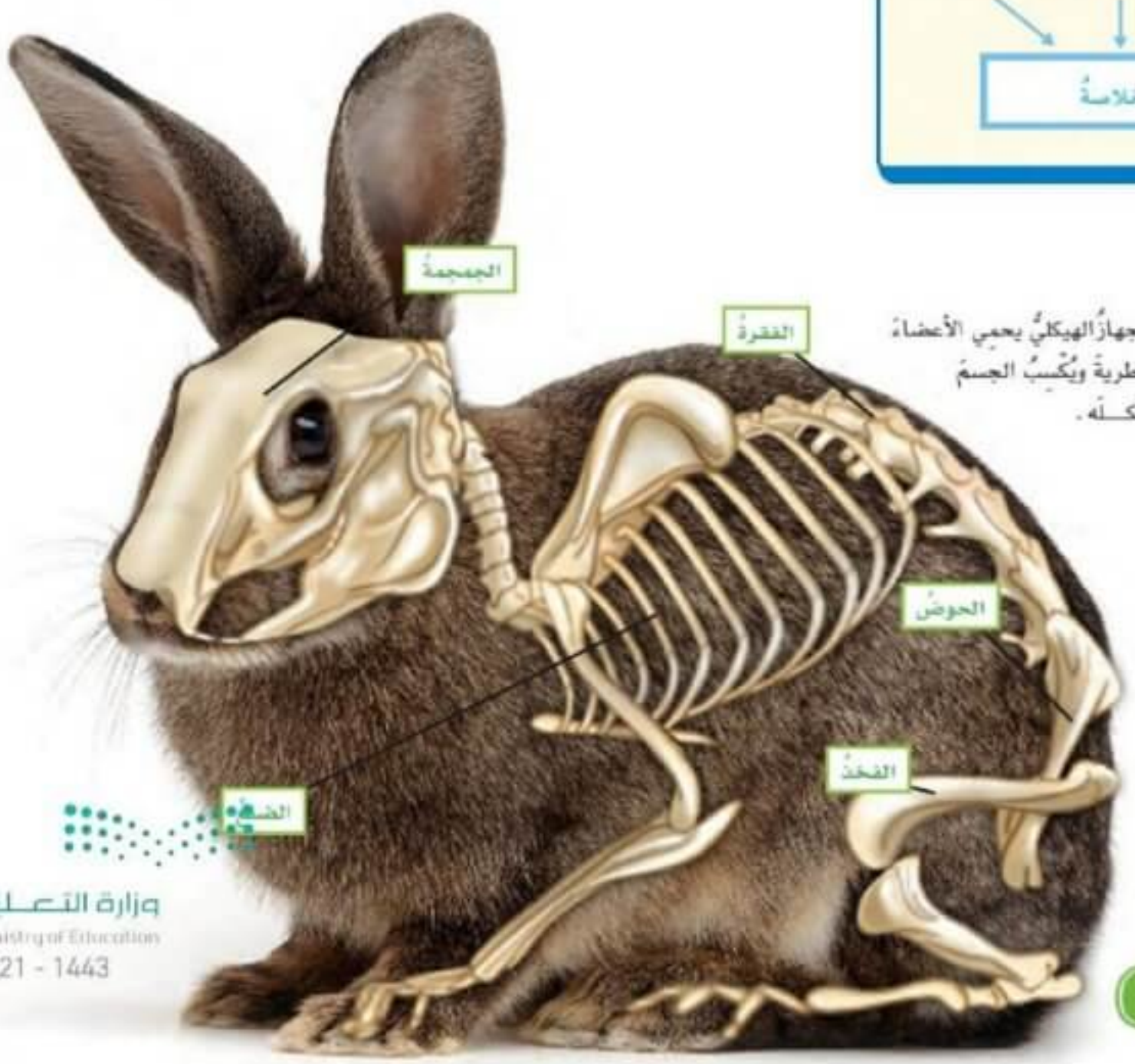
مهارةُ القراءةِ

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.

الفقارياتُ- ومنها الإنسانُ- 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.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

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 تحرّكها 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 لعملِهما في الأرنبِ.

خنفساءُ تتخلصُ من هيكلها الخارجيّ

الهيكلُ الخارجيُّ

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

عندما يركض الأرنب تنقبض العضلات التي في أرجله فتقوم بسحب الوتر الذي يحرك عظمة الرجل.

الخَصْ. ماذا يحدثُ لعضلاتِ رجلِ الأرنبِ عندَما يركضُ؟

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

لان الاوتار تربط العضلات بالعظام وتعمل علي حركتها .

المرتبطِ معَها. وفي الوقتِ نفسِه تنبسطُ عضلةٌ أخرى، ممّا يسمحُ للعظمِ بالحركةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

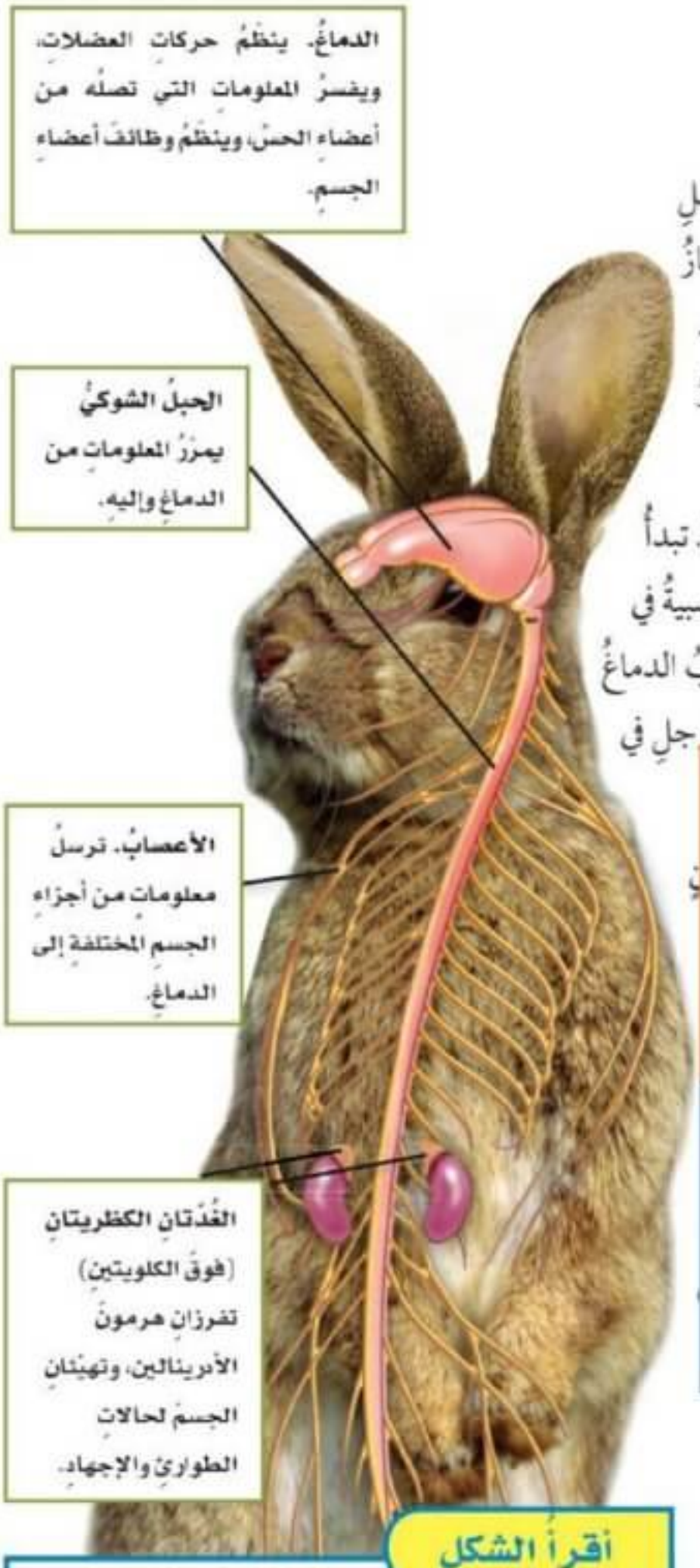
ما الأجهزةُ العصبيةُ؟
وما أجهزةُ الغُددِ الصمَّاءِ؟

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 ينقلُها الجهازُ العصبيُّ إلى عضلاتِ الأرجلِ في

الخص ترسل اشارات عصبية من عيني الارنب الى الدماغ ويرسل الدماغ رسالة (اوامر) تنتقل الى الحبل الشوكي ومن الخلايا العصبية في الحبل الشوكي الى العضلات في الارجل فتتحرك ليبدأ الارنب الركض

التفكير الناقد:
لو استغرقت هذه الأوامر دقيقة، فلن يتمكن الأرنب من الهرب سريعاً وقد يكون فريسة سهلة للثعلب.



أختبرُ نفسي

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

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

أقرأُ الشكل

كيف تنتقل أوامر الدماغ إلى باقي أجزاء الجسم؟ إرشادٌ: أنظرُ إلى الأجزاءِ المتصلةِ بالدماغِ والمنتشرةِ في الجسمِ.

تنتقل الأوامر من الدماغ عبر النخاع الشوكي إلى الخلايا العصبية الموجودة في أجزاء الجسم المختلفة

وزارة التربية
Ministry of Education

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،

الحالة	عدد النبض
راحة	٥٠
مشي	٥٦
هرولة	٨٠

ام
ها

واجهازُ التنفسيّ مسؤول عن تزويدِ الجسمِ بالاكسجينِ 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.

ألخص يهضم الطعام جزئيا في الفم ثم ينتقل الى المريء ثم الى المعدة وفي الامعاء الدقيقة يحدث المزيد من التحليل الكيميائي وامتصاص الطعام اما في الامعاء الغليظة فتتم عملية اخراج فضلات المواد الغير مهضومة

نَشَاطٌ

تكاملُ عملِ أجهزةِ الجسم

١ **أجربُ.** أقيسُ نبضي عندَما أكونُ مستريحًا. لقياسِ النبضِ أضغطُ بأطرافِ أصابعي برفقٍ على معصمي، كما في الشكل حتّى أشعرَ بالنبضِ، ثمَّ أعُدُّ النبضاتِ في ٣٠ ثانيةً. ٥٠ نبضة

٢ أمشي في مكاني دقيقةً، وأقيسُ نبضي في ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ. ٥٦ نبضة

٣ أهرولُ في مكاني دقيقةً، وأقيسُ نبضي في ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ. ٨٠ نبضة

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 جسمي؟

زيادة الحركة تتطلب المزيد من الطاقة فيزداد تدفق الدم لنقل كمية اكبر من الاكسجين والمواد الغذائية الى الخلايا بتحرير لطاقة

أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ماذا يحدثُ للطعامِ في الجهازِ الهضميّ للإنسانِ؟

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

التفكير الناقد تفقد قدرتها على تحريك العظام

2021 - 1443

الفكرة الرئيسية الجهاز العصبي ينقل الاحساس بالخطر
جهاز الدوران يوزع الدم المحمل بالغذاء من الجهاز الهضمي والاكسجين من الجهاز التنفسي الى عضلات الارجل
الجهازان الهيكلي والعضلي يحركان الارجل
الجهاز العصبي : ينسق حركة الارجل للهرب

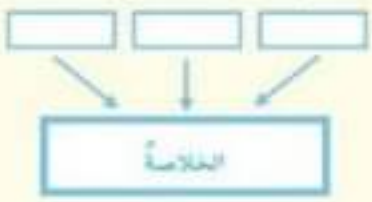
الدرس

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

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

٢ **المفرداتُ** تفرّزُ الهرموناتُ في الجسمِ عنْ طريقِ **جهاز الغدد الصماء.**

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



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

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

أ. الجهازُ العضليُّ ب. الجهازُ الدورانيُّ
ج. الجهازُ العصبيُّ د. جهازُ الغددِ الصمّاءِ

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

أ. الأرنبُ ب. الكلبُ
ج. الجنديُّ د. السمكةُ

ارسال إشارات من العين للدماغ بوجود خطر
افرازات هرمونات لزيادة نبضات القلب
ارسال إرشادات للعضلات
يركض الأرنب سريعاً ويهرب من الخطر الذي يهدد حياته
التفكير الناقد زيادة نبض القلب يوصل كمية كبيرة من الدم للخلايا وصنع كمية كبيرة من الطاقة بالتالي تسطيع مواجهة الخطر

العلوم والمجتمع التعاون مهم جدًا لبناء المجتمع السليم المتكاتف ، فكل عضو في المجتمع له دور و كل أسرة هي لبنة المجتمع لذلك يجب تراص الأسر معًا لبناء مجتمع قوي ، و يمكن توضيح ذلك بأجهزة جسم الإنسان حيث هناك تكامل بين عمل الجهاز التنفسي و الهضمي مع جهاز الدوران لتوزيع الأكسجين و الغذاء المهضوم إلى باقي أجزاء الجسم و هناك تكامل مع جهاز الدوران و الجهاز العضلي عن التعرض للخطر .

التعاون

قالَ رسولُ اللهِ ﷺ: «مَثَلُ المؤمنينَ في تَوادِّهم وتراحُمِهم وتعاطُفِهم كمثلِ الجسدِ الواحدِ؛ إذا اشتكى منهُ عُضْوٌ تَداعَى لهُ سائرُ الجسدِ بالسَّهرِ والحُمَّى». أكتبُ مقالًا عنْ أهميةِ التعاونِ في المجتمعِ.

- تشهدُ بأمثلةٍ من تكاملِ عملِ أجهزةِ الجسمِ.

عددُ نبضاتِ القلبِ

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

معدل نبضات القلب في يوم واحد يساوي
٨٠ × ٦٠ × ٢٤ = ١١٥٢٠٠ نبضة

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

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. وتتوقفُ صحَّةُ الإنسانِ وحالتُه البدنيةُ علَى كفاءةِ أجهزةِ جسمِه؛ فإذَا ضعُفَ أحدُ هذهِ الأجهزةِ، أوْ قلّتْ كفاءتُه، فَسُرْعَانَ مَا تضعفُ صحّتُهُ. ولعلّنا نشاهدُ كلَّ يومٍ 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؟

الغذاءُ المتوازنُ

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

تنشّطُ التماريْنُ الرياضيةُ المناسبةُ الجسمَ وتجعلُه يتمتّعُ بصحةٍ جيدةٍ.

ممارسةُ التمارينِ الرياضيةِ

تتطلّبُ التماريْنَ الرياضيةَ استخدامَ العضلاتِ فتزدادُ قوتُها، كمَا أنّها تُنشّطُ الدورةَ الدمويةَ وتساعدُ على نموِّ الأطفالِ بصورةٍ سليمةٍ. لكنَّ ممارسةَ التماريْنِ 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 تؤثِّرُ في فتراتِ نومِي، كما تؤثِّرُ في سلامةِ العينينِ.

قصُّ الأظفارِ يحمي الجسمَ من الإصابةِ بالأمراضِ.

الكتابةُ التوضيحيةُ

حتَّى يكونَ عرضِي جيدًا:

- أطـوِّرُ الفكرةَ الرئيسـةَ منْ خـلالِ دعمِها بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- أخـتَصُ المعلومـاتِ التِي حصلـتُ عليهَا منْ مصادرَ متنوِّعةٍ.
- أسـتخدمُ مفـرداتٍ معينةً لجعـلِ الأفكارِ مترابطةً.
- أتوصَّـلُ إلى النتائـجِ، اعتـمادًا عـلَى الحقائـقِ 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.

وزارة التعليم
2021 - 1443

مراجعةُ الفصلِ الرابعِ

ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدَّرْسُ الأوَّلُ: 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 مقوّاةٍ، وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الجهازُ العضليُّ

التنفُّسُ

جهازُ الغددِ الصَّمّاءِ

الثابتةِ درجةِ الحرارةِ

الإخراجُ

الجهازُ الهيكليُّ

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

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

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

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

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

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

٧) مشكلة وحل يتم تنقية الدم من ثاني أكسيد الكربون خلال تبادل الغازات في الرئتين و يتم التخلص منه خلال عملية الزفير أثناء التنفس ، و يتم تزويد الجسم خلال الشهيق بالأكسجين
٨) الخص اثناء انبساط العضلة وانقباض العضلة المقابلة لها فان المفصل يتحرك في الاتجاه المعاكس وتحرك العضلات العظام وعند عودة العظام الي وضعها الطبيعي تبسط العضلات .

أجيب عنِ الأسئلةِ التاليةِ :

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

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

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

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

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

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

١٣ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** مَا الجهازُ الذي يمثِّلُه الشكلُ التالي؟

أ. الدورانيُّ
ب. التنفُّسيُّ
جـ. الهضميُّ
د. العصبيُّ

الفكرة العامة

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

٩) اقارن الجهاز الهضمي في دودة الأرض بها قانصة بدلاً من المعدة، ولها امعاء مستقيمة وغير مطوية ولا يوجد لها أمعاء دقيقة وغليظة.
الجهاز الهضمي في الفقاريات يحتوي على معدة وأمعاء دقيقة وأمعاء غليظة
١٠) التفكير الناقد لا، يصعب عيشها في المناطق القطبية الباردة لأن السحالي من الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة من ذوات الدم البارد تستمد حراراتها من البيئة المحيطة
١١) الكتابة الوصفية جهاز دوران مفتوح :
يتحرك الدم مباشرة من القلب إلى أنسجة الجسم ليتم تبادل المواد مع الخلايا مباشرة ، ثم يجمع الدم في فتحات خاصة تُسمى الجيوب و يعود إلى القلب كما في المفصليات و الرخويات .
جهاز دوران مغلق : يتحرك الدم من القلب خلال أوعية دموية محددة لا يمكن مغادرتها و يتم تبادل عبر المواد مع الأنسجة عن طريق الإنتشار جدران الأوعية الدموية كما في الفقاريات .
١٢) صواب ام خطأ عبارة غير صحيحة ، لأن صغار البرمائيات تتبادل الغازات عن طريق الجلد و الخياشيم و عند بلوغها تتبادل الغازات عن طريق الرئات و الجلد معًا .
١٤) الفكرة العامة الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي وجهاز الدوران والجهاز العضلي والجهاز الهيكلي وجهاز الإخراج.

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

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

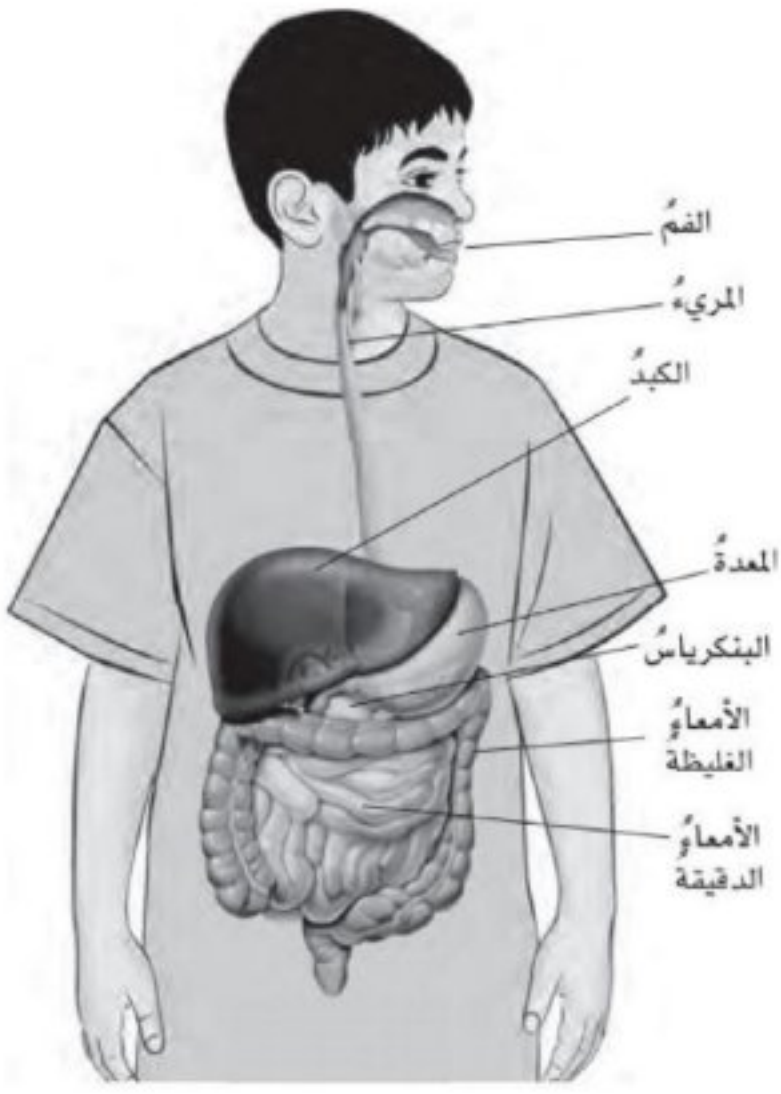
أ. التنفّسُ.

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 البنكرياسِ.

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.

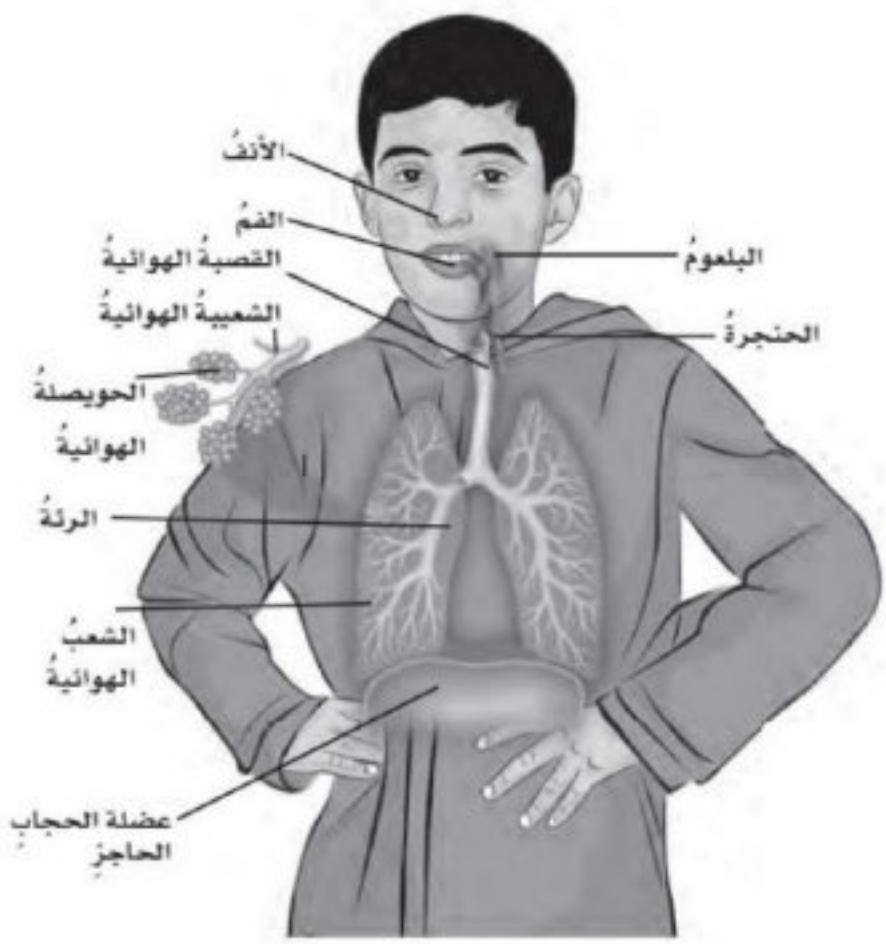
ب. الهضمُ.

ج. الدورانُ.

د. الإخراجُ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

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.

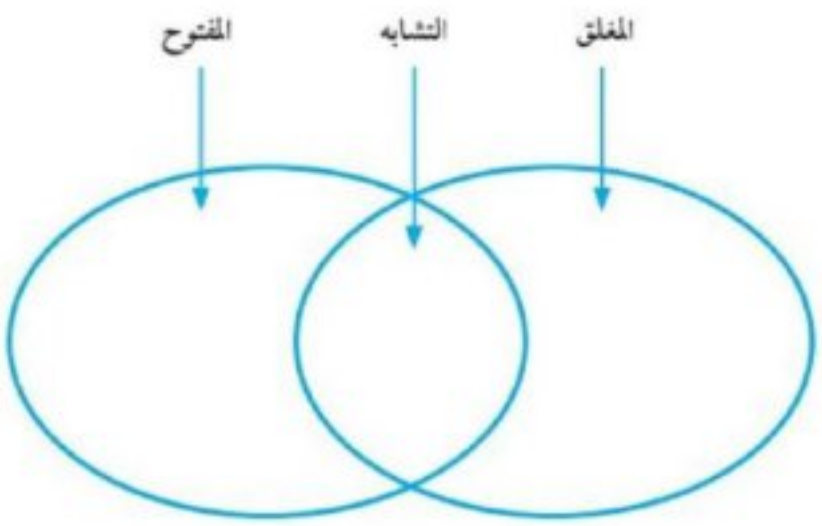
ج. الجهازُ العصبيُّ.

د. الغُددُ الصماءُ.

الحل في الصفحة التالية

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

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



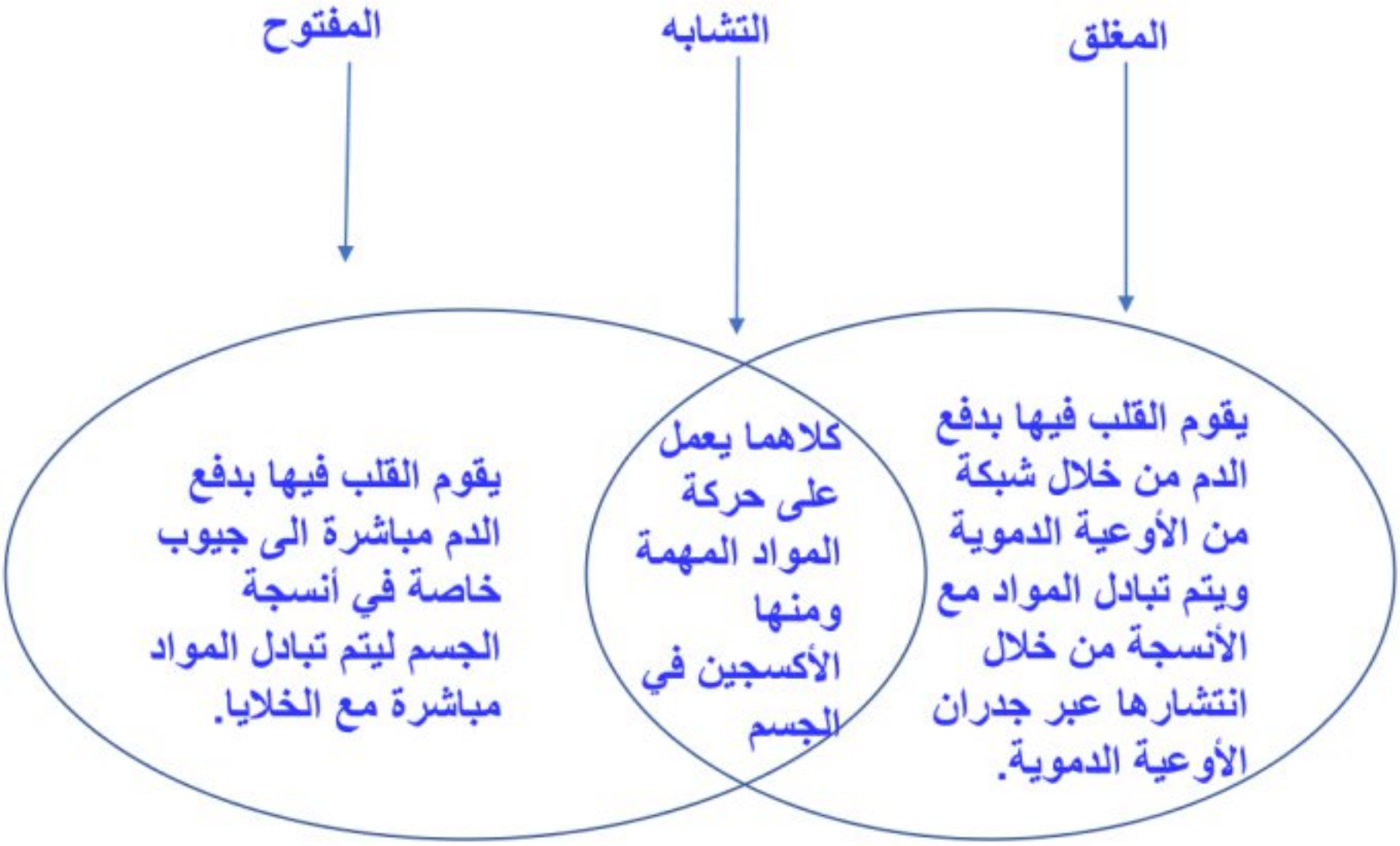
٨ كيفَ تساعدُ الرئتانِ الجسمَ عَلَى التخلّصِ منَ الفضلاتِ؟

٩ كيفَ تقومُ الأنواعُ المختلفةُ منَ اللافقارياتِ بعمليةِ الهضمِ؟

أتحقّقُ منْ فهمي

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443



٨)
تقوم الحويصلات الهوائية الموجودة في الرئتين بتنقية الدم من ثاني أكسيد الكربون وإخراجه خارج الجسم عن طريق عملية الزفير.

٩)
الاسفنجيات: تستخلص غذائها من المواد العالقة في الماء وتنقيته عند مروره خلال الثقوب في أجسامها.
في أنواع أخرى من اللافقاريات يدخل الغذاء إلى تجويف هضمي في جسم الحيوان من فتحة خاصة حيث تقوم خلايا خاصة في هذا التجويف بهضم الغذاء وامتصاص المواد الغذائية.
بعض الأجهزة الهضمية في أنواع أخرى من اللافقاريات تتكون من أنبوبين، مثل دودة الأرض حيث يوجد لها فتحتان واحدة لابتلاع الغذاء والأخرى للتخلص من الفضلات