وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

العلوم

للصف الأول المتوسط - الفصل الدراسي الثاني

دليل المعلم

McGraw Hill Education

العبيكان Obeikan

طبعة ١٤٣٤ هـ - ٢٠١٣ م

قررت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية
تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

يوزع مجانًا ولا يباع

Original Title:

Glencoe Science
SCIENCE
LEVEL RED

By:
Alton Biggs
Lucy Daniel, PhD
Ralph M. Feather Jr., PhD
Edward Ortleb
Susan Leach Snyder
Dinah Zike

العلوم

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه
ناصر بن محمد بن طرجم الدوسري
عبدالرحمن بن علي العريني
رويدة مصطفى جابر
سامي يوسف قاقيش

التعريب والتحرير اللغوي
نخبة من المتخصصين

المشرف على لجان المراجعة
د. محمد بن عبد الله الزغيبي

المراجعة والاعتماد النهائي
أ. وفاء بنت عبدالحميد البريكان
أ. حصة بنت صالح الجبر

المشاركون في المراجعة
عبدالله بن محمد البيشي
عبدالعزيز بن محمد الناشري
حسين بن ناجي آل سعد
وفاء بنت محمد عبدالله
سميرة بنت عوض النفاعي
مزون بنت عجلان القرشي

www.macmillanmh.com
www.obeikaneducation.com

English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨ م.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين و الاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

المقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

يأتي حرص المملكة العربية السعودية على تطوير مناهج التعليم وتحديثها من منطلق الاهتمام الذي توليه حكومة خادم الحرمين الشريفين بتنمية الموارد البشرية؛ وعيًا بأهمية دورها في تحقيق التنمية الشاملة. والتي تتضمن تطوير التعليم وتحسين مخرجاته والاهتمام بالمعلم وتفعيل دوره كأساس في العملية التعليمية التعلمية؛ فلم يعد المعلم ناقلاً للمعرفة، بل تعدى دوره ليكون قائدًا وميسرًا لهذه العملية.

ويأتي دليل المعلم مرشدًا ومعينًا لمعلمي ومعلمات العلوم في التخطيط والتنفيذ الفعّال للمنهج ولمحتوى المواد التعليمية؛ إذ يتضمن استعراضًا تمهيديًّا لمحتواه، ودروسه، وأهدافه، ومرشدًا لأبرز الأفكار الأساسية اللازمة لتقديم تعليم فعّال داخل الغرفة الصفية. ويجد المعلم مخططًا تنظيميًّا لكل فصل من فصول كتاب الطالب يتضمن: الفكرة العامة وعدد دروسه وعناوينها وأهدافها والفكرة الرئيسة لكل درس، ومواقع تقويم الإتقان، وقائمة بتجارب متنوعة المستويات، إضافة إلى مصادر إثرائية في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية، مع إشارات للصفحات التي توجد فيها. يتبع ذلك مصادر الفصل وتشمل الشرائح المتعلقة بالفصل، والتي يمكن الوصول إليها من خلال الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com . كما تشمل صفحة مصادر الفصل إشارة إلى الصفحات الموجودة في حقيبة المعلم للأنشطة العملية، والأنشطة التي تراعي الفروق الفردية بين الطلاب، والتقويم، ومنها صفحات ملخص المحتوى، والتعزيز، والإثراء، والقراءة الموجهة، مع إشارة إلى مصادر إضافية داعمة للمنهج مثل: التقويم الأدائي في دروس العلوم، وكراسة التجارب العملية، والتفكير الناقد/ حل المشكلات.

ويوجد في بداية كل فصل خلفية علمية حول موضوعاته تقدم تصورًا شموليًّا للأفكار والتصورات العلمية المطروحة في الفصل، كما طرحت في بدايات الفصول بعض المفاهيم الشائعة غير الصحيحة المرتبطة مع مفاهيم الفصل، مع تضمين أنشطة لتصحيح هذه الأخطاء، وتعزيز الفهم الصحيح.

تُنَظَّم عملية التدريس من خلال دورة التعليم الفعال التي تشمل خطوات التحفيز والتدريس والتقويم؛ حيث يجد المعلم الإرشادات والتعليمات اللازمة لتنفيذ هذه الخطوات بفاعلية. وتتضمن هذه الدورة النشاطات التي تراعي مستويات الطلاب ذوي صعوبات التعلم، وذوي المستوى المتوسط، وفوق المتوسط. وتتوزع هذه النشاطات على

خطوات دورة التعليم؛ ففي خطوة التحفيز، يجد المعلم إشارة إلى توظيف شريحة التركيز، وكيفية تقديم الفكرة الرئيسة، والكشف عن المعرفة السابقة لدى الطلاب حول موضوع الدرس. وتتضمن خطوة التدريس إرشادات خاصة بتقديم المفاهيم الواردة في المحتوى، ومنها التجارب العملية السريعة، والعروض العملية، والاستقصاءات من واقع الحياة، والتجارب الاستقصائية البديلة. وفي خطوة التقويم، يجد المعلم مقترحات إضافية للتحقق من الفهم، وأنشطة يتم من خلالها تقديم المفاهيم الرئيسة بطريقة أخرى وتقويمها تحت بند إعادة التدريس وتوظيف شريحة التقويم. وبالرغم من تخصيص خطوة محددة للتقويم، يلاحظ المعلم أنَّ عمليات التقويم – بأنواعه الثلاثة التمهيدي والبنائي والختامي – تطبق باستمرار خلال العملية التعليمية التعلمية وخطواتها المترابطة.

كما يقترح الدليل استراتيجياتٍ وطرائق تدريسٍ تساعد المعلم على تنويع التعليم والتعلم بما يتناسب مع حاجات الطلاب المختلفة، ويوفر إجاباتٍ للأسئلة والاستفسارات المطروحة في كتاب الطالب. ويشتمل الدليل كذلك على محتوى كتاب الطالب الذي تم ترتيبه بطريقة تسهل على المعلم التعامل مع كل درسٍ من دروسه؛ فهناك عدد كبير من الهوامش والإرشادات الموجهة للمعلم توضح كيفية تقديم المحتوى للطلاب.

لا يهدف هذا الدليل إلى تقييد المعلم، وتحديد عمله في نطاق ضيق. لقد وضع هذا الدليل لدعم المعلم ومساعدته على إبراز قدراته وتنمية مهاراته؛ لتحقيق أهداف المنهج ومساعدة الطلاب على إتقان التعلم.

قائمة المحتويات

إرشادات المعلم

حقيبة المعلم للأنشطة الصيفية ٨

التدريس النشط ٩أ

المراجعة المتعددة المستويات والتقويم ٩ب

ساعد طلابك على القراءة والكتابة ٩جـ

المطويات ٩هـ

التقويم ٩و

طرائق تدريس متنوعة ٩ز

استراتيجيات التدريس القائمة على البحث ٩

التعلم داخل المختبر ١٠أ

إجراءات السلامة العامة في المختبر ١٠ب

تخزين المواد الكيميائية والتخلص من الفضلات ١٠جـ

تحضير المحاليل ١٠

قائمة المواد والأدوات الأساسية ١١أ

قائمة المحتويات

الوحدة ٤ ما وراء الأرض

الفصل ٧ الغلاف الجوي المتحرك

الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس ١٨
الدرس الثاني: الكتل والجبهات الهوائية ٢٨
استقصاء من واقع الحياة: ٣٤
دليل مراجعة الفصل ٣٧
مراجعة الفصل ٣٨

الفصل ٨ استكشاف الفضاء

الدرس الأول: الأرض والنظام الشمسي ٤٤
الدرس الثاني: الفضاء والنجوم والمجرات .. ٥٦
استقصاء من واقع الحياة: ٦٦
دليل مراجعة الفصل ٦٩
مراجعة الفصل ٧٠
الاختبار المقنن ٧٢

الوحدة ٥ تباين الحياة

الفصل ٩ الخلايا لبنات الحياة

الدرس الأول: عالم الخلايا(*) ٨٠
الدرس الثاني: وظائف الخلايا (*) ٨٧
استقصاء من واقع الحياة: ٩٢
دليل مراجعة الفصل ٩٥
مراجعة الفصل ٩٦

الفصل ١٠ الحيوانات اللافقارية

الدرس الأول: الإسفنجيات، والجوفمعويات، والديدان المفلطحة والأسطوانية ١٠٢
الدرس الثاني: الرخويات، والديدان الحلقية، والمفصليات وشوكيات الجلد ١٠٨
استقصاء من واقع الحياة: ١١٨
دليل مراجعة الفصل ١٢١
مراجعة الفصل ١٢٢

قائمة المحتويات

الفصل ١١ الحيوانات الفقارية

الدرس الأول: الحبليات ومجموعاتها .. ١٢٨

الدرس الثاني: الطيور والثدييات ١٣٧

استقصاء من واقع الحياة: ١٤٦

دليل مراجعة الفصل..... ١٤٩

مراجعة الفصل..... ١٥٠

الاختبار المقنن..... ١٥٢

الوحدة ٦ الحياة والبيئة

الفصل ١٢ علم البيئة

الدرس الأول: ما النظام البيئي؟ ١٦٠

الدرس الثاني: المخلوقات الحية والبيئة والطاقة ١٦٧

استقصاء من واقع الحياة: ١٧٦

دليل مراجعة الفصل..... ١٧٩

مراجعة الفصل..... ١٨٠

الفصل ١٣ موارد الأرض

الدرس الأول: استخدام الموارد الطبيعية (*)..... ١٨٦

الدرس الثاني: الإنسان والبيئة ١٩٣

استقصاء من واقع الحياة: ٢٠٦

دليل مراجعة الفصل..... ٢٠٩

مراجعة الفصل..... ٢١٠

الاختبار المقنن..... ٢١٢

مصادر تعليمية للطالب ٢١٥

(*): موضوعات غير مقررة على مدارس تحفيظ القرآن الكريم.

حقيبة المعلم للأنشطة الصفية

يصاحب مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة موادّ داعمة تساعد المعلم على تحسين العملية التعليمية التعلّمية وإثرائها. وتتضمن حقيبة المعلم للأنشطة الصفية مصادر فصول الوحدات، ومصادر للتقويم تحتوي على: التقويم الأدائي، والتفكير الناقد/ حل المشكلات.

مصادر فصول الوحدة

تتضمن هذه المصادر كتيبًا خاصًّا بكل وحدة، يضمّ الأجزاء الآتية: **الأنشطة العملية** وتتضمن أوراق عمل للتجارب والاستقصاءات الواردة في كتاب الطالب، واستقصاءات إضافية تتعلق بمحتوى الفصل. **مراعاة الفروق الفردية** وتشتمل على أوراق عمل تتعلق بالقراءة الموجهة لإتقان المحتوى وتعزيز وإثراء المفاهيم الواردة في دروس الفصل، كما تتضمن أوراق عمل للنقاط الأساسية في الدروس. **التقويم** ويتضمن مراجعة لمفردات الفصل ومفاهيمه واختبارًا لمفاهيم الفصل وتطبيقها. **التخطيط ودعم المعلم** ويحتوي على إجابات لجميع الأنشطة وأوراق العمل، وإجابات كراسة التجارب العملية.

كما تتضمن مصادر فصول الوحدة **شرائح التركيز والتدريس والتقويم** وهي شرائح مصممة لاستخدام المعلم في أثناء تدريسه؛ لزيادة تحفيز الطلاب، أو توضيح مفاهيم محددة، أو تقويم المفاهيم الرئيسة في الفصل (الشرائح الملونة موجودة في موقع العبيكان المذكور في مقدمة دليل المعلم).

التفكير الناقد / حل المشكلات

ويمكن الوصول إليه من خلال كتيبات ثلاثة (تستخدم في الصفوف الثلاثة للمرحلة المتوسطة)، تتعلق **بالعلوم الطبيعية**، و**علم الأحياء**، و**علم الأرض**، ويحتوي كل منها على أنشطة وموضوعات لها علاقة بمفاهيم علمية وردت في كتاب الطالب، وتهدف إلى تنمية مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات.

التقويم الأدائي في دروس العلوم

ويشتمل على معلومات نظرية تتعلق بالتقويم الأدائي وأهميته وكيفية استخدامه. كما يحتوي على مهام أدائية متعددة تتعلق بفروع العلوم المختلفة، ويجد المعلم إشارة لها في بدايات بعض الدروس. كما يحتوي على قوائم تقويم المهام الأدائية، وسلالم تقديرٍ لهذه المهام، تم الإشارة إليها في داخل دليل المعلم.

التدريس النشط

تساعد استراتيجيات التدريس المرافقة لكل فصل الطلابَ على التعلم؛ حيث تمتد هذه الاستراتيجيات في كل فصل إبتداءً «بنظرة شاملة» تعطي فكرة عامة عن المواضيع التي سيتناولها الفصل إلى أن تختتم بتقويم يتيح للطلاب الفرصة لاختبار معارفهم التي اكتسبوها.

الفكرة العامة
تلخص محتوى الفصل بجملة شاملة في بداية كل فصل.

الفكرة الرئيسة
تصف ما يركز عليه كل درس، وتدعم الفكرة العامة.

النظرة الشاملة
تمهد للمفاهيم الأساسية.

دفتر العلوم
يُحسّن مهارات الكتابة والتفكير الناقد لدى الطلاب.

المطويات
تساعد الطلاب على تنظيم أفكارهم.

التجربة الاستهلالية
تتيح للطلاب فرصة اكتشاف أفكار جديدة في هذا الفصل.

الأهداف: تُعرَض في بداية كل درس لتقديم المفاهيم الرئيسة.

الأهمية: توفر الإجابة عن سؤال "لماذا نتعلم هذا؟".

مراجعة المفردات: يراجع المصطلح الذي يساعد الطلاب على فهم محتوى الدرس بصورة أفضل.

المفردات الجديدة: تركز على المصطلحات الجديدة التي سيتعلمها الطلاب في الدرس.

الاستقصاءات: سيتعلم الطلاب عمليات العلم ويمارسونها، سواء صمموا تجاربهم بأنفسهم، أم اتبعوا خطوات عمل محددة مسبقًا.

التجارب: تهيئ الطلاب للقيام بطرائق سريعة وسهلة لتوضيح المفاهيم، وتعزيز مهاراتهم.

المراجعة المتعددة المستويات والتقويم

يحوي كل درس من دروس الفصل مراجعة خاصة به. كما يتضمن الفصل دليلاً لمراجعته، ومراجعة شاملة لدروسه؛ تساعدك على تقويم مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية وقدرتهم على تطبيقها.

مراجعة الدرس

- «الخلاصة» تلخص أهم مفاهيم الدرس.
- «اختبر نفسك» تنمي هذه الأسئلة المهارات وتركز على التفكير الناقد.

دليل مراجعة الفصل

- ملخص للأفكار الرئيسة التي وردت في كل درس.
- خريطة مفاهيم تساعد الطلاب على تصور الأفكار الرئيسة.

مراجعة الفصل

- استخدام المفردات
- تثبيت المفاهيم
- التفكير الناقد
- أنشطة تقويم الأداء

الاختبارات المقننة

- أسئلة اختيار من متعدد
- أسئلة الإجابات القصيرة
- أسئلة الإجابات المفتوحة

ساعد طلابك على القراءة والكتابة

يثري كتاب العلوم للصف الأول المتوسط ثقافة الطلاب العلمية، ويحسن مستواهم في القراءة، ويعمق فهمهم وإدراكهم للأفكار والمفاهيم، من خلال استراتيجيات القراءة الفاعلة والبناءة.

قبل القراءة

تسمح صفحات "أتهيأ للقراءة" للطلاب بالتعلم والتدرب وتطبيق مهارات القراءة قبل البدء في قراءة الدرس الأول من الفصل. "توجيه القراءة وتركيزها" تساعد الطلاب على التركيز على الأفكار الرئيسة في أثناء قراءة الفصل؛ حيث يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي بوصفه اختبارًا قبليًّا.

أتهيأ للقراءة

إرشاد
عادة ما تكون الفكرة الرئيسة هي الجملة الأولى في الفقرة لكن ذلك ليس حتمًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. تنتج الخلايا الحية الجديدة عن خلايا حية سابقة لها.	
	٢. لا يمكن رؤية أغلب الخلايا إلا باستخدام المجهر.	
	٣. لا تحتاج بعض المخلوقات الحية إلى الطاقة لاستمرار بقائها.	
	٤. تحتوي أنوية جميع الخلايا على كروموسومات.	
	٥. تحتوي البكتيريا على مكونات متخصصة تسمّى عضيّات.	
	٦. يحدد السيتوبلازم شكل الخلية.	
	٧. يتكون النسيج من أعضاء مختلفة تعمل معًا لتنفيذ مهمة محددة.	
	٨. لا تعتمد أغلب المخلوقات الحية العديدة الخلايا على عملية البناء الضوئي.	
	٩. تقتصر القدرة على استغلال الطاقة الضوئية على الخلايا النباتية.	

٧٩

تحديد الفكرة الرئيسة

١ أتعلّم الأفكار الرئيسة هي الأفكار الأهم في الفقرة أو الدرس أو الفصل، أما التفاصيل الداعمة للفكرة الرئيسة فهي الحقائق أو الأمثلة التي توضحها، وبساعدك فهم الفكرة الرئيسة على تكوين تصور عام عن الموضوع.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، ثم ارسم منظمًا تخطيطيًّا كالمرفق لاحقًا؛ لتوضح فيه الفكرة الرئيسة، والتفاصيل الداعمة.

يملأ الخليةَ سائلٌ شبه هلامي يُسمّى السيتوبلازم، يشكّل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. تحدث معظم العمليّات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.

الفكرة الرئيسة

٣ أطبّق اختر فقرة من الدرس الآخر في هذا الفصل، وارسم مخططًا تنظيميًّا للفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها، كما فعلت آنفًا.

٧٨

في أثناء القراءة

ماذا قرأت؟ تشجع الطلاب على التذكر السريع والتركيز على الأفكار الرئيسة.

ماذا قرأت؟ لماذا لا تستطيع العلوم الإجابة عن الأسئلة بجزم دائمًا؟

كلمات المهارات ومنها: قارن وفرق، وصف، وفسر، واذكر، وتضمينها في أسئلة "اختبر نفسك" وفي كل من مراجعة الدرس ومراجعة الفصل، وفي أهداف كل تجربة.

سؤال الشكل يوفِّر طرائق بصرية للتعلم. ويُطلب إلى الطلاب إعادة تذكر ما قرؤوه من خلال تفسير الصور.

الشكل٢ تختلف نسب الغازات في الغلاف الجوي قليلًا. فبخار الماء مثلًا تتراوح نسبته بين ٠ – ٤ %.

حدّد ماذا يحدث لنسب الغازات الأخرى عندما ترتفع نسبة بخار الماء؟

دفتر العلوم يمكّنك من كتابة إجابات عن الأسئلة التي تحتاج إلى تفكير ناقد أو إجراء بحث عنها، أو تطبيق مهارات الكتابة الإبداعية.

ساعد طلابك على القراءة والكتابة

دليل المعلم

استعمال المصطلحات العلمية تمتاز بأنها تشجع الطالب على البحث عن المفاهيم العلمية. وتستعمل بوصفها نشاطًا قبليًّا للقراءة، أو يحتفظ الطلاب بها مسردًا للمصطلحات.

تداخلات يومية

استخدام المصطلحات العلمية

منشأ الكلمة أحدب هو وصف لطور القمر بين التربيع الأول والبدر، أو بين البدر والتربيع الأخير. اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا عن أصل هذه الكلمة، ووضح لهم لماذا استخدمت لوصف هذه الأطوار؟ تعني كلمة أحدب في العربية الناتئ الظهر، ومنه جاء اسم هذا الطور من أطوار القمر. م ٢ لغوي

استراتيجية القراءة الفاعلة تفيد في أنماط التعلم المختلفة، وتشجع التعلم التعاوني والتفكير.

مهارات المذاكرة استراتيجيات تدريسية يتم التركيز على إحداها في مقدمة كل وحدة، ومنها: التلخيص، والمناقشة، ويتضمن كل منها نشاطًا يتعلق بمحتوى الوحدة، ينفّذه الطلاب تحت إشراف المعلم.

استراتيجيات التعلم التعاوني

المجموعات الثنائية يستجيب أعضاء المجموعة للسؤال ويقارنون إجاباتهم بالمجموعات الأخرى في الصف.

اكتب - ارسم - ناقش يكتب الطلاب مفهومًا، ويرسمون له صورة، ثم يشتركون في مناقشته.

مناقشة الزوايا الأربع يعمل الصف في أربع مجموعات للحوار حول قضية معقدة.

مقابلات الزملاء يقابل الطلاب بعضهم بعضًا لإيجاد الاستراتيجية المناسبة لتعلم النص.

التعليم المتبادل يتبادل الطلاب الأدوار في قراءة نص الدرس ومناقشة موضوعه بكلماتهم الخاصة ثم طرح أسئلة حوله.

ملخص الأخبار يُعطى الطلاب عدة دقائق لتلخيص الأخبار وإعادة قراءتها.

الطلب يقرأ المعلم مقالًا بصوت مرتفع، ثم ينظم الطلاب مناقشة الأسئلة ومراجعة المحتوى (على صورة أزواج).

المعلومات المجزأة يعمل الطلاب في مجموعة مختلفة ليصبحوا خبراء في جزء معين من النص، ثم يشاركون غيرهم فيما تعلموه

المطويات

المطويـات عبـارة عـن منظمات تخطيطية تفاعليـة ثلاثية الأبعاد يصنعهـا الطالب من ورقة أو عـدة أوراق. وهذه الأداة التي يصنعها الطالب بيديه للدراسة والمراجعة تم ابتكارها على يد متخصصين في التعليم.

البحث وراء المطويات

استنادًا إلـى أبحـاث (برانسـفورد ١٩٧٩م ، كورنـو ١٩٩٤م) تسـاعد اسـتراتيجيات الدراسـة الطـلاب على الفهـم والتنظيـم والتذكـر وتطبيـق المعلومـات الجديدة المقدَّمة في كتب العلوم.

بناء مهارات ما قبل القراءة

- تحث الطلاب على تحضير ما سيتعلمونه.
- تتيح الفرصة للطلاب لتذكر ما يعرفونه عن الموضوع.

شجع القراءة والكتابة الفاعلة

- تطبق أساسيات القراءة والكتابة.
- تطور مهارات البحث عن الأفكار الرئيسة وكتابة تقرير حولها.
- تنظم المعلومات.
- تراجع المفردات الرئيسة.

تلخيص المحتوى للمراجعة

- تكوّن صورة تفاعلية شاملة للفصل.
- توفـر دعمًـا لاختبـارات الـدرس واختبـارات الفصل والاختبارات المقننة.

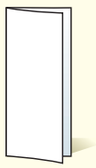
تعلّم العلوم عن طريق المطويات

- طرائق توضيحية شاملة حول كيفية صنع المطويات.
- أفكار إضافية حول كيفية جعل المطويات تتناسـب مع دروسك.
- سهولة في قراءة تعليمات صنع المطويات.

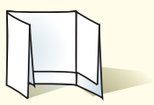
المطويـات
منظـمات الأفكـار

اعمل مطوية تسـاعدك على تحديد مـا تعرفه عـن العلوم، ومـا تريد أن تعرفه

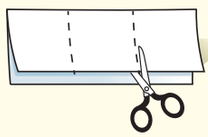
الخطوة ١ **اطو** ورقة في وضع رأسي من طرفها إلى طرفها الآخر، واجعل الجزء الأمامي أقصر من الخلفي.



الخطوة ٢ **اقلـب** الورقـة بشـكل طولي، ثـم اطوها ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ **قـص** الطبقـة العليا فقـط عـلى طـول الطيَّـات لعمل ثلاثة أجـزاء، واكتـب عنوانًا لكل جزء.



حدد الأسئلة قبل قراءتك الفصل، اكتب في الجزء الأول من المطوية ما تعرفه عن العلوم، وفي الجزء الثاني ما ترغب في معرفته، وبعد قراءة الفصل اكتب في الجزء الثالث ما تعلمته.

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

تعلّم العلوم بوساطة المطويات

- طرائق توضيحية شاملة حول كيفية صنع المطويات.
- أفكار إضافية حول كيفية جعل المطويات تتناسـب مع دروسك.
- سهولة في قراءة تعليمات صنع المطويات.

التقويم

يوفر هذا الدليل الوسائل التي تحتاج إليها لتهيئة طلابك للنجاح في أي اختبار.

يتضمن كتاب الطالب

مراجعة لكل درس، وأسئلة تطبيق الرياضيات لكل فصل تساعدك على تقويم الطلاب علميًّا وعمليًّا، من حيث تطبيق المفاهيم العلمية.

أسئلة الاختبار المقنن تزود الطلاب في نهاية كل فصل بفرص للتدريب على مهارات الاختبار.

يتضمن دليل المعلم

أساليب تقويم شاملة:

- الأداء، عملي، شفوي ، المحتوى.

مصادر المعلم في الغرفة الصفية

التقويم الأدائي في دروس العلوم

- توجيهات وإرشادات لتقويم أداء أي مهمة.
- أنشطة متعددة لتقويم الطلاب.
- عينات من سلالم التقدير.

مصادر المعلم للتقويم

تحتوي حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم جزءً مخصص لتقويم كل فصل، يشمل: مراجعة المفردات، ومراجعة المفاهيم، واختبار المفاهيم، واستيعاب المفاهيم، وتطبيق المفاهيم، ومهارات القراءة.

سلالم التقدير

تمثل سلالم التقدير الآتية عيّنات لأدوات تقويم للأسئلة القصيرة والأسئلة ذات النهاية المفتوحة

الإجابات القصيرة

النقاط	الوصف
٢	يوضح الطالب مدى فهمه للمهمّة المطلوبة. وقد تحتوي استجابة الطالب على نقص أو أخطاء طفيفة إلا أنها لا تخلّ بالفهم الكامل أو تقلّل منه.
١	استجابة الطالب صحيحة نسبيًّا.
صفر	استجابة الطالب غير صحيحة أبدًا، أو أنه غير قادر على تقديم إجابة.

الإجابة المفتوحة

النقاط	الوصف
٤	يظهر الطالب فهمًا كاملاً للمهمة المطلوبة، ومع ذلك قد تحتوي الاستجابات على نقص لا يؤثر في الفهم الكامل، أو تقلل منه
٣	يظهر الطالب فهمًا كاملاً للمهمّة المطلوبة. والاستجابة صحيحة ولكنها ليست كاملة.
٢	يظهر الطالب فهماً جزئيًّا للمهمة، مع أنه استعمل الطريقة المناسبة لفهم المهمة إلا أن عمله يفتقر إلى الفهم الضروري والأساسي للمفاهيم المطلوبة.
١	يظهر الطالب استجابة محدودة لفهم المهمّة المطلوبة، وهي استجابة غير كاملة، وفيها الكثير من الأخطاء.
٠	يظهر الطالب حلولًا غير صحيحة، أولا توجد أي استجابة.

طرائق تدريس متنوعة

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلاب جميعًا.

- م١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلاب المتفوقين (فوق المتوسط).
- تعلم تعاوني صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- حل المشكلة توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- ملف الإنجاز تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

تحديد المفاهيم غير الصحيحة

تساعدك على تشخيص وتصويب الأخطاء المفاهيمية العلمية الشائعة غير الصحيحة.

طبيعة دقائق الهواء يجد معظم الطلاب صعوبة في فهم طبيعة دقائق الهواء؛ لذا اشرح لهم أن الهواء يتكون من جزيئات دائمة الحركة. وإن هذه الجزيئات موزعة بشكل موحد (منتظم ومتماثل). لكن كثافة الهواء تقل مع ازدياد كل من الارتفاع ودرجة الحرارة.

أنماط تعلم متعددة

ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، من خلال مراعاة نمط التعلم المفضل أو الأنسب لكل طالب.

- حسي حركي يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- بصري-فضائي يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- جماعي مع الأقران يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- ذاتي يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- لغوي يكتب الطلاب بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- منطقي-رياضي يستوعب الطلاب الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًّا.

تداخلات يومية

توجد في نهاية كل فصل، وتهدف هذه الميزة إلى حصر الطلاب ذوي صعوبات التعلم ووضع نظام علاجي لمساعدتهم على العودة إلى المسار الصحيح.

توفر فقرة "إعادة التدريس" تعزيز مفاهيم الفصل عن طريق أنشطة بصرية.

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلاب أن يصمموا مَرْبَى (وعاء زجاجي أو بلاستيكي مغلق تزرع داخله نباتات زينة خضراء) يوضحون فيه دورة الماء.

م٢ تعلم تعاوني جماعي مع الأقران

إعادة التدريس

مفاهيم اطلب إلى الطلاب أن يكتبوا ثلاثة أسئلة عن مفاهيم الدرس، واستخدِمْها في مراجعة الدرس. م١

طرائق تدريس متنوعة

طرائق تدريس متنوعة

تقدم هذه الأنشطة استراتيجيات تدريس متنوعة؛ صممت لمساعدتك على التعامل مع الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، وذوي الإعاقات الجسدية، وضعيفي السمع والبصر. وتوفر أنشطة التحدي فرصًا للطلاب الذين يبرعون في المشاركة في الأنشطة والمشاريع البحثية التي تغطي مفاهيم الفصول.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم شجع الطلاب على إحضار قصاصات مجلات تمثل الآلات البسيطة التي درسوها في هذا الدرس. ستكون معظم الصور لآلات معقدة، لذا ساعدهم على وصف مجموعات الآلات البسيطة التي استخدمت في تركيب كل منها. م١ بصري- فضائي

متقدم قد تكون البكرات ثابتة أو قابلة للحركة. لذا اطلب إلى الطلاب استقصاء ذلك، ونفذ عرضًا أمامهم في غرفة الصف. لا تتحرك البكرة الثابتة ، ويتحرك كل من الثقل والبكرة في البكرة المتحركة. م٣ حسي حركي

تنوع الثقافات

تقدم هذه القراءات نظرة متعمقة بالطرائق الفريدة التي تمكّن الناس من مختلف الأعراق والتراث الثقافي من التواصل عن طريق العلم. والقصد من هذه المواضيع والمقالات بناء الوعي والإدراك للمجتمع العالمي الذي نعيش فيه وتقديره.

تنوع الثقافات

أصداف السرطان استخدم السكان الأصليون في جزر شيلوي على شواطئ تشيلسي صدَفة السرطان لمعرفة رطوبة الهواء، حيث يقومون بتعليق الأصداف على جدر أكواخهم. عندما تكون الرطوبة منخفضة يصبح لون الأصداف رماديًّا فاتحًا. ومع زيادة الرطوبة تتكون بقع حمراء على سطحها. وعندما تصبح الرطوبة مرتفعة جدًّا يصبح لون الصدفة أحمر داكنًا.

العلوم المبنية على الاستقصاء

يهتم كتاب الطالب ودليل المعلم بالأنشطة العلمية المبنية على الاستقصاء داخل الغرفة الصفية؛ حيث تعدّ عملية تنفيذ الاستقصاء ممارسة فعلية للعلوم، وتشجّع استراتيجيات حل المشكلات على مهارات التفكير الناقد وتطويرها. ويجعل الاستقصاء الطلاب يشاركون بفاعلية في عملية التعلم عن طريق السماح لهم بتحديد المواد والأدوات اللازمة وخطوات العمل، والمواضيع والأسئلة التي يودون الاستقصاء عنها.

وقد تصمّم بعض الأنشطة بأسلوب استقصائي موجّه لأولئك الطلاب الذين يحتاجون إلى المزيد من التوجيه، وبعضها قد يصمّم بأسلوب الاستقصاء المفتوح، حيث يقود الطلاب هذه الأنشطة الاستقصائية بأنفسهم.

ولن تبدو أنشطة الاستقصاء المقترحة في كل الدروس بالشكل نفسه داخل المعمل والغرفة الصفية؛ لذا نشجع المعلمين على تعديل الأنشطة المقترحة بأسلوب ما، بحيث تقدم الدعم الأفضل للطلاب.

كما يقدم دليل المعلم تجارب استقصاء بديلة، واستراتيجيات تدريس، أو مقترحات لجعل هذه التجارب قائمة على الاستقصاء أكثر.

تجربة استقصائية بديلة

رحلات الفضاء الطويلة اطلب إلى الطلاب دراسة متطلبات الرحلات الفضائية الطويلة، والبحث عن التحديات التي تواجه هذه الرحلات وكيفية التغلب عليها، لكي يستطيعوا التخطيط لبعثة فضائية مأهولة إلى الفضاء على أن يضمنوا خطتهم تصميم المركبة الفضائية.

استراتيجيات التدريس القائمة على البحث

توفر كتب العلوم استراتيجيات تدريس تساعد الطلاب على استثمار معرفتهم السابقة، وإنجاز المهمات من خلال الأنشطة، وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. وقد تم اختيار تلك الاستراتيجيات بناءً على العديد من الدراسات التربوية التي أوصت باستخدامها للحصول على تعلم فعال.

استراتيجيات التعلم، ومنها:

- **توظيف المعرفة السابقة:**

يمكن تسهيل استيعاب الطلاب للمعلومات الجديدة بتشجيعهم على تصفح محتويات المقرر والاستعانة بمعرفتهم السابقة وخبراتهم الحياتية.

- **تطبيق المهمّات**

توفر الفرصة للطلاب لإنجاز المهمة من خلال النشاطات المختبرية المتنوعة الموجودة في كتاب الطالب وكراسة التجارب العملية ودليل المعلم وما يرتبط بها من تقنيات، مما يجعل التعلم ممتعًا وله علاقة بالطالب.

- **استعمال المعينات البصرية التي تنظم التعلم وتعززه**

تساعد المعينات البصرية– من صور وغيرها المتضمنة في النصوص– على توصيل المفاهيم بفاعلية، وتعزيز التعلم، وتنظيم المعلومات.

- **تحفيز الطلاب على الإنجاز:** الاستراتيجيات الفاعلة والتجارب الواقعية في الحياة تشجِّع الطلاب على تطبيق معارفهم لتحفيزهم على التعلم.

- **تطوير استراتيجية متكاملة للقراءة:** تساعد أسئلة الأشكال، وأسئلة النصوص، وماذا قرأت والاستراتيجيات الأخرى الطلاب على الفهم.

- **استعمال استراتيجيات الدراسة:** وذلك من خلال التركيز والتلخيص والتبسيط وتدوين الملاحظات بما يمكّن الطلاب من مراقبة تقدمهم وضبط المعلومات بطريقة فاعلة. مما يثري ثقافتهم العلمية.

التعلم داخل المختبر

كتاب الطالب وكراسة الأنشطة العملية

يعد التجريب العملي – داخل المختبر وخارجه – من أهم طرائق تعلم العلوم وأكثرها إمتاعًا؛ إذ تزوّد التجاربُ الواردة في كتاب الطالب وفي كراسة التجارب العملية الطلابَ بفرصٍ للتعلم، وتحصيل المعارف العلمية واستكشافها. وسيتدرب الطلاب على مواد جديدة، ويستمتعون بدراستها. وتتضمن هذه السلسلة أنماطًا متنوعة من التجارب العلمية العملية، أهمها:

تجارب استقصائية قائمة على الاستقصاء الموجّه الذي يساعد الطلاب على وضع الفرضية والتخطيط للتجربة، وجمع البيانات وتحليلها.

استقصاء من واقع الحياة شجع الطلاب على تصميم تجربتهم المناسبة لكي يحصلوا من خلالها على إجابات للأسئلة الحياتية التي يطرحها الاستقصاء.

عمل النماذج مكّن الطلاب من عمل نماذج أو منتجات توضح المفاهيم العلمية.

التجارب وتطبيق العلوم تعد التجارب وتطبيقات العلوم الواردة في كتاب الطالب طريقة سريعة يمارس فيها الطلاب مهارات متعددة في أثناء دراستهم المفاهيم العلمية، والعديد منها يمكن اعتباره عروضًا توضيحية داخل غرفة الصف أو واجبًا منزليًّا.

دليل المعلم

تجربة عرض تساعد الطلاب على استيعاب مفاهيم الدرس.

الأنشطة الاستقصائية يمكن استخدام تجربة علمية مبنية على الاستقصاء في كل فصل بدلًا من التجارب التقليدية.

إجراءات السلامة العامة في المختبر

صُممت التجارب جميعها للعمل على تقليل المخاطر في المختبر. وتستطيع من خلال التخطيط للتجارب وإدارتها أن توجه الطلاب إلى أهمية التقيد بإجراءات السلامة عند تنفيذ التجارب.

وتعد التعليمات الآتية من المصادر المتعددة التي يمكنك الرجوع إليها فيما يتعلق بإجراءات السلامة في المختبر.

التحضير للتجربة داخل الصف والمختبر

١. تعرَّف إشارات التحذير الموجودة على ملصقات عبوات المواد الكيميائية، وعلى كيفية تخزينها بطريقة صحيحة وآمنة.

٢. خزن الأدوات والأجهزة بطريقة صحيحة وآمنة.

أ. نظف الأدوات والأجهزة ونشفها قبل تخزينها.

ب. غط الأجهزة الكهربائية والمجاهر، واحفظها في مكان بعيد عن الغبار والرطوبة ودرجات الحرارة المرتفعة.

ج. رقّم الأجهزة ونظّمها وفهرسها.

٣. تأكد من توافر مكان مناسب لعمل كل طالب داخل المختبر أو الغرفة الصفية.

٤. تأكد من توافر تهوية مناسبة للغرفة الصفية وغرفة التخزين.

٥. وضح ما تعنيه علامات الخروج من المختبر وإرشادات الإخلاء الآمن، آخذًا بعين الاعتبار سلوك الطلاب عند التعامل معها.

٦. تأكد أن أدوات السلامة تعمل بشكل صحيح، وموجودة في مكان ظاهر بحيث يمكن رؤيتها باستمرار والوصول إليها بسهولة.

٧. وفر السخان الكهربائي بوصفه مصدرًا حراريًّا قدر الإمكان، أما إذا استعملت موقد بنسن فعليك معرفة مكان صمام إغلاق مصدر الغاز.

٨. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية داخل المختبر.

٩. وفر نظارات واقية لكل طالب، حتى للطلاب الذين يرتدون عدسات طبية.

اليوم الأول داخل الصف (للطالب)

١. ناقش الطلاب في مبادئ السلامة ورموزها والإسعافات الأولية، واطلب إليهم مراجعة هذه الرموز والإرشادات.

٢. وضح لهم طرائق الاستعمال الآمن للأجهزة والمواد الكيميائية.

٣. وضح للطلاب كيفية استعمال أدوات السلامة ومكان حفظها.

٤. ناقش الطرائق الآمنة في التخلص من نفايات مواد المختبر، وآليات التنظيف المتبعة.

٥. ناقش الاتجاهات السليمة الواجب اتباعها عند تنفيذ التجربة.

قبل تنفيذ كل تجربة

١. نفذ كل تجربة بنفسك قبل أن تُكلف الطلاب تنفيذها.

٢. رتّب المختبر بطريقة ما، بحيث تكون أسماء الأجهزة والمواد الأخرى واضحة يسهل معرفتها والحصول عليها.

٣. وفر فقط الأجهزة والمواد المختبرية اللازمة لإجراء التجربة التي كُلِّف الطلاب بأدائها.

٤. راجع مع الطلاب خطوات التجربة، وأكد على أهمية تعليمات السلامة أو رموزها التي تظهر في أثناء استعراض التجربة.

٥. تأكد أن الطلاب يعرفون الإجراءات المناسبة لاحتياطات السلامة في حالة وقوع حادث ما.

٦. وفر أوعية خاصة للتخلص من المواد الكيميائية المستهلكة أو أية مهملات، وفق المعايير المحلية المعتمدة في التخلص من النفايات.

في أثناء تنفيذ التجربة

١. تأكد من نظافة المختبر وخلوه من الفوضى.

٢. أكد ضرورة ارتداء معطف المختبر والنظارات الواقية.

٣. لا تسمح للطلاب أن يعملوا وحدهم داخل المختبر.

٤. امنع الطلاب استعمال أدوات القطع التي لها أكثر من شفرة.

٥. نبه الطلاب إلى عدم توجيه فوهة أنبوب الاختبار نحو زملائهم في أثناء التسخين أو نحو أنفسهم.
٦. أبعِد أي مواد زجاجية مكسرة أو كوابل مهترئة، ونظف أية مواد منسكبة فورًا، وخفف المحاليل التي تريد التخلص منها.
٧. تأكد أن الأدوات الزجاجية المستعملة في التجربة من النوع الذي لا ينكسر عند تسخينه.
٨. ذكِّر الطلاب أن مظهر الأدوات الزجاجية الساخنة تبدو وكأنها باردة.
٩. امنع تناول الطعام والشراب داخل المختبر.

بعد تنفيذ التجربة

١. تأكد من نظافة المختبر.
٢. تأكد أن الطلاب قد أعادوا الأجهزة جميعها، وتخلصوا من الأدوات الزجاجية المكسورة والمواد الكيميائية المستهلكة بطريقة صحيحة.
٣. تحقق من فصل التيار الكهربائي عن السخان الكهربائي أو أي جهاز كهربائي آخر.
٤. أكد ضرورة غسل اليدين لكل طالب بعد الانتهاء من التجربة.

تخزين المواد الكيميائية والتخلص من الفضلات

التعليمات العامة:

تأكد من حفظ جميع المواد الكيميائية بطريقة صحيحة، واستعمال هذه التعليمات. وقد يكون لمدرستك أو المدينة أو المحافظة متطلبات أخرى في التعامل مع المواد الكيميائية. ومسؤولية كل معلم أن يكون على علم بالقوانين أو التعليمات في منطقته.

١. افصل المواد الكيميائية حسب نوع التفاعل. يجب أن تخزن الحموض القوية بعضها مع بعض، وكذلك القواعد القوية بعضها مع بعض، وأن تفصل عن الحموض، و أن تخزن المواد المؤكسدة بعيدًا عن المواد السهلة التأكسد.
٢. تأكد أن جميع المواد الكيميائية خزنت في أوعية معنونة، تشير إلى محتوياتها، وتركيزها ومصدرها، وتاريخ الشراء أو تاريخ التحضير ، وأي تعليمات خاصة باستعمال المواد وتخزينها، وتاريخ انتهاء صلاحيتها.
٣. تخلص من أي مادة كيميائية منتهية الصلاحية، ومن النفايات السامة بطريقة مناسبة، حسب الإجراءات المعتمدة.
٤. لا تخزن المواد الكيميائية في رفوف فوق مستوى النظر.
٥. يفضل استعمال الرفوف الخشبية لا المعدنية. ويجب أن تثبت جميع الرفوف جيدًا بالحائط، وأن تكون الحواف مثبته جيدًا وغير قابلة للانزلاق.
٦. خزن المواد الكيميائية التي ستستعملها فقط.
٧. تتطلب المواد الكيميائية الخطرة أوعية تخزين وظروفًا خاصة. وتتطلب بعض المواد تخزينها خارج المبنى.
٨. عندما تستعمل المواد الكيميائية أو تحضر المحاليل، اتبع تعليمات السلامة العامة التى تُطلب إلى الطلاب، وذلك بارتداء معطف المختبر والنظارات الواقية، والقفازات، واستخدام خزانة الأبخرة، إذا تطلب الأمر، وبذلك سيقتدي بك الطلاب.
٩. إذا كنت معلمًا جديدًا في المختبر فإن من مسئولياتك القيام بجرد المواد الكيميائية المخزنة، والتأكد من طريقة تخزينها بشكل سليم، فإن ثبت عكس ذلك فعليك التخلص منها حسب الطرائق المناسبة.

التخلص من المواد الكيميائية:

تنظم القوانين المحلية عملية التخلص من المواد الكيميائية. ويجب أن تُراجع هذه القوانين عند التخلص من أية مواد، رغم أن الكثير من المواد المستعملة في مختبر العلوم يمكن التخلص منها بسكبها في المغسلة، ثم صب كمية كبيرة من الماء عليها. وليس آمنًا أن نفترض دائمًا أن هذه هي الطريقة السليمة للتخلص منها، ولكن على المعلمين الذين يتعاملون مع المواد الكيميائية قراءة الكتب المعتمدة الخاصة بذلك

تحضير المحاليل

من المهم استعمال تقنيات سلامة المختبر عند التعامل مع المواد الكيميائية. راجع دائمًا تعليمات السلامة في المختبر لكل مادة كيميائية قبل استعمالها في المختبر. وقد تبدو العديد من المواد غير مؤذية، لكنها قد تكون سامة أو مادة آكلة أو شديدة التفاعل. لذا يجب عدم تناولها. استعمل تقنيات خاصة لشم أي مادة. وقم بارتداء نظارات واقية، ومعطف المختبر، ولاحظ التحذيرات الآتية، واتبعها:

١. **تخفيف الحموض والقواعد:** عند تخفيف الحموض بالماء، أضف دائمًا الحمض إلى الماء لا العكس؛ فعند إضافة حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الصوديوم إلى الماء تنتج كمية كبيرة من الطاقة الحرارية.

٢. **سوائل أو غازات سامة أو مسببة للتآكل** استعمل خزانة الأبخرة إن أمكن مع هذه المواد، ومنها حمض الهيدروكلوريك وحمض الأستيك، وحمض النيتريك، وهيدروكسيد الأمونيوم.

٣. **مواد سامة ومسببة لتآكل العيون، والرئة، والجلد**، ومنها الحموض والقواعد، ونترات الفضة، واليود، وبرمنجنات البوتاسيوم.

وإليك طرائق تحضير بعض المحاليل:

بروموثيمول الأزرق: أضف ٠,٥ جرام من مسحوق بروموثيمول إلى ٥٠٠ مل من الماء المقطر لتحصل على محلول بروموثيمول الأزرق. وخفف ٤٠ مل من هذا المحلول بإضافة لترين من الماء المقطر، ليصبح لون المحلول أزرق فاتحًا. وإذا لم يكتسب اللون الأزرق الفاتح فأضف نقطة واحدة من هيدروكسيد الصوديوم، وحرك المحلول، ثم اختبر اللون.

محلول حمض الهيدروكلوريك: لتحضير محلول تركيزه ٥ %، أضف ١٣,٦ مل من حمض الهيدروكلوريك المركّز إلى ٧٣ مل من الماء، وحرك المحلول. ولتحضير محلول تركيزه ١,٠ مولار أضف ١ مل من حمض الهيدروكلوريك المركز إلى ١٠٠ مل من الماء. وحرك المحلول.

محلول اليود / صبغة اليود: خفف جزءًا واحدًا من محلول ليجول مع ١٥ جزءًا من الماء.

محلول ليجول: أذب ١٠ جرامات من يوديد البوتاسيوم في ١٠٠ مل من الماء المقطر. ثم أضف ٥ جرامات من اليود وأذبها، ثم خزنه في عبوة معتمة، واحفظه مدة طويلة.

كاشف الفينول فميثالين: اشتر من الصيدلية علبة تحتوي على فينول فميثالين لتحضير محلول تركيزه ١%. اسحق ٤ حبات منه، وصب المسحوق في ١٠ مل من الكحول، وانقعه مدة ١٥ دقيقة، وصب السائل، وخزنه في قارورة مع قطارة.

برمنجنات البوتاسيوم: لتحضير محلول تركيزه ٠,١ مولار من برمنجنات البوتاسيوم أذب ٠,١٥ جرام من برمنجنات البوتاسيوم في ١٠٠ مل ماء.

محلول الكرنب الأحمر المركز: ضع ٥ ورقات من الكرنب الأحمر في وعاء، وأضف إليها لترًا من الماء، ثم سخن الوعاء حتى يغلي ويتحول لون الماء إلى البنفسجي الغامق. صفِّ المحلول باستعمال قطعة من القماش وضعه في وعاء تخزين، ثم خزنه في الثلاجة.

محلول ملحي: لتحضير محلول ملحي من كلوريد الصوديوم تركيزه ٣,٥% –وهو ما يشبه مياه المحيط– أذب ٣٥ جرامًا من ملح كلوريد الصوديوم في ٩٦٥ مل ماء. لتحضير محلول ١% (ضعيف) أذب جرامًا من ملح كلوريد الصوديوم في ٩٩ مل من الماء. لتحضير محلول ٦% أذب ٦ جرامات من ملح كلوريد الصوديوم في ٩٤ مل ماء.

محلول نترات الفضة: لتحضير محلول تركيزه ١٠% ضع ٥ جرامات من نترات الفضة في ٥٠ مل من الماء المقطر.

محلول السكر: ضع ملعقة كبيرة من السكر في كوب من الماء الدافئ في دورق، وحرك حتى الذوبان.

محلول هيدروكسيد الصوديوم: لتحضير محلول ١% أذب جرامًا من هيدروكسيد الصوديوم في ٩٩ مل من الماء.

قائمة المواد والأدوات الأساسية

ستساعدك جداول الأدوات والمواد المستهلكة وغير المستهلكة على إعداد دروس العلوم طول العام لكل من: التجارب الاستهلالية، والتجارب، والاستقصاءات من واقع الحياة.

المواد المستهلكة	
أقلام رصاص	حمض الهيدروكلوريك المخفف
لاصق	معكرونة مكسرة
مشروب غازي بدون سكر	غراء أبيض
ماء	حلويات طرية ومتماسكة ومرنة
أنواع مختلفة من السماد	طباشير
قطعة كرتون	قنينة بلاستيكية
قلم تخطيط	شمعة
خميرة جافة	قطعة بلاستيكية شفافة
موز	لاصق
تفاح	علب شراب غازي
كمثري	زيت
سكين بلاستيكية	أنبوب كرتوني مقوى
ورق نشاف	طين تشكيل
مشابك	أقلام تلوين
نشاء ذرة	أقلام تلوين خشبية
مسحوق سكر	أكواب متنوعة الاحجام والانواع
محلول اليود	صبغة طعام حمراء
خل أبيض	عصير ليمون

المواد غير المستهلكة	
وعاء كبير	مقياس موهس
كرسي	دليل المعادن الميداني
معطف ثقيل	نظارات واقية
حبل	قطع خشبية مختلفة الأبعاد
كرة خشبية	صحن
عدسات مكبرة	كأس زجاجية طويلة
ملعقة كبيرة	قنينة واسعة الفوهة
صحن عميق عدد ٢	قنينة طويلة ورفيعة
وعاء عميق	دوارة الرياح
مسطرة خشبية	أنيموميتر
ملاعق صغيرة عدد ٣	بوصلة
صينية كعك	باروميتر
عينات صخرية	ثرمومتر
عينات معدنية متنوعة	مصباح مظلل
وعاء صغير من الألومنيوم	نموذج كرة أرضية
عينة جير بها أحافير	كتب عن الكواكب
سكين	شريحة زجاجية
ألواح الحكاكة	مجهر

قائمة المواد والأدوات الأساسية

المواد المستهلكة	
جرائد قديمة	فضلات طعام مطحونة تشمل قشور الفاكهة والخضروات
أكياس بلاستيكية	أكياس شاي
لوح	معكرونة على شكل حلقات
صابون	حلوى مستديرة جلاتينية
سكر	مسحوق الخبيز
ورقة سوداء مقواة	سلك مرن
علبة ورقية مقواة (علبة شوفان)	قطن
أزرار	أصداف
بصلة	محار
خيوط	قواقع
ساق نبات الكرفس بأوراقه	بذور بازلاء
لوحات كرتونية	مواد تستخدم في التغليف (ورق أو بلاستيك)
مغلفات بريدية	صمغ
بطاقات	أشرطة بلاستيكية شفافة
قمل الخشب	كحول
قطعة اسفنج	رقائق ألومنيوم
ديدان الأرض	مناديل ورقية
تربة	قلم زيتي

المواد غيرالمستهلكة	
شرائح جاهزة لخلايا بشرية	مخبار مدرج سعة ١٠٠ مل
وعاء مسطح له غطاء	عصا مكنسة
وعاءان بلاستيكيان بكل منهما ثقبان لتصريف الماء	مسطرة مترية
قنينة رش	مسطرة
نماذج بلاستيكية لحيوانات مختلفة	مقصات
أحواض زراعية صغيرة	أنابيب اختبار
ثلاجة	حامل أنابيب اختبار
كؤوس زجاجية متنوعة	قطع نقدية من فئة النصف ريال
ساعات إيقاف	آلة حاسبة
سخان	ميزان
كرات زجاجية	حوض زجاجي
كرات بلاستيكية	قطارات
مقاييس حرارة كحولية	

محتوى الوحدة

الفصل السابع

الغلاف الجوي المتحرك

الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس

الدرس الثاني: الكتل والجبهات الهوائية.

الفصل الثامن

استكشاف الفضاء

الدرس الأول: الأرض والنظام الشمسي.

الدرس الثاني: الفضاء والنجوم والمجرات.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

استكشاف الشمس استكشاف خصائص الشمس وكيف تؤثر الطاقة الشمسية في الحياة على الأرض. سيجيب الطلاب عن مجموعة من الأسئلة يبينون ما تعلموه، ويطورون مخططًا معنونًا يُظهر الخصائص الفيزيائية لأقرب نجم إلينا.

الوحدة ٤

ما وراء الأرض

مهارات المذاكرة

فهم العمليات: اطلب إلى الطلاب استخدام الرسوم التخطيطية المتتابعة (التي تتضمن صورًا فوتوغرافية أو رسومًا توضيحية) في تمثيل دورة حياة النجوم، ابتداءً من سحابة كبيرة من الغازات والغبار، وانتهاءً بالقزم الأسود. اطلب إلى الطلاب أن يرسموا أو يجدوا صورًا توضح كل خطوة، وعليهم أن يكتبوا وصفًا لكل مرحلة.

التاريخ من خلال العمل في مجموعات صغيرة، اطلب إلى الطلاب أن يتخيروا أحد العقود الخاصة في تاريخ رحلات الفضاء، بدءًا من اكتشاف الصواريخ إلى تطوير الوقود السائل، والاتصال الراديوي، وبدلات رواد الفضاء، ثم يجمعوا المعلومات على مستوى الصف لبناء خط زمني لرحلات الفضاء، يشير إلى هذه الاكتشافات والتقدم الهائل في المعرفة والتقنية.

التقنية اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا من خلال العمل في مجموعات ثنائية في تصميم منظار فلكي، وأن يبحثوا في نماذج مختلفة للمناظير الفلكية، من حيث تطور صناعتها، وأجزاؤها، وحجومها، واستخداماتها، وكيف طورت التقنية قدرتنا على ملاحظة الكون وسبر أغواره. واطلب إليهم أن يصمموا بروشورًا (مطوية) حول منظارهم الفلكي، ثم يبنوا نموذجًا باستخدام مواد معاد تدويرها أو قابلة للتدوير لتعزيز عرض معلوماتهم الجديدة.

يعيش الإنويت Inuit- وهم إحدى قبائل الإسكيمو - في منطقة القطب الشمالي منذ آلاف السنين. وفي مطلع القرن العشرين (1900م) أمضى عالم أمريكي متخصص في التاريخ الطبيعي فترة من الزمن معهم في شمال كندا، وراقب طريقة حفظهم للأسماك واللحوم وتجميدها، وذلك بتعريضها للرياح الشمالية الشديدة البرودة. وبعد أشهر، عندما قام هؤلاء الناس بتسخين هذه الأطعمة وطبخها عادت طرية وطازجة إلى درجة أثارت إعجاب العالم الأمريكي، فقرّر بعد عودته إلى أمريكا الإفادة من هذه التقنية البسيطة في حفظ الأطعمة، فقام بعملية التجميد السريع للمواد الغذائية، وبدأ بتسويقها. وبعد ذلك وجد مخترعون آخرون طريقة أخرى لإزالة أغلب الماء من الأغذية المجمدة. وسميت هذه التقنية بالتجميد الجاف، حيث تنتج بها مواد غذائية خفيفة الوزن لا تتلف عند حفظها في درجة الحرارة العادية للغرفة. المواد الغذائية المحفوظة بهذه الطريقة تستخدم اليوم في جميع أنواع الرحلات، بما فيها رحلات رواد الفضاء.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك.

ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- **التاريخ** تَعرَّف التطور الزمني للاختراعات، ابتداءً من الساعات المائية التي صنعها العرب إلى اتصالات الراديو، وبدلات الفضاء والأدوات المستخدمة في توقع الطقس وغيرها. وعمل مخطط زمني لتطور الاختراعات.
- **المهن** البحث عن مهن مختلفة تتعلق بدراسة الطقس، ثم المقارنة بين خصائص كل مهنة وتاريخها.
- **التقنية** بحث وتصميمُ وبناء تلسكوب بسيط في أثناء دراسة دور التقنية في مساعدة العلماء على استكشاف الفضاء البعيد.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية خصائص الشمس ابحث عبر المواقع الإلكترونية عن الخصائص الطبيعية للشمس والطاقة التي تنتجها. ثم ارسم مخططًا توضيحيًا للشمس، مبينًا عليه الأجزاء المهمة.

١٣

ما العلاقة بين رواد الفضاء وقبائل الإسكيمو في القطب الشمالي؟

يتشابه كل من رواد الفضاء وقبائل الإسكيمو في العيش في ظروف قاسية، تحتاج إلى ابتكار أساليب خاصة تمكنهم من حفظ الطعام والماء.

ومنذ أولى رحلات الإنسان لاستكشاف الفضاء، التي قام بها رائد الفضاء السوفيتي يوري جاجارين في عام ١٩٦١م، والعلماء يعملون بدأب لتطوير تقنيات مبتكرة لتزويد رواد الفضاء بحاجتهم من الطعام والماء، تتضمن تجميد الطعام وتجفيفه وضغطه. وقد طورت تقنية إعادة توليد الأكسجين باستخدام الطحالب لتزويد

رواد الفضاء بحاجتهم من الأكسجين. واليوم يعكف العلماء على إجراء تجارب حول نمو المحاصيل الزراعية على متن السفن والمحطات الفضائية، وتسهيل تنقية الماء، وتجديد الهواء، ومعالجة النفايات في الفضاء.

مخطط الفصل ٧

الفصل السابع: الغلاف الجوي المتحرك

الفكرة العامة الغلاف الجوي في حركة دائمة تؤدي إلى تغير مستمر في الطقس

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. الغلاف الجوي والطقس	■ **يوضح** سبب وجود ضغط للهواء. ■ **يصف** مكوّنات الغلاف الجوي. ■ **يصف** كيف تسبب الطاقة دورة الماء في الطبيعة. ■ **يقارن** بين طرق انتقال الطاقة على الأرض. ■ **يصف** كيفية تشكُّل الأنواع المختلفة من الغيوم، وأنواع الهطول. ■ **يوضح** كيف تنشأ الرياح. **الفكرة الرئيسة:** يوفر الغلاف الجوي الغازات اللازمة للحياة، ويقي المخلوقات الحية أشعة الشمس الضارة، كما يوزع الحرارة والرطوبة حول الأرض، ويعكس الطقس الحالة السائدة للغلاف الجوي.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٧. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات ١٨، ٢٠، ٢١، ٢٤، ٢٦. مراجعة الدرس صفحة ٢٧. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل: الصفحتين ٣٨، ٣٩. اختبار مقنن للوحدة: الصفحتين ٧٢، ٧٣.
٢. الكتل والجبهات الهوائية	■ **يوضح** طرائق تشكُّلِ كل من الكتل الهوائية والجبهات الهوائية. ■ **يناقش** أسباب الأحوال الجوية القاسية. ■ **يوضح** كيف تستخدم التقنية لمراقبة الطقس وتوقعه. **الفكرة الرئيسة:** يتغير الطقس سريعًا عندما تدخل كتلة هوائية مختلفة منطقة ما.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٧. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين ٢٨، ٣١. مراجعة الدرس صفحة ٣٣. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ٣٨، ٣٩. اختبار مقنن للوحدة الصفحتين ٧٢، ٧٣.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ٢٠ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٢٨ التعزيز صفحة ٢٣ م٢ الإثراء صفحة ٢٦ م٣	**تجربة استهلالية** صفحة ١٥: قنينة بلاستيكية، ماء، صابون، وعاء يتسع للقنينة عدد ٢. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** صفحة ٢١: كأس زجاجية، ماء، ماء مثلج، ساعة توقيت، حوض واسع. **٢٠ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ١٧: بالون كبير، برطمان صغير، شريط لاصق، مقص، ماصة عصير، بارومتر غير زئبقي، قطعة كرتون مقوى، ميزان حرارة، رباط مطاطي، نفط جيلاتيني (فازلين). **٤٥ دقيقة** م٢	٥ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ٢١ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٣٠ التعزيز صفحة ٢٤ م٢ الإثراء صفحة ٢٧ م٣	**تجربة الدرس** صفحة ٣٠: شمعة، صحن، كأس زجاجية طويلة، ماء، قطعة نقدية. **٢٠ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٢٠: مقياس حرارة سلسيوس غير زئبقي، كرة سلة، شريط لاصق، مصباح كهربائي مكتبي (٧٥-١٠٠ واط) ذو غطاء قمعي الشكل عاكس للضوء، مجموعة كتب، مسطرة مترية. **٤٥ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** صفحة ٣٤: قنينة كبيرة واسعة الفوهة، قنينة طويلة ورفيعة، قلم ألوان، مسطرة، مسطرة مترية (١م)، قصاصات ورق ملون، قصاصات من المناديل الورقية، دوارة الرياح، أنيمومتر، بوصلة، علبة معدنية، بارومتر، ثرمومتر. **٤٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ٧ الغلاف الجوي المتحرك

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلاب جميعًا.

- م١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلاب المتفوقين (فوق المتوسط).
- **تعلم تعاوني** صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- **ملف الانجاز** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

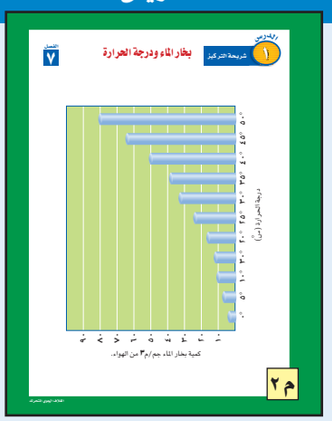
ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- **جماعي مع الأقران** يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- **ذاتي** يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- **لغوي** يكتب الطلاب بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- **منطقي-رياضي** يستوعب الطلاب الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًا.

الشرائح

التركيز

التدريس



التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

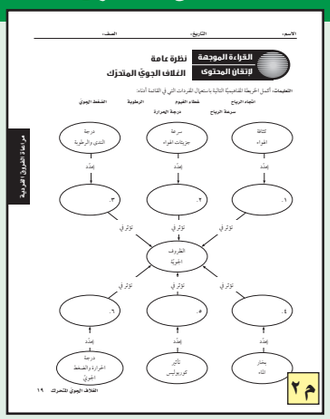
الصفحات: ١٧ - ٢٣

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ١٢ - ١٦

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى



الصفحات: ٢٨ - ٣٠

التعزيز

الصفحات: ٢٣ - ٢٥

الإثراء

الصفحات: ٢٦ - ٢٧

القراءة الموجهة

الصفحات: ١٩ - ٢٢

التقويم

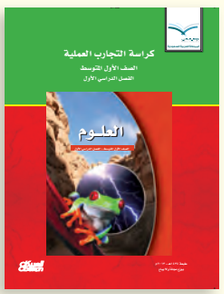
مراجعة الفصل

الصفحات: ٣٢ - ٣٣

اختبار الفصل

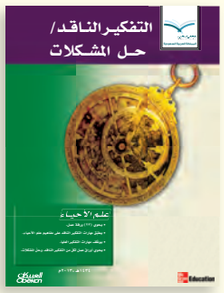
الصفحات: ٣٤ - ٣٧

الصفحات: ٧ - ٤٦



الصفحات: ١٧ - ٢٣

الصفحة: ٢٣



الصفحة: ١٧

الصفحة: ٢٢

الفصل ٧ الغلاف الجوي المتحرك

خلفية علمية

الدرس ١

الغلاف الجوي والطقس

طبقات الغلاف الجوي

تبدأ عملية تشكُّل غاز الأوزون عندما تصل الأشعة فوق البنفسجية عالية الطاقة الصادرة عن الشمس إلى الغلاف الجوي الأرضي؛ وتشرع في تحطيم الروابط بين الذرات في جزيء الأكسجين O_2. ولما كانت ذرات الأكسجين غير المرتبطة غير مستقرة، فإنها تصطدم بقوة مع الأكسجين O_2 منتجة غاز الأوزون O_3. تعترض بعض الملوثات الغازية التي تطلق في الغلاف الجوي عملية تشكّل الأوزون، فبدلاً من اتحاد ذرة الأكسجين المفردة مع جزيء O_2 قد تتحد مع ذرات من هذه المركبات الغازية، ومنها ذرة الكلور (Cl)، أو ذرة الفلور F، أو ذرة البروم B.

تنتج مركبات تحطيم الأوزون هذه عن الثلاجات، وأجهزة تكييف الهواء، وعلب البخاخات.

دوران الرياح

تسمى دورات الرياح على جانبي دائرة الاستواء خلايا هالدي، نسبة إلى جورج هالدي الذي قدم نموذجًا عمليًّا لدوران الرياح في عام ١٧٣٥م. وتسمى مناطق دوارن الهواء من دائرة عرض ٣٠° إلى دائرة عرض ٥٠° أو ٦٠° في نصفي الكرة الأرضية كليهما خلايا فيريل، نسبة إلى وليام فيريل الذي وصف تفاصيل الدوران في كل خلية في منتصف القرن التاسع عشر. وتسمى الدورات التي يتحرك فيها الهواء عند كل من القطبين (أعلى دائرة عرض ٥٠° أو ٦٠° شمال خط الاستواء، أو أسفل دائرة عرض ٥٠° أو ٦٠° جنوب خط الاستواء) الخلايا القطبية.

الرياح السطحية

تكون الرياح السطحية في منطقة الحد الفاصل بين دورات الرياح، على جانبي دائرة الاستواء، ضعيفة ودافئة، حيث يصعد الهواء إلى أعلى، ويكون الضغط الجوي منخفضًا. وقد أطلق البحارة على مناطق الرياح الضعيفة اسم دولترم (doldrums)، وهو مشتق من الكلمتين الإنجليزيتين؛ dull بمعنى مُملّ، و tantrum بمعنى مثيرة للغضب، للتعبير عن كونها كئيبة ومثيرة للسخط (لأن حركة السفن الشراعية فيها تكون بطيئة إلى درجة مزعجة). و تستخدم كلمة doldrums في أيامنا هذه للتعبيرعن الشعور بمزيج من الحزن والكآبة. ويطلق العلماء على هذه المنطقة اسم النطاق التصادمي الاستوائي؛ لأن الهواء الدافئ يصعد إلى أعلى، ويؤدي إلى حدوث الهطل الذي يقوم بدور مكمل في نجاح الغابات الاستوائية الماطرة.

الرياح الشرقية والرياح الغربية

هناك منطقة أخرى تقع بين خلايا هالدي و خلايا فيريل ـ عند دائرة عرض ٣٠° في نصفي الكرة الأرضية كليهما ـ تمتاز برياح سطحية ضعيفة، ويكون الضغط الجوي فيها مرتفعًا، ويهبط الهواء إلى أسفل، مما يجعل تحريك المراكب الشراعية صعبًا جدًّا. يهبط الهواء الجاف في هذه المناطق، ويؤدي دورًا رئيسًا في تكوين الصحارى الكبرى، كالصحارى العربية، وغوبي، وكالاهاري.

الكتل والجبهات الهوائية

الأعاصير القمعية (التورنادو)

طور بروفسور الأرصاد الجوية ثيودور فوجيتا في عام ١٩٧١م مقياس قوة الأعاصير القمعية الذي حمل اسمه. يعطي مقياس فوجيتا رتبة لشدة الإعصار القمعي، استنادًا إلى الدمار الذي يحدثه في المباني. ويربط العلماء بين الدمار الذي يحدثه الإعصار القمعي وسرعة الرياح لتحديد المقياس بصورة أدق. ويؤخذ على مقياس فوجيتا أمران: الأول أنه صالح فقط للاستخدام في المناطق التي تحتوي على مباني من صنع الإنسان. والثاني أن تقدير شدة الإعصار يعتمد على حجم الدمار. وهذا أمر نسبي يختلف من مكان لآخر؛ إذ إن المباني الضعيفة تدمر بصورة أسهل من المباني القوية. ورغم ذلك فإن مقياس فوجيتا لا يزال معتمدًا، وما زال العلماء يستخدمونه في تصنيف شدة الأعاصير القمعية. فدرجة تصنيف الإعصار القمعي الضعيف هي (F0–F1)، ويقتصر تأثير إعصار بهذه الشدة على تدمير المداخن واللافتات. ولا تزيد سرعته على ١١٠ كم/ ساعة.ودرجة تصنيف الإعصار القمعي القوي هي (F2–F3). أمّا درجة تصنيف الإعصار القمعي العنيف فهي (F4–F5)، وهو يمتاز بسرعة كبيرة جدًّا تزيد على ٤٨٠كم/ ساعة، وطاقته التدميرية هائلة، تستطيع اقتلاع المباني من قواعدها. و تصل نسبة الأعاصير القمعية من صنف (F0–F1) التي تضرب الولايات المتحدة الأمريكية سنويًّا إلى ٧٥%. أما الأعاصير العنيفة فلا تتجاوز نسبتها ١% من مجموع الأعاصير القمعية.

الأعاصير البحرية (الهوريكان)

يعود منشأ كلمة (سايكلون cyclone) أيْ الإعصار إلى الكلمة الإغريقية kyklon. وتعني حركة الجسم بصورة مغزلية. الإعصار البحري (السايكلون) عبارة عن نظام لدوران الرياح في منطقة الضغط الجوي المنخفض. ويكون اتجاه الإعصار في نصف الكرة الشمالي بعكس اتجاه عقارب الساعة، وعلى العكس من ذلك تمامًا في نصف الكرة الجنوبي.

توجد الأعاصير فوق المدارية بين حدود الخلايا القطبية وخلايا فيريل في دوائر العرض المتوسطة، وهي المسؤولة – في الغالب– عن تكوين ظروف طقس الشتاء القاسية في هذه المناطق في نصفي الكرة الأرضية كليهما.

تعتمد أسماء الأعاصير المدارية على موقع حدوثها. ففي شمال المحيط الأطلسي وشرق المحيط الهادي تسمى هوريكون hurricanes، وتيفون typhoons في غرب المحيط الهادي. أما في أستراليا فتسمى ويلي ويليز williwillies. وتُقاس شدة الأعاصير البحرية بوساطة مقياس سافير – سيمبسون، وهو مقياس يتألف من خمس فئات؛ تمثل الفئة الخامسة الأعاصير البحرية الأقوى. والفئة الأولى تمثل الأعاصير البحرية الأضعف. ولحسن الحظ فإن أعاصير الفئة الخامسة نادرة الحدوث. وتصنف الأعاصير البحرية المدارية الأضعف قوة من الفئة الأولى على أنها عواصف مدارية أو منخفضات مدارية.

مقياس سافير - سيبسون

الفئة	الضغط (هيكتوباسكال)	سرعة الرياح م/ثانية	سرعة الرياح ميل / ساعة	الدمار
١	أكبر من ٩٨٠	٣٣ – ٤٣	٧٤ – ٩٥	قليل
٢	٩٦٥ – ٩٧٩	٤٣ – ٤٩	٩٦ – ١١٠	متوسط
٣	٩٤٥ – ٩٦٤	٥٠ – ٥٨	١١١ – ١٣٠	قوي
٤	٩٢٠ – ٩٤٤	٥٩ – ٦٩	١٣١ – ١٥٥	عنيف
٥	أقل من ٩٢٠	٧٠ أو أكثر	١٥٦ أو أكثر	كارثة

مضمون الصورة

تشكّل إعصار جونو في بحر العرب وضرب سواحل كل من سلطنة عمان وأجزاء من الإمارات العربية المتحدة وإيران وباكستان. تجاوزت سرعة الرياح المرافقة له ٢٤٠ كم/ ساعة وقد بلغ ذروة قدرته التدميرية عندما ضرب شواطئ عمان. وكان بذلك أشد إعصار يضرب شبه الجزيرة العربية.

دفتر العلوم

يجب أن تكتب المقالات بأسلوب واقعي، رغم موضوعها الخيالي.

الفصل ٧

الغلاف الجوي المتحرك

الفكرة العامة

الغلاف الجوي في حركة دائمة تؤدّي إلى تغير مستمر في الطقس.

الدرس الأول

الغلاف الجوي والطقس

الفكرة الرئيسة يوفر الغلاف الجوي الغازات اللازمة للحياة، ويقي المخلوقات الحية أشعة الشمس الضارة. كما يوزع الحرارة والرطوبة حول الأرض، ويعكس الطقس الحالة السائدة للغلاف الجوي.

الدرس الثاني

الكتل والجبهات الهوائية

الفكرة الرئيسة يتغير الطقس سريعًا عندما تدخل كتلة هوائية مختلفة منطقة ما.

لماذا يبدو الجو عاصفًا؟

الأعاصير البحرية عواصف قوية تنشأ فوق المحيطات، ويمكن أن تُحدِث دمارًا كبيرًا عند وصولها إلى اليابسة. في يونيو ٢٠٠٧م انطلق إعصار «جونو» شرق بحر العرب ليضرب سلطنة عمان برياحه العاتية وأمطاره الغزيرة، محدثًا في مناطق عديدة منها خسائر ودمارًا كبيرًا.

دفتر العلوم اكتب مقالة قصيرة لمجلة تحذر الناس فيها من خطر إعصار بحري قادم.

الفكرة العامة

تغير الطقس يُحدث تفاعل الطاقة الشمسية مع غلاف الأرض تغيرات مستمرة في الطقس.

تقديم الفصل اطلب إلى الطلاب أن يصفُوا ما شاهدوه في فيلم فيديو عن علماء يقومون بمطاردة إعصار قمعي، ويحلقون بالطائرة داخل إعصار بحري. اسأل ١) **ما المعلومات التي يبحث عنها العلماء؟** ٢) **ما الذي يسبب تكوُّن الأعاصير القمعية والأعاصير البحرية؟** ٣) **هل تتوقع حدوث أعاصير قمعية وأعاصير بحرية بكثرة وبقوة أكبر في المستقبل؟** وضح أن بعض العلماء يبحثون في تأثير ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض (بتأثير الاحتباس الحراري) في تكوُّن الأعاصير القمعية والبحرية. اطلب إلى الطلاب وضع فرضية للإجابة عن السؤال الثالث أعلاه، واقتراح طرائق لاختبار فرضياتهم. قد يراجع الطلاب الفصل أثناء كتابتهم للفرضية. ومن الممكن أن ينقحوا فرضيتهم ويختبروا اقتراحاتهم في أثناء دراستهم الفصل. على كل طالب ـ في نهاية الفصل ـ أن يسلم فرضية معتمدة وبعض الخطط لاختبارها. نبّه الطلاب إلى ضرورة إجراء اختبارات عدة قبل أن تصبح الفرضية نظرية.

المطويات
منظمات الأفكار

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلاب لعمل هذه المطوية في مصادر فصول الوحدة التي توجد في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم.

الهدف يستكشف الطلاب أثر درجة الحرارة في حركة جزيئات الهواء.

م ٢ | بصري-فضائي

المواد والأدوات قنينة ذات عنق رفيع، صابون جلي سائل، وعاء (عدد ٢)، ماء ساخن، ماء ثَلِج (مخلوط الماء والثلج).

استراتيجية التدريس وجّه الطلاب لاستعمال كمية قليلة من سائل الجلي؛ إذ يؤدي الغشاء الصابوني الرقيق الغرض بشكل أفضل من الغشاء الصابوني السميك.

التفكير الناقد

يتخذ الغشاء الصابوني شكل فقاعة محدبة في الماء الساخن، وشكل رقاقة مستوية في حالة الماء الثَّلِج؛ ترتفع طاقة الجزيئات الساخنة داخل القنينة، فيزداد تصادمها بالغشاء، وتشكل ضغطًا أكبر عليه. أما الجزيئات الباردة فطاقتها أقل، وتتحرك ببطء مسببة تصادمًا أقل، ومن ثم ضغطًا أقل على الغشاء.

التقويم

شفهي عند تسخين هواء غير محصور يتمدد وتقل كثافته. ماذا يحدث عادة للهواء إذا كان أسخن من الوسط المحيط به؟ يرتفع الهواء الساخن الأقل كثافة إلى أعلى بالنسبة إلى الهواء البارد المحيط به. **استعن بالتقويم الادائي في دروس العلوم صفحة ٦٣.**

الاستدلال

تعد مهارة الاستدلال، أو القدرة على التوصل لافتراضات منطقية، مهارة معقدة تتطلب التوصل لاستنتاجات اعتمادًا على معلومات ربما لم تذكر صراحة في النص. ترتبط القدرة على الاستدلال بالخلفية المعرفية للطالب، إذ أنه من الصعب التوصل إلى استدلالات أبعد مما هو مطروح في النص بدون وجود معرفة سابقة.

١ أتعلم

اعرض السيناريو التالي على الطلاب: طلب إليك جارك أن تهتم بطائره الأليف على مدى الأسبوعين القادمين، كما لاحظت أنه يجهز سيارته بسلة حمل الأمتعة. اسأل الطلاب: ماذا يخطط جارك؟ سوف يسافر مدة أسبوعين. ما الذي يدفعك إلى هذا الاستنتاج؟ اقبل الإجابات المنطقية. أخبر طلابك أنهم عندما يتوصلون إلى استنتاجات في ضوء خبراتهم السابقة، فهم في الواقع يمارسون مهارات الاستدلال. أخبرهم بأن الاستدلال يتضمن الربط بين النص الذي يقرؤونه أو المعلومة التي يشاهدونها وخبراتهم ومعارفهم السابقة.

٢ أتدرب

وزع الطلاب في مجموعات رباعية بحيث يقوم كل منهم بأحد الأدوار التالية:

المنسّق يقود مجموعته أثناء البحث عن المفردات والمصطلحات الواردة في النص والتي أشكل على المجموعة فهمها.

المسجّل يعبيء البيانات في الجدول.

المزود بالخلفية العلمية يزود المجموعة بمعلومات إضافية من مصادر متنوعة مثل الشبكة الإلكترونية، أوالمصادر المطبوعة، أو المعلم.

المقرر يشارك المجموعات الأخرى بما توصلت إليه مجموعته من معلومات.

٣ أطبق

اطلب إلى الطلاب أن يعملوا مخططات توضح نمط تفكيرهم أثناء قيامهم بالاستدلالات، وشجعهم على توظيف مبدأ الاستدلال في التوصل لتعريفات للمفردات التي لا يعرفونها، والتوصل لإدراك أعمق للمفاهيم والارتباطات بينها.

أتهيأ للقراءة

الاستدلال

١ أتعلّم عندما تقوم بعملية الاستدلال فأنت تتوصَّل إلى نتائج لم تُطرح صراحةً في النص، وهذا يعني أنك تقرأ بين السطور؛ فأنت تفسر الدلالات، وتبني على معرفتك السابقة. يعتمد الكُتّاب على قدرة القرّاء على الاستدلال؛ ولذلك فهم لا يكتبون جميع التفاصيل.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية وتنبَّهْ إلى الكلمات المظللة في أثناء قيامك بعملية الاستدلال، واستعن بجدول توجيه التفكير المرفق في التوصل إلى النتائج.

إن أشعة الشمس تسقط على الأرض بشكل عمودي في المنطقة الاستوائية، وتسقط مائلة في المناطق القطبية، ممّا يؤدي إلى تسخين الأولى بدرجة أكبر من الثانية. ونتيجة لهذا التوزع غير المنتظم للحرارة، يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية.

النص	السؤال	الاستدلال
مما يؤدي إلى تسخين الأولى (المنطقة الاستوائية) بدرجة أكبر من الثانية	لماذا تسخن المنطقة الاستوائية بدرجة أكبر؟	معدل الإشعاع الشمسي على وحدة المساحة أعلى؛ مما يؤدي إلى زيادة التسخين.
يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية	لماذا يتحرك الهواء بهذه الاتجاهات؟	يرتفع الهواء الساخن القليل الكثافة القادم من المناطق الاستوائية ليحل محله هواء بارد عالي الكثافة من المناطق القطبية.

٣ أطبّق تمرّن على مهارة الاستدلال وأنت تقرأ هذا الفصل؛ وذلك عن طريق تكوين الارتباطات بين الأفكار وطرح الأسئلة .

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. النيتروجين هو الغاز الأكثر توافرًا في الغلاف الجوي للأرض.	
	٢. يوجد أغلب أوزون الغلاف الجوي في طبقة التروبوسفير.	
	٣. توفر الشمس مصدر الطاقة اللازمة لدورة الماء في الطبيعة.	
	٤. عملية تصاعد الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد هي العملية المسماة التوصيل الحراري.	
	٥. يزداد ضغط الهواء في الغلاف الجوي كلما ازداد الارتفاع.	
	٦. لا تتأثر الرطوبة النسبية بتغير درجة حرارة الهواء.	
	٧. يمكن للكتلة الهوائية أن تكتسب خصائص المنطقة التي توجد فوقها من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة إذا استمرت فيها وقتًا كافيًا.	
	٨. يرتفع الهواء ويبرد عندما يتدفق إلى مركز للضغط المنخفض.	

إرشـــاد

يمكن القيام بالاستدلالات أحيانًا باستعمال مهارات قراءة أخرى، مثل مهارات طرح الأسئلة والتنبؤ.

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلاب بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلاب المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٦	١
٧–٨	٢

الإجابات

١. م

٢. غ. يتواجد أغلب أوزون الغلاف الجوي في طبقة الستراتوسفير.

٣. م

٤. غ. إن عملية تصاعد الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد هي عملية الحمل.

٥. غ. يقل ضغط الهواء في الغلاف الجوي كلما ازداد الارتفاع.

٦. غ. تزداد الرطوبة النسبية بانخفاض درجة حرارة الهواء، وتقل بارتفاع درجة حرارة الهواء، عند ثبوت كمية بخار الماء الموجود في الهواء.

٧. م

٨. م

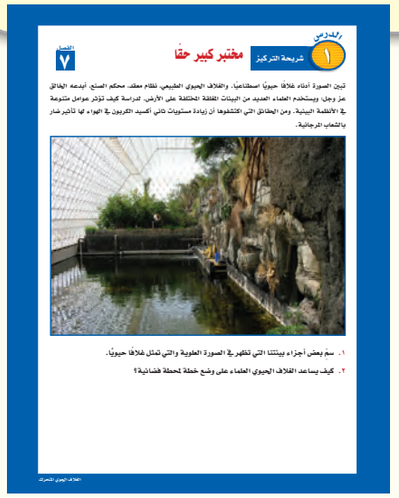
١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢



الربط مع المعرفة السابقة

الحديث عن الطقس اطلب إلى الطلاب أن يناقشوا حالة الطقس السائد في منطقتهم، وملاحظاتهم حول تغيرات الطقس، مثل ازدياد عدد الغيوم وارتفاع درجة الحرارة وتغيرات الرياح.

وضح للطلاب أنهم سيتعلمون في هذا الدرس المزيد عن مكونات الغلاف الجوي وطبقاته والعوامل التي تؤثر في الطقس.

ماذا قرأت؟

الإجابة خليط من غازات، وماء سائل، ودقائق مجهرية صلبة وسائلة.

الدرس ١

الغلاف الجوي والطقس

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** سبب وجود ضغط للهواء.
- **تصف** مكوّنات الغلاف الجوي.
- **تصف** كيف تسبب الطاقة دورة الماء في الطبيعة.
- **تقارن** بين طرق انتقال الطاقة على الأرض.
- **تصف** كيفية تشكُّل الأنواع المختلفة من الغيوم، وأنواع الهطول.
- **توضح** كيف تنشأ الرياح.

الأهمية

تسبب حركة الغلاف الجوي تغيُّر الطقس الذي يؤثر في حياتنا اليومية.

مراجعة المفردات

الهواء خليط غازي يشكل الغلاف الجوي للأرض.

الغيوم مناطق في الغلاف الجوي تحتوي على قطيرات ماء، أو بلورات جليد، يمكن رؤيتها.

المفردات الجديدة

- الغلاف الجوي
- الهباء الجوي
- التروبوسفير
- دورة الماء
- الطقس
- الرطوبة
- درجة الندى
- الرطوبة النسبية
- الهطول

استقصاء الهواء من حولنا

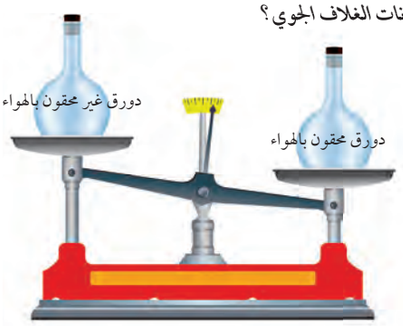
الحياة على سطح الأرض غير ممكنة من دون الهواء. يقوم **الغلاف الجوي** – وهو طبقة الغازات المحيطة بالأرض – بتزويد الأرض بجميع الغازات اللازمة للحياة، إضافة إلى حماية المخلوقات الحية من التأثير الضارّ للأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية، وفي الوقت نفسه يقوم بامتصاص الحرارة وتوزيعها.

كان جاليليو جاليلي (١٥٦٤م – ١٦٤٢م) يرى أن الهواء أكثر من مجرد فراغ، بخلاف الاعتقاد الذي كان سائدًا في عصره. ولإثبات ذلك قاس كتلة دورق مغلق بإحكام، ثم حقن فيه كمية إضافية من الهواء، ثم قاس كتلته مرة أخرى. ويبين **الشكل ١** أن كتلة الدورق الذي حقن بالهواء أكبر من كتلته قبل الحقن. استنتج جاليليو من تجربته أن للهواء كتلة، لذا فهو يحتوي على مادة. أما اليوم فقد أصبح معروفًا للعلماء أن للهواء خصائص أخرى، منها أنه يخزن الحرارة ويُطْلقها، ويحمل البخار، ويولّد ضغطًا بسبب وزنه. وتسهم جميع هذه الخصائص – مع الطاقة القادمة من الشمس – في تكوين الطقس اليومي لمنطقة ما على الأرض.

مكوّنات الغلاف الجوي

ومما يعرفه العلماء أيضًا عن الغلاف الجوي أنه يتأثر بالجاذبية؛ لأنه يتكون من مادة، وله كتلة، وهذا يبقيه قريبًا من الأرض، ويمنعه من الانفلات. وتصعب ملاحظة الغلاف الجوي أو الإحساس به؛ لأنه يولد ضغطًا في جميع الاتجاهات. ويُعادل وزنُ الغلاف الجوي وزنَ طبقة ماء سُمكها ١٠ أمتار تغلّف الأرض. ويعتقد العلماء أن الغلاف الجويَّ خليط من غازات وماء ودقائق مجهرية الحجم تتكوَّن من مواد صلبة وسائلة.

ماذا قرأت؟ ما مكوّنات الغلاف الجوي؟



الشكل ١ كتلة الدورق المحقون بالهواء أكبر من كتلته قبل الحقن.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الرابعة / الفصل السابع (٧-٤٦)

شريحتا التركيز والتدريس للدرس الأول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢٠

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٨

التعزيز، الصفحة ٢٣

الإثراء، الصفحة ٢٦

التفكير الناقد / حل المشكلات (علم الأحياء)، الصفحة ١٧

التفكير الناقد / حل المشكلات (علم الأرض)، الصفحة ٢٣

التفكير الناقد/حل المشكلات (العلوم الطبيعية)، الصفحة ٢٢

تجربة الدرس، الصفحة ١٠

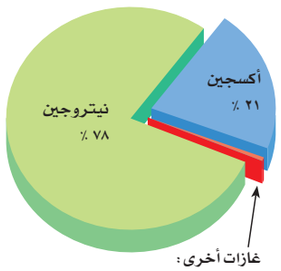
تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ١٧

الغازات يتكوّن الغلاف الجوي من عدة غازات، أهمها النيتروجين والأكسجين بنسبة ٩٩%؛ حيث يشكّل النيتروجين N_2 نحو ٧٨ %، ويشكل الأكسجين O_2 نحو ٢١ %، أما النسبة الضئيلة جدًّا المتبقية فتتكوّن من غازات مختلفة، كما يوضحها **الشكل ٢**. ومن بين هذه الغازات الضئيلة التركيز غازات تؤدي دورًا مهمًّا في الطقس. فبخار الماء الموجود بتركيز يتراوح بين ٠ – ٤ % هو المسؤول عن تكوّن الغيوم والأمطار. ويُعد غاز ثاني أكسيد الكربون الغازَ الثاني من حيث الأهمية؛ إذ تحتاج إليه النباتات بشدة من أجل عملية البناء الضوئي وصنع الغذاء. كما يقوم ثاني أكسيد الكربون بامتصاص الحرارة، وبثها من جديد في اتجاه سطح الأرض. وهذه العملية مهمة جدًّا في المحافظة على دفء كوكب الأرض.

الهباء الجوّي يتكوّن الهباء الجوي من مواد صلبة، مثل الغبار والأملاح وحبوب اللقاح، ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية. يدخل الغبار إلى الغلاف الجوي عن طريق الرياح التي تقوم بحمل دقائق التربة وبعثرتها، أو بفعل البراكين التي تقذف عند ثورانها كميات هائلة من الرماد البركاني في الهواء. وتدخل الأملاح إلى الغلاف الجوي عندما تتحرك الرياح فوق المحيطات. أما حبوب اللقاح فتدخل الغلاف الجوي مباشرة من النباتات. وتضيف بعض نشاطات الإنسان – ومنها حرق الوقود الأحفوري – الهباءَ الجوي إلى الغلاف الجوي. تعكس بعض دقائق الهباء الجوي – ومنها تلك التي تقذفها البراكين – الطاقةَ الشمسية ، مما يؤثر في الطقس والمناخ الأرضي.

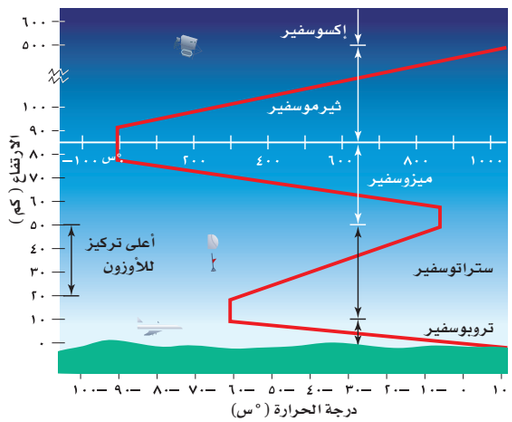
طبقات الغلاف الجوّي

يُقسم الغلاف الجوي إلى طبقات، كما هو موضح في **الشكل ٣**. ويعتمد تقسيم هذه الطبقات على تغير درجة الحرارة، مع اختلاف الارتفاعات، كما أنَّ لكل طبقة خصائص مميزة، تتضمّن الطبقات السفلى التروبوسفير والسْتراتوسفير، بينما تتضمن الطبقات العليا الميزوسفير والثيرموسفير والإكسوسفير.



الشكل ٢ تختلف نسب الغازات في الغلاف الجوي قليلًا. فبخار الماء مثلاً تتراوح نسبته بين ٠ – ٤ %.

حدّد ماذا يحدث لنسب الغازات الأخرى عندما ترتفع نسبة بخار الماء؟



الشكل ٣ تَغيُّر درجات الحرارة بحسب الارتفاع يقسّم الغلاف الجوي إلى طبقات معلومة. مقياس درجة الحرارة باللون الأبيض يوضح درجات الحرارة في طبقة الثيرموسفير والإكسوسفير.

استخدام الصور والرسوم

شكل ٢ ناقش لماذا تم تمثيل هذه المعلومات بصورة رسم بياني دائري. إنها تظهر بوضوح النسب المئوية ضمن الدائرة، وتبين بالوضوح نفسه وبالتفصيل نسب العديد من البيانات ضمن قطاع صغير جدًّا من الدائرة. دع الطلاب يعيدون تمثيل البيانات على هيئة رسم بياني عمودي، ثم مناقشة أي الشكلين أسهل للتفسير، وهل سيكون الرسم البياني الخطي مناسبًا للتمثيل؟ الرسم البياني الخطي غير مناسب لتمثيل هذه البيانات.

شكل ٣ في أي الطبقتين تقل درجة الحرارة مع الارتفاع؟ تروبوسفير وميزوسفير.

التدريس

إجابة سؤال الشكل

شكل ٢ تقل.

معلومة للمعلم

الهباء والمناخ عندما ثار بركان بيناتوبو في الفلبين في يونيو ١٩٩١م أطلق في الغلاف الجوي كميات كبيرة من الهباء (الرماد البركاني). انتشر هذا الهباء بسرعة حول الأرض، مما أدى إلى خفض درجة حرارتها مقدار نصف درجة.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

طبيعة دقائق الهواء يجد معظم الطلاب صعوبة في فهم طبيعة دقائق الهواء؛ لذا اشرح لهم أن الهواء يتكون من جزيئات دائمة الحركة. وإن هذه الجزيئات موزعة بشكل موحد (منتظم ومتماثل). لكن كثافة الهواء تقل مع ازدياد كل من الارتفاع ودرجة الحرارة.

استعمال التشابه

قشرة البيض اطلب إلى الطلاب أن يفكروا في الخصائص المشتركة بين الغلاف الجوي وقشرة البيض. يتشابه الاثنان في أن سماكة كل منهما رقيقة جدًّا، ويؤديان دور الطبقة الواقية؛ إذ تساعد قشرة البيض على حفظ مكونات البيضة من الجفاف، كما يساعد وجود المسامّ فيها على إدخال الهواء من خلالها لنمو الجنين. أمَّا غلاف الأرض الجوي فيحمي المخلوقات الحية من الإشعاعات الضارة، ويمتص الحرارة والأشعة الشمسية ويوزعها.

طبقة الأوزون على الناس ألا يطيلوا بقاءهم في الخارج بين الساعة ١٠,٠٠ صباحاً و٤,٠٠ مساء؛ لأن التعرض للأشعة فوق البنفسجية في هذه الفترة يكون أشد ما يمكن. وإذا اضطر شخص ما إلى الخروج في هذه الفترة فعليه تغطية جلده الحساس بالثياب، وارتداء قبعة، واستخدام واقٍ شمسي ذي عامل حماية لايقل عن (١٥). ولوقاية العين من ضرر الأشعة فوق البنفسجية، ينبغي ارتداء نظارات طبية خاصة تؤمن حماية بنسبة ١٠٠ %.

ماذا قرأت؟

الإجابة هي أقرب طبقة في الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، وتضم ثلاثة أرباع مادة الغلاف الجوي.

دفتر العلوم

رحلة للذكرى اطلب إلى الطلاب أن يتخيلوا أنهم مرشدون في رحلة إلى طبقات الغلاف الجوي المختلفة، تضم مجموعة من السياح. واطلب إليهم كتابة قصة تصف رحلتهم في دفتر العلوم. واقترح عليهم أن يطلقوا العنان لمخيلتهم في الوصف. ولكن تأكد من دقة المعلومات حول طبقات الغلاف الجوي.

م ٢ | لغوي | ملف الانجاز

طبقة الأوزون يغلف الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير الأرض ويحميها من أشعة الشمس فوق البنفسجية. وقد اكتشف العلماء مؤخرًا أن طبقة الأوزون تتعرض للتدمير، مما يسمح لكميات متزايدة من الأشعة فوق البنفسجية بالوصول إلى الأرض. وتسبب هذه الإشعاعات سرطانات الجلد، كما تؤثر في البصر. ترى، ما الذي يمكن أن تفعله حتى تقي جلدك وبصرك عندما تكون في خارج المنزل؟

التروبوسفير (الطبقة المتقلّبة) إنّ طبقة **التروبوسفير** هي أقرب طبقات الغلاف الجوي إلى سطح الأرض. وتمتد إلى ارتفاع ١٠ كم، وهي تضم ثلاثة أرباع المادة الكلية الموجودة في الغلاف الجوي، وتحوي تقريبًا جميع الغيوم والتغيرات الطقسية. يمتصّ الغلاف الجوي بعض طاقة الشمس، ويعكس جزءًا منها إلى الفضاء، إلاّ أنّ ٥٠ % من الطاقة الشمسية يخترق طبقة التروبوسفير، فتصل إلى سطح الأرض، وتتسبب في تسخينه. يسخن الغلاف الجوي الملامس لسطح الأرض بالتوصيل، وهذا يعني أنَّ معظم حرارة الغلاف الجوي مصدرها سطح الأرض؛ لذا فإنّ درجة حرارة التروبوسفير تكون غالبًا أعلى عند سطح الأرض، وتقل مع الارتفاع بمعدل ٦,٥ °س/ كم تقريبًا.

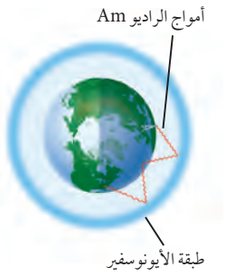
ماذا قرأت؟ ما أهم خصائص طبقة التروبوسفير؟

السُتراتوسفير تقع هذه الطبقة فوق طبقة التروبوسفير، وتمتد من ارتفاع ١٠كم الذي إلى ارتفاع ٥٠كم فوق سطح الأرض (انظر **الشكل٣**). يتركز في هذه الطبقة معظم الأوزون الجوي، الذي يمتصّ أكبر كمية من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس. ونتيجة لذلك تزداد درجة حرارة الستراتوسفير كلما ارتفعنا إلى أعلى. ولولا وجود هذه الطبقة الغنية بالأوزون لوصلت كميات كبيرة من الأشعة الضارة إلى الأرض، وسببت مشكلات صحية خطيرة للنباتات والحيوانات.

الطبقات العليا تقع طبقة الميزوسفير فوق طبقة الستراتوسفير، وتمتد من ارتفاع ٥٠ كم إلى ٨٥ كم فوق سطح الأرض، وتحتوي هذه الطبقة على كمية قليلة من الأوزون؛ لذا يمكنها امتصاص القليل جدًّا فقط من الحرارة، لذا فهي أكثر طبقات الغلاف الجوي برودة.

تلي طبقةُ الثيرموسفير طبقةَ الميزوسفير، وتمتد من ارتفاع ٨٥ كم ـ ٥٠٠ كم فوق سطح الأرض. وترتفع درجة الحرارة في هذه الطبقة بشكل سريع لتصل إلى أكثر من ١٧٠٠ °س. وتقوم هذه الطبقة بتصفية أشعة الشمس من الأشعة السينية وأشعة جاما الضارة. ويسمى جزء من كل من طبقتي الثيرموسفير والميزوسفير، طبقةَ الأيونوسفير (الطبقة المتأينة)؛ لأنَّ ذراتها تكون مشحونة كهربائيًّا، أي في حالة أيونية، نتيجة كثافة تصادم أشعة الشمس بالذرات. ولهذه الطبقة أهمية كبرى؛ لأنها تقوم بعكس أمواج الراديو AM وإبقائها داخل الغلاف الجوي، انظر **الشكل ٤**.

أما الطبقة الأخيرة من الغلاف الجوي فتحتوي على القليل من الذرات، وتسمى الإكسوسفير. وتمتد هذه الطبقة من أعلى طبقة الثيرموسفير، إلى أن تتلاشى عند حدود الفضاء الخارجي. ولا يوجد فاصل واضح بين نهايتها وبين الفضاء.



الشكل٤ تعكس طبقة الأيونوسفير أمواج الراديو.

طرائق تدريس متنوعة

دون المستوى يمكن أن يوفر المعلمون مساعدة إضافية في وظائف القراءة للطلاب دون المستوى؛ لذا أعطِ هؤلاء الطلاب نسخة من النص، على أن تكون المفاهيم المهمة مظللة لتصبح أكثر وضوحًا، ولتمكينهم من تعرّف المعلومات المهمة. L1

معلومة للمعلم

غازات الدفيئة رغم أن كمية كل من غازي ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء في الغلاف الجوي قليلة، مقارنة بالنيتروجين والأكسجين إلا أنهما يؤديان دورًا مهما في الطقس والمناخ؛ فكلاهما من الغازات التي تسبب ظاهرة الدفيئة (الغازات التي تحبس حرارة الأرض).

مياه الأرض

تسمى الأرض عادة الكوكب المائي؛ لأن الماء يغطي ٧٠ % من سطحها، ويوجد في الحالات الفيزيائية الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية، لذا فقد يخزن في اليابسة والمحيط والغلاف الجوي. ويوضح **الجدول ١** نسب وجود الماء في حالاته الثلاث: في الحالة الصلبة على شكل ثلج، أو جليد في الغطاء الجليدي، وفي الحالة السائلة في المحيطات والبحيرات والأنهار، وفي الحالة الغازية على شكل بخار ماء في الغلاف الجوي. وللماء أهمية عظيمة للمخلوقات الحية؛ كما قال تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ الأنبياء.

دورة الماء تتحرك مياه الأرض باستمرار في دورة لا تتوقف تسمى **دورة الماء** (انظر **الشكل ٥**). وتعد الشمس مصدر الطاقة الرئيس لهذه الدورة. تمتص المياهُ الموجودة في المحيطات والأنهار والبحيرات الطاقةَ الشمسية، وتخزنها في صورة حرارة. وعندما تصل الطاقة المختزنة في الماء إلى درجة كافية يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ويطلق على هذه العملية اسم التبخر. يدخل بعدها بخار الماء إلى الغلاف الجوي.

يدخل الماء إلى الغلاف الجوي أيضًا عن طريق النباتات في أثناء عملية النتح. وعندما يصعد بخار الماء إلى أعلى يبرد وتتباطأ حركة جزيئاته، إلى أن يعود إلى الحالة السائلة، وهذا ما يُسمى التكاثف. ثم تتحد قطيرات الماء المتكاثفة معًا لتكوّن الغيوم. ومع اتحاد المزيد من القطيرات معًا يصبح وزنها أكبر مما يستطيع الهواء حمله، فتسقط على شكل هطول. ومرة أخرى يتبخّر جزء من هذه المياه، وهكذا تستمر دورة الماء.

ماذا قرأت؟ فيم يختلف التبخر عن التكاثف؟

طقس الأرض

يصف **الطقس** الحالة السائدة في الغلاف الجوي. وتتضمن عوامل الطقس كلًّا من درجة الحرارة، والغيوم، وسرعة الرياح واتجاهها، والرطوبة، والضغط الجوي. ويسمى الشخص الذي يتابع بيانات الطقس باستمرار لتوقع الحالة الجوية (عالم الأرصاد الجوية).

درجة الحرارة درست من قبل أن الشمس تزود دورة الماء بالطاقة. والواقع أنَّ الشمس تكاد تكون مصدرًا لجميع أشكال الطاقة الموجودة على كوكبنا. وعندما تصل أشعتها إلى الأرض فإن الغازات تمتص الطاقة. إنّ جزيئات الغاز في حالة حركة مستمرة، ولكن عندما تمتص طاقة أكثر تتحرك بسرعة أكبر، متباعدًا بعضها عن بعض؛ لذا تُعد درجة حرارة الجو مقياسًا لسرعة حركة جزيئات الهواء. وتقاس درجة الحرارة بجهاز خاص يسمى مقياس الحرارة (الثرمومتر)، وعادة ما يكون تدريجه بالسلسيوس (°س) أو الفهرنهايت (°ف).

جدول ١ توزع مياه الأرض

المكان	نسبة الماء %
المحيطات	٩٧,٢
الغطاء الجليدي والجليديات	٢,٠٥
المياه الجوفية	٠,٦٢
الأنهار والبحيرات	٠,٠٠٩
الغلاف الجوي	٠,٠٠١
الإجمالي مقربًا	١٠٠,٠٠

تجربة

ملاحظة التكاثف والتبخر

الخطوات

١. املأ كأسًا زجاجيًّة بالماء المثلج، وتأكد من جفاف السطح الخارجي للزجاج.

٢. راقب الكأس الزجاجية المملوءة مدة عشر دقائق، ولاحظ ما يحدث على السطح الخارجي للزجاج.

٣. اسكب ٥٠٠مل من الماء في حوض واسع.

٤. اترك الحوض بضعة أيام، واستخدم مسطرة لقياس ارتفاع الماء كل يوم، ثم سجل بياناتك.

التحليل

١. استنتج سبب تشكل قطرات الماء على السطح الخارجي للزجاج.

٢. استنتج أين ذهب الماء المفقود من الحوض؟

في المنزل

طرائق تدريس متنوعة

الغلاف الخارجي (الإكسوسفير) لماذا لا يوجد حد واضح بين نهاية الإكسوسفير وبداية الفضاء؟ تكون الذرات ضمن طبقة الإكسوسفير متباعدة، كما تكون متباعدة جدًّا فيما بينها عند الحدود الخارجية لهذه الطبقة، إلى درجة يصعب معها معرفة أين ينتهي الإكسوسفير، وأين تبدأ حدود الفضاء.

ماذا قرأت؟

الإجابة: التبخر هو تحول الماء السائل إلى بخار ماء.

التكاثف هو تحول بخار الماء إلى ماء سائل.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب التكاثف والتبخر. م٢ بصري-فضائي

المواد والأدوات كوب زجاجي شفاف، ماء مثلج، ماء الصنبور، حوض واسع، مسطرة.

استراتيجية التدريس ضع الحوض في موقع دافئ ومشمس.

التحليل

١. تكاثف بخار الماء الموجود في الغرفة ليشكل قطرات الماء.

٢. تبخر الماء واختلط بالهواء.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب أن يرسموا رسمًا تخطيطيًّا يوضح شكل جزيئات الماء في حالة بخار الماء، وفي حالة الماء السائل. **استعن بالتقويم الأدائي في مصادر فصول الوحدة صفحة ٨٤.**

في المنزل

عرض سريع

مقياس الغلاف الجوي الأرضي

المواد والأدوات بالون كروي

الوقت التقريبي ٥ دقائق

الخطوات انفخ بالونًا كرويًّا، وقارن بين سُمك المطاط وسُمك الغلاف الجوي للأرض.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الغيوم والأشعة فوق البنفسجية قد يعتقد بعض الطلاب أنه لا حاجة لأن يحموا أنفسهم من الأشعة فوق البنفسجية في الأيام الغائمة! وضح لهم أنه على الرغم من أن الغيوم تمتص بعض الأشعة فوق البنفسجية، إلا أن جزءًا من هذه الأشعة ينفذ من خلال الغيوم، ويصل إلى سطح الأرض.

اطلب إلى الطلاب أن يتفحصوا الصور ويقرؤوا التعليق، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية:

ما الذي يحدث لماء المطر بعد سقوطه على سطح الأرض؟ الإجابات المحتملة:

يتخلل إلى الأرض، يجري في الجداول والأنهار، تستهلكه النباتات والحيوانات، يجري إلى البحار والبحيرات.

ما المصدر الرئيس لبخار الماء في الغلاف الجوي؟ المحيط؛ لأنه يغطي مساحة كبيرة من سطح الأرض، وفيه يحدث معظم التبخر.

وضح عبارة "الماء الذي تشربه اليوم قد يكون الماء نفسه الذي شربه الديناصور قبل ٧٥ مليون سنة". للماء دورة مستمرة على كوكب الأرض؛ إذ يتم استخدامه مرات متتابعة. كما أنه يمكن أن يوجد بأشكال مختلفة في أزمنة مختلفة.

نشاط

لوحة دورة الماء اطلب إلى مجموعات صغيرة من الطلاب العمل معًا في تنفيذ لوحات تمثل دورة الماء في الطبيعة، وأن يضمِّنوا لوحاتهم مظاهر نتجت بفعل الإنسان، إضافة إلى المظاهر الطبيعية، مثل: الجبال والبحيرات والغابات. ثم اطلب إلى كل مجموعة عرض لوحتها على الصف.

طرائق تدريس متنوعة

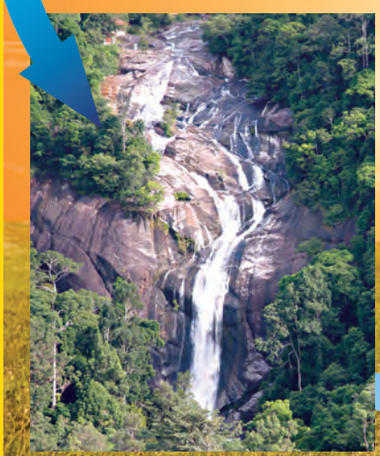
متقدم اطلب إلى الطلاب أن يكتبوا تقريرًا موجزًا عن كيفية تحول ماء البحار المالح إلى ماء عذب بوساطة دورة الماء. م٣

دورة الماء في الطبيعة

الشكل٥ يوضح الرسم التخطيطي دورة الماء التي تستمد طاقتها من الشمس. حيث تتحرك المياه باستمرار بين المحيطات واليابسة والغلاف الجوي من خلال عمليات التبخر والنتح والتكثف والهطول.

▲ تتحد قطيرات الماء داخل الغيمة بعضها مع بعضًا، وتكوّن قطرات أكبر. وعندما يصبح وزنها كبيرًا تسقط على هيئة أمطار أو ثلوج، أو شكل آخر من أشكال الهطول.

▲ يبرد بخار الماء عند صعوده إلى أعلى، ويتكثف مرة أخرى متحولاً إلى ماء. تتكوّن الغيوم من ملايين قطيرات الماء الصغيرة.



▲ يجري الماء على السطح على هيئة جداول وأنهار، ويصل إلى البحيرات والمحيطات. وتمتص النباتات بعض هذا الماء.

▲ يتبخر الماء من المحيطات والبحيرات والأنهار. كما تطلق النباتات بخار الماء عن طريق النتح.

قراءة فاعلة

اطلب إلى الطلاب أن يقسموا ورقة إلى قسمين، بحيث يسجلون في القسم الأيمن حدث ما، وفي القسم الأيسر ما يمكن حدوثه نتيجة لذلك. اطلب إليهم أن يكتبوا توقعاتهم عن تأثير إطلاق المزيد من غاز ثاني أكسيد الكربون والهباء في الغلاف الجوي.

نقل الطاقة تقوم جزيئات الهواء المتحركة بسرعة عالية بنقل الطاقة إلى الجزيئات البطيئة الحركة عندما تصطدم بها. وتسمى عملية نقل الطاقة نتيجة الاصطدام (التوصيل). ومن خلال عملية التوصيل تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى الهواء الملامس له. ويتحرك الهواء الساخن الملامس للأرض إلى أعلى ما دام أسخن من الهواء المحيط به. ويبرد بالتدريج كلما ارتفع إلى أعلى، إلى أن يصبح أبرد من الهواء المحيط به، فينزل إلى أسفل. تسمى عملية صعود الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد (الحمل)، وهي الطريقة الرئيسة التي تنتقل بها الحرارة في الغلاف الجوي، (انظر **الشكل٦**).

الشكل٦ تسخّن طاقة الشمس سطح الأرض. تنتقل الطاقة الحرارية على الأرض بعمليتي التوصيل والحمل.

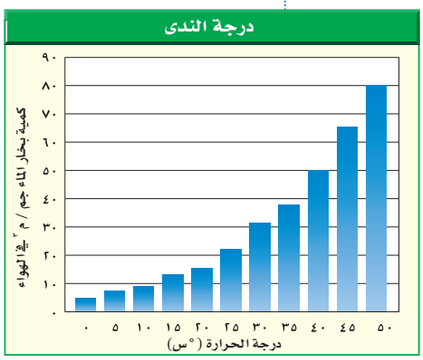
تجربة عملية قياس الضغط الجوي
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الرابط مع الفيزياء

الضغط الجوي تعلمت من قبل أن للهواء وزنًا بسبب جذب الأرض له؛ لذا فإن وزن الهواء يولّد ضغطًا. ويتناقص ضغط الهواء كلما ارتفعنا في الغلاف الجوي؛ بسبب تناقص وزن الهواء الذي يعلونا. وهناك علاقة بين الضغط الجوي ودرجة الحرارة؛ فعند تسخين الهواء تتحرّك جزيئاته بسرعة ويتمدّد، فيؤدّي ذلك إلى تناقص كثافته؛ لذلك يصعد إلى أعلى. ويولّد الهواء الأقل كثافةً ضغطًا أقل على ما تحته فتصبح المنطقة ذات ضغط منخفض. وفي المقابل، فإن الهواء البارد يكون أكبر كثافة، وينزل إلى أسفل مولّدًا ضغطًا مرتفعًا في المنطقة. لذلك يختلف الضغط الجوي على سطح الأرض.

الرطوبة عندما يَسخن الهواء يؤدي إلى تبخر الماء الملامس له مكوِّنًا بخار الماء. وتُعرّف **الرطوبة** بأنها مقدار بخار الماء في الغلاف الجوي. ويوضح **الشكل٧** كيف تؤثر درجة الحرارة في مقدار الرطوبة في الهواء. فعندما ترتفع درجة الحرارة يزداد التبخر، ويمكن أن تضاف كميات أكبر من بخار الماء إلى الهواء. كمية بخار الماء التي يمكن أن يحملها الهواء الساخن أكبر من كمية بخار الماء التي يمكن أن يحملها الهواء البارد.

وعندما تصل كمية بخار الماء إلى الحد الأقصى الذي يستطيع الهواء حمله يصبح الهواء مشبعًا، وتبدأ عملية التكثّف. وتسمى درجة الحرارة التي يصل عندها الهواء إلى حالة الإشباع **درجة الندى**.



الشكل٧ يوضح الشكل تأثير درجة الحرارة في كمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها. حدد مقدار بخار الماء الذي يستطيع الهواء حمله، إذا كانت درجة حرارته ٣٠°س، و ١٠°س، على التوالي.

عرض سريع

الضغط الجوي

المواد والأدوات خمسة كتب، ست كرات من الطين، مسطرة مترية.

الزمن المتوقع ١٠ دقائق.

الخطوات لتوضيح فكرة انخفاض ضغط الهواء مع ازدياد الارتفاع استخدم خمسة كتب، وست كرات طينية بالحجم نفسه. ضع كرة طينية على الطاولة، وضع فوقها أحد الكتب. ثم ضع كرة طين أخرى فوق الكتاب، وضع عليها كتاباً آخر. أكمل وضع كرات الطين، ثم الكتب بشكل متتابع حتى تستخدم الكتب وكرات الطين كلها. ستكون كرة الطين السادسة هي الضابط. قم بإزالة الكتب بحذر، ثم قس سُمك كرات الطين. سوف تكون الكرة السفلي أكثرها انبساطاً والعليا أكثرها سُمكًا. دع الطلاب يربطوا ذلك بضغط الهواء. يكون الضغط الجوي أعلى ما يمكن بالقرب من سطح الأرض، شبيهًا بالضغط الواقع على الكرة السفلى.

إجابة سؤال الشكل

شكل ٧ تقريباً ٣٢ جم/ م٣، تقريبًا ٨ جم/ م٣.

استخدام الصور والرسوم

شكل ٧ إذا كانت درجة حرارة الهواء ٥٠ °س، وكمية البخار ٤٠ جم/ م٣، فما الرطوبة النسبية؟ الإجابة: اعتمادًا على الشكل ٧ فإن كمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند درجة حرارة ٥٠ °س تساوي ٨٠ جم/ م٣. وبما أن كمية البخار الموجودة فعليًا تساوي ٤٠ جم/ م٣ فإن الرطوبة النسبية =

$$\frac{\text{كمية بخار الماء الموجودة فعليًا}}{\text{كمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها}} \times ١٠٠\%$$

$$\frac{٤٠}{٨٠} = \frac{١}{٢} = ٥٠\%$$

دفتر العلوم

ارتفاع درجة الحرارة: تخيل أنك جزيء كحول داخل مقياس حرارة وضع لتوه في ماء ساخن. صف ما يحدث لك. على الطلاب وصف كيف تكتسب جزيئات الكحول الطاقة من وسطها المحيط، وتتحرك بسرعة متباعدة بعضها عن بعض. مما يؤدي إلى تمدد الكحول. **م٢**

تنوع الثقافات

أصداف السرطان استخدم السكان الأصليون في جزر شيلوي على شواطئ تشيلسي صدَفة السرطان لمعرفة رطوبة الهواء، حيث يقومون بتعليق الأصداف على جدر أكواخهم. عندما تكون الرطوبة منخفضة يصبح لون الأصداف رماديًا فاتحًا. ومع زيادة الرطوبة تتكون بقع حمراء على سطحها. وعندما تصبح الرطوبة مرتفعة جدًّا يصبح لون الصدفة أحمر داكنًا.

م٢ **بصري- فضائي**

مقاييس الحرارة الطبيعية يمكنك من خلال عدِّ مرات صرير صرصور الليل، أو تحديد سرعة صلصلة أفعى مجلجلة عند درجة حرارة معينة تحديد نمط معين للعلاقة بين درجة الحرارة ونشاط بعض المخلوقات الحية. بيّن للطلاب أنه بمراقبة وتسجيل عدد مرات صرير صرصور الليل نستطيع الحصول على درجة الحرارة مقدرة بالفهرنهايت كما يلي: نحصي عدد مرات الصرير خلال مدة (١٤) ثانية، ثم نضيف إليها الرقم (٤٠). وبالمثل، يزداد معدل صلصلة الأفعى المجلجلة بمقدار (٥ , ١ مرة في الثانية) لكل درجة حرارة فهرنهايت.

نشاط

قياس الرطوبة دع الطلاب ينفذوا النشاط التالي ضمن مجموعات: ضع مقياسي حرارة على الطاولة، وسجل درجة حرارة كل منهما. بلّل كرة قطنية بالماء، وضعها على مستودع أحدهما. وضع مروحة على الطاولة بحيث توجه الهواء نحو مستودع مقياس الحرارة. سجل قراءة درجة حرارة كل من المقياسين بعد ٥ دقائق. سيعطي مقياس الحرارة المبلّل درجة حرارة أقل؛ لأن مستودعه سيبرد نتيجة تبخر الماء من القطن. يمكن استخدام هذه العملية لقياس الرطوبة في الهواء. فكلما قلت رطوبة الهواء المحيط تَبخَّر الماء من القطن بسرعة أكبر. وكلما زادت سرعة التبخر قلّت درجة الحرارة الظاهرة على مقياس الحرارة المبلّل. م٢ بصري- فضائي

ماذا قرأت؟

الإجابة كمية بخار الماء في الهواء مقارنة بأكبر كمية من بخار الماء يمكن أن توجد في الهواء عند درجة حرارة معينة.

مقاييس الحرارة الطبيعية يرتفع صوت صرصور الليل وتزداد سرعة اهتزاز الجرس في ذيل أفعى الجرس عندما تدفأ أجسامها. كيف يمكن استخدام الحيوانات مقاييس لدرجة الحرارة؟

الشكل٨ تصنّف الغيوم اعتمادًا على ارتفاعها عن سطح الأرض. وتستعمل أنواع الغيوم في توقع الطقس.

الرطوبة النسبية عندما تبرد كتلة من الهواء فإنَّ مقدار بخار الماء الموجود فيها لا يتغير إلا إذا تم تكثيفه. لكن كمية البخار التي يمكن إضافتها إليه تقل. وتعرّف **الرطوبة النسبية** بأنها كمية بخار الماء الموجودة في الهواء، مقارنة بكمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند درجة حرارة معينة.

ومع انخفاض درجة الحرارة تزداد الرطوبة النسبية للهواء، إذا لم تتغير كمية بخار الماء الموجودة فيه. وعندما يحتوي الهواء على الحد الأقصى الذي يستطيع حمله من بخار الماء عند درجة حرارة محددة، تكون رطوبته النسبية = ١٠٠ %.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالرطوبة النسبية؟

الغيوم

تعد الغيوم من أفضل الأدلة على الحركة المستمرة للغلاف الجوي الأرضي. وتتكون عندما يرتفع الهواء إلى أعلى، ويبرد إلى درجة الندى، فيصبح مشبعًا، وعندها يتكثّف بخار الماء في الهواء فوق جسيمات صغيرة موجودة في الغلاف الجوي. وإذا لم تكن درجة الحرارة منخفضة بما فيه الكفاية تكون الغيوم مكوّنة من قطرات ماء صغيرة. أما إذا كانت درجة الحرارة منخفضة جدًّا فإن الغيوم تتكوّن من بلورات ثلجية. وتُصنّف الغيوم عادة اعتمادًا على الارتفاع الذي تبدأ عنده التشكل. والتصنيف الأكثر شيوعًا هو الذي يقسمها إلى غيوم منخفضة، ومتوسطة، ومرتفعة.

الغيوم المنخفضة تتكوّن على ارتفاع ٢٠٠٠م أو أقل من سطح الأرض. ومن أمثلتها الغيوم الركامية؛ وهي غيوم سميكة تتشكّل عندما ترتفع تيارات هوائية رطبة إلى أعلى. وتدلّ الغيوم الركامية أحيانًا على طقس معتدل. ولكن عندما يزداد سُمكها تُنتج أمطارًا غزيرة يصاحبها برق ورعد. ومن الغيوم المنخفضة أيضًا الغيوم الطبقية؛ وتكون على هيئة طبقات باهتة رمادية تغطي السماء. ومنها أيضًا الغيوم الطبقية الركامية. ويعدّ الضباب الذي نشاهده في أيام الشتاء الباردة مثالاً آخر على الغيوم المنخفضة.

الغيوم المتوسطة تكون على ارتفاعات تتراوح بين ٢٠٠٠م – ٨٠٠٠م، وتتكون من خليط من ماء سائل وبلورات جليدية، وقد تسبب أمطارًا خفيفة. ومن أمثلتها: الغيوم الركامية المتوسطة، والغيوم الطبقية المتوسطة.

الغيوم المرتفعة تتكوَّن من بلورات جليدية بسبب وجودها على ارتفاعات كبيرة. ومن أمثلتها: الغيوم الريشية، والغيوم الريشية الركامية، والغيوم الريشية الطبقية. ومن الغيوم نوع آخر يمتدّ عموديًّا على جميع الارتفاعات، ويسمى غيوم المزن الركامية، وتسبب أمطارًا غزيرة وزخّات من الثلج، وقد تولّد عواصف رعدية. قال تعالى.

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُزْجِى سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُۥ ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ رُكَامًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ وَيُنَزِّلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِنۢ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِۦ مَن يَشَآءُ وَيَصْرِفُهُۥ عَن مَّن يَشَآءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِۦ يَذْهَبُ بِٱلْأَبْصَٰرِ ﴿٤٣﴾ ﴾ النور.

الربط مع المناهج

تاريخ أثناء الحرب العالمية الثانية تم إخلاء المجال الجوي الإنجليزي من الضباب باستخدام حارقات البترول. لقد سهّلت هذه العملية هبوط ٢٥٠٠ طائرة في أثناء الضباب، وأنقذت حياة الآلاف من طياري الحلفاء وجنودهم. دع الطلاب يبحثوا كيف تؤثر هذه الحارقات وغيرها من التقنيات الأخرى، مثل "بذار الغيوم" في تعديل حالة الطقس. تقوم الحارقات بتسخين الهواء وبذلك يقل التكاثف. م٢

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات تعلم باستخدام القطن ومواد أخرى، اطلب إلى الطلاب عمل الديوراما (نموذج ثلاثي الأبعاد يمثل الأشياء الحقيقية وعلاقتها بمحيطها)؛ لتمثيل أنواع الغيوم المختلفة. اطلب إليهم كتابة أسماء الغيوم على النموذج الذي قاموا بتنفيذه. م٢ حسي حركي

الشكل ٩ يتشكل البَرَد في غيوم المزن الركامية، ومعظم حباته يبلغ حجمها حجم حبة البازلاء، وقد يبلغ حجم بعضها حجمَ كرة صغيرة.
وضح ماذا تستدل عن قوة الرياح في الغيمة من آلية تكوّن البَرَد؟

الهطول

يحدث **الهطول** عندما تصبح قطرات الماء أو بلورات الثلج كبيرة لدرجة لا تستطيع الغيوم حملها. ويكون الهطول عادة على شكل أمطار، أو أمطار متجمدة، أو ثلج، أو بَرَد. ويعتمد نوع الهطول المتساقط في منطقة ما على درجة حرارة الغلاف الجوي. فينزل المطر مثلاً عندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من درجة التجمد. أما إذا كانت درجة حرارة الهواء العلوي أكبر من درجة التجمد بينما درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض أقل من درجة حرارة التجمد، فربما يتكون مطر متجمد. يتكون البَرَد في غيوم المزن الركامية التي يصاحبها غالبًا عواصف رعدية. حيث تعمل الرياح القوية على نقل بلورات الثلج المتكونة في الغيمة إلى أعلى الغيمة وإلى أسفلها؛ كما هو موضح في **الشكل ٩**. فحينما تهبط البلورات الثلجية إلى أسفل تلتصق بها قطرات من الماء، وحينما تصعد إلى أعلى تتجمد تلك القطرات، وتستمر حبات البرد بالنمو بهذه الطريقة صعودًا وهبوطًا حتى تصبح كرات ثلجية ثقيلة جدًّا بحيث لا تستطيع الرياح حملها، فتسقط على سطح الأرض. قال تعالى:

﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِى ٱلْأَرْضِ ۖ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍۭ بِهِۦ لَقَٰدِرُونَ ﴿١٨﴾﴾ المؤمنون.

الرياح

عرفتَ من قبل أنَّ الضغط الجوي يعتمد على درجة الحرارة. فعندما يتعرض الهواء للتسخين تتسارع حركة جزيئاته، فتتباعد، وتقل كثافة الهواء عندها، ويرتفع إلى أعلى، فتتكون مناطق ذات ضغط جوي منخفض. أما عندما يبرد الهواء فإن جزيئاته تتحرك ببطء شديد، ويقترب بعضها من بعض، فتزداد كثافته، وينزل إلى أسفل مكونًا مناطق ذات ضغط جوي مرتفع. ويتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. وبسبب العلاقة المباشرة بين الضغط ودرجة الحرارة فإنه يمكن القول إن الرياح عبارة عن هواء يتحرك من منطقة إلى أخرى تختلف عنها في الضغط ودرجة الحرارة. وكلما كان الفرق في الضغط والحرارة بين منطقتين أكبر زادت سرعة الرياح وقوتها. وتقاس سرعة الرياح بجهاز يسمى أنيمومتر، حيث تقاس سرعة دوران أكواب فيه، تلتقط الرياح.

الربط مع الدراسات الاجتماعية

الرياح الموسمية تُعرّف الرياح الموسمية بأنها تغير في اتجاه الرياح خلال فصول محددة. وتعد الهند من الدول التي تتأثر بالرياح الموسمية كثيرًا. ويتشكل خلال شهري يونيو ويوليو ضغط منخفض فوق مناطق اليابسة في الهند. ويؤدي ذلك إلى هبوب رياح رطبة قادمة من المحيط. تسبب هذه الرياح هطول أمطار غزيرة مهمة للزراعة في الهند. وخلال فصل الشتاء تتكون فوق اليابسة مناطق ذات ضغط مرتفع. ويؤدي ذلك إلى هبوب رياح جافة من اليابسة على المحيط. كما تتأثر مرتفعات شبه الجزيرة العربية ومنها مرتفعات عسير في المملكة العربية السعودية وجبال ظفار في سلطنة عمان ومرتفعات اليمن بالرياح الموسمية في فصل الصيف.

تجربة عملية الأشعة الشمسية ودرجة الحرارة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

استخدام الصور والرسوم

شكل ٩ كيف يتشكل البرد؟ تهبط حبات البرد إلى أسفل في داخل الغيمة، ثم تعاود الصعود إلى أرتفاعات عالية. وتؤدي هذه الحركة المتكررة إلى تغليفها بطبقات جديدة من قطرات الماء المتجمدة.

معلومة للمعلم

التكاثف إذا كانت درجة حرارة الهواء أعلى من صفر°س يحدث التكاثف، ويتحول بخار الماء إلى ماء سائل. أما إذا كانت درجة الحرارة أقل من صفر°س فإن بخار الماء يتحول إلى بلورات ثلجية أو ماء شديد البرودة. يتكاثف البخار على شكل قطرات ماء سائلة في الغيوم المنخفضة، وبلورات ثلجية في الغيوم المرتفعة، أما في الغيوم المتوسطة الارتفاع فيكون على شكل مزيج من القطرات السائلة والبلورات الثلجية وقطرات الماء الشديدة البرودة.

استعمال التشابه

بخار الحمام يتكون البخار الذي نشاهده بعد الاستحمام بطريقة مشابهة لتشكّل الغيوم. يتبخّر الماء الدافئ، ويخرج من الحمام إلى هواء الغرفة البارد. وبما أن كمية البخار التي يمكن أن توجد في الهواء البارد أقل منها في الهواء الساخن فإن بخار جديد الماء يتكاثف مكونا قطرات على السطوح الباردة كالسقف والمرآة، ثم يسقط إلى الأرض كالمطر.

مناقشة

الصقيع هل يعد الصقيع الذي يتكون على السيارات والعشب نوعًا من الهطل؟ لا. يتكون الصقيع عندما يتجمد بخار الماء مباشرة على الأجسام القريبة من سطح الأرض، وليس مثل قطرات الماء أو بلورات الثلج التي تسقط من الغيوم.

إجابة سؤال الشكل

شكل ٩ يدل على أن الرياح قوية جدًّا.

الربط مع الدراسات الاجتماعية

على الرغم من اعتماء معظم دول العالم على مياه الري في الزراعة فإن العديد من الأراضي الزراعية تعتمد بصورة رئيسة على الأمطار الموسمية، حيث توضع جداول لتحديد مواسم هطول الأمطار، يتعمد عليها المزارعون في زراعة محاصيلهم.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب أن يصمموا نماذج مختلفة لمقياس المطر. ثم اطلب إليهم تنفيذ أحدها واستعماله لقياس الهطل. ٣م

سرعة الرياح

تطبيق الرياضيات

سرعة الرياح يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض.
تحركت الرياح التي تشكلت نتيجة اختلاف الضغط مسافة ١٤ كم خلال ساعتين. ما سرعتها؟

الحلّ

١ المعطيات
المسافة (ف) = ١٤ كم
الزمن (ز) = ٢ ساعة

٢ المطلوب
السرعة (ع)

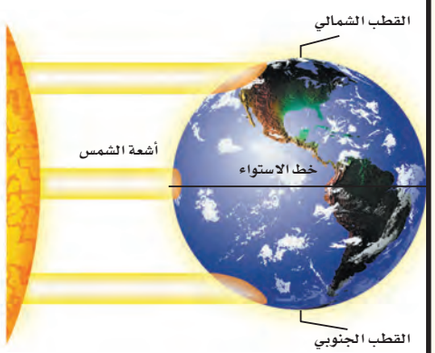
٣ طريقة الحل
ع = ف / ز = ١٤ كم / ٢ ساعة = ٧ كم / ساعة

٣ التحقق من الحل
اضرب الإجابة التي حصلت عليها في الزمن. هل حصلت على القيمة نفسها للمسافة التي استخدمتها؟

مسائل تدريبية

١. إذا دفعت صندوقًا كتلته ٢٠ كجم بقوة ٤٠ نيوتن فما تسارع الصندوق؟
٢. احسب تسارع عَدّاء كتلته ٨٠ كجم إذا انطلق تحت تأثير قوة دفع مقدارها ٨٠ نيوتن.

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



الشكل ١٠ تكون زاوية سقوط أشعة الشمس كبيرة عند خط الاستواء، وصغيرة عند القطبين.

تيارات الهواء العالمية إذا نظرت إلى **الشكل ١٠** فسوف تلاحظ أن أشعة الشمس تسقط على الأرض عموديًّا في المنطقة الاستوائية، وتسقط مائلة في المناطق القطبية، مما يؤدي إلى تسخين الأولى أكثر من الثانية.

ونتيجة لهذا التوزع غير المنتظم للحرارة، يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو القطبين، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية.

ونتيجة لدوران الأرض حول نفسها ينحرف الهواء المتحرك نحو اليمين في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، ونحو اليسار في نصفها الجنوبي. وتسمى هذه الظاهرة أثر قوة كوريولوس.

ماذا قرأت؟ ما أثر قوة كوريولوس؟

تطبيق الرياضيات

إجابات المسائل التدريبية:
١. ع = ف / ز = ٢٠ كم / ٢ ساعة
ع = ١٠ كم / ساعة
٢. ع = ف / ز = ٦٩ كم / ٣ ساعة
ع = ٢٣ كم / ساعة

ماذا قرأت؟

الإجابة تأثير دوران الأرض حول نفسها في اتجاه الرياح المتحركة.

عرض عملي

الهدف توضيح أن طاقة الشمس تكون أكثر تركيزاً (إضاءة) عندما تسقط رأسيًّا.

المواد والأدوات مصباح ومضي، وورقة بيضاء، ومسطرة مترية، ومنقلة.

التحضيرات اختبر المصباح الومضي للتأكد من أنه يصدر ضوءًا قويًّا.

الخطوات أمسك المصباح الومضي على ارتفاع ١٥ سم من الورقة بحيث يصنع معها زاوية ٩٠°، واطلب إلى الطلاب أن يُعلّموا (يحددوا بالرسم) دائرة الضوء على الورقة.

كرّر هذه العملية مسلطًا الضوء بزاوية ٣٠°، بحيث تحافظ على الارتفاع نفسه (١٥ سم).

النتائج المتوقعة سيغطي الضوء مساحة أكبر على الورقة عندما يسقط بزاوية ٣٠°.

التقويم

أي الزاويتين تعطي منطقة ضوئية أكثر تركيزًا؟

لماذا تُعد مناطق دوائر العرض المنخفضة أدفأ من دوائر العرض المرتفعة؟ تسقط أشعة الشمس رأسيًّا على هذه المناطق؛ لذلك تتركز الطاقة عندها أكثر.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلاب أن يصمموا مَرْبَى (وعاء زجاجي أو بلاستيكي مغلق تزرع داخله نباتات زينة خضراء) يوضحون فيه دورة الماء.

م ٢ | تعلم تعاوني | جماعي مع الأقران

إعادة التدريس

مفاهيم اطلب إلى الطلاب أن يكتبوا ثلاثة أسئلة عن مفاهيم الدرس، واستخدِمْها في مراجعة الدرس. م ١

التقويم

شفهي اسأل الطلاب كيف تتشكّل الغيوم؟ عندما يصعد بخار الماء إلى أعلى فإنه يبرد فيتكثف مكونًا قطيرات ماء. استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٥.

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

استقصاء الهواء من حولنا

- للهواء ضغط في جميع الاتجاهات.

مكونات الغلاف الجوي

- يتكون الغلاف الجوي من النيتروجين والأكسجين، وغازات أخرى بنسب ضئيلة مثل بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون.

طبقات الغلاف الجوي

- الغلاف الجوي مقسم إلى طبقات بناء على اختلاف درجات الحرارة.

مياه الأرض

- تتحرك مياه الأرض في دورة لا تتوقف تسمى دورة الماء.

طقس الأرض

- يصف الطقس حالة الغلاف الجوي السائدة.

الغيوم

- تصنف الغيوم بحسب الارتفاع الذي تتكون عنده.

الهطول

- أنواع الهطول: المطر، والمطر المتجمد، والثلج، والبرد.

الرياح

- يتحرك الهواء على شكل رياح بفعل اختلاف الضغط على الأرض.

اختبر نفسك

١. **وضح** ما سبب وجود ضغط للهواء؟

٢. **حدد** ثلاثة أنواع من المواد الصلبة موجودة في الغلاف الجوي.

٣. **سمّ** طبقات الغلاف الجوي الخمس، بدءًا من سطح الأرض.

٤. **صف** العمليات الأربع المهمة التي تعد جزءًا من دورة الماء.

٥. **صف** كيف يتم تسخين الأرض، وكيف يؤثر ذلك في التروبوسفير؟

٦. **صف** ما يحدث عندما يرتفع بخار الماء إلى أعلى ويبرد حتى يصل إلى درجة الندى.

٧. **وضح** العلاقة بين الحرارة والضغط الجوي.

٨. **التفكير الناقد**

– قد نجد جبلًا عاليًا مغطًّى بالثلوج في المنطقة الاستوائية. لماذا؟

– لماذا لا يحدث الهطول من جميع أنواع الغيوم؟

تطبيق المهارات

٩. **قارن** بين عمليتي التوصيل والحمل.

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

مراجعة ١ الدرس

١. للهواء وزن، وبالتالي يولّد ضغطًا.

٢. غبار، ملح، حبوب لقاح.

٣. التروبوسفير، الستراتوسفير، الميزوسفير، الثيرموسفير، الإكسوسفير.

٤. التبخر، النتح، التكاثف، الهطول.

٥. تسخن طاقة الشمس سطح الأرض، ثم تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى طبقة التروبوسفير بوساطة التوصيل.

٦. يتكاثف ويكوّن قطرات ماء سائلة.

٧. مع زيادة درجة الحرارة تزداد حركة الجزيئات، فيبتعد بعضها عن بعض، ويقل ضغط الهواء. وعندما يبرد الهواء تقترب الجزيئات بعضها من بعض، ويزداد الضغط.

٨. – تنخفض درجة الحرارة في طبقة التروبوسفير مع ازدياد الارتفاع. فإذا كانت درجة الحرارة على الجبل منخفضة لدرجة كافية فقد يتراكم الثلج.

– يحدث الهطل عندما تصبح قطرات الماء، أو بلورات الثلج كبيرة بحيث لا تستطيع البقاء عالقة في الغيوم.

٩. كلا العمليتين ينقلان الطاقة ولكن ينتج التوصيل عن تصادم الجزيئات بعضها مع بعض. بينما يحدث الحمل عندما يصعد الهواء الدافي ويهبط الهواء البارد.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

الأحوال الجوية القاسية اطلب إلى الطلاب أن يتذكروا أحداث ظروف طقس قاسية واجهوها، قد تتضمن عواصف رعدية، أوأعاصير بحرية (هوريكان)، أو أعاصير قمعية (تورنادو). وبين لهم أنهم سيدرسون في هذا الدرس الأحوال الجوية القاسية، وكيفية الوقاية منها.

إجابة سؤال الشكل

شكل (١١) ساخنة وجافة.

ماذا قرأت؟

الإجابة الحد الناتج من التقاء كتل هوائية مختلفة في درجة الحرارة.

الدرس ٢

الكتل والجبهات الهوائية

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح طرائق تشكُّل كل من الكتل الهوائية والجبهات الهوائية.
- تناقش أسباب الأحوال الجوية القاسية.
- توضح كيف تستخدم التقنية لمراقبة الطقس وتوقعه.

الأهمية

إن فهمنا لتغيرات الطقس يساعدنا على التخطيط لنشاطاتنا اليومية بشكل أفضل.

مراجعة المفردات

العاصفة الرعدية عواصف تنتج عن غيوم ركامية يحدث فيها برق ورعد.

المفردات الجديدة

- الكتل الهوائية
- الأعاصير القمعية
- الجبهة الهوائية
- الأعاصير البحرية

الكتل الهوائية

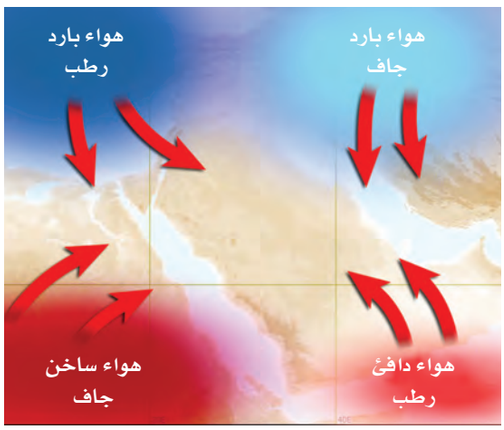
قد يتغير الطقس بشكل سريع. فيكون مشمسًا وهادئًا في الصباح، ثم يتحول إلى عاصف في المساء. يتغير الطقس عندما تدخل كتلة هوائية مختلفة إلى المنطقة. وتُعرَّف **الكتلة الهوائية** بأنها كمية ضخمة من الهواء تتشكَّل عادة فوق مناطق محددة من سطح الأرض.

أنواع الكتل الهوائية تكتسب الكتلة الهوائية التي تبقى فوق منطقة عدة أيام خصائصَ هذه المنطقة. فإذا بقيت كتلة هوائية مثلًا فوق منطقة استوائية فإنها تصبح حارة ورطبة. ويوضح **الشكل ١١** مواقع الكتل الهوائية الرئيسة التي تؤثر في الطقس في منطقة الشرق الأوسط.

الجبهات الهوائية

عندما تلتقي كتل هوائية مختلفة في درجة حرارتها تتكون عند الحد الفاصل بينها **جبهة هوائية**. لا يختلط الهواء على طول منطقة الجبهة الهوائية، ويعود السبب إلى أن الهواء البارد الأكثر كثافة ينتقل إلى أسفل الهواء الدافئ الأقل كثافة، ويدفعه ليرتفع إلى أعلى، فتتكون الرياح. وهناك أنواع من الجبهات الهوائية، نتحدث باختصار عن أهمّها.

ماذا قرأت؟ ما الجبهة الهوائية؟



الشكل ١١ تؤثر أربع كتل هوائية رئيسة في الجزيرة العربية. استنتج خصائص الكتلة الهوائية التي تشكلت غرب البحر الأحمر.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الرابعة / الفصل السابع (٧-٤٦)

شريحة التركيز للدرس الثاني متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢١

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٠

استقصاء من واقع الحياة (إضافي)، الصفحة ١٢

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٤

التعزيز، الصفحة ٢٤

الاثراء، الصفحة ٢٧

تجربة الدرس، الصفحة ١١

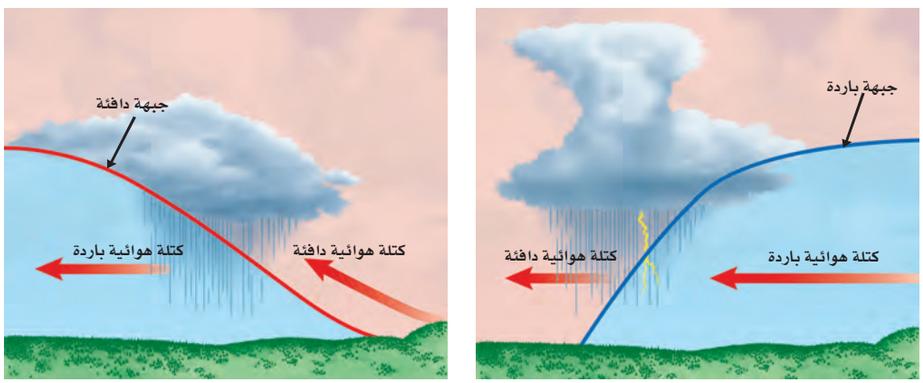
تجربة كراسة التجارب العملية صفحة ٢٠

الجبهات الباردة عندما تتقدم كتلة هوائية باردة وتندفع إلى أسفل كتلة دافئة تُرغَم الأخيرة على الارتفاع إلى أعلى. ويسمى الحد الفاصل بين الكتلتين جبهة باردة (انظر **الشكل ١٢-أ**). ومع ارتفاع الهواء الدافئ الرطب فإنه يبرد فيتكثّف بخار الماء الموجود فيه وتسقط الأمطار. وقد يصاحب الجبهات الباردة عواصف شديدة وغيوم ركامية مع انخفاض في درجات الحرارة.

الجبهات الدافئة عندما تندفع كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة، تتكوَّن جبهة دافئة. (انظر **الشكل ١٢-ب**) وتتجه الكتلة الدافئة الأقل كثافة إلى أعلى منزلقة فوق الكتلة الباردة. ومع ارتفاع الكتلة الدافئة إلى أعلى فإنها تبرد، ويتكثّف بخار الماء فيها، وتسقط الأمطار. ويصاحب الجبهات الدافئة غيوم ريشية عالية وتنخفض الغيوم تدريجيًّا كلما اقتربت من الجبهة قال الله تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُۥ فِى ٱلسَّمَآءِ كَيْفَ يَشَآءُ وَيَجْعَلُهُۥ كِسَفًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ ۖ فَإِذَآ أَصَابَ بِهِۦ مَن يَشَآءُ مِنْ عِبَادِهِۦٓ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴿٤٨﴾ ﴾ الروم.

الجبهات الثابتة (الرابضة) تتكون الجبهات الثابتة (انظر **الشكل ١٣**)، عندما تلتقي كتلة هوائية دافئة مع أخرى باردة، دون أن تتقدم إحداهما على الأخرى. ويمكن أن يبقى هذا النوع من الجبهات في المكان نفسه عدة أيام.

وفي هذه الحالة، تتشكّل الغيوم، وتهطل الأمطار على طول الجبهة، وفي بعض الأحيان يكون الهطول غزيرًا بسبب بطء حركة الجبهة.



الشكل ١٢ تؤدي الجبهات الباردة والدافئة إلى حدوث تغيرات في الطقس.

أ - غالبًا ما يؤدي تكوُّن الجبهة الباردة إلى تكوّن عواصف لفترة قصيرة وهطول أمطار غزيرة. وبعد مرور الجبهة يتغير اتجاه الريح، وتصفو السماء، وتقل درجة الحرارة.

ب - يؤدي تكوُّن الجبهة الدافئة عادة إلى هطول أمطار منتظمة، تدوم فترة طويلة فوق منطقة واسعة. وبعد مرور الجبهة يتغير اتجاه الريح، وتصفو السماء، وترتفع درجة الحرارة.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف السمع اطلب إلى الطلاب أن يجمعوا خرائط جوية من الصحف، تغطي عدة أسابيع، ويصوروا مقطع فيديو لمدة خمس ثوانٍ لكل خريطة. ثم اطلب إليهم عرض الفيديو كاملًا لكل الخرائط في الصف. سيصبح الطلاب قادرين على ملاحظة الجبهات الهوائية والظواهر الجوية الأخرى التي تشهدها البلاد. بصري- فضائي

استخدام المصطلحات العلمية

منشأ الكلمة في المعركة تطلق كلمة الجبهة على منطقة التحام الجيوش. وفي العلم هي منطقة النشاط. وعند الإنسان تقع الجبهة في مقدمة الرأس. دع الطلاب يقارنوا الجبهة الهوائية بالجبهات الأخرى.

الجبهة الهوائية هي منطقة تداخل بين كتل هوائية متقابلة، تحدث على امتدادها نشاطات وتغيرات كبيرة في الطقس، منها الرياح والهطل.

مناقشة

تقاليد شعبية عن الطقس أخبر الطلاب أن من التقاليد الشعبية عن الطقس أنه إذا رأيت هالة حول الشمس أو القمر في أثناء وجود غيوم مرتفعة، فاعلم أنها سوف تمطر قريبًا. اشرح لماذا يكون هذا الكلام في العادة صحيحًا؟ تُرى الغيوم المرتفعة في الأيام الصافية المشمسة، لكنها تتكون على حدود الجبهات الدافئة. وعندما ترى غيومًا مرتفعة فإن ذلك يدل على أن الهطل سوف يحدث في القريب حين تعبر الجبهة الهوائية الدافئة.

مناقشة

الجبهات الهوائية لماذا تتشكل الغيوم وتهطل الأمطار في جميع أنواع الجبهات الهوائية تقريبًا؟ في منطقة الجبهة، يندفع الهواء الدافئ إلى أعلى، حيث يبرد ويتكاثف بخار الماء، فتتكون الغيوم. وإذا أصبحت قطرات الماء أو البلورات الثلجية كبيرة يحدث الهطل.

تجربة

الهدف يعمل الطلاب نموذجًا لمركز ضغط منخفض. م٢ حسي حركي

المواد والأدوات شمعة، عيدان ثقاب، صحن، طين، كأس زجاجية طويلة، ماء، قطعة نقد.

استراتيجية التدريس الكأس الطويل الذي يستخدم لحفظ الزيت أو الزيتون، يؤدي الغرض في هذه التجربة. ثبت الشمعة في وسط الصحن باستخدام الطين.

إجراءات السلامة نبّه الطلاب إلى ضرورة توخي الحذر حينما يتعاملون مع الشمع.

التحليل

١. تتحرك الجزيئات الساخنة أسرع فيزداد الضغط داخل الكأس، ويُدفع الماء إلى الأسفل، فيتسرب من أسفل الكأس.

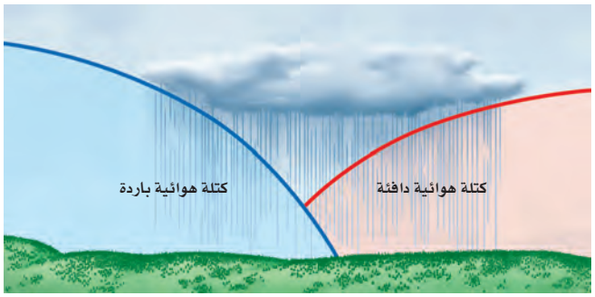
٢. يبرد الهواء وتبطئُ حركة جزيئاته، فيصبح الضغط في الكأس أقل من ضغط الهواء في الخارج، يدفع الضغط المرتفع الماء إلى داخل الكأس.

التقويم

شفهي اطلب إلى الطلاب أن يوضحوا الغرض من القطعة النقدية في التجربة. إنها توفر حيزًا يستطيع الماء من خلاله الدخول إلى الكأس أو الخروج منه. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة (٦٣).**

مناقشة

ظروف الطقس القاسية ادعُ راصدًا جويًّا للتحدث إلى الطلاب عن ظروف الطقس القاسية والاحتياطات التي ينبغي اتخاذها لمواجهتها. ووجّه الطلاب لتحضير أسئلة للمحاضر.



الشكل١٣ قد تسبب الجبهة الثابتة هطولًا مطريًّا مستمرًّا ثابت الشدة، يدوم عدة أيام فوق منطقة محددة.

تجربة

تكوين مركز ضغط منخفض

الخطوات

١. ثبت شمعة صغيرة في وسط صحن.

٢. املأ كأسًا زجاجية طويلة بالماء إلى منتصفها، وصب الماء في الصحن

٣. أشعل الشمعة، واقلب الكأس الزجاجية الطويلة فوق الشمعة في الماء، واجعل بين الصحن والكأس قطعة نقدية صغيرة.

٤. اكتب وصفًا قصيرًا لما يحدث لمستوى الماء داخل الكأس عندما انطفأت الشمعة.

التحليل

١. استنتج ما حدث للهواء داخل الكأس عندما اشتعلت الشمعة.

٢. استنتج ما حدث للهواء داخل الكأس عندما انطفأت الشمعة، ولماذا ارتفع الماء في الكأس عند انطفائها؟

مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

تتكون المرتفعات الجوية (H) والمنخفضات الجوية (L) في مراكز الضغطين: المرتفع والمنخفض. ففي مراكز الضغط المرتفع تتميَّز تلك المناطق بضغط جوي أعلى من المناطق المجاورة لها؛ فتتشكل تيارات هوائية هابطة، وعندما تصل إلى سطح الأرض تنتشر مبتعدة عن مركز الضغط. وتدور هذه التيارات في اتجاه عقارب الساعة في المناطق الواقعة في النصف الشمالي من الأرض؛ بسبب تأثير قوة كوريولوس، مما يؤدي إلى سخونة الهواء وجفافه؛ بسبب عدم زيادة رطوبته وتكثُّف بخار الماء فيه، ويكون الجوّ في تلك المناطق صافيًا مشمسًا.

وفي مراكز الضغط المنخفض تتميَّز تلك المناطق بضغط جوي أخفض من المناطق المجاورة لها؛ فتتشكّل تيارات هوائية صاعدة إلى أعلى، مما يؤدي إلى برودة الهواء ووصوله إلى درجة الندى، فيتكثَّف وتهطل الأمطار. وتدور هذه التيارات نحو مركز الضغط في عكس اتجاه عقارب الساعة في المناطق الواقعة في النصف الشمالي من الأرض؛ بسبب تأثير قوة كوريولوس، ويكون الجو في تلك المناطق غائمًا ماطرًا.

الأحوال الجوية القاسية

تؤدي الأحوال الجوية القاسية إلى حدوث رياح قوية وأمطار غزيرة، مع إمكانية إصابة البشر وتدمير المنشآت. ولكي تعرف كيف يمكنك الاستعداد لمواجهة هذه الأحوال يجب أن تتعرَّفها وتفهمها أولًا.

العواصف الرعدية تتكون العواصف الرعدية من غيوم المزن الركامية ذات النمو الرأسي، والتي تنشأ عادة في مناطق الجبهات الباردة. فعندما يُرغم الهواء على الصعود بسرعة إلى أعلى يبرد، وتتشكل قطرات الماء الصغيرة، فتتحد في أثناء سقوطها بقطرات أخرى، وتصبح أكبر. وعندما تسقط حبات المطر الكبيرة تسبب تبريدًا سريعًا لمحيطها، مكوّنة تيارات هوائية نازلة، تنتشر فوق السطح على شكل رياح عنيفة تلازم العواصف الرعدية عادة. وقد يتكوّن في أثناء هذه العواصف بَرَدٌ كبير الحجم تنشأ عنه أضرار أو مخاطر.

الربط مع المناهج

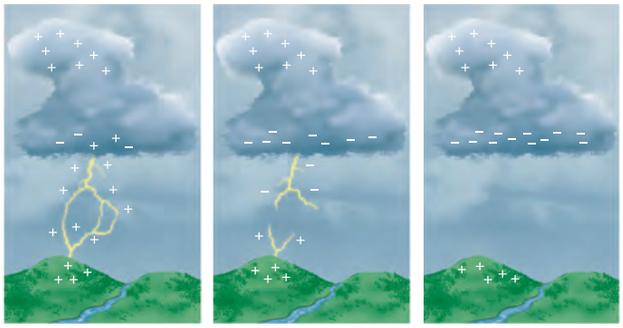
جغرافيا تتكون العديد من مراكز الضغط بصورة منتظمة بالقرب من الولايات المتحدة الأمريكية، ومنها مرتفع المحيط الهادي في شمال شرق جزر هاواي، ومرتفع أزورس ـ برمودا في وسط المحيط الأطلسي، ومنخفض الألوتين في المحيط الهادي بجانب جزر الألوتين، ومنخفض أيسلندا في المحيط الأطلسي بجانب أيسلندا. اطلب إلى الطلاب أن يحددوا مواقع هذه المناطق على الخريطة.

م٢ بصري- فضائي

دفتر العلوم

عاصفة ثلجية في مارس عام ١٨٨٨م، تكوّن مركز ضغط منخفض، وتطوَّر إلى عاصفة ثلجية تساقطت الثلوج خلالها بسُمك يتراوح بين ١٠٢ سم إلى ١٢٧ سم في شمال شرق أمريكا. ووصل ارتفاع الكتل الثلجية في بعض المناطق إلى ١٢ مترًا، وقد أدت هذه العاصفة إلى موت ٤٠٠ شخص. اطلب إلى الطلاب أن يتخيلوا أنهم عاشوا هذه العاصفة، واطلب إليهم كتابة قصة قصيرة عن تجربتهم.

م٢ لغوي ملف الإنجاز



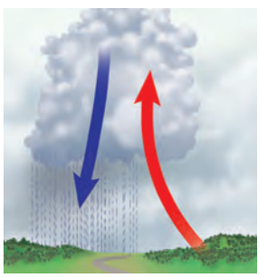
الشكل ١٤ في أثناء حدوث عاصفة رعدية، يحمل أسفل الغيوم شحنات سالبة. أما الأرض فذات شحنة موجبة. تندفع الشحنات السالبة نحو الأرض، وفي الوقت نفسه تندفع الشحنات الموجبة من الأرض إلى أعلى.

ويتكون البرق والرعد أيضًا في غيوم المُزن الركامية؛ فعندما يرتفع الهواء بسرعة إلى أعلى تتكوَّن الشحنات الكهربائية. ويتكون البرق نتيجة التدفق السريع للطاقة الكهربائية بين المناطق المختلفة الشحنة (بين الوجه السفلي للغيوم ذي الشحنة السالبة، وسطح الأرض ذي الشحنة الموجبة) **(انظر الشكل ١٤)**. وقد يكون البرق أعلى حرارة خمس مرات من سطح الشمس، مما يؤدي إلى تسخين سريع للهواء الملامس له. يتمدد الهواء نتيجة ارتفاع الحرارة الكبير والمفاجئ، بسرعة أكبر من سرعة الصوت، وينجم عن ذلك انفجار صوتي، وهذا هو صوت الرعد الذي يتبع البرق.

ماذا قرأت؟ **ما الذي يسبب حدوث الرعد؟**

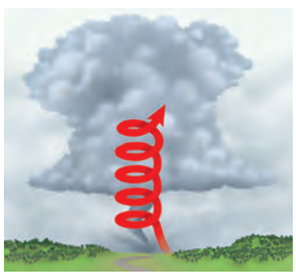
الأعاصير القمعية (تورنادو) تتكون في بعض مناطق الجبهات تيارات هوائية صاعدة تأخذ في الدوران على شكل دوامة مكوّنة غيمة تشبه القمع **(انظر الشكل ١٥)**، وتعرف **بالأعاصير القمعية** (تورنادو). وعلى الرغم من أن قطر التورنادو لا يتجاوز ٢٠٠ م، ونادرًا ما يتحرك مسافة أكثر من ١٠ كم، ويستمر أقل

الشكل ١٥ قد تصل سرعة رياح الأعاصير القمعية إلى ٥٠٠كم/ ساعة، وتتحرك على الأرض بسرعة ١٠٠ كم/ ساعة.



تتكوَّن تيارات صاعدة وتيارات هابطة داخل الغيوم الركامية، حيث يتقابل الهواء الساخن الرطب مع الهواء البارد الجاف.

تسبب حركة الرياح خلال الغيوم دوران الهواء بسرعة أكبر وأكبر.



يتكوّن قمع من الهواء المتحرك ويهبط من قاعدة الغيمة في اتجاه سطح الأرض.

عمل نموذج

الأعاصير القمعية اطلب إلى الطلاب عمل نموذج للأعاصير القمعية بتنفيذ الخطوات التالية: املأ ثلاثة أرباع قنينة ـ سعتها لتران ـ بالماء، وأضف إليها نقطة من سائل صابون الجلي. ضع قنينة فارغة سعتها لتران أعلى القنينة الأولى، وقم بوصلهما معًا، بحيث تكون فتحة القنينة الفارغة فوق القنينة الأخرى المملوءة بالماء، ثم ثبتهما باستخدام شريط لاصق. اقلب القنينتين بحيث تصبح القنينة التي تحوي الماء في الأعلى، وحرك القنينة العلوية حركة دائرية، ثم دع الطلاب يقارنوا نموذج الإعصار الذي نفذوه بإعصار قمعي حقيقي. **م ٢** **حسي حركي**

ماذا قرأت؟

الإجابة التمدد السريع للهواء بعد تسخينه بفعل البرق.

معلومة للمعلم

الإعصار (السايكلون) والإعصار المضاد (الأنتيسايكلون)

الأنتيسايكلون اسم آخر لمركز الضغط الجوي المرتفع (المرتفع الجوي). والسايكلون اسم آخر للمنخفض الجوي. يمكن للمنخفضات الجوية والمرتفعات الجوية أن تتكون في أي مكان، وتتحرك في أي اتجاه، لكن عندما يكون هناك ثبات نسبي لمواقع مراكز الضغط في منطقة ما من الأرض تتخذ حركة المنخفضات اتجاهًا محددًا في هذه المنطقة، وبالمثل يكون لحركة المرتفعات اتجاهًا محددًا. وفي ضوء ذلك يمكن التنبؤ بحالة الطقس القادمة.

مناقشة

الأعاصير البحرية (هوريكان) في نصف الكرة الجنوبي اذكر اتجاه دوران الأعاصير البحرية وحركتها في نصف الكرة الجنوبي. تدور مع عقارب الساعة وتتحرك نحو الشرق عند الاستواء، ثم تعود إلى الجنوب / الجنوب الشرقي في دوائر العرض المتوسطة.

معلومة للمعلم

تسمية الأعاصير البحرية تقوم منظمة الأرصاد العالمية بتسمية الأعاصير البحرية في المحيط الأطلسي. فاسم أول إعصار بحري يحدث في الفصل يبدأ بحرف "A"، ويبدأ اسم الإعصار البحري الذي يليه بالحرف التالي في الترتيب الهجائي. وتستخدم أسماء مؤنثة ومذكرة بالتتابع.

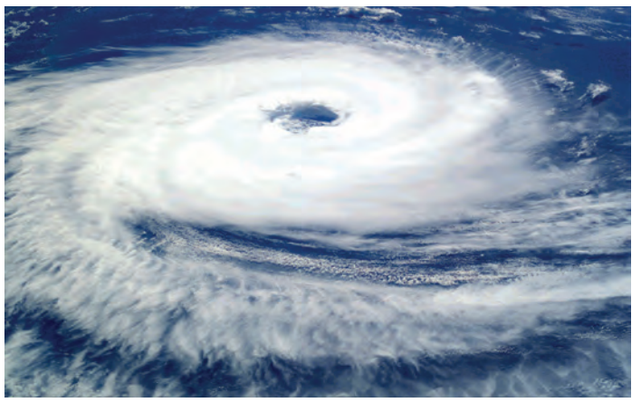
استخدام الصور والرسوم

شكل ١٧ لماذا لا توجد غيوم عادة في مركز الإعصار البحري؟ لأن الهواء البارد الجاف في مركز الإعصار يهبط إلى الأسفل ويمنع تكون الغيوم.

الشكل١٦ قد تصل سرعة العواصف القمعية إلى ٥٠٠كم/ س. وقد تتحرك على سطح الأرض بسرعة تتجاوز ١٠٠كم/ س. .

من ١٥ دقيقة، فإنه مدمر جدًّا؛ حيث يعمل كمكنسة هوائية ضخمة تحمل كل ما في طريقها. (**انظر الشكل١٦**).

الأعاصير البحرية (هوريكان) تختلف **الأعاصير البحرية** عن الأعاصير القمعية في أنها تستمر أسابيع، وتسير آلاف الكيلومترات. وقد يصل قطر الهوريكان إلى ١٠٠٠ كم. تبدأ الأعاصير في التشكل في مناطق الضغط المنخفض في المحيطات الاستوائية. ونتيجة لتأثير كوريولوس فإن الرياح تأخذ في الدوران عكس عقارب الساعة حول مركز العاصفة. وقد تستمر العواصف الرعدية في البحار فقط، مما يؤدي إلى تدمير السفن، (انظر **الشكل١٧**). وعندما تصل هذه الأعاصير البحرية إلى اليابسة فإنها تؤدي إلى حدوث عواصف شديدة، وأعاصير قمعية، وأمطار غزيرة، مما يسبب تدمير المحاصيل الزراعية، وحدوث الفيضانات، وإصابة الإنسان والحيوان، وربما قتلهما. وبعد أن تعبر العاصفة اليابسة تفقد طاقتها؛ لاختفاء الهواء الدافئ الرطب، فتقل سرعة الرياح تدريجيًّا وتتلاشى العاصفة.



الشكل١٧ صورة لإعصار بحري ملتقطة بالأقمار الاصطناعية.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا في نشأة الأعاصير البحرية، ويفسروا كيف تحصل على طاقتها من مياه المحيط الدافئة. تتبخر مياه المحيط الدافئة، ومع استمرار امتصاصها للحرارة تصبح حركة جزيئات البخار أسرع، وعندما يرتفع الهواء المحمل بالبخار يحدث التكاثف وتتحول الطاقة الحركية للجزيئات إلى حرارة؛ مما يسبب في تصاعد إضافي للهواء والغيوم والرياح. م٢

السلامة والطقس هناك مؤسسات عالمية متخصصة في مراقبة الأعاصير، والظروف الجوية القاسية باستخدام أجهزة الرادار، والأقمار الاصطناعية والحواسيب. حيث يتم التنبؤ بموقع الأعاصير، وتحديد الأماكن التي قد تصل إليها، ومن ثم تحذير الناس من أخطارها المحتملة.

وتقوم الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية بتوقع الحالة الجوية في المدن السعودية والمناطق البحرية، وتطلق إنذارات مبكرة في الحالات الجوية الطارئة التي قد تؤثر في سلامة السكان والممتلكات العامة.

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

الكتل الهوائية

- تكتسب الكتل الهوائية خصائص المناطق التي تكونت فيها.

الجبهات الهوائية

- تكون الجبهات الهوائية إما باردة، أو دافئة، أو ثابتة.

مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

- في نصف الكرة الشمالي تتحرك الرياح حول مركز الضغط المرتفع في اتجاه عقارب الساعة، وفي عكس اتجاه عقارب الساعة حول مركز الضغط المنخفض.

الأحوال الجوية القاسية

- إذا صدر تحذير عن قرب حدوث أحوال جوية قاسية فاتخذ الإجراءات الضرورية لحماية نفسك.

اختبر نفسك

١. **لخص** خصائص أنواع الجبهات الهوائية.

٢. **فسّر** لماذا تتكون العواصف الرعدية في مناطق الجبهات الباردة؟

٣. **فسّر** لماذا تعد التقنية الحديثة مهمة في عمليات الرصد الجوي؟

٤. **التفكير الناقد** لماذا تتكون الأعاصير البحرية في المحيطات الاستوائية فقط؟

تطبيق الرياضيات

٥. **احسب** متوسط سرعة إعصار بحري قطع مسافة ٣٥٠٠ كم في تسعة أيام، ومتوسط سرعة إعصار قطع مسافة ٨ كم في ١٠ دقائق.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري - فضائي اجمع صورًا توضح الأنواع المختلفة من الغيوم، واطلب إلى الطلاب تعرف نوع الغيوم في كل صورة.

إعادة التدريس

مراجعة الطقس استخدم خرائط طقس لمراجعة الجبهات الهوائية، وأنظمة الضغط، والأحوال الجوية القاسية. م١ بصري-فضائي

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب أن يعملوا جدولاً لمقارنة الجبهات الباردة والدافئة والثابتة.

مراجعة ٢ الدرس

١. الجبهة الباردة: تتقدم كتلة باردة نحو كتلة دافئة. الجبهة الدافئة: تتقدم كتلة دافئة نحو كتلة باردة. الجبهة الثابتة: الحد الفاصل بين الكتلة الباردة والدافئة لا يتحرك، أو يتحرك ببطء.

٢. يرتفع الهواء الرطب الدافئ على طول الجبهات الباردة إلى أعلى عادة، مما يؤدي إلى حدوث العواصف الرعدية.

٣. تساعد التقنية الحديثة اختصاصي الأرصاد الجوية على مراقبة مساحات واسعة من الغلاف الجوي، وجمع البيانات بسرعة، وعمل نماذج مستقبلية لظواهر الطقس.

٤. لأنها مناطق رطبة ودافئة مما يساعد على تكون الأعاصير البحرية.

٥. ٣٨٨,٩ كم / يوم؛ ٠,٨ كم/ دقيقة.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يصمم الطلاب محطة رصد جوية خاصة لجمع البيانات وتوقع الظروف الجوية. م٢ | حسي حركي

مهارات العمليات يصمم الطالب وينفذ جدول بيانات، ويقارن، ويتوقع.

الزمن اللازم حصتان صفيتان (٩٠) دقيقة، (١٠) دقائق لمراقبة الجو يوميًّا مدة أسبوعين.

المواد والأدوات ثرمومتر وبارومتر مثبتين خارج الغرفة الصفية ليستعملها الطلبة في قياساتهم اليومية. ويمكن شراء أنيمومتر للغرفة الصفية؛ ليستعمل في قياس سرعة الرياح.

إجراءات السلامة نبّه الطلاب إلى ضرورة البقاء داخل المنزل خلال العواصف الكهربائية (البرق).

تكوين فرضية

فرضيات محتملة ستعكس فرضيات الطلاب القدرة على التوقع بأنماط الحالة الجوية المستقبلية،وخصوصًا التوقع لفترات طويلة. يتذكر الطلاب كثيرًا من التوقعات الجوية غير الدقيقة التي سمعوها من اختصاصيي الأرصاد الجوية المحليين ولا يتذكرون التوقعات الدقيقة.

توقعات على المدى الطويل للتوسع في النشاط، يمكن أن يبحث الطلاب في التوقعات الجوية على المدى الطويل لحالة المناخ، مثل دراسة وجود ظاهرتي النينو والنينا، ثم يعمل الطلاب على توقع الحالة الجوية لعدة شهور مُقبلة ويقارنون توقعاتهم مع الأحداث الفعلية.

تجربة استقصائية بديلة

استقصاء من واقع الحياة

صمم بنفسك

صمم محطتك الخاصة للأرصاد الجوية

الأهداف

- تستعمل أدوات رصد الحالة الجوية لقياس ضغط الهواء الجوي، وجمع البيانات المتعلقة بالرياح، ودرجة الحرارة، ومقدار الهطول.
- تصمم محطة أرصاد جوية باستعمال أدوات رصد الحالة الجوية.
- تقيم الظروف الجوية الحالية، وتتنبأ بالظروف الجوية المستقبلية باستخدام محطة الأرصاد الجوية الخاصة بك.

المواد والأدوات

- قنينة كبيرة واسعة الفوهة.
- قنينة طويلة ورفيعة.
- قلم ألوان لوضع علامات ثابتة.
- مسطرة.
- مسطرة مترية (١م).
- قصاصات ورق ملون.
- قصاصات من المناديل الورقية.
- دوارة الرياح.
- أنيمومتر.
- بوصلة.
- علبة معدنية.
- بارومتر.
- ثرمومتر.

إجراءات السلامة

سؤال من واقع الحياة

كثيرًا ما يكون الجو متقلبًا بحيث يصعب التنبؤ به، لكن القدرة على الإعلان المسبق عن التغيرات المناخية الحادة والقاسية كالعواصف الرملية والرعدية، والأعاصير، والفيضانات، قد تنقذ الأرواح والممتلكات. تستخدم محطات الرصد الجوي أدوات مختلفة للمساعدة في التنبؤ بأنماط الحالة الجوية. ومن الأدوات البسيطة التي عادة ما تتوافر في محطات الرصد الجوي مقاييس الحرارة لقياس درجات الحرارة، والبارومترات لتتبع التغيرات في الضغط الجوي، والأنيمومترات لقياس سرعة الرياح، ومقاييس المطر لقياس معدلات الهطول. كيف يمكنك أن تستعمل أدوات الرصد الجوي في تصميم محطتك الخاصة للرصد الجوي، والمعدة لمراقبة الحالة الجوية والتنبؤ بها؟

تكوين فرضية

في ضوء ما قرأته عن الطقس، ووفقًا لخبراتك، كوِّن فرضية حول مدى دقة تنبؤاتك حول حالة الطقس المستقبلية باستعمال أدوات الرصد في محطة الرصد الجوي الخاصة بك.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. اتخذ قرارًا حول المواد التي ستحتاج إليها لعمل مقياس مطر. القنينات ذات الفوهات الواسعة هي الأنسب لجمع المطر، أما القنينات الطويلة الرفيعة فهي الأنسب لقياس كمية المطر التي تم تجميعها بالقنينة الواسعة بدقة. قرر كذلك كيف تقوم بتدريج القنينات لقياس هطول المطر بوحدة السنتمتر.

٢. تستطيع أن تستعمل الأنيمومتر لقياس سرعة الرياح، كما يمكن أن تعمل مقياسًا لسرعة الرياح. يمكن أن تسقط أجسامًا خفيفة الوزن من ارتفاع معلوم، ثم تقيس المسافة التي تتحركها هذه الأجسام بتأثير الرياح باستعمال المسطرة المترية، ولتحديد اتجاه الرياح يمكن استعمال دوارة الرياح أو مروحة ورقية.

٣٤

٣. حدد المكان المناسب لوضع مقياس الحرارة (الثرمومتر) فيه، وتجنب وضعه تحت أشعة الشمس المباشرة.
٤. حدّد موضعًا مناسبًا للبارومتر.
٥. قم بإعداد جدول لتسجل البيانات والملاحظات في دفتر العلوم أو على جهاز الكمبيوتر.
٦. صف الآلية التي ستستعمل فيها أدوات قياس الحالة الجوية في تقييم حالة الجو الراهنة، والتنبؤ بحالة الجو المستقبلية.

نفّذ خطتك

١. احصل على موافقة معلمك على خططك وجدول البيانات الذي أعددته، قبل الشروع في التنفيذ.
٢. ثبت أدوات قياس الطقس في المواضع التي حددتها.
٣. استعمل أدوات قياس الطقس في مراقبة حالة الجو على مدى عدة أيام، وكذلك في توقع حالة الجو المستقبلية.
٤. سجل بياناتك حول حالة الجو.

تحليل البيانات

١. قارن بين بيانات الحالة الجوية التي حصلت عليها، وتلك المنشورة في الجريدة.
٢. ما مدى دقة أدوات الرصد الجوي التي استعملتها في قياس حالة الجو الراهنة؟
٣. حدّد مدى دقة تنبؤاتك بالحالة الجوية المستقبلية.
٤. قارن قراءات البارومتر في الأيام التي نزل المطر فيها في منطقتك. ماذا تستنتج؟

الاستنتاج والتطبيق

١. حدّد ما إذا كانت النتائج التي حصلت عليها بالتجربة تدعم فرضيتك.
٢. حدّد الطرائق التي ستطور عبرها أدوات قياس الحالة الجوية التي استعملتها لتحصل على دقة أكبر.
٣. تنبأ كيف تكون توقعاتك الجوية مضبوطة إذا راقبت الجو باستعمال أدواتك مدة عام؟

تواصل

بياناتك

اكتب نشرتك الجوية يوميًّا وتبادلها مع زملائك، ثم قارن بينها وبين نشرات زملائك، وناقش الاختلافات.

التقويم

اطلب إلى الطلاب التقاط صور يومية للظروف الجوية واستخدام هذه الصور لعمل ملصقات تبين التغيرات الجوية خلال فترة عملهم، ثم كتابة بيانات الطقس التي تمت تحت كل صورة التقطت. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ١٠٠.**

ملف الإنجاز

٣. تتحسن التوقعات؛ لأن الطلبة اعتادوا استعمال الأدوات، ولأنهم جمعوا كمية كبيرة من البيانات لاستخدامها في التوقعات.

تواصل

بياناتك

اطلب إلى الطلاب عمل عرض شفهي يوضحون فيه توقعاتهم. يمكن أن يستعملوا الحاسوب لعمل الشرائح وعرضها.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة صُب ١ سم من الماء في قنينة كبيرة، ثم انقل هذه الكمية إلى قنينة طويلة، ثم ضع إشارة (١ سم) عند مستوى الماء في القنينة الطويلة واستخدم هذا الارتفاع لتدريج القنينة الطويلة.

استراتيجيات التدريس شجع الطلاب على اختيار مقياس بيوفورت (أنيمومتر) للرياح لإرشادهم في بناء مقاييس الرياح الخاصة بهم.

نتائج متوقعة أغلب الطلاب قادرون على استخدام محطات الرصد الجوية الخاصة بهم للتوقع بأنماط عامة للحالة الجوية خلال (٢٤) ساعة، وتوقعات الطلاب المرتبطة بحالة الجو إلى ما بعد (٢٤) ساعة ستكون دقتها أقل.

تحليل البيانات

إجابات الأسئلة

١. يُسجل الطلاب هذه البيانات في جداول، ويمكن أن يحسبوا نسبة الخطأ أيضًا.
٢. يجب أن تشير الأدوات إلى قياس حالة الجو الراهنة بشكل مقبول نسبيًا.
٣. التنبؤ لفترات زمنية قصيرة، أدق من التنبؤ لفترات زمنية طويلة.
٤. ترتبط القراءات المنخفضة للبارومتر عادة بالمطر.

تحليل الخطأ المعايرة غير الصحيحة في خطوات قياس سرعة الرياح، أو قياس كمية المطر تعتبر من مصادر الخطأ في القياسات.

الاستنتاج والتطبيق

١. ستتنوع الإجابات.
٢. يركز الطلاب في تحسين وتطوير استراتيجيات استعمال أدواتهم.

الخلفية العلمية

في الماضي ـ عند توقع حالات طقس كارثية ـ كان المسؤولون عن حالات الطوارئ والناس عموما يعتمدون على مراقبة سلوك الحيوانات، سواء أكانت منزلية أليفة أو برية؛ فقد أعطاها الله القدرة على الإحساس المبكر بقرب قدوم الكوارث الطبيعية. أما اليوم فتُقدِّم إدارة الطوارئ في هيئة الأرصاد الجوية نصائح لمساعدة الناس على الاستعداد وتأمين الحاجات الطارئة لهم ، كما تتضمن الطوارئ إرشادات بشأن الحيوانات أثناء حدوث الكارثة.

المناقشة

حدائق الحيوانات والطقس كيف تتباين أنواع كوارث الطقس المختلفة، التي تؤثر في حدائق الحيوانات من مكان إلى آخر في منطقتنا؟

إجابة محتملة يمكن أن تتعرض حدائق الحيوان في المناطق الواقعة على الساحل الجنوبي لشبه الجزيرة العربية لخطر العواصف والأعاصير البحرية، كما تسبب العواصف الرملية والهواء المحمل بالرمال خطرًا جديًّا على الحيوانات التي جاءت من بيئات مختلفة عن بيئة شبه الجزيرة العربية.

نشاط

حدائق حيوانات مختلفة وزع طلاب الصف إلى مجموعات ثنائية، واطلب إليهم أن يضعوا قائمة بحدائق الحيوانات في أجزاء مختلفة من وطنهم أو في دول أخرى. حدد لكل مجموعة حديقة حيوانات في مواقع مختلفة من البلد، واطلب إليهم أن يتواصلوا مع موظفي حديقة الحيوانات بوساطة البريد العادي أو البريد الإلكتروني، وسؤالهم عن خطط الحدائق والاستعدادات في حالة حدوث كوارث الطقس. ثم اطلب إلى كل مجموعة إعداد تقرير حول ما تعلموه.

كيف تستعدّ حدائق الحيوانات للأعاصير البحرية؟

طيور الفلامينجو في حديقة الحيوانات.

حاجة الحيوانات إلى الحماية من الظروف الجوية القاسية

تهدد الظروف الجوية القاسية، كالعواصف، والأعاصير، والزوابع، حياة المخلوقات الحية، وتؤدي في كثير من الأحيان إلى نفوق بعض المخلوقات؛ فالإنسان ليس الوحيد الذي يتضرر من الظروف الجوية القاسية، ويحاول أن يحتمي منها، وقد تعرضت بعض حدائق الحيوانات في العالم لخسائر فادحة إثر مرورها بظروف جوية قاسية، ومن ذلك مقتل ٥ حيوانات ثديية، و٥٠–٧٠ طائرًا في حديقة حيوانات ميامي في الولايات المتحدة إثر تعرضها لإعصار أندرو البحري سنة ١٩٩٢م، وقد نتج عن مثل هذه التجارب المريرة أن وضعت بعض حدائق الحيوانات في العالم خططًا حول الاحتياطات التي يجب اتخاذها مستقبلًا في حالة تعرُّضها لظروف جوية قاسية.

إجراءات حماية الحيوانات من العاصفة

تبقى الأسود والنمور والدببة والقردة في حظائرها القوية. وتوضع الأفاعي السامة في صناديق خاصة؛ لأنها ستكون مؤذية إذا هربت. وتوضع الحيوانات الصغيرة الأخرى في صناديق مخصصة لكل منها. بينما تُنقل بعض الحيوانات إلى حدائق حيوانات أخرى لا تكون عرضة للظروف الجوية نفسها إلى أن تنتهي هذه الظروف. أما كلاب البحر فتبقى أسفل الماء فترة طويلة حتى يعتدل الجو.

تؤثر الظروف الجوية القاسية في الحالة النفسية للحيوانات؛ فبعد مرور إعصار أندرو بقيت بعض الحيوانات منعزلة في أقفاصها، في حين أخذ بعضها الآخر يركض في قفصه دون سبب مفهوم.

اعمل قائمة اكتب قائمة بإجراءات الأمن والسلامة التي ينبغي اتخاذها في حالة تعرض منطقتك لظروف جوية قاسية. ما الأشياء والمواد التي ينبغي أن تكون في متناول يدك، لتحافظ على حيوانك الأليف؟ ما طريقة التعامل المناسبة مع حيوانك الأليف في أثناء الظروف الجوية القاسية؟ إذا كنت تعيش في مزرعة فكيف تحمي الحيوانات التي تربيها؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

استكشاف القضية

اطلب إلى مجموعات الطلاب أن يعدوا قائمة بالأنواع المختلفة من الحيوانات الأليفة التي يقتنيها الناس عادة. وأن يبحثوا في حاجات كل نوع منها ، ويدوّنوا المعلومات التي حصلوا عليها، ثم يجيبوا عن السؤال: "كيف يمكن لمالك هذا النوع من الحيوانات الأليفة أن يستعدّ لمواجهة كوارث الطقس؟".

اعمل قائمة وجه الطلاب إلى التواصل مع مختصين في الطب البيطري ومسؤولين في حدائق الحيوان أو المحميات الطبيعية، بالإضافة إلى المواقع الإلكترونية.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس

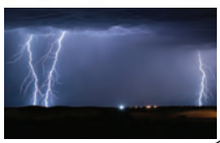
١. يتكون الغلاف الجوي من غازات وسوائل ومواد صلبة.
٢. توجد طبقة التروبوسفير بالقرب من سطح الأرض، وهي أدفأ طبقات الغلاف الجوي، وتنخفض درجة حرارتها كلما أخذنا في الارتفاع. ويوجد فوقها أربع طبقات أخرى، لكل منها خصائص مختلفة عن الأخرى.
٣. يتحرك الماء بين سطح الأرض والغلاف الجوي خلال دورة الماء في الطبيعة.
٤. الحمل والتوصيل طريقتان تتوزع فيهما الحرارة على الأرض.
٥. يحدث الهطول عندما تصبح كل من قطيرات الماء أو بلورات الثلج ثقيلة بحيث لا يستطيع الهواء حملها.
٦. تنشأ الرياح عن جزيئات الهواء المتحركة من مراكز الضغط العالي إلى مراكز الضغط المنخفض.

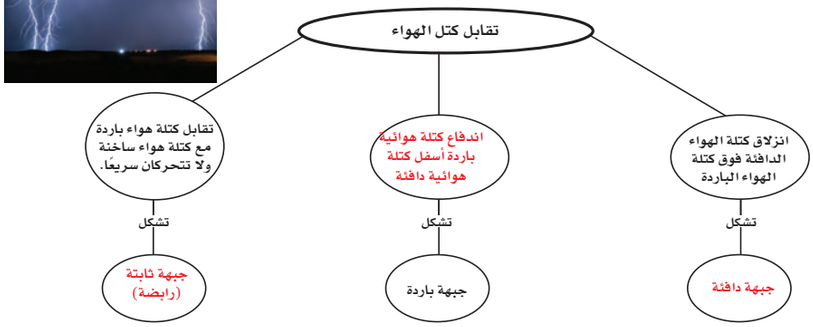
الدرس الثاني: الكتل والجبهات الهوائية

١. تكون كتل الهواء إما جافة أو رطبة، باردة أو حارة، ويعتمد ذلك على مكان تشكلها.
٢. تتكون الجبهات الهوائية عندما تصطدم كتل من الهواء مختلفة في درجات حرارتها لتشكل حدًّا فاصلاً بينها، وهناك ثلاثة أنواع من الجبهات الهوائية، هي: الباردة، والدافئة، والثابتة.
٣. يتشكّل الطقس القاسي في مراكز الضغط المنخفض، وتتكوّن العواصف الرعدية والعواصف القمعية بالقرب من مقدمة الجبهات. وتتكون الأعاصير البحرية من منخفضات جوية فوق المياه بالقرب من خط الاستواء.
٤. معرفة الحالة الجوية وإرشادات دائرة الأرصاد الجوية تساعد على المحافظة على حياتك.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية المتعلقة بكتل الهواء والجبهات الهوائية، وأكملها:





مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

لاستكمال خريطة المفاهيم؛ انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

التقويم

شريحة التقويم — الغلاف الجوي المتحرك — الفصل ٧

التعليمات: راجع الجدول بدقة، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.

طبقات الغلاف الجوي

الطبقة	الارتفاع عن سطح الأرض	الخصائص المهمة
تروبوسفير	١٠٠٠ كم	تحوي معظم الغيوم.
ستراتوسفير	١٠-٥٠ كم	تحوي الأوزون الذي يمتص الأشعة فوق البنفسجية.
ميزوسفير	٥٠-٨٥ كم	أبرد طبقة.
ثيرموسفير	٨٥-٥٠٠ كم	أسخن طبقة.

١. ارتفاع طبقة الميزوسفير هو:
أ. ٦٥ كم ب. ٣٥ كم
ج. ٤٠ كم د. ٤٠٠ كم

٢. يمتص الغلاف الجوي معظم الأشعة فوق البنفسجية في طبقة:
أ. تروبوسفير ب. ستراتوسفير
ج. ميزوسفير د. ثيرموسفير

٣. ما الذي يجعل طبقة الثيرموسفير أسخن الطبقات في الغلاف الجوي؟
أ. لأنها تولد الحرارة بنفسها.
ب. لاحتوائها الغيوم.
ج. تحوي الأوزون الذي يمتص الأشعة فوق البنفسجية.
د. تعد الأقرب من الشمس.

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

املأ الفراغات في الجمل التالية بالكلمة الصحيحة:

١. يصف ..... الحالة الجوية السائدة في الغلاف الجوي.

٢. الحدود بين كتل هوائية مختلفة تسمى .....

٣. الغبار والأملاح وقطيرات الماء في الغلاف الجوي تُسمى .....

٤. كميات الهواء الضخمة التي تتشكل فوق منطقة معينة على سطح الأرض وتكتسب خصائصها تسمى .....

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة

٥. أي طبقات الغلاف الجوي تحوي الأوزون الذي يحمي المخلوقات الحية من الإشعاعات فوق البنفسجية؟

أ- تروبوسفير ب- ميزوسفير

ج- ستراتوسفير د- ثيرموسفير

٦. يستطيع المتر المكعب من الهواء عند درجة حرارة ٣٠°س حمل ٣٢ جم من بخار الماء. ما الرطوبة النسبية لهذا الهواء عندما تكون كمية بخار الماء المحملة في المتر المكعب منه ١٦ جم؟

أ- ١٥ % ب- ٣٠ %

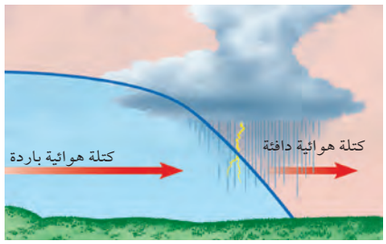
ج- ٥٠ % د- ١٠٠ %

٧. طبقة الغلاف الجوي الأبعد هي:

أ- تروبوسفير ب- إكسوسفير

ج- ستراتوسفير د- أيونوسفير

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٨.



٨. ما نوع الجبهة الهوائية في الشكل؟

أ- دافئة ب- باردة

ج- ثابتة د- باردة ثم دافئة

٩. من أول من أثبت أن للهواء وزنًا؟

أ- هوك ب- تورشيللي

ج- بويل د- جاليليو

١٠. يسمى تحول بخار الماء إلى سائل في دورة الماء:

أ- التكثُّف ب- التبخُّر

ج- الهطول د- النتح

١١. ماذا يحدث عندما تنقل الجزيئاتُ المتصادمةُ الطاقةَ؟

أ- هطول ب- توصيل

ج- إشعاع د- حمل

التفكير الناقد

١٢. وضّح لماذا تعد الأعاصير البحرية خطيرة على الإنسان؟

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

١. الطقس
٢. الجبهة الهوائية
٣. الهباء الجوي
٤. كتلة هوائية

تثبيت المفاهيم

٥. ج
٦. ج
٧. ب
٨. ب
٩. د
١٠. أ
١١. ب

التفكير الناقد

١٢. لأنها تنتج رياحًا سريعة، وأعاصير قمعية، وأمطارًا غزيرة، وعواصف شديدة.

١٣. يقل سمك الغلاف الجوي فوقك كلما انتقلت لمكان أعلى، كما تقل كثافة الهواء وبالتالي يقل الضغط الجوي.

١٤. في أثناء التكاثف يبرد بخار الماء ويتحول إلى سائل. أما الهطل فهو قطرات الماء أو بلورات الثلج التي تسقط من الغيوم.

١٥. تتحرك بسرعة مبتعدًا بعضها عن بعض.

١٦. إذا كانت درجة الحرارة في أعلى الغيمة منخفضة، تتكون بلورات ثلج. وتؤدي تيارات الحمل القوية إلى تكوّن البرد. وإذا كان البرد كبيرًا فلن ينصهر كاملاً في أثناء سقوطه خلال الهواء الدافئ. وفي الجزء السفلي من الغيمة تسقط بلورات الثلج المنصهرة وقطرات الماء مكوِّنة المطر.

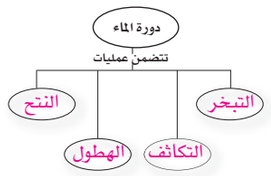
١٣. **فسّر** لماذا يكون ضغط الهواء على سطح البحر أعلى من الضغط فوق الجبال؟

١٤. **قارن** بين التكثُّف والهطول.

١٥. **صف** ما يحدث لجزيئات الغاز عند تسخينه.

١٦. **السبب والنتيجة** كيف يمكن لغيمة أن تكون مطرًا وبرَدًا.

١٧. **خريطة مفاهيم** أكمل خريطة المفاهيم التالية حول دورة الماء في الطبيعة:



١٨. **استخدم التفسير العلمي** فسر لماذا ترى البرق قبل سماع صوت الرعد؟

١٩. **مخطط ڤن** ارسم مخطط ڤن لتقارن بين الأعاصير البحرية والأعاصير القمعية.

٢٠. **البحث عن معلومات** اكتب في دفتر العلوم كيف يتكون المطر المتجمد؟

أنشطة تقويم الأداء

٢١. **إعداد نشرة** ابحث عن ثلاثة أعاصير بحرية، واعمل نشرة حول المعلومات التي جمعتها عنها. ناقش فيها المسار الذي سلكه كل إعصار بحري والآثار التي تركها.

٢٢. **عرض شفهي** تخيل أنك تعمل لدى شبكة تلفزيونية. اكتب تحذيرًا للناس من إعصار بحري، ناقش الإجراءات الواجب أن يتخذها الناس للمحافظة على سلامتهم.

٢٣. **قصيدة** اكتب قصيدة حول دورة الماء في الطبيعة، واعرض قصيدتك مع القصائد التي كتبها طلاب صفك في لوحة الصف.

تطبيق الرياضيات

استخدم المعادلتين الآتيتين للإجابة عن الأسئلة ٢٤–٢٨:

$س° = \frac{٥}{٩}(ف° - ٣٢)$

$ف° = \frac{٩}{٥}س° + ٣٢$

٢٤. **يوم صيفي حار** إذا كانت درجة الحرارة في المنطقة ٩٥ °ف، فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

٢٥. **صباح شتاء بارد** إذا كانت قراءة مقياس الحرارة – ١٠°س، فما درجة الحرارة بالفهرنهايت؟

٢٦. **يوم لطيف** إذا كانت درجة الحرارة تساوي ٧٨°ف. فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

٢٧. **أدنى درجة حرارة مُسجَّلة** سجلت أدنى درجة حرارة على الأرض في منطقة فوستك بالقطب المتجمد الجنوبي، في ٢١ من يوليو عام ١٩٨٣م، وكانت – ٨٩,٤°س، فماذا تساوي بالفهرنهايت؟

٢٨. **أعلى درجة حرارة مُسجَّلة** سجلت أعلى درجة حرارة في منطقة العزيزية بليبيا، في ١٣ سبتمبر عام ١٩٢٢م، وكانت ١٣٦°ف، فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

١٧. انظر صفحة كتاب الطالب.

١٨. يتمدد الهواء سريعًا عند حدوث البرق محدثًا صوتًا عاليًا، لكن الضوء أسرع من الصوت؛ لذلك نرى البرق وبعد زمن محدد نسمع صوت الرعد.

١٩. يجب أن يقارن الطلاب بين الحجم ومدة الاستمرار، وآلية التكون.

٢٠. يتكون الماء المتجمد عندما تسقط بلورات الثلج خلال طبقة هواء دافئة وتنصهر. ثم تعود فتتجمد ثانية لدى مرورها خلال طبقة هواء باردة قرب السطح.

أنشطة تقويم الأداء

٢١. اقترح على الطلاب أن يوضحوا مسارات الأعاصير البحرية على الخريطة التي تتضمن المحيط الأطلسي وخليج المكسيك وأمريكا الشمالية، أو المحيط الهندي.

٢٢. شجع الطلاب على عمل نشرة جوية حقيقية.

٢٣. يجب أن يكون اسم قصيدة الطلاب دقيقًا، وتصف كل مرحلة من دورة الماء.

تطبيق الرياضيات

٢٤. ٣٥°س

٢٥. ١٤°ف

٢٦. ٢٥,٦°س

٢٧. – ١٢٩°ف

٢٨. ٥٧,٨°س

مخطط الفصل ٨

الفصل الثامن: استكشاف الفضاء

الفكرة العامة **تدور الأرض حول الشمس في النظام الشمسي داخل مجرة درب التبانة، وهي إحدى مليارات المجرّات التي تشكّل الكون. ويرسل العلماء مركبات جديدة إلى الفضاء؛ لمعرفة المزيد عن نظامنا الشمسي الذي اكتشفوا جزءًا منه بالمنظار الفلكي (التلسكوب).**

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. الأرض والنظام الشمسي	■ **يوضح** دوران الأرض حول محورها، وحول الشمس. ■ **يفسر سبب حدوث الفصول السنوية على الأرض.** ■ **يعمل** نموذجًا مراعيًا الأبعاد المناسبة لكل من القمر، والأرض، والشمس، خلال أطوار القمر. ■ **يقارن** بين الكواكب وأقمارها في النظام الشمسي. ■ **يوضح** أن الأرض هي الكوكب الوحيد في المجموعة الشمسية، الذي سخرّه الله ليوفر ظروفًا تدعم الحياة. **الفكرة الرئيسة:** الفصول الأربعة، وأطوار القمر، والخسوف والكسوف، والمد والجزر، ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر، التي تعد جزءًا من النظام الشمسي المكون من ثمانية كواكب وأجرام أخرى تدور حول الشمس.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ٤٣. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات ٤٤، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥٢، ٥٤. مراجعة الدرس صفحة ٥٥. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين: ٧٠، ٧١. اختبار مقنن للوحدة الصفحتين: ٧٢، ٧٣.
٢. الفضاء والنجوم والمجرات	■ **يوضح** المقصود بالطيف الكهرومغناطيسي. ■ **يحدد** الفرق بين المنظار الفلكي العاكس والمنظار الفلكي الكاسر. ■ **يقارن** بين المنظار الفلكي البصري والمنظار الراديوي. ■ **يفسر** لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء؟ ■ **يصف** بعض المجموعات النجمية. ■ **يوضح** دورة حياة النجوم. **الفكرة الرئيسة:** تبعث النجوم الضوء، وأشكالًا أخرى من الطاقة، على شكل أشعة، تساعدنا على فهم كوننا الهائل، الذي يسع بلايين المجرات وترليونات النجوم والكواكب.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ٤٣. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات ٥٨، ٦٠، ٦٢، ٦٤. مراجعة الدرس صفحة ٦٥. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين: ٧٠، ٧١. اختبار مقنن للوحدة الصفحتين: ٧٢، ٧٣.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، صفحة ٦٢ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٧٢ التعزيز صفحة ٦٦ م٢ الإثراء صفحة ٦٩ م٣	**تجربة استهلالية** صفحة ٤١: قطعة بلاستيكية شفافة طولها ١٥ سم، كتب. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** صفحة ٤٥: مصباحًا مظللاً، نموذج كرة أرضية. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٢٤: منطقة نظيفة مساحتها ٤٠ مترًا مربعًا، شريط متري بطول ٢٥ م، شريط لاصق. **٤٥ دقيقة.** م٢	٥ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ٦٣ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٧٣ التعزيز صفحة ٦٧ م١ الإثراء صفحة ٧٠، ٧١ م٣	**تجربة الدرس** صفحة ٥٨: انبوب من ورق مقوى (كالذي داخل لفة المناشف الورقية)، قلم، ورقة. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** صفحة ٥٩: ورقة مقوّاة سوداء، مقص، علبة ورقية مقواة (علبة الشوفان). **٢٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٢٨: منظار فلكي أو تلسكوب (اختياري)، ورق رسم بياني. **٤٥ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** صفحة ٦٦: ورق رسم، أقلام تخطيط، كتب عن الكواكب. **٤٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ٨ استكشاف الفضاء

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلاب جميعًا.

- م١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلاب المتفوقين (فوق المتوسط).
- **تعلم تعاوني** صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- **ملف الإنجاز** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- **جماعي مع الأقران** يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- **ذاتي** يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- **لغوي** يكتب الطلاب بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- **منطقي-رياضي** يستوعب الطلاب الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًا.

الشرائح

التركيز

التدريس

التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٢٤ - ٢٩

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ٥٣ - ٥٨

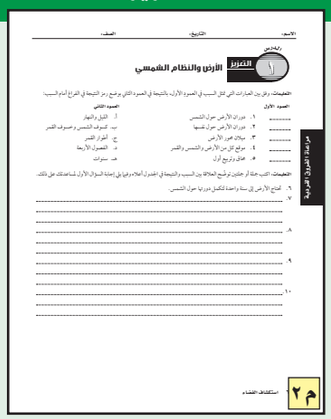
مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

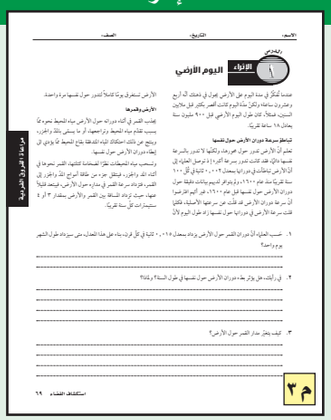
الصفحات: ٧٢ - ٧٤

التعزيز



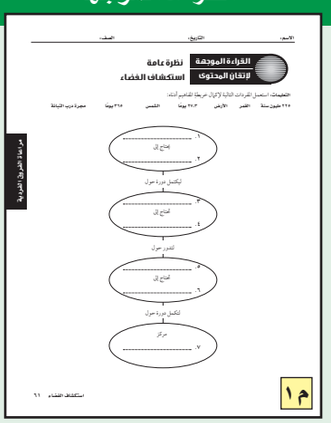
الصفحات: ٦٦ - ٦٨

الإثراء



الصفحات: ٦٩ - ٧١

القراءة الموجهة



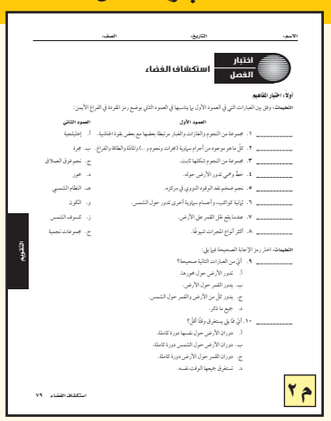
الصفحات: ٦١ - ٦٥

التقويم

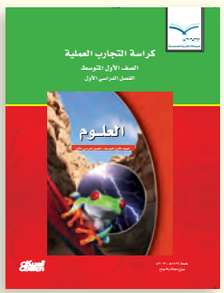
مراجعة الفصل

الصفحات: ٧٦ - ٧٨

اختبار الفصل



الصفحات: ٧٩ - ٨٣



الصفحات: ٢٤ - ٢٩

الصفحات: ٤٧ - ٩٤

الصفحة: ١٨

الفصل ٨ استكشاف الفضاء

خلفية علمية

الدرس ١ الأرض والنظام الشمسي

دوران الأرض حول نفسها

تدور الأرض ـ شأنها شأن الكواكب الأخرى في نظامنا الشمسي ـ من الغرب إلى الشرق، حول محورها الافتراضي الذي يمتد بين القطبين الشمالي والجنوبي الجغرافيين. وينتج عن هذا الدوران الحركة اليومية الظاهرية للشمس والنجوم والقمر عبر السماء. وتستغرق الأرض ٢٤ ساعة تقريبًا كي تتم دورة كاملة حول محورها.

دوران الأرض حول الشمس

تدور الأرض حول الشمس دورة واحدة كل ٣٦٥,٢٦ يومًا تقريبًا، ولما كانت السنة الشمسية لا تحتوي على كسور من اليوم، وجب إضافة يوم – ٢٩ فبراير – إلى السنة الشمسية لكل ٤ سنوات (السنة الكبيسة تتألف من ٣٦٦ يومًا). شكل مدار الأرض حول الشمس إهليلجي، وينطبق هذا على بقية الكواكب. وتزداد سرعة الأرض عند اقترابها من الشمس ، وتقل سرعتها عندما تبتعد عنها.

النظام الشمسي

الكواكب الداخلية يطلق اسم الكواكب الداخلية على كل من: عُطارد، والزُهَرَة، والأرض، والمِرّيخ. وجميعها كواكب صخرية صغيرة الحجم، وذات كثافة مرتفعة نسبيًّا. يحيط بكوكب الزُهَرَة غلاف جوي سميك، وغطاء من الغيوم الكبريتية. أما كوكب المِرّيخ فهو كوكب بارد وجاف، ذو غلاف جوي قليل السُّمك، يتألف معظمه من غاز CO_2. وتكسو سطحه تضاريس خلابة؛ منها قنوات قديمة تشكلت بفعل جريان الماء، وأضخم براكين في نظامنا الشمسي.

الكواكب الخارجية وتسمى الكواكب الشبيهة بالمشتري أو الكواكب "المشترية". وتضم الكواكب البعيدة عن الشمس، وهي: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون. وهي كواكب عملاقة، ذات غلاف جوي سميك يتألف بشكل أساس من الهيدروجين، وكميات قليلة من الهيليوم والميثان والأمونيا والماء. وتدفع الرياح القوية ـ حول هذه الكواكب ـ الغيوم التي تتألف من بلورات الأمونيا والميثان، ومركبات أخرى.

الدرس ٢ الفضاء والنجوم والمجرات

مناظير فلكية عملاقة

استقبل المقراب (المنظار) العملاق في مرصد بجنوب أوروبا أول صورة لنجم في ٢١ من أبريل عام ١٩٩٨م. ويتألف هذا المقراب من أربعة مناظير فلكية منفردة متشابهة، بقطر ٨,٢ م، وعدد من المقارب الفلكية المتحركة بقطر ١,٨م.

يُعتبر مقراب كيك الثنائي العاكس ـ وهو بقطر ١٠ أمتار ـ منظارًا فلكيًّا عملاقًا آخر. ويوجد في موناي كي بهاواي؛ وتتكون المرآة الرئيسة لكل من مناظيره الفلكيين من ٣٦ قطعة زجاجية سداسية الشكل، كل منها بقطر ١,٨م.

من المناظير الفلكية العملاقة كذلك مقراب مرصد أوربيتال ديبرس في وكالة الفضاء الأمريكية ناسا، وهو يتميّز بمرآته السائلة بقطر ٣م. وهي تتألف من وعاء قليل العمق يضم الزئبق السائل، يتحرك حركة مغزلية منتظمة بمعدل دورة واحدة كل ٦,٠٢٣١٥ ثانية، وتؤدي هذه الحركة المغزلية إلى جعل سائل الزئبق يشكل قطعًا مكافئًا عاكسًا للضوء. وهذا المنظار الفلكي مثبت بشكل يمكنه من رصد سمت السماء فقط. ومهمته الرئيسة تحديد الحطام الصخري الموجود في الفضاء وإحصاؤه، حتى لو كان بأقطار صغيرة تقارب ١ سم.

وفي صحراء سوكورو بنيومكسيكو توجد منظومة المناظير العملاقة (VLA)، وهي تتألف من ٢٧ منظارًا فلكيًّا راديويًّا، تعمل معًا باعتبارها منظارًا فلكيًّا عملاقًا واحدًا.

حياة النجوم

لا تتشكل معظم النجوم بشكل منفرد، بل على شكل مجموعات من النجوم تُدعى العناقيد النجمية. وكثيرًا ما تنفصل نجوم العناقيد بعضها عن بعض، فيدور نجمان حول مركز مشترك، وينشأ نظام نجمي ثنائي. وعندما يتمدد أحد النجمين وتقل كثافته خلال عملية تطوره، ويتحول إلى نجم عملاق أو فوق عملاق فإن النجم الآخر الرفيق يجذب جزءًا من كتلة النجم العملاق، لذلك تتغير دورة حياة النجمين كليهما.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب

قد يعتقد بعض الطلاب

أن النجوم والكواكب تبعد المسافةَ نفسها عن الأرض.

لأن النجوم والكواكب أجرام سماوية توجد في السماء فإن الطلاب يعتقدون غالبًا أنها تبعد المسافة نفسها عن الأرض، وهذا الاعتقاد يتأكد عندما يشاهدون ضوء الأجرام السماوية في السماء ليلاً.

مناقشة

- اطلب إلى الطلاب أن ينفذوا جلسة عصف ذهني لإعداد قائمة بالأجرام التي يشاهدونها في السماء ليلاً. يمكن أن تتضمن القائمة: النجوم والقمر والكواكب والطائرات والنيازك والشهب والأقمار الاصطناعية.
- ناقش الطلاب في كيفية تحديد أي الأجرام السماوية اصطناعية، وأيها أجرام طبيعية؟ الأجرام الاصطناعية (الطائرات، والأقمار الاصطناعية) هي أجرام خفيفة تتحرك بسرعة كبيرة نسبيًّا عبر السماء. أما الشهب فتتوهج بقوة مدّة ثانية أو ثانيتين، وتتحرك على مسار قصير لا يمتد بعيدًا في السماء. أما باقي الأجرام السماوية فتبدو وكأنها تقوم بحركة بطيئة عبر السماء طوال الليل. ثم اسأل الطلاب كيف يمكنهم التمييز بين الكواكب والنجوم في السماء. تتغير المواقع النسبية للكواكب من ليلة لأخرى، أما النجوم فمواقعها النسبية أكثر ثباتًا في السماء وتكون أكثر إضاءة من الكواكب.

تعزيز الفهم

النشاط

ذكّر الطلاب أنه على الرغم من بُعد الكواكب الشاسع عنا إلا أنها أقرب إلينا كثيرًا من النجوم التي نراها في السماء ليلاً. وظّف هذا النشاط لكي يتصور الطلاب المسافات بين الكواكب والشمس في النظام الشمسي، مقارنة بأقرب النجوم إلينا (غير الشمس).

- زوّد كل مجموعة من الطلاب بلفة كبيرة من الورق، أو شريط لاصق، ومسطرة مترية، وقلم تخطيط.
- وجّه الطلاب إلى دراسة البيانات الواردة في الجدول المجاور، واطلب إليهم بناء نموذج النظام الشمسي على لفة الورق التي لديهم، مستخدمين المسافات بين الكواكب والشمس، وهي بيانات معدة وفق مقياس رسم محدد.
- عندما ينتهي الطلاب من إعداد النموذج زوّدهم بالبيانات الآتية: نجم ألفاستوري ١,٤٥ كم، وسيريوس ٦,٢٩٣ كم، والدينيب (ذنب الدجاجة) ٦,٤٧٦٤٥ كم، ووضح لهم أن هذه المسافات مبنية على المقياس نفسه الذي بُنيت عليه البيانات التي استخدموها في بناء نموذجهم (النظام الشمسي).
- ناقش الطلاب كيف يمكن تمثيل هذه النجوم في نموذج النظام الشمسي، وأكد لهم أن أقربها إلينا يقع خارج نموذج النظام الشمسي على مسافة شاسعة، وأنه رغم ذلك تبدو النجوم في السماء ليلاً وكأنها على بُعد مساوٍ للكواكب، لكنها في الواقع أبعد كثيرًا عن الأرض من كواكب النظام الشمسي.

الكوكب	المسافة م	الكوكب	المسافة م
عطارد	٠,٢٠٨	المشتري	٢,٧٩٥
الزهرة	٠,٣٨٨	زحل	٥,١٢٦
الأرض	٠,٥٣٧	أورانوس	١٠,٣١
المريخ	٠,٨١٨	نبتون	١٦,١٦٤

قوم

بعد انتهاء هذا الفصل، انظر "المفاهيم الشائعة غير الصحيحة" في دليل مراجعة الفصل في نهاية هذا الفصل.

الفصل ٨

مضمون الصورة

تمثل هذه الصورة أحد المجرات اللولبية، حيث يظهر مركز المجرة تدور حوله ملايين النجوم وتتراوح أقطار المجرات ما بين بضع آلاف من السنين الضوئية إلى مئات الآلاف من السنين الضوئية.

دفتر العلوم

ستتنوع استجابات الطلاب.

الفكرة العامة

الكون الأرض جسم صغير جدًّا في الكون، يستكشف الفلكيون النظام الشمسي الذي تقع الأرض ضمنه، ويستكشفون الكون باستخدام الموجات الكهرمغناطيسية.

تقديم الفصل أضئ مصباحًا (يمثل الشمس) في غرفة مظلمة، واطلب إلى أحد الطلاب (يمثل الأرض) الوقوف في مركز الغرفة بمواجهة المصباح. ثم اطلب إلى ٢٨ طالبًا (يمثلون مدار القمر) الإحاطة بالأرض بحيث يديرون وجوههم نحوها. سوف يدور الطالب (الأرض) ٣٦٠° في عكس اتجاه عقارب الساعة، بينما سيمرر الطالب الذي يمثل طور الهلال الجديد (يقف بين الأرض والشمس) كرةً (القمر) إلى الطالب عن يمينه. (يجب أن يستغرق إنجاز الطالب (الأرض) دورة كاملة الوقت نفسه الذي يلزم الطالب الآخر لتمرير الكرة إلى زميله). اسأل: كم مضى من الوقت؟ يوم واحد. ثم اسأل: أين يكون موقع القمر في طور التربيع الأول؟ عند الطالب السابع. ثم اسأل: ما عدد الدورات (الأيام) التي ستمر بها الأرض في أثناء ذلك؟ سبع دورات. **ثم اسأل** ما عدد الدورات التي ستقوم بها الأرض حول نفسها قبل أن ينهي القمر دورته حولها (ظهور الهلال الجديد)؟ ٢٨ دورة. أعطِ وقتًا للطلاب لتنفيذ هذا النشاط كاملاً، وشجعهم على إعداد نشاطاتهم الخاصة وتنفيذها.

الفصل ٨

استكشاف الفضاء

الفكرة العامة

تدور الأرض حول الشمس في النظام الشمسي داخل مجرة درب التبانة، وهي إحدى مليارات المجرّات التي تشكّل الكون. ويرسل العلماء مركبات جديدة إلى الفضاء؛ لمعرفة المزيد عن نظامنا الشمسي الذي اكتشفوا جزءًا منه بالمنظار الفلكي (التلسكوب).

الدرس الأول

الأرض والنظام الشمسي

الفكرة الرئيسة الفصول الأربعة، وأطوار القمر، والخسوف والكسوف، والمد والجزر، ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر، التي تعد جزءًا من النظام الشمسي المكون من ثمانية كواكب وأجرام أخرى تدور حول الشمس.

الدرس الثاني

الفضاء والنجوم والمجرات

الفكرة الرئيسة تبعث النجوم الضوء، وأشكالًا أخرى من الطاقة، على شكل أشعة، تساعدنا على فهم كوننا الهائل، الذي يسع بلايين المجرات وترليونات النجوم والكواكب.

نهاية ملتهبة لنجم أم ولادة نجم جديد؟

تمثل هذه الأشكال الملونة نجومًا وأجرام سماوية متعددة تشكلت عبر ملايين السنين، بعضها من مواد نجوم انفجرت في القدم.
نظامنا الشمسي تكوّن بهذه الطريقة من حطام مشابه قبل ملايين السنين.

دفتر العلوم هل يستحق اكتشاف الفضاء كل هذه المخاطرة والتكاليف الباهظة؟

المطويات
منظمات الأفكار

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلاب لعمل هذه المطوية في مصادر فصول الوحدة التي توجد في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم.

الهدف يتعرف الطلاب تأثير الغلاف الجوي في تشويه الصور.

التحضيرات وفّر لفة كبيرة من ورق البلاستيك الشفاف (النايلون).

المواد والأدوات أعط كل طالب قطعة بلاستيكية طولها ١٥ سم.

استراتيجية التدريس اطلب إلى الطلاب اتباع التعليمات، وتأكد أنهم حافظوا على القطعة البلاستيكية دون تجعيد. ينبغي وضع القطعة البلاستيكية على بعد ٣ سم من عين الطالب أو من نظارته إذا كان يرتديها.

التفكير الناقد

قد يشعر بعض الطلاب باختلاف يسير في أثناء النظر في طبقة واحدة من القطعة البلاستيكية. شجعهم على أن يقارنوا المنظر بقطعة البلاستيك وبدونها. مع إضافة الطبقة الثانية يصبح الفارق واضحًا، وتؤدي الطبقة الثالثة إلى تشويه أكبر، وهكذا. أشر إلى أن الهواء يبدو صافيًا، لكنه يُحدث تشوهات طفيفة في الضوء. ويشبه تأثير طبقات الغلاف الجوي في الضوء القادم من النجوم ما أحدثته طبقات البلاستيك خلال التجربة.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب معرفة السبب في بناء المراصد الفلكية على الجبال العالية. لأن ضوء النجوم يخترق الغلاف الجوي لمسافة أقل، فتُرى الأجسام بوضوح أكثر، كما أن الارتفاع يجنبها التأثير السلبي لطبقة الضباب الدخاني وغيرها من أسباب التلوث. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٣ .**

أتهيأ للقراءة

أسئلة وإجابات

يتوجب على الطلاب أن يقرأوا قراءة فاعلة ليتمكنوا من إيجاد إجابات للأسئلة التي يطرحونها أثناء القراءة. إذ يتوجب عليهم في البداية أن يعالجوا المعلومات التي يقرأونها ليتمكنوا من صياغة أسئلة حولها. ثم عليهم أن يتمعنوا في قراءتهم بحثًا عن الإجابات لهذه الأسئلة، أو أن يحددوا المصادر التي يمكن أن تزودهم بالإجابة من خارج الكتاب المدرسي. تبني القدرة على تحديد مصادر المعلومات عند الطلاب مهارات التفكير الناقد، كما تبني مهارات البحث. لدى تطوير الطلاب لمهارات القراءة الفاعلة فإنهم يتمكنون من الاستيعاب والفهم.

١ أتعلم

قدم للطلاب نماذج من الأسئلة والإجابات من مادة الفصل من مثل لماذا حدث ذلك؟ أو أين؟.. وذكرهم بأن يصوغوا أسئلتهم باستخدام أدوات الاستفهام من مثل من، ماذا، متى، أين، لماذا، كيف.

٢ أتدرب

اطلب إلى الطلاب أن يجيبوا عن الأسئلة المطروحة في فقرة أتدرب في كتاب الطالب، واطلب إليهم أن يفسروا كيفية حصولهم على الإجابات.

إجابات الأسئلة

س١: تنتج الفصول عن دوران الأرض حول الشمس، وميل محور دورانها، فعندما يكون نصف الكرة الأرضية مائلا باتجاه الشمس (خلال الصيف) يكون النهار أطول، وتسقط أشعة الشمس شبه عمودية على سطحها، فيزداد متوسط درجات الحرارة.

أتهيأ للقراءة

أسئلة وإجابات

١ أتعلّم تساعدك قدرتك على استخراج الإجابات عن الأسئلة المطروحة في المراجعة والاستعداد للاختبارات. قد توجد بعض الإجابات في الكتاب المقرر بشكل صريح، إلا أن بعضها الآخر قد يتطلب منك البحث في غير الكتاب، فقد تكون هذه الإجابات مبنية على معرفة سابقة لديك أو خبرات مررت بها.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، وأجب عن الأسئلة التي تليها، ثم ناقش إجاباتك مع زميلك.

ينشأ فصل الصيف في جزء ما من الأرض عندما يكون هذا الجزء مائلًا نحو الشمس، فتسقط أشعة الشمس على الأرض بزاوية شبه عمودية على سطحها. ولعلك لاحظت أن ظلك يكون أقصر وقت الظهيرة في الصيف مقارنة بالشتاء، كما أن حرارة الشمس تكون أشد في الصيف منها في الشتاء؛ وذلك راجع إلى درجة ميل الأشعة وعدد ساعات النهار الطويلة في الصيف مقارنة بالشتاء. ويعد هذان العاملان السبب في أن الصيف أكثر حرارة من الشتاء. بعد مرور ستة أشهر يصبح الجزء نفسه من الأرض مائلًا بعيدًا عن الشمس، فتسقط أشعة الشمس على سطحه بزاوية أقل كثيرًا من الزاوية القائمة، ويصبح النهار قصيرًا، والليل طويلًا فتنخفض درجات الحرارة ويسود الشتاء. يبدأ فصلا الربيع والخريف عندما لا يكون محور الأرض مائلًا نحو الشمس، ولا بعيدًا عنها (أي عموديًّا بالنسبة إلى أشعتها الساقطة على الأرض).

- ما السبب في تكوُّن الفصول كالصيف والشتاء؟
- هل يتزامن حدوث الشتاء في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي، أي هل يكون في الأشهر نفسها؟
- هل يكون الشتاء دافئًا والصيف باردًا عند دوائر العرض الواقعة جنوبي مدار الجدي؟

٣ أطبّق تمعن في أسئلة مراجعة الفصل: أي الأسئلة يمكن إجابتها من المادة المطروحة في الكتاب مباشرة، وأيها تتطلب إجابتها البحث في غير الكتاب؟

٣ أطبق

اطلب إلى الطلاب أن يطبقوا مهارات طرح الأسئلة والبحث عن الإجابات على مصادر متنوعة للمعلومات. قسم الطلاب إلى مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل مجموعة أن تحدد بعض الفقرات من مصادر خارجية، ثم تطرح بعض الأسئلة من الفقرات التي حددتها من قراءاتها الخارجية، وتحاول الإجابة عنها. اطلب إلى المجموعات أن تتشارك مع بقية الصف فيم توصلوا إليه.

س٢: كلا. يكون الشتاء في نصف الكرة الشمالي خلال أشهر ديسمبر ويناير وفبراير، أما في نصف الكرة الجنوبي فيكون الشتاء خلال أشهر يونيو ويوليو وأغسطس.

س٣: على الطلاب أن يحددوا موقع مدار الجدي على الخريطة. سيجدون أنه يقع في نصف الكرة الجنوبي. في المناطق الواقعة جنوبي مدار الجدي يكون الشتاء قارس البرودة، ومن أمثلة هذه المناطق القارة المتجمدة الجنوبية.

توجيه القراءة وتركيزها

إرشـــاد

احتفظ بإجاباتك عن الأسئلة المطروحة بينما تقرأ في الفصل سوف يساعدك ذلك على تذكّر ما قرأته.

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. ينتج تعاقب الليل والنهار عن دوران الأرض حول الشمس.	
	٢. وجه القمر الذي يواجه الأرض هو نفسه دائمًا.	
	٣. يحدث خسوف القمر عندما يقع القمر بين الأرض والشمس.	
	٤. تتعرض أماكن مختلفة من الأرض لحدوث المد والجزر في أثناء دوران الأرض حول نفسها.	
	٥. تتخذ مدارات الكواكب حول الشمس شكلًا إهليلجيًّا.	
	٦. تعد وحدة الكيلومتر أنسب الوحدات لقياس المسافات في المجموعة الشمسية.	
	٧. المريخ هو الكوكب الثالث من المجموعة الشمسية ويطلق عليه اسم الكوكب الأزرق.	
	٨. المجموعات النجمية هي تجمعات من النجوم تتخذ أشكالًا محددة في السماء.	
	٩. يعكس لون النجم درجة حرارته.	
	١٠. يستخدم العلماء الوحدات الفلكية لقياس المسافات بين المجرات.	

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلاب بشكل فردي.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٧	١
٨–١٠	٢

الإجابات

١. غ. ينتج تعاقب الليل والنهار عن دوران الأرض حول نفسها.

٢. م.

٣. غ. يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الأرض والشمس ويحدث خسوف القمر عندما تقع القمر عندما تقع الأرض بين القمر والشمس.

٤. م.

٥. م.

٦. غ. تستخدم الوحدات الفلكية لقياس المسافات في المجموعة الشمسية.

٧. غ. المريخ هو الكوكب الرابع من الشمس ويُطلق عليه اسم الكوكب الأحمر.

٨. م

٩. م

١٠. غ. يستخدم العلماء السنوات الضوئية لقياس المسافات بين المجرات.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

الشمس، الأرض، القمر اطلب إلى الطلاب ممارسة العصف الذهني، واستعادة حقائق يعرفونها عن العلاقة بين كل من الشمس والأرض والقمر. شجعهم على تضمين معلومات عن حركة الأرض والقمر. واطلب إليهم عمل قائمة تتضمن الأحداث الناتجة عن دوران الأرض، أو دوران القمر.

ماذا قرأت؟

الإجابة لأن الأرض تدور حول نفسها.

الدرس ١

الأرض والنظام الشمسي

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** دوران الأرض حول محورها، وحول الشمس.
- **تفسر** سبب حدوث الفصول السنوية على الأرض.
- **تعمل** نموذجًا مراعيًا الأبعاد المناسبة لكل من القمر والأرض والشمس، خلال أطوار القمر.
- **تقارن** بين الكواكب وأقمارها في النظام الشمسي.
- **توضح** أن الأرض هي الكوكب الوحيد في المجموعة الشمسية الذي سخرّه الله ليوفر ظروفًا تدعم الحياة.

الأهمية

ستعرف أكثر عن النظام الشمسي، وتدرك كيفية حدوث الليل والنهار والفصول، وأنه يمكن تعلّم الكثير عن الأرض من خلال دراسة النظام الشمسي.

مراجعة المفردات

المحور: خط وهمي يدور حوله الكوكب أو القمر.

النظام: جزء من الكون له مكونات وعمليات وتفاعلات.

المفردات الجديدة

- المدار
- المد والجزر
- مرتفعات القمر
- النظام الشمسي
- بحار القمر
- الوحدة الفلكية
- كسوف الشمس
- المذنب
- خسوف القمر
- النيزك

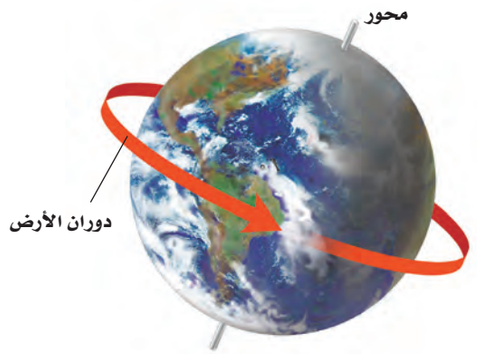
الأرض تتحرك

بعدما تستيقظ من النوم تلاحظ الشمس في الأفق وقت الشروق، وعند الظهيرة تتوسط السماء، وترسل أشعتها بشكل عمودي تقريبًا. وعند الغروب تغيب وراء الأفق، مما يشعرك أن الشمس تتحرك. والحقيقة أن الأرض هي التي تدور حول الشمس.

دوران الأرض حول محورها تدور الأرض حول خط وهمي يمر بمركزها يُسمى المحور. يوضح **الشكل ١** دوران الأرض حول محورها. تدور الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة؛ لذا تظهر لنا الشمس يوميًّا صباحًا بسبب هذه الدورة، وفي أثناء النهار تبدو الشمس وكأنها تتحرك عبر السماء (لتغرب في المساء)؛ وذلك لأن مكانك على الأرض يدور بعيدًا عن الشمس.

تُسمى حركة الشمس التي تراها في السماء حركة ظاهرية. وكذلك تتحرك النجوم والكواكب والقمر أيضًا حركة ظاهرية في السماء. كيف يمكن أن تعرف أن حركة جسم ما هي حركة ظاهرية ناتجة عن دوران الأرض؟

ماذا قرأت؟ لماذا تظهر لنا الشمس وكأنها تتحرك في السماء؟



الشكل ١ يسبب دوران الأرض حول محورها تعاقب الليل والنهار.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الرابعة / الفصل الثامن (٤٧-٩٤)

شريحتا التركيز والتدريس للدرس الاول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٢

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٢

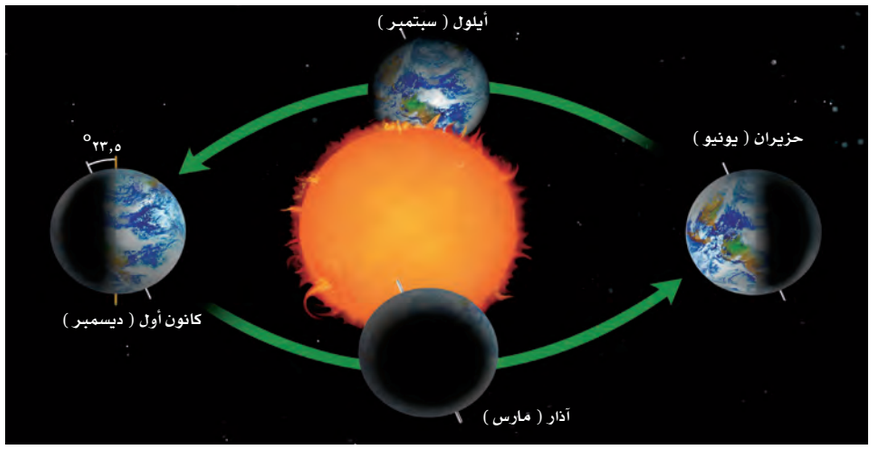
التعزيز، الصفحة ٦٦

التفكير الناقد/حل المشكلات (علم الارض)، الصفحة ١٨

الإثراء، الصفحة ٦٩

تجربة الدرس، الصفحة ٥٠

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٢٤



الشكل٢ تحتاج الأرض إلى سنة واحدة لتدور حول الشمس.
استنتج لماذا تكون فصول السنة منتظمة؟

دوران الأرض حول الشمس تدور الأرض حول نفسها، وفي الوقت نفسه تتحرك حول الشمس في مسار منحن، منتظم يُسمى **المدار**. والسنة الأرضية هي الزمن الذي تستغرقه الأرض في دورانها حول الشمس، (انظر **الشكل٢**).

الفصول يرجع سبب حدوث الفصول الأربعة إلى ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس؛ فمحور الأرض ليس عموديًّا، بل مائل؛ لذا تنشأ الفصول.

ويوضح **الشكل ٢** كيف ينشأ فصل الصيف في جزء ما من الأرض، عندما يكون هذا الجزء مائلًا نحو الشمس، فتسقط أشعة الشمس على الأرض بزاوية شبه عمودية على سطحها. ولعلك لاحظت أن ظلك يكون أقصر وقت الظهيرة في الصيف مقارنة بالشتاء، كما أن حرارة الشمس تكون أشد في الصيف مما في الشتاء، وذلك راجع إلى درجة ميل الأشعة وعدد ساعات النهار الطويلة في الصيف مقارنة بالشتاء. ويعد هذان العاملان السبب في أن الصيف أكثر حرارة من الشتاء، بعد مرور ستة أشهر يصبح الجزء نفسه من الأرض مائلًا بعيدًا عن الشمس، فتسقط أشعة الشمس على سطحه بزاوية أقل كثيرًا من الزاوية القائمة، ويصبح النهار قصيرًا والليل طويلًا، فتنخفض درجات الحرارة، ويسود الشتاء.

يبدأ فصلا الربيع والخريف عندما لا يكون محور الأرض مائلًا نحو الشمس، ولا بعيدًا عنها.

تجربة

عمل نموذج لفصول الأرض

الخطوات:

١. ضع مصباحًا مظلّلًا على طاولة في وسط غرفة الصف؛ ليمثل الشمسَ. أضئ المصباح وأطفئ أنوار الغرفة.

٢. استخدم نموذج كرة أرضية، وضعه في موقع مناسب أمام المصباح، بحيث تستطيع تمثيل الفصول الأربعة للنصف الشمالي من الكرة الأرضية. لا تنس أن تُميل الكرة الأرضية بحيث يشكل محور الأرض مع الرأسي زاوية مقدارها ٢٣,٥°.

التحليل

١. في أي فصل تكون أشعة الشمس أشد في النصف الشمالي من الكرة الأرضية؟ وفي أي فصل تكون أشعتها أقل ما يمكن؟

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل٢ بسبب ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس مرة في السنة.

تجربة

الهدف يعمل الطلاب نموذجًا هندسيًّا يمثل الأوضاع النسبية لكلٍّ من الشمس والأرض في كل فصل من فصول السنة.

بصري-فضائي

المواد والأدوات مصباح كهربائي مظلل يطلى أو يغطى بمادة أو لون قاتم من جميع الجهات ما عدا منطقة صغيرة تترك من غير غطاء لتسمح بنفاذ الضوء، نموذج كرة أرضية، طاولة صغيرة.

استراتيجية التدريس اختبر الخطوات قبل أن ينفذ الطلاب التجربة. ستتغير المسافة المثلى عن المصباح باختلاف التجهيزات.

التحليل

سوف يشع الضوء بقوة خلال الصيف، ويشع أقل خلال الشتاء.

التقويم

شفهي اطلب إلى الطلاب أن يختبر بعضهم بعضًا عن الأوضاع النسبية لكل من الأرض والشمس خلال فصول السنة في نصف الكرة الشمالي.

الربط مع المناهج

جغرافيا في النصف الشمالي من الكرة الأرضية تكون الشمس عمودية على مدار السرطان (٢٣,٥° شمال دائرة الاستواء) عند الانقلاب الصيفي، وفي نصف الكرة الجنوبي تكون الشمس عمودية على مدار الجدي (٢٣,٥° جنوب دائرة الاستواء) عند الانقلاب الشتوي. اطلب إلى الطلاب أن يحددوا دوائر العرض تلك على الخريطة. م٢ بصري-فضائي

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

البُعد عن الشمس يعتقد العديد من الناس أن الأرض تكون في الصيف أقرب إلى الشمس في نصف الكرة الشمالي. بينما العكس هو الصحيح؛ إذ تكون الأرض في نصفها الشمالي أقرب ما يمكن إلى الشمس في فصل الشتاء؛ أي أن ما يحدد فصول السنة هو ميلان محور دوران الأرض في اتجاه الشمس أو بعيدًا عنها، لا المسافة.

معلومة للمعلم

ميل المحور ميل محور دوران الأرض هو الزاوية بين المحور الذي تدور به الأرض حول نفسها والخط العمودي على دائرة البروج (مستوى دوران الأرض حول الشمس). يميل محور دوران الأرض حول نفسها بزاوية ٢٣,٥°.

مناقشة

أهميـة الأقـمـار الاصطناعـية ابدأ النقاش عن أهمية الأقمار الاصطناعية، واطلب إلى الطلاب أن يبحثوا في فوائدها وطرائق استخدامها. تعرف الطقس، تحديد الموقع، الاستشعار عن بعد، الاتصال، وأشياء أخرى.

إجابة سؤال الشكل

الشكل٣ يدور القمر أيضًا حول نفسه وكذلك حول الأرض بنفس المعدل.

حقيقة

تدور نفايات الفضاء حول الأرض بسرعة تصل إلى ٢٨٠٠٠ كم / ساعة.

استخدام الصور والرسوم

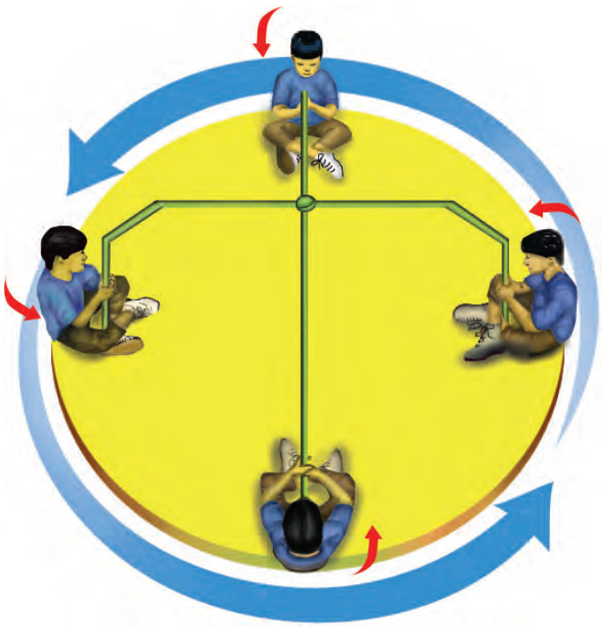
الشكل٣ استخدم الطريقة التالية لمساعدة الطلاب على فهم كيف يدور القمر حول الأرض: اطلب إلى أحدهم أن يدور حول نموذج الكرة الأرضية، بحيث يكون وجهه نحو الأرض طيلة الوقت. سيكتسب الطالب خبرة في طريقة الدوران خلال أدائه للتجربة، إذ سيتوجب عليه أن يدور حول نفسه دورة كاملة، بينما يدور حول الأرض دورة كاملة ليبقى وجهه مواجهًا لنموذج الأرض.

قمر الأرض

اعتقد القدماء طويلاً أن سطح القمر أملس، حتى غيّر اكتشاف جاليليو جاليلي قبل ٤٠٠ سنة هذه الفكرة عندما نظر إلى القمر من خلال تلسكوبه، فشاهد على سطحه مناطق جبلية كبيرة تسمى **مرتفعات القمر**، عمرها ٤,٥ بلايين سنة، وفوهات كثيرة تشكّلت على المناطق المرتفعة نتيجة سقوط نيازك على سطح القمر بعد تشكله مباشرة، كما شاهد مناطق منبسطة قاتمة تسمى ماريا (**بحار القمر**)، تشكلت عندما اندفعت لابة بركانية من باطن القمر، ثم بردت في المناطق المنخفضة من سطحه.

الدوران حول الأرض يدور القمر حول الأرض مرة كل ٢٧,٣ يومًا تقريبًا. ويبلغ متوسط بعد القمر عن الأرض ٣٨٤٤٠٠ كم. أما الأقمار الاصطناعية ومحطة الفضاء العالمية فهي أقرب منه كثيرًا إلى الأرض.

الدوران حول المحور والدوران حول الأرض يحتاج القمر إلى ٢٧,٣ يومًا تقريبًا ليدور حول نفسه وحول الأرض. ونتيجة لذلك، تواجه الأرض دائما الجهة نفسها من القمر، ويُسمى جانب القمر المواجه للأرض الجانب القريب، ويسمى الآخر الجانب البعيد. ويشبه هذا ما يحدث في لعبة الدوران (**انظر الشكل٣**)؛ حيث تحتاج في هذه اللعبة إلى المدة نفسها حتى تدور حول الدائرة وحول نفسك. لذلك تقابل نفس الجهة منك دائمًا المركزَ.



الشكل٣ عندما تلعب هذه اللعبة تستغرق المدة الزمنية نفسها لتدور حول نفسك وحول المركز.
وضح كيف يشبه هذا حركة القمر حول نفسه وحول الأرض؟

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب أن يعملوا لوحة حائط عن فوهات القمر، ويضمنوها معلومات عن اصطدامات النيازك والكويكبات بسطحه في الماضي، وحجوم الفوهات وخصائصها. م٣

ملف الانجاز

معلومة للمعلم

المسافة بين الأرض والقمر تتزايد ببطء. وهذا يحدث؛ لأن مجموع الزخم الزاوي (الزخم الزاوي المغزلي + الزخم الزاوي المداري) للنظام المكون من الأرض – القمر، يجب أن يبقى ثابتًا. إلا أن قوى المد والجزر تسبب بطئًا في دوران الأرض بمرور الزمن، وبذلك تفقد جزءًا من زخمها الزاوي المغزلي. ولتعويض ذلك يجب أن يكتسب القمر زخمًا زاويًا مداريًا، ولذلك يتحرك بعيدًا عن الأرض.

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر

أطوار القمر مع أن القمر يظهر بصور متعددة في الأوقات المختلفة من الشهر إلا أنه في حقيقة الأمر لا يتغير. أما الذي يتغير فهو طريقة ظهوره. ويُسمى اختلاف ظهور القمر، أطوار القمر، (انظر **الشكل ٤**).

دورة القمر تعتمد أطوار (وجوه) القمر – التي تراها – على مواقع كل من القمر والأرض والشمس. وتتغير هذه المواقع بسبب دوران القمر حول الأرض، ودوران الأرض حول الشمس. يحتاج القمر إلى شهر تقريبًا حتى يمر بجميع أطواره. وفي أثناء ذلك الوقت ترى الجزء المضاء منه فقط. تبدأ الدورة من القمر الجديد (المحاق)؛ حيث يكون موقع القمر بين الأرض والشمس، ويكون الجزء المضاء منه مواجهًا الشمس، بينما يكون الجزء المعتم مواجهًا للأرض. ومع مرور الوقت تزداد مساحة المنطقة المضاءة منه التي نستطيع رؤيتها من الأرض.

في البداية نرى هلالًا جديدًا، ثم تربيعًا أول، ثم أحدب أول، ثم قمرًا كاملًا، أيْ بدرًا. وفي طور البدر تكون الأرض بين الشمس والقمر، ويحتاج ذلك إلى أسبوعين من طور المحاق. ثم يأخذ القمر بعد ذلك، وخلال الأسبوعين المتبقيين في التناقص، فيتحول إلى أحدب أخير، ثم تربيع أخير، ثم هلال أخير، ثم إلى المحاق، (انظر **الشكل ٤**).

ماذا قرأت؟ ما دورة القمر ؟

كسوف الشمس هل تستطيع رؤية التلفاز إذا وقف أحد بينك وبين الشاشة؟ يصبح القمر أحيانًا كالشخص الذي يقف أمام التلفاز؛ حيث يقع القمر في هذه الحالة بين الأرض والشمس، ويمنع ضوءها من الوصول إلى الأرض. وتُسمى هذه الظاهرة الموضحة في **الشكل ٥** **كسوف الشمس**. ولأن حجم القمر صغيرٌ بالنسبة إلى الشمس، فإنه يحجب ضوءها عن مناطق صغيرة من الأرض (لا يتعدى قطر دائرة الظل القمري ٢٦٩كم). وتسمى هذه الظاهرة الكسوف الكلي.

يستمر الكسوف الكلي عدة دقائق، تعتم السماء خلالها، وتغلق بعض الأزهار تويجاتها، ويمكن رؤية بعض النجوم اللامعة في السماء. كما يمكن رؤية إكليل الشمس الخارجي في أثناء هذا النوع من الكسوف.

تحذير: لا تنظر إلى الشمس في أثناء الكسوف؛ فذلك يضرّ بعينيك.

الشكل ٤ يوضح أطوار القمر.
وضح الفرق بين الهلال الجديد والهلال الأخير ؟

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٤ تتحدد أطوار القمر من خلال المواقع النسبية لكل من الأرض والشمس والقمر. كيف يمكن أن تظهر الأرض بالنسبة لمشاهدٍ على سطح القمر؟ سيكون للأرض أطوار كما للقمر. وضح الاختلاف بين الهلال الجديد والهلال الأخير. تبدأ الدورة بهلال جديد يبدأ الجزء المضاء منه في الازدياد إلى أن يصل إلى طور البدر، في حين تنتهي الدورة بهلال أخير يبدأ الجزء المضاء منه في التناقص إلى أن يصل إلى طور المحاق.

ماذا قرأت؟

الإجابة دورة تغير أطوار القمر والتي تبدأ بهلال جديد، تربيع أول، أحدب أول، بدر، أحدب أخير، تربيع أخير، هلال أخير، وتنتهي بالمحاق.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣ الهلال الجديد يكون أكبر بينما يكون الهلال الأخير أصغر.

استعمال التشابه

مقارنة الحجم يقدر العلماء قطر الشمس بـ ١,٣٩١,٩٩٤ كم. أمّا قطر الأرض فيساوي ١٢٧٥٦ كم، وهو أصغر ١٠٩ مرات من الشمس. في حين أن قطر القمر يساوي ٣٤٧٦ كم، وهو يعادل ربع قطر الأرض. لمساعدة الطلاب على تصور هذه الحجوم النسبية أخبرهم أننا لو وضعنا نماذج تمثل الشمس والقمر والأرض في ملعب لكرة القدم، وكان نموذج الأرض بقطر ٩١ سم، فإن قطر نموذج القمر سيكون بحجم كرة القدم، أما نموذج الشمس فسيغطي الملعب كله من المرمى الأول إلى الثاني.

استخدام المصطلحات العلمية

منشأ الكلمة أحدب هو وصف لطور القمر بين التربيع الأول والبدر، أو بين البدر والتربيع الأخير. اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا عن أصل هذه الكلمة، ووضح لهم لماذا استخدمت لوصف هذه الأطوار؟ تعني كلمة أحدب في العربية الناتئ الظهر، ومنه جاء اسم هذا الطور من أطوار القمر.

م ٢ | لغوي

نشاط

أطوار القمر اطلب إلى الطلاب أن يراقبوا القمر، ويسجلوا تغير أطواره خلال شهر كامل على شكل رسوم. قبل أن يبدأ الطلاب، وضح لهم أن هناك أوقاتًا قد لا يظهر فيها القمر بسبب الغيوم أو موقع القمر في مداره. وذكّرهم أن القمر في بعض أيام الشهر يظهر فقط خلال النهار، أو في الصباح الباكر.

م ٢ | بصري-فضائي | ملف الانجاز

عمل نموذج

بُعد القمر يزداد متوسط المسافة بين القمر والأرض بمعدل ٣,٨ سم/سنة. اطلب إلى الطلاب استعمال كرات بحجم مناسب لعمل نموذج لكل من الأرض والقمر، وملاحظة كيف تؤثر زيادة المسافة بينهما على كسوف الشمس؟ سيصبح القمر تدريجيًّا غير قادر على حجب قرص الشمس كله، ولن يحدث كسوف للشمس بعد ذلك.

ماذا قرأت؟

الإجابة يحدث كسوف الشمس عندما يصبح موقع القمر مباشرة بين الأرض والشمس ويمنع ضوءها من الوصول إلى الأرض.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٥ هلال جديد

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ يستطيع معظم الناس على الأرض رؤية خسوف القمر عند حدوثه، في حين يتمكن بعضهم فقط من رؤية كسوف الشمس في مناطق جغرافية محددة؛ لأن ظل القمر يغطي مساحة صغيرة على الأرض (في حالة الكسوف)، وظل الأرض يغطي مساحة كبيرة من القمر (في حالة الخسوف).

الشكل٥ يكون القمر في أثناء كسوف الشمس بين الأرض والشمس، ويظهر إكليل الشمس في الكسوف الكلي للشمس.
حدّد ما طور القمر في أثناء كسوف الشمس؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

بيانات حول كسوف الشمس

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت وابحث عن معلومات حول كسوف أو خسوف حدث منذ وقت قريب.

نشاط حدد متى ستتعرض منطقتك لكسوف أو خسوف قريب.

ماذا قرأت؟

ما الذي يسبّب كسوف الشمس؟

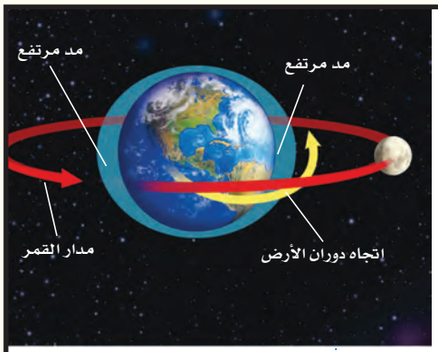
خسوف القمر تقع الأرض مباشرة بين الشمس والقمر أحيانًا، فيسقط ظلها على القمر. وعندئذٍ يستطيع جميع الناس الواقعين في منطقة ليل الأرض، رؤية **خسوف القمر** الذي يصبح معتمًا بالكامل، أو يميل لونه إلى الأحمر القاتم، كما يظهر في **الشكل٦**.

لاشك أنَّ الخسوف والكسوف من الظواهر الكونية اللافتة للنظر. ويرشدنا الهَدْي النبوي إلى كيفية التعامل مع هاتين الظاهرتين باعتبار الشمس والقمر آيتين من آيات الله سبحانه وتعالى، وما يجري عليهما هو بقدرته وحكمته، ولا دخل للبشر كبيرهم أو صغيرهم في ذلك. فكان من هديه صلى الله عليه وسلم إذا حدث كسوف أو خسوف أن يهرع إلى الصلاة.

الشكل٦ في أثناء خسوف القمر تقع الأرض بين الشمس والقمر الذي يكون عادة مائلا إلى الأحمر.
استنتج لماذا يشاهد خسوف القمر أكثر من كسوف الشمس؟

تنوع الثقافات

التقويم الهجري (القمري) يعتمد التقويم القمري على دورة القمر لتحديد الأشهر، ويستخدمه المسلمون في كل مكان في تحديد المناسبات الدينية. وتتخذ المملكة العربية السعودية تقويم أم القرى تقويمًا رسميًّا لها؛ وهو تقويم هجري يعتمد على إحداثيات خط الطول ودائرة العرض للكعبة المشرفة، وعلى ولادة الهلال فلكيًّا. احصل على تقويم قمري (التقويم الهجري)، واطلب إلى الطلاب أن يلاحظوا العلاقة بين بداية الشهر وظهور الهلال الجديد. اطلب إلى الطلاب ذكر شكل طور القمر واسمه في أول أيام الشهر القمري. ليس بالضرورة أن توافق أول أيام الشهر القمري. ليس بالضرورة أن توافق هذه الشهورُ الشهورَ الشمسية. سيجد الطلاب أيضًا أن في كل شهر قمري ٢٩ أو ٣٠ يومًا. وبما أن الشهر القمري هو الزمن الممتد من الهلال الجديد إلى الهلال الجديد التالي، وهو ما يقارب ٢٩,٥ يومًا، فإن السنة القمرية أقصر من السنة الشمسية بـِ ١١ يومًا تقريبًا. أو بإضافة سبعة أشهر إلى السنة القمرية كل ١٩ سنة شمسية. ونتيجة لهذا الفرق (١١ يومًا تقريبًا) فإن بعض السنوات الشمسية تحوي ١٢ دورة كاملة للقمر، وجزءًا من دورته الثالثة عشرة. م٢



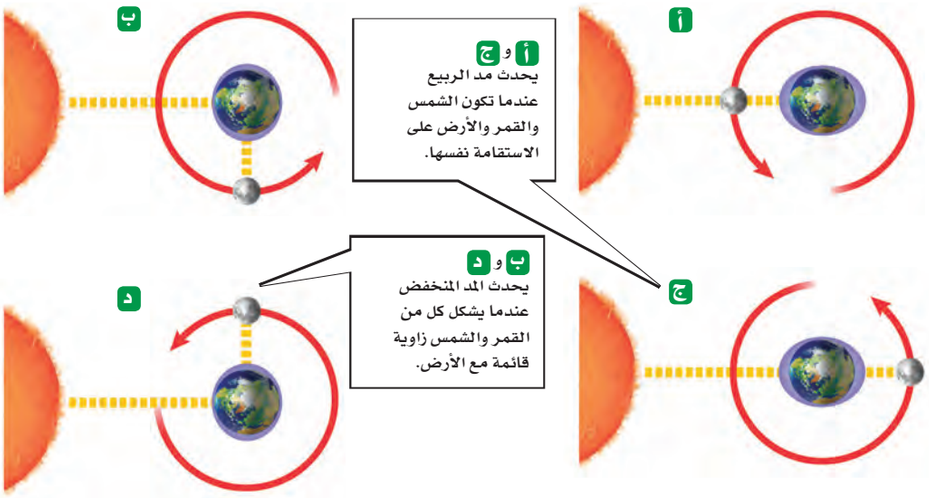
الشكل٧ يحدث المد لأن القمر يجذب المناطق القريبة منه، ويحدث نتيجة لذلك انتفاخان، واحد في الجهة المقابلة للقمر، والآخر في الجهة البعيدة عنه.

المَدّ والجَزْر تؤثّر جاذبية القمر في الأرض مسبّبة **المد والجزر**، وهو تعاقب ارتفاع وانخفاض مستوى سطح البحر بسبب قوّتَيْ جذب القمر والشمس للأرض. حيث يرتفع مستوى سطح البحر عند المدّ، وتتحرك المياه نحو اليابسة، ويحدث العكس في أثناء الجزر، فينخفض مستوى البحر، وتتراجع المياه عن اليابسة.

يحدث المد لأن المناطق القريبة من القمر تتعرض للجذب بشكل أكبر من المناطق البعيدة. ويؤدّي الاختلاف في تأثير جاذبية القمر على المناطق القريبة والبعيدة إلى حدوث انتفاخات في مياه محيطات الأرض، (انظر **الشكل ٧**). يقع أحد هذه الانتفاخات في المناطق المواجهة للقمر، والآخر على الجانب المقابل. أما المناطق التي لا تواجه القمر ولا تكون على الجانب المقابل فتتعرض إلى حدوث جزر في مياه البحار والمحيطات. وبسبب دوران الأرض حول نفسها تتغير مواقع المد والجزر بشكل مستمر.

تأثير الشمس على المد والجزر تؤثر الشمس بدورها في عمليتي المد والجزر، لكن تأثيرها يعادل نصف تأثير القمر لأنها أبعد. وعندما يقع القمر والشمس والأرض على خط واحد، يبلغ المد ارتفاعه الأقصى، والجزر مستواه الأدنى. ويسمى هذا النوع، مد وجزر الربيع، (انظر **الشكل٨**). ويكون هذا النوع من المد بسبب اتحاد جاذبية كل من القمر والشمس، وينتج عن ذلك قوى جذب كبيرة تؤثر في الأرض. أما عندما تشكل كل من الشمس والأرض والقمر زاوية ٩٠° فيصبح المد أقلّ، والجزر أعلى، وهو ما يُسمى المد المنخفض؛ إذ تقوم جاذبية الشمس في هذه الحالة بتقليص أثر جاذبية القمر (انظر **الشكل٨**).

الشكل٨ يحدث مد الربيع والمد المنخفض مرتين شهريًا بسبب دوران القمر حول الأرض.



٤٩

نشاط

المد والجزر اطلب إلى الطلاب أن يختاروا منطقة ساحلية، ويراقبوا المد والجزر فيها شهرًا. يمكن الحصول على هذه المعلومات من الصحف المحلية وصفحات الإنترنت. على الطلاب عمل رسوم بيانية تظهر فترة المد ومداه.

معلومة للمعلم

القمر الأحمر يبدو القمر عادة أحمر اللون في أثناء الخسوف؛ وذلك لأن بعض أشعة الشمس تنكسر عند وصولها إلى الغلاف الجوي للأرض وتعود في اتجاه القمر. وتغلب فيها الأشعة الحمراء ذات الطول الموجي الكبير. أما معظم موجات الضوء المرئي القصيرة فتتشتت في الغلاف الجوي.

دفتر العلوم

مدى المد يكون مدى المد كبيرًا في بعض الأماكن. ففي الخليج العربي يصل متوسط الفرق بين المد والجزر من ١,٥ إلى ٢ مترًا وفي خليج فندي على شاطئ المحيط الأطلسي لأمريكا الشمالية يصل الفرق بين المد والجزر إلى ١٥ مترًا. اطلب إلى الطلاب أن يكتبوا عن آثار هذا الفرق.

الربط مع المعرفة السابقة

أخبار الكواكب اطلب إلى الطلاب أن يتذكروا أحدث الاكتشافات المتعلقة بالكواكب، التي سبق أن ذكرت في الأخبار، ومنها وجود الثلج على المريخ، أو احتمال وجود بحار في أسفل قشرة قمر يوروبا، وهو أحد أقمار المشتري، وتغيير تصنيف بلوتو.

ماذا قرأت؟

الإجابة جاذبية الشمس.

مناقشة

الوحدات الفلكية وضح للطلاب أن وحدات القياس التي تحتاج إليها يجب أن يكون لها أسماء ذات دلالة تتناسب مع استخدامها، وأن تؤدي الغرض الذي وضعت من أجله. كيف تلبي الوحدة الفلكية هذه المطالب؟ إجابة محتملة: للوحدة الفلكية معنى؛ لأنها تستخدم المسافة بين الأرض والشمس مقياسًا، وهي مناسبة لقياس المسافات في النظام الشمسي.

ماذا قرأت؟

الإجابة تستطيع الوحدة الفلكية التعبير عن المسافات الكبيرة في النظام الشمسي باستخدام أرقام صغيرة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ إجابات محتملة: الكواكب القريبة من الشمس صغيرة، والبعيدة كبيرة. الشمس هي أكبر جِرم في النظام الشمسي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تقنية الفضاء

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن تقنيات مستخدمة في استكشاف الفضاء.

نشاط: اعمل شبكة مفاهيم توضح فيها لماذا تُعد التقنية ضرورية للعلوم.

تجربة عملية نمذجة مدارات الكواكب

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

المسافات في الفضاء

هل فكرت في المسافات التي تفصل بين الأرض وبين بقية الأجرام والكواكب في النظام الشمسي؟ وكيف نقيسها؟

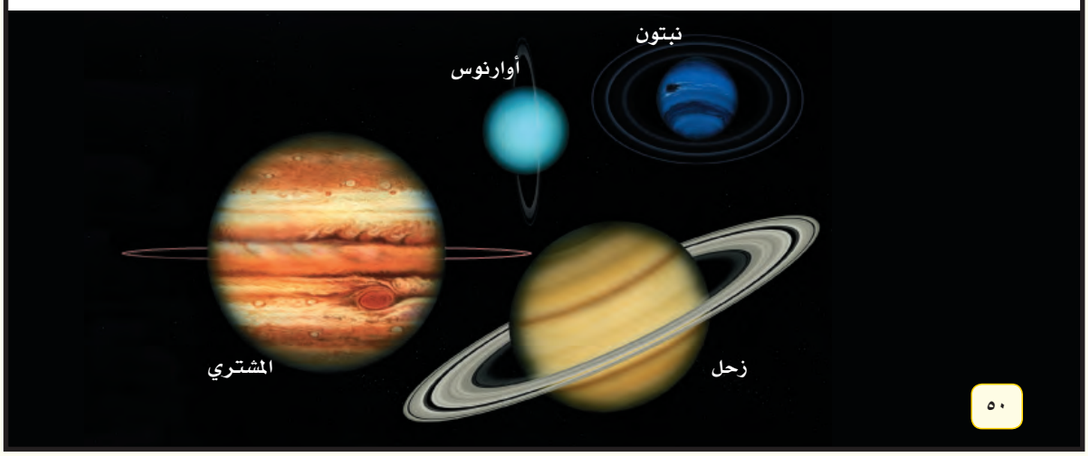
يتكون **النظام الشمسي** الظاهر في **الشكل ٩** من ثمانية كواكب، وأجرام أخرى تدور في مدارات خاصة إهليلجية حول الشمس بسبب جاذبية الشمس الهائلة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يبقي النظام الشمسي مترابطًا ويمنع تفرق أجزائه؟

قياس المسافات في الفضاء يصعب تصور المسافات في الفضاء، بسبب اتساعه الهائل. إذا طلب إليك قياس طول القلم وطول المسافة بين بيتك والمدرسة، فهل تستخدم وحدة القياس نفسها؟ يحتاج قياس المسافات الطويلة إلى وحدات قياس كبيرة.

الوحدة الفلكية نستخدم الكيلومترات لقياس المسافات بين المدن. لكننا نحتاج إلى وحدة أكبر من أجل قياس المسافات في الفضاء، مثل **الوحدة الفلكية (وف)**. وهي متوسط بُعد الأرض عن الشمس، وتعادل ١٥٠ مليون كم. فإذا كان بُعد جِرْم فضائي عن الشمس يساوي ٣ وحدات فلكية فهذا يعني أنه يبعد عنها ٣ أضعاف المسافة التي تفصلها عن الأرض (٣×١٥٠٠٠٠٠٠٠كم = ٤٥٠٠٠٠٠٠٠ كم). وتستخدم الوحدة الفلكية لقياس المسافات ضمن المجموعة الشمسية.

ماذا قرأت؟ ما أهمية الوحدة الفلكية في قياس المسافات في النظام الشمسي؟



الشكل ٩ تعد الشمس مركز النظام الشمسي المكون من ثمانية كواكب، وأجرام أخرى تدور حول الشمس.
قارن بين أوجه التشابه والاختلاف بين الكواكب المختلفة.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٨ اطلب إلى الطلاب أن يدرسوا الشكل لكتابة قائمة بالكواكب في النظام الشمسي.

سجل آراءهم، واطلب إليهم أن يضيفوا تفاصيل للقائمة كلما تعلموا المزيد عن الكواكب. م٢

بصري-فضائي | لغوي

التجوال في النظام الشمسي

بعد أن تعرفت طريقة قياس المسافات في النظام الشمسي، تخيل أنك تسافر في رحلة فضائية تنطلق من الشمس، لتتعرَّف الأجرام التي تدور حولها. ما الذي ستراه في رحلتك؟

الكواكب الداخلية (الصخرية)

تُسمى المجموعة الأولى من الكواكب التي ستمر بها بعد مغادرتك الشمس (الكواكب الداخلية). وهي كواكب صلبة، تحوي معادن شبيهة بما على الأرض. ومعظم ما نعرفه عن هذه الكواكب حصلنا عليه من السفن الفضائية.

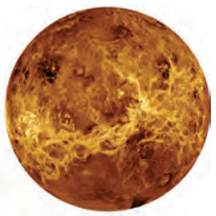
عطارد أقرب الكواكب إلى الشمس وأصغرها حجمًا. تغطي سطحَه فوهاتٌ تشكلت نتيجة اصطدام النيازك به. وليس لكوكب عطارد غلاف جوي؛ بسبب صغر حجمه، وضعف جاذبيته، (انظر **الشكل ١٠-أ**)، مما يؤدي إلى انطلاق غازاته في الفضاء. وقد أدى ذلك إلى تباين كبير في درجات الحرارة على سطحه، حيث تتراوح بين ٤٢٥°س نهارًا و-١٧٠°س ليلًا.

ماذا قرأت؟ لماذا تختلف درجة الحرارة على سطح عطارد كثيرًا بين النهار والليل؟

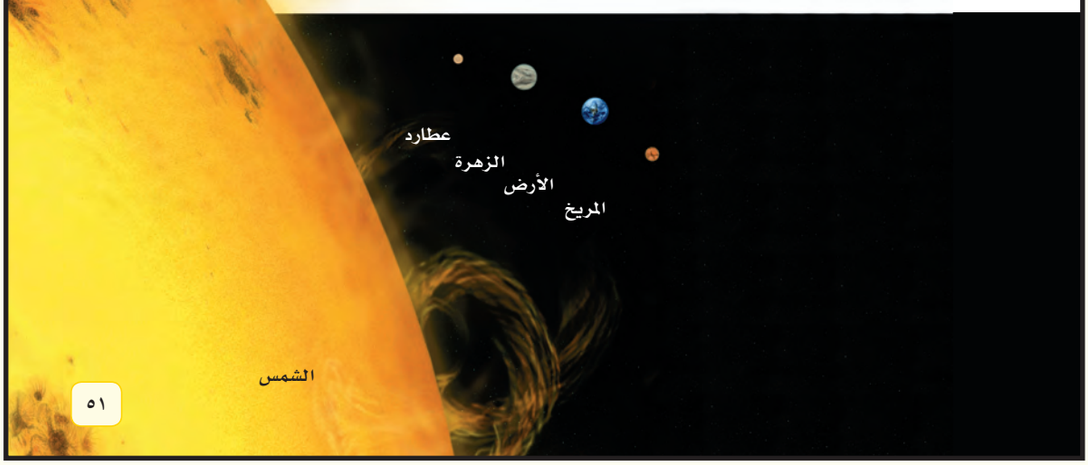
الزُّهَرة عندما تكمل رحلتك الفضائية مغادرًا كوكب عطارد ستبلغ كوكب الزهرة، وهو ثاني الكواكب قربًا إلى الشمس، (انظر الشكل ١٠-ب). وبينما نرى الزهرة من الأرض أسطع جسم مضيء في السماء؛ لانعكاس كمية كبيرة من أشعة الشمس عنه بسبب كثافة غلافه الجوي، قبل الشروق أو بعد الغروب بوقت قصير، لذا يطلق عليه "نجم الصباح" أو "نجم المساء"، إلا أن الحال تختلف من الفضاء؛ حيث تؤدي الغيوم الكثيفة التي تغلّفه إلى تعذر رؤيته بوضوح، كما تحتبس هذه الغيوم طاقةَ الشمس التي تصل إلى الكوكب، فترتفع درجة حرارة سطحه لتبلغ ٤٧٢°س.

الشكل ١٠ عطارد والزهرة أقرب إلى الشمس من الأرض.

أ- كوكب عطارد يشبه القمر فسطحه مغطى بالفوهات.



ب- أقرب الكواكب إلى الأرض هو الزهرة، وهو مغطى بالغيوم.



نشاط

الكواكب في النظام الشمسي في أثناء تعلّم الطلاب عن النظام الشمسي، اطلب إليهم أن يُعدّوا مخططًا على لوحة، يتضمن مقارنة بين كل من كواكب النظام الشمسي والأرض. م٢

ماذا قرأت؟

الإجابة لا يوجد لعطارد غلاف جوي، وهو قريب من الشمس.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم مع تقديمك للدرس الذي يوضح خصائص الكواكب ساعد الطلاب على التوصل إلى سبب وجود فوهات على سطوح بعض الكواكب، واطلب إليهم أن يعملوا نماذج للفوهات، عن طريق رمي بعض الأحجار أو الكرات الرخامية أو الزجاجية فوق سطح رملي غير متماسك، وملاحظة شكل الحفر الناتجة وحجمها، والانتباه إلى حوافها المرتفعة وقممها المركزية. (**تحذير**: على الطلاب ارتداء نظارات واقية). م١ حسي حركي

عرض عملي

الهدف ملاحظة شكل المدار الإهليليجي.

المواد والأدوات دبوسان، وخيط، ولوح من الكرتون السميك (أو الفلين)، وقلم تخطيط.

التحضيرات غَطِّ لوح الكرتون بورقة، وثبت عليه دبوسين بحيث تكون المسافة بينهما ٨ سم تقريبًا.

الخطوات اربط نهايتي الخيط لعمل حلقة، ثم حوّط الدبوسين بالحلقة. وضع رأس القلم داخل حلقة الخيط وشُدّها، ثم حرّك القلم بحيث يبقى الخيط مشدودًا، وبذلك تتمكن من رسم شكل إهليليجي.

النتائج المتوقعة يتعرف الطلاب الشكل الإهليليجي، وهو شكل مدارات الكواكب حول الشمس.

التقويم

وضح أن الشكل الإهليليجي نموذج لمدار الكوكب، وأن أحد الدبوسين يمثل موقع الشمس بالنسبة للمدار. ماذا يحدث للشكل الإهليليجي إذا تم تقريب الدبوسين أحدهما إلى الآخر؟ سيقل تفلطح الشكل الإهليليجي ويقترب إلى الشكل الدائري.

عرض سريع

كوكب الماء

المواد والأدوات نموذج الكرة الأرضية.

الوقت التقريبي ٥ دقائق.

الخطوات اعرض نموذج الكرة الأرضية، ووجّه الطلاب أن يصفوا خصائص كوكب الأرض. سيلاحظون وفرة الماء على السطح. أخبرهم أن هذه إحدى الخصائص التي جعلت الأرض كوكبًا فريدًا من نوعه في النظام الشمسي.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ بسبب أكاسيد الحديد في صخوره.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٢ مكّنت المركبة الصغيرة المتحركة (سوجورنر) بعثة (باثفايندر) الفضائية من دراسة منطقة كبيرة من سطح المريخ. قارن بين سطح المريخ وسطح الأرض. سطح المريخ مجدب وجاف، ويبدو سطحه أحمر اللون بسبب أكاسيد الحديد في صخوره. الكثير من مساحة الأرض خضراء مغطاة بالنباتات، وتوجد المياه بوفرة فوق سطحها.

عمل نموذج

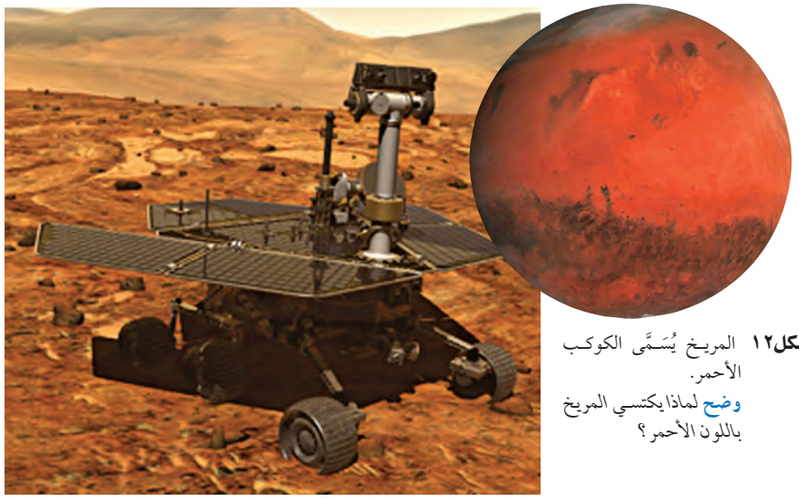
التنقيب في الكويكبات وجّه الطلاب ليعملوا نموذجًا لعملية تنقيب في حزام الكويكبات. يجب أن تُظهر نماذج الطلاب كيف يتم جمع الكويكبات وطريقة معالجتها. يمكن أن يقترح الطلاب فريق عمل من الروبوتات التي تقوم بجمع الكويكبات الصغيرة. ثم تنقلها إلى محطة ضخمة موجودة على كويكب كبير، لمعالجتها. م٢

حسي حركي | منطقي رياضي | ملف الانجاز

الشكل ١١ الأرض الكوكب الوحيد الملائم للحياة على سطحه.

الأرض الكوكب الثالث من المجموعة الشمسية، درجات الحرارة على سطحها تسمح بوجود الماء في صورة صلبة وسائلة وغازية. كما تعمل طبقة الأوزون على حمايتها من التأثير الضار للأشعة الشمسية فوق البنفسجية. فقد جعل الله تعالى الغلاف الجوي سببًا لاستمرار الحياة على سطح الأرض (انظر **الشكل ١١**).

المريخ رابع الكواكب في المجموعة الشمسية. وقد تم إنزال رجل آلي إلى المريخ، وما زال هناك حتى اليوم. ولو بقيت وقتًا كافيًا على سطح الكوكب فستلاحظ أن المريخ يتميّز بفصول مختلفة، وفيه جليد عند قطبيه. وتشير الأدلة إلى أن الكوكب كان فيه يومًا ما ماء سائل أسهم في تشكيل تضاريس سطحه. كما ستلاحظ أن مصدر اللون الأحمر الذي يميز هذا الكوكب هو الرسوبيات السطحية الغنية بأكاسيد الحديد، (انظر **الشكل ١٢**). وللمريخ قمران يدوران حوله، هما فوبس وديموس.



الشكل ١٢ المريخ يُسَمَّى الكوكب الأحمر.
وضح لماذا يكتسي المريخ باللون الأحمر؟

حزام الكويكبات يلي كوكبَ المريخ –في طريقنا نحو المشتري– منطقةٌ تعرف بحزام الكويكبات (تصغير كوكب)، وينتشر فيها عدد كبير من الكتل الصخرية التي تختلف في أشكالها وأحجامها (انشر **الشكل ١٣**). والكويكبات (الكتل الصخرية) تسبح في الفضاء وتدور حول الشمس.

إن أصل هذه الكويكبات لا يزال موضع بحث العلماء. فبعض العلماء يرى أن الكويكبات نتجت عن انفجار كوكب إثر اصطدامه بجرم آخر. بينما يرى البعض الآخر أنها كتل كانت تتجمّع لتكوين كوكب لم يكتمل بين المريخ والمشتري، وقد يكون السبب في هذا قوة جاذبية كوكب المشتري الضخم بالقرب منها، فبقيت تلك الكتل مفتتة على شكل كويكبات.

ماذا قرأت؟ ما الكويكبات؟

الشكل ١٣ صورة عن قرب لأحد الكويكبات.
صف خصائصه السطحية.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم تم وضع العديد من الخطط المستقبلية لاستكشاف المريخ. وجه الطلاب ليبحثوا في استكشاف المريخ في الماضي والحاضر والمستقبل، وعمل خط زمني يبين ما تعلموه. م٣

قراءة فاعلة

اكتب – ارسم – ناقش تشجع هذه الاستراتيجية الطلاب على المشاركة الفعالة في القراءة والمحاضرات. وجّه الطلاب؛ ليكتبوا عن أحد مكونات النظام الشمسي، ويوضحوا هذه الفكرة، ثم يدعموها بصور إيضاحية أو برسوم، وأن يتشاركوا في نتائج عملهم، ويعرضوا العديد من الأمثلة، ويناقشوا زملاءهم فيما توصلوا إليه.

الكواكب الخارجية (الغازية)

بعد أن تجتاز مركبتك حزام الكويكبات الذي يلي الكواكب الداخلية، ستصل إلى مجموعة الكواكب الخارجية، وهي: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون؛ وجميعها كواكب غازية. قد تحوي بعض الكواكب الغازية لبًّا صلبًا، لكن ليس لأي منها سطح صلب. ولكل كوكب غازي مجموعة كبيرة من الأقمار تدور حوله، مثل القمر الذي يدور حول الأرض. وتحيط بهذه الكواكب حلقات من الغبار والثلج.

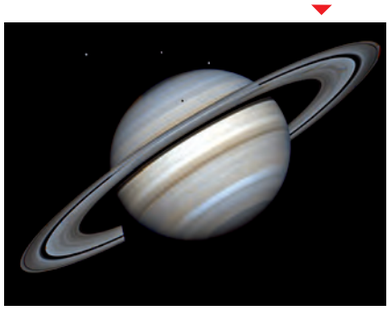
المشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية، وخامسها بُعدًا عن الشمس. ويوم المشتري هو الأقصر بين أيام كواكب المجموعة الشمسية، ويساوي ١٠ ساعات، وهذا يعني أنه يدور حول محوره أسرع من باقي الكواكب. يحوي هذا الكوكب دوّامة حمراء ضخمة بجانب وسطه، هي عبارة عن عاصفة ريحية ضخمة (كما في **الشكل ١٤**). وللمشتري ٦١ قمرًا، أكبرها قمر جانيميد وهو أكبر من كوكب عطارد. وتحوي أقمار جانيميد ويوروبا وكاليستو مياهًا تحت قشرتها الثلجية. أما القمر أيو فلديه نشاط بركاني يفوق أيّ جرم في المجموعة الشمسية.

الشكل ١٤ المشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية.

زحل يحتوي زحل على عدة حلقات عريضة، يتكون كل منها من مئات الحلقات الأصغر المحتوية على قطع من الثلج والصخور (انظر **الشكل ١٥-أ**). ويدور حول زحل ٦٢ قمرًا، أكبرها قمر تيتان الذي يحوي غلافًا جويًّا يشبه غلاف الأرض عند بداية تكونه.

أورانوس يمتاز هذا الكوكب بمحور دوران أفقي، ويتكون غلافه الجوي من الهيدروجين وكميات قليلة من الهيليوم. ويضفي عليه غاز الميثان لونًا أخضر مائلًا للزرقة. ولكوكب أورانوس حلقات، ويدور حوله ٢٧ قمرًا على أقل تقدير (انظر **الشكل ١٥-ب**).

أ – زحل



ب – أورانوس

الشكل ١٥ كوكبا زحل وأورانوس من الكواكب الغازية الأربعة.

نشاط

أقمار جاليليو وجّه الطلاب ليبحثوا عن أقمار جاليليو الأربعة الخاصة بالمشتري (أيو، يوربا، جانيميد، كاليستو)، ثم اطلب إليهم أن يقارنوا بينها. **إجابة محتملة:** جميعها تدور حول المشتري. أيو نشيط بركانيًّا. يوروبا قد يحوي ماء تحت قشرته الرقيقة. جانيميد له مجال مغناطيسي. كاليستو قد يحوي محيطًا في داخله.

م ٢ | لغوي

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الكواكب في النظام الشمسي قد يعتقد العديد من الطلاب أن الكواكب مرتبة في خط مستقيم مع الشمس. لذا وضح لهم أن الكواكب تدور حول الشمس بسرعات مختلفة. أما الرسوم التي تمثل كواكب النظام الشمسي مرتبة بتسلسل وفق خط مستقيم فهي تهدف إلى توضيح فكرة ترتيبها، والمسافة التي تفصل كلاً منها عن الشمس، ولكنها لا تمثل الواقع الفعلي لمواقعها في الفضاء.

ماذا قرأت؟

الإجابة قطع صخرية مكونة من معادن تشبه تلك التي تدخل في تركيب الكواكب الصخرية والأقمار.

دفتر العلوم

المركبتان الفضائيتان جاليليو وكاسيني وجّه الطلاب؛ ليبحثوا في اكتشافات المركبة الفضائية جاليليو على كوكب المشتري، وأهداف مهمة المركبة الفضائية كاسيني التي كان من المفترض أن تصل زحل عام ٢٠٠٤م. واطلب إليهم أن يكتبوا تقريرًا عنهما. **مهمة مركبة جاليليو الفضائية** جمع معلومات عن المشتري وأقماره، أما سفينة كاسيني فمهمتها دراسة الغلاف الجوي لتيتان (أكبر أقمار زحل)، وحلقات زحل وأقماره وغلافه الجوي. م ٣ | لغوي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كان جاليليو أول من شاهد أقمار المشتري الأربعة الأكبر حجمًا (أيو، يوربا، جانيميد، كاليستو) بوساطة منظاره الفلكي على الأرض. أحضر منظارًا فلكيًّا إلى الصف، ودع الطلاب يتعرفوا تركيبه. واطلب إليهم أن يبحثوا في الاكتشافات الفضائية التي أنجزها جاليليو، ويُعدوا تقريرًا عنها. **شاهد جاليليو أطوار الزهرة، وفوهات القمر وبحاره.** م ٣ | لغوي

الشكل١٦ نبتون أبعد الكواكب، ويظهر بلون أزرق لوجود غاز الميثان في غلافه الجوي.

نبتون الكوكب الثامن من حيث البُعد عن الشمس. ويتكون غلافه من الهيدروجين والهيليوم والميثان الذي يعطي الكوكب لونه الأزرق، (انظر **الشكل١٦**). ويعد نبتون آخر الكواكب الغازية، وله ١٣ قمرًا، أكبرها تريتون الذي يحوي مداخن تطلق غاز النيتروجين إلى الفضاء، ويدل العدد القليل للفوهات على استمرار تدفق اللابة على سطحه.

المُذنَّبات

المُذنّب جسم كبير مكوَّن من الجليد والصخور، يدور حول الشمس في مدار إهليلجي. عندما يقترب المذنب من الشمس تحوّل أشعتُها بعضَ ثلوجه إلى بخار، وتقوم الرياح الشمسية بنَفْث الغبار والبخار من المذنّب لتشكل ذيلًا طويلًا لامعًا خلفه. ويوضح **الشكل١٧** مذنبًا قريبًا من الشمس.

ماذا قرأت؟ ما سبب وجود ذيول للمذنّبات؟

الشكل١٧ يظهر للمذنب ذيل عندما يقترب من الشمس، ويكون الذيل في الجهة البعيدة عن الشمس؛ لأنه يُدفع بالرياح الشمسية؛ وهي عبارة عن تيار من الجسيمات المشحونة التي تتحرك بعيدًا عن الشمس.

النيازك بين وقت وآخر تسقط على الأرض قطع من صخور وفلزات، يطلق عليها اسم **النيازك**. ويصل عمر بعضها إلى ٤,٥ مليار سنة، أي ما يعادل عمر النظام الشمسي. تسقط مئات النيازك على الأرض كل عام، وينزل بعضها فوق ثلوج القطب الجنوبي، حيث تقوم طبقات الجليد المتحركة بتجميعها في مناطق محددة. وهناك ثلاثة أنواع من النيازك، هي: النيازك الحديدية، والنيازك الصخرية، والنيازك الصخرية – الحديدية، وهي نادرة جدًّا.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الكواكب والنجوم قد يعتقد الطلاب أن الكواكب والنجوم توجد على المسافة نفسها من الأرض. لذا حاول أن تغير هذا المفهوم الشائع غير الصحيح لديهم باستعمال المصابيح على مسافات مختلفة، والرجوع لاستراتيجيات التدريس المتعلقة بهذا الموضوع.

معلومة للمعلم

ذيول المذنبات يزداد طول ذيل المذنب كلما اقترب أكثر من الشمس. ويكون له عادة ذيلان مرئيان، أحدهما مكون من الغبار، والآخر من الأيونات.

مناقشة

بلوتو: ما حقيقة بلوتو؟ وهل هو أحد كواكب نظامنا الشمسي؟ بلوتو كوكب قزم يدور حول الشمس ويبعد عنها مسافة كبيرة إلى درجة أنها ترى منه كنجم. كان يعدّ في الماضي أصغر كواكب المجموعة الشمسية (التسعة). ولكن الاتحاد الفلكي الدولي قام بإعادة تعريف مصطلح "كوكب" في ٢٤ أغسطس ٢٠٠٦م، واعتبر بلوتو كوكبًا قزمًا؛ ليصبح عدد كواكب المجموعة الشمسية ثمانية.

ماذا قرأت؟

الإجابة تظهر ذيول المذنبات عندما تقترب من الشمس، فتتبخر بعض ثلوجها، مما يؤدي إلى انطلاق دقائق الغاز والغبار منها.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم زود الطلاب بمقياس بسيط، هو: الوحدة الفلكية = (١) سم، لكي يستخدموه في بناء نماذج النظام الشمسي. سيتيح هذا المقياس للطلاب أن ينوا نموذجًا بحجم أقل من متر، دون الحاجة إلى إجراء عمليات رياضية معقدة؛ لأن النسبة هنا هي واحد إلى واحد. [م٢]

معلومة للمعلم

نبتون الكوكب الثامن في نظامنا الشمسي. توقع العلماء وجوده عام ١٨٤٠م من خلال تحليل الشذوذ في مدار أورانوس. وبعد ذلك تم اكتشاف نبتون قريبًا من موقعه المفترض. وقد كان لكل من العالمين جون أدامس، وأوربان ليفيرير دورًا مهمًّا في اكتشاف الكوكب.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

أ- لخص للطلاب الفرق بين دوران الأرض حول نفسها ودورانها حول الشمس. ثم اطلب إلى الطلاب وصف النتائج. دوران الأرض حول نفسها ينتج الليل والنهار (اليوم). بينما دوران الأرض حول الشمس ينتج الفصول الأربعة (السنة) جماعي مع الأقران

إعادة التدريس

ب-**الانقلاب الصيفي والشتوي** اطلب إلى الطلاب عمل ملصقات حول موضع الأرض بالنسبة للشمس عند الإنقلاب الشتوي ٢١/ ١٢ في نصف الكرة الأرضية الشمالي. م١ لغوي

التقويم

أ- **عمليات العلم** اطلب إلى الطلاب البحث وكتابة فقرة توضح سبب مواجهة الجهة نفسها للقمر باستمرار للناس على الأرض. تستغرق دورة القمر حول نفسه ودورته حول الأرض الزمن نفسه وهو ٢٧,٣ يوم.

ب-**عمليات العلم** تعتزم وكالة ناسا إطلاق (مركبة) فضائية مأهولة إلى المريخ خلال القرن الحادي والعشرين. وجّه الطلاب؛ ليكتبوا بحثًا عن مهمة هذه المركبة، والمعيقات التي قد تواجه وكالة ناسا. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ١٠٨**

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

الأرض تتحرك

- تحدث الفصول الأربعة بسبب ميلان محور الأرض ودورانها حول الشمس.

قمر الأرض

- يوجد على سطح القمر معالم كثيرة، منها الفوهات والمرتفعات والبحار القمرية.

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر

- يعتمد حدوث الأطوار المختلفة للقمر على موقع كل من الشمس والأرض والقمر.
- يحدث كسوف الشمس إذا وقع القمر بين الأرض والشمس، ويحدث خسوف القمر إذا وقعت الأرض بين الشمس والقمر. ويشترط في الحالتين أن تكون الأجرام الثلاثة على استقامة واحدة.
- تأثير القمر في المد والجزر أكبر من تأثير الشمس.

المسافات في الفضاء

- يستخدم العلماء الوحدة الفلكية (و ف) لقياس المسافات في الفضاء.

الكواكب الداخلية

- الكواكب الداخلية صخرية وصلبة، والأرض هي الكوكب الوحيد الذي يوفر شروط الحياة.

الكواكب الخارجية

- المشتري وزحل وأورانوس ونبتون كواكب غازية عملاقة، ولها نظام حلقات.

المذنبات

- أجسام مكونة من جليد وصخور تدور حول الشمس.

اختبر نفسك

١. **وضح** ماذا ينتج عن دوران الأرض حول محورها، وحول الشمس؟
٢. **اشرح** لماذا يحدث خسوف القمر عندما يكون بدرًا؟
٣. **قارن** بين مد الربيع والمد المنخفض.
٤. **وضح** لماذا تدور الكواكب والأجسام الأخرى في مدارات حول الشمس؟
٥. **اكتب** أسماء كواكب المجموعة الشمسية بالترتيب مبتدئًا بأقربها إلى الشمس.
٦. **استنتج** لماذا يوجد ثاني أكسيد الكربون المتجمد على المريخ وليس على الأرض؟
٧. **التفكير الناقد**

- كيف تتوقع أن تكون فصول الأرض لو كان محور الأرض يميل بدرجة أكبر من ٢٣,٥°؟
- هل تعتقد أن كواكب أخرى أو أقمارًا سوى الأرض يمكن أن تكون مناسبة للحياة؟ إذا كان الجواب نعم، فما هي؟ أي خصائص الكواكب أو الأقمار يمكن أن يدعم الحياة؟

تطبيق المهارات

٨. **اعمل** جدولًا تقارن فيه بين الأرض وباقي الكواكب، من حيث الحجم، والتركيب، والبُعد عن الشمس، والمظاهر السطحية.

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

مراجعة ١ الدرس

١. ينتج عن دوران الأرض حول نفسها تعاقب الليل والنهار، أما دورانها حول الشمس فينتج عنه تعاقب الفصول الأربعة.
٢. لأن الأرض تكون بين الشمس والقمر في أثناء طور البدر. وعندما يترتب الثلاثة على خط مستقيم (القمر-الأرض-الشمس) يحدث الخسوف.
٣. يكون المد أعلى ما يمكن والجزر أقل ما يمكن في أثناء مد الربيع. أما في أثناء المد المنخفض فيكون المد أقل ما يمكن والجزر أعلى ما يمكن.
٤. لأن جاذبية الشمس تضع الكواكب في مداراتها.
٥. عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون.
٦. درجة الحرارة على الأرض أعلى من درجة الحرارة التي يتم عندها تحول غاز ثاني أكسيد الكربون إلى ثلج على عكس المريخ الذي درجة حرارته منخفضة يتحول معها ثاني أكسيد الكربون إلى جليد.
٧. - سوف تصبح الفوارق بين الفصول أكثر حدة؛ فالصيف أكثر حرارة، والشتاء أكثر برودة.
- الماء أهم المقومات التي تشير إلى وجود الحياة. لذا افترض البعض وجود مخلوقات مجهرية تعيش (أو كانت تعيش في الماضي) على المريخ. وهناك احتمال آخر هو أقمار المشتري التي قد تحوي محيطات تحت سطحها الثلجي.
٨. تأكد أن تكون جداول الطلاب مرتبة ودقيقة.

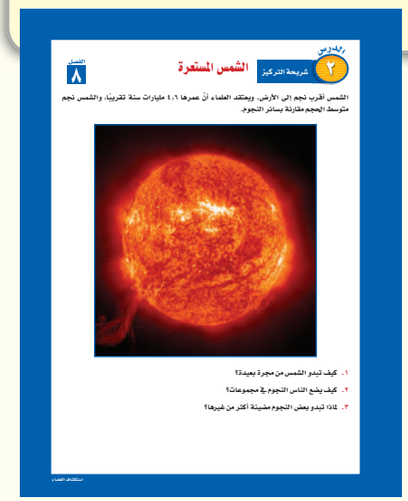
١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م



الربط مع المعرفة السابقة

الموجات الكهرمغناطيسية اطرح الأسئلة الآتية، واطلب إلى الطلاب الإجابة عنها برفع الأيدي: هل استعملوا أشعة كهرمغناطيسية؟ وكم شخصًا (طالبًا) منهم تعرّض لأشعة سينية؟ وهل استعملوا الميكروويف؟ وهل استمعوا إلى الراديو؟ وهل شاهدوا شروق الشمس أو شعروا بحرارتها؟ ثم وضح لهم أن كل من رفع يده سبق له أن استخدم الموجات الكهرمغناطيسية.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٨ يزداد التردد لموجة ما مع نقصان طولها الموجي.

الدرس ٢

الفضاء والنجوم والمجرات

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** المقصود بالطيف الكهرومغناطيسي.
- **تحدد** الفرق بين المنظار الفلكي العاكس والمنظار الفلكي الكاسر.
- **تقارن** بين المنظار الفلكي البصري والمنظار الراديوي.
- **تفسر** لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء؟
- **تصف** بعض المجموعات النجمية.
- **توضح** دورة حياة النجوم.

الأهمية

استكشاف الفضاء يساعدنا على فهم عالمنا بشكل أفضل، كما يساعدنا فهم اتساع الكون على تقدير موقع الأرض في الفضاء.

مراجعة المفردات

المنظار الفلكي: أداة يمكنها تقريب الأجسام البعيدة فتظهر مكبرة .

النجم: كتلة كروية ضخمة من غازات تصدر ضوءًا وإشعاعات أخرى، والشمس نجم متوسط.

المفردات الجديدة

- الطيف الكهرمغناطيسي
- المنظار الفلكي الكاسر
- المنظار الفلكي العاكس
- المرصد
- المنظار الفلكي الراديوي
- المجموعات النجمية
- النجم فوق المستعمر
- المجرة
- السنة الضوئية

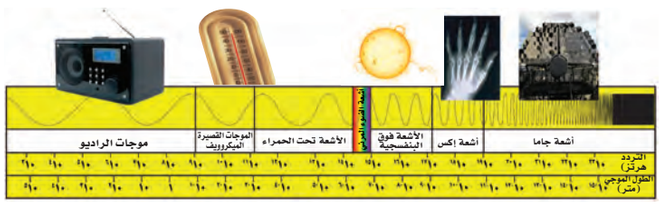
الموجات الكهرمغناطيسية

لقد بدأنا بالفعل عملية اكتشاف نظامنا الشمسي وما بعده. ونحن اليوم نستطيع الرؤية بعيدًا في الفضاء باستخدام مناظير فلكية أرضية (تلسكوبات) متطورة، ومناظير فضائية أكثر تطورًا، مثل منظار هَبِل الفلكي.

لكن لو فكرت مرة في الذهاب إلى منطقة بعيدة في الفضاء فأعد التفكير في مشروعك؛ لأنك حتى لو نجحت في السفر بسرعة الضوء (٣٠٠٠٠٠ كم/ ثانية) فسوف تستغرق رحلتك عدة سنوات حتى تصل إلى أقرب نجم إلى شمسنا!

ضوء قادم من الماضي عندما تنظر إلى نجم فإن ما تراه إنما هو في الواقع الضوء الذي انطلق من هذا النجم قبل عدة سنوات. ومع أن الضوء يسير بسرعة كبيرة جدًّا، فإن المسافات بين الأجرام في الفضاء هائلة الاتساع، إلى درجة أن ضوء بعض النجوم قد يستغرق ملايين السنين حتى يصل إلى الأرض.

يُعد الضوء وأشكال الطاقة الأخرى التي تغادر النجم من أشكال الأشعة الكهرمغناطيسية التي تنقل موجاتُها الطاقةَ عبر كل من الفراغ والمادة، بخلاف موجات الصوت التي تنتقل في الأوساط المادية فقط. والأشعة الكهرمغناطيسية متنوعة الترددات؛ حيث تمثل موجات الراديو والضوء المرئي نوعين من الأشعة الكهرمغناطيسية، وتشمل الأنواع الأخرى أشعة جاما والأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء والموجات القصيرة. يوضح **الشكل ١٨** هذه الأنواع مرتبة بحسب طولها الموجي، ويُسمّى هذا الترتيب للأشعة الكهرمغناطيسية **الطيف الكهرمغناطيسي**.



الشكل ١٨ يتراوح طيف الإشعاع الكهرمغناطيسي بين أشعة جاما الذي طوله أقل من ٠,٠٠٠٠٠٠٠٠٠١ متر ، إلى موجات الراديو التي يصل طولها الموجي إلى أكثر من ١٠٠٠٠٠ متر.

لاحظ كيف يتغير التردد مع نقصان الطول الموجي.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الرابعة / الفصل الثامن (٤٧-٩٤)

شريحة التركيز للدرس الثاني متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٣

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٣

استقصاء من واقع الحياة، (إضافي)، الصفحة ٥٣

التعزيز، الصفحة ٦٧

الإثراء، الصفحتين ٧٠، ٧١

تجربة الدرس، الصفحتين ٥١، ٥٢

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٢٨

استقصاء من واقع الحياة، ( )، الصفحة ٥٥

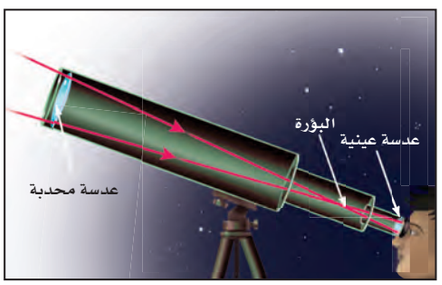
وسائل رصد الكون

يستخدم الفلكيون وسائل عدة لرصد الكون، ومنها المناظير. تعمل المناظير على التقاط الإشعاعات الكهرمغناطيسية التي تشعها الأجرام السماوية، فتزود العلماء بالمعلومات حولها. وعادة ما تكون المناظير بصرية أو راديوية تبعًا لنوع الطيف الكهرمغناطيسي الذي تجمعه.

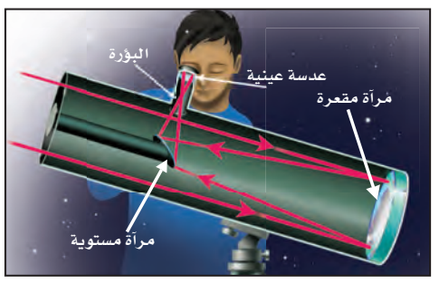
المناظير الفلكية البصرية تقوم فكرة **المنظار الفلكي الكاسر** على انكسار الضوء بواسطة عدسات محدبة. ينفذ الضوء الآتي من الجسم المراقب من العدسة المحدبة الشيئية، وينكسر ليشكل صورة تقع أمام العدسة العينية بين بؤرتها الأصلية ومركزها البصري، (انظر **الشكل ١٩-أ**).

المنظار الفلكي العاكس الذي تقوم فكرته على انعكاس الضوء بوساطة مرايا مقعرة. يدخل الضوء الصادر من الجسم الذي يتم رصده من خلال فتحة في المنظار، ويصطدم بمرآة مقعرة فينعكس، ويكوّن صورة في بؤرتها، (انظر **الشكل ١٩-ب**). وتستعمل أحيانًا مرآة صغيرة مستوية لعكس الضوء ليقع أمام العدسة العينية بين بؤرتها ومركزها البصري؛ حيث يتم تكبير الصورة، وقد طور العلماء مناظير عاكسة بأحجام أكبر فأكبر؛ إذ يوجد الآن في مرصد أوروبي منظار له مرآة مكونة من أربع قطع، قُطر كل منها ٨,٢ م.

استعمال المناظير الفلكية البصرية معظم المناظير الفلكية البصرية المستعملة من قبل المتخصصين توضع في مبنى خاص يُسمى **المرصد**. وتحتوي المراصد سقفًا على شكل قبة يمكن أن تُفتح عند مشاهدة الفضاء. لكن بعض المناظير لا توضع في مراصد، مثل منظار هبل الفلكي الفضائي الموجود خارج الغلاف الجوي للأرض.



أ- في المنظار الفلكي الكاسر، تقوم العدسة المحدبة الشيئية بتجميع الضوء لتكوين صورة بين البؤرة والمركز البصري للعدسة العينية.



ب- في المنظار الفلكي العاكس تقوم مرآة مقعرة بتجميع الضوء لتكوين صورة تقع بين البؤرة الأصلية والمركز البصري للعدسة العينية.

الشكل ١٩ توضح الصورتان كيف يجمّع كل نوع من المناظير الفلكية الضوء ويكوّن صورة.

الأشعة فوق البنفسجية

تتضمن العديد من الصحف دليلًا حول شدة الأشعة فوق البنفسجية، تدعو فيه الناس إلى تقليل تعريض أجسامهم لأشعة الشمس.

قارن بين أطوال الموجة، والتردد، لكل من الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية (في الشكل ١٦).

استنتج ما خصائص الأشعة فوق البنفسجية التي تسبب تلفًا في أنسجة الجسم؟

مناقشة

الموجات في الفراغ هل تعتقد أن الموجات الكهرمغناطيسية تستطيع الانتقال في الفراغ؟ اشرح. نعم؛ فأشعة الشمس عبارة عن موجات كهرمغناطيسية، وهي تنتقل إلى الأرض عبر الفراغ في الفضاء.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى كل طالب أن يبحث في نوع مختلف من الموجات الكهرمغناطيسية ملاحظًا خصائصها، والأجسام الطبيعية أو الاصطناعية التي تبثها، وكيف يستخدمها الناس؟ اطلب إليهم أن يتعاونوا في تنفيذ مجلة حائط ثقافية، تحوي رسومًا تخطيطية وعناوين لتوضيح نتائجهم.

م ٢ تعلم تعاوني جماعي مع الأقران

٢ التدريس

الأشعة فوق البنفسجية للأشعة فوق البنفسجية طول موجي أقصر وتردد أعلى، ومن ثم طاقة أكبر من أشعة الضوء الأحمر وبقية ألوان الطيف المرئي. تؤدي هذه الطاقة الإضافية في الأشعة فوق البنفسجية إلى تدمير الأنسجة الحية.

نشاط استقصائي

الطيف الكهرمغناطيسي

الهدف مساعدة الطلاب على تصوّر الطول الموجي للطيف الكهرمغناطيسي.

المواد والأدوات مسطرة مترية، طباشير، ورق، لوح.

الوقت التقريبي ٣٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس

- يستطيع الطلاب اكتشاف أبعاد موجات الراديو بالرسم على اللوح. يمكن رسم موجة بطول ١,٠ م (١٠-١ م) وأخرى (١ م).
- يمكن للطلاب أن يستكشفوا الموجات التي تقع ضمن فئة الميكروويف على الورقة باستعمال المسطرة المترية مرجعًا، وبإمكانهم رسم موجة بطول ١ سم (١٠-٢م)، وأخرى بطول ١ مم (١٠-٣م).
- اطلب إلى الطلاب أن يقارنوا بين الموجات، ويلاحظوا الفرق بين أبعادها. يعادل الطول الموجي للموجة ١٠ أضعاف طول الموجة السابقة.
- شجعهم على أن يتصوروا الموجات القصيرة جدًّا أو الطويلة جدًّا التي يتعذر تمثيلها في التجربة.

تجربة

الهدف يقارن الطلاب عدد النجوم التي يستطيعون مشاهدتها من منازلهم، ويحددون مدى تأثير التلوث الضوئي في مشاهداتهم. م٢ بصري قضائي

المواد والأدوات أنبوب من الورق المقوى.

استراتيجية التدريس وضّح أن التلوث الضوئي وهج في السماء سببه أضواء المدينة، يسبّب صعوبة في مشاهدة النجوم الباهتة الضعيفة الإضاءة. وذكّر الطلاب أن يسجّلوا أحوال الضوء في مواقع رصدهم.

التحليل

١. الطلاب الذين يقيمون في مناطق بعيدة عن أضواء الشوارع سيشاهدون عددًا أكبر من النجوم، مقارنة بالطلاب الذين يعيشون في المدن أو قرب الشوارع الرئيسة.

٢. النجوم تكون مشاهدة أكثر في المناطق ذات الخلفية الضوئية الضعيفة.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب تحديد المصادر الشائعة للتلوث الضوئي وتسجيلها. إجابات محتملة: أضواء: الشوارع، المنازل، المباني، المحالّ التجارية. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٧١.**

في المنزل

دفتر العلوم

المناظير الفلكية اطلب إلى الطلاب كتابة فقرة مختصرة في دفاترهم تجيب عن السؤال: بمَ يمتاز المنظار الفلكي الراديوي عن البصري؟ يمكن استعمال المناظير الفلكية الراديوية في جميع حالات الطقس، وفي أي وقت من اليوم. ويمكن لهذه المناظير رصد الأجسام التي لا تُرى بالمناظير الفلكية البصرية.

م٢ منطقي-رياضي حسي حركي

تجربة

ملاحظة أثر التلوث الضوئي

الخطوات:

١. احصل على أنبوب من ورق مقوّى كالذي تلفّ عليه المناشف الورقية.

٢. حدد مجموعة نجمية مسبقًا، وفي ليلة سماؤها صافية انظر إلى المجموعة النجمية من خلال الأنبوب.

٣. عدّ النجوم التي شاهدتها دون أن تحرك الأنبوب، وكرر المشاهدة ثلاث مرات.

٤. احسب متوسط عدد النجوم التي شاهدتها من موقعك.

التحليل

١. قارن بين أعداد النجوم التي شاهدتها وأعداد النجوم التي شاهدها زملاؤك.

٢. وضّح السبب والنتيجة في مشاهداتك، وعلل الفرق بينها وبين مشاهدات زملائك.

في المنزل

الشكل ٢٠ يُستخدم المنظار الفلكي الراديوي لدراسة موجات الراديو المنتقلة عبر الفضاء.

ويوفر منظار هبل صورًا أوضح للفضاء؛ لأنه محمول على قمر صناعي يدور حول الأرض. والمقصود من وراء فكرة الدوران تلك تجنب التأثير السلبي للغلاف الجوي الذي يمتص بعض الطاقة القادمة من الفضاء ويشتتها، مما يسبب تشويشًا على الرؤية.

ماذا قرأت؟ لماذا وُضِعَ المنظار هبل خارج الغلاف الجوي؟

المناظير الفلكية الراديوية ترسل النجوم والأجرام الفضائية الأخرى أشعة كهرمغناطيسية، منها موجات في حدود ترددات موجات الراديو الطويلة الموجة. وتستعمل **المناظير الفلكية الراديوية** الموضحة في **الشكل ٢٠** في دراسة الموجات الراديوية التي تنتقل عبر الفضاء. وتختلف الموجات الراديوية عن الأشعة المرئية في أنها تعبر الغلاف الجوي دون أن تتأثر؛ لذلك تستعمل هذه المناظير على مدار ٢٤ ساعة وفي معظم الظروف الجوية. تصل موجات الراديو إلى قرص مقعر يقوم بعكس الموجات نحو لاقط موجود في بؤرة القرص، حيث يوجد مُستقبِل يتلقى الأشعة، ثم تُحوَّل إلى معلومات تساعد العلماء على تحرّي الأجرام، ومسح الفضاء، وعمل خرائط لمواقع الأجرام السماوية، والبحث عن دلائل وجود الحياة على كواكب أخرى.

حقيقة

يتألف المنظار الفلكي الراديوي العملاق في نيومكسيكو (VLA) من ٢٧ صحنًا متحركًا، قطر كل منها ٢٥ مترًا، تعمل معًا كمنظار فلكي واحد، مما يجعله أفضل المناظير الفلكية الراديوية في العالم.

ماذا قرأت؟

الإجابة لتجنب التداخل (التأثير السلبي) الذي يسببه الغلاف الجوي الأرضي.

معلومة للمعلم

منظار هابل الفضائي منظار هابل منظار فلكي عاكس يحوي مرآة عاكسة قطرها ٢٤٠ سم، وهو في مدار ارتفاعه ٦١٠ كم فوق سطح الأرض. تقوم وكالة (ناسا) في التحكم بالمنظار بأشعة تحكّم راديوية من الأرض. يتم إرسال الصورة الملتقطة بمنظار هابل إلى الأرض على شكل إشارات راديوية بشكل جيد

النجوم

لا نستطيع رؤية النجوم في النهار؛ لأن ضوء الشمس–وهي أقرب النجوم إلينا– يجعل الغلاف الجوي ساطعًا، مما يحجب رؤية النجوم الأخرى. وفي الليل تبدو لنا النجوم وكأنها تدور في السماء؛ بسبب دوران الأرض حول نفسها. وتختلف النجوم التي نراها في السماء بتغيُّر فصول السنة، بسبب دوران الأرض حول الشمس.

المجموعات النجمية (الكوكبات) هي مجموعات من النجوم تظهر على شكل ثابت في السماء. ومن هذه **المجموعات النجمية** الدب الأكبر، والدب الأصغر، وذات الكرسي، وهي موضحة في **الشكل ٢١**. وقد اختلف القدماء في تسمية المجموعات النجمية؛ اعتمادًا على كيفية تخيلها ومشابهتها لأشكال مألوفة لديهم. فمثلاً أطلق بعض القدماء على جزء من مجموعة الدب الأكبر (المغرفة الكبرى) وسماها آخرون (المحراث)، أما العرب فقد سموها (بنات النعش الكبرى). ولا يزال الكثير من الأسماء التي وضعها الفلكيون الإغريق والعرب القدماء مستعملة حتى يومنا هذا. بم يوحي إليك شكل المغرفة الكبرى في مجموعة (الدب الأكبر) عندما تنظر إليها؟

الشكل ٢١ ابحث عن المغرفة الكبرى في مجموعة الدب الأكبر.
اشرح لماذا يطلق عليها هذا الاسم؟

تجربة

عمل نموذج للمجموعات النجمية

الخطوات

١. ارسم نقاطًا بيضاء على ورقة مقوّاة سوداء، بحيث تمثل شكل إحدى المجموعات النجمية المعروفة، أو ارسم مجموعتك الخاصة بك.

٢. بمساعدة شخص بالغ، قص الطرف المغلق من علبة ورقية مقواة مثل علبة الشوفان؛ للحصول على أسطوانة مفتوحة من النهايتين، بحيث يكون قطرها أكبر من مساحة المجموعة.

٣. ضع الأسطوانة الورقية فوق الورقة، وقم بقص الورقة بمحاذاة الأسطوانة.

٤. **ألصق** الورقة على الأسطوانة مستعملاً ورقًا لاصقًا، ثم اثقب النقاط التي تمثل نجوم المجموعة النجمية.

٥. ضع مصباحًا داخل الأسطوانة من الجهة الثانية، وأطفئ الضوء في الغرفة، وانظر إلى مجموعتك النجمية على السقف.

التحليل

١. أضئ نور الغرفة، هل ما زلت ترى مجموعتك النجمية؟ ولماذا؟

٢. النجوم موجودة دائمًا في السماء حتى في أثناء النهار. كيف تربط بين ضوء الغرفة وضوء الشمس؟

في المنزل

تجربة

الهدف يستكشف الطلاب انتشار الضوء. حسي حركي

المواد والأدوات ورقة سوداء، علبة فارغة أسطوانية ، مقصات، مصباح كهربائي، قلم رصاص، شريط لاصق.

استراتيجية التدريس قص نهايات العلب، وأعطها للطلاب.

تحذيرات السلامة: حذّر الطلاب من حمل المقصات بطريقة غير آمنة.

التحليل

١. لا؛ الضوء المنتشر من مصباح السقف أشد من الضوء القادم من وميض النجوم في التجربة.

٢. كما أن ضوء مصباح السقف أشد من وميض النجوم في التجربة، فإن ضوء شمسنا المنتشر في الغلاف الجوي للأرض أشد من وميض النجوم.

التقويم

المحتوى سميت المجموعات النجمية بأسماء حيوانات، أو أجسام، أو أشخاص حقيقيين أو خياليين. وجّه الطلاب؛ ليرسموا صورة على لوحة كرتونية، تعبر عن مجموعتهم النجمية المفضّلة.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٩٠

في المنزل

الربط مع المعرفة السابقة

المجموعات النجمية حفّز الطلاب على النظر إلى السماء في ليلة صافية لرؤية العديد من النجوم. واسألهم هل سبق لهم أن استطاعوا تمييز بعض الأشكال التي تكوّنها النجوم.

ذكرهم بالمغرفة الكبيرة التي هي جزء من الدب الأكبر.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم دع الطلاب ينظروا إلى مجموعة الجبار (أوريون)، ووضح لهم أن هذه المجموعة أخذت اسمها من صياد ذُكر في الأساطير اليونانية. ثم اطلب إليهم أن يرسموا صورة صياد بوساطة رسم خطوط تصل بين نجوم المجموعة، وساعدهم على تحديد هذه النجوم في أطلس النجوم. م ١ بصري-فضائي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢١ لأنها تبدو على شكل مغرفة كبيرة ولها يد.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٢ سيتشكل قزم أبيض.

معلومة للمعلم

دورة حياة النجم تعتمد دورة حياة النجم على مقدار كتلته الأولية؛ فالنجم ذو الكتلة المقاربة لكتلة الشمس لا تصبح نجمًا فوق مستعر، بل يصبح قزمًا أبيض يتحول في النهاية إلى قزم أسود. أما النجوم التي تزيد كتلتها على كتلة الشمس فتمر بمرحلة النجم فوق العملاق، وتنتهي على شكل نجم نيوتروني. أما إذا كانت كتلة النجم كبيرة جدًّا فيصبح ثقبًا أسود.

دفتر العلوم

تطور النجوم وجّه الطلاب ليبحثوا في جميع مراحل حياة نجم مثل الشمس، ويرسموا أشكالاً توضح تلك المراحل في دفاترهم: سديم – نجم أولي – تتابع رئيس – عملاق – قزم أبيض – قزم أسود.

م ٣ | حسي حركي | بصري-فضائي

ماذا قرأت؟

الإجابة تقل درجات حرارة سطح النجوم كلما اتجهنا من الطرف البنفسجي إلى الطرف الأحمر في الطيف المرئي. (ألوان الطيف: أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر، أزرق، نيلي، بنفسجي).

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وجّه الطلاب ليبينوا العمليات التي تحدث داخل النجم حتى يتحول إلى نجم فوق مستعر. عندما يستهلك نجم ضخم مقدارًا كبيرًا من الهيدروجين ينكمش لبه جزئيًّا، وتؤدي الطاقة الناتجة من الانكماش إلى بدء تفاعلات الاندماج في الطبقات الخارجية منتجةً عناصر أثقل. وفي النهاية يتكون الحديد في اللب. لكن الحديد لا يمكنه أن يحترق في الاندماج النووي، فينكمش اللب مرة أخرى. ينضغط اللب ويتوقف، ثم يعود إلى حجمه السابق، فتنتج موجة صاعقة هائلة تنتقل من داخل النجم باتجاه الخارج.

م ٣ | لغوي | بصري-فضائي

ألوان النجوم على الرغم من أن النجوم تبدو متشابهة عند النظر إليها للوهلة الأولى، إلا أنها تظهر بألوان مختلفة. ويعكس لون النجم درجة حرارته، مثل لهب الغاز المستعمل في المطبخ. ففي شعلة اللهيب، الجزء الأزرق هو الأعلى درجة حرارة وكذلك النجوم الزرقاء هي أعلى النجوم درجة حرارة، وأقل النجوم درجة حرارة هي النجوم الحمراء، أما الصفراء فمتوسطة درجة الحرارة.

ماذا قرأت؟ كيف يرتبط لون النجم بدرجة حرارته؟

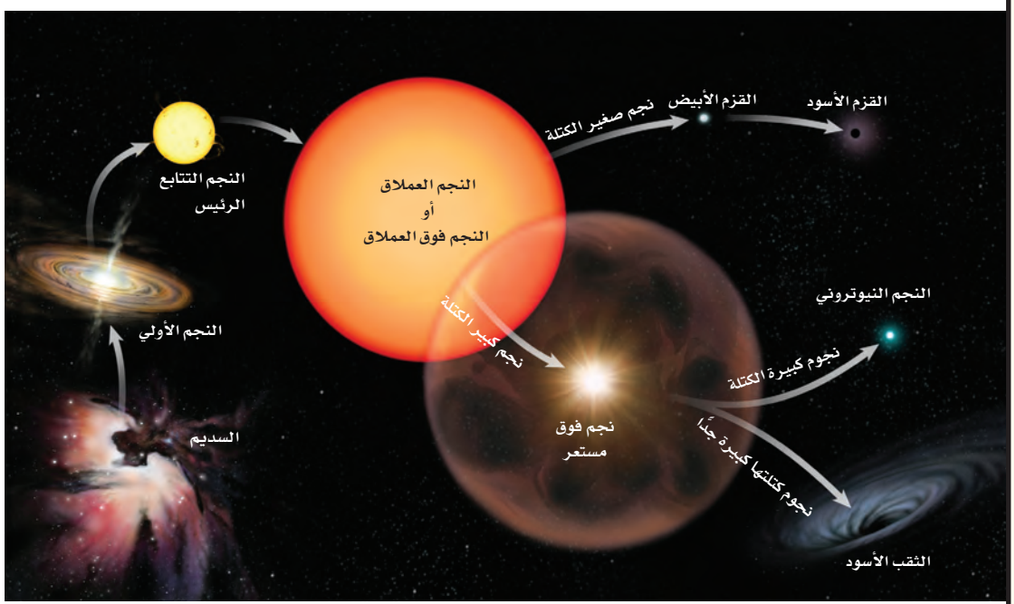
تختلف النجوم في أحجامها أيضًا، ومعظم النجوم في الكون صغيرة. وتعد الشمس نجمًا أصفر، أي متوسط درجة الحرارة والحجم. بينما نجم منكب الجوزاء في مجموعة الجبار أكبر كثيرًا من الشمس. ولو كان هذا النجم العملاق مكان الشمس لاستوعب أيضًا أماكن عطارد والزهرة والأرض والمريخ.

تجربة عملية ألوان النجوم
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

حياة النجوم

تبدأ حياة النجوم من سحابة كبيرة من الغازات والغبار؛ حيث تؤدي قوة الجاذبية إلى انكماش مادة هذه السحابة. ويؤدي هذا الانكماش إلى رفع درجة الحرارة والضغط، مما يسمح باندماج الذرات في النجم، وعندها يصبح نجمًا حقيقيًّا يشع طاقته الناتجة عن تفاعلات نووية (انظر **الشكل ٢٢**).

الشكل ٢٢ تعتمد الأحداث التي يمر بها النجم في أثناء دورة حياته على كتلته.
صف ماذا يحدث للنجم العملاق عندما ينهار لبه؟

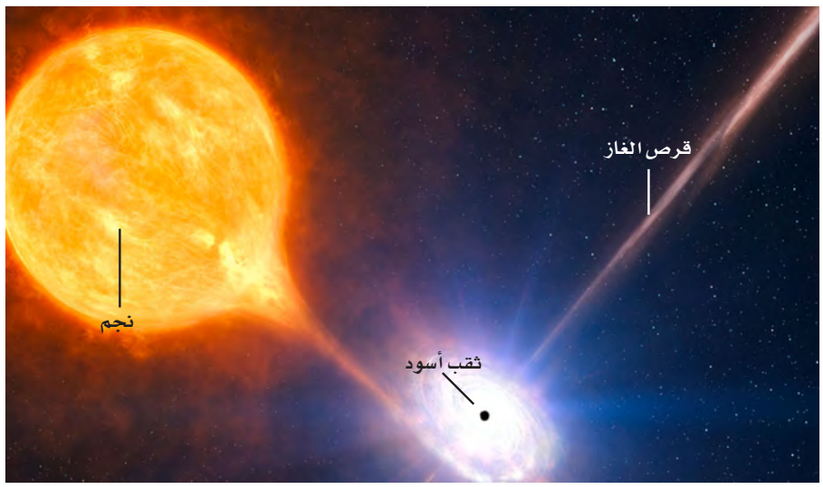


وعندما يَستهلك نجم متوسط الحجم، مثل الشمس، الغازاتِ في مركزه، يتمدد ويتحوّل إلى نجم عملاق أحمر اللون. ويقدر العلماء أن الشمس ستصبح نجمًا عملاقًا أحمر بعد ٥ مليارات سنة، وسوف تتضخّم لتصل إلى مدارات عطارد والزهرة، وربما الأرض. كما يقدر العلماء أن الشمس ستبقى في هذه المرحلة ما يقارب مليار سنة، ثم تفقد غلافها الخارجي، فينكمش اللب، ويصبح نجمًا قزمًا أبيض في البداية، ثم يبرد ليصبح قزمًا أسود، وهذه التقديرات إنما هي تقديرات علمية مبنية على معرفة البشر المحدودة، وهي تقف عاجزة أمام قدرة الله وإرادته في الكون والحياة. وتعتمد دورة حياة النجم على كتلته، فكلما زادت الكتلة قلت الفترة الزمنية لدورة حياته. يوضح **الشكل ٢٢** أثر كتلة النجم في دورة حياته.

النجوم فوق العملاقة عندما يُستهلك الوقود في مركز نجم كبير فإنه يتمدد، ويصبح نجمًا فوق عملاق. وهو مشابه للنجوم العملاقة إلا أنه أكبر كثيرًا. وفي نهاية الأمر ينهار لُبّ النجم فوق العملاق، مما يؤدي إلى انفجار النجم وتكوين **نجم فوق مستعر**. من آثار انفجار النجم فوق المستعر أنه يبدو ألمع من مجرة بأكملها. أما الغاز والغبار الصادران عن الانفجار فيمكن أن يكونا جزءًا من نجم آخر جديد.

الربط مع الفيزياء

إذا كانت كتلة اللب في النجم فوق المستعر أقل من ثلاثة أضعاف كتلة الشمس فإنه يتحول إلى نجم نيوتروني، أما إذا كانت أكبر ٣ مرات من كتلة الشمس فإنه ينكمش بشدة مكونًا ثقبًا أسود كالموضح في **الشكل ٢٣**.



الشكل ٢٣ للثقب الأسود جاذبية هائلة لا تسمح حتى للضوء بالإفلات منها. ويوضح الرسم كيف يقوم ثقب أسود بابتلاع الغاز من نجم مجاور. **اشرح** كيف يتكون الثقب الأسود؟

معلومة للمعلم

تحديد عمر النجم يقدر العلماء عمر النجم من خلال خصائصه وهو في مرحلة التتابع الرئيس. وتسمى النقطة التي ينتقل فيها النجم من تتابع رئيس إلى عملاق أحمر نقطة انتهاء التتابع الرئيس. ولأن العلماء يستطيعون حساب الوقت الذي يحتاج إليه نجم ذو كتلة معينة في أثناء دورة حياته حتى يصل إلى هذه المرحلة، فمن الممكن حساب عمر النجم إذا عُرفت كتلته. يتناسب سطوع النجم في مرحلة التتابع الرئيس تناسبًا طرديًّا (تقريبًا) مع القوة الثالثة لكتلته. لذلك يمكن معرفة كتلة النجم، ومن ثم يمكن تقدير عمره.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٣ إذا كانت كتلة النجم كافية في مرحلة النجم فوق المستعر، فإن لبه ينكمش ويكون ثقبًا أسود.

دفتر العلوم

تلسكوب هبل الفلكي اطلب إلى الطلاب البحث حول بعض الاكتشافات التي اكتشفها الفلكيون باستعمال منظار هبل الفلكي. يجب أن تتضمن الاكتشافات المجرات في أبعد نقطة معلومة من الكون، وتصادم المجرات.

الربط مع المناهج

الرياضيات شوهد نجم يبعد عنا ١٧٥٠ سنة ضوئية، في حالة نجم فوق مستعر عام ٢٠٠٢م. وجّه الطلاب أن يحسبوا متى مرّ النجم فعليًّا بمرحلة النجم فوق المستعر. ٢٠٠٢ – ١٧٥٠ = ٢٥٢. أيْ أن النجم أصبح فعليًّا نجمًا فوق مستعر في عام ٢٥٢ م.

م ٣ | منطقي-رياضي

عمل نموذج

مجرة حلزونية وجّه الطلاب للعمل في مجموعات، لتنفيذ نموذج مجرة حلزونية، مثل درب التبانة، أو المرأة المسلسلة (أندروميدا).

م٢ تعلم تعاوني جماعي مع الأقران

نشاط

تأثير دوبلر وجّه الطلاب ليناقشوا كيف يختلف صوت صفارة سيارة الإسعاف لدى ابتعادها عنك أو اقترابها منك. تزداد حدة (درجة) صوت الصافرة إذا اقتربت السيارة، وتقل حدته عندما تبتعد عن المراقب. وضّح أن الفلكيين درسوا تغيرات مشابهة في ألوان أضواء المجرات، ثم اطلب إليهم أن يبحثوا ويشرحوا ما تعنيه هذه التغيرات. إجابة محتملة: ينزاح الضوء في اتجاه طرف اللون الأزرق من الطيف إذا كان الجسم يقترب، وإلى طرف اللون الأحمر إذا كان يبتعد. ولأن ضوء المجرات خارج مجرتنا ينزاح نحو الأحمر فقد استنتج العلماء أن هذه المجرات تتحرك مبتعدة عن مجرتنا. م٢ لغوي

مناقشة

التلوث الضوئي يواجه الفلكيون داخل المدن صعوبة في دراسة الأجرام البعيدة الباهتة مثل المجرات. والسبب هو شدة الضوء في المناطق المأهولة. لماذا يعتبر الفلكيون هذا الضوء ملوثًا؟ يمنعهم الضوء الزائد من رؤية السماء بوضوح، كما تحجب الملوثات في النهر قاعه. كيف يمكن حل مشكلة تلوث الضوء؟ إجابات محتملة: يمكن استعمال مظلات الأضواء في الحدائق والشوارع، ويمكن أن يخفف الناس من الإضاءة الخارجية في منازلهم، أو يستعملوا مصابيح خاصة تضيء بلون مختلف، كالأحمر مثلا. م٢

ماذا قرأت؟

الإجابة لأن الأرض تقع داخل المجرة.

المجرّات

المجرّة تجمُّع من النجوم والغازات والغبار يرتبط بعضها ببعض بقوة الجاذبية.

أنواع المجرّات تختلف المجرات في أشكالها وأحجامها. وتُصنّف بحسب شكلها إلى: إهليلجية، وحلزونية، وغير منتظمة. ومعظم المجرات في الكون من النوع الإهليلجي (يشبه شكلها البيضة)، أما المجرات الحلزونية فتحوي مركزًا وأذرعًا حلزونية تخرج من المركز. ولبعض هذه المجرات مركز أسطواني . انظر **الشكل ٢٥**.

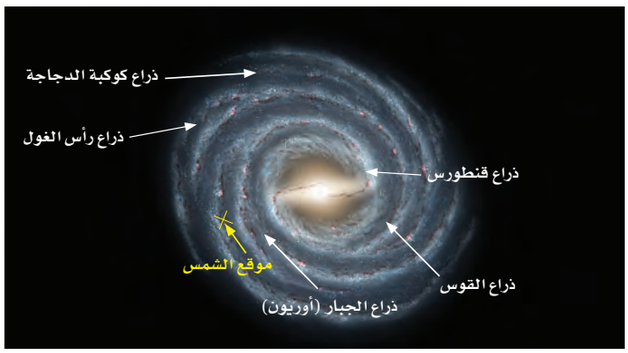
أما المجرات غير المنتظمة الشكل فلا يمكن تصنيفها تحت أي من النوعين السابقين، وأحجامها صغيرة عادة، وهي شائعة الانتشار في الكون.

مجرّة درب التبّانة يوضح **الشكل ٢٤** مجرة درب التبانة التي نعيش فيها، وهي مجرة حلزونية ضخمة، تحتوي على مئات مليارات النجوم مثل الشمس. تدور جميعها حول مركز المجرة. وتكمل الشمس دورة كاملة حول مركز مجرتها، كل ٢٢٥ مليون سنة.

ولكي تتصور بعض عظمة الخالق عز وجل، وعظيم قدرته وصنعه لهذا الكون الذي نعيش فيه، فكر في حجمك مقارنة بحجم الشمس، ثم فكر في ضآلة نظامنا الشمسي الذي يبدو رغم اتساعه نقطة غبار صغيرة تسبح في مجرة درب التبانة التي تضم مئات المليارات من النجوم، وأخيرًا فكر في مجرتنا العملاقة باعتبارها واحدة من مئات مليارات المجرات في الكون الهائل الاتساع، وتأمل في قوله تعالى:

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿١٩٠﴾ ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ﴿١٩١﴾﴾ آل عمران.

ماذا قرأت؟ لماذا لا يمكن مشاهدة مجرة درب التبانة كاملة من الأرض؟



الشكل ٢٤ تقع الشمس على حافة مجرة درب التبانة.

معلومة للمعلم

توسّع الكون الانزياح نحو الأحمر (تأثير دوبلر) لضوء المجرات القادم من خارج مجرتنا يدل على أنها تتحرك مبتعدة عنا، وهذا دليل مهم يدعم فكرة أن الكون يتمدد (يتوسّع).

وجّه الطلاب إلى تفحص الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية:

إذا أراد طلاب الصف ترتيب أنفسهم على شكل مجرة حلزونية فكيف يقومون بذلك؟ وأين يقف معظمهم؟ سيقف معظم الطلاب في مركز المجموعة وبعضهم في الأذرع الحلزونية الخارجية.

كيف يعيدون ترتيب أنفسهم لتكوين مجرة غير منتظمة؟ ومجرة إهليلجية؟ في المجرة غير المنتظمة يقف الطلاب بشكل عشوائي بلا تشكيل محدد. أما في الإهليليجية فيتجمع بعضهم مع بعض، ويكوّنوا شكلاً بيضويًا.

نشاط

نمذجة المجرات اطلب إلى مجموعات صغيرة من الطلاب أن يستعملوا ورقًا أسود، وصمغًا أبيض، ورملاً أو ملحًا لعمل نماذج لأشكال المجرات الأربعة. اسأل الطلاب عما تمثله كل حبة رمل في نموذجهم؟ نجمة.

استعمال التشابه

الرؤية من الداخل قارن بين رؤية مجرة درب التبانة من الأرض وبين النظر إلى أضواء مدينة كبيرة من أحد أطرافها. فعند النظر إلى المدينة من أحد أطرافها نرى حزامًا مشعًّا من الأضواء، دون أن نستطيع تحديد شكل المدينة. وبالطريقة نفسها لا يمكن رؤية مجرة درب التبانة كاملة من الأرض.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وجّه الطلاب ليعدّوا بحثًا عن خصائص المجرات بأنواعها المختلفة، ويتعرفوا أيها أقرب إلى مجرة درب التبانة، ويكتبوا تقريرًا مختصرًا حول نتائجهم. م٣

معلومة للمعلم

درب التبانة مجرة حلزونية كبيرة يبلغ قطرها ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية تقريبًا. تحوي الأذرع نجومًا حديثة تلتف حول نجوم قديمة قرب المركز. وتقع الشمس في منتصف أحد الأذرع. ويعتقد العلماء أن هناك ثقبًا أسود ذا كتلة ضخمة في مركز هذه المجرة.

الربط مع الفيزياء

الانزياح نحو الأحمر الكون واسع جدًّا، و يتمدد باستمرار. اكتشف إدوين هبل أن انزياح الضوء في معظم المجرات نحو اللون الأحمر يعني أنها تبتعد عن الأرض، فتمدد موجاتها. ويسمى هذا التمدد تأثير دوبلر.

وجّه الطلاب إلى البحث عن إدوين هبل، والانزياح نحو الأحمر والأزرق، وتأثير دوبلر، ثم كتابة تقرير عما تعلموه. م ٣ | لغوي | تعلم تعاوني

ماذا قرأت؟

الإجابة المسافات بين المجرات شاسعة جدًّا، وهي أكبر كثيرًا من المسافة داخل النظام الشمسي، لذا نحتاج إلى وحدة قياس أكبر.

نشاط استقصائي

الانكسار

الهدف يوضح الطلاب أن سرعة الضوء تختلف عند انتقاله من مادة إلى أخرى.

المواد والأدوات مصباح يد، منشور زجاجي، ماء، عدسات.

الوقت التقريبي حصتان دراسيتان.

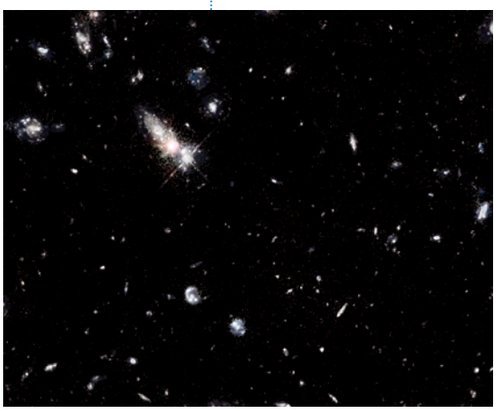
استراتيجية التدريس

- سرعة الضوء ثابتة في الفراغ وتساوي ٣٠٠٠٠٠ كم/ ث، وتقلّ عندما ينتقل الضوء عبر المادة. ودليل ذلك ظاهرة الانكسار الضوئي.
- وجّه الطلاب إلى إثبات أن الضوء ينتقل عبر المواد المختلفة بسرعات مختلفة (قبل البدء اختبر السلامة العامة لخططهم).
- يُحدث الطلاب انكسار الضوء بالمنشور، أو بكأس زجاجية، أو بمراقبة انكسار الضوء المار بمنطقة هواؤها مختلف الكثافة (المنطقة فوق الإسفلت الساخن في موقف سيارات).

الربط مع الفيزياء

الانزياح نحو الأحمر تنتمي مجرة درب التبانة إلى عنقود مجرّيّ يطلق عليه المجموعة المحلية. وقد وجد العلماء أن المجرات خارج المجموعة المحلية تتحرك مبتعدة عن الأرض. فهل يمكن أن تستنتج ما يحدث لحجم الكون؟ ابحث عن الظاهرة التي تُسمى الانزياح نحو الأحمر، واشرح لزملاء صفك كيف ساعدت هذه الظاهرة على فهم الكون.

الشكل ٢٦ توضح الصورة الملتقطة بتلسكوب هبل أعماق الكون، وتظهر فيها بوضوح مئات المجرات المتجمعة في رقعة صغيرة من السماء. وضّح دلالات هذه الصورة.



سرعة الضوء ينتقل الضوء بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم في الثانية. أيْ أنه يدور حول محيط الأرض سبع مرات تقريبًا كل ثانية. ومعظم المجرات تتحرك مبتعدة عن مجرتنا، لكن ضوءها يتحرك نحو الأرض بالسرعة نفسها.

السنوات الضوئية تعلمت سابقًا أن المسافات بين الكواكب في النظام الشمسي تُقاس بالوحدات الفلكية، لكن المسافات بين المجرات أكبر؛ لذا نستعمل من أجل قياسها وحدة قياس أكبر منها هي السنة الضوئية. تُعرّف **السنة الضوئية** بأنها المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة، وتساوي ٩,٥ تريليون كم تقريبًا. عندما تنظر إلى مجرة تبعد عنك ملايين السنوات الضوئية، فإن ذلك يعني أن ضوءها الذي تراه في هذه اللحظة قد بدأ رحلته فعليًّا قبل ملايين السنين، أيْ أنك ترى الآن – في هذه اللحظة – الحالةَ التي كانت عليها المجرة قبل ملايين السنين! أليس هذا غريبًا؟! ولكن هذه هي الحقيقة.

ماذا قرأت؟ لماذا تعد السنة الضوئية أفضل من الوحدة الفلكية في قياس المسافات بين المجرات؟

الكون

تحتوي كل مجرة على مليارات النجوم. ويحتوي الكون على قرابة مائة مليار مجرة. أمضى تلسكوب هبل عام ١٩٩٥ م عشرة أيام وهو يرصد بقعة صغيرة في السماء لتكوين الصورة في **الشكل ٢٦** التي يظهر فيها أكثر من ١٥٠٠ مجرة. ويعتقد العلماء أن صورًا مشابهة ستظهر إذا تم تصوير جهات أخرى من السماء. يتمدد الكون باستمرار، وتتحرك المجرات مبتعدًا بعضها عن بعض، وتصل سرعة بعضها إلى ٢٠٠٠٠ كم/ ث. قال تعالى: ﴿وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ﴿٤٧﴾﴾ الذاريات. وفي هذا الكون الهائل الاتساع المكون من النجوم المستعرة، والثقوب السوداء، والمجرات، والفضاء الفارغ – يسبح كوكب صغير جدًّا، لايعدو كونه ذرة غبار صغيرة مقارنة بمحيطه الكوني... كوكب يُسمى الأرض. ويعيد السؤال القديم الجديد طرحَ نفسه: هل توجد حياة أخرى في مكان آخر من الكون؟

ماذا قرأت؟ كيف تتحرك المجرات الأخرى بالنسبة إلى الأرض؟

ماذا قرأت؟

الإجابة تتحرك معظم المجرات الأخرى مبتعدة عن مجرتنا (درب التبانة).

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٦ في الكون أعداد كبيرة جدًّا من المجرات.

دفتر العلوم

المسافات في الكون وجّه الطلاب أن يبحثوا في بُعد كلٍّ من: منكب الصياد، وذنب الدجاجة (الدينيب)، وسحابة ماجلان الكبرى عن الأرض، واطلب إليهم استخدام مقياس مناسب للتعبير عن هذه المسافات (بُعدها عن الأرض)، وكذلك كتابة شروحاتهم في دفاترهم. منكب الصياد= ٤٩٠ سنة ضوئية، الدينيب = ١٤٠٠ سنة ضوئية، سحابة ماجلان الكبرى = ١٦٩٠٠٠ سنة ضوئية. م ٣ | منطقي-رياضي

حسي حركي

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

ب.وزع الطلاب في مجموعات صغيرة، واطلب إلى كل مجموعة ذكر حقيقة أو معلومة تتعلق بالنجوم وكواكب المجموعة الشمسية، واستمر في ذلك لتحصل على أكبر كمية من المعلومات من الطلاب. جماعي مع الأقران

إعادة التدريس

أنواع المجرات وزع الطلاب في مجموعات ثنائية واطلب إليهم عمل ثلاث بطاقات، بحيث يرسمون على أحد وجهي البطاقة أحد أنواع المجرات، وعلى الوجه الآخر يكتبون اسم مجرة من هذا النوع. ثم دعهم يختبر بعضهم بعضًا مستعملين تلك البطاقات التي أعدوها.

م٢ تعلم تعاوني جماعي مع الأقران

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب عمل جدول يصفوا فيه أنواع المناظير التي درسوها في هذا الفصل، وأنواع الأشعة الكهرمغناطيسية التي تستقبلها أو تعمل بها. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٧٥.**

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

الموجات الكهرمغناطيسية

- الضوء أحد أشكال الإشعاع الكهرمغناطيسي.
- الموجات الكهرمغناطيسية تشمل: موجات الراديو، وموجات الميكروويف، والأشعة تحت الحمراء، والضوء المرئي، والأشعة فوق البنفسجية.
- يسير الضوء في الفراغ بسرعة ٣٠٠,٠٠٠ كم / ث.

وسائل رصد الكون

- من وسائل رصد الكون المناظير الفلكية البصرية والمناظير الراديوية.
- تستعمل في المنظار الفلكي الكاسر عدسات تجمع الضوء وتركزه وعدسات أخرى تكوّن صورًا يمكن مشاهدتها.
- تستعمل في المنظار الفلكي العاكس مرايا تجمع الضوء وتركزه، كما تستخدم العدسات لتشاهد صور الأجسام.
- المرصد الفلكي بناءٌ على شكل قبة يحتوي على مناظير فلكية.
- يوضع المنظار الفلكي في الفضاء الخارجي لتجنب حدوث المشكلات التي يسببها الغلاف الجوي.
- يجمع المنظار الفلكي الراديوي موجات الراديو الصادرة عن النجوم وأجرام أخرى ويقيسها.

النجوم

- تتألف المجموعات النجمية من نجوم تشكل أنماطًا معينة لها في السماء.

حياة النجوم

- تتطور النجوم وتتغير أحجامها وخصائصها بمرور الزمن.
- يعتمد نوع تطور النجم على كتلته.

المجرات

- تجمُّع من النجوم والغازات والغبار تربطها الجاذبية.
- تقع الأرض التي نعيش عليها ضمن مجرة درب التبانة.

الكون

- وفق تقدير العلماء، يحتوي الكون على ١٠٠ بليون مجرة.

اختبر نفسك

١. **اذكر** ميزة تتفوق بها المناظير الفلكية الراديوية على المناظير الفلكية البصرية.

٢. **اشرح** الفرق بين موجات الصوت وموجات الراديو.

٣. **وضح** لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء ليلًا؟ ولماذا يقتصر ظهور بعضها على فصول محددة؟

٤. **اذكر** أسماء بعض المجموعات النجمية وصفاتها.

٥. **صف** دورة حياة نجم، مثل الشمس.

٦. **التفكير الناقد**

– يحتاج الضوء الصادر عن أقرب نجم من المجموعة الشمسية للوصول إلى الأرض مدة ٤ سنوات. فإذا وجدت حياة على كوكب يدور حول هذا النجم، ورغبت المخلوقات هناك في إرسال موجة راديو إلى سكان الأرض، فما الزمن الذي يستغرقه وصول هذه الرسالة (الموجة)؟ وما الزمن الذي يحتاج إليه العلماء للردّ على الرسالة؟

– قد تكون بعض النجوم اختفت منذ زمن بعيد، رغم أنك تراها ليلًا في السماء، فسِّر ذلك.

تطبيق الرياضيات

٧. **احسب** الزمن الذي تحتاج إليه موجة راديو للوصول إلى القمر، علمًا أن القمر يبعد عن الأرض ٣٨٠٠٠٠ كم، وسرعة موجات الراديو = ٣×١٠^{٨} م/ ث.

٨. **حول بين الوحدات** يبعد نجم ٤,٥ سنوات ضوئية عن الأرض، فإذا كانت السنة الضوئية ٩,٥ تريليون كم. فكم كيلومترًا يبعد النجم عن الأرض؟

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

مراجعة ٢ الدرس

١. يمكن استعمال المنظار الفلكي الراديوي في الليل والنهار، وفي الظروف الجوية الصعبة التي يستحيل معها استعمال المناظير الفلكية البصرية.

٢. موجات الراديو موجات كهرمغناطيسية تستطيع الانتقال عبر الفراغ. بينما موجات الصوت ليست أمواجًا كهرمغناطيسية، وتحتاج إلى وسط مثل الهواء أو الماء وغيرها لكي تنتقل. ولا تنتقل في الفراغ.

٣. تبدو النجوم وكأنها تتحرك عبر السماء في كل ليلة؛ نتيجة دوران الأرض حول محورها. وبسبب دورانها حول الشمس تظهر بعض النجوم في فصول معينة.

٤. الدب الأكبر، الدب الأصغر، ذات الكرسي، سيفيوس. انظر الشكل ١٩ لتقويم وصف الطلاب للمجموعات النجمية.

٥. أول مرحلة في تشكل نجم بحجم الشمس هي السديم، تليها مرحلة نجم التتابع الرئيس، ثم تأتي مرحلة العملاق، الذي يطرد جزءًا من غازاته وينكمش متحولا إلى قزم أبيض، ثم يبرد تدريجيًّا ويصبح غامق اللون فيُدعى قزمًا أسود، وتستغرق كل مرحلة مليارات السنين.

٦. – ٤ سنوات، ٨سنوات تقريبًا.

– عندما تكون النجوم بعيدة جدًّا قد يستغرق الضوء المنبعث منها من عدة سنوات إلى ملايين السنين ليصل إلى الأرض، ولربما اختفت وضوؤها لا يزال يرتحل.

٧. سرعة الضوء ٣٠٠٠٠٠ كم/ ث، وبتقسيم المسافة (٣٨٠٠٠٠ كم) على السرعة، يكون الجواب ١,٣ ثانية.

٨. ٤,٥×٩,٥=٤٢,٧٥ تريليون كم.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يُكوِّن الطلاب فرضيات تبين كيف تؤثر ظروف الكوكب وتركيبه في نوع المستعمرة التي ستقام عليه.

تعلم تعاوني | منطقي-رياضي

مهارات العمليات يمارس الطلاب تصميم تجربة، وضع فرضية، الاستنتاج، التصنيف، التواصل المقارنة.

الزمن اللازم حصة صفية واحدة

المواد والأدوات مصادر المعرفة المختلفة من كتب ومراجع وشبكة الإنترنت تتضمن معلومات عن كواكب النظام الشمسي، وقصص عن رحلات الفضاء.

تكوين فرضية

فرضيات محتملة معظم فرضيات الطلاب ستتحدث عن الحاجة للأكسجين، والماء، والحماية من الحرارة العالية أو البرودة الشديدة، ومصادر الغذاء.

اختبار الفرضية

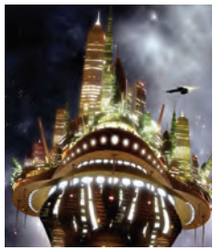
خطوات محتملة اعمل قائمة بجميع الكواكب بميزاتها وظروفها السطحية، ثم حدد الطرائق التي يمكن اتباعها لحماية البشر من العوامل والظروف التي لا تسمح لهم بالعيش. صمم تراكيب ومعدات تسمح للبشر بالعيش على الكوكب، ثم ارسم تصوراتك الداخلية والخارجية للمستعمرة الفضائية، مضمّنا التفسيرات والتسميات والشروحات على الرسم.

استراتيجية التدريس يقرأ الطلاب عن الصعوبات والمشاكل التي تواجه المشاريع والأبحاث التي يقوم بها العلماء لاستعمار الفضاء وبناء مستعمرة فضائية.

استقصاء من واقع الحياة

صمم بنفسك

المستعمرة الفضائية



تصف بعض الأفلام والكتب الخيالية روادَ فضاء من الأرض يعيشون في مستعمرات فضائية على كواكب أخرى غير الأرض، وبعض هذه الأفلام والكتب تجعل هذه المجتمعات بعيدة المنال. حتى الآن لم يبن الإنسان مستعمرة على أي كوكب آخر، ولكن إذا حدث ذلك فكيف ستبدو؟

الأهداف

- تستنتج ماذا يمكن أن تشبه مستعمرة الفضاء على كوكب آخر.
- تصنف الظروف على سطح الكواكب .
- ترسم مستعمرة فضائية لأحد الكواكب.

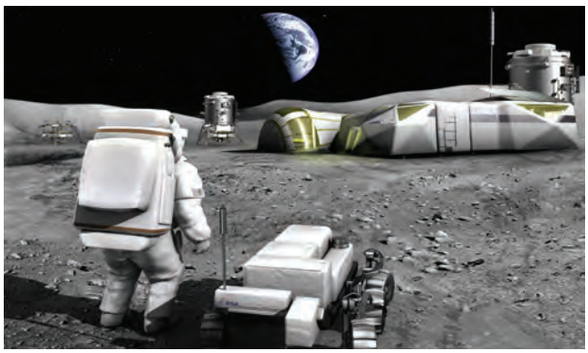
المواد والأدوات

- ورق رسم.
- أقلام تخطيط.
- كتب عن الكواكب.

تكوين فرضية

ابحث عن كوكب، وراجع الظروف على سطح هذا الكواكب.

ضع فرضية عن الأشياء التي يجب وجودها في المستعمرة الفضائية التي تريد تصميمها حتى تسمح للإنسان بالعيش على هذا الكوكب.



اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. اختر كوكبًا وادرس ظروف سطحه.

٢. صنف ظروف سطح الكوكب وفقًا لما يأتي:

- صلب أم غاز.
- ساخن، بارد، أو يتميز بتفاوت درجات الحرارة على سطحه.
- غلافه الجوي كثيف، رفيع، أو من دون غلاف جوي.

تجربة استقصائية بديلة

رحلات الفضاء الطويلة اطلب إلى الطلاب دراسة متطلبات الرحلات الفضائية الطويلة، والبحث عن التحديات التي تواجه هذه الرحلات وكيفية التغلب عليها، لكي يستطيعوا التخطيط لبعثة فضائية مأهولة إلى الفضاء على أن يضمنوا خطتهم تصميم المركبة الفضائية. حل المشكلة

استخدام الطرائق العلمية

- الإضاءة الشمسية ساطعة أو خافتة.
- أي الظروف فريدة من نوعها؟

٣. سجّل الأشياء التي يحتاج إليها الإنسان للعيش ، فمثلًا يحتاج الإنسان إلى الهواء حتى يتنفس. هل كوكبك الذي اخترته يحتوي على الهواء اللازم لتنفس الإنسان، أم ستوفر مستعمرتك الفضائية الهواء اللازم للتنفس؟

٤. كوّن جدولًا للكوكب تعرض فيه ظروف سطحه والمميزات الخاصة بمستعمرتك الفضائية التي تجعل الإنسان قادرًا على العيش على الكوكب.

٥. ناقش قراراتك معًا حتى تتأكد أنها ذات معنى .

نفّذ خطتك

١. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل البدء في تنفيذها.

٢. ارسم صورة للمستعمرة الفضائية. وارسم صورة أخرى تعرض ما بداخل المستعمرة الفضائية. ضع علامة على كل جزء في المستعمرة الفضائية، ووضّح كيف يساعد كل جزء على استمرار حياة السكان؟

تحليل البيانات

١. قارن مستعمرتك الفضائية مع الطلاب الآخرين الذين اختاروا الكوكب نفسه الذي اخترته، فيم تتشابه معهم، وفيم تختلف عنهم؟

٢. هل ترغب في تغيير مستعمرتك الفضائية بعد رؤية رسوم الآخرين؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فما التغييرات التي ستجريها؟ وضّح الأسباب.

الاستنتاج والتطبيق

١. صف الشيء الأكثر إثارة الذي تعلمته عند دراستك للكواكب.

٢. هل كان الكوكب اختيارًا موفقًا لبناء مستعمرتك الفضائية؟

٣. هل يستطيع البشر العيش على كوكبك؟ لماذا؟

٤. هل تمكّنك التقنية الحالية من بناء مستعمرتك الفضائية؟ وضح ذلك.

تواصل

بياناتك

اعرض رسمك وجدولك على زملائك في الصف. وبين لماذا يعد كوكبك مناسبًا لبناء مستعمرة فضائية؟

لمزيد من المساعدة ، ارجع إلى مصادر المعرفة المختلفة.

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية أو ثلاثية؛ ليكتبوا رسالة إلى أقاربهم على الأرض واصفين لهم ما يجذبهم إلى العيش في هذه المستعمرات.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٩٤.

تواصل

بياناتك

يستطيع الطلاب استعمال برنامج معالج النصوص لإعداد جداولهم ومعلوماتهم التي يحتاجون إلى تقديمها لتوضيح لماذا يعدّ كوكبهم المكان المناسب لبناء المستعمرة الفضائية.

نتائج متوقعة يجب أن تتضمن رسومات الطلاب ما خططوا له من طرائق إنتاج الأكسجين، الحصول على الماء، إعادة تدوير الفضلات، التزود بوسائل الحماية من الارتفاع أو الانخفاض الحاد لدرجات الحرارة، وإنتاج الغذاء.

تحليل البيانات

إجابات الأسئلة

١. تعتمد المقارنات على الكوكب الذي اختير لبناء المستعمرة الفضائية، وتتشابه المستعمرات الفضائية في توفير الاحتياجات الأساسية اللازمة لبقاء البشر على قيد الحياة، وقد تختلف في طريقة توفير هذه الاحتياجات.

٢. قد يقرر الطلاب إجراء تغيرات بعد رؤيتهم طرائق أفضل لتوفير الاحتياجات الأساسية للمستعمرة الفضائية

تحليل الخطأ يختبر الطلاب رسوماتهم؛ لتقييم وجود أي إهمال في أحد الاحتياجات الضرورية اللازمة للبقاء على قيد الحياة أو ما لم يؤخذ بعين الاعتبار.

الاستنتاج والتطبيق

١. تعتمد الإجابات على الكوكب الذي تم اختياره، فإذا اختير كوكب المريخ مثلًا فربما يذكر الطلاب احتمال وجود الماء عليه.

٢. اختيار بعض الكواكب قد يكون أفضل من غيرها، فمثلًا الكواكب ذات السطوح الصلبة، والظروف الأقل صعوبة هي الأفضل.

٣. اقبل أي إجابة يبرّرها الطلاب بشكل معقول.

٤. ربما لا؛ لأننا نحتاج إلى معلومات تفصيلية بشكل أكثر، ومعظم الكواكب لها بيئة صعبة جدًّا بحيث يصعب جعلها مناسبة لحياة البشر باستعمال التقنية المتوافرة حاليًّا.

الخلفية العلمية

يُعد بلوتو ثاني أكبر كوكب قزم بعد إريس. تم اكتشاف أربعة أقمار تدور حول بلوتو حتى الآن. أكبر أقمار بلوتو، ويسمى شارون، لايزال موضع خلاف في النقاشات العلمية، فكل من بلوتو وشارون يدوران حول مركز دوران يقع بينهما ولا يقع في أي منهما، لذلك يميل بعض الفلكيين إلى اعتبارهما نظام ثنائي، غير أن الاتحاد العالمي للفلكيين لم يتفق على تعريف للأنظمة الثنائية داخل المجموعة الشمسية حتى الآن.

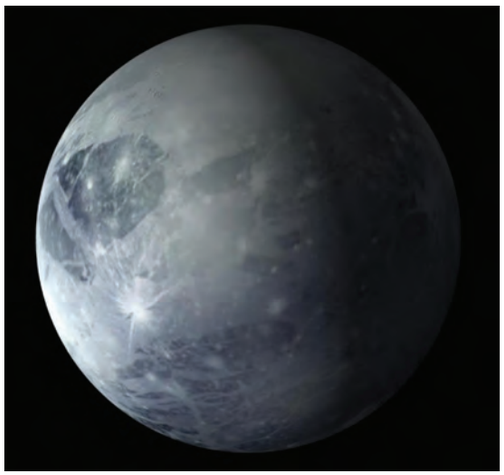
من الجدير بالذكر أن بلوتو هو أحد ثلاثة كواكب قزمة تقع في منطقة تسمى حزام كيوبر. اكتشف حزام كيوبر في العام ١٩٩٢م، ولا يزال موضوعًا ساخنًا للدراسة والاستكشاف منذ ذلك الحين. يمتد حزام كيوبر من على بعد ٣٠ وحدة فلكية إلى ٥٥ وحدة فلكية عن الشمس، وهو يشبه حزام الكويكبات لكنه أبعد منه عن الشمس؛ حيث يبدأ من مدار نبتون. إضافة لذلك يمتد حزام كيوبر لمدى أوسع من مدى حزام الكويكبات بـ ٢٠ مرة، وتختلف خصائص أجرامه عن الأجرام في حزام الكويكبات؛ فأجرام الأخير تتكون أساسًا من الصخور والمعادن الفلزية، أما في حزام كيوبر فالأجرام تتكون غالبًا من مواد متجمدة كالميثان والأمونيا والماء، ويعتقد بعض العلماء أن أجرام حزام كيوبر هي البقايا التي نتجت عن تكون النظام الشمسي.

نشاط

أي الكواكب كثافتها أعلى؛ الكواكب القريبة من الشمس ام البعيدة عنها؟ ماذا يمكن أن نستنتج من ذلك حول نشأة النظام الشمسي؟

العلوم والتقنية والمجتمع

بلوتو من كوكب إلى كوكب قزم



اكتُشف بلوتو عام ١٩٣٠م، وصُنف باعتباره الكوكب التاسع في المجموعة الشمسية، وكان بذلك أبعد الكواكب المعروفة عن الشمس. لكن بلوتو أثار جدلًا كبيرًا في الأوساط العلمية منذ اكتشافه؛ فمدار بلوتو يشذ عن مدارات بقية الكواكب في شكله وفي زاوية ميل مستواه على مستويات دوران النظام الشمسي. إضافة إلى ما سبق فقد تبين في أواخر السبعينات من القرن الماضي أن كتلته صغيرة نسبيًا مقارنة بغيره من الكواكب؛ إذ تبلغ كتلته خمس كتلة قمر الأرض تقريبًا، كما يبلغ حجمه ثلث حجم قمر الأرض.

تمكن الفلكيون بفضل تقدم تقنيات الرصد والمعلومات التي زوّدتهم بها الرحلات الفضائية المتعددة من اكتشاف العديد من الأجرام في النظام الشمسي، وقد كان لبعض هذه الاكتشافات أثر بالغ في إعادة النظر في تصنيف العلماء للأجرام في النظام الشمسي؛ فقد تبين وجود العديد من الأجرام التي تدور حول الشمس ولها كتل قريبة من كتلة بلوتو أو أكبر منها. في ضوء هذه الاكتشافات وضع الاتحاد العالمي للفلكيين تعريفًا جديدًا للكواكب في النظام الشمسي يشترط أن يكون للكوكب مدار حول الشمس، وكتلة كافية لجعل شكله قريبًا من الكروية تحت تأثير جاذبيته الذاتية، كما اشترط أن يُخضِع الكوكبُ الأجرامَ الموجودة في نطاقه لجاذبيته فتصبح تابعة له، وصنف الاتحاد العالمي للفلكيين الأجرام التي تحقق الشرطين الأول والثاني وتخفق في تحقيق الشرط الثالث باعتبارها كواكب قزمة، وفي ضوء هذا التعريف أصبح كل من بلوتو وإريس وسيريس وهوميا وميكميك كواكب قزمة.

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

ابحث في المصادر المختلفة، ومنها المواقع الإلكترونية، حول نشأة النظام الشمسي، ثم اكتب مقالة مدعومة بالصور والبيانات حول نشأة النظام الشمسي.

٦٨

ابحث شجع الطلاب على الرجوع إلى مصادر متنوعة كالمكتبة، والتقارير الإخبارية لبعض وسائل الإعلام، إضافة إلى المواقع الإلكترونية.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الأرض والنظام الشمسي

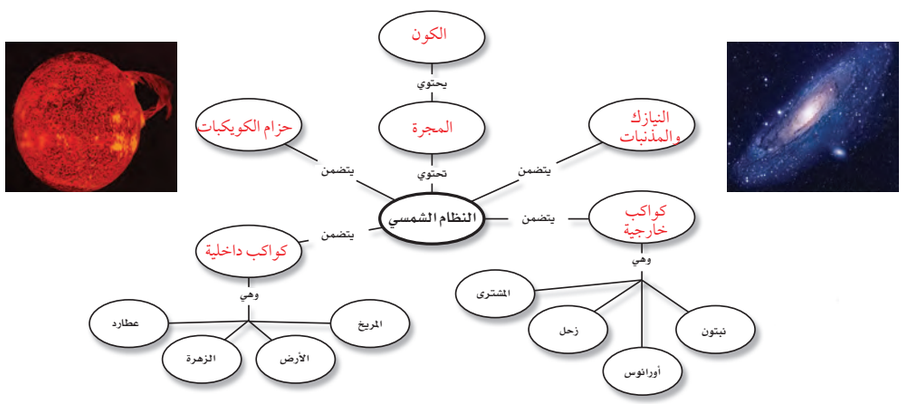
١. يتكون الليل والنهار نتيجة دوران الأرض حول محورها.
٢. تتكون الفصول الأربعة نتيجة ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس.
٣. الكواكب الداخلية هي عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ .
٤. الكواكب الخارجية هي المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون.
٥. النيازك كتل من صخور وفلزات تسقط على الأرض من الفضاء.

الدرس الثاني الفضاء والنجوم والمجرات

١. يسمى ترتيب أطوال الموجات الكهرمغناطيسية الطيف الكهرمغناطيسي.
٢. تستخدم المناظير الفلكية في رصد أجرام الفضاء ومنها المنظار البصري الذي يستخدم الضوء المرئي والمنظار الراديوي الذي يستخدم الموجات الراديوية.
٣. يعكس لون النجم درجة حرارته، وأقل النجوم درجة حرارة هي الحمراء، وأعلاها درجة حرارة هي الزرقاء.
٤. تتغير النجوم خلال دورة حياتها، وتعتمد دورة حياة النجم والتغيرات التي يمر بها على كتلته.
٥. هناك أربعة أنواع مختلفة من المجرات، هي: الحلزونية، والإهليلجية، والحلزونية الأسطوانية المركز، وغير المنتظمة.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم خريطة المفاهيم التالية في دفتر العلوم وأكملها مستخدمًا المصطلحات الآتية: حزام الكويكبات، المجرة، الكون، الكواكب الداخلية، المذنبات والنيازك، الكواكب الخارجية.



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استكمال خريطة المفاهيم انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

التقويم

شريحة التقويم استكشاف الفضاء

الفصل ٨

التعليمات: راجع الجدول بدقة، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.

الكواكب الداخلية

الكوكب	القطر (كم)	البعد عن الشمس (وحدة فلكية)	درجة الحرارة (س)
عطارد	٤٨٧٥	٠,٣٩	١٧٠- الى ٤٥٠
الزهرة	١٢١٠٤	٠,٧٢	٤٧٠
الأرض	١٢٧٥٦	١,٠٠	٥٠- الى ٥٥
المريخ	٦٧٩٤	١,٥٢	١٧٠- الى ٢٧

١. أكبر كوكب داخلي من حيث القطر هو.
أ. عطارد ج. الأرض
ب. الزهرة د. المريخ

٢. ما أقرب كوكب إلى الشمس؟
أ. عطارد ج. الأرض
ب. الزهرة د. المريخ

٣. هبط مسبار فضائي على كوكب داخلي درجة حرارة سطحه ٤٧٠- س. بناءً على المعلومات الواردة في الجدول، هذا الكوكب هو.
أ. عطارد ج. الأرض
ب. الزهرة د. المريخ

استكشاف الفضاء

قوم

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في صفحة (٣٤ و) وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة هذا الفصل.

الخطوات ابحث في شبكة الإنترنت عن معلومات تتعلق بحركة الكواكب حول الشمس، والحركة الظاهرية للكواكب والنجوم في السماء. اطلب إلى كل طالب اختيار كوكب ونجم، ثم رسم وتحليل البيانات المتعلقة بهذين الجرمين.

النتائج المتوقعة سيكتشف الطلاب أن الكواكب أكثر قربًا إلى الأرض مقارنة بالنجوم. وسيجدون أيضًا أنه يمكنهم التمييز إذا كان الجرم الظاهر في السماء كوكبًا أو نجمًا؛ وذلك وفقًا لحركته.

استخدام المفردات

١. المنظار الفلكي الكاسر
٢. المدار
٣. الطيف الكهرمغناطيسي
٤. خسوف القمر
٥. محورها
٦. المجرة

تثبيت المفاهيم

٧. د
٨. أ
٩. د
١٠. ب
١١. ب
١٢. ب
١٣. ج
١٤. ج
١٥. أ
١٦. د

مراجعة الفصل ٨

استخدام المفردات

املأ الفراغ في كل من العبارات التالية بالكلمة المناسبة:

١. ..... تلسكوب يستخدم عدسات تكسر الضوء.
٢. ..... مسار منحنٍ لجسم يدور حول جسم آخر.
٣. في ..... يتم ترتيب الموجات الكهرمغناطيسية بحسب طولها الموجي.
٤. يسمّى الحدث الذي ينتج عندما يقع ظل الأرض على القمر .....
٥. دوران الأرض حول ..... يسبب تعاقب الليل والنهار.
٦. ..... تجمع كبير من النجوم والغازات والغبار المرتبطة بوساطة الجاذبية.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

٧. أي أنواع المناظير الفلكية يستخدم المرايا لتجميع الضوء؟
أ- الراديوي ب- الكهرمغناطيسي
ج- الكاسر د - العاكس

٨. أي أنواع المناظير الفلكية يمكن استعماله ليلًا ونهارًا وفي الظروف السيئة؟
أ- الراديوي ب- الكهرمغناطيسي
ج- الكاسر د - العاكس

٩. أي مما يلي يعد تابعًا طبيعيًّا للأرض؟
أ- سكاي لاب ب- المكوك الفضائي
ج- الشمس د - القمر

استخدم الصورة المجاورة للإجابة عن السؤال ١٠.

١٠. تُعد الأرض كوكبًا فريدًا؛ لأنها:
أ- كروية الشكل ب- تحتوي على بحار ومحيطات
ج- أكبر الكواكب د- تدور في مدار إهليلجي

١١. ما نوع مجرة درب التبانة التي تقع فيها الأرض؟
أ- غير منتظمة ب- حلزونية
ج- حلزونية أسطوانية المركز د- إهليلجية

١٢. ماذا ينتج عن ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس؟
أ- الليل والنهار ب- الفصول الأربعة
ج- أطوار القمر د - الخسوف والكسوف

١٣. ما الوحدة المستخدمة لقياس المسافات بين النجوم والمجرات في الفضاء؟
أ- الكيلومتر ب- الوحدة الفلكية
ج- السنة الضوئية د - المتر

١٤. كم كوكبًا في النظام الشمسي؟
أ- ٦ ب- ٧
ج- ٨ د- ٩

١٥. أي الأجرام السماوية الآتية يقع ظله على الأرض خلال كسوف الشمس؟
أ- القمر ب- النيزك
ج- الشمس د - المذنب

١٦. إذا كانت كتلة نجم كبيرة جدًّا، فإنه بعد أن يصبح نجمًا فوق مستعر، يشكّل:
أ- مجرة ب- قزمًا أسود
ج- قزمًا أبيض د - ثقبًا أسود

التفكير الناقد

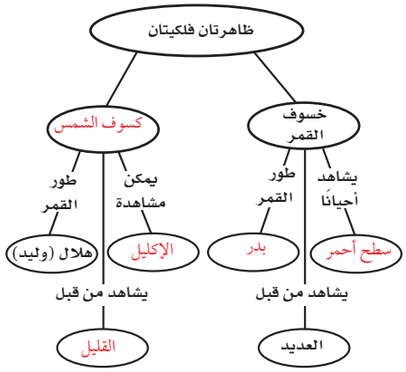
١٧. قارن بين مزايا منظار فلكي موجود على القمر ومنظار فلكي مشابه موجود على الأرض.

١٨. السبب والنتيجة أي حركات القمر حقيقية، وأيها ظاهرية؟ اشرح الحركتين.

١٩. استعمال الجداول نظّم جدولًا يبيِّن أحجام كواكب المجموعة الشمسية ومكوّناتها ومعالمها، واعرضه على زملائك. بيّن كيف تساعدك الجداول على تنظيم المعلومات؟

٢٠. اعمل نموذجًا استعمل مواد من بيتك لتوضيح خسوف القمر وكسوف الشمس.

٢١. خريطة مفاهيم انقل الشبكة التالية إلى دفترك وأكملها مستعملًا المصطلحات التالية: **بدر، سطح أحمر، الإكليل، كسوف الشمس، القليل**



أنشطة تقويم الأداء

٢٢. اعمل نموذجًا ثلاثي الأبعاد توضح فيه الأبعاد المناسبة لكل من الأرض والشمس والقمر خلال حدوث المد العالي (مد الربيع) والمد المنخفض. ما أطوار القمر المرتبطة بكل منهما؟

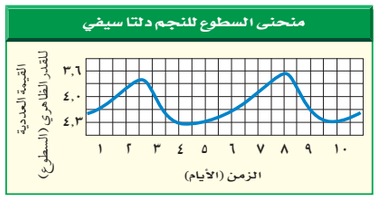
٢٣. الملصقات ابحث في مصادر المعلومات المختلفة عن أقمار المشتري وزحل وأورانوس ونبتون، واعمل ملصقًا يوضح خصائص هذه الأقمار، واعرضه على زملائك في الصف.

تطبيق الرياضيات

٢٤. **المسافات في النظام الشمسي** يبعد المشتري ٥,٢٠ وحدات فلكية عن الشمس، بينما يبعد نبتون ٣٠,٠٧ وحدة فلكية. كم مرة مثل بعد المشتري عن الشمس يبعد نبتون؟

٢٥. **محيط الأرض** يبلغ قطر الأرض عند خط الاستواء حوالي ١٢٧٥٦ كم. باستعمال المعادلة: م $=\pi$ ق، حيث م = المحيط، $\pi = ٣,١٤$، ق = قطر الأرض، احسب محيط الأرض عند خط الاستواء.

استخدم الرسم البياني الآتي للإجابة عن السؤال ٢٦.



٢٦. استخدام المتغيرات يختلف السطوع الظاهري لبعض النجوم من وقت إلى آخر. ويظهر الرسم البياني أعلاه اختلاف القيمة العددية لسطوع النجم الظاهري. ما مدة دورة السطوع الظاهري للنجم؟

إرشاد قس المسافة بين قمتين متتاليتين في الرسم البياني.

التفكير الناقد

١٧. الصور المتكونة تكون واضحة أكثر على القمر نظرًا لعدم وجود غلاف جوي للقمر فيستطيع الضوء (أو أي شكل آخر للطاقة) أن يصل إلى سطحه دون حدوث تشويه.

١٨. تغيُّر موقع القمر من يوم إلى يوم شرقًا هي حركة حقيقية بسبب دوران القمر حول الأرض من الغرب إلى الشرق. أما حركة القمر اليومية من الشرق إلى الغرب فهي حركة ظاهرية سببها دوران الأرض حول محورها في الاتجاه المعاكس لحركة القمر المدارية.

١٩. يجب تنظيم الجدول بشكل منطقي وواضح. يمكنك الاستعانة بالجدول الموجود في مرجعيات الطالب بكتاب العلوم للصف الثالث الابتدائي الجزء الثاني.

٢٠. يجب أن يُظهر النموذج ترتيب الأجرام الثلاثة في خط مستقيم واحد، فيظهر الكسوف عندما يكون القمر هلالاً، ويظهر الخسوف عندما يكون القمر بدرًا. كما في الشكلين ٦،٥ صفحة ٤٢ في كتاب الطالب.

٢١. انظر خريطة المفاهيم في صفحة كتاب الطالب.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. يجب أن يظهر نموذج الطلاب الشمس والأرض والقمر على خط واحد أثناء مد الربيع، وبحيث تشكل بعضها مع بعض زاوية قائمة في المد المنخفض. في المد الربيعي: يكون القمر هلالاً أو بدرًا، وفي المد المنخفض يكون القمر تربيعًا أول أو تربيعًا أخيرًا.

٢٣. عند عمل الملصقات يجب أن يأخذ الطلاب بعين الاعتبار خصائص السطح، والغلاف الجوي، والعوامل الداخلية والمدارية.

تطبيق الرياضيات

المسافات في النظام الشمسي

٢٤. $\frac{٣٠,٠٧ \text{ وحدة فلكية}}{٥,٢٠ \text{ وحدة فلكية}} = ٥,٨$ مرة

٢٥. م $=\pi \times$ ق $= ٣,١٤ \times ١٢٧٥٦ =$ ٤٠٠٥٣,٨ كم.

٢٦. ٨-٥,٢=٥,٥ يوم. تقبل الإجابات القريبة من هذه القيمة.

الوحدة ٤ اختبار مقنن

الجزء الأول اختيار من متعدد

إجابات الأسئلة

١ – ب
٢ – ب
٣ – ج
٤ – د
٥ – أ
٦ – ب
٧ – ب
٨ – ج
٩ – د
١٠ – ب
١١ – ج
١٢ – أ

الجزء الثاني أسئلة الاجابات القصيرة

١٣. التبخر والنتح.

١٤. أمطار، وثلج، ومطر متجمد، وبرد. تتشكل قطرات المطر عندما تكون درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض أعلى من درجة حرارة تجمد الماء، وعندما تكون درجة حرارة الهواء باردًا (أقل من صفر°س) تتشكل البلورات الثلجية. أما المطر المتجمد فيتكون نتيجة تجمد قطرات المطر في أثناء مرورها بطبقات الهواء الشديدة البرودة القريبة من السطح. ويتكون البرد ضمن الغيوم عندما يتجمد الماء على شكل طبقات تحيط بنواة صغيرة من الثلج، ويزداد حجمها في أثناء صعودها وهبوطها مع الهواء الصاعد والهابط داخل الغيمة.

١٥. تتكون الغيوم عندما يصعد الهواء إلى أعلى ويبرد إلى درجة الندى فيصبح مشبعًا، عندئذ يتكاثف بخار الماء على شكل قطيرات صغيرة من الماء في الغلاف الجوي.

١٦. تعتمد المناظير الفلكية الراديوية في عملها على موجات الراديو، بينما تعمل المناظير البصرية بوساطة الضوء المرئي.

١٧. تبدأ حياة النجوم من غيمة كبيرة من الغازات والغبار والثلج، وعندما تنكمش هذه الغيمة بفعل قوة الجاذبية يبدأ الاندماج النووي في مركز النجم. انظر **شكل ٢٠**.

١٨. الأرض كثيفة وصخرية، وهي مميزة؛ لأنها تحوي على سطحها ماءً سائلاً يدعم الحياة ويحيط بها غلاف جوي يحميها من تأثير الأشعة الضارة.

١٩. أجسام صخرية أو فلزية مختلفة في مكوناتها. وفي النظام الشمسي، يوجد معظمها في حزام الكويكبات بين المريخ والمشتري.

٢٠. يتكون النجم النيوتروني من نيوترونات وهو جِرم صغير شديد الكثافة. أما الثقب الأسود فيتكون من مادة هائلة الكثافة إلى درجة أنها تستطيع ابتلاع جميع الأجسام المارة بقربها، وحتى الضوء نفسه لا يستطيع الإفلات من جاذبيتها.

٢١. ينتج المد والجزر من التأثير المزدوج لجاذبية الشمس والقمر. ويكون الاختلاف بين منسوبيهما أكبر ما يمكن، عندما تقع كل من الشمس والقمر والأرض على الخط نفسه. أما الفرق الأقل فيوجد عندما يكون الثلاثة على خطين متعامدين.

٢٢. يمتاز بمحور دوران أفقي: يميل محور دوران أورانوس أكثر من أي كوكب آخر وهو يقع تقريبًا في مستوى مداره.

٢٣. ٦٠٠٠ – ٢٧٣ = ٥٧٢٧° س.

الوحدة ٤ اختبار مقنن

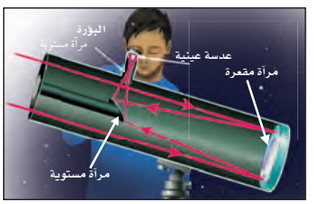
الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

١. أي أنواع التلسكوبات يُشاهَد في الشكل؟

أ– كاسر　　ب– عاكس

ج– راديوي　　د– فضائي



استخدم الشكل أعلاه للإجابة عن السؤال ١ .

٢. أي الغازات أكثر وجودًا في الغلاف الجوي؟

أ– الأكسجين　　ب– النيتروجين

ج– الهيليوم　　د– الهيدروجين

٣. أي مما يلي من مميزات المناظير الفلكية الفضائية؟

أ– تكلفتها قليلة

ب– مشكلاتها التقنية بسيطة

ج– صورها ذات جودة عالية

د– يمكن إصلاحها بسهولة

٤. أي مما يلي يمثل سرعة الضوء في الفراغ بوحدة كم/ ث؟

أ– ٣٠٠　　ب– ٣٠٠٠

ج– ٣٠٠٠٠　　د– ٣٠٠٠٠٠

٥. أي الموجات التالية لها طول موجي أقصر من طول موجة الضوء المرئي؟

أ– فوق البنفسجية　　ب– تحت الحمراء

ج– الموجات القصيرة　　د– موجات الراديو

٦. أي طبقات الغلاف الجوي التالية تمتص الأشعة فوق البنفسجية؟

أ– التروبوسفير　　ب– الستراتوسفير

ج– الميزوسفير　　د– الثيرموسفير

٧. يحدث المد المرتفع عندما :

أ– يقع القمر والأرض على خط واحد.

ب– تقع الأرض والشمس والقمر على خط واحد.

ج– تقع الشمس والأرض على خط واحد.

د– يشكل كل من الشمس والقمر زاوية قائمة مع الأرض.

٨. المناطق الجبلية الجيدة الإضاءة في القمر تُسمى:

أ– فوهات　　ب– وديانًا

ج– مرتفعات القمر　　د– بحار القمر

٩. ماذا يتكون عند اصطدام نيزك بالقمر؟

أ– مرتفعات القمر　　ب– مسطحات

ج– بحار القمر　　د– فوهات

١٠. أقرب الكواكب إلى الشمس هو:

أ– المشتري　　ب– عطارد

ج– زحل　　د– الأرض

١١. أي مما يلي يتكون من ثلج وصخور؟

أ– كويكب　　ب– نيزك

ج– مذنب　　د– الزهرة

١٢. أي مما يلي يعني ارتفاع مستوى الماء في البحر وانخفاضه؟

أ– المد والجزر　　ب– الإهليلجية

ج– الدوران　　د– أطوار القمر

اختبار مقنن

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١٣. ما العملية التي يعود ماء المطر بها إلى الغلاف الجوي بعد سقوطه إلى الأرض؟

١٤. ما أنواع الهطول الأربعة؟ وما الفرق بينها؟

١٥. صف كيف تتشكل الغيوم؟

١٦. فيم تختلف التلسكوبات الراديوية عن البصرية؟

١٧. اشرح آلية تكوّن النجوم، واكتبها في خطوات.

١٨. كيف يختلف كوكب الأرض عن كواكب المجموعة الشمسية الأخرى؟

١٩. ما الكويكب؟ أين توجد معظم الكويكبات في النظام الشمسي؟

٢٠. فيم يختلف النجم النيوتروني عن الثقب الأسود؟

٢١. كيف يؤثر كل من الشمس والقمر في المد والجزر على الأرض؟

٢٢. كيف يختلف محور دوران كوكب أورانوس عن الكواكب الأخرى؟

تُقاس حرارة النجوم بوحدة الكلفن (ك). استخدم المعادلات التالية للإجابة عن السؤالين ٢٣ و ٢٤.

°س = ك – ٢٧٣

ك = °س + ٢٧٣

٢٣. إذا كانت درجة حرارة سطح الشمس ٦٠٠٠ °ك. فكم تساوي بالسيليزية؟

٢٤. إذا كانت درجة حرارة سطح نجم منكب الصياد (أوريون) ٢٨٢٧ °س فكم تساوي بوحدة الكلفن؟

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٥. ما الهباء؟ وكيف يصل كل من الغبار والملح وحبوب اللقاح إلى الغلاف الجوي؟

٢٦. صف كيف يتكون الإعصار القمعي؟

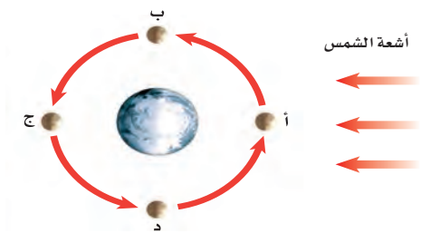
٢٧. هل يمكن أن يحدث الرعد دون البرق؟ وضح ذلك.

٢٨. تشكل الأعاصير البحرية خطرًا على الناس والممتلكات عند وصولها إلى اليابسة. وضّح سبب ذلك.

٢٩. لماذا تختلف المجموعات النجمية التي نراها تبعًا لاختلاف فصول السنة؟

٣٠. اذكر فوائد استكشاف الفضاء، ترى، هل تفوق تكلفة استكشاف الفضاء فوائده؟

استعمل الرسم التالي للإجابة عن السؤالين ٣١ و ٣٢.



٣١. حدّد أطوار القمر في المواقع أ – د .

٣٢. فسّر لماذا تختلف أطوار القمر خلال دورته؟

٣٣. صف شكل مدارات الكواكب حول الشمس.

٣٤. فيم تختلف خصائص الكواكب الداخلية عن خصائص الكواكب الخارجية؟

٣٥. اشرح دورة حياة نجم ضخم جدًّا.

٣٦. لماذا نرى جهة واحدة من القمر مواجهة للأرض؟

٣٧. لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء؟

٢٤. ٢٨٢٧+٢٧٣=٣١٠٠ °ك.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٥. الهباء الجوي مادة صلبة تتكون من الغبار، والأملاح، وحبوب اللقاح، والقطيرات السائلة مثل الأحماض في الغلاف الجوي. يدخل الغبار إلى الغلاف الجوي عندما تذرو الرياح حبيبات التربة من سطح الأرض، أو عندما تقذف البراكين الغبار البركاني. تدخل الأملاح إلى الغلاف الجوي بوساطة الرياح التي تهب عبر المحيطات. وتدخل حبوب اللقاح الغلاف الجوي بوساطة النباتات.

٢٦. تتكون تيارات صاعدة وهابطة داخل الغيوم الركامية عندما يتقابل هواء ساخن رطب مع هواء بارد جاف، وتسبب الرياح في الغيمة دوران الهواء بحركة مغزلية بسرعة أكبر فأكبر، فيتكون قمع من هواء يتحرك حركة مغزلية من قاعدة الغيمة في اتجاه الأرض. وعندما تصل غيمة القمع إلى سطح الأرض تتحول إلى إعصار قمعي.

٢٧. لا. لأن الرعد يحدث نتيجة التسخين السريع للهواء المحيط بالمنطقة التي يحدث فيها البرق، وتؤدي الحرارة الهائلة الناتجة عن البرق إلى تمدد الهواء المحيط بها، فتسبب الحركة السريعة والمفاجئة للجزيئات تدفق الطبقات الهوائية المحيطة إلى تلك المنطقة واصطدامها بعضها ببعض محدثًا موجات صوتية تُعرف بالرعد.

٢٨. تحوّل الأعاصير البحرية كميات ضخمة من الطاقة المتجمعة من هواء المحيط الرطب إلى رياح دائمة يمكن أن تبلغ سرعتها ٢٥٠ كم/ س. ويؤدي حجم وكمية طاقة الأعاصير البحرية وقوة الرياح وقُطرها الذي قد يتجاوز الـ ١٠٠٠ كم إلى جعلها خطرة ومدمرة.

٢٩. ينتج الليل عن دوران الأرض حول نفسها. وتنتج الفصول عن دوران الأرض حول الشمس. وبسبب دوران الأرض حول نفسها ودورانها حول الشمس نرى أجزاء مختلفة من السماء في الليل.

٣٠. الفوائد: تقنيات جديدة، والتقدم العلمي، واحتمال النجاح في بناء مستعمرات فضائية في المستقبل، واستخدام الموارد الطبيعية على الكواكب الأخرى.
التكاليف: استنزاف الأموال، وخطورة رحلات الاستكشاف على حياة الإنسان.

٣١. أ. هلال جديد د. تربيع أخير

٣٢. لاختلاف موقعه بالنسبة للأرض والشمس؛ أثناء دورانه حول الأرض التي تتم خلال ٢٩ يوم.

٣٣. شكل مدارات الكواكب إهليلجي.

٣٤. الكواكب الداخلية صغيرة صخرية عالية الكثافة، بينما الكواكب الخارجية كبيرة غازية قليلة الكثافة.

٣٥. يبدأ النجم من سديم ثم تتابع رئيس، وبعد أن يستنزف وقود الهيدروجين في اللب يصبح فوق مستعر، وتدريجيًّا يتلاشى الانشطار النووي ويختل توازنه، فينكمش المركز، ويتحول إلى ثقب أسود.

٣٦. لأن زمني دوران القمر حول نفسه وحول الأرض متساويان.

٣٧. بسبب دوران الأرض حول محورها.

محتوى الوحدة

الفصل التاسع

الخلايا لبنات الحياة

الدرس الأول عالم الخلايا

الدرس الثاني وظائف الخلايا

الفصل العاشر

الحيوانات اللافقارية

الدرس الأول الإسفنجيات، والجوفمعويات، والديدان المفلطحة والأسطوانية

الدرس الثاني الرخويات، والديدان الحلقية، والمفصليات، وشوكيات الجلد

الفصل الحادي عشر

الحيوانات الفقارية

الدرس الأول الحبليات ومجموعاتها

الدرس الثاني الطيور والثدييات

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

خصائص الطيور سوف يقارن بين خصائص الطيور والمجموعات الأخرى من الحيوانات. كذلك سوف يعد الطلاب جدولاً يتضمن معارفهم الجديدة ثم يستخدم هذه المعلومات في الإجابة عن السؤال التالي:

ما هي خصائص الطيور؟

تباين الحياة

ما العلاقة بين الحيوانات والطائرات؟

مهارات المذاكرة

مناقشة: تزويد الطلاب بموضوعات للنقاش يضمن بقاءهم في حالة تركيز وانتباه. في نهاية الوحدة وزّع الطلاب في مجموعات لتعميق النقاش ضمن كل مجموعة، حيث يمكنهم باستخدام قائمة بأسماء الحيوانات وخصائصها القيام بتصنيف كل منها، ثم عليك إثارة نقاش صفي عام بعد الانتهاء من التصنيف.

منذ آلاف السنين والناس يحلمون بالطيران. وقد وُضعت رسوم تفصيلية لآلات طيران قبل حوالي ٥٠٠ سنة، تضمن بعضها أجنحة ميكانيكية تتحرك مثل أجنحة الطيور. غير أن قوة عضلات الإنسان لم تكن كافية لتحريك هذه الأجنحة. ويعد أبو القاسم عباس بن فرناس (٨١٠م - ٨٨٧م) أول من حاول الطيران مستخدمًا أجنحة ركّبها على جسمه أمام جمع من الناس.

وفيما بعد درس المخترعون تصميم وطريقة عمل أجنحة بعض الطيور؛ مثل النسور التي تحلق في الهواء مبسوطة الجناحين. وقد نجحوا في القرن التاسع عشر في تصميم طائرة شراعية ذات أجنحة ثابتة، إلا أنه لم يتوافر آنذاك محرك قوي يمكّنها من الطيران.

وفي عام ١٩٠٠م اكتشف مخترعان سر طيران تلك الطيور، التي تغيِّر شكل أجنحتها وتوجِّهها. وقام آخرون ببناء طائرة ذات أسلاك بتغيير بسيط في شكل الأجنحة وزواياها. والطائرة التي تظهر في الصورة لها تصميم مماثل للطائرة الأولى التي تمكنت من التحليق بنجاح في العام ١٩٠٣م.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك.

ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- **التاريخ** كتابة بحث حول جهود العلماء في تصنيف الحيوانات.
- **المهن** استكشاف مهنة مرتبطة بعلم الأحياء، وتصميم إعلان لشغل هذه المهنة.
- **النماذج** دراسة حيوان، وتصميم حقيبة تظهر خصائص الحيوان وموطنه، وصفاته الخاصة.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

خصائص الطيور ابحث عبر المواقع الإلكترونية عن خصائص الطيور؛ ثم قارن هذه الخصائص بخصائص الطائرات النفاثة.

٧٥

ما العلاقة بين الحيوانات والطائرات ؟

تعد الأجنحة من التراكيب المعقدة والمتخصصة؛ فهي تمكّن الطيور من الاستفادة من جزء من البيئة غير متاح لمخلوقات حية أخرى. والتركيب التشريحي الخاص لأجسامها يمكنها من تغيير شكل وزاوية ميل أجنحتها، والطيران بشكل متقن. إن قدرة الطيور على تغيير الاتجاه وعلى التحليق في الهواء تمنحها قدرة مميزة على افتراس حيوانات أخرى، أو الهروب من المفترسات. كما تمكنها من الوصول إلى أماكن آمنة من أجل بناء أعشاشها. وتمتلك حيوانات أخرى ومنها الخفاش أجنحة تختلف في تركيبها عن أجنحة الطيور، ولكنها تحقق لها النتائج نفسها التي تحققها للطيور.

مشاريع الوحدة

التاريخ كلِّف الطلاب بالبحث في حياة العالم العربي ابن البيطار ومؤلفاته في تصنيف أنواع النباتات. وبعد ذلك يكتب الطلاب مقابلة افتراضية مع ابن البيطار، يعرضون فيها معرفتهم الجديدة التي اكتسبوها.

المهن وجّه الطلاب إلى اختيار مهنة ذات علاقة بعلم الأحياء، والاطلاع على المعلومات الخاصة بها. تتضمن المعلومات: الدرجات العلمية المطلوبة، والخبرة اللازمة، والأماكن التي يحتمل العمل فيها، والرواتب التي يمكن الحصول عليها. ثم يكتب الطلاب بعد ذلك إعلاناً يطلبون فيه أشخاصًا للتقدم لهذه المهنة.

النماذج حدد لكل طالب حيوانًا مختلفًا يكون موضوعًا لبحثه، ثم اطلب إليه تصميم حقيبة مبتكرة، يضمنها خصائص الحيوان، من حيث موقعه على شبكة المفترسات والفرائس، والتكاثر، ودورة الحياة، والاسم العلمي، والتصنيف، وموطنه الطبيعي ومكانه. إضافة إلى نشاط تعليمي مسلٍّ. كما يمكن وضع وجبة خفيفة لها علاقة بالحيوان داخل الكيس يشارك زملاءه في تناولها.

مخطط الفصل ٩

الفصل التاسع: الخلايا لبنات الحياة

الفكرة العامة تعمل أجزاء الخلية المختلفة معًا لتبقى حية

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. عالم الخلايا	■ **يناقش** نظرية الخلية. ■ **يحدد** بعض أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية. ■ **يوضح** وظائف أجزاء الخلية المختلفة. **الفكرة الرئيسة:** الأنواع المختلفة من الخلايا، يمكن أن يكون لها تراكيب مختلفة، ولكن بعض التراكيب موجودة في جميع الخلايا.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ٧٩. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين ٨٠، ٨٤. مراجعة الدرس صفحة ٨٦. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ٩٦، ٩٧. اختبار مقنن للوحدة الصفحتين ١٥٢، ١٥٣.
٢. وظائف الخلايا	■ **يناقش** كيف أن الخلايا المختلفة لها وظائف مختلفة. ■ **يوضح** الفرق بين كل من النسيج، والعضو، والجهاز. **الفكرة الرئيسة:** المخلوقات الحية العديدة الخلايا، لها خلايا مختلفة تعمل معًا للقيام بوظائف مختلفة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ٧٩. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ صفحة ٨٨، ٩١. مراجعة الدرس صفحة ٩١. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ٩٦، ٩٧. اختبار مقنن للوحدة الصفحتين ١٥٢، ١٥٣.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٢٦ التعزيز صفحة ٢٢ م٢ الإثراء صفحة ٢٤ م٣	**تجربة استهلالية** صفحة ٧٧: قطعة كرتون مقوى، شريط بلاستيكي شفاف، بصلة، ماء، شريحة زجاجية. **٢٠ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس:** صفحة ٨٤: مواد منزلية مثل: (ورق مقوى، خيط ، أزرار، معكرونة. **٢٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية:** صفحة ٣٠: مخبار مدرج سعة ١٠٠ مل، أكياس بلاستيكية قابلة للإغلاق (لها سحاب)، خميرة ٢٥ مل، كأس زجاجية سعة ٢٥٠ مل، مواد بديلة: محلول السكروز ٢%، حجارة. **٤٥ دقيقة** م٢	٣ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ٢٠ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٢٧ التعزيز صفحة ٢٣ م٢ الإثراء صفحة ٢٥ م٣	**تجربة الدرس** صفحة ٨٩: مجهر، شرائح لخلايا بشرية جاهزة. **٢٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٣٢: مجهر، شريحة من عظم كثيف، شريحة لعضلات مخططة، شريحة من جلد الإنسان، قفازات مطاطية، أرجل دجاج مطبوخة، دبابيس تشريح، صينية تشريح، مقص تشريح، إبرة تشريح، شرائح نظيفة، أغطية شرائح، أكياس قمامة، محلول كلور مبيض ٥%، إسفنج، كأس زجاجية، ماء مبيض صابوني. **٤٥ دقيقة.** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** صفحة ٩٢: ساق نبات الكرفس بأوراقه، كؤوس زجاجية نظيفة، مقصات، ملون الطعام الأحمر، ماء. **٤٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٣ حصص

الفصل ٩ الخلايا لَبِنات الحياة

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلاب جميعًا.

- م١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلاب المتفوقين (فوق المتوسط).
- **تعلم تعاوني** صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- **ملف الإنجاز** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

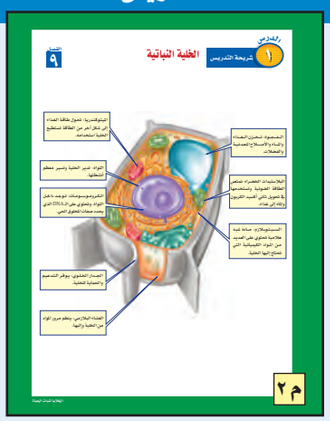
ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- **جماعي مع الأقران** يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- **ذاتي** يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- **لغوي** يكتب الطلاب بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- **منطقي-رياضي** يستوعب الطلاب الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًا.

الشرائح

التركيز

التدريس



التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٣٠ - ٣٥

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ١٢ - ١٥

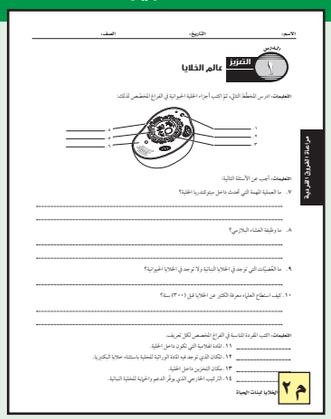
مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

ورقة تعديل
الخلايا لبنات الحياة
النقاط الأساسية
الدرس ١: عالم الخلايا
مراعاة الفروق الفردية
م ٢
الخلايا لبنات الحياة

الصفحات: ٢٦ - ٢٧

التعزيز


التعزيز ١
عالم الخلايا
مراعاة الفروق الفردية
التعليمات: أجب عن الأسئلة التالية:
م ٢
الخلايا لبنات الحياة

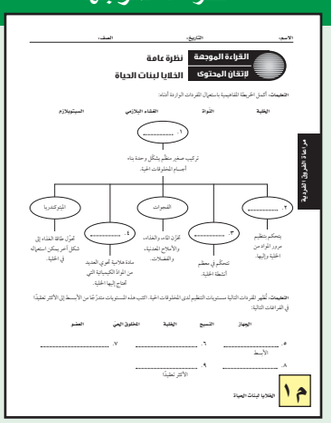
الصفحات: ٢٢ - ٢٣

الإثراء

الإثراء ١
نظرية الخلية
مراعاة الفروق الفردية
م ٣
الخلايا لبنات الحياة

الصفحات: ٢٤ - ٢٥

القراءة الموجهة


القراءة الموجهة ١
نظرة عامة
الخلايا لبنات الحياة
لاقتان المحتوى
مراعاة الفروق الفردية
التعليمات: أكمل الخريطة المفاهيمية باستعمال المفردات الواردة أدناه:
م ١
الخلايا لبنات الحياة

الصفحات: ١٨ - ٢١

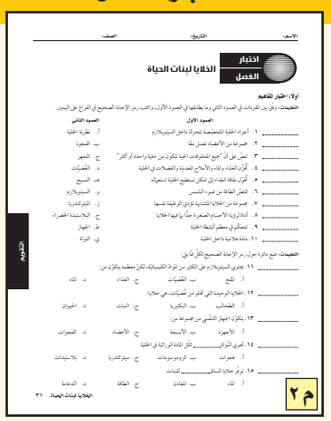
التقويم

مراجعة الفصل

مراجعة ١
الخلايا لبنات الحياة
الفصل
التقويم
م ٢
الخلايا لبنات الحياة ٢٩

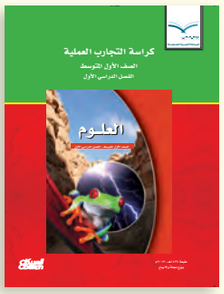
الصفحات: ٢٩ - ٣٠

اختبار الفصل


اختبار ١
الخلايا لبنات الحياة
الفصل
أولاً: اختيار المفاهيم
التعليمات: وفق بين المفردات في العمود الثاني وما يطابقها في العمود الأول، واكتب رمز الإجابة الصحيح في الفراغ المعطى لكل مما يلي:
التقويم
م ٢
الخلايا لبنات الحياة ٣١

الصفحات: ٣١ - ٣٤

الصفحات: ٧ - ٤٣



الصفحات: ٣٠ - ٣٥

خلفية علمية

الدرس ١ عالم الخلايا

خارج الخلية

من وظائف الغشاء البلازمي تنظيم مرور المواد من الخلية وإليها. ويمكن للمواد أن تمر من خلال الغشاء البلازمي بطرائق عدة، منها: **الانتشار**، الذي يحدث عبر الغشاء البلازمي نتيجة الاختلاف في تركيز المواد على جانبيه. في هذه العملية تنتقل المواد من المناطق الأكثر تركيزًا إلى المناطق الأقل تركيزًا حتى يتم الوصول إلى حالة من الاتزان. يتأثر معدل سرعة الانتشار بمقدار سُمك الغشاء البلازمي، فكلما كان سمك الغشاء البلازمي أقل كان معدل سرعة انتشار المواد عبره أكبر، والوقت الذي يحتاج إليه أقل. وعلى سبيل المثال فإن جدران الحويصلات الهوائية في الرئة ـ حيث يحدث تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون ـ هي الأقل سمكًا في الجسم، فلا يتجاوز سمكها ٠,٥ ميكرومتر. **النقل النشط** طريقة أخرى يتم نقل المواد بواسطتها عبر الغشاء البلازمي، حيث تستخدم الطاقة في النقل النشط لنقل المواد عبر الغشاء البلازمي في اتجاه معاكس للتركيز؛ أي من المناطق الأقل تركيزًا إلى المناطق الأكثر تركيزًا. ومن الأمثلة على النقل النشط ما تقوم به مضخة الصوديوم- البوتاسيوم التي توجد في جميع خلايا الجسم، وبوساطتها تقوم الخلايا بتنظيم كميات الصوديوم والبوتاسيوم التي تدخل إلى الخلايا أو تغادرها.

عضيات الخلية

تحتوي الخلايا النباتية على عضيات ذات غشاء مزدوج تسمى البلاستيدات، وهي ثلاثة أنواع : البلاستيدات الخضراء والعديمة اللون والملونة. تتميز البلاستيدات الخضراء باحتوائها على صبغة الكلوروفيل الخضراء، وهي تقوم بصنع سكر الجلوكوز بوساطة عملية البناء الضوئي. النوع الثاني من البلاستيدات هي البلاستيدات العديمة اللون. وهي تقوم بتخزين السكر الذي تنتجه البلاستيدات الخضراء على شكل نشاء. وأمّا النوع الثالث من البلاستيدات فهي البلاستيدات الملونة التي تحتوي على أصباغ نباتية مختلفة الألوان، ومنها الأصباغ البرتقالية والصفراء والحمراء التي تعطي بعض الثمار والأزهار ألوانها.

وظائف الخلايا

بعض خلايا الجلد

الطبقة العليا في الجلد تسمى **البشرة**، وهي تحتوي على الخلايا الكيراتينية، التي تقوم بصنع بروتين الكيراتين. يؤمّن هذا البروتين ذو القوام الليفي القاسي حماية الجلد من الحرارة والمواد الكيماوية. وكذلك تجعل الخلايا الكيراتينية الجلد عازلًا وغير منفذ للماء. أما **الخلايا الصبغية** (الميلانية) ـ وهي نوع آخر من خلايا الجلد ـ فتنتج الميلانين، وهي الصبغة المسؤولة عن لون الجلد. تعمل صبغة الميلانين كذلك على حماية خلايا الجلد من التعرض الزائد للأشعة فوق البنفسجية، عن طريق امتصاصها عندما تتخلل الجلد. وتحيط حبيبات صبغة الميلانين بأنوية الخلايا مشكلة طبقة لحماية المادة الوراثية (DNA) من هذه الأشعة الضارة وغيرها.

الأنسجة والأعضاء والأجهزة

تقوم بعض الأعضاء بوظائف في أكثر من جهاز. فالبنكرياس مثلًا له عمل باعتباره عضوًا في جهاز الغدد الصماء، وفي الوقت نفسه يقوم بوظيفة حيوية وضرورية في الجهاز الهضمي. ينتج البنكرياس ويفرز ـ باعتباره غدة صماء ـ هرمونين رئيسين ينظمان تركيز سكر الجلوكوز في الدم، هما: الإنسولين والغلوكاغون. يخفض الإنسولين تركيز سكر الجلوكوز في الدم عن طريق مساعدته على الدخول إلى خلايا الجسم. أما الغلوكاغون فله وظيفة معاكسة؛ إذ يعمل على رفع مستوى تركيز سكر الغلوكوز في الدم. أما فيما يتعلق بالجهاز الهضمي فيفرز البنكرياس إنزيمات قوية مهمتها تحطيم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون في الأمعاء. ورغم أن الطحال يقع في تجويف البطن، إلّا أنه ليس عضوًا في الجهاز الهضمي. بل يشكل أكبر كتلة من النسيج الليمفاوي في الجسم. ويقوم **الجهاز الليمفاوي** بعدد من الوظائف، منها إنتاج الأجسام المضادة، وإنتاج الخلايا الليمفاوية، وهي نوع من خلايا الدم البيضاء التي تعمل على مقاومة الإصابة بالعدوى والأمراض. من جهة أخرى يقوم الجهاز الليمفاوي بنقل الدهون وبعض الفيتامينات إلى الدم بعد أن يتم امتصاصها في الأمعاء الدقيقة. ويشكل الطحال والعقد الليمفاوية والسائل الليمفاوي ونخاع العظم الأحمر الجزء الرئيس من الجهاز الليمفاوي.

مضمون الصورة

مكعبات البناء هل هناك شيء مشترك بين الفيل والزراعة والشجرة المركبة من قطع بلاستيكية، والمخلوقات الحية الأخرى؟

الجواب نعم؛ فالمكعبات تختلف في لونها وحجمها وشكلها، مما يتيح تركيب نماذج متعددة منها، وبالمثل تختلف الخلايا النباتية والحيوانية في أشكالها وأحجامها، وتدخل في تركيب العديد من الأجهزة الحيوية في المخلوقات الحية.

دفتر العلوم

سوف تتباين إجابات الطلاب، ولكنها يجب أن تتضمن كيف أن لكل مكعب بروزًا يناسب التجويف الموجود في المكعبات الأخرى، بحيث يكون بناء الأشياء ممكنًا.

الفصل ٩

الخلايا لَبِنَات 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.

لَبِنات 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.

٧٦

الفكرة العامة

البنية ومستوى التنظيم تتكون جميع المخلوقات الحية في مستواها الأولي من وحدات مجهرية تدعى الخلايا، تؤدي الخلايا وظائف مهمة وأساسية للمخلوق الحي، منها إنتاج الطاقة، وصنع مواد كيميائية ضرورية، منها الهرمونات.

تقديم الفصل يحتوي هذا الفصل على أشكال تمثل تركيب الخلية. وجّه الطلاب إلى تأمل الأشكال الواردة في الدرس الأول قبل الشروع في قراءته وكتابة توقعاتهم حولها. وبعد قراءة الدرس اطلب إليهم مقارنة توقعاتهم بالمعلومات الواردة في النص.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

مشاهدة خلايا البصل

داخل جسمك وأجسام بقية المخلوقات الحية عالم نشط ومنظم، لا تستطيع رؤيته بالعين المجردة. لذا، اصنع مكبرًا، ليساعدك خلال هذا النشاط على مشاهدة تنظيم المخلوقات الحية.

١. اثقب قطعة من الورق المقوّى من منتصفها بقطر ٢ سم، ثم ثبت شريطًا بلاستيكيًّا شفافًا فوق الثقب.

٢. قم بثني طرفي القطعة بعرض ١ سم إلى أسفل بحيث تشكل قاعدة لها.

٣. ضع جزءًا من بشرة بصلة على شريحة زجاجية، ثم ضع الشريحة أسفل قطعة الورق المقوّى بحيث تكون البشرة تحت الثقب مباشرةً.

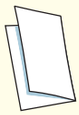
٤. ضع قطرة من الماء فوق الشريط الشفاف، وانظر من خلال الماء، ولاحظ بشرة البصل، وارسم ما تشاهده.

٥. **التفكير الناقد** صف خلايا بشرة البصل كما شاهدتها بالمكبر الذي صنعته، ثم سجل ما توصلت إليه في دفتر العلوم.

المطويات منظمات الأفكار

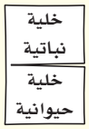
المقارنة بين الخلايا اعمل المطوية التالية لتساعدك على معرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية:

الخطوة ١ اطوِ ورقة طوليًّا.



الخطوة ٢ اطو الورقة مرة أخرى جانبيًّا من منتصفها كما في الشكل.

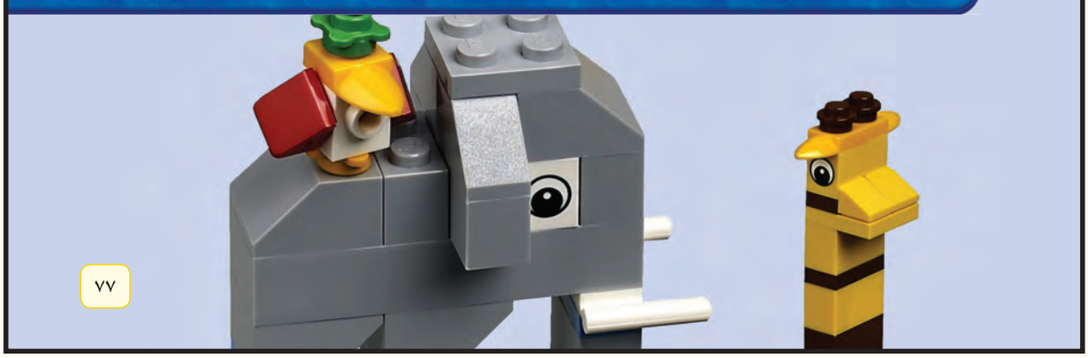
الخطوة ٣ افرد الورقة مرة واحدة، ثم قص الجزء العلوي من الورقة عند المنتصف (حيث الطي)، واكتب عليها كما في الشكل.



اقرأ واكتب قبل قراءتك لهذا الفصل، اكتب في المطوية ما تعرفه عن نوعي الخلايا، وفي أثناء قراءتك لهذا الفصل أضف أو صحح المعلومات المكتوبة، وقارن بين نوعي الخلايا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com



المطويات منظمات الأفكار

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلاب لعمل هذه المطوية في مصادر فصول الوحدة التي توجد في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم.

الهدف يعمل الطلاب نموذجًا بسيطًا للمجهر ويستخدمونه في مشاهدة خلايا بشرة البصل. م ٢ | حسي حركي

التحضيرات قم بتقطيع البصلة، وأعط كل مجموعة جزءًا صغيرًا من البشرة (الطبقة الرقيقة الشفافة).

المواد والأدوات قطارة، ماء، ورق مقوًّى، شريط بلاستيكي شفاف، مقص، لاصق، بشرة بصل، مسطرة مترية، صحيفة يومية، شريحة مجهرية.

استراتيجية التدريس

- تأكد أن كمية الضوء كافية لرؤية الخلايا.
- يمكنك تكليف الطلاب بتفحص أنسجة نباتية أخرى، مثل أوراق بعض النباتات المألوفة وجذورها.

التفكير الناقد

تبدو بشرة البصل شبيهة بالطوب.

التقويم

الأداء كلِّف الطلاب باستخدام المجهر لمشاهدة خلايا بشرة البصل، وكلفهم برسم ما شاهدوه ومقارنته بالشكل الذي رسموه خلال التجربة الاستهلالية. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٨٤.**

أتهيأ للقراءة

تحديد الفكرة الرئيسة

تُعد مهارة تحديد الفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها من المهارات المهمة التي تحدد قدرتك على فهم ما تقرأه، فعندما يحدد الطلاب التفاصيل الداعمة للفكرة الرئيسة يصبحون أكثر قدرة على الاحتفاظ بالأفكار المفتاحية حول المحتوى.

١ أتعلم

اقرأ العبارة الآتية بصوت عالٍ: "حالة الطقس اليوم نموذجية لهذا الوقت من العام"، ثم اطلب إلى بعض المتطوعين من الطلاب أن يقدموا تفاصيل داعمة لهذه العبارة. بيّن للطلاب أن التفاصيل الداعمة تقدم إجابات لأسئلة مثل لماذا، ومتى، وكيف.

٢ أتدرب

اقرأ الفقرة الواردة في كتاب الطالب، والمقتبسة من المادة المطروحة في الفصل، ثم اطلب إلى الطلاب أن يغلقوا كتبهم، واطلب إلى أحدهم أن يتطوع ليلخص الفكرة الرئيسة ويحدد التفاصيل الداعمة لها بكلماته الخاصة.

الإجابة عن المخطط التنظيمي:

الفكرة الرئيسة: السيتوبلازم.

التفاصيل الداعمة من اليمين إلى اليسار:

- يشكل الماء ثلثي السيتوبلازم.
- يحتوي على المواد الكيميائية الضرورية للخلية.
- تحدث فيه الأنشطة الحيوية التي تقوم بها الخلية.

٣ أطبق

أحضر إلى الصف مجموعة من المقالات والآراء المطروحة في الجرائد والمجلات الإخبارية. قسم الصف إلى مجموعات صغيرة، واطلب إلى كل مجموعة أن تحلل فقرة مختلفة من النصوص وتحدد الفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها، ثم وجّه الصف إلى مناقشة العملية التي قاموا بها.

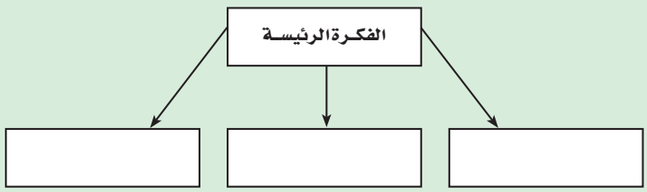
أتهيأ للقراءة

تحديد الفكرة الرئيسة

١ **أتعلّم** الأفكار الرئيسة هي الأفكار الأهم في الفقرة أو الدرس أو الفصل، أما التفاصيل الداعمة للفكرة الرئيسة فهي الحقائق أو الأمثلة التي توضحها، ويساعدك فهم الفكرة الرئيسة على تكوين تصور عام عن الموضوع.

٢ **أتدرّب** اقرأ الفقرة الآتية، ثم ارسم منظمًا تخطيطيًّا كالمرفق لاحقًا؛ لتوضح فيه الفكرة الرئيسة، والتفاصيل الداعمة.

يملأ الخليةَ سائلٌ شبه هلامي يُسمّى السيتوبلازم، يشكّل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. تحدث معظم العمليّات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.



٣ **أطبّق** اختر فقرة من الدرس الآخر في هذا الفصل، وارسم مخططًا تنظيميًّا للفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها، كما فعلت آنفًا.

٧٨

إرشـــاد

عـادة ما تكـون الفكـرة الرئيسـة هي الجملة الأولى في الفقرة لكن ذلك ليس حتمًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. تنتج الخلايا الحية الجديدة عن خلايا حية سابقة لها.	
	٢. لا يمكن رؤية أغلب الخلايا إلا باستخدام المجهر.	
	٣. لا تحتاج بعض المخلوقات الحية إلى الطاقة لاستمرار بقائها.	
	٤. تحتوي أنوية جميع الخلايا على كروموسومات.	
	٥. تحتوي البكتيريا على مكونات متخصصة تسمّى عضيّات.	
	٦. يحدد السيتوبلازم شكل الخلية.	
	٧. يتكون النسيج من أعضاء مختلفة تعمل معًا لتنفيذ مهمة محددة.	
	٨. لا تعتمد أغلب المخلوقات الحية العديدة الخلايا على عملية البناء الضوئي.	
	٩. تقتصر القدرة على استغلال الطاقة الضوئية على الخلايا النباتية.	

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلاب بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلاب المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١-٦، ٨، ٩	١
٧	٢

الإجابات

١. م

٢. م

٣. غ. تحتاج جميع المخلوقات الحية إلى الطاقة لاستمرار بقائها.

٤. م

٥. غ. لا تحتوي البكتيريا على عضيات متخصصة.

٦. غ. لا يحدد السيتوبلازم شكل الخلية لأنه سائل شبه هلامي.

٧. غ. يتكون النسيج من خلايا متشابهة تعمل معًا لتنفيذ مهمة محددة.

٨. غ. تعتمد المخلوقات عديدة الخلايا على عملية البناء الضوئي، إما بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر.

٩. غ. تستغل الخلايا النباتية والطحالب وبعض أنواع البكتيريا الطاقة الضوئية.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

التكبير ربما سبق للطلاب استخدام عدسات التكبير، أو المنظار الفلكي أو المنظار المقرب ذي العدستين.

اشرح لهم كيف يكبر المجهر صور الأشياء بالطريقة نفسها.

ماذا قرأت؟

الإجابة خلية واحدة.

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

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 رقيق 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؟

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

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الخامسة / الفصل التاسع (٧-٤٣)

شريحتا التركيز والتدريس للدرس الاول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٦

التعزيز، الصفحة ٢٢

الإثراء، الصفحة ٢٤

تجربة الدرس، الصفحة ١٠

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٠

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.

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

الشكل٢ جميع المخلوقات الحية تتكون من خلايا.

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

ب- تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية.

٢ التدريس

عرض سريع

تركيب الخلية

المواد قطعة من الفلين

الوقت التقريبي ٥ دقائق

الخطوات اعرض على الطلاب قطعة من الفلين، واطلب إليهم تفحص تركيبها. وأكد لهم أن الفلين كان جزءًا حيًّا من جهاز مخلوق حي، وهو لحاء شجرة الفلين.

معلومة للمعلم

خلايا ميتة لم يشاهد العالم هوك خلايا حية، بل شاهد جدران خلايا اللحاء الميتة في شجرة الفلين، وهي أحد أنواع أشجار البلوط الدائمة الخضرة، التي تنمو بكثرة في البرتغال وإسبانيا وبلاد الشام.

حقيقة

يحتوي جسم الإنسان على نحو ٢٠٠ نوع من الخلايا التي يصل عددها الكلي إلى أكثر من ١٠٠ ترليون (مليون مليون) خلية.

الربط مع المنهاج

الفن ناقش الطلاب حول استخدام الرسم في تمثيل الخلايا قبل اختراع الكاميرا. كلفهم بمقارنة رسوم هوك بصور الخلايا الواردة في الفصل، وكتابة رأيهم حول إيجابيات وسلبيات استخدام كل من الرسم والتصوير.

قراءة فاعلة

فكّر – ناقش– شارك تشجع هذه الاستراتيجية الطلاب على التفكير قبل مناقشة موضوع ما، وبعد التفكير لبضع دقائق يناقش الشركاء إجاباتهم عن السؤال، ثم يطلب المعلم إلى طلاب الصف مناقشة إجاباتهم. وجّه الطلاب إلى استخدام هذه الاستراتيجية في دراسة الخلية.

نشاط

تحديد أجزاء الخلية ثبِّت على لوحة الإعلانات صورة لخلية حيوانية وأخرى لخلية نباتية، ثم كلف أحد الطلاب بكتابة أسماء الأجزاء التي يتم دراستها تباعًا. م١ بصري-فضائي

المناقشة

الخلايا والأصباغ ما لون الخلايا؟ معظم أجزاء الأنسجة الحية عديمة اللون. لماذا تستخدم الأصباغ؟ لنتمكن من رؤية الخلايا بوضوح.

عمل نموذج

نموذج خلايا وزِّع الطلاب إلى مجموعات وزودهم بقطع صلصال صغيرة ذات ألوان مختلفة، وخلال تدريسك لأجزاء الخلية اطلب إليهم صنع نموذج للخلية. بيِّن للطلاب كيفية إضافة قطع الصلصال إلى النموذج تباعًا، وكتابة أسمائها على قصاصات من الورق، وتثبيتها على النموذج الذي صنعوه باستخدام أعواد تنظيف الأسنان. م٢ تعلم تعاوني

حسي حركي | ملف الإنجاز

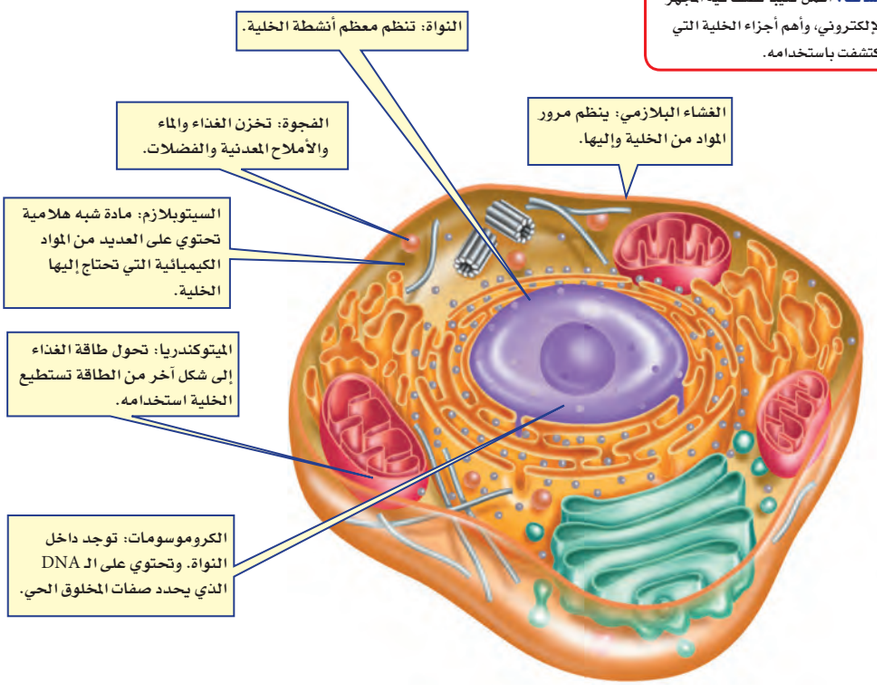
تعمل الخلية بطريقة مشابهة لعمل المخبز، فكما يوجد جدار للمخبز هناك غشاء يحيط بالخلية، تتم في داخله جميع الأنشطة الحيوية، التي تُدار بطريقة منظمة، فهناك أجزاء صغيرة تعمل على خزن المواد في الخلية. وأجزاء تستخدم المواد الأولية مثل الأكسجين، والماء، والأملاح المعدنية، ومواد مغذية أخرى. في حين تطلق أجزاء أخرى 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.

استخدام الصور والرسوم

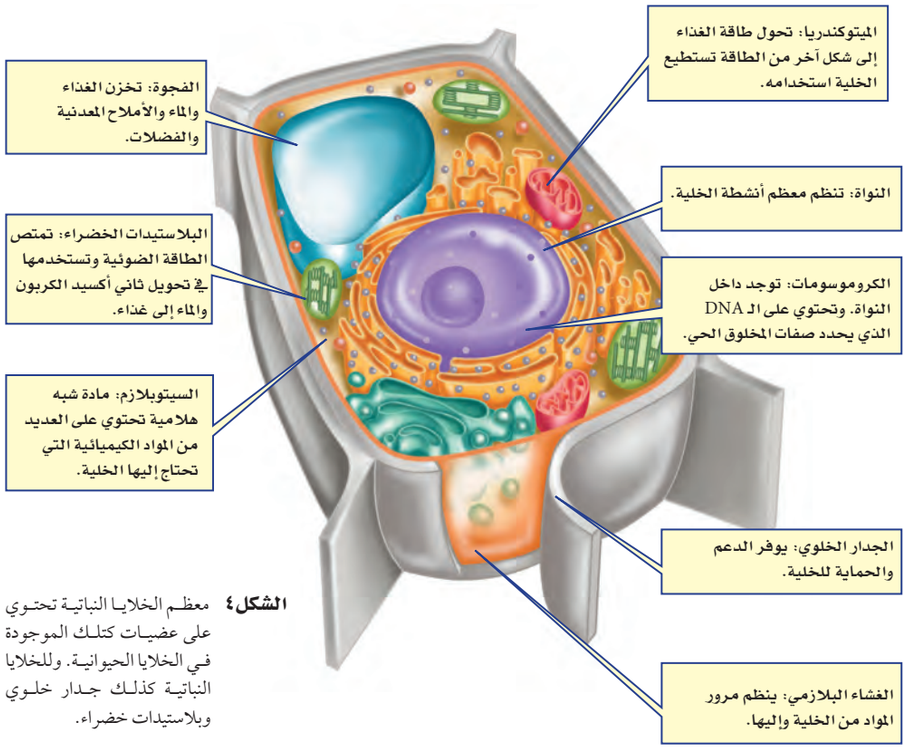
الشكلان ٣ و٤ رسمان توضيحيان. وضح للطلاب أن الخلايا الحقيقية تختلف عن تلك المبينة في الرسم. و بين لهم أهمية الرسم التوضيحي في تدريس العلوم، وخصوصًا عند دراسة التراكيب المجهرية، مثل الخلية.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر قد يستفيد الطلاب الذين يعانون ضعف البصر من استخدام نماذج الخلايا وبنائها. يمكن شراء نماذج كبيرة للخلايا لتفي بهذا الغرض. ينبغي لهذه النماذج أن تكون كبيرة، ومفصلة، وثلاثية الأبعاد. م٢ حسي حركي

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.



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

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.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كلِّف الطلاب الذين برعوا في صناعة نماذج صلصال للخلية بإجراء بحث مفصل عن الخلايا وأجزائها ليتعرفوا العضيات بشكل أفضل، ويصنعوا نموذجًا تفصيليا تظهر عليه الأجزاء المهمة من الخلية بوضوح. م٣

الدهون المفسفرة تتكون من الكربون(C)، والهيدروجين(H)، والأكسجين (O)، والفسفور(P) والنيتروجين (N).

بحث كلِّف الطلاب البحث في شكل ووظيفة الطبقة المزدوجة من الليبيدات المفسفرة المكونة لغشاء الخلية. يستطيع الطلاب استخدام المعلومات التي توصلوا إليها خلال بحثهم في صنع نموذج لطبقة الليبيدات المفسفرة المزدوجة. م٢

استعمال التشابه

الخلايا ـ المصانع اعقد جلسة عصف ذهني للطلاب لكتابة قائمة بأسماء أشياء تتشابه مع الخلايا. من الأمثلة المعروفة تشبيه الخلية بالمصنع؛ فكلاهما ينتج الأشياء (الخلية تنتج الطاقة، البروتينات، ومواد أخرى). كما أن كلًّا منهما يحتوي على أجزاء متخصصة، لكل منها دور محدد في الإنتاج، إضافة إلى أن عملية الإنتاج فيهما تجري في مناطق مغلقة، ويتم خلالها التخلص من الفضلات. بعد انتهاء المجموعات من إعداد القائمة كلف أفراد المجموعة بعرض ما توصلوا إليه. اقبل الإجابات المنطقية كلها. م٢ جماعي مع الأقران

استخدام المصطلحات العلمية

استخدام المفردات وجه الطلاب لإجراء جلسة عصف ذهني للتوصل إلى المعاني المختلفة لكلمة خلية. وكلفهم بالمقارنة بين المعاني التي توصلوا إليها. ثم قم بإجراء عصف ذهني لكتابة قائمة تبين أن لجميع هذه الخلايا صفات متشابهة. م٢ لغوي

التجربة

الهدف يعمل الطلاب نماذج للخلايا.

المـــواد والأدوات معجـــــون (صلصـال)، صنـدوق مـن الـورق المقوى، أسلاك، خيط، أزرار، معكرونة، ورق.

استراتيجية التدريس

- كلـف الطـلاب بإحضـار كميـات قليلة من المواد في القائمة أعلاه.
- أرشـد الطلاب إلى اسـتخدام مادة مختلفـة فـي تمثيـل كل جـزء مـن أجزاء الخلية المختلفة.

إجراءات السلامة ذكّر الطلاب بعدم أكل أي مادة تستخدم في المختبر.

التحليل

١. سـوف تختلف الإجابـات، ولكن يجب أن تتفق مع كتاب الطالب.

٢. تختلـف الإجابـات، ولكن يجب تعرُّف أجزاء الخلية بسهولة.

٣. اقبل الإجابات المنطقية كلها.

التقويم

عمليات العلم كلف الطلاب بتفحص النماذج التي قاموا بصنعها، ثم اطلب إليهم كتابة تقرير يبينون فيه كيف مثّل كل واحد منهم أجزاء الخلية. **استعن بالتقويـم الأدائـي فـي دروس العلوم** صفحة ٧٩.

في المنزل

ماذا قرأت؟

الإجابة DNA

تجربة

عمل نموذج لخلية

الخطوات

١. اجمـع **بعـض الأدوات والمـواد المنزلية، مثل: ورق مقوى، خيط، أزرار، صلصال، معكرونة جافة،** وأي مواد أخرى.

٢. اعمـل مـن المـواد التـي جمعتها نموذجًـا ثلاثـي الأبعـاد لخلية نباتية أو خلية حيوانية.

٣. باسـتخدام طبـق مـن **الـورق،** 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

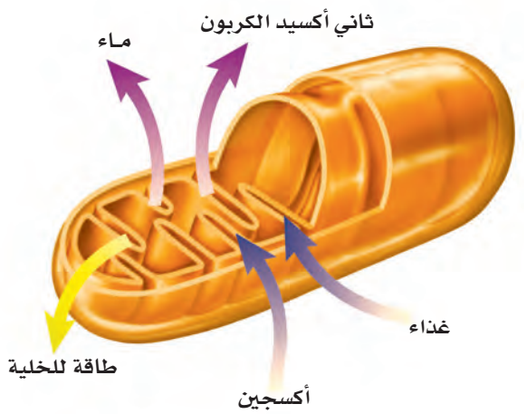
النواة يضع مدير المخبز الخطط المناسبة، ويراقب سير العمل من أجل ضمان نجـاح عمل مخبزه. يشـبه عمل المادة الوراثيـة في الخلية عمل مديـر المخبز، إذ تنظـم معظـم عمليات الخلية. توجد المـادة الوراثية داخل **النـواة** في جميع خلايا المخلوقات ما عدا البكتيريا. وتكون محمولة على الكروموسـومات على شـكل مركب كيميائي يسـمى الحمض النـووي الريبوزي المنقوص الأكسـجين **DNA**، والتي تحدد صفات المخلوق الحي، كشكل أوراق النباتات أو لون عيني الإنسان.

ماذا قرأت؟ ما المركب الكيميائي الذي يُحدّد صفات المخلوق الحي؟

التخزين كما يسـتخدم عمال المخبـز الخزائن والثلاجات لخـزن المنتجات، ويجمعون النفايات في سلال وحاويات، تُخزّن الخلية الماء والغذاء وبقية المواد الضروريـة داخل عضيات ضمن السـيتوبلازم، تشـبه البالون في شـكلها، تُسـمى **الفجـوات**، وتكـون فـي الخلايا النباتيـة أكبر من الخلايـا الحيوانيـة. وبعض هذه الفجـوات يخـزن الماء ومـواد أخرى للاسـتفادة منها ، بينما يخـزن بعضها الآخر الفضلات لحين التخلص منها.

الطاقة والخلية

تسـتخدم المخابـز طاقـة الكهربـاء وطاقـة الوقـود، وتحولهـا إلـى طاقـة حرارية تستعمل في الأفران لتصنيع الخبز والكعك. أما الخلايا الحية – ما عدا البكتيريا– فتحتوي على عضيات تسمى **الميتوكندريا**، تحدث داخلها سلسلة من التفاعلات الكيميائية، تُسـمى التنفس الخلوي، ينتج عنها تحويـل الطاقة المختزنة في الغذاء إلى شـكل طاقة جديد، يمكن اسـتخدامه داخل الخلية، (انظر **الشـكل ٥**). تتحرر الطاقة بوسـاطة اتحاد الأكسجين بالغذاء، وينتج عن هذه العملية أيضًا ثاني أكسيد الكربون والماء.



الشـكل ٥ تتحـول طاقـة الغـذاء داخـل الميتوكندريا إلـى طاقة يمكن استهلاكها داخل الخلية.
استنتج مـاذا يحـدث للمـاء وثاني أكسيد الكربون الناتجين عـن الميتوكندريـا في خلايـا الإنسان؟

إجابة سؤال الشكل

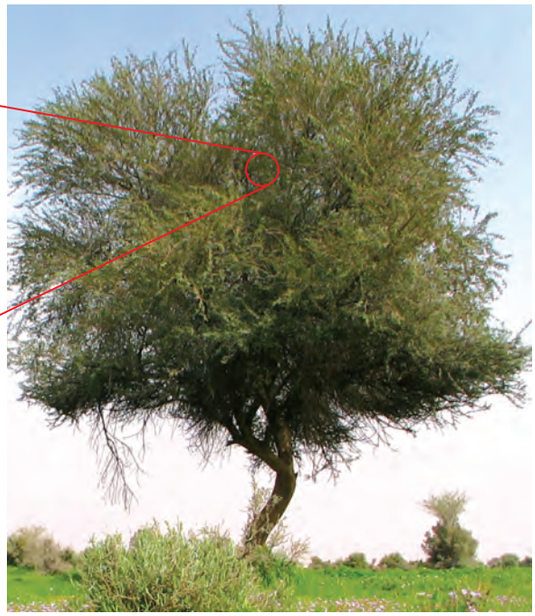
الشـكل٥ ينتقلان إلـى الـدم حيث يقـوم بنقلهما إلى الرئتين، ثم يتم طرحهما خارج الجسم بوساطة عملية الزفير.

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.

تنوع الثقافات

إيرنست إڤريت جست قام العالم الإفريقي «جست» المختص في علم الحياة بدراسة الخلايا وطرائق عملها في بدايات القرن العشرين، وقد أثبتت أبحاثه أن جميع أجزاء الخلية تؤثر في أنشطتها؛ أي أن النواة لا تسيطر بشكل حصريٍّ على أنشطة الخلية كما كان العلماء يعتقدون. لقد غيرت هذه الفكرة من تصورات العلماء حول أسس الحياة. ناقش الطلاب في أهمية أبحاث العالم «إيرنست جست» وأثرها في الدراسات المعاصرة للخلايا.

عرض عملي

الهدف التعرف على أحد نواتج عملية التنفس الخلوي.

المواد والأدوات محلول بروميثيمول أزرق، وعاء زجاجي، ماصّة عصير ، مخبار مدرج.

التحضيرات قم بإضافة ٠,٥ جرام من مسحوق البروميثيمول الأزرق إلى ٥٠٠ مل من الماء المقطر، ثم أضف ١٠ مل من المحلول الناتج إلى ٥٠٠ مل من الماء المقطر.(إذا كان لون المحلول أخضر فأضف قطرة أو أكثر من محلول NH_4OH إلى أن يصبح لونه أزرق، وإذا كان لونه أزرق داكنًا، فأضف قطرة أو أكثر من HCl حتى يصبح لونه أزرق فاتحًا).

الخطوات ضع ٥٠ مل من المحلول المخفف الذي قمت بتحضيره في الوعاء الزجاجي، ثم انفخ هواء الزفير فيه بوساطة ماصّة العصير.

تحذير احذر أن تشرب من المحلول في أثناء النفخ.

النتيجة المتوقعة يتغير لون محلول بروميثيمول من اللون الأزرق إلى اللون الأخضر المائل للزرقة.

التقويم

ما الذي تفاعل مع المحلول؟ ثاني أكسيد الكربون. وما مصدره؟ التنفس الخلوي.

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

لغوي كلِّف الطلاب بكتابة فقرة تصف كيف أسهم تطور المجاهر المختلفة في دراسة الخلايا. م٢

إعادة التدريس

أجزاء المجهر ضع أمام الطلاب رسمًا توضيحيًّا مكبرًا للمجهر المركب، اكتب على بطاقات صغيرة وظيفة كل جزء من أجزاء المجهر المركب، ثم اطلب إلى أحد الطلاب أن يختار بطاقة، ثم يكتب اسم الجزء الذي يقوم بالوظيفة في المجهر، ثم يحدد موقع الجزء على الرسم التوضيحي، وهكذا مع بقية البطاقات. م٢

التقويم

المحتوى كلف الطلاب بتحضير أسئلة على شكل عرض ألعاب؛ لإجراء مسابقة حول فهم الخلايا. اجمع كافة الأسئلة من المجموعات ثم اختبرهم بها. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٥.**

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

أهمية الخلايا

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

مم تتكون الخلايا؟

- الأجزاء المختلفة للخلية تقوم بوظائف مختلفة.

الطاقة والخلية

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

اختبر نفسك

١. **اذكر** البنود التي تنص عليها نظرية الخلية.
٢. **وضح** أهمية النواة للخلية الحية.
٣. **صف** كيف تحصل الخلية على الطاقة اللازمة للقيام بأنشطتها؟
٤. **صف** أهمية الغشاء الخلوي.
٥. **التفكير الناقد** افترض أن معلمك أعطاك شريحة لخلية مجهولة. كيف تعرف إذا كانت خلية حيوانية أم نباتية؟

تطبيق المهارات

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

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

مراجعة الدرس ١

١. تتكون المخلوقات الحية جميعها من خلية أو أكثر. فالخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وتحدث بداخلها الأنشطة الحيوية. وتَنتج جميع الخلايا من انقسام خلايا أخرى قديمة.

٢. تتحكم النواة في معظم أنشطة الخلية.

٣. تحرر الميتوكندريا الطاقة باتحاد الأكسجين مع الغذاء خلال عملية التنفس الخلوي.

٤. يحفظ مكوّنات الخلية، ويتحكم بمرور المواد من الخلية وإليها.

٥. قد تتباين الإجابات، ولكنها يجب أن تتضمن احتواء الخلايا النباتية على جدار خلوي وبلاستيدات، وهي مكونات غير موجودة في الخلايا الحيوانية.

٦. يجب أن تتضمن الإجابة معلومات **الشكلين ٣ و٤.**

الدرس ٢

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

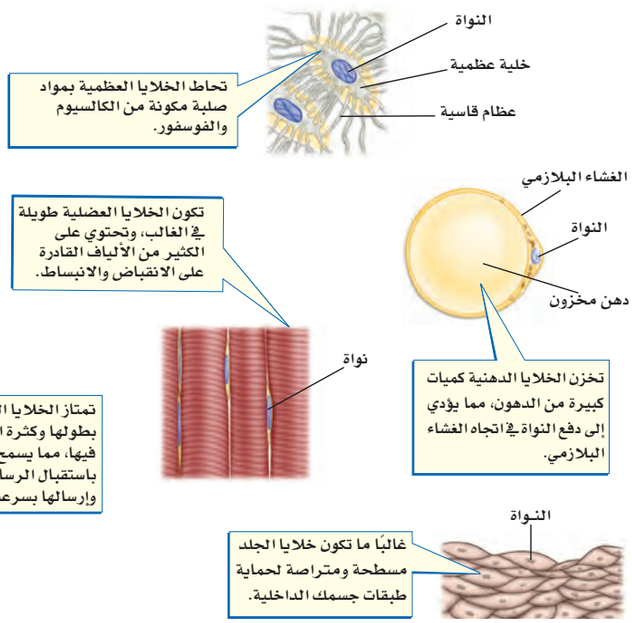
سوف تتعرف كيفية عمل الخلايا المختلفة بشكل مشترك؛ لتحافظ على صحتك.

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.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

العلاقة بين تركيب الأدوات ووظيفتها يجب أن يكون الطلاب على معرفة بالأدوات، ومنها المطرقة والبرغي والمنشار والإزميل والمبرد. اطلب إليهم ملاحظة كيف يتلاءم تركيب كل أداة مع الوظيفة التي تستخدم لأجلها، وكيف يتناسب شكلها مع وظيفتها، وهذا صحيح أيضًا بالنسبة للخلايا في المخلوقات العديدة الخلايا.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الخامسة / الفصل التاسع (٧-٤٣)

شريحة التركيز للدرس الثاني متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢٠

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٧

استقصاء من واقع الحياة (إضافي)، الصفحة ١٢

التعزيز، الصفحة ٢٣

الإثراء، الصفحة ٢٥

تجربة الدرس، الصفحة ١١

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٤

تجربة كراسة التجارب العملية صفحة ٣٢

التدريس

إجابة سؤال الشكل

شكل ٨ البناء الضوئي.

ماذا قرأت؟

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

عرض سريع

النبات مقابل الحيوان

المواد والأدوات جهاز عرض الشرائح، شرائح أنسجة نباتية وأخرى حيوانية.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق

الخطوات استخدم جهاز عرض الشرائح لعرض صور أنسجة حيوانية وأخرى نباتية. وبيِّن للطلاب أن النسيج الواحد يتكون من خلايا متشابهة، كما يظهر من شكل الخلايا في كل نوع من الأنسجة.

معلومة للمعلم

رسومات فيزاليوس قام أندريو فيزاليوس (١٥١٤م – ١٥٦٤م) برسم تشريحي مفصل لجسم الإنسان، وتعد رسوماته من أدق الرسومات، فقد أظهرت أجزاء جسم الإنسان بطريقة لم تعرض سابقاً. وقد ألف فيزاليوس كتابًا حول تشريح جسم الإنسان يحوي رسومات تشريحية تفصيلية.

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؟

استخدام الصور والرسوم

شكل ٨ لماذا تحتوي خلايا الورقة على أعداد كبيرة من البلاستيدات الخضراء؟ السبب الأول هو الوراثة. أما السبب الثاني فهو البيئة. حيث يختلف عدد البلاستيدات تبعًا لكمية الضوء التي يتعرض لها النبات.

دفتر العلوم

العلاقة بين الشكل والوظيفة صُمّمت الأنواع المختلفة من أدوات الطعام كالسكاكين والملاعق والشوك لتتلاءم مع وظيفتها. كلف الطلاب بكتابة فقرة في دفتر العلوم توضح ذلك، ثم اطلب إليهم ربط هذه الفكرة بالخلايا. م٢

لغوي | ملف الإنجاز

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. كوّن فرضية حول ملاءمة أشكال الخلايا لوظائفها.

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

خلايا الدم الحمراء يحتوي المللتر الواحد من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، ويوجد في الإنسان البالغ في المتوسط ٥ , ٣ 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 = ٥ , ٣ 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)(٥ , ٣ لتر من الدم)

وبتعويض القيم المعطاة، فإن:

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

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

٤ التحقّق من الحل

اقسم ١٧٥٠٠٠٠٠٠٠٠ على ١٠٠٠ مل/ ١ لتر، ثم اقسم الإجابة على ٥ , ٣ 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؟

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

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

طرائق تدريس متنوعة

كلف الطلاب تنفيذ رسم تخطيطي للأنواع المختلفة من خلايا الإنسان أو النبات، وتدوين أسمائها، ثم وصف كيف يتناسب شكل كل خلية مع الوظيفة المحددة التي تقوم بها. م٢

مناقشة

خلايا الدم الحمراء ماذا يحدث لجسم الإنسان إذا فقدت كريات الدم الحمراء قدرتها على حمل الأكسجين؟ سوف يموت الجسم ببطء بسبب نقص الأكسجين.

تجربة

الهدف يقارن الطلاب بين الأنواع المختلفة للخلايا البشرية، ويكونون فرضية حول ملاءمة شكل الخلية وبنيتها لوظيفتها.

م٢ | بصري-فضائي

المواد والأدوات مجهر مركب، وشرائح جاهزة لخلايا بشرية كالتالي: عضلية، عصبية، جلدية، وخلايا دم.

استراتيجية التدريس إذا لم تتوفر الشرائح، يمكن استخدام صور عالية الجودة، وقابلة للعرض على أجهزة العرض المتوفرة لديك.

التحليل

١. جميع الخلايا مجهرية (صغيرة الحجم)، وتميل الخلايا إلى الشكل الدائري فيما عدا الخلايا العضلية.

٢. تتنوع إجابات الطلاب، لكن يجب ان تعكس المعلومات المحتواة في شكل٧.

التقويم

عمليات العلم يتوافق شكل الخلايا البشرية بدرجة كبيرة مع وظائفها. اطلب إلى الطلاب أن يعدوا عرضًا تقديميًّا يوضح التوافق بين الشكل والبنية من جهة والوظيفة من جهة أخرى، ووجههم لتضمين عروضهم صورًا لأنواع مختلفة من الخلايا البشرية (العظام، والدم، وأنواع أخرى). **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٩٨.**

تطبيق الرياضيات

إجابات المسائل التدريبية

١. ٥ , ٣ لتر = ٣٥٠٠ مل.

٣٥٠٠ مل × ٧٥٠٠ =

٢٦٢٥٠٠٠٠ خلية دم بيضاء.

٢. ٣٥٠٠ مل × ٢٥٠٠٠٠ =

٨٧٥٠٠٠٠٠٠ صفيحة دموية.

نشاط

الأعضاء وجّه الطلاب إلى النظر إلى الأعضاء الموضحة في الشكل٩. واطلب إليهم تحديد الجهاز الذي ينتمي إليه كل منها.

نشاط استقصائي

مستويات التنظيم

الهدف تعريف الطلاب بمستويات التنظيم في الأجهزة المختلفة.

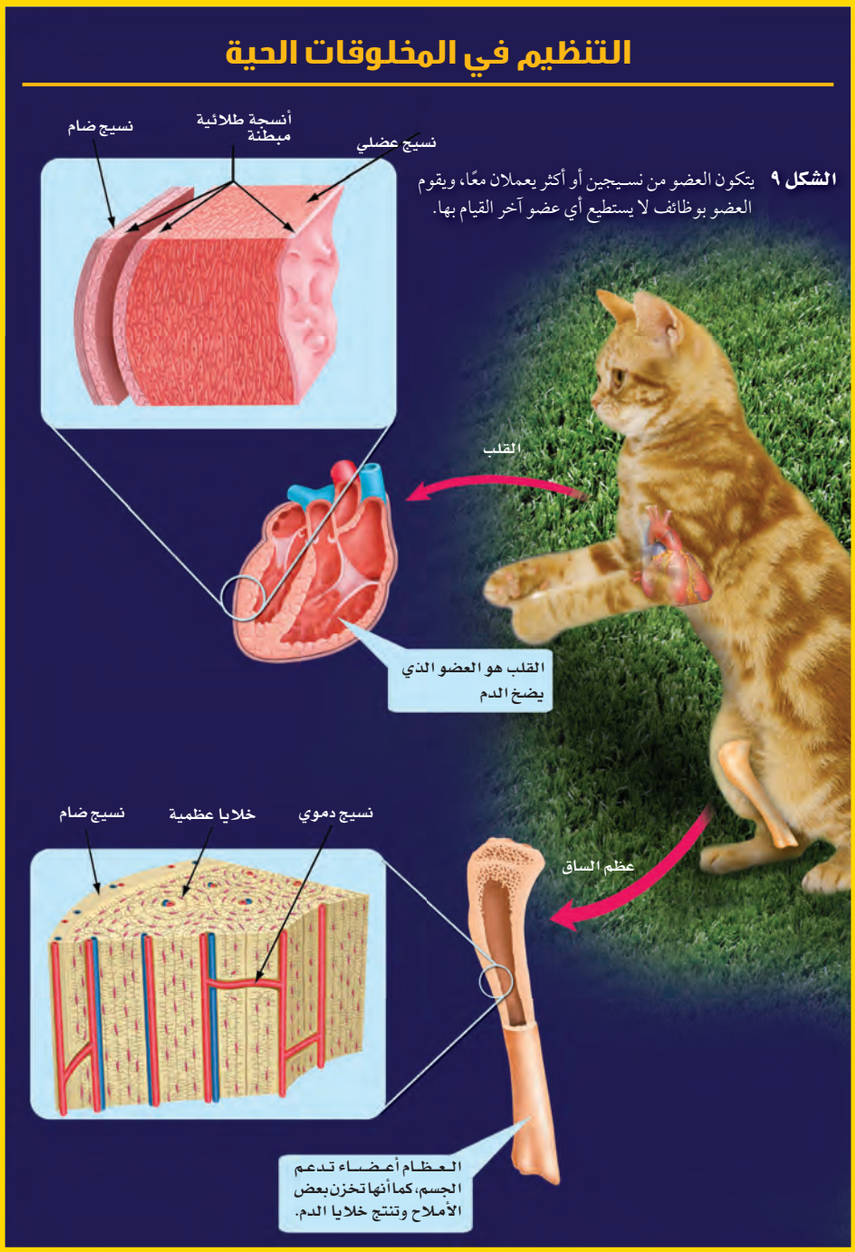
المواد والأدوات صلصال، أنبوب وصندوق من الورق المقوى، أسلاك معدنية، لفة خيوط صوفية، ورق، أكياس بلاستيكية، خرز.

الوقت التقريبي ٥٠ دقيقة

- وزع الطلاب في مجموعات صغيرة، واطلب إليهم دراسة الأجهزة المختلفة.
- يستطيع الطلاب بناء نماذج لأجهزة الجسم المختلفة، واستخدامها في توضيح كيف تعمل الأعضاء المختلفة معًا في كل جهاز، بحيث يؤدي وظائفه.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

النسيج الدموي يعتقد العديد من الطلاب أن الدم ليس نسيجًا، فالفكرة السائدة في أذهان الطلاب هي أن الأنسجة ذات طبيعة صلبة، مثل النسيج العضلي أو العصبي أو الجلد. وضح للطلاب أن الدم نسيج؛ لأنه يتكون من مجموعات من الخلايا المتشابهة التي تؤدي وظائف محددة.



الشكل ٩ يتكون العضو من نسيجين أو أكثر يعملان معًا، ويقوم العضو بوظائف لا يستطيع أي عضو آخر القيام بها.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم مستعينًا بالنماذج، وجّه الطلاب الذين لديهم صعوبات في فهم مستويات التنظيم أولًا، لعمل نموذج خلية باستخدام الصلصال، بعد ذلك وجّههم لعمل عدة نماذج إضافية للخلية نفسها، ثم اطلب إليهم ترتيبها معًا لعمل نسيج. يمكن دفع الطلاب لتعرُّف مستويات التنظيم الأخرى بطريقة مشابهة. م١

متقدم وجّه الطلاب إلى البحث عن الأجهزة الرئيسة في جسم الإنسان، والأعضاء الرئيسة في كل جهاز. يمكن للطلاب عمل ملصقات توضح ما توصلوا إليه من معلومات. م٣

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 لتمكّن 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»؟

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**). وتتعاون الأجهزة 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 جهاز عضوي آخر، هو الجهاز الهيكلي.

تجربة عملية اللبنات البنائية للأعضاء
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

خلايا متخصصة لوظائف خاصة

- 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.
٢. **قارن** بين الخلايا الموجودة في جذور النبات، وفي أوراقه وفي سيقانه.
٣. **وضح** العلاقة بين الخلايا والنسيج، وبين النسيج والعضو.
٤. **التفكير الناقد** لماذا يجب على الخلايا المتخصصة أن تعمل كمجموعة؟

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.

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

حقيقة

تبلغ كمية الدم في جسم الإنسان في مرحلتي المراهقة والبلوغ حوالي ٥ لتر؛ وتتحرك كمية الدم هذه داخل جسمه ثلاث مرات في الدقيقة. أما خلال اليوم فينتقل الدم في الأوعية الدموية مسافة ١٩,٠٠٠ كم!!

ماذا قرأت؟

الإجابة عضو.

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري- فضائي كلِّف الطلاب برسم أنواع مختلفة من الخلايا، مثل الخلايا العضلية والعصبية والدهنية، وبيِّن كيف يتلاءم شكل كل منها مع وظيفتها. م٢

إعادة التدريس

مستويات التنظيم كلِّف الطلاب برسم جدول من عمودين. واطلب إليهم أن يكتبوا في العمود الأول مستويات التنظيم في مخلوق حيٍّ بدءًا بالخلية، وفي العمود الثاني مثالًا واقعيًا على كل مستوى. واطلب إليهم اختيار مخلوق حي لم تتم مناقشته في الفصل. م٢

مراجعة الدرس ٢

١. قد يتضمن الوصف معلومات عن الخلايا الدهنية أو الجلدية أو العظمية أو العصبية أو العضلية.

٢. يجب أن تحتوي الإجابة معلومات من الشكل ٨.

٣. يتكون النسيج من خلايا، أما العضو فيتكون من أنسجة.

٤. لكي تستطيع إنجاز الأنشطة الحيوية للأعضاء.

٥. من الإجابات المحتملة: خلية (خلية عضلية) ← نسيج (عضلة) ← عضو (قلب) ← جهاز (جهاز الدوران).

التقويم

ملف إنجاز الطالب كلِّف الطلاب بتصميم ملصقات توضح مستويات التنظيم في المخلوقات الحية، على أن تحتوي على رسم لأحد أنواع خلايا جسم الإنسان، ومثال على النسيج (رسم لمجموعة من الخلايا نفسها)، ورسم يوضح كيف يدخل هذا النسيج في تركيب العضو، والجهاز الذي ينتمي إليه هذا العضو. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ١٠٠.**

سؤال من واقع الحياة

الهدف يلاحظ الطلاب إلى أين ينتقل الماء في النباتات، وكم يستغرق امتصاص الماء فيها. م٢ تعلم تعاوني

بصري-فضائي

مهارات العمليات يمارس الطلاب تكوين فرضية، تصميم تجربة، عمل الجداول واستخدامها، الملاحظة والاستنتاج، عزل وضبط المتغيرات.

الزمن اللازم ٤٥ دقيقة

المواد والأدوات صبغات طعام: حمراء، وزرقاء.

إجراءات السلامة نبّه الطلاب إلى ضرورة تجنب وضع صبغات الطعام على الملابس، وذكرهم بعدم أكل الطعام في مختبر العلوم.

تكوين فرضية

فرضيات محتملة

- سيقان النباتات جوفاء وتعمل عمل ماصة شرب العصير.
- يوجد في سيقان النبات ممرات رفيعة لمرور الماء وتدفقه خلالها.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة ضع ١٠ سم٣ من الماء في كأس زجاجية، ثم أضف عدة قطرات من صبغات الطعام وحرك المزيج، ثم ضع ساق نبات الكرفس في الكأس بحيث تكون الأوراق في الأعلى وخارج الكأس، راقب كم يستغرق نبات الكرفس لامتصاص الماء من وقت. بعد امتصاص الماء كاملاً اقطع ساق نبات الكرفس عرضيًّا (مقاطع عرضية).

استقصاء من واقع الحياة

انتقال الماء في النباتات

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.

سؤال من واقع الحياة

عندما تكون عطشًا، بإمكانك 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.

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.

عينة من جدول بيانات

الوقت	الملاحظات
بداية النشاط	الكرفس لونه أخضر
خلال النشاط	خيط رفيع أحمر يتحرك على ساق الكرفس
نهاية النشاط	ساق الكرفس حمراء من الداخل

تجربة استقصائية بديلة

الأزهار يُمكن للطلاب التوسع في دراسة حركة الماء باستخدام نباتات مزهرة، مثل القرنفل أو زهرة الأقحوان. يتوقع الطلاب النتائج، ويصممون تجربة لاختبار فرضياتهم.

استخدام الطرائق العلمية

٣. سجّل 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.

٢. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. حدد بالرسم مكان القطع على ساق نبات الكرفس.

٤. ما ضوابط التجربة؟ وما متغيرات التجربة؟

الاستنتاج والتطبيق

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

٢. استنتج لماذا تكون بعض أنسجة النبات حمراء اللون؟

٣. وضح ماذا تعمل لتحسين هذه التجربة؟

٤. توقع هل لنباتات أخرى أنسجة تسهم في انتقال الماء؟

تواصل

بياناتك

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

٩٣

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب تصميم تجربة مشابهة، لتحديد ما إذا كانت النباتات المختلفة تمتص الماء بالطريقة نفسها. اطلب إليهم كتابة فرضياتهم للإجابة عن السؤال. ثم اطلب إليهم التخطيط وتنفيذ التجارب مستعملين الجزر الطازج بدل ساق الكرفس لاختبار فرضياتهم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٧٣.**

تواصل

نظم تقارير يمكن عرضها بوساطة الأجهزة البصرية كجهاز عرض الشرائح أو العروض التقديمية للحاسوب. كلف الطلاب كتابة النقاط الأساسية لعروضهم التقديمية على بطاقات.

استراتيجيات التدريس

- اطلب إلى الطلاب ربط هذا النشاط بأنواع الخلايا النباتية.
- للحصول على أكبر قدر من الامتصاص، اقطع ساق الكرفس بشكل مائل، وضعها في ماء يحتوي على تركيز عالٍ من صبغات الطعام.

نتائج متوقعة تُبين معظم النتائج ظهور خطوط رأسية حمراء أينما انتقل الماء داخل الساق.

تحليل البيانات

إجابات الأسئلة

١. انظر إلى عينة جدول البيانات.

٢. يجب أن تكون نتائج الطلاب متشابهة.

٣. يجب أن تبين رسومات الطلاب الأنسجة التي تنقل الماء خلال الساق وتحولت إلى اللون الأحمر.

٤. الضوابط هي استخدام النبات نفسه. المتغيرات هي تركيز صبغات الطعام، والزمن.

تحليل الخطأ قد تختلف النتائج فهي معتمدة على سلامة أنسجة النبات ومقدار الزمن الذي تُركت فيه داخل الماء الملون.

الإستنتاج والتطبيق

١. ستتنوع الإجابات: معتمدة على فرضيات الطلاب ونتائجهم.

٢. النسيج المسؤول عن نقل الماء هو الذي تحول إلى اللون الأحمر.

٣. إجابات محتملة: اترك نبات الكرفس في الماء الملون لفترة طويلة لضمان نتائج أفضل.

٤. يجب أن يتوقع الطلاب أن جميع النباتات لها أنسجة لنقل الماء.

الخلفية العلمية

تطلق على الأعضاء والأنسجة التي يتم زراعتها اصطلاحات خاصة تعتمد على المصدر الذي تؤخذ منه الزرعات. ويقصد **بالزرعة الذاتية** تلك الأنسجة التي تؤخذ من منطقة معينة من جسم المريض لتزرع في منطقة أخرى منه. أما **الزرعة المتساوية** فهي النسيج أو العضو الذي يؤخذ من أحد توأمين متشابهين ليزرع في جسم الآخر. والنوع الثالث هو **الزرعة المغايرة** وهي التي تؤخذ من شخص لا تربطه قرابة مع المريض. وأخيراً **الزرعة الغريبة** وهي التي تؤخذ من حيوان من نوع معين لتزرع في جسم حيوان من نوع آخر. وكلما كانت درجة القرب بين مانح الزرعة ومستقبلها كبيرة كان احتمال رفض الزرعة من قبل جهاز المناعة في جسم الشخص المستقبل أقل، وكانت نسبة نجاح الزراعة أعلى. ومن الواضح أن الزرعات الذاتية هي الخيار الأفضل. وتزيد التقنيات الجديدة المستخدمة في هندسة الأنسجة من إمكانية توفير الزرعات الذاتية، وبالتالي من احتمال نجاح الزراعة.

البحث في القضية

الإسعاف الأولي للحروق: وجّه الطلاب للبحث في الطرائق الملائمة للإسعاف الأولي في حالات الحروق المختلفة. ما أوجه الاختلاف بين الحروق من: الدرجة الأولى، والدرجة الثانية، والدرجة الثالثة؟ وكيف ينبغي أن يعالج كل نوع منها في حالات الطوارئ، وقبل وصول المساعدة الطبية؟ وجّه الطلاب أن يُضمِّنوا ذلك في قائمة السلامة التي يُشركون فيها عائلاتهم. م٢

نشاط

قصة من الخيال العلمي على كل طالب كتابة قصة أو مسرحية علمية قصيرة، تدور أحداثها حول فكرة هندسة زراعة الأنسجة. اذكر للطلاب أن بعض الأحداث ـ مثل زراعة القلب ـ كانت في الماضي من الأمور المستحيلة. م٣

قائمة تعليمات السلامة من نصائح السلامة الخاصة بالحرائق: وضع الأجهزة الكاشفة للدخان في كل الطوابق السكنية وصيانتها. وتغيير البطاريات في كاشفات الدخان مرتين في السنة. والتأكد من أن لكل غرفة من السكن مخرجين يمكن استعمالهما في حالات الطوارئ؛ والتدريب على كيفية استخدام مخارج الطوارئ في حالة الحريق من قبل جميع أفراد الأسرة.

العلوم والتقنية والمجتمع

زراعة الأنسجة

علَّمَ الإنسان مالم يعلم.. الجلد يُنَمّى في المختبرات

أصيبت فاطمة في أثناء قيامها بتحضير الطعام بحروق من الدرجة الثالثة أتلفت ٨٠% من جلدها، فهل ستتعافى؟

قبل عشرين عامًا كانت الإجابة الحتمية عن هذا السؤال: «لا». لكن العلم تقدّم كثيرًا خلال السنوات الأخيرة، وأصبحت فرصتها في النجاة ومتابعة حياتها بشكل طبيعي، كبيرة جدًّا.

يعد الجلد عضوًا، مثله كمثل الدماغ والقلب، وهو في الحقيقة أكبر أعضاء الجسم، ويشكل $\frac{1}{12}$ من وزنه. يتكون الجلد من عدة طبقات تحمي الأجزاء الداخلية للجسم من الإصابات والالتهابات والتغير في درجات الحرارة. ويقوم العلماء حاليًا بزراعة جلد الإنسان، كما يُزرع القمح في الحقول. كيف يتم ذلك؟

مُهندسو زراعة الأنسجة

يأخذ العلماء (مهندسو الأنسجة)، قطعة صغيرة من الجلد غير المتضرر، من جسم الشخص المصاب بالحروق (كمية لا تزيد على حجم قطعة نقدية)، ثم تعزل خلايا الجلد، وتخلط بمغذيات خاصة، وتترك لتتضاعف في أطباق خاصة بزراعة الأنسجة.

وباستخدام جلد فاطمة بدلًا من جلد متبرع (جلد مأخوذ من شخص متبرع أو من حيوان) يتخطى الأطباء ثلاث صعوبات رئيسة. أولها: صعوبة وجود شخص مانح للجلد. وثانيها: تجنب احتمال رفض جسم فاطمة للجلد الجديد المأخوذ من المتبرع. وآخرها: الندوب التي قد يتركها جلد المتبرع على جسمها.

تجريب الأنسجة

يستخدم العلماء أيضًا الجلد الذي تمت تنميته في المختبر لدراسة تأثير المستحضرات والمواد الكيميائية المختلفة على جلد الإنسان. وبذلك ينتهي عصر استخدام الحيوانات لمثل هذا النوع المؤلم من التجارب. ويحاول مهندسو زراعة الأنسجة تجريب طرق أخرى لتعويض أجزاء أخرى من جسم الإنسان، مثل الكبد والأذن وصمامات القلب، التي تختلف عن الجلد في أنها غير قادرة على النمو ذاتيًا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

قائمة تعليمات السلامة تعرَّف إجراءات السلامة التي يجب اتباعها داخل المطبخ، ومخارج الطوارئ في منزلك، ثم اعمل قائمة بها، واعرضها على أفراد أسرتك.

٩٤

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.

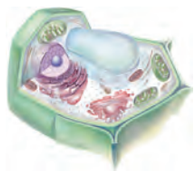
الدرس الثاني وظائف الخلايا

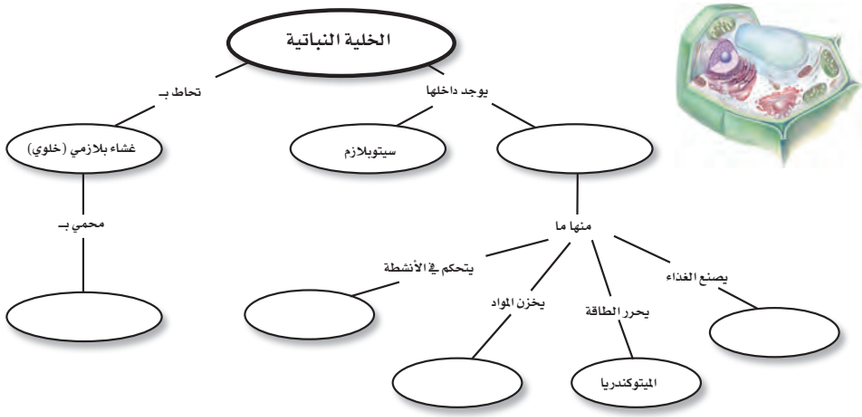
١. تتكون المخلوقات الحية العديدة الخلايا من أنواع مختلفة من الخلايا تقوم بوظائف مختلفة.

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:





مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استكمال خريطة المفاهيم انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

التقويم

شريحة التقويم — الخلايا لبنات الحياة — الفصل ٩

التعليمات: راجع الجدول بدقة. ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.

وحدات الحياة	
الوحدة	الخصائص
الكروموسوم	تحمل مخطط الخلية (المادة الوراثية)
النواة	توجه الأنشطة الخلوية
الخلية	أصغر وحدة في المخلوق الحي
النسيج	مجموعة من الخلايا المتشابهة تؤدي العمل نفسه
العضو	تركيب مكون من أنواع مختلفة من الأنسجة تعمل معًا
؟	مجموعة من الأعضاء تعمل معًا لتؤدي وظيفة واحدة

١. بناءً على الجدول، ما هي أصغر وحدة في المخلوق الحي؟
أ. الكروموسوم ج. الخلية
ب. النواة د. النسيج

٢. كل مما يلي موجود في الأنسجة ما عدا ؟
أ. الكروموسوم ج. النواة
ب. الخلية د. العضو

٣. ما وحدة الحياة التي تتكون من مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا لتؤدي وظيفة محددة؟
أ. الفجوة
ب. العضيات
ج. الجهاز
د. الميتوكندريا

مراجعة الفصل ٩

استخدام المفردات

وضح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. ميتوكندريا – بلاستيدات خضراء

٢. نسيج – عضو

٣. غشاء بلازمي – نواة

٤. عضو – جهاز

٥. نواة – عضية

٦. سيتوبلازم – نواة

٧. فجوة – ميتوكندريا

٨. جهاز – نسيج

٩. عضية – عضو

١٠. جدار خلوي – غشاء بلازمي

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

١١. أي مما يلي يتحكّم في مرور المواد من الخلية وإليها؟

أ– الميتوكندريا ب– الغشاء البلازمي

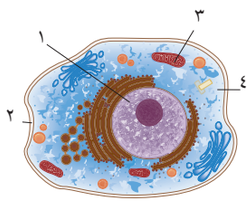
ج– الفجوة د– النواة

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

استخدام المفردات

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

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

٣. يساعد الغشاء البلازمي على التحكم بالمواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها. أما النواة فتتحكم بأنشطة الخلية.

٤. العضو مجموعة من نسيجين مختلفين أو أكثر من الأنسجة تعمل معًا لأداء وظيفة محددة. أما الجهاز فهو مجموعة من الأعضاء تعمل معًا.

٥. النواة عضية تسيطر على أنشطة الخلية المختلفة، أما العضية فهي جزء من الخلية يقوم بوظيفة حيوية محددة.

٦. السيتوبلازم مادة شبه هلامية توجد في جميع الخلايا. أما النواة فتوجد في سيتوبلازم بعض الخلايا.

٧. الفجوة عضية تخزن الغذاء والماء والأملاح والفضلات، أما الميتوكندريا فهي عضية تحول الغذاء إلى الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية.

٨. الجهاز مجموعة من الأعضاء تعمل معًا. أما النسيج فهو مجموعة من الخلايا المتشابهة تعمل معًا.

٩. العضية جزء من الخلية يقوم بأحد أنشطتها الحيوية. أما العضو فهو مجموعة من نوعين أو أكثر من الأنسجة تعمل معًا لأداء وظيفة محددة.

١٠. يوفر الجدار الخلوي الدعم والحماية لبعض أنواع الخلايا، أما الغشاء البلازمي فهو يحيط بكل الخلايا ويساعد على التحكم بالمواد الداخلة والخارجة منها.

تثبيت المفاهيم

١١. ب	١٤. ج	١٧. ب
١٢. ب	١٥. ب	١٨. د
١٣. د	١٦. أ	١٩. ب

التفكير الناقد

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

مراجعة الفصل ٩

التفكير الناقد

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

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

٢٢. **وضح** لماذا سُميت الخلية لبنة الحياة؟

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

٢٤. **ميز** بين البكتيريا والخلية النباتية.

٢٥. **قارن** بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي.

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

وظائف أجزاء الخلية

جزء الخلية	الوظيفة
النواة	لمعرفة الإجابات انظر الدرس الأول في هذا الفصل
الغشاء الخلوي	
الميتوكوندريا	
البلاستيدات الخضراء	
الفجوة	

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.

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

أنشطة تقويم الأداء

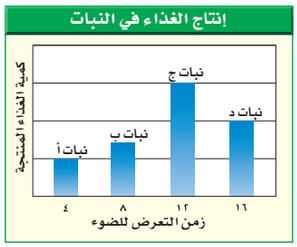
٣٠. **مسرحية** اكتب مسرحية قصيرة بالتعاون مع ثلاثة من زملائك تتحدث فيها عن كيفية عمل الخلية. بحيث تؤدي كل مجموعة دور جزء مختلف من الخلية.

تطبيق الرياضيات

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

٣٢. **البكتيريا** استخدم الحاسوب لتمثيل القيم الآتية بيانيًّا: 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.

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؟

مراجعة الفصل ٩

٢١. تموت الخلية؛ وذلك لعدم قدرتها على تحويل الغذاء إلى الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية.

٢٢. تحدث جميع الأنشطة الحيوية داخل الخلية في المخلوقات الوحيدة الخلية. وفي المخلوقات العديدة الخلايا تتعاون الخلايا للقيام بالأنشطة الحيوية اللازمة للحياة.

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

٢٤. تحتوي الخلايا النباتية على عضيات. أما البكتيريا فلا يوجد فيها عضيات.

٢٥. الإجابة المحتملة: تظهر عملية البناء الضوئي وكأنها عكس عملية التنفس الخلوي، حيث إن المواد التي تبدأ بها إحداهما، هي المواد نفسها التي تنتج في نهاية العملية الأخرى.

٢٦. انظر الجدول في كتاب الطالب:

٢٧. خلايا عضلية ← أمعاء دقيقة ← الجهاز الهضمي ← الإنسان.

٢٨. يجب أن يصف الطلاب تجربة تعرض الخاصية الإسموزية. ويجب الأخذ في الحسبان أن تكون المتغيرات والعوامل الضابطة والعمليات واضحة.

٢٩. تختلف إجابات الطلاب، ولكن يجب أن يلاحظوا أن العديد من النباتات الطويلة تحتاج إلى خلايا قوية وصلبة تدعمها.

أنشطة تقويم الأداء

٣٠. قوِّم مسرحيات الطلاب عن طريق ملاحظة مدى دقة شخصيات المسرحية في تقديم معلومات تفصيلية عن مهام أجزاء الخلية. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ١٠٢.**

تطبيق الرياضيات

٣١. ١٠ × ٤٠ = ٤٠٠

٣٢. تفحص الرسوم البيانية للطلاب. يجب أن تكون متسقة وتمثل فعليًّا البيانات المعطاة.

٣٣. النبات جـ، ١٢ ساعة.

مخطط الفصل ١٠

الفصل العاشر: الحيوانات اللافقارية

الفكرة العامة اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. الاسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والاسطوانية	■ **يحدد** خصائص الحيوانات. ■ **يوضح** اختلاف التماثل في الحيوانات. ■ **يميز** بين الفقاريات واللافقاريات. ■ **يصف** تركيب كل من الإسفنجيات والجوفمعويات. ■ **يقارن** بين الإسفنجيات والجوفمعويات من حيث التكاثر والتغذي. ■ **يميز** بين الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية. **الفكرة الرئيسة:** تصنف الحيوانات في مجموعات لها خصائص متماثلة. وتمتلك كل من الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية أجهزة جسم أساسية.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٠١. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين ١٠٣، ١٠٦ . مراجعة الدرس صفحة ١٠٧. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل: الصفحتين ١٢٢، ١٢٣. اختبار مقنن للوحدة: الصفحتين ١٥٢، ١٥٣.
٢. الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد	■ **يحدد** خصائص الرخويات. ■ **يقارن** بين جهاز الدوران المفتوح وجهاز الدوران المغلق. ■ **يصف** خصائص الديدان الحلقية. ■ **يوضح** عمليات هضم الطعام لدى دودة الأرض. ■ **يحدد** الصفات المستخدمة في تصنيف المفصليات . ■ **يوضح** العلاقة بين تركيب الجهاز الدعامي الخارجي، وبين الوظيفة التي يقوم بها. ■ **يحدد** خصائص شوكيات الجلد. **الفكرة الرئيسة:** تساعد التراكيب الجسمية المتخصصة الحيوانات على العيش في بيئات متنوعة. وتعد المفصليات والشوكيات الجلد من المجموعات الحيوانية الكثيرة التنوع.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٠١. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٥. مراجعة الدرس صفحة ١١٧. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل: الصفحتين ١٢٢، ١٢٣. اختبار مقنن للوحدة: الصفحتين ١٥٢، ١٥٣.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ٥٨ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٦٨ التعزيز صفحة ٦٠ م٢ الإثراء صفحة ٦٤، ٦٥ م٣	**تجربة استهلالية** صفحة ٩٩: لوحة كرتونية، مغلفات بريدية، بطاقات. **٣٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٣٦: صينية تشريح ذات قاعدة شمعية، دودة أرض (محفوظة)، عدسة مكبرة، دبابيس تشريح، مقص تشريح، إبرة تشريح. **٤٥ دقيقة** م٢	٤ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ٥٨ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٦٩ التعزيز صفحة ٦٢ م٢ الإثراء صفحة ٦٦، ٦٧ م٣	**تجربة الدرس** صفحة ١١٦: قمل الخشب عدد ٦، وعاء مسطح له غطاء، قطعة اسفنج، ماء، ساعة توقيت. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٤١: وعاء تشريح، جندب محفوظ، عدسة مكبرة، ملاقط، مقص تشريح. **٤٥ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** صفحة ١١٨: ديدان الأرض، وعاءان بلاستيكيان بكل منهما ثقبان لتصريف الماء، تربة، صحيفة ممزقة على شكل شرائح، قنينة رش، فضلات طعام مطحونة تشمل قشور الفاكهة والخضروات، ومسحوق قشر البيض، وأكياس شاي. **٤٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ١٠ الحيوانات اللافقارية

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلاب جميعًا.

- م١ المستوى ١ : أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢ : أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلاب المتفوقين (فوق المتوسط).
- **تعلم تعاوني** صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- **ملف الإنجاز** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

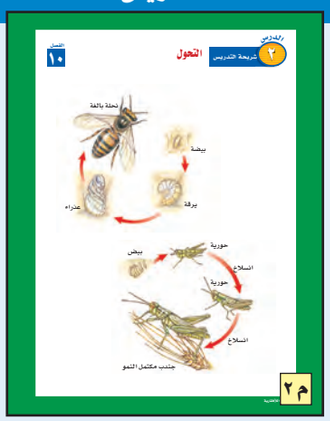
ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- **جماعي مع الأقران** يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- **ذاتي** يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- **لغوي** يكتب الطلاب بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- **منطقي-رياضي** يستوعب الطلاب الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًا.

الشرائح

التركيز

التدريس



التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٣٦ - ٤٥

استقصاء من واقع الحياة

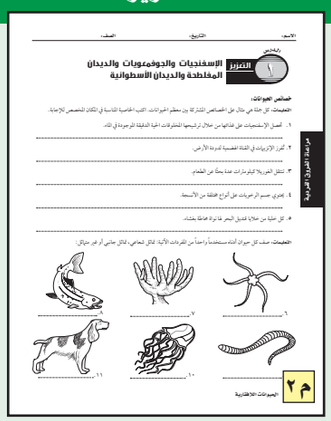
الصفحات: ٥٠ - ٥٤

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحات: ٦٨ - ٧٠

التعزيز

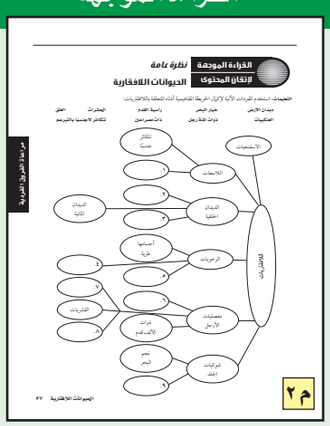


الصفحات: ٦٠ - ٦٣

الإثراء

الصفحات: ٦٤ - ٦٧

القراءة الموجهة



الصفحات: ٥٧ - ٥٩

التقويم

مراجعة الفصل

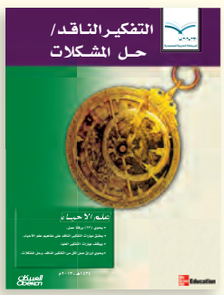
الصفحات: ٧٢ - ٧٣

اختبار الفصل

الصفحات: ٧٤ - ٧٨

الصفحات٤٥ - ٨٩

الصفحات: ٣٦ - ٤٥



الصفحة: ١٥

الصفحة: ٥٤

الفصل ١٠ الحيوانات اللافقارية

خلفية علمية

الدرس ١

الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية

كل شيء عن الحيوانات

يدرس العلماء بقايا المخلوقات الحية (الأحافير)، ومنها بقايا الحيوانات لتعرُّف خصائص تلك الحيوانات التي عاشت قديمًا، ومقارنتها بخصائص الحيوانات التي تعيش في الوقت الحالي. من الخصائص التي تميز القبائل الحيوانية بعضها عن بعض نوع التماثل، وتجاويف الجسم، والتجاويف الهضمية، وطريقة تقسيم الجسم إلى قطع أو أجزاء. يعطي نوع تماثل جسم الحيوان في الغالب معلومات عن طبيعة حياة الحيوان في بيئته. فحين يوجد الغذاء والمؤثرات الحسية في بيئة الحيوان في اتجاهات متعددة، تميل الحيوانات ذات التماثل الشعاعي غالبًا إلى الالتصاق والثبات في مكان واحد، أو الحركة ببطء شديد. ومن الخصائص المهمة للحيوانات التي تمتلك تماثلاً جانبيًّا أن أعضاء الإحساس لديها مجمعة في منطقة الرأس، ومركزة باتجاه حركة الحيوان.

تتكوَّن أجسام الإسفنجيات واللاسعات (الجوفمعويات) والديدان المفلطحة من كتل من الخلايا، وليس لها تجاويف جسمية تتجمع فيها الأعضاء الداخلية. أما الحيوانات الأخرى، مثل الديدان الأسطوانية، والديدان الحلقية، والمفصليات، وشوكيات الجلد فلها تجاويف جسمية. ولمعظم الحيوانات تجاويف هضمية يتجمع فيها الطعام، حيث تُفرز عليه إنزيمات هاضمة. يمكن للتجويف الهضمي أن يكون على شكل كيس ذي فتحة واحدة، كما في حيوان شقائق النعمان، أو أن يكون أنبوبًا ذا فتحتين، كما في الديدان الحلقية.

تقسيم الجسم إلى أجزاء أو قطع متكررة تحتوي أعضاء متشابهة ميزة رئيسة للقبائل الكبرى الثلاث من الحيوانات: الديدان الحلقية، والمفصليات، والحبليات (الفقاريات).

الإسفنجيات

تعد شعبة الإسفنجيات من أقل القبائل الحيوانية الرئيسة تعقيدًا. فليس لها خلايا عصبية أو أعضاء إحساس، ولا تترتب خلايا أجسامها على شكل أنسجة متخصصة. يؤخذ الغذاء إلى تجويف مركزي في جسم الإسفنج، لكن عملية الهضم لا تتم بداخله، وإنما يمرر الغذاء إلى خلايا متخصصة تقوم بتفكيك الغذاء وهضمه وتوزيعه على أجزاء الجسم.

اللاسعات (الجوفمعويات)

جميع اللاسعات من آكلات اللحوم تحتوي خلاياها اللاسعة على خيط ملتف بداخلها، يتم إطلاقه عندما تلمس الفريسة الجزء المنبه في هذه الخلايا. تحتوي الخيوط في بعض الأنواع على مواد سامة تسبب الشلل للفريسة.

تسمى الطبقة الخارجية من أجسام الحيوانات اللاسعة البشرة. وتسمى الطبقة الداخلية منها البشرة الهضمية. وبين هاتين الطبقتين من الأنسجة هناك طبقة من مادة هلامية. تفتقر اللاسعات إلى الأعضاء الحقيقية، وتتبادل الخلايا الأكسجين والفضلات مع بيئتها بوساطة عملية الانتشار.

الديدان المفلطحة

تعتبر قبيلة الديدان المفلطحة أبسط الحيوانات ذات التماثل الجانبي. يمثل الدماغ والحبال العصبية التي تمتد منه على طول أجسامها شكلًا أوليًّا من الجهاز العصبي المركزي. تحتوي الطبقة الوسطى في جسم الديدان المفلطحة على نسيج عضلي يساعدها على الحركة. ولها أجهزة تناسلية وهضمية معقدة نوعًا ما. ومع أن العديد من الديدان المفلطحة طفيلية في معيشتها إلا أن بعضها مثل البلاناريا تعيش حرة في المياه العذبة. ويمكن دراستها في الصف بسهولة.

الديدان الأسطوانية

تعيش بعض أنواع الديدان الأسطوانية متطفلة على الحيوانات أو النباتات. وتحدث أمراضاً كداء الفيل. وهو مرض يظهر في شكل تضخم كبير في جسم الإنسان، وتسببه دودة أسطوانية تسد الأوعية الليمفاوية في جسم المصاب.

الرخويات، والديدان الحلقية، والمفصليات، وشوكيات الجلد

الرخويات

تعد الرخويات ثاني أكبر قبيلة حيوانية، ويبلغ عدد الأنواع المعروفة منها حتى الآن حوالي ١٠٠,٠٠٠ نوع.

الديدان الحلقية

تضم قبيلة الديدان الحلقية حوالي ١٠,٠٠٠ نوع معروف. تقسم هذه القبيلة إلى ثلاث طوائف: الديدان القليلة الأشواك (ديدان الأرض)، الديدان الكثيرة الأشواك (الديدان الأنبوبية البحرية)، والهيرودينيات (العلق). تقوم ديدان الأرض بتهوية التربة، وهو أمر مفيد جدًّا. ويعد وجود المئات أو الآلاف منها في الهكتار الواحد من الأرض الزراعية دليلًا على خصوبة التربة وإنتاجيتها. تعيش ديدان الأرض محاطة بطبقة رقيقة من الماء في التربة الرطبة، لكنها تموت غرقًا إذا غمرت التربة بالماء.

المفصليات

تعد المفصليات من أكثر المجموعات الحيوانية تنوعًا على الأرض. وقد تم اكتشاف أكثر من مليون نوع منها حتى الآن. إن القدرة على الطيران من أهم التكيفات التي وهبها الله تعالى للحشرات من أجل الحصول على غذائها، والتزاوج، والنجاة من المفترسات، والانتشار في مناطق وبيئات جديدة.

شوكيات الجلد

لشوكيات الجلد ـ ومنها نجم البحر وقنفذ البحر ـ عدد من الصفات تجعلها مجموعة مستقلة عن غيرها من اللافقاريات. وهي ذات تماثل شعاعي خماسي. ويعتقد العلماء ـ استنادًا إلى مستحاثات شوكيات الجلد القديمة ـ أنها كانت في الماضي ذات تماثل جانبي، وأنها أصبحت فيما بعد ذات تماثل شعاعي؛ لأنه أكثر مواءمة لطبيعة حياتها التي تتسم بالثبات في مكان واحد، أو بالحركة البطيئة. ومن الجدير بالذكر أن يرقات هذه الحيوانات ذات تماثل جانبي.

الفصل ١٠

مضمون الصورة

المجتمعات البحرية تُظهر الصورة مجتمعًا حيويًّا من اللافقاريات البحرية يشمل شقائق النعمان والمحار والمرجان.

دفتر العلوم

يجب أن يشير الطلاب إلى أن كلاً من الإنسان واللافقاريات يقوم بتأدية العمليات الحيوية المختلفة، بينما الانسان يمتلك عمودًا فقريًّا لا تمتلكه اللافقاريات.

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.**

٩٨

الفكرة العامة

الثبات والتغير تظهر مجموعات الحيوانات ـ ابتداء من اللافقاريات ووصولًا إلى الفقاريات ـ المزيد من التعقيد في بنيتها. وقد خلق الله العديد من الحيوانات في المجموعتين بحيث تستطيع التكيف مع البيئة المحيطة بها، في حين أن لبعضها الآخر خصائص تمكنه من التغلب على البيئات الدائمة التغير.

تقديم الفصل وزع الطلاب في مجموعات، ووجّه طلاب كل مجموعة لكتابة قائمة بأسماء اللافقاريات التي يعرفونها. ناقش جميع الطلاب في الصف حول القوائم التي تم إعدادها، ثم اعمل بالتشاور معهم قائمة واحدة رئيسة، ودوِّنها على السبورة. ستكون إجابات المجموعات متباينة.

المطويات
منظمات الأفكار

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلاب لعمل هذه المطوية في مصادر فصول الوحدة التي توجد في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم.

الهدف يتعرَّف الطلاب الخصائص الرئيسة التي تشترك فيها جميع الحيوانات، وكيف يستخدم العلماء هذه الخصائص في تصنيف الحيوانات إلى مجموعات. م٢

تعلم تعاوني | بصري-فضائي

التحضيرات مساحة خالية على لوح الإعلانات لتثبيت المغلفات عليها.

المواد والأدوات مغلفات كبيرة (٢٠)، بطاقات ورق مقوًّى (١٠سم×١٥سم)، أقلام تلوين، مجلات تحتوي على صور حيوانات.

استراتيجية التدريس اسأل الطلاب عن حيواناتهم المفضلة. سوف يذكرون بالتأكيد القطط أو العصافير أو الأسماك أو أي من الحيوانات الأليفة الأخرى.

التفكير الناقد

الإجابات المحتملة شكل الجسم في المجموعة الواحدة والغطاء الخارجي متشابهان. الإجابات المحتملة: التشابه في طريقة الحركة والحصول على الغذاء.

التقويم

ملف إنجاز الطالب كلف الطلاب عمل بطاقات إضافية لحيواناتهم المفضلة، من مجموعة الحيوانات التي عملوا عليها، ووجههم إلى حفظها في ملفاتهم مع بقية البطاقات والمغلفات. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٨٨.**

المفردات الجديدة

يعدُّ تعلم المفردات الجديدة مهارة فعالة في مجال القراءة وإدراك المحتوى؛ حيث يواجه القراء مهما تنوعت قدراتهم كلمات جديدة تتحدى فهمهم، لكن القراء الذين يتميزون بالفاعلية يطورون مهاراتهم، مما يتيح لهم فهم المفردات الجديدة.

١ أتعلم

راجع مع الطلاب ما تعنيه كل استراتيجية، واطلب إليهم أن يشرحوها، مع ذكر أمثلة حول استخدامهم لها. وأما الاستراتيجيات التي لا يستطيعون أن يقدموا أمثلة حول استخدامهم لها، فقم بتزويدهم بأمثلة من عندك. واسأل الطلاب عما إذا كان لديهم استراتيجيات أخرى حول التعامل مع المفردات الجديدة.

٢ أتدرب

قدم للطلاب الفقرة التالية واطلب إليهم أن يعرفوا الكلمة الواردة بالخط الداكن:

لعلّك تذكر مرة اضطررت فيها للجري حتى لا تتأخر عن موعد مهم؛ قد لا تحصل خلايا عضلاتك على كمية كافية من الأكسجين أثناء جريك على الرغم من تنفسك السريع. عندما لا تحصل الخلايا على الأكسجين الكافي من عملية التنفس تلجأ إلى عملية تسمى **التخمر** لتطلق الطاقة المخزنة في جلوكوز العضلات.

٣ أطبق

شجع الطلاب على تنفيذ بنود النشاط، ومتابعة تكوين مهاراته عن طريق تعلم معاني الكلمات التي تعرفوها، وتتبع الاستراتيجيات التي وظفوها في ذلك.

أجر تصويتًا بين طلاب الصف لتعرّف الاستراتيجيات الأكثر استخدامًا. اطلب إلى بعضهم وصف الاستراتيجيات التي استخدموها، وتحديد سبب فاعليتها.

أتهيأ للقراءة

المفردات الجديدة

١ أتعلّم ماذا تفعل عندما تواجه كلمة لا تدرك معناها؟ إليك بعض الاستراتيجيات المقترحة.

١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.

٢. ابحث عن جذر الكلمة، فلعل معناها مفهوم لديك من قبل.

٣. اكتب الكلمة، واطلب المساعدة على إيجاد معناها.

٤. خمن معنى الكلمة.

٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطالب) أو في القاموس.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، وتأمّل مصطلح "تصفية الطعام"، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص على فهم معناه.

تعيش معظم الإسفنجيات في البحار، ويعيش القليل منها في المياه العذبة، وتتركّب أجسامها من طبقتين من الخلايا. **تتغذى الإسفنجيات بتصفية الطعام** من **الماء الغني 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**.

دلالة من سياق النص تتغذى الإسفنجيات بتصفية الطعام من الماء

دلالة من سياق النص يحمل الماء الغذاء والأكسجين إلى أجسام المخلوقات التي تتغذى بالتصفية.

دلالة من سياق النص تحتوي المخلوقات التي تتغذى بتصفية الماء على خلايا متخصصة تقوم ببلع الطعام وهضمه.

٣ أطبّق جهّز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وفي أثناء قراءتك ضمّن القائمة كل الكلمات التي لا تدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.

١٠٠

إرشـــاد

اقرأ الفقرة التي تتضمن المفردة الجديدة من بدايتها وحتى نهايتها، ثم عاود القراءة محاولًا تحديد معنى المفردة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. يُمكن أن تشطر أغلب الحيوانات إلى نصفين متماثلين.	
	٢. تنتمي الإسفنجيات إلى مملكة النباتات.	
	٣. الجوفمعويات مخلوقات لها أجسام مجوفة (مفرغة من الداخل).	
	٤. تُصنّف جميع الديدان في مجموعة واحدة.	
	٥. جميع الرخويات لها أصداف.	
	٦. تتنفس ديدان الأرض عن طريق جلدها.	
	٧. تعيش بعض الديدان في المحيطات.	
	٨. يوجد لدى ذات الأرجل الألف – وهي من عديدات الأرجل – ألف رجل فعلًا.	
	٩. العقرب من المفصليّات.	

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلاب بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلاب المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٤	١
٥–٩	٢

الإجابات

١. م

٢. غ. الإسفنجيات من الحيوانات وليست من النباتات.

٣. م

٤. غ. تصنف الديدان في ثلاث مجموعات هي: الديدان المفلطحة، والديدان الأسطوانية، والديدان الحلقية.

٥. غ. بعض الرخويّات ليس لها أصداف، ومن أمثلة ذلك الأخطبوط والحبّار.

٦. م

٧. م

٨. غ. يوجد لذوات الألف رجل أربعة أزواج من الزوائد المفصلية تمتد من كل عقلة في جسمها.

٩. م

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

صفات الحيوان يعرف الطلاب عادة العديد من خصائص الحيوانات، من خلال ملاحظتهم الحيوانات الأليفة. ذكر الطلاب أن الحيوانات غير قادرة على صنع غذائها بنفسها، وأنها مخلوقات عديدة الخلايا.

الدرس ١

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.

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

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.

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.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الخامسة / الفصل العاشر (٤٥-٨٩)

شريحة التركيز للدرس الاول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٨

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٨

التفكير الناقد/حل المشكلات (علم الاحياء)، الصفحة ١٥

التعزيز، الصفحة ٦٠

الإثراء، الصفحتين ٦٤، ٦٥

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٦

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

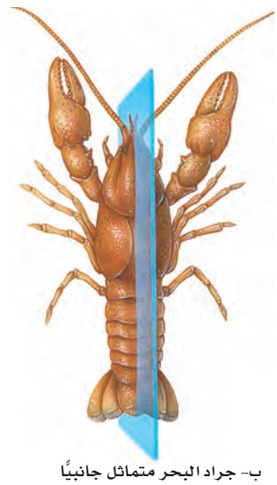
التماثل عند دراستك مجموعات الحيوانات المختلفة سوف تلاحظ تماثلها. و**التماثل** هو ترتيب أجزاء الجسم وفق نمط معين، بحيث يمكن تقسيمه إلى نصفين متشابهين.

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؟

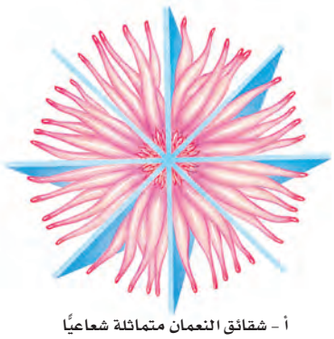
الحيوانات المائية التي لها تماثل شعاعي – ومنها قنديل البحر وقنفذ البحر وشقائق النعمان البحرية الموضحة في **الشكل ٢**–أ– تستطيع فعل ذلك. أما الحيوانات ذات التماثل الجانبي فيكون كل جزء فيها بمثابة انعكاس لصورة الجزء الآخر في مرآة. بحيث إذا رُسم خط على طول منتصف الجسم فسيقسمه إلى نصفين متماثلين. ومن الأمثلة على ذلك: الجندب وجراد البحر أو الكركند (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 ؟



ب- جراد البحر متماثل جانبيًا



أ - شقائق النعمان متماثلة شعاعيًا

جـ- العديد من الإسفنجيات عديمة التماثل

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

التدريس

عرض سريع

التماثل

المواد حجارة، وطباشير وأجسام أخرى متوافرة في الصف.

الوقت التقريبي: ٥ دقائق

الإجراءات وجّه الطلاب لمقارنة أجسام ذات تماثل بأخرى ليس لها تماثل.

نشاط

التماثل الشعاعي اعرض على الطلاب مجموعة من صور الحيوانات المتماثلة شعاعيًّا (نجم البحر، شقائق النعمان)، ثم اطلب إليهم تحديد موقع رأس الحيوان. وضح لهم أنه لا يوجد رأس للحيوانات المتماثلة شعاعيًّا. ثم اعرض على الطلاب صور حيوانات متماثلة جانبيًّا، واطلب إليهم ثانية تحديد موقع رأس الحيوان. وضح لهم أن الرأس في هذه الحيوانات يحتوي على أعضاء الإحساس، وأنه يصعب تحديد موقع الرأس في بعضها كما في دودة الأرض. م٢ بصري-فضائي

ماذا قرأت؟

الإجابة طريقة ترتيب أجزاء الجسم أو الشيء.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الحيوانات اللافقارية يعتقد كثير من الطلاب أن اللافقاريات ليست حيوانات. ساعد الطلاب على عمل قائمة بالحيوانات اللافقارية المألوفة وكتابتها على السبورة. أكِّد أن هذه القائمة قد وضعت بناء على أساس عدم وجود عمود فقري فيها، لا على أساس أن لديها خصائص مشتركة أخرى.

معلومة للمعلم

تنوع الحيوانات تشكل الحيوانات أكثر من ٧٥% من أنواع المخلوقات الحية على الأرض. وتتيح لها قدرتها على الحركة إمكانية الحصول على الغذاء، والدفاع عن نفسها، والتكاثر بطريقة أكثر فاعلية. كما يساعدها ذلك في التكيف مع كل البيئات على سطح الأرض تقريبًا.

الشويكات من الماء الذي يحتوي على الكالسيوم والسيليكا.

إجابة سؤال الشكل

الشكل٣ ثلاثة بالمئة.

الربط مع المعرفة السابقة

الخلايا ذكِّر الطلاب بتركيب الخلية ووظائفها وتنظيم الأنسجة، من أجل زيادة قدرتهم على فهم الاختلافات في تراكيب أعضاء الجسم.

استخدام الصور والرسوم

الشكل٣ ما مجموعات الحيوانات التي تصنف ضمن اللافقاريات؟

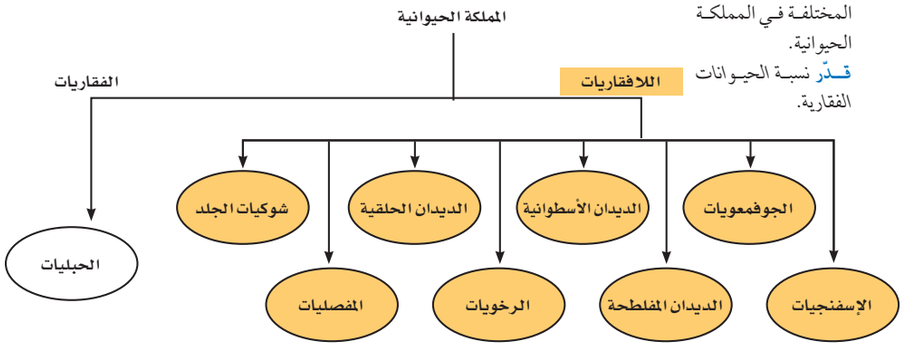
الإسفنجيات، اللاسعات (الجوفمعويات)، الديدان المفلطحة، الديدان الأسطوانية، الرخويات، الديدان الحلقية، المفصليات وشوكيات الجلد. م١ بصري-فضائي

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

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 **الشكل٣** تصنيف المجموعات الرئيسة في اللافقاريات.

الشكل٣ يوضح المخطط العلاقة بين المجموعات المختلفة في المملكة الحيوانية.
قدّر نسبة الحيوانات الفقارية.



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.

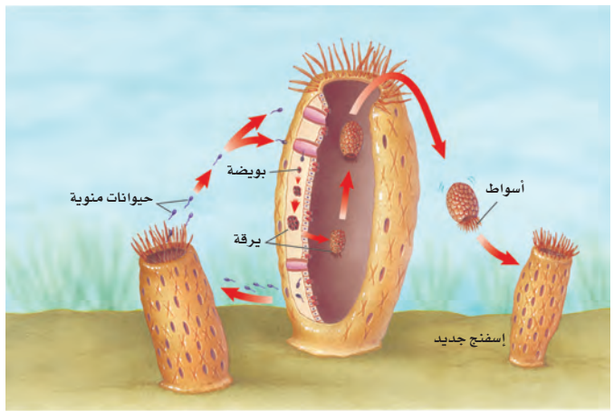
تغذّي الإسفنجيات تعيش معظم الإسفنجيات في البحار، ويعيش القليل منها في المياه العذبة. ويتركب جسمها من طبقتين من الخلايا (انظر **الشكل ٤**). تتغذى الإسفنجيات بتصفية الطعام من الماء الغنيّ بالمخلوقات المجهرية والأكسجين الذي يتدفق عبر مسام جسمها إلى التجويف المركزي؛ حيث تقوم خلايا متخصصة ببلع الطعام وهضمه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

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

الشكل٤ ينمو إسفنج الأشواك الحمراء في المناطق التي يحدث فيها المد والجزر سريعًا.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وجّه الطلاب لكتابة تقرير عن الحيد المرجاني العظيم على سواحل البحر الأحمر، وتضمينه أنواع اللافقاريات التي تعيش فيه. م٣ لغوي



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 وينتقل 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.

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

عرض عملي

الهدف مشاهدة تركيب الإسفنج.

المواد والأدوات عينة إسفنج طبيعي أو محفوظ، عدسة مكبرة، مجهر وشرائح مجهرية جاهزة من مقطع عرضي في الإسفنج.

التحضيرات اغسل عينة الإسفنج بالماء قبل مشاهدتها. استخدم المجهر لمشاهدة الشرائح.

الخطوات كلف الطلاب رسم ما شاهدوه عند استخدام العدسة المكبرة وتحديد المسامّ على الرسم. ثم اطلب إليهم تفحص الشرائح، وملاحظة أنواع الخلايا المكونة للإسفنج، وتسمية التجويف المركزي والشويكات.

النتائج المتوقعة سوف يشاهد الطلاب المسام، وأنواع الخلايا، وتجويف الجسم.

التقويم

صف بنية جسم الإسفنج. تختلف البنية تبعًا لنوع شويكات الإسفنج. ما صفات الإسفنج التي تجعله قادرًا على العيش في الماء؟ وجود المسام ليمر الماء والغذاء من خلالها، والشويكات (أو مادة السبونجين) التي تدعمه.

نشاط

مطابقة ثبت بطاقات بأسماء المجموعات الرئيسة من اللافقاريات على لوحة الإعلانات، ثم ضع صُورًا لكل من الإسفنجيات واللاسعات (الجوفمعويات) والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية والرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد بشكل عشوائي. فور الانتهاء من دراسة كل مجموعة كلِّف الطلاب بتجميع الصور التي تنتمي إليها تحت البطاقة التي تحمل اسمها. م١

حسي حركي

مناقشة

الحيوانات الجالسة لماذا لا توجد حيوانات جالسة على اليابسة؟ تحصل الحيوانات الثابتة على غذائها من مكونات الوسط الذي يمر بها، حيث تحصل الحيوانات البحرية على المواد الغذائية من الطعام المتحرك والمعلق في الماء، بينما يصعب تحقيق ذلك على اليابسة. م٢ منطقي-رياضي

إجابة سؤال الشكل

الشكل٦ يكون البرعم مطابقًا للحيوان الأم.

استخدام الصور والرسوم

شكل ٦ استخدم الشكل لتوضيح الفرق بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي. م١ بصري-فضائي

نشاط

طول الدودة الشريطية قد يبلغ طول الدودة الشريطية التي تتطفل على جسم الإنسان ٩ أمتار. كلف الطلاب قياس حبل طوله ٩ أمتار لتحقيق تصور واقعي لطول هذه الدودة. م١

حسي حركي

معلومة للمعلم

الإصابة بالديدان الأسطوانية يقدر عدد المصابين بالديدان الأسطوانية حاليًا بـ ١,٤ بليون شخص تقريبًا في العالم.

ماذا قرأت؟

الإجابة يصاب الإنسان بالدودة الشريطية عند أكله لحمًا غير مطبوخ قد يحتوي على يرقات الدودة.

استعمال المصطلحات العلمية

معنى المفردة سميت شعبة الديدان المفلطحة بهذا الاسم لأن جسمها يكون مفلطحًا أي منبسطًا، ويطلق عليها باللغة اللاتينية Platy helminthes ويتكون من مقطعين، يعني المقطع الأول منهما (platy) السطح أو الصفيحة. اطلب إلى الطلاب البحث عن مصطلحات تتضمن كلمة (مفلطح أو Platy)، مع بيان معناها. إجابة محتملة: مثلًا الأسماك المفلطحة، وتضم: سمك موسى، وأسماك الترس. platypus – من الثدييات التي تتكاثر بالبيض له أرجل مفلطحة.

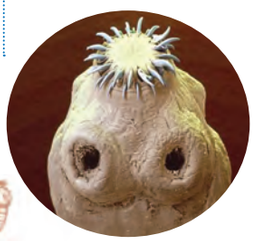
الديدان المفلطحة

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 **الشكل ٧**.

ماذا قرأت؟ كيف يُصاب الإنسان بالدودة الشريطية؟



الشكل ٧ الدودة الشريطية طفيليات معوية، تثبت نفسها بممصات وخطاطيف. ودورة حياتها مبينة أدناه.

طرائق تدريس متنوعة

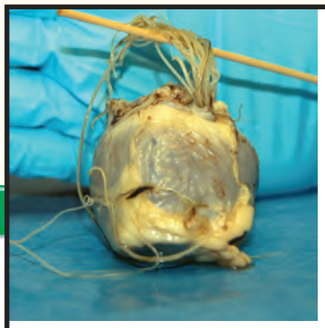
صعوبات التعلم وجّه الطلاب لاختيار نوع حيوان ورد ذكره في هذا الفصل. اطلب إليهم عمل نموذج ثلاثي الأبعاد ومفصل لهذا الحيوان. واستخدم النموذج لشرح خصائص الحيوان وتوضيحها. م٣ حسي حركي

متقدم وضح للطلاب أن بعض الحيوانات ـ ومنها القطط والكلاب ـ تصاب بالديدان الشريطية. اطلب إليهم اختيار حيوان، واكتشاف الطريقة التي يصاب بها بالديدان، وتقديم عرض شفهي حول هذا. م٣ لغوي

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.
٢. **صف** أنواع التماثل المختلفة، وسمّ حيوانًا متماثلًا جانبيًا.
٣. **وضح** طريقة حصول الإسفنجيات والجوفمعويات على غذائها.
٤. **قارن** بين جسم الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.
٥. **التفكير الناقد**
- معظم الحيوانات لا تحتوي على عمود فقري. وتُسمى هذه الحيوانات اللافقاريات. اذكر بعض الخصائص التي تمتاز بها اللافقاريات من الفقاريات؟
- بعض أنواع الإسفنجيات والجوفمعويات تتكاثر لاجنسيًا، لماذا يعد ذلك مفيدًا لها؟

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.

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

١٠٧

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

كيف يساعد الرأس الحيوان في تعرف البيئة ؟ الرأس هو مكان وجود الدماغ والعديد من أعضاء الإحساس التي تعالج المعلومات الحسية. وعندما تتحرك الحيوانات ورأسها في المقدمة تستطيع تعرُّف البيئة قبل دخول أجسامها إليها، ومن ثم تهيئ لنفسها فرصة الانسحاب عند الضرورة. م٣ منطقي-رياضي

إعادة التدريس

أنواع التماثل كلّف الطلاب بالبحث في المجلات عن صور حيوانات مختلفة، والعمل في مجموعات لتحديد نوع التماثل لدى كل منها.

م١ تعلم تعاوني بصري-فضائي

التقويم

- **الأداء** كلّف الطلاب بإعداد معايير إضافية أخرى لتصنيف الحيوانات (بعد التحقق من نوع التماثل، ووجود العمود الفقري). **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٧٧.** م٣
- **شفهي** يدل وجود إسفنج المياه العذبة على بيئة قليلة التلوث. لماذا؟ يتغذى الإسفنج بوساطة فلترة الماء للحصول على غذائه، فإذا كان الماء ملوثًا فإنه سيموت. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٣.** م٢

مراجعة الدرس ١

١. لا يوجد في اللافقاريات عمود فقري بينما تحتوي الفقاريات عليه.

٢. جانبي، شعاعي وعديمة التماثل. إجابات متنوعة ومنها القطة.

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

٤. أجسام الديدان المفلطحة منبسطة، ولها فتحة واحدة (الفم). أما الديدان الأسطوانية فأجسامها عبارة عن أنبوب داخل أنبوب، بينهما سائل ولها فتحتان (الفم والشرج).

٥. - تقبَّل جميع الإجابات المنطقية.
- تعيش هذه الحيوانات في مكان ثابت في قاع البحر، ومن الصعب أن تكون بالقرب من حيوان آخر من النوع نفسه لتتكاثر جنسيًا؛ لذا فقد وهب الله لها القدرة على الحفاظ على استمرار نوعها بالتكاثر لاجنسيًا.

٦. سوف يحرك الإسفنج ١٥,٦٢٥ مل (٠,٠١٥٦٢٥ لتر) من الماء في الدقيقة.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

الرخويات معظم الطلاب يعرف العديد من الرخويات، ومنها المحار، والحبار، والحلزون، والأخطبوط. ناقش الطلاب حول ما تتشابه فيه هذه الحيوانات، أو تختلف.

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
- العباءة
- الخياشيم
- الطاحنة
- جهاز الدوران المفتوح
- المفصليات
- الزوائد المفصلية
- الهيكل الخارجي
- الثغور التنفسية
- 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 **الشكل ٩**). 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 .

الشكل ٩ عند حدوث الجَزْر تشاهد العديد من الرخويات على امتداد الشاطئ الصخري.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الخامسة / العاشر (٤٥-٨٩)

شريحتا التركيز والتدريس للدرس الثاني متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٨

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٩

التعزيز، الصفحة ٦٢

استقصاء من واقع الحياة (إضافي)، الصفحة ٥٠

التقويم الادائي في دروس العلوم، الصفحة ٥٤

الإثراء، الصفحتين، ٦٦، ٦٧

تجربة الدرس، الصفحة ٤٩

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٤١

تجربة إضافية للدرس، الصفحة ٤٨

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ٥٢

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.

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؟

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

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.

التدريس

إجابة سؤال الشكل

شكل ١٠ من الإجابات المحتملة: المحار أو الحلزون.

نشاط

الحلازين اجمع بعض الحلازين من البيئة المحيطة، أو اشترها من أحد المحلات المتخصصة بذلك، وكلّف مجموعات الطلاب بملاحظة كيفية حركتها، ثم قدم لها بعض الخس، واطلب إلى الطلاب ملاحظة طريقة تغذّيها، باستخدام العدسات المكبرة. م٢

ماذا قرأت؟

الإجابة تساعد دودة الأرض على التحرك خلال التربة والتثبت بها.

السموم تحدد فحوص المختبر سلامة المحار الذي يتم اصطياده. وتقيِّم برامج المراقبة الظروف البيئية المصاحبة لحدوث المد الأحمر، كما أن هناك علاقة بين سموم السوطيات الدوارة وسمية المحار. وتساعد هذه البرامج على توقع الوقت الآمن لحصاد المحار.

ابحث اطلب إلى الطلاب البحث عن الأثر الاقتصادي لوجود سموم في المحار.

نشاط

دودة الأرض اطلب إلى الطلاب ملاحظة قطع الجسم، والتماثل الجانبي، والأشواك لدى دودة الأرض. عند التعامل مع دودة أرض حية وجّه الطلاب إلى إبقاء أيديهم رطبة عند حملها وغسل أيديهم بعد الانتهاء من ذلك. م٢ حسي حركي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كلّف الطلاب التحري عن أهمية دودة الأرض للمزارعين. تساعد دودة الأرض في تهوية التربة. وزيادة خصوبتها، مما يساعد على نمو النباتات. م٣

قراءة فاعلة

كتابة سريعة كلّف الطلاب بعمل قائمة أفكار عن مقال علمي، ومشاركة زملائهم بها. ثم اطلب إليهم كتابة فقرة دون الاهتمام بالإملاء والتنقيط والترقيم وقواعد اللغة. اطلب إليهم استخدام أسلوب الكتابة السريعة في تدوين معلوماتهم وتساؤلاتهم عن الرخويات والديدان الحلقية، ومشاركة زملائهم بما كتبوه.

ماذا قرأت؟

الإجابة بوساطة الأقراص الماصّة الموجودة عند نهايتي طرفي جسمها.

تطبيق العلوم

استراتيجية التدريس

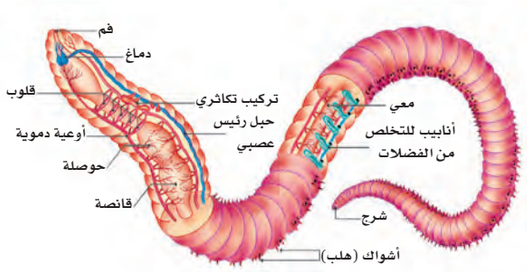
يمكن أن يوفر السؤال ٢ تمهيدًا لمناقشة المعلومات المطلوبة لاتخاذ قرار مثل استخدام الحمأة كسماد. هل يلزم إجراء اختبارات للحمأة قبل استخدامها؟ ومَن المسؤول عن هذه الاختبارات؟ هل هو المزارع أم أن المجلس البلدي قد يتبرع بإجراء الاختبارات؟ وهل كمية الفلزات الثقيلة والمواد العضوية السامة الموجودة في الطيور تستدعي الحذر والاهتمام؟

الإجابات

١. دودة الأرض جزء من السلسلة الغذائية. وبما أنها تتغذى على الحمأة فإن المواد السامة سوف تخزن في جسمها، ومن ثم تنتقل إلى المفترسات التي تعتمد في غذائها على ديدان الأرض ـ ومنها الطيور ـ التي يمكن أن تتسمم.

٢. قد تكون عملية إضافة الحمأة سمادًا مفيدة؛ إذ توفر الغذاء اللازم لديدان الأرض، بدلًا من الغذاء الذي تم إزالته بفعل حرث الأرض. لكن يجب على الجهات المختصة التأكد من خلو الحمأة من السموم التي قد تتراكم في أجسام ديدان الأرض، ثم تنتقل عبر السلسلة الغذائية إلى الحيوانات التالية؛ لذا فإن استخدام الحمأة ليس قرارًا حكيمًا دائمًا.

الشكل١٢ لدودة الأرض وغيرها من الديدان الحلقية أجهزة، مثل جهاز الدوران، 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.

ماذا قرأت؟ كيف يُثبِّت العلق نفسه بأجسام الحيوانات؟

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

تطبيق العلوم

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 المسماة الزاحف الليلي – إلى ١,٨ 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.

٢– هل يعد استخدام الحَمْأَة سمادًا للتربة خيارًا حكيمًا؟ وضح إجابتك.

معلومة للمعلم

العلق تطلق كلمة علق على أي دودة حلقية تنتمي إلى صنف هيرودينيا الذي يضم ٣٠٠ نوع تقريبًا، منها العلق الطبي الذي يتغذى أساسًا على دم الثدييات، لكنه يمتص كذلك الدم من البرمائيات والزواحف والأسماك. ويتكون فم العلق من ثلاثة فكوك تحتوي على أسنان حادة، تترك شقا على شكل حرف Y في جلد العائل. وبمجرد امتصاص وجبة كافية من الدم ينفصل العلق عن العائل.

استخدام الصور والرسوم

شكل ١٢ كم قلبًا لدودة الأرض؟ خمسة قلوب. ما أعضاء الإحساس الظاهرة في الشكل؟ الدماغ والحبل العصبي. ما عدد الأوعية الدموية لدى دودة الأرض؟ اثنان. مم يتكون جهاز الإخراج؟ أنابيب لإخراج الفضلات.

م ١ | بصري-فضائي

المفصليات

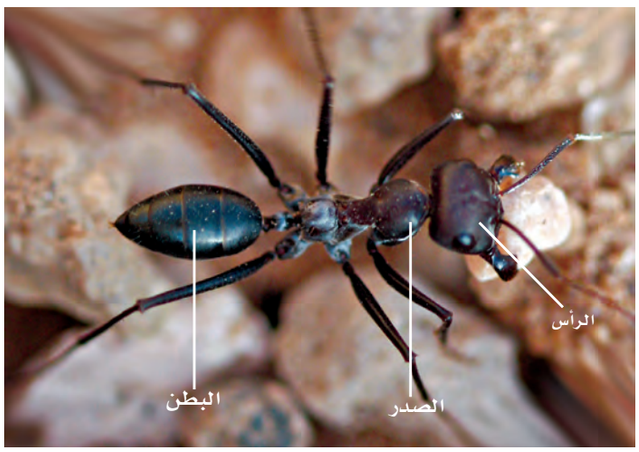
المفصليات أكبر مجموعات الحيوانات وأكثرها انتشارًا. اكتُشف منها حتى يومنا هذا أكثر من مليون نوع. وقد سُميت بهذا الاسم لامتلاكها **زوائد مفصلية**، هي: الكلابات والأرجل وقرون الاستشعار.

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؟

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).

الربط مع المعرفة السابقة

مفصليات شائعة لبعض الطلاب معرفة بالعديد من المفصليات، ومنها الروبيان وجراد البحر. ولدى الجميع معلومات عن الحشرات والعناكب. استخدم معرفتهم بالمفصليات في تحديد صفاتها العامة.

ماذا قرأت؟

الإجابة لحماية الجسم ودعمه، وتقليل فقد الماء.

الربط مع المنهاج

التاريخ وجّه الطلاب لكتابة تقرير حول استخدامات العلق في الطب خلال الفترة ١٨٠٠ ـ ١٩٠٠م. كان يستخدم لإراقة الدم لعلاج الصداع، كما كان يستخدم في علاج الأمراض العقلية وآلام المفاصل والأمراض الجلدية والسعال الديكي. كما أنه لا يزال يستخدم لإنتاج مضادات التجلط وزيادة تدفق الدم في الأعضاء المزروعة أو المبتورة التي يعاد تثبيتها في الجسم. م٢ لغوي

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم كلف الطلاب عمل نماذج باستخدام عجينة الورق لمجموعات اللافقاريات الواردة في الدرس، ثم أرفق بكل مجموعة بطاقة يكتب عليها مدى أهميتها في النظام البيئي. م١ بصري-فضائي

مناقشة

الانسلاخ لماذا تعد مرحلة الانسلاخ فترة خطرة بالنسبة للمفصليات؟ لأنها تكون غير محمية حتى ينمو لها هيكل خارجي جديد. م ٢ منطقي-رياضي

نشاط

الهيكل الخارجي والزوائد المفصلية زوّد الطلاب بعينات حية أو محفوظة من الحشرات وجراد البحر والعناكب وأي مفصليات أخرى، ثم اطلب إليهم المقارنة بينها، من حيث الهيكل الخارجي والزوائد المفصلية.

م ٢ تعلم تعاوني حسي حركي

استعمال التشابه

الدرع الواقي قارن بين القيود التي يفرضها وجود الهيكل الخارجي لدى المفصليات، والقيود التي تحد من حركة شخص يلبس درعًا واقيًا. بيّن أوجه التشابه والاختلاف.

نشاط استقصائي

دورات حياة الحشرات

الهدف استكشاف دورات الحياة لدى الحشرات.

المواد والأدوات خنافس، عينات محفوظة جاهزة لمراحل النمو في حشرات مختلفة، فيلم يظهر دورات الحياة عند الحشرات.

الوقت التقريبي ثلاثة أسابيع.

استراتيجيات التدريس

- كلف الطلاب مشاهدة الفيلم الذي يبين دورات حياة الحشرات، ثم وضع فرضيات تفسر سبب مرورها بمراحل النمو المختلفة.
- كلّف الطلاب بمراقبة الخنافس خلال دورة حياتها، وملاحظة مراحل نموها، والتغيرات التي تحدث في كل مرحلة. ثم كلفهم باختبار صحة الفرضيات المتعلقة بمتطلباتها الغذائية، والتغيرات التي تطرأ عليها خلال كل مرحلة في دورة حياتها.
- اسمح للطلاب بطرح أي تساؤلات قد تخطر ببالهم.

استخدام الصور والرسوم

شكل ١٥ كلّف الطلاب رسم خريطة مفاهيم الأحداث المتسلسلة تبين تتابع كل من التحول الكامل: البيضة، اليرقة، العذراء، الحشرة البالغة. والتحول الناقص: البيضة، الحورية، الحشرة البالغة.

تنوع الثقافات

السيطرة على الحشرات الضارة طور أستاذ جامعي صيني تقنية جديدة تستخدم العناكب في حماية المحاصيل من الحشرات. فقد اكتشف أن استخدام العناكب (التي تلتهم الحشرات الضارة بالمحاصيل) يقلل من استخدام المبيدات الحشرية في حقول القطن بنسبة ٨٠% – ٩٠%. كلّف الطلاب مناقشة فوائد استخدام العناكب في السيطرة على جماعات الحشرات في الحقول.

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.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

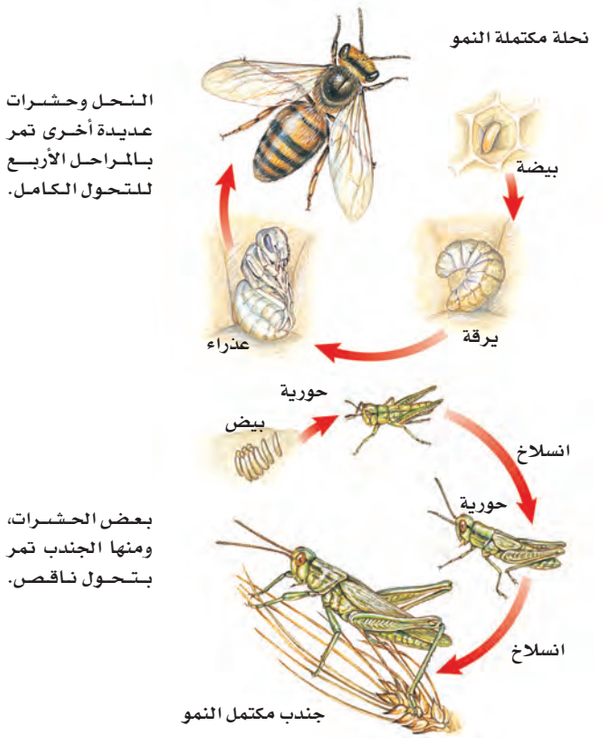
الفراش

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

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

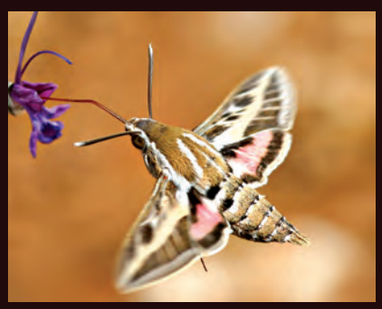
تجربة عملية تشريح الجندب

ارجع إلى كراسة التجارب العملية



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

تنوّع المفصليات



يصل طول امتداد جناحي **حشرة العث** الطنانة، إلى حوالي ٦ سم، وتصدر صوتًا أثناء طيرانها يشبه صوت طيران الطائر الطنان.

الشكل١٦ المفصليات أكثر المجموعات الحيوانية تنوعًا ونجاحًا على الأرض.

يمكن أن يصل طول **الصرصور** إلى ٥ سم، وينتشر في المناطق الحضرية في معظم أنحاء العالم.

الخنفساء الفطاسة حشرة مفترسة تتغذى على اللافقاريات، وتستطيع افتراس الأسماك الصغيرة.

تستطيع **النحلة الطنانة** الطيران في الجو البارد بسبب وجود غطاء شعري سميك، وقدرتها على جعل عضلاتها ترتعش في أثناء الطيران لإنتاج الطاقة.

الخلفية العلمية

تُعدُّ الحشرات من أكثر مجموعات المفصليات تنوعًا ونجاحًا على الأرض. وقد تعرف العلماء على نحو ٨٥٠,٠٠٠ نوع منها. وهم يعتقدون أنه ما زال هناك أنواع كثيرة لم تكتشف بعد. أما الخصائص التي يعزو العلماء إليها نجاح الحشرات فهي صغر حجمها الذي يجعلها قادرة على الوصول إلى الكثير من البيئات والعيش فيها. كما أن قدرة الحشرات على الطيران تمنحها فرصة أكبر للنجاة من المفترسات، وتساعدها في البحث عن غذائها، وغزو بيئات جديدة. ويوفر الهيكل الخارجي الصلب للحشرات الحماية من الجفاف، ويزودها بأجزاء فموية صلبة، مما يجعلها قادرة على تقطيع وطحن الطعام، والدفاع عن نفسها ضد المفترسات. كما أن دورات حياتها القصيرة وقدرتها على التكيف تمكنها من استخدام عدة بيئات مختلفة خلال حياتها. يمكن للحشرات أن توجد في جميع البيئات على الأرض، بما فيها البيئات القاسية، كتلك الموجودة في القارة المتجمدة الجنوبية، أو في الصحراء الحارة الجافة.

نشاط

الحشرات بعض الحشرات يمكن أن تكون نافعة للإنسان، وبعضها الآخر قد يسبب المرض أو يتلف المحاصيل الزراعية. كلّف الطلاب بإعطاء ثلاثة أمثلة عن حشرات نافعة، وثلاثة أخرى عن حشرات ضارة. إجابات محتملة: تؤدي العديد من الحشرات دورًا مهمًّا في تلقيح النباتات المهمة للإنسان مثل التفاح، والعنب، والقطن، والبرتقال. النحل يصنع العسل والإنسان يتغذى عليه. وهناك أنواع من الحشرات التي تساعد في مكافحة وضبط أعداد حشرات أخرى قد تكون ضارة للإنسان، حيث تقوم حشرة الخنفساء مثلًا بافتراس حشرات المن التي تؤذي النباتات. ويمكن أن تكون الحشرات ضارة، كتلك التي تؤذي النباتات كالأشجار، وتدمر المحاصيل الزراعية. كما أنها يمكن أن تنقل بعض الأمراض مثل الملاريا، والحمى الصفراء، والتيفوئيد. ويمكن للنحل أن يلسع، وللنمل الأبيض أن يخرّب الأشياء المصنوعة من الخشب.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وجّه الطلاب إلى البحث في حركة أجنحة الحشرات، والآليات التي تمكنها من الطيران. يمكن أن يبحث الطلاب في أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين حركة الأجنحة في حشرات سريعة الطيران مثل الدبور، وبين أخرى بطيئة مثل حشرة اليعسوب. كلّف الطلاب بعمل ملصقات لتوضيح ما توصلوا إليه. م٣

عمل نموذج

زوّد الطلاب بورق تجليد، ومعجون التشكيل، وأنابيب من الورق المقوى، ومواد أخرى مناسبة؛ ليقوموا باستخدامها في بناء نماذج للعناكب وذوات الأرجل المائة وذوات الأرجل الألف والقشريات والحشرات. م١ حسي حركي

نشاط

ضحايا العقارب يمكن للدغة العقرب أن تسبب أضرارًا شديدة للإنسان تصل إلى الوفاة. وِّجه الطلاب إلى كتابة تقارير تصف أعراض لدغة العقرب على أن يضمِّنوا تقاريرهم وصفًا لحالات تضررت من لدغة العقرب بأشكال متفاوتة، ووجههم إلى الاستعانة بسجلات العيادات الطبية في المناطق التي تنتشر فيها العقارب.

يعد هذا النوع من أخطر أنواع العقارب في شبه الجزيرة العربية؛ حيث تؤثر لدغتها السامة بشدة في الجهاز العصبي للإنسان، وتسبب تشنجات قد تؤدي إلى الوفاة، خاصة لدى الأطفال وكبار السن والأشخاص الضعيفي المناعة.
تعيش هذه العقرب تحت الأخشاب والأحجار، وتكثر في المناطق الصخرية والزراعية. وهي تنتشر في مناطق واسعة في شبه الجزيرة العربية، كما توجد في فلسطين والأردن ولبنان وسورية وتركيا وشمال إفريقيا.

جراد البحر (الكركند) من القشريات التي تعيش في مياه البحار والمحيطات، وتعد غذاء للإنسان في ثقافات عديدة.

أم أربع وأربعين من العديدات الأرجل، وتنتشر في المملكة العربية السعودية.

١١٤

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب أن يكتبوا تقارير توضح طرائق الاصطياد المتنوعة عند العناكب. ووجههم إلى تضمين تقاريرهم توضيحات مصورة عن أنواع العناكب المختلفة وتكيّف كلٍّ منها مع طريقته في الاصطياد. م٢ لغوي

العنكبوت القفّاز

العقرب

العنكبوت النسّاج

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؟

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؟

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.

ذوات الأرجل الألف

ذوات الأرجل المئة (أم أربعة وأربعين)

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

دفتر العلوم

العناكب كلِّف الطلاب كتابة موضوع عن أحد أنواع العناكب الواردة في الدرس، في دفتر العلوم. يجب أن يتضمن الموضوع خصائص المخلوق الحي، وبيئته، وطريقة معيشته، وأي معلومات أخرى. م٢ لغوي

معلومة للمعلم

عناكب خطرة تعد (الأرملة السوداء) و(الناسك البني) من أكثر العناكب سُمِّيَّة للإنسان. للأرملة السوداء بقعة حمراء تشبه الساعة الرملية على منطقة البطن، وللناسك البني بقعة داكنة على منطقة الرأس صدر.

حقيقة

تموّه بعض سرطانات البحر نفسها بتثبيت الرمل وقطع من أعشاب البحر والأصداف على درعها من الخارج. تسمى هذه السرطانات باسم السرطانات ذات الزينة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٧ إجابة محتملة: تمنح العيون العديدة العنكبوت القفاز فرصة أكبر لتحديد مكان فريسته، ورؤية الأخطار المحدقة.

ماذا قرأت؟

الإجابة بعض العناكب تفرز مواد تشل حركة الفريسة، ثم تقوم بهضمها. وبعضها يمسك الفريسة بشباكه. أما البقية فتصطاد فرائسها بالانقضاض عليها مباشرة.

إجابة سؤال النص

ذوات الأرجل المئة مفترسات. أما ذوات الأرجل الألف فتتغذى على النباتات.

عرض سريع

مقارنة بين ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف

المواد والأدوات ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف في أنابيب محكمة الإغلاق.

الوقت التقريبي دقيقتان

الإجراءات اعرض على الطلاب عينة محفوظة من ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف. سيشاهد الطلاب أن ذوات الأرجل المئة تمتلك رجلين اثنتين في كل قطعة من قطع جسمها، بينما تمتلك ذوات الأرجل الألف أربع أرجل في كل قطعة.

التجربة

الهدف تعرّف تفاعل قمل الخشب مع كل من البيئة الجافة، والبيئة الرطبة. م١ حسي حركي

المواد والأدوات وعاء مسطح، قمل الخشب (عدد٦)، قطعة إسفنج، غطاء للوعاء ذو لون داكن.

استراتيجية التدريس

- وجّه الطلاب لحمل قمل الخشب بلطف، وغسل أيديهم بعد الانتهاء من ذلك.
- حاول عدم استخدام القملات نفسها أكثر من مرة في اليوم؛ لأن استجاباتها ستكون أقل، وربما لن تستجيب.

التحليل

١. البيئة الرطبة

٢. تحت الصخور أو قطعة من الخشب المتعفن والتي تكون رطبة.

التقويم

المحتوى كلّف الطلاب بالبحث عن سبب اختيار قمل الخشب العيش في المناطق الرطبة. للقشريات خياشيم وتحتاج إلى الرطوبة لكي تحدث عملية تبادل الغازات.

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. غطّ 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؟

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

الشكل١٩ قد يصل عدد أذرع نجمة الشمس إلى أكثر من ١٢ ذراعًا بدلًا 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.

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

١١٦

طرائق تدريس متنوعة

حالات الإعاقة البصرية وصعوبات التعلم زود الطلاب بعينة مجففة من نجم البحر، دولاب البحر وعينات أخرى من شوكيات الجلد. يستطيع الطلاب الذين يعانون من ضعف بصري ملاحظة أشكالها وتركيبها عن طريق لمسها. م١ حسي حركي

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

الرخويات

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

الديدان الحلقية

- حلقات الجسم المتكررة تُكسب 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 في أثناء دورة حياتها.

الشوكيات الجلد

- تمتاز الشوكيات الجلد بأنها ذات تماثل شعاعي.
- لبعض اللافقاريات ومنها نجم البحر ميزة تجدُّد الأجزاء المفقودة أو التالفة من أجسامها.

اختبر نفسك

١. **اشرح** وظيفة الخياشيم.

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

٣. **عدّد** مزايا ومضارّ وجود هيكل خارجي عند مخلوق حي.

٤. **وضح** لماذا لا يُعد العنكبوت والقراد من الحشرات؟

٥. **قارن** بين ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف.

٦. **التفكير الناقد**

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

– يعد المحار الغذاء الرئيس لنجم البحر. ماذا يمكن أن يحدث لنجم البحر إذا انقرض المحار؟ وضح إجابتك.

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.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي رياضي لماذا لا توجد حشرات كبيرة بحجم الفيل؟ إذا كان حجم الحشرة كبيرًا فإن هيكلها الخارجي سيكون سميكًا جدًّا وثقيلًا ليكون قادرًا على حمايتها. فلو حدث أن أصبحت النملة بحجم الفيل، لن تقوى أرجلها على حملها، وسوف تنهار تحت وزن هيكلها الخارجي الثقيل.

إعادة التدريس

أ– مقارنة بين الرخويات والديدان الحلقية كلف الطلاب برسم جدول للمقارنة بين كل من الديدان المفلطحة، والرخويات والديدان الحلقية، من حيث تركيب أجسامها، وطريقة عيشها (حرة أو متطفلة) والبيئة التي تحيا فيها. م١ بصري-فضائي

ب– الانسلاخ وجّه الطلاب ليفسروا سبب مرور المفصليات بعملية الانسلاخ أكثر من مرة خلال حياتها. ولماذا يوجد لشوكيات الجلد عدد قليل من المفترسات؟ لا ينمو الهيكل الخارجي مع نمو المخلوق الحي؛ لذا يجب أن ينسلخ لينمو بدلًا منه هيكل جديد أكبر منه. لأن جلدها القاسي المغطى بالأشواك يجعل من الصعب على الحيوانات الأخرى أكلها. م٢

مراجعة ٢ الدرس

١. تستخدم الخياشيم لتبادل غازي ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الماء.

٢. تأكل دودة الأرض أثناء حركتها التربة التي تمر خلال الحويصلة فالقانصة ومنها إلى الأمعاء الدقيقة، وتطرح الفضلات عبر فتحة الشرج.

٣. الفوائد: توفير الحماية والدعم للجسم. السلبيات: وزنه الكبير لا يصلح للأجسام الضخمة.

٤. لأن جسميهما مكونان من قطعتين، ولكل منهما ثمانية أرجل. أما جسم الحشرة فيتكون من ثلاث قطع، ولها ست أرجل.

٥. كلتاهما ذات جسم طويل ورفيع مكون من قطع. ذوات الأرجل المئة لها رجلان في كل قطعة، وتفرز السم لصيد فريستها. أما ذوات الأرجل الألف فلها أربع أرجل في كل قطعة، وتتغذى على النباتات.

٦. – يقلل من حاجتها للغذاء.

– يتناقص عدد جماعات نجم البحر نتيجة لتدمير مصادر غذائها.

٧. تختلف الإجابات تبعًا لنوع الحيوان.

التقويم

المحتوى كلّف الطلاب أن يكتبوا في دفتر العلوم نقاط التشابه والاختلاف بين التحول الناقص والتحول الكامل، كلاهما عبارة عن سلسلة من التغيرات. في التحول الكامل يظهر الصغار مختلفين تمامًا عن آبائهم، بعكس التحول الناقص. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم** صفحة ١٠٦. م٢ لغوي

سؤال من واقع الحياة

الهدف يُحدِّد الطلاب ما إذا كان وجود ديدان الأرض يؤثر في نوعية التربة، أم لا. م ٢ تعلم تعاوني

مهارات العمليات يمارس الطلاب تصميم تجربة، تكوين فرضية، الملاحظة، الاستنتاج، التواصل، تمييز السبب والنتيجة، عزل المتغيرات وضبطها، تفسير البيانات.

الزمن اللازم حصتان دراسيتان (٩٠ دقيقة)، الملاحظة مرتين في الأسبوع مدة ٣ أسابيع.

المواد والأدوات ديدان أرض، وعاءان بلاستيكيان بعمق ١٠ سم على الأقل في قاعيهما ثقبان، نسبة فضلات الطعام إلى الديدان ٢:١ معتمدًا على وزنها، التأكد من أن جميع فضلات الطعام دقائق مطحونة.

إجراءات السلامة نبّه الطلاب إلى ضرورة غسل أيديهم بعد ملامسة الديدان أو التربة.

تكوين فرضية

فرضية محتملة يجب أن تعكس فرضيات الطلاب أن الديدان ستهضم فضلات الطعام وتنتج تربة خصبة.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة املأ وعاءين متماثلين بـ ٧,٥ سم تربة مفككة (رخوة) ضع ديدان الأرض في أحد الوعاءين ثم ضع طبقة رقيقة من فضلات الطعام المطحونة على سطح كل من الوعاءين وغطِّها بصحيفة ممزقة على شكل شرائح.

حافظ على الصحيفة رطبة وذلك برشها بالماء كلما لزم الأمر، وراقب كل وعاء مدة ثلاثة أسابيع.

استقصاء من واقع الحياة

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.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

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

استخدام الطرائق العلمية

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

٣. حضّر جدولًا للبيانات في دفتر العلوم لتسجّل ملاحظاتك.

٤. تأكد أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.

٥. **حدد** جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط 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.

٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. **حدد** الضوابط في هذه التجربة.

٤. ما متغيرات تجربتك؟

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.

٢. **صف** تأثير الأمطار في التربة والديدان.

١١٩

تجربة استقصائية بديلة

لمزيد من الاستقصاء والتوسع في هذه التجربة، ولتطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب، استخدم أسئلة العصف الذهني التي برزت في التجربة. وأرشدهم لتصميم خطوات للتحقق من أسئلتهم.

التقويم

شفهي اطلب إلى الطلاب توضيح العلاقة بين الديدان وخصوبة التربة. تهضم الديدان المواد العضوية وتوزعها خلال التربة، إضافة إلى حفر الأنفاق فيها، والتي تسمح بدورها للهواء والمطر باختراق التربة إلى أعماق كبيرة. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٣.**

م ٢ | لغوي

استراتيجيات التدريس **الربط مع المعرفة السابقة** معظم الطلاب يعرفون أن الديدان تزيد من جودة التربة.

نتائج متوقعة تظهر معظم النتائج أن الديدان تغذت على فضلات الطعام، وأن التربة الناتجة غامقة اللون، وتبدو غنية بالمواد.

تحليل البيانات

إجابات الأسئلة

١. يجب أن يكون هناك كميات قليلة من فضلات الطعام في الوعاء الذي يحوي الديدان ويجب أن تظهر التربة غامقة اللون.

٢. النتائج يجب أن تكون متشابهة بين الطلاب.

٣. الضوابط هي الوعاء المملوء بالتربة، فضلات الطعام، الصحيفة الممزقة على شكل شرائح.

٤. المتغيرات هي وجود الديدان في أحد الأوعية.

تحليل الخطأ اطلب إلى الطلاب أن يقارن كل منهم بين فرضياته ونتائجه، مع توضيح سبب الاختلافات.

الاستنتاج والتطبيق

١. تتحدد الإجابات بحسب فرضيات الطالب.

٢. المطر يضغط التربة، والأمطار الغزيرة قد تُغرق الديدان.

تواصل

بياناتك

راجع المعلومات السابقة من حيث الدقة والصحة.

الخلفية العلمية

بقيت معلومات العلماء عن الحبار العملاق محدودة لزمن طويل، فهم لم يتمكنوا من مشاهدته وهو على قيد الحياة إلا حديثًا، فالحبار العملاق يعيش في أعماق المحيطات، وظهوره محدود جدًّا. في السابق؛ كانت معلومات العلماء عن الحبار العملاق مستقاة من جثثه التي تقذفها الأمواج على الشواطئ أو بقاياه المستخرجة من أمعاء حيتان العنبر بين فترة وأخرى، لكن بعثات البحث عنه وتوثيق نمط حياته أسفرت عن تمكن فريق ياباني من تصويره حيًّا في العام ٢٠٠٤م، وتسجيل شريط فيديو له في العام ٢٠٠٦م، وكانت هذه التوثيقات المصورة هي الأولى لحبار عملاق على قيد الحياة.

قد تبلغ كتلة أنثى الحبار العملاق ٢٧٥كجم، أما الذكر فلا تتجاوز كتلته ١٥٠كجم، ويتغذى الحبار العملاق على أنواع الحبار الأخرى الأصغر حجمًا، كما يتغذى على بعض أسماك الأعماق حيث بيئته الطبيعية، ويستخدم لامستيه الطويلتين في الإمساك بطرائده، ثم يقطعها إربًا بمنقاره القوي الذي يتوسط أذرعه. من جهة أخرى؛ فإن الحبار العملاق طريدة مشبعة لحوت العنبر.

تموت إناث العديد من أنواع الحبار بعد وضع البيض. في عام ١٩٨٤م عثر على أنثى حبار عملاق ميتة تحمل في جسمها أكثر من ٣٠٠٠ بيضة، وقد قذفت بها الأمواج على شواطئ اسكوتلندا.

مناقشة

صغير الحبار هل الحبار الصغير أقل اعتمادًا على أبويه من أطفال الإنسان أم أكثر؟ كيف عرفت ذلك؟

إجابة محتملة الحبارات الصغيرة أقل اعتمادًا على أبويها من أطفال الإنسان. يمكن تبرير هذه الإجابة من خلال المعلومات التي تقول إن الأنثى في العديد من أنواع الحبار تموت بعد أن تضع بيضها مباشرة.

تطبيق الرياضيات

٣٠ سم/ ثانية، أو ١,٠٨ كم/ ساعة.

استراتيجية التدريس

ذكر الطلاب بمعنى الوحدتين الآتيتين في النظام المتري **السنتمتر؛ ويساوي** $\frac{1}{100}$ **متر، والكيلومتر؛ ويساوي** ١٠٠٠ متر؛ لمساعدتهم على تحويل الوحدات في مسألة تطبيق المهارات.

ابحث عن

كلّف الطلاب البحث عن موطن الحبار العملاق، ليقرروا في أي المحيطات ينبغي أن يبدؤوا بحثهم، وعلى أي عمق.

نشاط

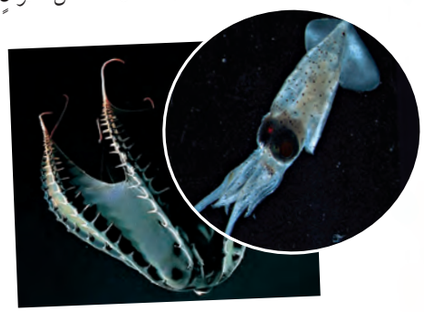
خصائص الحبار ابحث في خصائص أحد أنواع الحبار. اعمل ملصقًا يوضح ويفسر نوعيته الفريدة.

أرقام
قوة الحبار

هل تعلم

أن بعض أنواع الحبار يومض مثل لافتات النيون؟

يستخدم الحبار تفاعلاً كيميائيًّا 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 ٠,٣ 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.

تطبيق الرياضيات يقدر العلماء أن الحبار مصّاص الدماء البالغ، والذي يصل طوله إلى ١٥سم، يمكن أن يسبح بحيث يقطع مسافة تعادل ضعفي طول جسمه في الثانية الواحدة. كم تكون سرعته بوحدة كيلومتر لكل ساعة؟

الحبار من ذوي الدم الأزرق !

ينتقل الأكسجين في جسم الحبار عن طريق سائل يحتوي على أحد مركبات النحاس ذات اللون الأزرق بدلًا 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.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول: الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة

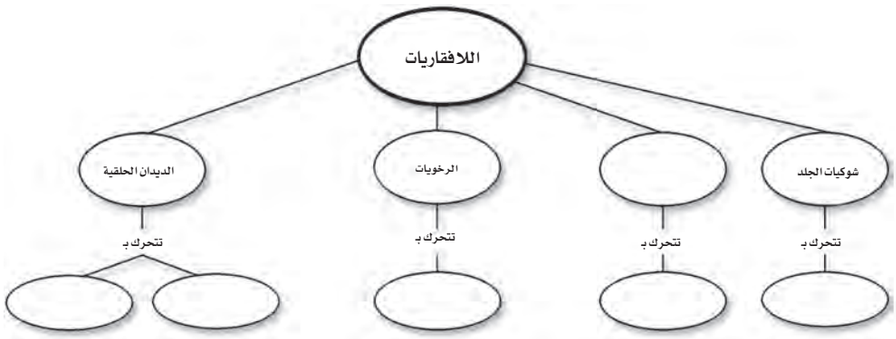
١. الحيوانات مخلوقات عديدة الخلايا، عليها أن تحصل على غذائها وتهضمه.
٢. اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري، والفقاريات حيوانات لها عمود فقري.
٣. التماثل طريقة تترتب فيها أجزاء جسم الحيوان. أنماط التماثل ثلاثة، هي: جانبي، وشعاعي، وعديمة التماثل.
٤. لا توجد أنسجة في الإسفنجيات.
٥. الإسفنج المكتمل النمو 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



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استكمال خريطة المفاهيم؛ انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

التقويم

شريحة التقويم — الحيوانات اللافقارية — الفصل ١٠

التعليمات: راجع الجدول بدقة، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.

حيوانات جمعت من بركة مياه المد

الحيوان	تماثل الجسم	الحركة	نوع التغذية	وجود الفقرات
الاسفنج	غير متماثل	غير متحركة	تغذية ترشيحية	لا توجد
دودة الرمل	جانبي	حركة متوسطة	افتراس	لا توجد
السلطعون	جانبي	حركة سريعة	افتراس	لا توجد
نجم البحر	شعاعي	حركة متوسطة	افتراس	لا توجد
دودة مفلطحة	جانبي	حركة بطيئة	افتراس	لا توجد

١. بناءً على الجدول اعلاه، ما الخاصية المشتركة بين هذه الحيوانات؟
أ. جميعها لافقاريات — ج. جميعها متحركة
ب. جميعها رخويات — د. جميعها مفترسة

٢. بناءً على المعلومات الواردة في الجدول، جميع الحيوانات متماثلة جانبيًا ما عدا
أ. الدودة المفلطحة — ج. دودة الرمل
ب. السلطعون — د. نجم البحر

٣. بناءً على الجدول الحيوان الأبطأ في الحركة هو؟
أ. دودة الرمل — ج. الاسفنج
ب. الدودة المفلطحة — د. نجم البحر

استخدام المفردات

١. في جهاز الدوران المغلق يكون الدم داخل أوعية. أما في جهاز الدوران المفتوح فيتحرك الدم بشكل حر ضمن تجاويف الجسم.

٢. للفقاريات عمود فقري. أما اللافقاريات فليس لها عمود فقري.

٣. كلاهما من اللافقاريات. للمفصليات هيكل خارجي يحميها وللرخويات أصداف.

٤. كلاهما يؤديان وظيفة الحماية. يتكون الهيكل الخارجي من الكايتين، ويغطي جسم المفصليات. أما العباءة فهي طبقة نسيجية رقيقة تغلف جسم الرخويات الطري.

٥. المفصليات لها زوائد مفصلية، وهي عبارة عن تراكيب ـ منها الأرجل أو قرون الاستشعار ـ تنمو من الجسم.

٦. العباءة نسيج طري رقيق يغطي جسم الرخويات. الرخويات حيوانات لافقارية تمتاز غالباً بوجود صدفة وعباءة وقدم كبيرة.

٧. الجوفمعويات لافقاريات، أجسامها مجوفة، ولها لوامس وخلايا لاسعة. اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري.

٨. الديدان الحلقية حيوانات لافقارية ذات جسم مكون من قطع تمتاز بجهاز دوران مغلق. الديدان الأسطوانية أقل تعقيدًا من الديدان الحلقية، ويتكون جسمها من أنبوبين بينهما سائل.

٩. اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري. الديدان المفلطحة حيوانات لافقارية ذات جسم طويل ومنبسط.

تثبيت المفاهيم

١٠. أ	١٤. أ	١٨. ب
١١. ب	١٥. ج	١٩. ج
١٢. ج	١٦. ج	
١٣. أ	١٧. ب	

مراجعة الفصل ١٠

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. جهاز الدوران المفتوح – جهاز الدوران المغلق.
٢. فقاريات – لافقاريات.
٣. المفصليات – الرخويات.
٤. الهيكل الخارجي – العباءة.
٥. المفصليات – الزوائد المفصلية.
٦. الرخويات – العباءة.
٧. الجوفمعويات – اللافقاريات.
٨. الديدان الحلقية – الديدان الأسطوانية.
٩. اللافقاريات – الديدان المفلطحة.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

١٠. تستعين دودة الأرض في حركتها بِـ:

أ – الأشواك ب – الأسواط

ج – الأقدام د – الزوائد المفصلية

١١. الفراشات والنمل والنحل أمثلة على حشرات تمر خلال دورة حياتها بِـ:

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 تتكون أجسامها من جزأين رئيسين؟

أ – الحشرات ب – الرخويات

ج – العنكبيات د – الديدان

١٦. أيّ مجموعات اللافقاريات التالية يظهر فيها التماثل الشعاعي بوضوح؟

أ – الديدان ب – الرخويات

ج – الشوكيات الجلد د – المفصليات

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٧.

١٧. ما نوع التماثل في الحيوان المبين في الشكل؟

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 يميِّز التحول غير الكامل من التحول الكامل؟

أ – البيضة ب – الحشرة المكتملة النمو

ج – الحورية د – اليرقة

التفكير الناقد

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

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

٢٢. وضح الاختلاف بين التبرعم والتجدد؟

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

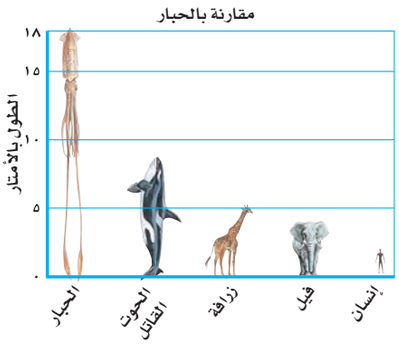
٢٤. قارن بين تغذّي كل من الإسفنج واللاسعات.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. مفكرة تخيل حياة دودة أرض! دوِّن 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 بالحبار كم ضعفًا تقريبًا يساوي طول الحبار العملاق كلاً من: الحوت القاتل، الزرافة، الفيل، الإنسان؟

٢٧. تغذّي 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.

مراجعة الفصل ١٠

التفكير الناقد

٢٠. عدم قدرته على صنع غذائه بنفسه.

٢١. تجعله أكثر قدرة على الاستجابة للتغير في الظروف البيئية المحيطة، مما يعنى إمكانية أكبر للمحافظة على استمرار النوع.

٢٢. التبرعم هو إحدى طرائق التكاثر اللاجنسي، ينتج عنه فرد جديد.

أما التجدد فهو عملية لتعويض أجزاء الجسم المفقودة.

٢٣. لأن لها زوائد مفصلية (أرجل) متصلة بكل قطعة، بينما ليس للديدان زوائد مثلها. لذوات الأرجل المئة زوجان من الزوائد متصلة بكل قطعة، ولذوات الأرجل الألف أربعة أزواج متصلة بكل قطعة.

٢٤. تتغذى الإسفنجيات بوساطة ترشيح الغذاء من الماء المار خلال جسمها. أما الجوفمعويات فتمسك الفريسة بواسطة اللوامس، وتشل حركتها بوساطة الخلايا اللاسعة، ثم تدخلها عبر الفم إلى تجويف الجسم، حيث يتم هضمها.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. يجب أن يتضمن وصف حياة دودة الأرض استخدامها الأشواك في حركتها داخل التربة، وأنها تستخلص غذاءها من التربة التي تبتلعها أثناء مسيرها.

تطبيق الرياضيات

٢٦. أكبر بمرتين من الحوت القاتل تقريبًا.

٣ مرات أكبر من الزرافة تقريبًا.

٤ مرات أكبر من الفيل تقريبًا.

٩ مرات أكبر من الإنسان تقريبًا.

٢٧. ١٣ يومًا تقريبًا.

مخطط الفصل ١١

الفصل الحادي عشر: الحيوانات الفقارية

الفكرة العامة الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات جميعها حيوانات فقارية.

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. الحبليات ومجموعاتها	■ **يحدد** الخصائص العامة للحبليات ■ **يحدد** الخصائص الرئيسة المشتركة للفقاريات كلها. ■ **يوضح** الفرق بين الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة والحيوانات الثابتة درجة الحرارة. ■ **يسمي** خصائص ثلاث طوائف للأسماك. ■ **يصف** كيف تكيفت البرمائيات للعيش في الماء وعلى اليابسة. ■ **يوضح** التغيرات التي تصاحب تحول الضفدع؟ ■ **يحدد** التكيفات التي تساعد الزواحف في العيش على اليابسة. **الفكرة الرئيسة:** للفقاريات هيكل عظمي داخلي، يحوي عمودًا فقريًا. وتنقسم إلى مجموعات منها الأسماك والبرمائيات والزواحف التي تتكاثر بالبيض، ودرجات حرارة أجسامها متغيرة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٢٧. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات ١٢٩، ١٣٣، ١٣٥. مراجعة الدرس صفحة ١٣٦. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ١٥٠، ١٥١. اختبار مقنن للوحدة الصفحتين ١٥٢، ١٥٣.
٢. الطيور والثدييات	■ **يحدد** خصائص الطيور. ■ **يصف** تكيفات الطيور التي تساعدها على الطيران. ■ **يوضح** وظائف الريش. ■ **يحدد** الخصائص المشتركة بين جميع الثدييات. ■ **يوضح** كيف تكيفت الثدييات للعيش في بيئات مختلفة على الأرض. ■ **يميز** بين كل من الثدييات الأولية، والكيسية والمشيمية. **الفكرة الرئيسة:** تنتمي الطيور والثدييات إلى الفقاريات الثابتة في درجة حرارة أجسامها. وتتميز الطيور بأنها الحيوانات الوحيدة التي يغطي أجسامها الريشُ، أما الثدييات فتكيّف الأجهزة العضوية في أجسامها تبعًا للبيئة التي تعيش فيها.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٢٧. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات ١٣٨، ١٤٠، ١٤١، ١٤٣. مراجعة الدرس صفحة ١٤٥. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ١٥٠، ١٥١. اختبار مقنن للوحدة الصفحتين ١٥٢، ١٥٣.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ١٠٣ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ١١٥ التعزيز صفحة ١٠٦ م٢ الإثراء صفحة ١١٠، ١١٢ م٣	**تجربة استهلالية** صفحة ١٢٥: معكرونة على شكل حلقات، حلوى مستديرة جيلاتينية، سلك مرن. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٤٦: سمكة كاملة محفوظة، صينية تشريح، مشرط، مقص تشريح، عدسة مكبرة. **٤٥ دقيقة** م٢	٣ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ١٠٤ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ١١٦ التعزيز صفحة ١٠٨ م٢ الإثراء صفحة ١١٣، ١١٤ م٣	**تجربة الدرس** صفحة ١٤٠: قطن، مقياس حرارة كحولي عدد ٢، أكياس بلاستيكية. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٤٩: قفازات مطاطية، مقص، ملقط، جناح دجاجة غير مطهو ومعالج بمبيض التنظيف. **٤٥ دقيقة.** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** صفحة ١٤٦: لوح، أقلام ملونة، مواد من البيئة مثل: حوض من الزجاج، أصداف، محار، قواقع، قش، سعف النخيل، جذع شجرة، أوراق نباتات، ألواح خشبية، أسلاك معدنية، نماذج بلاستيكية لحيوانات مختلفة. **٤٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ١١ الحيوانات الفقارية

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلاب جميعًا.

- م١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلاب المتفوقين (فوق المتوسط).
- **تعلم تعاوني** صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- **ملف الإنجاز** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

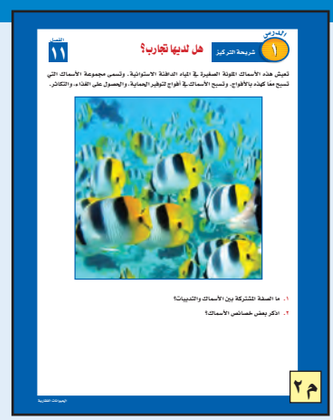
أنماط التعلم

ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- **جماعي مع الأقران** يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- **ذاتي** يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- **لغوي** يكتب الطلاب بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- **منطقي-رياضي** يستوعب الطلاب الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًّا.

الشرائح

التركيز



التدريس

التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

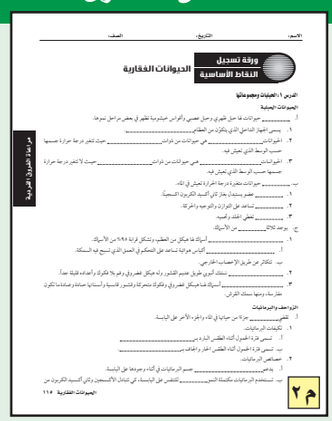
الصفحات: ٤٦ - ٥٠

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ٩٦ - ٩٩

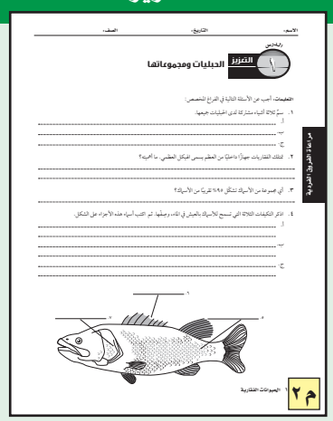
مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى



الصفحات: ١١٥ - ١١٧

التعزيز

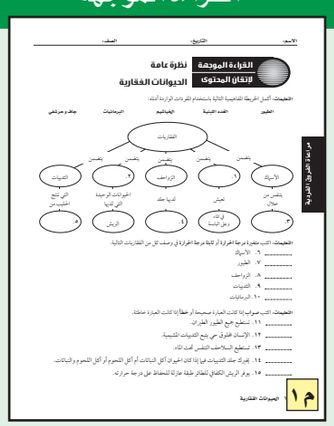


الصفحات: ١٠٦ - ١٠٩

الإثراء

الصفحات: ١١٠ - ١١٤

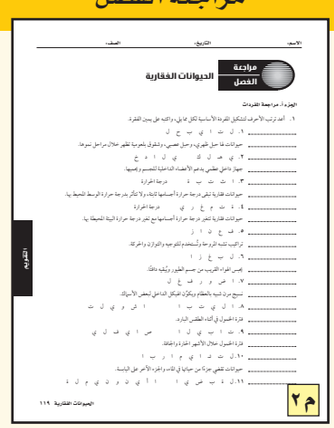
القراءة الموجهة



الصفحات: ١٠٢ - ١٠٥

التقويم

مراجعة الفصل



الصفحات: ١١٩ - ١٢١

اختبار الفصل

الصفحات: ١٢٢ - ١٢٦

الصفحات: ٩١ - ١٣٧

الصفحات: ٤٦ - ٥٠

الصفحتان: ١٢، ١٦

الصفحة: ٥٤

خلفية علمية

الدرس ١ الحبليات ومجموعاتها

الفقاريات

تشترك الفقاريات جميعها في أن أجسامها تتكون من الأجهزة نفسها. للأسماك قلب من حجرتين، وخياشيم تقوم بتبادل الأكسجين مع ثاني أكسيد الكربون. يفقد الدم المار في الشعيرات الدموية في الخياشيم كل ضغطه تقريبًا، مما يقلل بدرجة كبيرة من كفاءة جهاز الدوران وفاعليته عمومًا. للبرمائيات قلوب مكونة من ثلاث حجرات، منها أذينان يفصلان دورة الدم الرئوية (الصغرى) عن الدورة الجسمية (الكبرى). ومع أن لقلوبها بطينًا واحدًا فقط، فقد أثبتت الدراسات كفاءة أدائها (يوجد اختلاط قليل جدًّا بين الدم الغني بالأكسجين والدم الفقير من الأكسجين). للزواحف قلوب بأربع حجرات غير كاملة. الأذينان منفصل أحدهما عن الآخر. لكن الحاجز الفاصل بين البطينين غير مكتمل. للطيور والثدييات قلوب مكونة من أربع حجرات تفصل تمامًا بين الدم في الدورة الرئوية وبين الدم في الدورة الجسمية.

الأسماك

تصنف بعض الأسماك باعتبارها فقاريات، أجسامها ذات درجات حرارة ثابتة، مع أنها حقيقة ليست ثابتة. فسمك التونا الأزرق الزعانف يمكنه المحافظة على درجة حرارة جسمه، بحيث تزيد حوالي ١٤ درجة مئوية عن درجة حرارة المياه المحيطة. يتم تدفئة الدم في عضلات السباحة التي تمتد مركزيًّا على طول الجسم، والمعزولة حراريًّا بشكل جيد. تتلامس أوعية الدم التي تحمل الدم البارد نسبيًّا من الخياشيم إلى الجسم، مع أوعية الدم التي تحمل الدم الدافئ من الجسم إلى الخياشيم.

وبسبب تبادل الحرارة يصبح الدم القادم من الخياشيم إلى الجسم دافئاً. وهذا يُمكِّن السمكة من المحافظة على حرارة الجسم المهمة بالنسبة لها، وخصوصًا في أثناء سباحتها في المياه الباردة.

الأسماك العظمية

يمكن ملاحظة أهمية مثانة العوم بالنسبة للأسماك من خلال مراقبة أسماك مصابة بمرض مثانة العوم. وهو مرض يلاحظ في السمك الذهبي ذي الأجسام الكروية الشكل. بعض الأسماك ـ ومنها السمك الذهبي ـ لها قناة خاصة تمكنها من ضبط القدرة على الطفو من خلال التخلص من بعض الهواء الموجود في مثانة العوم عبر القناة الهضمية. ويعتقد بعض العلماء أن سبب هذا المرض هو انسداد هذه القناة ببعض الطعام. لا تستطيع الأسماك الذهبية المصابة بهذا المرض السيطرة على عملية العوم (الطفو)، ويمكن أن تبقى قرب السطح أو أن تغوص عميقًا فلا تستطيع الطفو من جديد.

البرمائيات

تتأثر البرمائيات بشدة بالتغيرات الكيميائية في كل من البيئتين اليابسة والمائية؛ وذلك لأنها تعيش على اليابسة وتتكاثر في الماء. ويمكن أن تؤثر انجرافات التربة وتلوث الماء بشكل كبير في البرمائيات. ولأن هذه الحيوانات تتنفس بوساطة تبادل الغازات عبر جلدها ـ بالإضافة إلى رئتيها ـ فهي شديدة الحساسية تجاه ملوثات الهواء. وهذه الحساسية المزدوجة التي تتميز بها البرمائيات هي السبب في الانخفاض الكبير في أعدادها في بعض المناطق.

الزواحف

تعيش الزواحف في جميع القارات باستثناء القارة المتجمدة الجنوبية، كما تعيش في جميع المحيطات باستثناء تلك التي تقع في المناطق القطبية. تستطيع بعض الأفاعي مثل الأصلة العملاقة أن تبتلع غزالاً كاملاً. ولبعض السلاحف البحرية كتلة هائلة قد تصل إلى ١٠٠٠ كيلوجرام، ومع ذلك تستطيع السباحة بسرعة تفوق سرعة ركض الإنسان. السحالي ذات القرون الثلاثة لها عيون متحركة وألسنة يعادل طولها طول جسم السحلية.

الدرس ٢

الطيور والثدييات

تنوع الطيور

تقسم الطيور إلى ٢٧ رتبة تقريبًا، منها العصافير، التي تعد أكبر رتب الطيور؛ حيث يزيد عدد أنواعها على ٥٠٠٠ نوع. وهناك رتبة الطيور البحرية، ورتبة البطاريق، ورتبة البوم، ورتبة الطيور التي لا تطير. وتتنوع الطيور في خصائصها؛ فبعضها صغير الحجم كالطائر الطنان، أو كبير الحجم كالنعام. وبعضها آكل للحوم كالطيور الجارحة، وبعضها يتغذى على الحبوب كالدجاج. كذلك تختلف الطيور في أشكال مناقيرها، وفي عدد البيض الذي تضعه.

أجهزة الجسم لدى الثدييات

تتنوع الأجهزة الهضمية في الثدييات تبعًا لنوع الغذاء الذي يأكله كل نوع منها. فلآكلات اللحوم قناة هضمية قصيرة مقارنة بالقناة الهضمية لآكلات الأعشاب؛ لأن هضم اللحوم أسهل من هضم المواد المكونة للنبات. كما تحتاج آكلات الأعشاب إلى قنوات هضم طويلة نسبيًّا لمساعدتها على تحطيم نوع من الكربوهيدرات يسمى السليلوز، وهو موجود في النباتات بكثرة.

الفصل ١١

الحيوانات الفقارية

مضمون الصورة

الجمل العربي يقتات الجمل العربي بشكل رئيس على النباتات الشوكية والأعشاب الجافة وآجام الملح. يبلغ ارتفاع الذكر البالغ مترين ويصل وزنه إلى ٦٠٠كجم، وهو يمضي ما بين ٨–١٢ ساعة يوميًّا في الرعي ويستطيع الجري بسرعة ٥ ,١٤كلم / ساعة لمدة ساعات.

دفتر العلوم

هناك العديد من النقاط المشتركة بين الإنسان والحيوانات. فللحيوانات الفقارية هيكل عظمي داخلي كما للإنسان. وهناك حيوانات ثابتة درجة الحرارة مثل الإنسان. وتشبه الحبليات الإنسان في أن لها حبلاً ظهريًّا وحبلاً عصبيًّا وشقوقًا بلعومية في إحدى مراحل حياتها.

الفصل ١١

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 نشترك 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؟**

الفكرة العامة

استقرار وتغير مثل بقية المخلوقات وهب الله للأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات قدرة على التكيف تسمح لكل نوع منها بالحفاظ على نوعه والاستقرار في بيئته.

تقديم الفصل خلال مناقشة الطلاب لأهم الفقاريات في البيئة المحلية، اكتب قائمة بأسمائها على السبورة. شارك الطلاب في مقارنة خصائص الأنواع المختلفة من الفقاريات. أعد المناقشة مرة أخرى بعد قراءة الطلاب للفصل. ستختلف إجابات الطلاب.

المطويات
منظمات الأفكار

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلاب لعمل هذه المطوية في مصادر فصول الوحدة التي توجد في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم.

الهدف يتعرَّف الطلاب الفقاريات ويعملون نموذجًا للعمود الفقري. م٢

التحضيرات شراء حلوى طرية على شكل حلقات، ومعكرونة على شكل عجلات وأسلاك مرنة.

المواد والأدوات حلوى جيلاتينية طرية على شكل حلقات، معكرونة على شكل حلقات وأسلاك مرنة.

استراتيجية التدريس ضع المواد اللازمة لكل مجموعة في كيس بلاستيكي قابل للإغلاق.

التفكير الناقد

يتحرك النموذج بسهولة، ولكنه ينحني بقدر محدد. يتكون العمود الفقري من العظام، ومادة أكثر مرونة (الغضروف)، تتباين الإجابات، ولكن يجب أن تتضمن وصفًا جيدًا للنموذج.

التقويم

عمليات العلم كلّف الطلاب عمل نموذج آخر باستخدام الخرز، بدلاً من الحلوى الطرية. أي النموذجين يتحرك بسهولة أكثر؟ يتحرك النموذج الأول بسهولة أكثر؟ التفسير: في النموذج الأول تزيد الحلوى من مرونة النموذج. م١ **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٧٩.**

تسجيل الملاحظات

من المهارات المهمة التي تساعد المتعلم على تنظيم المعلومات للمراجعة المستقبلية تسجيل الملاحظات في أثناء القراءة أو الاستماع للدرس، فالطالب الذي يسجل ملاحظات يكون أكثر قدرة على تذكر معظم المعلومات.

١ أتعلم

من المهم أن يجد الطالب الطريقة المناسبة لتسجيل الملاحظات التي تناسب تعلّمه وأسلوب دراسته؛ لذا شجع الطلاب على محاولة تجريب طرائق عديدة لتسجيل الملاحظات. وقدم لهم بعض الأمثلة التي قد يرونها مفيدة.

٢ أتدرب

بيِّن للطلاب طرائق متنوعة لتدوين الملاحظات، ثم اطلب إليهم تطبيقها مع زملائهم، بحيث يقوم طالب بقراءة جهرية لفقرة من هذا الفصل، في حين يقوم شريكه بتدوين الملاحظات. ثم على الطلاب النظر في هذه الملاحظات؛ لمعرفة ما إذا كان شيء منها يحتاج إلي حذف، ويمكنهم بعد ذلك تبادل الأدوار فيما بينهم. وهذا لا يعدِّ إثراء للمحتوى فقط، ولكنه أيضًا يمكّن الطلاب من تطبيق مهارة تدوين الملاحظات.

٣ أطبق

على كل مجموعة ثنائية من الطلاب أن تبحث عن كتاب يتعلق بمحتوى هذا الفصل. ثم قراءة درس منه، وتدوين الملاحظات بالطريقة التي تناسبهم.

وأن تقارن كل مجموعة بين طرائق تدوينها للملاحظات، وكميتها ونوعها، ثم اطلب إلى المجموعات أن تتبادل الخبرات فيما بينها.

أتهيأ للقراءة

تسجيل الملاحظات

١ أتعلم تتحقق أفضل طريقة لتذكر المعلومات من خلال كتابتها أو كتابة الملاحظات الجيدة حولها، ممّا يفيد في الدراسة والبحث؛ لذا يجدر مراعاة ما يلي عند كتابة هذه الملاحظات :

- التعبير عن المعلومة بلغة القارئ الخاصة.
- إعادة صياغة الأفكار بصورة موجزة وقابلة للتذكر.
- التركيز على الأفكار الرئيسة، والتفاصيل الداعمة والأكثر أهمية.

٢ أتدرب استخدم جدولًا يساعدك على تنظيم المعلومات بطريقة واضحة.

كون جدولك من عمودين، وعنون العمود الأيمن «الأفكار الرئيسة»، والعمود الأيسر «التفاصيل الداعمة»، ثم اقرأ محتوى الدرس الأول من هذا الفصل الذي يحمل عنوان «الحبليات ومجموعاتها»، ودوّن في العمود الأيمن الأفكار الرئيسة للدرس، ثم اكتب ثلاثة تفاصيل داعمة على الأقل لكل منها في العمود الأيسر.

الفكرة الرئيسة	التفاصيل الداعمة
	١
	٢
	٣
	٤
	٥
	١
	٢
	٣
	٤
	٥

٣ أطبّق بعد قراءة هذا الفصل، كوِّن جدولًا يتضمن الأفكار الرئيسة، واكتب مقابل كل منها اثنتين على الأقل من التفاصيل الداعمة.

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلاب بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلاب المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٤	١
٥–١٠	٢

الإجابات

١. م
٢. غ. تقضي البرمائيات جزءًا من حياتها في الماء.
٣. م
٤. غ. تضع الزواحف بيوضها على اليابس، وتكون لبيوضها قشور صلبة، أما البرمائيات فتضع بيوضها في الماء.
٥. غ. بعض الطيور غير قادرة على الطيران ومن الأمثلة على ذلك طائر الإيمو.
٦. م
٧. م
٨. غ. تختلف أسنان الثدييات بما يتناسب مع نوع غذائها.
٩. م
١٠. غ. الثدييات الأولية –ومنها منقار البط– لا تلد وإنما تتكاثر بوضع البيوض.

إرشاد

اقرأ أولًا فقرة أو فقرتين، ودوّن الملاحظات بعد قراءتك. إذا كنت تكتب ملاحظاتك في أثناء القراءة فمن المرجح أن تسجل الكثير منها.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. للسمكة عضو يمنعها من الغوص لأعماق أبعد مما ينبغي، كما يحميها من الطفو على سطح الماء.	
	٢. تقضي البرمائيات حياتها في الماء.	
	٣. تخضع البرمائيّات لعملية تحوُّل خلال حياتها.	
	٤. تضع كل من الزواحف والبرمائيّات النوع نفسه من البيوض.	
	٥. تستطيع جميع الطيور أن تطير.	
	٦. تستخدم الطيور ذيلها للتوجيه في أثناء الطيران.	
	٧. يغطّي جسم الطائر نوعان من أنواع الريش.	
	٨. تتماثل أنواع الأسنان لجميع الثدييات.	
	٩. يغطي جسم كل ثديي شعر أو فرو.	
	١٠. تلد جميع الثدييات صغارًا تشبهها.	

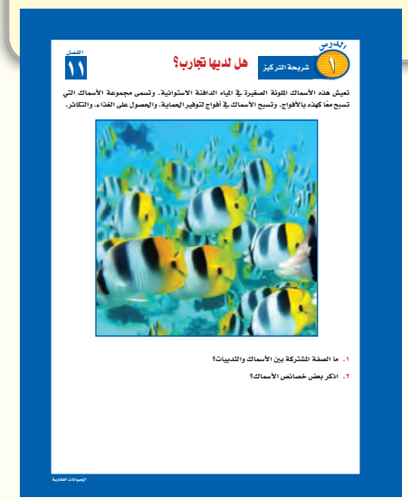
١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢



الربط مع المعرفة السابقة

الفقاريات كلّف الطلاب وصف الفقرات. قطع من العظام أو الغضروف تُكوّن العمود الفقري. اطلب إليهم استنتاج ما الفقاريات. حيوانات ذات عمود فقري. اطلب إليهم ذكر أسماء أكبر عدد من الفقاريات التي يعرفونها. إجابات محتملة: الخيول، والإنسان، والقطط والكلاب، والأسماك، والفئران، والطيور.

عرض سريع

تصنيف الفقاريات

المواد والأدوات صور فقاريات، مجلات

الوقت التقريبي ٥ دقائق

الخطوات وجّه الطلاب إلى تفحص صور الفقاريات وتصنيفها، اعتمادًا على أوجه التشابه والاختلاف في الصفات المظهرية (شكلها).

الدرس ١

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 لها عمود 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

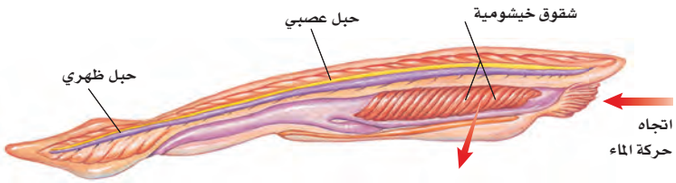
- الحبليات
- الغضروف
- الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة
- البيات الشتوي
- البيات الصيفي
- المخلوقات الثابتة درجة الحرارة
- البيضة الأمنيونية

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 ﴿وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ ۖ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰٓ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ ٱللَّهُ مَا يَشَآءُ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ 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 مرشِّح للغذاء، يمكن أن يصل طوله إلى ٧ سم، ويعيش في المحيط. وللسهيم البالغ شقوق خيشومية كانت شقوقًا بلعومية في أطوار حياته الأولى.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الخامسة / الفصل الحادي عشر (٩١-١٣٧)

شريحتا التركيز والتدريس للدرس الاول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٠٣

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ١١٥

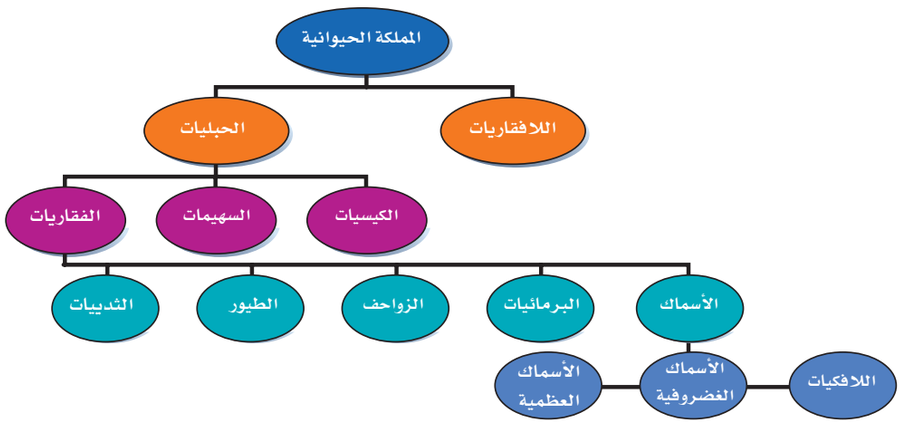
التعزيز، الصفحة ١٠٦

التفكير الناقد/حل المشكلات (علم الاحياء)، الصفحتين ١٢،١٦

التقويم الادائي في دروس العلوم، الصفحة ٥٤

الإثراء، الصفحتين ١١٠، ١١٢

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٤٦



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

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.

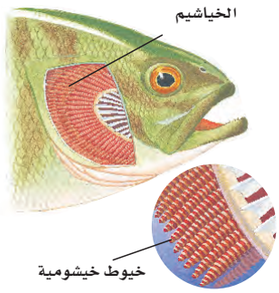
درجة حرارة جسمك ٣٧ °س تقريبًا، وقد تتغير ضمن مجال ضيق لا يتعدى درجة واحدة، بحسب أوقات النهار. أما إذا تجاوزت الزيادة درجة أو درجتين، فذلك دليل على الإصابة بعدوى، أو التعرض الشديد لدرجة حرارة عالية.

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

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.

تنوع الثقافات

الصيد التجاري يعدّ السمك مصدرًا غذائيًّا مهمًّا للإنسان في أنحاء العالم. وتلعب عمليات الصيد دورًا مهمًّا في اقتصاد الكثير من الدول. كلّف الطلاب البحث في صناعة صيد السمك، وأن يحددوا على خريطة العالم أكبر الدول المستوردة والمصدرة للأسماك في عام ٢٠٠١م. الدول المستوردة: اليابان، الولايات المتحدة، إسبانيا، فرنسا، إيطاليا. الدول المصدرة: تايلند، الصين، النرويج، كندا. م٣

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

شكل ٢ شكل الجسم وتركيبه.

ماذا قرأت؟

الإجابة من الحيوانات الثابتة درجة الحرارة.

استخدام الصور والرسوم

شكل ٣ :لماذا يوجد للأسماك كثير من الخيوط اللحمية الخيشومية؟ لزيادة مساحة السطح الخارجي للخياشيم، مما يعزز عملية تبادل الغازات.

نشاط

قشور الأسماك وجّه الطلاب إلى تفحص قشور الأسماك باستخدام المجهر التشريحي. اطلب إليهم رسم القشور التي شاهدوها. وضح لهم أنه يمكن تحديد عمر بعض أنواع الأسماك من خلال عدد الحلقات على القشور. م٢ ملف الإنجاز

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كلّف الطلاب البحث عن كيفية تنظيم كل من الحيوانات الثابتة درجة الحرارة والحيوانات المتغيرة درجة الحرارة ـ لدرجة حرارة أجسامها. يستطيع الطلاب كتابة تقرير يصف طرائق تنظيم درجة حرارة الجسم في كل مجموعة. م٣

تغيير الكتلة **إجابات محتملة:** بتحريك جسمها بالكامل، باستخدام الزعانف؛ لذا يجب على القرش ـ الذي لا مثانة عوم له ـ الاستمرار في السباحة، وإلا فسوف يغرق. يجب على الطلاب البحث للتوصل إلى هذه الإجابات.

عرض سريع

الطفو

المواد والأدوات ٣ كؤوس بلاستيكية صغيرة، كرة زجاجية، ملعقة صغيرة من زيت الطبخ، بالون صغير، ماء.

الوقت التقريبي ٣ دقائق.

الخطوات املأ الكؤوس الثلاثة بالماء إلى منتصفها. كلف الطلاب بمراقبتك وأنت ترمي كرة زجاجية في الكأس الأولى، وزيت الطهي في الكأس الثانية، والبالون الصغير المنتفخ في الكأس الثالثة. تخزن أسماك القرش كميات كبيرة من الزيت في أجسامها، مما يجعلها قادرة على الطفو. لمعظم الأسماك العظمية اكياس هوائية (مثانة عوم) تمكنها من الطفو.

إجابة سؤال الشكل

شكل ٤ لأنها تعيش في بيئات متماثلة.

تغيير الكتلة 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

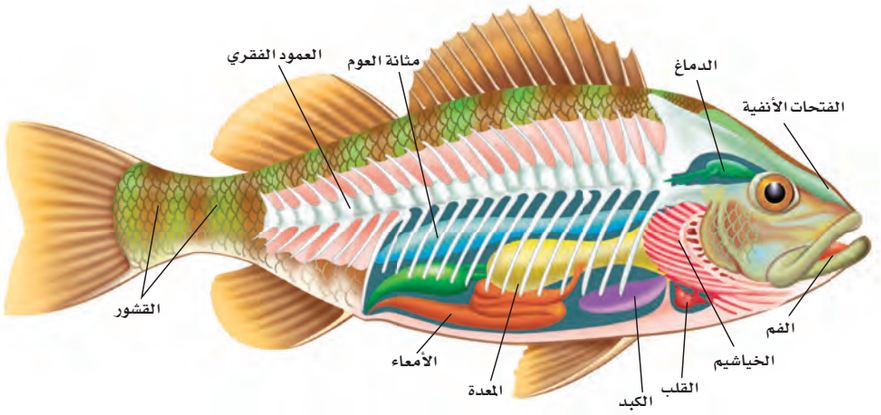
أنواع الأسماك

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.



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؟

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم كلف الطلاب عمل دفتر قلاب للأنواع المختلفة من الأسماك في هذا الدرس (اللافكيات، الأسماك الغضروفية، الأسماك العظمية)، ثم اطلب إليهم كتابة المعلومات الشيقة التي تعلموها عن كل نوع في الدفتر القلاب. يستطيع الطلاب استخدام هذه المعلومات لتصميم خريطة مفاهيم في دفتر العلوم. م٣ | حسي حركي | لغوي

معلومة للمعلم

الخياشيم يحدث تبادل الغازات في معظم الأسماك من خلال إدخال الماء في فمها ثم تمريره عبر خياشيمها. توجد خياشيم سمكة الجلكي في أكياس عضلية تضخ الماء خلال فتحات فيها.

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؟

مناقشة

الفقاريات ما السبب في أن عدد الأسماك أكبر من عدد أي من مجموعات الفقاريات الأخرى؟
بسبب التنوع الكبير في البيئة المائية: مياه عذبة أو مالحة، عميقة أو ضحلة، دافئة أو باردة.

الربط مع المعرفة السابقة

التكيف كلّف الطلاب كتابة قائمة بالتغيّرات التي تحتاج الأسماك أن تمر بها لكي تستطيع العيش على اليابسة: الرئات، القدرة على الحركة على اليابسة، القدرة على الحصول على الغذاء.. وهكذا. وسوف يقودك هذا إلى التحدث عن الخصائص التي تساعد البرمائيات لكي تستطيع العيش على اليابسة. م١

إجابة سؤال الشكل

شكل ٦ لأن البرمائيات تضع بيضها في الماء.

حقيقة

من بين ٣٠٠ نوع من أسماك القرش هناك أنواع قليلة تهاجم الإنسان، بعد أن ترصد حركاته في الماء.

عرض سريع

تكيُّفات الضفدع

المـواد والأدوات حـوض تربيـة الأسماك.

الوقت التقريبي ٣ دقائق

الخطوات ضـع ضفدعًا في الحوض المائـي، واعرضـه علـى الطـلاب. ثم كلفهـم مراقبتـه لتحديـد صفاتـه. ثـم ارسـم جدولاً على السـبورة، واطلب إليهـم كتابـة الصفـات التـي تسـاعد الضفـدع على العيش فـي الماء وعلى اليابسة.

نشاط

دورة حيـاة الضفدع كلِّـف الطـلاب عمـل ملصـق يظهـر مراحـل حيـاة الضفدع. اطلب إليهم وصف خصائص كل مرحلة. م ٢ بصري-فضائي

حقيقة

تستخدم الضفادع أسنانها للإمساك بطعامهـا، وليس لمضغـه. فجميع البرمائيات تبتلع فرائسها كاملة.

طرائق تدريس متنوعة

المصطلحات العلمية: كلـف الطـلاب كتابـة المصطلحات الجديدة التي تعلموها، ورسـم صورة مناسـبة إلى جانب كل مصطلح. يمكن علـى سـبيل المثال كتابـة كلمة سـبات صيفي ورسـم صورة لضفـدع مختبـئ تحت الأرض في بيئتها.

العلـوم عبر المواقع الإلكترونية

تعرف البرمائيات

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

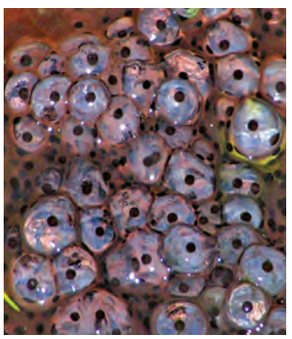
نشاط عدّد الأسباب المحتملة لانخفاض أعداد البرمائيات. وضح لماذا يجب على الإنسان تحديـد الأسباب التي تؤدي إلى ذلك؟

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 يسـتطيع دعم وزن الجسـم كمـا يفعل المـاء. إلا أن البرمائيات تكيفت بحيث تستطيع تحمل الظروف المختلفة على اليابسة وفي الماء على حد سواء.

البرمائيـات حيوانـات متغيـرة درجـة الحـرارة، تتغير حرارة أجسـامها تبعًـا للبيئة المحيطـة بها. ففي المناطق الباردة خلال الشـتاء تدفن الضفادع نفسـها في الطين أو بيـن أوراق الشـجر، ويقل نشـاطها كثيرًا مـع انخفاض درجة حرارة أجسـامها. وفـي الربيـع والصيف ترتفـع درجة الحـرارة، وتعود لتمارس نشـاطها. وتسـمى فتـرة الخمول في أثنـاء الطقس البارد **البيات الشـتوي**. أما البرمائيـات التي تعيش فـي المناطق الحـارة 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.

وتسـتخدم البرمائيـات المكتملـة النمـو رئـات، بدلًا من الخياشـيم؛ لتبـادل غاز الأكسـجين وغـاز ثاني أكسـيد الكربون، وهذا تكيـف مهم للعيش على اليابسـة. ولأن القلب فيها يتكون من ثلاث حجرات فإن الدم المحمل بالأكسـجين يختلط مـع الدم المحمل بثاني أكسـيد الكربـون، ممّا يجعل كمية الأكسـجين التي ينقلها الـدم أقل من المقدار المطلوب. وتعـوض البرمائيات هذا النقص بالحصول على الأكسجين من خلال جلدها الرطب كمصدر ثان. تستطيع البرمائيات العيش على اليابسة مدة طويلة، لكنها تحتاج أن تُبقي جلدها رطبًا لتبادل الغازات. وقد تكيفت حاستا السـمع والبصر لدى هذه الحيوانات للعيش على اليابسة، فطبلة الأذن فيها



أ- يفقس البيض في الماء فتخرج صغار أبي ذنيبة

ب- يستخدم أبو ذنيبة الخياشيم لتبادل الغازات.

الشكل٧ معظـم صغـار البرمائيـات كصغـار الضفادع المبينة في الشكل لا تشبه أبويها عندما تخرج من البيضة. يمـر أبـو ذنيبـة بسلسـلة من التغيـرات إلـى أن يصبـح ضفدعًـا بالغًـا يعيـش علـى 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؟

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).

١٣٣

ماذا قرأت؟

الإجابة الرئات، طبلات الأذن، الأرجل القوية، العينان الكبيرتان، اللسان الطويل اللزج.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

إفرازات أبو ذنيبة يعتقد بعض الطلاب أن أبا ذنيبة يسبب إصابة الإنسان بالثآليل. لكن هذا غير صحيح. غير أنه يجب غسل اليدين بعد التعامل معه؛ لأنه يفرز مادة تسبب إزعاجًا إذا دخلت الفم أو العينين. كما يوجد على العديد من الزواحف أنواع محددة من البكتيريا التي تسبب الأمراض إذا دخلت فم الإنسان.

مناقشة

سقوط المطر لماذا تظهر الضفادع والعلاجم بشكل مفاجئ بعد سقوط الأمطار؟ لأن الماء يوجد في كل مكان، وبالتالي تصبح عملية تنقلها بحثاً عن الطعام أسهل. كما أن الضفادع والعلاجم تتنفس عبر جلدها الذي يجب أن يبقى رطبًا لتعيش.

استخدام الصور والرسوم

شكل ٧ ما تكيفات الضفادع التي تجعلها قادرة على العيش في الماء وعلى اليابسة؟ الصغار: لها ذيل وتحتاج إلى الماء لتتنفس. أما البالغة فلها أرجل ورئات لتتنفس الهواء. م٣

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كلِّف الطلاب البحث عن التحول الذي مرَّ به أحد البرمائيات. ثم كلفهم عمل ملصق يبين مراحل حياته المختلفة، والبيئة المناسبة التي يعيش فيها في كل مرحلة. م٣

معلومة للمعلم

المؤشرات الحيوية تعد البرمائيات، بسبب دورة حياتها الفريدة، مؤشرات حيوية مهمة. المؤشرات الحيوية هي الأنواع التي تعكس سلامتها سلامة النظام البيئي الذي تعيش فيه.

عَالِم البرمائيات والزواحف

يبحث علماء البرمائيات والزواحف في تشابه تركيب الأجسام، أو في تركيب DNA.

نشاط استقصائي

تبادل الغازات

سؤال كيف تعمل الرئات؟

المواد والأدوات قارورة بلاستيكية شفافة، حقيبة بلاستيكية، مقص، لاصق أنبوبي، ٢ ماصّة عصير، ٢ بالون، قطعة صغيرة من الورق المقوى الرقيق.

الوقت التقريبي حصة صفّية واحدة.

استراتيجيات التدريس

- شجّع الطلاب على عمل نموذج يبين كيفية عمل الرئة. كلّفهم البحث عن الأفكار واستخدام المواد المتوافرة لعمل ذلك.
- إذا سمح الوقت اطلب إليهم التفكير بالأسئلة التي تخطر ببالهم حول رئاتهم، والقيام بتصميم تجربة آمنة للإجابة عن هذه الأسئلة.

الشكل٨ تختلف الزواحف في أشكال أجسامها وأنماط معيشتها.

أ- أصبحت السلاحف البحرية مهددة بالانقراض، بسبب التلوث والصيد الجائر، وافتقارها 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.

عالِم 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**).

عرض عملي

الهدف استكشاف طريقة السمع عند الحيات.

المواد والأدوات شوكة رنانة، مطرقة مطاطية.

التحضيرات يجب ألا تضرب الشوكة الرنانة بأي شيء صلب مثل الخشب أو المعدن. لا تلمس فروع الشوكة الرنانة بعد ضربها بقطعة المطاط القاسية.

الخطوات اضرب الشوكة الرنانة بالمطرقة المطاطية وقربها من أذن الطالب، ثم انقرها مرة أخرى، واضغط ساقها على ذقن أحد الطلاب. تستقبل الحيات الاهتزازات من البيئة المحيطة بالطريقة نفسها، حيث يستقبلها الدماغ ويترجمها إلى أصوات.

النتائج المتوقعة سوف يسمع الطلاب الاهتزازات ويشعرون بها.

التقويم

كيف تتم ترجمة الاهتزازات إلى أصوات؟

تنتقل الاهتزازات خلال عظام فك الطالب، فجمجمته، ثم إلى السائل في الأذن الداخلية، حيث يصبح هناك سيالًا عصبيًا ينتقل إلى الدماغ، حيث يفسر إلى أصوات. ٢م

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.

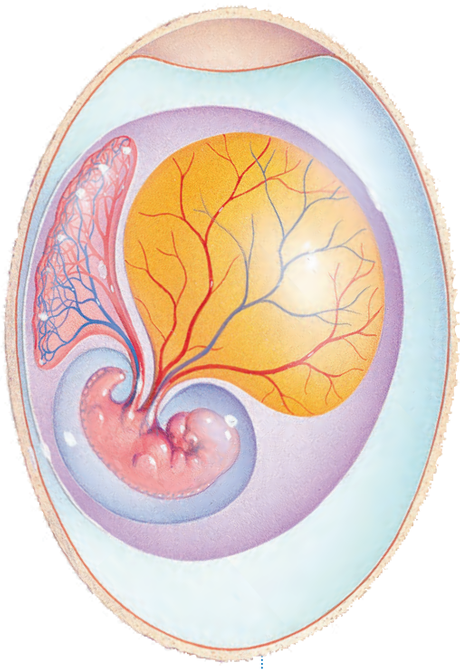
تكيّف الزواحف يعد الجلد السميك الجاف المقاوم للماء من أهم التكيفات التي حدثت للزواحف من أجل العيش على اليابسة. وهو مغطى بالحراشف التي تقلل من فقدان أجسامها الماء، وتساعد على حمايتها من الأذى.

ماذا قرأت؟ اذكر وظيفتين للجلد في الزواحف؟

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.



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

تنوع الثقافات

الرياضيات يخاف الكثير من الناس من الزواحف. كلِّف الطلاب كتابة أسئلة عن الزواحف ليتعرَّفوا شعور الناس تجاهها. واطلب إليهم توزيع الاستبانة على زملائهم بالصف والمدرسة، ثم اطلب إليهم تمثيل النتائج التي حصلوا عليها بيانيًّا.

م٣ | جماعي مع الأقران | منطقي-رياضي

ماذا قرأت؟

الإجابة:

١. تقليل فقدان الماء من الجسم.

٢. الحماية من الإصابات والجروح.

إجابة سؤال الشكل

شكل ٩ توفر البيضة للصغار بيئة رطبة تحميها.

حقيقة

تستخدم الحيات ألسنتها لتتفحص المواد الكيميائية في الهواء. العديد من الحيات سامة، والقليل منها مميت للإنسان.

نشاط

الزواحف القديمة وزّع الطلاب في مجموعات لعمل ملصقات عن الزواحف القديمة تتضمن الديناصورات. اقترح أن يحتوي كل ملصق على أحد الزواحف القديمة وقائمة بالتكيفات التي مر بها حتى استطاع البقاء في بيئته. تأكد أن بعض الملصقات تظهر زواحف غير الديناصورات. م٢ | تعلم تعاوني

بصري-فضائي | جماعي مع الأقران

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي رياضي استخدم أسلوب العصف الذهني للتوصل مع طلابك إلى الصفات التي تمكِّن كلاً من البرمائيات والزواحف من العيش في الماء وعلى اليابسة. نظِّم الإجابة في جدول من عمودين. م٢

إعادة التدريس

لعبة الزواحف حضر لغزًا يتضمن وصفًا لكل من السحالي، والسلاحف، والتماسيح، والحيات، والضفادع، والعلاجم والسلمندرات. دع الطلاب يصنفوا الحيوانات إلى برمائيات أو زواحف. البرمائيات: الضفادع والعلاجم والسلمندرات. الزواحف: السحالي والسلاحف والتماسيح والحيات. م٢

التقويم

المحتوى كلِّف الطلاب تنفيذ رسم شكل فن لخصائص كلٍّ من الأسماك، الزواحف والبرمائيات. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ١١٤.** م٢

مراجعة الدرس ١

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. **عدّد** أنواع الأسماك الثلاثة، وبين أهم الاختلافات بينها؟

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

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.

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

٥. **رتب** مراحل التحول لدى الضفدع.

٦. **استنتج** لماذا يعد الإخصاب الداخلي فعَّالًا؟

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

٨. **التفكير الناقد**

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

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

تطبيق الرياضيات

٩. **تصميم الرسوم البيانية واستعمالها** مثّل 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.

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

مراجعة الدرس ١

١. الأسماك العظمية: هيكل داخلي عظمي، مثانة عوم، اللافكيات: عديمة القشور والفكوك، شكلها أنبوبي، غضروفية الهيكل. الأسماك الغضروفية: غضروفية الهيكل، قشور خشنة كورق الصنفرة فكوك متحركة.

٢. تتغير درجة حرارة أجسام الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة تبعًا للبيئة المحيطة. أما الحيوانات الثابتة درجة الحرارة فدرجة حرارة أجسامها ثابتة تقريبًا.

٣. تحتاج أسماك القرش ـ بسبب حركتها ـ إلى كميات أكبر من الطعام، مقارنة بسمكة ذات مثانة عوم بمثل حجمها.

٤. يقلل من فقد الماء ويحميها من الإصابة.

٥. يخرج أبو ذنيبة من البيض، ويستخدم الخياشيم في التنفس، ثم تنمو أرجله، ويضمر ذيله، ويصبح ضفدعًا بالغًا يستخدم الجلد والرئات في عملية تنفسه.

٦. تلقح الحيوانات المنوية عددًا أكبر من البيوض لعدم حاجتها للسباحة في الماء من أجل الوصول إليها.

٧. تقضي البرمائيات البيات الشتوي بالاختباء في الوحل أو تحت الأوراق. وتقضي البيات الصيفي بالاختباء في جحور باردة ورطبة تحت الأرض.

٨. – العديد من البيوض لا يتم تلقيحها. كما أن بعض البيض والأسماك الصغيرة يؤكل من قبل المفترسات.

– تبدو للمفترسات أنها حيات سامة فتبتعد عنها.

٩. ٠,٣%(حوالي ١°) من القطع الدائري يمثل اللافكيات، ٩٦,٤% (حوالي ٣٤٧°) يمثل أسماكًا عظمية، و٣,٣% (حوالي ١٢°) يمثل أسماكا غضروفية.

الدرس ٢

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 تتفرد 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 البفين 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

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

الخصائص كلِّف الطلاب مقارنة خصائص كل من الزواحف والطيور، من حيث المادة التي تغطي الجلد وطريقة التكاثر. م٢

استخدام الصور والرسوم

شكل ١٠ كلِّف الطلاب كتابة قائمة بالصفات التي يتفرد بها كل نوع من الطيور، بما فيها تلك المذكورة في الصورة. م٢ ملف الإنجاز

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الخامسة / الفصل الحادي عشر (١٣٣-٩١)

شريحة التركيز للدرس الثاني متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٠٤

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ١١٦

استقصاء من واقع الحياة (إضافي)، الصفحة ٩٦

التعزيز، الصفحة ١٠٨

الإثراء، الصفحتين ١١٣، ١١٤

تجربة الدرس، الصفحة ٩٤

تجربة كراسة التجارب العملية صفحة ٤٩

تجربة إضافية للدرس صفحة ٩٥

٢ التدريس

نشاط

الأذرع المرفرفة وزع الطلاب في مجموعات ثنائية، بحيث يقوم الطالب الأول بحساب الوقت والعدد، ويقوم الثاني برفع يديه جانبًا والرفرفة بهما إلى الأعلى والأسفل. اطلب إليهم مراقبة كم مرة يستطيع الطالب رفرفة يديه في الدقيقة الواحدة، وكم من الوقت يمر حتى يشعر بالتعب. وضح للطلاب أن عضلات صدر الطيور قوية لتساعدها على الطيران، وهي تشبه في ذلك عضلات الأرجل عند الإنسان. م١ تعلم تعاوني حسي حركي

جماعي مع الأقران

ماذا قرأت؟

الإجابة مجوفة تجعل الطائر أخف وزنا مما يجعله يطير بسهولة.

استعمال التشابه

المدافئ والوقود الطيور والثدييات حيوانات ذات درجة حرارة ثابتة، ويمكن تشبيه طريقة حصولها على الطاقة بواسطة عملية التنفس وأكسدة الطعام بعملية حرق الوقود في المدفأة. كلف كل طالب بالنفخ في يديه وملاحظة دفء الهواء الذي يخرج من رئتيه. م١

دفتر العلوم

مفكرة الطيور كلّف الطلاب رسم أو التقاط صور للطيور التي تعيش حول المنزل أو المدرسة. اطلب إليهم معرفة اسم كل طائر وكتابة يوميات عنه في دفتر العلوم، تشمل وقت مشاهدته، ومكانه، وأي ملاحظات مثيرة أخرى. م١ بصري-فضائي لغوي

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.

ماذا قرأت؟ بم تمتاز عظام الطائر ؟

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 **الشكل١١**).

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.

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

الشكل١١ توفر الأجنحة قوة الرفع اللازمة لكل من الطائر والطائرة.

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

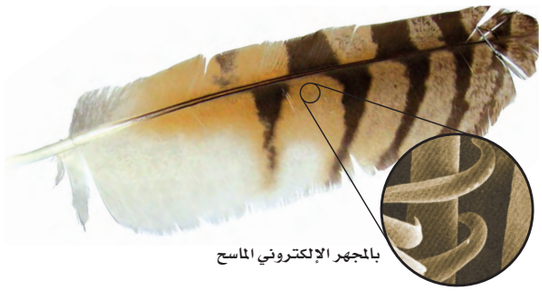
يستطيع العقاب التحليق عاليًا فترة زمنية طويلة؛ لأن مساحة أجنحته الكبيرة تزوده بقوة رفع كافية لكي يطير معظم الوقت محلقًا، دون أن يضطر إلى تحريكها.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كلّف الطلاب البحث في طرائق الطيران المختلفة لدى الطيور. هل تختلف طريقة الطيران من طائر لآخر؟ يستطيع الطائر الطنان الحوم والرفرفة في الهواء. أما النسور وبعض الصقور فإنها تحلق باسطة جناحيها فتحملها تيارات الهواء. ويستطيع نقار الخشب الطيران بشكل متموج. كلّف الطلاب عمل جدول يبين اسم كل طائر وطريقة طيرانه. م٣

حقيقة

أصغر الطيور في العالم طائر النحل الطنان في كوبا، إذ يبلغ طوله ٥ , ٥ سم من منقاره إلى ذيله.



الشكل ١٢ 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 **الشكل ١٢**).

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

الشكل ١٣ بعض أنواع الطيور – ومنها العصافير – يغطي جلدها الزغب عندما تخرج من البيض.
وضح: كيف تستفيد صغار الطيور من الزغب.

عرض سريع

وظيفة الريش

المواد والأدوات ريش كفافي وريش زغب.

الوقت التقريبي دقيقتان

الخطوات كلِّف الطلاب تفحص نوعي الريش وملاحظة الفرق بينهما. الريش الكفافي أكثر قساوة ليساعد في الطيران. أما الزغب فهو ناعم، ويوفر للطائر طبقة عازلة للحرارة. م٢

عمل نموذج

تصميم جناح كلِّف الطلاب صنع طائرات ذات أشكال أجنحة مختلفة باستخدام الورق، ثم اطلب إليهم اختبار الطائرات الورقية ومراقبة أيها تطير أسرع ولمسافة أطول. كيف يؤثر شكل الجناح في عملية طيران الطائرات؟ م٢

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم أحضر ريشًا واعرضه على الطلاب؛ لتوضيح كيف تقوم الخطاطيف المجهرية بالحفاظ على تماسك الريشة. قم بجذب أجزاء عرق الريشة لمشاهدة أثر الخطاطيف، ثم مرر يدك على طول العرق لترجع الريشة كما كانت. م١

معلومة للمعلم

إنتاجية قوة الرفع صممت الطائرة بحيث تقدر على استخدام الهواء لتطير كما في الطيور. مقدار قوة الرفع الناتجة تحددها كل من مساحة الأجنحة وشكلها وسرعة الطيران. عند التحليق بسرعات منخفضة تمتد جنيحات معدنية من أجنحة الطائرات لتزيد من قوة الرفع ، وبالطريقة نفسها تزيد الطيور قوة رفعها من خلال رفرفة أجنحتها (زيادة السرعة) ونشر ريش كل من الجناح والذيل.

تجربة

الهدف يستكشف الطلاب وظيفة الزغب (الريش الخفيف الصغير في الطيور). م٢ حسي حركي

المواد والأدوات ٢ ميزان حرارة كحولي، قطن أو بوليستر، ٢ كيس بلاستيكي، وعاء ماء بارد، دفتر العلوم.

استراتيجية التدريس تأكد أن الطلاب قاموا بتغطية مستودع ميزان الحرارة بالكامل.

التحليل

١. الميزان الذي لم تتم تغطيته بالقطن أو البوليستر.

٢. الزغب.

التقويم

شفهي وجّه الطلاب إلى استنتاج ما إذا كانت كمية الزغب تختلف من طائر إلى آخر تبعًا للبيئة التي يعيش فيها. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٣ .**

في المنزل

ماذا قرأت؟

الإجابة: يوفر الريش الخارجي (الكفافي) التمويه للطائر. أما الزغب فيوفر العزل الحراري.

إجابة سؤال الشكل

شكل ١٣ الفائدة: عزل الجسم وحمايته، أما المضار فهي أنه يعيق حركة الثدييات المائية.

الربط مع المعرفة السابقة

خصائص الثدييات معظم الطلاب على دراية بخصائص الثدييات. اطلب إليهم كتابة قائمة بجميع الخصائص التي يعرفونها. م١

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؟

٢. ما نوع الريش الذي مثّله القطن في التجربة ؟

في المنزل

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

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

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 أشكالًا 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.

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 التغذّي**. 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.

ماذا قرأت؟ ما أوجه الاختلاف بين كلٍ من آكلات الأعشاب، وآكلات الحيوانات والمزدوجة التغذّي؟

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

استخدام الصور والرسوم

شكل ١٤ كلف الطلاب رسم خريطة مفاهيم يصنفون فيها مجموعات الثدييات إلى: آكلات نباتات، آكلات لحوم، حيوانات مزدوجة التغذية. يجب أن تحتوي خريطة المفاهيم على وصف لأسنان كل مجموعة (التركيب والوظيفة) وإعطاء أمثلة على كل من هذه المجموعات الثديية. م٢

ماذا قرأت؟

الإجابة تختلف من حيث نوع الغذاء الذي تأكله، فآكلات النباتات تعتمد على النباتات، وآكلات اللحوم تعتمد على اللحوم، أما القوارض فتأكل اللحوم والنباتات وتتلاءم أسنان كلٍ منها مع نوع غذائها.

تنوع الثقافات

الثدييات حول العالم اعرض خارطة العالم، وكلّف الطلاب تثبيت رسومات وصور للثدييات عليها توضح أماكن وجودها. يستطيع الطلاب زيارة حديقة الحيوانات في المنطقة، والتقاط صور للثدييات فيها وتثبيتها على الخارطة. م٢ بصري-فضائي

الربط مع المناهج

فنون اللغة كلف الطلاب كتابة قائمة بالعبارات التي نستخدمها لإظهار التماثل بين سلوك الثدييات وسلوك الأشخاص. بعض الأمثلة: هادئ كالفأر، مشغول كالقندس (كلب الماء)، أعمى كالخفاش، ماكر كالثعلب، صبور كالجمل. تستطيع كل مجموعة اختيار واحد من هذه العبارات للبحث والتأكد من صحتها. م٢

لغوي ملف الانجاز

نشاط

التكيفات كلف الطلاب رسم أحد الثدييات وتحديد الأجزاء على الرسم، مع توضيح أهم الصفات التي تصنفه بين الثدييات، وتساعده في البقاء على قيد الحياة. يجب أن يتضمن ذلك طريقة تكاثره، نوع الجلد والأسنان التي يملكها، كيف يتحرك، كيف تعمل رئتاه وقلبه.. وغير ذلك.

م ٢ | بصري-فضائي

عرض سريع

خصائص الثدييات

المواد والأدوات ثدييات أليفة

الوقت التقريبي ١٠ دقائق

الخطوات هيئ الصف لإحضار بعض الثدييات مثل: جربوع، أرنب، أو فأر. خطط في البداية لتوفير جميع الأساسيات اللازمة للعناية بها. كلف الطلاب مراقبة هذه الثدييات وتدوين ملاحظاتهم. م ٢

تطبيق الرياضيات

إجابات المسائل التدريبية

١. ٤٢ دقيقة

٢. الزمن الكلي = ٩ ساعات

٩ ساعات = ٥٤٠ دقيقة

الزمن تحت الماء = ٩٠% = ٠,٩ %

زمن البقاء تحت الماء = الزمن الكلي × نسبة زمن البقاء تحت الماء.

زمن البقاء تحت الماء = ٥٤٠ × ٠,٩ = ٤٨٦ دقيقة = ٨ ساعات و٦ دقائق.

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 الحويصلات الهوائية، والتي تمتاز بقدرتها على تبادل غازي 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.

التعامل مع النسب

تطبيق الرياضيات

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 ؟

الحلّ

١ المعطيات
- مجموع الساعات من ١٠:٠٠ إلى ٣:٠٠ مساءً هو: ٥ ساعات.
- ١ ساعة = ٦٠ دقيقة، لذا 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 التحقّق 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؟

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 مساء؟

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

١٤٢

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم كلف الطلاب صنع دفتر قلاب لمجموعات الثدييات الثلاث (الثدييات الأولية، الكيسية، المشيميات)، ثم اطلب إليهم كتابة المعلومات المثيرة التي عرفوها أثناء قراءة الدرس في المكان المحدد. يستطيع الطلاب استخدام هذه المعلومات لتصميم خريطة مفاهيم في دفتر العلوم. م ١

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؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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.

تنوع الثقافات

قصص عن الحيوانات اهتم الإنسان في كثير من الثقافات بقدرات الحيوانات على التواصل بعضها مع بعض. وكان ذلك مصدرًا لثقافاتهم وأساطيرهم. قم بالتعاون مع مختصي وسائط الإعلام في المدرسة بتجميع قصص عن قدرات الحيوانات على التواصل، ووجّه الطلاب إلى الاطلاع عليها والتحدث عن اللافت منها. م٢

لغوي

مناقشة

فروقات مراحل النمو ما الفوائد التي تمتاز بها صغار الثدييات الكيسية في أثناء نموها مقارنة بصغار الثدييات الأولية؟ تُحمل معظم صغار الثدييات الكيسية داخل كيس في جسم الأم وهذا يوفر لها المزيد من الحماية، بينما تضطر الأم في الثدييات الأولية لترك صغارها وحدها، وتذهب بحثًا عن الطعام، مما يجعل الصغار عرضة للمفترسات.

ماذا قرأت؟

الإجابة تكمل صغار الثدييات الكيسية مراحل نموها داخل هذا الكيس.

معلومة للمعلم

الثدييات الأولية والثدييات الكيسية تشكل الثدييات الأولية والثدييات الكيسية ٥% فقط من مجموع الثدييات. تعيش الثدييات الأولية في أستراليا والجزر المجاورة لها ضمن بيئات متنوعة.

حقيقة

الليمور الأزرق العينين هو المخلوق الوحيد في مجموعة الرئيسيات الذي لديه عيون زرقاء.

مناقشة

أهمية الثدييات لماذا تعد الثدييات الحالية مهمة للإنسان؟ نحصل منها على اللحم، والحليب، والجلد، والفراء. كما يمكننا الاحتفاظ بها باعتبارها حيوانات أليفة، أو الاستعانة بها في إنجاز بعض الأعمال. وتستخدم بعض الثدييات لمساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة، ومنها الكلاب التي تساعد المصابين بالعمى. يضاف إلى ذلك دور الثدييات وموقعها الأساس في السلسلة الغذائية. م١

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 وَاحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ الْأَنْعَامِ ثَمَانِيَةَ أَزْوَاجٍ يَخْلُقُكُمْ فِي بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ خَلْقًا مِّن بَعْدِ خَلْقٍ فِي ظُلُمَاتٍ ثَلَاثٍ ذَٰلِكُمُ اللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُ لَا 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 كلًّا 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 العربيّة، مهدّد بالانقراض؛ بسبب الصيد الجائر، وتقلص المساحات التي يمكن أن تكون موطنًا بيئيًّا 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.

١٤٤

الربط مع المناهج

فنون اللغة اطلب إلى الطلاب أن يعدوا جدولًا من عمودين يكتبون في العمود الأول اسم الحيوان وفي العمود الثاني اسم صغيره وفقًا لمراجع اللغة العربية.

م٢ تعلم تعاوني | جماعي مع الأقران | لغوي

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي رياضي استخدم مخططًا ثلاثي الأعمدة لإعلان نتائج عصف ذهني تجريه مع طلاب الصف حول خصائص مجموعات الثدييات الثلاث. م٢

إعادة التدريس

خصائص الحيوانات كلّف الطلاب تصنيف الصفات الآتية إلى ثلاث مجموعات : ثدييات، طيور، ثدييات وطيور معًا.

من هذه الصفات: تمتلك أفضل الأدمغة ، درجة حرارة جسمها ثابتة، عظام مجوفة، شعر، ريش، بيوض مغطاة بقشور، تعتني بصغارها، تلد الصغار، عناية الآباء للأبناء تمتد لفترة طويلة. م٢

التقويم

المحتوى كلّف الطلاب العمل في مجموعات من ثلاثة طلاب لتنفيذ رسم تخطيطي يوضح فيه الفرق بين مجموعات الثدييات الرئيسة الثلاث.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ١١٤. م٢

مراجعة الدرس ٢

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؟

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

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

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

٥. **التفكير الناقد**

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

– قارن بين تطور الأجنة في الثدييات الكيسية والمشيميات.

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.

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 تساوي أطوالهم طول الزرافة؟

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

١٤٥

مراجعة الدرس ٢

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

٢. تستطيع الثدييات التعلم والتذكر أكثر من بقية الحيوانات.

٣. بسبب التدمير المستمر لبيئات الحياة البرية.

٤. تتكاثر الثدييات الأولية بوضع البيض المغطى بالقشور، وترضع صغارها بإفراز الحليب فوق جلد الأم ليلعقه الصغار مباشرة.

٥. – درجة حرارة جسم الطيور ثابتة وهي تحتضن صغارها.

– تولد صغار الثدييات الكيسية عمياء، عديمة الشعر، غير مكتملة النمو. معظمها يزحف إلى كيس الأم، ويكمل نموه هناك. أما صغار المشيميات فتبقى في رحم الأم إلى أن يكتمل نموها.

٦. الغراب ٦٠٠ مرة، وأبو الحناء ٦٩٠ مرة، والقُرقف ٨١٠٠ مرة، والطنان ٢١٠٠٠ مرة.

٧. إذا كان طول الطالب ١,٤ م يلزم أربعة طلاب ليعادل مجموع أطوالهم طول الزرافة تقريبًا.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يحدد الطلاب البيئة الأفضل لحماية الحيوانات الفقارية المهددة بالانقراض. م٢

مهارات العمليات يمارس الطلاب البحث، التصميم وعمل النموذج، التوقع، تحليل البيانات.

الزمن اللازم ٤٥ دقيقة.

عمل النموذج

خطوات محتملة أخبر الطلاب أنهم سيختارون أحد أنواع الحيوانات المهددة بالانقراض. ما مجموعات الحيوانات الفقارية؟ الأسماك، البرمائيات، الزواحف، والثدييات. اطلب إلى الطلاب تسمية أنواع الحيوانات الفقارية المهددة بالانقراض. إجابات محتملة: النمر، الفيل، الغوريلا، الباندا العملاقة، خروف البحر، التمساح الأمريكي، السلمندر، السلاحف.

استراتيجيات التدريس لضمان عدم اختيار أكثر من مجموعة للنوع نفسه من الحيوانات اعمل قائمة بأنواع الحيوانات على السبورة، حيث يختار الطلاب منها. شجع بعض المجموعات لاختيار حيوانات غير الثدييات.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب الى الطلاب تحديد مكان مجموعة الحيوانات التي اختاروها في بيئاتها الطبيعية وجمع صور لها. م١

اصنع نموذجًا وابتكر

مأوى للحيوانات المهددة بالانقراض

الأهداف

- تبحث في المواطن الطبيعية والحاجات الأساسية لأحد أنواع الحيوانات الفقارية المهددة بالانقراض.
- تصمم نموذجًا لمحمية 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 خاصًّا بالموطن المقترح للحيوان الذي اخترته حتى يتمكّن من العيش بنجاح.

١٤٦

استخدام الطرائق العلمية

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

قدِّمْ 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.

التقويم

العمليات زود الطلاب بصور لحيوانات مهددة بالانقراض غير تلك التي اختيرت في النشاط. اطلب إلى الطلاب تحديد البيئة الفُضلى لهذه الحيوانات داخل المحميات. **استعن بالتقويم الأولي في دروس العلوم صفحة ٦٣.** م٢

تواصل

بياناتك

يستطيع الطلاب استعمال الإنترنت للبحث عن معلومات إضافية عن حدائق حيوانات محددة لتضمينها في عروضهم التقديمية. م٢

العصف الذهني ناقش الطلاب في كيفية عمل نموذج مصغر. اطلب إليهم الاتفاق على حجم معين يستخدم لجميع النماذج، بحيث تجمع النماذج فيما بعد لتشكيل حديقة للحيوانات. م٢

اختبار النموذج

نتائج متوقعة ينبغي أن تؤدي معظم النتائج إلى البيئة التي تشبه إلى حد كبير البيئة الطبيعية للحيوان.

تحليل البيانات

١- من المحتمل ألا توجد الحيوانات جميعها في المحمية نفسها وذلك بسبب اختلاف البيئات الطبيعية التي تعيش فيها. ومن المحتمل أن توجد كلها في المحمية نفسها، يمكن تصميم مناطق مختلفة من المحمية بحيث تكون مماثلة تمامًا للبيئة المناسبة لعيش هذه الحيوانات.

٢- تعتمد التوقعات على الحيوانات التي تم اختيارها. فالفيلة ووحيد القرن مثلاً يمكن وضعهما معًا، ولكن الحيوانات المفترسة مثل الفهد لا يمكن وضعه مع الطرائد مثل الظباء.

الاستنتاج والتطبيق

١- تعتمد الإجابات على أنواع الحيوانات التي تم اختيارها؛ فالحوت الأزرق مثلاً يحتاج إلى حوض مياه مالحة أكبر كثيرًا مما تحتاج إليه السلاحف البحرية.

٢- تختلف التصاميم معتمدة على الحيوانات التي اختارها الطلاب وكذلك الاحتياجات اللازمة لعيشها.

٣- ستتنوع الإجابات: من الممكن أن تتضمن عدم وجود برك أو خنادق مائية للحيوانات التي تحتاج إلى الماء، أو حواجز لمنع الحيوانات من الهروب، أو حواجز لوضع الحيوانات المفترسة قريبًا من طرائدها.

الخلفية العلمية

شهدت الأرض خلال تاريخها الطويل ستة أحداث أدت إلى انقراض جماعي للمخلوقات الحية. بعضها كارثي أكثر من الحدث الذي وقع في نهاية الحقبة الكريتاسية، عندما انقرضت الديناصورات.

يبين سجل المستحاثات التي تعود إلى نهاية الحقبة الكريتاسية حدوث تغير فجائي في الحياة النباتية اقتصر على النصف الشمالي من الكرة الأرضية. في حين أن النصف الجنوبي من الكرة الأرضية شهد في الفترة نفسها تغيُّرًا تدريجيًّا في الحياة النباتية، كما أن هناك دليلاً على حدوث تناقص حاد في أعداد العديد من أنواع المخلوقات الحية البحرية قبل الوقت المفترض للكارثة. وباختصار لا يتفق جميع العلماء مع فرضية الفاريز.

مناقشة

البقاء بعد الانقراض الشامل كلّف الطلاب أن يضعوا فرضيات حول الأسباب التي أدت إلى بقاء بعض أنواع الحيوانات والنباتات على قيد الحياة، بعد الانقراض الجماعي الشامل المفترض للمخلوقات الحية قبل ٦٥ مليون سنة. إجابات محتملة: بعض الأنواع لديها القدرة على تحمل التغيرات. أنواع أخرى دخلت في طور من الخمول بانتظار أن تصبح الظروف ملائمة لعيشها من جديد. م٢

حلل الحدث

ما التقنيات العلمية التي كانت قد اكتشفت سابقاً ومكنت آل الفاريز من الوصول إلى اكتشافهم ووضع فرضيتهم؟ إجابات محتملة: لم يكن بإمكان آل الفاريز الوصول إلى ما توصلوا إليه لولا التقنيات التي استخدمت لتقدير عمر الصخور وتحديد أعمار المستحاثات، وكذلك التقنيات المستخدمة لقياس الكميات الضئيلة من عنصر الإيريديوم في الصخور. م٢

اكتب شجع الطلاب على الأخذ بعين الاعتبار العديد من النتائج الأخرى التي ستنجم عن اصطدام نيزك كبير بالأرض، وتسجيل ذلك في دفاترهم. قد تتضمن النتائج: حدوث الزلازل، أمواج التسونامي، الحرائق، سقوط الغبار والصخور من السماء، وتغيرات كبيرة في درجات الحرارة. يمكن للطلاب كذلك أن يمحصوا في تأثير ذلك على المجتمع والسلوك الإنساني، والتأثير العاطفي والنفسي على الناجين. م٢

بعض الاكتشافات العظيمة لم تكن في الحسبان

الغبار الكوني والديناصورات

لماذا انقرضت الديناصورات؟

إحدى الفرضيات ألهمت ظاهرة تساقط النيازك وقطع الكويكبات على سطح الأرض كُلاًّ من العالمَيْن 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.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

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

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، واللافكّيات، 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	القشور
أعضاء التنفس	خياشيم	الرئات والجلد	الرئات
طريقة الحركة	زعانف	الأرجل	لمعظمها أرجل
الإخصاب	خارجي	خارجي	داخلي
نوع البيض	من دون قشور	من دون قشور	ذو قشور

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

لاستكمال جدول خصائص الفقاريات انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

التقويم

الدرس
شريحة التقويم
الفقاريات
الفصل ١١

التعليمات، راجع المخطط التالي بدقة، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

عمق الماء الذي تتغذى عنده الحيوانات

١. أي الحيوانات الآتية يستطيع أن يجد غذاءه على أكبر عمق من الماء؟
أ. الضفدع ب. الطائر الخواض ج. السمكة د. السلحفاة

٢. بناء على الرسم البياني أعلاه، يكون التنافس بين الحيوانات على الغذاء على أشده على عمق .....
أ. ١ م ب. ٣ م ج. ٥ م د. ٠ م

٣. من الرسم البياني، ما الحيوانان اللذان يجمعان غذاءيهما من المياه العميقة؟
أ. الضفدع والسمكة
ب. السمكة والطائر الخواض
ج. الطائر الخواض والسلحفاة
د. السلحفاة والسمكة

استخدام المفردات

١. الريش الخارجي قوي وخفيف الوزن يستخدم في الطيران، الزغب: ناعم يعمل بوصفه طبقة عازلة.

٢. درجة حرارة جسم الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة تتغير بتغير درجة حرارة البيئة المحيطة. أما الحيوانات الثابتة درجة الحرارة فتبقى درجة حرارة أجسامها ثابتة لا تتغير.

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

٤. آكلات النباتات: حيوانات تأكل النباتات فقط، آكلات اللحوم: حيوانات تأكل اللحوم فقط.

٥. الثدييات الأولية: ثدييات تتكاثر بالبيض. الثدييات الكيسية: تلد صغارًا غير مكتملة النمو، تنمو داخل أكياس خاصة في جسم الأم.

٦. حيوانات مزدوجة التغذية: تأكل النباتات والحيوانات. آكلات اللحوم: تأكل اللحوم فقط.

٧. تنمو صغار كلتيهما داخل الرحم، إلا أن صغار الثدييات الكيسية تولد قبل اكتمال عملية نموها، وتكمله داخل كيس يوجد في أجسام أمهاتها.

مراجعة الفصل ١١

استخدام المفردات

قارن بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. الريش الخارجي – الريش الزغبي

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

٣. البيات الشتوي– البيات الصيفي

٤. آكل الأعشاب – آكل اللحوم

٥. الثدييات الكيسية – الثدييات الأولية

٦. آكل اللحوم – حيوان مزدوج التغذّي

٧. المشيميات – الثدييات الكيسية

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

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.

تثبيت المفاهيم

٨. د

٩. ج

١٠. ج

١١. أ

١٢. أ

١٣. أ

١٤. أ

١٥. ب

مراجعة الفصل ١١

التفكير الناقد

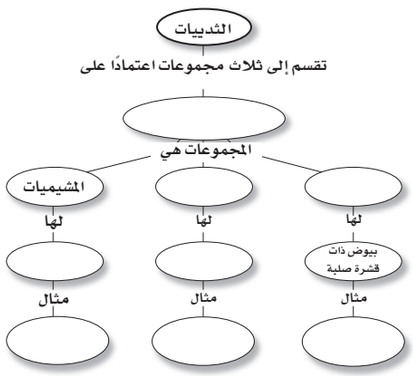
١٧. عدّد أهم التكيفات التي ساعدت الزواحف على العيش والتكاثر على اليابسة، دون أن تضطر إلى العودة إلى الماء (كما تفعل البرمائيات) لكي تتكاثر وتكمل دورة حياتها.

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

١٩. قارن بين أسنان آكلات اللحوم وأسنان آكلات الأعشاب، من حيث تكيفها مع نمط تغذي الحيوان.

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

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



أنشطة تقويم الأداء

٢٢. حدّد المتغيرات وتحكّم فيها صمّم تجربة توضح فيها تأثير درجة حرارة الماء في 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 ١٠٠م^2
١٩٩٦	٤
١٩٩٧	٧
١٩٩٨	٥
١٩٩٩	٣
٢٠٠٠	٤

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

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

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؟

مراجعة الفصل ١١

التفكير الناقد

١٦. قد تتضمن الإجابة أن جلدها رطب يمتص الغازات والمواد الكيماوية في البيئة المحيطة بما فيها المواد السامة.

١٧. الإخصاب الداخلي. البيوض ذات القشور الصلبة. جلد سميك جاف مقاوم للماء.

١٨. لديه أنياب طويلة حادة من أجل الإمساك بالحيوان وقتله وتمزيق اللحم، وأضراس قوية حادة لقطع اللحم ولطحنه.

١٩. أسنان آكلات اللحوم: قواطع وأنياب حادة لتمزيق اللحوم، وأضراس قوية لطحنه. أما لدى آكلات النباتات فتكون القواطع كبيرة لتقطيع العشب والأنياب صغيرة والأضراس مفلطحة وعريضة لطحنه.

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

٢١. انظر خريط المفاهيم على صفحة كتاب الطالب.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. ساعد الطلاب على ملاحظة تأثير الحرارة في سرعة فقس البيض. واطلب منهم تمثيل النتائج في مخطط بياني.

تطبيق الرياضيات

٢٣. تفحص الرسم البياني الذي رسمه كل طالب وتأكد من صحته.

٢٤. المعدل = ٤,٦

١٩٩٧– ١٩٩٨ أكبر من المعدل.

٢٥. أصغر فرق ٦٩–٦٩= ٠ يوم

أو ٧٠–٧٠= ٠ يوم

أكبر فرق= ٩٢–٦٠= ٣٢ يوم.

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

١. د

٢. ج

٣. أ

٤. ب

٥. د

٦. ب

٧. د

٨. ب

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٩. يتكون السيتوبلازم من ماء تسبح فيه العضيات.

١٠. الغذاء والأكسجين

١١. الإسفنج، تكاثر جنسي.

١٢. انظر الجدول:

	الحشرات	العنكبيات
أجزاء الجسم	ثلاثة أجزاء	جزآن
الأرجل المفصلية	ست أرجل المفصلية	ثمانية أرجل المفصلية
أزواج الأجنحة	لها أربعة أجنحة	ليس لها أجنحة

١٣. الثدييات الأولية.

١٤. الغذاء ← الفم ← الحوصلة ← القانصة ← الأمعاء ← الشرج

١٥. للأسماك العظمية مثانة عوم (هوائية) تساعدها على السباحة في أعماق مختلفة، تطفو السمكة وتغوص تبعًا لتفريغ مثانتها الهوائية أو امتلائها بالغازات (الأكسجين لدى الأسماك التي تعيش في الأعماق، والنيتروجين لدى الأسماك التي تعيش في المياه الضحلة).

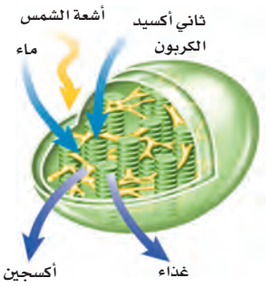
الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

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

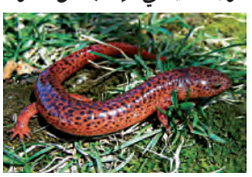
ج- إسفنجيات د- جوفمعويات

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.

اختبار مقنن

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

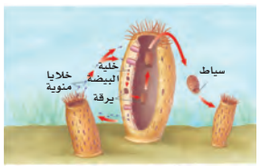
ج- جهاز د- مخلوق حي

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١٠. ممَّ يتكون السيتوبلازم؟

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

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٢.



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

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

١٤. ما الثدييات التي تتكاثر بالبيض؟

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.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

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

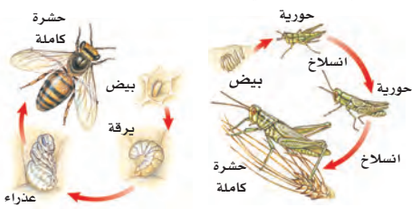
١٨. يحمل الدم الأكسجين إلى الخلايا، وتحتاج عضلات القط إلى الطاقة. فسِّر لماذا يضخ قلب القط الدم بشكل أسرع عندما يقفز؟

١٩. ما أهم خصائص الديدان الحلقية؟

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

٢١. قارن بين جهاز الدوران المفتوح وجهاز الدوران المغلق.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢٢ و٢٣:



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

٢٣. قارن بين مراحل تحول كل من الحورية واليرقة.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٦. إجابات مختلفة، ولكن يجب أن يكون وصف كل عضية صحيحًا.

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

سلالم التقدير

للمساعدة في تقييم إجابات الأسئلة المفتوحة استخدم سلالم التقدير صفحة ٩ و

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

١٩. يغطي الريش جسم الطيور، وهو نوعان: الريش الخارجي الذي يساعدها على الطيران، والزغب الذي يشكل طبقة عازلة. أما الثدييات فتكون مغطاة بالشعر أو الفراء، وبعضها بدون شعر تقريبًا، يوفر الشعر والفراء الدفء للثدييات، وهو يشبه في ذلك ريش الزغب، وقد تحور الشعر عند بعض الثدييات إلى أشواك تحميها من الأعداء.

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

٢١. يدل الشكل إلى اليسار على التحول الكامل. أما الشكل إلى اليمين فيدل على التحول الناقص. هناك أربع مراحل في التحول الكامل، هي البيضة واليرقة والعذراء فالحشرة هناك ثلاث في التحول الناقص، وهي: البيضة والحورية فالحشرة.

٢٢. تنمو الحورية لتصبح حشرة كاملة بالانسلاخ. أمَّا اليرقة فتصبح عذراء داخل شرنقة، تخرج منها فيما بعد على شكل حشرة كاملة.

محتوى الوحدة

الفصل الثاني عشر

علم البيئة

الدرس الأول: ما النظام البيئي؟

الدرس الثاني: المخلوقات الحية والبيئة والطاقة.

الفصل الثالث عشر

موارد الأرض

الدرس الأول: استخدام المصادر الطبيعية.

الدرس الثاني: الإنسان والبيئة.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

هل يمكن البناء فوق الجزر الحيدية؟

يقوم الطلاب في هذا النشاط بالبحث عبر الشبكة الإلكترونية عن الجدل الدائر حول تطوير الجزر الحيدية واستثمارها، وإيصال نتائج هذا البحث للناس. سوف يستقصي الطلاب الطبيعة الجيولوجية والفيزيائية لهذه الأنظمة البيئية الخاصة، وكيف تتغير بمرور الوقت. ويستخدمون معارفهم الجديدة لتكوين الرأي الخاص بكل منهم حول تطوير هذه الجزر واستخدامها. وسوف يوجه كل طالب رسالة إلى مسؤول إعلامي في حيِّه يضمّنها استنتاجاته واقتراحاته بهذا الصدد.

مهارات

المذاكرة

تنظيم المعلومات: تساعد الفكرة الرئيسة والملاحظات التفصيلية الطلاب على ترتيب المعلومات المهمة في أذهانهم. كلّف الطلاب بعمل جدول من عمودين، فيكتبوا في الأول ثلاثة أو أربعة موارد طبيعية يجري استنفادها، وفي الثاني بعض الحلول الممكنة للمحافظة على هذه الموارد.

الفكرة الرئيسة (المصدر الطبيعي)	التفاصيل (الإجراءات اللازم اتخاذها)
الغابات المطيرة	طرائق الاستخدام المسؤول لموارد الغابات المطيرة.

المهن استخدام العصف الذهني مع طلاب الصف في عمل قائمة بالنباتات والحيوانات التي تعيش في النظام البيئي المحلي. حدّد لكل منهم مخلوقًا حيًّا معينًا، واطلب إليهم التفكير كعلماء بيئة، والبحث عن عشرة تفاعلات للمخلوق الحي الذي اختاره كل منهم مع النظام البيئي (مثل: السلاسل الغذائية، والتعايش، وعلاقة الافتراس من لحظة تكوُّن المخلوق الحي إلى موته.. وغيرها). واطلب إليهم تنفيذ رسم تخطيطي يبينوا فيه النظام البيئي للمخلوق الحي الذي اختاروه.

التقنية كلّف الطلاب البحث في الأضرار التي تلحق بالنظام البيئي من جراء تصنيع مواد مثل البلاستيك، والمعادن، والزجاج، والورق، والبوليسترين. واطلب إليهم عمل مخطط بياني للمقارنة بين مكونات عملية التصنيع، التي قد تتضمن: الموارد الطبيعية، والمعدات والمواد، واستخدام الطاقة، والكلفة، وما يتعلق بأمور السلامة، والموقع، والاهتمامات المتعلقة بالبيئة. واطلب إليهم التعليق على كل مكون من المكونات، وكيف تؤثر المواد التي يتم تدويرها في مختلف المجموعات.

النماذج وزّع الطلاب إلى مجموعات، واطلب إليهم تصميم مشروعهم الخاص لحماية البيئة، والالتزام بتنفيذه مدة أسبوعين. يتضمن المشروع: الترشيد، وإعادة الاستخدام، والتدوير. بعد ذلك يقوم الطلاب في كل مجموعة بعمل عرض تقديمي يتضمن الخطة التي اتبعوها، وتجربتهم في تنفيذها، والنتائج التي توصلوا إليها.

بدأت أول مطحنة للشوفان عملها في الولايات المتحدة، في منتصف القرن التاسع عشر (١٨٥٠م) وخلال العقود التالية أصبحت وجبة إفطارالشوفان الساخنة وجبة شائعة. وفي بداية القرن العشرين (١٩٠٠م) بدأت هذه الوجبة تواجه منافسة شديدة بعد اختراع الوجبة الباردة المكونة من رقائق الحبوب (السيريل) مثل رقائق الذرة. وأصبحت هذه الوجبات الباردة أو الساخنة شائعة الاستعمال، ولكن استخدام الشوفان والذرة في مثل هذه الوجبات يخلف فضلات كثيرة مثل بقايا كيزان الذرة، وقشرة بذور الشوفان. وفي عام ١٩٢٢م اكتشفت شركات تصنيع هذه الوجبات أنه يمكن استخدام هذه المخلفات في تصنيع مادة الفورفرال (الألدهايد السائل) التي تستخدم في إنتاج المطاط الصناعي والبلاستيك والنايلون، بما فيها النايلون الذي يدخل في صناعة السجاد.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك.

ومن المشروعات المقترحة ما يأتي:

- **المهن** أنت عالم بيئة، صمّم شبكة علاقات في نظام بيئي تبين فيها علاقة مخلوق حي بغيره منذ نشأته وحتى موته.
- **التقنية** اعمل جدولًا يوضح نتائج البحث عن مواد مصنعة مختلفة من حيث التكلفة، واستخدام الطاقة، والمصادر، والاهتمامات البيئية.
- **النماذج** صمّم مشروعًا حول حماية البيئة تنفذه في أسبوعين، وحدّد كيف يمكنك أن تحدث تغييرات من خلال إعادة الاستخدام، والتدوير، والترشيد.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

الحيد المرجاني ابحث عبر المواقع الإلكترونية عن النظام البيئي في جزر الحيد المرجاني، وكوّن تصورًا حول إنشاء المباني في هذا النظام البيئي الهش.

١٥٥

ما العلاقة بين وجبة الشوفان والسجادة

يمكن إنتاج مادة الفرفورال من معالجة الكربوهيدرات (التي تتكون من سلسلة معقدة من جزيئات السكر البسيط). يستخدم الفرفورال غالبًا مذيبًا صناعيًّا. كما أنه يستخدم في إنتاج بعض المواد الصمغية (الراتنج). عندما يختزل الفرفورال كيميائيًّا يتكون كحول الفرفورال. ويتبلمر هذا المركب لتنتج عنه مواد صمغية (راتنجية) مقاومة للحرارة وللمواد القاعدية (القلوية).

مخطط الفصل ١٢

الفصل الثاني عشر: علم البيئة

الفكرة العامة علم البيئة هو علم دراسة التفاعلات في النظام البيئي.

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. ما النظام البيئي؟	■ **يصف** المكونات الحية والمكونات غير الحية في النظام البيئي. ■ **يوضح** كيف تتفاعل مكونات النظام البيئي بعضها مع بعض. **الفكرة الرئيسة:** يحتوي النظام البيئي على مخلوقات حية ومخلوقات غير حية.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٥٩. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين ١٦٣، ١٦٥. مراجعة الدرس صفحة ١٦٦. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ١٨٠، ١٨١. اختبار مقنن للوحدة الصفحات ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤.
٢. المخلوقات الحية والبيئة والطاقة	■ **يوضح** كيف يقوم علماء البيئة بتنظيم دراسة الأنظمة الحيوية. ■ **يصف** العلاقات بين المخلوقات الحية. ■ **يوضح** كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة التي تحتاج إليها؟ ■ **يصف** كيف تنتقل الطاقة في النظام البيئي؟ **الفكرة الرئيسة:** لا تعيش المخلوقات الحية منفردة وإنما تنتظم في مجموعات تتفاعل بعضها مع بعض ومع المكونات غير الحية للنظام البيئي مما يتيح انتقال الطاقة في النظام البيئي.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٥٩. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات ١٦٨، ١٧٠، ١٧٣. مراجعة الدرس صفحة ١٧٥. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ١٨٠، ١٨١. اختبار مقنن للوحدة الصفحات ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٢٨ التعزيز صفحة ٢٢ م٢ الإثراء صفحة ٢٥ م٣	**تجربة استهلالية** صفحة ١٥٧: مساحة صغيرة من الأعشاب، دفتر ملاحظات. **٢٥ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** صفحة ١٦٤: كوب عدد ٢، نوعين من التربة، ماء. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٥١: قلم رصاص، مسطرة. **٤٥ دقيقة** م٢	٣ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٢٩ التعزيز صفحة ٢٣ م٢ الإثراء صفحة ٢٦، ٢٧ م٣	**تجربة الدرس** صفحة ١٦٨: دفتر، قلم، آلة حاسبة. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية صفحة ٥٤:** قلم أسود أو قلم تخطيط، صمغ أو لاصق، ورق رسم مقوى أخضر، لوحة إعلانات، ورق رسم مقوى أحمر، مقص، خيط. **٤٥ دقيقة.** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** صفحة ١٧٦: بذور بازلاء، تربة، بطاقات، رقائق ألومنيوم، أحواض زراعية صغيرة، ماء، ملاعق، سخان أو ثلاجة، شباك منفذ لأشعة الشمس. **٣٠ دقيقة واسبوعين لملاحظة النبات.** م١ م٢ م٣	٤ حصص

مخطط الفصل ١٢ علم البيئة

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلاب جميعًا.

- م١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلاب المتفوقين (فوق المتوسط).
- **تعلم تعاوني** صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- **ملف الإنجاز** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- **جماعي مع الأقران** يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- **ذاتي** يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- **لغوي** يكتب الطلاب بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- **منطقي-رياضي** يستوعب الطلاب الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًّا.

الشرائح

التركيز

التدريس

التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٥١ - ٥٦

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ١٢ - ١٥

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

ورقة تعديل
النقاط الأساسية
علم البيئة
م ٢

الصفحات: ٢٨ - ٢٩

التعزيز

التعزيز ١٢
المخلوقات الحية والبيئة والطاقة
م ٢

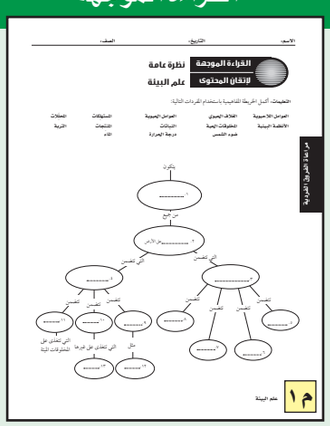
الصفحات: ٢٢ - ٢٤

الإثراء

الإثراء ١
الأنظمة البيئية في المدن
م ٣

الصفحات: ٢٥ - ٢٧

القراءة الموجهة


القراءة الموجهة والإتقان المحتوى
نظرة عامة
علم البيئة
م ١

الصفحات: ١٨ - ٢١

التقويم

مراجعة الفصل

مراجعة
علم البيئة
الفصل
م ٢

الصفحات: ٣١ - ٣٢

اختبار الفصل

اختبار
الفصل
علم البيئة
م ٢

الصفحات: ٣٣ - ٣٦

مصادر فصول الوحدة السادسة
الحياة والبيئة
الصف الأول المتوسط

الصفحات: ٧ - ٤٥

كراسة التجارب العملية
الصف الأول المتوسط
الفصل الدراسي الأول
العلوم

الصفحات: ٥١-٥٦

التفكير الناقد/
حل المشكلات
علم الأرض

الصفحة: ٣٣

التفكير الناقد/
حل المشكلات
علم الأحياء

الصفحة: ١٧

التفكير الناقد/
حل المشكلات
العلوم الطبيعية

الصفحة: ١٨

التقويم الأدائي
في دروس العلوم
الصف الأول المتوسط

الصفحة: ٥٤

الفصل ١٢ علم البيئة

خلفية علمية

الدرس ١ ما النظام البيئي؟

علم البيئة

كان عالم الطبيعة الألماني إرنست هيكل أول من استخدم كلمة "إيكولوجي"، وتعني "النظام البيئي". وترجع هذه الكلمة في جذورها إلى اللغة اليونانية؛ حيث المقطع "إيكوس" يعني "الموطن"، والمقطع "لوجوس" يعني "دراسة". وبهذا يمكن التفكير بعلم البيئة باعتباره (دراسة الموطن الطبيعي). ويسعى هذا العلم إلى فهم الحياة البرية وعلاقتها بالأماكن التي توجد فيها. وهذا يتضمن دراسة أفراد المجتمعات الحيوية وتفاعلهم فيما بينهم، وكذلك تفاعلهم مع البيئة غير الحية (العوامل غير الحيوية).

من العوامل غير الحيوية أشعة الشمس، التي سخرها الله تعالى لكي تزود معظم أشكال الحياة على الأرض بالطاقة (ومنها تحول الطاقة الضوئية في أشعة الشمس إلى طاقة كيميائية بوساطة عملية البناء الضوئي). ومن العوامل غير الحيوية الأخرى الهواء، والماء، والتربة، ودرجة الحرارة.

الدرس ٢ المخلوقات الحية والطاقة والبيئة

نمو الجماعات الحيوية

الجماعة الحيوية هي مجموعة من المخلوقات الحية من النوع نفسه. والنوع مجموعة من المخلوقات الحية التي تتشابه في تركيب مادتها الوراثية(DNA)، والتي يمكنها أن تتناسل فيما بينها لإنتاج ذرية خصبة قادرة على التناسل بدورها. يكون التنافس على الموارد المتوافرة في البيئة على أشده بين أفراد النوع الواحد بسبب تشابه احتياجاتهم من هذه الموارد. وينتج عن هذا التنافس نقص أحد الموارد أو شحه.

يعدُّ النقص في أحد الموارد عاملًا محددا. أيْ أنه يحدد نمو الجماعة الحيوية وازدياد أعدادها. وتشمل العوامل المحددة جميع الموارد التي تتنافس المخلوقات الحية للحصول عليها، ومنها الغذاء وأماكن التعشيش بالنسبة للحيوانات، والتربة الخصبة والأمكنة التي تتوافر فيها كمية كافية من أشعة الشمس بالنسبة للنباتات.

البناء الضوئي والغذاء

خلال عملية البناء الضوئي تستخدم النباتات والطحالب الطاقة من أشعة الشمس، بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون والماء لصنع السكريات البسيطة التي يمكن تحويلها إلى كربوهيدرات، ودهون، وحموض أمينية. وتصبح هذه المواد المغذية متاحة للمخلوقات الحية الأخرى التي تستهلك النباتات أو الطحالب باعتبارها غذاءً.

العلاقات الغذائية

تعد الطاقة الغذائية سمة مهمة في علم البيئة، وتستخدم كلمات مختلفةً في وصف العلاقات الغذائية المتشابهة. تسمى المخلوقات الحية ومنها النباتات والطحالب "المنتِجات"؛ لأنها تنتج غذاءها بنفسها، ويشار إليها كذلك بأنها ذاتية التغذية. وتسمى المخلوقات الحية التي تتغذى على المنتِجات "المستهلِكات"، أو المخلوقات غير ذاتية التغذية.

يمكن تقسيم المستهلِكات إلى مجموعات بناءً على ما تأكله. فمثلًا المخلوقات غير ذاتية التغذية من الدرجة الأولى تسمى آكلات النباتات، وهي تأكل النباتات فقط. أما غير ذاتية التغذية من الدرجة الثانية فتسمى آكلات اللحوم، وهي تتغذى بشكل أساس على آكلات النباتات.

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب؟

فيم يمكن أن يفكر الطلاب ؟

تحصل النباتات على غذائها من البيئة بدلاً من إنتاجه ذاتيًا.

هـذا الفهـم الخطـأ يمكـن أن يكـون ناشـئًا عـن تطبيـق الطلاب خصائص الإنسـان على النباتات. وتسـهم اللغة أحيانًا في تعزيز مثـل هـذا الفهم. فمثـلاً يطلق على الأسـمدة النباتية أحيانًا اسـم غذاء النباتات. وغالبًا ما سـمع الطلاب أن النباتات تحصل على غذائها من الأرض.

مناقشة

اسـأل الطلاب : "كيف تتغذى النباتات؟" دع الطلاب يتشـاوروا قبل الإجابة عن السـؤال الذي سـوف يتضمّن غالبًا الحديث عن جذور النبات. وبعد مجموعة من الإجابات اسـأل: "ما التفسـير الذي يمثل أدق إجابة عن السؤال؟" سوف يتبين لك أن عددًا من الطلاب يعتقدون أن النباتات تأكل الطعام حقيقة كالحيوانات.

تعزيز الفهم

نشاط

اعـرض على الطلاب شـتلة نبات تنمـو في وعاء به مـاء أو نبات مائي ينمو في الماء. يفضل أن تكون الجذور ظاهرة بحيث يمكن رؤيتهـا بوضوح فـي الماء. بيّن أنه ينبغي إضافـة الماء إلى الوعاء بشـكل دوري. اذكر بعض العبارات مثل: "في الأسبوع الماضي كان النبات بهذا الحجم فقط، انظروا كيف أصبح حجمه أكبر!"؛ لمسـاعدة الطلاب علـى معرفة أن النبـات كان ينمو خلال الفترة الماضية، اسأل الطلاب: "كيف يحصل هذا النبات على غذائه؟" عندمـا يقول بعض الطـلاب: "إن النبات يحصـل على غذائه من خـلال جذوره" اطلـب إليهم النظرعـن قرب للتأكد من الوسـط الذي ينمو فيه النبات، واسألهم إذا كان هذا يبدو لهم ماءً أم غذاء.

وضح حقيقة أن النبات يمتص الماء والأملاح المعدنية بوسـاطة جـذوره. أشـر إلـى أن المـاء والأمـلاح المعدنية ضروريـة لنمو النبات، ولكنهما ليسا بأية حال غذاءً (طعاماً).

ثم اسـأل السـؤال الآتي:"كيف يمكن التأكـد أن النباتات تحتاج إلـى الضوء؟" و"مـاذا تفعل النباتات بالضوء؟". سـاعد على بناء فكـرة أن النباتات تسـتخدم الضـوء (من الشـمس)، والماء (من التربـة أو مـن وسـط النمو المائـي)، وثاني أكسـيد الكربون (من الهواء) من أجل صنع غذائها.

تُعرَّف النباتات بأنها منتِجات؛ لأنها تستطيع صنع غذائها بنفسها؛ ولا تحصل على الغذاء من البيئة التي تحيا فيها.

قوّم

بعـد انتهاء هذا الفصل، انظر "المفاهيم الشـائعة غيـر الصحيحة" في دليل مراجعة الفصل في نهاية هذا الفصل.

الفصل ١٢

مضمون الصورة

العلاقة بين المفترسات والفرائس تعد الضفادع من الحيوانات الآكلة اللحوم. وهي تتغذى على الحشرات والديدان والعناكب وذوات الأرجل المئة. ويعيش الضفدع معظم حياته في البيئات الرطبة بالقرب من الجداول والبحيرات. ويستطيع الهروب من المفترسات بالقفز عاليًا، حيث تساعده أرجله الخلفية القوية على ذلك. كما يستطيع الاختباء تحت الماء مدة طويلة.

دفتر العلوم

توفر الأوراق المتساقطة غذاء للحشرات، كما قد توفر المأوى، أو تكون وسيلة للتمويه والاختباء للضفادع. أما الحشرات فتعد غذاء للضفادع.

الفصل ١٢

علم البيئة

الفكرة العامة

علم البيئة هو علم دراسة التفاعلات في النظام البيئي.

الدرس الأول

ما النظام البيئي؟

الفكرة الرئيسة يحتوي النظام البيئي على مخلوقات حية ومخلوقات غير حية.

الدرس الثاني

المخلوقات الحية والبيئة والطاقة

الفكرة الرئيسة لا تعيش المخلوقات الحية منفردة وإنما تنتظم في مجموعات تتفاعل بعضها مع بعض، ومع المكونات غير الحية للنظام البيئي مما يتيح انتقال الطاقة في النظام البيئي.

كيف يصطاد الضفدع الحشرات ؟

اليوم هو الوقت المناسب للقيام برحلة إلى مزرعة فيها بركة ماء. ابحث بين الأعشاب بحذر، ستشاهد ضفدعًا يلتقط حشرة بلسانه اللزج، ويسحبها إلى فمه، ثم يقفز إلى الماء عندما يشاهدك. لقد راقبت للتو نظامًا بيئيًّا.

دفتر العلوم صف كيف تُسهم كل من الحشرات وأوراق النباتات المتساقطة في استمرار بقاء الضفدع في هذا النظام البيئي؟

١٥٦

الفكرة العامة

الأنظمة والتفاعلات إن تعرّف عمليات النظام البيئي، والتفاعل بين الجماعات الحيوية، أو بين المجتمعات الحيوية وبين بيئاتها سوف يمكّن الطلاب من فهم الترابط بين المخلوقات الحية، وإدراك دورهم في البيئة المحيطة.

تقديم الفصل اسأل الطلاب عما يعرفونه عن علم البيئة، وكلفهم بتسمية أكبر عدد ممكن من الأنظمة البيئية المحلية، واكتب قائمة بها على السبورة. بعد انتهاء الطلاب من دراسة الفصل كلفهم بقراءة القائمة مرة أخرى، وإضافة ما تعلموه إليها.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

ما النظام الحيوي؟

النظام مجموعة من الأشياء التي تتفاعل فيما بينها. وتتفاعل المخلوقات الحية بعضها مع بعض، ومع البيئة لتشكل النظام البيئي. ويُعنَى علم البيئة بدراسة هذه التفاعلات.

١. اختر مساحة صغيرة من الأعشاب في مدرستك، ثم حددها.

٢. راقب بدقة، وسجل جميع الأشياء (الحية، وغير الحية) الموجودة في المساحة المحددة، بما فيها الهواء والتربة.

٣. صنّف الأشياء التي شاهدتها إلى مجموعتين: المخلوقات الحية والأشياء غير الحية.

٤. **التفكير الناقد** كيف تشكل الأشياء التي شاهدتها نظامًا؟ سجل ذلك في دفتر العلوم.

المطويات
منظمات الأفكار

علم البيئة اعمل المطوية الآتية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما الذي تريد معرفته، وما الذي تعلمته عن علم البيئة.

الخطوة ١ اطوِ الورقة طوليًّا، واجعل أحدَ طرفيها أقصر من الطرف الآخر ١,٢٥ سم تقريبًا.

الخطوة ٢ اطوِ الورقة عرضيًّا ثلاث طيات.

الخطوة ٣ افرد الورقة مرة واحدة. افتح الطيات، ثم قص الورقة على طول خط الطيات الثلاث.

الخطوة ٤ عنون الأجزاء كما في الشكل.

أسئلة تعريفية قبل دراستك للفصل، اكتب ما تعرفه عن علم البيئة تحت الجزء الأيمن من المطوية، ودوّن ما تحب أن تعرفه في الجزء الأوسط. وما تعلمته خلال دراسة هذا الفصل تحت الجزء الأيسر.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

المطويات
منظمات الأفكار

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلاب لعمل هذه المطوية في مصادر فصول الوحدة التي توجد في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم.

الهدف يلاحظ الطلاب الأجزاء المختلفة في النظام البيئي. م١ بصري-فضائي

التحضيرات استكشف منطقة محددة مسبقًا ليقوم الطلاب بدراستها، وتأكد من عدم وجود قطع زجاجية متناثرة، أو أي أجسام غريبة في المنطقة.

المواد والأدوات إذا تعذر أخذ الطلاب خارج الصف فاطلب إليهم تفحص حوض أسماك، أو قفص لتربية أحد الحيوانات.

استراتيجيات التدريس وجّه الطلاب إلى عدم إغفال المخلوقات الحية التي لا تُرى بالعين المجردة، واطلب إليهم توقع ما إذا كانت المنطقة تحتوي على بكتيريا أم على فطريات.

التفكير الناقد

يجب أن يدرك الطلاب أنهم يشاهدون نظامًا يتألف من مكونات حية ومكونات غير حية، تتفاعل بعضها مع بعض، وأن هذا التفاعل بين هذين العاملين يكوّن النظام البيئي.

التقويم

شفهي كلّف الطلاب مناقشة ما يمكن أن تحتويه مساحة الأرض التي درسوها في أوقات مختلفة من العام. وكيف تتغير البيئة بتغير الفصول. وكيف تؤثر التغيرات الموسمية في المخلوقات الحية التي تعيش في المنطقة. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم** صفحة ٩٨. م٢ منطقي-رياضي

أتهيأ للقراءة

التوقّع

يساعد توقع ما سيطرح في النص لاحقًا على جعل القراءة هادفة، كما يتيح للطالب أن يندمج بشكل فاعل مع ما يقرؤه. يستطيع الطلاب أن يبنوا توقعاتهم في ضوء عناوين الدروس أو الفقرات، أو من خلال الأشكال والرسوم التوضيحية.

١ أتعلم

اسأل الطلاب: ماذا يعني التوقّع؟ أن تخبر عن الأشياء قبل الاطلاع عليها، أو قبل حدوثها. ناقش مع الطلاب مواقف اعتمدوا فيها على التوقعات. قد يتحدث الطلاب عن توظيفهم للتوقعات عن حالة الطقس خلال تخطيطهم لفعاليات يوم ما. اسأل الطلاب: كيف يمكن للتوقعات أن تكون مفيدة في مواقف معينة؟ قد يشير الطلاب إلى أن التوقع مفيد في تقييم المواقف المنتظرة والنتائج المحتملة لها.

٢ أتدرب

وزع الطلاب للعمل في مجموعات ثنائية من أجل توقع محتوى فقرة بناء على الجملة الأولى فيها. اطلب إلى الطلاب أن يختاروا أحد العناوين الفرعية في الفصل، ثم اطلب إليهم أن يكتبوا فقرة يتوقعون أنها موجودة تحت هذا العنوان دون أن يقرؤوا ما هو موجود بالفعل تحت هذا العنوان، ثم اطلب إليهم أن يتحققوا من وجود الحقائق التي كتبوها في فقرتهم في المادة الواردة في الكتاب تحت العنوان الجانبي الذي اختاروه.

٣ أطبق

أحضر إلى غرفة الصف مجموعة من المجلات، واطلب إلى الطلاب أن يتأملوا الصور والعناوين الواردة في صفحة الغلاف، ثم اطلب إليهم أن يتوقعوا محتوى مقالات المجلة في ضوء المعلومات على صفحة الغلاف.

أتهيأ للقراءة

التوقع

١ أتعلّم التوقع تخمين ذكي يرتكز على معرفتك السابقة. تكمن إحدى طرائق التوقع في أثناء القراءة في تخمين ما سيقوله لك المؤلف لاحقًا، فكل موضوع جديد تنتقل إليه في أثناء قراءتك لابد أن يكون منطقيًا؛ لأنه مرتبط بالفقرات التي تسبقه.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرات الآتية الواردة في الدرس الثاني من هذا الفصل (المخلوقات الحية والبيئة والطاقة)، ثم توقع ما ستقرؤه لاحقًا في الدرس في ضوء ما قرأته في الفقرات المنتقاة. بعد أن تستكمل قراءة الدرس الثاني، أعد النظر في توقعاتك، هل كانت صحيحة؟

توقّع كيف تتحدّد أعداد الجماعات في المجتمع الحيوي؟

توقّع ما أشكال العلاقات بين أفراد المجتمع الحيوي؟

توقّع كيف يحصل أفراد المجتمع الحيوي على حاجاتهم كالغذاء والمأوى؟

يعيش عدد كبير من الجماعات ضمن نظام بيئي مثل الحيد المرجاني. وتسمّى الجماعات التي تعيش في مساحة محددة المجتمعَ الحيويَّ.

يعتمد أفراد المجتمع الحيوي بعضهم على بعض في الغذاء والمأوى والاحتياجات الأخرى. تعتمد أسماك القرش مثلًا على جماعات الأسماك في غذائها، ومن ناحية أخرى تعتمد جماعات الأسماك على حيوانات المرجان التي تقوم ببناء الحيد المرجاني؛ حيث تستخدمه الأسماك للاختباء من أسماك القرش.

٣ أطبّق ألقِ نظرة على الأسئلة المطروحة في مراجعة الفصل قبل أن تقرأ الفصل. اختر ثلاثة أسئلة، وتوقّع إجاباتها.

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلاب بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلاب المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٣	١
٤–٨	٢

الإجابات

١. م
٢. غ. تعد التربة من العوامل اللاحيوية المؤثرة في أنواع المخلوقات التي تعيش في النظام الحيوي.
٣. م
٤. غ. يحتوي المجتمع الحيوي على العديد من الجماعات الحيوية.
٥. غ. تنظم العوامل المحددة نمو أعداد أفراد الجماعات الحيوية ولا تسمح لها بالنمو بصورة لانهائية.
٦. م
٧. م
٨. غ. تتغذى المحللات على الفضلات والمخلوقات الميتة.

إرشاد

تحقق من صحة توقعاتك في أثناء قراءتك.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة؛ لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. يمكن أن يكون النظام البيئي صغيرًا مثل كومة من أوراق النباتات.	
	٢. تعد التربة عاملًا حيويًّا يؤثر في أنواع المخلوقات التي تعيش في النظام الحيوي.	
	٣. الشمس مصدر الطاقة الرئيس لجميع مخلوقات الأرض.	
	٤. تحتوي الجماعة الحيوية على العديد من المجتمعات الحيوية.	
	٥. يمكن لأعداد أفراد الجماعات الحيوية أن تتزايد بصورة لانهائية.	
	٦. تعيش الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية في الموطن البيئي نفسه.	
	٧. تعدّ كلّ من القطط والأبقار أمثلة على المستهلكات.	
	٨. تتغذى المنتجات على الفضلات والمخلوقات الميتة.	

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

التكيف وجّه الطلاب إلى توقُّع كيف أن القدرة التي حباها الله للمخلوقات الحية تكيف مع محيطها مكّنتها من تحمّل الظروف البيئية المختلفة.

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

شكل١ تحصل الطحالب على الغذاء والمأوى من الماء. وتحصل الأسماك وسرطانات النهر على الغذاء والمأوى والأكسجين من الماء. وتستخدم الحزازيات الصخور مكانًا لعيشها، وتحصل على الرطوبة وبعض الغذاء من الماء، وتستخدم كلٌّ من الحزازيات والطحالب طاقة الضوء لصنع الغذاء.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الثاني عشر (٧-٤٥)

شريحة التركيز للدرس الاول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٨

التفكير الناقد/حل المشكلات (العلوم الطبيعية)، الصفحة ١٨

التعزيز، الصفحة ٢٢

الإثراء، الصفحة ٢٥

تجربة الدرس، الصفحة ١٠

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٥١

الدرس ١

ما النظام البيئي؟

في هذا الدرس

الأهداف

- تصف المكونات الحية والمكونات غير الحية في النظام البيئي.
- توضح كيف تتفاعل مكونات النظام البيئي بعضها مع بعض.

الأهمية

فهم التفاعلات في النظام البيئي يساعدك على فهم دورك في نظامك البيئي.

مراجعة المفردات

المخلوق الحي كل مخلوق حي يستخدم الطاقة، ومكون من خلايا، وينمو، ويتكاثر، ويستجيب للمؤثرات.

المفردات الجديدة

- النظام البيئي
- العوامل الحيوية
- علم البيئة
- العوامل اللاحيوية
- الغلاف الحيوي

الأنظمة البيئية

إذا تنزهت وتأملت فيما حولك، فماذا تشاهد؟ أشجارًا، شارعًا، كمية أعشاب صغيرة تنمو إلى جانب الممر. وإذا نظرت عن قرب إلى إحدى هذه المساحات فستلاحظ العديد من المخلوقات الحية التي تعيش فيها. فإذا كنت تتنزه في البراري فسترى الطيور والغزلان والحشرات والنباتات والفطر والأشجار. وفي حديقة منزلك ربما تشاهد العناكب والطيور والحشرات والأعشاب والشجيرات. هذه المخلوقات الحية – إضافة إلى الأشياء غير الحية في البراري أو الحدائق مثل التراب والهواء والضوء– تشكل النظام البيئي. فالنظام البيئي يتكون من تفاعل المخلوقات الحية المختلفة بعضها مع بعض، ومع العوامل غير الحية، بحيث تشكل وحدة واحدة. و يظهر **الشكل١** مثالًا على النظام البيئي لأحد الأنهار.

ماذا نقصد بقولنا إن المخلوق الحي يتفاعل مع المخلوقات الحية الأخرى؟ تذكّر الرحلة إلى المزرعة في بداية الفصل، عندما أكل الضفدع الحشرة. فالمخلوقات الحية في النظام البيئي نفسه تتفاعل فيما بينها (تشكل البعوضة مثلاً غذاء للضفدع).

ماذ نقصد بقولنا إن المخلوق الحي يتفاعل مع المكونات غير الحية؟ تذكّر الرحلة مرة أخرى، ماذا فعل الضفدع عندما شاهدك؟ قفز إلى الماء، واحتمى به طلبًا للأمان. وهذا مثال على التفاعل بين المخلوقات الحية (الضفدع) والأجزاء غير الحية (البركة) في النظام البيئي.

الشكل١ النظام البيئي للنهر يتكون من مكونات غير حية مثل الصخور والماء، ومكونات حية مثل البعوض والطحالب، والأسماك وسرطانات النهر، والنباتات المحيطة بالنهر والنامية على صخوره.
صف كيف تتفاعل المخلوقات الحية في هذا النظام البيئي مع المكونات غير الحية؟

دراسة النظام البيئي عندما تدرس التفاعل في النظام البيئي فأنت تدرس علم البيئة. فـعلم البيئة هو دراسة التفاعل بين المخلوقات الحية والمكونات غير الحية في النظام البيئي. يُمضي علماء البيئة الكثير من وقتهم يدرسون الأشياء ويراقبونها عن قرب (تماما كما جلست بهدوء لمراقبة الضفدع في رحلتك). وقد يمضون ساعات قرب النهر، يراقبون ويسجّلون ويحلّلون ما لديهم من معلومات. ورغم أن معظم عملهم يكون في الميدان إلا أنهم كغيرهم من العلماء يجرون التجارب في المختبرات. فهم على سبيل المثال قد يحتاجون إلى تحليل عينة من ماء النهر في المختبر.

أكبر نظام بيئي تختلف الأنظمة البيئية في أحجامها؛ فقد تكون صغيرة مثل كومة من أوراق النبات، أو كبيرة بحجم الغابة أو المحيط. ويبين **الشكل ٢** الغلاف الحيوي الذي يُعد أكبر نظام بيئي على الأرض. وهو الجزء من الأرض الذي تعيش فيه جميع المخلوقات الحية، ويشمل الجزء العلوي من القشرة الأرضية وجميع البحار والمحيطات، والأنهار والبحيرات، والغلاف الجوي الأرضي. فالغلاف الحيوي يتكون من جميع الأنظمة البيئية على الأرض مجتمعة.

ما عدد الأنظمة البيئية المكونة للغلاف الحيوي؟ دعنا نتذكر بعضها. هناك الصحاري والغابات والسهول والمحيطات، ونستمر في القائمة حتى نصل إلى أنظمة أصغر، مثل جذع شجرة متعفن. إن عدد الأنظمة البيئية كبير جدًّا لا يمكن حصره. ولكن كيف يمكن أن تصف النظام البيئي الذي تعيش فيه؟

المكوّنات الحية للنظام البيئي

يتكون كل نظام بيئي من العديد من المخلوقات الحية. فكّر في جذع شجرة متعفن. إنه نظام بيئي صغير مقارنة بالغابة. ومع ذلك، فقد يكون منزلًا يؤوي العديد من البكتيريا، والنحل، والخنافس، والحزازيات، والفطر، والحلازين، والحيات، والأزهار البرية، والديدان، ونقار الخشب. وتُسمى المخلوقات المكوّنة للجزء الحي من النظام البيئي **العوامل الحيوية**. ويعتمد المخلوق الحي على العوامل الحيوية الأخرى لتوفير الغذاء، والمأوى، والحماية والتكاثر. فعلى سبيل المثال، قد تتّخذ الأفعى جذع شجرة مقطوعًا مَخْبأً لها، وقد يستخدم النمل الأبيض الجذع نفسه غذاءً له. ويبين **الشكل ٣** بعض العوامل الحيوية في نظام بيئي صحراوي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

نظام بيئي صحراوي

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن معلومات حول الأنظمة البيئية الصحراوية.

نشاط اكتب فقرة تصف فيها كيف يتفاعل مخلوقان حيّان صحراويان أحدهما مع الآخر، ومع العوامل غير الحية في النظام البيئي.

الشكل ٢ الغلاف الحيوي هو الجزء الذي يحتوي على جميع المخلوقات الحية على كوكبنا. كل الأنظمة التي درستها هي جزء من الغلاف الحيوي.

تنوع الثقافات

التوازن الطبيعي حاولت إحدى الدول زيادة إنتاجها من محصول الأرز باستخدام المبيدات الحشرية في القضاء على الآفات الزراعية، لكن هذه المبيدات فشلت في القضاء على الحشرات الضارة، بل تسببت في تدمير بعض موارد الغذاء المهمة، ومنها سمكة الإنقليس التي تعيش في قنوات الري. كما انخفض معدل إنتاج الأرز. وعند دراسة علماء البيئة النظام البيئي وجدوا أن توقيت عملية الري هو مفتاح حل المشكلة، حيث لاحظوا أن جميع حقول الأرز تُروى في الوقت نفسه، وتجف في الوقت نفسه أيضاً. وهذه الطريقة في الري جعلت الحشرات تجوع جوعًا شديدًا وتدمر المحاصيل. وبناء على هذه المعلومة طوّر العلماء باستخدام الحاسوب نظام ري أثبت فاعليته.

استخدام الصور والرسوم

شكل ١ ما المكونات غير الحية الأخرى في هذا النظام البيئي؟ الهواء، التربة وضوء الشمس. كيف تتفاعل المخلوقات الحية مع المكونات الحية الأخرى في هذا النظام البيئي؟ تتغذى بعض الأسماك على القشريات، وتتغذى القشريات على الطحالب أو الحيوانات المتحلّلة، وتجد الحشرات لنفسها مأوى بين الحزازيات، وتتغذى حشرة البركة المتزلجة على الحشرات الأخرى. م ٢

بصري-فضائي | منطقي-رياضي

معلومة للمعلم

النظام البيئي يمكن أن يكون النظام البيئي جزءًا من نظام بيئي أكبر. تعد التفاعلات في جذوع الأشجار المتحللة وفي التربة أمثلة على أنظمة بيئية صغيرة ضمن النظام البيئي للغابة الكبيرة.

مناقشة

العمل الميداني لماذا يكون معظم عمل علماء البيئة ميدانيًّا؟ لأنهم يقومون بدراسة التفاعلات بين المخلوقات الحية والبيئة المحيطة بها.

استعمال التشابه

الغلاف الحيوي يقارن العديد من علماء البيئة الغلاف الحيوي بالمخلوقات الحية، فمثلما يتكون المخلوق الحي من أجزاء تتفاعل فيما بينها فإن الأنظمة البيئية والغلاف الجوي والمحيطات والبحيرات والأنهار والتربة ـ وجميعها من مكونات الغلاف الحيوي ـ يتفاعل بعضها مع بعض.

العوامل الحيوية

استخدام الصور والرسوم

شكل٣ يظهر هذا الشكل الضب والعقرب، بالإضافة إلى الصقر والحية والسحلية. اسأل الطلاب عن التفاعلات الحيوية التي تظهر في الشكل، وتلك التي يتوقعون وجودها (غير موضحة في الشكل). تتغذى السحلية على الحشرات، وذلك غير واضح في الشكل. كما أن الحيات تأكل الفئران والثدييات الصغيرة، وهذا أيضًا غير واضح في الشكل. العقرب يخرج عادة ليلًا، ويتغذى على الحشرات وذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف. الحيات والسحالي والضب تتنافس على الظلال أثناء النهار. أي العوامل غير الحيوية أكثر أهمية في هذا النظام؟ الارتفاع في درجة الحرارة يزيد من التنافس على الماء والظل. وتعد الرمال غير مناسبة لنمو النباتات، لكن بعض النباتات الصحراوية كالصبار تستطيع تخزين الماء.

إجابة سؤال الشكل

شكل٣ تختبئ الأفعى تحت الصخور لتحمي نفسها من حرارة الشمس، ولتتجنب المفترسات من الصقور وغيرها.

دفتر العلوم

الأنظمة البيئية كلّف الطلاب وصف النظام البيئي الذي يعيشون فيه. يجب أن يختاروا المنزل أو المدرسة، أو المدينة أو البلدة. وجّههم ليقوموا بتحديد المحيط، ويكتبوا قائمة بالعوامل الحية والعوامل غير الحية المكونة للنظام الذي درسوه، واطلب إليهم أن يتوقعوا ما يحدث له لو تغيرت البيئة بشكل مفاجئ. م٢ | لغوي | منطقي-رياضي

معلومة للمعلم

مناخ الصحراء يعد النظام البيئي الصحراوي نظامًا قاسيًا على المخلوقات الحية؛ فمن صفاته قلة سقوط الأمطار، وارتفاع درجات الحرارة صيفًا في النهار، وانخفاضها الشديد ليلًا. لايتجاوز متوسط سقوط الأمطار في معظم الصحارى ٢٠ سم خلال العام الواحد، ولا تقل درجات الحرارة فيها خلال النهار عن ٣٠°س.

طرائق تدريس متنوعة

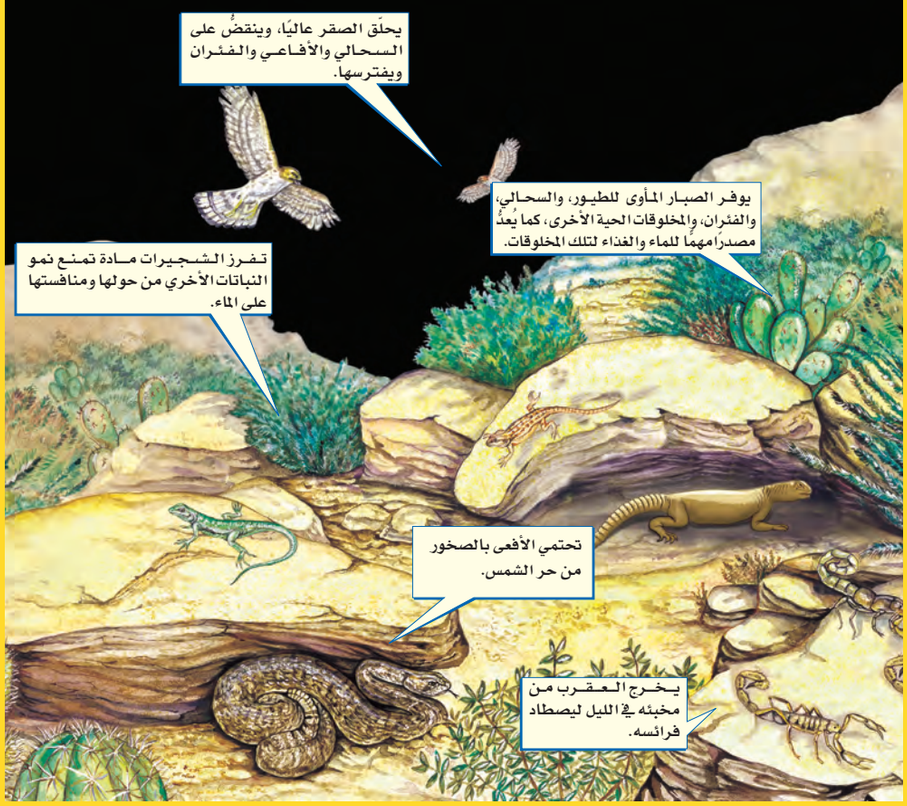
متقدم كلّف الطلاب البحث عن تفاعلات المخلوقات الحية مع بيئاتها خلال المراحل المختلفة من دورات الحياة. هل تختلف احتياجات صغار النباتات والحيوانات عن كبارها؟ دع الطلاب يقوموا بزيارة لحديقة الحيوانات أو لحديقة نباتية، ومقابلة العاملين فيها لمعرفة بعض الاحتياجات الفريدة للصغار. م٣ | ذاتي

العوامل الحيوية

الشكل٣ نظام بيئي صحراوي

تعد الصقور والحيات وبعض المخلوقات الحية الأخرى من المكونات الحية (العوامل الحيوية) للنظام البيئي في الصحراء. كما تعد الصخور والرمال والتربة والهواء والماء من عوامله اللاحيوية. فالصحراء مكان يتصف بندرة الأمطار، وارتفاع درجة الحرارة، التي قد تصل إلى ٥٠°س نهارًا في معظم أيام السنة، وانخفاضها بشكل كبير خلال الليل.

تتفاعل المكونات الحية للنظام البيئي في الصحراء مع المكونات غير الحية بطرائق متعددة، والأمثلة على ذلك كثيرة: يقوم نبات الصبار بخزن الماء في أنسجته حتى يستطيع أن يحيا وسط بيئة نادرة الماء، وتحصل حيوانات أخرى مثل الحشرات على الماء، عن طريق التغذي على الصبار. و تبحث المخلوقات الحية في الصحراء عن مكان تلجأ إليه لحمايتها من الحرارة والبرودة الشديدتين. فيحفر الفأر أنفاقًا في التربة يحتمي بها من حر النهار، ويخرج في الليل عندما تنخفض درجة الحرارة. كيف تتفاعل الأفعى في الصورة مع العوامل اللاحيوية؟



المكوّنات غير الحية في النظام البيئي

ذكرت سابقًا مكوّنات النظام البيئي بالقرب من مدرستك. هل كانت جميع هذه المكوّنات من المخلوقات الحية، أيّ من العوامل الحيوية فقط؟ لا. فقد تضمنت البيئة المذكورة عوامل غير حية، مثل التربة والهواء. وتُسمى الأشياء غير الحية في النظام البيئي **العوامل اللاحيوية**. انظر إلى بعض العوامل اللاحيوية في الصحراء المبينة في **الشكل٣**. تؤثر هذه العوامل في أعداد المخلوقات الحية وأنواعها في النظام البيئي. ولننظر عن قرب إلى بعضها:

التربة التربة من العوامل اللاحيوية التي تؤثر في نوع النباتات والمخلوقات الحية الأخرى الموجودة في النظام البيئي. وتتكوّن التربة من الأملاح والماء والهواء والمواد العضوية (بقايا النباتات والحيوانات المتحلّلة).

يدخل كل من السكر والطحين والملح في تركيب العديد من الأطعمة بنسب مختلفة، وينتج عن ذلك تنوع في المذاق والشكل. وينطبق هذا المثال على التربة؛ فهي تختلف في كمية الأملاح، والمواد العضوية، والماء والهواء المكوِّنة لها، وبذلك يوجد منها أكثر من نوع، مثل الأنواع المبينة في **الشكل٤**.

ماذا قرأت؟ ما مكوّنات التربة؟

الشكل٤ في الصورة أنواع مختلفة من التربة، تدعم الأنواع المتعددة من النباتات؛ فالصبار نبات صحراوي ينمو في تربة رملية جافة. وتربة الغابة تكون رطبة عميقة، ومليئة بالمواد الغذائية من الأوراق المتحللة.

الربط مع المناهج

التاريخ خرج العديد من أبناء شبه الجزيرة العربية في أثناء الفتوحات الإسلامية إلى بلدان تختلف في ظروفها البيئية والمعيشية عن بلدهم الأم. واستقر عدد كبير منهم في هذه البلدان. ابحث في التجارب التي مروا بها أثناء ترحالهم والظروف البيئية الجديدة التي عاشوا فيها. م٢

لغوي | ذاتي

نشاط استقصائي

مراقبة انتقال الجماعات الحيوية

الهدف يلاحظ الطلاب كيفية انتقال أفراد الجماعة الحيوية من مكان إلى آخر. ويصممون تجربة لتتبع مسار جماعة تعيش في نظام بيئي لغصن متعفن.

المواد والأدوات ألوان زيتية، فراشي ألوان، أوعية ، كتيب دليل الحشرات، عدسات مكبرة، متر قياس.

الوقت التقريبي ٢٠ دقيقة تتكرر خلال عدة أسابيع.

إجراءات السلامة توخَّ الحذر، وراعِ شروط السلامة عند العمل خارجَ الصف وفي أثناء التعامل مع الحشرات.

استراتيجيات التدريس

- يستطيع الطلاب تتبع مسار جماعة حيوية تعيش تحت غصن متعفن بوساطة وضع بقع صغيرة (نقط) من الألوان على ظهور أفراد النوع الذي يقومون بدراسته، ومنها قمل الخشب. يستطيع الطلاب تفحص الغصن المتعفن دوريًّا من أجل عد وتسجيل عدد الأفراد الأصليين وعدد الأفراد الجدد في الجماعة.
- يستطيع الطلاب استخدام عدة ألوان لتتبع الأنواع المختلفة، أو لتمييز الأفراد الجدد من النوع نفسه، كما يستطيعون استخدام الألوان لتمثيل التواريخ التي قاموا فيها بتفقد أفراد إحدى الجماعات الحيوية.

ماذا قرأت؟

الإجابة مجموعة من المعادن والماء والهواء والمواد العضوية.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب مدى تأثير تركيب التربة في قدرتها على الاحتفاظ بالماء. م١ حسي حركي بصري-فضائي

المواد والأدوات كؤوس، أنواع مختلفة من التربة (رملية، طينية، حمراء..)، ملعقة.

استراتيجيات التدريس تأكد من عدم إضافة كميات كبيرة من الماء إلى التربة. يمكنك الحصول على التربة من محلات نباتات الزينة ومحلات تزويد الحدائق.

التحليل

١. تختلف الإجابة حسب نوع التربة وتركيبها.

٢. التربة ذات الحبيبات الكبيرة لن تحتفظ بالماء بالقدر نفسه الذي تحتفظ فيه التربة ذات الحبيبات الصغيرة، أو تلك التي تحتوي على كميات كبيرة من المركبات العضوية. تحتاج النباتات والحيوانات إلى قدرة خاصة على التأقلم حتى تستطيع العيش في تربة شديدة الرطوبة أو شديدة الجفاف.

التقويم

الأداء كلّف الطلاب تصميم تجربة يمكنهم من خلالها اختبار كيفية استجابة النباتات لظروف التربة، ومنها الجفاف، أو محتوى التربة من الأملاح المعدنية. يجب أن يحاول الطلاب زراعة النباتات نفسها في عدة أوعية، في كل منها نوع مختلف من التربة، ثم يقارنوا بين النتائج.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٩. م٢ حسي حركي بصري-فضائي

تجربة

ملاحظة خصائص التربة

الخطوات

١. املأ كوبين بنوعين مختلفين من التربة، على أن يكون حجم التربة فيهما متساويًا.

٢. ضع كميتين متساويتين من الماء في الكوبين.

٣. قم بإمالة الكوبين بعد دقيقة تقريبًا، واستمر في إمالتهما بالتدريج حتى يصبحا أفقيين تقريبًا، ولاحظ كمية الماء المنسكبة من كل منهما.

٤. لاحظ خصائص التراب الذي جمعته، وسجّل ملاحظاتك في دفتر العلوم.

التحليل

١. ما الاختلاف بين كل من تربتي الكوبين لحظة شروعك في التجربة؟

٢. هل هناك اختلاف بين التربتين في الكوبين من حيث احتفاظهما بالماء؟ ماذا يعني هذا للنبات ولبقية المخلوقات الحية التي تعيش في التربة؟

توفّر الأنواع المتعددة من التربة المواد والظروف المناسبة لحياة المخلوقات الحية المختلفة، فعند زيارتك أحد المخازن الزراعية ستشاهد العديد من المواد التي تُضاف إلى التربة لتجعلها صالحة للزراعة. وعندما تحفر لتزرع نبتة ما لاحظ التربة، هل هي جافة أم رطبة؟ وهل تحتوي على بقايا أوراق النباتات؟ هل هي متماسكة أم ضعيفة التماسك؟ وهل تهويتها جيدة؟

درجة الحرارة بالإضافة إلى التربة، فإن درجة الحرارة لها دور مهم في تحديد نوع المخلوقات الحية التي يمكن أن تعيش في مكان ما. كيف تقارن النباتات الاستوائية في **الشكل ٥** بالنباتات التي تنمو على سفوح الجبال؟ توقّع ماذا يمكن أن يحدث لمخلوق حي يعيش على سفوح الجبال إذا نُقل إلى مكان حار كالمناطق الاستوائية.

الشكل ٥ تتكيف النباتات مع البيئة التي تعيش فيها؛ فالأزهار البرية على سفوح الجبال، تنمو قريبة من الأرض، مما يحميها من الرياح القوية. أما النباتات الاستوائية التي تنمو على أرض الغابة الظليلة فلها أوراق كبيرة تمكنها من الحصول على كميات كافية من الضوء اللازم لحياتها.

معلومة للمعلم

مكونات التربة تحتوي التربة الخصبة عادة على ٥٠% من المادة الصلبة، و ٥٠% من الفراغات، وهذا يسمح للهواء والماء بالمرور عبرها. ويتكون ١٠% من المادة الصلبة من مواد عضوية، منها المخلوقات الحية والجذور وبقايا المخلوقات الميتة المتحللة. أما الـ ٩٠% المتبقية فهي حبيبات دقيقة نتجت من تآكل وحتّ الصخور والمعادن. وتصنف هذه الحبيبات إلى رمل أو غرين أو طين اعتمادًا على حجم الحبيبات. ويحدد نسيج التربة قدرتها على الاحتفاظ بالماء والمواد المغذية المذابة فيها، وكذلك قدرتها على السماح لحركة الهواء فيها. وتؤدّي إضافة المواد العضوية إلى أيٍّ من أنواع التربة إلى زيادة قدرتها على تحرك الهواء خلالها، وعلى الاحتفاظ بالماء

الماء يعد الماء أحد العوامل اللاحيوية المهمة. تذكر بركة الماء في المزرعة التي زرتها، فربما استعدت مشهد بعض المخلوقات الصغيرة التي تعيش في مائها.

تكيفت بعض المخلوقات الحية مثل الأسماك، والحيتان والطحالب للعيش في الماء. ولا تعتمد هذه المخلوقات على الماء بوصفه مكانًا تعيش فيه فحسب؛ بل يساعدها على القيام بجميع الأنشطة الحياتية المهمة، مثل التنفس، وهضم الطعام، والتخلص من الفضلات. وفي الحقيقة فإن معظم أجسام المخلوقات الحية تتكوّن من الماء. وقد قدّر العلماء أن كمية الماء لدى الإنسان تعادل ثلثي وزن جسمه (انظر **الشكل٦**). هل تعرف وزن جسمك؟ احسب وزن الماء الموجود فيه.

وإذا كان الماء مهمًّا للمخلوقات الحية المائية والبرمائية؛ حيث يشكّل وسطًا يؤوي العديد منها، ووسيلة لتنقلها من مكان إلى آخر، فإنه لا يقل أهمية للنظام البيئي كله؛ إذ تحدد كميته الطريقة التي تعيش وفقها المخلوقات الحية البرية أيضًا.

ضوء الشمس الشمس هي المصدر الرئيس الذي يمد جميع المخلوقات الحية بالطاقة. وتستخدم النباتات الخضراء الطاقة الشمسية لإنتاج الغذاء، ثم يحصل الإنسان وبقية الحيوانات الأخرى على الطاقة من خلال التغذي على هذه النباتات مباشرة، أو التغذي على لحوم المخلوقات الحية الأخرى التي تتغذى على النباتات. فعندما تأكل النباتات فإنك تستهلك الطاقة المستمدة أصلًا من ضوء الشمس. وستتعلم أكثر لاحقًا في هذه الوحدة كيف تنتقل الطاقة في النظام البيئي.

ماذا قرأت؟ ما أهمية كل من الماء وضوء الشمس للنظام البيئي؟

الشكل٦ الماء وضوء الشمس عاملان طبيعيان أساسيان في النظام البيئي. والماء ضروري للإنسان لأنه يشكل ٦٦% من وزن جسمه.
فسر لماذا لا تستطيع معظم الأنظمة البيئية البقاء من دون ضوء الشمس؟

عرض سريع

تكيف النباتات مع بيئاتها

المواد والأدوات نباتات زينة داخلية استوائية (مثل الخنشار أو الشيفلاريا، أو الفيكس، أو الفيلودندرون)، نبات صبار.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق

الخطوات أشر إلى بعض الاختلافات بين النباتين، وناقش كيف تعكس هذه الاختلافات التباين بين نوعي نظاميهما البيئيين. تمتاز النباتات الاستوائية بأوراقها الخضراء الكبيرة القادرة على امتصاص كميات كبيرة من الضوء، ولكنها في الوقت نفسه تفقد الماء بسرعة. أما نباتات الصبار فلها أوراق على شكل أشواك، لكن جذعها السميك يستطيع تخزين الماء، كما تحدث عملية البناء الضوئي فيه. وتوفر الأشواك للصبار الحماية من الحيوانات آكلة الأعشاب. تنمو النباتات الاستوائية بسرعة أكبر مقارنة بالنباتات الصحراوية، ويمكنها أن تتعافى بسرعة بعد أكلها من قبل الحيوانات الآكلة الأعشاب.

إجابة سؤال الشكل

شكل ٦ لا تستطيع النباتات أن تنمو وتعيش بدون ضوء الشمس، ومن ثم لا تجد الحيوانات ما تتغذى به وتموت.

ماذا قرأت؟

الإجابة تحتاج جميع المخلوقات الحية إلى الماء للحفاظ على بقائها. وتحتاج بعض المخلوقات الحية (إضافة إلى الماء) إلى ضوء الشمس لصنع غذائها بنفسها.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اكتب خمسة من العوامل اللاحيوية: ضوء الشمس، والتربة، والماء، والهواء، والحرارة. كلّف الطلاب بتوضيح دور كل من هذه المكونات في بقائهم. يسمح ضوء الشمس والتربة للنبات بالنمو، فنحصل منه على الغذاء. ويوفر الهواء لنا الأكسجين الذي نتنفسه. والماء نشربه ونغتسل به. وتنظيم درجة الحرارة يمنع تجمد أجسامنا أو ارتفاع درجة حرارتها. م١

منطقي-رياضي | ذاتي

نشاط

النظام البيئي في الصف كلِّف الطلاب تحديد المكونات الحية والمكونات غير الحية في غرفة الصف، ومناقشة كيفية تفاعلها معًا. اسأل الطلاب: كيف يتفاعلون مع المكونات الحية والمكونات غير الحية في النظام البيئي للصف؟ م٢

منطقي-رياضي

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

كلّف الطلاب إجراء عصف ذهني حول العوامل الحية والعوامل غير الحية في المناطق القطبية، ومناقشة أنواع التأقلم التي تحتاج إليها المخلوقات الحية حتى تستطيع العيش في مثل تلك البيئة. م١

منطقي-رياضي

إعادة التدريس

عوامل النظام البيئي اكتب على السبورة قائمة بالعوامل المختلفة في النظام البيئي. وكلّف الطلاب بتحديد العوامل الحية والعوامل غير الحية في هذه القائمة، وإعطاء أمثلة على دور كل منها في النظام البيئي م١

لغوي

التقويم

عمليات العلم زوّد الطلاب بعدد من الصور لأنظمة بيئية مألوفة، مثل الغابة أو الصحراء، على أن تُظهر الصورة مجموعة من أنواع النباتات والحيوانات التي تعيش في النظام البيئي. وكلّفهم بكتابة فقرة يصفون فيها التفاعل بين نوعين من المخلوقات الحية على الأقل، وتوضيح تأثير واحد من العوامل غير الحية في المخلوقات الحية التي تعيش في هذا النظام. م٢

بصري-فضائي | لغوي

الشكل٧ يتغير النظام البيئي باستمرار. بعض هذه التغيرات تكون صغيرة، وبعضها يكون تأثيره أكبر كثيرًا، مثل جفاف البركة، وله العديد من الآثار في النظام البيئي.

النظام البيئي المتوازن

يتكون كل نظام بيئي من عوامل لاحيوية وعوامل أخرى حيوية تعمل معًا. وعندما تكون هذه العوامل متوازنة يكون النظام البيئي متوازنًا كذلك.

يتغير النظام البيئي باستمرار. فهل يمكن أن يفقد توازنه؟ هناك العديد من الأحداث التي تؤثر في اتزان النظام، منها تأخر سقوط الأمطار (الجفاف). تخيل ماذا يحدث إذا جفت البركة التي زرتها من قبل. قد يوحي لك **الشكل٧** بالنتيجة المحتملة، فبعض المخلوقات الحية المائية لن تستطيع البقاء طويلًا دون ماء، في حين أن حيوانات أخرى مثل الضفادع والحشرات قد تجد لها مأوًى جديدًا في منطقة أخرى. أما المخلوقات الحية التي لا تستطيع العيش في بيئة البرك الطبيعية، فقد تجد في مناطق جفاف البرك بيئات جديدة مناسبة لحياتها وتكاثرها. ومن هذه المخلوقات الأشجار والأزهار والفئران وديدان الأرض.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

الأنظمة البيئية

- تتكون الأنظمة البيئية من مخلوقات حية يتفاعل بعضها مع بعض، كما تتفاعل مع المكونات غير الحية في بيئتها.
- علم البيئة هو علم دراسة التفاعلات التي تحدث في الأنظمة البيئية.
- الغلاف الحيوي هو جزء كوكب الأرض الذي يدعم الحياة.

مكونات الأنظمة البيئية وتوازنها

- المكونات الحية هي المخلوقات الحية في النظام البيئي.
- تتضمن المكونات غير الحية في النظام البيئي التربة ودرجة الحرارة والماء وضوء الشمس.
- يتغير النظام البيئي بمرور الزمن.

اختبر نفسك

١. **صف** طريقتين لتفاعل المخلوق الحي مع بقية العوامل الحيوية في النظام البيئي الذي يعيش فيه.
٢. **وضّح** أربعة أمثلة تبين فيها أهمية العوامل اللاحيوية في النظام البيئي.
٣. **قارن** بين معنى كل من النظام البيئي والغلاف الحيوي.
٤. **التفكير الناقد** طُلب إليك تصميم محطة فضائية على القمر. استخدم معرفتك عن النظام البيئي، لتصف كيف يمكنك تطوير تصميم محطتك.

تطبيق المهارات

٥. **صف** النظام البيئي الذي تشكّل جزءًا منه. ما العوامل الحيوية واللاحيوية التي يشتمل عليها؟ وما أشكال التفاعل التي تحدث فيه؟

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

١٦٦

مراجعة الدرس ١

١. يتفاعل المخلوق الحي مع المخلوقات الحية الأخرى كما يتفاعل مع العوامل غير الحية في النظام البيئي.
٢. سوف تختلف الإجابات. التربة: توفر التربة الماء والمواد الغذائية للنباتات، كما توفر المأوى والغذاء لبعض المخلوقات الحية. ضوء الشمس: مصدر الطاقة في عملية البناء الضوئي. وهذه الطاقة توفر بدورها الغذاء للنباتات، وبطريقة غير مباشرة للحيوانات. الماء: ضروري للحياة بشكل عام. درجة الحرارة: تحدد نوع المخلوق الحي القادر على البقاء في نظام بيئي ما.
٣. الغلاف الحيوي يتكون من جميع الأنظمة البيئية على الأرض.
٤. سوف تختلف الإجابات: لا توجد على القمر الموارد الطبيعية الضرورية ليعيش الإنسان عليه؛ لذا يجب أن تصمم المحطة بحيث تكون قادرة على توفير مايلزم للمحافظة على الحياة.
٥. يجب أن يصف الطلاب كيف تتأثر حياتهم بالعوامل اللاحيوية التي تشمل كذلك المواد والملوثات التي ينتجها الإنسان. كما يجب أن تحتوي الإجابة على وصف كيفية تفاعلهم (أي الطلاب) مع المخلوقات الأخرى.

الدرس ٢

المخلوقات الحية والبيئة والطاقة

تنظيم الأنظمة البيئية

تخيل مدى صعوبة دراسة كل المخلوقات الحية على الأرض دفعة واحدة! عندما يدرس علماء البيئة المخلوقات الحية فهم عادة لا يدرسون الغلاف الحيوي كله، وإنما يقومون بتجزئته إلى أنظمة أصغر تسهل دراستها. وقد وجد العلماء أنه من المفيد تنظيم المخلوقات الحية في مجموعات، ثم دراسة كيفية تفاعل أفراد المجموعة الواحدة بعضها مع بعض، وكذلك مع البيئة المحيطة بها.

مجموعات المخلوقات الحية انظر إلى الأسماك في **الشكل ٨**. يعيش هذا النوع من الأسماك في الحيد المرجاني لمياه جنوب المحيط الهادي الضحلة الدافئة. تستهلك هذه الأسماك الطاقة، وتنمو، وتتكاثر وفي النهاية تموت. ويُعد الحيد المرجاني نظامًا بيئيًّا لها. وتشكل الأسماك جماعة حيوية. فـ**الجماعة الحيوية** هي أفراد نوع من المخلوقات الحية، التي تعيش معًا في نفس المكان والوقت، وقد شبه الله في كتابه العزيز العلاقات بين أفراد النوع الواحد بتلك التي بين البشر، واصفًا مخلوقاته بأنها أمم. قال تعالى ﴿وَمَا مِن دَآبَّةٍ فِي ٱلۡأَرۡضِ وَلَا طَٰٓئِرٖ يَطِيرُ بِجَنَاحَيۡهِ إِلَّآ أُمَمٌ أَمۡثَالُكُم مَّا فَرَّطۡنَا فِي ٱلۡكِتَٰبِ مِن شَيۡءٖ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمۡ يُحۡشَرُونَ ٣٨﴾ الأنعام.

الشكل ٨ ينتمي أفراد هذا السرب من الأسماك إلى جماعة أسماك الراية، وهي جماعة حيوية تعيش في النظام البيئي للحيد المرجاني.

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** كيف يقوم علماء البيئة بتنظيم دراسة الأنظمة الحيوية.
- **تصف** العلاقات بين المخلوقات الحية.
- **توضح** كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة التي تحتاج إليها؟
- **تصف** كيف تنتقل الطاقة في النظام البيئي؟

الأهمية

معرفتنا بكيفية ارتباط المخلوقات الحية بعضها ببعض يساعدنا على فهم علاقتنا بالمخلوقات الحية الأخرى. إن الطاقة التي تعتمد عليها كافة المخلوقات الحية مصدرها الشمس، سواء بشكل مباشر أم غير مباشر.

مراجعة المفردات

التكيف: أيّ اختلاف يجعل المخلوق الحي يتواءم مع بيئته بشكل أفضل.

المفردات الجديدة

- الجماعة الحيوية
- المجتمع الحيوي
- العوامل المحددة
- الموطن البيئي
- المنتجات
- المستهلكات
- المحلِّلات
- الشبكة الغذائية
- الإطار البيئي

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

كلّف الطلاب عمل قائمة بالموارد الضرورية للحياة؛ ليفهموا من خلال مراجعتها كيف تؤثر العوامل المحددة في الجماعات الحيوية. م٢

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الثاني عشر (٧-٤٥)

شريحتا التركيز والتدريس للدرس الثاني متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٩

استقصاء من واقع الحياة (إضافي)، الصفحة ١٢

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٤

التفكير الناقد / حل المشكلات (علم الأحياء)، الصفحة ١٧

التفكير الناقد / حل المشكلات (علم الأرض)، الصفحة ٣٣

التقويم الادائي في دروس العلوم، الصفحة ٥٤

التعزيز، الصفحة ٢٣

الإثراء، الصفحتين ٢٦، ٢٧

تجربة الدرس، الصفحة ١١

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٥٤

٢ التدريس

تجربة

الهدف يحسب الطلاب كثافة الجماعة الحيوية في منازلهم. ١٥

منطقي-رياضي

المواد والأدوات متر قياس

استراتيجيات التدريس إذا كان شكل الغرفة غير منتظم فاقترح على الطلاب أن يقسموا الغرفة إلى أجزاء، ثم يحسبوا مساحة كل جزء على حدة، ثم يقوموا بجمع ناتج مساحة الأجزاء، وبذلك يحصلون على المساحة الإجمالية.

حل المشكلات إذا واجه الطلاب صعوبات في حساب مساحة منازلهم فتعاون معهم للوصول إلى مساحة تقريبية للمنزل. فيمكن مثلاً حساب مساحة غرفة واحدة وضربها في عدد غرف المنزل التي تقاربها في المساحة.

التحليل

تزداد كثافة الجماعة الحيوية إذا تضاعف عدد الطلاب في غرفة الصف (مع بقاء مساحته ثابتة).

التقويم

اسأل الطلاب ماذا يحدث لكثافة الجماعة إذا زادت المساحة إلى الضعف. سوف تقل كثافة الجماعة ويتاح لكل ساكن ضعف المساحة السابقة.

تجربة

حساب كثافة الجماعات الحيوية

الخطوات

١. احسب مساحة منزلك بضرب طول كل غرفة في عرضها، ثم اجمع المساحات الناتجة.

٢ احسب عدد الأشخاص الذين يسكنون في منزلك.

٣. قسّم عدد الأشخاص الذين يعيشون في المنزل على مجموع المساحة لتحدد كثافة الجماعة.

التحليل

احسب ما يحدث لكثافة الجماعة إذا زاد عدد الأشخاص الذين يسكنون في منزلك إلى الضِّعف.

في المنزل

الجماعات الحيوية

يعيش عدد كبير من الجماعات ضمن نظام بيئي مثل الحيد المرجاني (انظر **الشكل٩**). وتسمى الجماعات التي تعيش في مساحة محددة **المجتمع الحيوي**.

يعتمد أفراد المجتمع الحيوي بعضهم على بعض في الغذاء والمأوى والاحتياجات الأخرى. تعتمد أسماك القرش مثلًا على جماعات الأسماك في غذائها. ومن ناحية أخرى تعتمد جماعات الأسماك على حيوانات المرجان التي تقوم ببناء الحيد المرجاني، حيث تستخدمه الأسماك في الاختباء من أسماك القرش.

ليس المهم أين تعيش، بل المهم أنك تشكل جزءًا من مجتمعك الحيوي. فأنت أيضًا مخلوق حي، يعيش في مجتمعك الحيوي جماعات عديدة. هل تستطيع أن تحدد بعضها؟

ماذا قرأت؟ كيف يعتمد أفراد المجتمع الحيوي بعضهم على بعض؟

خصائص الجماعات انظر إلى غرفة الصف من حولك، هل هي كبيرة أم صغيرة؟ وما عدد الطلاب في صفك؟ وهل هناك عدد كافٍ من الكتب لكل منهم؟ يطرح علماء البيئة مثل هذه الأسئلة لوصف الجماعات. فهم يريدون معرفة حجم الجماعة، وأين يعيش أفرادها؟ وكيف تستطيع أن تبقى على قيد الحياة؟

كثافة الجماعة فكّر في غرفة صفك التي تُعدُّ مساحتها كافية لاستيعاب جماعة مكوّنة من ٢٥ طالبًا، كيف يكون الحال لو وضع العدد نفسه من الطلاب في غرفة أصغر؟ يحدد العلماء كثافة الجماعات بمقارنة حجم الجماعة بالمساحة التي تعيش فيها. فعلى سبيل المثال، إذا كان هناك ١٠٠ نبتة خس تنمو في كيلومتر مربع فإن كثافة الجماعة هي ١٠٠ نبتة خس لكل كيلومتر مربع.

تجربة عملية كثافة الجماعة

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل٩ تُكوّن الجماعات الحيوية المجتمع الحيوي للحيد المرجاني.
حدّد ثلاث جماعات حيوية تعيش في مجتمع الحيد المرجاني.

ماذا قرأت؟

الإجابة يعتمد الأفراد بعضهم على بعض في المأكل والمأوى والحاجات الأخرى.

إجابة سؤال الشكل

شكل٩ من الإجابات المحتملة: الأسماك وشقائق النعمان البحرية والمرجان.

الشكل ١٠ تستطيع الفراشة الملكة الطيران مسافات طويلة.

دراسة الجماعات طيران الفراش فوق الأزهار منظر شائع في فصلي الربيع والصيف. تعيش بعض الفراشات مدة قصيرة، إلا أن بعضها، مثل الفراشة الملكة (انظر **الشكل ١٠**) تعيش سنوات، فتسافر إلى مناطق ذات مناخ دافئ في الشتاء، وتعود إليه سنة تلو أخرى. وتسمى هذه الرحلة الموسمية بالهجرة. فهل من الممكن دراسة الجماعات التي تهاجر من مكان إلى آخر؟

لدراسة الفراشة الملكة المهاجرة يصطاد مراقبو الفراش – وعادة ما يكونون من طلاب المدارس مثلك – الفراشة بلطف، ويلصقون علامة على أحد جناحيها، كُتب عليها مكان الإمساك بها. فإذا اصطاد شخص آخر الفراشة نفسها فإنه يستطيع استخدام العلامة لمعرفة المسافة التي قطعتها. ويمكن جمع المعلومات من عدة فراشات لتصور طريق الهجرة. وتستخدم التقنية نفسها لدراسة جماعات الطيور، والحيتان، والحيوانات الأخرى التي تهاجر مسافات طويلة.

تحديد أعداد الجماعات

لا تستطيع الجماعات التكاثر والنمو إلى ما لا نهاية، وإلا استنفدت كل مصادر الغذاء والماء، والأماكن الصالحة للعيش، وغيرها من المصادر الضرورية للبقاء. وتسمى الأشياء التي تحدد حجم الجماعة، مثل كمية الأمطار المتساقطة أو الغذاء **العوامل المحددة**. فكر في البركة مرة أخرى: أحد العوامل الحيوية المحددة في هذا النظام البيئي هي جماعة البعوض. فكيف تكون جماعة البعوض عاملًا محددًا؟ تتغذى الضفادع بشكل رئيس على البعوض، فإذا قلّ تساقط الأمطار تناقص البعوض، وتناقص من ثم مصدر غذاء جماعة الضفادع، لذا فإن عددها سيقل. ما العوامل المحددة الأخرى في النظام البيئي؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

نظام بيئي صحراوي

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن هجرة بعض أنواع الحيوانات والأماكن التي تهاجر إليها.

النشاط ارسم مسار هجرة نوع من الحيوانات في دفتر العلوم.

الربط مع التاريخ

البوصلة قد تستخدم الفراشة الملكة المجال المغناطيسي الأرضي كبوصلة ترشدها في أثناء طيرانها. وقد استخدم الإنسان البوصلة لعدة قرون. ابحث عن تاريخ البوصلة.

معلومة للمعلم

محفزات الهجرة تحفّز التغيرات الموسمية ـ ومنها طول اليوم ودرجة الحرارة ـ على هجرة الفراشة الملكة. حيث تطير الفراشات في مجموعات كبيرة وتسلك الطرق نفسها لتصل إلى الأشجار ذاتها دائمًا.

إجابة سؤال النص

من العوامل المحددة الأخرى كمية الماء في الجدول، وعدد المخلوقات الحية المتاحة باعتبارها غذاء، وتوافر المساحة الكافية من الموطن لكل جماعة من الجماعات.

الربط مع التاريخ

البوصلة القديمة ورد أول ذكر لاستخدام البوصلة في الإبحار، في مخطوطة صينية تعود لسنة ١٠٢٠م. وقد أسهم العرب في وصولها ـ عبر البحر الأبيض المتوسط ـ إلى كل من أوروبا وشمال إفريقيا.

البحث كلف الطلاب البحث في كيفية استخدام البوصلة في البحر وعلى اليابسة، وزودهم ببوصلة ليتعلموا طريقة استخدامها إذا كان ذلك ممكنًا.

دفتر العلوم

جماعات الإنسان كلّف الطلاب الكتابة في دفتر العلوم عن العوامل المحددة التي قد تؤثر في جماعات الإنسان. واطلب إليهم مناقشة ما يحدث في المناطق التي تكون فيها بعض العوامل المحددة ـ ومنها الغذاء والماء والأرض ـ محدودة. م١ ملف الإنجاز

لغوي | ذاتي

طرائق تدريس متنوعة

مصطلحات علمية كلف الطلاب العمل في مجموعات ثنائية، واستخدام البطاقات لتثبيت مفاهيم المصطلحات الآتية: الغلاف الحيوي، النظام البيئي، المجتمع الحيوي، الجماعة، الهجرة، بحيث يقومون بكتابة المصطلح على أحد جانبي البطاقة، ومفهومه على الجانب الآخر. ثم اطلب إليهم استخدام هذه البطاقات في اختبار بعضهم بعضًا. م٢ بصري-فضائي | لغوي

نشاط

العلاقات الحيوية كلّف الطلاب قص صور حيوانات مألوفة من مجلات قديمة، واطلب إليهم اختيار صورتين أو أكثر لحيوانات بينها علاقة وتفاعل، وإلصاقها على ورقة بيضاء. ثم كلّفهم كتابة تعليق تحت كل صورة يبين نوع العلاقة التي تربطها بالصور الأخرى.

م ٢	لغوي	حسي حركي	بصري-فضائي

مناقشة

قد لا يدرك الطلاب أهمية الافتراس في تحقيق التوازن في النظام البيئي. ناقش الطلاب حول ما يحدث لجماعة من فئران الحقل لو لم يتغذَّ الصقر عليها. واسألهم ماذا يحدث لجماعة من البعوض إذا لم تستهلكها الحيوانات الأخرى؟ وكيف تؤثر هذه الأحداث في باقي الجماعات الحيوية في النظام البيئي.

ماذا قرأت؟

الإجابة التفاعلات الخاصة بالتغذية (العلاقات الغذائية).

التفاعل في المجتمعات الحيوية

هل الضفدع هو المخلوق الحي الوحيد الذي يأكل البعوض في مجتمع البركة؟ لا. فهناك العديد من الحيوانات التي تتغذى عليه مثل الطيور والعناكب. وهذا يعني أن الضفادع تنافس الطيور والعناكب على الطعام نفسه. فالتفاعل الغذائي المبين في **الشكل ١١** هو أكثر العلاقات شيوعًا بين المخلوقات الحية في النظام البيئي.

تخيل وجود صحن فشار كبير يحتوي على كمية تكفي جميع زملاء صفك، بحيث لا تقلق من احتدام المنافسة، أو من عدم تمكنك من الحصول على بعضه. أما إذا كان الصحن صغيرًا فسيزداد التنافس بينك وبين زملائك. فكلما زاد حجم الجماعة في مساحة محددة ازداد التنافس على مصادر الغذاء، ولا يقتصر التنافس على الطعام وحده، بل يشمل مصادر الحياة الأخرى مثل المكان، والماء، وضوء الشمس، والمأوى. وهذه كلها مصادر محدودة في أنظمة بيئية معينة.

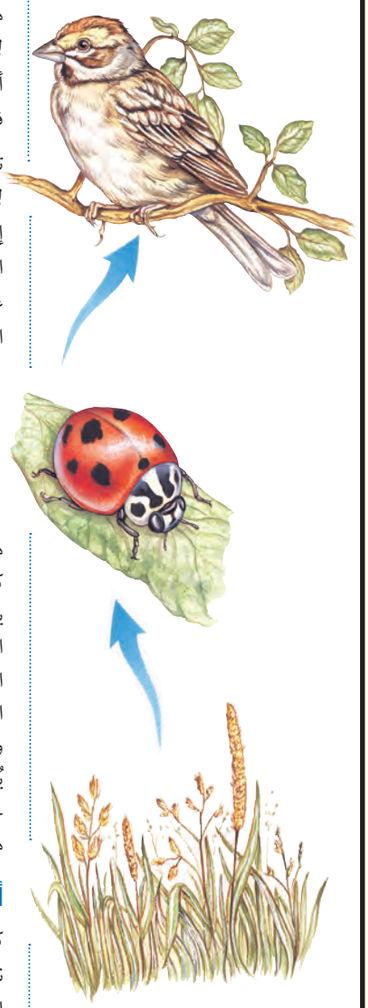
ماذا قرأت؟ ما التفاعلات الأكثر شيوعًا بين المخلوقات الحية في المجتمع؟

العلاقات في المجتمعات الحيوية هل سمعت بالطيور المفترسة؟ ينقضّ الصقر بمخالبه الحادة ليخطف فأر الحقول ويأكله. الافتراس علاقة بين حيوانين يتغذى أحدهما على الآخر.

هناك أنواع أخرى من العلاقات بين المخلوقات الحية بعضها يعود بالفائدة على كلا المخلوقين، كما في العلاقة بين أحد الطيور الإفريقية والحمار الوحشي؛ حيث يتغذى الطائر على الحشرات التي تعيش على جلد الحمار الوحشي، فيحصل الأول على الغذاء، ويتخلّص الأخير من الحشرات المؤذية. وهناك نوع آخر من العلاقات يستفيد فيها أحد المخلوقين ولا يستفيد الآخر ولا يتضرر، كما في بناء الطيور أعشاشها على الأشجار فتحصل على الحماية، بينما لا تستفيد الأشجار ولا تتضرر. وهناك نوع ثالث من العلاقات يستفيد منها المخلوق الأول، بينما يُصاب المخلوق الثاني بالضرر. ومن ذلك الحشرات التي تعيش وتتغذى على جلد الحمار الوحشي مسببةً له المرض. هل لدغتك بعوضة في يوم من الأيام؟ هذا مثال واضح على هذا النوع من العلاقة.

أين تعيش المخلوقات الحية؟ وكيف؟

كيف يمكن لعدد من المخلوقات الحية المتنوعة البقاء على قيد الحياة في نظام بيئي صغير ومحدود مثل حوض الأسماك؟ هذا ممكن؛ لأن كل نوع من المخلوقات الحية (الأسماك، الحلازين، الطحالب) التي تعيش في الحوض يؤدي دورًا مختلفًا في النظام البيئي؛ حيث تتغذّى الحلازين على الطحالب التي تنمو على زجاج الحوض وتجعله معتمًا، وتساعد بذلك على إبقاء الزجاج نظيفًا، وتسمح بمرور ما يكفي من الضوء الضروري لحياة المخلوقات الأخرى. أما الطحالب الخضراء – فبالإضافة إلى كونها غذاء للحلازين والأسماك – فهي توفر



الشكل ١١ من أكثر العلاقات شيوعًا في المجتمع الحيوي أن يكون مخلوق حي غذاءً لمخلوق حي آخر.

معلومة للمعلم

التكافل هو أيّ علاقة بين نوعين مختلفين من المخلوقات الحية. ويصنف علماء البيئة علاقة التكافل اعتمادًا على كيفية تأثر كل من المخلوقين الحيين المشتركين بهذه العلاقة. فعلاقة التقايض تحدث عندما يستفيد كلا المخلوقين من العلاقة بينهما. ويحدث التعايش عندما يستفيد أحد المخلوقين من العلاقة بينهما ولا يتضرر المخلوق الآخر. أما علاقة التطفل فتحدث عندما يستفيد أحد المخلوقين ويتأذّى المخلوق الثاني.

حقيقة

يساعد بوم الحقول المزارعين في التخلص من القوارض. حيث يستطيع البوم الصغير أكل ما يعادل ١٢ فأرًا كل ليلة. أما البوم البالغ فيستطيع أكل ما يعادل سنجابًا أو جرذًا كل ليلة.

تطبيق العلوم

تمثيل الجماعات من الطرائق الصحيحة لفهم العلاقة بين المخلوقات الحية في النظام البيئي، متابعتها أو مراقبتها، وتمثيل البيانات الناتجة عن المراقبة بيانيًا. استخدم البيانات في الجدول لتمثيل عدد أفراد جماعة من البوم، وأخرى من الفئران بيانيًا بالنسبة إلى الزمن، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

تحديد المشكلة

ارسم المخطط البياني بحيث يمثل محور السينات الأشهُر، ويمثل محور الصادات أعداد أفراد الجماعة، مستخدمًا لونين مختلفين لتمثيل البيانات الخاصة بكل جماعة. ولمزيد من المعلومات ارجع إلى دليل مهارات الرياضيات، واستخدم التمثيل البياني لاستنتاج تأثير جماعة الفئران على جماعة البوم.

جدول ١: تغيّر حجم الجماعة

الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الفأر	٦	٥	٤	٣	٣	٤	٥	٤	٦
البوم	٢	٣	٤	٤	٢	١	٤	٣	٤

حل المشكلة

١- كيف سيكون شكل المخطط في الشهرين التاليين؟

٢- يأكل الفأر النباتات الخضراء والحبوب. ماذا تتوقع أن يحدث لجماعة البوم إذا لم تسقط الأمطار على المنطقة فترة طويلة؟

الأكسجين للنظام البيئي من خلال عملية البناء الضوئي. لكل مخلوق في النظام البيئي دور يقوم به، أو ما يُسمّى **الإطار الطبيعي**.

يُسمى المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي **الموطن البيئي**؛ فموطن سمك السلور (السمك القط) هو قاع البحيرات الطينية، وموطن البطريق هو المياه الباردة في القطب المتجمد الجنوبي. كيف تصف موطن السحلية المبينة في **الشكل ١٢**؟

يضم الموطن البيئي الواحد أنواعًا مختلفة من المخلوقات الحية، التي تتشارك الغذاء والمأوى والمكان. فعلى سبيل المثال، يوفّر غصن شجرة تفاح موطنًا مشتركا لكل من ذبابة الفاكهة، والخنافس، ويرقات الحشرات، والطيور. ولكن، كيف تستطيع هذه المخلوقات الاشتراك في موطنٍ واحد؟ لكل من هذه المخلوقات طرائق للتغذّي، وحاجات مختلفة؛ أي لها وظائف مختلفة؛ حيث يتغذى العنكبوت على الخنافس والحشرات الأخرى، وتتغذى اليرقات على أوراق النباتات، وتتغذى ذبابة الفاكهة على ثمار التفاح، أما الطيور فتتغذى على العناكب واليرقات وذباب الفاكهة.

الشكل ١٢ لكل مخلوق حي في النظام البيئي وظيفة.
فسر كيف تشارك السحلية النبات في الموطن نفسه.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كلّف الطلاب تفحص الإطار البيئي الذي يشغله الإنسان في الأنظمة البيئية التي يعيش فيها. وما الظروف الضرورية لبقائه؟ وما البيئات التي يمكنه أن يعيش فيها؟ وما المواطن البيئية غير المناسبة لمعيشته؟ ولماذا هي كذلك؟

م٢ ملف الإنجاز | منطقي-رياضي

إجابة سؤال الشكل

شكل ١٢ تتشارك معه في بعض الموارد، ومنها الماء والهواء ولكن بطريقة مختلفة؛ لأن لها حاجات مختلفة.

عرض سريع

التحكم بالجماعة

المواد والأدوات لاصق، ٧٥ مشبك ورق لتمثل الفئران، ٢٠ بطاقة لتمثل البوم.

الوقت التقريبي ٢٠ دقيقة.

الخطوات وضّح للطلاب العلاقة بين عدد أفراد كل من جماعات المفترسات والفرائس. محاولة١: ألصِق ٣٥ فأرًا على مساحة ٠,٥ م٢ محددة بوساطة الشريط اللاصق، ثمّ ألصِق بومين على جماعة الفئران. تعدّ كل الفئران التي لمسها البوم قد أُكلت؛ لذا قم بإزالتها. إذا لم تستطع البومة أكل ٣ فئران على الأقل فإنها تموت جوعًا؛ لذا يجب إزالتها. سجل نتائج هذه المحاولة. **محاولة٢**: أضف فأرين لكل زوج من الفئران المتبقية لتمثيل حدوث عملية التكاثر. قم بإضافة بومة إلى كل بومة أكلت من ٤-٨ فئران، وبومتين إلى كل بومة أكلت أكثر من ٨ فئران. استمر في المحاولات، وكلف الطلاب تسجيل نتائج كل محاولة في جدول (انظر الجدول١). م٢

بصري-فضائي | منطقي-رياضي | ذاتي

تطبيق العلوم

استراتيجيات التدريس

كلّف الطلاب تقسيم المحور الصادي إلى: ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦.

الإجابات

١. سيظهر نقص في عدد الفئران وزيادة في عدد البوم.

٢. سوف يقل عدد جماعات النباتات، مما يسبّب تناقصاً في عدد الفئران. واستمرار النقص في عدد الفئران سيسبب بدوره تناقصًا في أعداد البوم.

الربط مع المعرفة السابقة

البناء الضوئي راجع مع الطلاب كيفية استخدام النباتات ضوء الشمس لتحويل الماء وثاني أكسيد الكربون إلى طاقة كيميائية مخزنة في جزيئات الغذاء. ذكّر الطلاب أن بعض الخلايا النباتية تحتوي على بلاستيدات خضراء تشتمل على الكلوروفيل اللازم لعملية البناء الضوئي.

الربط مع الفيزياء

تحولات الطاقة تتحول الطاقة الكيميائية المخزنة في الغذاء إلى حرارة وطاقة ميكانيكية.

عمل نموذج

السلسلة الغذائية كلّف الطلاب بقص صور مخلوقات حية مألوفة من مجلات قديمة، أو كتابة أسماء بعضها على بطاقات، ثم اطلب إليهم التوزع إلى مجموعات صغيرة لعمل نموذج سلسلة غذائية باستخدام الصور أو البطاقات. تأكد من أن السلسلة الغذائية تبدأ بالمنتجات، ثم آكلات النباتات، وتنتهي بواحد أو أكثر من آكلات لحوم. م ٢ تعلم تعاوني بصري-فضائي

الربط مع الفيزياء

تحولات الطاقة حبا الله الطبيعة بقوانين فريدة، منها أن الطاقة تتحول من شكل إلى آخر. فالبناء الضوئي يحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية مخزنة في الغذاء. ابحث في أشكال تحولات الطاقة في جسم الإنسان.

العلاقات الغذائية

فكّر في طرائق التفاعل بين الضفدع والبعوضة، وكذلك بين الصقر والفأر. إن معظم العلاقات بين المخلوقات الحية تقوم على الغذاء، وهو الشكل الذي تنتقل به الطاقة عبر النظام البيئي.

المُنتجات والمُستهلكات تتفاعل العديد من الجماعات الحيوية – مثل النباتات والطيور والحشرات والقطط والأرانب (انظر **الشكل ١٣**) – ضمن النظام البيئي لحديقة المنزل، فتنتج النباتات الغذاء بعملية البناء الضوئي. وتسمى المخلوقات التي تصنع غذاءها بنفسها مثل النباتات **المنتِجات**. أما الجندب الذي يأكل النباتات فيُعدّ مستهلكًا، و**المستهلِكات** تأكل المخلوقات الحية الأخرى.

المُحلّلات بعض المستهلكات في النظام البيئي صغيرة جدًّا بحيث لا يمكن مشاهدتها، وعلى الرغم من ذلك فلها دور كبير فيه. إنها **المُحلِّلات** كالبكتيريا والفطريات، التي تتغذى على الفضلات وبقايا المخلوقات الحية والمخلوقات الميتة.

انتقال الطاقة

تعد السلسلة الغذائية (انظر **الشكل ١١**) نموذجًا بسيطًا يُظهر انتقال طاقة الغذاء من مخلوق حي إلى آخر؛ حيث يشير السهم إلى مسار انتقال الطاقة على شكل غذاء من مخلوق إلى آخر.

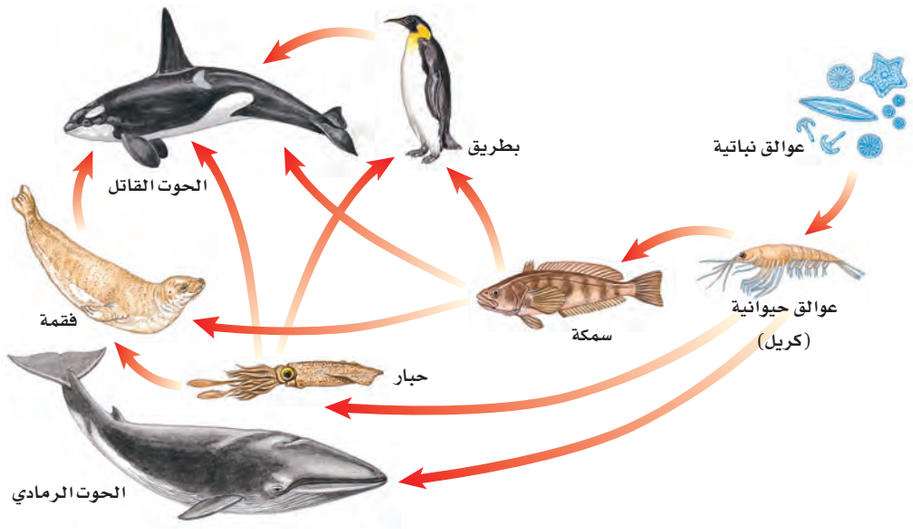
الشكل ١٣ تنتقل الطاقة في أي مجتمع من المنتِجات إلى المستهلِكات.

معلومة للمعلم

فقدان الطاقة تبدأ الطاقة في السلسلة الغذائية دائمًا بالمنتِجات، وتنتقل إلى المستهلِكات. يضيع حوالي ١٠% من الطاقة المتاحة خلال انتقالها من مستوى إلى آخر في السلسلة الغذائية؛ وذلك لأن بعض الطاقة تستهلك من قبل المخلوقات الحية، ويتبدد بعضها الآخر على شكل حرارة.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كلّف الطلاب تشكيل مجموعات للبحث في دورة الماء أو النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون في الطبيعة، ثم كلّفهم عمل لوحة لعرض نتائج بحثهم على زملائهم في الصف. م ٣ لغوي بصري-فضائي ذاتي



الشكل ١٤ شبكة غذائية في المحيط تتكون من مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة. سمٌّ المخلوقات التي يأكلها الحوت القاتل.

ماذا قرأت؟ ماذا تمثل السلسلة الغذائية؟

لا تُظهر السلسلة الغذائية العلاقة بين جميع أنواع مخلوقات المجتمع الحيوي؛ لذا نحتاج إلى نموذج أكثر تعقيدًا لتوضيح ذلك.

تتداخل السلاسل الغذائية دائمًا. فمثلاً يأكل الطائر البذور، وتأكل القطة الطائر، لكنها يمكن أن تأكل الأرنب أو الفأر كذلك، ولا يمكن تمثيل جميع هذه العلاقات بالسلسلة الغذائية؛ لذلك استخدم العلماء نموذجًا أكثر تعقيدًا هو **الشبكة الغذائية**، كالمبينة في **الشكل ١٤**، والتي تتكون من مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة، التي تمثل جميع العلاقات الغذائية المحتملة في النظام البيئي.

تجربة عملية الشبكات الغذائية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تدوير المواد

ماذا يحدث لعلبة العصير الفلزية خلال عملية إعادة تدويرها؟ تؤخذ العلبة للمصانع فتصهر، وبذلك نحصل على الألومنيوم الذي يُستخدم مرة أخرى. هذا مثال بسيط يوضح المقصود بعملية تدوير المواد، حيث تستخدم مادة الألومنيوم مرة تلو المرة في إعادة تدوير علب عصير جديدة.

ماذا قرأت؟

الإجابة تمثل السلسلة الغذائية كيفية انتقال الطاقة المختزنة في الغذاء من مخلوق حي إلى آخر.

استخدام الصور والرسوم

شكل ١٤ كلّف الطلاب تفحص الشكل بدقة ورسم عدد من السلاسل الغذائية. يجب عليهم توضيح طبيعة كل من المخلوقات الحية في السلسلة (من المنتجات أو المستهلكات أو المحلّلات). م١ بصري-فضائي لغوي

إجابة سؤال الشكل

شكل ١٤ الأسماك والحبار والفقمة.

نشاط

الشبكة الغذائية كلّف الطلاب العمل معًا في دمج نماذج السلاسل الغذائية التي تم عملها في كل مجموعة، من أجل تكوين نموذج شبكة غذائية. م٢ تعلم تعاوني

إجابة سؤال الشكل

شكل١٥ الماء والهواء والتربة.

استعمال التشابه

عملية التدوير عندما نصنع جسمًا من ألعاب الفك والتركيب فإننا نستخدم الوحدات الصغيرة المتوافرة في مجموعة الألعاب ونستطيع أن تفكك الجسم الذي صنعناه، ونعيد استخدام وحداته في بناء جسم آخر مختلف. وضح للطلاب أن إعادة استخدام المواد ضمن النظام البيئي عملية مشابهة لهذه العملية.

نشاط

كتابة قصة كلّف الطلاب العمل في مجموعات مكونة من اثنين أو ثلاثة لكتابة قصة بسيطة توضّح فيها تفاعل طفل صغير مع النظام البيئي.

تجرى عملية مشابهة ضمن النظام الحيوي؛ حيث يتم تدوير المواد المكوِّنة لجسم المخلوق الحي، مثل الماء والنيتروجين والكربون وغيرها.

تتكون أجسام المخلوقات الحية من أنواع مختلفة من المواد. فمثلًا تحتاج البقرة إلى المواد المناسبة لتبني عظامها وعضلاتها وتجدّد خلاياها، انظر **الشكل١٥**. وكذلك يحتاج جسمك إلى الغذاء المحتوي على المواد المناسبة للقيام بمهامه. وقد يكون لحم البقرة ومنتجاتها الأخرى غذاء لك. وهكذا يعاد إنتاج المادة باستمرار ضمن النظام البيئي من خلال السلاسل الغذائية، أي أن كمية المواد على الأرض لا تتغير.

تعتمد المخلوقات الحية على عملية التدوير في بقائها. كما يعتمد بعضها على بعض في الغذاء والمأوى والاحتياجات الأخرى. فجميع مكونات الغلاف الحيوي من الحشرة الصغيرة إلى النهر لها دور مميز وفاعل في النظام البيئي.

الشكل١٥ تحصل البقرة على المواد التي تحتاج إليها لنموها وبقائها بتناول طعام مناسب، مثل العشب.
استنتج. من أين يحصل العشب على المواد اللازمة لنموّه؟

عرض سريع

السماد العضوي (الكومبوست)

المواد والأدوات سماد عضوي جاهز، وعاء سعة جالون يحتوي على مقدار كأس من التراب، قماش رقيق، بقايا طعام نباتي.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق.

الخطوات اطمر بقايا الطعام بالتراب، ثم غطِّ الوعاء بقطعة القماش. اعرض على الطلاب السماد العضوي الجاهز، ووضح أن التحلل يحوِّل بقايا الطعام إلى تربة خصبة. وبعد عدة أيام اعرض عليهم بقايا الطعام المتحلّل الذي تحول إلى سماد عضوي.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

- كلّف الطلاب بكتابة فقرة يعددون فيها التفاعلات التي تحدث في مجتمع الحديقة بين العوامل الحيوية والعوامل غير الحيوية، وتفسير كيفية تأثير هذه التفاعلات في حجم الجماعة. م٢ لغوي

- كلف الطلاب رسم شبكة غذائية في نظام بيئي يختارونه. م٢ ملف الانجاز

إعادة التدريس

- **التفاعلات** كلّف الطلاب تسجيل جميع تفاعلاتهم مع المخلوقات الحية الأخرى خلال يوم كامل. واطلب إليهم تحديد العلاقات الغذائية وتسجيلها في قائمتهم.

- **السلسلة الغذائية** كلّف الطلاب رسم السلسلة الغذائية التي أدت إلى حصولهم على وجبة فطورهم، وكلفهم تعريف المنتجات والمستهلكات.

التقويم

الأداء كلّف الطلاب تصميم نظام بيئي مائي صغير كحوض أسماك، أو نظام بيئي بري، لا يحتاج استمراره إلا إلى ضوء الشمس. ثم كلفهم برسم لوحة توضيحية للنظام البيئي الذي صمّموه.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٧٩. م٢ بصري-فضائي ذاتي

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

تنظيم الأنظمة البيئية

- الجماعة الحيوية: مجموعة من المخلوقات الحية من النوع نفسه، تعيش معًا في المكان نفسه.
- المجتمع الحيوي: عدد من الجماعات الحيوية المختلفة، تعيش في نظام بيئي.

تحديد أعداد الجماعات

- تنظم العوامل المحدِّدة نمو الجماعات الحيوية وتكاثرها، بحيث لا يتجاوز عدد أفرادها إمكانات النظام البيئي ومواردِه.

التفاعل في المجتمعات الحيوية

- تعتمد المخلوقات الحية بعضها على بعض في الحصول على الغذاء والمأوى.
- مكان معيشة المخلوق الحي يسمى الموطن البيئي.
- الإطار البيئي هو دور المخلوق الحي في النظام البيئي.

العلاقات الغذائية

- تنتقل الطاقة في النظام البيئي عبر السلاسل الغذائية على شكل غذاء.
- المنتِجات مخلوقات حية تنتج غذاءها بنفسها.
- تحصل المستهلكات على غذائها عن طريق التغذّي على مخلوقات حية أخرى.
- المحلِّلات مخلوقات حية تحلّل أجسام المخلوقات الأخرى الميتة.

انتقال الطاقة

- تبيِّن كل من السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية كيفية انتقال طاقة الغذاء من مخلوق حي إلى آخر.

تدوير المواد

- يتم تدوير المواد على الأرض من خلال سلاسل الغذاء.

اختبر نفسك

١. **فسر** كيف يمكن أن يؤثر عدد أشجار الغابة في حجم جماعة من الطيور.

٢. **صمّم تجربة** تتعرف من خلالها العوامل المحددة التي تمنع زيادة حجم جماعة من الحلازين في حوض أسماك.

٣. **عدّد** بعض أسماء المستهلِكات، وأعط مثالًا على نوع الغذاء لكل منها.

٤. **فسّر** كيف تصل طاقة الشمس إلى القطة التي تتغذى على الطائر.

٥. **التفكير الناقد**

– تساعد خنفساء الدعسوقة المزارعين على التخلص من حشرة المنّ، فما نوع التفاعل بين خنفساء الدعسوقة والمنّ؟

– لماذا تكون كمية الطاقة المخزّنة في بداية السلسلة أكبر مما في المستوى الرابع من السلسلة نفسها؟

تطبيق المهارات

٦. **احسب** كثافة جماعة من الأزهار في مرج، إذا كان عدد الأزهار ٥٥٠ نبتة، وأبعاد المرج ١٠٠م × ٦٦م.

٧. **خريطة المفاهيم** استخدم خريطة مفاهيم على شكل سلسلة لتتبع مسار انتقال الطاقة من الشمس حتى تصل إلى جسمك عندما تأكل قطعة من الدجاج.

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

١٧٥

مراجعة الدرس ٢

١. توفِّر الأشجار مكانًا لتبني الطيور أعشاشها، وملاذًا من المفترسات، وتتغذى الطيور على ثمارها و حشراتها. إن النقصان في جماعات الأشجار سيتسبب في تناقص أعداد جماعات الطيور؛ بسبب تدمير موارد الغذاء، أو المأوى، أو كليهما.

٢. سوف تختلف الإجابات: يجب أن تختبر التجربة تأثير أحد المتغيرات ـ ومنها ضوء الشمس، أو درجة الحرارة أو عدد الأسماك ـ على جماعة الحلازين.

٣. سوف تختلف الإجابات. أي مخلوق يتغذّى على مخلوق آخر سواء أكان نباتًا أو حيوانًا أو فطرًا أو بكتيريا يُعدّ من المستهلكات.

٤. تحوِّل النباتات الطاقة الضوئية إلى غذاء خلال عملية البناء الضوئي. وتتغذى الحشرات على النباتات. وتتغذى الطيور على الحشرات. ففي كل خطوة تنتقل الطاقة القادمة أصلًا من الشمس من مخلوق حي إلى آخر، حتى تصل إلى القطة التي تتغذى على الطائر.

٥. – علاقة غذائية؛ تتغذى حشرة الدعسوقة على المنّ.

– لأن المخلوق الحي يستهلك جزءًا من الطاقة في كل مستوى من مستويات السلسلة الغذائية.

٦. ٥٥٠ نبتة ÷ ٦٦٠٠م^{٢} = ٠,٠٨٣٤ نبتة / م^{٢}، أي نبتة واحدة في كل ١٢ م^{٢}.

٧. إجابات محتملة: شمس – أعشاب – حشرة – دجاجة – إنسان... أو شمس – قمح – دجاجة – إنسان.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يحدد الطلاب كيف يعمل كل من الضوء والماء والحرارة والحيز المتاح (المكان) على تحديد كثافة النبات. م٢ | حسي حركي | بصري-فضائي | منطقي-رياضي

مهارات العمليات يلاحظ الطالب ويستنتج، ويصمم الجداول ويستخدمها، ويرسم الرسومات البيانية ويوظفها.

الزمن اللازم ٥٠ دقيقة لتجهيز التجربة وتنفيذها ثم ١٠ دقائق كل ٣–٤ أيام على مدى أسبوعين لجمع البيانات.

المواد والأدوات يمكن استخدام بذور الفاصولياء أو الذرة بدلا من البازلاء.

إجراءات السلامة على الطلاب أن يغسلوا أيديهم جيدًا بعد أن ينتهوا من العمل بالبذور والتربة.

تكوين فرضية

فرضية محتملة يجب أن تعكس فرضيات الطلاب إدراكهم أن كلًّا من الضوء والماء ودرجة الحرارة والحيز المكاني يشكل عاملاً محددًا لنمو النباتات.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة ازرع العدد نفسه من البذور في كل حوض من الأحواض الزراعية، وتحكم في المتغيرات التي ترغب في ملاحظتها مع المحافظة على ثبات المتغيرات الأخرى، ثم لاحظ النتائج.

ازرع عددًا متزايدًا من البذور في الأحواض؛ لتحدد كيف يؤثر الحيز المكاني المتاح في نمو النبات عند ثبات بقية المتغيرات.

تجربة استقصائية بديلة

إثراء الخبرة لملاحظة تنافس النباتات على المكان وجِّه الطلاب إلى تحديد الحيز المكاني الذي تحتاج إليه نباتات مختلفة عندما تُزرع في المساحة نفسها. استخدم أنواعًا مختلفة من البذور ليقوم الطلاب بزراعتها. يمكن أن يستخدم الطلاب الخيوط وأعواد تنظيف الأسنان ليقسموا حوض زراعة مستطيل القاعدة إلى مربعات متساوية، ثم يقوموا بزراعة أنواع مختلفة من البذور في كل جزء من الحوض مع المحافظة على تثبيت بقية العوامل. وجه الطلاب ليحددوا أي أنواع النباتات تملأ الحيز المخصص لها بمعدل نمو أسرع. يمكن أيضًا أن يستكشف الطلاب النباتات التي تتخطّى الحيِّز المتاح لها وتغزو الأماكن المخصصة للنباتات الأخرى، كما يستطيعون أن يقيسوا المساحة التي يحتاج إليها كل نوع من النباتات لنموه، وكثافته، ومن ثم يعبّروا عن بياناتهم بالرسم البياني.

استخدام الطرائق العلمية

٢. ما العامل اللاحيوي الذي ستختبره؟ وكيف تقوم باختباره؟ وما العوامل التي تحتاج إلى التحكم فيها؟ كن دقيقًا في وصفك لكيفية التعامل مع العوامل اللاحيوية الأخرى.

٣. كم تحتاج من الوقت لتنفيذ تجربتك؟ وما عدد المحاولات التي ستقوم بها لإعادة تجربتك؟

٤. قرّر ما البيانات التي تحتاج إلى جمعها، واعمل جدولًا للبيانات في دفتر العلوم.

٥. اقرأ تجربتك كاملة، وتخيل أنك تقوم بتنفيذها، وتأكد من أن خطواتها مرتبة ترتيبًا منطقيًّا.

نفّذ خطتك

١. تأكّد من موافقة معلمك على خطّتك وجدول بياناتك قبل البدء في العمل.

٢. نفّذ خطّتك.

٣. سجل ملاحظاتك في أثناء تنفيذ التجربة.

٤. أكمل جدول بياناتك في دفتر العلوم.

تحليل البيانات

١. مثّل بيانيًّا نتائجك بالأعمدة لمقارنة عدد النباتات الصغيرة التي نمت في أحواض التجربة مع عدد النباتات التي نمت في أحواض التجربة الضابطة.

٢. حدّد متغيرات التجربة.

٣. حدد العوامل الضابطة في التجربة.

تواصل

بياناتك

قارن نتائجك بنتائج المجموعات الأخرى، ووضّح كيف تؤثر العوامل المختلفة في نمو النبات في كل مجموعة.

الاستنتاج والتطبيق

١. وضح كيف تؤثر العوامل اللاحيوية التي اختبرتها في جماعة البازلاء.

٢. توقع ماذا يحدث لمجموعة البازلاء إذا أضفت نباتًا أو حيوانًا آخر إلى الحوض؟

١٧٧

تواصل

بياناتك

قد تتشابه نتائج مجموعات الطلاب الذين لاحظوا أثر المتغير نفسه.

التقويم

الأداء تتطلب الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية مصادر مختلفة لدعم حياتها. وجه الطلاب ليختاروا نوعين أو ثلاثة من المخلوقات الحية من مثل نبتة، وسمكة، وحلزونة، ويصمموا تجربة تختبر كيف يؤثر تغيير أحد العوامل اللاحيوية في كل منها.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٩. م٢ | حسي حركي | بصري-فضائي | منطقي-رياضي

اختر متغيرًا واحدًا لتختبره في كل مرة. اختبر أثر الضوء أو الماء أو درجة الحرار أو الحيز المكاني.

استراتيجيات التدريس تجنب الأخطاء يجب أن يحذر الطلاب من زراعة البذور على أعماق كبيرة في التربة، وأن يتجنبوا المبالغة في ري الأحواض. احرص أيضًا على أن يحتوي استقصاء الطلاب على عيّنات ضابطة.

النتائج المتوقعة يكون نمو النباتات في العينة الضابطة غالبًا أفضل من النباتات في العينة التجريبية، وسوف تظهر معظم نتائج الطلاب أن البذور تحتاج إلى الماء والضوء والحيز المكاني ودرجة الحرارة المعتدلة لكي تنمو.

تحليل البيانات

١. لا بد أن تظهر الرسوم البيانية أن تغيير أي من العوامل التي تختبر يمنع نمو النباتات. من الممكن ألا تظهر نتائج التجربة التي تدرس أثر عامل الحيز المكاني تغيرًا يُذكر بين العينة الضابطة والعينة التجريبية، لكن إذا استمر الطلاب في مراقبة العينتين فلابد أن يلاحظوا أن النباتات ذات الكثافة العالية ذات فرص أقل في النمو حتى الإزهار من مثيلاتها الأقل كثافة.

٢. يجب أن تختبر كل تجربة متغيرًا واحدًا فقط.

٣. يستلزم التحكم والضبط في التجربة أن تبقى جميع المتغيرات ثابتة ما عدا المتغير الذي يختبر.

الاستنتاج والتطبيق

١. يجب أن يذكر الطلاب كيف أثَّر العامل الذي درسوه في نمو النبات.

٢. قد تختلف إجابات الطلاب، لكن لا بد أن تكون النتائج متوافقة.

الخلفية العلمية

يُعتقد أن عمليات استزراع أشجار اليوكاليبتوس بعيدًا عن موطنها بدأت في نهايات القرن الثامن عشر الميلادي. فقد شجعت ميزاتها الاقتصادية الكثير من الدول على استزراعها؛ إذ يمكن قطعها للحصول على أخشابها بعد ٨-١٠ سنوات من زراعتها فقط، كما أنها تعاود النمو مرة أخرى من جذوعها الباقية في الأرض بعد القطع. وعلى الرغم من أن استهلاكها لكميات كبيرة من الماء يعد مشكلة في بعض البيئات إلا أن هذه الخاصية وُظفت كميزة في بيئات أخرى، فقد استزرعت هذه الأشجار بهدف تجفيف المستنقعات للحد من انتشار بعض الأوبئة مثل مرض الملاريا. لكن المشكلات الناجمة عن استزراع أشجار اليوكاليبتوس في غير موطنها الأصلي أصبحت أكثر وضوحًا الآن. يُعتقد أن أشجار اليوكاليبتوس كانت عاملًا حاسمًا في زيادة خطورة الحريق الذي شب في كاليفورنيا عام ١٩٩١م. دمر هذا الحريق ٣٠٠٠ منزل تقريبًا، وقتل ٢٥ شخصًا، وكان وقوده الأساس أشجار اليوكاليبتوس المزروعة قريبًا من المنازل. كان من نتائج هذا الحريق إزالة بعض غابات أشجار اليوكاليبتوس في كاليفورنيا، وإعادة زراعتها بأشجار أخرى من البيئة المحلية.

مناقشة

من الخصائص المهمة لأشجار اليوكاليبتوس أن جذوعها تخلو من الفجوات نسبيًّا، وتستمر في الاحتفاظ بلبها حتى بعد قطعها. كيف يؤثر ذلك على توفر المواطن البيئية لبعض المخلوقات الحية؟
تقبل إجابات الطلاب المعقولة. من المهم أن يذكر الطلاب أن الكثير من المخلوقات الحية تتخذ من تجاويف جذوع الأشجار موطنًا لها، كما قد يتعايش أكثر من مخلوق واحد في فجوة في جذع واحد، وبغياب هذه الفجوات تفتقر العديد من المخلوقات الحية إلى الموطن البيئي المناسب مما يخل بتوازن النظام البيئي.

أشجار اليوكاليبتوس

هل تدفع عجلة الاقتصاد .. أم تضر التوازن البيئي؟

تتميز أشجار اليوكاليبتوس – وهي أشجار موطنها الأصلي أستراليا– بنموها السريع، ويكون جذعها أسطوانيًّا مستقيمًا مما يجعلها مصدرًا ممتازًا للأخشاب، كما يستعمل لب جذعها في تصنيع الورق على نطاق واسع، وتنتج أوراقها زيوتًا تستخدم مبيداتٍ حشرية.

نظرًا للميزات الاقتصادية لأشجار اليوكاليبتوس تم استزراعها في أنحاء مختلفة من العالم، وهي الآن من الأشجار ذات المردود الاقتصادي العالي في العديد من البلدان مثل البرازيل وتشيلي والإكوادور وكولومبيا والولايات المتحدة وإثيوبيا والمغرب والبرتغال وإسبانيا وجنوب إفريقيا.

تتفاوت الآراء حول استزراع أشجار اليوكاليبتوس؛ فالمدافعون عنها يرون أنها فرصة لدفع عجلة الاقتصاد، أما الذين ينتقدون عمليات استزراعها فيرون أنها دخيلة على البيئة؛ فهي تستهلك كميات كبيرة من الماء، وتنتج مواد سمية في التربة لا تتيح للنباتات الأصلية النمو من حولها مخلة بذلك بالتوازن في النظام البيئي. إضافة إلى ما سبق فإن زيوتها قابلة للاشتعال مما يجعلها محفزًا لحرائق الغابات؛ ففي الأيام الحارّة تتطاير زيوتها مشكلة طبقة من الهواء المشبع بأبخرتها مما يتيح للحرائق فرص الانتقال السريع من مكان نشوبها إلى أماكن أخرى، كما يجعل مهمة إطفاء الحرائق أصعب؛ إذ تشكل أخشاب أشجار اليوكاليبتوس وأوراقها وقودًا يضمن استمرار الحريق.

ويُجري مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء دراسات تتعلق بعمليات التشجير على مستوى المملكة خصوصًا في المنطقة الوسطى، ومنها الدراسات والأبحاث الخاصة بأشجار اليوكاليبتوس؛ لاستخدامها في التشجير والمحافظة على البيئة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت. **ابحث** عن الآثار السلبية لنقل المخلوقات الحية إلى بيئات جديدة. اختر أحد المخلوقات الحية التي تم توطينها في بيئات جديدة، ثم اعمل عرضًا تقديميًّا يوضح أثره في التوازن في البيئة الجديدة.

ابحث شجع الطلاب على الرجوع إلى مصادر متنوعة كالمكتبة، والتقارير الإخبارية لبعض وسائل الإعلام المختلفة، إضافة إلى المواقع الإلكترونية.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول: ما النظام البيئي؟

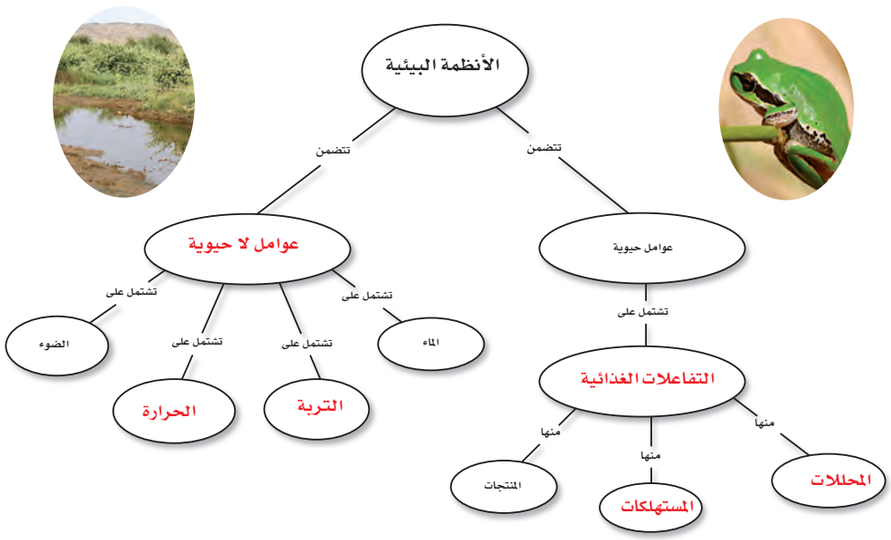
١. يتكون النظام البيئي من تفاعل المخلوقات الحية المختلفة فيما بينها، وبين العوامل غير الحية.
٢. يتكون الغلاف الحيوي من كل الأنظمة البيئية على الأرض.

الدرس الثاني: المخلوقات الحية والبيئة والطاقة

١. الجماعة الحيوية هي أفراد نوع واحد من المخلوقات الحية التي تعيش معًا في المكان والوقت نفسيهما.
٢. المجتمع الحيوي هو كل الجماعات الحيوية التي تعيش في نظام بيئي معين.
٣. تكون العوامل المحددة عوامل حيوية، أو عوامل لاحيوية تؤثر في حجم الجماعة الحيوية.
٤. تنتقل الطاقة في النظام البيئي على شكل غذاء.
٥. توضح كل من الشبكة الغذائية والسلسلة الغذائية العلاقات الغذائية في النظام البيئي.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية، الخاصة بالأنظمة البيئية، وأكملها.



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

لاستكمال خريطة المفاهيم؛ انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

التقويم

شريحة التقويم — علم البيئة — الفصل ١٢

التعليمات: تأمل الجدول التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.

العلاقة المتبادلة	الوصف
التكافل	أية علاقات قوية بين المخلوقات الحية
التعايش	علاقة يستفيد منها أحد المخلوقين بينما لا يستفيد منها الآخر ولا يتضرر
تقايض (تبادل المنفعة)	يستفيد المخلوقان كل من الآخر.
التطفل	يستفيد أحد المخلوقين ويتضرر الآخر.

١. بناءً على الجدول، أي العلاقات يستفيد فيها كل مخلوق حي من الآخر؟
أ. التعايش
ب. التكافل
ج. التقايض
د. التطفل

٢. تعيش البراهيت على القطط وتتغذى بامتصاص دمها. بناءً على الجدول، ما نوع هذه العلاقة؟
أ. التعايش
ب. التكافل
ج. التقايض
د. التطفل

٣. أي العلاقات ليس لها تأثير سلبي في كثافة جماعة المخلوق الحي؟
أ. التعايش والتنافس ب. التقايض والافتراس ج. التعايش والتقايض د. الافتراس والتنافس

قوِّم

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في صفحة (١٥٦ و) وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة هذا الفصل.

نشاط زوّد الطلاب بالقائمة التالية التي تمثل بعض المخلوقات الحية مثل: أسد، شجرة بلوط، نبات ذرة، حشرة من، عصفور، سمكة قرش، هندباء، ضفدع، نبات شعير، ثم اطلب إليهم تصنيف هذه المخلوقات الحية في عمودين؛ اعتمادًا على كيفية حصولها على غذائها، ومشاركة زملائهم في نتائجهم. ثم اطلب إليهم عنونة كل عمود من العمودين مرة بمصطلح المنتِجات أو المستهلِكات، ومرة أخرى بعبارة (تصنع غذاءها بنفسها) أو (تعتمد على غيرها في غذائها).

استخدام المفردات

١. العوامل اللاحيوية: المكونات غير الحية في النظام البيئي. العوامل الحيوية: المخلوقات الحية في النظام.

٢. الغلاف الحيوي: جميع الأنظمة الحيوية على الأرض. علم البيئة: دراسة الأنظمة البيئية.

٣. المجتمع الحيوي: جميع الجماعات الحيوية في النظام البيئي. الجماعة الحيوية: جميع المخلوقات الحية من النوع نفسه، التي تعيش في نفس المكان والزمان.

٤. يتكون النظام البيئي من مخلوقات حية يتفاعل بعضها مع بعض، ومع العوامل اللاحيوية في البيئة المحيطة. العوامل المحددة: هي العوامل الحيوية أو اللاحيوية التي تعمل على تحديد حجم الجماعة (عدد أفرادها).

٥. المنتِج: يصنع غذاءه بنفسه. والمستهلِك: يعتمد على بقية المخلوقات الحية في غذائه.

٦. المستهلِكات تأكل المخلوقات الحية الأخرى. أمّا المحلّلات فتستهلك المخلوقات الحية بعد موتها، أو تتغذى على الفضلات التي تنتج عنها.

٧. السلسلة الغذائية: مسار انتقال الطاقة في النظام البيئي، الشبكة الغذائية: مجموعة من السلاسل الغذائية.

تثبيت المفاهيم

٨. ج	١١. أ	١٤. ب
٩. د	١٢. أ	١٥. أ
١٠. ب	١٣. ج	١٦. أ

مراجعة الفصل ١٢

استخدام المفردات

وضّح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. العوامل الحيوية – العوامل اللاحيوية

٢. الغلاف الحيوي – علم البيئة

٣. المجتمع الحيوي – الجماعات الحيوية

٤. النظام البيئي – العوامل المحددة

٥. المُنتِج – المُستهلِك

٦. المُستهلِكات – المُحلِّلات

٧. الشبكة الغذائية – السلسلة الغذائية

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

٨. أيّ مما يلي لا يُعدّ من العوامل الحيوية؟

أ– البعوضة ب– شجرة الصنوبر

ج– أشعة الشمس د– الفطر

٩. البحيرة، والنهر، والغابة، تعد أمثلة على:

أ– الإطار البيئي ب– المُنتِجات

ج– الجماعة د– النظام البيئي

١٠. ما المجموعة التي تضم أفرادًا من النوع نفسه، وتعيش في المكان والوقت نفسيهما؟

أ– الموطن ب– الجماعة الحيوية

ج– المجتمع الحيوي د– النظام البيئي

١١. أيّ مما يلي يُعد من المُنتِجات؟

أ– الأعشاب ب– الفطريات

ج– الحصان د– الأسماك

استخدم الشكل التالي في الإجابة عن السؤال ١٢.

١٢. المخطط في الشكل أعلاه مثال على:

أ– سلسلة غذائية ج– نظام بيئي

ب– شبكة غذائية د– جماعة حيوية

١٣. أيّ مما يلي يُعد من العوامل الحيوية؟

أ– أشعة الشمس ب– الماء

ج– البكتيريا د– درجة الحرارة

١٤. جميع الأنظمة البيئية على الأرض تُكوِّن الغلاف:

أ– الجوي ب– الحيوي

ج– الصخري د– المائي

١٥. مجموع الجماعات الحيوية في النظام البيئي تشكّل:

أ– مجتمعًا حيويًّا ب– موطنًا

ج– نظامًا بيئيًّا د– عوامل محددة

١٦. الشبكة الغذائية نموذج يصف:

أ– انتقال الطاقة في النظام البيئي.

ب– استخدام المنتجات للطاقة

ج– تغيُّر النظام البيئي باستمرار

د– العوامل الطبيعية المؤثرة في الجماعات

التفكير الناقد

١٧. **استنتج** لماذا يعد صحيحًا اعتبار المُحلِّلات من المستهلكات.

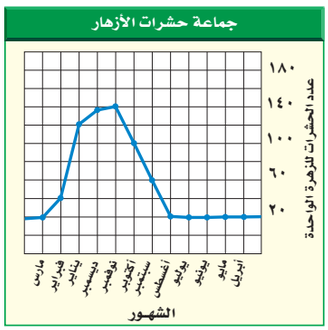
١٨. **اكتب** قائمة بمواد غذائية تأكلها، تقع في بداية السلسلة الغذائية.

١٩. **ارسم وحدّد** ارسم نظامًا بيئيًّا، وحدّد عليه العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية، وصف ثلاث علاقات بين مخلوقات حية تعيش في هذا النظام البيئي.

٢٠. **اذكر** ثلاثة عوامل مُحددة في نظام حوض الأسماك البيئي. وصف كيف يؤثر كل عامل في نمو المجموعات الحيوية فيه.

٢١. **صف** الموطن البيئي الذي تعيش فيه.

٢٢. **صنّف** اذكر عشر مواد غذائية تحبها، وصنّفها بحسب مصدرها إلى منتجات أو مستهلكات، أو محلّلات، واكتب توضيحًا موجزًا لهذا التصنيف.



٢٣. **استخدم الرسوم البيانية** يُظهر الرسم البياني أعلاه التغير في حجم جماعة من الحشرات تعيش على الأزهار. في أي شهر يكون حجم الجماعة أصغر، وفي أي شهر يكون حجمها أكبر؟

٢٤. **توقع** ماذا يحدث لنظام بيئي إذا أُزيلت منه المحلّلات؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. **إعداد عرض باستخدام الوسائط المتعددة** ابحث عن شرائح، أو صور تظهر أنظمة بيئية مختلفة، ونظّمها لتقديمها في محاضرة، واستخدم عنوانًا تُعرّف فيه كل شريحة.

٢٦. **البحث عن معلومات** اختر نظامًا بيئيًّا، وابحث عن النباتات والحيوانات التي تعيش فيه، ولاحظ كيف يتفاعل بعضها مع بعض، وارسم ملصقًا يوضح شبكة الغذاء في هذا النظام البيئي

تطبيق الرياضيات

٢٧. **كثافة الجماعة الحيوية** إذا كانت كثافة جماعة من الأرانب واحد لكل ١٠٠م٢، فكم أرنبًا يوجد في المنطقة نفسها، ضمن مساحة أبعادها ٩٠٠م×٢٥م؟

استخدم الجدول الآتي في إجابة السؤال ٢٨.

التغيير في حجم الجماعة

السنة م	جماعة الأرانب	جماعة القطط البرية
١٩٧٠	١٠٠	٣٩
١٩٧٥	١٣٣	٨٠
١٩٨٠	٩٤	٦١
١٩٨٥	٦٥	٦٣
١٩٩٠	٨٠	٤٥

٢٨. **التغير في حجم الجماعة** استخدم المعلومات في الجدول أعلاه لعمل رسم بياني لحجم جماعة كل من الأرانب والقطط البرية بالنسبة إلى الزمن. اعتمادًا على المخطط، استنتج كيف يؤثر حجم جماعة الأرانب في حجم جماعة القطط البرية.

التفكير الناقد

١٧. لأنها تحصل على الغذاء من تحليل المخلوقات الحية بعد موتها، ولا تصنع غذاءها بنفسها.

١٨. جميع أنواع النباتات الصالحة للأكل.

١٩. تقبل جميع الإجابات المنطقية. تأكد من تحديد الطالب للنظام البيئي الذي اختاره.

٢٠. من الإجابات المحتملة: الضوء، ودرجة الحرارة، والغذاء.

٢١. موطن الطالب هو بيته الذي يعيش فيه.

٢٢. يجب أن يصنِّف الطلاب المواد النباتية كمنتِجات، والمواد الحيوانية كمستهلِكات، ومنتجات الفطريات والبكتيريا كمحلِّلات.

٢٣. أصغر ما يمكن من شهر ٣– ٨ (مارس ـ أغسطس)، أعلى ما يمكن في شهر ١١ (نوفمبر).

٢٤. سوف تتراكم الفضلات، ولن يعاد تدوير المواد لتستهلكها المخلوقات الحية من جديد.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. يجب أن تُظهر الشرائح والصور أنظمة بيئية مختلفة، وتوضِّح أن النظام البيئي يتكون من مجتمعات حيوية.

٢٦. يجب أن يوضح الملصق العلاقة بين العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية، كما يجب أن يصف الشبكة الغذائية بوضوح.

تطبيق الرياضيات

٢٧. ٩٠٠ م × ٢٥م = ٢٢٥٠٠م٢ مساحة المنطقة.

٢٢٥٠٠م٢ × ٠,٠١ أرنب / م٢ = ٢٢٥ أرنبًا.

٢٨. تفترس القطط البرية الأرانب فعندما تتناقص أعداد جماعة الأرانب تبدأ أعداد جماعة القطط البرية بالتناقص، وعندما يزداد أعداد الأرانب تتبعها في ذلك جماعات القطط البرية. من جهة أخرى فإن حدوث تزايد كبير في أعداد القطط يؤثر سلبًا في أعداد الأرانب ومن ثم تتناقص أعداد القطط ثانية.

مخطط الفصل ١٣

الفصل الثالث عشر: موارد الأرض

الفكرة العامة **يؤثر استخدام موارد الأرض في حياة الإنسان والمخلوقات الحية الأخرى، وفي البيئة بشكل عام.**

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. استخدام الموارد الطبيعية	■ **يوضح** استخدامات الموارد. ■ **يصف** كيف تصنف الموارد. ■ **يوضح** كيفية المحافظة على الموارد. **الفكرة الرئيسة** الموارد الطبيعية في الأرض محدودة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٨٥. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين ١٩٠ ، ١٩١. مراجعة الدرس صفحة ١٩٢. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ٢١٠، ٢١١. اختبار مقنن للوحدة الصفحات ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤.
٢. الإنسان والبيئة	■ **يوضح** تأثير الناس في البيئة. ■ **يصف** الأنواع المختلفة للتلوث. ■ **يصف** مشكلات النفايات الصلبة. ■ **يوضح** كلًّا من ترشيد استخدام الموارد الطبيعية، وإعادة استخدامها، وتدويرها. **الفكرة الرئيسة:** يؤثر الإنسان بشكل رئيس في الموارد الطبيعية والبيئية. ويُعدُّ الترشيد وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير، ثلاث طرائق مهمة في التعامل مع الحياة والبيئة، وتساعد على الحفاظ على الموارد الطبيعية..	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها صفحة ١٨٥. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات ١٩٥، ١٩٩، ٢٠١، ٢٠٣. مراجعة الدرس صفحة ٢٠٥. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل الصفحتين ٢١٠، ٢١١. اختبار مقنن للوحدة الصفحات ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ٦٠ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٦٨ التعزيز صفحة ٦٣ م٢ الإثراء صفحة ٦٦ م٣	**تجربة استهلالية** صفحة ١٨٣: مواد (بلاستيكية، معدنية، زجاجية، خشبية). **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** صفحة ١٨٩: مواد تستخدم في التغليف مثل الورق والبلاستيك. **٢٠ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٥٧: دهان أسود، صندوق كرتون عدد ٢، جرائد، بلاستيك تغليف، لاصق أو مطاط، مقياس حرارة عدد ٢. **٤٥ دقيقة** م٢	٤ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى صفحة ٦١ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية صفحة ٦٩ التعزيز صفحة ٦٤ م٢ الإثراء صفحة ٦٧ م٣	**تجربة الدرس صفحة ٢٠١:** مواد مثل جرائد، علب، زجاجات التنظيف الفارغة، علب تغليف، صمغ، شريط لاصق، خيوط، **٣٥ دقيقة** م٢ **تجربة كراسة التجارب العملية** صفحة ٦٠: كربونات الصوديوم الهيدروجينية، قارورة بلاستيكية شفافة سعة ٢ لتر عدد ٢، مصباح ضوئي ١٢٠ واط، قلم تخطيط، قلم رصاص وألوان، لاصق، ورق تغليف شفاف، مطاط، ملعقة طعام، مقياس حرارة عدد ٢، خل، ساعة. **٤٥ دقيقة.** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** صفحة ٢٠٦: ورقة مربعات (١٠ مربعات × ١٠ مربعات)، أقلام خشبية ملونة. **٤٠ دقيقة** م١ م٢ م٣	٥ حصص

الفصل ١٣ موارد الأرض

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلاب جميعًا.

- م١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلاب المتفوقين (فوق المتوسط).
- **تعلم تعاوني** صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- **ملف الإنجاز** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- **جماعي مع الأقران** يستوعب الطلاب، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- **ذاتي** يستطيع الطلاب تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- **لغوي** يكتب الطلاب بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- **منطقي-رياضي** يستوعب الطلاب الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًّا.

الشرائح

التركيز

التدريس

التقويم

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٥٧ - ٦٢

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ٥٢ - ٥٦

مراعاة الفروق الفردية

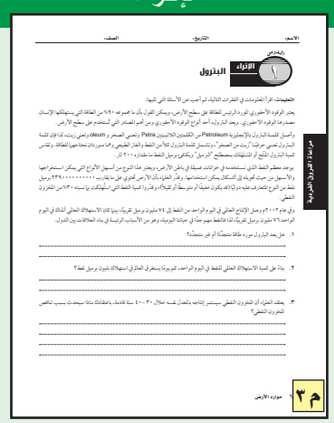
ملخص المحتوى

الصفحات: ٦٨ - ٧٠

التعزيز

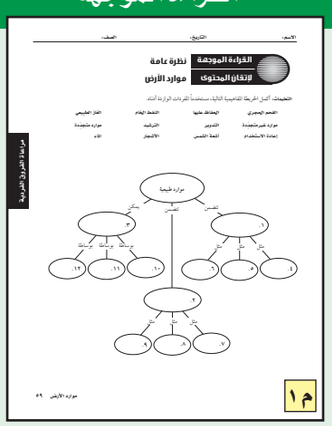
الصفحات: ٦٣ - ٦٥

الإثراء



الصفحات: ٦٦ - ٦٧

القراءة الموجهة



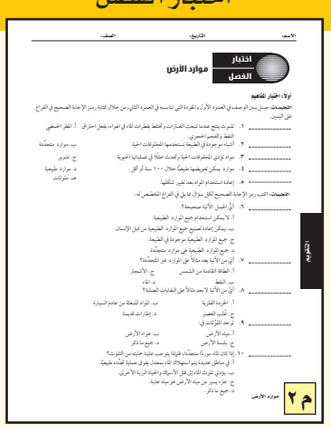
الصفحات: ٥٩ - ٦٢

التقويم

مراجعة الفصل

الصفحات: ٧٢ - ٧٣

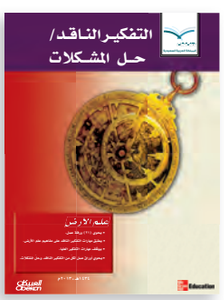
اختبار الفصل



الصفحات: ٧٤ - ٧٧

الصفحات: ٤٧ - ٨٧

الصفحات: ٥٧ - ٦٢



الصفحة: ٣٠

الصفحة: ١١

الصفحة: ٢٣

الفصل ١٣ موارد الأرض

خلفية علمية

الدرس ١ استخدام الموارد الطبيعية

الموارد البطيئة التجدد

العديد من المواد المصنفة يُنظر إليها على أنها موارد غير متجددة والحقيقة أنها موارد متجددة، لكن بوتيرة بطيئة جدًّا. يتضمن هذا الأشجار القديمة المعمّرة والفحم والنفط. تحتوي الغابات القديمة على أشجار ذات خشب صلب يصل عمرها إلى ٢٠٠ عام، وإذا قطعت أشجار إحدى هذه الغابات فسوف تتعاقب عدة أجيال من البشر قبل أن تنمو مرة أخرى. كما تتم إعادة تكوين النفط والفحم بشكل أبطأ بكثير؛ فهذه المواد تكونت من بقايا المخلوقات الحية التي ماتت قبل ٥٠ مليون سنة، و قد يستغرق تجديدها ٥٠ مليون سنة أخرى!!

الدرس ٢ الإنسان والبيئة

تلوث الهواء

يتم الخلط غالبًا بين أنواع التلوث الهوائي. وهناك قلق عام من أن مشكلة الانحباس الحراري(الدفيئة) يسببها ارتفاع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون (الناتج عن النشاطات الإنسانية) في الغلاف الجوي. ينتج ثاني أكسيد الكربون عن عمليات احتراق مواد، منها الخشب والفحم ومشتقات النفط، أو أي نوع آخر من أنواع الوقود. وهناك عمليات احتراق كما في عوادم السيارات تنتج عنها غازات (أكاسيد) النيتروجين والكبريت التي تسبب سقوط المطر الحمضي. أما أكبر العوامل المسببة لتكوُّن المطر الحمضي فهي عمليات حرق الفحم الذي يحتوي على نسبة عالية من الكبريت، والذي يستخدم عادة في محطات توليد الطاقة الكهربائية. وللمطر الحمضي آثار ضارة على النباتات والحيوانات، وعلى المنشآت المصنوعة من الرخام ومن الحجر الجيري.

لطبقة الأوزون دور مهم جدًّا في حماية الحياة على كوكبنا؛ فهي تمنع قسمًا من الأشعة فوق البنفسجية الضارة من الوصول إلى الأرض. ومن المؤسف أن هذه الطبقة قد بدأت في التآكل؛ وذلك بسبب استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون، التي كانت تدخل على نطاق واسع في صناعة علب البخاخات (الرذاذات)، وكذلك في مكيفات الهواء وأجهزة التبريد. وقد حُظر استخدام هذه المادة حاليًّا؛ على أمل أن يتوقف تآكل طبقة الأوزون.

إعادة تدوير المواد البلاستيكية

يصنف البلاستيك ـ قبل البدء في إعادة تدويره ـ إلى سبع مجموعات. لكن يُعاد تدوير مجموعتين منها فقط. أغلب أشكال البلاستيك المستخدم في تصنيع علب حفظ المواد الغذائية ـ بما فيها قناني المشروبات، وأوعية الزبدة وغيرها ـ مصنوعة من البلاستيك من النوع ١ المسمى، "بيت بيت" أو البولي إثلين تيريفثاليت، أو البوليستر. وعندما يتم تدوير هذه المواد تصبح صالحة للاستخدام في إنتاج خيوط النسيج البلاستيكية، التي تستخدم في صناعة السجاد أو الملابس. يحفظ الماء والحليب في الغالب في قناني بلاستيكية من النوع ٢، الذي يسمى "البولي إيثلين العالي الكثافة". وعندما تدور المنتجات البلاستيكية من النوع ٢ فإنه يمكن استخدامها في تصنيع الأوعية العالية التحمل، ومنها علب المنظفات، وزيوت المحركات، وأوعية السوائل الأخرى.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب

قد يفكر الطلاب أن ...

الماء الصافي نظيف بالضرورة، ويخلو من التلوث....

ينشأ هذا الفهم الخاطئ في أذهان الطلاب لأن الماء الصافي يبدو نقيًّا. فهم لا يدركون أن العديد من المواد سواء كانت غير ضارة أو سمومًا قاتلة يمكن أن تكون ذائبة في الماء. بعض الطلاب لا يعلمون أنه من الممكن إذابة بعض المواد في الماء مع بقائه –في الوقت نفسه– نقيًّا وشفافًا.

نقاش

املأ كأسين بماء(ماء غير صالح للشرب). وضع قليلاً من التراب في إحداهما. ووجّه الطلاب إلى التصرف على أساس أن هذا اليوم حار جدًّا. وأنهم يدخلون من الخارج إلى الداخل مع صديق، وأنهم عطاشى جدًّا. ماذا يفعلون عندما يرون كأس الماء؟ اطلب إليهم التشارك في الآراء. سوف يركز أغلب الطلاب ـ في الغالب ـ على اقتسام أو عدم اقتسام كأس الماء الصافي الشفاف. وذلك بناءً على افتراض أنه يحتوي على ماء نقي ومناسب للشرب. وهذا ليس صحيحاً في الواقع؛ فالماء في كلتا الكأسين غير صالح للشرب.

تعزيز الفهم

تعزيز الفهم

اكتب على كأس بلاستيكية عبارة (مادة سامة، لا تشرب). واملأ الكأس بماء نقي صاف، واعرضه على الطلاب. ثم ضع النظارات الواقية، وابدأ بإضافة عدة مواد إلى الماء في الكأس وإذابتها فيه، بحيث يبقى الماء صافيًا. ابدأ بإضافة ملح الطعام ثم تحريكه. هل ما زال الماء صافيًا؟ أضف ملعقة أو اثنتين من الكحول المستخدم للتعقيم. هل ما زال الماء صافيًا؟ أضف بعض الخل، واسأل السؤال نفسه. ثم أعد ذلك بإضافة بيروكسيد الهيدروجين، ثم اسأل: ما الذي أريد أن أريكم إياه في هذا العرض؟

وضح للطلاب أن كون الماء صافيًا ورائقًا لا يعني أنه نظيف وصالح للشرب. بيِّن أن تلوث الماء لا يعني بالضرورة كونه عكرًا أو متسخًا؛ إذ يمكن أن تذوب فيه العديد من المواد الضارة ويبقى مع ذلك شفافًا وصافيًا. وبالإضافة الى المواد الكيميائية الضارة قد يحتوي الماء الشفاف على بكتيريا أو مخلوقات حية مجهرية يمكن أن تسبب مشكلات في الجهاز الهضمي، كالإسهال وغيره. اسكب محتويات الكأس في حوض الماء بمجرد الانتهاء من تجربة العرض؛ لتجنب احتمال قيام أحدٍ ما بشرب الماء خطأ.

قوّم

بعد انتهاء هذا الفصل، انظر "المفاهيم الشائعة غير الصحيحة" في دليل مراجعة الفصل في نهاية هذا الفصل.

الفصل ١٣

موارد الأرض

مضمون الصورة

محطات توليد الطاقة من الطاقة الشمسية: تتميز المملكة العربية السعودية بوفرة الاشعة الشمسية الساقطة على أراضيها، والتي تقدر بنحو ٢٠٠٠٠ كيلو واط ساعة/م٢ سنويًّا. وقد تبنت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بحوثًا تطبيقية في مجال الطاقة الشمسية وتوظيفها مباشرة في إنتاج الكهرباء باستخدام الخلايا الكهروضوئية. وتتبنى المملكة مشاريع تهدف إلى الاستفادة من الطاقة الشمسية، منها القرية الشمسية، ومشروعات ضخ وتحلية المياه، وتخطط لمزيد من المجالات والمشروعات الواعدة التي تستفيد فيها من الإمكانات الهائلة للطاقة الشمسية، التي لم يتم الاستفادة منها حتى الآن إلا بنسبة لا تتجاوز ٠،٠١ ٪.

دفتر العلوم

سوف تتنوع إجابات الطلاب. وقد تتضمن أمثلة عن الآلات الصديقة للبيئة (الآلات النظيفة)، ومنها السيارات، ومولدات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية.

الفكرة العامة

يؤثر استخدام موارد الأرض في حياة الإنسان والمخلوقات الحية الأخرى، وفي البيئة عمومًا.

الدرس الأول

استخدام الموارد الطبيعية

الفكرة الرئيسة الموارد الطبيعية في الأرض محدودة.

الدرس الثاني

الإنسان والبيئة

الفكرة الرئيسة يؤثر الإنسان بشكل رئيس في الموارد الطبيعية. ويُعدُّ الترشيد وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير، ثلاث طرائق مهمة في التعامل مع الحياة والبيئة، وتساعد على الحفاظ على الموارد الطبيعية.

الطاقة الشمسية

تزوّدنا الشمس بكميات وافرة من الطاقة، لكن معظمها لا يزال إلى يومنا هذا غير مُستغَلّ؛ فالألواح الشمسية المبينة في الشكل تمتص الطاقة الشمسية، وتحوّلها إلى طاقة كهربائية، ممّا يقلّل من استهلاك المصادر الأخرى للطاقة.

دفتر العلوم **استخدم المكتبة أو مواقع عبر الشبكة الإلكترونية للبحث عن استخدامات الطاقة الشمسية، واكتب في دفتر العلوم وصفًا لأحد الاستخدامات.**

١٨٢

الفكرة العامة

الأنظمة والتفاعلات هذا الموضوع ذو أهمية خاصة؛ حيث يتعلم الطلاب من خلاله أن استخدام الإنسان للموارد الطبيعية يؤثر في بني جنسه من البشر والأنواع الأخرى من المخلوقات الحية، كما يؤثر في البيئة.

تقديم الفصل كلّف الطلاب عمل قائمة بالموارد التي يستخدمونها على مدار الأسبوع، ثم بعد دراسة الفصل عُدْ إلى قائمة الموارد واطلب إلى الطلاب تحديد أيها متجدد وأيها غير متجدد. ناقش مع طلاب الصف الطرق التي تقلّل من الإضرار بموارد الأرض، ومنها الترشيد، وإعادة الاستخدام، والتدوير.

المطويات
منظمات الأفكار

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلاب لعمل هذه المطوية في مصادر فصول الوحدة التي توجد في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم.

تجربة استهلالية

الهدف :يصبح الطلاب أكثر إدراكًا لحاجتهم للموارد الطبيعية.

التحضيرات :وزع أشياء مصنوعة من البلاستيك والورق والفلزات والزجاج والخشب في أرجاء الصف.

المواد والأدوات :أشياء مصنوعة من البلاستيك والورق والفلزات والزجاج والخشب.

استراتيجية التدريس كلّف الطلاب النظر حولهم في أرجاء الغرفة بحثًا عن أشياء يعتقدون أنها مصنوعة من موارد طبيعية.

التفكير الناقد

تختلف إجابات الطلاب. قد يعرف الطلاب أن الورق والخشب مصدرهما الأشجار، وأن المنتَجات البلاستيكية مصنوعة من النفط، وأن الزجاج مصنوع من الرمل، وأن الأشياء المعدنية تستخلص من خامات المعادن. وقد يشير الطلاب إلى أنهم يعتمدون بشكل رئيس على البلاستيك؛ لأن معظم الأشياء التي يستخدمونها في حياتهم اليومية هي منتجات بلاستيكية.

التقويم

شفهي في أثناء قراءة الطلاب للقوائم التي قاموا بكتابتها قم بتدوينها على السبورة، ولاحظ أي الفئات أكثر شيوعًا. مثّل النتائج بيانيًّا، ثم ناقشها.

المقارنة

تعد طريقة المقارنة من طرائق تنظيم الأفكار والبيانات في الكتابات التوضيحية والتفسيرية، وعندما ينمي الطلاب قدراتهم على استيعاب وتوظيف طرائق تنظيم الكتابة التي تتبنى المقارنة فإن فهمهم للنصوص يصبح أفضل.

١ أتعلم

استعمل طريقة العصف الذهني مع الطلاب ليتعرفوا معنى كلمتي المقارنة والتمييز، ثم اطلب إليهم أن يقارنوا بين الفحم الحجري والنفط الخام. اسأل الطلاب: ما أوجه الشبه بين الفحم الحجري والنفط الخام؟ وما أوجه الاختلاف بينهما؟ وسجل إجاباتهم وفق المخطط المرفق:

الفحم الحجري	النفط الخام
ما أوجه الشبه بينهما؟	
ما أوجه الإختلاف بينهما من حيث:	
الحالة الفيزيائية	
عملية الاستخراج	
آلية التكوّن	

٢ أتدرب

تساعد مفردات المقارنة الطالب على إدراك قصد المؤلف لدى تمييزه بين مصطلحين، وكلما زادت ألفة الطالب بمفردات المقارنة كان أقدر على فهم المعنى الذي أراده المؤلف، وهذا سيحسن قدرة الطالب على استيعاب ما يقرؤه، كما سيزيد من كفاءته في القراءة.

٣ أطبق

اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا في مجلة أو جريدة عن مقال يقارن بين الآثار السلبية لتلوث الماء وتلوث الهواء على البيئة. ثم اطلب إليهم أن يضعوا خطًّا تحت كل مفردة من مفردات المقارنة الواردة في النص، ثم ينظموا المعلومات في مخطط تنظيمي كالوارد في كتاب الطالب. على الطلاب أن يقدموا المقالات التي قرؤوها مرفقة بالمخططات التنظيمية لزملائهم في الصف.

أتهيأ للقراءة

المقارنة

١ أتعلّم

يقوم القارئ الجيد بالمقارنة والتمييز بين المعلومات في أثناء قراءته. وهذا يعني النظر إلى أوجه الشبه والاختلاف، مما يساعد على تذكر الأفكار المهمة. ابحث عن المفردات أو الحروف التي تدل على أنَّ النص يشير إلى تشابه أو اختلاف:

كلمات المقارنة والتفريق	
للمشابهة	للاختلاف
كـ	لكن
مثل	ورغم
أيضًا	بخلاف
مشابه لـ	ومن ناحية أخرى
في الوقت نفسه	مع أن
بطريقة مماثلة	ومن جهة أخرى
كذلك	على عكس

٢ أتدرب

اقرأ الفقرات الآتية، ثم لاحظ كيف استعمل المؤلف مفردات المقارنة لتوضيح التشابه والاختلاف بين أنواع الموارد الطبيعية المتجددة والموارد الطبيعية غير المتجددة.

تسمّى الموارد التي يمكن تعويضها خلال ١٠٠ عام أو أقل الموارد المتجددة، كالمبينة في **الشكل ٥**، فالطاقة الشمسية مصدر متجدد يعطينا الطاقة كل يوم منذ ملايين السنين، وهي بذلك توفر الطاقة اللازمة لتقوم النباتات بعمليات البناء الضوئي، التي توفر بدورها الغذاء الذي يعتمد عليه الإنسان والحيوانات.

الأشجار **كذلك** من الموارد المتجددة؛ لأن معظمها سوف ينمو مرة أخرى بعد قطعه خلال أقل من ١٠٠ عام.

هل تلاحظ الفحم الحجري أو النفط الخام من بين موارد الطاقة في **الشكل ٦**؟ **على عكس** الموارد الطبيعية المتجددة يحتاج كل من الفحم والغاز الطبيعي والنفط إلى آلاف السنين حتى يتكون في باطن الأرض؛ لذا فهي موارد طبيعية غير متجددة، فالموارد الطبيعية غير المتجددة هي الموارد التي لا يمكن تعويضها طبيعيًّا خلال ١٠٠ عام.

٣ أطبّق

بيّن أوجه الشبه والاختلاف بين تلوث الماء وتلوث الهواء من خلال قراءتك للدرس الثاني في هذا الفصل.

إرشـــاد

في أثناء قراءتك، استعمل مهارات مثل التلخيص والربط؛ فذلك يساعدك على فهم المقارنة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى إن كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. يوجد أكثر من نصف أنواع النباتات في الغابات المطيرة.	
	٢. تستخدم جميع مخلوقات الأرض الموارد الطبيعية.	
	٣. تعدّ الأشجار موارد طبيعية غير متجددة.	
	٤. الفحم والنفط والرياح ثلاثة أمثلة لموارد طبيعية غير متجددة.	
	٥. تُبطّن أرضية بعض مكبّات النفايات بالنايلون لمنع تسرب الملوثات.	
	٦. يمكن اعتبار الماء موردًا طبيعيًّا غير متجدد.	
	٧. لا تعد المركبات موارد رئيسة لملوثات الهواء.	
	٨. تكمن إحدى طرائق التقليل من الفضلات الصلبة في التصدّق بالملابس المستعملة.	
	٩. لا يمكن إعادة تدوير بقايا الطعام.	

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلاب بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلاب المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٤	١
٥–٩	٢

الإجابات

١. م

٢. م

٣. غ. تعد الأشجار موارد طبيعية متجددة؛ لأنه يمكن إعادة تنميتها خلال أقل من ١٠٠ عام.

٤. غ. الفحم والنفط موارد غير متجددة، أما الرياح فمصدر متجدد.

٥. م

٦. غ. الماء مصدر طبيعي متجدد، لكن معدل تجدده في بعض الأماكن في العالم لا يفي بالحاجة إذا أخذنا في الحسبان معدل استعماله.

٧. غ. المركبات مصدر رئيس في تلويث الهواء، فهي تسهم بما تتجاوز نسبته ٣٠% من ملوثات الهواء.

٨. م

٩. غ. يمكن إعادة تدوير بقايا الطعام كأسمدة للحدائق.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

ساعد الطلاب على تذكر أي منتجات قاموا بشرائها مؤخراً و كانت مغلّفة بشكل مبالغ فيه.

الدرس ١

استخدام الموارد الطبيعية

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح استخدامات الموارد.
- تصف كيف تصنف الموارد.
- توضح كيفية المحافظة على الموارد.

الأهمية

إذا فهمت أصل الموارد وكيفية استخدامها فإنك تستطيع اتخاذ قرارات صائبة حول الأشياء التي تشتريها أو تستخدمها.

مشكلات في الغابات المطيرة

منذ شهور وأنت توفر المال لتشتري مشغل أقراص مدمجة. واليوم عندما كنت متوجها إلى السوق لشرائه سمعت تقريرًا إخباريًّا في الإذاعة يقول: إن الغابات المطيرة تُدمّر وتتناقص بمعدّل مساحة ملعب كرة قدم يوميًّا، أو ما يعادل ١١٧٠٠٠كم٢ سنويًّا، إنها مساحة كبيرة من الأرض! يبين **شكل١** مساحة الغابات المطيرة التي دُمّرت فعلًا في أمريكا الجنوبية.

ويوضّح التقرير أن الغابات المطيرة التي تُقطع أشجارها ربما لا يمكن نموها مرة أخرى، وأن فقدانها يعني فقدان الحياة البرية؛ حيث إن أكثر من نصف أنواع النباتات وخُمس أنواع الطيور على الأرض تعيش فيها. كما أن بعض الأدوية المهمة كأدوية السرطان تُستخلص من نباتات الغابات المطيرة، مما يعني أن تدميرها سيؤثر سلبًا في اكتشاف العديد من الأدوية.

عمل كثير من الناس الذين يسكنون الغابات المطيرة على إزالة مساحات واسعة منها، لزراعة المحاصيل أو الأعشاب اللازمة للماشية، أو لبيع الأخشاب للتجار. وانتهى التقرير بالقول إن اتخاذ إجراءات صحيحة قد يساعد على الحفاظ على الغابات المطيرة.

مراجعة المفردات

المنطقة الحيوية منطقة جغرافية شاسعة لها مناخات وأنظمة بيئية متماثلة. ومن أمثلتها منطقة الغابات الاستوائية المطيرة.

المفردات الجديدة

- الموارد الطبيعية
- الموارد المتجددة
- الموارد غير المتجددة

الشكل١ يحتوي حوض الأمازون في أمريكا الجنوبية على أكبر الغابات المطيرة (الاستوائية) مساحةً في العالم.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الثالث عشر (٤٧-٨٧)

شريحتا التركيز والتدريس للدرس الاول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٠

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٨

التعزيز، الصفحة ٦٣

الإثراء، الصفحة ٦٦

تجربة الدرس، الصفحة ٥٠

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٥٧

هل نستخدم أشياء تضر بالبيئة؟ عند وصولك إلى السوق، هل فكرت في التقرير الإخباري؟ لعلك لاحظت في أثناء تجوالك بين المحلات أن معظم عبوات المنتجات والصناديق التي توضع فيها مصنوعة من الورق المقوّى المصنّع من الخشب. وكما تعلم، فإن مصدر الخشب هو الغابات، سواء المطيرة الاستوائية أو غيرها. هل يمكن تعبئة هذه المنتجات بطريقة أخرى؟

لنلق نظرة على مشغل الأقراص المدمجة الذي تريد شراءه (انظر **الشكل ٢**)، فهو مصنوع من البلاستيك، ومحفوظ في علبة من الورق المقوى. أما أسلاكه وبراغيه وبعض أجزائه الداخلية فهي فلزية. لا يمكن الحصول على الفلزات والبلاستيك من الأشجار، فمن أين نحصل عليها؟ وما مصادرها؟

الشكل ٢ نحصل على المواد اللازمة لصناعة مشغل الأقراص المدمجة من مصادر مختلفة.

الموارد الطبيعية

معظم المواد التي تشتريها أو تستخدمها يوميًّا، مصنوعة من مواد مأخوذة من موارد طبيعية. **فالموارد الطبيعية** هي الأشياء التي توجد في الطبيعة وتستخدمها المخلوقات الحية. ويبين **الشكل ٣** بعض الأمثلة عليها. وتستخدم المخلوقات الحية الموارد الطبيعية لسد احتياجاتها، فالخضراوات التي تأكلها مثلًا مورد طبيعي يزودك بحاجتك من الغذاء، كما أن الأشجار والمعادن المستخدمة في تصنيع الأثاث، والبلاستيك والأشياء الفلزية في منزلك هي كذلك مُصنَّعة من الموارد الطبيعية، التي توفر لك الضروريات من المواد والأدوات، إضافة إلى وسائل الرفاهية، مثل مشغل الأقراص المدمجة.

الشكل ٣ القطن، والمعادن، والأشجار والماء أمثلة على الموارد الطبيعية.
استنتج أيّ هذه الموارد الطبيعية محدودة في الأرض؟

عرض سريع

الموارد الطبيعية

المواد والأدوات :زيت محرك، أسلاك كهربائية، كأس من الماء، تفاحة، برتقالة، شريط مطاطي.

الوقت التقريبي: ١٥ دقيقة

الخطوات اعرض المواد على الطلاب. وناقشهم كيف أن كل مادة من هذه المواد هي مصدر طبيعي، أومصنّعة من مصدر طبيعي.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر ساعد الطلاب الذين يعانون من ضعف البصر على الفهم والمشاركة في تجربة العرض السريع، بالسماح لهم بتفحص العيِّنات باستخدام حواسهم الأخرى. م٢

٢ التدريس

إجابة سؤال النص

- هل يمكن تعبئة هذه المنتجات بطريقة أخرى؟ نعم. يمكن تغليفها بمواد أعيد تدويرها.
- ما مصدر أجزاء كل من مسجل الأقراص المدمجة البلاستيكية والمعدنية؟ مصدرهما القشرة الأرضية: الموارد المعدنية من خامات المعادن، والبلاستيكية من النفط.

إجابة سؤال الشكل

شكل٣: المعادن والماء.

استخدام الصور والرسوم

شكل١ اعرض على الطلاب خريطة العالم موضحًا عليها الحدود السياسية. ووضح لهم أن الغابات المطرية تقع بين مدار السرطان ومدار الجدي. والغابات المطرية تنتشر في أمريكا الشمالية وإفريقيا وآسيا وأندونيسيا وشمال أستراليا. كلف الطلاب أيضًا بتحديد الدول الواقعة في حوض نهر الأمازون.

شكل٢ كلّف الطلاب تفحص مشغل أقراص مدمجة تم إحضارها إلى الصف، ومقارنتها بالمسجلة في الشكل.

شكل٣ وضّح للطلاب أن صورة عملية التعدين إلى يمين الشكل ٣ تمثل عمليات التعدين التي قد تستخدم في مناجم الذهب والمعادن الأخرى.

استخدام المصطلحات العلمية

النفط الخام خليط كثيف لزج قابل للاشتعال، يتكون من مركبات يدخل الكربون والهيدروجين في تركيبها. يتشكل النفط نتيجة تحلُّل المخلوقات البحرية في بيئة فقيرة بالأكسجين (لاهوائيًا). جاءت كلمة بترول petroleum من كلمتين لاتينيتين، هما: petra وتعني "الصخر"، وoleum وتعني "الزيت".

نشاط

عينات من خامات معدنية أحضر مجموعات من عينات الخامات الفلزية على أن تحوي معدن المغنتيت. وقد تشتمل هذه العينات خام البوكسيت (خام الألومنيوم)، والمالاكيت (خام النحاس). وضح للطلاب أن المغناطيس يجذب خام الماغنتيت. أعطِ الطلاب مغناطيسًا وعينات الخامات، ثم اطلب إليهم أن يحددوا أيها عينة المغنتيت (خام الحديد). سوف ينجذب المغنتيت إلى المغناطيس. ٢م تعلم تعاوني

ماذا يدخل في تصنيع مشغِّل الأقراص المدمجة؟ تعرف الآن أن مشغل الأقراص المدمجة يحفظ في علبة الورق المقوى التي تصنع من الأشجار، وأن الأشجار من الموارد الطبيعية. ولكن ماذا عن المواد البلاستيكية المُستخدمة في تصنيعه ؟ من أين تأتي؟ يُصنع البلاستيك من النفط الخام، وهو سائل طبيعي ثقيل يستخرج من باطن الأرض بحفر آبار عميقة للوصول إليه، ومن مشتقاته يمكن صناعة البلاستيك، والحبر والصبغات. ماذا عن الأجزاء الفلزية في المشغل؟ وكيف يتم صنع البراغي اللازمة لتركيبه؟

موارد طبيعية أخرى الأشجار والنفط الخام والمعادن التي تُستخلص منها الفلزات موارد طبيعية تستخدم مباشرة في صناعة مشغل الأقراص. فهل هذا كل شيء؟ إن قطع الأشجار، وحفر الآبار والمناجم، وعملية نقل الموارد الطبيعية إلى المصانع، كل ذلك يحتاج إلى الطاقة. كما أن عملية إنتاج علب الورق المقوى أو البلاستيك أو الأسلاك والبراغي تحتاج بدورها إلى الطاقة. فما مصادر هذه الطاقة؟

إذا كانت إجابتك: الموارد الطبيعية، فهذا صحيح. فالشاحنات التي تنقل المواد (الموارد الطبيعية) الضرورية لتصنيع المشغل إلى المصانع تحتاج إلى البنزين أو الديزل، وهما من مشتقات النفط الخام. والكهرباء التي تشغّل الآلات المستعملة في تصنيع المشغل ربما تولَّد من حرق الفحم الحجري، وهو كذلك مورد طبيعي آخر يُستخرج من باطن الأرض، وهو بذلك يشبه النفط الخام.

جميع المخلوقات تستخدم الموارد الطبيعية مثلما رأينا في الفقرة السابقة، يحتاج صنع مشغل الأقراص المدمجة الواحد إلى موارد طبيعية مختلفة. فكّر في جميع الموارد الطبيعية التي تُستخدم في صنع شيء أكبر، كبناء منزل أو برج سكني. إن المواد المستخدمة في إنشاء المنازل متعددة، مثل الخشب، والزجاج، والحجارة، والبلاستيك. كما أن الآلات المستخدمة في هذه العملية تستهلك الوقود. ويجهَّز المنزل بمصادر الإضاءة الثابتة، وحاميات النوافذ، وأنابيب المياه والأسلاك الكهربائية، ويُؤثث بعد الانتهاء من البناء بموارد طبيعية أخرى. والآن فكّر، هل هناك موارد طبيعية كافية لتفي باحتياجات بناء منزل لكل واحد منّا؟ ربما، ولكن الإنسان يستخدم الموارد الطبيعية لتلبية المزيد والمزيد من احتياجاته الأخرى، ومنها تأمين متطلبات الرفاهية المختلفة. في حين أن المخلوقات الحية الأخرى مثل الحيوانات تستخدم الموارد الطبيعية لتأمين الغذاء والمأوى الضروريين لاستمرار حياتها فقط. فهل يمكن أن يؤدي استخدام الموارد الطبيعية إلى نفادها؟ ربما؛ فذلك أمر يعتمد على نوع المصدر الطبيعي.

١٨٨

قراءة فاعلة

مقابلة زميل :تساعد هذه الاستراتيجية الطلاب على فهم القراءة وتوضيحها. كلف الطلاب مقابلة كل منهم الآخر لمعرفة ما يساعده على فهم ما يقرؤه، وكيف يجد الإجابة؟ وكيف يستوعب المصطلحات الجديدة؟ وللتوصل أيضاً إلى المفاهيم الأساسية للموارد الطبيعية.

دفتر العلوم

من هناك إلى هنا اطلب إلى الطلاب اختيار أحد المنتجات التي نستخدمها غالبًا، ثم كتابة فقرة أو فقرتين في دفتر العلوم لوصف عمليات إنتاجه خطوة خطوة من لحظة استخراجه بوصفه موردًا طبيعيًّا، مرورًا بتصنيعه، حتى وضعه كمنتج نهائي في محال البيع. (يجب عدم تكرار مثال مشغل الأقراص الوارد في كتاب الطالب).

الشكل ٤ توجد الموارد الطبيعية في كل مكان؛ في سط المدينة والحدائق العامة والمتنزهات.

الموارد الطبيعية المتاحة

تخيل أنك ذاهب في يوم ربيعي في رحلة على دراجتك إلى حديقة عامة كالمبينة في **الشكل ٤**، وجلست على العشب تراقب أشعة الشمس الجميلة، والأشجار من حولك.

إن أشعة الشمس والأشجار والماء جميعها موارد طبيعية، كما أنها تشترك في أمر آخر؛ فجميعها لا تنفد؛ لأنها موارد طبيعية متجددة.

الموارد الطبيعية المتجددة تُسمى الموارد التي يمكن تعويضها خلال ١٠٠ عام أو أقل **الموارد المتجددة**. فالطاقة الشمسية مورد متجدد يعطينا الطاقة كل يوم منذ ملايين السنين، وهي بذلك توفر الطاقة اللازمة لتقوم النباتات بعملية البناء الضوئي، التي توفر بدورها الغذاء الذي يعتمد عليه الإنسان والحيوان. هل استخدمت يومًا حاسبة تعمل بالطاقة الشمسية؟ تستخدم هذه الآلات الطاقة الضوئية لإنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة للقيام بالعمليات الحسابية.

الأشجار كذلك من الموارد المتجددة؛ لأن معظمها سوف ينمو مرة أخرى بعد قطعه خلال أقل من ١٠٠ عام. يستخدم الناس الأشجار في بناء المنازل

تجربة

دراسة مغلف الهدايا

الخطوات

١. سوف يعطيك معلمك شيئًا ما **لتغلفه**. ناقش مع مجموعتك الطرائق المختلفة والمواد التي تُستخدم عادة في تغليفه.

٢. فكّر في الطرائق المختلفة للقيام بذلك. هل الأغلفة مادة عديمة الفائدة؟ وهل يمكن استخدامها مرة أخرى؟ وهل من السهل التخلص منها؟

٣. غلّف الشيء، ثم اكتب في **دفتر العلوم** الموارد الطبيعية التي استخدمتها في عملية التغليف هذه.

التحليل

١. ما المشكلات التي واجهتها أثناء استخدامك طريقة التغليف؟

٢. لماذا تعتقد أن المادة التي استخدمتها في التغليف هي مادة جيدة؟

استخدام الصور والرسوم

شكل ٤ لأي الأغراض تستخدم معظم الأراضي في الصورة؟ للبناء. فيم تستخدم المباني؟ مكاتب، شقق، مستشفيات، مدارس. ما استخدامات بقية الأراضي الموضحة في الصورة؟ حدائق، طرق.

تجربة

الهدف يستخدم الطلاب طرائق ومواد مختلفة لتغليف الأشياء من أجل فهم أفضل لأهمية الموارد الطبيعية. م٢

حسي حركي

المواد والأدوات أشياء لتغليفها، مواد للتغليف: أكياس ورق وأكياس بلاستيك وأوراق جرائد، ومقص، وشريط لاصق، وخيط.

استراتيجية التدريس

- تأكد أن تكون واحدة – على الأقل – من طرائق التغليف يمكن إعادة استخدامها.
- شجع الطلاب على إحضار مواد تغليف فريدة وغير مألوفة.
- قد لا يلصق اللاصق الشفاف جيدًا على جميع المواد؛ لذا وفر أكثر من نوع من الأشرطة اللاصقة.

قد يستنتج الطلاب أنه لا توجد مادة تغليف تمثل خيارًا جيدًا. شجعهم على الدفاع عن جميع المواقف التي تبنوها.

إجراءات السلامة نبّه الطلاب إلى ضرورة استخدام المقص بحذر.

التحليل

١. تختلف إجابات الطلاب، وقد تتضمن حجم مادة التغليف وسعرها ومدى توافرها وجاذبيتها.

٢. تختلف إجابات الطلاب، ولكنها قد تتضمن الإشارة إلى مادة التغليف الأكثر كفاءة أو الأجمل ألوانًا. قد يختار بعض الطلاب مواد يمكن إعادة استخدامها أو تدويرها.

التقويم

المحتوى شجّع الطلاب على كتابة قائمة بمميزات طريقة التغليف المثلى بيئيًّا، وتقديم اقتراحات تبين كيف يمكن تصنيعها.

مناقشة

البناء بحِزَم القش ناقش الطلاب كيف يجري البحث في مجال البناء عن مواد بديلة، تمتاز بأسعارها الرخيصة ومواردها المتجددة؛ لاستخدامها بدلاً من الخشب والقرميد والحجارة. في بعض البلدان تستخدم حزم القش في بناء المنازل، بعد معالجته بحيث يصبح أكثر قدرة على مقاومة الحرائق والحشرات. تكدس حزم القش بعضها إلى جانب بعض، ثم تغطى من الخارج والداخل بمادة الجِص، يمكن بناء منازل القش بسرعة وبأسعار منخفضة. ويمتاز القش (إضافة إلى توافره وتدنّي أسعاره) بأنه عازل ممتاز للحرارة والصوت.

ماذا قرأت؟

الإجابة لأن معظم الأشجار تنمو وتقطع، ثم تنمو مرة أخرى في أقل من مئة عام.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٥ بيّن للطلاب أن الطوب الطيني المبيّن في الشكل يصنع في العديد من مناطق العالم التي تحتوي التربة فيها على نسبة عالية من الطين. أشر إلى أنه يمكن تقوية الطوب بإضافة القش إلى الطين.

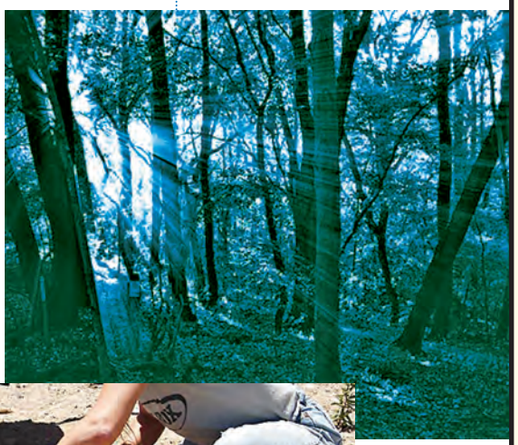
تجربة عملية الموارد المتجددة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

وصناعة الأثاث، كما أنها تُحرق بوصفها وقودًا للحصول على الطاقة. هل تعرف استخدامات أخرى للخشب؟ (انظر **الشكل ٥**)

ماذا قرأت؟ لماذا تُعد الشجرة موردًا طبيعيًا متجددًا؟

الماء مصدر متجدد آخر. هل تعلم أن الماء الذي نشربه موجود على الأرض منذ ملايين السنين؟ إذ تُبخّر أشعة الشمس ماء البحار والأنهار والمحيطات، فيتصاعد البخار إلى الغلاف الجوي، ثم يتكاثف ليشكل الغيوم، ثم يتساقط على شكل مطر أو برد أو ثلج، وتتكرر هذه العمليات باستمرار. ويعرف هذا بدورة الماء في الطبيعة، ومن خلال هذه الدورة يُعاد استخدام الماء مرات عديدة.

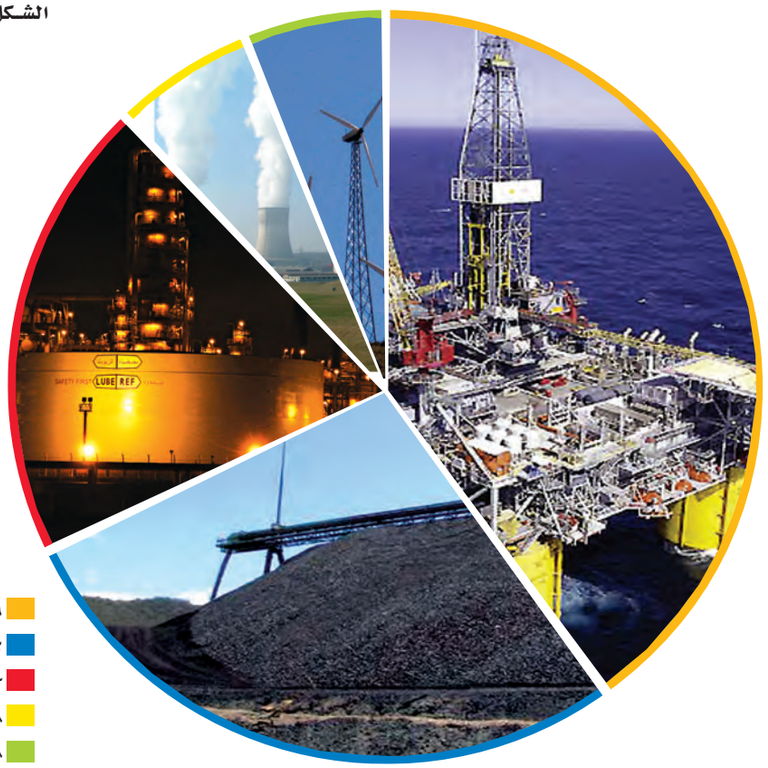
تُعد الرياح كذلك مثالاً آخر على الموارد المتجددة، حيث تستخدم لدفع القوارب الشراعية في عرض البحر. كما أن طاقة الرياح كانت تستخدم قديمًا لتحريك طواحين الهواء لرفع الماء من الآبار الجوفية. أما اليوم فتستخدم في توليد الكهرباء.



الشكل ٥ ضوء الشمس، والأشجار أمثلة على الموارد الطبيعية المتجددة. وكذلك الطوب الطيني المستخدم في بناء المنازل.

تنوع الثقافات

مواد البناء كلّف الطلاب البحث عن المواد المستخدمة في عمليات بناء المنازل وأنواع الأبنية الأخرى، في مناطق العالم المختلفة. في المناطق الاستوائية –على سبيل المثال– يستخدم الخيزران والأعشاب في بناء المنازل والأسقف والأثاث والأرضيات. كلّف الطلاب إعداد تقرير يعرض ما توصلوا إليه من نتائج، واطلب إليهم إرفاق صور وعينات من المواد المستخدمة في البناء مع تقريرهم.



الشكل٦ كما تلاحظ في القطاع الدائري، فإن ٣٩% من حاجتنا إلى الطاقة يوفره النفط، و٢٢% منها يوفره الفحم. ويعتقد العلماء أن لدينا ما يكفي من الفحم حتى ٢٠٠ عام. ولكن إذا بقينا نستخدم النفط بالنسبة الحالية نفسها فإنه سينفد خلال ٣٠– ٤٠ سنة.

اعمل قائمة ببعض موارد الطاقة التي تستخدمها في منزلك.

الموارد غير المتجددة هل تلاحظ الفحم الحجري أو النفط الخام من بين مصادر الطاقة في **الشكل٦**؟ على العكس من الموارد الطبيعية المتجددة يحتاج كل من الفحم والنفط إلى ملايين السنين حتى يتكون في باطن الأرض؛ لذا فهي موارد طبيعية غير متجددة، **فالموارد الطبيعية غير المتجددة** هي الموارد التي لايمكن تعويضها طبيعيًّا خلال ١٠٠ عام. على كل حال، فإن الفحم الحجري والنفط سوف ينفدان، ولن يبقى منهما شيء ما لم نستبدل بهما موارد طاقة أخرى، أو نقلل استهلاكنا من الطاقة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يجعل الموارد غير متجددة؟

كما تلاحظ أن عملية تكوّن الموارد غير المتجددة بطيئة، وتحتاج الموارد غير المتجددة إلى وقت طويل لتتكون مرة أخرى؛ فعملية تكوّنها بطيئة؛ لذلك يجب استخدامها بحكمة. يُظهر **الشكل٦** بصورة تقريبية ما يحتاج إليه العالم من الطاقة اليوم. فإذا نفدت مصادر النفط الخام، فكيف يكون شكل القطاع الدائري أعلاه؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

وسائل النقل المعتمدة على البنزين والكهرباء

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول المركبات التي تعمل بالكهرباء والبنزين.

نشاط فسر كيف تعمل السيارات المهجنة، وكيف تحافظ على البنزين مقارنة بالسيارات العادية؟

الربط مع المناهج

نفط أعماق البحار أدّى التقدم الكبير في صناعة الروبوت إلى اكتشاف موارد جديدة للنفط تحت قاع المحيطات، وبكميات كبيرة تجعل استخراجه، رغم صعوبته، مجديًا من الناحية الاقتصادية. ناقش الطلاب في أهم مشكلات البيئة التي قد تنتج عن هذا النوع من النشاط. تسرُّب النفط يسبب ضررًا في الحياة البحرية، كما يؤدي إلى تدمير المجتمعات الحيوية في قيعان المحيطات، ومشكلات أخرى غير متوقعة.

إجابة سؤال الشكل

شكل٦ يمكن إنتاج الكهرباء المستخدمة في معظم المنازل من أي من موارد الطاقة المبينة في الشكل. البنزين والديزل المستخدمان في السيارات والشاحنات يستخرجان من النفط. ويستخدم الغاز الطبيعي في التسخين والطبخ. قد يذكر بعض الطلاب إنتاج الكهرباء باستخدام الخلايا الضوئية أو الخشب المستخدم في المدافئ.

ماذا قرأت؟

الإجابة لا يمكن تعويضها خلال مئة عام.

حقيقة

مقدار الوقود الذي تستهلكه السيارات العادية على الطرق الخارجية، أقل منه عندما تسير داخل المدن (المشي والتوقف). أما في السيارات المعتمدة على البنزين والكهرباء معًا فيحدث العكس؛ وذلك لأن عملية حرق الوقود تتوقف عندما تتوقف السيارة عن الحركة.

مناقشة

مقياس استهلاك الوقود ناقش الطلاب في أنواع السيارات المختلفة. واسألهم إن كانوا سيأخذون في الحسبان مقدار استهلاك الوقود عند شراء سيارة. اعتبارات التكلفة: تضاف تكلفة الوقود إلى تكاليف تشغيل السيارة. اعتبارات السلامة: السيارات الكبيرة تكون كفاءة استهلاك الوقود فيها قليلة، إلا أنها أكثر أمناً للسائق.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

كتابة وصفية كلّف الطلاب كتابة قصيدة أو قصة يصفون فيها الاختلافات بين الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة.

إعادة التدريس

استعراض الموارد أشر إلى الأشياء الشائعة في غرفة الصف واحدًا تلو الآخر، ووضِّح أصل كل منها، وهل هو مصنَّع من الموارد المتجددة، أم من الموارد غير متجددة، أو من كليهما.

التقويم

ملف إنجاز الطالب كلّف الطلاب جمع صور من مجلات أو جرائد أو عمل رسوم توضح الاستخدامات المختلفة للموارد الطبيعية. ثم اطلب إليهم عمل ملصق توضيحي للموارد الطبيعية المستخدمة في الأشياء التي تظهر في صورهم، وتوضيح ما إذا كانت موارد متجددة أم غير متجددة.

الشكل ٧ السيارات المعتمدة على البنزين والكهرباء – كالتي في الشكل – تقلّل من استخدام البنزين؛ فهي تحتوي على محركين: أحدهما يعمل بالبنزين، والآخر بالكهرباء.

المحافظة على الموارد هو التدرب على حماية الموارد الطبيعية والحفاظ عليها بحيث تبقى دائمًا متوافرة. وكما ستتعلم فيما يلي، فإن كلًا من الموارد المتجددة مثل الماء والهواء والغذاء، والموارد غير المتجددة مثل النفط والفحم الحجري، تحتاج إلى حمايتها والحفاظ عليها. ويوضح **الشكل ٧** إحدى الطرق التي يستخدمها الناس ليحافظوا على النفط. وقد نهانا الله في محكم تنزيله عن هدر الموارد التي سخرها لنا والإسراف فيها، فقال تعالى ﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنشَأَ جَنَّٰتٍ مَّعْرُوشَٰتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَٰتٍ وَٱلنَّخْلَ وَٱلزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُۥ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُتَشَٰبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَٰبِهٍ ۚ كُلُوا۟ مِن ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَءَاتُوا۟ حَقَّهُۥ يَوْمَ حَصَادِهِۦ ۖ وَلَا تُسْرِفُوٓا۟ ۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلْمُسْرِفِينَ ﴿١٤١﴾﴾ الأنعام.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

مشكلات في الغابات المطيرة

- يتم قطع أشجار الغابات المطيرة بمعدل سريع جدًا.
- إزالة الغابات المطيرة يسبب انقراض الكثير من الأنواع البرية، والقضاء على النباتات التي يمكن أن تزودنا بالأدوية.

الموارد الطبيعية

- تشتمل الموارد الطبيعية على كل شيء تحتاج إليه المخلوقات الحية للاستمرار في الحياة.

الموارد الطبيعية المتاحة

- الموارد المتجددة يمكن تجددها خلال ١٠٠ سنة أو أقل.
- تحتاج الموارد غير المتجددة إلى أكثر من ١٠٠ عام لتتجدد.

اختبر نفسك

١. **عدِّد** بعض الموارد الطبيعية.
٢. **صنف** الموارد في القائمة التي حصلت عليها من إجابة السؤال أعلاه إلى متجددة وغير متجددة وفسر لماذا؟
٣. **صف** كيف يستخدم الأرنب الموارد الطبيعية للمحافظة على بقائه حيًّا؟
٤. **التفكير الناقد** هل الغابات المطيرة متجددة أم لا؟ فسر إجابتك.

تطبيق المهارات

٥. **تتبعْ** مراحل تحويل غصن شجرة إلى عصا مضرب معروضة في واجهة متجر، وصف جميع أشكال الطاقة، وعمليات التغليف اللازمة لتحويله إلى منتج تجاري.

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

١٩٢

مراجعة الدرس ١

١. إجابات محتملة: الماء والتربة، والهواء والأشجار والذهب والألومنيوم والنفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي والمحاصيل الزراعية وضوء الشمس.

٢. الموارد المتجددة: الماء والأشجار وضوء الشمس والهواء والمحاصيل الزراعية. الموارد غير المتجددة التربة، والذهب والألومنيوم والنفط والغاز الطبيعي والفحم الحجري.

٣. إجابات محتملة: يستخدم الأرنب الماء للشرب، والجزر من أجل طعامه، ويستخدم الجحور في الأرض أو في ثقوب الأشجار من أجل المأوى.

٤. الشجرة الواحدة في الغابة المطيرة تعد مصدرًا متجددًا؛ لأنه يمكن غرس شجرة مكانها من جديد. أما الغابة عمومًا فتعد موردًا غير متجدد؛ لأن إعادتها إلى ما كانت عليه يحتاج إلى أكثر من ١٠٠ عام.

٥. تنمو الشجرة، ثم تقطع، يقسم خشبها إلى قطع، تشكل القطع الخشبية لتصبح عصا مضرب، تصبغ عصا المضرب وتدهن، وتشحن، ثم ترسل إلى المحلات التجارية، حيث يجرى عرضها وبيعها.

الدرس ٢

الإنسان والبيئة

استكشاف المشكلات البيئية

هل شاهدت يومًا موقعًا لإنشاء طريق سريع (انظر **الشكل٨**)؟ أحيانًا يتم جرف جوانب التلال وقطع الأشجار والنباتات، مما يفقد الحيوانات مأواها ومصادر غذائها، فيموت بعضها، ويبحث بعضها الآخر عن مكان آخر للعيش فيه. أما الآن فتعمل شركات الإنشاء على إعادة تأهيل الأراضي التي دمرتها، مما يساعد على الحفاظ على الحياة البرية في منطقة العمل.

لكن ماذا لو لم تجد الحيوانات مكانًا آخر لتعيش فيه؟ يفقد العديد من الحيوانات والنباتات موطنه بسبب نشاطات الإنسان المختلفة، مثل الزراعة والرعي وبناء المنازل، وبذلك تصبح مهددة بالانقراض. هذا ما يحدث في العديد من الغابات الاستوائية. كما تؤثر نشاطات الإنسان في نوع الموارد الطبيعية وكميتها كالأرض والماء والهواء.

تأثير الإنسان في الأرض

ما المساحات التي تحتاج إليها؟ لا تفكر في منزلك فقط، بل فكر في مدرستك، ومن أين يأتي طعامك، والمساحات الأخرى التي تستخدمها. إذا بدأت بإضافة مساحات أخرى فستلاحظ أنها أكبر مما تتخيل، فشطيرة المربى والزبد مثلًا تحتاج إلى مساحات لزراعة القمح لصنع الخبز، وبقرة للحصول على الزبد، ومزرعة أخرى للحصول على السكر والفاكهة اللازمين لصناعة المربى.

الشكل٨ عملية الإنشاء تدمر أجزاء من البيئة. وتساعد قوانين الحماية في بعض الدول على تقليل كمية الدمار الذي تحدثه.

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** تأثير الناس في البيئة.
- **تصف** الأنواع المختلفة للتلوث.
- **تصف** مشكلات النفايات الصلبة.
- **توضح** كلًّا من ترشيد استخدام الموارد الطبيعية، وإعادة استخدامها، وتدويرها.

الأهمية

معرفتك بأثر نشاطاتك في البيئة يساعدك على تحديد خيارات يمكن أن تقلل من حدوث المشكلات البيئية، وتمكّنك من اتخاذ قرارات يومية تساعدك على حماية البيئة.

مراجعة المفردات

الموطن مكان تعيش فيه المخلوقات الحية ويزودها بالغذاء والمأوى والرطوبة ودرجة الحرارة التي تحتاج إليها للبقاء على قيد الحياة.

الغلاف الحيوي الجزء الحيوي من الأرض، ويشمل الجزء العلوي من القشرة الأرضية والغلاف الجوي وجميع المسطحات المائية.

المفردات الجديدة

- مكبات النفايات
- الفضلات الصلبة
- الملوثات
- إعادة التدوير
- المطر الحمضي

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

ساعد الطلاب على تذكر آخر مرة طلب إليهم فيها التخلص من كيس نفايات. واسألهم: هل فكروا يومًا أين تذهب كل هذه النفايات؟ ترسل معظم النفايات الصلبة إلى مكبات النفايات.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الثالث عشر (٤٧-٨٧)

شريحة التركيز للدرس الثاني متوافرة أيضًا على الموقع الالكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦١

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٩

التعزيز، الصفحة ٦٤

استقصاء من واقع الحياة(إضافي)، الصفحة ٥٢

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ٥٥

التفكير الناقد / حل المشكلات (العلوم الطبيعية)، الصفحة ٢٣

التفكير الناقد / حل المشكلات (علم الأحياء)، الصفحة ١١

التفكير الناقد / حل المشكلات (علم الأرض)، الصفحة ٣٠

الإثراء، الصفحة ٦٧

تجربة الدرس، الصفحة ٥١

تجربة كراسة التجارب العملية صفحة ٦٠

٢ التدريس

عرض سريع

مصدر الفشار

المواد والأدوات فشار، فرن ميكروويف.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق

الخطوات :حضر فشارًا للطلاب، وكلّفهم بإعداد قائمة بالمكونات والمواد الأخرى المستخدمة في تحضيره، واطلب إليهم توضيح مصدر كل منها، وأثر استخدامها في البيئة.

الفشار والزيت: مزرعة، ماء، سماد، أدوات زراعية، شاحنة للنقل ووقود لتشغيلها، نباتات معالجة للتغليف، زيت ذرة أو أي زيت نباتي آخر. الميكروويف: معدن خام، طاقة لتصنيع المعدن. الطبخ: كهرباء أو غاز طبيعي. التأثير في البيئة: حرق الوقود من أجل النقل أو التصنيع يساهم في تلوث الهواء؛ عملية معالجة وتصنيع النباتات تنتج فضلات يمكن أن تسبب تلوث الماء.

إجابة سؤال الشكل

شكل٩: بناء المنازل، بناء المكاتب، الطرق، الجسور، مساحات خضراء (الأشجار والحدائق).

عمل نموذج

مكبات النفايات وضح للطلاب كيف يتم تغطية النفايات يوميًّا بطبقة من التربة في المكابّ الصحية. ووزعهم إلى مجموعات لعمل نموذج لمكبّ نفايات صحي. نبّه الطلاب إلى عدم استخدام الأطعمة المتعفنة أو المواد الخطرة في صنع النموذج. م٣

تعلم تعاوني | حسي حركي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كلّف الطلاب الاتصال ببلدية المنطقة التي يعيشون فيها لمعرفة الطريقة المتبعة للتخلص من الفضلات الصلبة التي تنتج عن المدرسة. واطلب إليهم مقابلة أحد المسؤولين لتعرف طرائق جمع هذه الفضلات، وكتابة تقرير عن نتائج المقابلة.

دفتر العلوم

فقدان الموطن كلّف الطلاب قراءة الجرائد والتقارير؛ للاطلاع على بعض القضايا البيئية المحلية، ثم كلّفهم كتابة تقرير حول واحد أو أكثر من المواطن البيئية المهددة في منطقتهم بسبب نشاطات الإنسان.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

متطلبات الموطن

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتعرُّف متطلبات الموطن لكل من الدب والذئب الرمادي.

نشاط عدّد الأطعمة التي تأكلها هذه الحيوانات، وصف البيئة التي يمكن أن تعيش فيها.

استخدام الأراضي بحكمة إن كل الأشياء التي نقوم بها في حياتنا اليومية تحتاج إلى أرض. ففي كل مرة نبني فيها منزلًا أو نشق شارعًا أو ننشئ مصنعًا في المدينة، نستخدم مساحات جديدة من الأرض (انظر **الشكل٩**). وبالنظر إلى العالم من حولنا، سنلاحظ أن كمية الأراضي المتوافرة أصبحت قليلة ومحدودة.

يحتاج الناس إلى الغذاء واللباس والعمل وإلى مكان يعيشون فيه، وكل هذه الأشياء تحتاج إلى الأرض. ولكن الحفاظ على المواطن الطبيعية أمر مهم. تذكر أن الموطن هو المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي، فعند تجفيف منطقة مستنقعات بهدف البناء عليها يختفي كل من المستنقع والمخلوقات الحية التي تعيش فيه.

الشكل٩ تستخدم الأرض لأغراض عدة بالإضافة إلى الزراعة. حدد بعض استعمالات الأراضي في المدن.

الشكل ١٠ تُطرح النفايات يوميًّا في مكبات النفايات، وتُغطّى هذه الأكوام لاحقًا بطبقة رقيقة من الوحل المبلل بالماء لمنع تطايرها.
عدّد المواد التي تطرحها يوميًّا في مكبّات النفايات.

قوانين استخدام الأراضي تُفرض العديد من القوانين لحماية الأراضي، والحدّ من تدمير المواطن البيئية. فقبل القيام بعمليات الإنشاء في مكان جديد يجب دراسة هذا المكان، ومعرفة تأثير العمليات الإنشائية في المواطن البيئية، والمخلوقات الحية، والماء، والتربة في المنطقة. فإذا أظهرت الدراسة أنه موطن لأحد الحيوانات المهددة بالانقراض، أو أن أعمال البناء ستؤثر سلبًا بشكل كبير في البيئة، فلا يسمح بالبناء.

مكبّات النفايات ينتج الفرد كل يوم في المدن الكبيرة ١,٢ كجم من النفايات. فكيف يتم التخلص منها؟ إن ٥٧% من النفايات تُنقل إلى **مكبّات النفايات**، (انظر **الشكل ١٠**)، وهي مساحة من الأرض مخصصة لطمر النفايات.

تسمى أي مادة تضرّ بالمخلوقات الحية وتُحْدث خللاً في عملياتها الحيوية **الملوِّثات**. تُبطَّن أرضية مكبات النفايات الحديثة بالطين، أو بمفارش بلاستيك؛ لمنع تسرب الملوثات الكيميائية. لكن بعض الملوثات تتسرب رغم ذلك إلى البيئة المحيطة. وإذا وصلت الملوثات الكيميائية إلى الغذاء الذي تأكله أو الماء الذي تشربه فإنها تؤدي إلى مشكلات صحية.

ماذا قرأت؟ ما النفايات الخطرة؟

معظم الفضلات التي نطرحها في مكبات النفايات ليست مضرّة بالبيئة، إلا أن بعضها مثل البطاريات والدهانات ومواد التنظيف المنزلية، يحتوي على مواد كيميائية خطيرة قد تصل إلى الأنهار والبحار. وتسمى الفضلات التي تحتوي على مواد كيميائية خطيرة أو ملوِّثات النفايات الخطرة. تطالب بعض المجتمعات مواطنيها بفصل الفضلات الخطرة عن بقية القمامة ؛ حتى لا تتسرب إلى البيئة، ويتم إرسالها إلى مكبّات خاصة؛ حيث يتم التخلص منها بطريقة آمنة.

نشاط

استخدام الأراضي احصل على خريطة للمدينة التي تقيم فيها والمناطق المحيطة بها. وكلّف الطلاب دراسة الطريقة التي جرى بها استخدام الأراضي في المدرسة وما حولها. وشجّعهم على تخمين ما إذا كانت تستخدم بحكمة أم لا. واطلب إليهم توضيح كيف يمكنهم استخدام الأراضي المحيطة بشكل أفضل. م٢

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

تحلّل القمامة قد يعتقد الطلاب خطأً أن القمامة التي ترمى في مكاب النفايات تتحلل بسرعة. في الحقيقة إن مثل هذه القمامة تكون محميَّة نسبيًّا من التحلُّل. فإذا أخذنا عينة قديمة من مكبّ قمامة، سنلاحظ أن الجرائد أو الطعام، لم تتحلل كثيرًا، مقارنة بمثيلتها في أماكن أخرى. وقد اكتشف عالم الآثار الدكتور وليم راثيج أن الفضلات العضوية تتحلّل ببطء في البيئة الخالية من الأكسجين، كما في المكابّ الصحية.

إجابة سؤال الشكل

شكل ١٠ تختلف إجابات الطلاب.

ماذا قرأت؟

الإجابة الفضلات التي تحتوي على مواد كيميائية أو ملوثات أخرى خطرة.

معلومة للمعلم

إعادة تدوير البلاستيك يضع مختصو التدوير أرقامًا على المنتجات البلاستيكية لتحديد نوع المادة البلاستيكية المستخدمة في مصانعهم. وتستخدم الأرقام لاحقًا من أجل تصنيف الأشياء بهدف تدويرها (لا تعني هذه الأرقام أن المنتج نفسه يمكن إعادة تدويره). وتشكل المواد البلاستيكية ٢٠% من الفضلات الصلبة في مكابّ النفايات تقريبًا.

إجابة سؤال النص

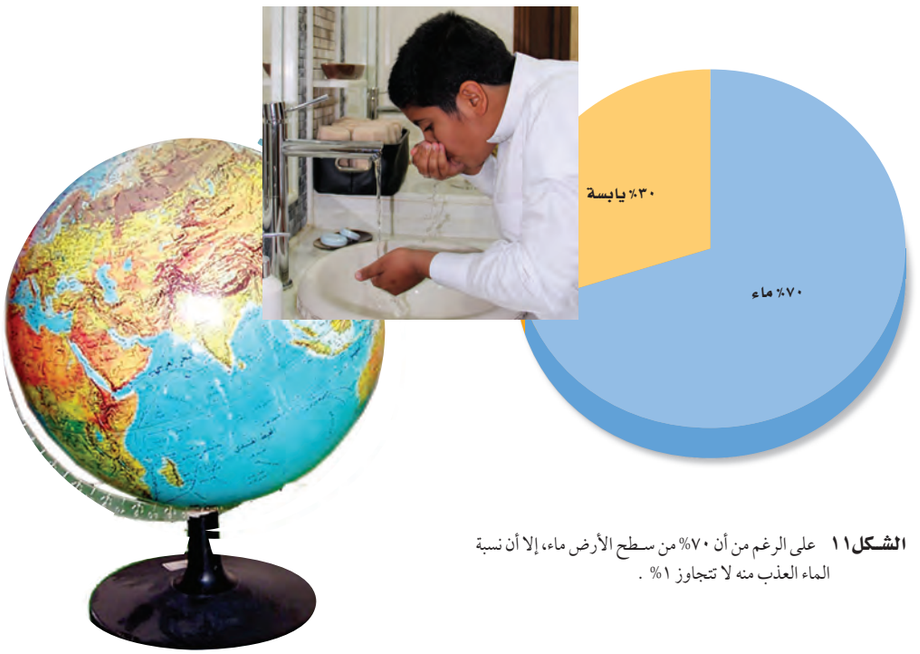
تقل كمية الماء المستخدمة لأغراض الاستجمام مثل السباحة وري الحدائق. وقد يُعتمد التقنين في حصص الماء، لضمان توفير مياه الشرب والماء اللازم لري المزروعات.

الربط مع علوم الأرض

الماء المتوافر ارسم على السبورة مخططًا بيانيًّا دائريًّا كالمبين في الشكل ١١، بيّن للطلاب أن هذا المخطط يمثل كل كمية الماء على الأرض. ثم وضّح على القطاع الذي يمثل الماء أن ٩٧% منه مكوَّن من المياه المالحة، و٢% منه من الجليد، و١% فقط من الكمية الإجمالية للماء تمثل المياه الصالحة للشرب وري المزروعات.

مناقشة

دورة الماء ارسم على السبورة مخططًا يمثل دورة الماء في الطبيعة، موضحًا عليه عمليات التبخر والتكاثف والهطول. وذكّر الطلاب بأن الماء السطحي يتبخر ويرتفع إلى الغلاف الجوي على شكل بخار ماء. وعندما يتكاثف بخار الماء يتساقط على شكل مطر أو ثلج أو برد. أكّد أن الماء نفسه يمر بهذه الدورة مرة تلو الأخرى.



الشكل ١١ على الرغم من أن ٧٠% من سطح الأرض ماء، إلا أن نسبة الماء العذب منه لا تتجاوز ١% .

الربط مع علوم الأرض

توزيع الماء على سطح الأرض أكثر من ٩٧٪ من الماء على سطح الأرض مياه مالحة. ٣٪ فقط منه مياه عذبة، ٢٪ منها متجمدة في القطبين الشمالي والجنوبي. أما الـ ١٪ المتبقية فهي مياه جوفية.
وتشكّل مياه الأنهار والبحيرات نسبة ٠,١٪ من مياه الأرض.

تأثير الإنسان في الماء

هل تعلم أنك لا تستطيع العيش طويلًا دون ماء؟ فأنت تحتاج إلى الماء العذب للشرب، كما أنك تحتاج إليه للقيام بالعديد من النشاطات الأخرى، مثل ري المزروعات وغسل الملابس. ورغم أن الماء من الموارد المتجددة إلا أنه ينفد في بعض الأماكن بسرعة، بحيث لا تستطيع العمليات الطبيعية تعويضه.

يشكل الماء العذب الذي يمكن شربه أو استخدامه نسبة ضئيلة من حجم المياه الموجودة على كوكبنا، (انظر **الشكل ١١**). إن وجود الماء العذب نعمة عظيمة أنعم الله بها على عباده، قال تعالى ﴿أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾﴾ الواقعة. وقد نفد الماء العذب من العديد من الأماكن حول العالم. فكيف تتغير حياتك إذا نفد الماء النظيف في منطقتك؟

تلوّث الماء تسبّب العديد من النشاطات اليومية تلوث الماء، ولعلك تتساءل كيف؟ ماذا تفعل بالماء والصابون بعد تنظيف الأرض؟ إنك تصبه في المصرف الصحي، فيجمع في محطات معالجة مياه الصرف الصحي، حيث يتم تنقيته قبل استخدامه مرة أخرى.

معلومة للمعلم

تنقية الماء تضيف محطات تنقية الماء الجير والشبّة لإزالة الشوائب من الماء. المعالجة بالجير (الشبّة) تُنتج كتلاً من هيدروكسيد الألومنيوم التي تسبب تجمع المواد العالقة. وعند مرور الماء المعالج بالمصافي تحتجز هذه المادة، ويمرر الماء بعدها إلى فلاتر رملية تزيل ما تبقى من جزيئات عالقة، ثم يضخ الماء ويرش عاليًا في الهواء لرفع نسبة الأكسجين المذاب فيه ، ثم يعقم بالكلور.

ماذا يحدث
لو تخلصت من الماء والصابون بصبه مباشرة فوق العشب أو في مجرى النهر؟ سوف يتسرب الماء الملوث خلال التربة، وقد يصل إلى آبار المياه المستخدمة للشرب، أو يسيل مع مياه الأمطار ليصل إلى البحيرات والأنهار. وإذا قام بعض الناس بذلك فقد تتلوث مياه الشرب. يوضح **الشكل ١٢** من أين نحصل على معظم الماء الذي نشربه.

الشكل ١٢ معظم الماء الذي نشربه يأتي من الأنهار، والبحيرات والمياه الجوفية. وتتم معالجة هذا الماء قبل استخدامه.

هناك أيضًا طرائق عديدة لتلوث الماء، فقد تغسل مياه الأمطار المبيدات الحشرية والأسمدة في الأراضي الزراعية، فتصبها في الأنهار والبحيرات أو المحيطات. كما أن مياه الأمطار المتساقطة على الشوارع قد تحمل معها الزيوت والشحوم إلى التربة أو مصادر المياه القريبة. كذلك تطرح بعض المصانع والمجمعات الصناعية أحيانًا الماء الملوث – دون تمريره على محطات المعالجة – في الأنهار. كما أن إلقاء النفايات في مياه الأنهار والبحار والبحيرات يُعد مصدرًا آخر لتلوث الماء.

المحافظة على الماء تحاول الدول مجتمعة العمل على التقليل من تلوث الماء، فوضعت القوانين التي تضمن ذلك. كما تُمنح الأموال للدول المختلفة لبناء محطات معالجة مياه الصرف الصحي المنزلية، ومياه المخلفات الصناعية.

تذكّر أن هناك الكثير من الماء على سطح الأرض، ولكن كمية قليلة منه فقط مياه عذبة صالحة للشرب. إن الطريقة الصحيحة في التعامل مع الماء هي الحفاظ عليه واستخدامه بحذر. كما يجب اتخاذ خطوات فعالة، وسن القوانين لضبط استخدامه.

١٩٧

نشاط استقصائي

اختبار طريقة تغليف الوجبات السريعة

الهدف يحلّل الطلاب كمية المواد المستخدمة في تغليف الوجبات السريعة، ويقترحون توصيات لتخفيضها.

المواد والأدوات وجبة من محلات الوجبات السريعة، ميزان، متر قياس، كأس زجاجية كبيرة، صناديق بعدة أحجام.

الوقت التقريبي حصتان صفيتان.

استراتيجيات التدريس

- حث أصحاب مطاعم الوجبات السريعة على التعاون ومعاملة الطلاب كخبراء في مواد التغليف. يجب أن يحدد الطلاب كتلة مواد التغليف المستخدمة في هذه المؤسسات ومقارنتها بالمؤسسات الأخرى في المجتمع. يستطيع الطلاب قياس الكتلة الكلية للوجبة، أو حجم الأكياس والمناديل ومواد التغليف وأكياس البهارات وأي مادة أخرى قد تأتي مع الوجبة.
- كما يستطيع الطلاب حساب نسبة كل مادة وتمثيل النتائج بيانيًّا.
- يجب على الطلاب الخروج بتوصيات لتقليل مواد تغليف منتجات الوجبات السريعة.

استخدام الصور والرسوم

شكل ١٢ كلّف الطلاب ربط موارد الماء في الشكل بموارد الماء المستخدمة في المجتمعات المختلفة. المناطق الريفية وشبه الريفية تعتمد على آبار المياه في باطن الأرض أكثر من مناطق المدن. أكثر المناطق كثافة بالسكان تعتمد على تحلية مياه البحار، أو على السدود التي تحتفظ بالماء الوارد من الأمطار والأنهار والجداول. بعض المجتمعات تعتمد على البحيرات العذبة كمصدر للمياه.

تأثير الإنسان في الهواء

إذا كنت تسكن في مدينة كبيرة فلا بد أن تلاحظ في بعض الأيام تلك الغيمة الثقيلة التي تجثم فوق المدينة، والمكونة من ملوثات مثل الغبار وأبخرة الغازات. وقد تكون ملوثات الهواء طبيعية ناتجة عن الغبار والدخان المصاحب لانفجار البراكين، إلا أن معظمها من صنع الإنسان. يُظهر **الشكل ١٣** بعض مصادر تلوث الهواء.

مصادر تلوّث الهواء إن أكبر مصدرين لتلوّث الهواء، هما السيارات، والمصانع ومنها محطات توليد الطاقة الكهربائية. وإن المصدر الأول من الملوّثات هو الأبخرة الناتجة عن الوقود المتصاعدة من عوادم السيارات إلى الهواء. وهي تشكل ٣٠% تقريبًا من مجموع ملوّثات الهواء.

الشكل ١٣ تنتج معظم ملوّثات الهواء عن نشاطات بشرية مختلفة. عدّد الأنشطة المسبّبة لتلوث الهواء والموضحة في الشكل.

تحرق العديد من المصانع ومحطات توليد الطاقة الفحم أو النفط لإنتاج الطاقة، حيث ينتج عن عمليات حرق الوقود المختلفة ملوّثات تنطلق في الهواء، وتؤدي إلى مشكلات صحية، فقد تسبب جفاف القصبة الهوائية أو التهاب العيون. ويُصاب العديد من الأشخاص بمشكلات تنفسية عندما يكون مستوى ملوثات الهواء مرتفعًا، وقد يتسبب ذلك في موت بعضهم . وقد قدرت منظمة الصحة العالمية عدد حالات الوفاة في العالم في عام ٢٠١١م نتيجة تلوث الهواء بـ ١,٣ مليون وفاة.

معلومة للمعلم

ألوان الغروب يمتاز غروب الشمس في بعض المناطق بأنه متوهج وله ألوانٍ عديدة. ويرجع ذلك إلى حبيبات الملوثات المنتشرة في الغلاف الجوي. أما في مناطق أخرى مثل جزر هاواي فيكون مشهد الغروب ذا ألوان أقل؛ لأن هواءها يمتاز بنقائه وخلوّه من الملوثات (لأنها محاطة بالمحيط من كل الاتجاهات) .

نشاط

قصص وقصائد كلّف الطلاب كتابة قصيدة أو قصة عن مشكلة التلوّث في العالم، وكيف يقومون بمعالجة أثار التلوث، وجعل الحياة أفضل وأكثر أمانًا. م٣ تعلم تعاوني ملف الإنجاز

إجابة سؤال الشكل

شكل ١٣ حرائق الغابات، حرق الخشب في المداخن، الملوثات المتصاعدة من عوادم السيارات والمصانع والطائرات، كلها تُسهم في تلوث الهواء.

معلومة للمعلم

ملوّثات الهواء يعدُّ كل من ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين من ملوثات الهواء التي تتحول إلى مطر حمضي. أما الكلورفلوركربون(الغازات المستخدمة في الثلاجات) فتتلف طبقة الأوزون التي سخرها الله لحماية المخلوقات الحية من الأشعة فوق البنفسجية الضارة. ومن جهة أخرى يعد الأوزون ملوثًا للهواء عندما يكون قريبًا من سطح الأرض؛ حيث يمكن أن يسبب مشكلات صحية في الجهاز التنفسي.

الشكل ١٤ يضر المطر الحمضي – الذي ينتج عن حرق الوقود الأحفوري – بالنباتات والأسماك وبعض المخلوقات المائية.

المطر الحمضي ليس الإنسان المخلوق الوحيد الذي يتأثر بتلوث الهواء، إذ يُسبّب المطر الحمضي أضرارًا كبيرةً للمخلوقات الحية الأخرى. و**المطر الحمضي** أو الثلج الحمضي هو اختلاط الغازات المتصاعدة الناتجة عن حرق الوقود، مع الماء الموجود في الهواء. وعندما يسقط المطر الحمضي على الأرض يسبب ضررًا كبيرًا للنباتات. وعندما يسقط على البحيرات والأنهار فإنه قد يسبب مقتل الأسماك وبعض المخلوقات المائية (انظر **الشكل ١٤**).

حماية الهواء!

إن تقليل عدد الملوثات في البيئة أسهل كثيرًا من تنظيفها. فالسيارات المصنعة حديثًا تُنتج كميات أقل من الغازات الملوثة، كما أنها تستهلك كميات أقل من الوقود مقارنة بالسيارات القديمة.

تبحث حكومات العالم حاليًّا عن طرائق لتقليل كميات ملوثات الهواء المنبعثة من المصانع.

ماذا قرأت؟ كيف يساعد استخدام الدراجة – بدلًا من السيارة – على حماية البيئة؟

قد يبدو لك أنه من الصعب السيطرة على التلوث، ولكن فكّر مرة أخرى: ماذا تنتج محطات الطاقة؟ إنها تنتج الكهرباء. عندما يُحرق الفحم الحجري أو النفط الخام لإنتاج الكهرباء، تتصاعد الأبخرة إلى الغلاف الجوي مسببة الضباب الدخاني والمطر الحمضي، ومشكلات بيئية أخرى.

تستطيع حماية الغلاف الجوي بتقليل كمية الطاقة التي تستخدمها في منزلك. وفّر الكهرباء، بإطفاء الأضواء والراديو والمراوح والأجهزة التي لا تحتاج إليها، وإبقاء الأبواب والنوافذ مغلقة للحفاظ على المنزل دافئًا في الشتاء، وتقليل استخدام المكيفات في الصيف، واستخدم المصابيح الموفرة للطاقة، كالتي تظهر في **الشكل ١٥**.

تجربة عملية ظاهرة الدفيئة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ١٥ استخدام المصابيح الموفّرة للطاقة يقلّل من كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة، ويزيد من العمر التشغيلي لها.

ماذا قرأت؟

الإجابة لا يحتاج ركوب الدراجة إلى حرق الوقود، ومن ثم يقلل من الملوثات المتصاعدة من عوادم السيارات.

عرض سريع

مصابيح توفير الطاقة

المواد والأدوات مصباح ضوئي عادي، مصباح توفير الطاقة (فلورسنت)، قاعدة تثبيت مناسبة لكلا المصباحين.

الوقت التقريبي: ١٠ دقائق.

الخطوات استعرض أمام الطلاب كيف يمكن تثبيت مصباح توفير الطاقة في قاعدة تثبيت المصباح العادي. ووضح لهم أن ضوء المصابيح العادية يشع من المعدن الساخن(تنجستون). أما مصابيح توفير الطاقة فلا تنتج الضوء بهذه الطريقة. اسمح للطلاب بلمس المصباحين بحذر في أثناء تشغيلهما، والمقارنة بين درجتي حرارتيهما. ووضح لهم أن الحرارة تمثل الطاقة المهدورة. وكلّفهم التقصي حول إيجابيات استخدام مصابيح توفير الطاقة وسلبياته.

الربط مع المناهج

الهندسة المعمارية التطور الحديث في تقنيات حفظ الطاقة جعل من الممكن بناء منازل ومكاتب ومبانٍ أخرى تستهلك كميات أقل من الطاقة مقارنةً بالمباني التقليدية. كلّف الطلاب البحث في بعض هذه التقنيات، وتقديم تقرير شفهي أو كتابي بالنتائج التي حصلوا عليها. من الموضوعات المتوقع تقديمها: ألواح الطاقة الشمسية التي تثبت على الأسطح لتوليد الكهرباء، المواد العازلة، النوافذ ذات الجودة العالية التي تمنع اكتساب الحرارة من الخارج صيفًا وفقد الحرارة من الداخل شتاءً، مواد بناء غير مألوفة منها حزم القش، تقنية طلاء الأسقف باللون الأبيض صيفًا؛ بهدف تحقيق انعكاس كامل لأشعة الشمس وجعل المباني أبرد.. وغير ذلك من تقنيات توفير الطاقة.

الربط مع المعرفة السابقة

ساعد الطلاب على تذكر متى قاموا بالتخلص من شيء يمكنهم استخدامه مرة أخرى، أو إعطائه أحدًا ما ليستخدمه.

إجابة سؤال الشكل

شكل ١٥ لأن العديد من الناس يقومون بإعادة تدوير فضلات المواد المصنوعة من الألومنيوم.

نشاط

اجتماع مقايضة كلّف الطلاب إحضار ملابس وألعاب ومواد أخرى من منازلهم، لم يعودوا بحاجة إليها، لمقايضتها مع زملائهم في الصف. تأكّد أن الطلاب قد استأذنوا أولياء أمورهم في إحضار هذه المواد. يستطيع الطلاب كذلك تنظيم اجتماع مقايضة على مستوى المدرسة لتوضيح أهمية إعادة استخدام المواد لزملائهم في المدرسة، بدلاً من التخلص منها كفضلات.

تقليل الفضلات

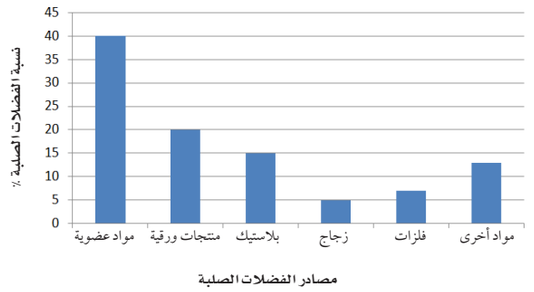
تواجه الدول المختلفة مشكلة كبيرة في كمية الفضلات الملقاة على جوانب الطرق والأماكن العامة، كما أن مكابّ النفايات امتلأت بالفضلات أيضًا، فمثلاً يرمي في المملكة العربية السعودية وحدها حوالي ١٧ مليون طن سنويًّا من الفضلات الصلبة. والفضلات الصلبة هي المواد الصلبة أو شبه الصلبة التي يرميها الناس. ويوضح **الشكل ١٦** أنواع الفضلات الصلبة التي ترمى في المملكة العربية السعودية.

تنتج الفضلات الصلبة من المنازل والمناطق التجارية والصناعية والمستشفيات والأماكن العامة وعمليات الإنشاء والهدم، وتُجمع للتخلص منها بوصفها موادّ عديمة الفائدة وغير صالحة للاستعمال، وعادة ما يتم ذلك في أماكن بعيدة عن التجمعات السكانية. وتشمل الفضلات الصلبة: المخلفات الغذائية، والورق، والزجاج، والبلاستيك، والمعادن، وبعض المخلفات الخطرة ومنها: مخلفات المستشفيات، والبطاريات، وبقايا المبيدات الحشرية. وتشكّل المخلفات الغذائية والمنتجات الورقية نسبة ٣٤٪ من الفضلات المنزلية في المملكة العربية السعودية، بينما تتراوح نسبة بقية المكونات كالمعادن والبلاستيك والزجاج والبلاستيك والأخشاب والمطاط بين ٣٪ – ٧٪ . ماذا لو قلّل كل فرد من كمية ما يطرحه من الفضلات يوميًّا؟ يمكن أن تُلخّص إدارة الفضلات الصلبة من قبل الأفراد في ثلاث كلمات، هي: الترشيد، وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير.

الترشيد (تقليل الاستهلاك) يعتقد معظم الأشخاص أنه لا يوجد حل سهل لمشكلة الفضلات الصلبة، ولكن الحل الأسهل والأكثر فاعلية هو التقليل من كمية الفضلات الصلبة التي نطرحها يوميًّا.

من طرائق لتقليل الفضلات شراء المنتجات دون علب؛ فعند شرائك لعبة لطفل صغير دون علبتها، فإنك تقلل من الورق المصنع من الخشب، أو البلاستيك المصنع من مشتقات النفط. وإذا اخترت لعبة مصنعة من الخشب بدلًا من البلاستيك فإنك تقلل من استخدام الموارد غير المتجددة.

نسبة الفضلات الصلبة في المملكة العربية السعودية



الشكل ١٦ تضم الفضلات الصلبة كل شيء غير غازي ولا سائل؛ مثل ورق الجرائد القديم، والألعاب التالفة، والمخلفات الفلزية الناتجة عن المصانع.
استنتج لماذا تعد المواد العضوية أكثر مصادر الفضلات الصلبة؟

حقيقة

يمكن إعادة استخدام الإطارات القديمة وذلك بتقطيعها واستخدامها وقودًا، أو في تصنيع إطارات جديدة أو تصنيع مواد بلاستيكية. كما يمكن استخدامها كبدائل في عمليات بناء الأرصفة.

أما الطريقتان الأخريان وهما إعادة الاستخدام، وإعادة التدوير فإنهما تقللان من إرسال الفضلات الصلبة إلى مكبات النفايات.

إعادة الاستخدام فكّر مرة أخرى في اللعبة التي اخترتها هدية، ماذا لو حملتها في حقيبة من القماش بدلًا من تغليفها بالورق. إن حقيبة القماش يمكن استخدامها مرات عديدة قبل طرحها في مكبّ النفايات. فكر في كمية ورق التغليف الذي لن يرسل إلى مكبّات النفايات نتيجة لذلك. وإعادة الاستخدام تعني استخدام المادة مرة أو مرات أخرى قبل الاستغناء عنها.

ماذا قرأت؟ كيف تساعد عملية إعادة الاستخدام على التقليل من كمية الفضلات الصلبة المرسلة إلى مكبات النفايات؟

هناك أمثلة عديدة أخرى لإعادة الاستخدام، فيمكن استخدام الملابس القديمة فوطًا للتنظيف، كما يمكن استخدام الأوراق القديمة في التغليف، وتغطية الأرضيات عند دهان المنازل. من المؤكد أنك سمعت بمحلات بيع الأثاث المستعمل، كالمبينة في **الشكل ١٧**.

الكتب والمجلات والملابس والكمبيوترات والأفلام والأقراص المدمجة وصناديق التغليف أمثلة على المواد التي يمكن إعادة استخدامها. إذا لم تكن تحتاج إلى بعض المواد الموجودة لديك، أعطها لشخص آخر قد يكون في حاجة إليها، بدلًا من إرسالها إلى مكبّات النفايات.

إعادة التدوير عندما تنتهي من تناول الطعام في كافتيريا المدرسة، فهل يتبقى لديك كؤوس ورقية، أو صحون، أو علب معدنية، أو علب زجاجية، وبقايا طعام؟

الشكل ١٧ توجد في محلات المواد المستعملة قطع أثاث ومواد أخرى مستعملة. إنها طريقة جيدة لحماية البيئة .

تجربة

اعمل نماذج

الخطوات

١. اجمع بعض المواد التي تطرحها عادة بوصفها نفايات، مثل: **الجرائد، وعلب أو زجاجات التنظيف، وعلب التغليف**، ولا تجمع أي مادة غذائية أو تأخذ مواد من القمامة.

٢. استخدم **الصمغ والشريط اللاصق، والخيوط**، وابتدع عملًا فنيًّا.

٣. سمِّ النموذج الذي صنعته.

التحليل

١. ما المواد التي استخدمتها لصنع النموذج؟

٢. هل هذا النموذج مثال على الترشيد أم إعادة الاستخدام؟ وضح ذلك.

في المنزل

ماذا قرأت؟

الإجابة: يعاد استخدام المواد بدلاً من رميها.

تجربة

الهدف يكتشف الطلاب موارد محتملة للترشيد وإعادة الاستخدام والتدوير.

المواد والأدوات مواد نظيفة ترمى عادةً، صمغ، خيوط، شريط لاصق، ورق مقوى، ورق ملصقات.

استراتيجيات التدريس:

- استخدم صندوقًا ورقيًّا قديمًا لتثبيت العمل الفني. يعد هذا بدوره تأكيدًا على إعادة الاستخدام.
- يستطيع الطلاب العمل في مجموعات لعمل شعار للمدرسة، أو أي موضوع آخر.

إجراءات السلامة حذّر الطلاب من أن استخدام بعض المواد قد يكون مؤذيًا. انتبه ألا يصاب أحدهم بالحروق في أثناء استخدام اللاصق الساخن. ولا تكلفهم جمع المواد من سلة المهملات.

مشكلات محتملة قد يسبب اللاصق (الذي يحتاج إلى فترة من الوقت حتى يجف) بعض المشكلات أثناء تنفيذ النشاط.

التحليل

١. تختلف إجابات الطلاب، ولكن يجب أن يكتب الطلاب اسم كل مادة على حدة.

٢. هو مثال على العمليتين معًا إضافة إلى عملية إعادة التدوير؛ فقد قلّت كمية الفضلات التي تُرمى، وأُعيد استخدام المواد، وأعيد تدويرها من خلال إنتاج عمل فني.

التقويم

أمسك بإحدى المواد المهملة، واطلب من الصف إيجاد طريقة لاستخدامها، قد يوضح الطلاب أفكارهم بعمل رسوم متحركة.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٩٠. ملف الإنجاز

في المنزل

مناقشة

إعـادة التدوير مـا المواد التـي يمكن أن يُعـاد تدويرهـا؟ إجابـات محتملة: الجرائد، ورق الدفاتر، علب الألومنيوم، الأوعية الزجاجية، الأوعية البلاستيكية، الورق المقوى. ما المواد المعاد تدويرها والتـي نسـتخدمها يوميًّا؟ إجابـات محتملـة: ورق الكتابـة، ورق الحمام، الملابـس المصنوعـة من البلاسـتيك المعـاد تدويـره، المنتجـات المغلفـة بالمواد المعاد تدويرها. ما أهمية شراء مواد أُعيد تدويرها؟ للتقليل من حاجتنا إلى مواد جديدة.

تطبيق العلوم

الإجابات

١. سـتتنوع الإجابـات، ومنهـا حرقهـا فـي محـارق النفايـات. ومن الطرائـق الصحيحـة لإعادة اسـتخدامها تجميعهـا وإرسـالها إلى المصانع لإعادة تدويرها.

٢. استخدام أكياس صديقة للبيئة بديلاً عنها، ومنها أكياس من القماش تستخدم عدة مرات. أو استخدام أكياس ورقية. أو استخدام أكياس بلاستيكية قابلة للتحلل.

الشكل١٨ كل واحد منا قادر على ترشـيد اسـتهلاك الطاقة، والتقليل من الفضلات الصلبة، والحفاظ على الموارد الطبيعية، وذلك بإعادة تدوير الـورق، والبلاسـتيك، والزجاج والفلزات.

انظر إلى **الشـكل١٨**، توفر العديد من المجتمعات حاويات خاصة تسـمح بفصل النفايات، ومن ثم يمكن إعادة تدويرها.

إعـادة التدويـر تعني إعادة اسـتخدام المواد بعد تغيير شـكلها، مثـل إعادة تدوير علب الورق المقوى على شـكل ورق، وصهر الزجاج، وإعادة تشـكيله لصنع آنية جديدة، كما يمكن إعادة تدوير بقايا الطعام، وذلك بطمرها وتحليلها لتتحول إلى الدبال، تلك المادة العضوية الخصبة التي تساعد على نمو النباتات.

تطبيق العلوم

إعـادة اسـتخدام البلاسـتيك مَن منّا لم يسـتخدم أكياسًـا بلاسـتيكية في حمل المـواد الغذائية والأغـراض المنزلية ونحوها؟ ماذا تفعل بالكيس بعد اسـتعماله؟ حتمًا سـتلقيه في النفايات. هل تعلم أن هذا الكيس يشـكل خطرًا شـديدًا على الحياة البرية؟ فمعظم العمليات الحيوية غير قادرة على تحليله، وقد تأكله الطيور أو الحيوانات فيؤدي إلى موتها.

تحديد المشكلة

اكتب قائمة بأسماء بعض الأشياء التي تُستخدم فيها الأكياس البلاستيكية، موضحًا كيف يتم التخلص من الأكياس عادةً؟

حل المشكلة

١- هـل هناك طريقة أخـرى للتعامل مع هذه الأكياس البلاسـتيكية؟ وهل تستطيع التفكير في طرائق صحيحة لإعادة استخدامها؟

٢- هل تستطيع التفكير في وسائل أخرى غير مضرة بالبيئة لحمل الأشياء؟

استخدام الصور والرسوم

تطبيـق العلوم كيـف يمكـن أن يـؤذي الكيـس البلاسـتيكي الطائر في الصورة أعـلاه أو غيره من الحيوانات الأخرى؟

قـد يلتف بقـوة حـول عنقـه بالقرب مـن حنجرته مما يؤثـر فـي قدرته علـى التنفـس، أو قـد يلتف حول منقاره مما يجعل من المسـتحيل عليه تناول الطعام، أو قد يعيقه عن الطيران.

إعادة تدوير الحديد يقلل من كمية الطاقة المستخدمة حوالي ٧٠٪.

إعادة تدوير الزجاج يقلل حوالي ٨٠٪ من كمية الطاقة المستخدمة.

الشكل١٩ إعادة تدوير المواد يقلل من كمية الطاقة المستخدمة في تصنيع المنتج.

المواد المعاد إنتاجها هل تعلم أنه يمكن استخدام العلب البلاستيكية في صنع السجاد الموجود في منزلك، أو المعاطف الواقية من المطر؟

يبين **الجدول١** العديد من المواد التي يرميها الناس عادة، والتي يمكن إعادة تدويرها واستخدامها مرة أخرى.

فكّر فيما يحدث لو بقيت المواد المعاد إنتاجها مكدّسة على رفوف المحلات دون أن يشتريها أحد. إن إعادة التدوير لا يعني فقط فصل النفايات، ولكن التشجيع قدر الإمكان على شراء البضائع المعاد إنتاجها.

- يمكن توفير ٩٥% من الطاقة اللازمة لإنتاج علب المشروبات الغازية المصنوعة من الألومنيوم بإعادة تدويرها، بدلاً من تصنيع علب جديدة من خامات الألومنيوم مباشرة.
- يمكن توفير ٧٥% من الطاقة المستخدمة في صناعة الفولاذ إذا تم استخدام خردة الحديد مقارنة باستخدام خامات الحديد.
- استخدام القوارير الزجاجية المعاد تدويرها، كما في **الشكل ١٩** يخفض الطاقة المستخدمة بمقدار ٨٠%.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين إعادة الاستخدام وإعادة التدوير ؟

جدول ١ منتجات يعاد تدويرها

المواد التي يعاد تدويرها	المنتج الجديد
الجرائد، دليل الهاتف، المجلات	ورق مقوى، علب البيض، مواد بناء
علب المشروبات الغازية من الألومنيوم	علب المشروبات الغازية، كراسي فلزية، أدوات الطبخ
القوارير الزجاجية	قوارير زجاجية
الأوعية البلاستيكية	مواد عازلة، خيوط غزل السجاد، قماش.

٢٠٣

عرض سريع

مستلزمات الرحلات التي يتم استخدامها مرة واحدة

المواد والأدوات مجموعة من مستلزمات الرحلات المستخدمة لمرة واحدة، منها: أطباق ورقية، كؤوس، أوعية، مفارش بلاستيكية. مجموعة أخرى من مستلزمات الرحلات البلاستيكية أو المعدنية المقاومة للكسر والقابلة للغسل (مصممة للاستعمال خارج المنزل).

الوقت التقريبي ١٠ دقائق

الخطوات اعرض المجموعتين أمام الطلاب، ووضح لهم كميات الفضلات الصلبة التي يمكن التخلص منها عند استخدام المجموعة القابلة للغسل. وكلّفهم تصور عدد الصحون البلاستيكية وغيرها التي ستتوقف عن إرسالها إلى مكبّ النفايات إذا استخدمنا المواد القابلة للغسل.

ماذا قرأت؟

الإجابة إعادة الاستخدام تعني استخدام المواد أكثر من مرة. أما إعادة التدوير فتعني إعادة استخدامها بعد تغيرها إلى شكل آخر.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب التمييز بين مصطلحي إعادة الاستخدام وإعادة التدوير، من خلال البحث في مصادر المعرفة المختلفة، ثم تصميم لوحة تحتوي أمثلة ومعلومات توضح الفرق. تعني كلمة (إعادة الاستخدام) استخدام الشيء مرة أخرى دون إحداث تعديلات عليه. أما (إعادة التدوير) فتعني مرور الشيء بسلسلة من التغيرات وإعادة تشكيله مرة أخرى قبل استخدامه. م٣

نشاط

التصنيف كلّف الطلاب تصنيف كل مما يأتي إلى الترشيد، وإعادة الاستعمال، وإعادة التدوير:

- شحن شيء في صندوق حجمه أصغر ما يمكن. وحشوه بكميات محدودة من مادة الحشو. الترشيد.
- غسل برطمان المايونيز، واستخدامه وعاء للأرز. إعادة استخدام.
- تحويل قناني بلاستيكية إلى لعبة برج لطفل صغير. تدوير.

معلومة للمعلم

القمامة التي تطرحها خلال حياتك يطرح الشخص الواحد خلال حياته قمامة تعادل ٦٠٠ ضعف وزنه، أي ما يعادل ٤٢٠٠٠ كجم لكل شخص! تستطيع عملية إعادة تدوير علبة واحدة من الألومنيوم توفير طاقة تكفي لإشعال التلفاز مدة ٣ ساعات، أو إشعال مصباح كهربائي ١٠٠–واط لمدة ٢٠ ساعة!

عادات من أجل بيئة صحيّة

بالتدريب على العمليات الثلاث لإدارة النفايات تشارك في توفير بيئة سليمة. ستلاحظ كيف أن تغيير عاداتك اليومية، مثل طريقة تغليف طعامك، واختيارك لوسيلة التنقل، وطريقة تخلصك من النفايات، سيقلل هذا كله من النفايات الصلبة والملوثات، وسيساعد على حماية الموارد الطبيعية، كما أن الإقبال على شراء المواد المعاد إنتاجها كما في **الشكل ١٩** يقلل من استنزاف الموارد الطبيعية. إن أفضل طريقة لحماية البيئة هي تطوير عاداتنا اليومية، لتحسين البيئة وجعلها صحية أكثر.

الشكل١٩ لا تقتصر عملية إدارة التدوير على توفير المواد الاستهلاكية الخفيفة، فحتى الفولاذ المستخدم في أعمال البناء يمكن استخدامه ثانية بعد هدم الأبنية القديمة.

استخدام الصور والرسوم

شكل ١٨ يستلزم إنتاج الحديد من الأجسام الحديدية المتلفة قدرًا من الطاقة يعادل ٢٥% من الطاقة اللازمة لإنتاج الحديد من خاماته الطبيعية. اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا عن فلزات أخرى يمكن تدويرها بكفاءة.

٣ التقويم

التحقق من الفهم

ارسم جدولاً من عمودين على السبورة. اكتب في رأسيهما: موارد متجددة، وموارد غير متجددة. ثم قسم كل عمود إلى أعمدة أصغر، واكتب تحت قائمة الموارد المتجددة : ضوء الشمس، الماء، وتحت قائمة الموارد غير المتجددة: النفط، الفحم، ثم كلّف الطلاب ذكر اسم شيء في غرفة الصف، ووضعه في العمود المناسب. بصري-فضائي

إعادة التدريس

ملوّثات الماء ناقش مع الطلاب كيف أن الملوث الذي يسيل على أرض الشارع يمكن أن يؤذي مخلوقًا حيًّا يعيش في نهر يبعد أميالاً. ووضح لهم أن الماء الذي يتجمع في بالوعات (مصارف) الشوارع لا تتم معالجته، بل يصب مباشرة في الجداول والمسطحات المائية.

التقويم

شفهي كلّف الطلاب توضيح الأثر البيئي الناتج عن استخدام بعض المواد في غرفة الصف. يمكنك أن تسألهم: لماذا تستخدم الأقلام الخشبية بدلاً من البلاستيكية؟ وكيف يمكن تقليل استخدام الطباشير وغبارها في الصف باستخدام جهاز العرض؟.. اقبل جميع إجابات الطلاب المعقولة، ووجّههم لتوضيح إيجابيات كل منها وسلبياتها. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ٦٣.**

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

استكشاف المشكلات البيئية

- يمكن لنشاطات الإنسان أن تدمر المواطن البيئية والمخلوقات الحية التي تعيش فيها.

تأثير الإنسان في الأرض

- الأرض مورد غير متجدد.
- معظم النفايات تدفن في مكبات النفايات.

تأثير الإنسان في الماء

- أقل من ١٪ من مجموع ماء الأرض صالحٌ للشرب.
- تسبب بعض نشاطات الإنسان تلوث المياه.

تأثير الإنسان في الهواء

- معظم تلوث الهواء ينتج عن حرق الوقود الأحفوري.

حماية الهواء

- منع حدوث التلوث أسهل من تنظيفه.

تقليل الفضلات

- التدوير إعادة استخدام المواد بعد تغيير شكلها.
- تقليل النفايات أفضل حل يساعدنا على حل مشكلات كثرة النفايات الصلبة.
- استخدام الأشياء مرات عديدة بدلًا من رميها باعتبارها نفايات يساعد على تقليل النفايات الصلبة.

عادات من أجل بيئة صحيّة

- يمكنك تأدية دور مهم في حل مشكلة النفايات الصلبة، باتباعك عادات سليمة تتضمن الترشيد وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير.

اختبر نفسك

١. **عرّف** الملوّثات، وأعط خمسة أمثلة عليها.

٢. **وضّح** كيف تسبب نشاطات الإنسان تلوث الهواء والماء.

٣. **عدّد** خمس سلع تستخدمها يوميًّا، ويمكن إعادة استخدامها بدلًا من التخلص منها.

٤. **صف** كيف يمكن لعملية إعادة التدوير التقليل من تلوث البيئة.

٥. **التفكير الناقد.**

- تسبّب الأبخرة المتصاعدة نتيجة احتراق الوقود تلوث الهواء. فسر كيف يمكن أن يلوث الوقود الماء أيضًا؟
- كيف يمكن لشخص يشتري الوجبات السريعة من المطاعم أن يسهم في تقليل النفايات.

تطبيق الرياضيات

٦. **احسب** يُخرج صنبور الاستحمام (الدش) العادي ١٥ لترًا من الماء في الدقيقة، بينما يُخرج صنبور التوفير ٩,٥ لترات في الدقيقة. فإذا استغرقت كل يوم خمس دقائق في الاستحمام، فما كمية الماء التي ستوفرها أسبوعيًّا إذا استخدمت صنبور التوفير؟

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

مراجعة الدرس ٢

١. مادة قد تضر المخلوقات الحية نتيجة تأثيرها في العمليات الحيوية. المواد الكيميائية ومواد التنظيف ومكونات البطاريات والدهان والمبيدات الحشرية والسماد والشحم والبنزين والغازات والدقائق الناتجة عن حرق الوقود.

٢. من الإجابات المحتملة: تلوث الماء: تسيل الملوثات الناتجة عن المصانع والورش والمنازل إلى التربة، وتصل إلى المياه في الينابيع والأنهار مما يسبب تلوثها. تلوث الهواء: تنبعث الغازات ودقائق الملوثات نتيجة حرق الوقود، وقد تنحل هذه الغازات مع مياه الأمطار مسببة المطر الحمضي.

٣. من الإجابات المحتملة: الأوعية الزجاجية، الأوعية البلاستيكية، أكياس البلاستيك، ربطات المطاط، الثياب القديمة.

٤. تقلّل حاجتنا إلى استخدام النفط والمواد الأولية والطاقة اللازمة للتصنيع، كما تقلل من حجم الفضلات الصلبة المرسلة إلى مكاب النفايات.

٥. -إذا سكب الوقود على الأرض فقد يتسرب إلى المياه الجوفية، أو إلى مياه الأنهار والجداول.

- إجابة محتملة: يكتفي بأخذ حاجته فقط من المناديل وعلب الكاتشب والمايونيز، ويجلب معه أدواته القابلة للغسل، مثل الملعقة والشوكة. يشجع أصحاب المطعم على تغليف الوجبات بمواد تم إعادة تدويرها. يضع المنتجات الورقية في أوعية تصنيع الكومبوست، بدلًا من إلقائها في سلة المهملات.

٦. ١٥٠ لترًا/ دقيقة × ٥ دقائق × ٧ = ٥٢٥ لترًا/ أسبوع.

٩,٥ لترات/ دقيقة × ٥ دقائق × ٧=٥ , ٣٣٢ لترًا/ أسبوع.

٥٢٥ لترًا – ٥ , ٣٣٢ لترا= ٥ , ١٩٢ لترًا.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يصمم الطلاب مخططًا لبلدة (مدينة صغيرة)، ويؤكدون من خلال مخططهم أن الأراضي موارد طبيعية لابد من استخدامها بحكمة، مثلها في ذلك مثل أي مصدر غير متجدد آخر. م ٢ تعلم تعاوني

منطقي-رياضي

مهارات العمليات يصنف الطالب، ويلاحظ، ويستنتج، ويقارن، ويكون فرضية، ويصمم تجربة لاختبارها، ويعمل نموذجًا، ويميز الأسباب والنتائج، ويقيس، ويفسر البيانات الواردة في الأشكال التوضيحية العلمية، ويعد الجداول ويوظفها.

الزمن اللازم حصة واحدة (٤٥ دقيقة).

تكوين فرضية

فرضيات محتملة عند وضع المصانع وبنايات المكاتب ومكب النفايات في جهة واحدة من البلدة، يتوافر حيز جيد للمنازل والشقق والمدرسة والمخازن والمحلات التجارية والحدائق والمتنزهات في بقية أراضي البلدة.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة خطوات محتملة خصِّص على المخطط المساحات التي تمثل الأحياء السكنية أولاً، ثم المساحات التي تمثل المكاتب والمناطق التجارية، وأخيرًا خصص مساحات للأجزاء الأخرى من المدينة.

تجربة استقصائية بديلة

سؤال من واقع الحياة هل يمكن أن تصمم المباني بحيث تشغل مساحة أصغر من الأرض، وتحافظ في الوقت نفسه على المواطن البيئية للأحياء البرية؟ شجع الطلاب على تصميم منازل ومبان أخرى يستخدمون فيها المساحات استخدامًا أمثل. يمكن للطلاب عمل مخطط بمقياس رسم لتصاميمهم على ورقة رسم بياني واستخدام مواد متنوعة لبناء نموذج لمنزلهم أو بنايتهم. كذلك يمكنهم اختبار قدرة البنية التحتية لتصاميم المنزل على التعايش مع الأنظمة البيئية الطبيعية، بحيث تسمح لها بالنمو فوقها. يمكن للطلاب أيضًا عمل تصاميم لمنازل على الأشجار تتوافق مع البيئة المحيطة بها، سواءً كانت في الغابات أو في المروج. أرشد الطلاب إلى إمكانية استخدام الفلين الصناعي، أو أي مواد مقاومة للتعفّن لعمل الجدران، وتضمين تصاميمهم نوافذ تسمح لأشعة الشمس بالدخول إلى المبنى.

يمكن للطلاب اختيار النماذج الأصغر لاختبار تصاميمهم، وبخاصة تلك التي تكون فيها المساحات متعددة الاستخدامات والخصائص.

استخدام الطرائق العلمية

الأراضي اللازمة لمدينة صغيرة

مناطق المدينة	عدد الوحدات اللازمة
بنايات المكاتب	٦ وحدات في مجموعة واحدة
محطة صناعية	٦ وحدات في مجموعة واحدة
مدرسة	وحدة واحدة
مكبّ نفايات	٤ وحدات في مجموعة واحدة
منازل وشقق	٤٤ وحدة يمكن تقسيمها
مخازن ومحلات تجارية	١٩ وحدة يمكن تقسيمها
حدائق ومتنزهات	٢٠ وحدة يمكن تقسيمها

٤. ناقش مع مجموعتك كيفية توزيع المناطق المختلفة في المدينة. هل ينبغي وضع الحديقة في وسط المدينة أم على أطرافها؟ هل ينبغي وضع المدرسة بالقرب من المكاتب أم المنازل؟ أين يجب وضع مكب النفايات؟

٥. كيف ستظهر مناطق المدينة المختلفة على ورقة المربعات؟.

نفّذ خطتك

اعمل مع مجموعتك في تصميم مدينتك الصغيرة، وتحقق من أن تصميمك قد اشتمل على جميع مناطقها.

تحليل البيانات

١. أين وضعت بنايات المكاتب والمحطة الصناعية؟ وضّح سبب اختيارك لمكانهما؟ أين وضعت المنازل والمدرسة والمخازن والمحلات التجارية؟ وضِّح سبب اختيارك لمكان كل منها.

٢. هل خطّطت لعمل متنزه واحد أو أكثر في الأرض المخصّصة لاستخدامها كمتنزه؟ ما المزايا التي أخذتها في الحسبان في تصميمك للمتنزه؟

٣. أين وضعت مكبّ النفايات؟ هل سينزعج أيّ شخص من سكان المدينة من موقعه؟ ما الاتجاه الذي تهب منه الرياح عادة في بلدتك؟

الاستنتاج والتطبيق

أين تفضل أن يكون موقع المطار في هذه المدينة؟ آخذًا في الاعتبار احتياطات السلامة ومستوى الضجيج واحتياجات النقل.

تواصل

بياناتك

قارن تصميم مدينتك بتصميمات زملائك الآخرين في الصف، وناقش الإيجابيات والسلبيات لكل تصميم.

التقويم

ملف إنجاز الطالب اطلب إلى الطلاب رسم تصاميمهم وتوضيحها، وكتابة تقارير قصيرة يصفون فيها خصائص ومميزات المدينة التي صمموها، ومبررات اختيارهم لتصاميمهم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم صفحة ١٠٠.**

تواصل

بياناتك

اطلب إلى طالب من كل مجموعة تقديم تصميم المدينة الذي أعدته مجموعته إلى باقي زملائه في الصف. واطلب إلى باقي الطلاب كتابة ملاحظاتهم على ذلك التصميم. ثم اطلب إلى الطلاب إعداد قائمة بإيجابيات وسلبيات كل تصميم. وبعد الانتهاء من تقديم جميع التصاميم اطلب إلى الطلاب التصويت واختيار التصميم الذي يعتبرونه أكثر نجاحًا.

استراتيجيات التدريس

- ناقش الطلاب في إيجابيات وسلبيات المكان الذي يعيشون فيه. أين توجد مدرستهم؟ وأين توجد أماكن عمل ذويهم؟
- اطلب إلى الطلاب تحديد اتجاه الرياح. حيث يمكن أن يؤثّر في اختيارهم لموقع المصانع ومكابّ النفايات.
- عوضًا عن استخدام ورقة مربعة مساحتها ١٠ × ١٠ يمكن استخدام أشكال مختلفة مساحتها ١٠٠ وحدة مربعة، مثلاً ٤×٢٥ أو أي شكل غير منتظم.

تجنب الأخطاء لم يتم تخصيص أي مساحات للشوارع والطرق السريعة والسكك الحديدية في الجدول، ومع ذلك يمكن تضمينها.

تحليل البيانات

١. يجب أن تتضمن إجابات الطلاب تفسيرات منطقية لكل جزء من الخطة.

٢. يجب أن تبيّن إجابات الطلاب سهولة الوصول إلى مواقع المتنزهات من قبل جميع السكان.

٣. يجب ألاّ توضع مكابّ النفايات بالقرب من المناطق السكنية، وألاّ تكون في اتجاه الرياح القادمة نحو المنازل أو المكاتب أو المحلات.

الاستنتاج والتطبيق

يجب أن يكون المطار بعيدًا عن المدارس، وقريبًا إلى المحلات التجارية والأسواق والفنادق.

الخلفية العلمية

يرى بعض منتجي أكياس التسوق البلاستيكية أن ضررها على البيئة أقل من ضرر الأكياس الورقية. أما منتجو الأكياس الورقية فيرون العكس... من أهم الفوائد التي تحققها عملية تحليل دورة المنتج أنها تجعل الشركات المنتجة تركز على مراحل الإنتاج التي يمكن فيها خفض كمية الطاقة المستهلكة. وعلى سبيل المثال وجدت الشركات المنتجة لمواد التنظيف المنزلية أن أكبر استهلاك للطاقة (حوالي نصف الطاقة المستهلكة) يحدث خلال المرحلة الرابعة من دورة الإنتاج أي في مرحلة الاستخدام، عندما يضيف المستهلكون هذه المواد إلى الماء الدافئ. ويعكف المنتجون حاليًّا على إنتاج منظفات يمكن استخدامها في الماء البارد.

مناقشة

مراحل دورة المنتج اعرض على الطلاب عددًا من المواد، مثل قليل من الفحم، قرص مدمج (CD)، صحيفة، وقطعة من الفواكه مأخوذة من القمامة. ثم اطلب إليهم تصنيف المواد حسب مراحل إنتاجها، وأن يكتبوا قائمة بالطريقة التي استخدمت فيها الطاقة للوصول إلى المرحلة الراهنة من كل منتج.

استقصاء دورة المنتج

البحث عبر الشبكة يبحث الطلاب عبر الشبكة الإلكترونية من أجل الحصول على عمليات تحليل دورة منتج جديد. اقترح عليهم استخدام كلمات أو عبارات مفتاحية، مثل تحليل دورة إنتاج كأس بلاستيكية. ساعد الطلاب على تعديل العبارات المستخدمة وتهذيبها كلما تقدموا في البحث.

معلومات البحث يعمل الطلاب في مجموعات صغيرة لجمع المعلومات الخاصة بدورة حياة المنتج لعدد من المنتجات، مثل: الزجاج، السيراميك، والأكواب البلاستيكية المستهلكة. وكذلك أكياس التسوق الورقية، والبلاستيكية، والمصنوعة من القماش. وأخيرًا أقلام الحبر، وأقلام الرصاص، التقليدية والأقلام المطورة. ثم إجراء مقارنة بينها.

العلوم والتقنية والمجتمع

أدوات صديقة للبيئة

هل تتصرف كصديق للبيئة عند التسوق؟

عندما تريد شراء شيء فكر كيف يؤثر هذا الشيء في البيئة؟ لقد طوّر العلماء أداة لتساعدهم على تحديد الأثر البيئي للمنتجات. وتُسمى هذه الأداة (تحليل دورة المنتج)، وهي تساعد على تحديد تأثير المنتج في البيئة طول حياته.

مراحل دورة المنتج

يقسم معظم العلماء مراحل حياة المنتج إلى ٦ مراحل، هي:

١. الحصول على الموارد الطبيعية اللازمة لصنع المنتج.

٢. تصنيع المنتج.

٣. نقله إلى المخازن والأسواق والمنازل.

٤. الاستخدام وإعادة الاستخدام.

٥. إعادة التدوير.

٦. التخلص منه في مكبات النفايات أو حرقه.

تُستهلك الطاقة والموارد الطبيعية في هذه المراحل. ولكل مرحلة تأثيرها الخاص في البيئة، فقد يتضمن ذلك تلوث الهواء والماء، أو التسبب في مشكلات صحية للإنسان، أو تبديد الموارد غير المتجددة، أو تدمير المواطن البيئية. وكل هذه العوامل تؤخذ بعين الاعتبار خلال دورة المنتج.

عند الانتهاء من تحليل دورة المنتج تتم مقارنته بمنتجات أخرى، لمعرفة أي منها أقل إضرارًا بالبيئة.

يمكنك استخدام أداة تحليل دورة المنتج لتكون صديقًا للبيئة عند التسوق.

منتجات الصناعات اليدوية صديقة للبيئة لأنها تصنع من مواد طبيعية يسهل تحللها

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

معلومات البحث فكر في منتج تود شراءه، وابحث في تحليل دورة إنتاجه، ثم شارك زملاءك في النتائج التي حصلت عليها من خلال تنفيذ عرض تقديمي.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول استخدام الموارد الطبيعية

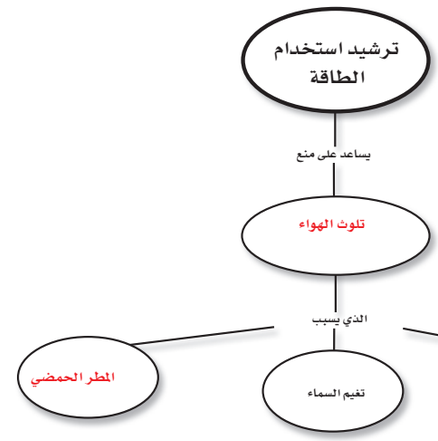
١. الموارد الطبيعية أجزاء من بيئة الأرض توفر المواد الضرورية والمستخدمة لبقاء المخلوقات الحية.
٢. الموارد المتجددة موارد طبيعية يمكن تجديدها أو تعويضها خلال ١٠٠ سنة أو أقل، وتشمل الأشجار والمياه وأشعة الشمس.
٣. الموارد غير المتجددة موارد طبيعية لا يمكن تجديدها أو تعويضها، أو تستغرق عملية تجديدها أكثر من ١٠٠ سنة، وتشمل الفحم، والنفط والغاز الطبيعي واليابسة وبعض الخامات والفلزات.

الدرس الثاني الإنسان والبيئة

١. تؤثر نشاطات الإنسان في اليابسة، والماء، والهواء، والموارد الطبيعية الأخرى بطرائق متعددة.
٢. إنشاء الطرق والأبنية قد يقضي على مواطن العديد من المخلوقات الحية.
٣. مكبّات النفايات هي أماكن يتم فيها دفن النفايات.
٤. الملوّثات موادّ تؤذي المخلوقات الحية عن طريق تأثيرها في عمليات الحياة.
٥. المطر الحمضي يحدث بفعل تلوث الهواء.
٦. معظم النفايات التي يطرحها الإنسان تكون على شكل مواد صلبة.
٧. إعادة الاستخدام والترشيد والتدوير طرائق تستخدم في إدارة النفايات الصلبة، وتساعد على الحفاظ على الموارد الطبيعية.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول ترشيد استخدام الطاقة، وأكملها.



قوم

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في صفحة (١٨٢ و) وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة هذا الفصل.

نشاط زوّد الطلاب بالحدث التالي: شعر بعض الطلاب بالعطش الشديد في إحدى الحدائق العامة، وجدوا كأسًا من الماء على طاولة في الحديقة، وعندما همّوا بشربه وجدوا فيه شوائب. اطلب إليهم كتابة فقرة يصفون فيها ماذا سيخطر ببالهم حول تلك الشوائب؟ وهل سيقررون شرب الماء أم لا؟ واطلب إليهم إنهاء الفقرة بتحديد قرارهم حول شرب الماء من عدمه.

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

لاستكمال خريطة المفاهيم؛ انظر صفحة كتاب الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من أسئلة التقويم الإضافية استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

التقويم

شريحة التقويم مصادر الأرض الفصل ١٣

التعليمات، ادرس الجدول التالي بدقة وأجب عن الأسئلة التي تليه.

تحتوي دول الخليج العربي على كميات هائلة من الموارد الطبيعية، ومنها النفط. ويعد النفط المصدر الرئيس للطاقة المستخدمة في العالم؛ حيث يستخدم في السيارات والمصانع وفي توليد الطاقة الكهربائية والعديد من المجالات الأخرى. ويمثل الجدول الآتي إنتاج النفط واحتياطاته في دول مجلس التعاون الخليجي بالبرميل كما قدرت بين عامي ٢٠٠٩ و٢٠١١.

الدولة	الاحتياط	الإنتاج
المملكة العربية السعودية	٢٦٤ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠	٨ ٨٠٠ ٠٠٠
الإمارات العربية المتحدة	٩٩ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠	٢ ٧٩٨ ٠٠٠
سلطنة عمان	٥ ٨٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠	٨١٩ ٠٠٠
دولة الكويت	١٠١ ٥٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠	٢ ٤٩٤ ٠٠٠
دولة قطر	١٥ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠	١ ٢١٣ ٠٠٠
مملكة البحرين	١٢٥ ٠٠٠ ٠٠٠	٤٥ ٩٦٠
المجموع	٤٨٥ ١٢٥ ٠٠٠ ٠٠٠	١٦ ١١٩ ٩٦٠

١. بناءً على البيانات الواردة في الجدول، أي دولة من دول مجلس التعاون فيها أكبر احتياطي للنفط؟
أ. مملكة البحرين ب. الإمارات العربية المتحدة
ج. دولة الكويت د. المملكة العربية السعودية

٢. بناءً على البيانات الواردة في الجدول، أي دول مجلس التعاون الخليجي تعد من أكبر الدول المنتجة للنفط؟
أ. دولة الكويت. ب. المملكة العربية السعودية.
ج. سلطنة عمان د. دولة قطر.

٣. بناءً على البيانات الواردة في الجدول، ما نسبة إنتاج المملكة العربية السعودية من الإنتاج الكلي لدول مجلس التعاون؟
أ. ٥٤٢,٦ ب. ٥٢,٤ ج. ٥٥٤,٤ د. ٥١٠٠

مصادر الأرض

استخدام المفردات

اكتب الكلمة التي تعبر عنها كل من العبارات التالية:

١. مادة تسبب الضرر للمخلوق الحي وتؤثر في عملياته الحيوية.

٢. إعادة استخدام المادة بعد تشكيلها مرة أخرى.

٣. المكان الذي يتم فيه التخلص من الفضلات.

٤. الأشياء الصلبة أو شبه الصلبة التي يطرحها الناس.

٥. يتكوّن عندما تختلط الأبخرة المتصاعدة من حرق الوقود ببخار الماء في الهواء.

٦. جزء من الأرض تستخدمه المخلوقات الحية وتحتاج إليه من أجل بقائها.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة

٧. أي مما يأتي يُعد مثالًا على الموارد غير المتجددة؟

أ- ضوء الشمس ج- النفط

ب- الماء د- الأشجار

٨. إن وضع الأوراق المستعملة في أرضية قفص العصافير، مثال على:

أ- إعادة الاستخدام ج - الترشيد

ب - إعادة التدوير د- الشراء

٩. تجميع الورق المستعمل وإرساله إلى المصانع لإعادة تصنيعه من جديد مثال على:

أ- إعادة الاستخدام ج - الترشيد

ب - إعادة التدوير د- الشراء

١٠. ماذا يحدث عند استنشاق الهواء الملوث؟

أ- مطر حمضي. ب- فضلات صلبة.

ج- مشكلات صحية. د- تلوث الماء

١١. تحليل دورة المنتج يدل على:

أ- الاستخدام اليومي.

ب- زمن الإنتاج.

ج- جميع الموارد الطبيعية والطاقة المستخدمة.

د- زمن التحلل.

١٢. إطفاء الأضواء غير الضرورية مثال على:

أ- إعادة الاستعمال ج- إعادة التدوير

ب- الترشيد د- التلوث

استخدم الشكل التالي في الإجابة عن السؤال ١٣

١٣. الورق والتفاح والأقلام الخشبية، جميعها أمثلة على:

أ- الموارد المتجددة ج- الموارد غير المتجددة

ب- الملوّثات د- التغليف

١٤. طرح الزيوت المستخدمة في المحركات على الأرض قد يسبب:

أ- تلوث الهواء ج- فضلات صلبة

ب- تلوث الماء د- المطر الحمضي

التفكير الناقد

١٥. استنتج لماذا لا تنفد الأشجار إذا استخدم الناس كميات كبيرة من المنتجات الورقية؟

١٦. وضح على الرغم من أن ٧٠% من سطح الأرض ماء، إلا أن ١% منه فقط صالح للاستخدام البشري.

مراجعة الفصل ١٣

استخدام المفردات

١. الملوثات

٢. إعادة التدوير

٣. مكاب النفايات

٤. النفايات الصلبة

٥. المطر الحمضي

٦. الموارد الطبيعية

تثبيت المفاهيم

٧. ج

٨. أ

٩. ب

١٠. ج

١١. ج

١٢. ب

١٣. أ

١٤. ب

التفكير الناقد

١٥. لأن الأشجار أحد الموارد المتجددة.

١٦. لأن معظمه مياه مالحة لا يمكن استخدامها إلا إذا جرت تحليتها (إزالة الملح منها).

١٧. لأن الملوّثات في مكاب النفايات قد تتسرب منه وتصل إلى المياه الجوفية وأجزاء البيئة الأخرى وتسبب تلوثها.

١٨. تقل الحاجة إلى موارد طبيعية لتصنيع أكياس جديدة.

١٧. **صف** عندما لا يتسع مكبّ النفايات للمزيد يتم إغلاقه. فكيف يكون مكبّ النفايات مشكلة بيئية حتى إن لم يستخدم؟

١٨. **قوّم** بعض الناس يأخذون معهم حقائبهم الخاصة بهم عند التسوق. كيف يؤثر ذلك في الموارد الطبيعية؟

١٩. **رتب** استعمل المصطلحات الآتية في إعداد خريطة مفاهيم تظهر تحليل دورة إنتاج علبة من الألومنيوم:

تكرير الألومنيوم، استخراج المعدن الخام، استخدام العلبة، تشكيل الألومنيوم على شكل علبة، إعادة تدوير العلبة، صهر الألومنيوم في المصنع، نقل علبة الألومنيوم إلى مكان استعمالها.

٢٠. **صنّف** ما يلي إلى موارد متجددة وغير متجددة: ضوء الشمس، الماء، النفط، الأشجار، الهواء، الفحم الحجري، التربة.

استخدم الجدول في الإجابة عن السؤال ٢١.

احتمالات إعادة التدوير	
مواد يعاد تدويرها	المنتج الجديد

٢١. **إعداد الجداول واستخدامها** دَوِّنْ أسماء الأشياء التي تطرحها أسرتك في أسبوع واحد، وارسم جدولًا تبين فيه أسماء الأشياء التي يمكن إعادة تدويرها، واسم المنتج من كل منها.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. **صمّم تجربة** تُظهر فيها تأثير عصير الليمون في النباتات، واربط نتائج تجربتك مع التأثير السلبي للمطر الحمضي في البيئة.

٢٣. **كتابة علمية** اكتب مقالًا في جريدة تصف فيه مشكلة بيئية في مجتمعك، والحلول الممكنة.

٢٤. **اعرض** صمّم منشورًا من إبداعك تعدد فيه الفضلات المنزلية الخطرة، مثل الدهانات والمبيدات الحشرية، وتوضح فيه الطريقة الصحيحة للتخلص منها.

تطبيق الرياضيات

٢٥. **إنقاذ الأشجار** إذا أسهم كل شخص في عملية إعادة تدوير الجرائد، فسيتم إنقاذ أكثر من ٥٠٠٠٠٠ شجرة أسبوعيًّا. كم شجرة سيتم إنقاذها خلال عام؟

استخدم الرسم الآتي في الإجابة عن السؤال ٢٦.

سيارة هجينة توفر ٥٠% من البنزين

سيارة عادية تستهلك لترًا من البنزين لكل ٩ كم.

٢٦. **الرياضيات في الإعلان** يُظهر الإعلان هنا مقارنة معدل استهلاك الوقود (عدد الكيلومترات التي تقطعها السيارة في اللتر الواحد) بين سيارة عادية، وسيارة هجينة تعمل بالبنزين والكهرباء معًا. ما مقدار استهلاك البنزين في الكيلومتر الواحد للسيارة الهجينة؟

١٩. استخراج المعدن الخام ← صهر الألومنيوم الخام في المصنع ← تكرير الألومنيوم ← تشكيل الألومنيوم على شكل علب ← نقل علب الألومنيوم إلى مكان استعمالها ← استخدام الألومنيوم ← إعادة تدوير العلبة.

٢٠. متجددة: ضوء الشمس، الماء، الأشجار، الهواء والتربة. غير متجددة: النفط، الفحم الحجري.

٢١. إجابات محتملة: يمكن إعادة تدويرها: ورق الجرائد، علب الألومنيوم، العلب الزجاجية، العلب البلاستيكية. المواد التي تصنع منها: الورق المعاد تدويره، علب الألومنيوم ومنتجات الألومنيوم الأخرى، زجاج النوافذ والأوعية، مواد العزل البلاستيكية.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. ينبغي رش عصير الليمون على أوراق النباتات وعلى التربة حول النبات، تمامًا مثل المطر الحمضي. يجب على الطلاب تصميم التجربة وتجريبها، وجمع النتائج ووضعها في جدول. تختلف إجابات الطلاب.

٢٣. تختلف المقالات، ولكن تأكد من وصف الطلاب للمشكلة وتوضيح طرائق حلها.

٢٤. يجب أن يتحدث المنشور بشكل محدد عن التخلص من الفضلات السامة الشائع استخدامها في المنزل والحديقة، وتشمل مواد التنظيف والدهان والمبيدات العشبية والمبيدات الحشرية.

تطبيق الرياضيات

٢٥. ٥٠٠٠٠٠ شجرة يتم إنقاذها/ أسبوع × ٥٢ أسبوعًا/ سنة = ٢٦٠٠٠٠٠٠ شجرة يتم إنقاذها كل عام.

٢٦. ٢٨ × ٢ = ٥٦ ميلاً/ غالون.

الاستهلاك في ١ ميل = $\frac{\text{١ غالون} \times \text{٥ لتر}}{\text{٥٦ ميلا/ غالون}}$

= ٠,٠٩ لتر.

الجزء الأول أسئلة اختيار من متعدد

١.
٢. د
٣. د
٤. د
٥. ج
٦. ب
٧. ب
٨. أ
٩. د

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٩. لأن المخلوقات الحية جميعها تحتاج إلى الماء للبقاء على قيد الحياة.

١٠. كلاهما يتكون من عوامل حيوية وعوامل غير حيوية، وكلاهما يحوي الجماعات، والمواطن، والشبكات الغذائية، وعلاقات التكافل.

١١. الجماعة الحيوية: مجموعة من النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسيهما. المجتمع الحيوي كل الجماعات التي تعيش في نظام بيئي معين. أما النظام البيئي فيضم المجتمعات الحيوية في منطقة محددة والعوامل غير الحية، وتفاعلاتها فيما بينها.

١٢. كلاهما يتكون من عوامل حيوية وعوامل غير حيوية وفي كليهما يتم تدوير العناصر والطاقة خلال

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم الشكل التالي في الإجابة عن السؤال ١.

١. المخلوق الحي الذي ينمو فوق جذع الشجرة في الصورة هو فطر. ما المصطلح الذي يصف هذا المخلوق؟

أ- منتج

ب- مستهلك

ج- مفترس

د- محلل

٢. ما أكبر نظام بيئي على الأرض؟

أ- المحيطات

ب- آسيا

ج- التندرا

د- الغلاف الحيوي

٣. المفهوم الذي يصف الجماعات الحيوية التي تعيش مجتمعة في منطقة محددة هو:

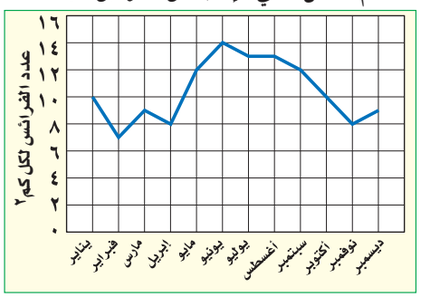
أ- الجماعة الحيوية

ب- الموطن

ج- كثافة الجماعة الحيوية

د- المجتمع الحيوي

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٤ و ٥.



٤. أيّ شهر مما يلي تكون فيه جماعة الفرائس أكبر ما يمكن؟

أ- مارس ج- يونيو

ب- أبريل د- ديسمبر

٥. ما الكثافة التقريبية لجماعة الفرائس في شهر أبريل؟

أ- ١٠ فرائس/ كم٢ ج- ١٢ فريسة / كم٢

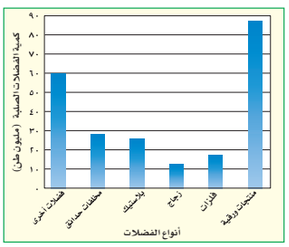
ب- ٨ فرائس/ كم٢ د- ٧ فرائس / كم٢

٦. الموارد غير المتجددة هي موارد طبيعية غير قادرة على التجدد خلال مدة زمنية قدرها:

أ- أي فترة زمنية ب- ١٠٠ عام

ج- ١٠٠٠ عام د- ١٠٠٠٠٠٠ عام

استخدم الشكل التالي الذي يبين كميات الفضلات الصلبة التي تنتجها إحدى الدول للإجابة عن السؤالين ٧ و ٨.



٧. أيّ الفضلات التالية تشكّل أكبر مصادر الفضلات الصلبة؟

أ- المنتجات الورقية ج- فضلات المزارع

ب- الزجاج د- فضلات أخرى

٨. كم مليون طن من الفضلات الصلبة مصدرها البلاستيك؟

أ-٢٨ ج- ٢١

ب-١٧ د-٢٥

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٩. لماذا يعد الماء من العوامل الطبيعية المهمة في النظام البيئي؟

١٠. فيم يتشابه الغلاف الحيوي وحوض الأسماك؟

١١. ما العلاقة بين كل مما يلي: الجماعة الحيوية، المجتمع الحيوي، النظام البيئي؟

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٢ و ١٣.

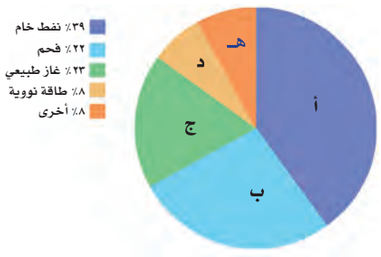
١٢. فيم يتشابه كل من النظام البيئي في المرج أعلاه والنظام البيئي في الصحراء؟

١٣. ما العوامل الطبيعية التي قد تؤثر في المخلوقات الحية في المرج؟

١٤. أعطِ ثلاثة أمثلة على موارد طبيعية.

١٥. لماذا لا يعد كل من الفحم، والغاز الطبيعي والنفط من الموارد المتجددة؟

استخدم المخطط التالي للإجابة عن السؤالين ١٦ و ١٧.



١٦. ما المورد الطبيعي الذي يزود العالم بأكبر مقدار من الطاقة؟ وأي جزء من المخطط يمثله؟

١٧. بحسب المخطط، ما مصدرا الطاقة اللذان يمثلهما الرمزان ب و ج؟ وما النسبة التي تشكلها طاقات هذه المصادر مجتمعة من الطاقة العالمية الإجمالية؟

١٨. ما أنواع الأنشطة البشرية المسؤولة عن تدمير الأرض كمصدر طبيعي؟

١٩. ما أكبر مصدر ملوِّث للهواء؟

٢٠. كيف يتكوّن المطر الحمضي؟

٢١. اذكر ثلاثة أمثلة على النفايات الصلبة.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٢. تتغذى الضفادع على البعوض والحشرات. وضّح لماذا يُعدُّ البعوض عاملًا محدِّدًا لنمو الضفادع؟ وماذا يحدث لجماعة الضفادع إذا زاد عدد البعوض أو قَلّ بشكل مفاجئ؟ ماذا يحدث للبعوض إذا اختفت الضفادع؟

شبكات الغذاء، وتشكل المنتجات الأساس لجميع السلاسل الغذائية.

١٣. نوع التربة، المدى الحراري، وفرة الماء.

١٤. التربة، الهواء، الماء، الأشجار، الفحم، النفط.

١٥. الموارد المتجددة يمكن تعويضها خلال ١٠٠ عام، بينما النفط والغاز والفحم الحجري تحتاج إلى ملايين السنين ليتم تشكلها.

١٦. النفط ، أ .

١٧. الفحم الحجري و موارد أخرى والغاز الطبيعي، ٥٣%.

١٨. إجابات محتملة: عمليات إنشاء المنازل، المشاريع التجارية، الطرق السريعة، عمليات قطع أشجار الغابات بهدف استخدام أراضيها للزراعة.

١٩. احتراق الوقود الأحفوري (الفحم، النفط، الغاز).

٢٠. عندما تتصاعد الغازات الناتجة عن حرق الوقود إلى الهواء وتختلط مع الماء في الغلاف الجوي.

٢١. إجابات محتملة: الزجاج، الفلزات، البلاستيك، المنتجات الورقية، فضلات المزارع.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٢. إذا تناقصت أعداد جماعة البعوض تتناقص أعداد جماعة الضفادع.

سلالم التقدير

للمساعدة في تقييم إجابات الأسئلة المفتوحة

استخدم سلالم التقدير صفحة ٩ و

إذا زاد عدد جماعة البعوض فقد يزداد عدد جماعة الضفادع. سوف يزداد عدد جماعة البعوض.

٢٣. من الإجابات المحتملة: الأسماك، الضفادع، الحشرات، الحلازين، الطحالب، النباتات المائية. يختفي الموطن وتموت الأحياء مع جفاف الماء.

٢٤. إجابة محتملة: سوف تتكون تربة خصبة من الطين الذي شكل قاع النهر في السابق. المخلوقات الحية: ديدان الأرض، الحشرات، نباتات أرضية.

٢٥. كمية المادة على الأرض لا تتغير أبدًا؛ لذا يجب أن تستخدم العناصر في النظام البيئي وتعود إليه بشكل مستمر.

٢٦. الموارد المتجددة: الموارد التي يمكن تعويضها في أقل من ١٠٠ عام. ومنها ضوء الشمس والماء. وهي كذلك موارد يمكن تجددها باستمرار (كالماء)، أو تدوم ملايين السنين كضوء الشمس. الموارد غير المتجددة: الموارد التي تحتاج إلى أكثر من ١٠٠ عام ليتم تعويضها، ومنها الفحم الحجري والغاز الطبيعي والنفط، وهي تحتاج إلى ملايين السنين لتتكون مرة أخرى.

٢٧. يجب أن يُظهر الرسم مساحة كبيرة مليئة بالفضلات الصلبة محددة (مبطنة) بالبلاستيك أو الطين.

٢٨. يجب أن يظهر الرسم: تساقط الأمطار وتجمعها بالمصارف، ثم أنابيب نقل الماء من المصارف إلى محطات المعالجة، ثم أنابيب تحمل الماء الذي تمت معالجته وترسله من جديد إلى المنازل حيث يستخدم في الشرب.

٢٩. لأن عدد السكان في المدينة أكبر، ومن ثم هناك عدد أكبر من السيارات والمصانع ومحطات توليد الطاقة، مقارنة بالمناطق الريفية.

٣٠. علبة الحليب: يمكن استخدامها لتخزين الماء لري المزروعات، أو قصها من الأعلى واستخدامها وعاء يوضع فيه غذاء الحيوانات الأليفة. برطمان المربَّي: زهرية توضع فيها الأزهار، أو يخزن فيه بعض المواد الغذائية. ورق الجرائد: تُلفّ فيه الهدايا.

٣١. من الإجابات المحتملة: وضع الحليب عند شرائه في وعاء زجاجي يؤتى به من المنزل. صنع مربّي الفاكهة في المنزل باستخدام الفاكهة الطازجة، وتخزينها داخل الثلاجة باستخدام الأوعية التي تستخدم لأكثر من مرة. شراء الجريدة فقط عندما يتوافر الوقت لقراءتها، وقراءة الجرائد على المواقع الإلكترونية.

٣٢. يصنع الورق من مورد متجدد ولكنه يستخدم مرة واحدة مما يزيد من كمية الفضلات الصلبة. البلاستيك: يصنع من موارد غير متجددة، ولكن يمكن استخدامه لأكثر من مرة.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢٣ و ٢٤.

٢٣. ما أنواع المخلوقات الحية التي يمكن أن تعيش في هذا الجدول؟ وماذا يحدث لها إذا جفت مياهه ؟

٢٤. صف الموطن البيئي الجديد الذي قد يتكون بعد جفاف الجدول. ما المخلوقات الحية التي قد تعيش في هذا الموطن؟

٢٥. لماذا تعد دورة المواد (تدوير المواد) في الطبيعة مهمة للنظام البيئي؟

٢٦. قارن بين الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة.

٢٧. ارسم مخططًا توضيحيًّا لمكب نفايات، واكتب الأجزاء عليه.

٢٨. ارسم مخططًا يوضح كيفية انتقال مياه الأمطار المتساقطة فوق إحدى المدن، ووصولها إلى مياه الشرب.

٢٩. ناقش. لماذا يتوقع وجود كميات من ملوّثات الهواء في المدينة أكثر مما في الريف؟

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٣٠ و ٣١:

٣٠. اذكر طريقة واحدة لإعادة استخدام كل من المنتجات أعلاه.

٣١. صف طرائق تستطيع من خلالها تقليل استعمال واحد أو أكثر من المنتجات أعلاه.

٣٢. أنت تخطط للقيام برحلة: ما الفوائد والمضار من استخدام صحون الورق والشوك والملاعق والكؤوس البلاستيكية التي تُستخدم مرة واحدة؟ وما الفوائد والمضار من استخدام الصحون والملاعق والكؤوس التي تُغسل وتستخدم أكثر من مرة ؟

مصادر تعليمية للطالب

- تصنيف المخلوقات الحية ٢١٦
- استخدام المجهر والعناية به ٢٢٠
- مسرد المصطلحات ٢٢١

مصادر تعليمية للطالب

تنوع الحياة

تصنيف المخلوقات الحية

تصنف المخلوقات الحية إلى ست ممالك، منها اثنتان من عالم البكتيريا، وهما مملكة البكتيريا البدائية (الأثرية)، ومملكة البكتيريا الحقيقية. المخلوقات الحية في هاتين المملكتين ليس لها أنوية، وهي تفتقر إلى تراكيب محاطة بغشاء ضمن سيتوبلازم الخلية.

أما أفراد الممالك الأربع الأخرى فلها خلايا تحتوي على أنوية وتراكيب في السيتوبلازم، بعضها محاط بأغشية، وهي مملكة الطلائعيات، ومملكة الفطريات، والمملكة النباتية والمملكة الحيوانية.

مملكة البكتيريا البدائية

مخلوقات وحيدة الخلية، بعضها يمتصّ الغذاء من الوسط المحيط بها. وبعضها يقوم بعملية البناء الضوئي، وبعضها الآخر قادر على التمثيل الكيميائي. والعديد منها يعيش في بيئات ذات ظروف قاسية مثل البرك الملحية والينابيع الحارة، والمستنقعات، وفوهات المياه الساخنة في أعماق البحار.

مملكلة البكتيريا الحقيقية

تتكون أجسامها من خلية واحدة، معظمها يمتصّ الغذاء من الوسط المحيط بها، وبعضها يقوم بعملية البناء الضوئي، وبعضها الآخر يقوم بعملية التمثيل الكيميائي. والعديد منها متطفل. وشكلها إما كروي أو حلزوني أو عصوي. وبعضها يُشكلّ مستعمرات.

مملكة الطلائعيات

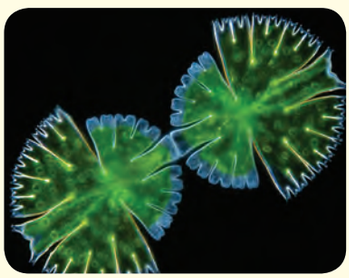
شعبة الطحالب اليوجلينية : تتكوّن أجسامها من خلية واحدة، تقوم بعملية البناء الضوئي، أو تحصل على غذائها من محيطها. ولأفرادها سوط واحد. ومنها اليوجلينا.

شعبة الطحالب الذهبية مخلوقات وحيدة الخلية، تقوم بعملية البناء الضوئي. ولجسمها تركيب غريب مكوَّن من صدفتين من السليكا. منها الدياتومات.

شعبة الطحالب النارية تتكوّن من خلية واحدة، تقوم بعملية البناء الضوئي، وتحتوي أجسامها على صبغة حمراء، ولها سوطان. منها السوطيات الدوّارة.

شعبة الطحالب الخضراء مخلوقات وحيدة الخلية، أو عديدة الخلايا، أو على شكل مستعمرات. تقوم بعملية البناء الضوئي، وتحتوي أجسامها على الكلوروفيل. تعيش على اليابسة أو في الماء العذب أو الماء المالح. ومنها السبيروجيرا.

شعبة الطحالب الحمراء معظمها عديد الخلايا. تقوم بعملية البناء الضوئي، وتحتوي على أصباغ حمراء . يعيش معظمها في المياه المالحة. ومنها الطحلب الأحمر.

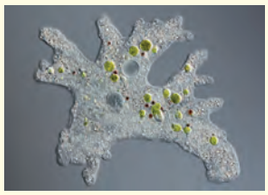


شعبة الطحالب الخضراء
(دسميد)

مصادر تعليمية للطالب

شعبة الطحالب البنية ومعظمها عديد الخلايا. تقوم بعملية البناء الضوئي، وتحتوي على أصباغ بنية، وتعيش في المياه المالحة. ومنها الطحلب البني.

شعبة الجذريات القدم تتركّب أجسامها من خلية واحدة، وتحصل على غذائها من الوسط المحيط بها. وهي طفيليات حرة، تتحرك بالأقدام الكاذبة. ومنها الأميبا.



شعبة الجذريات القدم (الأميبا)

شعبة السوطيات مخلوقات وحيدة الخلية ، تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها، وتعيش حرة أو متطفلة. لها سوط أو أكثر. ومنها التريبانوسوما.

شعبة الهدبيات مخلوقات وحيدة الخلية، تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها. لها عدد كبير من السياط. ومنها البراميسيوم.

شعبة البوغيات تتكوَّن أجسامها من خلية واحدة. تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها. ليس لها وسائل للحركة، تعيش متطفلة على الحيوانات. ومنها بلازموديوم الملاريا.

شعبة الفطريات الغروية تتكوّن أجسامها من خلية واحدة، أو من خلايا عديدة، وتمتصّ غذاءها من محيطها، وتغير شكلها خلال دورة حياتها. ومنها الفطر الغروي.

شعبة الفطريات المائية مخلوقات عديدة الخلايا. تكون متطفلة، أو من المحلّلات، تعيش في المياه العذبة أو المالحة، ومنها عفن الماء والبياض الزغبي.

مملكة الفطريات

شعبة الفطريات الاقترانية أجسامها عديدة الخلايا، تمتص غذاءها، تكوّن الأجسام الثمرية أبواغًا. منها عفن الخبز.

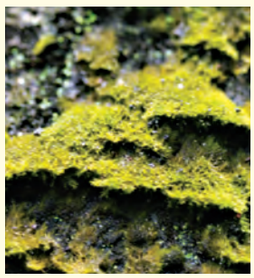
شعبة الفطريات الكيسية تتركب أجسامها من خلية واحدة أو من خلايا عديدة. تمتص غذاءها، وتنتج الأبواغ في أكياس. ومنها خميرة الخبز.

شعبة الفطريات الدعامية عديدة الخلايا، تمتص غذاءها، وتحمل الأبواغ على حوامل دعامية. منها فطر عش الغراب، وفطر صدأ القمح.

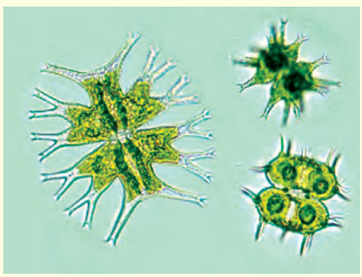
شعبة الفطريات الناقصة لأفرادها تراكيب تكاثرية غير معروفة، وعندما تكتشف طريقة تكاثر أي منها يُعاد تصنيفها، ومنها البنسيليوم.

شعبة الفطريات الطحلبية تُشكّل أفرادها علاقات تكافلية بين الفطريات الكيسية، أو الفطريات الدعامية مع الطحلب الأخضر أو البكتيريا الخضراء المزرقّة. ومنها الأشنات.

شعبة الفطريات الغروية



شعبة الفطريات الطحلبية



شعبة الفطريات المائية

مصادر تعليمية للطالب

المملكة النباتية

قسم الحزازيات (القائمة والمنبطحة، حشيشة الكبد) نباتات لاوعائية عديدة الخلايا، تتكاثر بالأبواغ التي تنتج في مَحافظ، خضراء اللون، تنمو في البيئة اليابسة الرطبة.

شعبة الحزازيات (حشيشة الكبد)

قسم الحزازيات الصولجانية نباتات وعائية عديدة الخلايا، تنتج أبواغًا في تراكيب مخروطية، تعيش على اليابسة، وتقوم بعملية البناء الضوئي. ومنها حزاز الصولجان.

قسم النباتات المفصلية نباتات وعائية، ذات سيقان مضلعة ومتصلة، وأوراقها على شكل كيس، تنتج البذور في تراكيب مخروطية، ومنها ذيل الحصان.

قسم السرخسيات نباتات وعائية، نصل الورقة مجزأ إلى وريقات صغيرة، تنتج الأبواغ في محافظ بوغية، تعيش على اليابسة أو في الماء، ومنها الخنشار.

قسم الجنكيات أشجارها متساقطة الأوراق، لم يبق منها سوى نوع واحد فقط ، أوراقها على شكل مراوح ذات عروق متفرعة. ولها مخاريط لحمية تحتوي على البذور، ومنها الجينكو.

قسم السايكدات نباتات تشبه النخل. أوراقها كبيرة تشبه الريش، وتنتج البذور في مخاريط. ومنها السايكدا.

قسم المخروطيات نباتات متساقطة الأوراق أو دائمة الخضرة. تكون إما أشجارًا أو شجيرات. أوراقها إبرية أو حرشفية، وتنتج البذور في مخاريط. ومنها الصنوبريات.

قسم النينوفايت شجيرات أو نباتات خشبية معترشة، تُنتج البذور في مخاريط، وتحتوي على أنواع ، منها الجنتوم.

قسم النباتات الزهرية أكثر النباتات انتشارًا، وهي نباتات تنتج أزهارًا للتكاثر، لها ثمار تحتوي على بذور.

قسم النباتات الزهرية (نبات الطماطم)

المملكة الحيوانية

شعبة الإسفنجيات حيوانات تعيش في الماء، وتفتقر إلى أنسجة حقيقية وأعضاء. ليس لها تماثل، وهي ثابتة في مكانها، ومنها الإسفنج.

شعبة اللاسعات (الجوفمعويات) لها تماثل شعاعي، وتجويف هضمي بفتحة واحدة، ولمعظمها لوامس تحتوي على خلايا لاسعة. تعيش في المياه بشكل منفرد أو في مجموعات. ومنها قنديل البحر والمرجان والهيدرا وشقائق النعمان البحرية.

شعبة الديدان المفلطحة ديدان ذات تماثل جانبي، أجسامها مفلطحة، ولجهازها الهضمي فتحة واحدة، تعيش حرة أو متطفلة، ومنها الدودة الشريطية.

شعبة الديدان المفلطحة (دودة مفلطحة)

مصادر تعليمية للطالب

شعبة الحبليات

شعبة الديدان الأسطوانية أجسامها أسطوانية ذات تماثل جانبي، ولها جهاز هضمي بفتحتين. تعيش حرة أو متطفلة، ومنها دودة الإسكارس.

شعبة الرخويات حيوانات أجسامها طرية، لمعظمها صدفة قاسية، وأقدام طرية أو زوائد قدمية طرية، وتغطي العباءةُ جسمَها الطري. تعيش في المياه أو على اليابسة. ومنها المحار والحلازين والأخطبوط.

شعبة الديدان الحلقية ديدان ذات تماثل جانبي، أجسامها مستديرة ومقسمة إلى حلقات، تعيش في المياه أو على اليابسة، ومنها دودة الأرض والعلق.

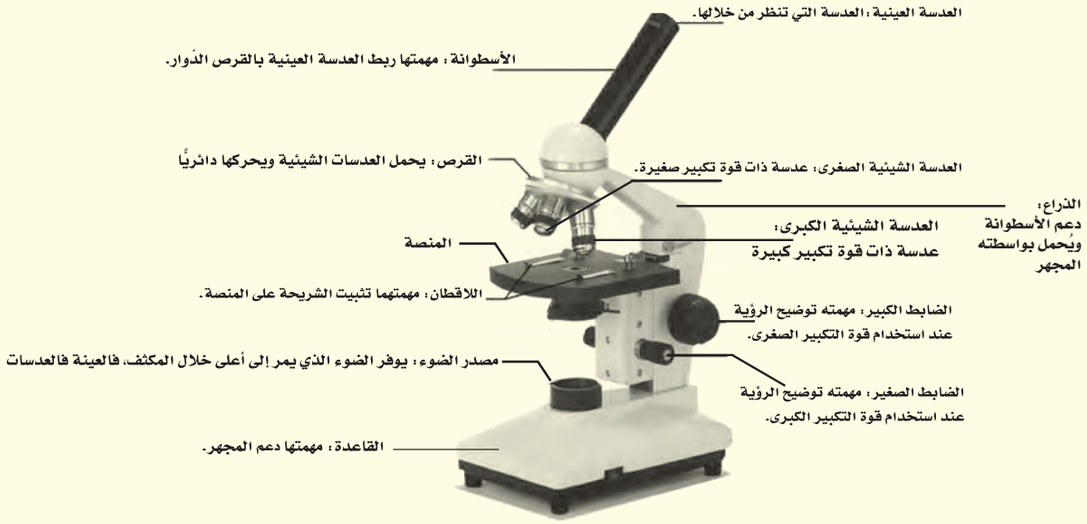
شعبة المفصليات أكبر المجموعات الحيوانية، لها هيكل خارجي صلب. وأجسامها مقسمة إلى قطع، ولها أزواج من الزوائد المفصلية. تعيش في المياه أو على اليابسة، ومنها الحشرات والعناكب والقشريات.

شعبة شوكيات الجلد حيوانات تعيش في المياه، لجلدها أشواك، ولها جهاز وعائي مائي ذو قدم أنبوبية، ذات تماثل شعاعي. ومنها نجم البحر، وقنفذ البحر.

شعبة الحبليات لها هيكل داخلي وأجهزة جسم متخصصة. لمعظمها زوجان من الزوائد، ولجميعها حبل ظهري، وحبل عصبي، وشقوق بلعومية. ومنها الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات.

مصادر تعليمية للطالب

استخدام المجهر والعناية به



الاعتناء بالمجهر

١. عند حمل المجهر أمسك ذراعه بإحدى يديك، وضع الأخرى تحت قاعدته.

٢. لا تلمس العدسات بإصبعك.

٣. يستخدم الضابط الكبير عند النظر إلى الشريحة من خلال العدسة ذات قوة التكبير الصغرى، ويستخدم الضابط الصغير عند النظر إلى الشريحة من خلال العدسة الشيئية الكبرى.

٤. قم بتغطية المجهر عند حفظه.

استخدام المجهر

١. ضع المجهر على سطح مستوٍ خالٍ من الأشياء. يجب أن تكون الذراع في اتجاهٍ جسمك.

٢. انظر من خلال العدسة العينية، واضبط المكثف بحيث يمر الضوء خلال فتحة المكثف في المنصة.

٣. ضع الشريحة على المنصة، وتأكد من وجود العينة في حقل الرؤية. ثم ثبت الشريحة جيدًا باستخدام اللاقطين.

لتوضيح الصورة استخدم الضابط الكبير والعدسة الشيئية الصغرى أولاً. وبعد رؤية العينة حرك القرص لاستخدام العدسة الشيئية الكبرى، ووضّح الصورة مرة أخرى باستخدام الضابط الصغير.

تحضير شريحة مبلّلة

١. خذ عينة من الشيء الذي تريد تكبيره بحذر، وضعها في وسط شريحة زجاجية شفافة، وتأكد أن تكون العينة رقيقة بحيث تسمح بمرور الضوء من خلالها.

٢. باستخدام القطارة ضع نقطة أو اثنتين من الماء على العينة.

٣. احمل غطاء شريحة نظيفًا من حوافه، وضعه بحيث يلامس حافة الماء، وأنزله ببطء وبالتدريج حتى يستقرَّ بشكل مستوٍ.

٤. إذا كان الماء المضاف إلى العينة أكثر مما هو مطلوب، أو تكونت فقاعات هوائية عديدة، فالمس حافة غطاء الشريحة بمنديل ورقي من أجل امتصاص الماء الزائد، والتخلص من الفقاعات الهوائية.

مسرد المصطلحات

آكلات الأعشاب ثدييات تتغذى على النباتات، وتمتاز بقواطع قادرة على قطع النباتات، وأضراس مفلطحة لطحنها.

آكلات اللحوم حيوانات تأكل اللحوم، ولها أنياب حادة لتقطيع الطعام وتمزيقه.

الإطار البيئي دور المخلوق الحي في النظام البيئي.

إعادة التدوير إعادة استخدام المواد بعد تغيير شكلها، ومن ذلك إعادة تدوير علب الورق المقوى على شكل ورق.

الأعاصير البحرية عواصف شديدة يصل قطرها إلى ١٠٠٠ كم، تبدأ من مناطق الضغط المنخفضة فوق المحيطات الاستوائية، وتسير آلاف الكيلومترات وتسبب الدمار

الأعاصير القِمعية رياح شديدة على شكل دوامة مكوّنة من غيمة تشبه القمع لا يزيد قطرها على ٢٠٠م.

بحار القمر (ماريا) مناطق منبسطة سوداء تشكّلت عند انسياب اللابة على سطح القمر.

البكتيريا مخلوقات حية أحادية الخلية.

البلاستيدات الخضراء عضيات خضراء في خلايا أوراق النبات، تحدث داخلها عملية البناء الضوئي.

البناء الضوئي عملية تقوم من خلالها النباتات والطحالب والعديد من أنواع البكتيريا باستعمال ضوء الشمس والماء وثاني أكسيد الكربون لصنع الغذاء وإنتاج الأكسجين.

البويضة الأمنيونية تكيف في الزواحف يسمح لها بالتكاثر على اليابسة، وحفظ الجنين في بيئة رطبة محمية بالقشور (بيضةذات قشرة صلبة)، وتحتوي على المح، وهو مصدر غذاء الجنين.

البيات الشتوي فترة خمول تنام فيها بعض الحيوانات خلال الشتاء. فالبرمائيات تدفن نفسها في الطين أو أوراق النباتات، والدببة تغفو في الكهوف حتى انتهاء الشتاء.

البيات الصيفي فترة خمول تختبئ فيها الحيوانات في فصل الصيف ومنها البرمائيات.

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

تروبوسفير طبقة من الغلاف الجوي قريبة من سطح الأرض، تمتد إلى ارتفاع ١٠ كم تقريبًا، وتتشكّل فيها الغيوم وتغيُّرات الطقس.

الثغور التنفسية فتحات منتشرة على جانبي الصدر والبطن في المفصليات، تتصل بأنابيب دقيقة تتفرّع داخل الجسم.

التماثل تنظيم أجزاء المخلوق الحي في أنصاف متماثلة، وقد تكون مرتبة دائريًّا حول نقطة مركزية فيكون تماثله شعاعيًّا، أو جانبيًّا فيكون كل جزء منها بمثابة انعكاس لصورة الجزء الآخر في مرآة.

الثدييات الأولية ثدييات تضع بيضًا مغطًّى بالقشور.

الثدييات الكيسية ثدييات تلد أفرادًا غير مكتملة النمو، وتكمل نموها داخل جيوب (أكياس) في جسم الأم (الكنغر).

الثدييات المشيمية ثدييات تنمو أجنتها داخل رحم الأم، وتحوي مشيمة (كيسًا يشبه العضو) تزود الجنين بالغذاء والأكسجين، وتخلّصه من الفضلات.

الجبهة الهوائية الحد الفاصل بين كتل هوائية مختلفة في درجات حرارتها.

الجدار الخلوي تركيب في النبات والطحالب والفطريات والعديد من أنواع البكتيريا، يدعم الغشاء البلازمي ويحميه.

الجماعة الحيوية أفراد نوع من المخلوقات الحية التي تعيش معًا في نفس المكان والوقت.

الجهاز مجموعة من التراكيب والأعضاء المترابطة تتفاعل معًا وتتآزر للقيام بوظيفة معينة.

الجهاز الدوري المفتوح نوع من أجهزة الدوران ليس له أوعية دموية ينتقل الدم عبرها، بل يتدفق الدم مباشرة حول الأعضاء.

الجوفمعويات حيوانات متماثلة شعاعيًّا، تتكوّن أجسامها الجوفاء من طبقتين من الخلايا، منتظمة في أنسجة.

الحبليات حيوانات لها في مرحلة من مراحل حياتها حبل ظهري، وآخر عصبي، وشقوق بلعومية.

الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين (DNA) مادة كيميائية موجودة داخل الخلية، تحتوي على المعلومات الوراثية، وتتحكم في مظهر المخلوق الحي ووظائفه، وذلك بالسيطرة على البروتينات التي تنتجها الخلية.

خسوف القمر ظاهرة تحدث عندما تقع الأرض بين الشمس والقمر، وتتسبب في إحداث مناطق ظل.

الخياشيم عضو يسمح للمخلوقات التي تعيش في الماء بتبادل الغازات، بحيث تحصل على الأكسجين المذاب في الماء، وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

درجة الندى درجة حرارة يصل عندها الهواء إلى حالة التشبّع ببخار الماء.

دورة الماء تحرك مياه الأرض بشكل مستمر في دورة لا تتوقف بين سطح الأرض والغلاف الجوي بعمليات التبخر والتكاثف والهطول والنتح.

الرطوبة كمية بخار الماء في الغلاف الجوي.

الرطوبة النسبية كمية بخار الماء الموجودة فعليًّا في الهواء عند درجة حرارة معينة مقارنةً بكمية بخار الماء التي يستطيع أن يحملها الهواء عند تلك الدرجة .

الرخويات لا فقاريات جانبية التماثل ذات أجسام طرية، ويوجد فيها قدم عضلية كبيرة وعباءة وجهاز دوري مفتوح، ولها صدفة غالبًا.

الريش الكفافي ريش قوي، خفيف الوزن، يعطي الطيور شكلها ولونها، ويساعدها على التحليق والتزاوج والتخفي من الأعداء.

الزغب ريش رقيق يحتفظ بالهواء الدافئ بالقرب من جسم الطائر.

الزوائد المفصلية تراكيب كالأرجل أو قرون الاستشعار أو الكلابات تنمو من الجسم.

السنة الضوئية المسافة التي يقطعها الضوء في سنة، وتُستخدم لقياس المسافات بين النجوم والمجرّات، وتساوي ٩,٥ تريليون كم .

السيتوبلازم مادة شبه هلامية توجد داخل الغشاء البلازمي، تحتوى على ماء، ومواد كيميائية وأجزاء الخلية الأخرى.

الشبكة الغذائية نموذج غذائي يتكوّن من مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة.

الطاحنة عضو يشبه اللسان يحتوي على صفين من البروزات الخشنة تشبه الأسنان في الرخويات.

الطقس الحالة السائدة في الغلاف الجوي في فترة قصيرة.

الطيف الكهرومغناطيسي ترتيب الأمواج الكهرمغناطيسية التي تنتقل عبر المواد والفضاء، ومنها أمواج الراديو وتحت الحمراء والطيف المرئي، وفوق البنفسجي، والأشعة السينية، وأشعة جاما.

العباءة غشاء نسيجي رقيق، يفرز المادة المكوّنة للأصداف في الرخويات.

العضو تركيب مكوّن من نوعين أو أكثر من الأنسجة المختلفة التي تعمل معًا لتؤدي وظيفة معينة.

العضيات أجزاء متخصصة تستطيع التحرك داخل السيتوبلازم، تقوم بالعمليات الحيوية الضرورية للحياة.

علم البيئة علم يدرس التفاعل بين المخلوقات الحية والبيئة المحيطة بها.

العوامل الحيوية المخلوقات الحية المكوّنة للجزء الحي من النظام البيئي.

العوامـل اللاحيوية المكوِّنات غير الحية في النظام البيئي، ومنها التربة والحرارة والماء وضوء الشمس.

العوامل المحدِّدة أي شـيء يؤثر في حجـم المجتمعات، وتشـمل العوامل الحيوية والعوامـل اللاحيوية في النظام البيئي، مثل المفترسات والجفاف.

العنكبيات مجموعة من المفصليات تضم العناكب والقُراد والحَلَم والعقارب.

الغشاء البلازمي تركيـب مـرن يحفـظ مكوّنـات الخلية، ويشـكل فاصلاً بيـن الخليـة والبيئـة المحيطة بها، ويتحكم في المواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها.

الغضـروف نسيج مرن يشبه العظم، ولكنه أكثر مرونة وأقل قساوة.

الغلاف الجوي طبقة من الغازات تحيط بالأرض، وتحمي المخلوقات الحية من التأثيرات الضارة للأشعة فوق البنفسجية وأشعة X، وتمتص جزءًا من الحرارة وتوزعها.

الغلاف الحيوي جـزء الأرض الـذي يدعـم الحياة، ويشـمل الجزء العلـوي من القشـرة الأرضية والغلاف الجوي وجميع المسطحات المائية على الأرض.

الفجوات عضيات داخل السـتيوبلازم، تشـبه البالون في شكلها، تخزن الماء ومواد أخرى للاستفادة منها، بينما يخزن بعضها الآخر الفضلات إلى حين التخلص منها.

الفضلات الصلبة موادّ صلبة أو شبه صلبة يُلقيها الناس.

الكتلة الهوائية كمية ضخمة من الهواء تتشكّل عادة فوق مناطق محدّدة من سطح الأرض.

كسوف الشمس ظاهرة تحدث عندما يقع القمر بين الأرض والشمس.

اللافقـاريات حيوانات لا عمود فقري لها.

المجتمع الحيوي جميع الجماعات الحية التي تعيش في نظام بيئي محدد.

المجرّة تجمُّع مـن النجوم والكواكب والغازات والغبار يرتبط معًا بقوة الجاذبية.

المجموعة النجمية مجموعة من النجوم تبدو لنا في شـكل محدد في السـماء، وتسـمى بمـا يوحي به مظهرها (مثل: الدب الأكبر، الجوزاء).

المحلِّلات مخلوقات حية تحطّم الأنسجة، وتطلق المواد الغذائية، وثاني أكسيد الكربون.

المخلوقات الثـابتـة درجة الحرارة حيوانات درجة حرارة أجسامها ثابتة، ولا تتأثر بدرجة حرارة البيئة المحيطة بها.

المخلوقات المتغيرة درجة الحرارة حيوانات تتغير درجة حرارة أجسامها مع تغير درجة حرارة البيئة المحيطة بها.

المدار مسار منحنٍ منتظم تتحرك فيه الأرض حول الشمس.

المد والجزر ارتفاع مستوى البحر وانخفاضه بسبب جذب القمر والشمس.

المذنَّب جسم كبير من الثلج والصخور، يدور حول الشمس، ويولِّد ذيلاً مضيئًا عند اقترابه منها.

مرتفعات القمر مناطق جبلية على القمر، يقدرعمرها بـ ٤,٥ مليار سنة.

المرصد مبنًى خاصّ يحوي مناظير فلكية بصرية.

مزدوج التغذِّي مخلوقات حية تتغذَّى على اللحوم والنباتات.

المستهلِكات مخلوقات تتغذَّى على مخلوقات حية أخرى.

الموارد الطبيعية أشياء موجودة في الطبيعة تستخدمها المخلوقات الحية.

الموارد غير المتجددة مصادر لا يمكن تعويضها طبيعيًّا خلال ١٠٠ عام.

الموارد المتجدّدة مصادر يمكن تعويضها خلال ١٠٠ عام أو أقل.

المفصليات حيوانات متماثلة جانبيًّا، لها زوائد مفصلية، وهيكل خارجي لحمايتها، وجسمها مكوّن من قطع.

مكبّات النفايات مساحات من الأرض مخصصة لطمر النفايات.

الملوِّثات أي مادة تضر بالمخلوقات الحية، وتُحْدث خللًا في عملياتها الحيوية.

المنتجات مخلوقات حية تصنع غذاءها بنفسها، ومنها النباتات.

المنظار الفلكي/ الراديوي تلسكوب يجمع أمواج الراديو المتنقلة عبر الفضاء ويسجّلها ثم يحولها إلى صورة. ويُستخدم في النهار أو الليل، وفي جميع ظروف الطقس.

المنظار الفلكي (العاكس) منظار فلكي يستخدم مرايا مقعرة لتجميع الضوء وتكوين صورة في البؤرة.

المنظار الفلكي الكاسر منظار فلكي يستخدم عدسة محدبة لتجميع الضوء وتكوين صورة تقع بين البؤرة الأصلية للعدسة العينية ومركزها.

المطر الحمضي هو اختلاط الغازات المتصاعدة الناتجة عن حرق الوقود، مع الماء الموجود في الهواء. وعند هطوله يسبب ضررًا على النباتات والمخلوقات المائية والأبنية.

الموطن البيئي مكان يعيش فيه المخلوق الحي، ويتوافر فيه الطعام والمأوى والرطوبة ودرجة الحرارة المناسبة، وغيرها من العوامل التي تحافظ على بقاء المخلوق الحي.

الميتوكندريا عضيات داخل السيتوبلازم تنتج الطاقة بعملية التنفس الخلوي.

نجم فوق مستعر انفجار شديد الإضاءة للجزء الخارجي من النجم فوق العملاق، يحدث بعد انكماش لب النجم.

النسيج مجموعة من الخلايا المتشابهة تؤدي الوظيفة نفسها.

النظام البيئي مساحة من الطبيعة وما تحويه من مخلوقات حية ومواد غير حية وتفاعلها معًا، وما ينتج عن هذا التفاعل.

النظام الشمسي نظام من ثمانية كواكب وأجسام أخرى تدور حول الشمس بتأثير جاذبيتها

النواة عضية تحوي مادة الوراثة، وتوجد في مركز الخلية، وتنظم عملها.

النيازك قطع من صخور وفلزات تسقط أحيانًا على الأرض.

الهباء الجوي مجموع المواد الصلبة، ومنها الغبار والأملاح وحبوب اللقاح، ومواد سائلة منها القطيرات الحمضية، توجد في الغلاف الجوي.

الهطول سقوط قطرات الماء أو حبات البرَد أو بلورات الثلج عندما يكبر حجمها ولا تستطيع الغيوم حملها.

الهيكل الخارجي غطاء خارجي قاسٍ، يحمي ويدعم أجسام بعض المخلوقات، ومنها المفصليات، ويقلّل فقدها للماء.

الوحدة الفلكية هي وحدة قياس تعادل متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتساوي ١٥٠ مليون كم.