الوحدة ٥

تباين الحياة

ما العلاقة بين الحيوانات والطائرات؟

الفصل ٩

الخلايا لبِنات الحياة

الفكرة العامة

تعمل أجزاء الخلية المختلفة معًا لتبقى حية.

الدرس الأول

عالم الخلايا

الفكرة الرئيسة الأنواع المختلفة من الخلايا، قد يكون لها تراكيب مختلفة، ولكن بعض التراكيب موجودة في جميع الخلايا.

الدرس الثاني

وظائف الخلايا

الفكرة الرئيسة المخلوقات الحية العديدة الخلايا لها خلايا مختلفة تعمل معًا للقيام بوظائف مختلفة.

لبِنات الحياة

مجسمات الحيوانات والنباتات في الصورة تتركب من قطع بلاستيكية صغيرة، وبالطريقة نفسها تتركب أجسام المخلوقات الحية جميعها من وحدات بنائية صغيرة تسمى الخلايا.

دفتر العلوم صف كيف تترتب القطع البلاستيكية معًا لتكوين شكل أكبر.

يجب أن يكون لكل مكعب بروزا يناسب التجويف في المكعبات الأخرى حتى يكون البناء ممكنا.

الدرس ١

عالم الخلايا

في هذا الدرس

الأهداف

- تناقش نظرية الخلية.
- تحدد بعض أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- توضح وظائف أجزاء الخلية المختلفة.

الأهمية

تقوم الخلايا بأنشطة الحياة.

مراجعة المفردات

النظرية: تفسير الأشياء والأحداث بناءً على معرفة علمية مصدرها العديد من الملاحظات والتجارب.

المفردات الجديدة

- البكتيريا
- النواة
- الغشاء
- الفجوات
- البلازمي
- الميتوكندريا
- الجدار الخلوي
- البناء الضوئي
- السيتوبلازم
- البلاستيدات الخضراء
- العضيّات
- DNA

أهمية الخلايا

الخلايا أصغر لَبِنات الحياة في جميع المخلوقات الحية، وتكمن أهميتها في كونها تراكيب تساعد المخلوقات الحية على القيام بالأنشطة الحيوية المختلفة، مثل هضم الطعام والحركة والنمو والتكاثر.

تختلف الخلايا باختلاف وظائفها، فتساعد بعض الخلايا النباتية مثلًا على نقل الماء والأملاح، كما تساعد خلايا الدم البيضاء -الموجودة في الإنسان ومعظم الحيوانات- على مقاومة الأمراض. وعلى الرغم من هذا الاختلاف فإن الخلايا النباتية، وخلايا الدم البيضاء، وجميع الخلايا الأخرى، تتشابه في جوانب عدة.

نظرية الخلية اكتشف العالم روبرت هوك الخلايا عام ١٦٦٥م بعد اختراعه للمجهر، وذلك في أثناء تفحصه لمقطع رقيقٍ من الفلين، حيث شاهد حجرات متراصّة، أطلق عليها اسم خلايا، (انظر الشكل ١).

وخلال القرنين السابع عشر والثامن عشر، تفحص العلماء العديد من المخلوقات الحية باستخدام المجهر، وقد أدى ذلك إلى تطوير نظرية الخلية، التي تتلخص في ثلاثة أفكار رئيسة، هي:

١- تتكون جميع المخلوقات الحية من خلية أو أكثر.

٢- الخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وتحدث داخلها الأنشطة الحيوية.

٣- تنشأ جميع الخلايا من خلايا مماثلة لها.

الخلية المجهرية تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا، (انظر الشكل ٢)، وتعد **البكتيريا** أصغر المخلوقات الحية. ويتكون جسمها من خلية واحدة فقط.

ماذا قرأت؟ ما عدد الخلايا التي تكوّن البكتيريا؟

خلية واحدة.

الشكل ١ صمم روبرت هوك هذا المجهر ورسم خلايا الفلين التي شاهدها.

تتكوّن أجسام المخلوقات الحية الكبيرة من مجموعة من الخلايا تتعاون فيما بينها للقيام بالأنشطة الحيوية؛ لذا فإن معظم المخلوقات الحية من حولك مخلوقات متعددة الخلايا. وعلى سبيل المثال يتكون جسمك، من أكثر من ١٠ تريليون (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) خلية.

المجهر بدأ العلماء دراسة الخلايا قبل ٣٠٠ عام. وقد مكّن التطور في صناعة المجاهر من معرفة الاختلافات بين الخلايا، وساعدت بعض المجاهر الحديثة العلماء على دراسة أدق تفاصيل الخلايا.

الربط مع الفيزياء

يُسمى المجهر المستخدم في معظم المدارس، المجهر الضوئي المركب. ويُستخدم لتكبير صور الأجسام الدقيقة. وفي هذا النوع من المجاهر يمر الضوء خلال الجسم المراد رؤيته أولاً، ثم يمر من خلال عدستين أو أكثر. تسمى عدسة المجهر الأقرب إلى عين الرائي العدسة العينية، أما العدسة الأقرب إلى الشيء المراد تكبير صورته فتسمى العدسة الشيئية. وتعتمد قدرة تكبير المجهر على قوة تكبير كل من العدستين: العينية والشيئية. وإذا تفحصت أيًّا من هاتين العدستين فستلاحظ وجود إشارة × متبوعة برقم، والتي تعني قوة تكبيرها، فعندما نرى ١٠× على العدسة فهذا يعني أنها تكبر الجسم عشر مرات. ولحساب قوة تكبير المجهر نضرب قوة تكبير العدسة العينية في قوة تكبير العدسة الشيئية.

مم تتكون الخلايا؟

تتكون الخلية –على الرغم من صغر حجمها– من أجزاء أصغر، لكل منها وظيفة محددة. ويمكن تشبيه الخلية بالمخبز، الذي يحتاج إلى العديد من المعدات ليعمل، إضافة إلى الطاقة والمواد الأولية كدقيق القمح والماء والسكر وغيرها. وتُدار عمليات المخبز بأكملها من قبل مدير المخبز الذي يضع خطة للعاملين، ولمراحل تصنيع منتجات الخبز وبيعها.

الشكل٢ جميع المخلوقات الحية تتكون من خلايا.

أ- بكتيريا أ. كولاي (القولون) مخلوق وحيد الخلية.

ب- تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية.

جـ- خلايا الإنسان تشبه خلايا بقية المخلوقات الحية كالقطط والسلاحف.

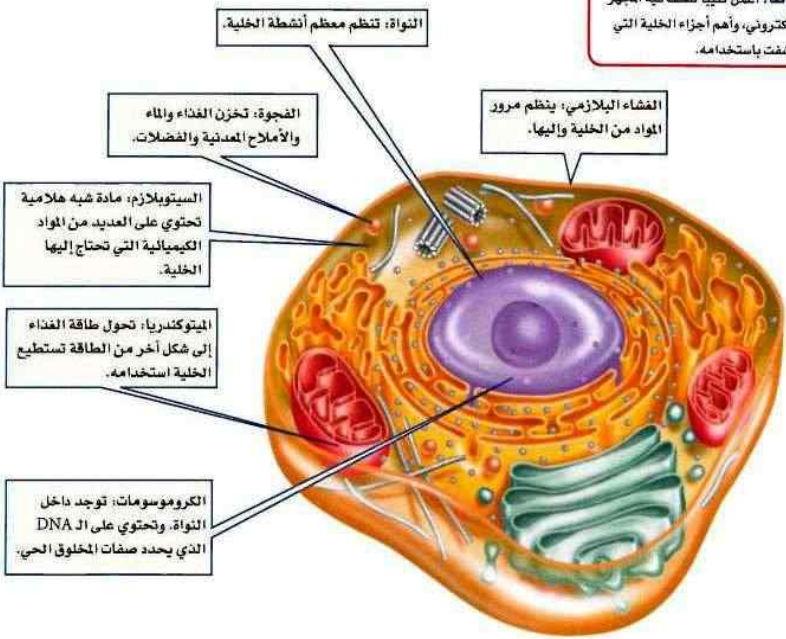
تعمل الخلية بطريقة مشابهة لعمل المخبز، فكما يوجد جدار للمخبز هناك غشاء يحيط بالخلية، تتم في داخله جميع الأنشطة الحيوية، التي تُدار بطريقة منظمة، فهناك أجزاء صغيرة تعمل على خزن المواد في الخلية. وأجزاء تستخدم المواد الأولية مثل الأكسجين، والماء، والأملاح المعدنية، ومواد مغذية أخرى. في حين تطلق أجزاء أخرى الطاقة، أو تنتج المواد الضرورية للحياة، وتنتقل بعض المواد من الخلية لتستخدم في أماكن أخرى من جسم المخلوق الحي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

المجهر الإلكتروني

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتعرف أجزاء الخلية التي لم تكتشف إلا بعد اختراع المجهر الإلكتروني (EM)

نشاط: اعمل كتيبًا تصف فيه المجهر الإلكتروني، وأهم أجزاء الخلية التي اكتشفت باستخدامه.



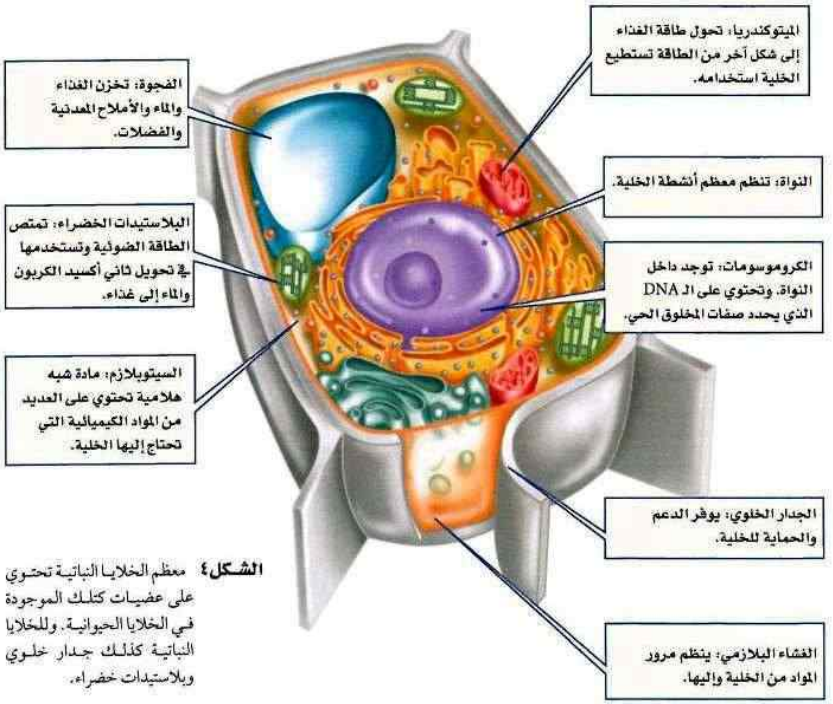
الشكل٣ بعض أجزاء الخلية الحيوانية التي تقوم بالعمليات الضرورية للحياة.

خارج الخلية يحيط **الغشاء البلازمي**، المبين في **الشكل٣**، بمكونات الخلية ويحميها، وهو بذلك يشبه جدران المخبز. ويشكل الغشاء البلازمي حاجزًا مرنًا يفصل بين الخلية والبيئة المحيطة بها، وينظم مرور المواد من الخلية وإليها. تُحاط بعض الخلايا – مثل خلايا النباتات والطحالب والفطريات ومعظم أنواع البكتيريا– بجدار يقع خارج الغشاء البلازمي، يُسمى **الجدار الخلوي**، (كما في **الشكل٤**)، ويوفر هذا الجدار الدعم والحماية للخلية.

داخل الخلية يملأ الخلية سائل شبه هُلامي يُسمى **السيتوبلازم**، يشكل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. وتحدث معظم العمليات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.

العضيات تحتوي جميع الخلايا ما عدا خلايا البكتيريا على **عضيات** كالتي تشاهدها في الشكلين ٣ و٤، وهي أجزاء متخصصة تستطيع التحرك داخل السيتوبلازم، وتقوم بالعمليات الضرورية للحياة. ويمكن تشبيه العضيات بالعاملين في المخبز، فلكل عضية وظيفة معينة تقوم بها. بينما في البكتيريا، تحدث معظم الأنشطة الحيوية في السيتوبلازم.

الدهون المفسفرة يتكون الغشاء البلازمي من طبقة مزدوجة من جزيئات معقدة تسمى الدهون المفسفرة. ابحث عن العناصر المكونة لهذه الجزيئات، وحدد موقعها في الجدول الدوري الموجود في نهاية هذا الكتاب.



الشكل ٤ معظم الخلايا النباتية تحتوي على عضيات كتلك الموجودة في الخلايا الحيوانية. وللخلايا النباتية كذلك جدار خلوي وبلاستيدات خضراء.

النواة يضع مدير المخبز الخطط المناسبة، ويراقب سير العمل من أجل ضمان نجاح عمل مخبزه. يشبه عمل المادة الوراثية في الخلية عمل مدير المخبز، إذ تنظم معظم عمليات الخلية. توجد المادة الوراثية داخل **النواة** في جميع خلايا المخلوقات ما عدا البكتيريا. وتكون محمولة على الكروموسومات على شكل مركب كيميائي يسمى الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين **DNA**، والتي تحدد صفات المخلوق الحي، كشكل أوراق النباتات أو لون عيني الإنسان.

ماذا قرأت؟ ما المركب الكيميائي الذي يُحدّد صفات المخلوق الحي؟ مركب ال DNA.

التخزين كما يستخدم عمال المخبز الخزائن والثلاجات لخزن المنتجات، ويجمعون النفايات في سلال وحاويات، تُخزّن الخلية الماء والغذاء وبقية المواد الضرورية داخل عضيات ضمن السيتوبلازم، تشبه البالون في شكلها، تُسمى **الفجوات**، وتكون في الخلايا النباتية أكبر من الخلايا الحيوانية. وبعض هذه الفجوات يخزن الماء ومواد أخرى للاستفادة منها، بينما يخزن بعضها الآخر الفضلات لحين التخلص منها.

الطاقة والخلية

تستخدم المخابز طاقة الكهرباء وطاقة الوقود، وتحولها إلى طاقة حرارية تستعمل في الأفران لتصنيع الخبز والكعك. أما الخلايا الحية – ما عدا البكتيريا– فتحتوي على عضيات تسمى **الميتوكندريا**، تحدث داخلها سلسلة من التفاعلات الكيميائية، تُسمى التنفس الخلوي، ينتج عنها تحويل الطاقة المختزنة في الغذاء إلى شكل طاقة جديد، يمكن استخدامه داخل الخلية، (انظر الشكل ٥). تتحرر الطاقة بوساطة اتحاد الأكسجين بالغذاء، وينتج عن هذه العملية أيضًا ثاني أكسيد الكربون والماء.

تجربة

عمل نموذج لخلية

الخطوات

١. اجمع بعض الأدوات والمواد المنزلية، مثل: ورق مقوى، خيط، أزرار، صلصال، معكرونة جافة، وأي مواد أخرى.

٢. اعمل من المواد التي جمعتها نموذجًا ثلاثي الأبعاد لخلية نباتية أو خلية حيوانية.

٣. باستخدام طبق من الورق، اعمل مفتاحًا لنموذجك.

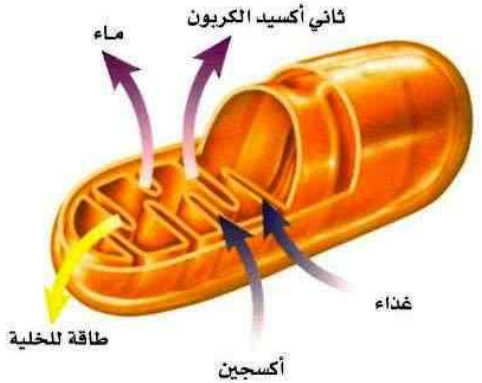
التحليل

١. ما وظيفة كل جزء من النموذج؟

٢. ما الجزء الذي تعرّف عليه زملاؤك دون الرجوع إلى المفتاح؟

٣. كيف يمكنك تحسين النموذج الذي صنعته؟

في المنزل



الشكل ٥ تتحول طاقة الغذاء داخل الميتوكندريا إلى طاقة يمكن استهلاكها داخل الخلية.
استنتج ماذا يحدث للماء وثاني أكسيد الكربون الناتجين عن الميتوكندريا في خلايا الإنسان؟

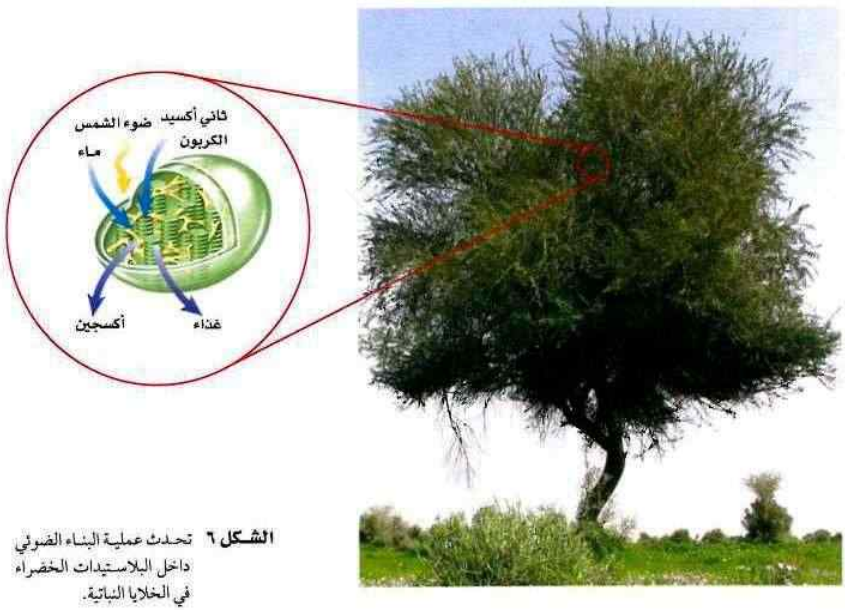
ينتقل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى الدم فيقوم الدم بنقلها إلى الرئتين فيتم خروجهم خارج الجسم عن طريق عملية الزفير.

مصانع طبيعية للطاقة الشمسية تحصل الحيوانات على غذائها من محيطها. فالأبقار تأكل الأعشاب في الحقول، وتتغذى الطيور على الديدان. ولكن هل شاهدت يومًا نباتًا يأكل غذاءه ؟ كيف تحصل النباتات على غذائها؟

تصنع النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بنفسها بعملية تسمى **البناء الضوئي**، وهي تحدث داخل عضيات خضراء متخصصة تُسمى **البلاستيدات الخضراء**. تكثر هذه العضيات في خلايا الورقة، وتكسبها اللون الأخضر.

خلال عملية البناء الضوئي، الموضحة في **الشكل ٦**، تمتص البلاستيدات الخضراء الطاقة الضوئية، وتستخدمها مع ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء والماء في صنع الغذاء، وتخزن الطاقة في الغذاء الناتج. وعندما تحتاج الخلية النباتية إلى الطاقة تقوم الميتوكندريا بإنتاجها بتفكيك الغذاء. وتنتقل الطاقة الضوئية بالتسلسل إلى مخلوقات حية أخرى تتغذى على المخلوقات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي.

تجربة عملية الميتوكندريا
ارجع إلى كراسة التجارب العملية



الشكل ٦ تحدث عملية البناء الضوئي داخل البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

الخلاصة

أهمية الخلايا

- الخلايا تراكيب منظمة، تساعد المخلوقات الحية على القيام بأنشطة الحياة.
- تصف نظرية الخلية الأفكار الرئيسة المرتبطة بالخلايا.
- ساعدت المجاهر العلماء في دراسة الخلايا.

مم تتكون الخلايا ؟

- الأجزاء المختلفة للخلية تقوم بوظائف مختلفة.

الخلية والطاقة

- تحتاج الخلية إلى الطاقة للقيام بوظائفها، وتنتج هذه الطاقة عن عملية التنفس الخلوي.
- تقوم النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا بإنتاج الغذاء بوساطة عملية البناء الضوئي.

اختبر نفسك

١. **اذكر** البنود التي تنص عليها نظرية الخلية.

- تتكون المخلوقات الحية من خلية أو أكثر.
- والخلية هي اللبنة الأساسية للحياة وتحدث بداخلها الأنشطة الحيوية.
- تنتج جميع الخلايا من انقسام خلايا أخرى.

٢. **وضح** أهمية النواة للخلية الحية.

تتحكم النواة في معظم أنشطة الخلية الحية؛ لاحتوائها على المادة الوراثية.

٣. **صف** كيف تحصل الخلية على الطاقة اللازمة للقيام بأنشطتها.

عندما يتحد الأكسجين مع الغذاء خلال عملية التنفس الخلوي تحرر الميتوكوندريا الطاقة.

٤. **صف** أهمية الغشاء الخلوي.

يقوم الغشاء الخلوي بحفظ مكونات الخلية ويتحكم بمرور المواد من الخلية وإليها.

٥. **التفكير الناقد** افترض أن معلمك أعطاك شريحة لخلية مجهولة. كيف تعرف إذا كانت خلية حيوانية أم نباتية ؟

الخلية النباتية بها جدار خلوي وبلاستيدات أما الخلية الحيوانية لا تحتوي على هذه المكونات.

تطبيق المهارات

٦. **قارن** بين أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية، ووظيفة كل جزء منها.

أجزاء الخلية	خلية نباتية	خلية حيوانية
السيتوبلازم	يها العديد من المواد الكيميائية التي تحتاج إليها الخلية	
الميتوكوندريا	تحرر الطاقة اللازمة للخلية من الغذاء	
الفجوة	تخزين الماء والغذاء والأملاح المعدنية والفضلات	
النواة	تنظم معظم أنشطة الخلية	
الكروموسومات	تحدد صفات المخلوق الحي	
الغشاء البلازمي	ينظم مرور المواد من الخلية وإليها	
البلاستيدات الخضراء	تمتص الطاقة الضوئية وتحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء	لا توجد
الجدار الخلوي	يوفر الدعم والحماية للخلية	لا يوجد

وظائف الخلايا

خلايا متخصصة لوظائف خاصة

لابد أنك سمعت الحكمة التي تقول: «اختر الأداة المناسبة للوظيفة المناسبة». فأنت لا تستطيع قطع لوح من الخشب باستخدام المطرقة، أو تثبيت مسمار باستخدام المنشار. ويمكن القول إن خلايا جسمك تعمل بالطريقة نفسها.

تتكون المخلوقات الحية العديدة الخلايا، وأنت منها، من خلايا متخصصة، تعمل مجتمعة لتقوم بالعمليات الحيوية.

أنواع خلايا جسم الإنسان يتكون جسم الإنسان والحيوانات من أنواع عديدة من الخلايا المتخصصة. ويظهر الشكل ٧ بعضها. لاحظ تنوع أحجامها وأشكالها. إن شكل الخلية وحجمها يرتبطان بالوظيفة التي تقوم بها.

في هذا الدرس

الأهداف

- تناقش كيف أن الخلايا المختلفة لها وظائف مختلفة.
- توضح الفرق بين كل من النسيج، والعضو، والجهاز.

الأهمية

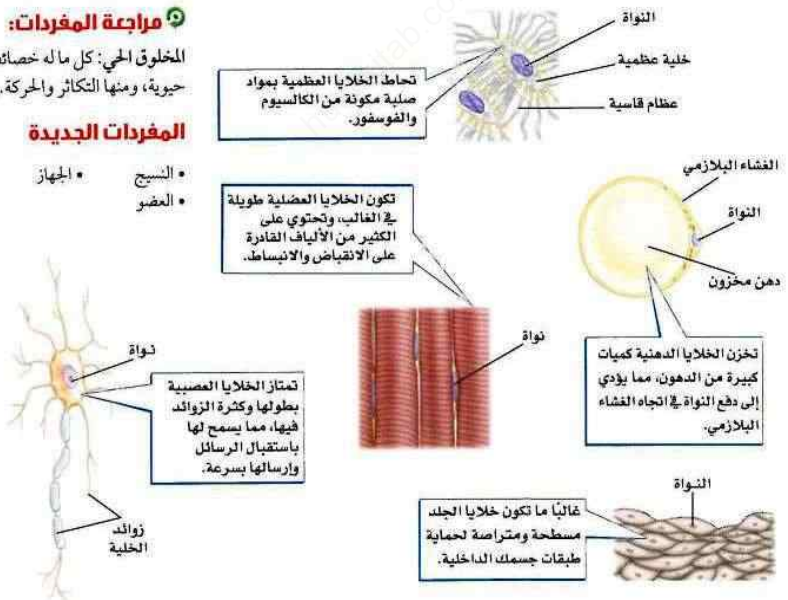
سوف تتعرف كيفية عمل الخلايا المختلفة بشكل مشترك؛ لتحافظ على صحتك.

مراجعة المفردات:

المخلوق الحي: كل ما له خصائص حيوية، ومنها التكاثر والحركة.

المفردات الجديدة

- النسيج
- الجهاز
- العضو



الشكل٧ خلايا جسم الإنسان لها أشكال وأحجامها مختلفة.

الشكل ٨ تحتوي النباتات كالحيوانات على خلايا متخصصة. استنتج ما العملية التي تحدث في خلايا الورقة ولا تحدث في خلايا الجذر؟

أنواع الخلايا النباتية يوجد في النباتات – كما في الحيوانات – أنواع مختلفة من الخلايا، تتوزع في أوراقها، وجذورها وسيقانها، لاحظ الشكل ٨.

يقوم كل نوع من الخلايا بوظيفة محددة، فبعض الخلايا في سيقان النباتات شبه أنبوبية الشكل وطويلة، يتصل بعضها ببعض لتشكّل جهازًا لنقل الغذاء والماء والأملاح داخل النبات. وبعض الخلايا كتلك التي تغلف الساق من الخارج صغيرة وسميكة لزيادة قوة الساق.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الخلايا الطويلة شبه الأنبوبية في النباتات؟

تشكل نظاما يتم من خلاله نقل الماء والغذاء والمواد الأخرى داخل النبات.

تنظيم الخلايا

ترى كيف يعمل جسمك لو كانت خلاياه المختلفة المهام موزعة بشكل عشوائي، دونما نظام محدد؟ هل تستطيع تحريك رجلك إذا كانت الخلايا العضلية مبعثرة هنا وهناك؟ هل كنت تستطيع التفكير إذا كانت خلايا الدماغ غير متصل بعضها ببعض؟

تتجمّع الخلايا ذات النوع الواحد في المخلوقات الحية العديدة الخلايا وفق ترتيب دقيق، يساعدها على القيام بوظائفها، وبذلك تحافظ على استمرار بقاء المخلوق الحي.

تجربة

تحليل الخلايا

الخطوات

١. تفحّص باستخدام المجهر شرائح جاهزة لخلايا بشرية متنوعة.

٢. ارسم الخلايا التي شاهدتها في دفتر العلوم.

٣. حدد على رسم كل خلية الأجزاء التي تمكنت من رؤيتها.

التحليل

١. ما أوجه الشبه بين الخلايا التي شاهدتها، وما أوجه الاختلاف؟

٢. كون فرضية حول ملاءمة أشكال الخلايا لوظائفها.

لكل خلية وظيفة محددة ولذلك لكل خلية تركيب يتفق مع وظيفتها.

lulukitab.com

حل معادلة بسيطة

خلايا الدم الحمراء يحتوي المللتر الواحد من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، ويوجد في الإنسان البالغ في المتوسط ٣,٥ لتر من الدم . ما عدد خلايا الدم الحمراء في الإنسان البالغ؟

الحلّ

١ المعطيات
- عدد خلايا الدم الحمراء في ١ مل من الدم = ٥٠٠٠٠٠٠ خلية.
- ١٠٠٠ مل = ١ لتر.
- حجم الدم في جسم الإنسان البالغ تقريبًا = ٣,٥ لتر.

٢ المطلوب
- ما عدد خلايا الدم الحمراء في جسم الإنسان البالغ؟

٣ طريقة الحل
- باستخدام المعادلة الآتية:

س = (عدد خلايا الدم الحمراء/ ١مل)(١٠٠٠مل/ ١ لتر)(٣,٥ لتر من الدم)

وبتعويض القيم المعطاة، فإن:

س = (٥٠٠٠٠٠٠/ ١مل)(١٠٠٠مل/ ١ لتر)(٣,٥ لتر من الدم) = ١٧٥٠٠٠٠٠٠٠٠

يوجد ١٧,٥ بليون خلية دم حمراء تقريبًا في جسم الإنسان البالغ.

٤ التحقّق من الحل

اقسم ١٧٥٠٠٠٠٠٠٠٠ على ١٠٠٠ مل/ ١ لتر، ثم اقسم الإجابة على ٣,٥ لتر وستحصل على ٥٠٠٠٠٠٠ خلية دم حمراء/ ١مل

مسائل تدريبية

١. يحتوي المللتر الواحد من الدم على ٧٥٠٠ خلية دم بيضاء تقريبًا، احسب العدد التقريبي لخلايا الدم البيضاء في جسم الإنسان البالغ؟

يوجد في الإنسان البالغ ٣,٥ لتر دم في المتوسط.

عدد خلايا الدم البيضاء في جسم الإنسان = (عدد خلايا الدم البيضاء/ ١مللتر)

(١٠٠٠مل/ ١لتر) (٣,٥)

= ٧٥٠٠ × ١٠٠٠ × ٣,٥ = ٢٦٢٥٠٠٠٠ خلية دم بيضاء.

٢. يحتوي المللتر الواحد من الدم على ٢٥٠٠٠٠ صفيحة دموية تقريبًا. ما العدد التقريبي للصفائح في جسم الإنسان البالغ؟

يوجد في الإنسان البالغ ٣,٥ لتر دم في المتوسط.

عدد الصفائح الدموية في جسم الإنسان = (عدد الصفائح الدموية/ ١مللتر) (١٠٠٠مل/ ١لتر) (٣,٥)

= ٢٥٠٠٠٠ × ١٠٠٠ × ٣,٥ = ٨٧٥٠٠٠٠٠٠ صفيحة دموية.

لمزيد من التدريبات ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الأنسجة والأعضاء تنتظم الخلايا المتشابهة التي تقوم بوظيفة محددة في نسيج. يتكون **النسيج** العظمي من خلايا عظمية. والنسيج العصبي من خلايا عصبية. والنسيج الدموي من أنواع مختلفة من خلايا الدم. وتجتمع الأنسجة المختلفة لتعمل معًا لتكون عضوًا. فالمعدة مثلًا عضو مكون من الأنسجة العضلية والعصبية والدموية، التي تتآزر معًا لتمكن المعدة من القيام بوظيفة الهضم. ويعد القلب والكليتان عضوين آخرين في جسم الإنسان.

ماذا قرأت؟ ما المصطلح الذي يطلق على «نسيجين أو أكثر يعملان معًا»؟

عضو.

الأجهزة يطلق على مجموعة الأعضاء التي تتآزر للقيام بوظيفة واحدة اسم **الجهاز**. فالمعدة والفم والأمعاء والكبد تتعاون للقيام بعملية الهضم، وهي تشكل مع أعضاء أخرى الجهاز الهضمي. وهناك أجهزة أخرى كجهاز الدوران والجهاز التنفسي والجهاز العصبي. (انظر **الشكل ٩**). تتعاون الأجهزة العضوية فيما بينها. ولعل أبسط مثال على ذلك هو طريقة عمل الجهاز العضلي، الذي يتكون من أكثر من ٦٠٠ عضلة ترتبط بالعظام. فعندما تنقبض خلايا النسيج العضلي يؤدي ذلك إلى تحرك العظام التي تشكل جزءًا من جهازعضوي آخر، هو الجهاز الهيكلي.

تجربة عملية اللبنات البنائية للأعضاء
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

خلايا متخصصة تؤدي وظائف محددة

- للخلايا النباتية والخلايا الحيوانية أشكال وأحجام مختلفة.
- ترتبط وظيفة الخلية الحيوانية بشكلها وحجمها.
- تتكون أوراق النباتات وسيقانها وجذورها من أنواع مختلفة من الخلايا، يقوم كل نوع منها بوظائف مختلفة.

تنظيم الخلايا

- تنظم الخلايا في المخلوقات الحية المتعددة الخلايا في أنسجة، وأعضاء، وأجهزة.
- يقوم كل عضو بوظيفة محددة، وتكوّن الأعضاء معًا الأجهزة التي تحافظ على صحة المخلوق الحي وحياته.

اختبر نفسك

١. **صف** ثلاثة من أنواع الخلايا في جسم الإنسان.

الخلايا الدهنية: تتكون من نواة وغشاء بلازمي وتقوم بتخزين كميات كبيرة من الدهون فتدفع النواة باتجاه الغشاء البلازمي.
الخلايا العصبية: تمتازبطولها وكثرة الزوائد فيها مما يسمح باستقبال الرسائل وإرسالها بسرعة.
الخلايا الجلدية: تكون مسطحة ومتراصة لحماية طبقات الجسم الداخلية.

٢. **قارن** بين الخلايا الموجودة في جذور النبات، وفي أوراقه وفي سيقانه.

خلايا الورقة: تشبه اللبنات وتحتوي على العديد من البلاستيدات الخضراء.
الخلايا الموجودة في جذور النبات: تشبه قوالب متراصة الشكل ولا تحتوي على بلاستيدات خضراء.
خلايا الساق: معظمها طويلة شبه أنبوبية الشكل تنقل الماء والأملاح داخل النبات.

٣. **وضح** العلاقة بين الخلايا والنسيج، وبين النسيج والعضو.

النسيج يتكون من مجموعة خلايا أما العضو فيتكون من مجموعة أنسجة.

٤. **التفكير الناقد** لماذا يجب على الخلايا المتخصصة أن تعمل كمجموعة ؟

لكي تقوم بالأنشطة الحيوية للأعضاء.

تطبيق المهارات

٥. **خريطة المفاهيم** ارسم خريطة مفاهيم على شكل سلسلة تبين فيها مستويات التنظيم الخلوية من الخلية إلى الجهاز، وأعط أمثلة على مستويات التنظيم.

خلية (خلية عضلية)

نسيج (عضلة)

عضو (قلب)

جهاز (جهاز الدوران)

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

انتقال الماء في النباتات

سؤال من واقع الحياة

عندما تكون عطشًا، يمكنك أن تشرب الماء من الكأس، أو من الصنبور. تحصل النباتات على حاجتها من الماء بطرائق أخرى. في معظم النباتات ينتقل الماء من التربة إلى داخل الخلايا عبر الجذور. إلى أين يصل الماء في النبات؟

تكوين فرضية

بالاعتماد على قراءتك السابقة حول الطريقة التي يؤدي بها النبات وظائفه، اكتب فرضية حول أين ينتقل الماء في النبات.

الساق تنقل الماء في النبات.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها؟ وحدّد النتائج التي ستؤكدها.

٢. اكتب قائمة بالخطوات التي تستخدمها لإختبار فرضيتك بدقة. وصف بدقة ما ستعمله في كل خطوة، ثم اكتب أسماء المواد التي ستستعملها.

٣. حضر جدولًا للبيانات على الحاسوب أو في دفتر العلوم لتسجل ملاحظاتك.

٤. اقرأ خطوات الاستقصاء، وتأكد أنها مرتبة بشكل منطقي.

٥. حدد جميع الثوابت والمتغيرات وضوابط التجربة.

نفّذ خطتك

١. تأكد أن معلمك وافق على خطتك قبل أن تبدأ.

٢. نفّذ التجربة بناءً على الخطة.

الأهداف

- تصمم استقصاء توضح فيه انتقال الماء في النبات.
- تلاحظ الفترة الزمنية التي يستغرقها الماء لينتقل في النبات.

المواد والأدوات

- ساق نبات الكرفس بأوراقه.
- كؤوس زجاجية نظيفة.
- مقصات
- ملون الطعام الأحمر.
- ماء

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذرًا عند التعامل مع المواد الحادة مثل المقصات. واحذر من وصول ملون الطعام الأحمر إلى ملابسك.

٣. سجل نتائج تجربتك، وأكمل جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم خلال إجراء التجربة.

تحليل البيانات

١. قارن بين لون ساق نبات الكرفس قبل، التجربة وفي أثنائها، وبعدها.

لون الساق قبل التجربة أخضر ويتلون أجزاء منها باللون الأحمر أثناء التجربة وبعد التجربة تصبح الساق بالكامل لونها أحمر.

٢. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. حدد بالرسم مكان القطع على ساق نبات الكرفس.

٤. ما ضوابط التجربة؟ وما متغيرات التجربة؟

ضوابط التجربة نبات الكرفس الأخضر غير موضوع في ماء ملون. متغيرات التجربة هي لون ساق الكرفس وكمية الماء في الكأس.

الاستنتاج والتطبيق

١. فسر ما إذا كانت النتائج لهذه التجربة تؤكد فرضيتك.

نعم، تؤكد نتائج التجربة فرضيتي لأن ساق الكرفس تلونت باللون الأحمر عند نقلها الماء الملون إلى باقي أجزاء النبات وتلونت الساق من أسفل إلى أعلى تدريجيا.

٢. استنتج لماذا تكون بعض أنسجة النبات حمراء اللون؟

لأن هذه الأنسجة تقوم بامتصاص الماء وما به من مواد ملونة.

٣. وضح ماذا تعمل لتحسين هذه التجربة؟

٤. توقع هل تمتلك نباتات أخرى أنسجة تسهم في انتقال الماء؟

نعم، تمتلك الكثيرمن النباتات الأخرى أنسجة تقوم بامتصاص الماء والمواد المغذية وتقوم بنقلها إلى جميع أجزاء النبات الأخرى.

تواصل

بياناتك

اكتب تقريرًا حول تجربتك، بحيث تشتمل على رسوم توضيحية لخطوات العمل، مستعينًا بالشفافيات وجهاز العرض فوق الرأس أو الحاسوب، اعرض تقريرك على زملائك في الصف.

دليل مراجعة الفصل ٩

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول عالم الخلايا

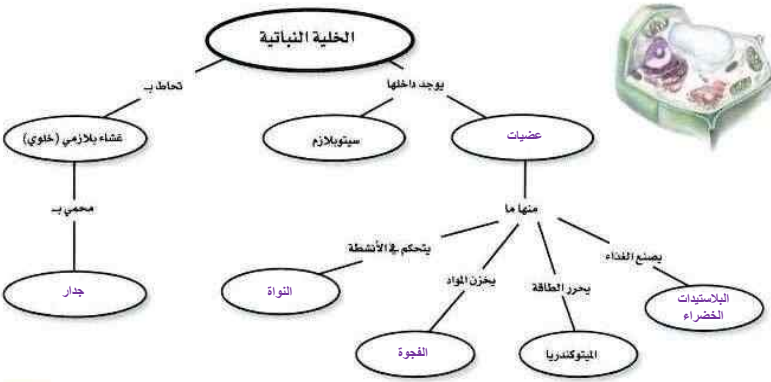
١. تنص نظرية الخلية على أن جميع المخلوقات الحية مكونة من خلية واحدة أو أكثر، وأن الخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وأن الخلايا تنتج عن خلايا أخرى.
٢. المجهر أداة تكبّر صور الأجسام.
٣. جميع الخلايا محاطة بغشاء، وتحتوي على مادة وراثية وسيتوبلازم. الخلايا النباتية لها جدار خلوي خارج الغشاء البلازمي، وجميع الخلايا، ما عدا البكتيريا، تحتوي على عضيات.
٤. تسيطر النواة على جميع نشاطات الخلية. وتحتوي الكروموسومات على مادة DNA التي تحدد صفات المخلوق الحي، وتخزنُ الفجوات المواد في الخلية.
٥. تحدث عملية التنفس الخلوي في الميتوكندريا؛ حيث تتحد جزيئات الغذاء مع الأكسجين.
٦. تُمتص طاقة الضوء وتُختزن في جزيئات الغذاء خلال عملية البناء الضوئي. تنتج النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بعملية البناء الضوئي.

الدرس الثاني وظائف الخلايا

١. تتكون المخلوقات الحية العديدة الخلايا من أنواع مختلفة من الخلايا تقوم بوظائف مختلفة.
٢. تنتظم خلايا المخلوقات الحية في أنسجة، وأعضاء، وأجهزة لتؤدي وظيفة محددة تبقي المخلوق الحي على قيد الحياة.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول أجزاء الخلية النباتية، وأكملها:



٩ مراجعة الفصل

استخدام المفردات

وضح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. ميتوكندريا - بلاستيدات خضراء

الميتوكندريا: تحول الغذاء إلى طاقة تستطيع الخلايا استخدامها.
البلاستيدات الخضراء: تمتص الطاقة الضوئية لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء.

٢. نسيج - عضو

النسيج: مجموعة مكونة من النوع نفسه من الخلايا التي تؤدي العمل نفسه.
العضو: مجموعة من نوعين مختلفين أو أكثر من الأنسجة تعمل معا.

٣. غشاء بلازمي - نواة

الغشاء البلازمي: يساعد على التحكم بالمواد الداخلة إلى الخلية والخارجية منها.
النواة: تتحكم في أنشطة الخلية.

٤. عضو - جهاز

العضو: هو مجموعة من نسيجين مختلفين أو أكثر من الأنسجة تعمل معا لأداء وظيفة محددة.
الجهاز: هو مجموعة من الأعضاء تعمل معا لأداء وظيفة محددة.

٥. نواة - عضية

النواة: هي أحد عضيات الخلية التي تسيطر على أنشطة الخلية المختلفة.
العضية: هي جزء من الخلية يقوم بوظيفة حيوية محددة.

٦. سيتوبلازم - نواة

السيتوبلازم: هي مادة شبه هلامية توجد في جميع الخلايا.
النواة: هي أحد عضيات الخلية التي توجد في سيتوبلازم بعض الخلايا.

٧. فجوة - ميتوكندريا

الفجوة: هي أحد عضيات الخلية التي تخزن الغذاء والماء والأملاح والفضلات.
الميتوكوندريا: هي أحد عضيات الخلية التي تحول الغذاء إلى الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية.

٨. جهاز - نسيج

الجهاز: هو مجموعة من الأعضاء تعمل معا.
النسيج: هو مجموعة من الخلايا المتشابهة تعمل معاً.

٩. عضية - عضو

العضية: جزء من الخلية يقوم بأحد أنشطتها الحيوية.
العضو: هو مجموعة من نوعين أو أكثر من الأنسجة تعمل معا لأداء وظيفة محددة.

١٠. جدار خلوي - غشاء بلازمي

الجدار الخلوي: يحيط بالخلية النباتية ويوفر لها الدعم والحماية.
الغشاء البلازمي: يحيط بكل الخلايا ويتحكم في مرور المواد الداخلة والخارجة منها.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

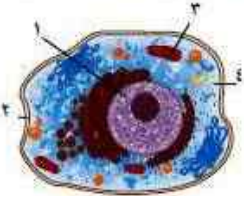
١١. أي مما يلي يتحكم في مرور المواد من الخلية وإليها:

أ- الميتوكندريا　　ب- الغشاء البلازمي
ج- الفجوة　　د- النواة

١٢. أي مما يلي تجده في النواة:

أ- الفجوات　　ب- الكروموسومات
ج- البلاستيدات الخضراء　　د- الميتوكندريا

استعن بالشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ١٣ و ١٤.



١٣. أي رمز يدل على السائل الهلامي المحتوي على ماء ومواد كيميائية؟

أ- ١　ب- ٢　ج- ٣　د- ٤

١٤. أي التراكيب يحوّل طاقة الغذاء إلى شكل آخر من أشكال الطاقة يمكن للخلية استخدامه؟

أ- ١ ب- ٢ ج- ٣ د- ٤

١٥. ما المصطلح المناسب الذي يصف المعدة؟

أ- عضية ب- عضو

ج- جهاز د- نسيج

١٦. تفيد عملية البناء الضوئي النبات في إنتاج:

أ- الغذاء ب- الماء

ج- الأنسجة د- الأعضاء

١٧. ما وظيفة الـ DNA:

أ- تصنيع الغذاء ب- تحديد الصفات

ج- تحويل الغذاء إلى طاقة د- تخزين المواد

١٨. أي مصطلح مما يلي يطلق على أحد أجهزة جسم الإنسان؟

أ- الحماية ب- النمو

ج- البناء الضوئي د- التنفسي

١٩. ما تركيب الخلية الذي يوفر الحماية والتماسك للنبات؟

أ- الغشاء البلازمي ب- الجدار الخلوي

ج- الفجوات د- النواة

مراجعة الفصل ٩

التفكير الناقد

٢٠. توقع ماذا يحدث للخلية لو كان الغشاء البلازمي صلبًا وغير منفذ للماء؟

ستموت الخلية؛ لأنها لا تستطيع الحصول على المواد أو التخلص من الفضلات.

٢١. صف ما يحدث للخلية إذا أُزيل منها الميتوكندريا كلها؟

إذا أزيلت الميتوكوندريا لا تستطيع الخلية تحويل الغذاء إلى الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية فتموت الخلية.

٢٢. وضح لماذا سُميت الخلية لبنة الحياة؟

لأن الخلية تحدث بداخلها جميع الأنشطة الحيوية داخل الخلية في المخلوقات الوحيدة الخلية أما في المخلوقات عديدة الخلايا تتعاون الخلايا للقيام بالأنشطة الحيوية اللازمة للحياة.

٢٣. استنتج أي نوع من الخلايا الحيوانية تكثر فيها الميتوكندريا.

في الخلايا التي تستهلك كميات كبيرة من الطاقة مثل الخلايا العضلية.

٢٤. ميز بين البكتيريا والخلية النباتية.

الخلية النباتية تحتوي على عضيات تقوم بالأنشطة الحيوية المختلفة للخلية، أما البكتريا فلا يوجد بها عضيات وتحدث معظم الأنشطة الحيوية في السيتوبلازم.

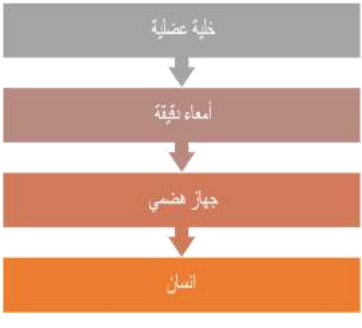
٢٥. قارن بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي.

تبدو العمليتان عكسيتان فالبناء الضوئي تقوم فيه الخلية بتحويل الماء وثاني أكسيد الكربون في وجود الطاقة الضوئية إلى إلى غذاء، أما في عملية التنفس الخلوي تقوم الخلية بتحرير الطاقة باتحاد الغذاء والأكسجين فينتج عنها ثاني أكسيد الكربون

٢٦. اعمل جدولًا واستخدمه انقل الجدول التالي إلى دفتر العلوم، وحدّد وظيفة الأجزاء التالية: النواة، الغشاء البلازمي، الميتوكندريا، البلاستيدات الخضراء، الفجوة.

وظائف الخلية	
جزء الخلية	الوظيفة
النواة	تنظم معظم أنشطة الخلية.
الغشاء البلازمي	ينظم مرور المواد من الخلية وإليها.
الميتوكوندريا	تحول الغذاء إلى طاقة تستطيع الخلية استخدامها.
البلاستيدات الخضراء	تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية واستخدامها في تحويل الماء وثاني أكسيد الكربون إلى غذاء.
الفجوة	تخزين الماء والأملاح المعدنية والفضلات.

٢٧. خريطة المفاهيم ارسم خريطة مفاهيم على شكل سلسلة ترتب الأجزاء الآتية من الأبسط إلى الأكثر تعقيدًا: أمعاء دقيقة، خلية عضلية، إنسان، جهاز هضمي.



٢٨. تحديد المتغيرات والضوابط واستعمالها صف تجربة يمكنك تنفيذها لتحديد ما إذا كان الماء يستطيع أن ينتقل من الخلية وإليها.

الأدوات المستخدمة: دورقين من البلاستيك – ورق تنشيف – شريحتين من البطاطس – ماء - ملح.
أضع في كل من الكأسين نفس المقدار من الماء.
أضع في أحد الكأسين ٣ ملاعق من الملح في أحد الكأسين وألصق عليه عبارة ماء مالح والكأس الآخر مكتوب عليه ماء عذب.
أضع كل شريحة على ورقة تنشيف وأرسم خطا حولها ثم أقيس قطر كل شريحة.
أضع كل شريحة منهم في كل كأس وأغطي الكأس ثم أترك الكأسين لمدة يوم.
أخرج كل شريحة البطاطس وأضعها فوق الرسم الذي رسمته من قبل وأقيس قطر كل شريحة وأسجل بياناتي.
الملاحظة: شريحة البطاطس في الماء العذب زادت حجمها أما شريحة البطاطس في الماء المالح قل قطرها.
الاستنتاج: شريحة البطاطس في الماء العذب تم انتقال الماء من الكأس إليها لذلك زاد حجمها، أما الشريحة في الماء المالح ينتقل الماء منها إلى الكأس فيقل قطرها.

٢٩. السبب والنتيجة لماذا تكون الخلايا التي تغلف ساق النبات صغيرة وسميكة؟

لزيادة قوة الساق.

أنشطة تقويم الأداء

٣٠. مسرحية اكتب مسرحية قصيرة بالتعاون مع ثلاثة من زملائك تتحدث فيها عن كيفية عمل الخلية. بحيث تؤدي كل مجموعة دور جزء مختلف من الخلية.

تطبيق الرياضيات

٣١. التكبير احسب تكبير مجهر، إذا علمت أن قوة العدسة العينية ×١٠ والعدسة الشيئية ×٤٠.

تكبير المجهر = ١٠ × ٤٠ = ٤٠٠

٣٢. البكتيريا استخدم الحاسوب لتمثيل القيم الآتية بيانيًا: مليون خلية بكتيريا عند درجة الحرارة ٣٧ °س، ٠,٥ مليون عند درجة حرارة ٣٧,٥ °س، ٠,٢٥ مليون عند درجة حرارة ٣٧,٨ °س، ٠,١ مليون عند درجة حرارة ٣٨,٣ °س، ٠,٠٥ مليون عند درجة حرارة ٣٨,٩ °س.

عدد الخلايا (بالمليون)	درجة الحرارة بـ (س°)
١	٣٧
٠,٥	٣٧,٥
٠,٢٥	٣٧,٨
٠,١	٣٨,٣
٠,٠٥	٣٨,٩

تطبيق الرياضيات

استخدم الرسم البياني الآتي في الإجابة عن السؤال ٣٣.

٣٣. إنتاج الغذاء في النبات الضوء ضروري لإنتاج الغذاء في النباتات. استعن بالشكل أعلاه لتحدد النبات الذي ينتج أكبر كمية من الغذاء. ما مقدار الضوء الذي يحتاج إليه النبات يوميًّا لإنتاج أكبر كمية من الغذاء؟

النبات ج هو أكثر النباتات التي تنتج أكبر كمية من الغذاء وتتعرض للضوء ١٢ ساعة.

الفصل ١٠

الحيوانات اللافقارية

الفكرة العامة

اللافَقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري.

الدرس الأول

الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية

الفكرة الرئيسة تصنف الحيوانات في مجموعات لها خصائص متماثلة. وكل من الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية أجهزة جسم أساسية.

الدرس الثاني

الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات والشوكيات الجلد

الفكرة الرئيسة تساعد التراكيب الجسمية المتخصصة الحيوانات على العيش في بيئات متنوعة. وتعد المفصليات والشوكيات الجلد من المجموعات الحيوانية الكثيرة التنوع.

الحركات الإيقاعية تحت الماء

يتمايل المرجان وشقائق النعمان مع تيارات المحيط. بعض الحيوانات - ومنها بزّاق البحر - تتحرك بطريقة لا تقدر عليها الحيوانات ذات الهيكل العظمي، وهي تنتمي إلى اللافقاريات (الحيوانات التي ليس لها عمود فقري).

دفتر العلوم اذكر أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بينك وبين اللافقاريات التي في الصورة.

كلاً من الإنسان واللافقاريات من الحيوانات ولكن الإنسان له عمود فقاري، أما اللافقاريات ليس لها عمود فقاري.

الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد خصائص الحيوانات.
- توضح اختلاف التماثل في الحيوانات.
- تميز بين الفقاريات واللافقاريات.
- تصف تركيب كل من الإسفنجيات والجوفمعويات.
- تقارن بين الإسفنجيات والجوفمعويات من حيث التكاثر والتغذي.
- تميز بين الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

الأهمية

جميع الحيوانات لها خصائص مشتركة. ودراسة تركيب الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية تساعد على فهم الأجهزة المعقدة لدى بقية المخلوقات.

خصائص الحيوانات

إذا سألت عشرة أشخاص عن الخصائص المشتركة بين الحيوانات، فربما تحصل على عشر إجابات مختلفة، وقليل من الإجابات المتشابهة. انظر إلى الحيوانات في **الشكل ١**. ما الخصائص المشتركة بينها؟

١. الحيوانات مخلوقات حية عديدة الخلايا، تتكون من أنواع مختلفة من الخلايا التي تقوم بهضم الطعام، والتخلص من الفضلات، والمساعدة على التكاثر. أو تشكل جزءًا من أجهزة عضوية تقوم بهذه الوظائف.

٢. معظم خلايا الحيوانات لها نواة وعضيات. النواة والعديد من العضيات محاطة بغشاء. ويسمى هذا النوع من الخلايا، الخلايا الحقيقية النوى.

٣. لا تستطيع الحيوانات صنع غذائها بنفسها، فبعضها يتغذى على النباتات ويحصل على طاقته منها، وبعضها الآخر يتغذّى على الحيوانات الأخرى، ومنها ما يتغذّى على النباتات والحيوانات معًا.

٤. تهضم الحيوانات غذاءها، وتحوّل جزيئات الطعام الكبيرة إلى مواد أبسط تستطيع الخلايا الاستفادة منها.

مراجعة المفردات

العضيات جسيمات في سيتوبلازم الخلايا حقيقية النوى، تعمل كموقع تخزين، أو تنتج الطاقة، أو تنقل المواد، أو تصنع المواد.

النوع مجموعة مخلوقات حية لها خصائص متشابهة وتستطيع التكاثر فيما بينها.

المفردات الجديدة

- التماثل
- الجوفمعويات
- اللافقاري

يستطيع قنديل البحر العيش في المياه القطبية الباردة، والمياه الدافئة، وقد يصل طول لوامسه إلى ٣٠ مترًا.

يستطيع بعض الفراش أن يهاجر مسافة ٥٠٠٠ كم كل عام.

يعيش منقار البط في أستراليا، وهو من الثدييات.

الشكل ١ تختلف الحيوانات في أشكالها وأحجامها.

٥. تتحرك معظم الحيوانات من مكان إلى آخر؛ للحصول على الغذاء، والمأوى، والتزاوج، والهروب من الحيوانات المفترسة.

التماثل عند دراستك مجموعات الحيوانات المختلفة سوف تلاحظ تماثلها. **والتماثل** هو ترتيب أجزاء الجسم وفق نمط معين، بحيث يمكن تقسيمه إلى نصفين متشابهين.

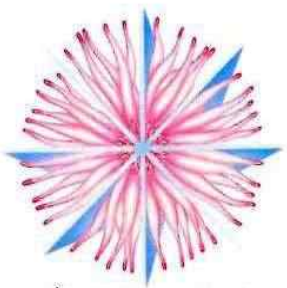
معظم الحيوانات ذات تماثل شعاعي أو جانبي. وعندما تكون أجزاء جسم الحيوان مرتبة دائريًّا حول نقطة مركزية يكون التماثل شعاعيًّا. هل تتخيل نفسك قادرًا على الحصول على الطعام وجمع المعلومات من اتجاهات متعددة في الوقت نفسه؟

الحيوانات المائية التي لها تماثل شعاعي – ومنها قنديل البحر وقنفذ البحر وشقائق النعمان البحرية الموضحة في **الشكل ٢**–أ – تستطيع فعل ذلك. أما الحيوانات ذات التماثل الجانبي فيكون كل جزء فيها بمثابة انعكاس لصورة الجزء الآخر في مرآة. بحيث إذا رُسم خط على طول منتصف الجسم فسيقسمه إلى نصفين متماثلين. ومن الأمثلة على ذلك: الجندب وجراد البحر والكركند (انظر **الشكل ٢**–ب)، والإنسان أيضًا ذو تماثل ثنائي جانبي. وهناك حيوانات ذات شكل غير منتظم، ولا يمكن تقسيم أجسامها إلى أنصاف متماثلة؛ لذا نقول إنها عديمة التماثل، ومن الأمثلة عليها العديد من الإسفنجيات الموضحة في **الشكل ٢**–جـ.

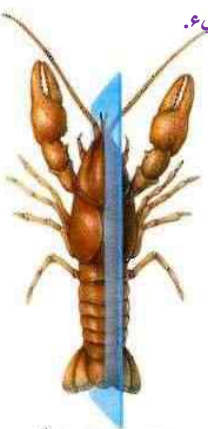
مع دراستك للافقاريات، لاحظ العلاقة بين تماثل أجسامها، وطريقة حصولها على الطعام، وقيامها بالوظائف الأخرى.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالتماثل؟

هي طريقة ترتيب أجزاء الجسم أو الشيء.



أ - شقائق النعمان متماثلة شعاعيًّا



ب- جراد البحر متماثل جانبيًّا

جـ- العديد من الإسفنجيات عديمة التماثل

الشكل ٢ معظم الحيوانات متماثلة شعاعيًّا أو جانبيًّا، والقليل منها عديم التماثل.

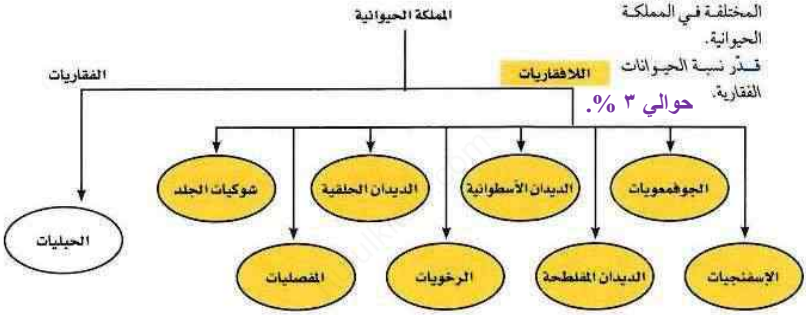
تصنيف الحيوانات

يعد تحديد أي مخلوق حي – بوصفه أحد أفراد المملكة الحيوانية – الخطوة الأولى في عملية التصنيف. وقد وضع العلماء جميع الحيوانات في مجموعات أصغر مرتبطة معًا، حيث بدؤوا في تقسيم الحيوانات إلى مجموعتين رئيستين هما: اللافقاريات، والفقاريات. **فاللافقاريات** حيوانات ليس لها عمود فقري، وتشكل حوالي ٩٧% من عالم الحيوان، وقد صنفها العلماء إلى ثماني مجموعات أصغر تشترك في خصائص متشابهة. بينما الفقاريات حيوانات لها عمود فقري في داخله حبل ظهري يمتدّ على طول جسمها. يوضح **الشكل ٣** تصنيف المجموعات الرئيسة في اللافقاريات.

الربط مع الكيمياء

الكربوهيدرات تتكون الكربوهيدرات في الإسفنجيات من السليكا، أو كربونات الكالسيوم. فمن أين يحصل الإسفنج على هذه المركبات؟ اكتب توقعاتك في دفتر العلوم.

الشكل ٣ يوضح المخطط العلاقة بين المجموعات المختلفة في المملكة الحيوانية. قدّر نسبة الحيوانات الفقارية. حوالي ٣ %.



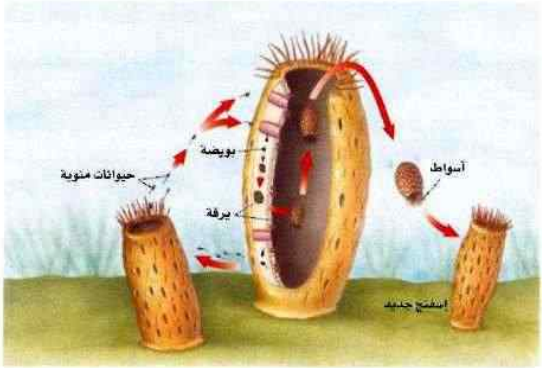
الإسفنجيات

هل تستطيع التفريق بين الحيوان والنبات؟ يبدو ذلك سهلًا للوهلة الأولى، لكن العلماء اعتقدوا فترة طويلة أن الإسفنجيات نباتات لا حيوانات؛ لأنها لا تتحرّك بحثًا عن طعامها. ومع ذلك فالإسفنجيات حيوانات غير قادرة على صنع غذائها بنفسها. والإسفنج المكتمل النمو حيوان جالس؛ أي يعيش ملتصقًا بالصخور في مكان واحد، وقد تم حتى الآن تعرُّف ١٥٠٠٠ نوع منها تقريبًا.

تغذي الإسفنجيات تعيش معظم الإسفنجيات في البحار، ويعيش القليل منها في المياه العذبة. ويتركب جسمها من طبقتين من الخلايا (انظر الشكل ٤). تتغذى الإسفنجيات بتصفية الطعام من الماء الغنيّ بالمخلوقات المجهرية والأكسجين الذي يتدفق عبر مسام جسمها إلى التجويف المركزي؛ حيث تقوم خلايا متخصصة ببلع الطعام وهضمه ونقله إلى جميع أجزاء الجسم، ثم تتخلص من الفضلات.

وتساعد الخلايا المبطنة للتجويف المركزي، والمزوَّدة بأسواط متحركة، على استمرار تدفق الماء خلال الجسم.

الشكل ٤ ينمو إسفنج الأشواك الحمراء في المناطق التي يحدث فيها المد والجزر سريعًا.



الشكل٥ يطلق الإسفنج الحيوانات المنوية في الماء فتدخل إلى إسفنج آخر، وتخصب البويضة، فتتكون اليرقة، التي تغادر وتثبت نفسها في مكان جديد، ثم تنمو مكونة إسفنجًا جديدًا.

تكاثر الإسفنجيات تتكاثر الإسفنجيات جنسيًّا ولاجنسيًّا. يحدث التكاثر اللاجنسي عندما ينمو برعم على جانب جسم الإسفنج الأصلي، ويتطور إلى إسفنج صغير، ثم ينفصل ويتنقل ليثبّت نفسه في مكان آخر. ويحدث التكاثر اللاجنسي أيضًا عند انفصال أجزاء من جسم الإسفنج، تستطيع النمو فيما بعد بشكل منفصل، وتكوين إسفنج جديد مطابق للإسفنج الأصلي.

تمتاز معظم الإسفنجيات التي تتكاثر جنسيًّا بأنها خنثى، أي أن الفرد الواحد قادر على تكوين البويضات والحيوانات المنوية، (انظر **الشكل٥**).

الجوفمعويات (اللاسعات)

اللاسعات – ومنها قنديل البحر وشقائق النعمان والهيدرا والمرجان – مجسَّات حول فمها، تطلق خلايا لاسعة تُسمى الحويصلات الخيطية؛ وذلك للإمساك بالفريسة. ويشبه هذا طريقة عمل الصياد عندما يرمي صنارته لصيد السمك. ولأن جسمها متماثل شعاعيًّا، فإن اللاسعات تستطيع الحصول على غذائها من جميع الاتجاهات المحيطة بها.

تسمى هذه الحيوانات **الجوفمعويات**؛ لأنها تمتاز بأجسام مجوفة تتكون من أنسجة متخصصة، مؤلفة من طبقتين من الخلايا. تشكّل الطبقة الداخلية التجويف الهضمي؛ حيث يتم هضم الغذاء. وتحصل خلاياها على الأكسجين من الماء المحيط بها، وتطرح فيه ثاني أكسيد الكربون. أما الخلايا العصبية فتعمل معًا مشكّلة شبكة عصبية تشمل الجسم كله.

تكاثر اللاسعات تتكاثر اللاسعات لاجنسيًّا بعملية التبرعم، كما هو مبين في **الشكل٦**؛ حيث ينمو برعم على جانب جسم الهيدرا، ثم ينفصل لينمو ويكون فردًا جديدًا. كما تتكاثر أيضًا جنسيًّا؛ وذلك بإطلاق البويضات أو الحيوانات المنوية في الماء؛ حيث تحدث عملية إخصاب ينتج عنها حيوان جديد.

تكون المادة الوراثية متطابقة.

الشكل٦ تتكاثر الهيدرا لاجنسيًّا بالتبرعم. قارن بين الحيوان الأم والبرعم.

الديدان المفلطحة

تبحث الديدان المفلطحة عن غذائها، بعكس الإسفنجيات والجوفمعويات. وتمتاز الديدان المفلطحة بأجسام طويلة مفلطحة. ويتكون جسمها من ثلاث طبقات من الأنسجة. وهي متماثلة جانبيًا. تعيش بعضها حرة كالبلاناريا التي تمتاز بجهاز هضمي ذي فتحة واحدة، وبعضها متطفل يعتمد في غذائه على جسم مخلوق آخر يؤدي دور العائل.

الدودة الشريطية من الديدان المفلطحة المتطفلة التي تعيش في أمعاء الإنسان (العائل) لتبقى على قيد الحياة، وبسبب افتقارها إلى الجهاز الهضمي فإنها تقوم بامتصاص الغذاء المهضوم في الأمعاء. وتثبت الدودة الشريطية نفسها داخل أمعاء العائل بممصات وخطاطيف توجد في رأسها.

تنمو الدودة الشريطية بتكوين قطع جديدة تظهر في منطقةٍ خلف الرأس، تحتوي كل منها على أعضاء تناسلية أنثوية وذكرية تطلق حيوانات منوية وبويضات داخل القطعة، فيحدث التخصيب. وعندما تمتلئ القطعة بالبيوض المخصبة، تنفصل وتخرج مع غائط الإنسان (العائل)، لتنتقل إلى عائل متوسط مثل الأبقار، فتتطور داخله، ثم تعود إلى الإنسان مرة أخرى، كما هو موضح في الشكل٧.

الشكل٧ الدودة الشريطية طفيليات معوية، تثبت نفسها بممصات وخطاطيف. ودورة حياتها مبينة أدناه.

ماذا قرأت؟ كيف يُصاب الإنسان بالدودة الشريطية؟

يصاب الإنسان بالدودة الشريطية عندما يأكل لحما غير مطبوخ قد يحتوي على يرقات الدودة.

الديدان الأسطوانية

هل سمعت يومًا بدودة الإسكارس التي تصيب الإنسان؟ (انظر الشكل ٨). تنتمي هذه الدودة إلى الديدان الأسطوانية التي تعد من أكثر الحيوانات انتشارًا على الأرض؛ فقد نجد الملايين منها في مساحة لا تتعدى مترًا مربعًا واحدًا من التراب.

تكون أجسام الديدان الأسطوانية على شكل أنبوب داخل أنبوب، بينهما تجويف مملوء بسائل. يفصل التجويف القناة الهضمية (الأنبوب الداخلي) عن جدار الجسم (الأنبوب الخارجي). وتعد الديدان الأسطوانية أكثر تعقيدًا من الديدان المفلطحة؛ لأن لها قناة هضمية بفتحتين، يدخل الطعام عبر الفم إلى القناة فيُهضم، ثم تُطرح الفضلات من خلال فتحة الشرج. وتمتاز الديدان الأسطوانية بتنوعها، فمنها المحلِّلات، ومنها المُفترسات، وبعضها يتطفل على الحيوانات أو النباتات.

الشكل ٨ قلب كلب مصاب بالدودة القلبية، التي ينقلها البعوض. ويمكن أن تسبب الديدان انسداد قلب الكلب، ومن ثم وفاته.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

خصائص الحيوانات

- تتركّب أجسام الحيوانات من خلايا عديدة ومختلفة.
- معظم الخلايا الحيوانية لها نواة وعضيات.
- الحيوانات لا تنتج غذاءها.
- تهضم الحيوانات طعامها.

تصنيف الحيوانات

- يصنف العلماء الحيوانات في مجموعات صغيرة مترابطة.
- هناك مجموعتان رئيستان للحيوانات، هما الفقاريات واللافقاريات.

الإسفنجيات والجوفمعويات

- الإسفنجيات حيوانات تبقى ملتصقة في مكان واحد وتتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.
- للجوفمعويات أجسام مجوفة مكونة من طبقتين من الخلايا نظمت في أنسجة.

الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية

- للديدان المفلطحة ثلاث طبقات من الأنسجة الطرية المنتظمة في أعضاء وأجهزة.
- تكون الديدان الأسطوانية محلّلة، أو متطفلة، أو مفترسة للحيوانات والنباتات، وهي أكثر الحيوانات انتشارًا على الأرض.

اختبر نفسك

١. **قارن** بين الفقاريات واللافقاريات.

الفقاريات تحتوي أجسامها على عمود فقري بينما لا تحتوي اللافقاريات على عمود فقري.

٢. **صف** أنواع التماثل المختلفة، وسمّ حيوانًا متماثلًا جانبيًا.

جانبي، شعاعي، وعديمة التماثل.

٣. **وضح** طريقة حصول الإسفنجيات والجوفمعويات على غذائها.

ترشح الإسفنجيات الغذاء من الماء الذي يمر خلال أجسامها، أما اللاسعات فتلتقط الفريسة باستخدام اللوامس التي تحتوي على خلايا لاسعة تشل حركتها.

العلوم عبر المواقع الالكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

مراجعة الدرس ١

٤. قارن بين جسم الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

أجسام الديدان المفلطحة منبسطة ولها فتحة واحدة فقط وهي الفم أما الديدان الأسطوانية فأجسامها عبارة عن أنبوب داخل أنبوب بينها سائل ولها فتحتان (الفم والشرج).

٥. **التفكير الناقد**

– معظم الحيوانات لا تحتوي على عمود فقري. وتُسمى هذه الحيوانات اللافقاريات. اذكر بعض الخصائص التي تمتاز بها اللافقاريات من الفقاريات؟

لا تحتوي على عمود فقاري – بعضها تتكاثر جنسيًا وبعضها يتكاثر لا جنسياً والبعض الآخر يتكاثر بكلتا الطريقتين.

– بعض أنواع الإسفنجيات والجوفمعويات تتكاثر لاجنسيًّا، لماذا يعد ذلك مفيدًا لها؟

تعيش الإسفنجيات والجوفمعويات في مكان ثابت في قاع البحر وبالتالي يكون من الصعب أن تكون بالقرب من حيوان آخر من نفس النوع لتتكاثر جنسياً لذلك وهب الله لها القدرة على الحفاظ على استمرار نوعها بالتكاثر لا جنسياً.

تطبيق الرياضيات

٦. **حل معادلة** يبلغ قطر إسفنج ١ سم، وطوله ١٠ سم. ويستطيع تحريك ٢٢,٥ لترًا من الماء خلال جسمه في اليوم. احسب كمية الماء التي يضخها إلى جسمه في دقيقة واحدة.

عدد الدقائق في اليوم = ٢٤ × ٦٠ = ١٤٤٠

كمية الماء التي يضخها إلى جسمه في الدقيقة = ٢٢,٥ لتر/ ١٤٤٠ دقيقة = ٠,٠١٥٦٢٥ لتر في الدقيقة.

الدرس ٢

الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد خصائص الرخويات.
- تقارن بين جهاز الدوران المفتوح وجهاز الدوران المغلق.
- تصف خصائص الديدان الحلقية.
- توضح عمليات هضم الطعام لدى دودة الأرض.
- تحدد الصفات المستخدمة في تصنيف المفصليات.
- توضح علاقة تركيب الجهاز الدعامي الخارجي بوظيفته.
- تحدد خصائص شوكيات الجلد.

الأهمية

هناك أجهزة، وبنىً عضوية متخصصة، تساعد الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات والشوكيات الجلد على العيش في بيئات مختلفة.

مراجعة المفردات

العضو: تركيب مكوَّن من أنواع مختلفة من الأنسجة التي تعمل معًا، ومن أمثلته القلب.

التجديد: هو عملية طبيعية لنمو الجسم أو أجزائه ثانية بعد إصابتها بضرر.

المفردات الجديدة

- الرخويات
- المفصليات
- العباءة
- الزوائد المفصلية
- الخياشيم
- الهيكل الخارجي
- الطاحنة
- الثغور التنفسية
- جهاز الدوران المفتوح
- التحول
- العنكبيات

الرخويات

تخيل أنك تمشي على شاطئ البحر وقت الجزر، وتشاهد الحلزونات ذات الأصداف المخروطية ملتصقة بالصخور، والأخطبوط يمدُّ ذراعه من مخبئه، وبلح البحر بصدفته السوداء والبيضاء ينتشر على مد البصر، (انظر الشكل٩). ما العلاقة التي تجمع بين هذه الحيوانات؟ وما الخصائص المشتركة بينها؟

الخصائص المشتركة الحلزون والمحار والأخطبوط رخويات يأكلها الإنسان في مناطق عديدة في العالم. معظم **الرخويات** لها أصداف، وقدم عضلية قوية يستخدمها الحيوان في حركته وتثبيت نفسه على الصخور. ويغلّف جسمها غشاء نسيجي رقيق يُسمى **العباءة**، يفرز المادة المكوّنة للأصداف. ويوجد بين العباءة والجسم الطري تجويف يُسمى تجويف العباءة، يحتوي على الخياشيم في الرخويات المائية. و**الخياشيم** أعضاء يتم عن طريقها تبادل غاز ثاني أكسيد الكربون في جسم الحيوان مع الأكسجين الموجود في الماء. أما الرخويات التي تعيش على اليابسة فتقوم بعملية تبادل الغازات عن طريق رئاتها.

أجهزة الجسم للرخويات جهاز هضمي ذو فتحتين. ولمعظمها عضو خشن يشبه اللسان يسمّى الطاحنة. تحتوي **الطاحنة** على صفين من بروزات تشبه الأسنان تستخدم في طحن الطعام. ولبعض الرخويات **جهاز دوران مفتوح** مثل المحار والحلزون، أي ليس له أوعية تنقل الدم. وبدلًا من ذلك يتدفق الدم مباشرة حول الأعضاء. والبعض الآخر له جهاز دوراني مغلق مثل الأخطبوط والحبار؛ حيث يمر الدم في أوعية دموية بدلًا من تدفقه حول الأعضاء.

الشكل٩ عند حدوث الجَزْر تشاهد العديد من الرخويات على امتداد الشاطئ الصخري.

تستخدم السكالوب في قياس مدى صحة النظام البيئي؛ وذلك لأنها حساسة لنوعية المياه.

معظم أنواع الحلزونات المائية مهددة بالانقراض بسبب تعرضها للصيد الجائر من قبل الإنسان.

الشكل ١٠ العديد من أنواع الرخويات مصدر غني بالغذاء للإنسان. سمّ أنواعًا أخرى من الرخويات يتغذى عليها الإنسان.

المحار أو الحلزون.

الربط مع التأثيرات الاجتماعية

أنواع الرخويات هل للحيوان صدفة أم لا؟ هذه أولى خصائص تصنيف الرخويات عند العلماء، يليها نوع الصدفة، أو القدم. ومن أنواع الرخويات (انظر الشكل ١٠): ذات المصراعين (الصورة اليمنى) ويعدّ هذا المحار مثالاً على هذه المجموعة؛ وله صدفتان ترتبطان بمفصل، وتتحكم في فتحهما وغلقهما عضلة قوية تسبب حركة المحار. ويتغذّى بترشيح الماء المار خلال خياشيمه. **والبطنية القدم** (الصورة اليسرى) أكبر مجموعات الرخويات، ولمعظمها صدفة واحدة كالحلزون، أو يخلو منها كالبزاق، وتعيش في الماء أو على اليابسة، وتفرز خلايا في القدم مادة مخاطية تزحف فوقها

الديدان الحلقية

عندما تسمع كلمة دودة فإن أول ما يخطر بذهنك هو الشكل المألوف لدودة الأرض.

تُصنف دودة الأرض والعلق والديدان المائية ضمن مجموعة الديدان الحلقية. ويتكوّن جسمها من قطع أو حلقات متكررة، تمنحها مرونة كبيرة في الحركة. تحتوي كل حلقة على خلايا عصبية، وأوعية دموية، وجزء من القناة الهضمية. وتمتاز الديدان الحلقية كذلك بوجود تجويف داخلي يفصل الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم الخارجي، ولها جهاز دموي مغلق، وجهاز هضمي مكتمل ذو فتحتين.

دودة الأرض ربما شاهدت دودة أرض كتلك المبينة في الشكل ١١، في أثناء تجولك في إحدى الحدائق. لدودة الأرض قطع أو حلقات متكررة، تحتوي كل منها على أشواك، تستخدمها الدودة لتثبيت نفسها في التربة. و هي تتحرك بانقباض وانبساط مجموعتين من العضلات، ملتهمة التراب في أثناء اندفاعها في التربة، لتتغذى على المواد العضوية الموجودة فيه.

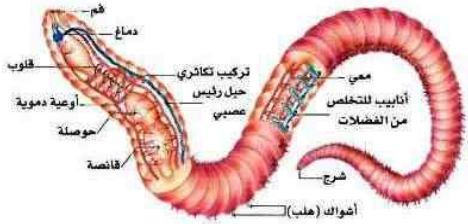
يُخزن التراب في الحويصلة، ثم ينتقل منها إلى عضو عضلي يُسمى القانصة، حيث يُطحن، ثم يُدفع إلى الأمعاء التي تعمل على هضم الطعام ونقله إلى الدم. أما التربة والفضلات الناتجة عن عملية الهضم فتطرح خارج الجسم عبر فتحة الشرج.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الأشواك؟

تساعد دودة الأرض على التحرك والتثبت بها.

السموم يتكدّس السم في جسم المحار في أثناء حدوث المد الأحمر، نتيجة تغذّيه على طحالب تحتوي على سموم خطرة على حياة الإنسان. ويؤثر ذلك سلبًا من الناحية التجارية، ويسبب خسارة اقتصادية مهمة. اكتب في دفتر العلوم كيف يمكن تحديد الوقت المناسب لحصاد المحار.

الشكل ١١ دودة أرض مغطاة بطبقة رقيقة من المخاط الذي يحافظ على رطوبتها، وتساعد الأشواك الصلبة على حركتها خلال التربة.



الشكل١٢ لدودة الأرض وغيرها من الديدان الحلقية أجهزة، مثل جهاز الـدوران، والتكاثر، والإخراج، والجهاز الهضمي، والعضلي.

تجربة عملية تشريح دودة الأرض

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تفحّص دودة الأرض الموضحة في الشكل١٢، ولاحظ عدم وجود رئات أو خياشيم. تحدث عملية تبادل الغازات في دودة الأرض من خلال جلدها المغطى بطبقة رقيقة من المخاط؛ حيث يتم التخلص من ثاني أكسيد الكربون والحصول على الأكسجين. وقد يؤدي حملك لدودة الأرض بيدك الجافة إلى إزالة هذا المخاط، ومن ثم موتها خنقًا.

العلق يعيش العلق في المياه المالحة والعذبة، والمناطق الرطبة. جسم هذه الديدان مسطّح، ويتراوح طولها بين ٥مم إلى ٤٦٠مم. وهي تمتاز بوجود أقراص ماصة على طرفي جسمها، تستخدمها لتثبيت نفسها على جسم الحيوان، وامتصاص دمه (انظر الشكل١٣). ولبعضها قدرة على امتصاص عشرة أضعاف وزنها من الدم وتخزينه في جسمها عدة أشهر، ووفقًا لحاجتها تزوّد الجهاز الهضمي بكميات بسيطة منه بين فترة وأخرى. وعلى الرغم من أن الدم غذاؤها الرئيس إلا أنها تستطيع البقاء على قيد الحياة بأكل الحيوانات المائية الصغيرة.

الشكل١٣ يلتصق العلق بالأسماك، والسلاحف، والحلازين والثدييات، ويحصل منها على الدم وسوائل الجسم.

ماذا قرأت؟ كيف يُثبِّت العلق نفسه بأجسام الحيوانات؟

يثبت العلق نفسه بوساطة الأقراص الماصة الموجودة عند نهايتي طرفي جسمها.

كيف تؤثر تقنيات تخصيب التربة في ديدان الأرض؟

تحفر بعض الأنواع من دودة الأرض أنفاقًا تحت سطح التربة تصل إلى عمق ٣٠سم، وقد يصل عمق الأنفاق التي يحفرها بعض أنواعها – ومنها السماة الزاحف الليلي – إلى ٨, ١ م، مما يساعد على تهوية التربة، وسهولة تغلغل الجذور فيها. ويوفر بيئة مناسبة لحياة وتكاثر بعض المخلوقات الدقيقة، التي تعمل على تحليل المواد العضوية، وزيادة خصوبة التربة. وتشكّل الديدان كذلك مصدرًا غذائيًّا مهمًّا للطيور والضفادع والحيات.

تحديد المشكلة

تتجمع كميات كبيرة من المبيدات الحشرية، والمعادن الثقيلة السامة التي تدخل في تركيب الأسمدة الاصطناعية في جسم الدودة في أثناء حفرها الأنفاق والتهامها التربة.

حل المشكلة

١- إحدى تقنيات تخصيب التربة إضافة الحمأة (رواسب محطات تنقية مياه الصرف الصحي)، التي تحتوي غالبًا على معادن ثقيلة ومواد ضارة. توقّع كيف يمكن أن يؤثر ذلك في الطيور.

دودة الأرض جزء من سلسلة غذائية فتتغذى على الحمأة فإن المواد السامة سوف تخزن في جسمها ومن ثم تنتقل إلى المفترسات التي تعتمد في غذائها على ديدان الأرض ومنها الطيور فتنتقل هذه المواد السامة إلى الطيور.

٢- هل يعد استخدام الحَمْأة سمادًا للتربة خيارًا حكيمًا؟ وضح إجابتك.

يمكن يكون استخدام الحمأة سمادا مفيدة إذ توفر الغذاء اللازم لديدان الأرض بدلا من الغذاء الذي تم إزالته بفعل حرث الأرض. لكن يجب التأكد من خلو الحمأة من السموم التي قد تتراكم في أجسام ديدان الأرض ثم تنتقل إلى الحيوانات الأخرى التي تتغذى عليها ولذلك فإن قرار استخدام الحمأة ليس قرارا حكيما دائما.

المفصليات

المفصليات أكبر مجموعات الحيوانات وأكثرها انتشارًا. اكتُشف منها حتى يومنا هذا أكثر من مليون نوع. وقد سُميت بهذا الاسم لامتلاكها **زوائد مفصلية**، هي: الكلابات والأرجل وقرون الاستشعار.

يغطي جسم المفصليات **هيكل خارجي** صلب يدعم الجسم ويحميه ويقلل من فقده للماء. لا ينمو هذا الهيكل الخارجي بنمو الحيوان؛ لذا يستبدل به عملية تُسمى الانسلاخ. وتؤثر صلابة الهيكل الخارجي ووزنه بشكل سلبي في حركة الحيوان، لكن الزوائد المفصلية تحلّ جزءًا من مشكلة الحركة.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الهيكل الخارجي؟

الهيكل الخارجي يقوم بحماية ودعم الجسم وتقليل فقد الماء.

الحشرات إذا طلب إليك أن تسمي بعض الحشرات فربما تذكر النحلة أو الذبابة المنزلية أو الفراشة. بينما تعد الحشرات أكبر مجموعات المفصليات؛ حيث يبلغ عدد أنواعها المعروفة أكثر من ٧٠٠٠٠٠ نوع. وما زال العلماء يكتشفون أنواعًا جديدة كل عام.

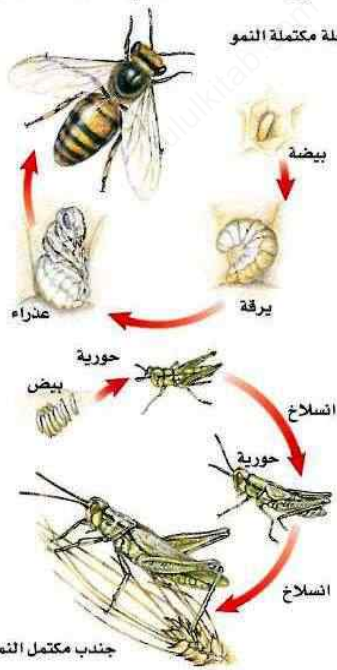
يتكون جسم الحشرة، كما هو مبين في الشكل ١٤، من ثلاثة أجزاء رئيسة، هي: الرأس والصدر والبطن. يحتوي الرأس على الأعضاء الحسية، التي تشمل العيون وقرون الاستشعار. أما الصدر فتتصل به ست أرجل مفصلية، وجناحان أو أربعة أجنحة. والبطن مقسم إلى أجزاء لا تتصل بها أي أرجل أو أجنحة، وهو يحتوي على الأعضاء التناسلية.

الشكل ١٤ يوجد في العالم أكثر من ٨٠٠٠ نوع من النمل، وهو حشرة مجتمعية (تعيش في مستعمرات).

جهاز الدوران للحشرات جهاز دوران مفتوحٌ، يقتصر دوره على نقل الغذاء والفضلات. أما الأكسجين فلا ينتقل عبر الدم، بل يدخل إلى أنسجة الحشرة من خلال **الثغور التنفسية**. وهي فتحات منتشرة على جانبي الصدر والبطن، تتصل بأنابيب دقيقة تتفرع داخل الجسم.

التحول العديد من صغار الحشرات لا تشبه الحشرات البالغة، بسبب تغير شكل جسمها خلال مراحل نموها المختلفة. تُسمى هذه التغيرات **التحول**، وهناك نوعان من التحول في الحشرات، هما: التحول الكامل، والتحول الناقص (كما في الشكل ١٥).

يعد الفراش والنمل والنحل أمثلة على الحشرات التي تمر بتحوُّل كامل في أثناء دورة حياتها. ويشمل التحول الكامل أربع مراحل، هي: البيضة، واليرقة، والعذراء، فالحشرة البالغة. (لاحظ الاختلاف الكبير بين هذه المراحل). بعض الحشرات – ومنها الجنادب، والصراصير، والمن واليعسوب – تمر خلال دورة حياتها بتحوُّل ناقص، يشمل ثلاث مراحل، هي: البيضة، والحورية والحشرة البالغة. تشبه الحورية أبويها ولكنها أصغر منهما حجمًا، وتنسلخ في أثناء نموها إلى أن تصل إلى حشرة بالغة. تنسلخ المفصليات الظاهرة في الشكل ١٦ أكثر من مرة خلال دورة حياتها.



النحل وحشرات عديدة أخرى تمر بالمراحل الأربع للتحول الكامل.

بعض الحشرات، ومنها الجندب تمر بتحول ناقص.

الشكل ١٥ يحدث التحول في الحشرات بطريقتين.
اذكر مراحل نوعي التحول في الحشرات.

مراحل التحول الكامل هي:
تبدأ بالبيضة ثم اليرقة ثم العذراء ثم الحشرة الكاملة.
مراحل التحول الناقص تبدأ بالبيضة ثم الحورية ثم يحدث انسلاخ وتخرج الحشرة الكاملة.

العلوم في المواقع الإلكترونية

الفراش

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن الفراش.

نشاط ما الخصائص المستخدمة لتحديد نوع الفراش؟ اعمل مخططًا لدورة حياة فراشة.

تجربة عملية تشريح الجندب
أرجع إلى كراسة التجارب العملية

العنكبوت القفّاز

العقرب

العنكبوت النسّاج

الشكل١٧ يستخدم العنكبوت النسّاج شبكته للإمساك بفريسته، ثم يلفها بالنسيج ليأكلها لاحقًا. للعنكبوت القفّاز أربع عيون كبيرة في مقدمة رأسه، وأربع عيون صغيرة في أعلى رأسه. يختبئ العنكبوت عادة ليصطاد فريسته. أما العقرب فيختبئ في النهار ويصطاد فرائسه في الليل.
اشرح ميزة وجود عدد كبير من العيون لدى العنكبوت القفّاز.

العنكبيات تنتمي العناكب، والقُراد، والحَلَم، والعقارب إلى مجموعة العنكبيات. وتمتاز العنكبيات بجسمها المكون من قطعتين، هما: رأس صدر، وبطن. ويكون الرأس والصدر مدموجين في قطعة واحدة. وجميع العنكبيات لها أربع أزواج من الأرجل (٨ أرجل) تتصل بمنطقة الرأس صدر.

العنكبوت حيوان مفترس، يستخدم زوجًا واحدًا من الزوائد الموجودة بالقرب من فمه لحقن فريسته بسُمّ يشلّ حركتها، ثم يفرز مادة عليها، فيهضمها ويحوّلها إلى سائل يشربه. وتغزل بعض العناكب - مثل الموضحة في الشكل١٧ - شبكة تستخدمها في صيد فرائسها، وبعضها مثل العنكبوت القفّاز تطارد فريستها، ومنها من تشلّ فرائسها بسمّ من إبرها اللاسعة، مثل العقرب.

ماذا قرأت؟ كيف تمسك العناكب بفريستها؟

بعض العناكب تمسك بفريستها بالانقضاض المباشر على الفريسة وبعضها تفرز مواد تشل حركة الفريسة ثم تقوم بهضمها والبقية يمسك الفريسة بشباكه

العديدات الأرجل الحيوانات الموضحة في الشكل١٨ من العديدات الأرجل، وهي حيوانات ذات أجسام رفيعة وطويلة مقسمة إلى قطع (عقل)، تحتوي كل قطعة على زوج من الزوائد المفصلية في ذوات الأرجل المئة، وزوجين من الزوائد المفصلية (أربع زوائد) في ذوات الأرجل الألف. وتمتاز ذوات الأرجل المئة بأنها مفترسة تقتل فريستها باستخدام السم، أما ذوات الأرجل الألف فتتغذى على النباتات. فيم تختلف ذوات الأرجل المئة عن ذوات الأرجل الألف؟

العيون الكثيرة تمنح العنكبوت القفاز فرصة أكبر لتحديد مكان الفريسة ورؤية الأخطار المحيطة به.

ذوات الأرجل المئة (أم أربعة وأربعين)

ذوات الأرجل الألف

الشكل١٨ يمكن أن يكون لذوات الأرجل المئة أكثر من مئة عقلة. عندما تشعر العديدات الأرجل بالخطر فإنها تلتف حول نفسها.

تجربة

مراقبة قمل الخشب

الخطوات

١. ضع ٦ من قمل الخشب في وعاء مسطّح نظيف.

٢. ضع قطعة إسفنج مبلّلة بالماء في أحد طرفي الوعاء.

٣. غطِّ الوعاء مدة ٦٠ ثانية، ثم ارفع الغطاء ولاحظ أين تجمّع قمل الخشب، ثم سجل ملاحظاتك في دفتر العلوم.

التحليل

١. ما نوع البيئة التي يفضلها قمل الخشب؟

يفضل قمل الخشب البيئة الرطبة.

٢. أين يمكنك أن تجد قمل الخشب بالقرب من منزلك؟

يمكنني أن أجد قمل الخشب تحت الصخور أو قطعة من الخشب المتعفن الرطب.

الربط مع الفيزياء

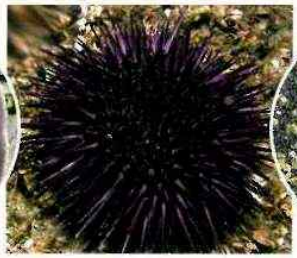
القشريات ترى، أيهما أسهل لك: رفع الأجسام الثقيلة على اليابسة أم في الماء؟ تبدو الأجسام في الماء أخف وزنًا، بسبب دفع الماء لها في اتجاه عكس الجاذبية الأرضية؛ لذا يمكن للحيوانات ذات الهياكل الخارجية الكبيرة أن تتحرك في الماء بشكل أسهل من حركتها على اليابسة. من هذه الحيوانات مجموعة تُسمى القشريات، وهي تضم أكبر المفصليات حجمًا. لكن القسم الأعظم من القشريات عبارة عن حيوانات بحرية صغيرة، تشكل جزءًا مهمًّا من العوالق الحيوانية الحرة الحركة، التي تعد مصدر غذاء رئيسًا لكثير من الحيوانات البحرية.

ومن أمثلة القشريات: السرطان، وجراد البحر، والروبيان، وقمل الخشب. تمتاز القشريات بأربعة قرون استشعار متصلة بالرأس، وثلاث زوائد للمضغ، وعشر زوائد مفصلية. ولمعظمها زوائد تخرج من منطقة البطن تسمى زوائد السباحة، مهمتها دفع الماء إلى الخياشيم، من أجل مبادلة غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في أجسامها مع الأكسجين الموجود في الماء.

الشوكيات الجلد

معظم الناس يعرفون نجم البحر، الذي ينتمي إلى مجموعة متنوعة من الحيوانات تُسمى شوكيات الجلد. تمتاز هذه الحيوانات بأنها متماثلة شعاعيًّا، ومنها أيضًا نجم البحر الهش، وقنفذ البحر، وخيار البحر(انظر **شكل١٩**). أفراد هذه المجموعة لها أشواك ذات أطوال مختلفة، تغطيها من الخارج. كما أن لجسمها هيكلًا داخليًّا مكونًا من صفائح شبه عظمية. وجهازها العصبي بسيط، وليس لها رأس أو دماغ. بعض شوكيات الجلد تتغذى بافتراس المخلوقات الحية، وبعضها يرشح غذاءه من المياه، ومنها ما يتغذى على المواد المتحلّلة. وهي تتحرك بأقدامها الأنبوبية. وتتميز بعض أنواع شوكيّات الجلد كنجمة البحر بقدرتها على تجديد الأجزاء المفقودة والتالفة من أجسامها، وهي ميزة تشترك فيها مع بعض اللافقاريّات الأخرى.

نجمة الشمس



قنفذ البحر

دولار الرمل

الشكل١٩ قد يصل عدد أذرع نجمة الشمس إلى أكثر من ١٢ ذراعًا بدلا من خمسة أذرع، كما في بقية نجوم البحر. قنفذ البحر مغطى بالأشواك من أجل حمايته. ودولاب البحر له أقدام أنبوبية في الجهة السفلية من جسمه.

الخلاصة

الرخويات

- الرخويات لافقاريات ذات أجسام طرية، لها عباءة، وقدم عضلية، ويكون جسمها غالبًا مغطى بالأصداف.

الديدان الحلقية

- حلقات الجسم المتكررة تعطى الديدان الحلقية مرونة.
- للديدان الحلقية تجويف معوي يفصل الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم.

المفصليات

- تعد المفصليّات أكبر مجموعات الحيوانات وأكثرها تنوّعًا.
- تمر عدة أنواع من الحشرات بعملية تحوّل أثناء دورة حياتها.

شوكيات الجلد

- تمتاز شوكيات الجلد بكونها ذات تماثل شعاعي.
- لبعض اللافقاريات ومنها نجم البحر ميزة تجدد الأجزاء المفقودة أو التالفة من أجسامها.

تطبيق المهارات

٧. تواصل اختر إحدى الرخويات أو الديدان الحلقية وقم بإعداد تقرير حولها لتقرأه على زملائك في الصف. ضمّن التقرير وصفًا لمظهرها، وكيفية حصولها على غذائها، وأماكن معيشتها، وحقائق أخرى عنها مثيرة للاهتمام.

اختبر نفسك

١. اشرح وظيفة الخياشيم.

تقوم الخياشيم بتبادل غاز ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الماء.

٢. صف الطريقة التي تحصل دودة الأرض بوساطتها على غذائها، وبيّن آلية هضمه.

تتلتهم دودة الأرض التراب أثناء اندفاعها في التربة ويخزن التراب في الحويصلة ثم ينتقل إلى القانصة حيث يطحن ثم يدفع إلى الأمعاء التي تهضم الطعام وتنقله إلى الدم وتطرح الفضلات عبر فتحة الشرج.

٣. عدّد مزايا ومضار وجود هيكل خارجي عند مخلوق حي.

المزايا: يوفر الهيكل الخارجي الحماية والدعم للجسم.
المضار: وزن الهيكل الخارجي كبير فلا يصلح للأجسام الضخمة.

٤. وضح لماذا لا يُعد العنكبوت والقراد من الحشرات؟

لأن كل من العنكبوت والقراد يتكون جسميهما من قطعتين ولكل منهما ثمانية أرجل أما أجسام الحشرات فيتكون من ثلاث قطع ولها ستة أرجل.

٥. قارن بين ذوات الأرجل المشة وذوات الأرجل الألف.

كلتاهما ذات جسم طويل ورفيع مكون من قطع.
ذوات الأرجل المشة: لها رجلان في كل قطعة وتفرز السم لصيد فريستها.
ذوات الأرجل الألف: لها أربع أرجل في كل قطعة وتتغذى على النباتات.

٦. التفكير الناقد

- ما الفائدة من تخزين الدم لأشهر، ثم نقله على دفعات إلى الجهاز الهضمي عند العلق؟

يقلل من حاجتها للغذاء.

- يعتبر المحار الغذاء الرئيس لنجم البحر. ماذا يمكن أن يحدث لنجم البحر إذا انقرض المحار؟ وضح إجابتك.

يتناقص عدد جماعات نجم البحر نتيجة لانقراض مصادر غذائها.

العلوم على الموقع الإلكتروني لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

ديدان تأكل الفضلات

الأهداف

- تصمم تجربة تقارن فيها حالة التربة في بيئتين مختلفتين، واحدة مع ديدان الأرض والأخرى من دون ديدان.
- تلاحظ التغير في حالات التربة مدة أسبوعين.

المواد والأدوات

- ديدان الأرض.
- وعاءان بلاستيكيان بكل منهما ثقبان لتصريف الماء.
- تربة.
- صحيفة ممزقة على شكل شرائح.
- قنينة رش.
- فضلات الطعام المطحونة وتشمل قشور الفاكهة والخضراوات، ومسحوق قشر البيض، وأكياس شاي (تجنب بقايا اللحم والدهون).

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذرًا عند العمل مع الحيوانات الحية، واحرص أن تكون يداك رطبتين عند التعامل مع ديدان الأرض، ولا تلمس وجهك خلال العمل في المختبر، واغسل يديك جيدًا بعد العمل في المختبر.

سؤال من واقع الحياة

تعرف مريم أن نوعية التربة وطبيعتها قد تؤثران في نمو النباتات، وهي تحاول أن تقرر العوامل التي قد تحسّن التربة في الحديقة الخلفية لمنزلها.

اقترحت عليها إحدى صديقاتها أن ديدان الأرض تحسّن نوعية التربة. كيف يمكن لمريم أن تعرف ما إذا كان لوجود ديدان الأرض أي قيمة في تحسين حالة التربة؟ وكيف يمكن لوجود ديدان الأرض أن تغيّر من حالة التربة؟

تكوين فرضية

بالاعتماد على قراءتك وملاحظاتك، اكتب فرضية حول إمكانية تحسين التربة في وجود ديدان الأرض.

تتغذى الديدان على الفضلات فتقوم بتحليل الفضلات إلى سماد يزيد من خصوبة التربة.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرروا كيف يمكن اختبارها، وحددوا النتائج التي تعدّونها مؤيدة لفرضيتكم.

٢. اكتب قائمة بالخطوات التي سوف تستخدمها لفحص الفرضية بدقة، وصف بدقة ماذا تعمل في كل خطوة؟ ثم اكتب أسماء المواد التي ستستعملها.

الأدوات المستخدمة: ديدان الأرض – وعاءان بلاستيكيان بكل منهما ثقب لتصريف المياه – تربة – صحيفة ممزقة على شكل شرائط – قنينة رش – فضلات طعام مطحونة.

الخطوات:

١- نقوم بترقيم الوعائين ١و٢ ونضع ملصق على كلا منهما.

٢- نفرش أسفل الوعاء ١ بقصاصات الورق.

٣- نضيف نصف كمية التربة إلى الوعاء ١ ونخلط التربة مع قصاصات الورق معا ونضيف النصف المتبقى من التربة إلى الوعاء ٢.

٤- نرش الوعاء ١و٢ بالماء للحفاظ على رطوبة التربة.

٥- نضيف الديدان إلى الوعاء ١ ثم نضيف فضلات الطعام إلى الوعاء ١ ونوزع فضلات الطعام جيدا على السطح.

٦- نلاحظ كلا من الوعائين ١و٢ لمدة اسبوعين ونسجل الملاحظات.

٣. حضّر جدولًا للبيانات في دفتر العلوم لتسجّل ملاحظاتك.

٤. تأكد أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.

٥. حدد جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

الثوابت هي: كمية التربة المضافة في كلا من الوعائين – كمية الماء التي يرش بها كلاً من الوعائين – حجم الوعائين.

المتغيرات هي: الديدان – فضلات الطعام وقصاصات الورق.

الضوابط: الوعاء ٢ هو الضابط في هذه التجربة.

نفّذ خطتك

١. تأكد أن معلمك وافق على خطتك قبل أن تبدأ.

٢. نفذ التجربة بناءً على الخطة.

٣. سجل ملاحظاتك وأكمل جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم في أثناء إجراء التجربة.

تحليل البيانات

١. قارن التغيرات في المجموعتين من عينات التربة.

تتحلل بقايا الطعام في الوعاء ١ وتتكون تربة إضافية خصبة بينما لا تتغير التربة في الوعاء ٢.

٢. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. حدد الضوابط في هذه التجربة.

الضوابط في هذه التجربة هو وعاء ٢.

٤. ما متغيرات تجربتك؟

متغيرات التجربة هي: الديدان – فضلات الطعام وقصاصات الورق.

تواصل

بياناتك

اكتب نشرة إعلامية حول كيفية استخدام الديدان في تحسين تربة الحديقة بحيث تشمل رسومًا توضيحية وخطوات العمل.

الاستنتاج والتطبيق

١. وضح ما إذا كانت النتائج تؤكد فرضيتك.

تغيرت التربة في الوعاء ١ وتحللت بقايا الطعام مما أدى إلى تحسين التربة مما يؤكد فرضيتي.

٢. صف تأثير الأمطار في التربة والديدان.

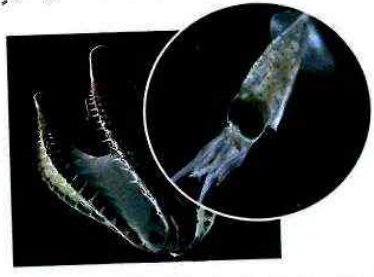
تعمل الأمطار على رطوبة التربة مما يساعد الديدان على الحياة في التربة.

قوة الحبار

هل تعلم

أن بعض أنواع الحبار يومض مثل لافتات النيون؟

يستخدم الحبار تفاعلاً كيميائيًا يحدث داخل جسمه للإيقاع بفريسته، وللتواصل مع أبناء جنسه، ويطلق على الحبار ذي الألوان المتألقة الحبار الناري؛ لأنه يستطيع إصدار ومضات ضوئية زرقاء وحمراء وصفراء وبيضاء اللون، تدوم ٣ , ٠ ثانية، بمعدل ومضة واحدة كل ٥ ثوانٍ.



مصاص الدماء.. الحبار الأكثر إثارة للرعب!

يستطيع الحبار المصاص الدماء أن يلف أذرعه ذات النهايات المدببة حول نفسه كالعباءة. وتبدو زعانفه مثل آذان حادة. أما جسمه فهو مُغطى بأعضاء تضيء وتنطفئ باستمرار، مما يعطيه مظهرًا مخيفًا.

الحبار من ذوي الدم الأزرق !

ينتقل الأكسجين في جسم الحبار عن طريق سائل يحتوي على أحد مركبات النحاس ذات اللون الأزرق بدلاً من الهيموجلوبين الأحمر اللون الموجود في دم الإنسان.

الحبار العملاق... من أضخم المخلوقات الحية

هل تعلم أن بعض أنواع الحبار ومنها الحبار العملاق يُعدُّ من المخلوقات الأضخم على الأرض؟ قد يزيد طول أنثى الحبار العملاق على ١٣م، أما الذكر فقد يبلغ طوله ١٠م. تمكن فريق ياباني من التقاط صور فوتوغرافية للحبار العملاق حيًّا في بيئته الطبيعية للمرة الأولى عام ٢٠٠٤م، وتمكن الفريق نفسه عام ٢٠٠٦م من توثيق مشاهدات لحبار عملاق بالغ حي على مقطع فيديو، وبذلك فُتح الباب لدراسة هذا المخلوق الغامض عن كثب.

ابحث في المواقع الإلكترونية عن

أين تتوقع أن تجد حبارًا عملاقًا على قيد الحياة؟ وعلى أي عمق؟ استعن بالمواقع الإلكترونية.

تطبيق الرياضيات

يقـدر العلمـاء أن الحبار مصّـاص الدماء البالغ، والذي يصل طوله إلى ١٥سـم، يمكن أن يسـبح بحيث يقطع مسـافة تعادل ضعفـي طول جسـمه في الثانيـة الواحـدة. كم تكون سرعته بوحدة كيلومتر لكل ساعة؟

سرعة الحبار مصاص الدماء بوحدة سم / ث = ٣٠ سم / ث

الساعة = ٦٠ دقيقة ، الدقيقة = ٦٠ ثانية

الساعة = ٦٠ × ٦٠= ٣٦٠٠ ثانية

سرعة الحبار = ٣٠ × ٣٦٠٠ = ١٠٨٠٠٠ سم / ساعة

١كم = ١٠٠٠ م ، م = ١٠٠سم

١كم = ١٠٠٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠٠٠ سم

سرعة الحبار = (١٠٨٠٠٠ / ١٠٠٠٠٠) كم / ساعة = ١,٠٨كم / ساعة

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة

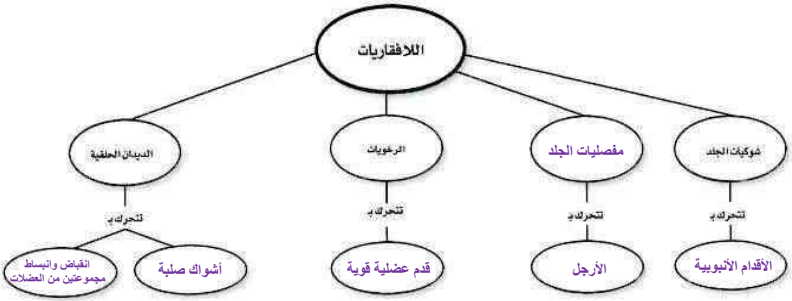
١. الحيوانات مخلوقات عديدة الخلايا، عليها أن تحصل على غذائها وتهضمه.
٢. اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري، والفقاريات حيوانات لها عمود فقري.
٣. التماثل طريقة تترتب فيها أجزاء جسم الحيوان. أنماط التماثل ثلاثة، هي: جانبي، وشعاعي، وعديمة التماثل.
٤. لا توجد أنسجة في الإسفنجيات.
٥. الإسفنج المكتمل النمو يثبت في مكانه، ويحصل على غذائه وعلى الأكسجين من خلال تصفية الماء.
٦. الجوفمعويات ذات تماثل شعاعي، ولها لوامس تحتوي على خلايا لاسعة تستخدمها في الحصول على الغذاء.
٧. الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية ذات تماثل جانبي، وتعيش حرة ومتطفلة.

الدرس الثاني الرخويات والديدان الحلقية، والمفصليات والشوكيات الجلد

١. الرخويات أجسامها طرية، وعادة ما يكون لها صدفة، وبعضها له جهاز دوري مفتوح.
٢. الديدان الحلقية أجسامها مكونة من حلقات. ويفصل تجويف الجسم الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم.
٣. للمفصليات هيكل خارجي يغطي جسمها ويحميها، ويوفر الدعامة لها.
٤. تنمو المفصليات بوساطة التحول الكامل أو غير الكامل.
٥. الشوكيات الجلد لافقاريات لها جلد شوكي، وجهاز عصبي بسيط.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية، وأكملها لتبين أنماط الحركة في اللافقاريات



استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. جهاز الدوران المفتوح – جهاز الدوران المغلق.

في جهاز الدوران المفتوح يتحرك الدم بشكل حر ضمن تجاويف الجسم، أما في جهاز الدوران المغلق يكون الدم داخل الأوعية.

٢. فقاريات – لافقاريات.

الفقاريات لها عمود فقري، أما اللافقاريات ليس لها عمود فقري.

٣. المفصليات – الرخويات.

كلاهما حيوانات فقاريان ولكن للمفصليات هيكل خارجي يحميها، أما الرخويات فلها أصداف.

٤. الهيكل الخارجي– العباءة.

كلاهما له نفس الوظيفة وهي الحماية.
الهيكل الخارجي: يغطي جسم المفصليات ويتكون من الكايتين.
العباءة: تغطي جسم الرخويات الطري وتتكون من طبقة نسيجية رقيقة .

٥. المفصليات – الزوائد المفصلية.

المفصليات لها زوائد مفصلية وهي عبارة عن تراكيب منها الأرجل أو قرون الاستشعار أو الكلابات.

٦. الرخويات – العباءة.

الرخويات: هي حيوانات لافقارية تمتاز غالبا بوجود صدفة وعباءة وقدم كبيرة.
العباءة: هي نسيج طري رقيق يغطي جسم الرخويات.

٧. الجوفمعويات – اللافقاريات.

الجوفمعويات: هي من اللافقاريات ولها أجسام مجوفة ولها لوامس وخلايا لاسعة.
اللافقاريات: هي حيوانات ليس لها عمود فقري.

٨. الديدان الحلقية – الديدان الأسطوانية.

الديدان الحلقية: هي حيوانات لافقارية ذات جسم مكون من قطع تمتاز بجهاز دوران مغلق.
الديدان الأسطوانية: هي حيوانات لافقارية ولكنها أقل تعقيدا من الديدان الحلقية ويتكون جسمها من أنبوبين بينهما سائل.

٩. اللافقاريات – الديدان المفلطحة.

اللافقاريات: هي حيوانات ليس لها عمود فقري.
الديدان المفلطحة: هي من اللافقاريات وذات جسم طويل منبسط.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

١٠. تستعين دودة الأرض في حركتها بـ:

أ- الأشواك ب- الأسواط
ج- الأقدام د- الزوائد المفصلية

١١. الفراشات والنمل والنحل أمثلة على حشرات تقوم خلال دورة حياتها بـ:

أ- تحول غير كامل ب- تحول كامل
ج- لا تقوم بأي تحول د- عملية الانسلاخ

١٢. أي ممّا يلي يعد حيوانًا متطفلًا؟

أ- الإسفنج ب- البلاناريا
ج- الدودة الشريطية د- قنديل البحر

١٣. أي المجموعات التالية تنسلخ؟

أ- القشريات ب- ديدان الأرض
ج- نجم البحر د- الديدان المفلطحة

١٤. أي المخلوقات الآتية له جهاز دوران مغلق؟

أ- الأخطبوط ب- الحلزون
ج- المحار د- الإسفنج

١٥. أي المخلوقات الحية التالية يتكون جسمه من جزأين رئيسين؟

أ- الحشرات ب- الرخويات
ج- العنكبيات د- الديدان

١٦. أيّ من مجموعات اللافقاريات التالية يظهر فيها التماثل الشعاعي بوضوح:

أ- الديدان ب- الرخويات
ج- الشوكيات الجلد . د- المفصليات

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال الذي يليه:

١٧. ما نوع التماثل في الحيوان المبين في الشكل أعلاه؟

أ- عديم التماثل ب- جانبي

ج- شعاعي د- داخلي

١٨. أي الحيوانات التالية لا ينتمي إلى المجموعة نفسها:

أ- الحلزون ب- نجم البحر

ج- الأخطبوط د- المحار

١٩. أي الأطوار الآتية يميز التحول غير الكامل عن التحول الكامل:

أ- البيضة ب- الحشرة المكتملة النمو

ج- الحورية د- اليرقة

التفكير الناقد

٢٠. استنتج ما الصفة التي تجعل من الإسفنج حيوانًا وليس نباتًا؟

لعدم قدرة الإسفنج على صنع غذائه بنفسه.

٢١ وضح فائدة وجود أكثر من طريقة للتكاثر عند بعض المخلوقات الحية؟

وجود أكثر من طريقة للتكاثر عند بعض المخلوقات تجعلها أكثر قدرة على الاستجابة للتغير في الظروف البيئية المحيطة مما يعني إمكانية أكبر للمحافظة على استمرار النوع.

٢٢ وضح الاختلاف بين التبرعم والتجدد؟

التبرعم هو إحدى طرق التكاثر اللا جنسي وينتج عنه أفراد جديدة أما التجدد فهو عملية لتعويض أجزاء الجسم المفقودة ولا ينتج عنها أفراد جديدة.

٢٣. استنتج تمتاز ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف بأن جسمها مقسم إلى قطع وحلقات. فلماذا لا تُصنف مع الديدان؟

لأن كلا منهما لها زوائد مفصلية متصلة بكل قطعة بينما الديدان ليس لها هذه الزوائد لذلك تصنف كل من ذوات الأرجل المائة وذوات الأرجل الألف أنها من المفصليات ففي ذوات الأرجل المائة تتصل كل قطعة من الزوائد بينما في ذوات الأرجل الألف يتصل أربعة أزواج من الأرجل بكل قطعة.

٢٤. قارن بين تغذي كل من الإسفنج واللاسعات.

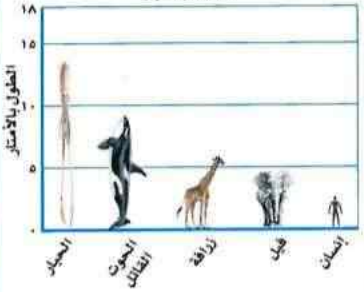
يتغذى الإسفنج عن طريق ترشيح الغذاء من الماء المار خلال جسمها أما الجوفمعويات فتمسك بالفريسة باللوامس وتشل حركتها عن طريق الخلايا اللاسعة ثم تدخلها عبر الفم إلى تجويف الجسم حيث يتم هضمها.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. مفكرة تخيل حياة دودة أرض!! دون ذلك في مفكرة تصف فيها تفاصيل حياتها اليومية، مثل: كيف تتحرك؟ وكيف تحصل على الغذاء؟ وأين تسكن؟

تطبيق الرياضيات

استخدم الشكل في الإجابة عن السؤال ٢٦



٢٦. مقارنة مع الحبار كم ضعفًا تقريبًا يزيد طول الحبار العملاق على كل من: الحوت القاتل، الزرافة، الفيل، الإنسان؟

الحبار أطول من الحوت القاتل بمرتين وأطول من الزرافة ما بين ٣ إلى ٤ مرات وأطول من الفيل ما بين ٤ إلى ٥ مرات وأطول من الإنسان بحوالي٩ مرات.

٢٧. تغذية دودة الأرض إذا كان لديك تفاحة كتلتها ١٤١ جم، ودودة أرض كتلتها ١١ جم، فكم يومًا تحتاج دودة الأرض لتأكل التفاحة؟ مع العلم أن هذه الدودة تستطيع أكل ما يعادل كتلتها كل يوم.

المدة التي تحتاجها دودة الأرض لتأكل التفاحة = ١٤١ ÷ ١١ = ١٣ يوما تقريبا.

الفصل ١١

الحيوانات الفقارية

الفكرة العامة

الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات جميعها حيوانات فقارية.

الدرس الأول

الحبليات ومجموعاتها

الفكرة الرئيسة للفقاريات هيكل عظمي داخلي، يحوي عمودًا فقريًّا. وتنقسم إلى مجموعات منها الأسماك والبرمائيات والزواحف التي تتكاثر بالبيض، ودرجات حرارة أجسامها متغيرة.

الدرس الثاني

الطيور والثدييات

الفكرة الرئيسة تنتمي الطيور والثدييات إلى الفقاريات الثابتة في درجة حرارة أجسامها. وتتميز الطيور بأنها الحيوانات الوحيدة التي يغطي أجسامها الريش، أما الثدييات فتكيّف الأجهزة العضوية في أجسامها تبعًا للبيئة التي تعيش فيها.

صفات تشترك فيها مع الحيوانات

يحلق النسر في السماء، وتسبح أسماك السلمون في الأنهار، وتزحف الأفعى على الأرض، ويمشي الجمل على الرمال. للوهلة الأولى تبدو هذه الحيوانات مختلفة تمامًا فيما بينهما، لكنها تشترك في صفات عامة؛ إذ تحتوي أجسامها جميعًا - مثل الإنسان- على هيكل عظمي.

دفتر العلوم ما الصفات الأخرى التي تشترك فيها هذه الحيوانات مع الإنسان؟

من الصفات التي تشترك هذه الحيوانات مع الإنسان: وجود هيكل عظمي - وجود عمود فقاري - لها حبل شوكي.

الحبليات ومجموعاتها

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد الخصائص الرئيسة للحبليات
- تحدد الخصائص الرئيسة المشتركة للفقاريات كلها.
- توضح الفرق بين الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة والحيوانات الثابتة درجة الحرارة.
- تسمي خصائص ثلاثة طوائف للأسماك.
- تصف كيف تكيفت البرمائيات للعيش في الماء وعلى اليابسة.
- توضح التغيرات التي تصاحب تحول الضفدع؟
- تحدد التكيفات التي تساعد الزواحف على العيش على اليابسة.

الأهمية

للإنسان والفقاريات هيكل عظمي داخلي يوفر لأجسامها الصلابة، ويحمي أعضاءها الداخلية. وتمتاز البرمائيات بحساسيتها تجاه التغيرات البيئية، وهذا يساعدنا على تحديد وتشخيص مشكلاتنا البيئية.

مراجعة المفردات

اللافقاريات حيوانات ليس فاعمود فقري.

التحول تغير كامل في شكل المخلوق الحي (بيضة، يرقة، عذراء في شرنقة، حشرة مكتملة النمو)، أو تغير غير كامل (بيضة، حورية، حيوان مكتمل النمو).

المفردات الجديدة

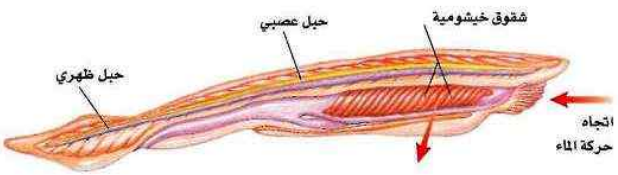
- الحبليات
- الغضروف
- الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة
- البيات الشتوي
- البيات الصيفي
- المخلوقات الثابتة درجة الحرارة
- البيضة الأمنيونية

ما الحبليات؟

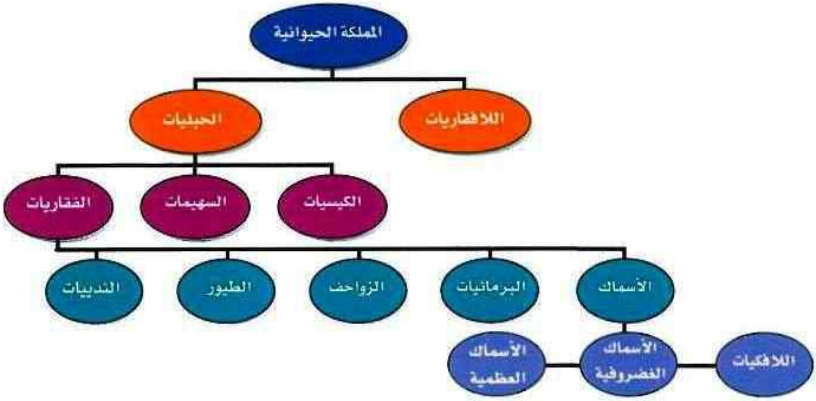
لو سألت زملاءك عن حيواناتهم الأليفة والمحببة إليهم فمن المؤكد أن القطط والأسماك والطيور والأغنام ستكون ضمنها. إن معظم الحيوانات المألوفة بالنسبة لنا هي حيوانات ذات عمود فقري، تنتمي إلى مجموعة أكبر تُسمى **الحبليات**. وهي تمتاز بثلاث خصائص مشتركة، هي امتلاكها حبلاً ظهريًّا، وحبلا عصبيًّا، وشقوقًا بلعومية تظهر في مراحل خلال نموها. الحبل الظهري الموضح في الشكل ١ هو حبل رفيع مرن، يمتد على طول جسم المخلوق الحي في أثناء نموه. أما الشقوق البلعومية فهي فتحات تصل تجويف الجسم بالبيئة المحيطة، ونصادفها فقط في المراحل المبكرة من نمو المخلوق الحي. وفي معظم الحبليات يتغير أحد طرفي الحبل العصبي ليُكوّن الدماغ. صنف العلماء الحبليّات إلى ثلاث مجموعات، وهي: الفقاريّات، والسهيمات، والكيسيات. وسوف نكتفي بدراسة واحدة منها وهي الفقاريات.

الفقاريات صنّف العلماء ٤٢٥٠٠ نوع من الحبليات في مجموعات أصغر، موضّحة في الشكل ٢. تشترك حيوانات كل مجموعة في خصائص معينة. وتُعد الفقاريات – ومنها الإنسان – أكبر مجموعات الحبليات. وتتنوع أشكال مجموعاتها، كما تتنوع بيئاتها، وفي ذلك قال الله عز وجل في محكم تنزيله ﴿وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾﴾ النور.

للفقاريات جهاز داخلي عظمي يُسمى الهيكل الداخلي. فالفقرات والجمجمة وبقية عظام الهيكل الداخلي تدعم الأعضاء الداخلية للجسم وتحميها. فعلى سبيل المثال، تحيط الفقرات بالحبل العصبي وتحميه. ومن جهة أخرى تتصل العديد من العضلات بالهيكل العظمي، لتجعل الحركة ممكنة.



الشكل ١ السهيم حيوان مرشّح للغذاء، يمكن أن يصل طوله إلى ٧ سم، ويعيش في المحيط. وللسهيم البالغ شقوق خيشومية كانت شقوقًا بلعومية في أطوار حياته الأولى.



الشكل٢ يوضح هذا المخطط تصنيف الفقاريات.
استنتج الخصائص التي استخدمت في تصنيف الفقاريات.

من الخصائص التي استخدمت في تصنيف الفقاريات شكل الجسم وتركيبه.

درجة حرارة الجسم تتغير درجة حرارة معظم الفقاريات مع تغير درجة حرارة البيئة المحيطة بها، وتسمى هذه المجموعة **المخلوقات المتغيرة درجة الحرارة**، ومنها الأسماك. وينتمي الإنسان والعديد من الفقاريات الأخرى إلى **المخلوقات الثابتة درجة الحرارة**، التي تبقى درجة حرارة أجسامها ثابتة، لا تتأثر بدرجة حرارة الوسط المحيط بها.

درجة حرارة جسمك ٣٧°س تقريبًا، وقد تتغير ضمن مجال ضيق لا يتعدى درجة واحدة، بحسب أوقات النهار. أما إذا تجاوزت الزيادة درجة أو درجتين، فذلك دليل على الإصابة بعدوى، أو التعرض الشديد لدرجة حرارة عالية.

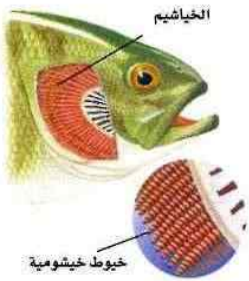
ماذا قرأت؟ هل الإنسان من المخلوقات المتغيرة درجة الحرارة أو من المخلوقات الثابتة درجة الحرارة؟

الإنسان من المخلوقات ثابتة درجة الحرارة.

الأسماك

تُعد الأسماك أكبر مجموعات الفقاريات التي تعيش في الماء، وهي حيوانات متغيرة درجة الحرارة. وقد تكيفت أجسامها بحيث تستطيع العيش في المياه العذبة، والبرك الدافئة الضحلة، أو في المياه المالحة في أعماق المحيطات.

للأسماك تراكيب مليئة بشعيرات لحمية (فتائل) تُسمى الخياشيم (انظر الشكل٣) تحدث فيها عملية تبادل الغازات. فهي تمتص الأكسجين الذائب في الماء بشعيراتها الدموية، وتطرح فيه ثاني أكسيد الكربون. ولمعظم الأسماك عدة أزواج من الزعانف، منها الزعانف الظهرية والبطنية التي تساعد على اتزان السمكة، وتعمل الزعانف الجانبية على تحريكها، أما الزعنفة الذيلية فتساعدها على الاندفاع في الماء. ولمعظم الأسماك قشور تغطي جلدها، وهي عبارة عن صفائح عظمية مستديرة ورقيقة، يتراكب بعضها فوق بعض بطريقة تشبه قرميد الأسقف.



الشكل٣ يحدث تبادل الغازات في الصفائح الخيشومية.

أنواع الأسماك

يصنّف العلماء الأسماك في ثلاث طوائف رئيسة، هي: الأسماك العظمية، واللافكيات، والأسماك الغضروفية. وتمتاز الأسماك العظمية بهيكلها المكوّن من العظام، بينما يتكوّن الهيكل الداخلي للأسماك الغضروفية من **الغضروف**، وهو عبارة عن نسيج مرن وقاس يشبه العظام، ولكنه أقل صلابة وأكثر مرونة. يمكن اعتبار أذنك الخارجية ومقدمة أنفك مثالين واضحين على الغضاريف.

الأسماك العظمية تشكّل الأسماك العظمية ٩٥% تقريبًا من الأسماك، ومنها أسماك الهامور والشعور. يبين **الشكل ٤** تركيب جسم السمكة العظمية، وشكله الخارجي؛ حيث تستطيع الانسياب بسهولة عبر الماء، بفضل قشورها المغطاة بطبقة من المخاط.

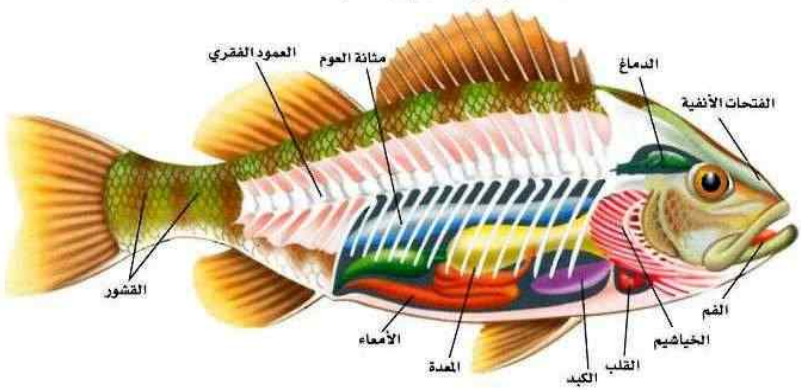
إذا راقبت الأسماك يومًا وهي تسبح فقد تتساءل عن الطريقة التي تغوص السمكة بها أو تطفو. لقد تكيفت الأسماك العظمية للقيام بهذه العملية باستخدام مثانة العوم. وهي كيس هوائي يتحكم في العمق الذي تسبح فيه السمكة، عبر امتلاء هذا الكيس أو إفراغه من الغازات كالأكسجين في الأسماك التي تعيش في المياه العميقة، والنيتروجين في الأسماك التي تعيش في المياه الضحلة. تنتقل الغازات من مثانة العوم إلى الدم، والعكس صحيح؛ فعندما تمتلئ المثانة بالغاز ترتفع السمكة إلى أعلى، وعندما تفرغ تغوص السمكة إلى الأعماق.

تتكاثر معظم الأسماك بالإخصاب الخارجي، الذي يتم خارج جسم الأنثى، حيث تطلق الأنثى في الماء أعدادًا هائلة من البيض، ثم يسبح الذكر مطلقًا حيواناته المنوية فوقها، فيتم الإخصاب.

الربط مع الفيزياء

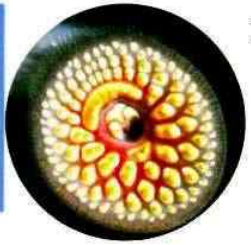
تغيير الكثلة تضخ الغواصة الماء من حجرة خاصة وإليها، مما يساعدها على الغوص أو الطفو. وبطريقة مشابهة تتحرك الغازات من مثانة العوم في السمكة وإليها، مما يسمح لها بالغوص أو الطفو. كيف تستطيع الأسماك التي لا تحوي أجسامها مثانة للعوم أن تتحرك إلى أعلى وإلى أسفل؟ اكتب إجابتك في دفتر العلوم.

تجربة عملية تشريح سمكة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية



الشكل ٤ تتفاوت الأنواع العديدة من الأسماك العظمية في أطوالها؛ فبعضها لا يتجاوز طوله الملمترات، ومنها ما يصل إلى أمتار.
استنتج لماذا تتشابه معظم الأسماك العظمية في تركيب أجسامها؟

لأنها تعيش في بيئات متماثلة.



يوجد داخل فم الجلكي تراكيب تستخدم لتثبيته على الأسماك الكبيرة.

الشكل٥-أ الجلكي مفترس متخصص. تسبب وجوده في البحيرات العظمى نقصًا ملحوظًا في أعداد بعض أنواع الأسماك.

اللافكيّات والأسماك الغضروفية تضم مجموعة اللافكيّات عددًا محدودًا من أنواع السمك. وتتميز هذه الأسماك بجسم أنبوبي طويل، غير مغطى بالقشور، وهيكل داخلي غضروفي، وفم دائري عضلي من دون فكوك، يحتوي على تراكيب تشبه الأسنان. يمكن اعتبار سمك الجلكي (انظر الشكل٥-أ) مثالاً نموذجيًّا على اللافكيات. يتطفل هذا المفترس المتخصص على الأسماك الضخمة، فيثبت نفسه عليها باستخدام عضلات فمه القوية، والتراكيب الفموية الشبيهة بالأسنان، ويستخدم لسانه الحاد لاختراق جلد السمكة العائل، ويتغذى على دمها.

القرش والشفنينات (انظر الشكل٥-ب) أسماك غضروفية، وهيكلها الداخلي مكون من الغضروف، كما في اللافكيات. وقشورها خشنة كورق الصنفرة (ورق الزجاج)، ولها فكوك متحركة. وللعديد من أسماك القرش أسنان حادة لها طريقة نمو شبيهة بطريقة نمو القشور. ومن الجدير بالذكر أن معظم الأسماك الغضروفية حيوانات مفترسة.

الشكل٥-ب الشفنينات من الأسماك الغضروفية المفترسة، وتمتاز بفكوكها المتحركة.

البرمائيات

الضفدع حيوان برمائي، يعيش حياة مزدوجة؛ حيث يقضي جزءًا منها في الماء، وجزءًا آخر على اليابسة. فهل تحيا بعض الحيوانات بالطريقة نفسها؟ جميع البرمائيات تعيش بالطريقة نفسها، ومنها: العلجوم، والسلمندر المرقط بالأحمر المبين في الشكل ٦.

الشكل٦ خلق الله البرمائيات بحيث تستطيع التكيف بطرق مختلفة للعيش على اليابسة وفي الماء. ويقضي السلمندر المرقط بالأحمر معظم حياته على اليابسة. فسر لماذا يجب أن يعود إلى الماء؟

لأن البرمائيات تضع بيضها في الماء.

تكيف البرمائيات يختلف العيش على اليابسة عما في الماء؛ فالتغير في درجات الحرارة أسرع في الهواء منه في الماء. والأكسجين يتوافر بكميات أكبر في الهواء. والهواء لا يستطيع دعم وزن الجسم كما يفعل الماء. إلا أن البرمائيات تكيفت بحيث تستطيع تحمل الظروف المختلفة على اليابسة وفي الماء على حد سواء.

البرمائيات حيوانات متغيرة درجة الحرارة، تتغير حرارة أجسامها تبعًا للبيئة المحيطة بها. ففي المناطق الباردة خلال الشتاء تدفن الضفادع نفسها في الطين أو بين أوراق الشجر، ويقل نشاطها كثيرًا مع انخفاض درجة حرارة أجسامها. وفي الربيع والصيف ترتفع درجة الحرارة، وتعود لتمارس نشاطها. وتسمى فترة الخمول في أثناء الطقس البارد **البيات الشتوي**. أما البرمائيات التي تعيش في المناطق الحارة الجافة فتختبئ في فصل الصيف في مناطق أكثر رطوبة تحت الأرض، وتدخل في مرحلة من الخمول تعرف باسم **البيات الصيفي**.

خصائص البرمائيات تمتاز البرمائيات بوجود هيكل داخلي مكون من العظام، يعمل على دعم أجسامها في أثناء وجودها على اليابسة، والفرد المكتمل النمو من العلاجم أو الضفادع له أرجل خلفية قوية تساعده على القفز والسباحة.

وتستخدم البرمائيات المكتملة النمو رئات، بدلًا من الخياشيم؛ لتبادل غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا تكيف مهم للعيش على اليابسة. ولأن القلب فيها يتكون من ثلاث حجرات فإن الدم المحمل بالأكسجين يختلط مع الدم المحمل بثاني أكسيد الكربون، ممّا يجعل كمية الأكسجين التي ينقلها الدم أقل من المقدار المطلوب. وتعوض البرمائيات هذا النقص بالحصول على الأكسجين من خلال جلدها الرطب كمصدر ثانٍ. تستطيع البرمائيات العيش على اليابسة مدة طويلة، لكنها تحتاج أن تُبقي جلدها رطبًا لتبادل الغازات. وقد تكيفت حاستا السمع والبصر لدى هذه الحيوانات للعيش على اليابسة، فطبلة الأذن فيها

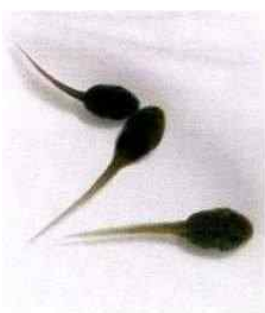
العلوم عبر المواقع الالكترونية

تعرف البرمائيات

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث حول البرمائيات والبيئة الملائمة لها.

نشاط عدد الأسباب المحتملة لانخفاض أعداد البرمائيات. وضح لماذا يجب على الإنسان تحديد الأسباب التي تؤدي إلى ذلك؟

أ- يفقس البيض في الماء فتخرج صغار أبي ذنيبة



ب- يستخدم أبو ذنيبة الخياشيم لتبادل الغازات.

الشكل٧ معظم صغار البرمائيات كصغار الضفادع المبينة في الشكل لا تشبه أبويها عندما تخرج من البيضة. يمر أبو ذنيبة بسلسلة من التغيرات إلى أن يصبح ضفدعًا بالغًا يعيش على اليابسة.

تهتز استجابة للموجات الصوتية، وعيناها الكبيرتان تساعدانها على الإمساك بفريستها.

توفر بيئة اليابسة أنواعًا مختلفة من الحشرات التي تتغذى عليها البرمائيات، المزودة بلسان لزج طويل قادر على الاندفاع بشكل خاطف للإمساك بالحشرات، وسحبها بسرعة إلى داخل الفم.

ماذا قرأت؟ ما الحواس التي تكيفت في البرمائيات لتمكّنها من العيش على اليابسة؟

الرئة وطبلة الأذن والعينان الكبيرتان والأرجل القوية واللسان الطويل اللزج.

التحول في البرمائيات تختلف صغار البرمائيات عن صغار الحيوانات الأخرى – مثل القطط والأبقار – في أنها لا تشبه أبويها، بل تمر خلال دورة حياتها، بسلسلة من التغيرات تُسمى التحول. معظم البرمائيات البالغة ومنها الضفدع (انظر الشكل ٧) تعيش على اليابسة، إلا أنها تعتمد في بداية حياتها على الماء حيث تضع إناث الضفدع بيضها في الماء، وعندما يفقس بعد مدة تخرج منه صغار تشبه اليرقات تعرف بأبي ذنيبة، لا أرجل لها، وتتنفس بالخياشيم. ومع مرور الوقت، يدخل تركيب أجسام الصغار طورًا آخر، بحيث تتناسب مع حاجات الحياة على اليابسة، فتتكوّن الأرجل والرئات. وتعتمد المدة الزمنية للتحول على نوع الحيوان، ودرجة حرارة الماء ووفرة الغذاء. فكلما كان هناك نقص في الغذاء، وانخفاض في درجات الحرارة احتاج اكتمال التحول إلى فترة زمنية أطول.

يحدث الإخصاب في البرمائيات خارج الجسم، كما هو الحال في الأسماك؛ لذا فهي تحتاج إلى الماء لتتكاثر. ورغم أن معظمها يتكاثر في البرك والمستنقعات إلا أن بعضها يستفيد من مصادر الماء الأخرى، فعلى سبيل المثال بعض أنواع ضفادع الغابات الاستوائية تضع بيضها في مياه الأمطار المتجمعة على الأوراق.

ج- تبدأ الأرجل في الظهور ويختفي الذيل بالتدريج.

د- يستخدم الضفدع البالغ جلده ورئتيه ليتبادل الغازات مع محيطه (يتنفس).

الشكل٨ تختلف الزواحف في أشكال أجسامها وأنماط معيشتها.

أ- أصبحت السلاحف البحرية مهددة بالانقراض، بسبب التلوث والصيد الجائر، واقتقارها المتزايد إلى مواطن التعشيش.

ب- تبني التماسيح أعشاشها بالقرب من المسطحات المائية، وتحمي بيضها حتى يفقس.

ج- للأفاعي خاصية شم متطورة في سقف الفم، وليس للأفاعي جفون أو آذان أو أرجل، لكنها تتحسس الاهتزازات في الأرض.

د لمعظم السحالي جفون متحركة وآذان خارجية وأرجل وأصابع ذات مخالب، وتستخدم السحالي التمويه لتحتمي من الأعداء. وهي تتغذى على الحشرات، وبعضها يدخل النبات في غذائه.

الربط مع العلوم

عالم البرمائيات والزواحف يقوم علماء البرمائيات والزواحف بدراسة الزواحف والبرمائيات وتصنيفها وتسميتها. وهم عادة يعملون في المتاحف والجامعات، ويتضمن عملهم عادة رحلات ميدانية لجمع المعلومات ونشرها. ما الطرق التي يستخدمها علماء التصنيف لتحديد العلاقة بين المخلوقات الحية؟ دوّن إجابتك في دفتر العلوم.

الزواحف

للزواحف أشكال وأحجام وألوان مختلفة. ومنها: الحيات والسحالي والسلاحف والتماسيح. والزواحف فقاريات متغيرة درجة الحرارة، ذات جلد جاف مغطى بالحراشف. ولأنها لا تعتمد على الماء في تكاثرها فقد تكيف معظمها بحيث يعيش طوال حياته على اليابسة.

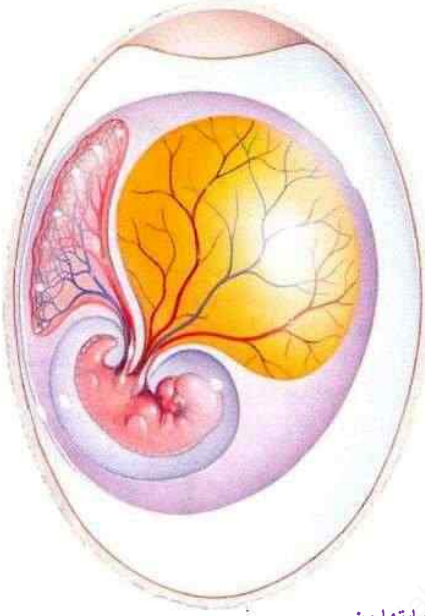
أنواع الزواحف يختلف تركيب أجسام الزواحف بشكل واضح. فالسلاحف تتغذى على الحشرات والديدان والنباتات والأسماك، ولها غطاء صلب تنسحب داخله لتحتمي من الأعداء (انظر الشكل٨-أ). أما التماسيح فهي حيوانات مفترسة تعيش في الماء أو بالقرب منه. وتوجد هذه الزواحف الضخمة بكثرة في جنوب الولايات المتحدة وجنوب السودان، (انظر الشكل٨-ب).

تشكل الحيات والسحالي (انظر الشكل٨-ج، الشكل٨-د) أكبر مجموعات الزواحف، ولها حاسة شم متطورة؛ وذلك لوجود عضو متخصص في سقف الفم، يحس بالجزيئات التي يتم جمعها باللسان. وحركة اللسان المتكررة خروجًا ودخولًا- التي نلحظها عند مراقبة الأفعى- ليست سوى طريقتها الخاصة في شم محيطها. ولمعظم السحالي جفون متحركة وآذان خارجية، ولمعظمها أرجل، وأصابع ذات مخالب، أما الحيات فليس لها جفون أو آذان أو أرجل، وهي تعوض عدم قدرتها على سماع الأصوات بتحسس الاهتزازات في الأرض.

تكيف الزواحف يعد الجلد السميك الجاف المقاوم للماء من أهم التكيفات التي حدثت للزواحف من أجل العيش على اليابسة. وهو مغطى بالحراشف التي تقلل من فقدان أجسامها الماء، وتساعد على حمايتها من الأذى.

ماذا قرأت؟ اذكر وظيفتين للجلد في الزواحف؟

تقلل من فقدان أجسامها للماء وتساعد على حمايتها من الأذى.



الشكل٩ تفقس صغار الزواحف من البيضة الأمنيونية. صف فائدة ذلك.

توفر البيضة للصغار بيئة تحميها فيتغذى الصغار على المح وتحمي القشور كلاً من المح والصغار حتى تفقس البيضة.

للزواحف رئات لتبادل الغازات (التنفس)، فحتى الحيات والسلاحف البحرية التي تستطيع البقاء فترات طويلة تحت الماء تحتاج إلى الصعود بين الحين والآخر إلى السطح لكي تتنفس. وللزواحف عنق يتيح لرأسها الحركة والرؤية على نطاق واسع. وفيما يتعلق بعملية التكاثر تكيفت الزواحف بنجاح مع الحياة على اليابسة بطريقتين: فبيوضها الأمنيونية مغطاة بقشور صلبة تكفل لها حدًّا مقبولًا من الحماية. وهي تتكاثر عن طريق الإخصاب الداخلي؛ حيث تلقح الحيوانات المنوية البيوض داخل جسم الأنثى؛ لذا فالماء غير ضروري لتكاثرها.

ينمو الجنين ويتغير داخل بيئة **البيضة الأمنيونية** (انظر الشكل٩)، حيث يتغذى على المح (صفار البيضة). وتحمي القشور كلاً من الجنين والمح إلى أن تفقس البيضة، ويخرج الزاحف الصغير مكتمل النمو.

وفي بعض أنواع الحيات تحتفظ الإناث بالبيض داخل أجسامها، فتحضنه إلى أن يفقس وتخرج الصغار.

الخلاصة

ما الحبليات؟

- للحبليات حبل ظهري، وحبل عصبي، وشقوق بلعومية تظهر خلال مراحل نموها.
- الفقاريات حبليات ذات هيكل عظمي داخلي.
- معظم الفقاريات متغيرة في درجة الحرارة، وبعضها، مثل الإنسان والثدييات والطيور، ثابتة في درجة الحرارة.

الأسماك

- تنتمي الأسماك إلى أكبر مجموعة من الفقاريات المتغيرة في درجة الحرارة.

أنواع الأسماك

- حوالي ٩٥٪ من الأسماك لها هيكل عظمي.
- سمك القرش والجلكي والشفنينات لها هيكل غضروفي.

البرمائيات

- حيوانات تقضي جزءًا من حياتها في الماء والجزء الآخر على اليابسة.
- للبرمائيات هيكل عظمي يوفر لأجسامها الدعم الذي يساعدها على العيش على اليابسة. كما تحتاج إلى الماء لتتكاثر (ذات إخصاب خارجي).
- تمر البرمائيات في أثناء نموها بسلسلة من التغيرات تسمى التحول.

الزواحف

- الزواحف من المخلوقات المتغيرة درجة الحرارة، ولها جلد جاف وحرشفي.
- لدى الزواحف تكيفان يساعدانها على التكاثر بنجاح على اليابسة هما: الإخصاب الداخلي، والبيض الأمنيوني المغطى بقشرة صلبة.
- تشكل السحالي والحيات أكبر مجموعات الزواحف.

اختبر نفسك

١. **عدد** أنواع الأسماك الثلاثة، وبين أهم الاختلافات بينها؟

الأسماك العظمية: لها هيكل داخلي عظمي، مثانة عوم ويتكاثر معظمها بالإخصاب الخارجي.
اللافكيات: هي أسماك عديمة القشور شكلها أنبوبي لها هيكل داخلي من الغضروف.
الأسماك الغضروفية: لها هيكل داخلي مكون من الغضاريف وقشور خشنة كورق السنفرة ولها فكوك متحركة.

٢. **قارن** بين الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة، والحيوانات الثابتة درجة الحرارة.

تتغير درجة حرارة أجسام الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة تبعاً للبيئة المحيطة، أما الحيوانات ثابتة درجة الحرارة فدرجة حرارة أجسامها ثابتة تقريبا.

٣. **كوّن فرضية** ليس لسمك القرش مثانة عوم؛ لذا يجب أن يستمر في الحركة وإلا يغرق. اكتب فرضية حول الكمية التي يجب أن تأكلها سمكة قرش مقارنة بسمكة عظمية بحجمها.

تحتاج سمكة القرش إلى كميات أكبر من الطعام مقارنة بسمكة ذات مثانة هوائية بمثل حجمها بسبب حاجتها للحركة الدائمة.

٤. **استنتج** كيف يساعد الجلد السميك الجاف الزواحف على العيش على اليابسة؟

يقلل من فقدان الجسم للماء ويحميها من الأذى.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

٥. رتب مراحل التحول لدى الضفدع.

يفقس البيض ويخرج أبو ذنيبة ويعيش في الماء ويستخدم الخياشيم في التنفس ثم تنمو الأرجل ويضمر الذيل ويصبح ضفدعا بالغا ينتقل إلى اليابسة ويستخدم الجلد والرئات في التنفس.

٦. استنتج لماذا يعد الإخصاب الداخلي فعَّالًا؟

الحيوانات التي تتكاثر بوساطة الإخصاب الداخلي لاتحتاج الماء لكي تتكاثر فيزداد عدد الحيوانات المنوية التي تصل إلى البويضات لعدم حاجاتها إلى السباحة والتي قد تؤدي إلى هلاك الكثير من الحيوانات المنوية مما يزيد من عدد البويضات المخصبة.

٧. فسر كيف تكيفت البرمائيات للعيش في أشهر البرد الشديد خلال الشتاء، وفي أشهر الحر الجاف خلال الصيف؟

في أشهر البرد الشديد خلال الشتاء تلجأ البرمائيات إلى البيات الشتوي والاختباء في الوحل أو تحت الأوراق أما في أشهر الحر الجاف خلال الصيف فتدخل البرمائيات في البيات الصيفي وفيه تختبئ في مناطق أكثر رطوبة تحت الأرض.

٨. التفكير الناقد

- تضع الأسماك ملايين البيوض وتخصّبها في بحيرة واحدة سنويًّا. لماذا لا تكتظ البحيرة بالأسماك؟

لأن العديد من البيوض لا يتم تلقيحها كما أن بعض البيض والأسماك الصغيرة تؤكل من قبل المفترسات.

- بعض الحيات غير السامة تشبه في ألوانها الحيات السامة. ما الفائدة التي تعود على الحيات غير السامة من ذلك؟

تبدو للمفترسات أنها حيات سامة فتبتعد عنها.

تطبيق الرياضيات

٩. تصميم الرسوم البيانية واستعمالها مثِّل باستعمال القطاع الدائري أنواع الأسماك المصنَّفة حاليًّا في كل طائفة من طوائف الأسماك. علمًا أن طائفة الأسماك الفكية تضمّ ٧٠ نوعًا، وطائفة الأسماك الغضروفية تضمّ ٨٢٠ نوعًا، وطائفة الأسماك العظمية تضم ٢٣٥٠٠ نوع.

النوع	العدد	النسبة المئوية
طائفة الأسماك الفكية	٧٠	٠,٢٨
الأسماك الغضروفية	٨٢٠	٣,٣٦
الأسماك العظمية	٢٣٥٠٠	٩٦,٣٥

الطيور والثدييات

خصائص الطيور

تستخدم النعامة أرجلها القوية للركض السريع هربًا من أعدائها، ويلتقط البجع الأسماك بمنقاره، ولا يستطيع البطريق الطيران رغم أنه سباح ماهر، ويحط طائر الطنان وطائر الدوري على الأغصان بكفاءة عالية.

هذه الطيور رغم اختلافها، تجمعها خصائص مشتركة، فجميعها فقاريات، درجة حرارة أجسامها ثابتة، ولكل منها جناحان ورجلان ومنقار. ويستطيع مربو الطيور ومراقبوها تحديد البيئة التي تعيش فيها، والغذاء الذي تأكله، من خلال ملاحظة أشكال الأجنحة والأقدام والمناقير.

يغطي الريش أجسام الطيور، وهي صفة مميزة تنفرد بها هذه المخلوقات. وتضع الطيور البيض المغطى بالقشور وترقد عليه لتحفظه دافئًا إلى أن يفقس، وهي-إضافة إلى الأسماك- تعد أكثر الفقاريات عددًا على الأرض. يبين الشكل ١٠ بعض أنواع الطيور والتكيفات التي طرأت عليها.

▲ لا يستطيع طائر الإيمو الطيران، لكن أرجله القوية تكيفت بحيث يستطيع الركض السريع.

للطيور المفترسة ومنها العقاب مخالب حادة وقوية تمكنها من الإمساك بالفريسة. ▼

يستطيع البطين الطيران ويساعده جسمه الانسيابي وأجنحته المستدقة على الطيران والسباحة داخل الماء. ◄

الشكل ١٠ طرأت على أنواع الطيور تكيفات عديدة.

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد خصائص الطيور.
- تصف تكيفات الطيور التي تساعدها على الطيران.
- توضح وظائف الريش.
- تحدد الخصائص المشتركة بين جميع الثدييات.
- توضح كيف تكيفت الثدييات للعيش في بيئات مختلفة .
- تميز بين كل من الثدييات الأولية، والكيسية والمشيمية.

الأهمية

تتشابه الثدييات في تراكيب أجسامها وتتشابه مع الطيور في أنها فقاريات ثابتة درجة الحرارة. وقد استفاد الإنسان من مراقبة ودراسة طيران الطيور في صناعة الطائرات وتطويرها.

مراجعة المفردات

الزوائد المفصلية تراكيب تنمو من الجسم، مثل الكلابات والأرجل وقرون الاستشعار.
التماثل ترتيب أجزاء المخلوق الحي في أنصاف متماثلة.

المفردات الجديدة

- الريش الكفافي
- مزدوج التغذّي
- الزغب
- ثدييات أولية
- آكل الأعشاب
- ثدييات كيسية
- آكل اللحوم
- ثدييات مشيمية

التكيف للطيران

خلق الله سبحانه وتعالى أجسام الطيور بحيث يتمكّن معظمها من الطيران بكفاءة وسهولة؛ فشكلها انسيابي، وهيكلها العظمي خفيف وقوي. كما أن عظامها مجوفة، ذات بنية شبكية داخلية تزيد من قوة العظام، وتجعلها أخف وزنًا من عظام الثدييات. ولأن الطيران يحتاج إلى جسم صلب فإن فقرات الذيل في الطيور مندمجة؛ لتوفر الصلابة والقوة والثبات اللازم في أثناء الطيران. يساعد الذيل على توجيه الطيور خلال طيرانها. وعلى الرغم من أن الطيور قادرة على الطيران من دون ذيل إلا أن طيرانها في هذه الحالة يكون أصعب كثيرًا، والمسافات التي تستطيع قطعها أقصر.

تجربة عملية كيف تعمل العضلات والعظام معًا؟
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

ماذا قرأت؟ بم تمتاز عظام الطائر؟

تجعل الطائر أخف وزنا مما يجعله يطير بسهولة.

يحتاج الطيران إلى كمية كبيرة من الطاقة، لذا تتغذى الطيور على الحشرات والأسماك واللحوم، ومصادر الغذاء الأخرى الغنية بالطاقة. كما أن لها قلبًا كبيرًا فعالًا، وجهاز تنفس فريدًا؛ فالرئتان تتصلان بأكياس هوائية توفر مصدرًا ثابتًا من الأكسجين للدم، وتجعل الطيور أخف وزنًا.

يُظهر التصوير البطيء أن أجنحة الطيور تتحرك إلى أعلى وأسفل، وإلى الأمام والخلف في أثناء الطيران. ويوفر التوافق بين كل من حركة الجناح، و شكله، ومساحة سطحه، والزاوية التي يشكلها مع الهواء المتحرك، ومقدار سرعة الهواء قوة الدفع اللازمة لطيران الطيور. وفي بعض الطيور كالنسر والعقاب تتضافر هذه العوامل مشكّلة قوة رفع تسمح للطائر بالاستمرار في التحليق وقتًا طويلاً (انظر الشكل ١١).

وقد استخدم مخترعو آلات الطيران الأولى – مثل الطائرة الشراعية – شكلَ جسم الطائر نموذجًا في تصميم طائراتهم، فكلما مرّ الهواء فوق الجناح وأسفله تنشأ قوة رفع، تسمح للطائر بالبقاء محلّقًا في الهواء. وينطبق الأمر نفسه على الطائرة.

الشكل ١١ توفر الأجنحة قوة الرفع اللازمة لكل من الطائر والطائرة.

تحصل الطائرة الشراعية على قوة الرفع من أجنحتها، كما عند العقاب.

يستطيع العقاب التحليق عاليًا فترة زمنية طويلة؛ لأن مساحة أجنحته الكبيرة تزوده بقوة رفع كافية لكي يطير معظم الوقت محلّقًا، دون أن يضطر إلى تحريكها.

الشكل١٢ تنتشر الشعيرات المجهرية على طول الريش الكفافي، ومهمتها حفظ أجزاء الريشة معًا وجعلها ناعمة.

وظائف الريش

الطيور هي الحيوانات الوحيدة التي يغطي الريش جسمها. هناك نوعان من الريش: **الريش الخارجي (الكفافي)**، **والزغب**. (انظر الشكل١٢).

يمتاز **الريش الكفافي** بأنه قوي وخفيف، يكسب الطائر البالغ شكله الانسيابي ولونه. وبالتدقيق في تركيب الريش الكفافي تلاحظ وجود خيوط متوازية تُسمى الشعيرات، تخرج من الفروع الرئيسة المسماة القصيبات، مهمتها المحافظة على تماسك الريشة. يساعد الريش الكفافي الطائر على الحركة في الهواء أو الماء. كما أن الريش الطويل الموجود على الأجنحة (الخوافي والقوادم) والذيل يساعد على توجيه الطائر، والسيطرة على توازنه. وهناك ألوان وأشكال مختلفة من الريش، تساعدنا على التمييز بين أنواع الطيور المختلفة، وتعمل على جذب الأزواج في أثناء موسم الإخصاب، والتمويه بهدف حماية الطيور من المفترسات.

هل لاحظت أن شعر يدك يقف في يوم بارد؟ يعد هذا السلوك إحدى طرائق الجسم للحفاظ الهواء الدافئ بالقرب من الجلد. وفي الطيور يعمل **الزغب**، (انظر الشكل ١٣)، وهو الريش الخفيف الصغير، كطبقة عازلة تحتفظ بالهواء الدافئ

الشكل١٣ بعض أنواع الطيور – ومنها العصافير – يغطي جلدها الزغب عندما تخرج من البيض.
وضح: كيف تستفيد صغار الطيور من الزغب.

يغطي الزغب أجسام صغار الطيورفيعمل كطبقة عازلة تحتفظ بالهواء الدافيء بالقرب من جلد الطائر.

بالقرب من جلد الطيور البالغة، كما يغطي الزغب أجسام صغار معظم الطيور.

ماذا قرأت؟ ما الطريقتان اللتان يحمي الريش بهما أجسام الطيور؟

يساعد الريش الخارجي على التمويه لحماية الطيور من المفترسات، أما الزغب فيعمل كطبقة عازلة تحتفظ بالهواء الدافيء بالقرب من جلد الطيور البالغة.

خصائص الثدييات

كم نوعًا من أنواع الثدييات المختلفة تعرف؟ الخلد، والقط، والخفاش، والدلفين، والخيل والإنسان جميعها ثدييات. منها ما يعيش في الماء، أو في بيئات مختلفة على الأرض، ومنها ما يحفر تحت الأرض أو يطير في السماء.

الثدييات فقاريات ذات درجة حرارة ثابتة، ولإناثها غدد لبنية تفرز الحليب لتغذية الصغار. ويكون جلدها عادة مغطًّى بالشعر الذي يحميها من الحرارة والبرودة، كما يحميها من الرياح والماء. بعض الثدييات، مثل الدب يغطي جسمها فرو سميك، ولبعضها- ومنها الإنسان- شعر كثيف في مناطق محددة من الجسم، وخفيف في مناطق أخرى. ولبعضها - ومنها الدلفين المبين في **الشكل ١٤**- القليل من الشعر. وتُعد الأشواك والقرون والصوف أشكالاً مختلفة من الشعر المتحور. ترى، ما فائدة الأشواك؟

الغدد اللبنية تُخصص الثدييات فترة طويلة من حياتها للاعتناء بصغارها، حتى قبل ولادتها. وعندما تحمل أنثى الثدييات يزداد حجم الغدد اللبنية؛ وبعد الولادة تنتج وتفرز الحليب اللازم لتغذية الصغير، خلال الأسابيع أو الأشهر الأولى.

ليس للدلافين الكثير من الشعر على جسمها؛ حيث تعمل طبقة سميكة من الدهن تحت جلدها كطبقة عازلة.

للنيص فرو بالقرب من الجلد، وأشواك إلى الخارج. الأشواك شعر متحور.

الشكل ١٤ شعر الثدييات يختلف من نوع إلى آخر.
فسر مزايا ومساوئ وجود الشعر.

المزايا: عزل الجسم وحمايته، أما المساوىء: فهي أنه يعيق حركة جسم الثدييات المائية.

تجربة

نمذجة عمل الريش

الخطوات

١. لف قطعة من القطن حول مستودع مقياس حرارة كحولي، ثم ضعه في كيس بلاستيكي، وسجل درجة الحرارة في دفتر العلوم.

٢. ضع مقياس حرارة آخر في كيس بلاستيكي، ثم سجل درجة حرارته.

٣. اغمر طرفي المقياسين في ماء بارد.

٤. بعد مرور دقيقتين سجل درجة حرارة كل من المقياسين.

التحليل

١. أي المقياسين كان تغير درجة حرارته أكبر؟

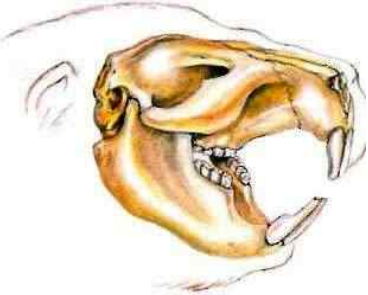
الميزان الذي لم تتم تغطيته بقطعة من القطن كان التغير في درجة حرارته أكبر.

٢. ما نوع الريش الذي مثّله القطن في التجربة؟

الزغب.

في المنزل

الإنسان مزدوج التغذّي، فله قواطع لقطع الخضار، وأضراس أمامية حادة بشكل كاف لمضغ اللحم، وأضراس خلفية لطحن الطعام.



آكلة الأعشاب مثل القندس لها قواطع تقطع الأعشاب، وأضراس مسطحة لطحنها.

أسنان مختلفة للثدييات أسنان متخصصة تتناسب مع طبيعة غذائها. فالحيوانات التي تأكل النباتات تسمى **آكلات الأعشاب**، والحيوانات التي تأكل اللحوم تسمى **آكلات اللحوم**. وتسمى الحيوانات التي تأكل النباتات واللحوم **مزدوجة التغذي**. يمكن معرفة ما إذا كان الحيوان آكل لحوم أو آكل أعشاب أو كليهما من شكل أسنانه، كما هو مبين في الشكل ١٥. وهناك أربعة أنواع من الأسنان هي القواطع والأنياب والأضراس الأمامية والأضراس الخلفية.

الشكل ١٥ أسد الجبال من آكلات اللحوم. وله أنياب حادة يستخدمها في تمزيق الفريسة.

ماذا قرأت؟ ما أوجه الاختلاف بين كل من آكلات الأعشاب، وآكلات الحيوانات والمزدوجة التغذي؟

تختلف في طبيعة غذاء كلاً منها وبالتالي تختلف كلاً منها في نوع الأسنان الذي يتناسب مع طبيعة غذائها. فالحيوانات آكلة النباتات تأكل الأعشاب، أما آكلات اللحوم فتأكل اللحوم، أما مزدوجة التغذية فتأكل كل من اللحوم والنباتات.

أجهزة الجسم تعيش الثدييات حياة نشطة، فهي تركض، وتسبح، وتتسلق، وتقفز وتطير؛ لذا يجب أن تكون أجهزة جسمها قادرة على التفاعل ودعم هذه الأنشطة.

للثدييات رئات متطورة مكونة من ملايين الأكياس المجهرية المسماة بالحويصلات الهوائية، والتي تمتاز بقدرتها على تبادل غازيّ ثاني أكسيد الكربون والأكسجين خلال عملية التنفس. كما أن لها جهازًا عصبيًّا متخصصًا قادرًا على التعلم والتذكر أكثر من بقية الحيوانات. والدماغ فيها يكون عادة أكبر من أدمغة بقية الحيوانات ذات الحجم نفسه. والإخصاب في الثدييات داخلي، حيث تتحول البويضة المخصبة إلى جنين، داخل عضو في أجسام إناثها يُسمى الرحم.

وتقسم الثدييات تبعًا لمراحل نمو الجنين فيها إلى ثلاثة أنواع رئيسة، هي: الثدييات الأولية، والثدييات الكيسية، والثدييات المشيمية.

تطبيق الرياضيات — التعامل مع النسب

كم من الوقت؟ في دراسة أجريت على فقمة الفيل تبين أنها خلال الشهور الأربعة التي قضتها في البحر، أمضت ٩٠٪ من وقتها تحت سطح الماء. كم من الوقت، بين الساعة ١٠:٠٠ صباحًا و٣:٠٠ مساءً، بقيت الفقمة على سطح الماء؟

الحل:

١- المعطيات:
* مجموع الساعات من ١٠:٠٠ إلى ٣:٠٠ مساءً هو: ٥ ساعات.
* ١ ساعة = ٦٠ دقيقة، وبالتالي فإن: ٥ ساعات × ٦٠ دقيقة = ٣٠٠ دقيقة.
* نسبة مدة الصعود إلى سطح الماء: ١٠٠٪ - ٩٠٪ = ١٠٪ = ٠,١٠

٢- المطلوب: ما الوقت الذي بقيت فيه الفقمة على السطح؟

٣- طريقة الحل: باستخدام المعادلة الآتية:

وقت بقائها على السطح = (مجموع الوقت) × (نسبة وقت بقائها على السطح).

وبتعويض القيمة المعلومة يصبح وقت بقائها على السطح: (٣٠٠) × (٠,١٠) = ٣٠ دقيقة

٤- التأكد من الحل: قسّم إجابتك على مجموع الوقت. هل يساوي الناتج ١٠٪؟

مسائل تدريبية

١- في يوم اعتيادي من هذه الشهور الأربعة، ما الزمن الذي قضته فقمة الفيل على السطح، من الساعة ١١:٠٠ مساءً وحتى ٦:٠٠ صباحًا؟

مجموع الساعات من ١١:٠٠ مساءً وحتى ٦:٠٠ صباحا هو: ٧ ساعات
مجموع الوقت بالدقائق = ٧ × ٦٠ = ٤٢٠ دقيقة.
نسبة صعودها إلى السطح = ١٠٠٪ - ٩٠٪ = ١٠٪ = ٠,١٠
الوقت بقائها على السطح = (مجموع الوقت) × (نسبة وقت بقائها على السطح)
= ٤٢٠ × ٠,١٠ = ٤٢ دقيقة.

٢- في يوم اعتيادي من هذه الشهور الأربعة، ما الزمن الذي قضته فقمة الفيل تحت سطح الماء من الساعة ٩:٠٠ صباحًا وحتى ٦:٠٠ مساءً؟

مجموع الساعات من ٩:٠٠ صباحا وحتى ٦:٠٠ مساءً هو: ٩ ساعات
مجموع الوقت بالدقائق = ٩ × ٦٠ = ٥٤٠ دقيقة.
نسبة صعودها إلى السطح = ٩٠٪ = ٠,٩
الوقت بقائها على السطح = (مجموع الوقت) × (نسبة وقت بقائها تحت السطح)
= ٥٤٠ × ٠,٩ = ٤٨٦ دقيقة.

لمراجعة التدريبات ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الشكل١٦ ينتمي منقار البط إلى الثدييات الأولية، أصغر مجموعات الثدييات.

أنواع الثدييات

الثدييات الأولية : ينتمي منقار البط المبين في **الشكل١٦**، بالإضافة إلى نوعين من آكل النمل الشوكي، إلى أصغر مجموعة في الثدييات، وهي مجموعة **الثدييات الأولية**. وتختلف هذه المجموعة عن بقية الثدييات في أنها لا تلد صغارها، بل تتكاثر بوضع البيض المغطى بالقشور. وتحتضنه الإناث مدة عشرة أيام تقريبًا، حتى يفقس. كما تختلف عن باقي الثدييات، في طريقة حصول صغارها على الحليب؛ إذ لا توجد لدى الإناث حلمات أثداء للإرضاع. وبدلا من ذلك، تفرز الغدد اللبنية الحليب فوق جلد الأم أو فروها، وتقوم الصغار بلعقه مباشرة. وتكثر هذه الثدييات في غينيا الجديدة وأستراليا.

الثدييات الكيسية : تحمل معظم **الثدييات الكيسية** صغارها في كيس أو جراب؛ لأنها لا تبقى في الرحم إلا بضعة أسابيع، فتولد غير مكتملة النمو عمياء ودون شعر، وتزحف الصغار مستخدمة حاسة الشم حتى تصل إلى حلمات الغدد اللبنية فتمسك بها، وتتغذى عليها إلى أن يكتمل نموها. تعيش معظم الثدييات الكيسية مثل الكنغر و الكوالا ووحش تسمانيا في أستراليا. أما الأبوسوم المبين في **الشكل١٧**، فهو الحيوان الوحيد من هذه المجموعة الذي يعيش في أمريكا.

ماذا قرأت؟ لماذا تمتلك معظم الثدييات الكيسية كيسًا؟

لتكمل صغار الثدييات الكيسية مراحل نموها داخل هذا الكيس.

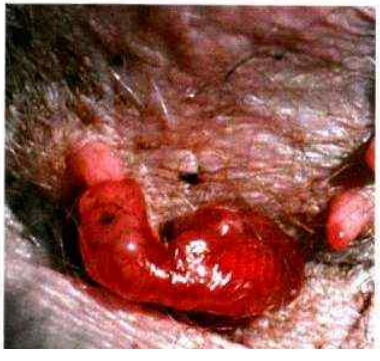
العلوم عبر المواقع الالكترونية

الثدييات الأولية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث حول خصائص الثدييات الأولية وكيفية العناية بصغارها .

نشاط اكتب تقريرًا يتضمن المعلومات التي حصلت عليها، ثم اعرضه على باقي زملاء الصف.

الشكل١٧ الثدييات الكيسية مثل الأبوسوم تولد قبل اكتمال نموها. فصغير الأبوسوم يتحرك بعد ولادته بحثًا عن حلمات الأثداء الموجودة داخل كيس (جراب) على بطن الأم، ويبقى هناك حتى يكتمل نموه.



الشكل١٨ يعتمد جنين المشيميات على الحبل السُّرّي في الحصول على الغذاء، والتخلص من الفضلات. والسرة هي المكان الذي يتصل فيه الحبل السري للجنين بجسم أمه.

الثدييات المشيمية تنتمي معظم الثدييات إلى مجموعة **الثدييات المشيمية**، وسُميت بذلك نسبة إلى المشيمة، وهي عضو كيسي، ينشأ من أنسجة كل من الجنين والرحم. تحدث الباري عن إعجاز خلق الجنين في رحم أمه، فقال عز من قائل: ﴿خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ الْأَنْعَٰمِ ثَمَٰنِيَةَ أَزْوَٰجٍ يَخْلُقُكُمْ فِي بُطُونِ أُمَّهَٰتِكُمْ خَلْقًا مِّنۢ بَعْدِ خَلْقٍ فِي ظُلُمَٰتٍ ثَلَٰثٍ ذَٰلِكُمُ اللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ فَأَنَّىٰ تُصْرَفُونَ ۝٦﴾ الزمر.

يتصل الجنين بالمشيمة من خلال الحبل السري (انظر الشكل١٨). و تحدُثُ في المشيمة عمليات تبادل الغذاء والأكسجين والفضلات بين دم الأم، ودم الجنين، دون أن يتم اختلاطهما.

يحمل دم الأم كلًا من الغذاء والأكسجين إلى المشيمة، وينتقلان منها إلى الجنين عبر الحبل السُّرّي. كما تنتقل الفضلات من دم الجنين عبر الحبل السري إلى المشيمة، ومنها إلى دم الأم. تسمى الفترة بين حدوث عملية الإخصاب وموعد الولادة فترة الحمل. وتتفاوت هذه الفترة من حيوان مشيمي إلى آخر. فعند الفئران تدوم ٢١ يومًا، وتصل إلى ٢٨٠ يومًا تقريبًا عند الإنسان، أما عند الفيلة فتصل إلى ٦١٦ يومًا، أيْ سنتين تقريبًا.

الثدييات الحالية

يعيش اليوم أكثر من ٤٠٠٠ نوع من الثدييات على الأرض. وللثدييات قدرة على العيش في البيئات المختلفة من المناطق الباردة القطبية إلى الصحراوية الحارة. ولكل منها طريقته في التكيف. تؤدي الثدييات كغيرها من المخلوقات الحية دورًا في الحفاظ على التوازن البيئي. فآكلة اللحوم الكبيرة كالذئاب تعتمد في غذائها على عدد من آكلات الأعشاب كالغزلان والأيائل. وهي بذلك تُحدّ من الرعي الجائر للغابات والمروج. وتساعد الخفافيش والثدييات الصغيرة الأخرى على تلقيح الأزهار، وينقل بعضها الآخر بذور النباتات التي تلتصق بشعرها، وتساعد على انتشارها ونموها في أماكن متباعدة. وتتعرض الكثير من الثدييات والحيوانات الأخرى في وقتنا الحالي لخطر الانقراض، بعد تدمير مساحات واسعة من مواطنها البيئية بسبب التلوث، والتزايد المستمر لحاجات الإنسان. فبقر المها، الذي يعيش في الجزيرة العربية، مهدّد بالانقراض؛ بسبب الصيد الجائر، وتقلص المساحات التي يمكن أن تكون موطنًا بيئيًا صالحًا لمعيشته (انظر الشكل١٩)، وقد تنبهت الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية لهذه المشكلة، فأعدت محميات واسعة لحيوانات المها، مما خفف من حدة المشكلة.

الشكل١٩ كانت المها في الماضي، تعيش بأعداد كبيرة في الجزيرة العربية، وبسبب الزحف العمراني والصيد الجائر وفقدان الموطن، تناقص عددها، واقتصر وجودها على مناطق محددة.

الخلاصة

خصائص الطيور

- الطيور فقاريات ثابتة درجة الحرارة، لها جناحان ورجلان، ومنقار وجسمها مغطى بالريش.

التكيف للطيران

- للطيور أجسام مستدقة وهيكل عظمي قوي وخفيف.
- تكون عظام الطيور تقريبًا مجوفة.
- تزود الأجنحة الطيور بقوى دفع إلى أعلى، تسمى الرفع.

وظائف الريش

- للطيور ريش خارجي يساعدها على الحركة في الهواء والماء.
- الزغب ريش ناعم، يحبس الهواء القريب من جسم الطيور ويبقيه دافئًا.

خصائص الثدييات

- للثدييات غدد لبنية تفرز حليبًا لتغذية صغارها.
- للثدييات أسنان متخصصة، تختلف أشكالها بحسب نوع الأطعمة التي تأكلها.
- تركيب أجهزة الجسم في الثدييات يساعدها على القيام بنشاطات مثل الركض والسباحة والتسلق والقفز والطيران.

أنواع الثدييات

- أصغر مجموعة في الثدييات هي الثدييات الأولية التي تضع بيضًا مغطى بالقشور كبيض الزواحف والطيور، وتفرز الحليب لإطعام صغارها.
- تولد الثدييات الكيسية قبل أن يكتمل نموها، ومعظمها يحمل صغاره في كيس.
- المشيميات أكبر مجموعة من الثدييات.

الثدييات الحالية

- يعيش على الأرض اليوم أكثر من ٤٠٠٠ نوع من الثدييات.

اختبر نفسك

١. **صف** كيف يعمل الهيكل العظمي، والجهاز التنفسي وجهاز الدوران مجتمعة؛ لتجعل الطائر قادرًا على الطيران؟

الهيكل العظمي: عظامه مجوفة تجعل وزن الطائر أخف
الجهاز التنفسي: يحتوي على أكياس هوائية لتجعل وزن الطائر أخف وتزوده بكميات كبيرة من الأكسجين.
جهاز الدوران: القلب كبير وفعال يزود الأعضاء بكميات كافية من الدم.

٢. **استنتج** لماذا يكون حجم الدماغ في الثدييات أكبر مما في الحيوانات الأخرى ذات الحجم نفسه؟

لأن الثدييات تستطيع التعلم والتذكر أكثر من بقية الحيوانات.

٣. **فسر** لماذا تعد الحيوانات في خطر اليوم؟

بسبب التدمير المستمر لبيئات الحياة البرية.

٤. **وضح** كيف تتكاثر الثدييات الأولية؟ وكيف ترضع صغارها؟

تتكاثر الثدييات الأولية بوضع البيض المغطى بالقشور وتحتضنه الإناث لفترة ١٠ أيام حتى يفقس وتفرز الغدد اللبنية الحليب فوق جلد الأم أو فروها وتقوم الصغار بلعقه مباشرة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

٥. التفكير الناقد

– وضّح كيف تستطيع الطيور التكاثر في القطب المتجمّد الجنوبي، على الرغم من أن درجة الحرارة أقل من صفر؟

درجة حرارة الطيور ثابتة وهي تحتضن صغارها فلاتتغير بتغير درجة حرارة البيئة.

– قارن بين تطور الأجنة في الثدييات الكيسية والمشيميات.

تولد صغار الثدييات الكيسية عمياء عديمة الشعر غير مكتملة النمو وتزحف إلى كيس الأم ليكتمل نموها، أما المشيميات فتبقى في رحم الأم إلى أن يكتمل نموها.

تطبيق الرياضيات

٦. **استخدام جداول البيانات الحاسوبية** يرفرف جناح الغراب بمعدل ٢٠ مرة كل ١٠ ثوان، وأبي الحناء ٢٣ مرة، والقرقف ٢٧٠ مرة، والطنان ٧٠٠ مرة. باستخدام جدول بيانات حاسوبي، احسب كم مرة يرفرف فيها جناح كل منها إذا طار مدة ٥ دقائق.

الطائر	عدد مرات الرفرفة في ١٠ ثواني	عدد مرات الرفرفة في ٥ دقائق
الغراب	٢٠	٣٠ × ٢٠ = ٦٠٠
أبوالحناء	٢٣	٣٠ × ٢٣ = ٦٩٠
القرقف	٢٧٠	٣٠ ×٢٧٠ = ٨١٠٠
الطنان	٧٠٠	٣٠×٧٠٠ =٢١٠٠٠

٧. **حل المعادلة** الزرافة أطول الثدييات التي تعيش على اليابسة (يبلغ طولها ٥,٦ م). قس طولك بالمتر، ثم احسب كم شخصًا في مثل طولك تساوى أطوالهم طول الزرافة؟

مأوى للحيوانات المهددة بالانقراض

الأهداف

- **تبحث** في المواطن الطبيعية والحاجات الأساسية لأحد أنواع الحيوانات الفقارية المهددة بالانقراض.
- **تصمم** نموذجًا لحمية حيوانات مناسبة، أو لحديقة حيوان متكاملة، أو لبيئة مائية للحيوان المهدد بالانقراض بالتعاون مع زملائك.

المواد والأدوات

- لوح
- أقلام ملونة
- مواد من البيئة لعمل نموذج مصغر لمحمية أو حديقة حيوان مثل: حوض من الزجاج، أصداف، محار، قواقع، قش، سعف النخيل، جذع شجرة، أوراق نباتات، ألواح خشبية، أسلاك معدنية، نماذج بلاستيكية لحيوانات مختلفة.

سؤال من واقع الحياة

المحميات، وحدائق الحيوانات، والأحواض المائية تُعدُّ أماكن آمنة للحيوانات المهددة بالانقراض. منذ سنوات كانت الحيوانات الأسيرة (حيوانات في غير بيئاتها الطبيعية) توضع في أقفاص صغيرة أو وراء زجاج النوافذ، كما تم عرض الحيوانات في المتاحف كأعمال فنية، أما الآن، فقد تم حفظ بعض هذه الحيوانات في مناطق مماثلة لمواطنها الطبيعية، وزوّدت هذه المناطق ببيئات مناسبة للحيوانات تمكنها من التكاثر، والاعتناء بصغارها، والعيش بصحة فترة طويلة. ما أنواع البيئات المناسبة لتربية الحيوانات في الأسر؟ كيف يمكن إنقاذ الحيوانات المهددة بالانقراض؟

عمل النموذج

١. **اختر** حيوانًا مهددًا بالانقراض لتجري بحثًا حوله. ابحث في مكان وجوده في الطبيعة. ماذا يأكل؟ ما الحيوان الذي يفترسه؟ هل يظهر سيطرته على مكانه، أو يظهر سلوكيات خاصة بالتزاوج أو أي نوع من أنواع السلوك الاجتماعي؟ كيف تكيف هذا الحيوان مع بيئته الطبيعية؟

٢. لماذا يُعدُّ هذا الحيوان مهدّدًا بالانقراض؟

٣. **صمِّم** نموذجًا خاصًا بالموطن المقترح للحيوان الذي اخترته حتى يتمكن من العيش بنجاح.

٤. ابحث كيف يمكن للمحمية، أو حديقة الحيوان، أو الأحواض المائية أن توفر الموطن المناسب لهذا الحيوان؟ اتصل بإحدى إدارات حدائق الحيوان أو المحميات أو الأحواض المائية لتحصل على هذه المعلومة.

اختبار النموذج

١. استخدم جميع المعلومات التي جمعتها، وأنشئ نموذجًا موضحًا فيه منطقة الحيوان الذي اخترته.

٢. اكتب قائمة بأسماء النباتات والحيوانات التي قد توجد في المنطقة المعروضة.

تحليل البيانات

١. حدّد ما إذا كانت جميع الحيوانات المهددة بالانقراض – التي درسها طلاب الصف. في هذا النشاط – يمكن أن توجد في نفس حديقة الحيوان أو المحمية التي اخترتها.

٢. توقع أي الحيوانات يمكن أن تكون مجتمعة معًا في المساحة المعروضة؟

الاستنتاج والتطبيق

١. حدّد كم تبلغ مساحة حديقة الحيوان أو المحمية التي تريد إنشاءها؟ أي الحيوانات تحتاج إلى موطن كبير؟

٢. استخدم المعلومات المتوافرة لديك من جميع زملائك، ثم صمّم حديقة حيوان أو محمية لأغلب الحيوانات المهددة بالانقراض التي قد درستها.

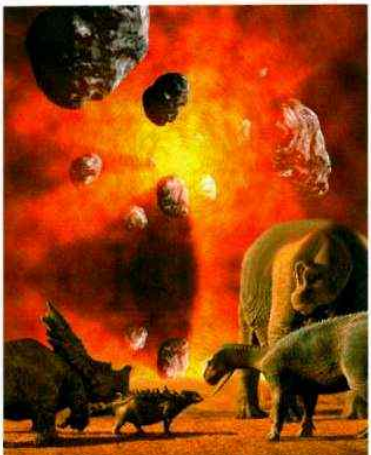
٣. حلل أي نوع من المشكلات قد تكون في تصميمك؟

تواصل

بياناتك

قدّمْ عرضًا شفهيًّا عن الحيوانات المهددة بالانقراض والمحميات إلى فئة أخرى من الطلاب مستعينًا بالنموذج الذي أنشأته. استخدم المواد اللازمة من حدائق الحيوان لإكمال عرضك التوضيحي.

الغبار الكوني والديناصورات



لماذا انقرضت الديناصورات؟

إحدى الفرضيات ألهمت ظاهرة تساقط النيازك وقطع الكويكبات على سطح الأرض كُلاًّ من العالميْن لويس، وولتر ألفاريز، وضع فرضية أجابت عن سؤال طالما حير العلماء: «ما الذي سبّب انقراض الديناصورات؟».

بدأت القصة قبل ٦٥ مليون سنة، عندما انقرض ٦٠% من الأنواع الحية التي كانت تعيش على الأرض، ومنها الديناصورات.

كان ولتر ألفاريز ووالده يعملان ضمن بعثة جيولوجية في إيطاليا؛ لتحليل طبقة من الصخور الرسوبية. وباستخدام تقنية تحديد الأعمار توصّلا إلى أن هذه الطبقة قد ترسبت في الحقبة نفسها التي شهدت انقراض الديناصورات. فافترض ألفاريز الابن أن هذه الصخور تحتوي على مفتاح حل لغز الانقراض الجماعي (الانقراض العظيم). فاقترح تحليل عينات من الصخور الرسوبية، وتقدير محتواها من عنصر الإيريديوم، وهو عنصر ثقيل، يوجد بنسب ضئيلة في لب الأرض. وقد توقع العلماء وجود نسبة ضئيلة منه في العينات الصخرية، ولكنهم فوجئوا بوجود كمية أعلى كثيرًا مما توقعوا.

وبحسب اعتقاد ألفاريز، فإن التركيز العالي من عنصر الإيريديوم يشير إلى وجود مواد نيزكية ضمن الطبقة الصخرية الرسوبية. وعلى هذا الأساس بنى فرضيته التالية: قبل ٦٥ مليون سنة اصطدم نيزك ضخم بالأرض، انبعثت على أثره أطنان من الغبار والحطام، وكميات كبيرة من الإيريديوم، انتشرت في الغلاف الجوي، وشكلت غيمة عظيمة حجبت ضوء الشمس، وأدت إلى انخفاض كبير في درجات الحرارة، فماتت النباتات، وعانت الحيوانات من مجاعة رهيبة أدت إلى «الانقراض العظيم». وعندما تلاشت الغيمة أخيرا تساقط الإيريديوم على الأرض، ليبقى دليلاً على حدوث المأساة.

نُشرت فرضية ألفاريز عام ١٩٨٠م، وما زالت مثيرة للجدل. وعلى أي حال، فإن الأبحاث الأخرى دعمت هذه الفرضية، بما في ذلك اكتشاف حفرة على شكل فوهة كبيرة في المكسيك، يعتقد العلماء أنها نشأت نتيجة اصطدام نيزك كبير بحجم قمة إفرست بالأرض.

اكتب تخيل أن نيزكًا اصطدم بالأرض، وكنت أحد الناجين، اكتب يوميات تصف فيها الأحداث التي مرت بك خلال خمسة أيام متوالية.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الحبليات ومجموعاتها

١. جميع الحبليات لها حبل عصبي وشقوق بلعومية في مرحلة من مراحل نموها.
٢. الحيوانات الثابتة درجة الحرارة تبقى محافظة على ثبات درجة حرارة أجسامها الداخلية، أما الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة فتتأثر درجة حرارة أجسامها بالبيئة المحيطة بها.
٣. هناك ثلاث طوائف رئيسة للأسماك، هي: الأسماك العظمية، واللافكيات، والأسماك الغضروفية.
٤. البرمائيات فقاريات درجة حرارة أجسامها متغيرة، وتقضي جزءًا من حياتها في الماء، والجزء الآخر على اليابسة. وتمر معظم البرمائيات بمراحل تحوّل خلال فترة حياتها، تشمل طورًا يعيش في الماء، وأفرادًا مكتملة تعيش على اليابسة.
٥. الزواحف حيوانات درجة حرارة أجسامها متغيرة، تعيش على اليابسة، ولها جلد جاف حرشفي.

الدرس الثاني الطيور والثدييات

١. الطيور حيوانات درجة حرارة أجسامها ثابتة، ويغطي جسمها الريش، وتضع بيضًا له قشرة قاسية.
٢. الأجنحة والريش والعظام الخفيفة المجوّفة، كلها تكيفات تساعد الطيور على الطيران.
٣. الثدييات حيوانات درجة حرارة أجسامها ثابتة، ولها غدد ثديية، وجميع الثدييات يغطي جسمها بعض الشعر.
٤. للثدييات أسنان متخصصة مناسبة لنوع الطعام الذي تأكله.
٥. هناك ثلاثة أنواع من الثدييات، هي: الثدييات الأولية، والثدييات الكيسية، والمشيميات. للثدييات الكيسية جراب ينمو فيه الجنين، بينما ينمو جنين المشيميات داخل الرحم.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الجدول التالي الخاص بالمقارنة بين خصائص كل من الأسماك والبرمائيات والزواحف وأكمله

خصائص الفقاريات			
الخاصية	الأسماك	البرمائيات	الزواحف
درجة حرارة الجسم	متغيرة	متغيرة	متغيرة
غطاء الجسم	القشور	الجلد الرطب	جلد جاف مغطى بالحراشيف
أعضاء التنفس	الخياشيم	الجلد والرئتين	الرئات
طريقة الحركة	الزعانف	الأرجل	لمعظمها أرجل
الإخصاب	خارجي	خارجي	داخلي
نوع البيض	بدون قشور	بدون قشور	مغطى بقشرة

مراجعة الفصل ١١

استخدام المفردات

قارن بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. الريش الخارجي – الريش الزغبي

الريش الخارجي: قوي وخفيف الوزن وتستخدمه الطيور في الطيران.
الريش الزغبي: يعمل كطبقة عازلة ويحبس الهواء القريب من جسم الطير ويبقيه دافئاً.

٢. فقاريات متغيرة درجة الحرارة – فقاريات ثابتة درجة الحرارة.

الفقاريات متغيرة درجة الحرارة: تتغير درجة حرارتها بتغير درجة حرارة البيئة المحيطة.
الفقاريات ثابتة درجة الحرارة: تبقى درجة حرارة أجسامها ثابتة لا تتغير بتغير درجة حرارة البيئة المحيطة.

٣. البيات الشتوي – البيات الصيفي

البيات الشتوي: فترة الخمول خلال فصل الشتاء.
البيات الصيفي: فترة الخمول في أشهر الصيف.

٤. آكل الأعشاب – آكل اللحوم

أكل الأعشاب: حيوانات تأكل الأعشاب فقط.
آكل اللحوم: حيوانات تأكل اللحوم فقط.

٥. الثدييات الكيسية – الثدييات الأولية

الثدييات الكيسية: حيوانات فقارية تلد صغارا غير مكتملة النمو وتنمو داخل أكياس خاصة في جسم الأم وتتغذى داخل الكيس عن طريق حلمات الغدد اللبنية للأم.
الثدييات الأولية: تتكاثر بوضع البيض المغطى بالقشور وتفرز الغدد اللبنية للأم الحليب فوق جلد الأم أو فروها وتقوم الصغار بلعقه مباشرة.

٦. آكل اللحوم – حيوان مزدوج التغذّي

آكل اللحوم: حيوانات تأكل اللحوم فقط.
حيوان مزدوج التغذية: يأكل اللحوم والنباتات.

٧. المشيميات – الثدييات الكيسية

في كلا من المشيميات والثدييات الكيسية تنمو الصغار داخل الرحم لكن في الثدييات الكيسية تولد الصغار غير مكتملة النمو وتكتمل عملية النمو داخل كيس يوجد في أجسام أمهاتها، أما في المشيميات فإن الصغار تولد مكتملة النمو.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

٨. أي الحيوانات التالية لها زعانف عندما تكون بالغة؟

أ– البرمائيات ب– الزواحف
ج– التماسيح د– الأسماك

٩. أي الأسماك التالية لها مثانة للعوم؟

أ– القرش ب– الجلكي
ج– السلمون د– الشفنينات

١٠. أي الأسماك التالية يعد مثالاً على الأسماك الغضروفية؟

أ– السردين ب– السلمون
ج– القرش د– البلطي

lulukitab.com

١١. أي التكيفات التالية تساعد الطيور على الطيران؟

أ- عظام خفيفة ب- منقار كبير

ج- بيض ذو قشرة قاسية د- جسم مستعرض

١٢. أي الحيوانات الآتية له جلد دون حراشف أو قشور؟

أ- الدلفين ب- الحيات

ج- الضب د- السمك

١٣. أي الفقاريات التالية تتنفس بالرئات والجلد؟

أ- البرمائيات ب- الأسماك

ج- الزواحف د- السحالي

١٤. أي الثدييات التالية تضع البيض؟

أ- الأولية ب- المشيمية

ج- الكيسية د- آكلات اللحوم

استعن بالشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٥.

١٥. ما الوظيفة الأساسية للريش المبين في الشكل أعلاه؟

أ- الطيران ب- العزل الحراري

ج- جذب الأزواج د- عدم الابتلال بالماء

١٦. **ناقش** السبب في قلة أنواع البرمائيات، مقارنة بأنواع الفقاريات الأخرى.

البرمائيات تتنفس عن طريق الجلد والرئتان مما يؤدي إلى امتصاص الجلد الرطب للغازات والمواد الكيماوية في البيئة المحيطة بما فيها المواد السامة مما يؤدي إلى موتها.

التفكير الناقد

١٧. عدّد أهم التكيفات التي ساعدت الزواحف على العيش والتكاثر على اليابسة، دون أن تضطر للعودة إلى الماء (كما تفعل البرمائيات) كي تتكاثر وتكمل دورة حياتها.

الإخصاب الداخلي – البيوض الأمنيونية – جلد سميك جاف مقاوم للماء.

١٨. استنتج شاهدت حيوانًا ثديًّا في البرية يأكل أرنبًا بعد أن اصطاده. ما نوع أسنان هذا الحيوان وكيف يستخدمها؟

لديه أنياب طويلة حادة من أجل الإمساك بالحيوان وقتله وتمزيق اللحم وأضراس قوية حادة لقطع اللحم وطحنه.

١٩. قارن بين أسنان آكلات اللحوم وأسنان آكلات النباتات، من حيث تكيفها مع نمط تغذية الحيوان.

أسنان آكلات اللحوم: هي عبارة عن أنياب حادة لتمزيق اللحوم وقواطع وأضراس قوية لطحنه.
أسنان آكلات النباتات: هي القواطع كبيرة لتقطيع العشب والأنياب صغيرة والأضراس مفلطحة وعريضة لطحن الأعشاب.

٢٠. استنتج كيف تستطيع بعض الطيور مثل البطريق، الوقوف على الثلج دون أن تفقد حرارتها.

لأنها ذات درجة حرارة ثابتة وجسمها مغطى بريش الزغب الذي يعزل جسمها عن البيئة ذات الهواء البارد.

٢١. خريطة مفاهيم أكمل خريطة المفاهيم التي تصف مجموعات الثدييات:

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. حدّد المتغيرات وتحكّم بها صمّم تجربة توضح فيها تأثير درجة حرارة الماء على تطور بيض الضفادع.

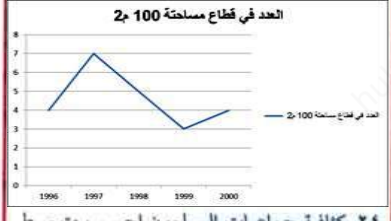
تطبيق الرياضيات

استخدم المعلومات في الجدول التالي الذي يمثل أعداد سمك السلمون في الأعوام من ١٩٩٦م – ٢٠٠٠م للإجابة عن السؤالين ٢٣ و ٢٤:

أعداد السلمون

السنة	العدد في قطاع مساحته ١٠٠م²
١٩٩٦	٤
١٩٩٧	٧
١٩٩٨	٥
١٩٩٩	٣
٢٠٠٠	٤

٢٣. تغيرات جماعات السلمون مثّل برسم بياني خطّيّ المعلومات الواردة في الجدول أعلاه.



٢٤. كثافة جماعات السلمون احسب متوسط عدد أسماك السلمون في قطاع مائي مساحته ١٠٠ متر مربع، باستخدام البيانات الواردة في الجدول. ثم حدد السنوات التي كان فيها عدد الأسماك أكبر من المعدل.

متوسط عدد أسماك السلمون = مجموعهم / عدد السنين = ٢٣ / ٥ = ٤,٦

السنوات التي كان فيها أكبر من المعدل هي ١٩٩٧ و سنة ١٩٩٨.

٢٥. نمو الأجنة في البيوض تفقس بيوض السلمندر إذا كانت درجة حرارة الماء ١٥–١٦°س، بعد ٦٠–٧٠ يومًا. أما إذا كانت درجة حرارة الماء ١٧°س، فتفقس بعد ٦٩–٩٢ يومًا. ما أكبر فرق بين زمني الفقس، وما أصغر فرق؟

أكبر فرق = ٩٢ - ٦٠ = ٣٢ يوم

أصغر فرق = ٦٩ - ٦٩ = ٠ أو ٧٠ - ٧٠ = ٠ يوم

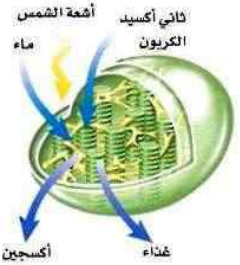
الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

١. الفكرة التي تقول: «إن جميع الخلايا تنتج عن خلايا موجودة أصلاً» هي جزء من نظرية:

أ- المجهر ب- القواعد

ج- هوك د- الخلية

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢.



٢. يمكن مشاهدة هذه العضية في:

أ- دماغك ب- قلبك

ج- ورقة نبات د- عظامك

٣. أيّ مما يأتي ليس صحيحًا؟

أ- جميع الحيوانات ذات تماثل شعاعي أو جانبي.

ب- جميع الحيوانات عديدة الخلايا.

ج- جميع الحيوانات تحتاج إلى الطاقة.

د- جميع الخلايا الحيوانية تحتوي على أنوية وعضيّات.

استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤالين ٤ و ٥.

٤. ما نوع الحيوان اللافقاري المبين في الصورة؟

أ- رخويات ب- مفصليات

ج- إسفنجيات د- جوفمعويات

٥. يتميز الحيوان الظاهر في الصورة بأنه:

أ - متماثل شعاعيًّا ب - عديم التماثل

ج- متماثل جانبيًّا د - ذو شكل غير منتظم

استخدم الصورة الآتية في الإجابة عن السؤال ٦.

٦. ما الخاصية التي ليست لدى هذا الحيوان؟

أ- قلب مكون من ثلاث حجرات.

ب- وجود طبلة أذن.

ج-يتبادل الغازات عن طريق جلده.

د- يضع بيضًا مغطًّى بقشور.

٧. أيّ مما يلي ينتمي إلى الحيوانات الثابتة درجة الحرارة؟

أ- البرمائيات ب- الثدييات.

ج- الزواحف. د- الأسماك.

٨. مادة DNA مادة كيميائية مسؤولة عن تحديد الصفات الوراثية، وتكون محمولة على:

أ- الميتوكندريا ب- الفجوة

ج- الغشاء البلازمي د- الكروموسومات

٩. مجموعة الخلايا المتشابهة التي تقوم بوظيفة محددة معًا يُطلق عليها اسم:

أ- عضو ب- نسيج

ج- جهاز د- مخلوق حي

الجزء الثاني | أسئلة الإجابات القصيرة

١٠. مِمَّ يتكون السيتوبلازم؟

يتكون السيتوبلازم من ماء يحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية وتسبح فيه عضيات الخلية.

١١. ما الشيئان اللذان تصنعهما النباتات، ويؤديان دورًا مهمًّا في مساعدة رواد الفضاء على البقاء على قيد الحياة في أثناء رحلة طويلة إلى المريخ؟

الغذاء والأكسجين.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٢.

١٢. ما الحيوان اللافقاري الذي تظهر طريقة تكاثره في الشكل أعلاه؟ وما نوع التكاثر؟

الإسفنج – ونوع التكاثر الموضح بالشكل هو التكاثر الجنسي.

١٣. قارن بين الحشرات والعنكبيات، من حيث أجزاء الجسم، والأرجل المفصلية، وأزواج الأجنحة.

	الحشرات	العنكبيات
أجزاء الجسم	ثلاثة أجزاء	جزأين
الأرجل المفصلية	ستة أرجل مفصلية	ثمانية أرجل مفصلية
أزواج الأجنحة	لها أربع أجنحة	ليس لها أجنحة

١٤. ما الثدييات التي تتكاثر بالبيض؟

الثدييات الأولية.

١٥. ارسم مخططًا يمثل حركة الغذاء في الجهاز الهضمي لدودة الأرض.

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال ١٦.

١٦. لهذا الحيوان طريقة خاصة في السباحة في مستويات مختلفة. وضح ذلك.

للأسماك العظمية مثانة هوائية تساعدها على السباحة في أعماق مختلفة فتطفو السمكة وتغوص لتفريغ مثانتها الهوائية أو ملئها بالغازات (الأكسجين لدى الأسماك التي تعيش في الأعماق والنيتروجين لدى الأسماك التي تعيش في المياه الضحلة).

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٧. سمّ ثلاث عضيات خلوية، وصف دور كل منها.

النواة: تنظم معظم أنشطة الخلية.
الفجوة: تخزين الماء والغذاء والأملاح المعدنية والفضلات.
البلاستيدات الخضراء: تمتص الطاقة الضوئية وتحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء.

١٨. يحمل الدم الأكسجين إلى الخلايا، وتحتاج عضلات القط إلى الطاقة. فسّر لماذا يضخ قلب القط الدم بشكل أسرع عندما يقفز؟

لأنه يحتاج إلى كميات أكبر من الطاقة فيضخ القلب الدم بشكل أسرع لينقل الأكسجين اللازم لحرق الغذاء والحصول على الطاقة اللازمة.

١٩. ما أهم خصائص الديدان الحلقية؟

يتكون جسمها من قطع تحتوي كل منها على خلايا عصبية وأوعية دموية وجزء من القناة الهضمية ولدى هذه الديدان جهاز دوران مغلق وجهاز هضمي كامل ومن الأمثلة عليها دودة الأرض.

٢٠. قارن بين غطاء الجسم عند كل من الثدييات والطيور من حيث نوع الغطاء والوظيفة التي يقوم بها.

غطاء الجسم	الطيور	الثدييات
نوع الغطاء	الريش الخارجي والزغب	الشعر أو الفراء
الوظيفة	الريش الخارجي يساعد على الطيران والزغب يشكل طبقة عازلة.	يوفر الدفء للثدييات وقد تحور الشعر عند بعض الثدييات إلى أشواك لتحميها من الأعداء.

٢١. قارن بين جهاز الدوران المفتوح وجهاز الدوران المغلق.

في جهاز الدوران المفتوح يمر الدم حول الأعضاء داخل تجويف الجسم، أما في الجهاز الدوري المغلق فتنقل الأوعية الدموية الدم إلى الأعضاء.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢٢ و ٢٣:

٢٢. أي المخططات يمثل تحولًا كاملاً، وأيها يمثل تحولًا غير كامل؟

المخطط إلى اليسار يدل على التحول الكامل الذي يمر بأربع مراحل وهي البيضة واليرقة والعذراء الحشرة الكاملة، أما المخطط إلى اليسار يدل على تحول غير كامل يمر بثلاث مراحل وهي البيضة والحورية والحشرة الكاملة.

٢٣. قارن بين مراحل تحول كل من الحورية واليرقة.

تنمو الحرية لتصبح حشرة كاملة بالانسلاخ، أما اليرقة فتصبح عذراء داخل شرنقة تخرج منها فيما بعد حشرة كاملة.