وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

العلـوم

الصف الثاني المتوسط - الفصل الدراسي الثاني

دليل المعلم

McGraw Hill Education

العبيكان Obeikan

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

طبعة ١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

يوزع مجانًا ولا يباع

Original Title:

Glencoe Science
SCIENCE
LEVEL GREEN

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
حازم محمد الخطيب
زهير يوسف حداد
ناصر بن محمد الدوسري
عبدالرحمن علي العريني

التعريب والتحرير اللغوي
نخبة من المتخصصين

المشرف على لجان المراجعة
د. محمد بن عبد الله الزغيبي

المراجعة والاعتماد النهائي
أ. وفاء عبدالحميد البريكان
أ. نوال علي المطرفي

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.

إرشادات المعلم

حقيبة المعلم للأنشطة الصفية 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 أجهزة جسم الإنسان - ٢

الفصل ٧ أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

الدرس ١ : الجلد والعضلات ١٨

الدرس ٢ : الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي .. ٢٧

استقصاء من واقع الحياة ٤٢

مراجعة الفصل ٤٦

الفصل ٨ التنظيم والتكاثر

الدرس ١ : جهازا الغدد الصماء والتكاثر* ... ٥٢

الدرس ٢ : مراحل حياة الإنسان* ٦٣

استقصاء من واقع الحياة ٧٢

مراجعة الفصل ٧٦

الاختبار المقنن ٧٨

الوحدة ٥ النباتات وموارد البيئة

الفصل ٩ النباتات

الدرس ١ : النباتات اللابذرية ٨٦

الدرس ٢ : النباتات البذرية ٩٣

استقصاء من واقع الحياة ١٠٢

مراجعة الفصل ١٠٦

الفصل ١٠ موارد البيئة وحمايتها

الدرس ١ : موارد البيئة ١١٢

الدرس ٢ : التلوث وحماية البيئة* ... ١٢٣

استقصاء من واقع الحياة ١٣٦

مراجعة الفصل ١٤٠

الاختبار المقنن ١٤٢

قائمة المحتويات

الوحدة ٦ الطاقة الحرارية والموجات

الفصل ١١ الطاقة الحرارية

الدرس ١ : درجة الحرارة* ١٥٠

الدرس ٢ : انتقال الحرارة* ١٥٤

الدرس ٣ : المحركات والثلاجات* ١٦٠

استقصاء من واقع الحياة ١٦٤

مراجعة الفصل ١٦٨

الفصل ١٢ الموجات والصوت والضوء

الدرس ١ : الموجات ١٧٤

الدرس ٢ : موجات الصوت ١٨٢

الدرس ٣ : الضوء ١٨٧

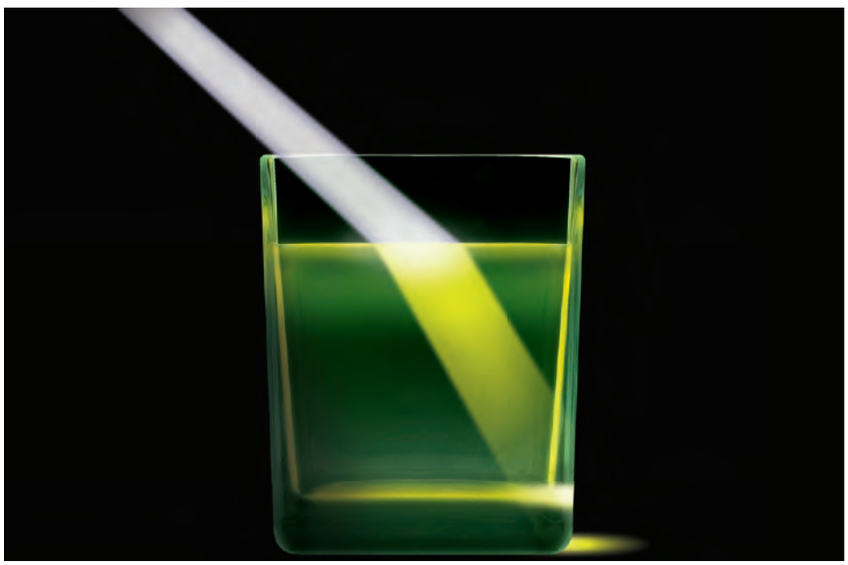
استقصاء من واقع الحياة ١٩٤

مراجعة الفصل ١٩٨

الاختبار المقنن ٢٠٠

مصادر تعليمية للطالب ٢٠٣

(*): 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 ابتداءً «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

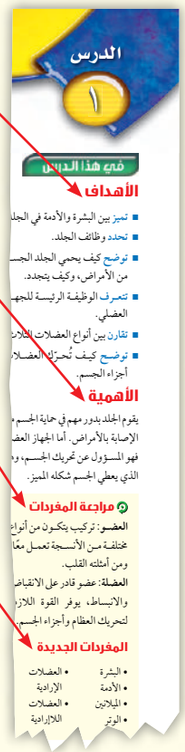
يُحسّن مهارات الكتابة لدى الطلاب؛ حيث يساعد على التلخيص والتعليل والشرح.

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 والقدرة على تطبيقها.

مراجعة الدرس

- «الخلاصة» تلخص أهم مفاهيم الدرس.
- «اختبر نفسك» تنمي هذه الأسئلة مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب.

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
- تطبيق الرياضيات

الاختبارات المقننة

- أسئلة الاختيار من متعدد
- أسئلة الإجابات القصيرة
- أسئلة الإجابات المفتوحة

ساعد طلابك على القراءة والكتابة

يثري كتاب العلوم للصف الثاني 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

التوصل للاستنتاج

١ **أتعلّم** استنتاجك من النص يعني أن تصل إلى معلومات أو أفكار لم تذكر فيه صراحة وبصورة مباشرة، وكأنك تقرأ ما بين السطور. وأنت في ذلك تبحث عن الدلالات والشواهد، وتعتمد على معلوماتك السابقة. وفي الغالب، لا يقدم المؤلفون جميع المعلومات والتفاصيل في النص، بل يعتمدون على قدرة القارئ على الاستنتاج.

٢ **أتدرب** اقرأ النص التالي، وانتبه إلى الكلمات المظللة باللون الأصفر لتصل إلى الاستنتاجات المناسبة. استعن بجدول توجيه التفكير أدناه على ذلك.

تنتج الفضلات عند تحلُّل المواد الغذائية في الخلايا. هذه الفضلات إن لم يتخلّص منها الجسم تصبح سمومًا.

النص	السؤال	الاستنتاجات
تنتج الفضلات	ما الفضلات؟	فضلات سائلة وصلبة وغازية
المواد الغذائية	ما المواد الغذائية؟	البروتينات والكربوهيدرات والدهون
تصبح سمومًا	كيف يمكن أن تؤثر فيك هذه السموم؟	تؤثر في وظائف الخلايا والأنسجة والأعضاء والأجهزة

٣ **أطبّق** عند قراءة هذا الفصل، تدرب على مهارة الاستنتاج من خلال الربط بين المعلومات وطرح الأسئلة.

١٦

إرشاد

قد تتوصل في بعض الأحيان إلى استنتاجاتك باستعمالك مهارات القراءة الأخرى، ومنها طرح الأسئلة والتوقع.

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 ما إذا 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 أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. الجلد أكبر أعضاء جسم الإنسان.	
	٢. يختلف لون الجلد من شخص إلى آخر نتيجة اختلاف الأصباغ الموجودة في جلده.	
	٣. عضلات الذراع تشبه عضلات القلب.	
	٤. تحدث الحركة نتيجة انقباض العضلات وانبساطها.	
	٥. العظام تراكيب صلبة غير حية.	
	٦. تُنتج كريات الدم الحمراء في مركز بعض العظام.	
	٧. تنقل الخلايا العصبية الرسائل من الدماغ إلى الجسم فقط.	
	٨. إن الاختلال في الجهة اليسرى من الدماغ يؤثر في الجهة اليسرى من الجسم.	
	٩. تستطيع تعرف معظم أنواع الأطعمة اعتمادًا على حاسة الذوق فقط.	
	١٠. الأعضاء الداخلية لها مُستقبلات حسية.	

١٧

في أثناء القراءة

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

ماذا قرأت؟ الإجابة: تنظيم درجة حرارة الجسم، وإفراز الفضلات.

كلمات المهارات ومنها: قارن وفرّقْ، وصِفْ، وفسِّرْ، واذكرْ، 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.

الشكل ٦ هناك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضلية، هي العضلات الهيكلية والقلبية والملساء.
استنتج: ما نوع العضلات المكونة لجدران الأوردة الدموية؟

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.

استعمال المصطلحات العلمية

المزج يُستخدم للتعبير عن ذوبان سائل في سائل آخر. اطلب إلى الطلاب التفكُّر في معنى المزج، وكتابة فقرة توضح المقصود بامتزاج مادتين. عند مزج سائلين تختلط جسيماتهما بعضها ببعض تمامًا. ثم اسأل الطلاب: أي المادتين الممتزجتين تُعد مذابًا، وأيتهما تعد مذيبًا؟ المذيب هو السائل الذي كميَّته أكبر. 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 (Jigsaw) يعمل الطلاب في مجموعة مختلفة ليصبحوا خبراء في جزء معين من النص، ثم يشاركون غيرهم فيما تعلموه

المطويات

المطويـات عبـارة عن منظمـات تخطيطية تفاعليـة ثلاثية الأبعاد يصنعهـا الطالب من ورقـة أو عدة أوراق. وهـذه 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 الطلاب على الفهـم والتنظيم والتذكر وتطبيق المعلومات 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.
- تطـور مهـارات البحـث عن الأفـكار الرئيسـة وكتابـة تقرير حولها.
- تنظم المعلومات.
- تراجع المفردات الرئيسة.

تلخيص المحتوى للمراجعة

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

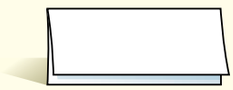
تعلّم العلوم بواسطة المطويات

- طرائق توضيحية شاملة حول كيفية صنع المطويات.
- أفـكار إضافيـة حـول كيفيـة جعـل المطويـات تتناسـب مع دروسك.
- سهولة في قراءة تعليمات صنع المطويات.

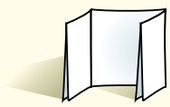
المطويـات
منـظـمات الأفـكـار

العلـم والتقنية اعمـل المطويـة التالية لتسـاعدك عـلى معرفة الفرق بين العلم والتقنية.

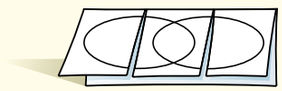
الخطوة ١ اطو ورقة طوليًّا.



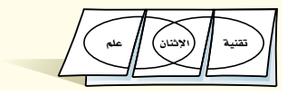
الخطوة ٢ اطوها لتعمل ثلاثة أقسام.



الخطوة ٣ افتـح الورقـة على اسـتقامتها، وارسـم شـكلين بيضيَّين متداخلين، ثم قصّ على طولي الطيتين في نصف الورقة العلوي.



الخطوة ٤ اكتب كما هو مبين أدناه.



اقرأ واكتب دوّن ما لاحظته في أثناء دراستك هذا الفصل ما يخص العلم وما يخص التقنية وما يشتركان فيه معًا، كلاً في مكانه المناسب.

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

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

تطبيق تقويم الأداء في غرفة العلوم

- خطوات إرشادية لتقويم أداء أي مهمة.
- أنشطة متعددة لتقويم الطلاب.
- عينات من سلالم التقدير وقوائم الشطب.

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 الإجابة 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 فهمًا 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.
صفر	يظهر الطالب حلولًا غير صحيحة، أو لا توجد أي استجابة مطلقًا.

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 صُممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- حل المشكلة توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- ملف الطالب تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

تحديد المفاهيم غير الصحيحة

تساعدك على تشخيص وتصويب الأخطاء المفاهيمية العلمية الشائعة غير الصحيحة.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

تحول الغضاريف إلى عظام قد يعتقد الطلاب أن غضاريف الرضّع تتحجر وتتحول إلى عظام. وضّح لهم أن الجزء الليفي من الغضاريف فقط يتكلّس مع الزمن، وأنّ الخلايا العظمية تتكون وتحل محل الخلايا الغضروفية.

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، والرسوم 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

لغوي اطلب إلى الطلاب إعداد قائمة بالوظائف الرئيسة للجلد وربطها بطبقاته المختلفة م١

طرائق تدريس متنوعة

طرائق تدريس متنوعة

تقدم هذه الأنشطة استراتيجيات تدريس متنوعة؛ صُممت 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

متقدم اطلب إلى الطلاب كتابة تقرير مختصر عن العظم اللامي في الجزء الداخلي من العنق؛ وهو العظم الوحيد في الجسم الذي لا يرتبط مع عظم آخر. [٢م]

تنوع الثقافات

تقدم هذه القراءات نظرة متعمقة بالطرائق الفريدة التي تمكن 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

الحرارة الجوفية في أيسلندا: تحصل أيسلندا على ٪50 من طاقتها من مصادر حرارية جوفية، ولا يستعمل الوقود الأحفوري فيها إلا لتسيير السيارات والسفن والطائرات. ويتم الحصول على ما يزيد على ٪86 من طاقة التدفئة في تلك البلاد من الحرارة الجوفية، كما يتم توليد نحو ٪16 من الكهرباء هناك من الطاقة نفسها. وتستخدم هذه الطاقة لتسخين برك السباحة، مما يمكّن الناس من السباحة طوال العام.

العلوم المبني على الاستقصاء

يهتم كتاب الطالب ودليل المعلم بالأنشطة العلمية المبنية على الاستقصاء داخل الغرفة الصفية؛ حيث تعتبر عملية تنفيذ الاستقصاء ممارسة فعلية للعلوم، وتشجع 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 تصمم بعض الأنشطة بأسلوب استقصائي موجه لأولئك الطلاب الذين يحتاجون إلى المزيد من التوجيه، وبعضها قد يُصمم بأسلوب الاستقصاء المفتوح، حيث يقود الطلاب هذه الأنشطة الاستقصائية بأنفسهم.

ولن تبدو أنشطة الاستقصاء المقترحة في كل الدروس بالشكل نفسه. ونشجع المعلمين لتعديل 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

الجسم أكثر إحساسًا بالحرارة والبرودة. ويمكن استعمال الماء البارد الذي يحتوي على مكعبات ثلج وماء دافئ (بحسب درجة حرارة الغرفة) وآخر ساخن. ويمكن للطلاب استعمال القطارة لوضع الماء على المناطق المراد اختبارها. ودع الطلاب يستكشفوا أي أسئلة جديدة تخطر ببالهم. [٢م]

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.

استراتيجيات التعلم، ومنها:

- **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 معها من تقنيات.

- **استعمال المعينات البصرية التي تنظم التعلم وتدعمه** 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 تشجع الطلاب على تطبيق معارفهم لتحفيزهم على التعلم.

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

- **استعمل استراتيجيات** 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 التجارب العملية

يعد التجريب العملي – داخل المختبر وخارجه – من أهم طرائق تعلم العلوم وأكثرها إمتاعًا؛ إذ تزوّد التجاربُ الواردة في كتاب الطالب وفي كراسة الأنشطة 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 أخذ احتياطات السلامة عند تنفيذ التجارب.

وتعد التعليمات الآتية من المصادر المتعددة التي يمكنك الرجوع إليها فيما يتعلق باحتياطات 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. وضِّح 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. وفِّر 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 حدث ما.
٦. وفر أوعية خاصة للتخلص من المواد الكيميائية المستهلكة أو أي مهملات، وفق المعايير المحلية المعتمدة في التخلص من النفايات.

في أثناء تنفيذ التجربة

١. تأكد من نظافة المختبر وخلوِّه 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. نبِّه الطلاب إلى عدم توجيه فوهة أنبوب الاختبار نحو زملائهم في أثناء التسخين.
٦. أبعِد أي مواد زجاجية مكسرة أو كوابل مهترئة، ونظف أي مواد منسكبة فورًا، وخفِّف 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، وتخلَّصوا 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 للمدينة أو للمحافظة 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 الأحماض القوية بعضها مع بعض، وكذلك القواعد القوية بعضها مع بعض، وأن تفصل عن الأحماض، وأن 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 مثبتة 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 تحضّر 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 مسؤولياتك 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 أي 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 حارقة 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 الأحماض والقواعد** عند تخفيف الأحماض 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: الأحماض، 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، وحرّك 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 ميثالين: اشتر من الصيدلية علبة تحتوي على فينول ميثالين 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 ٠,٠١ 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 خَزِّنه 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. ولتحضير محلول ١٪ (ضعيف) أذب جرامًا من ملح كلوريد الصوديوم في ٩٩ مل من الماء. ولتحضير محلول تركيزه 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 والأدوات المستهلكة	
لاصق	أكواب ورقية أو بلاستيكية
أعواد أسنان	صبغة طعام (أحمر وأصفر)
خضراوات	شاش ومحلول سائل التضميد
مشروب غازي	عصير ليمون
ماء مقطر	حليب
مكعبات حساء	صحف أو مجلات
عصير الملفوف الأحمر	مناشف ورقية
مكعب الحساء	أكياس بلاستيكية ذاتية الإغلاق
كعكة من الشوفان	لوح ملصق
مسمار حديد	رقائق البطاطس
ورق كاشف الرقم الهيدروجيني	ملح
جوز أو زبيب	صابون
ورق وزن	سكر (حبيبات ومكعبات)
شريط ورقي	عينات ماء مختلفة
بطاقة ٦سم × ١٠سم	مناديل ورقية سوداء
صحون بلاستيكية	رمل
صحن سيراميكي	خل أبيض
كحول طبي	قلم زيتي

المواد والأدوات غير المستهلكة	
كؤوس زجاجية مختلفة الأحجام	ميزان
جهاز عرض فوق رأسي	حوض زجاجي
كتلة أوزان	وعاء شفاف
ساعة توقيت	قطارة
سخان كهربائي	علب قطارة
كرات زجاجية	قلم تأشير على الزجاج
كرات فلزية	دبابيس معدنية
كرات بلاستيكية	مخابير مدرجة متعددة الأحجام
مقاييس حرارة مختلفة الأنواع	شريط قياس
مقلاة	مسطرة مترية
آلة حاسبة	هاون (مدق)
قطع نقدية	أطباق بتري بلاستيكية
مشط ذو أسنان ناعمة	مقص
مرآة مستوية	عصا تحريك خشبية
قفاز حراري	قضيب تحريك زجاجي
قفازات بلاستيكية	أنابيب اختبار مع سداداتها
مجارف بلاستيكية	قاعدة أنابيب اختبار
فراشي ألوان	حمض الستريك (حمض دهني)

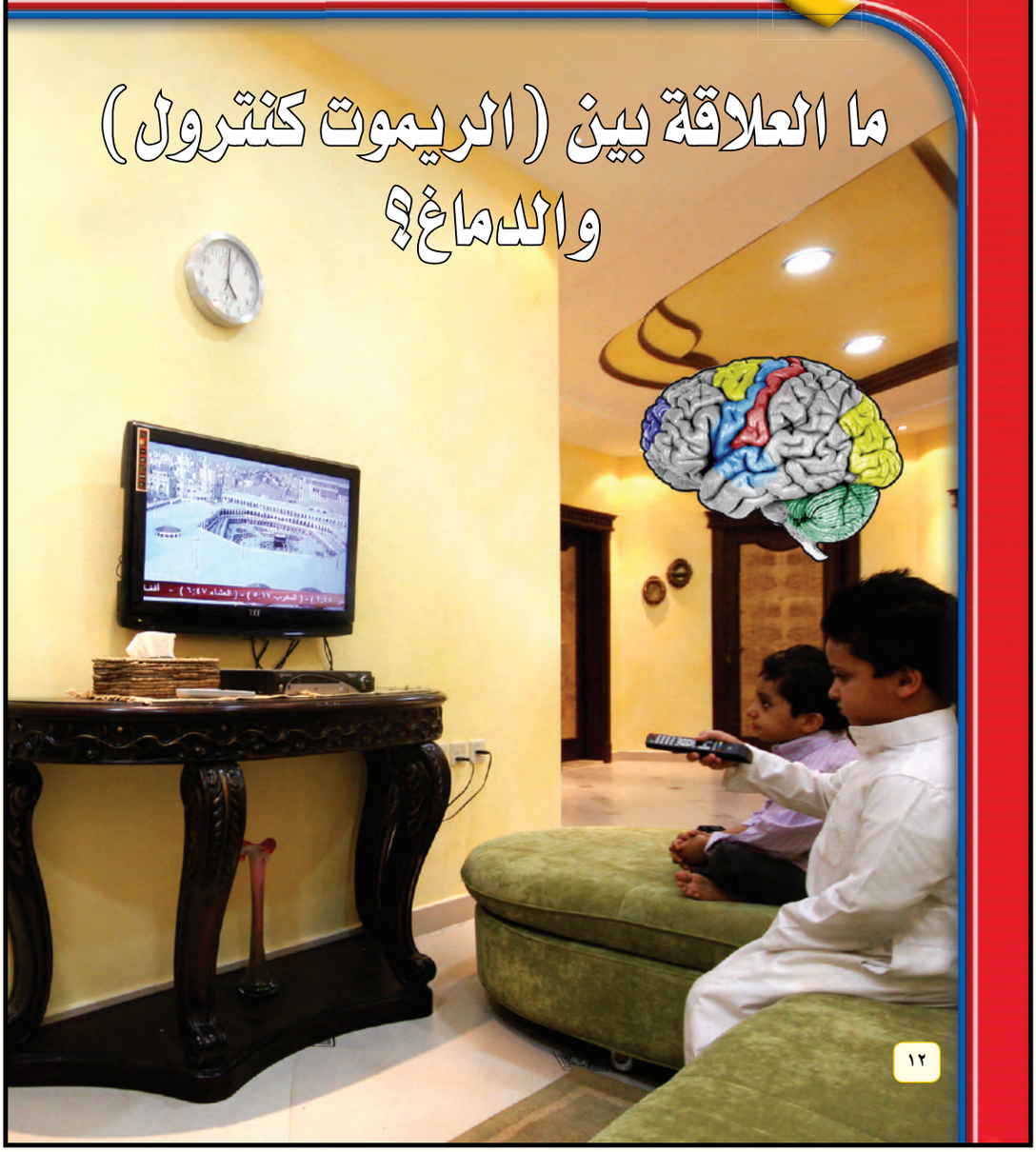
قائمة المواد والأدوات الأساسية

المواد والأدوات المستهلكة	
ورق ألومنيوم	فستق
كيس ورقي بني	ورق رسم بياني
خرز (ألوان مختلفة)	نبات حزازي أو أعشاب
أنبوب كرتوني مقوى	حبل
جبن	شريط لاصق
صلصال (معجون)	جليد
عيدان خشبية	أكواب مختلفة الأنواع
أقلام تخطيط	سلك سميك طوله ٥٠ سم
ملاعق صغيرة	ورق مقوى
قطعة قماش رقيقة	صحن ورقي
بصلة خضراء	ماء مطر
تربة	صندوق كرتوني
كعكة تحتوي على شيكولاتة	

المواد والأدوات غير المستهلكة	
قوالب البناء (ليجو)	قوارير عليها ملصق
ثلاجة	ملقط
خرائط لمدن وقرى سعودية	منشور زجاجي
كرسي	مصباح يدوي
طاولة	ضوء ليزر
عدسة مكبرة	حافظة أقراص مدمجة شفافة
صندوق بلاستيكي شفاف	
أمونيا	
حمض HCl	
صودا الخبز	
إبريق ري	
وعاء طبخ أسود	
أحواض بلاستيكية صغيرة	

أجهزة جسم الإنسان-٢

الوحدة ٤



محتوى الوحدة

الفصل السابع

أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

الدرس الأول: الجلد والعضلات

الدرس الثاني: الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

الفصل الثامن

التنظيم والتكاثر

الدرس الأول: جهازا الغدد الصماء والتكاثر.

الدرس الثاني: مراحل حياة الإنسان.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

نوبات الصرع ابحث في شبكة الإنترنت حول تاريخ مرض الصرع، وكيف كان الناس ينظرون إلى المصاب بالصرع، وكيف كانوا يعالجونه آنذاك. وقم بمقارنة ذلك بالطرائق الحديثة لعلاج هذا المرض في وقتنا الحالي.

مهارات المذاكرة

مناقشة: تستخدم البطاقات اللاصقة لحفز النقاش وتشجيع الطلاب على طرح الأسئلة. زوّد الطلاب ببطاقات لاصقة، واطلب إليهم في أثناء قراءتهم للوحدة استخدامها في كتابة أي شيء يجدونه مثيرًا للاهتمام، أو أي أسئلة يرغبون في معرفة إجاباتها، وتابع هذا النشاط في أثناء النقاش الصفي.

عندما يتعرض شخص لحادث يؤدي إلى بتر أحد أعضائه يركّب له الأطباء أطرافًا اصطناعية بدلًا من العضو المبتور، إلا أن فاعلية تلك الأطراف تكون محدودة؛ لأن صاحبها لا يستطيع التحكم فيها بدماغه كالعضو الطبيعي. ويجري العلماء الآن العديد من التجارب لصناعة أطراف اصطناعية يتحكم فيها الدماغ؛ حيث توضع زرعات على شكل مئات الأقطاب الرقيقة في القشرة الحركية للدماغ لتعمل على نقل الإشارات العصبية في الدماغ إلى حاسوب، حيث تترجم إلى تعليمات للطرف الاصطناعي ليتحرك أو يلتقط الطعام. ويساعد التفاعل بين الدماغ والحاسوب مستقبلاً الأشخاصَ الذين يستخدمون أطرافًا اصطناعية على تحريكها بعقولهم. كذلك تساعد الأشخاصَ الذين يعانون من عدم القدرة على الكلام، على ترجمة كلامهم على شكل أصوات يتمكّنون من خلالها من التواصل مع الناس.

ويشبه جهازُ التحكم عن بُعد (الريموت كنترول) إلى حد ما الدماغَ؛ فهو يحتوي على شريحة تستطيع الإحساس بأي ضغطة على أي مفتاح، فتقوم بترجمة هذه الضغطة إلى سلسلة من النبضات الخاصة بكل مفتاح. حيث يكون كل مفتاح مسؤولاً عن عملية محددة؛ فهناك مثلاً مفتاح مسؤول عن رفع درجة صوت الجهاز أو خفضه.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعًا تنفذه.

ومن المشاريع المقترحة:

- التاريخ: ابحث في إسهامات العلماء قديمًا وفي العصر الحديث حول علاج الجهاز العصبي.
- التقنية: اختر عددًا من الأجهزة الحديثة التي تستخدم في مجال الطب، وبيِّن دور كل منها.
- النماذج: صمم جهازًا للتحكم عن بُعد، وبيّن آلية عمله.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية نوبات الصرع ابحث في شبكة الإنترنت حول مرض الصرع، وبين أسبابه، وكيفية علاجه، وكيف يمكن التعامل مع المريض في أثناء نوبة الصرع.

ما العلاقة بين (الريموت كنترول) والدماغ؟

يتألف الجهاز العصبي من مستقبل، ومعالج، ومرسل. ويقوم الجهاز العصبي باستقبال المعلومات الواردة من المحيط الخارجي بواسطة أعضاء الإحساس ومن الأعضاء الداخلية بواسطة المستقبلات الحسية المنتشرة في المفاصل والعضلات والأحشاء، حيث تعالج تلك المعلومات بسرعة فائقة، لتصير إما إلى تخزينها ذاكرة وخبرة أو إصدار أوامر لأجهزة الجسم الأخرى بما يتناسب مع المعلومات الواردة. أما جهاز التحكم، فعندما يضغط أي زر فإن الشريحة الداخلية المسؤولة عن كل فاعلياته تحدد الزر المضغوط وتصدر إشارة خاصة بهذا الزر إلى الترانزستور، فيقوم الترانزستور بتكبير الإشارة وإرسالها إلى الصمام الباعث للضوء، الذي يقوم بتحويلها إلى أشعة تحت الحمراء، يراها جهاز الإحساس في التلفاز لتنفيذ المطلوب.

مشاريع الوحدة

التاريخ اطلب إلى الطلاب البحث حول بداية معرفة الإنسان لأمراض الجهاز العصبي، وحول العلماء الأوائل الروّاد وعلماء العصر الحديث في هذا المجال، وما أهم إسهاماتهم في مجال علاج الجهاز العصبي؟

التقنية قسّم الطلاب إلى مجموعات، ثم اطلب إليهم القيام بزيارة ميدانية لأقرب مركز طبي أو مستشفى؛ للتعرف على الأجهزة الطبية الحديثة التي يستخدمها الأطباء لعلاج أمراض الجهاز العصبي. واطلب إليهم كتابة تقرير عن الزيارة وعرضها على طلاب الصف، على أن تكون مدعّمة بالصور.

النماذج قسِّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة مكونة من ٥-٦ طلاب، واطلب إلى كل مجموعة البحث عن آلية عمل الريموت كنترول، ورسم مخطط للدائرة الكهربائية بداخله، ثم اطلب إليهم القيام بتصميم جهاز للتحكم عن بُعد، وعرضه على طلاب الصف.

مخطط الفصل ٧

الفصل السابع: أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

الفكرة العامة **تساعد تراكيب ووظائف كل من الجلد والعضلات والهيكل العظمي والجهاز العصبي على الحفاظ على بقاء جسمك متوازنًا.**

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. الجلد والعضلات	■ **يميز** بين البشرة والأدمة في الجلد. ■ **يحدد** وظائف الجلد. ■ **يوضح** كيف يحمي الجلد الجسم من الأمراض، وكيف يتجدد. ■ **يتعرف** الوظيفة الرئيسة للجهاز العضلي. ■ **يقارن** بين أنواع العضلات الثلاث. ■ **يوضح** كيف تُحرّك العضلات أجزاء الجسم. **الفكرة الرئيسة:** يعمل الجلد على حماية الجسم، واستقبال المؤثرات الحسية، وتصنيع فيتامين د، ويساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم، والتخلص من الفضلات. أما العضلاتُ فتحرك أعضاءَ الجسم الداخلية، وتساعدنا على الحركة من مكان إلى آخر.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٧. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ٢٠، ٢١، ٢٤، ٢٥. مراجعة الدرس، الصفحة ٢٦. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٤٦، ٤٧. اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ٧٨، ٧٩.
٢. الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي	■ **يحدد** الوظائف الخمس للجهاز الهيكلي. ■ **يقارن** المفاصل المتحركة بالمفاصل الثابتة، والجهاز العصبي المركزي بالجهاز العصبي الطرفي. ■ **يصف** التركيب الأساسي للخلايا العصبية، وكيف ينتقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي. ■ **يعدد** المستقبلات الحسية في كل عضو من أعضاء الإحساس. ■ **يوضح** أنواعًا من المنبهات العصبية التي يستجيب لها كل عضو من أعضاء الإحساس. ■ **يفسر** كيف تؤثر العقاقير في الجهاز العصبي. **الفكرة الرئيسة:** يَدْعَمُ الهيكل العظمي الجسم، ويحمي الأعضاء الداخلية، كما أنَّه مكان لتخزين الأملاح المعدنية. أما الجهاز العصبي فيستقبل المنبهات الخارجية والداخلية ويستجيب لها.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٧. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ٢٨، ٢٩، ٣٥، ٣٨، ٣٩. مراجعة الدرس، الصفحة ٤١. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٤٦، ٤٧. اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ٧٨، ٧٩.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٠ التعزيز، الصفحة ٢٢ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٢٦و٢٧ م٢	**تجربة استهلالية** الصفحة ١٥: كرسي، طاولة. ١٠ دقائق م٢ **تجربة الدرس** الصفحة ٢٠: عدسة مكبرة، كيس بلاستيكي شفاف، لاصق، ساعة توقيت. ٢٠ دقيقة م٢	٤ حصص
مصادر الفصل قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢٠ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣١ التعزيز، الصفحة ٢٤ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٢٨و٢٩ م٢	**تجربة الدرس** الصفحة ٣٩: شريط ورقي دقيق، ساعة توقيت، لاصق. ١٠ دقائق م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ٤٢: بطاقة ٦ سم × ١٠ سم، أعواد أسنان، شريط لاصق (أو صمغ)، مسطرة قياس. ٩٠ دقيقة م١ م٢ م٣	٥ حصص

الفصل ٧ أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

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 الطالب** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

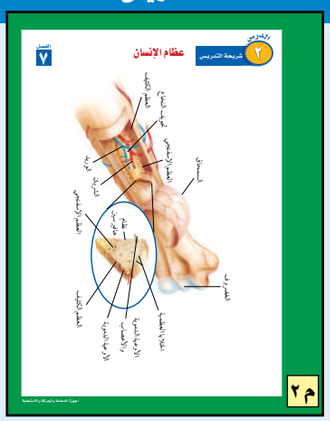
ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة؛ لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي-حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسوم 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: ١٥ – ٢١

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ١٢ – ١٥

مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحات: ٣٠ – ٣٢

التعزيز

الصفحات: ٢٢ – ٢٥

الإثراء

الصفحات: ٢٦ – ٢٩

القراءة الموجهة

الصفحات: ١٨ – ٢١

التقويم

مراجعة الفصل

الصفحتين: ٣٤ – ٣٥

اختبار الفصل

الصفحات: ٣٦ – ٣٩

الصفحات:٧ – ٥١

الصفحات: ١٥ – ٢١

الصفحة: ٧

الصفحة: ٧

الصفحة: ٥٣

الفصل ٧ أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

خلفية علمية

الدرس ١ الجلد والعضلات

الجلد

يمتاز الجلد بمرونته وقوته ونفاذيته الاختيارية. وتبلغ مساحة السطح الخارجي له تقريبًا ١,٢ م٢ في الشخص البالغ، ويبلغ سمك البشرة ٣٠-٦٠ خلية فقط. أما الأدمة فتتكون من طبقتين ويتراوح سمكها من ١ إلى ٣ ملم. وتتكون الطبقة العلوية من نسيج ضام، وتحتوي على العديد من الأوعية الدموية والأعصاب. وفيها طيات تنتج عنها حفاف تظهر على سطح الجلد، ومن هذه الطيات تتكون بصمات الأصابع، أما الطبقة السفلية الشبكية فتتكون من نسيج ضام كثيف، وتحتوي على الغدد العرقية والدهنية وبصيلات الشعر.

انقباض العضلات

تتضمن عملية انقباض الخلية العضلية وجود مادة كيميائية تسمى الأستيل كولين التي تفرزها نهايات الخلايا العصبية المحركة. وينتج عن ذلك توليد سيال عصبي على سطح الخلية والفراغات بين الألياف العضلية. مما يسبب تحرر أيونات الكالسيوم، فتسبب انقباض العضلة. وتنتج الطاقة اللازمة لهذه العملية من جزيئات الأدونوسين ثلاثي الفوسفات ATP. وتخزن العضلة كمية محددة من ATP تكفي لعدة انقباضات بسيطة.

الدرس ٢ الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

الهيكل العظمي في الإنسان

يحتوي جسم الإنسان هيكلًا عظميًّا داخليًّا، يقسم إلى جزأين؛ الهيكل العظمي المحوري، والهيكل العظمي الطرفي. ويتكون الهيكل العظمي الطرفي من الأطراف العلوية (الذراعين)، والأطراف السفلية (الساقين)، والحزام الصدري والحزام الحوضي. أما الهيكل المحوري فيتكون من الجمجمة والعمود الفقري والأضلاع وعظمة القص.

الخلايا العصبية (العصبونات)

تستجيب مستقبلات متخصصة للمنبهات في أجزاء مختلفة من الجسم. تُنتج المنبهات موجات من شحنات سالبة تنتقل إلى الجهاز العصبي المركزي عبر الخلايا العصبية الحسية. ويستجيب كل من الدماغ والنخاع الشوكي لهذه المنبهات، ويرسلان الاستجابة المناسبة عبر خلايا عصبية موزَّعة بين أجزاء الجسم المختلفة فتستجيب للمنبه العصبي. وتمتاز الاستجابة بأنها عمل تنسيقي متكامل يساعد الجسم على الحفاظ على اتزانه الداخلي. إن المستقبلات الحسية لكل من السمع والاتزان والرؤية والتذوق متخصصة، حيث يوجد كل نوع منها في مكان محدد فقط أو في زوج من الأماكن داخل الجسم.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب

قد يفكر الطلاب أن ..

عيني الإنسان تريان بسبب إرسالهما أشعة نحو الجسم الذي ترغب في مشاهدته.

نادرًا ما يفهم الطلاب العلاقة بين الرؤية والضوء.

يُنظر إلى الضوء في أغلب الأحيان على أنه مادة تملأ الفراغ، كما في قولنا "الغرفة مليئة بالضوء". إن تجارب الطلاب اليومية لا تكشف طبيعة الضوء بوصفها موجات من الطاقة. بل تتباين النماذج التي يضعها الطلاب عن كيفية الإبصار. فبعضهم يعتقد أن العين تصدر مادة أو أشعة ترسلها إلى الأجسام فتتمكن من رؤيتها. وقد يستنتج بعضهم أنه يمكن رؤية الأشياء في الظلام، فإذا فكروا في ذلك فإن للعين مصدرًا خاصًّا للإضاءة ، وتجربة رؤية عيون بعض الحيوانات تلمع ليلاً قد تؤكد ذلك. القليل من الطلاب فقط قد جربوا الظلمة التامة؛ لذا فإنهم واثقون من قدرتهم على الرؤية في الظلام. إنهم يعرفون أن أعينهم "اعتادت عليه" أو تكيفت مع شبه الظلمة؛ مما يسبب رؤية محدودة. وحتى لو تعرض الأطفال إلى ظلمة دامسة فإن الاستنتاجات التي يضعونها تنص على أنهم سوف يرون الأشياء عندما تعتادها العين.

نشاط

بعد تعريف الطلاب بأجزاء العين، ارسم مقطعًا لها في زاوية السبورة ومقطعًا آخر في الزاوية الأخرى، ثم اطلب إلى الطلاب أن يرسموا كيف تستطيع العين رؤية الأشياء. وعليهم كتابة جميع الأجزاء والشروح التوضيحية على الرسم.

تعزيز الفهم

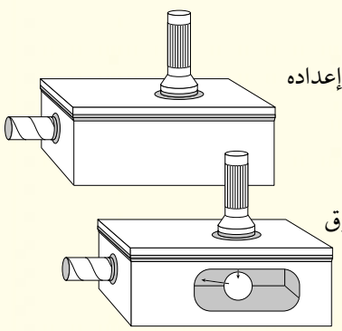
عرض

المواد والأدوات: صندوق أحذية، سكين حاد، أنبوب كرتوني (طوله ٥ سم تقريبًا). لاصق أسود، مصباح يدوي، دهان أسود رش، جسم صغير.

التحضيرات: اعمل ثقبًا صغيرًا في السطح العلوي للصندوق. وضع المصباح فوق الفتحة، وثبته باللاصق. ثم سدّ حواف الصندوق بإحكام، واعمل ثقبًا في أحد جوانبه، ثم ثبت الأنبوب الكرتوني داخله، وادهن الصندوق من الداخل باللون الأسود، وضع الجسم الصغير داخله، وغطه.

الخطوات

اطلب إلى الطلاب النظر في الصندوق والضوء مطفأ، ووصف ما يستطيع مشاهدته. يجب ألا يرى الطلاب أي شيء. ثم اطلب إلى الطلاب إضاءة المصباح والنظر إلى داخل الصندوق مرة أخرى. الجسم الداخلي مرئي الآن. ارسم على السبورة صورة الصندوق وبداخله الجسم، ووضح من أين يأتي الضوء؟



الصندوق بعد إعداده

منظر داخلي للصندوق

قـوّم

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

مضمون الصورة

البناء تنهار البناية إذا تعرّض هيكلها الداخلي الداعم لها للضرر عدة مرات. يمكن مقارنة الهيكل العظمي والجلد في جسم الإنسان بالهيكل الخارجي، والبنية الداخلية الأساسية للبناء.

دفتر العلوم

تتنوع إجابات الطلاب، ولكن قد تشمل استعمال التقنية وتلقي المساعدة.

الفصل ٧

أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

الفكرة العامة

تساعد تراكيب ووظائف كل من الجلد والعضلات والهيكل العظمي والجهاز العصبي على الحفاظ على بقاء جسمك متوازنًا.

الدرس الأول

الجلد والعضلات

الفكرة الرئيسة يعمل الجلد على حماية الجسم، واستقبال المؤثرات الحسية، وتصنيع فيتامين د، ويساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم، والتخلص من الفضلات. أما العضلاتُ فتحرك أعضاءَ الجسم الداخلية، وتساعدنا على الحركة من مكان إلى آخر.

الدرس الثاني

الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

الفكرة الرئيسة يَدْعَمُ الهيكل العظمي الجسم، ويحمي الأعضاء الداخلية، كما أنَّه مكان لتخزين الأملاح المعدنية. أما الجهاز العصبي فيستقبل المنبهات الخارجية والداخلية ويستجيب لها.

ما وجه الشبه بين جسمك وبين البناء الخرساني؟

في البناء الخرساني أعمدة وقضبان حديدية تدعم البناء وتحميه، كما قد يكون هناك رخام وألواح زجاجية تغطي واجهته. أما جسمك فيدعمه الهيكل العظمي، ويغطيه الجلد الذي يحميه، ويجعله يشعر بما حوله. في هذا الفصل، سوف تتعرف كيف تتم عملية الإحساس والاستجابة للمؤثرات من حولك.

دفتر العلوم تخيل لحظةً جسمَك دون جهاز دعم. كيف تؤدي وظائفك اليومية؟ فسّر ذلك.

الفكرة العامة

الطاقة عندما يقوم الهيكل العظمي والعضلات بالحركة فإن الطاقة تستهلك. ويهضم الجهاز الهضمي الطعام ويحوله إلى جلوكوز، وتستعمل العضلات الطاقة الكيميائية المخزنة في الجلوكوز، وتحولها إلى طاقة ميكانيكية (حركية).

تقديم الفصل اطلب إلى كل طالب لف ورقة بيضاء بالطول لتشكيل أسطوانة قطرها ٢,٥ سم تقريبًا. وثبّتها باللاصق. ثم اطلب إليهم أخذ ورقة ثانية وطيها ثلاث مرات طوليًّا من المنتصف، ووضعهما على الطاولة بشكل رأسي. واطلب إليهم الضغط على الأنبوب والورقة المطوية وملاحظة أيهما يتحمل ضغطًا أكبر؟ الأنبوب. واربط ذلك بشكل العظام.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

تأثير العضلات في الحركة

تعمل مئات العضلات والعظام معًا على تحريك الجسم بسهولة وفاعلية. إن تفاعل العضلات يجعلك قادرًا على التقاط قطعة نقد أو رفع ثقل كتلته ١٠ كجم.

١. اجلس على كرسي بجانب طاولة خالية، ثم ضع راحة يدك تحت حافتها.

٢. اضغط بيدك على الطاولة برفق إلى أعلى.

٣. تحسَّس بيدك الأخرى العضلات على جانبي العَضُد، كما في الشكل.

٤. ضع راحة يدك بعد ذلك على الطاولة من أعلى، ثم حاول الضغط عليها إلى أسفل، وتحسَّس عضلات العَضُدِ مرة أخرى.

٥. **التفكير الناقد** صف في دفتر العلوم الفرق بين عضلات العَضُد في كلتا الحركتين.

المطويات منظمات الأفكار

الدعامة والحركة والاستجابة

اعمل المطوية التالية لمساعدتك على فهم وظائف الجلد والعضلات والعظام والأعصاب.

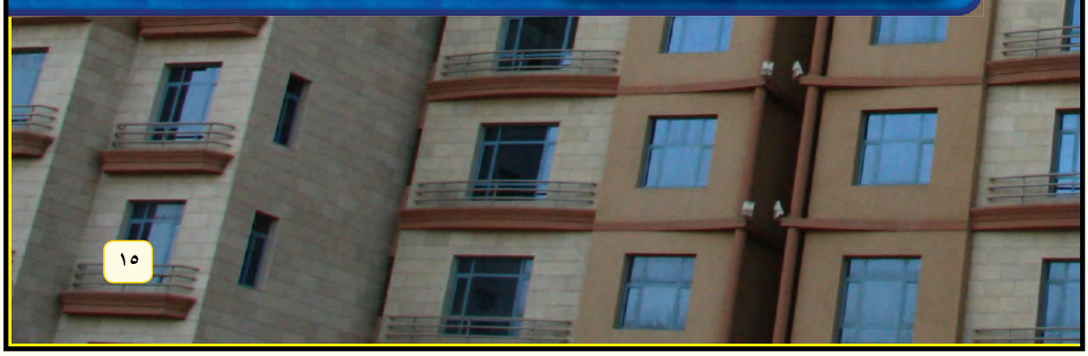
الخطوة ١ اطو ورقة طوليًّا بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الآخر ١,٢٥ سم تقريبًا.

الخطوة ٢ اطو الورقة عرضيًّا من منتصفها مرتين.

الخطوة ٣ افتح طيات الورقة، ثم قص الحافة العلوية من الورقة لعمل أربعة أشرطة كما في الشكل. ضع عنوانًا مناسبًا لكل شريط.

اقرأ واكتب في أثناء قراءة الفصل، اكتب عن دور الجلد والعضلات والعظام والأعصاب في الدعامة والحركة والاستجابة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com



الهدف يتعرف الطلاب تأثير العضلات في الحركة. م٢ تعلم تعاوني حسي-حركي

التحضيرات نظف الطاولة من أي مواد قد تنسكب أو تنكسر قبل بدء هذا النشاط.

المواد والأدوات طاولة، كرسي.

استراتيجيات التدريس أخبر الطلاب أنه بعد إنهاء هذا الفصل سيتعلمون المزيد عن العضلات والعظام. يمكن تنفيذ هذا النشاط في صورة مجموعات ثنائية.

التفكير الناقد

إجابة محتملة: عند الضغط على الجزء السفلي من الطاولة إلى أعلى، فإن الجزء العلوي من الذراع يُصاب بالتعب. وعند الضغط على الطاولة إلى أسفل، يصاب الجزء الخلفي من الذراع بالتعب.

التقويم

عمليات العلم: اطلب إلى الطلاب استنتاج أين توجد أكبر عضلات جسم الإنسان. توجد أكبر العضلات في الأطراف، والأجزاء الأخرى الكبيرة كالأرداف.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.

المطويات منظمات الأفكار

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

التوصل للاستنتاج

إن عملية الاستنتاج أو القدرة على عمل افتراضات منطقية هي مهارة معقدة تشمل وضع الاستنتاجات اعتمادًا على معلومات قد لا تكون مفهومة ضمنيًّا في النص، ويعود عمل الاستنتاجات إلى الخلفية العلمية والمعرفة التي لدى الطالب. ويكون من الصعب استنتاج ما وراء النص دون وجود معلومات سابقة.

١ أتعلّم

اعرض هذا السيناريو على الطلاب "طلب إليك جارك إحضار البريد له في الأسبوعين القادمين، وشاهدت جارك يجهز سيارته بسلة حمل الأمتعة". **اسأل:** ماذا يخطط جارك؟ إنه سوف يسافر مدة أسبوعين. ما الذي يدفعك إلى هذه النتيجة؟ اقبل الإجابات المنطقية. أخبر الطلاب أنهم عندما يحصلون على نتائج اعتمادًا على خبراتهم فإنهم يتوصلون إلى استنتاج، وعندما يستنتجون فإنهم يدمجون ما يشاهدونه أو يقرؤونه في نص مع خبراتهم أو معارفهم السابقة.

٢ أتدرّب

نظِّم الطلاب في مجموعات رباعية على أن يقوم كل فرد من أفراد المجموعة بأحد الأدوار التالية في تعبئة الجدول.

المنسق يقود المجموعة إلى إيجاد الكلمات أو العبارات من النص حول ما قد يسألون عنه.

المسجِّل يعبئ البيانات في الجدول.

الباحث يزود المجموعة بمعلومات إضافية من الشبكة الإلكترونية أو النصوص الأخرى أو من المعلم.

المقرر يشارك المجموعات الأخرى في المعلومات التي توصلت إليها مجموعته.

٣ أطبق

أطبق مستخدمًا مبدأ الاستنتاج، ساعد طلابك على فهم معاني الكلمات والربط فيما بينها. شجعهم على عمل جداول توجيه التفكير والاستفادة من المصطلحات التي يفهمونها.

أتهيأ للقراءة

التوصل للاستنتاج

١ أتعلّم استنتاجُك من النص يعني أن تصل إلى معلومات أو أفكار لم تذكر فيه صراحة وبصورة مباشرة، وكأنك تقرأ ما بين السطور. وأنت في ذلك تبحث عن الدلالات والشواهد، وتعتمد على معلوماتك السابقة. وفي الغالب، لا يقدم المؤلفون جميع المعلومات والتفاصيل في النص، بل يعتمدون على قدرة القارئ على الاستنتاج.

٢ أتدرب اقرأ النص التالي، وانتبه إلى الكلمات المظللة باللون الأصفر لتصل إلى الاستنتاجات المناسبة. استعن بجدول توجيه التفكير أدناه على ذلك.

تنتج **الفضلات** عند تحلُّل **المواد الغذائية** في الخلايا. هذه الفضلات إن لم يتَخلّص منها الجسم **تصبح سمومًا**.

النص	السؤال	الاستنتاجات
تنتج الفضلات	ما الفضلات؟	فضلات سائلة وصلبة وغازية
المواد الغذائية	ما المواد الغذائية؟	البروتينات والكربوهيدرات والدهون
تصبح سمومًا	كيف يمكن أن تؤثر فيك هذه السموم؟	تؤثر في وظائف الخلايا والأنسجة والأعضاء والأجهزة

٣ أطبّق عند قراءة هذا الفصل، تدرب على مهارة الاستنتاج من خلال الربط بين المعلومات وطرح الأسئلة.

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 ما إذا 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. الجلد أكبر أعضاء جسم الإنسان.	
	٢. يختلف لون الجلد من شخص إلى آخر نتيجة اختلاف الأصباغ الموجودة في جلده.	
	٣. عضلات الذراع تشبه عضلات القلب.	
	٤. تحدث الحركة نتيجة انقباض العضلات وانبساطها.	
	٥. العظام تراكيب صلبة غير حية.	
	٦. تُنتَج كريات الدم الحمراء في مركز بعض العظام.	
	٧. تنقل الخلايا العصبية الرسائل من الدماغ إلى الجسم فقط.	
	٨. إن الاختلال في الجهة اليسرى من الدماغ يؤثر في الجهة اليسرى من الجسم.	
	٩. تستطيع تعرف معظم أنواع الأطعمة اعتمادًا على حاسة الذوق فقط.	
	١٠. الأعضاء الداخلية لها مُسْتَقْبِلات حسية.	

إرشـــاد

قد تتوصل في بعض الأحيان إلى استنتاجاتك باستعمالك مهارات القراءة الأخرى، ومنها طرح الأسئلة والتوقع.

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١-٤	١
٥-١٠	٢

الإجابات

١. م
٢. غ: يحتوي الجلد على صبغة الميلانين. كمية الميلانين الموجودة في الجلد هي التي تحدّد لونه.
٣. غ: العضلات في الذراع عضلات هيكلية مخططة، أما القلب فيتكون من عضلات قلبية.
٤. م
٥. غ: العظام هي أعضاء حية.
٦. م
٧. غ: تستقبل الخلايا العصبية الرسائل وترسلها من الدماغ وإليه.
٨. غ: إن الضرر الذي يتعرض له الجزء الأيسر من الدماغ يؤثر في الجانب الأيمن من الجسم.
٩. غ: إن تذوق معظم الطعام يحتاج إلى حاستي الذوق والشم.
١٠. م

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

الجلد والتحكم في درجة الحرارة ذكر الطلاب كيف أن الأم تلمس جبهة طفلها إذا شعرت أن حرارته مرتفعة؛ لأن الجسم يشع الطاقة الحرارية الزائدة ليتخلص منها. إن عملية لمس الجلد طريقة سريعة لتحديد ما إذا كُنت تعاني ارتفاع درجات الحرارة أم لا.

حقيقة

إن معدل كتلة الجلد عند الشخص البالغ = ٢,٢٥ كجم. وتستبدل الطبقة الخارجية من الجلد كل ٢٧ يومًا.

الدرس ١

الجلد والعضلات

في هذا الدرس

الأهداف

- **تميز** بين البشرة والأدمة في الجلد.
- **تحدد** وظائف الجلد.
- **توضح** كيف يحمي الجلد الجسم من الأمراض، وكيف يتجدد.
- **تتعرف** الوظيفة الرئيسة للجهاز العضلي.
- **تقارن** بين أنواع العضلات الثلاث.
- **توضح** كيف تُحرّك العضلات أجزاء الجسم.

الأهمية

يقوم الجلد بدور مهم في حماية الجسم من الإصابة بالأمراض. أما الجهاز العضلي فهو المسؤول عن تحريك الجسم، وهو الذي يعطي الجسم شكله المميز.

مراجعة المفردات

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

العضلة: عضو قادر على الانقباض والانبساط، يوفر القوة اللازمة لتحريك العظام وأجزاء الجسم.

المفردات الجديدة

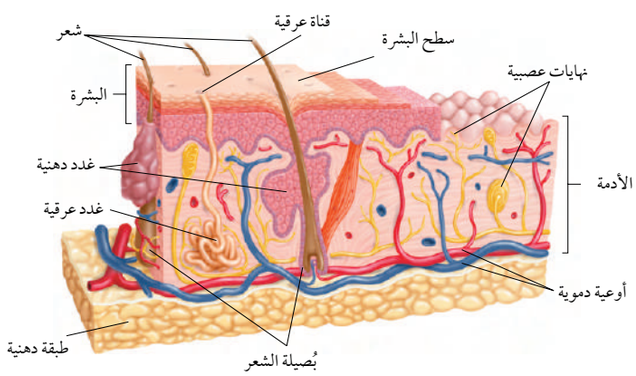
- البشرة
- الأدمة
- الميلانين
- الوتر
- العضلات الإرادية
- العضلات اللاإرادية

تركيب الجلد

الجلد أكبر أعضاء الجسم، كما يمكن اعتباره أكبر الأعضاء الحسية؛ فمن خلاله تستقبلُ معظم المعلومات عن البيئة المحيطة.

ويتكوَّن الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة، هي: البشَرة والأدَمة والطبقة الدهنية، كما في **الشكل ١**. وتتكون كل طبقة من أنواع مختلفة من الخلايا. تُسمى الطبقة الخارجية من الجلد **البشَرة** Epidermis وتعد أرق طبقة وتتكون من خلايا ميتة، تتقشر الآلاف منها في كل مرة تستحم فيها أو تصافح أحدًا أو تحكّ فيها جلدك. تُنتج قاعدة البشرة خلايا جديدة باستمرار، وتتحرك إلى أعلى لتعويض الخلايا الميتة. أما **الأدمة** Dermis فهي طبقة من الخلايا توجد أسفل البشرة مباشرة، وهي أسمك من البشرة، وتحتوي على الأوعية الدموية والغدد العَرَقية وتراكيب أخرى. يلي الأدمةَ من أسفل طبقةٌ من الخلايا الدهنية تشكّل طبقة عازلة للجسم، وتُختزن فيها الدهون الزائدة على حاجة الجسم.

الشكل ١ بُصيلات الشعر والغدد العرقية والغدد الدهنية أجزاء من العضو الأكبر في الجسم وهو الجلد.



مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الرابعة / الفصل السابع (٧-٥١)

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٠

التعزيز، الصفحة ٢٢

الإثراء، الصفحتين: ٢٦ و٢٧

تجربة الدرس، الصفحة ١٠

التفكير الناقد/ حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ٧

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ١٥

التقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٥٣

الميلانين تسمى المادة الكيميائية (الصبغة) التي تنتجها خلايا خاصة في البشرة وتعمل على إكساب الجلد لونه **الميلانين** Melanin؛ حيث يختلف لون الجلد من شخص إلى آخر تبعًا لكمية تلك الصبغة في البشرة، كما هو موضح في **الشكل ٢**، ويزداد إنتاج تلك الصبغة عند تعرض الإنسان للأشعة فوق البنفسجية ليصبح الجلد داكن اللون.

وقد لوحظ أن لهذه الصبغة دورًا في حماية الجلد من أشعة الشمس؛ فكلما كان لون الجلد أفتح كانت قدرته على المقاومة والحماية أقل؛ فالجلد الفاتح أشد تأثرًا بالحروق، وأكثر عرضة للإصابة بمرض السرطان.

وظائف الجلد

للجلد وظائف متعددة، منها الحماية والاستجابة الحسية، وتصنيع فيتامين (د)، وتنظيم درجة حرارة الجسم، وتخليص الجسم من الفضلات. كما يشكل الجلد الغطاء الحامي الذي يكسو الجسم، ويحميه من خطورة المواد الفيزيائية والكيميائية. لا تستطيع بعض أنواع البكتيريا ومسببات المرض الأخرى اختراق الجلد ما لم يكن مصابًا بجروح، كما أن بعض الغدد في الجلد تفرز سوائل تستطيع القضاء على البكتيريا. وكذلك يعمل الجلد على تقليل كمية الماء المفقود من الأنسجة، كما توجد فيه خلايا عصبية متخصصة تستقبل المعلومات وترسلها إلى الدماغ. وبسبب هذه الخلايا تستطيع الإحساس بنعومة الأشياء من حولك، أو خشونتها، أو سخونة الوعاء أو برودته.

ومن الوظائف الأخرى المهمة للجلد تكوين فيتامين (د)، الناتج عن تحول جزيئات شبه دهنية توجد في الأدمة عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية. وفيتامين (د) مهم لصحة الجسم فهو يساعد على امتصاص الكالسيوم من الأطعمة في القناة الهضمية.

الربط مع اللغة

الارتفاعات العالية والجلد

تناولت العديد من الكتب موضوعات عن رياضة تسلق الجبال.

ابحث في المكتبة عن بعض هذه الكتب لمعرفة تأثير ضوء الشمس والظروف الجوية في الجلد فوق المرتفعات العالية.

واكتب في دفتر العلوم عنوان الكتاب ومؤلفه، ثم لخص تأثير ضوء الشمس والجو في الجلد.

الشكل ٢ يعطي الميلانين الجلد والعيون لونيهما، فكلما زادت كمية الميلانين يكون لون الجلد أغمق. وتوفر الصبغة الحماية من الأذى الناتج عن طاقة الضوء الضارة.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبة التعلم اطلب إلى كل طالب مسح معصمه بقطعة قطن مبللة بالماء، ثم النفخ برفق على سطح الجلد الرطب الناتج، سيعمل النفخ على تبخير الماء وتقليل درجة حرارة الجسم. اربط هذه التجربة بتبخر العرق من الجلد في الأيام الحارّة ١م.

معلومة للمعلم

القشرة تُسمى طبقة الخلايا الميتة من الجلد "القشرة". وقد تكون هذه القشرة ملجأً لبعض أنواع البكتيريا. إن حكّ فروة الرأس يُسرِّع من إنتاج خلايا جديدة تُعوِّض الخلايا الميِّتة.

٢ التدريس

الربط مع اللغة

الارتفاعات العالية والجلد ستتنوع استجابات الطلاب.

نشاط

التنظيم الحراري في الحيوانات اطلب إلى الطلاب البحث عن كيفية تنظيم الحيوانات المختلفة لدرجة حرارة أجسامها. قد يستقصي الطلاب لهاث الكلب، وأذني الفيل المروحيتين، وهروب السحالي الصحراوية إلى الجحور ٣م.

عرض سريع

طبقات الجلد

المواد والأدوات شريحة جاهزة لجلد الإنسان، مجهر.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق.

الخطوات اطلب إلى الطلاب النظر إلى شريحة جاهزة لخلايا الجلد؛ للحصول على فكرة لمظهر الخلايا المكوّنة للطبقات المختلفة من الجلد وسمكها ٢م.

مناقشة

الإحساس بالبيئة كيف يستطيع الإنسان استقبال المعلومات المتعلقة بالأحوال البيئية إذا لم يكن له جلد؟

إجابة محتملة: قد يحتاج إلى نسيج أو عضو آخر للإحساس بالظروف البيئية لكي يستطيع البقاء.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب عملية تبخر الماء من الجلد م١.

المواد والأدوات كيس بلاستيكي شفاف، لاصق، عدسات مكبّرة.

استراتيجيات التدريس استعمل اللاصق الذي يكون في صورة لفافة بدلاً من تلك المثبتة على الحامل؛ إذ يسهل على الطلاب استعماله بيد واحدة.

إجراءات السلامة نبّه الطلاب إلى عدم شد اللاصق بقوة على أيديهم، حتى لا يلحقوا ضررًا بالجلد، عند نزعه. واطلب إليهم وضع اللاصق على الكيس لا على الجلد.

التحليل

١. ماء؛ من الجلد.

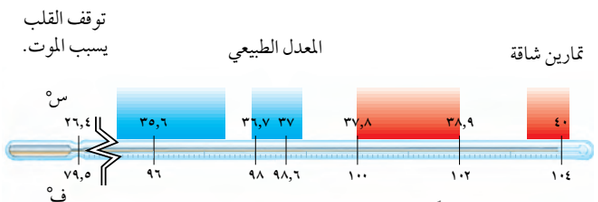
٢. يبرّد بخار الماء الجلد ويساعد الجسم على الحفاظ على درجة حرارة ثابتة.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب توقع كمية العرق التي تتجمع في الكيس في ظروف مختلفة. وكلِّفهم تصميم تجربة لاختبار ما توقعوه. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٢.**

ماذا قرأت؟

الإجابة تنظيم درجة حرارة الجسم، وإفراز الفضلات.



الشكل٣ درجة حرارة جسم الإنسان الطبيعية ٣٧°س تقريبًا، إلا أن درجة الحرارة تتغير في أثناء اليوم لتبلغ أعلاها عند الساعة ١١ قبل الظهر، وأدناها عند الساعة ٤ صباحًا. وإذا بلغت درجة حرارة الإنسان ٤٣°س يصاب بنزيف مميت.

تجربة

لماذا تعرق؟

الخطوات

١. تفحّص البشرة والمسامات في جلدك، باستعمال **العدسة المكبرة**.

٢. ضع يدك في **كيس بلاستيكي شفاف**، ثم استعمل لاصقًا **لربط** الكيس حول يدك جيدًا.
تحذير: لا *تلف اللاصق بشدة*.

٣. اقرأ في كتابك مدة ١٠ دقائق، وانظر إلى يدك، ثم انزع الكيس.

٤. صف ما حدث ليدك عندما كانت في الكيس؟

التحليل

١. ما الذي تكوّن داخل الكيس؟ ومن أين جاءت هذه المادة؟

٢. لماذا تكوّنت هذه المادة على الرغم من عدم قيامك بأي نشاط حركي؟

الطاقة الحرارية والتخلص من الفضلات يستطيع الإنسان المحافظة على درجة حرارة جسمه ثابتة ضمن مدى معين، كما في **الشكل ٣**. يلعب الجلد دورًا مهمًّا في تنظيم درجة حرارة الجسم؛ حيث تساعد الأوعية الدموية في الجلد على تحرير الطاقة الحرارية أو تحافظ عليها؛ فعندما تتمدّد وتتوسع يزداد تدفق الدم، فتتحرر الطاقة الحرارية، بينما يقل مقدار الطاقة المتحررة عندما تنقبض هذه الأوعية. بم تشعر عندما تركض مسافة طويلة؟ هل يحمرّ وجهك أم يصبح شاحبًا وترتجف؟

تحتوي أدمة الشخص البالغ على ثلاثة ملايين غدة عرقية تقريبًا تساعد على تنظيم حرارة الجسم وتفرز الفضلات؛ فعندما تتسع الأوعية الدموية تفتح المسامات المؤدية إلى الغدد العرقية فيفرز العرق، فتنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى العرق على الجلد، وعندما يتبخر العرق تفقد الطاقة الحرارية ويبرد الجلد؛ حيث تزيل هذه العملية الطاقة الحرارية الزائدة الناتجة عن انقباض العضلات.

ماذا قرأت؟ ما وظيفتا الغدد العرقية؟

عندما تتحلل المواد الغذائية في الخلايا تنتج الفضلات، وتسبّب مشكلة إذا لم يُتخلص منها. وتطرح الغدد العرقية الماء والأملاح الزائدة على حاجة الجسم إلى الخارج، فضلًا عن مساعدتها على تنظيم درجة الحرارة. وإذا طُرح الكثير من الماء والأملاح في الجو الحار أو عند ممارسة نشاط رياضي فقد تشعر بالدوران أو الإغماء.

إصابات الجلد وعلاجها

قد يتعرض الجلد للإصابة بالكُدُوم أو الخدش أو الاحتراق أو الجرح، وقد يتعرض لظروف قاسية، منها البرد الشديد والهواء الجاف. لذا تنتج البشرة خلايا جديدة باستمرار لتعويض الخلايا التالفة. وعندما يُجرح الجلد فإن المخلوقات الحية المسببة للأمراض تستطيع الدخول إلى جسمك بسرعة؛ مما يسبب الإصابة بالعدوى.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٣ اطلب إلى الطلاب دراسة الشكل، ثم تفسير الرسوم، وكتابة فقرة بالمعلومات التي تتضمنها هذه الرسوم. م١ لغوي بصري-فضائي

ملف الطالب

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث عن استعمال الجلد الاصطناعي للمصابين بالحروق. وملاحظة مزايا هذا النوع من الجلد التي تساعد على شفاء المصاب. الجلد الاصطناعي هو اتحاد من خلايا جلد الإنسان الطبيعية ومبلمرات حيوية قابلة للتحلل. ويستعمل حاليًّا في علاج الحروق الشديدة؛ حيث يوفر الجلد الصناعي ضمادة صحية تغطي الجرح إلى أن يتم تكوين جلد جديد. م٣

الكُدُوم عندما تُسحق الأوعية الدموية الصغيرة تحت الجلد المتضرر يحدث الكَدْم، وعندها ترشح خلايا الدم الحمراء من الأوعية المتضررة إلى الأنسجة المحيطة، ثم تتحطم وتحرر مادة كيميائية تسمى صبغة الهيموجلوبين، تسبب هذه الصبغة ظهور اللون الأزرق والأحمر والأرجواني في منطقة الإصابة، كما في **الشكل ٤**، وقد يظهر انتفاخ. ومع شفاء الكدوم تتحول المنطقة إلى اللون الأصفر نتيجة زيادة تكسر الصبغات الحمراء وعودة الصبغة إلى مجرى الدم من جديد، ثم يختفي الكَدْم تمامًا.

ماذا قرأت؟ ما سبب ظهور اللون الأصفر في أثناء شفاء الكَدْم؟

يستطيع الجسم عادة علاج الكُدوم والجروح الصغيرة. ولكن ماذا يحدث عند التعرض للحروق أو لبعض الأمراض أو العمليات الجراحية التي تسبب الضرر في مساحات كبيرة من الجلد؟ في بعض الأحيان لا يكون عدد خلايا الجلد الناتجة كافيًا لتكوين جلد جديد، فإذا لم تعالج هذه الحالات فإن ذلك يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من الماء من الجلد والأنسجة العضلية، مما يؤدي إلى الإصابة بالمرض، ثم الموت. ولضمان عدم حدوث ذلك يلجأ الأطباء إلى زراعة الجلد؛ حيث تؤخذ قطعة من الجلد من مكان آخر من جسم الشخص المصاب وتوضع مكان المنطقة المتضررة التي تبقى حية؛ نظرًا إلى قربها من الأوعية الدموية، ثم تتحد مع الجلد لتصير جزءًا منه مرة أخرى.

حركة جسم الإنسان

تساعد العضلاتُ الجسمَ على أداء حركاته. وذلك من خلال عملية الانقباض والانبساط التي يتم فيها استهلاك الطاقة لتوفير القوة اللازمة للحركة وتنفيذ العمل. تخيل مقدار الطاقة التي تستهلكها أكثر من ٦٠٠ عضلة موجودة في جسمك! فحتى لو بقيت ساكنًا دون حراك فإن بعض العضلات في جسمك لا تتوقف عن الحركة أبدًا، ومنها العضلات المسؤولة عن تنفسك أو عن ضربات قلبك أو عمل جهازك الهضمي.

التحكم في العضلات هناك عضلات يمكنك التحكم فيها، ومنها العضلات الموجودة في الأطراف، وكذلك عضلات الوجه المبينة في **الشكل ٥**، حيث تختار أن تحركها أو لا تحركها، لذا تسمى **العضلات الإرادية** Voluntary Muscles. أما العضلات التي تتحرك تلقائيًا ولا تستطيع التحكم في حركتها فتسمى **العضلات اللاإرادية** Involuntary Muscles، وهذه العضلات تعمل كل يوم، بل طوال حياتك؛ فبسببها يُضخ الدم في الجسم عبر الأوعية الدموية، ويتحرك الطعام عبر القناة الهضمية.

ماذا قرأت؟ ما أنشطة الجسم الأخرى التي تتحكم فيها العضلات اللاإرادية؟

الشكل ٤ يحدث الكدم عندما تتحطم الأوعية الدموية الدقيقة تحت الجلد.

استنتج: هل هذا الكدم حديث أم قديم؟

الشكل ٥ تتحكم العضلات في تعابير الوجه الإرادية. فأنت تحتاج إلى ١٣ عضلة عندما تبتسم، بينما تحتاج إلى ٤٣ عضلة عندما تعبس.

ماذا قرأت؟

الإجابة تكسر الصبغة في خلايا الدم الحمراء.

مناقشة

آلام العضلات يعاني كل واحد من آلام في العضلات. ناقش الأسباب التي تؤدي إلى ذلك.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ الكدم الواضح في الصورة حديث؛ لأن لونه ما زال أحمر، مما يدل على أن الصبغة في خلايا الدم الحمراء لم تكسّر بعد.

ماذا قرأت؟

الإجابة التنفس.

مناقشة

العضلات اللاإرادية ما أهمية وجود بعض العضلات اللاإرادية الحركة؟ لأنه من المستحيل أن يفكر الشخص في كل حركة ووظيفة يقوم بها جسمه، كالتنفس وضربات القلب وحركة المعدة وغيرها.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ عضلات ملساء.

نشاط

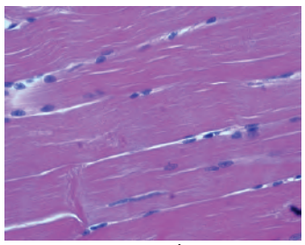
الروافع اطلب إلى الطلاب إجراء تجربة باستعمال مسطرة ومكعب خشبي؛ لمعرفة موقع نقطة الارتكاز وحركة الروافع في كل من أنواعها الثلاثة [م٢].

استخدام الصور والرسوم

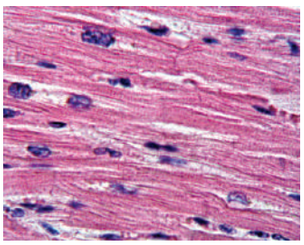
الشكل ٦ اطلب إلى الطلاب دراسة الصور وفهم كل نوع من أنواع العضلات. ثم اطرح عليهم أسئلة على صورة ألغاز؛ لمعرفة نوع العضلة التي يتناولها السؤال. مثل: أنا لدي خطوط، وأرتبط مع العظام. فمن أكون؟ العضلات الهيكلية. [م٢]

حقيقة

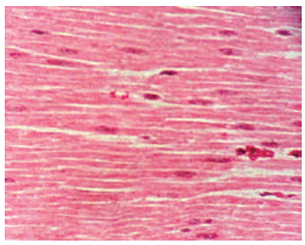
إن لديك الآن عدد الألياف العضلية نفسه الذي كان لديك عندما ولدت. حيث يزداد طول الألياف العضلية وحجمها، ولا يزداد عددها.



تحرّك العضلاتُ الهيكلية العظامَ. يظهر النسيج العضلي مخططًا ومتصلاً بالعظام.



توجد العضلات القلبية في القلب فقط، وتمتاز بأنها مخططة عرضيًّا.



توجد العضلات الملساء في العديد من الأعضاء الداخلية ومنها القناة الهضمية، وتمتاز هذه العضلات بأنها غير مخططة.

الشكل ٦ هناك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضلية، هي العضلات الهيكلية والقلبية والملساء.
استنتج: ما نوع العضلات المكونة لجدران الأوردة الدموية؟

تصنيف الأنسجة العضلية

هناك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضلية في جسم الإنسان، هي: الهيكلية والملساء والقلبية. وتمتاز العضلات الهيكلية بأنها عضلات إرادية تعمل على تحريك العظام. وتشكّل هذه العضلات الجزء الأكبر من كتلة العضلات في الجسم، وهي تتصل بالعظام عن طريق نسيج رابط يُسمى **الوتر** Tendons، ويطلق عليها كذلك العضلات المخططة؛ لأنها تبدو مخططة عند رؤيتها بالمجهر، كما في **الشكل ٦**.

أما النوعان الآخران في **الشكل ٦**؛ فأحدهما العضلات القلبية التي لا توجد إلا في القلب، وتمتاز بأنها مخططة، وهي في ذلك تشبه العضلات الهيكلية. وتستطيع العضلات القلبية الانقباض ٧٠ مرة في الدقيقة دون توقف ما دام الإنسان حيًّا. أما العضلات الملساء فهي عضلات غير مخططة، وهي عضلات لا إرادية، وتوجد في الأمعاء والمثانة والأوعية الدموية والأعضاء الداخلية الأخرى.

الآلات البسيطة في جسمك – الروافع

الربط مع الفيزياء

عندما نتحرك يعمل الهيكل العظمي والعضلات معًا فيما يشبه عمل الآلة. فالآلة أداة لإنجاز العمل وتسهيل أدائه. والآلة البسيطة – ومنها المطرقة – تنجز العمل بسهولة بحركة واحدة. وتعد المطرقة مثالًا على نوع من أنواع الآلات البسيطة المسماة (الرافعة)، وهي عبارة عن عصا تستند إلى نقطة معينة تُسمى نقطة الارتكاز. وتعمل العضلات والعظام والمفاصل في الجسم معًا عمل الرافعة؛ حيث تمثل العظام العصا، وتمثل المفاصل نقطة الارتكاز، أما انقباض العضلات وانبساطها فيشكلان القوة اللازمة لتحريك أجزاء الجسم. وتُصنّف الروافع إلى ثلاثة أنواع. ويظهر **الشكل ٧** أمثلة على هذه الأنواع الثلاثة في جسم الإنسان.

عرض عملي

الهدف مشاهدة التناسق في عمل أزواج العضلات.

المواد والأدوات لوحة لعضلات الذراع .

الخطوات كلِّف الطلاب لمس عضلات الجزء العلوي من الذراع عند تحريك أيديهم إلى أسفل وإلى أعلى. واطلب إليهم تحديد عضلات الذراع العلوية التي تساهم في إحداث هذه الحركة.

النتائج المتوقعة ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن العضلة الثنائية الرؤوس والثلاثية الرؤوس تسهمان في إحداث هذه الحركة.

التقويم

ما العضلة التي تنقبض عند رفع الذراع إلى أعلى ولمس الكتف؟ العضلة ذات الرأسين. وما العضلة التي تنقبض لإعادة الذراع إلى وضعها؟ العضلات الثلاثية الرؤوس. [م٢]

تمثيل الروافع في جسم الإنسان

اطلب إلى الطلاب تمعّن الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اطرح الأسئلة الآتية:

ما نوع الروافع التي يكون فيها اتجاه القوة عكس اتجاه حركة المقاومة؟ النوع الأول من الروافع.

كيف يعمل ذراع لاعب التنس في الصورة عمل رافعة؟

إذا كانت الكتف هي نقطة الارتكاز، والمقاومة هي الكرة التي سيضربها اللاعب، فإن عضلات يد اللاعب هي التي تزوده بالقوة المطلوبة.

نشاط

تعريف الروافع اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات صغيرة للبحث عن الأنواع الثلاثة من الروافع في الغرفة الصفية أو البناء المدرسي. وإعداد قائمة بذلك وتضمينها مخططًا توضيحيًّا لأحد هذه الأنواع. م٢

طرائق تدريس متنوعة

متقدم هناك أمثلة أخرى على الروافع في جسم الإنسان. اطلب إلى الطلاب البحث عن أي أجزاء الأذن التي تعمل عمل الروافع، وكتابة فقرة تصف ما اكتشفوه. م٢

عمل العضلات

كيف تحرك العضلات الجسم؟ يتحرك جسمك لأن العضلات الهيكلية تعمل معًا في أزواج. فعندما تنقبض إحدى العضلات تنبسط الأخرى أو تعود إلى طولها الطبيعي، كما في **الشكل ٨**. والعضلات تعمل دائمًا على سحب الأشياء لا على دفعها؛ لأنها لا يمكن أن تدفعها، فعندما تنقبض عضلة الفخذ الخلفية مثلاً تصبح أقصر وتسحب رجلك إلى أعلى وإلى الخلف. أما عندما تمد رجلك فإن العضلة الخلفية تنبسط وتعود إلى طولها الطبيعي، بينما تنقبض العضلة الأمامية. قارن بين عمل العضلات في رجلك وعمل العضلات في يدك.

التغير في العضلات يزداد حجم العضلات أو يصغر مع مرور الوقت، اعتمادًا على مدى استعمالها أو تدريبها. وكذلك فإن العضلات التي تمارس تمرينات منتظمة تكون أسرع استجابة للمؤثرات؛ فالعضلات الهيكلية التي تستخدم أكثر كعضلات اليد اليمنى تصبح أكبر وأقوى. وتعود الزيادة في الحجم أحيانًا إلى الزيادة في عدد الخلايا العضلية، إلا أنه غالبًا ما يكون بسبب زيادة حجم الخلايا العضلية المفردة. فمثلاً يمتلك لاعبو كرة القدم وكرة السلة عضلات أرجل ضخمة وقوية بشكل ملحوظ، على عكس الأشخاص الذين يجلسون لمراقبة التلفاز وممارسة ألعاب الفيديو باستمرار؛ فعضلاتهم أصغر وأضعف. إن العضلات التي لا يتم تمرينها واستخدامها باستمرار تصبح أصغر وأضعف.

ماذا قرأت؟ كيف يزداد حجم العضلات؟

الشكل ٨ عندما تنقبض عضلة الفخذ الخلفية تتحرك الساق في اتجاه الفخذ إلى أعلى. أما عندما تنقبض عضلة الفخذ الأمامية فإن الساق تمتد. يحتاج نشاط العضلة إلى طاقة كيميائية، تحصل عليها من الغذاء، وهي تتحول إلى طاقة ميكانيكية وحرارية.
صف نوع الرافعة في الصورة اليسرى.

ماذا قرأت؟

الإجابة إذا زاد نشاط العضلة تصبح خلاياها كبيرة الحجم.

عرض سريع

أنواع الروافع

المواد والأدوات قطعة من الفلين بسمك ٥ سم تقريبًا. (أو أي مادة أخرى تحاكي الفرامل في السيارة).

الوقت التقريبي ١٠ دقائق.

الخطوات اعرض على الطلاب الأنواع الثلاثة من الروافع عن طريق حركة القدم. ففي النوع الأول اضغط على قطعة الفلين بمقدمة القدم خلف الأصابع؛ لتحاكي الضغط على فرامل السيارات. وعند عرض النوع الثاني، قف على رؤوس أصابع قدميك. وأما في النوع الثالث، فقف على كعب قدميك.

معلومة للمعلم

الخيوط العضلية تحتوي الألياف العضلية من الداخل على خيوط سميكة من بروتين (الميوسين) وخيوط رفيعة من بروتين (الأكتين). وعندما تنشط العضلة فإن المركب الكيميائي أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) يتحلل، مما يسبب تحرر كميات كبيرة من الطاقة، مسبّبة تداخل خيوط الأكتين والميوسين بعضها في بعض، فتنقبض العضلة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ رافعة من النوع الثالث.

تنوع الثقافات

الإبر الصينية يرجع تاريخ الإبر الصينية إلى ٢٥٠٠ سنة. وهو نظام يقوم على غرز الجلد بإبر رفيعة في أماكن محددة. وقد استُعملت الإبر الصينية لعلاج العديد من الآلام والأمراض. اطلب إلى الطلاب البحث عن الاستعمالات الحديثة للإبر الصينية. إجابات محتملة: تخدير المريض قبل القيام بالعمليات الجراحية، الشفاء من الأمراض، التخلص من الألم، تحسين الصحة.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلاب استعمال أيديهم في تحسس عضلات الفخذ والشعور بها عندما تنقبض أو تنبسط، وتحديد متى تعمل كل من هذه العضلات عند تحريك الرجل إلى الأمام وإلى الخلف، مستعينًا **بالشكل ٨** لتعريف الطلاب باسم العضلة التي يلمسونها.

كيف تتحرك العضلات؟ تحتاج عضلات الجسم إلى الطاقة لتكون قادرة على الانقباض والانبساط. يحمل الدم الجزيئات الغنية بالطاقة إلى الخلايا العضلية؛ حيث تتحرر الطاقة الكيميائية المخزنة في هذه الجزيئات، وعندما تنقبض العضلات تتحول الطاقة المتحررة إلى طاقة ميكانيكية (حركية) وطاقة حرارية، كما في **الشكل ٩**. تحافظ الطاقة الحرارية الناتجة عن انقباض العضلات على درجة حرارة الجسم ثابتة.

أما عندما تنفد الجزيئات الغنية بالطاقة في العضلات فإن العضلة تتعب، لذا تحتاج إلى الراحة. وخلال فترة الراحة يعود الدم ليزود الخلايا العضلية بمزيد من الجزيئات المخزنة للطاقة.

ماذا قرأت؟ كيف تحصل العضلات على الطاقة اللازمة لانقباضها وانبساطها؟

تجربة عملية عمل العضلات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ٩ تحتاج العضلات إلى طاقة كيميائية خلال ممارسة الأنشطة. يحصل الجسم على الطاقة الكيميائية من الطعام، ويحولها إلى طاقة ميكانيكية وطاقة حرارية.

ماذا قرأت؟

الإجابة من الجزيئات الغنية بالطاقة التي ينقلها الدم إلى الخلايا العضلية، حيث تتحرر الطاقة الكيميائية المخزنة فيها.

التقويم

المحتوى يبحث العلماء اليوم عن طرائق جديدة لتصنيع الجلد. وهذا الأمر على جانب كبير من الأهمية وخصوصًا للأشخاص الذين يُصابون بحروق بليغة يفقدون خلالها جزءًا كبيرًا من جلدهم. ابحث في هذا الموضوع ثم اعرض النتائج على زملائك. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٦.** ٢م

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب مشاهدة صورة لرجل آلي ثم تحديد أوجه الشبه والاختلاف بينه وبين حركة الإنسان. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.** ٢م

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

لغوي كلّف الطلاب إعداد قائمة بالوظائف الرئيسة للجلد وربطها بطبقاته ١م.

بصري-فضائي كلّف الطلاب عمل بطاقات بأسماء أعضاء الجسم التي تحركها العضلات، وكتابة نوع العضلة (هيكلية، ملساء، قلبية) على ظهر البطاقة ٢م.

إعادة التدريس

التبادل الحراري قسِّم الطلاب إلى مجموعتين، واطلب إلى المجموعة الأولى كتابة قائمة بالتغيرات التي تحدث للجلد عندما يحاول الجسم تبريد نفسه. يصبح ورديًّا، أحمر، يتعرق، تتمدد الأوعية الدموية، تتحرر الحرارة. واطلب إلى المجموعة الثانية كتابة قائمة بالتغيرات التي تحدث للجلد عندما يحاول الجسم تدفئة نفسه. يشحب، يرتجف، تنقبض الأوعية الدموية، تحفظ الحرارة. ثم اطلب إلى كل مجموعة عرض نتائجها على باقي طلاب الصف ١م.

العضلات اذكر أمثلة على العضلات، واطلب إلى الطلاب تحديد إذا كانت إرادية أو غير إرادية ٢م.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

تركيب الجلد
- الجلد أكبر أعضاء الجسم.
- يتكون الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة، لكل منها خلاياها المختلفة.
- يحمي الميلانين الجلد ويكسبه لونه.

وظائف الجلد
- إن الوظيفة الرئيسة للجلد هي الحماية.
- توجد في الجلد خلايا متخصصة تعمل على استقبال المنبهات وإرسالها إلى الدماغ.

إصابات الجلد وعلاجها
- عندما يصاب الجلد بتهتك تستطيع المخلوقات الحية المسببة للمرض الدخول إلى الجسم بسرعة.
- عندما يتلف الجلد أو يتمزق، تنتج البشرة خلايا جديدة، وتعمل الأدمة على إصلاح التلف والتمزق.

حركة جسم الإنسان
- تنقبض العضلات لتتحرك عظام الجسم وأجزاؤه المختلفة.
- تستطيع التحكم في العضلات الإرادية ولكنك لا تستطيع التحكم في العضلات اللاإرادية.

تصنيف الأنسجة العضلية
- العضلات الهيكلية عضلات إرادية، والعضلات الملساء تتحكم في حركة الأعضاء الداخلية، أما العضلات القلبية فهي عضلات مخططة ولا إرادية.

الآلات البسيطة في جسمك - الروافع
- تعمل العضلات والعظام والمفاصل معًا عمل الروافع لتحريك جسمك.

عمل العضلات
- تعمل العضلات معًا، فعندما تنقبض واحدة تنبسط الأخرى.
- تحتاج العضلات إلى الطاقة الكيميائية لتقوم بعملها.

اختبر نفسك

١. قارن بين البشرة والأدمة.
٢. قارن بين أنواع الأنسجة العضلية الثلاثة.
٣. حدد الوظائف الرئيسة للجلد.
٤. حدد مظهر النسيج العضلي المكوِّن للقلب، وصفه.
٥. صف الدور الذي يلعبه الجلد في تنظيم درجة حرارة الجسم.
٦. صف وظيفة العضلات.
٧. صف كيف ترتبط العضلات مع العظام؟
٨. فسر كيف يساعد الجلد على منع إصابة الجسم بالأمراض؟
٩. فسر كيف يعمل تحرك كل من العضلات والعظام والمفاصل معًا لتحريك الجسم؟
١٠. صف طريقة واحدة يستطيع الأطباء من خلالها علاج الإصابات الحادة في الجلد، الناتجة عن الحروق أو الجروح أو العمليات.
١١. التفكير الناقد
- لماذا يكون الشخص المصاب بحروق متعددة وخطيرة عرضة للموت بسبب فقدان الماء؟
- ماذا يحدث لعضلة أعلى العَضُد عندما تقوم بثني المرفق؟

تطبيق المهارات

١٢. حل المعادلة يبلغ سمك جلد جفن العين ٠,٥ ملم، في حين أن سمك الجلد في كعب القدم ٠,٤ سم تقريبًا. كم مرة يزيد سمك جلد كعب القدم على سمك جلد جفن العين؟
١٣. خريطة مفاهيمية اكتب الأحداث التي يتطلبها ثني الركبة بالتسلسل، باستعمال خريطة مفاهيمية.

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

مراجعة الدرس ١

١. البَشرة: طبقة خارجية رقيقة من الجلد تحتوي على الميلانين. الأدمة: أسمك من البشرة وتقع تحتها مباشرة وتحتوي على العديد من الأوعية الدموية والأعصاب والغدد العرقية.
٢. الهيكلية (إرادية) والقلبية (لاإرادية)، وكلتاهما مخططة، الملساء (لاإرادية)، وغير مخططة.
٣. الحماية، وتنظيم درجة حرارة الجسم، وإفراز العرق، وتكوين فيتامين د، ويُعد الجلد جهازا حسيًا.
٤. تكون العضلات القلبية مخططة.
٥. عندما يتعرق الجلد تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى العرق، وعندما يتبخر العرق يبرد الجلد.
٦. الحركة.
٧. ترتبط بالعظام بواسطة أربطة سميكة من الأنسجة تُسمى الأوتار.
٨. إذا كان الجلد سليمًا يمنع الجراثيم من دخول الجسم، كما تفرز الغدد الموجودة فيه سوائل تدمر البكتيريا.
٩. تُمثل العظام عصا الرافعة، والمفاصل نقطة الارتكاز، وانقباض العضلات وانبساطها يشكلان القوة اللازمة لتحريك أجزاء الجسم.
١٠. يمكن أن تنقل رقعة جلد من جزء آخر من جسم المصاب إلى المنطقة المصابة، فتصبح جزءًا من الجلد المحيط بها.
١١. – لأنه فقد الجلد الذي يمنع فقدان الماء.
– تنقبض العضلة الأمامية (الثنائية الرؤوس)، بينما تنبسط العضلة الخلفية (الثلاثية الرؤوس).
١٢. ٨ مرات.
١٣. تنقبض عضلات الجانب السفلي للفخذ، وينسحب الجزء السفلي للساق نحو الفخذ. وتسترخي العضلات في أعلى الفخذ ويزداد طولها.

الدرس ٢

الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

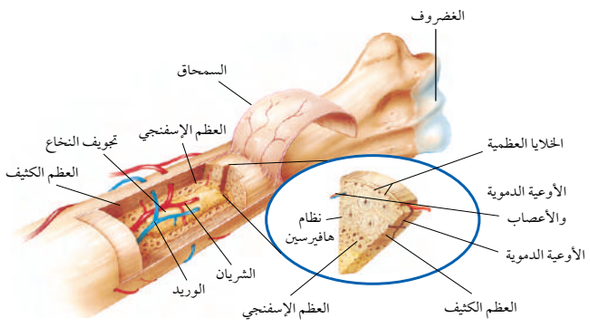
وظائف الجهاز الهيكلي

يتكون الجهاز الهيكلي من جميع العظام الموجودة في الجسم، ويؤدي خمس وظائف رئيسة:

١. يعطي الجسم الشكل والدعامة.
٢. تحمي العظام الأعضاء الداخلية.
٣. تتصل العضلات الرئيسة بالعظام وتساعدها على الحركة.
٤. تتكون خلايا الدم في نخاع العديد من العظام.
٥. تخزن فيه كميات كبيرة من مركبات الكالسيوم والفوسفور، وهاتان المادتان تكسبان العظام صلابتها.

تركيب العظم

إن مجرد النظر إلى العظم بالعدسة المكبِّرة سوف يظهر لك أنها ليست ملساء. وتحتوي العظام على نتوءات وحواف ونهايات دائرية وبقع خشنة والعديد من الثقوب والحفر الصغيرة. وتتصل العضلات والأربطة ببعض هذه الثقوب والنتوءات، كما تدخل الأوعية الدموية والأعصاب عبر هذه الثقوب إلى داخل العظام وتخرج منها. ويوضح **الشكل ١٠** كيف تبدو العظام من الخارج ومن الداخل.



الشكل ١٠ تتكون العظام من طبقات من الأنسجة الحية.

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدد** الوظائف الخمس للجهاز الهيكلي العظمي.
- **تقارن** المفاصل المتحركة بالمفاصل الثابتة، والجهاز العصبي المركزي بالجهاز العصبي الطرفي.
- **تصف** التركيب الأساسي للخلايا العصبية، وكيف ينتقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي.
- **تعدد** المستقبلات الحسية في كل عضو من أعضاء الإحساس.
- **توضح** أنواعًا من المنبهات العصبية التي يستجيب لها كل عضو من أعضاء الإحساس.
- **تفسر** كيف تؤثر العقاقير في الجهاز العصبي.

الأهمية

تعرف كيف يتحرك كل جزء من أجزاء الجسم، وكيف تكون قادرًا على تحريكه، وكيف يتفاعل الجسم مع البيئة المحيطة بواسطة الجهاز العصبي.

مراجعة المفردات

الهيكل العظمي: مجموعة من العظام توفر الدعامة للجسم.

العمود الفقري: مجموعة من العظام تتصل معًا بواسطة غضاريف مرنة تحمي النخاع الشوكي.

المفردات الجديدة

- السمحاق
- الغضروف
- المفصل
- الأربطة
- الجهاز العصبي المركزي
- العصبونات
- الجهاز العصبي الطرفي
- الشق التشابكي

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

أشكال العظام وحجمها اعرض على الطلاب رسمًا توضيحيًّا للهيكل العظمي للإنسان. ووضِّح لهم أنه يتكون من عظام تختلف في أحجامها وأشكالها. واطلب إليهم توضيح أشكال العظام وأحجامها، ومنها العظام المفلطحة كعظام الجمجمة والأضلاع، والعظام القصيرة كعظام المعصم والكاحل، والعظام الطويلة كعظام الساق والذراع م٢.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الرابعة / الفصل السابع (٧-٥١)

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

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢٠

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣١

التعزيز، الصفحة ٢٤

الإثراء، الصفحتين: ٢٨ و٢٩

تجربة الدرس، صفحة ١١

التفكير الناقد/حل المشكلات علم الأحياء، الصفحة ٧

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ١٩

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٢

٢ التدريس

عرض سريع

قوة العظام

المواد والأدوات ورق مقوى ١٠ سم × ١٥ سم، لاصق، كتب.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق.

الخطوات استعمل ورقًا مقوى بأبعاد ١٠ سم×١٥ سم لتكوين متوازي مستطيلات وأسطوانة مستعملًا اللاصق في تثبيتها. ثم ضعهما بشكل رأسي على سطح أفقي، وضع كتابًا بشكل متزن فوق كل منهما. واطلب إلى الطلاب ملاحظة أي التركيبين ينهار أولًا. اربط ما يتوصلون إليه حول قوة التركيب بشكل العظام الطويلة والعظام الأسطوانية في جسم الإنسان.

استعمال المصطلحات العلمية

استعمال الكلمة اطلب إلى الطلاب البحث عن المعنى غير العلمي لكلمة هيكل. مثل هيكل البناء، هيكلية الفريق، والمخطط الهيكلي وعرضه على طلاب الصف م٢.

ماذا قرأت؟

الإجابة نسيج ناعم، سميك، مرن يوجد في نهاية العظام.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ الخلايا العظمية.

نشاط

ذوبان الأملاح المعدنية من العظام اطلب إلى الطلاب وضع عظم دجاج نظيف في وعاء يحتوي على ٥٪ من الخل الأبيض واتركها عدة أيام. ثم اطلب إليهم رفع هذا العظم وتفحصه، يجب على الطلاب ملاحظة كيف غادرت الأملاح المعدنية الذائبة العظم وتركته مرنًا. واطلب إليهم مقارنة العظم قبل التجربة وبعدها.

م٢ بصري-فضائي

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١١ اطلب إلى الطلاب عمل خريطة مفاهيمية توضح تسلسل الأحداث للعملية التي تظهر في هذا الشكل. م٢

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر اطلب إلى الطلاب تحريك صيوان آذانهم ومقدمة أنوفهم مستخدمين أصابعهم بلطف، وملاحظة مدى مرونتهما. وناقشهم في أهمية أن تكون هذه الأجزاء مرنة وقوية. تقلل مرونة هذه الأجزاء من احتمال إصابتها بالكسر. م٢

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

كسور العظام.

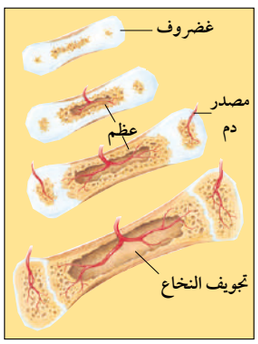
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول التقنيات الحديثة لعلاج كسور العظام.

نشاط: اشرح واحدة من هذه التقنيات الحديثة في دفتر العلوم.

تجربة عملية تركيب العظام

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ١١ يتحول الغضروف إلى عظم تدريجيًا. ومع مرور الوقت يُعاد تشكيل العظم ليستوعب الأوعية الدموية والأعصاب ونخاع العظم.
صف نوع الخلايا العظمية التي تبني العظم.



النسيج العظمي العظم الحي عضو يتكون من عدد من الأنسجة المختلفة. ويغلّف سطحَ العظم الحي غشاءٌ صلب يُسمى **السمحاق** Periosteum، وتحمل الأوعية الدموية الموجودة في السمحاق المواد الغذائية إلى داخل العظم، كما تعمل الأعصاب فيه على إصدار إشارات الألم، ويظهر تحت غلاف السمحاق نوعًا العظم (الكثيف والإسفنجي).

العظمُ الكثيف يُكسب العظمَ صلابة؛ لأنه يحتوي على شبكة تترسّب عليها أملاح الكالسيوم والفوسفور. أما العظم الإسفنجي فيوجد على أطراف العظم الطويل، كما في أعلى الذراع، ويحتوي العظم الإسفنجي على مسامات تجعل العظم أخف وزنًا. ويوجد في مركز العظم الطويل تجويف كبير يُسمى تجويف العظم. ويملأ التجويف ومسامات العظم الإسفنجي مادة تسمى نخاع العظم. ويكون جزء من النخاع أصفر اللون؛ حيث يتكون من الخلايا الدهنية. أما الجزء الآخر منه فيكون أحمر اللون؛ لأنه ينتج خلايا الدم الحمراء بمعدل ٢-٣ ملايين خلية كل ثانية.

الغضروف: تغلف أطراف العظام طبقة ناعمة لزجة سميكة من الأنسجة تُسمى **الغضروف** Cartilage. ويمتاز الغضروف بمرونته وعدم احتوائه على أوعية دموية أو أملاح معدنية. ويعد الغضروف جزءًا مهمًّا في تركيب المفاصل؛ حيث يعمل على امتصاص الصدمات، كما أنه يجعل الحركة أسهل؛ وذلك بتقليل الاحتكاك الذي قد ينتج عن حركة العظام.

ماذا قرأت؟ ما الغضروف؟

تكوّن العظام

لم تكن عظامك دائمًا بالصلابة التي هي عليها الآن، فقبل شهور من ولادتك كان هيكلك العظمي يتكون من الغضروف، الذي تحطم تدريجيًّا، وحل محلَّه العظم في أثناء نموك، كما في **الشكل ١١**. يتكون العظم من خلايا تُسمى الخلايا العظمية تعمل على ترسيب أملاح الكالسيوم والفوسفور في العظم، فتجعل النسيج العظمي أكثر صلابة. وعند ولادتك يصبح هيكلك العظمي مكونًا من أكثر من ٣٠٠ عظم. وفي أثناء النمو يندمج بعضها معًا فيقل عدد العظام ليصبح ٢٠٦ عظام فقط، كما في جسمك الآن.

المفاصل

ماذا ستفعل اليوم في المدرسة؟ ربما تجلس على المقعد، أو تأكل الطعام، أو تمشي إلى الصف. إن جميع هذه الحركات ممكنة؛ لأن الهيكل العظمي يحتوي على

المفاصل. **المفصل** Joint ملتقى عظمين أو أكثر في الهيكل العظمي. وترتبط العظام معًا في المفصل **بالأربطة** Ligaments. وغالبًا ما يوجد عدد من الأربطة لتثبيت العظام في المفصل، كما في مفصل الركبة. تستطيع العضلات تحريك العظام بتحريكها للمفاصل. وتغلف طبقة رقيقة من الغضروف أطراف العظام عند المفصل، وبذلك تمنع احتكاك العظام بعضها ببعض عندما تتحرك.

المفاصل الثابتة تصنف المفاصل إلى ثابتة ومتحركة. وتسمح المفاصل الثابتة للعظام بالحركة قليلاً، أو تكون ثابتة لا تتحرك، ومنها عظام الجمجمة والحوض.

ماذا قرأت؟ كيف ترتبط العظام مع المفاصل؟

تطبيق الرياضيات

التقدير

حجم العظام: العظام ليست منتظمة الشكل، إلا أن معظمها أسطواني؛ حيثُ يسمح الشكل الأسطواني للعظام بتحمّل الضغط بدرجة كبيرة. قَدِّرْ حجم عظم طوله ٣٦ سم، وقطره ٧ سم.

الحل:

١ المعطيات: عظم أسطواني الشكل طوله (ارتفاعه) ٣٦ سم وقطره ٧ سم.

٢ المطلوب: حساب حجم الأسطوانة

٣ طريقة الحل: استعمل المعادلة التالية

الحجم = π × (نصف القطر)^{٢} × الارتفاع

نصف القطر = $\frac{١}{٢}$ × ٧ = ٣,٥ سم، الارتفاع = ٣٦ سم، π = ٣,١٤

الحجم = ٣,١٤ × (٣,٥ سم)^{٢} × ٣٦ سم

أيْ أنّ حجم العظم = ١٣٨٤,٧٤ سم^{٣} تقريبًا

٤ التحقق من الحل: اقسم إجابتك على ٣,١٤، ثم اقسم الناتج على (٣,٥)^{٢} يجب أن يكون الرقم الذي تحصل عليه = طول العظم.

مسائل تدريبية

١. قدّر حجم عظم طوله ١٢ سم، وقطره ٢,٤ سم.

٢. إذا كان حجم عظم ٦٢,٨ سم^{٣}، وطوله ٢٠ سم، فما قطره؟

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

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

تحول الغضاريف إلى عظام قد يعتقد الطلاب أن غضاريف الرضّع تتحجر وتتحول إلى عظام. وضّح لهم أن الجزء الليفي من الغضاريف فقط يتكلّس مع الزمن، وأنّ الخلايا العظمية تتكون وتحل محل الخلايا الغضروفية.

ماذا قرأت؟

الإجابة بواسطة الأربطة.

مناقشة

أهمية المفاصل ماذا يحدث لو لم تحتوِ اليد على المفاصل؟ إجابة محتملة: لا يمكن حمل الأشياء أو رفعها أو لفها.

تطبيق الرياضيات

استراتيجيات التدريس

- استعمل المعادلات لتحديد الزمن بناءً على معدل السرعة والمسافة المقيستين.
- استعمل القسمة لاشتقاق وحدات الكميات التي تمثل نسبة بين كميتين أو أكثر، ومن ذلك: السرعة، والكثافة، والثمن.

إجابات المسائل التدريبية

١. ٥٤ سم^{٣}

٢. ٢ سم

دفتر العلوم

المفاصل الميكانيكية في المنزل اطلب إلى الطلاب كتابة قائمة في دفتر العلوم تتعلق بالمفاصل الميكانيكية الموجودة في المنزل الشبيهة بمفاصل الجسم. مثل: مفاصل الباب التي تشبه المرفق. والكرسي الدوار الشبيه بالرسغ. والمروحة التي تشبه الجمجمة المرتبطة مع العمود الفقري. م٢ بصري-فضائي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب كتابة تقرير مختصر عن العظم اللامي في الجزء الأمامي من العنق؛ وهو العظم الوحيد في الجسم الذي لا يرتبط مع عظم آخر بمفصل. م٢

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ إجابات محتملة: التنس الأرضي، نطّ الحبل، كرة الطاولة.

عمل نموذج

الأربطة والمفاصل استعمل أنبوبين من الكرتون وشريطًا مطاطيًّا لتوضيح كيف تجمع الأربطة عظمين معًا مكونة المفصل.

م٢ | بصري-فضائي

معلومة للمعلم

مفاصل الجمجمة تُسمى المفاصل في عظام الجمجمة بالدرزات. وعند الرضّع ترتبط العظام بعضها مع بعض بواسطة نسيج ليفي ضام، ولذلك نجد بعض المرونة بين العظام. وتحل العظام لاحقًا مكان هذا النسيج، فتصبح الجمجمة أكثر صلابة، ممّا يساعد على حماية الدماغ.

المفاصل المتحركة جميع الأنشطة التي تقوم بها يوميًّا- ومنها الحركات التي تقوم بها في الصلاة، والرياضات المختلفة، وحتى في أثناء اللعب بألعاب الفيديو- تحتاج إلى مفاصل متحركة، كما في **الشكل ١٢**. وتسمح المفاصل المتحركة للجسم بالقيام بمجموعة كبيرة من الحركات. وهناك أنواع مختلفة من المفاصل المتحركة. النوع الأول هو المفصل المحوري، وفيه يدور عظم داخل تجويف في عظم ثابت، وعندما تدير رأسك يكون ذلك مثالًا على الحركة المحورية. أما النوع الثاني فهو المفصل الكروي الذي يتكوَّن من عظم نهايته الكروية تلائم التجويف الذي يشبه الكأس في عظم آخر. ويسمح هذا النوع من المفاصل بمدى حركة واسع، فتكون قادرًا على تحريك رجلك وذراعك في الاتجاهات جميعها.

الشكل١٢ عندما يقذف اللاعب كرة السلة فإن عددًا من المفاصل تعمل معًا.
سمّ نشاطات أخرى تسبب حركة أنواع مختلفة من المفاصل.

٣٠

حقيقة

عظم الفخذ أطول عظم في الجسم؛ إذ يبلغ طوله ٤٥ سم في شخص طوله ١٨٢ سم. وعظم الركاب الموجود في الأذن أصغر عظمة في الجسم؛ إذ يبلغ طوله ٠,٢٥ سم تقريبًا.

أما النوع الثالث فهو المفصل الرزي. ويسمح هذا النوع من المفاصل بتحريك العظم إلى الأمام والخلف، كما في مفصّلة الباب. ومن الأمثلة على هذا النوع الركبة والأصابع. ويكون مدى الحركة فيهما محدودًا مقارنة بالمفصل الكروي.

أما في النوع الرابع، وهو المفصل الانزلاقي، فينزلق عظم فوق عظم آخر في أثناء تحركه، وتكون الحركة كذلك إلى الأمام أو الخلف. ومن أمثلة هذا النوع من المفاصل تلك التي في المعصم والكاحل وفقرات العمود الفقري. ويوجد هذا النوع من المفاصل كثيرًا في الجسم، ولولاه لما كنت قادرًا على الكتابة أو المشي.

سهولة الحركة عندما تقوم بحك قطعتي طبشور معًا فإن سطحيهما يتآكلان، ويتغير شكلاهما. وكذلك فإن العظام دون حماية الغضاريف لها سوف تبدأ في التآكل عند المفاصل. وتساعد الغضاريف على تسهيل حركة المفاصل؛ حيث تقلل من الاحتكاك، وتسمح للعظام بالانزلاق بسهولة بعضها فوق بعض، كما في **الشكل ١٣**. إن حشوة الغضاريف الموجودة بين فقرات العمود الفقري والمسماة الأقراص تعمل عمل وسادة تمنع إصابة الحبل الشوكي بالضرر، كما يعمل السائل الذي يأتي من الأوعية الدموية القريبة على تشحيم المفاصل فيسهِّل حركتها.

مشكلات المفاصل الشائعة إن التهاب المفاصل من أكثر مشكلات المفاصل شيوعًا، وتشمل كلمة التهاب أكثر من ١٠٠ مرض مختلف قد تدمر المفاصل. إن جميع أشكال التهاب المفاصل تبدأ بالأعراض نفسها، وهي: الألم، والتصلب، وانتفاخ المفاصل.

الشكل ١٣ صورة أشعة ملونة افتراضية للعمود الفقري للإنسان تبين الأقراص الغضروفية بين الفقرات.

استعمال التشابه

تشحيم الأجزاء المتحركة تحتاج الأجزاء المتحركة من الآلات إلى الحماية من الاحتكاك. وتقلّل عملية التشحيم من تآكل الأجزاء المتحركة، وذلك باستعمال مواد منها الزيت والشحم ، ومواد أخرى، وهناك فراغات بين أجزاء الجسم المتحركة عند مفاصل العظام. وتحتوي هذه الفراغات على سائل يمنع احتكاكها.

استعمال المصطلحات العلمية

استعمال الكلمة اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا في القاموس الإنجليزي عن معنى كلمة periosteum وتعني سمحاق، ثم يبحثوا في القاموس العربي عن معنى كلمة سمحاق. جذر كلمة peri يعني "المحيطة"، وجذر كلمة osteum يعني "العظام". ولذلك فكلمة periosteum تعني المحيط بالعظام، وهي باللغة العربية السمحاق وتعني الجلدة أو القشرة الرقيقة المحيطة بالعظم. م٢ لغوي

نشاط

الاستجابة للمؤثرات اطلب إلى الطلاب كتابة قائمة بأسماء حركات العضلات التي تعمل لا إراديًّا باتباع أسلوب العصف الذهني، على أن تتضمن هذه القائمة حركة الجفن وضربات القلب. ووضح أن هذه الأفعال تحدث في الجسم استجابةً لمؤثر ما.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٤ البصر، الصوت، المذاق، الروائح. اقبل الإجابات المنطقية.

مناقشة

فشل الخلايا العصبية الحسية ماذا يحدث لو توقفت جميع الخلايا الحسية في الجسم عن العمل؟ سيتوقف الدماغ عن استقبال المنبهات من داخل الجسم وخارجه، مما يؤدي إلى استحالة الحفاظ على اتزانه.

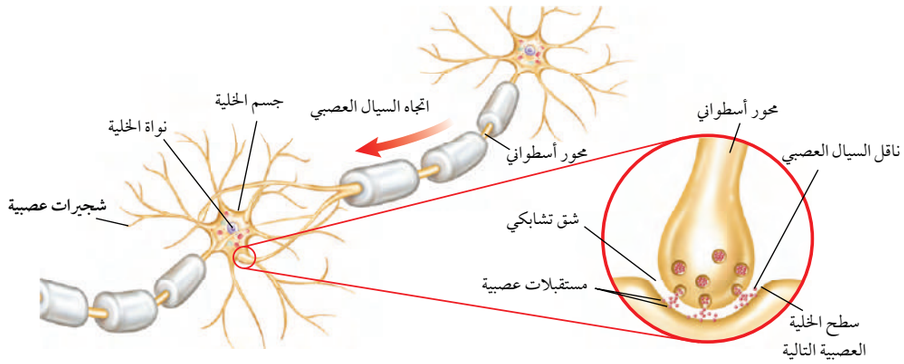
كيف يعمل الجهاز العصبي؟

بعد انتهائك من أداء واجباتك المدرسية جلست هادئًا مسترخيًا على الأريكة لتكمل قراءة روايتك المفضلة. وفجأة سمعت ضجيجًا وأصواتًا غريبةً في المطبخ، فجريت مسرعًا لترى ما حدث، فإذا قطة صغيرة قد دخلت من النافذة المفتوحة، وأوقعت بعض الأواني على الأرض، وأخذت تثير الفوضى. وقد لاحظت في أثناء ذلك أن قلبك كان يدق بسرعة، ولكن بعد دقائق قليلة عاد تنفسك وعادت ضربات قلبك إلى المعدل الطبيعي. ترى، ما الذي حدث؟

الاستجابة للمؤثرات ما حدث في المشهد السابق مثال على كيفية استجابة الجسم للمتغيرات التي تقع في البيئة المحيطة. وكل تغير من هذه التغيرات الداخلية أو الخارجية الذي يتطلب استجابة من الجسم يسمى "المنبه". ويتعرض كل إنسان يوميًّا لآلاف المنبهات، كما في **الشكل ١٤**. فالأصوات والضوء وروائح الطعام ودرجة حرارة الهواء، جميعها منبهات خارجية. أما المواد الكيميائية، ومنها الهرمونات، فهي مثال على المنبهات الداخلية. ويستطيع الجسم أن يتكيف مع المنبهات المتغيرة بمساعدة الجهاز العصبي.

الاتزان الداخلي لا شك أن الاتزان الداخلي للجسم هو أحد آيات الإبداع والإعجاز الإلهي في الخلق؛ فالجسم يتعامل مع المنبهات بطريقة مذهلة؛ حيث تعمل أجهزة التنظيم على المحافظة على الاتزان الداخلي، من خلال ثبات العوامل الداخلية في

الشكل ١٤ توجد المنبهات في كل مكان وفي كل وقت حتى في أثناء وجودك مع أصدقائك. **اذكر** أمثلةً على المنبهات الموجودة في هذه الصورة.



الشكل ١٥ تتكون الخلية العصبية من جسم الخلية، والشجيرات العصبية، والمحور الأسطواني. يتحرك السيال العصبي في اتجاه واحد مخترقًا الشق التشابكي من المحور إلى الشجيرات العصبية أو جسم الخلية العصبية التالية.

الجسم، على الرغم من المتغيرات المحيطة. إن عملية تنظيم معدل التنفس، ونبضات القلب، وعملية الهضم أمثلة على الاتزان الداخلي، ويعد الجهاز العصبي أحد أجهزة التنظيم المتعددة التي تحفظ الاتزان الداخلي في الجسم.

الخلايا العصبية (العصبونات)

يتكون الجهاز العصبي من وحدات وظيفية أساسية هي الخلايا العصبية أو **العصبونات** Neurons. وكما يبين **الشكل ١٥** فإن العصبون يتركب من جسم الخلية، وفروع تسمى الشجيرات العصبية، والمحور الأسطواني. وينقل العصبون رسائل تُسمى السيال العصبي. وقد شاءت حكمة الله سبحانه وتعالى أن تتكيف العصبونات في الجسم، بحيث تنقل السيال العصبي في اتجاه واحد. في البداية تستقبل الشجيرات العصبية السيال من خلية عصبية مجاورة، وتنقله إلى جسم الخلية، ثم يتحرك على طول المحور الأسطواني حتى يصل إلى النهايات العصبية فيه. وهناك تسمح النهايات العصبية للسيال بالانتقال إلى العديد من العضلات أو العصبونات أو الغدد. وهناك ثلاثة أنواع من العصبونات، هي: الحسية والمحركة والموصلة. تستقبل الخلايا العصبية الحسية المعلومات، وترسلها إلى الدماغ أو النخاع الشوكي، حيث تستقبل الخلايا الموصلة هذه السيالات، وتنقلها إلى الخلايا المحركة التي تدفع السيالات من الدماغ والنخاع الشوكي إلى العضلات أو الغدد في مواقعها المختلفة في الجسم.

الشق التشابكي هناك مسافة قصيرة تفصل بين كل عصبون والعصبون الذي يليه تسمى **الشق التشابكي** Synapse. وعندما يصل السيال العصبي إلى نهاية المحور الأسطواني يفرز مادة كيميائية ـ كما في **الشكل ١٥** ـ تنتقل على طول الشق التشابكي، وتنبه الشجيرات العصبية للخلية المجاورة، فيتولد فيها سيال عصبي.

عرض سريع

السيال العصبي

المواد والأدوات شريط قياس أو أي أداة مترية لقياس مسافة ١٠٠ م.

الوقت التقريبي خمس دقائق.

الخطوات في حديقة المدرسة، اطلب إلى طالبين الوقوف على أن تكون المسافة بينهما ١٠٠ م. واستعمل ذلك لعرض المسافة التي قد يقطعها السيال العصبي خلال ثانية.

نشاط

تسلسل السيّال العصبي اطلب إلى ثلاثة من الطلاب الوقوف بعضهم إلى جانب بعض على أن تكون أيديهم وأصابعهم ممدودة إلى أسفل. اطلب إلى الطلاب نقل مسطرة من شخص إلى آخر مبتدئًا بأحد الأطراف، على ألا تتلامس أصابع الطلاب. واستعمل ذلك لتوضيح كيفية انتقال السيال العصبي من الخلية الحسية إلى الخلية الموصلة، ثم إلى المحركة. واطلب إليهم تحديد الشجيرات والنهايات العصبية في كل خلية عصبية. م٢ تعلم تعاوني حسي-حركي

دفتر العلوم

المقارنة اطلب إلى الطلاب كتابة فقرة في دفتر العلوم توضح كيف يتشابه العصب مع السلك الواصل بين المفتاح الكهربائي (المحفز) والمصباح الكهربائي (الاستجابة). إجابة محتملة: يتلقى المفتاح الكهربائي الأمر، فينتقل هذا الأمر (المحفز) خلال السلك فيضيء المصباح الكهربائي استجابةً للمحفز. م٢ لغوي

عمل نموذج

الحبل الشوكي اطلب إلى الطلاب صنع نموذج للعمود الفقري والحبل الشوكي، بإدخال ٣٣ خرزة في خيط رفيع، واستعمل قطعًا دائرية من الفلين لتمثيل الغضاريف الموجودة بين الفقرات. دع الطلاب يلاحظوا كيفية حماية الخرزات للخيط الرفيع. تحمي الخرزات (الفقرات) الخيط (النخاع الشوكي)؛ وتُفصل الفقرات بواسطة وسادة من الفلين. ١٣

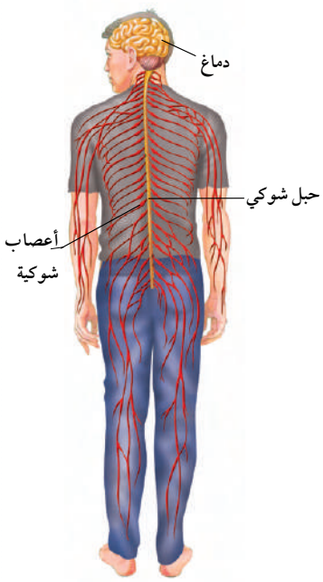
المنشط الكاذب غالبًا ما يُنظر إلى الكحول والكثير من الحبوب المنشطة على أنها محفزات؛ إذ تجعل الشخص يشعر في البداية أنه أكثر نشاطًا، أمّا الحقيقة فهي مثبطة؛ إذ تبطئ من أعمال الجهاز العصبي المركزي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الجهاز العصبي.

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

نشاط: اعمل مطوية تتناول فيها أهم التطورات الطبية الحديثة في مجال الجهاز العصبي.



الشكل ١٦ يشكل الدماغ والحبل الشوكي (باللون الأصفر) الجهاز العصبي المركزي. أما جميع الأعصاب (باللون الأحمر) فهي جزء من الجهاز العصبي الطرفي.

أقسام الجهاز العصبي

يُظهر **الشكل ١٦** أعضاء الجهاز العصبي التي تتجمع في قسمين رئيسين: الجهاز العصبي المركزي، والجهاز العصبي الطرفي. ويتركب **الجهاز العصبي المركزي** Central Nervous System من الدماغ والحبل الشوكي. ويُعد الدماغ مركز تنظيم جميع الأنشطة الحيوية في الجسم. ويتكون من بلايين الخلايا العصبية (العصبونات). أما الحبل الشوكي فيتركب من حزمة من العصبونات، ويبلغ سمكه في الشخص البالغ سمك الإبهام، ويصل طوله إلى ٤٣ سم. وترسل العصبونات الحسية السيالات العصبية إلى الدماغ أو النخاع الشوكي.

الجهاز العصبي الطرفي جميع الأعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي، والتي تعمل على ربط الدماغ والحبل الشوكي مع أجزاء الجسم الأخرى، تشكل جزءًا من **الجهاز العصبي الطرفي** Peripheral Nervous System. ويتركب الجهاز العصبي الطرفي من ١٢ زوجًا من الأعصاب تتفرع من الدماغ تُسمى الأعصاب الدماغية، و٣١ زوجًا من الأعصاب تتفرع من الحبل الشوكي تُسمى الأعصاب الشوكية. وتتكون الأعصاب الشوكية من حزمة من العصبونات الحسية وأخرى مُحرِّكة يجمعها نسيج ضام.

تنقل الأعصابُ الشوكية السيالاتِ العصبية من جميع أجزاء الجسم إلى الدماغ، ومن الدماغ إلى جميع أجزاء الجسم مرورًا بالحبل الشوكي. ويستطيع عصب شوكي واحد أن ينقل سيالاً عصبيًّا من الدماغ وآخر إليه في الوقت نفسه. وممّا يجدر ذكره أن بعض الأعصاب تتركب من خلايا عصبية حسية فقط، وبعضها الآخر يتركب من خلايا عصبية مُحرِّكة فقط، ولكن معظم الأعصاب تحتوي على النوعين.

الجهاز الجسمي والجهاز الذاتي يتكون الجهاز العصبي الطرفي من قسمين رئيسين، هما: الجهاز الجسمي والجهاز الذاتي. الجهاز الجسمي ينظم الأفعال الإرادية، ويتركب من الأعصاب الدماغية والشوكية التي تتصل بالعضلات الهيكلية. أما الجهاز الذاتي فينظم الأفعال اللاإرادية، ومنها معدل ضربات القلب والتنفس والهضم والوظائف الغددية.

السلامة والجهاز العصبي

إن أي عملية عقلية أو نشاط فيزيائي في الجسم يتطلب تدخلاً من أحد تراكيب الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي. لذا فإن أي إصابة في أي منهما قد تكون خطرًا على تلك العمليات والأنشطة؛ فقد تؤدي ضربة على الدماغ إلى فقدان القدرات العقلية والفيزيائية بشكل دائم أو مؤقت. فعلى سبيل المثال،

الربط مع المناهج

تاريخ العلم اكتشف العلماء في أواخر القرن الثامن عشر حيوانات قادرة على إنتاج صدمة كهربائية، ومنها ثعبان البحر (الأنقليس) الكهربائي. وأدَّى هذا الكشف إلى معرفة تأثير الكهرباء في الأعصاب وانقباض العضلات. اطلب إلى الطلاب البحث عن استقصاءات مماثلة وعرض ما وجدوه على زملائهم. ٣٤

طرائق تدريس متنوعة

اطلب إلى الطلاب مقابلة طبيب أطفال؛ لتعرف ردود الأفعال الحركية التي يمتلكها الطفل منذ الولادة. قد تتضمن القائمة: رد فعل التقيؤ، حركة جفون العين، تجنب مصدر الألم، الارتعاش نتيجة البرد، الرضاعة، البلع. ٣٤

قد يسبب التعرض لأي إصابة في الجزء الخلفي من الدماغ فقدان البصر.
يُحاط الحبل الشوكي بعظام الفقرات لتحميه، إلا أنه قد يتعرض للأذى، وتوازي خطورة إصابة الحبل الشوكي خطورة الإصابة في الدماغ؛ إذ تؤدي إصابة الحبل الشوكي إلى تلف في المسار العصبي مما يسبب الشلل؛ أي فقدان العضلات قدرتها على الحركة. وتنتج معظم إصابات الرأس والحبل الشوكي عن حوادث السيارات والدراجات، بالإضافة إلى الإصابات الرياضية. لذا فإن وضع حزام الأمان في أثناء القيادة وارتداء الملابس الواقية في أثناء اللعب وركوب الدراجة أمر ضروري.

ردّ الفعل المنعكس إنك تظهر رد الفعل المنعكس إذا لمست شيئًا حادًّا أو شديد السخونة أو البرودة، أو عندما تسعل أو تتقيأ. ويُقصد بردّ الفعل المنعكس استجابة غير إرادية تلقائية سريعة للمنبه. وبذلك فإنك لا تستطيع التحكم في رد الفعل المنعكس؛ فهو يحدث قبل أن تعرف ما حدث. ويتضمن رد الفعل المنعكس مسارًا عصبيًّا بسيطًا يُسمى قوس رد الفعل، كما في **الشكل ١٧**. ويسمح رد الفعل المنعكس للجسم بالاستجابة دون التفكير في الفعل الذي يجب أن تفعله. وتصدر الأوامر خلاله من الحبل الشوكي دون تدخل الدماغ. ويأتي دور الدماغ بعد انتهاء رد الفعل المنعكس ليساعدك على تقرير ما يجب أن تفعل لإيقاف الألم.

ماذا قرأت؟ ما أهمية ردّ الفعل المنعكس؟

الشكل ١٧ يتحكم الحبل الشوكي في رد الفعل المنعكس.

الحواس

تستقبل الأعضاء الحسية منبهات (مثيرات) كثيرة كل لحظة، ومنها الأشعة الضوئية أو الموجات الصوتية أو درجة الحرارة، أو المواد الكيميائية أو الضغط، وتحوِّلها إلى سيال عصبي ينتقل عبر الجهاز العصبي. وتحتوي الأعضاء الداخلية على أنواع عدة من المستقبلات الحسية التي تستجيب للمس والضغط والألم ودرجة الحرارة، فيتولد فيها سيالات عصبية تنتقل إلى الدماغ أو الحبل الشوكي، فيستجيب الجسم تبعًا للمعلومات الجديدة. وتعمل حواس الجسم معًا لتحافظ على الاتزان الداخلي.

توجد المستقبلات الحسية كذلك في الجلد. فالشفتان حساستان لدرجة الحرارة، وقد تمنعان الشخص من شرب شيء ساخن قد يحرقه. والخلايا الجلدية الحساسة للضغط تحذر الشخص من الخطر؛ بحيث يتمكّن من الحركة بعيدًا عن مصدر الأذى.

الربط مع الكيمياء

النواقل الكيميائية
(الأستيل كولين) مادة كيميائية تُصنع في الخلية العصبية وتعمل على نقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي إلى الخلية العصبية التالية. وبعد انتقال السيال العصبي يتحطم (الأستيل كولين) بسرعة.
اكتب في دفتر العلوم استنتاجك حول أهمية تحطم (الأستيل كولين) بسرعة.

مناقشة

الحوادث في المنزل ما أنواع الحوادث المنزلية التي تسبب إصابة الرأس؟ إجابات محتملة: الانزلاق في الحمام، أو السقوط عن السلم. م١

استعمال المصطلحات العلمية

أصل الكلمة عندما يتعرض الدماغ إلى الإصابة قد ينتج عن ذلك الإصابة بالشلل. وعندما لا يستطيع الشخص تحريك يديه ورجليه، يقال إنه مصاب بالشلل الرباعي (Quadriplegic). وأصل هذه الكلمة الإنجليزية لاتيني، حيث تعني كلمة quader أربعة، وتعني كلمة plege السكتة الدماغية. كيف يتناسب ارتباط هاتين الكلمتين مع تعريفهما؟ قد تسبب السكتة الدماغية الشلل الرباعي.

اطلب إلى الطلاب البحث عن أصل كلمة hemiplegia. هذه الكلمة تعني الشلل النصفي للجسم، حيث تعني كلمة hemi النصف. م٢

الربط مع الكيمياء

النواقل الكيميائية إذا لم يتم تحطيم (الأستيل كولين) بسرعة فقد تستمر عملية نقل المنبه عبر الشق التشابكي.

المهنة (الأستيل كولين) هو إحدى المواد الكيميائية التي درسها الكيميائيون. اطلب إلى الطلاب البحث عن المواد التي تدرسها الكيمياء الحيوية، ومجال عمل المختص في الكيمياء الحيوية.

ماذا قرأت؟

الإجابة يسمح بحدوث رد فعل سريع لمنبه خطير دون الحاجة إلى التفكير فيما يجب فعله.

الربط مع المناهج

الصحة اطلب إلى الطلاب المهتمين البحث عن الارتجاج الدماغي، وكتابة تقرير حوله يبين كيفية حدوثه، وأعراضه، وعلاجه. على أن يتضمن التقرير طرائق الوقاية منه، ومن ذلك وضع حزام الأمان، وارتداء الخوذة الواقية. م١ لغوي

معلومة للمعلم

إصابة الرأس لا تتضمن جراحة الدماغ المغلقة كسر الجمجمة، وقد ينتج عن تلك الجراحة فقدان الوعي وضعف عمل الدماغ. أما في جراحة الدماغ المفتوح فيجب أن يكسر عظم الجمجمة، مما يزيد من خطورة الإصابة بالالتهاب بعد الجراحة مباشرة، ويتطلب ذلك تنظيف الجرح وتضميده.

نشاط استقصائي

تحديد موقع البقعة العمياء

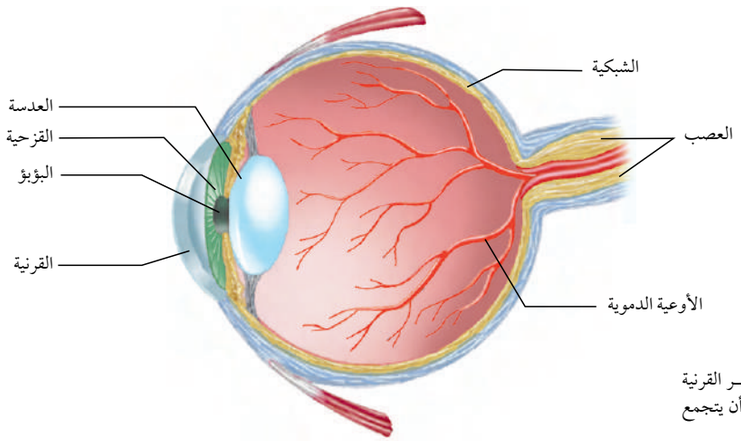
الهدف تحديد موقع المنطقة غير الحساسة للضوء في الشبكية، والمسماة البقعة العمياء.

المواد والأدوات بطاقة ٥ , ٧سم × ١٥ سم، قلم حبر أسود، مسطرة.

الوقت التقريبي ٣٠ دقيقة

استراتيجيات التدريس

- يمكن للطلاب اتباع طريقة بسيطة لتحديد موقع البقعة العمياء. وإحدى هذه الطرائق أن يرسم الطلاب نقطة قطرها ٥ , ٠ سم بقرب الحافة اليسرى من البطاقة، ورسم إشارة X على مسافة ٥ سم يمين النقطة، بحيث تكون الدائرة والعلامة على خط أفقي.
- يمكن للطلاب توقع كيفية تحديد البقعة العمياء.
- يحمل الطلاب البطاقة وهي في وضع رأسي إلى مستوى النظر، وعلى مسافة ذراع عن الوجه. يغلق كل طالب عينه اليمنى، ويركز نظره على الإشارة X فقط، ثم يحرك البطاقة ببطء في اتجاه الوجه.
- يقيس الطلاب المسافة بين الوجه والبطاقة عند اختفاء النقطة (يمكن أن يجد الطلاب أن النقطة تختفي عندما تكون البطاقة على مسافة ١٥سم إلى ٢٠سم من الوجه).
- شجع الطلاب على توقع ما يلاحظونه إذا كرروا النشاط بإغلاق العين اليسرى بدل اليمنى.
- اطلب إلى الطلاب تحري استكشاف الأسئلة الأخرى التي تتبادر إلى أذهانهم. م٢



الشكل ١٨ يَنفذ الضوء عبر القرنية والعدسة قبل أن يتجمع على الشبكية.
سمّ التراكيب التي تمكّنك من رؤية الضوء.

الإبصار فكر في الأشياء المختلفة التي يمكنك النظر إليها كل لحظة. إن العين في الشكل ١٨ من أعضاء الإحساس. وقد منحها الله سبحانه وتعالى القدرة على التكيف على نحو فريد ليتمكن الإنسان من رؤية شكل الأشياء والألوان.

كيف تبصر؟ ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة ما لم يسبب شيء انعكاسه أو تغيير مساره. وتحتوي العينان على تراكيب تعمل على انكسار الضوء، منها القرنية والعدسة. وعندما يدخل الضوء إلى العين ينفذ عبر القرنية (مقطع شفاف في مقدمة العين) فينكسر. ويستمر في مسيره لينفذ عبر العدسة لينكسر مرة أخرى، فيتجمع على الشبكية (نسيج في مؤخرة العين يمتاز بحساسيته للطاقة الضوئية). وتتركب الشبكية من نوعين من الخلايا، هما: العصي والمخاريط. وتستجيب المخاريط للضوء اللامع والألوان. أما العصي فتستجيب للضوء الباهت. وتساعدك هذه الخلايا على اكتشاف الشكل والحركة.

الصور تنبه الطاقة الضوئية خلايا العصي والمخاريط، فيتولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب البصري، الذي ينقله إلى منطقة الرؤية في الدماغ. وتكون الصورة المنقولة من الشبكية إلى الدماغ مقلوبة فيفسرها الدماغ بصورتها الصحيحة. ويفسر كذلك الصورة المستقبلة من العينين كلتيهما، ويدمجهما في صورة واحدة مما يُشعرك بالمسافة، ويجعلك قادرًا على تحديد بُعد الجسم أو قُربه إليك.

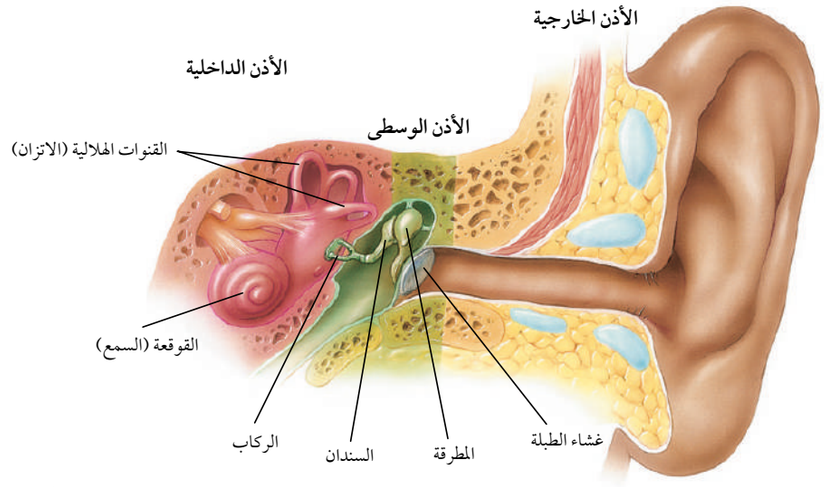
السمع الموجات الصوتية ضرورية لكي تسمع والدك أو معلمك، أو أصوات عصافير تغرد على الأشجار. ويُعد الصوت في عملية السمع كالضوء في عملية الرؤية.

الربط مع المناهج

تاريخ العلم اطلب إلى الطلاب البحث عن (هيلين كيلر) وكيفية تواصلها مع الآخرين، على الرّغم من عدم تمكنها من الرؤية والسمع في مراحل مبكرة من عمرها. قامت معلمتها (آن سوليڤان) بتعليمها كيف تحس بالأشياء وتربطها بالكلمات التي تلفظها من خلال حركة أصابع اليد. وقراءة الجمل من خلال الإحساس ببروز الأحرف على الورق المقوى. م٢

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٨ القرنية، العدسة، الشبكية.



الشكل ١٩ تستجيب أذنك للموجات الصوتية، كما تستجيب أيضًا لتغير موقع رأسك.

فعندما يهتز الشيء تتولد عنه موجات صوتية، وتستطيع الموجات الصوتية الانتقال عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية. وعندما تمر عبر أجزاء الأذن فإنها عادة تنبه الخلايا العصبية الموجودة داخلها، فيتولد سيال عصبي ينتقل إلى منطقة السمع في الدماغ، حيث يتم تفسيرها، فتسمع الصوت.

يظهر **الشكل ١٩** الأذن مقسمة إلى ثلاثة أجزاء: الأذن الخارجية والأذن الوسطى والأذن الداخلية. تستقبل الأذن الخارجية الموجات الصوتية وتنتقل عبر القناة السمعية إلى الأذن الوسطى؛ حيث تسبب الموجات الصوتية اهتزاز غشاء طبلة الأذن، فتنتقل هذه الاهتزازات إلى ثلاثة عظام صغيرة، هي المطرقة والسندان والركاب. ويستند الركاب إلى غشاء ثانوي في فتحة في الأذن الداخلية.

تتركب الأذن الداخلية من القوقعة والقنوات الهلالية، ويملأ القوقعة التي تشبه صدفة الحلزون سائلٌ. وعندما يهتز الركاب يبدأ السائل داخل القوقعة في الاهتزاز، مما يسبب تحريك الخلايا الشعرية داخلها، فيتولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب السمعي إلى الدماغ. واعتمادًا على عدد النهايات العصبية التي تم تنبيهها فإنك تسمع أنواعًا مختلفة من الصوت.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٩ عندما يصرخ صديقك مستغيثًا بك، كيف تصلك الرسالة؟ تصل الموجات الصوتية إلى صيوان الأذن مسبّبة حركة غشاء الطبلة الذي يحرّك بدوره السندان فالركاب فالمطرقة، مما يسبب حركة السائل في القوقعة، فتتحرك الشعيرات الحسيَّة الموجودة في القوقعة، فيتولد سيّال عصبي ينتقل إلى الدماغ، حيث تُحلّل الرسالة، فتسمع اسمك. [م٢]

مناقشة

اهتزازات الصوت أمسك طرف مسطرة بلاستيكية بقوة وحرِّكها إلى الأمام وإلى الخلف بحسب استطاعتك. واسأل: لماذا لا تصدر المسطرة صوتًا وهي تهتز؟ وضِّح للطلاب أننا لا نسمع اهتزازات الأصوات جميعها. فما الاهتزازات التي تصدر أصواتًا نسمعها؟ الاهتزازات التي يناسب ترددها الأذن البشرية. [م٢]

قراءة فاعلة

حل المشكلة اطلب إلى الطلاب تقسيم قطعة من الورق إلى نصفين وتسمية الجزء الأيمن "المشكلة"، والجزء الأيسر "النتائج المترتبة على فشل حل المشكلة". واطلب إلى الطلاب تحديد مشكلة ما تواجههم، والتوصل إلى البدائل المحتملة لحلها باستعمال العصف الذهني، واختيار الحل المناسب لها، والعواقب المحتملة لعدم حلها، ومقدمة الحوار المناسب لها. ثم اطلب إليهم تطبيق هذه الاستراتيجية على مشكلات أخرى، ومنها ضعف السمع الناتج عن الاستماع إلى الأصوات المرتفعة. [م٢]

إجابة سؤال الشكل

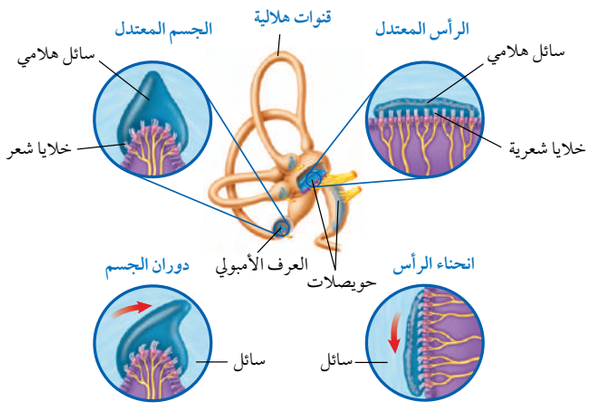
الشكل ٢٠ يرسل السائل الموجود داخل الأذن سيالاً عصبيًّا إلى الدماغ يتناسب مع اضطراب حركة الرأس مما ينتج عنه الشعور بعدم الاتزان.

ماذا قرأت؟

الإجابة العرف الأمبولي والحويصلات.

حقيقة

حاسة الشم أقوى كثيرًا من حاسة الذوق. فيحدد أنف الإنسان أكثر من ١٠,٠٠٠ رائحة مختلفة، أما حاسة الذوق فمحدودة.



الشكل ٢٠ تعمل القنوات الهلالية في أذنك الداخلية على تحديد موقع رأسك بالنسبة إلى مستوى الأرض.
وضح لماذا ينتج عن دورانك بسرعة شعور بعدم الاتزان؟

التوازن تحتوي الأذن الداخلية على تراكيب، هي العرف الأمبولي، والحويصلات التي توجد في قاعدة القنوات الهلالية، كما في **الشكل ٢٠**. تحافظ هذه التراكيب على توازن الشخص، وتحس بحركة الجسم؛ فعندما يتحرك الجسم يتحرك السائل الهلامي في أجزاء الأذن الداخلية، مما يؤدي إلى تنبيه الخلايا العصبية الموجودة فيها، فيتولد سيال عصبي ينتقل إلى الدماغ فيفسر حركة الجسم. ثم يصدر الدماغ أوامره إلى العضلات الهيكلية لكي تتعامل مع حركة الجسم، فيقوم الجسم بحركات جديدة تضمن توازنه.

الشم كيف تستطيع أن تشم رائحة طعامك المفضل؟ تستطيع فعل ذلك لأن جزيئات من الطعام تتحرك في الهواء، فإذا دخلت تجويف الأنف ذابت في المخاط، مما يؤدي إلى تنبيه المستقبلات الشمية، فإذا كان عدد الجزيئات كافيًا تولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب إلى الدماغ، حيث يتم تفسير الرائحة. فإذا كنت قد شممت الرائحة نفسها في وقت سابق أمكنك تعرُّف الرائحة وتحديدها. أما إذا لم تتعرف الرائحة فسوف تتذكرها لكي تتمكن من تعرُّفها في المرات القادمة.

ماذا قرأت؟ ما التراكيب التي تُنتج السيالَ العصبي اللازم لنقل حركات الجسم إلى الدماغ لحفظ توازنه؟

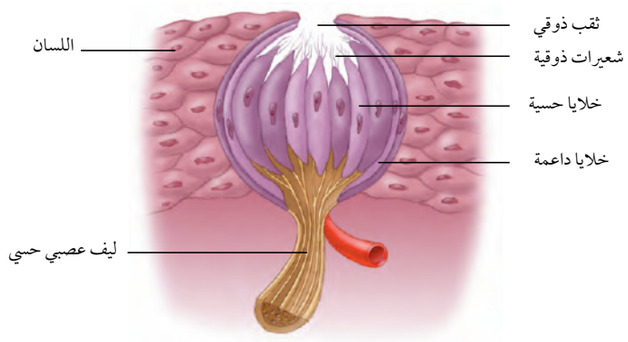
طرائق تدريس متنوعة

صعوبات البصر تستعمل الطبول حول العالم في مختلف الحضارات، وتُصنع بأشكال وأحجام مختلفة، ومن مواد متعددة لها درجات أصوات مختلفة. اطلب إلى الطلاب المقارنة بين الأصوات التي تنتجها أنواع متعددة من الطبول. م٢

التذوق عندما تتناول طعامًا جديدًا فإنك تتذوقه بطرف لسانك، وعندما تجد طعمه جيدًا فإنك تمضغه فتحس أن طعمه صار أفضل. تشكّل البراعم الذوقية الموجودة على اللسان مستقبلات التذوق الرئيسة، وعددها حوالي ١٠,٠٠٠ برعم ذوقي تتوزع على اللسان، فتجعل الشخص قادرًا على التمييز بين الأطعمة المختلفة. وتستجيب معظم البراعم الذوقية لعدد من الأطعمة، إلا أن هناك أماكن محددة في اللسان أكثر إحساسًا بطعام دون غيره. ويحس اللسان بالحلو، والمالح، والحامض، والمر.

وتستجيب البراعم الذوقية الموضحة في **الشكل ٢١** للمنبهات الكيميائية. ولكي تتذوق شيئًا ما فلا بد أن يكون ذائبًا. ويقوم اللعاب بهذه العملية عندما يغطي الطعام البراعم الذوقية، فيتولد سيال عصبي يُرسل إلى الدماغ، حيث يفسره، فيتم تعرف الطعم.

ماذا قرأت؟ ماذا يجب أن يحدث للطعام قبل أن تقدر على تذوقه؟



الشكل ٢١ تتكون البراعم الذوقية من مجموعة من الخلايا الحسية لها شعيرات ذوقية دقيقة تخرج منها. عندما يدخل الطعام إلى الفم يذوب في اللعاب. وينبه هذا المزيج المستقبلات في الشعيرات الذوقية ويُرسل السيال العصبي إلى الدماغ.

تجربة

ملاحظة السيطرة على الاتزان

الخطوات

١. ثبت شريطين دقيقين من الورق على الجدار على نحو متواز طوليًا بينهما مسافة ٣٥- ٤٠ سم. وكلف شخصًا الوقوف بينهما مدة ٣ دقائق دون أن يلامس الجدار.

٢. لاحظ كيف يحافظ على الاتزان.

٣. اطلب إلى الشخص نفسه إغلاق عينيه، ثم الوقوف بين الشريطين مدة ٣ دقائق.

التحليل

١. متى يكون الحفاظ على الاتزان أصعب؟ ولماذا؟

٢. ما العوامل الأخرى التي قد تسبب فقدان الشخص شعوره بالاتزان؟

معلومة للمعلم

ضعف حاسة الشم قد تضعُف حاسة الشم لبعض الروائح إذا تعرض لها الشخص لفترات طويلة. فمثلاً إذا كنت جالسًا في مكان ما وشممت رائحة الزيوت لفترة طويلة، فإنك لن تشم هذه الروائح بعد فترة؛ بسبب ضعف إحساس المستقبلات الكيميائية لهذه الرائحة.

تجربة

الهدف التوصل إلى استنتاجات تتعلق بالعوامل المؤثرة في قدرة الطالب على الاتزان. م٢

المواد والأدوات شريطان رفيعان من الورق، شريط لاصق.

استراتيجيات التدريس يجب أن يأخذ كل طالب دوره في الوقوف والملاحظة. وعليه ملاحظة كيفية وقوف الشخص الذي يلاحظه، وهل يميل إلى جهة أكثر من جهة أخرى.

إجراءات السلامة قد يفقد بعض الطلاب قدرتهم على السيطرة؛ لذا نبِّه مَن حولهم إلى ضرورة إمساكه قبل سقوطه.

التحليل

١. عندما تكون العينان مغلقتين. أما عندما تكون العينان مفتوحتين فإن الشخص يستطيع التركيز على نقطة محددة؛ لتساعد الجسم على البقاء متزنًا.

٢. يجب أن تحتوي الإجابة على الأوضاع التالية: عندما تتعرض الأذن إلى الالتهاب أو الاستماع إلى الأصوات العالية باستمرار.

التقويم

الأداء لمزيد من التقويم اطلب إليهم إعادة التجربة على أن تكون أيديهم وإحدى أرجلهم مرفوعة إلى أعلى. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٤.**

ماذا قرأت؟

الإجابة يجب أن يذوب في الماء الموجود في اللعاب.

الشم والذوق تتطلب حاسة الشم تعرُّف بعض الأطعمة كالشيكولاتة، وعندما يمتزج اللعاب في الفم بها تنتقل الرائحة إلى التجويف الأنفي في مؤخرة الحلق، مما يؤدي إلى تنبيه الخلايا الشميّة فيتم الإحساس بطعم الشيكولاتة ورائحتها. لذا عندما تكون مصابًا بالزكام فإن الطعام يبدو وكأنه لا طعم له؛ لأن جزيئات الطعام لا تستطيع الوصول إلى الخلايا الشمية في تجويف الأنف.

تأثير بعض المواد في الجهاز العصبي

تؤثر العديد من المواد- ومنها الكحول والكافيين- تأثيرًا ضارًّا مباشرًا في الجهاز العصبي. فخلايا المعدة والأمعاء الدقيقة تمتص الكحول، فينتقل إلى جهاز الدوران، ثم ينتقل عبر الجسم، وعندما يصل إلى الخلايا العصبية يخترق الغشاء الخلوي ويُحدث خللًا في وظائفها. وهكذا فإن تناول الكحول يُبطئ أنشطة الجهاز العصبي، ويضعف التحكم في العضلات والسيطرة عليها، كما يضعف تركيز الذاكرة. كذلك فإن تناول الكحول يسبب تدمير خلايا الدماغ والكبد وإتلافها.

المُنبِّهات تُسمى أي مادة تسرّع نشاطات الجهاز العصبي المركزي منبهًا. فالكافيين مادة منبهة، وتوجد في القهوة والشاي وبعض المشروبات الغازية، كما في **الشكل ٢٢**. وتناول كميات كبيرة من الكافيين قد يسبّب زيادة واضطرابًا في ضربات القلب، وقد يسبب الرعشة والأرق لدى بعض الأشخاص، كما قد ينبه الكلى لإنتاج كميات أكبر من البول.

الشكل ٢٢ يوجد الكافيين في المشروبات الغازية والقهوة والشيكولاتة وبعض أنواع الشاي.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الكافيين يعتقد بعض الطلاب أن شرب كميات كبيرة من الكافيين تساعد على بقاء الجسم يقظًا؛ استعدادًا للامتحانات.

قد يسبب الكافيين عدم الشعور بالنعاس، ولكنه يسبب كذلك العصبية وسرعة الانفعال وزيادة النشاط، وقد تتعارض هذه الظروف مع القدرة على الدراسة.

تنوع الثقافات

مُحسِّنات المذاق في العديد من الثقافات تُضاف أعشاب محددة وتوابل إلى الأطعمة لتحسين مذاقها. ويحتوي الطعام الآسيوي دائمًا على التوابل، ومنها الكزبرة والكمون والكاري والحلبة والزنجبيل والفلفل.

اطلب إلى الطلاب البحث عن وصفات طبخ تستعمل فيها هذه البهارات. وناقشهم فيما توصلوا إليه. م٢

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري-فضائي أحضر عظمة فخذ وجناح دجاجة مطبوخة، ثم اطلب إلى الطلاب فحص أطرافها وتعرّف الغضروف. دعهم يشاهدوا السطوح الملساء والزلقة التي تساعد على حركتها، وكذلك يلاحظوا الصلابة اللازمة التي توفرها للدعم. ٢م

بصري-فضائي اطلب إلى الطلاب عمل خريطة مفاهيمية لأعضاء الإحساس التي تم وصفها في هذا الدرس. ٢م

إعادة التدريس

المفاصل اطلب إلى الطلاب إعداد بطاقات بأسماء المفاصل، على أن يكتب اسم المفصل على إحدى جهتي البطاقة، والمثال على الجهة الأخرى.

أجزاء الجهاز العصبي اطلب إلى الطلاب عمل بطاقات بأسماء أجزاء الجهاز العصبي الرئيسة، وكتابة وصف مختصر لكل جزء على ظهر البطاقة. كما يمكنهم استعمال هذه البطاقات لمراجعة محتوى الدرس من خلال اختبار بعضهم بعضًا. ٢م

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

وظائف الجهاز الهيكلي

- يشمل الجهاز الهيكلي جميع العظام في الجسم.

تركيب العظم

- العظام عضو حي يحتاج إلى المواد الغذائية.
- يمتاز العظم الكثيف بصلابته وقوته، وفي العظم الإسفنجي العديد من الثقوب التي تجعله أخف وزنًا.
- تغلف الغضاريفُ أطرافَ العظام.

تكوّن العظام

- ترسب الخلايا المكوّنة للعظام أملاح الكالسيوم والفوسفور، فتجعل العظام أكثر صلابة.
- تتكوّن العظام السليمة ويُعاد تكوّنها باستمرار.

المفاصل

- المفاصل الثابتة لا تتحرك.
- تشمل المفاصل المتحركة: المحورية، والكروية، والرزية، والمنزلقة.
- تُسهّل الغضاريف حركة المفاصل.

كيف يعمل الجهاز العصبي؟

- يستجيب الجهاز العصبي للمنبهات للحفاظ على الاتزان الداخلي.

الخلايا العصبية (العصبونات)

- العصبونات هي الوحدات الوظيفية الأساسية في الجهاز العصبي.
- ينتقل السيال العصبي من عصبون إلى آخر عبر الشق التشابكي.

أقسام الجهاز العصبي

- يتحكم الجهاز العصبي الذاتي في الأفعال اللاإرادية ومنها معدل ضربات القلب والتنفس.
- يتحكم الجهاز العصبي الجسمي في الأفعال الإرادية.

السلامة والجهاز العصبي

- يحدث رد الفعل المنعكس تلقائيًا بأمر من النخاع الشوكي.

الحواس

- تستجيب أعضاء الإحساس للمنبهات، وتعمل معًا للحفاظ على الاتزان.

تأثير بعض المواد في الجهاز العصبي

- بعض المواد قد تنبه الجهاز العصبي أو تُثبّطه.

اختبر نفسك

١. عدّد الوظائف الخمس الرئيسة للجهاز الهيكلي في الإنسان.
٢. أعط أمثلة على المفاصل الثابتة.
٣. وضح أهمية الغضاريف في الجهاز الهيكلي.
٤. صف الأربطة ووظيفتها في الجهاز الهيكلي.
٥. ارسم أجزاء الخلية العصبية، وصف وظيفة كل جزء.
٦. سمّ المستقبلات الحسية في العين والأنف والأذن.
٧. قارن بين الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي.
٨. حدد دور اللعاب في عملية التذوق.
٩. وضح ما أهمية وجود مستقبلات حسية للألم والضغط في الأعضاء الداخلية؟
١٠. التفكير الناقد وضح لماذا يحذّر المريض من التعامل مع الآلات أو الأدوات الخطرة عند تناول بعض الأدوية؟

تطبيق المهارات

١١. عمل الجداول اعمل جدولًا تبين فيه تصنيف عظام جسم الإنسان إلى طويلة أو قصيرة أو مسطحة أو غير منتظمة.
١٢. التمثيل البياني ارسم مخططًا بيانيًا يوضح توزيع العظام في الشخص البالغ: ٢٩ عظمًا في الجمجمة، و٢٦ عظمًا في العمود الفقري، و٢٥ ضلعًا، وأربعة عظام في الكتف، و٦٠ عظمًا في الذراع واليد، وعظمان في الحوض، و٦٠ عظمًا في الرجل والقدم. (استعمل القطاعات الدائرية في تمثيله، واحسب النسبة المئوية لكل نوع من العظام).
١٣. التواصل اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها شعورك نحو الأشياء التالية: مكعب ثلج، أفعى، قميص حريري، صخرة ملساء.

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

مراجعة ٢ الدرس

١. إعطاء الشكل والدعم، حماية الأعضاء الداخلية، توفير المكان الذي تستند إليه العضلات، إنتاج خلايا الدم، تخزين الأملاح المعدنية.
٢. الجمجمة والحوض.
٣. يوفر البطانة، ويزود الأذن والأنف بالشكل، ويسهل حركة العظام.
٤. أشرطة سميكة من الأنسجة تحافظ على ثبات العظام في مكانها.
٥. انظر الشكل ١٥.
٦. العين: المخاريط والعصي، الأذن: الخلايا الشعرية، الأنف: المستقبلات الشمية.
٧. الجهاز العصبي المركزي -الدماغ والنخاع الشوكي. الجهاز العصبي الطرفي- الأعصاب الدماغية والشوكية.
٨. يذيب اللعاب الطعام، مما يجعل البراعم الذوقية قادرة على تذوقه.
٩. تحذر المستقبلات الحسية الداخلية الدماغ عند وجود خطأ ما. مما يجعل الجسم يستجيب، ويحمي نفسه، ويحافظ على اتزانه الداخلي.
١٠. لأن هذه الأدوية تحتوي على مركبات تبطّئ عمل الجهاز العصبي المركزي وتؤثر في الذاكرة والسيطرة والتحكم في العضلات والتركيز، مما قد يشكل خطورة على الشخص الذي يتعامل مع الآلات الثقيلة.
١١. اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية؛ ليقارنوا بين جداولهم.
١٢. يجب أن يبين المخطط الدائري النَسب التقريبية التالية: الجمجمة - ١٤٪ (٥٠°)، العمود الفقري - ١٣٪ (٤٧°)، القفص الصدري - ١٢٪ (٤٣°)، الأكتاف - ٢٪ (٧°)، الذراعان - ٢٩٪ (١٠٤°)، عظام الحوض=١٪ (٤°)، الأرجل - ٢٩٪ (١٠٤°).
١٣. اجابات محتملة: مكعب ثلج: بارد، أملس، صلب الأفعى: ملساء كالحرير، ناعمة.
قميص حريري: ناعم، أملس
صخرة ملساء: صلبة، ناعمة.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يصمّم الطلاب تجربة وينفذونها؛ لتحديد حساسية الجلد في أجزاء مختلفة من الجسم من خلال اختبار المواقع أو المستقبلات على الجلد. ٢م تعلم تعاوني حسي-حركي

مهارات العمليات الملاحظة والاستنتاج، وتكوين الفرضية، وتصميم التجربة، وتحليل البيانات وتفسيرها، ورسم الجداول واستعمالها، والمقارنة.

الزمن اللازم حصتان.

المواد والأدوات جهِّز المواد وبطاقات الفحص مسبقًا؛ ليجف الصمغ توفيرًا للوقت.

إجراءات السلامة حذّر الطلاب لئلا يضغطوا بقوة على الجلد عند استعمال أي أداة.

تكوين فرضية

فرضية محتملة أطراف الأصابع أكثر مناطق الجلد إحساسًا.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة

- توقع أي مناطق الجلد أكثر إحساسًا باللمس، ورقّمها بدءًا بـ (٥) للأكثر إحساسًا، وحتى (١) للأقل إحساسًا.
- ألصق أربعة أزواج من أعواد الأسنان على بطاقة، بحيث تكون المسافة بينهما كالتالي:

الزوج الأول	١ملم
الزوج الثاني	٣ملم
الزوج الثالث	٥ملم
الزوج الرابع	١٠ملم

- وتوضع بشكل متقابل كما هو موضح بالشكل في كتاب الطالب.

حساسية الجلد

الأهداف

- **تلاحظ** مدى اختلاف حاسة اللمس في مناطق مختلفة من الجسم.
- **تصمّم** تجربة لفحص تأثير بعض المتغيرات، ومنها مدى قرب نقاط الاتصال على مدى حساسية الجلد للمنبهات.

المواد والأدوات

- بطاقة ٦ سم × ١٠ سم
- أعواد أسنان
- شريط لاصق (أو صمغ)
- مسطرة قياس

إجراءات السلامة

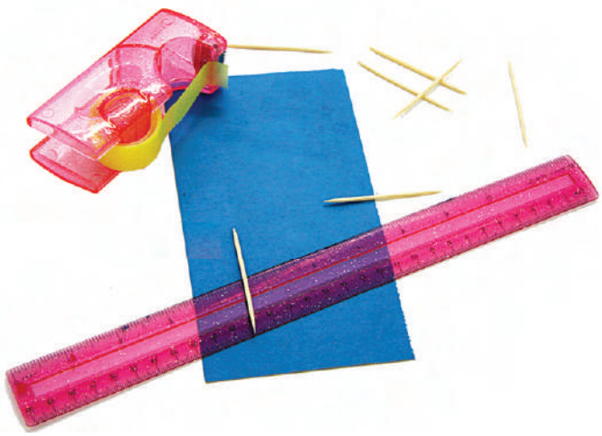
تحذير: *لا تضغط بقوة عندما تلمس جلد زملائك بأعواد الأسنان.*

سؤال من واقع الحياة

يستجيب الجسم للّمس والضغط والحرارة والكثير من المؤثرات الأخرى. وليست جميع أجزاء الجسم حساسة بالدرجة نفسها؛ فبعض المناطق أكثر حساسية من بعضها الآخر. فالشفاه مثلاً حساسة للحرارة، ممّا يحمي الشخص من حرق فمه ولسانه. والآن فكر كيف تكون حساسية الجلد للمس في الأجزاء المختلفة منه؟ وأي المناطق فيه تميز أقل مسافة ممكنة بين منبهين.

تكوّين فرضية

اعتمادًا على خبرتك السابقة، كوّن فرضية حول أي المناطق الخمس التالية التي تعتقد أنها أكثر حساسية في الجسم، ثم صنفها تنازليًّا (من ٥ إلى ١) بحسب حساسيتها: أطراف الأصابع، الساعد، منطقة العنق الخلفية، الكف، ظاهر اليد.



تجربة استقصائية بديلة

الإحساس بالحرارة قد يتحرَّى الطلاب أي مناطق الجسم أكثر إحساسًا بالحرارة والبرودة. ويمكن استعمال الماء البارد الذي يحتوي على مكعبات ثلج وماء فاتر (بحسب درجة حرارة الغرفة) وآخر ساخن. ويمكن للطلاب استعمال القطارة لوضع الماء على المناطق المراد اختبارها. ودع الطلاب يستكشفوا أي أسئلة جديدة تخطر ببالهم. ٢م

استخدام الطرائق العلمية

اختبار الفرضية

١. اقترح أنت وأفراد مجموعتك فرضية واكتبها.

٢. اكتب أنت وزملاؤك في المجموعة قائمة بالخطوات المطلوبة لاختبار الفرضية. صف ما تفعله في كل خطوة، موضحًا الجوانب التالية في أثناء الوصف: كيف تعرف أن الرؤية ليست عاملاً؟ وكيف تستعمل البطاقة في الصورة أدناه لتحديد مدى الحساسية للمس؟ وكيف تحدد ما إذا تم الإحساس من نقطة واحدة أو من نقطتين؟

٣. صمّم جدول بيانات في دفتر العلوم لتدوين ملاحظاتك فيه.

٤. أعد قراءة التجربة كاملة لكي تتحقق من تنفيذ الخطوات بالترتيب الصحيح.

٥. حدد الثوابت والمتغيرات وطريقة التحكم في التجربة.

تحليل البيانات

١. **حدّد** أي مناطق الجسم التي تم اختبارها يكون أقدر على التمييز بين منبهين متقاربين.

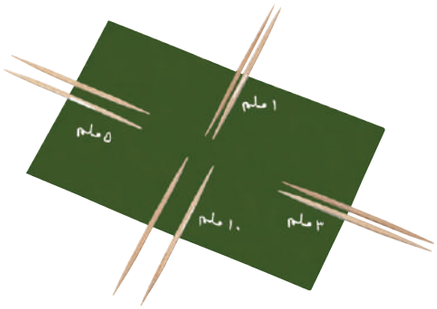
٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في المجموعات الأخرى.

٣. رتب أجزاء (مناطق) الجسم التي تم اختبارها، بدءًا بأكثرها حساسية إلى أقلها حساسية. وهل اتفقت نتائج الاستقصاء الذي أجريته مع ما توقعته؟ وضح ذلك.

الاستنتاج والتطبيق

١. **استنتج** اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها، ما الذي استنتجته حول توزيع مستقبلات اللمس في الجلد؟

٢. **توقع** أي الأجزاء (المناطق) الأخرى في الجسم تكون قليلة الحساسية؟ فسر إجابتك.



تواصل

بياناتك

اكتب تقريرًا يتعلق بالأجزاء الأكثر حساسية للمس في جسم الحيوان، وناقشه مع زملائك.

جدول بيانات الطالب

أجزاء الجسم التي تم فحصها	التوقع	الإحساس بالنقطتين			
		١	٣	٥	١٠
أطراف الأصابع	٥	–	+	+	+
باطن الكف	٤	–	–	+	+
ظهر اليد	٣	–	–	–	+
الساعد	١	–	–	–	–
منطقة العنق الخلفية	٢	–	–	–	–

تواصل

بياناتك

يستطيع الطلاب استعمال مصادر الشبكة الإلكترونية لجمع بيانات عن الحيوانات وأعضاء الإحساس المميزة في القدم والأذن والأنف والفم.

- بعد أن يغلق زميلك عينيه، المس جلده بحذر مستعملاً البطاقة الملصق عليها زوج أعواد الأسنان بمسافة فاصلة مقدارها ١ ملم، فإذا شعر زميلك بنقطتين فسجِّل (+)، وإذا شعر بنقطة واحدة فسجِّل (–).
- كرر الخطوة السابقة باستعمال البطاقات الأخرى.

استراتيجيات التدريس اطلب إلى الطلاب تغيير ترتيب أزواج أعواد الأسنان التي يستعملونها.

النتائج المتوقعة أكثر مناطق الجلد إحساسًا هي: أطراف الأصابع، والكف، والخد. أما الأقل إحساسًا فهي: ظهر اليد، والساعد، ومنطقة العنق الخلفية.

تحليل البيانات

١. أطراف الأصابع والكف.

٢. يجب أن تكون الإجابات متطابقة.

٣. ستتنوع الإجابات.

الاستنتاج والتطبيق

١. تكون مستقبلات اللمس قريبة بعضها إلى بعض في أطراف الأصابع أكثر منها في ظهر اليد والساعد. وتكون مستقبلات اللمس متباعدة في باطن الكف وفي منطقة العنق الخلفية.

٢. من الإجابات المحتملة: الظهر والأرجل، وهذه أجزاء أقل حساسية من غيرها؛ لأنها قليلًا ما تستخدم مباشرة في جمع البيانات.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب تكرار هذه التجربة على الأجزاء السفلية كالأرجل والقدمين؛ لتقويم استيعابهم حول **حساسية الجلد**. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٤.**

الخلفية العلمية

استُخدمت أطراف الجسم الاصطناعية في العصور القديمة. فقد وجدت أطراف اصطناعية في بعض المومياءات الفرعونية. ويعد كل من تحسين مظهر الأطراف الاصطناعية وزيادة فاعليتها وراحتها من الاهتمامات الأساسية للعلماء الذين يطورونها. وتتضمن الاكتشافات الأذرع المرتبطة عضلاتها كهربائيًّا التي تعمل بطاقة البطاريات، وترتبط أعضاء الأطراف الآلية بالدماغ من خلال ربط حساسات حاسوبية في الأطراف الاصطناعية مع الخلايا الحسية الموجودة فيما تبقى من الأطراف، حيث تتيح الأطراف الآلية للشخص الاستجابة المحدودة لبعض المحفزات. وقد تم تطوير بعض الأطراف الخاصة مثل الساق القادرة على الركض للأشخاص الذين فقدوا أطرافهم ويرغبون في ممارسة الرياضة.

حلل الحدث

مصدر الفكرة اطلب إلى الطلاب تحليل كيف أدت المحادثة بين عالمة الأطراف الاصطناعية وطالبة الهندسة التي كانت تستخدم أصابع اصطناعية في حدوث الاكتشاف. إجابة محتملة: العالمة جين خبيرة في صنع الأطراف الاصطناعية، والشخص الذي يحتاج إلى أصابع اصطناعية حفَّزها على صناعة تلك الأطراف. الفت نظر الطلاب إلى أن الاكتشاف قد حدث؛ لأن العالمتين جين باهور وجينيفر جوردان تمكنتا من التفكير بطريقة إبداعية حول المشكلة المراد حلها، وقد تم استخدام مواد غير تقليدية لحل المشكلة.

اكتشافات مفاجئة

بعض الاكتشافات العظيمة لم تكن مقصودة

هل يمكن الاستفادة من ألعاب الأطفال في الطب؟ يمكن الاستفادة من المفاصل البلاستيكية التي تجعل قدم الدمية أو يدها تتحرك وتنثني في صناعة الأطراف الصناعية للإنسان. قامت العالمة جين باهور من جامعة ديوك الطبية في الولايات المتحدة الأمريكية بجعل الأجزاء البلاستيكية للدمى مثالاً على صناعة أطراف اصطناعية للناس الذين يعانون فقدان أرجلهم أو أيديهم أو حتى أصابعهم. وقد قابلت العالمة إحدى المريضات قبل بضع سنوات، والتي كانت تدرس الهندسة، وقد فقدت إصبع من أصابعها، فقامت جين بصناعة أصابع صناعية تبدو كالحقيقية، ولكنها لم تستطع ثنيها، فبدأت في مناقشة هذه المشكلة مع المريضة.

وعندما رجعت المريضة إلى منزلها أخذت إحدى الدمى إلى الجامعة حيث العالمة جين، وعملتا معًا على دراسة آلية عمل هذه المفاصل البلاستيكية في الدمية، وتبين لها أن آلية عملها تشبه إلى حد كبير آلية عمل المفاصل في أصابع الإنسان، فقررت استخدام الأصابع الاصطناعية البلاستيكية لكي يتمكن المرضى من تحريك مفاصل أصابعهم بصورة تمكنهم من استخدام القلم أو رفع كوب من القهوة أو التحكم في مقود القيادة في السيارة.

اتجهت العالمة جين إلى إحدى الشركات المتخصصة في صناعة الدمى، وشاركتهم الاكتشاف العظيم الذي توصلت إليه هي ومريضتها.

وما زالت إحدى شركات صناعة الدمى البلاستيكية، تقوم بتزويد العالمة جين بكميات كبيرة من المفاصل الاصطناعية، دون مقابل لكي تتمكن من صناعة المفاصل الاصطناعية لمن يحتاج إليها. وتقول جين إنها تلقت قبل فترة صندوقًا كبيرًا من الدمى البلاستيكية من طفلة من ولاية نيوجيرسي الأمريكية للغرض نفسه، وتؤكد جين أنها سعيدة جدًّا، لأن هناك بعض الأطفال في العالم ما زالوا يهتمون بقضايا مثل هذه القضية التي تفيد الكثيرين.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

اكتشاف ابحث عن مشكلة يمكنك حلها، كأن تكون بحاجة إلى مساحة كافية في خزانتك لحفظ كتبك مثلاً. استعن بمواد من بيئتك يسهل إيجادها، ثم صمم نموذجًا أو ارسم مخططًا للجهاز الذي ستستخدمه لحل مشكلتك.

اكتشاف شجع الطلاب أولاً على إجراء عصف ذهني حول المشكلة التي يرغبون في حلها، ثم محاولة إيجاد حل إبداعي لها، بدلاً من طرح المشكلة والحل معًا. وَجِّهِ الطلاب إلى حل المشكلات التي سوف تؤثر في حياتهم اليومية أو المهمة لهم.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول: الجلد و العضلات

١. تنتج البشرة الميلانين، كما تنتج الخلايا الموجودة في قاعدة البشرة خلايا الجلد الجديدة. وتحتوي الأدمة على الخلايا العصبية والغدد العرقية والدهنية والأوعية الدموية.

٢. يحمي الجلد الجسم، ويقلّل من فقد الماء، وينتج فيتامين د، ويساعد على الحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة.

٣. قد تؤدي إصابات الجلد الحادة إلى الإصابة بالالتهاب أو الموت.

٤. العضلات الهيكلية عضلات إرادية تحرك العظام، أما العضلات الملساء فهي عضلات لاإرادية تتحكم في حركة الأعضاء الداخلية. والعضلات القلبية كذلك عضلات لاإرادية توجد في القلب فقط.

٥. العضلات فقط تستطيع الانقباض. فعندما تنقبض واحدة من العضلات الهيكلية تنبسط عضلة أخرى.

الدرس الثاني: الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

١. العظام تراكيب حية تحمي الجسم وتدعمه، وتنتج الدم، وتخزن الأملاح، وتوفر نقاط اتصال للعضلات.

٢. قد تكون المفاصل ثابتة أو متحركة.

٣. يستجيب الجهاز العصبي للمؤثرات للحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم.

٤. الخلية العصبية هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الجهاز العصبي.

٥. رد الفعل المنعكس استجابة لا إرادية تلقائية.

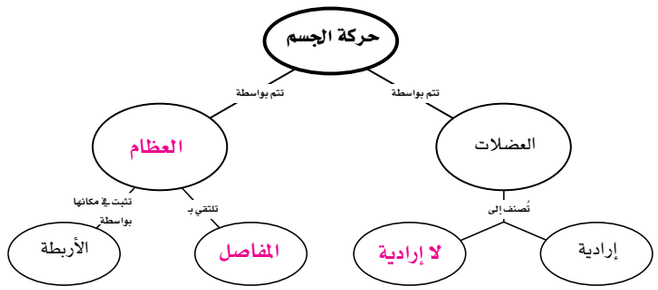
٦. يتكون الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والنخاع الشوكي. أما الجهاز العصبي الطرفي فيتكون من الأعصاب الدماغية والأعصاب الشوكية.

٧. تساعد الأعضاء الحسية على التفاعل مع البيئة المحيطة.

٨. تؤثر العديد من العقاقير في الجهاز العصبي.

تصور الأفكار الرئيسة

انقل الخريطة المفاهيمية الآتية إلى دفتر العلوم، ثم أكملها.



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
أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة ٧
التعليمات: ادرس الجدول أدناه جيدًا، وأجب عن الأسئلة التي تليه.
نتائج تجربة رد الفعل

اسم الطالب	مسافة الالتقاط (سم)	سرعة رد الفعل (ثانية)
أحمد	5	0.10
فارس	10	0.13
عماد	15	0.16
خديجة	20	؟
فاطمة	25	.022
لؤي	30	.025

1. اعتمادًا على المعلومات في الجدول، الطالب الذي كان لديه أقل سرعة رد فعل هو:
أ. لؤي ب. فارس ج. عماد د. أحمد
2. بناء على العلاقة بين مسافة الالتقاط وسرعة رد الفعل، ما سرعة رد الفعل المتوقعة لخديجة؟
أ. 0.10 ثانية ب. 0.18 ثانية ج. 0.19 ثانية د. 0.21 ثانية
3. طلب إلى الطالبة رويدة أن تشارك في التجربة. وقد وجد أن سرعة رد فعلها كانت 0.23 ثانية. اعتمادًا على المعلومات المعطاة في الجدول فإن مسافة الالتقاط لرويدة ستكون:
أ. 31.15 سم ب. 26.67 سم ج. 24.25 سم د. 21.67 سم

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قوّم

بعد انتهاء الطلاب من تنفيذ النشاط الصفحة (١٤و) في بداية هذا الفصل اطلب إليهم تنفيذ هذا النشاط.

الخطوات وزع المواد على المجموعات ثم اطلب إليهم كتابة ملاحظات وزّع الطلاب على شكل مجموعات ثنائية. اطلب إلى أحد أفراد المجموعة ضرب ركبة زميله ضربة خفيفة. واطلب إلى الطلاب ملاحظة قوة رد الفعل بواسطة قياس ارتفاع هزة الرِّجْل. أخبر الطالب الأول أن يشبك يديه معًا ويغلقهما ويضمهما إليه بقوة، مع شدّ عضلات ذراعيه. واطلب إلى الطالب الثاني ضرب ركبة زميله مرة أخرى، وقياس قوة رد الفعل اللاإرادي له. ينبغي أن تكون قوة ردّ الفعل في المرة الثانية أكبر منها في المرة الأولى. ويعدّ هذا مثالًا على التفاعل بين الجهازين: العصبي والعضلي.

النتائج المتوقعة يجب أن يدرك الطلاب وجود تفاعل بين أجهزة الجسم المختلفة، ويتمكنوا من ذكر أمثلة عليها.

استخدام المفردات

١. البشرة
٢. الأوتار
٣. العضلات الإرادية
٤. الخلية العصبية
٥. الشق التشابكي
٦. السمحاق
٧. الأربطة

تثبيت المفاهيم

٨. د
٩. أ
١٠. د
١١. جـ
١٢. د
١٣. جـ
١٤. ب
١٥. د
١٦. جـ

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

ما المصطلح المناسب لكل مما يلي:

١. الطبقة الخارجية من الجلد.
٢. حزمة سميكة من الأنسجة تصل العضلات مع العظام.
٣. عضلات تتحكم أنت في حركتها.
٤. الوحدة الوظيفية الأساسية في الجهاز العصبي.
٥. فراغ صغير ينتقل عبره السيال العصبي.
٦. الغطاء الخارجي الصلب للعظم.
٧. حزمة الأنسجة الصلبة التي تربط عظمين أحدهما مع الآخر.

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة:

٨. أين تنتج خلايا الدم الحمراء؟
أ. العظم الكثيف جـ. الغضروف
ب. السمحاق د. نخاع العظم

٩. ماذا يغلّف أطراف العظم؟
أ. الغضروف جـ. الأوتار
ب. الأربطة د. العضلات

١٠. توجد المفاصل غير المتحركة في الإنسان في:
أ. المرفق جـ. الرسغ
ب. العنق د. الجمجمة

١١. أي الفيتامينات التالية تُصنع في الجلد؟
أ. أ جـ. د
ب. ب د. ك

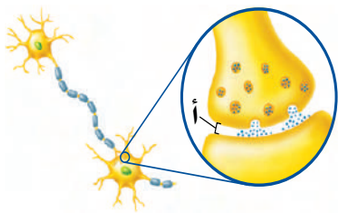
١٢. كيف ينتقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي؟
أ. اعتمادًا على الخاصية الأسموزية.
ب. عبر الخلايا العصبية الموصلة.
جـ. عبر جسم الخلية العصبية.
د. بواسطة المواد الكيميائية.

١٣. ماذا تُسمى الخلايا العصبية (العصبونات) التي تستقبل المنبه في الجلد والعيون؟
أ. الخلايا الموصلة جـ. العصب الحركي
ب. الشق التشابكي د. الخلايا الحسية

١٤. أي جزء من العين يتجمع عليه الضوء؟
أ. العدسات جـ. البؤبؤ
ب. الشبكية د. القرنية

١٥. أي الأجزاء التالية جزء من الأذن الداخلية؟
أ. السندان جـ. طبلة الأذن
ب. المطرقة د. القوقعة

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٦.



١٦. ما اسم الجزء المُشار إليه بالرمز أ؟
أ. المحور الأسطواني جـ. الشق التشابكي
ب. الشجيرات العصبية د. النواة

مراجعة الفصل ٧

التفكير الناقد

١٧. **استنتج** لماذا تكون المفاصل في جمجمة الجنين مرنة، وعند البالغين ملتحمة وغير متحركة؟

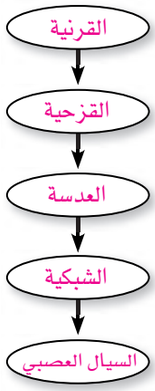
١٨. **توقع** ماذا يحدث إذا كانت الغدد العرقية في شخص غير قادرة على إفراز العرق؟

١٩. **قارن** بين وظائف الأربطة والأوتار.

٢٠. **كوّن فرضية**. يحتوي الجسم على ثلاثة ملايين غدة عرقية. فهل تتوزع بالتساوي على جميع أجزائه؟ وضح إجابتك.

٢١. **استنتج** إذا استطاع السيال العصبي التحرك داخل الخلية العصبية ولم يستطع الانتقال إلى الخلية التالية، فما الذي تستنتجه عن الخلية الأولى؟

٢٢. **خريطة مفاهيمية** انقل الخريطة المفاهيمية التالية إلى دفترك، ثم أكملها بالتسلسل الصحيح للتراكيب التي ينتقل خلالها الضوء في العين.



٢٣. **اكتب قائمة** بالعوامل التي قد يدرسها الطبيب قبل اختيار طريقة لإصلاح الجلد الذي تعرّض لحرق شديد.

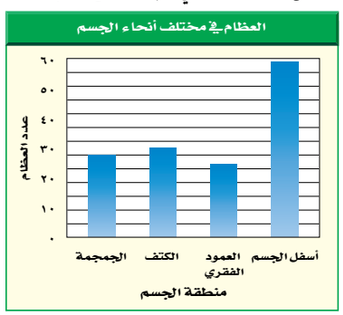
٢٤. **وضح** لماذا لا يستطيع الجلد أحيانًا تصنيع كمية كافية من فيتامين د؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. **وضح بالرسم** في أثناء المشي على شاطئ رملي شعرت فجأة بألم في قدمك، ونظرت، فإذا بك قد دست على حافة صَدَفة مكسورة. ارسم ردّ الفعل الناتج عن هذا الموقف، وعنونه.

تطبيق الرياضيات

استعمل المخطط التالي للإجابة عن السؤال ٢٦.



٢٦. **حساب العظام** إن مجموع عدد العظام في جسم الإنسان ٢٠٦ عظام. ما نسبة العظام المكوّنة للعمود الفقري تقريبًا؟

أ. ٢٪ ب. ٥٠٪

جـ. ١٢٪ د. ٧٪

٢٧. **الألعاب النارية** لقد شاهدت ضوءًا واحدًا من الألعاب النارية، وبعد أربع ثوانٍ سمعت صوت انفجارها. ينتقل الضوء بسرعة كبيرة جدًّا. لذا ترى الأشياء البعيدة مباشرة. أما الصوت فإنه ينتقل بسرعة ٣٤٠ م/ ث. فكم تبعد عن مكان الألعاب النارية؟

مراجعة الفصل ٧

التفكير الناقد

١٧. اقبل جميع الإجابات المنطقية، تسهّل المفاصل المتحركة عملية الولادة.

١٨. لن يتمكن الشخص من الحفاظ على درجة حرارة جسمه ثابتة، أو التخلص من بعض الفضلات كذلك.

١٩. تحمل الأربطة العظام وتثبتها في المفاصل. وتصل الأوتار العضلات مع العظام.

٢٠. إجابة محتملة: الغدد العرقية ليست موزعة بصورة متساوية، وهذا معروف؛ لأنه عند ممارسة الرياضة يظهر العرق في بعض المناطق مثل الوجه والإبط أكثر من غيرهما.

٢١. إنها قد تكون فقيرة من حيث النواقل العصبية الكيميائية التي تتحرر من نهايات المحور.

٢٢. انظر صفحة كتاب الطالب.

٢٣. خطورة الحرق وحجمه، والصحة العامة للمريض.

٢٤. إذا لم يتعرض لكميات كافية من ضوء الشمس لا تُصنع كمية كافية من ڤيتامين د.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. يجب أن يُظهر الرسم حركة السيّال العصبي من المستقبلات الحسية إلى الموصلة داخل الحبل الشوكي ثم إلى الخلايا المحركة فالعضلات الموجودة في القدم.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٩٨.

تطبيق الرياضيات

٢٦. ج

٢٧. ١٣٦٠ م

مخطط الفصل ٨

الفصل الثامن: التنظيم والتكاثر

الفكرة العامة يتطلب تكاثر الإنسان ونموه التفاعل بين جميع أجهزة الجسم.

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. جهازا الغدد الصماء والتكاثر	■ **يتعرف** كيف تعمل الهرمونات. ■ **يحدد** أنواع الغدد الصماء المختلفة وتأثير الهرمونات التي تفرزها. ■ **يصف** كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي. ■ **يتعرف** وظائف جهاز التكاثر. ■ **يقارن** بين تراكيب الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي. ■ **يتبع** مراحل دورة الحيض. **الفكرة الرئيسة:** تؤثر الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في العديد من وظائف الجسم، ومنها عملية التكاثر. ويختلف تركيب جهاز التكاثر ووظائفه في الذكور عنه في الإناث.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٥١. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ٥٣، ٥٩، ٦٠. مراجعة الدرس، الصفحة ٦٢. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٧٦، ٧٧. اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ٧٨، ٧٩.
٢. مراحل حياة الإنسان	■ **يصف** عملية إخصاب البويضة في الإنسان. ■ **يكتب** قائمة بالمراحل الرئيسة التي يمر بها الجنين خلال تطوره. ■ **يصف** مراحل النمو بعد الولادة. **الفكرة الرئيسة:** تحدث تغيرات باستمرار في جسم الإنسان من قبل ولادته إلى مماته.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٥١. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ٦٥، ٦٧، ٧١. مراجعة الدرس، الصفحة ٧١. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ٧٦، ٧٧. اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ٧٨، ٧٩.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٥ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٣ التعزيز، الصفحة ٦٨ م٢ الإثراء، الصفحة ٧١ م٣	**تجربة استهلالية** الصفحة ٤٩: ورق نشاف، مقص، صحن بلاستيكي أو سيراميكي أو زجاجي، كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبز)، ملح الطعام، قطارة، خل. **١٠ دقائق** م٢ **تجربة الدرس** الصفحة ٦٠: ورق رسم بياني. **١٠ دقائق** م٢	**٤ حصص**
مصادر الفصل قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٦ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٤ التعزيز، الصفحة ٧٠ م٢ الإثراء، الصفحة ٧٢ م٣	**تجربة الدرس** الصفحة ٦٦: ورق رسم بياني. **١٠ دقائق** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ٧٢: شريط قياس، قلم رصاص، ورق رسم بياني. **٤٠ دقيقة** م١ م٢ م٣	**٥ حصص**

الفصل ٨ التنظيم والتكاثر

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 الطالب** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

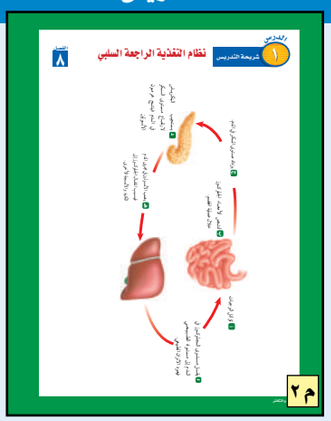
ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، والأنسب لكل طالب.

- **حسي-حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسوم 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: ٢٢ – ٢٧

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ٥٨ – ٦١

مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحتين: ٧٣ – ٧٤

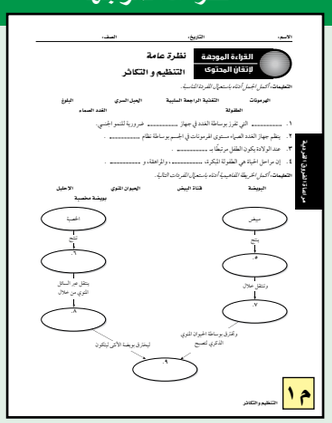
التعزيز

الصفحات: ٦٨ – ٧٠

الإثراء

الصفحتين: ٧١ – ٧٢

القراءة الموجهة



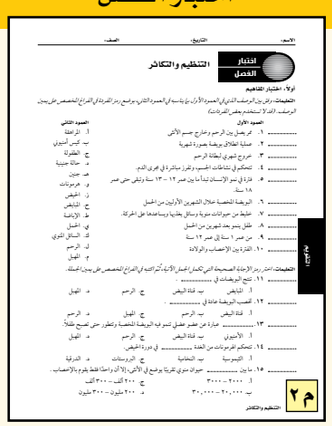
الصفحات: ٦٤ – ٦٧

التقويم

مراجعة الفصل

الصفحتين: ٧٦ – ٧٧

اختبار الفصل



الصفحات: ٧٨ – ٨١

الصفحات:٥٣ – ٩١

الصفحات: ٢٢ – ٢٧

الصفحة: ٢٤

الفصل ٧ التنظيم والتكاثر

خلفية علمية

الدرس ١ جهازا الغدد الصماء والتكاثر

التنظيم

جميع أعضاء جهاز الغدد الصماء عبارة عن غدد تفرز الهرمونات إلى جهاز الدوران. تتحكم الهرمونات في وظائف الجسم المختلفة، ومنها الدفاع والجوع والنمو والتكاثر.

يُنتج الفص الأمامي من الغدة النخامية هرمونات تعمل على تحفيز النمو وإنتاج الحليب وتنظيم عمل الغدة الدرقية وتنظيم عمل إفرازات قشرة الغدة الكظرية، كما تحفز إنتاج الحيوانات المنوية والبويضة. أما الفص الخلفي من الغدة النخامية فيساعد على تنظيم إفراز الماء عبر الكلية، كما يساعد على انقباض العضلات في أثناء المخاض وانقباض الغدد المنتجة للحليب. أما الفص الأوسط فيتحكم في عملية إنتاج صبغة الميلانين التي تعطي الجلد لونه.

الهرمونات

تفرز الهرمونات من خلال الغدد الصماء، وتعمل على نمو الأعضاء الجنسية، والنضج، وتساعد جهاز التكاثر على العمل بالشكل الصحيح، وتعمل الهرمونات على إنتاج وتحرير الحيوانات المنوية عند الذكور، وتعمل كذلك على تحفيز إنتاج البويضات وتحريرها عند الإناث. وللهرمونات دور أساسي وفاعل في عملية الولادة، في حين يتوقف إفراز هذه الهرمونات عند سن اليأس وانقطاع الطمث.

الدرس ٢ مراحل حياة الإنسان

نمو الجنين

إن عملية الإخصاب هي اندماج للحيوان المنوي مع البويضة. وتحدث عملية الإخصاب خلال حدثين رئيسين، هما: اندماج خلايا البويضة والحيوان المنوي، ويتضمن ذلك اندماج النواتين لتتكون خلية جديدة اسمها الزيجوت. وتنشيط الخلية الجديدة الناتجة لتبدأ في الانقسام والنمو.

عند تخصيب البويضة تنتج طبقة خارجية تحميها. يلي ذلك حدوث انقسام للبويضة المخصبة (الزيجوت) تنتج آلاف الخلايا الصغيرة، تتجمع معًا ككرة من فقاقيع الصابون بعد عدة أيام إلى أسبوعين تقريبًا. ثم تبدأ كرة الخلايا تنقسم إلى ثلاثة أجزاء، هي: الطبقة الخارجية التي تتصل برحم الأم. والكتلة الداخلية التي تتطور إلى جنين. والكيس المليء بالسائل الذي يحيط بالجنين ويحميه.

وتبدأ المرحلة الثانية بعد انتهاء الأسبوعين، وتستمر حتى الأسبوع الثامن من الإخصاب، وتتضمن عملية تمايز الخلايا إلى أجهزة أولية. وتمثل هذه المجموعة من الأحداث نهاية مرحلة نمو الجنين المبكر، وبداية مرحلة الجنين.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب

قد يفكر الطلاب في أن...

عملية الإخصاب وتطور الجنين عملية غامضة لا يمكن فهمها.

قد يجد العديد من الطلاب أن مفهوم الإخصاب وتطور الأجنة معقد جدًّا. إن استخدام الرسوم التوضيحية والأنشطة المختلفة تساعد الطلاب على فهم العمليات وتسلسل الأحداث فيها.

عرض

- كوّن كرة كبيرة من الصلصال للتعبير عن البويضة مستعملاً صلصالًا بلون ما. وعبّر عن الحيوانات المنوية مستعملاً كرات صلصال صغيرة بلون مختلف. يمكن نمذجة عملية الإخصاب من خلال دمج الكرتين معًا في كرة واحدة. وضِّح للطلاب أن الخلية المخصبة تُسمى البويضة المخصبة (الزيجوت). ووضِّح كذلك أنه لا تستطيع أي من الحيوانات المنوية الأخرى دخول البويضة بعد هذه المرحلة؛ لأن الزيجوت يكوّن حواجز تمنع مرور أي حيوان منوي جديد إلى الخلية. وأكد أن عملية اندماج كل من الحيوان المنوي والبويضة يمثل عملية اندماج المادة الوراثية في كل من الخليتين.
- اعمل بعد ذلك نموذجًا لعملية الانقسام السريع؛ وذلك من خلال تقسيم الكرة إلى كرات أصغر متلاصقة، ووضِّح لهم أن هذه الخلايا تتجمع معًا مثل فقاقيع الصابون. واصل الشرح من خلال رسم الفقاقيع على السبورة، وأخبرهم أن ذلك يحدث خلال أيام قليلة بعد الإخصاب.
- ثم ارسم المراحل الثلاث الرئيسة والمتخصصة. وعنون الرسم "من عدة أيام إلى أسبوعين" و"من أسبوعين إلى ٨ أسابيع" على التوالي.

تعزيز الفهم

نشاط

بعد المناقشة اطلب إلى الطلاب رسم مخطط لتسلسل الأحداث التي تحدث بدءًا من الإخصاب إلى المراحل المبكرة من التطور عند الجنين، واطلب إليهم ـ من خلال العمل في مجموعات صغيرة ـ أن يوضحوا للمجموعات الأخرى الرسوم التي قاموا برسمها، والأحداث التي تجري في كل مرحلة.

قوّم

بعد الانتهاء من الفصل انظر "المفاهيم الشائعة غير الصحيحة" في دليل مراجعة الفصل في نهاية هذا الفصل.

مضمون الصورة

حالات الطوارئ يجب أن يبقى موظفو الهاتف في مراكز الدفاع المدني متيقظين ومراقبين لأجهزة الاتصال في غرفة المراقبة. حيث تُستقبل مكالمات الطوارئ وتراقب وتنقل المعلومات إلى موظف الطوارئ الذي يصل إلى موقع الحادث. وقد يتصل عمال المقاسم بمؤسسات طوارئ أخرى لتزويدهم بالمعلومات أو تقديم المساعدة.

دفتر العلوم

ستتنوع إجابات الطلاب، ولكنها قد تتضمن ما يلي: يجيب عمال المقاسم على مكالمات الطوارئ، ويقومون بتوجيه فرق الطوارئ إلى الموقع، ويراقبون الوضع، فإذا لزم الأمر أرسلت مساعدات إضافية.

التنظيم والتكاثر

الفكرة العامة

يتطلب تكاثر الإنسان ونموه التفاعل بين جميع أجهزة جسمه.

الدرس الأول

جهازا الغدد الصماء والتكاثر

الفكرة الرئيسة تؤثر الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في العديد من وظائف الجسم، ومنها عملية التكاثر. ويختلف تركيب جهاز التكاثر ووظائفه في الذكور عنه في الإناث.

الدرس الثاني

مراحل حياة الإنسان

الفكرة الرئيسة تحدث تغيرات باستمرار في جسم الإنسان من قبل ولادته إلى مماته.

أين الحالة الطارئة؟

يحتوي مركز الدفاع المدني على غرفة سيطرة وتحكُّم مليئة باللوحات والأزرار وشاشات المراقبة؛ إذ يستطيع الشخص المُستقبل فيها تلقّي معلومات الطوارئ وتمريرها وإدخالها بسرعة باستخدام نظام شاشات المراقبة المعقّد. وبالطريقة نفسها يعمل جهاز الغدد الصماء في الجسم؛ فهو يتحكم في الكثير من ردود فعل وظائف الجسم وينظمها.

دفتر العلوم اكتب فقرة تصف بها كيف يتم التعامل مع مكالمات الطوارئ في مركز الدفاع المدني.

الفكرة العامة

الاستقرار والتغيير والطاقة يحافظ جهاز الغدد الصماء على اتزان وظائف الجسم والاستجابة للتغيرات. يعتمد الأداء الفريد للجهاز التناسلي على الطاقة اللازمة لحدوث انقسام الخلايا وتمايزها.

تقديم الفصل وجّه الطلاب إلى دراسة **الشكل ٨**. واسألهم: لماذا تكون البويضة أكبر كثيرًا من الحيوان المنوي؟ إجابة محتملة: وظيفة الحيوان المنوي الأساسية هي تزويد البويضة بالمادة الوراثية. كما تحتوي البويضة على المواد اللازمة لدعم بداية الحياة.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

عمل نموذج للرسائل الكيميائية

يتكون جسمك من أجهزة تعمل معًا لتنسيق النشاطات الحيوية وتنظيمها. ويعمل أحد هذه الأجهزة على إصدار رسائل كيميائية ونقلها عبر الدم إلى أنسجة محددة فتستجيب بدورها. نفذ النشاط الآتي لمشاهدة كيف تنتقل الرسائل الكيميائية.

١. قص ورقة نشاف على شكل حرف Y بطول ١٠سم تقريبًا، ثم ضعها في صحن بلاستيكي أو زجاجي.

٢. رشّ القليل من كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبز) على إحدى ذراعي حرف Y وملح الطعام على الذراع الثانية.

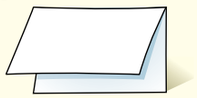
٣. مستخدمًا القطارة، ضع ٥-٦ قطرات من الخل في منتصف قاعدة حرف Y.

٤. **التفكير الناقد** صف - في دفتر العلوم - كيف تنتقل المادة الكيميائية على طول ورقة النشّاف؟ والتفاعل الذي يحدث.

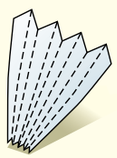
المطويات منظمات الأفكار

مراحل الحياة اعمل المطوية الآتية لتساعدك على توقع مراحل الحياة.

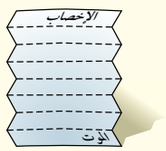
الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا من منتصفها من الحافة العلوية إلى الحافة السفلية. ثم اطوها مرة أخرى من الحافة العلوية إلى الحافة السفلية مرتين، ثم افتح الطيات.



الخطوة ٢ أعد طي الورقة على هيئة مروحة ورقية مستخدمًا الطيات الأولى دليلاً، ثم افتح الطيات مرة أخرى.



الخطوة ٣ عنون المطوية كما في الشكل أدناه.



اقرأ واكتب قبل قراءة الفصل، اكتب قائمة بمراحل الحياة التي يمر بها الإنسان. ثم أضف إلى قائمتك ما تعرفه خلال قراءة الفصل.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

الهدف يتعرف الطلاب جهاز الغدد الصماء. م٢ بصري-فضائي

التحضيرات قص ورقة ترشيح على شكل حرف Y.

المواد والأدوات ورق ترشيح، كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبز)، ملح، خل، صحن سيراميك أو صحن زجاجي أو صحن بلاستيكي، قطارة.

استراتيجيات التدريس اطلب إلى الطلاب مشاهدة الفقاعات التي تتكون عند وضع الخل على صودا الخبز.

التفكير الناقد

يجب أن يلاحظ الطلاب أن الخل يتحرك على طول قاعدة حرف Y، ومن ثم إلى الأذرع، ويتفاعل الخل مع صودا الخبز وتتكون الفقاعات.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب إعادة التجربة مستعملين مسحوق الخبز (باكنج باودر) بدلاً من صودا الخبز، والماء بدلاً من الخل، وملاحظة التفاعل. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٤.**

المطويات منظمات الأفكار

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

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، ووجههم إلى 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

قدِّم للطلاب الفقرة التالية، واطلب إليهم أن يعرّفوا الكلمة الواردة بالخط الداكن:

وجهازا الغدد الصماء ***والجهاز العصبي*** *هما جهازا السيطرة في الجسم؛ إذ يرسل جهاز الغدد الصماء رسائل كيميائية عبر الدم تؤثر في أنسجة محددة تُسمى الأنسجة الهدف؛ فتستجيب الخلايا التي تحمل مستقبلات كيميائية للهرمونات المفرزة وتغير نشاطها.*

٣ أطبق

شجِّع الطلاب على اتّباع هذا النشاط في تعلم تعريف الكلمات، واطلب إليهم تحديد الاستراتيجية التي استعملوها. تجوّل في الصف لمشاهدة أي الاستراتيجيات تستعمل أكثر؟ واطلب إلى أحد الطلاب أن يصف؛ لماذا استعمل هذه الاستراتيجية بالتحديد؟ وما سبب كفاءتها؟

أتهيأ للقراءة

المفردات الجديدة

١ أتعلّم ماذا تفعل عندما تقرأ 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 في 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، وتمعن في مصطلح «الغدد الصماء»، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص في فهم معناه.

في الجسم أنسجة متخصصة تسمّى الغدد الصماء. هذه الغدد تنتج رسائل كيميائية تُسمى **الهرمونات** Hormones. تؤدي الهرمونات إلى زيادة أو تقليل سرعة عمليات خلوية محددة. بعض الغدد تصب إفرازاتها في الجسم عبر أنبوب صغير يُسمى قناة، لذا تُسمى الغدد القنوية. لكن الغدد الصماء غدد لا قنوية؛ حيث لا يوجد لها قنوات، كالغدة النخامية، فتفرز هرموناتها الخاصة مباشرة في الدم، الذي يعمل بدوره على نقلها إلى النسيج الهدف. ويكون النسيج الهدف عادة في أجزاء أخرى من الجسم بعيدًا عن الغدة الصماء التي تفرز الهرمون.

دلالة من سياق النص
تنتج رسائل كيميائية تسمى هرمونات.

دلالة من سياق النص
ليس لها قنوات فتفرز هرموناتها مباشره إلى الدم.

دلالة من سياق النص
من الأمثله عليها الغدة النخامية.

٣ أطبّق جهز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وفي أثناء قراءتك ضمّن القائمة كل الكلمات التي لا تدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز 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 ما إذا 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. يمكن أن يؤثر هرمون واحد في أنواع عدة من الأنسجة.	
	٢. تنتقل الرسائل الكيميائية خلال الغدد الصماء وتنسق عملها.	
	٣. ينظم جهاز الغدد الصماء عمل الجهاز التناسلي.	
	٤. تتكون الحيوانات المنوية في غدة البروستات.	
	٥. يحتوي رأس الحيوان المنوي على مادة الوراثة.	
	٦. تتشكّل البويضات في الإناث قبل ولادتها.	
	٧. في الرحم، تحدث عملية الإخصاب بين الحيوان المنوي والبويضة.	
	٨. تُسمى دورة الحيض في الإناث سن اليأس.	
	٩. الحبل السري يربط الجنين بأمه.	
	١٠. سن الشباب مرحلة من التطور يتوقف عندها نمو الشخص.	

إرشـــاد

اقرأ الفقرة التي تتضمن المفردة الجديدة من بدايتها وحتى نهايتها، ثم عاود القراءة محاولًا تحديد معنى المفردة.

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
١-٨	١
٩-١٠	٢

الإجابات

١. غ، كل هرمون مختص بأنسجة محددة.
٢. م
٣. م
٤. م
٥. م
٦. م
٧. غ، تحدث عملية الإخصاب في قناة البيض.
٨. غ، يبدأ سن اليأس عندما تتوقف دورة الحيض.
٩. م
١٠. غ، يمكن فيها تغير حجم البالغين.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

المنبهات اطلب إلى الطلاب تذكر كيف تستجيب أجسامهم للمنبهات أو المؤثرات أو المؤثرات المختلفة، ومنها لمس أشياء ساخنة، أو كيف يستجيبون للأصوات العالية.

الدرس ١

جهازا الغدد الصماء والتكاثر

وظائف جهاز الغدد الصماء

تخيل نفسك تتجوّل في مدينة الألعاب، وقد قررت دخول غرفة الأشباح المظلمة، حيث لا يمكنك رؤية أي شيء، فأخذ قلبك يدق، وفجأة قفز أمامك وحش، لا بد أنك ستخاف وتقفز إلى الوراء. لقد استعد جسمك في هذه الحالة الطارئة للدفاع بالابتعاد والقفز إلى الوراء. كما في **الشكل ١**، وهذه إحدى وظائف أجهزة السيطرة في الجسم.

أجهزة السيطرة على الرغم من أن جسم الإنسان يتكون من أجهزة متنوعة، لكل واحد منها وظائف محددة؛ إلاّ أنها بمشيئة الخالق عز وجل تتعاون وتتكامل معًا لتساعد الإنسان على أداء رسالته في الحياة. وجهازا الغدد الصماء والجهاز العصبي هما جهازا السيطرة في الجسم؛ إذ يرسل جهاز الغدد الصماء رسائل كيميائية عبر الدم تؤثر في أنسجة محددة تُسمى الأنسجة الهدف؛ فتستجيب الخلايا التي تحمل مستقبلات كيميائية للهرمونات المفرزة وتغير نشاطها. أما الجهاز العصبي فيرسل سيالات عصبية سريعة من الدماغ وإليه تنتقل خلال كافة أنحاء الجسم. لكن استجابة الجسم للرسائل الكيميائية لا تكون سريعة كما في السيالات العصبية.

الغدد الصماء

في الجسم أنسجة متخصصة تسمّى الغدد الصماء. هذه الغدد تنتج رسائل كيميائية تُسمى **الهرمونات** Hormones. تؤدي الهرمونات إلى زيادة أو تقليل سرعة عمليات خلوية محددة. بعض الغدد تصب إفرازاتها في الجسم عبر أنبوب صغير يُسمى قناة، لذا تُسمى الغدد القنوية. لكن الغدد الصماء غدد لا قنوية؛ حيث لا يوجد لها قنوات، كالغدة النخامية، فتفرز هرموناتها الخاصة مباشرة في الدم الذي يعمل بدوره على نقلها إلى النسيج الهدف. ويكون النسيج الهدف عادة في أجزاء أخرى من الجسم بعيدًا عن الغدة الصماء التي تفرز الهرمون.

الشكل ١ يمكّن جهاز الغدد الصماء العديد من أجزاء الجسم من الاستجابة مباشرة في حالات الخوف.

في هذا الدرس

الأهداف

- **تعرف** كيف تعمل الهرمونات.
- **تحدد** أنواع الغدد الصماء المختلفة وتأثير الهرمونات التي تفرزها.
- **تصف** كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي.
- **تعرف** وظائف جهاز التكاثر.
- **تقارن** بين تراكيب الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.
- **تتبع** مراحل دورة الحيض.

الأهمية

يفرز جهاز الغدد الصماء المواد الكيميائية التي يسيطر من خلالها على الكثير من أجهزة الجسم.

مراجعة المفردات

النسيج: مجموعة من الخلايا التي تعمل معًا للقيام بوظيفة محددة.

الأهداب: تراكيب قصيرة تشبه الشعر تمتد من الخلية.

المفردات الجديدة

- الهرمونات
- الإباضة
- الخصية
- الرحم
- الحيوانات المنوية
- المهبل
- السائل المنوي
- دورة الحيض
- المبيض
- الحيض

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الرابعة / الفصل الثامن (٥٣ - ٩١)

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

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٥

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٣

التعزيز، الصفحة ٦٨

الإثراء، الصفحة ٧١

تجربة الدرس، الصفحة ٥٦

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٢٢

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الهرمونات؟

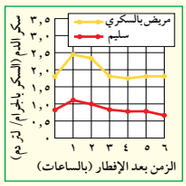
وظائف الغدد تقوم الغدد الصماء بوظائف عديدة في الجسم، منها تنظيم البيئة الداخلية، والتكيف مع حالات الضغط النفسي، وتحفيز النمو، وتنسيق عمل جهاز الدوران وجهاز الهضم وعملية امتصاص الطعام. ويبين **الشكل ٢** في الصفحتين التاليتين أماكن وجود بعض الغدد الصماء في الجسم.

تجربة عملية تأثير الأينيفرن في البلاناريا
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

استعمال النسبة

تطبيق الرياضيات

مستوى الجلوكوز: ما نسبة الزيادة في مستوى السكر في الدم (الجلوكوز) لدى شخص مريض بالسكر قبل تناول وجبة الإفطار مقارنة بمستواه عند شخص سليم قبل تناوله وجبة الإفطار.



الحل:

١ المعطيات
- غير مريض بالسكر في الساعة (٠) = ٠,٨٥ جرام سكر/ لتر من الدم
- مريض بالسكر في الساعة (٠) = ١,٨ جرام سكر/ لتر من الدم

٢ المطلوب
كم يزيد مستوى الجلوكوز لدى الشخص المريض بالسكر عنه لدى الشخص السليم ، قبل تناول وجبة الإفطار.

٣ طريقة الحل:
- احسب الفرق في مستوى السكر.
١,٨ – ٠,٨٥ = ٠,٩٥ جرام/ لتر
- استعمل المعادلة = $\frac{\text{الفرق بين كمية السكر}}{\text{كمية السكر عند الشخص السليم}} \times ١٠٠٪$
$= \frac{٠,٩٥}{٠,٨٥} \times ١٠٠٪ = ١١٢٪$

قبل الإفطار تزيد نسبة السكر لدى الشخص المريض تقريبًا ١١٢٪ على نسبته لدى الشخص السليم.

٤ التحقق من الحل:
حوّل ١١٢٪ إلى كسر عشري، ثم اضربه في ٠,٨٥ ستحصل على الإجابة ٠,٩٥.

مسائل تدريبية

١. عبّر باستعمال النسبة عن مقدار الزيادة في كمية السكر في دم الشخص المريض بالسكر مقارنة بشخص سليم بعد مرور ساعة على تناول الإفطار.
٢. عبر باستعمال النسبة عن مقدار الزيادة في كمية السكر في دم الشخص المريض بالسكر مقارنة بشخص سليم بعد مرور ٣ ساعات و٦ ساعات على تناول الإفطار.

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

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب صنع بطاقات، بحيث يكتب اسم الغدة على الوجه الأول، واسم الهرمون الذي تنتجه على الوجه الآخر. ويمكن للطلاب اختبار أنفسهم باستعمال هذه البطاقات. ٣م

٢ التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة تسريع وإبطاء بعض الأنشطة الخلوية.

تطبيق الرياضيات

إجابات المسائل التدريبية

١. الساعة الأولى:
$\frac{١,٣}{١,١} \times ١٠٠ = ١١٨٪$

٢. الساعة الثالثة:
$\frac{,٩٥}{,٨٥} \times ١٠٠ = ١١١٪$

الساعة السادسة:
$\frac{١,١}{,٧٠} \times ١٠٠ = ١٥٧٪$

ملاحظة: قد تختلف إجابات الطلاب قليلاً؛ بسبب الفروق في قراءة الأرقام من الرسم البياني. اقبل الإجابات المنطقية.

معلومة للمعلم

إنتاج الهرمونات بالإضافة إلى الغدد الصماء، هناك أعضاء أخرى تنتج الهرمونات. تفرز الخلايا الصماء في المعدة هرمونات تنظم عملية إفراز الإنزيمات الهاضمة في المعدة، كما تفرز الكلية هرمونًا يتحكم في معدل إنتاج خلايا الدم الحمراء. كما ينتج القلب هرمونًا ينظم حجم الدم وضغطه.

اطلب إلى الطلاب تفحص الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اسأل الأسئلة الآتية:

كيف تعمل هرمونات الغدة الدرقية وجارات الدرقية معًا؟

إجابات محتملة: تفرز كل من الغدتين هرمونات تعمل معًا لتنظيم مستوى الكالسيوم في الدم.

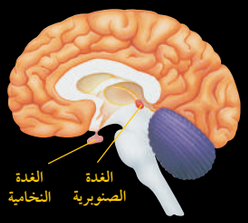
ما النتيجة إذا لم تعمل الغدة الزعترية بشكل صحيح؟ إجابة محتملة: تنتج الغدة الزعترية هرمونات تحفز إنتاج الخلايا التي تعمل في المناعة. ومن دون هذه الخلايا يواجه الجسم صعوبات في مكافحة الأمراض.

نشاط

التغذية الراجعة السلبية اطلب إلى الطلاب رسم صورة توضيحية يوضحون من خلالها دورة التغذية الراجعة السلبية لعملية تنظيم الهرمونات. ويمكن توزيع الطلاب في مجموعات من ٦ أو ٧ طلاب لتنفيذ النشاط. وقد تحتاج إلى تزويد مجموعات الطلاب بتسلسل أحداث مختلف لكل مجموعة. يستطيع كل طالب لعب دور الدماغ أو الهرمون أو الغدة الصماء. ويمكن أن يكون أحد الطلاب الناقل بين الجسم والدماغ. م٢

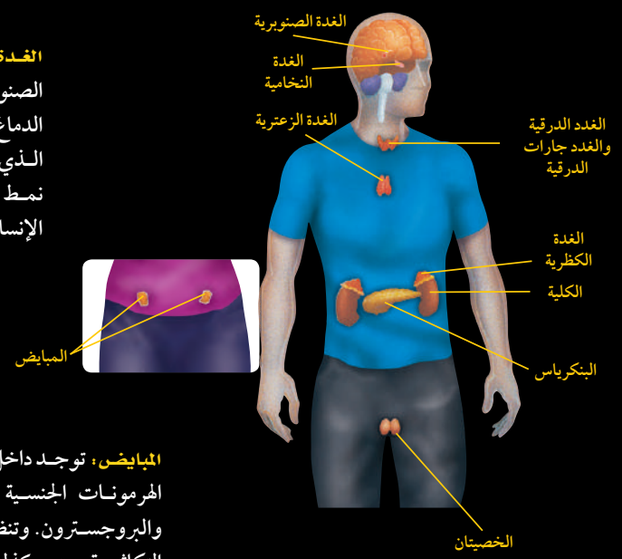
جهاز الغدد الصماء

الشكل ٢ يعمل جهاز الغدد الصماء على تنظيم وتنسيق الكثير من وظائف الجسم ابتداء من النمو إلى التكاثر. ويتكون هذا الجهاز المعقد من عدة أعضاء وغدد مختلفة. ترسل الغدد الصماء رسائل كيميائية تسمى هرمونات، تدور في مجرى الدم، ويظهر تأثيرها في خلايا محددة فقط.



الغدة النخامية: تعد أهم الغدد الصماء في جسم الإنسان على الإطلاق؛ لسيطرتها على معظم النشاطات الحيوية في الجسم، ومنها نشاطات الغدد الصماء الأخرى. وهي بحجم حبة البازلاء، وتتصل بمنطقة تحت المهاد، وتنتج هرمونات تؤثر في عدد كبير من أنشطة الجسم، بدءًا من النمو حتى التكاثر.

الغدة الصنوبرية: تشبه مخروط الصنوبر الصغير، وتقع داخل الدماغ. وتنتج هرمون ميلاتونين، الذي يعمل عمل الساعة لتنظيم نمط النوم والاستيقاظ لدى الإنسان.



المبايض: توجد داخل التجويف الحوضي، تنتج الهرمونات الجنسية الأنثوية كالإستروجين، والبروجسترون. وتنظم هذه الهرمونات الدورة التكاثرية، وهي كذلك مسؤولة عن الصفات الجنسية الأنثوية.

الخصيتان: هما عضوا التكاثر في الذكور، وتنتجان هرمون التستوستيرون، وهو هرمون يتحكم في الصفات الجنسية، كما يؤدي هذا الهرمون دورًا مهمًّا في إنتاج الحيوانات المنوية.

٥٤

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث عن الاختلالات التي تصيب جهاز الغدد الصماء، مثل داء جريفز (Graves) ومرض أديسون والسكري والعملقة والقزامة. اطلب إلى الطلاب عمل قائمة بالأسئلة التي قد يرغبون في طرحها، إذا قابلوا شخصًا مصابًا بأحد هذه الأمراض. م٢

معلومة للمعلم

الاضطرابات النفسية الموسمية إنّ إنتاج الميلاتونين بكميات كبيرة هو السبب الذي افترضه العلماء لمرض الاضطرابات النفسية الموسمية(SAD)، وهو نوع من الكآبة يعاني منها بعض الأشخاص في ساعات محددة من النهار خلال أشهر الشتاء. وتتضمن عملية علاج هذا الاضطراب التعرض لضوء اصطناعي ساطع عدة ساعات.

جهاز الغدد الصماء

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٢ اطلب إلى الطلاب تصميم خريطة مفاهيمية تصوّر الغدد الصماء الرئيسة في جسم الإنسان ووظيفة كل واحدة منها. م٢ بصري-فضائي ملف الطالب

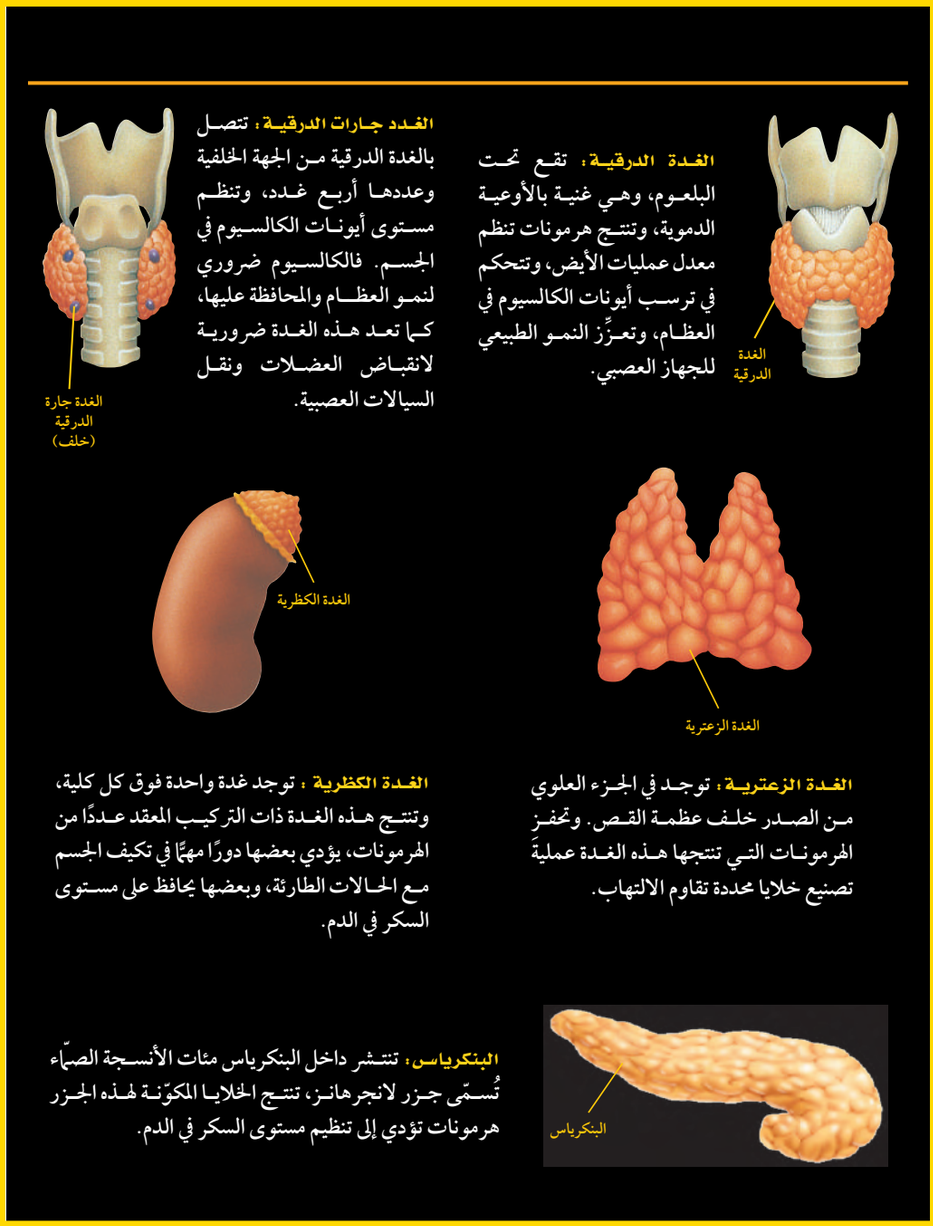
عرض سريع

هرمون المواجهة أو الهروب

المواد والأدوات ساعة تحتوي على عقرب الثواني، جرس ذو صوت عال.

الوقت التقريبي ١٠ دقائق.

الخطوات اطلب إلى أحد الطلاب قياس عدد ضربات قلب طالب آخر. ثم اطلب إلى طالب ثالث قرع الجرس العالي بطريقة مفاجئة. ثم اطلب إلى الطالب الأول قياس عدد ضربات قلب زميله خلال دقيقة واحدة. واطلب إلى الطلاب وصف ما حدث لعدد ضربات قلب زميلهم. يزداد معدل ضربات قلب الطالب؛ لأن هرمون الأدرينالين أُفرز إلى الدم، وعمل على تسريع نقل المزيد من الأكسجين إلى العضلات. م٢



الغدة الدرقية: تقع تحت البلعوم، وهي غنية بالأوعية الدموية، وتنتج هرمونات تنظم معدل عمليات الأيض، وتتحكم في ترسب أيونات الكالسيوم في العظام، وتعزّز النمو الطبيعي للجهاز العصبي.

الغدد جارات الدرقية: تتصل بالغدة الدرقية من الجهة الخلفية وعددها أربع غدد، وتنظم مستوى أيونات الكالسيوم في الجسم. فالكالسيوم ضروري لنمو العظام والمحافظة عليها، كما تعد هذه الغدة ضرورية لانقباض العضلات ونقل السيالات العصبية.

الغدة الزعترية: توجد في الجزء العلوي من الصدر خلف عظمة القص. وتحفز الهرمونات التي تنتجها هذه الغدة عملية تصنيع خلايا محددة تقاوم الالتهاب.

الغدة الكظرية: توجد غدة واحدة فوق كل كلية، وتنتج هذه الغدة ذات التركيب المعقد عددًا من الهرمونات، يؤدي بعضها دورًا مهمًّا في تكيف الجسم مع الحالات الطارئة، وبعضها يحافظ على مستوى السكر في الدم.

البنكرياس: تنتشر داخل البنكرياس مئات الأنسجة الصمّاء تُسمّى جزر لانجرهانز، تنتج الخلايا المكوّنة لهذه الجزر هرمونات تؤدي إلى تنظيم مستوى السكر في الدم.

٥٥

حقيقة

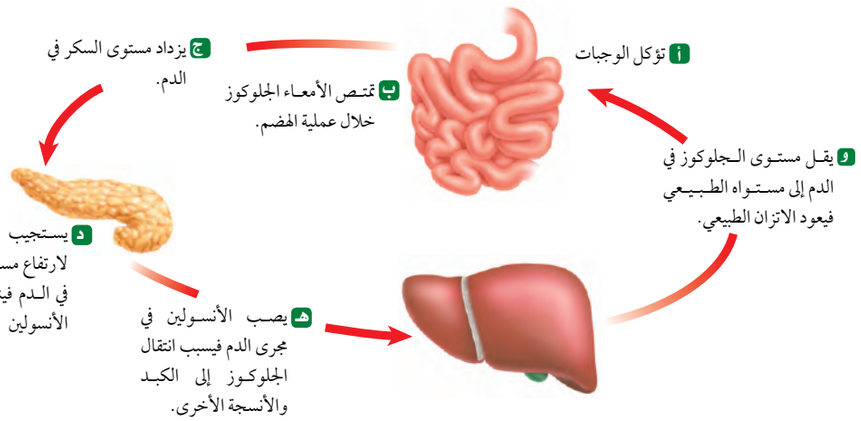
تفرز الغدة النخامية هرمون TSH وهو هرمون يحفز إنتاج الثيروكسين من الغدة الدرقية. ينظم هرمون الثيروكسين النمو في الإنسان غير البالغ. كما يسرِّع عمليات الأيض في الجسم.

مناقشة

هـرمـونات النمو المـفـرط استنـتج النتيجة المحتملـة لوجود كميـات كبيرة من هرمون النمو فـي دم الطفل الصغير. سـينمو الطفل بمعـدل سـريع، ويصبح طوله غيـر طبيعي. وماذا لو وجدت كمية قليلة جدًّا من هرمون النمو؟ قد يُنتج قصر القامة.

استعمال المصطلحات العلمية

تتكـون كلمـة أدرينالـين adrenal مـن كلمتيـن لاتينيتين هما: ad ومعناها على أو فوق، وrenalis ومعناها كُلية. كيف يرتبط معنى الكلمات بموقـع الغدة الكظرية. تقع الغدة الكظرية فوق الكُلية.



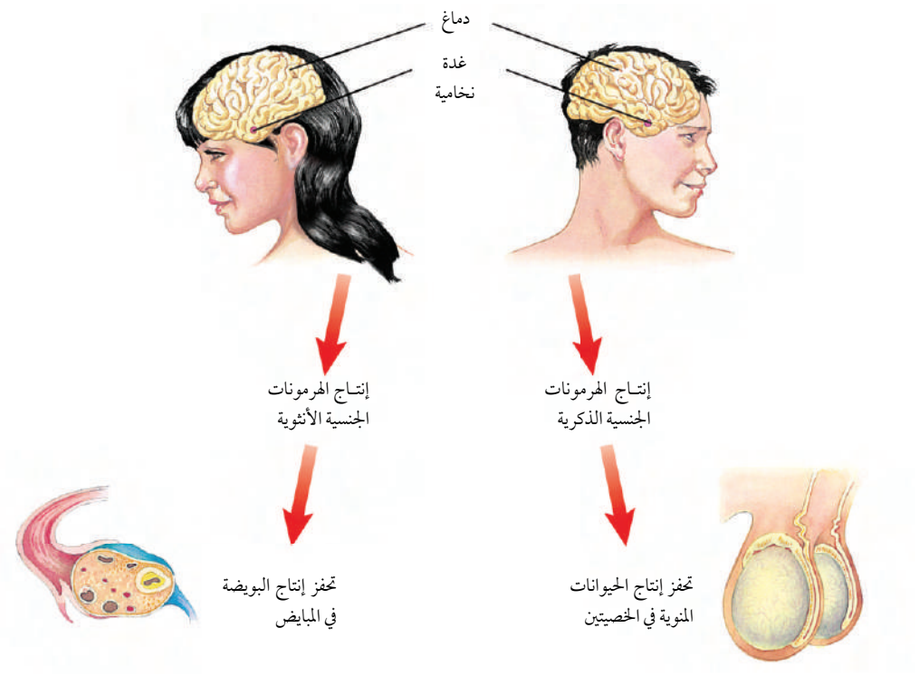
الشكل ٣ تتم السيطرة على العديد من الظروف الداخلية للجسم مثل مستوى الهرمونات ومستوى السكر في الدم ودرجة حرارة الجسم بواسطة نظام التغذية الراجعة السلبي.

نظام التغذية الراجعة السلبي

للتحكم في كمية الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في الدم، ترسل الغدد رسائل كيميائية تدور في حلقة مغلقة خلالها. هذا النظام يسمى التغذية الراجعة السلبية. ويشبه هذا عمل منظم الحرارة في المدفأة، فعندما تنخفض درجة الحرارة في الغرفة عن المستوى المطلوب يرسل المنظم إشارة إلى المدفأة لتبدأ العمل. وتبقى كذلك إلى أن تستقبل الإشارة مرة أخرى. ويظهر **الشكل ٣** كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي على تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم.

التكاثر وجهاز الغدد الصماء

شرع الله تعالى الزواج بين الرجل والمرأة لبناء العائلة والتكاثر. قال تعالى: ﴿ وَمِنْ ءَايَـٰتِهِۦٓ أَنْ خَلَقَ لَكُم مِّنْ أَنفُسِكُمْ أَزْوَٰجًا لِّتَسْكُنُوٓا۟ إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُم مَّوَدَّةً وَرَحْمَةً ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَـَٔايَـٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٢١﴾ ﴾ الروم. فالتكاثر عملية مستمرة تحافظ على بقاء الحياة على الأرض واستمرارها. وتتشابه معظم أجهزة الجسم، ومنها الجهاز الهضمي والعصبي في الذكر والأنثى، إلا أن ذلك لا ينطبق على الجهاز التناسلي لديهم. فلكل من الذكور والإناث أعضاء وتراكيب تتناسب مع أدوارهم في التكاثر.



الشكل ٤ تنظم الهرمونات التي تفرزها الغدة النخامية عمل الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.

وعلى الرغم من اختلاف تركيب الجهاز التناسلي إلا أن التكيف في كليهما يسمح بحدوث سلسلة من الأحداث تؤدي إلى ولادة الجنين.

وتؤدي الهرمونات دورًا مهمًّا في تنظيم عمل الجهاز التناسلي، كما يبين **الشكل ٤**. فالهرمونات الجنسية (البروجسترون والإستروجين عند الإناث والتستوستيرون عند الذكور) لها دورها المهم في تطور الصفات الجنسية، ومنها نمو الثدي في الإناث، ونمو شعر الوجه عند الذكور. كما تعمل هرمونات الغدة النخامية على إنضاج البويضة عند الإناث والحيوانات المنوية عند الذكور، وتقوم كل من الحيوانات المنوية والبويضات بدورها في نقل المادة الوراثية من جيل إلى جيل يليه.

مناقشة

الحمل اطلب إلى الطلاب التفكير في الحيوانات الشائعة التي بدأت حياتها عن طريق اتحاد بويضة وحيوان منوي. قد تتضمن الأمثلة الكلاب والقطط والأحصنة والضفادع.

حقيقة

عملية تكوين الحيوانات المنوية عملية مستمرة، تبدأ عند البلوغ، وتستمر طوال فترة حياة الذكر. أما إنتاج البويضة في الأنثى فتبدأ قبل ولادتها ولا تنتج بعد الولادة أبدًا. يحتوي كل مبيض على مليون بويضة أولية تقريبًا.

نشاط

شكل الحيوان المنوي اطلب إلى الطلاب رسم مخطط لحيوان منوي مثل الذي في الشكل ٥. ثم اطلب إليهم رسم حيوانات منوية ذات رأس كبير جدًّا أو دائرية وذات ذيل متعرج. واطلب إليهم المقارنة بين الشكلين وتحديد أيهما قادر على تخصيب البويضة. الحيوان المنوي في **الشكل ٥** هو القادر على تخصيب البويضة، حيث يقلل الرأس الانسيابي من الاحتكاك في أثناء حركته في السوائل. كما يدفع الذيل المستقيم الحيوان المنوي ويوجهه فيستطيع الحركة عكس الجاذبية. م٢

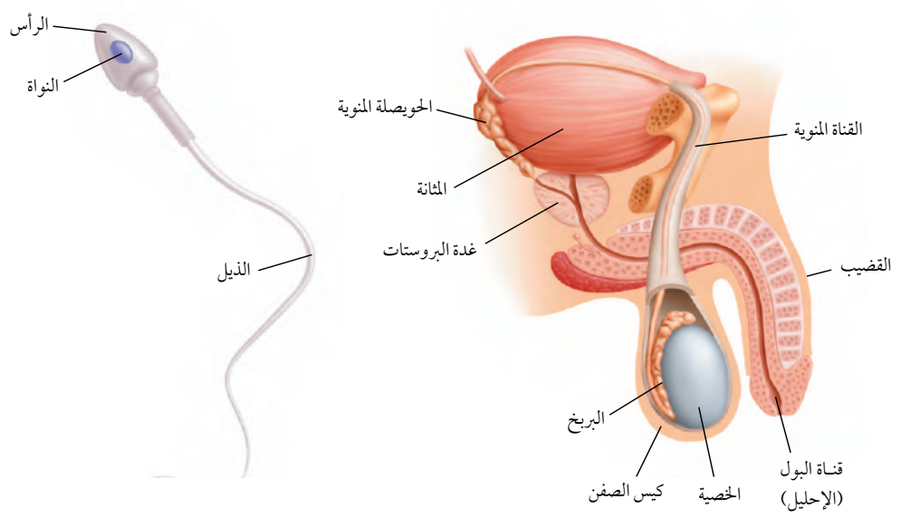
استعمال التشابه

الأوليات السوطية تشبه حركة الذيل في الحيوان المنوي حركة السوط في الأوليات، حيث تساعد الحركة الموجهة على دفع المخلوق الحي إلى الأمام.

بصري-فضائي

مناقشة

وظيفة السائل المنوي ما الوظائف الأخرى التي يقوم بها السائل المنوي بالإضافة إلى حمله للحيوانات المنوية؟ توفر المواد الكيميائية في السائل المنوي الطاقة اللازمة لحركة الحيوانات المنوية. وضِّح لهم أن السائل المنوي وسط قليل القاعدية، لذلك فإنه يحمي الحيوانات المنوية من الظروف الحمضية، ومنها تلك التي توجد في الجهاز التكاثري الأنثوي.



الشكل ٥ صورة جانبية للجهاز التناسلي الذكري.

الجهاز التناسلي الذكري

يتكون الجهاز التناسلي الذكري من أعضاء داخلية وأخرى خارجية. فالأعضاء الخارجية هي القضيب والصفن، كما في **الشكل ٥**، ويحتوي كيس الصفن على خصيتين Testes تُنتجان عند البلوغ الهرمونَ الذكري التستوستيرون، كما تنتج الحيوانات المنوية Sperms وهي الخلية التناسلية الذكرية.

الحيوان المنوي يتكون الحيوان المنوي من رأس وذيل. يحتوي الرأس على المادة الوراثية التي تكون داخل النواة، ويساعد الذيل الحيوان المنوي على الحركة. ولأن الصفن موجود خارج تجويف الجسم فإن درجة حرارة الخصيتين تكون أقل من درجة حرارة بقية الجسم، مما يساعد على إنتاج كميات كبيرة من الحيوانات المنوية. يساعد العديد من الأعضاء على إنتاج الحيوانات المنوية ونقلها وتخزينها؛ فبعد انتهاء عملية تصنيع الحيوانات المنوية في الخصية تنتقل عبر القناة المنوية التي تلتف حول المثانة إلى غدة خلف المثانة تُسمى الحوصلة المنوية، تعمل بدورها على توفير سائل للحيوانات المنوية يزودها بمصدر الطاقة، ويساعدها على الحركة. ويُسمى خليط الحيوانات المنوية والسائل معًا السائل المنوي Semen. يغادر السائل المنوي الجسم عبر الإحليل، وهو القناة نفسها التي تنقل البول إلى خارج الجسم، ومع ذلك فإن السائل المنوي والبول لا يختلطان؛ إذ توجد عضلات خلف المثانة تمنع البول من الخروج في أثناء خروج الحيوانات المنوية من الجسم.

استعمال المصطلحات العلمية

فنون اللغة اطلب إلى الطلاب البحث عن معاني كلمتي sperm وovary، وعلاقة الجذور اللاتينية لهاتين الكلمتين بالمعنى الحقيقي لهما. أصل كلمة sperm باللاتيني هو sperma ومعناها البذرة. أما الكلمة ovary فأصلها باللاتيني ovum وتعني البيضة. م١

لغوي

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلاب استعمال الورق الشفاف لنسخ تركيب الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي الموضحين في **الشكلين ٥ و٦**. واطلب إليهم كتابة دلالة الأجزاء المختلفة. م١

الجهاز التناسلي الأنثوي

على عكس أعضاء الجهاز التناسلي الذكري توجد معظم أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي داخل جسم الأنثى. حيث يقع **المبيضان** Ovaries – وهما الأعضاء الجنسية الأنثوية– في الجزء السفلي من تجويف البطن. وحجم كل مبيض يساوي حجم حبة اللوز. ولمعرفة بقية أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي، انظر **الشكل ٦**.

البويضة عندما تولد الأنثى تكون في مبايضها جميع الخلايا التي سوف تتحول لاحقًا إلى بويضات، ومنها الخلية التناسلية الأنثوية. وعند البلوغ تبدأ الخلايا الموجودة في المبايض في التحوُّل نتيجة إفراز هرمونات جنسية معينة، وعادة ما تنضج بويضة واحدة كل شهر، وتخرج من المبيض خلال عملية تتحكم فيها الهرمونات، تُسمى **الإباضة** Ovulation؛ حيث يقوم المبيضان بإنتاج بويضة واحدة كل شهر بالتناوب بينهما؛ فينتج أحد المبيضين بويضة هذا الشهر، وينتج المبيض الآخر بويضة ثانية في الشهر الذي يليه، وهكذا. وبعد خروج البويضة تنتقل إلى قناة البيض (قناة فالوب)، فإذا خصّبها حيوان منوي – وهذا ما يحدث عادة في القناة – فإن تراكيب صغيرة تشبه الشَّعْر تُسمى الأهداب تساعد على تحريك البويضة عبر القناة في اتجاه الرحم.

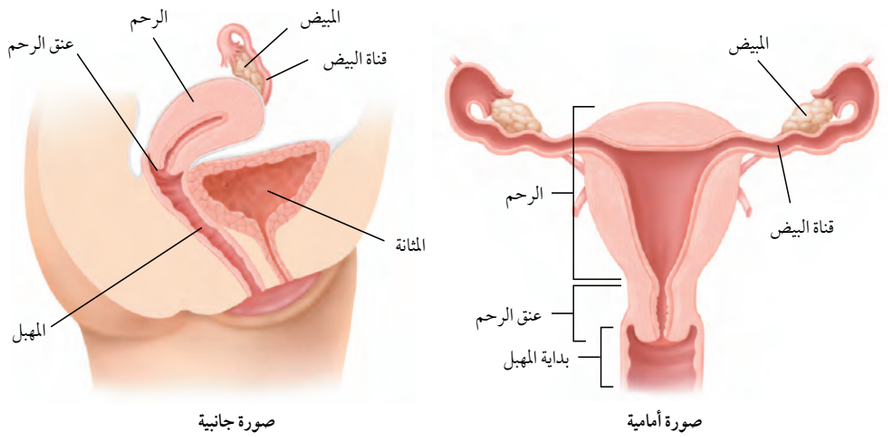
ماذا قرأت؟ متى تخرج البويضات من المبيض؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

أكياس على المبايض

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول الأكياس، زر الموقع الإلكتروني

نشاط: اعمل مطوية صغيرة تشرح فيها ما الأكياس، وكيف يمكن علاجها.



الشكل ٦ تراكيب الجهاز التناسلي الأنثوي تكون داخلية.
سمِّ أين تتطور البويضة في الجهاز التناسلي الأنثوي؟

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الأستروجين يُنتج المبيضان هرمون الأستروجين الذي يتحكم في ظهور الصفات الجنسية الثانوية عند الإناث. ويعتقد العديد من الناس أن الذكور لا ينتجون هذا الهرمون، ولكن في الحقيقة تصنع كميات صغيرة منه في الغدة الكظرية للذكور وبعض الخلايا الموجودة في الخصية.

ماذا قرأت؟

الإجابة مرة واحدة كل شهر.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٦ اطلب إلى الطلاب تتبع مسار حركة البويضة بعد حدوث عملية الإباضة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ في المبيضين.

استعمال المصطلحات العلمية

أصل الكلمة الكلمة الإغريقية التي معناها البيضة هي oion، وهي جذر للعديد من الكلمات التي لها علاقة بالبيض أو بشكل البيضة. اطلب إلى الطلاب البحث عن كلمات ترتبط مع هذا الجذر ومعانيها.

إجابات محتملة:

oocyte– البيضة قبل نضجها.

oology– علم دراسة بيض الطيور.

Oogenesis – تكوين البويضة ونضجها.

م ٢ لغوي

دفتر العلوم

الحمل اطلب إلى الطلاب البحث، وكتابة فقرة صغيرة عن فرص حدوث الحمل. يمكن أن يحدث الإخصاب كل شهر خلال يومين إلى ثلاثة أيام من دورة الحيض فقط. وعند دخول الحيوانات المنوية الرحم فإنها تكون قادرة على البقاء هناك مدة ٤٨ ساعة. والأنثى في الثلاثين من العمر لها فرصة ٢٠٪ لكي تحمل كل شهر. م ٢ منطقي - رياضي

معلومة للمعلم

الحمل البطني في حالات نادرة قد لا تدخل البويضة إلى قناة البيض، ولكنها تذهب إلى التجويف البطني وتُخصّب هناك. إن عملية الحمل هذه نادرًا ما تستمر، وإذا حدث ذلك فسيكون الجنين غير قادر على البقاء؛ لذا تجرى عملية جراحية لإخراج الجنين من البطن.

تجربة

الهدف يقوم الطلاب بمشاهدة وتحليل البيانات التي توضح التغير في مستوى الهرمونات خلال دورة الحيض. م٢

منطقي-رياضي

المواد والأدوات ورق رسم بياني.

استراتيجيات التدريس اطلب إلى الطلاب ملاحظة مدى الشكل البياني قبل بدء الرسم.

التحليل

١. اليوم ١٣
٢. الإباضة

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب ربط البيانات في هذه التجربة مع مخطط تسلسل الأحداث في **الشكل ٧**. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٦.**

ماذا قرأت؟

الإجابة دورة الحيض تغيرات تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي.

تجربة

تمثيل التغير الهرموني بيانيًا

الخطوات

ارسم مخططًا بيانيًا خطيًا باستخدام الجدول الآتي:

التغيرات الهرمونية

اليوم	مستوى الهرمون
١	١٢
٥	١٤
٩	١٥
١٣	٧٠
١٧	١٣
٢١	١٢
٢٥	٨

التحليل

١. في أي يوم تكون نسبة الهرمون أعلى ما يمكن؟
٢. ما الحدث الذي يحدث قريبًا من اليوم الذي يسجل فيه الهرمون أعلى مستوياته؟

الرحم Uterus كيس عضلي كمثريّ الشكل، يمتاز بجدرانه السميكة، وتتطور فيه البويضة المخصبة، ويوجد في نهايته السفلية عنق الرحم، وهو ضيق، ويتصل بخارج الجسم بواسطة أنبوب عضلي يُسمى **المهبل** Vagina، ويسمى كذلك قناة الولادة؛ وذلك لأن المولود يمر عبره من الرحم إلى خارج جسم الأم خلال عملية الولادة.

دورة الحيض

كيف يتهيأ جسم الأنثى لاحتضان الجنين؟ تُسمى التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي **دورة الحيض** Menstrual Cycle؛ حيث يمر الرحم قبل وبعد خروج البويضة من المبيض بتغيرات عدة. تبلغ مدة دورة الحيض حوالي ٢٨ يومًا، وقد تتفاوت هذه المدة بين ٢٠ إلى ٤٠ يومًا. تتضمن دورة الحيض عملية نضج البويضة، وإنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية، وتحضير الرحم لاستقبال البويضة المخصّبة، والحيض.

أما إذا لم تُخصب البويضة فإن مستوى الهرمونات يقل، مما يؤدي إلى تمزق بطانة الرحم، ومن ثَمَّ تبدأ دورة الحيض من جديد.

ماذا قرأت؟ ما دورة الحيض؟

سيطرة الغدد الصمّاء تسيطر الهرمونات على دورة الحيض؛ إذ تستجيب الغدة النخامية لرسائل كيميائية ترسلها منطقة تحت المهاد، وذلك بإفراز عدة هرمونات تحفز بدء عملية إنضاج البويضة في المبيض. كما تحفز إفراز هرموني الإستروجين والبروجسترون من المبيض. ونتيجة لتفاعل هذه الهرمونات جميعها تنتج التغيرات الطبيعية في دورة الحيض.

الطور الأول كما في **الشكل ٧**، يبدأ اليوم الأول من الطور الأول عندما يبدأ تدفق الدم الذي يحتوي على الخلايا التي سبّبت زيادة سمك بطانة الرحم، ويستمر ذلك عادة من أربعة إلى ستة أيام ويُسمى **الحيض**.

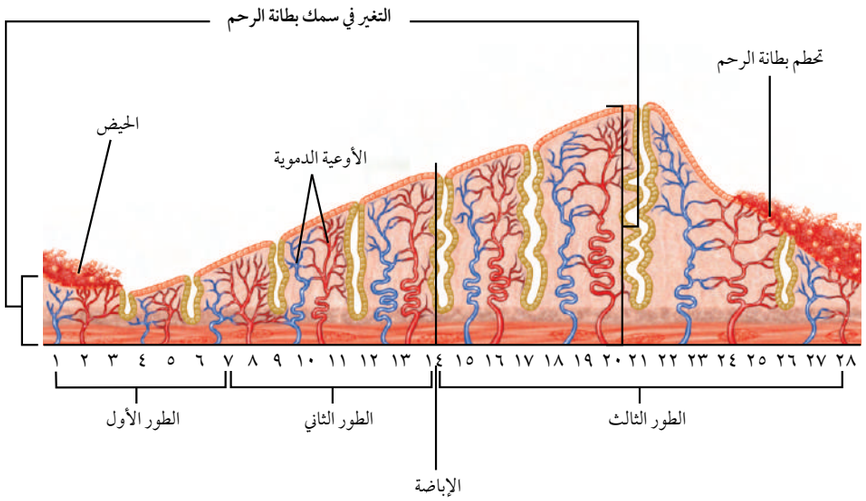
معلومة للمعلم

متلازمة ما قبل الحيض قد تشعر المرأة قبل أسبوع من حدوث الحيض بمتلازمة ما قبل الدورة (PMS) التي ترافقها الأعراض التالية: الكآبة، الإعياء، الصداع، الطباع الحادة، العصبية، فقدان التركيز. إن نوعية الطعام والتمارين والأسبرين أو بعض الأدوية الأخرى تقلل من الشعور بعدم الارتياح.

الطور الثاني تسبب الهرمونات زيادة سمك بطانة الرحم في الطور الثاني، كما تسيطر الهرمونات على عملية تطور البويضة في المبيض. تحدث عملية الإباضة في اليوم ١٤ من بدء دورة الحيض. ويجب أن تلقح البويضة خلال ٢٤ ساعة من خروجها وإلا فإنها تبدأ عادة في التحطم. ولأن الحيوانات المنوية تستطيع البقاء في جسم الأنثى حتى ثلاثة أيام، لذا فإن عملية الإخصاب قد تحدث بعد الإباضة مباشرة.

الطور الثالث تؤدي الهرمونات التي أنتجها المبيض إلى استمرار عملية زيادة سمك بطانة الرحم خلال الطور الثالث. فإذا وصلت البويضة المُلقّحة إلى الرحم فإنه يكون جاهزًا لحماية الجنين ودعمه وتغذيته. أما إذا لم تلقح البويضة فإن بطانة الرحم تبدأ في التحطم مع نقصان مستوى الهرمونات، فيؤدي ذلك إلى حدوث الحيض، وتعود الدورة من جديد.

سن اليأس تبدأ دورة الحيض عند معظم الإناث في سن ٩ إلى ١٣ عامًا، وتستمر حتى سن ٤٥ إلى ٦٠ عامًا؛ حيث تقل تدريجيًّا مع تناقص إفراز الهرمونات الجنسية من المبيض، إلى أن يتوقف إنتاجها نهائيًّا. وعندما تتوقف عملية الإباضة ودورة الحيض تصل المرأة إلى سن اليأس، وقد تستغرق عدة سنوات للوصول إلى سن اليأس النهائي. ويجدر بالذكر أن وصول المرأة إلى سن اليأس لا يمنعها من القيام بأنشطتها اليومية الاعتيادية.



الشكل ٧ تشكل الأطوار الثلاثة التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي.
سمِّ لماذا يزداد سمك بطانة الرحم؟

عرض سريع

بويضات الإنسان

المواد والأدوات ورقة، قلم رصاص برأس حادة.

الوقت التقريبي ٥ دقائق.

الخطوات ارسم بواسطة قلم الرصاص نقطة صغيرة على الورقة ، سيكون قطر هذه النقطة ٠,٥ ملمتر تقريبًا. وضح للطلاب أن حجم البويضة أصغر بخمس مرات تقريبًا من حجم النقطة التي تم رسمها. ثم اطلب إليهم بعد الانتهاء من العرض رسم نقطة وإعطاء تصور لحجم البويضة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٧ لدعم وتغذية الجنين.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم بعض النساء التي تمر بمرحلة سن اليأس، تظهر عليهن بعض أعراض بدء دورة الحيض. اطلب إلى الطلاب البحث عن سبب حدوث ذلك. كلاهما ينتج عن التغير في مستوى الهرمونات في الدم. ٢م

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري فضائي اطلب إلى الطلاب رسم جسم الإنسان وتعيين مواقع الغدد الصماء عليه، وكتابة أسمائها عليه. م٢

إعادة التدريس

مسار الهرمون باستخدام مخطط توضيحي لجهاز الدوران في جسم الإنسان، اطلب إلى الطلاب تتبع مسار هرمون أحد الغدد الصماء إلى أن يصل إلى النسيج المطلوب. م٢ حسي-حركي

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلاب عمل جدول يصفون فيه خصائص ومكونات جهاز الغدد الصماء. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٨٤.**

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

وظائف جهاز الغدد الصماء

- إن الغدد الصماء والجهاز العصبي هما جهازا التنظيم والسيطرة في الجسم.
- يستخدم جهاز الغدد الصماء الهرمونات لنقل الرسائل إلى الجسم.

الغدد الصماء

- تفرز الغدد الصماء الهرمونات مباشرة في مجرى الدم.

نظام التغذية الراجعة السلبي

- يستخدم جهاز الغدد الصماء نظام التغذية الراجعة السلبي لينظم مستوى الهرمونات في الجسم.

التكاثر وجهاز الغدد الصمّاء

- التكاثر عملية تؤدي إلى استمرار الحياة.
- يحتاج الجهاز التناسلي في الإنسان إلى هرمونات ليقوم بوظائفه.

الجهاز التكاثري الذكري

- تنتج الحيوانات المنوية في الخصية، وتغادر جسم الرجل عبر القضيب.

الجهاز التكاثري الأنثوي

- تنتج البويضات في المبيض، وإذا خُصّبت فإنها تتطور في الرحم إلى جنين.

دورة الحيض

- تحدث دورة الحيض كل ٢٨ يومًا تقريبًا.
- إذا لم تُخصب البويضة فإن بطانة الرحم تتحطم وتنسلخ خلال عملية تُسمى الحيض.

اختبر نفسك

١. وضح وظيفة الهرمونات في الجسم.
٢. اختر إحدى الغدد الصماء، وصف كيف تعمل؟
٣. صف نظام التغذية الراجعة السلبي.
٤. حدّد الوظيفة الرئيسة للجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.
٥. وضح حركة الحيوان المنوي عبر الجهاز التناسلي الذكري.
٦. قارن بين الأعضاء والتراكيب الرئيسة للجهاز التناسلي الأنثوي والذكري.
٧. تتبع مراحل دورة الحيض باستخدام الرسوم التوضيحية.
٨. التفكير الناقد
- الجلوكوز ضروري خلال عملية التنفس الخلوي، لإنتاج الطاقة داخل الخلايا. كيف يؤثر نقص هرمون الأنسولين في هذه العملية؟
- لماذا تحتاج المرأة إلى كميات أكبر من الحديد في وجباتها الغذائية مقارنة بالرجل؟

تطبيق المهارات

٩. توقع لماذا يُعدّ جهاز الدوران آلية جيدة لنقل الهرمونات في الجسم؟
١٠. بحث ابحث عن الطرائق الحديثة لمعالجة اختلالات النمو من خلال عمل الغدة النخامية. واكتب فقرة مختصرة عن نتائج بحثك في دفتر العلوم.
١١. ترتيب العمليات تنضج بويضة واحدة عادة كل شهر خلال الفترة التكاثرية من عمر المرأة، فإذا بدأت دورة الحيض عند عمر ١٢ سنة وانتهت عند سن ٥٠، فما عدد البويضات التي تنتج؟

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

مراجعة الدرس ١

١. تنظم الهرمونات أنشطة خلوية.
٢. البنكرياس يفرز هرمون الأنسولين؛ لتنظيم مستوى الجلوكوز في الدم. راجع الشكل ٢ لإجابات محتملة.
٣. هو نظام يستخدم مستوى الهرمونات في الدم إشارة للغدة متى تفرز الهرمون، ومتى تتوقف.
٤. السماح بحدوث سلسلة من المراحل تؤدي إلى ولادة طفل.
٥. الخصيتين- القناة المنوية -الحوصلة المنوية-الإحليل.
٦. إنتاج الخلايا الجنسية: الأنثى- المبايض داخل الجسم؛ الذكر- الخصيتين في كيس الصفن خارج الجسم؛ حركة الخلايا الجنسية: الأنثى-البويضات تتحرر من المبايض إلى الرحم عبر قناة البيض؛ الذكر- تسبح الحيوانات المنوية من الخصيتين ثم عبر القناة المنوية إلى الإحليل.
٧. أولًا: يبدأ تدفق الدم. ثانيًا: يزداد سمك بطانة الرحم، وتحدث عملية الإباضة. ثالثًا: تستمر زيادة سمك بطانة الرحم، فإذا وصلت البويضة المُلقّحة الرحم فإنه يحمي الجنين ويدعمه ويغذيه. أما إذا لم تلقح البويضة فإن بطانة الرحم تبدأ في التحطم.
٨. - يعمل الأنسولين على حصول الأنسجة على كميات أكبر من الجلوكوز، ومن دونه لا تستطيع الخلايا القيام بالتنفس الخلوي.
- لانه قد يحدث لها نقص مؤقت في كمية الحديد؛ بسبب فقدها الدم خلال الحيض.
٩. لأنه يستطيع الوصول إلى خلايا الجسم كلها.
١٠. إجابات محتملة: استخدام العلاج بالهرمونات لتحفيز النمو عند الأطفال الصغار.
١١. ٥٠ سنة-١٢ سنة=٣٨ سنة؛
٣٨ سنة×١ بويضة/ شهر× ١٢ شهرًا/ سنة = ٤٥٦ بويضة.

الدرس ٢

مراحل حياة الإنسان

وظيفة الجهاز التناسلي

كان يُعتقد قبل اختراع المجهر أن البويضة أو الحيوان المنوي عبارة عن إنسان متناهٍ في الصغر ينمو داخل الأنثى. وفي نهاية القرن السادس عشر ومن خلال تجارب أُجريت على البرمائيات أظهرت أن الاتصال بين البويضة والحيوان المنوي ضروري لتطور الحياة. ومع تطور نظرية الخلية في القرن السابع عشر، لاحظ العلماء أن الإنسان يتطور من بويضة تُلقَّح بالحيوان المنوي. ويعرف اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة بالإخصاب. ويحدث الإخصاب الموضح في **الشكل ٨** في قناة البيض.

الإخصاب

الربط مع الكيمياء

على الرغم من انتقال ٢٠٠ إلى ٣٠٠ مليون حيوان منوي إلى المهبل في الجهاز التناسلي للأنثى، إلا أنه لا يصل إلى البويضة الموجودة في قناة البيض سوى عدة آلاف منها. عندما تدخل الحيوانات المنوية جسم الأنثى، تعمل الإفرازات الكيميائية في المهبل على حدوث بعض التغيرات في غشاء الحيوان المنوي، فتصبح قادرة على تلقيح البويضة. يفرز أول حيوان منوي ينجح في الوصول إلى البويضة إنزيمًا من تركيب كيسي الشكل يوجد في رأس الحيوان المنوي، يؤدي هذا الإنزيم إلى تسريع تفاعلات كيميائية تؤثر في الغشاء المحيط بسطح البويضة، مما يسهّل اختراق الحيوان المنوي للغشاء، ودخول رأسه إلى داخل البويضة.

تكوّن البويضة المُخصبة (الزيجوت) تؤدي عملية دخول رأس الحيوان المنوي إلى البويضة إلى حدوث تغيرات في الشحنات الكهربائية لغشاء البويضة لتمنع دخول المزيد من الحيوانات المنوية إليها.

وفي هذه اللحظة تندمج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة، فتنتج خلية جديدة تُسمى البويضة المُخصبة (الزيجوت) والتي تبدأ سلسلة من الانقسامات المتساوية والانقسامات الخلوية.

الشكل ٨ يفرز الحيوان المنوي إنزيمات تعمل على تمزق الغشاء المحيط بالبويضة فيستطيع اختراقها.

في هذا الدرس

الأهداف

- تصف عملية إخصاب البويضة في الإنسان.
- تكتب قائمة بالمراحل الرئيسة التي يمر بها الجنين خلال تطوره.
- تصف مراحل النمو بعد الولادة.

الأهمية

تبدأ عملية نمو الإنسان وتطوره بحدوث الإخصاب.

مراجعة المفردات

المواد الغذائية: مواد توجد في الطعام توفر الطاقة والأملاح لنمو الخلايا وتطورها وتعويض التالف منها.

المفردات الجديدة

- الحمل
- الكيس الرهلي
- الجنين
- الإجهاد الجنيني
- المرحلة الجنينية الأولى

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

٢م

الربط مع المعرفة السابقة

مراحل الحياة وزّع على الطلاب صورًا لأشخاص من مراحل عمرية مختلفة، مثلاً مرحلة الطفولة المبكرة والطفولة، وشخص مراهق وبالغ، وشخص طاعن في السن، ووضِّح لهم أنّ هذه الصور تمثل مراحل الحياة، ثم اسألهم عن كل مرحلة، واطلب إليهم تعريفها.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الرابعة / الفصل السابع (٥٣ - ٩١)

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

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ٥٨

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٦

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٤

التعزيز، الصفحة ٧٠

الإثراء، الصفحة ٧٢

تجربة الدرس، الصفحة ٥٧

التفكير الناقد/حل المشكلات علم الأحياء، الصفحة ٢٤

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٢٥

٢ التدريس

استعمال المصطلحات العلمية

استعمال الكلمات اطلب إلى الطلاب المقارنة بين الاستعمال البيولوجي لكلمة fertilization والاستعمال الزراعي لها. المقصود بكلمة الإخصاب في علم الأحياء اندماج البويضة والحيوان المنوي لتكوين البويضة المخصبة، أما في الزراعة فيقصد بها استخدام السماد أو المواد الكيميائية التي تضاف إلى التربة لتصبح خصبة. ٢م لغوي

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٩ ما الفرق بين نمو التوائم المتماثلة والتوائم غير المتماثلة؟ تنتج التوائم غير المتماثلة عن بويضتين منفصلتين خصبتا بواسطة حيوانين منويين مختلفين. أما التوائم المتماثلة، فتنتج عندما تخصب بويضة واحدة بحيوان منوي فينتج بويضة مخصبة تنقسم إلى بويضتين تنفصلان ليتكون التوأمان.

عمل نموذج

نمو البويضة المخصبة اطلب إلى الطلاب استعمال كرات من الفلين أو البولسترين لنمذجة الخلايا الرباعية والثمانيّة لتوضيح المراحل الأولى من نمو البويضة المخصبة.

القابلة القانونية التعليم: درجة علمية في التمريض أو العلوم الصحية، المهارات: مراقبة الطفل والأم في أثناء الحمل والمخاض، ومتابعة عملية الولادة، وفحص المواليد ورعايتهم، والمحافظة على السجلات الطبية وكتابة التقارير.

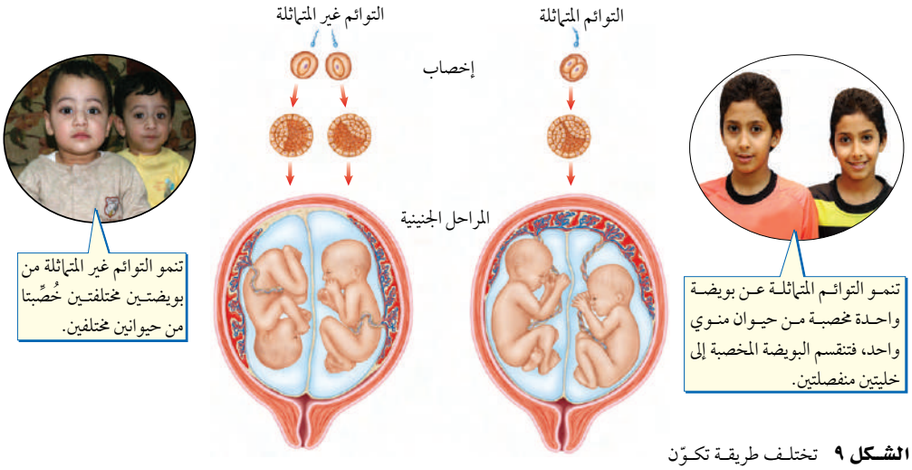
ابحث عن المتطلبات الضرورية لتصبح الفتاة قابلة قانونية في المملكة العربية السعودية.

الربط مع المناهج

الصحة اطلب إلى الطلاب البحث عن موضوع الحمل خارج الرحم. ما نسبة حدوث هذه العملية؟ ١ من كل ٢٥٠-٣٠٠ حمل. كيف تعرف الأنثى بوجود مشكلة؟ تشعر الأم بالألم ويحدث نزيف. ما العلاج؟ عادة يحدث إجهاض للجنين، وإذا لم يحدث فمن الضروري التخلص من الحمل جراحيًّا. أما الحمل البطني فيمكن الاستمرار فيه حتى نهايته، وتتم عملية توليد الطفل جراحيًّا. ٢م

قراءة فاعلة

المنظم التخطيطي/ التوقع تسمح هذه الاستراتيجية للطلاب بدراسة الأحداث وتوقّع آثارها المحتملة على المدى الطويل. اطلب إليهم تقسيم أوراقهم من النصف، وأن يعنونوا الجانب الأيسر بـ"ما حدث". ويعنونوا الجانب الأيمن بـ"ما يمكن أو ما ينبغي أن يحدث نتيجة لهذا". ثم اطلب إليهم استعمال هذه الاستراتيجية في الكتابة عن أي مرحلة من مراحل حياة الإنسان.



الشكل ٩ تختلف طريقة تكوّن التوائم المتماثلة عن طريقة تكوّن التوائم غير المتماثلة.

التوائم

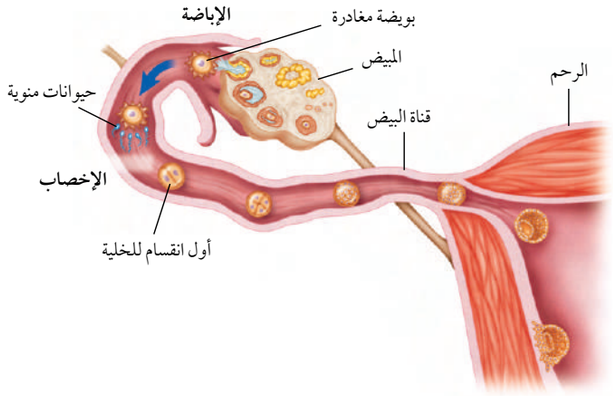
تنضج أحيانًا بويضتان في المبيض أو المبيضين، فإذا حدث إخصاب لكلٍّ منهما وتطورتا ولد توأمان غير متماثلين. وقد تكون التوائم غير المتماثلة كما في **الشكل ٩**، ذكرين أو أنثيين أو ذكرًا وأنثى؛ لأنهما تكوَّنا من بويضتين مختلفتين خُصّبت كل منهما على حدة.

أما التوائم المتماثلة فتتطور من بويضة مخصّبة واحدة، أيْ من نفس الحيوان المنوي والبويضة، ثم تنقسم وتنفصل، كما في **الشكل ٩**. وفي هذه الحالة يكون للخليتين المادة الوراثية نفسها، لذا ينتج عن تطورهما التوائم المتماثلة. فإما أن يكونا ذكرين أو أنثيين. وأحيانًا يكون هناك توائم متعددة إذا نتجت ثلاث بويضات أو أكثر في الوقت نفسه، أو عندما تنفصل البويضة المخصّبة إلى ثلاث خلايا أو أكثر وتتطور كل منها على حدة إلى جنين.

النمو الجنيني

بعد حدوث عملية الإخصاب تنتقل البويضة المخصبة خلال قناة البيض إلى الرحم. وفي أثناء ذلك تنقسم هذه البويضة المخصّبة وتكوّن كرة من الخلايا، وبعد مرور سبعة أيام تقريبًا تلتصق البويضة المخصبة بجدار الرحم الذي يكون قد ازداد سمكه وتهيّأ لاستقبال الجنين، كما في **الشكل ١٠**. ويستمر الجنين في النمو والتطور خلال تسعة أشهر إلى أن يولد الطفل. وتُسمى الفترة الواقعة بين إخصاب البويضة حتى حدوث عملية الولادة **الحمل** Pregnancy.

القابلة القانونية: تختار بعض النساء الولادة في المنزل بدلاً من المستشفى؛ إذ تستطيع القابلات القانونيات القيام بهذه العملية. ابحث عن المواد التي تدرسها القابلة والمهارات الضرورية لتصبح قابلة قانونية.



الشكل ١٠ بعد عدة أيام من الانقسامات المتساوية والخلوية السريعة تكون البويضة المخصبة في صورة كرة من الخلايا تلتصق بجدار الرحم وتبدأ في التطور.

المراحل الجنينية الأولى ﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن سُلَٰلَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَٰهُ نُطْفَةً فِى قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا ٱلنُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا ٱلْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا ٱلْمُضْغَةَ عِظَٰمًا فَكَسَوْنَا ٱلْعِظَٰمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَٰهُ خَلْقًا ءَاخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ أَحْسَنُ ٱلْخَٰلِقِينَ ﴿١٤﴾﴾ المؤمنون.

تعرف المرحلة التي تكون فيها البويضة المُخصّبة متصلة بجدار الرحم **بالمرحلة الجنينية الأولى** Embryo، كما يظهر في **الشكل ١١**. يحصل الجنين على غذائه من سوائل الرحم إلى أن تتكون المشيمة من أنسجة الرحم والجنين. ثم يتصل الجنين بالمشيمة من خلال الحبل السُّرِّيّ. وتحدث في المشيمة عملية تبادل المواد بين دم الأم ودم الجنين. ومن الجدير بالذكر أن دم الأم لا يختلط بدم الجنين في أثناء ذلك؛ حيث تحمل الأوعيةُ الدموية الموجودة داخل الحبل السري الموادَّ الغذائية والأكسجين من دم الأم عبر المشيمة إلى دم الجنين. بالإضافة إلى ذلك فإن بعض المواد الأخرى تنتقل بالطريقة نفسها إلى الجنين، ومنها العقاقير والسموم والمخلوقات الحية الممرضة. ويتخلص الجنين من الفضلات بالطريقة نفسها؛ حيث تحمل عبر الأوعية الدموية الموجودة في الحبل السري إلى المشيمة، ثم تنتشر إلى دم الأم فتطرحها خارجًا.

ماذا قرأت؟ لماذا يجب امتناع الأم الحامل عن التدخين وتناول العقاقير الضارة؟

تتراوح فترة الحمل في الإنسان بين ٣٨ و ٣٩ أسبوعًا. خلال الأسبوع الثالث يبدأ غشاء رقيق يُسمى **الكيس (الرهلي) الأمنيوني** Amniotic يتشكل حول الجنين، ويكون مملوءًا بسائل يُسمى السائل الرهلي، والذي يعمل عمل وسادة يتكئ عليها الجنين، كما يخزن المواد الغذائية والفضلات.

تجربة عملية نمو الجنين
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ١١ بعد مرور شهرين يصل طول الجنين إلى ٢,٥ سم، وتبدأ بعض خصائصه تتطور.

نشاط استقصائي

تطور الجنين

الهدف يتعرف الطالب مراحل تطور الجنين خلال الحمل.

المواد والأدوات مصادر من المكتبة أو الإنترنت.

الوقت التقريبي ٥٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس

- وزّع الطلاب في ثلاث مجموعات، واطلب إلى كل مجموعة دراسة مراحل الحمل الثلاث.
- يمكن للطلاب وصف خصائص الجسم والأعضاء التي تكونت، وطول الجنين ووزنه، وتحديد الحواس التي تطورت.
- يمكن للطلاب أيضًا وصف معالم تطور الجنين في الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل. [م٢]
- يمكن للطلاب كذلك البحث حول تأثير العقاقير والأدوية والتدخين في الأجنة. ثم اطلب إليهم عمل لوحة ومشاركة طلاب الصف في تأثير ذلك على الصحة.

ماذا قرأت؟

الإجابة أي مادة تتناولها الأم ستُحمل عبر دمها ثم تنتقل إلى الجنين عن طريق الحبل السري فتسبب أضرارًا للجنين.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث عن طرائق التزاوج الغريبة عند الحيوانات، ومنها فرس البحر، والعلجوم القابلة (midwife toad) عند الضفادع. في كلتا الحالتين يحمل الذكور البيوض المخصبة إلى أن تصبح جاهزة للولادة. [م٣]

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

فهم عملية الإخصاب قد يعتقد بعض الطلاب أن عملية الإخصاب وتطوير الأجنة لا يمكن فهمها، وأنها معقدة. ارجع إلى استراتيجيات التدريس المرتبطة مع هذا المفهوم الشائع غير الصحيح الواردة في الخلفية العلمية لهذا الفصل.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب بيانات معدل نمو الأجنة. م٢ حسي - حركي

المواد والأدوات ورق رسم بياني.

استراتيجيات التدريس اطلب إلى الطلاب ملاحظة خط البيانات قبل البدء في الرسم.

التحليل

١. خلال الشهر التاسع.

٢. تقريبًا ٧,٥ سم لكل شهر.

التقويم

الأداء لمزيد من التقويم حول فهم الطلاب لحجم الجنين اطلب إليهم قياس أطوال الأدوات المنزلية التي تتوافق مع أحجام الجنين المختلفة. ثم اعرض هذه الأدوات عليهم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٤.**

نشاط

قصاصات معبرة عن الأجنة اطلب إلى الطلاب تحضير قصاصات ورقية تمثل المقياس الحقيقي للجنين من عمر ثلاثة أشهر حتى لحظة الولادة. وذلك حتى يتصوروا نمو الجنين خلال هذه المرحلة. م٢ بصري-فضائي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ يزداد طول الجنين من ٣٠ سم إلى ٣٨ سم، ويبدو جلده أقل تجعيدًا؛ لأن النسيج الدهني يكون تحت الجلد.

الشكل ١٢ يصل طول الجنين بعد ١٦ أسبوعًا إلى ١٥سم ووزنه إلى ١٤٠ جرامًا. صف التغيرات التي تحدث للجنين حتى نهاية الشهر السابع.

تجربة

تمثيل مراحل تطور الجنين بيانيًا

الخطوات

ارسم بيانيًا النتائج الآتية:

نمو الجنين وتطوره

الشهر	الطول (سم)
٣	٨
٤	١٥
٥	٢٥
٦	٣٠
٧	٣٥
٨	٤٠
٩	٥١

التحليل

١. خلال أي شهر من الحمل تكون الزيادة في الطول أكبر ما يمكن؟

٢. ما متوسط الزيادة في طول الجنين شهريًا؟

خلال أول شهرين من الحمل تتشكّل الأعضاء الرئيسة في الجنين، ويبدأ القلب ينبض. وفي الأسبوع الخامس يظهر رأس الجنين وفيه العينان والأنف، ويتشكّل الفم. وتتشكّل أصابع اليدين والقدمين في الأسبوعين السادس والسابع.

المراحل الجنينية المتأخرة (الجنين) بعد مرور شهرين على الحمل يطلق على المراحل الجنينية اسم **الجنين** Fetus كالمبين في **الشكل ١٢**. وفي هذا الوقت تكون أعضاء الجسم قد تكوّنت. وفي الشهر الثالث يصل طول الجنين من ٨سم إلى ٩سم تقريبًا. وقد تشعر الأم بحركته، كما يستطيع الجنين مصّ إبهامه. وفي الشهر الرابع يمكن تحديد جنس الجنين من خلال فحص الأشعة فوق الصوتية. ومع نهاية الشهر السابع من الحمل يصل طوله إلى ٣٠-٣٨ سم. ثم يبدأ النسيج الدهني يتراكم تحت الجلد فتقل التجاعيد. ومع حلول الشهر التاسع يستدير رأس الجنين إلى أسفل الرحم استعدادًا للولادة، ويكون طول الجنين عندها تقريبًا ٥٠ سم ويزن ٢,٥ - ٣,٥ كجم تقريبًا.

عملية الولادة

تبدأ عملية الولادة المبينة في **الشكل ١٣** بالمخاض (الطلق)، وهو عملية انقباض عضلات الرحم. ومع زيادة قوة الانقباض وعدد مرات تكرار حدوثه يتمزق الكيس الرهلي، ويخرج السائل منه. وبعد عدد من الساعات تسبب الانقباضات اتساع عنق الرحم. ومع زيادة قوة الانقباضات وتكرارها يندفع الجنين عبر المهبل إلى الدنيا.

الولادة تخضع الأم في أثناء الولادة للعناية الطبية. ويجرى للأم فحص في أثناء عبور الجنين قناة الولادة للتأكد من عدم التفاف الحبل السري حول عنق الجنين أو أي جزء من جسمه. وعندما يخرج رأس الجنين تُزال السوائل من الأنف والفم. وبعد ظهور رأسه وكتفيه تدفع الانقباضات المولود بأكمله خارج جسم الأم. وتخرج خلال ساعةٍ ما بعد الولادة المشيمة؛ بسبب استمرار انقباض عضلات الرحم.

عرض عملي

الهدف ملاحظة نسبة الإناث والذكور المولودة في مجتمع معين.

المواد والأدوات قطع نقدية.

التحضيرات أحضر ألواحًا من البولسترين الأبيض؛ لسهولة التقاط القطعة النقدية عند رميها، ولمنع صدور صوت مزعج عند سقوطها على لوح البولسترين .

الخطوات اطلب إلى الطلاب رمي قطعة النقد مئة مرة، وتسجيل ترتيب وعدد المرات التي تم الحصول فيها على صورة وكتابة.

النتائج المتوقعة يمكن أن يتكرر الوجه الواحد من قطعة النقد عدة مرات متتالية بنسبة ٥٠:٥٠ تقريبًا. وضح أن هذا يحدث في بعض العائلات التي تتكون من العديد من الذكور أو العديد من الإناث.

التقويم

استنتج احتمال إنجاب عائلة لطفلة أنثى، إذا علمت أنّ هذه العائلة لديها خمسة أولاد من الذكور أو خمس من الإناث. إن نسبة الحصول على أنثى أو ذكر في الطفل الحادي عشر للعائلة هي ٥٠:٥٠.

العملية القيصرية يجب أن تجرى عملية الولادة في بعض الأحيان قبل حدوث الطلق أو قبل اكتمال عملية الولادة؛ وذلك نتيجة صعوبة خروج الجنين من قناة الولادة بسبب صغر حجم حوض الأم أو عدم دوران رأس الطفل إلى الوضع الصحيح. وفي هذه الحالة يلجأ الأطباء إلى ما يسمى العملية القيصرية؛ إذ يتم إحداث جرح عبر جدار بطن الأم، ثم جدار الرحم؛ ليستخرج منه الجنين.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالعملية القيصرية؟

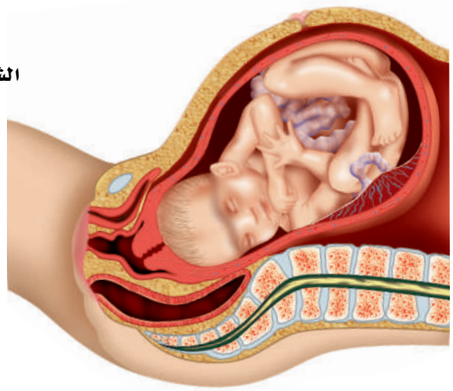
بعد الولادة عندما يولد الطفل يكون متصلاً بالحبل السري، فيوضع مشبكان في مكانين مختلفين منه، ثم يُقطع بينهما، ولا يشعر الطفل بأي ألم خلال هذه العملية. إلا أنه قد يبكي نتيجة دخول الهواء إلى الرئتين. ويُسمى مكان أو أثر اتصال الحبل السري بالجسم السرةَ.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

العملية القيصرية

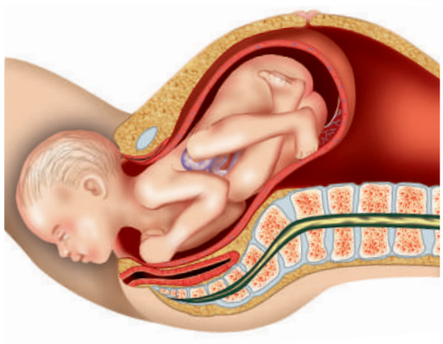
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول الولادة القيصرية.

نشاط: اعمل مخططًا توضح فيه مزايا الولادة القيصرية ومساوئها.

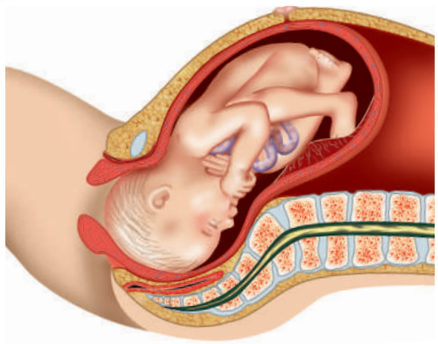


الشكل ١٣ تبدأ ولادة الجنين بالطلق، فيزداد عرض عنق الرحم، فيمر الجنين من خلاله.

يتحرك الجنين في اتجاه فتحة قناة الولادة ويبدأ عنق الرحم يتسع.



يندفع الجنين إلى الخارج عبر قناة الولادة.



يتسع عنق الرحم بالكامل.

الربط مع المناهج

الصحة نظّم رحلة إلى مختبر الأشعة؛ للحصول على صور أشعة لعظام جنين أو لطفل صغير، ومقارنتها بصور أشعة لشخص بالغ؛ لتوضيح الفرق في نسبة الغضروف والعظام. وإذا كانت الزيارة غير ممكنة فأحضر صور الأشعة إلى الغرفة الصفية. م٢

بصري-فضائي

ماذا قرأت؟

الإجابة هي عملية جراحية، وتتم بإحداث جرح عبر جدار بطن الأم ورحمها لإخراج الجنين منه.

استعمال المصطلحات العلمية

معنى الكلمة اطلب إلى الطلاب البحث عن سبب تسمية إخراج الجنين من رحم الأم جراحيًّا "عملية قيصرية". سُميت بهذا الاسم نسبة إلى الامبراطور يوليوس قيصر الذي تمت ولادته بهذه الطريقة. م٢ لغوي

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٣ اطلب إلى الطلاب كتابة قائمة تتضمن مراحل عملية ولادة الجنين. يتحرك الجنين عبر قناة الولادة، يتوسع عنق الرحم، وعندما تنقبض عضلات الرحم تدفع الجنين عبر قناة الولادة. م٢ بصري-فضائي

المناقشة

استجابة حديثي الولادة كيف يستجيب حديثو الولادة مع الأصوات العالية أو الضوء الساطع؟ إجابات محتملة: قد يخاف من الصوت العالي أو الضوء الساطع.

معلومة للمعلم

الرعاية بعد الولادة تستطيع بعض الحيوانات الاعتناء بنفسها بعد الولادة مباشرة؛ فصغار بعض الطيور ومنها البط، وبعض الحيوانات ومنها الغزلان والأرانب البرية والثور والعديد من الحشرات والأسماك والبرمائيات والزواحف ـ تستطيع الحركة والاعتناء بنفسها مباشرة. ومع ذلك فإن العديد من هذه الحيوانات ـ وعلى الرغم من قدرتها على الحركة ـ تعتمد على أمهاتها في الحصول على الطعام.

حقيقة

من أهم مكونات حليب الأم الماء والبروتين والدهون واللاكتوز، والكربوهيدرات، بالإضافة إلى ذلك توجد كميات قليلة من الڤيتامينات والإلكترولايت.

مراحل الحياة بعد الولادة

يمر الإنسان بعد الولادة بمراحل مختلفة من التطور، اعتمادًا على التغيرات الرئيسة التي تحدث عبر سنوات عمره. فتبدأ مرحلة الطفولة المبكرة التي تمتد إلى ١٨ شهرًا تقريبًا، يليها مرحلة الطفولة التي تبدأ من ١٨ شهرًا إلى سن البلوغ الجنسي؛ حيث تبدأ مرحلة المراهقة. يلي ذلك مرحلة الرشد التي تبدأ من بداية العشرينيات إلى نهاية العمر. أما بعد عمر ٦٠ فيمر الشخص بمرحلة الشيخوخة. ومن الجدير بالذكر أن العلماء لم يتفقوا على المدى العمري لهذه المراحل المختلفة. لذا فقد يكون هناك اختلافات بين المراجع.

الطفولة المبكرة: ما نوع البيئة التي يجب أن يتكيف معها الطفل بعد ولادته؟ تُسمى المراحل التي يمر بها الطفل خلال عملية الولادة **الإجهادَ الجنينيَّ** Fetal Stress، حيث ينتقل الجنين من بيئة مظلمة مائية ذات درجة حرارة ثابتة وهادئة نسبيًّا إلى بيئة جديدة، بالإضافة إلى ما قد يتعرض له في أثناء سحبه خلال قناة الولادة، إلا أن المواليد لديهم القدرة على التأقلم مع البيئة الجديدة بسرعة. ويحتاج المولود البشري إلى من يرعاه من البالغين، ولا يستطيع البقاء على قيد الحياة وحده، كما في **الشكل ١٤**، على عكس صغار الحيوانات التي تبدأ المشي بعد ولادتها بساعات.

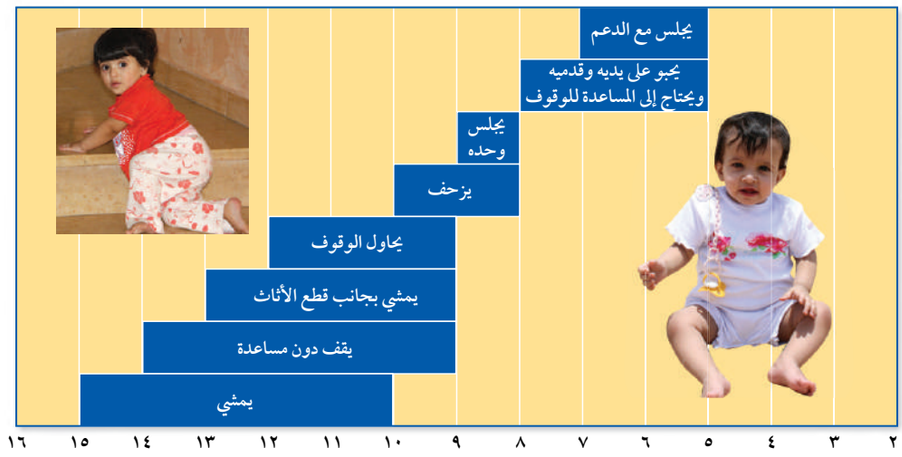
الشكل ١٤ يعتمد المولود البشري على الآخرين على عكس صغار الثدييات الأخرى.

يعتمد المولود على الآخرين تمامًا للحصول على جميع احتياجاته.

تعتمد صغار الثدييات على نفسها؛ فصغير الناقة يستطيع المشي بعد عدة ساعات من ولادته.

دفتر العلوم

المناعة يحتاج المواليد والأطفال الصغار إلى طعوم معينة؛ لمنع الإصابة بالأمراض. اطلب إلى الطلاب البحث عن الطعوم الموصى بها منذ لحظة الولادة إلى عمر ٦ سنوات. شلل الأطفال، الكبد الوبائي B، الدفتريا، التيتانوس، السعال الديكي، الجدري، الأنفلونزا B، الحصبة، النكاف، الحصبة الألمانية، ذات الرئة. [م ٢]



الشكل ١٥ يُظهر المولود تطورًا سريعًا في الجهاز العضلي والعصبي خلال الـ ١٨ شهرًا الأولى من عمره.

يُظهر المولود خلال الـ ١٨ شهرًا الأولى من عمره تطورًا ملحوظًا في التنسيق الطبيعي والتطور العقلي، ويكون نموه سريعًا في هذه الفترة، كما يتضاعف وزنه حتى ثلاث مرات خلال السنة الأولى من عمره فقط. يظهر **الشكل ١٥** تطور الجهازين العضلي والعصبي لدى المواليد، فيكون قادرًا على التفاعل مع البيئة المحيطة به.

الطفولة تأتي هذه المرحلة بعد الطفولة المبكرة، وتستمر إلى سن البلوغ الجنسي أو حتى عمر ١٢ عامًا تقريبًا، ويكون النمو في هذه المرحلة سريعًا، ولكن بمعدل أقل من مرحلة الطفولة المبكرة. ويتعلم الطفل التحكم في المثانة وعملية الإخراج في عمر ٢-٣ سنوات، كما يكون الطفل في هذا العمر قادرًا على النطق ببعض الجمل البسيطة. وفي سن الرابعة يستطيع الطفل ارتداء ملابسه وخلعها بمساعدة قليلة من الكبار. أما في سن الخامسة فيستطيع معظم الأطفال قراءة بعض الكلمات البسيطة. ويفقد الطفل بعض صفات الطفولة المظهرية في سن السادسة. وخلال هذه الفترة العمرية يستمر التطور العقلي والعضلي عند الأطفال، كما تزداد قدرتهم على التكلم والقراءة والكتابة وتفسير الأشياء، انظر **الشكل ١٦**. ويجدر بالذكر أن هذه الأحداث والتغيرات هي مجرد خطوط عريضة، وأن تطور خصائص الأطفال تختلف بين الأفراد من طفل إلى آخر.

الشكل ١٦ يتباين نمو الأطفال وتطورهم، كما هو واضح لدى الأطفال في سن الروضة في الصورة أدناه.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب ملاحظة طلاب الصفوف الأولية أو ما قبل المدرسة. ما التعديلات التي قد يدخلونها لتدريس هذا الفصل لطلاب الصف الذي يقومون بملاحظته؟ ثم اطلب إليهم عمل محاضرة كعينة يقدمونها لطلاب صفهم، على اعتبار أنهم طلاب صف ما قبل المدرسة. وناقش الطلاب في التعديلات التي أجروها، وسببها. م٣

نشاط

استبانة للآباء اطلب إلى الطلاب عمل استبانة للآباء الذين لديهم أطفال صغار. حثّهم على طرح أسئلة، منها: ما التغيرات التي لاحظتها خلال المراحل المختلفة من العمر؟ وأي مرحلة حدثت فيها معظم التغيرات؟ م٢ **جماعي مع الأقران**

عمل نموذج

الخط الزمني اطلب إلى الطلاب عمل خط زمني لمراحل النمو من الطفولة المبكرة إلى البلوغ مستخدمين ورقة طويلة، وحدد المعالم الرئيسة، ومنها بدء المشي، والبلوغ، وسن اليأس. م٢ **حسي-حركي**

مناقشة

تعلُّم الكلام اطلب إلى الطلاب تذكر كيف تعلّموا الكلام. وكيف يمكن لمشكلات السمع أن تسبب مشكلات في النطق؟ يتعلم الأطفال الكلام من خلال سماعهم للآخرين، فإذا كانت هناك مشكلة لديهم في السمع؛ فإنّهم لا يستطيعون سماع أصوات الكلمات؛ لذا لا يستطيعون إصدارها بحيث يفهمها الآخرون.

عرض سريع

مراحل الحياة

المواد والأدوات مخططات أو صور لحيوانات وأناس في مراحل مختلفة.

الوقت التقريبي ١٥ دقيقة.

الخطوات اعرض على الطلاب مخططات أو صورًا لحيوانات وأشخاص، ثم اطلب إليهم توضيح أوجه الشبه والاختلاف بين الحيوان والإنسان في المرحلة نفسها. م٢

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٧ يساوي حجم رأس الطفل ربع طول جسمه تقريبًا. وتقل هذه النسبة تدريجيًّا مع نمو الشخص ووصوله إلى سن البلوغ. حيث يبلغ حجم رأس الشخص البالغ تقريبًا ثُمن طوله.

الربط مع الفيزياء

نمو المراهق من الصعب تنسيق بعض الحركات الضرورية في الأنشطة الرياضية؛ لأن الجسم قد يكون غير متوازن.

معلومة للمعلم

البلوغ يحدث في بداية عملية البلوغ تغيرات كبيرة في نمط النمو. وتحدث هذه التغيرات بسبب عدد من العوامل. وتعدّ الوراثة العامل الرئيس الذي يحدد تطور الجسم. قد يؤخر الغذاء غير الصحي والمرض بدء مرحلة البلوغ. ينزعج البالغون دائمًا من حقيقة أنهم يتطورون قبل أو بعد نظرائهم، وتختفي هذه الاختلافات عادة عند سن ١٧-١٨ سنة.

الشكل ١٧ يختلف مقدار تناسب أجزاء الجسم مع نموه وتطوره.
صف كيف يختلف مقدار تناسب حجم الرأس مع حجم الجسم ؟

الربط مع الفيزياء

نمو المراهق: لا تنمو جميع أجزاء الجسم بنسبة واحدة خلال فترة المراهقة؛ إذ تنمو الأرجل أطول من الجزء العلوي من الجسم. وهذا يؤدي إلى اختلاف مركز الجاذبية للجسم أو النقطة التي يحافظ فيها الجسم على توازنه، مما يسبب فقدان المراهق القدرة على التنسيق بين حركات أجزاء جسمه المختلفة.
وضح في دفتر العلوم كيف يمكن أن يؤثر ذلك في ممارسة المراهقين للرياضة؟

المراهقة تبدأ المراهقة عند عمر ١٢-١٣ عامًا عادة، وأهم أحداث هذه المرحلة البلوغ الجنسي، عندما يكون الفرد قادرًا على التكاثر. ويبدأ بلوغ الإناث في عمر ٩-١٣ عامًا، أما الذكور فيبدأ عند عمر ١٣-١٦ عامًا. وخلال ذلك تبدأ الغدة النخامية إفراز هرمونات تسبب حدوث تغيرات في الجسم؛ إذ تبدأ عملية إنتاج الخلايا الجنسية والهرمونات الجنسية. ومن خصائص فترة البلوغ كذلك تطور الصفات الجنسية الثانوية؛ حيث يزداد حجم الثديين عند الإناث، ويتكون النسيج الدهني، ويظهر الشعر في مناطق محددة من الجسم. أما عند الذكور فيصبح الصوت خشنًا، ويزداد نمو العضلات، ويظهر الشعر على الوجه. وتُعد مرحلة المراهقة مرحلة النمو المفاجئ الأخيرة. وتختلف بسبب اختلاف بدء عملية إفراز الهرمونات بين أفراد الجنس الواحد، وبين الذكور والإناث؛ حيث تبدأ عند الإناث في سن ١١ وتنتهي عند سن ١٦ غالبًا، أما عند الذكور فتبدأ عند سن ١٣ وتنتهي عند ١٨.

الرشد تعد هذه المرحلة آخر مراحل التطور، وتبدأ من نهاية سن المراهقة حتى الشيخوخة، وخلال هذه المرحلة يتوقف نمو العضلات والهيكل العظمي. ويظهر **الشكل ١٧** مقدار التغير في تناسب أجزاء الجسم مع التقدم في العمر.
يُطلق أحيانًا على الفترة العمرية الواقعة بين ٤٥ و٦٠ سنة مرحلة متوسط العمر؛ إذ تبدأ القوة الفيزيائية تتناقص، وتقل فاعلية الجهاز التنفسي وجهاز الدوران، كما تصبح العظام أكثر هشاشة والجلد مجعدًا.

تنوع الثقافات

احتفالات البلوغ اطلب إلى الطلاب البحث وكتابة تقرير عن الاحتفالات التي تقوم بها الحضارات الحديثة أو القديمة للإشارة إلى أن الصغار انتقلوا من مرحلة الطفولة إلى مرحلة البلوغ. ٢٤ لغوي

الشيخوخة قد يمر الأشخاص الذين تزيد أعمارهم على ٦٠ عامًا بهبوط عام في أجهزة الجسم؛ فلا تعمل الخلايا المكوِّنة لهذه الأجهزة بالصورة نفسها التي كانت تعمل بها وهم أصغر. كما تفقد الأنسجة الرابطة مرونتها، مما ينجم عنه فقدان العضلات والمفاصل لمرونتها أيضًا. كما تُصاب العظام بالهشاشة، ويضعف البصر والسمع، كما تقل فاعلية القلب والرئتين. ومما يجدر بالذكر أن التغذّي الجيد وممارسة التمارين يساعد على إطالة عمر سلامة أجهزة الشخص وصحته؛ فالعديد من كبار السن الأصحاء يستمتعون بحياتهم ويواجهون التحديات، كما في **الشكل ١٨**.

الشكل ١٨ سافر جلين إلى الفضاء مرتين، الأولى عام ١٩٦٢م وكان عمره ٤٠ عامًا. وكان أول مواطن أمريكي يدور حول الأرض. والثانية عام ١٩٩٨م، وكان عمره ٧٧ عامًا. لقد غير السيناتور جلين نظرة الناس إلى ما يمكن أن يعمله كبار السن.

ماذا قرأت؟ ما التغيرات الفيزيائية التي تحدث خلال الشيخوخة؟

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الإخصاب

- الإخصاب عملية اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة.

النمو الجنيني

- تبدأ عملية الحمل منذ لحظة إخصاب البويضة إلى حدوث عملية الولادة.

عملية الولادة

- تبدأ عملية الولادة بالمخاض (الطلق) وهو انقباضات في عضلات الرحم تدفع الجنين إلى خارج جسم الأم.

مراحل الحياة بعد الولادة

- الطفولة المبكرة من الولادة - ١٨ شهرًا، والطفولة من ١٨ شهرًا - ١٢ عامًا، وهما مرحلتا النمو الفيزيائي والعقلي.
- يكون الإنسان قادرًا على التكاثر في سن المراهقة. والشباب هو المرحلة الأخيرة من التطور.

اختبر نفسك

١. صف ما يحدث عندما تُخصب البويضة.
٢. وضح ما يحدث للجنين خلال أول شهرين من الحمل.
٣. صف الأحداث الرئيسة التي تحدث خلال مرحلة الولادة.
٤. سمّ مرحلة النمو التي تمر بها أنت الآن. وما التغيرات التي حدثت لك، أو سوف تحدث خلال هذه المرحلة من التطور؟
٥. التفكير الناقد لماذا يكون من الصعب علينا مقارنة نمو وتطور المراهقين؟

تطبيق المهارات

٦. استخدام الجداول استخدم النص الوارد في الكتاب والمصادر المعرفية الأخرى. اعمل جدولاً لمراحل تطور الإنسان من بويضة مخصبة إلى المراحل الجنينية المتأخرة. وسمّ أحد أعمدته بويضة مخصبة، والثاني المراحل الجنينية الأولى، والثالث المراحل الجنينية المتأخرة.

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

ماذا قرأت؟

الإجابة يفقد النسيج الضام مرونته. وتصبح العظام هشة، وتضعف حاستا السمع والبصر، وتقل فاعلية عمل القلب والرئتين.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي-رياضي اطلب إلى الطلاب تحديد الزمن اللازم لنمو الجنين في كل مرحلة من المراحل الآتية: البويضة المخصبة، والجنينية الأولى، والجنين على ورقة الرسم البياني.

إعادة التدريس

مراحل الحياة وزّع الطلاب في مجموعات، ثم اطلب إلى كل مجموعة كتابة وصف عن مرحلة محددة من مراحل الحياة - على بطاقة، ثم اخلط البطاقات، ثم قسّم طلاب الصف إلى فرق، واقرأ الوصف ليتعرف الطلاب على المرحلة، والفائز هو الفريق الذي يحصل على إجابات صحيحة أكثر. م٢ بصري-فضائي

مراجعة الدرس ٢

١. تتحد نواة الحيوان المنوي ونواة البويضة معًا فتنتجان البويضة المخصبة، ويتغير جدار البويضة وتبدأ الخلية في الانقسام.
٢. يتطور الكيس الأمنيوني والمشيمة وتتشكل الأعضاء الرئيسة ويبدأ القلب ينبض.
٣. تشمل الأحداث انكماش الكيس الأمنيوني وتمزقه، واتساع عنق الرحم للسماح للطفل بالمرور عبر عنق الرحم وقناة الولادة.
٤. المراهقة، تنتج الهرمونات الجنسية، وتتطور الصفات الجنسية الثانوية، وتعد مرحلة النمو المفاجئ الأخيرة.
٥. لأن لكل شخص منهما معدل نمو خاصًّا به.
٦. تمر البويضة المخصبة بالانقسامات الخلوية، مكونة كرة من الخلايا، وتتصل بجدار الرحم. انظر إلى المعلومات تحت عنوان "النمو الجنيني" الصفحة ٦٤ من هذا الكتاب.

التقويم

الأداء لمزيد من تقويم فهم الطلاب، اطلب إليهم رسم مخطط زمني لوصف مراحل تطور الأطفال الحديثي الولادة. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١٢٠.**

سؤال من واقع الحياة

الهدف يقيس الطلاب أبعاد أجزاء جسم البالغ، ويستنتجون كيف أنها تختلف بين الذكور والإناث. ٢م | منطقي-رياضي

مهارات العمليات الحساب، المقارنة، الرسم، الاستنتاج.

الزمن اللازم ٤٠ دقيقة.

الخطوات

المواد البديلة قد يستعمل الطلاب المسطرة المترية بدلاً من الشريط المتري. كما يمكن استعمال الشريط اللاصق بدلاً من قلم الرصاص لوضع علامة على الجدار.

استراتيجيات التدريس شجّع الطلاب على قياس الأبعاد مرتين لتحري الدقة.

استقصاء من واقع الحياة

التغير في نسبة نمو أجزاء الجسم

الأهداف

- **تقيس** أجزاءً محدودة من الجسم لأحد زملائك.
- **تستنتج** كيف تختلف قياسات أجزاء الجسم بين الذكور والإناث في مرحلة الشباب.

المواد والأدوات

- شريط قياس
- قلم رصاص
- ورق رسم بياني

سؤال من واقع الحياة

اعتقد الإغريق القدامى أن الجسم المثالي ينمو بصورة متوازنة؛ إذ يجب ألا تكون اليدان والرجلان طويلتين جدًّا أو قصيرتين جدًّا. كما يجب ألا يكون الرأس كبيرًا جدًّا أو صغيرًا. أما العضلات الكبيرة التي تتكون لدى لاعبين كمال الأجسام فكانوا يعتقدون أنها غير ضرورية، وتشكل عبئًا إضافيًّا على الجسم. ترى، كيف كان ينظر الإغريق إلى أجسام الرضع والأطفال؟ يختلف التناسب بين أجزاء جسم الأطفال والرضع عن التناسب عند البالغين والمراهقين. ولكن كيف يختلف التناسب بين أجزاء جسم الذكر والأنثى؟

الخطوات

١. انقل جدول البيانات إلى دفتر العلوم، ثم اكتب جنس الشخص الذي تقوم بقياس أجزاء جسمه.

٢. قس محيط رأس الشخص، ثمّ دوّنه في الجدول.

٣. قس طول ذراع الشخص ابتداءً من الكتف إلى نهاية الإصبع الأوسط، على أن تكون اليد ممدودة بجانب الجسم. وسجل النتيجة في الجدول.

٧٢

تجربة استقصائية بديلة

قياس التغير في الجسم يستطيع الطلاب ملاحظة العديد من الأشخاص في مراحل عمرية مختلفة ليقرروا أي أجزاء الجسم يرغبون في قياسها. شجعهم على ملاحظة شريحة واسعة من الأشخاص من عمر الطفولة إلى الشيخوخة، وعن طريق ملاحظاتهم يستطيع الطلاب تصميم تجربة لتتبع التغير في أبعاد أجزاء الجسم المختلفة على فترات مختلفة من عمر الإنسان. يمكن للطلاب ابتكار جدول بيانات لقياساتهم وتمثيل البيانات باستعمال الرسم الخطي أو الأعمدة. شجِّعهم على استعمال الحاسوب عند تسجيل البيانات ورسمها. وحُثَّ الطلاب على استكشاف واختبار تغيرات أخرى في الجسم ومنها الوزن.

استخدام الطرائق العلمية

٤. اطلب إلى الشخص خلْع حذائه، ثم الوقوف إلى الحائط، وضع علامة بقلم الرصاص لتحديد طوله. قس باستخدام المسطرة طول الشخص، ثم دوّنه في الجدول.

العمر وقياس بعض أعضاء الجسم

جنس الشخص	محيط الرأس (cm)	طول الذراع (cm)	الارتفاع (cm)

٥. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في الصف، ثم أوجد معدل محيط الرأس وطول الذراع والطول.

٦. **ارسم** مخططًا بيانيًّا للنتائج في الخطوة ٥، على أن يمثل محور الصادات القياسات الحقيقية، ويمثل محور السينات المعدلات التي حصلت عليها.

٧. **احسب** معدل نسبة محيط الرأس إلى طول الجسم، وذلك من خلال تقسيم معدل محيط الرأس على معدل طول الجسم. وكرر ما قمت به في البيت بأخذ القياسات لأخت لك في سن قريبة من سنك.

٨. **احسب** معدل نسبة طول الذراع إلى طول الجسم، وذلك بقسمة معدل طول الذراع على معدل طول الجسم. وكرر ذلك.

تحليل البيانات

حلل أيهما يكون محيط رأسه أكبر وذراعه أطول في سن المراهقة: الذكر أم الأنثى؟

الاستنتاج والتطبيق

فسر هل يؤكد هذا النشاط المعلومات الواردة في هذا الفصل حول اختلاف معدل نمو الإناث والذكور في سن البلوغ.

تواصل

بياناتك

ارسم جدول البيانات على لوح من الكرتون موضحًا النتائج التي حصلت عليها أنت وزملاؤك. وناقشهم في إمكانية وجود اختلاف في هذه النتائج.

تحليل البيانات

النتائج المتوقعة لأن الإناث البالغة تمر بمراحل النمو أسرع من الذكور، فإن أجزاء أجسامهن تكون بأبعاد مختلفة مقارنة بالذكور في المرحلة نفسها.

إجابات الأسئلة ستتنوع الإجابات تبعًا للقياسات التي اعتمدها الطلاب.

تحليل الأخطاء وزِّع الطلاب في مجموعات من أربعة أو خمسة طلاب، ثم اطلب إليهم مقارنة النتائج مع المجموعات الأخرى. فإذا لم تتوافق الإجابات فاطلب إلى كل مجموعة كتابة أسباب ذلك.

الاستنتاج والتطبيق

ستتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تدعم البيانات المعلومات الواردة في الفصل حول الاختلاف في معدلات النمو بين الذكور والإناث.

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى الطلاب رسم ما يتخيلونه عن التصور الإغريقي للجسم المثالي المتناسق.

تواصل

بياناتك

شجّع الطلاب على استخدام برنامج إكسل لرسم جداول بياناتهم.

الخلفية العلمية

يمكـن تقسـيم الثدييـات إلـى ثـلاث مجموعـات؛ اعتمـادًا علـى نموهـا. المشيميات: وهي التي تنمو صغارها داخل رحم الأم، ويولد أبناء المشيميات مكتملي النمو نسـبيًّا. أما الكيسيات ـ ومنها الكنغر ـ فتولـد صغارها غير مكتملـة النمو، وتكمل نموهـا داخل أكياس، أو فـي أثناء التصاقها علـى جسـم الأم. أمـا الثدييـات الأوليـة فتتكاثر بالبيض.

مناقشة

صغـار الكنغر لماذا قد تحتاج صغار الكنغر إلـى البقـاء فتـرات طويلة في كيـس الأم بعد ولادتها؟ إجابـة محتملة: تولد صغار الكنغر غير مكتملة النمو، ولا تسـتطيع إكمال عملية النمو خارج الكيس.

نشاط

اسـتقلال الحيـوان قسِّـم الطـلاب إلـى مجموعـات، ثم اطلـب إلـى كل مجموعة اختيار أحد الحيوانـات والبحث عن العمر الـذي يصبح فيه هـذا الحيوان مسـتقلًّا عن والديه، واطلب إلى المجموعات مقارنة ما وجدوه على شكل رسم بياني.

تطبيق الرياضيات

الفيل، تقريبًا ٥٪

ابحث

يسـتطيع الطـلاب اسـتخدام المراجـع لاستكشـاف مدة العمر لحيوانات مختلفة. وضـح للطـلاب أن مـدة الحيـاة للإنسـان تختلـف من بلد إلـى آخر؛ لذا فـإن الأرقام التـي سـيحصل عليهـا الطـلاب سـتكون مختلفة.

حقائق عن الطفولة المبكرة

هل تعلم..

أنّ ٩٩٪ من الجينات في الشـمبانزي والإنسان متشـابهة تقريبًا، وعلى الرغـم مـن أوجـه التشـابة بينهمـا فـي طريقـة التكاثـر، وفتـرة الحمل (٩أشهر)، وسقوط الأسنان اللبنية في سن السادسة، إلا أن الله ميّز كلاً منهما بصفات تجعله مختلفًا عن الآخر، فتبارك الله أحسن الخالقين.

حقائق عن الثدييات

الثدييات	متوسط فترة الحمل	متوسط الوزن عند الولادة	متوسط الوزن عند البلوغ	متوسط العمر (سنوات)
الفيل الإفريقي	22 شهرًا	136 kg	4989.5 kg	35
الحوت الأزرق	12 شهرًا	1800 kg	135000 kg	60
الإنسان	**9 أشهر**	**3.3 kg**	**76 – 59 kg**	**77**
الدب البني	7 أشهر	0.23 - 0.5 kg	350 kg	22.5
القطة	شهران	99 g	2.7–7 kg	13.5
الكنغر	شهر	0.75 - 1 g	45 kg	5
الهمستر الذهبي	أسبوعان ونصف	0.3 g	112 kg	2

تطبيق الرياضيات

تخيـل أن أنثـى كل مـن الثدييـات المذكورة أعـلاه تحمل مـرة واحدة في حياتها. فأيها تستغرق أطول فترة حمل مقارنة بعمرها؟

هنـاك ثلاثـة أنـواع فقط مـن بيـن ٤٠٠٠ نوع مـن الثدييـات تتكاثر بالبيض، هي منقار البط وآكل النمل الشوكي ذو الأنف الطويل وآكل النمل الشوكي ذو الأنف القصير.

آكل النمل الشوكي ذو الأنف القصير

ابحث

في المواقع الإلكترونية عبر شـبكة الإنترنت لمعرفة أيّ الحيوانات الفقارية يعيش أطول، وأيهـا يعيش أقصر؟ ونظّم المعلومات التي تحصل عليها في جدول، على أن تتضمن معدّل عمر الإنسان.

استخدام الصور والرسوم

حقائـق عـن الثدييات اطلـب إلى الطـلاب مقارنة وزن مولود الإنسان والحوت بالنسـبة للأفراد البالغة. سيجد الطـلاب أن وليـد الحوت يـزن ٥ , ١٪ مـن وزن البالغ. بينما في الإنسـان تتراوح النسبة بين ٥ , ٤٪ و٥ , ٥٪ من وزن البالـغ. إن الفـرق بين وليد الإنسـان وبالغه أقل من الفرق بين وليد الحيتان والبالغ منها. اطلب إلى الطلاب إيجاد المولود الأصغر في الجدول السابق (الدب البني) والأكبر (الإنسان) بالنسبة لوزن الفرد البالغ.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول جهازا الغدد الصماء والتكاثر

١. تفرز الغدد الصماء الهرمونات مباشرة في مجرى الدم، وهي تؤثر في أنسجة محددة من الجسم.

٢. تؤدي التغيرات التي يتعرض لها الجسم إلى عمل الغدد الصماء؛ إذ تفرز الهرمونات ببطء أو تتوقف عن الإفراز عندما يصل الجسم إلى حالة الاتزان.

٣. يسمح الجهاز التناسلي للمخلوقات الحية الجديدة بالتكوّن.

٤. تنتج الخصيتان الحيوانات المنوية، التي تغادر جسم الذكر عبر القضيب.

٥. تنتج المبايض في الأنثى البويضات، فإذا حدث الإخصاب فإن البويضة تتطور إلى جنين داخل الرحم.

٦. البويضة غير المخصبة والنسيج المبطن لجدار الرحم ينسلخان خلال الحيض.

الدرس الثاني مراحل حياة الإنسان

١. يتحول الزيجوت إلى جنين بعد حدوث عملية الإخصاب. وتنتج التوائم عندما تلقح بويضتان أو ينقسم الزيجوت بعد الإخصاب.

٢. تبدأ عملية الولادة بالمخاض (الطلق)، ويتمزق الكيس الرهلي، ثم تدفع الانقباضات بالطفل إلى خارج جسم الأم بعد عدة ساعات عادة.

٣. تبدأ مرحلة الطفولة المبكرة منذ الولادة إلى عمر ١٨ شهرًا، وتمتاز هذه المرحلة بالنمو الجسمي والعقلي السريع والقدرة العالية على اكتساب المهارات. وتستمر مرحلة الطفولة إلى سن ١٢ عامًا، وتتضمن المزيد من التطورات العقلية والفيزيائية.

٤. تبدأ المراهقة عندما يصبح الشخص قادرًا على الإنجاب. وتكتمل في سن الرشد عملية نمو الجسم وتطوره، وتصبح أجهزة الجسم أقل فاعلية، ويحدث الموت في النهاية.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الجدول التالي حول مراحل الحياة على دفتر العلوم ثم أكمله.

نمو الإنسان		
مرحلة الحياة	المدى العمري	النمو الفيزيائي
الطفولة المبكرة	٠–١٨ شهر	الجلوس، الوقوف، يقول بعض الكلمات
الطفولة	١٨ شهر–١٢ سنة	يمشي، يتكلم، يكتب، يقرأ
المراهقة	١٢–١٨ سنة	القدرة على الإنجاب، تطور الخصائص الجنسية
البلوغ	١٨ سنة–الوفاة	نهاية النمو العضلي والهيكلي

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قـوم

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في صفحة (٤٨و)، وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة هذا الفصل.

نشاط اطلب إلى الطلاب أن يصفوا الأحداث التي تحدث خلال الإخصاب، وذكر اسم الخلية الجديدة. اكتب على السبورة مراحل النمو من اليوم الأول إلى عدة أيام، ومن عدة أيام إلى أسبوعين، ومن أسبوعين إلى ٨ أسابيع، واطلب إلى الطلاب أن يصفوا كل مرحلة من مراحل الإخصاب والتغيرات التي تحدث خلالها.

النتائج المتوقعة يجب أن يعرف الطلاب أنه خلال الإخصاب يندمج حيوان منوي واحد فقط مع البويضة، وتندمج نواتاهما، وتتكون خلية جديدة تسمى البويضة المخصبة أو الزيجوت. وعليهم رسم أو وصف مرحلة "فقاقيع الصابون"، والمراحل الثلاث الرئيسة ومرحلة التمايز ووصفهما.

دليل مراجعة الفصل ٨

مراجعة الأفكار الرئيسة

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

تصور الأفكار الرئيسة

من أجل استخدام الجدول انظر صفحة الطالب.

شريحة التقويم

لمزيد من الأسئلة التقويمية الإضافية استخدم شريحة التقويم المتوافرة في الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

التقويم

شريحة التقويم **التنظيم والتكاثر** الفصل ٨

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

عدد سكان الدولة (بالملايين)

الدولة	1970	1980	1990	2000
اليابان	104	117	124	127
المملكة العربية السعودية	5.7	14.9	20.8	
الهند	555	690	851	1.014
الباكستان	66	85	114	142
إندونيسيا	94	155	189	225
روسيا	130	148	148	146

١. معتمدًا على هذه المعلومات، أي دولة لديها الزيادة الكبرى في عدد السكان في السنوات ١٩٧٠–٢٠٠٠؟
أ. روسيا ج. الهند
ب. المملكة العربية السعودية د. اليابان

٢. بين السنوات ١٩٩٠ و٢٠٠٠، أي دولة لديها معدل منخفض للنمو السكاني؟
أ. اليابان ج. إندونيسيا
ب. روسيا د. الهند

٣. معتمدًا على الجدول، الدولة التي كان عدد سكانها أكبر من عدد سكان باكستان في عام ١٩٧٠ وأصبح أقل منها في العام ٢٠٠٠ هي:
أ. الهند ج. المملكة العربية السعودية
ب. اليابان د. روسيا

التنظيم والتكاثر

استخدام المفردات

١. السائل المنوي
٢. الحمل
٣. الرحم
٤. المرحلة الجنينية الأولى
٥. الكيس الأمنيوني
٦. المبيض

تثبيت المفاهيم

٧. أ
٨. ب
٩. ب
١٠. أ
١١. ج
١٢. أ
١٣. ج
١٤. ب
١٥. ب

مراجعة الفصل ٨

استخدام المفردات

املأ الفراغ بالكلمات المناسبة

١. ..... خليط من الحيوانات المنوية والسائل.

٢. تسمى مرحلة التطور التي يمر بها الجنين إلى لحظة ولادته .....

٣. ..... كيس عضلي كمثري الشكل في الأنثى.

٤. تُسمى المرحلة التي يمر بها الجنين في أول شهرين من الحمل .....

٥. ..... غشاء يحمي الجنين.

٦. ..... العضو الذي يكوّن البويضة.

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة

٧. أين تحدث عملية الإخصاب؟
أ. قناة البيض جـ. الرحم
ب. المهبل د. المبيض

٨. ما المادة الكيميائية التي تفرزها الغدد الصماء؟
أ. الإنزيم جـ. الخلايا الهدف
ب. الهرمون د. اللعاب

٩. أين ينمو الجنين ويتطور؟
أ. قناة البيض جـ. المبيض
ب. الرحم د. المهبل

١٠. ماذا يُسمى اتحاد البويضة والحيوان المنوي؟
أ. الإخصاب جـ. الإباضة
ب. دورة الحيض د. البلوغ

١١. في أي مرحلة يتكوّن الغشاء الرهلي؟
أ. البويضة المخصّبة
ب. المرحلة الجنينية المتأخرة
جـ. المرحلة الجنينية الأولى
د. حديث الولادة

١٢. إحدى الغدد الآتية ليست غدة صماء؟
أ. اللعابية جـ. الزعترية
ب. النخامية د. الصنوبرية

١٣. أي العبارات التالية غير صحيحة فيما يتعلق بالتوائم المتماثلة؟
أ. ينتجان عن بويضة واحدة.
ب. يحتويان على المادة الوراثية نفسها.
جـ. قد يختلفان في الجنس.
د. لهما الصفات الشكلية نفسها.

١٤. في أي شهر يمكن معرفة جنس الجنين؟
أ. الثاني جـ. السابع
ب. الرابع د. الخامس

١٥. الغدة التي تسيطر على معظم النشاطات الحيوية في الجسم هي:
أ. الغدة النخامية جـ. الخصيتان
ب. الغدة الدرقية د. الغدة الكظرية

مراجعة الفصل ٨

التفكير الناقد

١٦. **اكتب قائمة** بتأثير هرمونات الغدة الكظرية في جسمك عندما تستعد لأحد السباقات.

١٧. **وضح** إذا ولدت امرأة أربعة توائم فهل تكون التوائم متماثلة دائمًا، أم غير متماثلة دائمًا، أم كلا النوعين؟

١٨. **توقع** خلال أشهر الحمل التسعة يحيط بالجنين طبقة بيضاء لزجة تغلّفه. توقع الوظيفة التي تؤديها هذه الطبقة.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٩.

١٩. **حدد** أماكن حدوث العمليات الآتية على الشكل أعلاه: الإباضة، الإخصاب، الانزراع.

٢٠. **قارن** بين جهاز الغدد الصماء في الجسم ومنظم الحرارة.

٢١. **كوّن فرضية** حول تأثير عيش التوائم المتماثلة معزولة بعضها عن بعض.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. **رسالة** ابحث عن مقالة في جريدة أو مجلة تتحدث عن تأثير التدخين في صحة الجنين وحديثي الولادة. واكتب رسالة إلى المحرر توضح فيها لماذا يسبب تدخين الأم ضررًا بصحة الجنين؟

تطبيق الرياضيات

٢٣. **مستوى السكر في الدم** سالم مريض بالسكر، مستوى السكر في دمه وهو صائم ١٨٠ ديسلتر/مل. أما فاطمة فهي غير مريضة بالسكر، ومستوى السكر في دمها وهي صائمة ٩٠ ديسلتر/مل. عبّر بالنسبة المئوية كم يزيد مستوى السكر في دم سالم مقارنة بمستوى السكر عند فاطمة.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٢٤ و٢٥.

٢٤. **مرحلة الطفولة المبكرة** يمثل الشكل طول أحمد منذ الولادة حتى عمر ١٨ سنة. مستعينًا بالمخطط أعلاه كم يزيد طول أحمد عندما كان عمره ١٢ سنة على طوله عندما كان عمره ٣ سنوات؟

٢٥. **المراهقة** بالرجوع إلى المخطط السابق، ما مقدار الزيادة في طول أحمد بين ١٢ – ١٨ سنة؟

مراجعة الفصل ٨

التفكير الناقد

١٦. تسبب هرمونات الغدة الكظرية تسارع ضربات القلب، فيزيد تدفق الدم إلى أعضاء الجسم الرئيسة، فتزداد قوتها.

١٧. أحد أمرين؛ إما أن ينقسم الزيجوت إلى أربعة أجزاء، مما ينتج عنه التوائم المتماثلة. أو أن تلقح أربعة حيوانات منوية أربع بويضات مختلفة فتنتج توائم غير متماثلة.

١٨. تساعد هذه الطبقة على عملية انزلاق الجنين عبر قناة الولادة في أثناء عملية الولادة.

١٩. الإباضة: المبيض، الإخصاب: قناة البيض، الانزراع: الرحم.

٢٠. وفقًا لمستوى الهرمون في الدم، يعيد النسيج إرسال رسائل كيميائية إلى الغدة لوقف إفراز الهرمون أو للبدء في إفرازه. وبالطريقة نفسها يرسل المنظم في المنزل إشارات إلى جهاز التكييف حتى يعمل أو يتوقف عن العمل، وذلك بحسب درجة حرارة المنزل.

٢١. قد يفترض الطلاب أنهم يبقون متشابهين؛ لأن لهم المادة الوراثية نفسها، أو لأن البيئة سوف تؤثر في كل منهم ولذلك ستجعلهم مختلفين.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. قد تتضمن المعلومات التي في الرسالة معلومات عن كيف يقلل التدخين الأكسجين للجنين، زيادة سرعة ضربات القلب، وارتفاع ضغط الدم، وعرقلة عمل التفاعلات الكيميائية في الجسم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١٠٦.**

تطبيق الرياضيات

٢٣. $\frac{١٨٠-٩٠}{٩٠} \times ١٠٠٪ = ١٠٠٪$

٢٤. ١٤٥ – ٩٠ = ٥٥سم

٢٥. ١٧٥ – ١٤٥ = ٣٠سم

الوحدة ٤ اختبار مقنن

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. د
٢. أ
٣. ب
٤. جـ
٥. ب
٦. أ
٧. جـ
٨. أ

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٩. الغدد الصماء: غدد لا قنوية، تفرز الهرمونات من الغدد الصماء مباشرة في الدم. أما الغدد اللعابية فهي غدد قنوية، حيث تنتقل إفرازاتها بواسطة قنوات خاصة.

١٠. يساعد الهرمون على تنظيم مستوى الكالسيوم في الجسم.

١١. تساعد الأهداب على انتقال البويضة إلى الرحم خلال قناة البيض.

١٢. يتكون خلال المرحلة الجنينية الأولى، وهو يعمل كوسادة للجنين ويخزن المواد الغذائية والفضلات.

١٣. ٢٠٠٠٠٠٠ × ٣٦٠٠ =
٧٢٠٠٠٠٠٠٠٠ خلية خلال ساعة.

١٤. يتكون الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة، ويعمل على تصنيع فيتامين (د)، وتنظيم درجة حرارة الجسم، وتخليصه من الفضلات، ويعمل غطاء، ويحميه من خطورة المواد الكيميائية، ومن دخول البكتيريا، حيث يفرز سوائل تستطيع القضاء عليها.

١٥. العضلات الإرادية يمكن التحكم فيها، أما العضلات اللاإرادية فلا يمكن التحكم فيها.

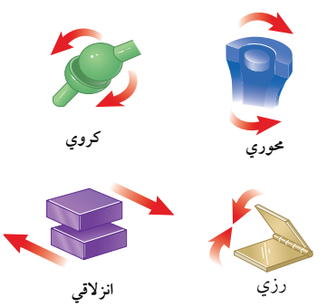
الوحدة ٤ اختبار مقنن

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

١. أي مما يلي لا تفرزه الغدد العرقية؟

أ. الماء جـ. الملح
ب. الفضلات د. الدهون

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢ و ٣.



٢. ما نوع مفصل المرفق؟

أ. رزي جـ. انزلاقي
ب. كروي د. محوري

٣. أي أنواع المفاصل يسمح للأرجل والأذرع بالحركة في الاتجاهات جميعها؟

أ. المفصلي جـ. الانزلاقي
ب. الكروي د. المحوري

٤. يُسمى أي تغير داخلي أو خارجي ينتج عنه استجابة:

أ. رد فعل منعكسًا جـ. منبهًا
ب. مستقبلاً د. نبض القلب

٥. أي الغدد الآتية توجد في العنق؟

أ. النخامية جـ. الكظرية
ب. الدرقية د. البنكرياس

٦. يتم إنتاج البويضات في :

أ. المبيض جـ. الرحم
ب. قناة البيض د. المهبل

٧. تبدأ البويضة النضج في المبيض:

أ. قبل الولادة جـ. عند سن البلوغ
ب. في أثناء الطفولة د. في أثناء الطفولة المبكرة

٨. ماذا يسمى خليط الحيوانات المنوية والسائل؟

أ. السائل المنوي جـ. الأوعية المنوية
ب. الخصية د. البربخ

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٩. كيف تختلف الغدد الصماء عن الغدد اللعابية؟

١٠. ما وظيفة الهرمون الذي تفرزه الغدة جارة الدرقية؟

١١. ما وظيفة الأهداب في قناة البيض؟

١٢. أي المراحل قبل الولادة يتكون فيها الكيس الأمنيوني؟ وما وظيفته؟

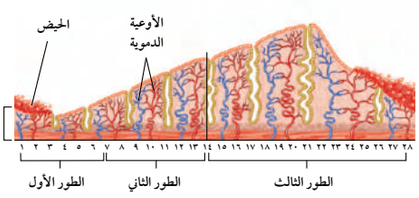
١٣. تُنتج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم بمعدل مليوني خلية في الثانية. ما عدد خلايا الدم الحمراء التي تنتج خلال ساعة؟

١٤. كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟

١٥. ما الفرق بين العضلات الإرادية والعضلات اللاإرادية؟

١٦. يتكون الدماغ من ١٠٠ بليون عصبون تقريبًا، أيْ ما يعادل ١٠٪ من مجموع العصبونات في الجسم. ما عدد العصبونات في جسم الإنسان؟

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٧ و١٨.



١٧. اعتمادًا على الشكل السابق، ماذا يحدث في الطور الأول؟

١٨. اعتمادًا على الشكل السابق، في أي يوم تبدأ عملية الإباضة؟

١٩. في إحدى الدول التي يبلغ تعداد سكانها ٦ ملايين نسمة، وجد أن واحدًا من كل سبعة أشخاص يعانون مرض التهاب المفاصل. احسب نسبة الأشخاص الذين يعانون هذا المرض.

استعمل الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٠ و٢١.

عدد الوفيات والإصابات الخطرة الناتجة عن حوادث الطرق في المملكة العربية السعودية

السنة (هـ)	الوفيات	الإصابات الخطرة
١٤٢٧	٣٥٣	١٢٧٦
١٤٢٨	٣٥٧	١١٧٨
١٤٢٩	٣١٥	٩٥٩
١٤٣٠	٢٦٦	٨٤٥
١٤٣١	٢٥٦	٩١٠

٢٠. من خلال الجدول السابق، في أي السنوات حدثت أكثر إصابات الخطرة، وفي أيها حدثت أقل إصابات الخطرة ؟ ماذا تستنتج؟

٢١. ما معدل الوفيات بسبب الحوادث في الأعوام ١٤٢٧ إلى ١٤٣١هـ؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٢. تنبأ كيف يمكن أن تؤثر العوامل الآتية في عملية إنتاج الحيوانات المنوية: البيئة ذات درجات الحرارة العالية، ارتفاع درجة حرارة الجسم الناتج عن المرض، إذا كانت الخصية داخل التجويف البطني، إصابة الخصية؟ فسر إجابتك.

٢٣. قد تسبّب الأمراض المنقولة جنسيًّا إصابة الجهاز التناسلي الأنثوي بالالتهابات بما فيها قناة البيض. فقد ينتج عن التهاب قناة البيض ظهور الندوب. ما الذي قد يحدث للبويضة إذا دخلت إحدى الندوب؟

٢٤. وضح كيف تعمل الخلايا العظمية على الحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم؟

٢٥. ما الذي قد يحدث لدرجة حرارة الجسم إذا لم تحتوِ الأوعية الدموية على العضلات الملساء؟

٢٦. صف التغيرات التي تحدث في العضلات لشخص يقوم بأعمال شاقة، وقارن ذلك بعضلات شخص آخر لا يقوم بأي عمل مرهق.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٢. ستؤدي هذه العوامل إلى التقليل من عدد الحيوانات المنوية، فهي تنتج بشكل أكبر عند درجات الحرارة المنخفضة.

٢٣. لن تتمكن البويضة من الانتقال عبر قناة البيض؛ بسبب التندوبات، ومن الممكن أن تعلق بداخله.

٢٤. في العظام السليمة تنتج في العادة خلايا جديدة، ولكنها عندما تتكسر بواسطة الخلايا العظمية الهادمة، فإن مخزونها من الكالسيوم والفوسفور سينتقل عبر مجرى الدم، وتؤدي هذه العملية إلى استقرار مستوى كل من الكالسيوم والفسفور في الدم، حيث إنهما ضروريان لعمل أجهزة الجسم، وحركة العضلات.

٢٥. بدون وجود العضلات الملساء، لن تتمكن الأوعية الدموية من زيادة قطرها. فعندما تزداد يتدفق الدم بصورة أكبر، وتتحرر الطاقة الحرارية، وعندما يبرد جسمك، تضيق الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة.

٢٦. تصبح العضلات الهيكلية للشخص الذي يقوم بأعمال شاقة أكبر وأقوى، فالعضلات التي تقوم بتدريبات منتظمة تستجيب بسرعة إلى التحفيز ينتج بعض التغير في حجم العضلات؛ بسبب زيادة عدد الخلايا الناتجة. ولكن معظم التغير في حجم العضلة هو بسبب زيادة حجمها نفسها. أما عضلات الشخص الذي لا يقوم بأعمال شاقة ولا تدريبات رياضية فستصبح أصغر حجمًا وأقل قوة.

١٦. عدد العصبونات في الدماغ = ١٠٠ بليون × ٠,١٠ = س

س = $\frac{\text{١٠٠ بليون}}{\text{٠,١٠}}$

س = ١٠٠٠ بليون عصبون (١ تريليون)

١٧. يبدأ تدفق الدم الذي يحتوي على الخلايا المسببة لزيادة سمك بطانة الرحم، ويستمر من ٤ – ٦ أيام.

١٨. في اليوم الرابع عشر.

١٩. عدد الأشخاص المصابين =

$\frac{١}{٧} \times ٦٠٠٠٠٠٠$

= ٨٥٧ ١٤٣ مصابًا تقريبًا.

٢٠. سنة ١٤٢٧هـ؛ ١٤٣٠هـ. نستنتج أن عدد الإصابات الخطرة تقل إجمالًا مع الزمن.

٢١. تقريبًا ٣٠٩ وفيات في السنة الواحدة.

الوحدة ٥ النباتات وموارد البيئة

محتوى الوحدة

الفصل التاسع

النباتات

الدرس الأول: النباتات اللابذرية

الدرس الثاني: النباتات البذرية

الفصل العاشر

موارد البيئة وحمايتها

الدرس الأول: موارد البيئة

الدرس الثاني: التلوث وحماية البيئة

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

المواد الكيميائية النباتية والنظام الغذائي الصحي ما المواد الكيميائية النباتية، وما الأطعمة التي تحتويها، وفوائدها في حماية البشر من السرطان وأمراض القلب؟ سيقارن الطلاب بين النظام الغذائي الذي يتبعونه والنظام الغذائي المثالي، وسيتخذون قرارات حول خططهم الغذائية الموصى بها، وستوجههم قائمة الأسئلة في أثناء استقصاء هذا الموضوع الصحي المهم.

مهارات المذاكرة

التلخيص: ساعد الطلاب على تعلم كيف أن التلخيص هو طريقة لزيادة فهمهم وقدرتهم على التذكر. استخدم بطاقات كرتونية بحيث يكتب على أحد طرفيها جملة بالصيغة التالية: "..... نوع من أنواع النباتات يستخدم في....." ويكتب على الجهة الأخرى من البطاقة الاستعمال الطبي للنبات، أو أي استعمال آخر له. ويكمل الطلاب الجمل بوضع الاستعمال الشائع للنبات المذكور في الجملة.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obiekaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعًا تنفذه.

ومن المشاريع المقترحة:

- التاريخ: صمّم عرضًا تقديميًّا لعرض معلومات عن الأدوية المستخلصة من النباتات ومكان نموّ هذه النباتات.
- التقنية: اصنع لعبة خاصة بك توضح فيها المجموعات الخمس الرئيسة من النباتات البذرية، على أن تحتوي على اسم كل جزء من أجزاء النبات ووظيفته.
- النماذج: اصنع نموذجًا من مواد صديقة للبيئة يوضح أحد موارد البيئة المتجددة.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

ابحث في الشبكة الإلكترونية عن المواد الكيميائية التي تنتج عن عملية البناء الضوئي، والأطعمة الصحية. ثم قارن بين الأطعمة التي تتناولها والأطعمة التي توصف للحماية من الإصابة من مرض السرطان وأمراض القلب.

٨١

ما العلاقة بين النباتات والصيدلية؟

عرفت الحضارات القديمة منذ عصور ما قبل التاريخ الخصائص العلاجية للنباتات. وقد أتاح التطور الحديث لعلم الكيمياء في القرن التاسع عشر فصل المركبات الموجودة في النباتات الطبية. فالعديد من الأدوية ذات الأصل النباتي ـ مثل الأسبرين والتي كانت تحضر منها فقط ـ أصبحت تحضر صناعيًّا في عصرنا الحاضر.

وما زال الناس في الدول النامية يستخدمون الأدوية ذات الأصل النباتي في العلاج؛ إذ تُخصِّص العديد من الحكومات الدعم لمسح استخدامات النباتات الموجودة لديها وفهرستها.

مشاريع الوحدة

التاريخ اطلب إلى الطلاب البحث عن الأدوية ذات الأصل النباتي؛ ليكتشفوا مصدرها، وكيف تساعد الناس. وكيف استخدمت سابقًا. واطلب إليهم أيضًا تصميم عرض تقديمي لنتائج بحثهم، ثم تحديد موقع هذه النباتات على خريطة العالم المعروضة في الصف، فإذا كان هناك تركيز واضح لهذه النباتات في موقع معين، فناقش الطلاب فيما يدل عليه ذلك.

التقنية اطلب إلى الطلاب تصميم وبناء لعبة يوضح فيها أجزاء النبات، كالجذور والساق والأوراق والزهرة، على أن تحتوي كل لعبة على أسماء الأجزاء وتعريفها ووظيفتها.

النماذج اطلب إلى الطلاب من خلال مجموعات ثنائية تصميم نموذج حول أحد موارد البيئة المتجددة كالمياه مثلاً، على أن تكون جميع الأجزاء مصنوعة من مواد صديقة للبيئة. ثم اطلب إليهم عرض أعمالهم، واطلب إليهم جميعًا التجول على محطات عرض النماذج المختلفة عند انتهاء الوحدة.

مخطط الفصل ٩

الفصل التاسع: النباتات

الفكرة العامة **خلق الله النباتات متنوعة؛ لكي توفر للإنسان والكائنات الحية الأخرى الغذاء والمأوى والأكسجين.**

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. النباتات اللابذرية	■ **يقارن** بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية. ■ **يميز** خصائص كل من النباتات اللاوعائية اللابذرية والنباتات الوعائية اللابذرية. ■ **يحدد** أهمية بعض النباتات اللاوعائية والوعائية. **الفكرة الرئيسة:** وهب الله -عز وجل- للنباتات اللابذرية تكيفات؛ لكي تعيش وتنمو في البيئة الرطبة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٨٥. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ٨٨، ٩١. مراجعة الدرس، الصفحة ٩٢. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٠٦، ١٠٧. اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ١٤٢، ١٤٣.
٢. النباتات البذرية	■ **يحدد** خصائص النباتات البذرية. ■ **يوضح** تركيب ووظيفة كل من الجذور والساق والأوراق. ■ **يصف** الخصائص الرئيسة وأهمية النباتات المغطاة البذور والمعراة البذور. ■ **يحدد** أوجه الشبه والاختلاف في النباتات ذوات الفلقة والنباتات ذوات الفلقتين. **الفكرة الرئيسة:** وهب الله عز وجل للنباتات البذرية تكيفات؛ لكي تعيش وتنمو في بيئات مختلفة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ٨٥. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ٩٥، ٩٧. مراجعة الدرس، الصفحة ١٠١. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٠٦، ١٠٧. اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ١٤٢، ١٤٣.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: القراءة الموجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٧ التعزيز، الصفحة ٢١ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٢٤ و٢٥ م٢	**تجربة استهلالية** الصفحة ٨٣: مجلات، كتب، كرتون مقوى. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** الصفحة ٨٨: نبات حزازي، ملاعق صغيرة، قطعة قماش رقيقة، ميزان، ماء، وعاء ، مخبار مدرج. **١٥ دقيقة** م٢	٤ حصص
مصادر الفصل: القراءة الموجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٨ التعزيز، الصفحة ٢٣ م٢ الإثراء، الصفحة ٢٦ م٢	**تجربة الدرس** الصفحة ٩٤: وعاء شفاف، ماء، قطارة، ماء ملون، بصلة خضراء، عدسة مكبرة، مسطرة مترية. **١٥ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ١٠٢: مواقع على شبكة الإنترنت. **١٣٥ دقيقة** م١ م٢ م٣	٦ حصص

الفصل ٩ النباتات

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 الطالب** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنماط التعلم

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

- **حسي-حركي** يتعلم الطلاب من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- **بصري-فضائي** يتعلم الطلاب من خلال الصور، والرسوم 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: ٢٨ – ٣٢

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ١٢ – ١٥

مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحات: ٢٧ – ٢٩

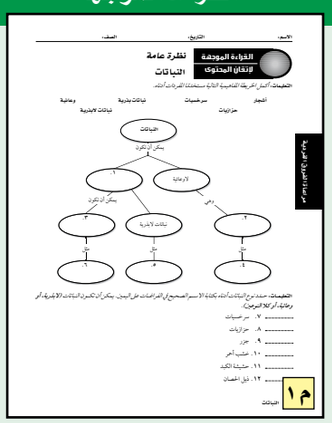
التعزيز

الصفحات: ٢١ – ٢٣

الإثراء

الصفحات: ٢٤ – ٢٦

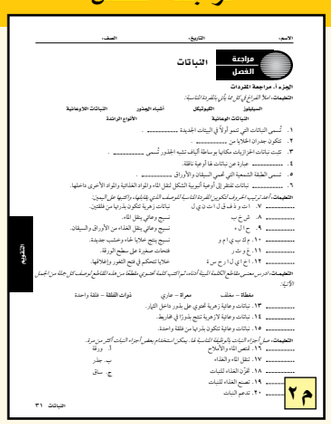
القراءة الموجهة



الصفحات: ١٨ – ٢٠

التقويم

مراجعة الفصل



الصفحتين: ٣١ – ٣٢

اختبار الفصل

الصفحات: ٣٣ – ٣٦

الصفحات: ٧ – ٤٦

الصفحات: ٢٨ – ٣٢

الصفحة ١٤

الصفحة: ٥٣

الفصل ٩ النباتات

خلفية علمية

الدرس ١ النباتات اللابذرية

النباتات وخصائصها

تتشارك النباتات والطحالب الخضراء في صفات عدة مثل الكلوروفيل (أ) و(ب) والكارتينويد والجدار الخلوي الذي يتكون من السليلوز والنشا بوصفه غذاءً أساسيًّا، وطريقة الانقسام الخلوي.

لبعض النباتات مثل الحزازيات وحشيشة الكبد والسرخسيات أبواغ حرة السباحة، تحتاج إلى الماء خلال عملية إخصابها. وهذه خصائص أخرى تتشابه فيها مع الطحالب الخضراء.

تكيفات للعيش على اليابسة

تمتاز الألياف بأنها خلايا طويلة ورفيعة توجد في النسيج الوعائي لبعض النباتات. وتحتوي على مادة عضوية تُسمى ليغنين، وهي التي تجعل الجدار الخلوي صلبًا وقاسيًا. تزود الألياف نباتات اليابسة بالمزيد من الدعم. ويغزل الناس ألياف بعض النباتات ليصنعوا منها الملابس والأقمشة.

تصنيف النباتات

كان تصنيف النباتات قديمًا يعتمد على الخصائص الشكلية لها، مثل عدد الأوراق وترتيبها وتركيب الزهرة والثمرة. أما في الوقت الحاضر فتستخدم الدراسة الوراثية لتحدث تغيرات صغيرة في تصنيف بعض النباتات. وعلى كل حال فإن الخصائص المشتقة مثل الأنسجة الوعائية وتشكّل البذور وأوجه الشبه هي خصائص سهلة يعتمد عليها في عملية التصنيف.

كانت النباتات تصنف إلى أقسام. ولكن استبدل بهذا الاسم في المؤتمر الدولي للنباتات المنعقد عام ١٩٩٣ كلمة قبيلة. ولعلك تحتاج إلى تقديم هذا المصطلح البديل لطلابك.

النباتات اللابذرية غير المألوفة

حشيشة الكبد والحشيشة القرنية هما ورقيات لها جاميتات زاحفة، وللحزازيات أشباه أوراق وأشباه سيقان واضحة. وبما أنها لا تحتوي على أنسجة وعائية فإنها غير متماثلة مع النباتات الوعائية. وتُكوّن بعض أنواع حشيشة الكبد تراكيب تُسمى الأكواب الجوهرية على سطحها، وهي عبارة عن مجموعة من الخلايا تخرج مع مياه الأمطار، وتستطيع هذه الخلايا بدورها النمو وتكوين نباتات جديدة.

وتتضمن النباتات اللابذرية الوعائية السرخسيات الخفيفة، ورجل

الذئب وذيل الفرس والسرخسيات. وتحتاج الأمشاج الذكرية المتحركة في كل واحدة من هذه الأقسام إلى الماء؛ لكي تتمكن من السباحة وصولاً إلى البيضة.

النباتات البذرية

اكتشاف النباتات البذرية

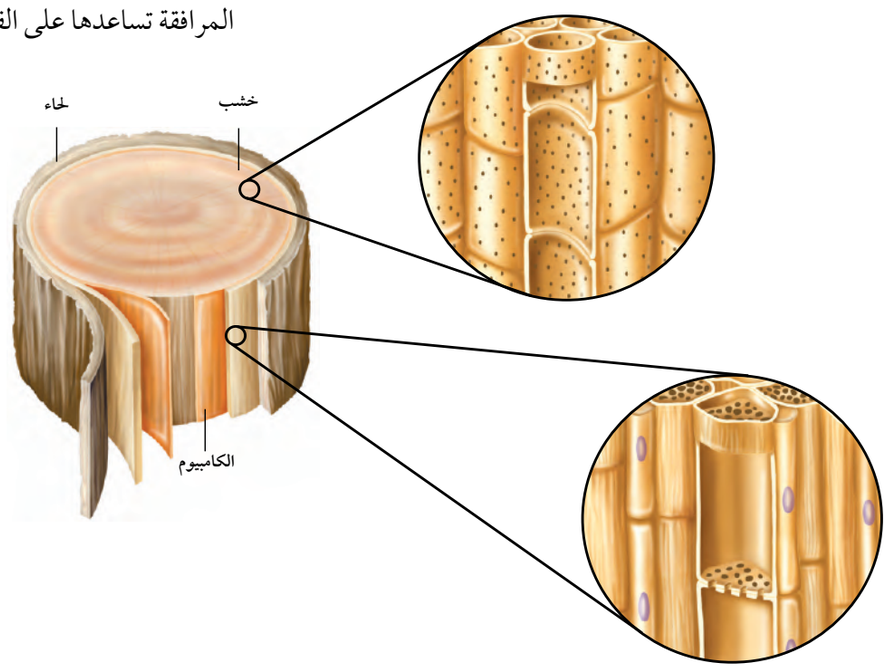
يعود العمر التقديري لأول نباتات بذرية تم اكتشافها إلى قبل ٦٥ مليون عام أي بداية العصر الكريتاسي (الطباشيري). ويعتقد أن هذه النباتات قد سادت في اليابسة. وكانت تتكون من حبوب لقاح تستطيع الطيران من نبات إلى آخر دون وجود الماء. إن عملية نمو الجنين داخل بذرة تحميه يساعد على بقاء البذور في ظروف قاسية ولفترة طويلة. إن ٢٠٠,٠٠٠ من أصل ٢٦٠,٠٠٠ نوع من النباتات المعروفة الآن نباتات بذرية.

النسيج الوعائي

أول نباتات وعائية تم اكتشافها تعود إلى العصر السيلوري أي قبل ٤٣٠ مليون عام. وقد احتوت هذه النباتات الوعائية على سيقان تكونت نتيجة لنمو ابتدائي من أطراف النبات، وتحتوي هذه السيقان على أسطوانة وعائية تُعد وسطًا ناقلاً. وقد وجد النمو الثانوي في المخاريط وبعض النباتات ذوات الفلقتين، وتكوّن هذا النمو نتيجة للانقسام المتساوي لنسيج الكامبيوم مما يزيد من عرض النبات. ويتكون نسيج الخشب من القصيبات وأوعية ناقلة تحمل الماء والأملاح المذابة. وتوجد هذه القصيبات في جميع النباتات التي تحتوي على النسيج الوعائي، أما الأوعية الناقلة فتوجد فقط في النباتات المغطاة البذور.

ويمتاز كل منهما بأنه طويل، ذو خلايا أنبوبية الشكل ولها جدران سميكة. وتسمح فتحات صغيرة تسمى النُّقر للماء بالمرور عبر الجدران الخلوية من قصيبة إلى أخرى. وتفتقر الأوعية إلى النهايات العرضية، وتشكّل أنبوبًا طويلاً خطيًّا يستطيع الماء المرور من خلاله.

ويمتاز نسيج اللحاء بأنه حي عكس نسيج الخشب، ويتكون معظمه من الأنابيب الغربالية وخلايا مرافقة. والأنابيب الغربالية خلايا تحمل نواتج عملية البناء الضوئي عبر النبات، وتمتاز جدرانها الخلوية بأنها أقل سمكًا من الجدران المكوّنة للخشب، ويمتد السيتوبلازم فيها من خلية غربالية إلى أخرى خلال تراكيب خاصة تُسمى الصفائح الغربالية، وحيث إن الخلايا الغربالية الناضجة لا تحتوي على نواة، فإن الخلايا المرافقة تساعدها على القيام بعملياتها الحيوية.



الفصل ٩

مضمون الصورة

منطقة الغابات تنمو الغابات الاستوائية المطيرة في المنطقة الاستوائية التي تمتاز بطقس دافئ ورطب. ويمكن تقسيم هذه الغابات إلى أربعة نطاقات؛ حيث توجد أرضية الغابة المظللة في الأسفل، يليها النطاق البارد المعتم أسفل أوراق أشجار الغابة، ثم القبة التي تتكون من أجزاء الأشجار العلوية المورقة. وفوق كل ذلك تأتي الأجزاء الظاهرة، أي الأشجار الطويلة التي ترتفع فوق القبة.

دفتر العلوم

سوف تتنوع إجابات الطلاب. معظم الأشجار لها سيقان وأوراق أو تراكيب تشبه الأوراق، وجذور أو تراكيب تشبه الجذور والكلوروفيل. وتنتج غذاءها بنفسها خلال عملية البناء الضوئي. جميع النباتات مخلوقات عديدة الخلايا. وجميع الخلايا النباتية محاطة بجدار خلوي.

الفكرة العامة

الثبات والتغير يؤكد هذا الفصل التكيفات التي تسمح للنبات وتساعده على التكيف والتكاثر في بيئات مختلفة.

تقديم الفصل اعرض على الطلاب نبات السرخسيات والصبار واللبلاب والنبتة البنفسجية الإفريقية. ثم اسأل: أي هذه النباتات تختلف عن غيرها؟ السرخسيات؛ لأنها نباتات غير زهرية. وقد يقول الطلاب: إن الصبار لا ينتمي؛ لأنه لا يملك أوراقًا. وضِّح أن الأشواك أوراق، وهذا نوع من التكيف للعيش في البيئة الصحراوية.

الهدف يتعرف الطلاب على الاستخدامات العديدة للنباتات.

٢م | تعلم تعاوني | جماعي مع الأقران

التحضيرات وفِّر كتبًا ومجلات ومصادر أخرى؛ لكي يستطيع الطلاب استخدامها للحصول على الأفكار.

استراتيجيات التدريس اعرض على الطلاب مقترحات إضافية حول المواد التي تُصنع من النباتات لمن يحتاج منهم إلى المساعدة.

التفكير الناقد

قد تتضمن الأمثلة مواد البناء، وألياف الملابس، والأصباغ، والورق، والصمغ، والدهانات والحبر.

التقويم

اعرض على الطلاب صورة لنبات صحراوي يخزن الماء، واسأل: كيف يمكن أن تستخدم الحيوانات الصحراوية هذه النباتات؟ يستطيع النبات توفير الماء للحيوانات التي تعيش في البيئة الصحراوية الجافة. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

المطويات
منظمات الأفكار

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

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. وقدِّم 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 إلى حذف، ويمكنهم بعد ذلك تبادل الأدوار فيما بينهم. وهذا لا يُعدُّ إثراء للمحتوى فقط، ولكنه أيضًا يمكِّن 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 الثاني من هذا الفصل والذي يحمل عنوان «النباتات البذرية»، ودون 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.

٨٤

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
١-٧	١
٨-١٠	٢

الإجابات

١. غ: النباتات الوعائية فقط لها جذور وسيقان وأوراق.
٢. م
٣. م
٤. غ: الأسماء الشائعة قد تُضَلِّل؛ لذا فالأقحوان قد يكون اسمًا ثنائيًّا لأكثر من نوع نبات.
٥. م
٦. م
٧. غ: الفحم الحجري ليس أحفورة.
٨. م
٩. غ: دائم الخضرة صفة للنباتات التي تحتفظ ببعض أوراقها طوال العام.
١٠. م

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 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 ما إذا 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. النباتات جميعها لها جذور وسيقان وأوراق.	
	٢. الطبقة الشمعية في النبات تقلّل من عملية تبخر الماء.	
	٣. تحتوي بعض النباتات على خلايا متخصصة تنقل الماء من الجذور إلى الأوراق.	
	٤. تنتمي جميع أنواع الأقحوان إلى النوع نفسه.	
	٥. تكيّفت بعض أنواع الحزازيات للنمو في الصحراء.	
	٦. النباتات اللاوعائية تكون أحيانًا أول النباتات التي تنمو في البيئات التي تعرضت للدمار.	
	٧. الفحم الحجري ما هو إلا أحافير ناتجة عن النباتات اللابذرية.	
	٨. الأوراق والجذور والسيقان من أجزاء النباتات الوعائية.	
	٩. جميع النباتات الدائمة الخضرة هي من الصنوبريات، ومنها الصنوبر والتنوب.	
	١٠. النباتات الزهرية هي أكثر النباتات عددًا على سطح الأرض.	

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

أجزاء النبات اطلب إلى الطلاب أن يتصوروا نباتًا شائعًا ويقوموا بكتابة قائمة بأجزائه الرئيسة. ويتعين على الطلاب أن يعرفوا أن معظم النباتات لها الأجزاء الآتية: الجذور، السيقان، الأوراق، وغالبًا الثمار والأزهار. اعرض بعض النباتات الزهرية الشائعة مثل الخُبيزة، واطلب إليهم تحديد الأجزاء عليها. م١

الدرس ١

النباتات اللابذرية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدد** الخصائص العامة لجميع النباتات.
- **تقارن** بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
- **تميز** خصائص كل من النباتات اللاوعائية اللابذرية والنباتات الوعائية اللابذرية.
- **تحدد** أهمية بعض النباتات اللاوعائية والوعائية.

الأهمية

- هيأ الله النباتات لإنتاج الأكسجين والغذاء الضروريين لبقاء المخلوقات الحية الأخرى.
- النباتات اللابذرية من أوائل النباتات التي تنمو في البيئة المدمَّرة، وتساعد على بناء التربة لنمو النباتات الأخرى.

مراجعة المفردات

النوع: مجموعة من الأفراد لها صفات مشتركة وتتزاوج فيما بينها.

المفردات الجديدة

- النباتات الوعائية
- أشباه الجذور
- النباتات اللاوعائية
- الأنواع الرائدة

ما النباتات؟

قال الله تعالى ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَىْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّٰتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَٰبِهٍ ٱنظُرُوٓا۟ إِلَىٰ ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَيَنْعِهِۦٓ إِنَّ فِى ذَٰلِكُمْ لَـَٔايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾ ﴾ الأنعام.

لعل الحدائق من أكثر الأماكن المحببة إلى النفس بما تحفل به من النضارة والجمال الذي حبا الله – سبحانه وتعالى – الطبيعة به، كما يبدو في **الشكل ١** الذي تبوح فيه تلك الحديقة بجمالها.

إذا طلب إليك كتابة قائمة بأسماء جميع النباتات التي تعرفها فإنها قد تتضمن الأشجار والأزهار والخضراوات والفاكهة، والمحاصيل الزراعية ومنها القمح والأرز والذرة. تتراوح أنواع النباتات التي تم اكتشافها بين ٢٦٠,٠٠٠ إلى ٣٠٠,٠٠٠ نوع تقريبًا. ويعتقد العلماء أنه ما زال هناك العديد من الأنواع التي لم يتم اكتشافها، وخصوصًا في الغابات المطيرة. وتعد النباتات مصدرًا رئيسًا لغذاء الإنسان والمُستهلِكات الأخرى. ولولا أن الله خلقها لكانت الحياة على الأرض مستحيلة.

خصائص النباتات تختلف النباتات في أحجامها؛ إذ تتراوح بين نباتات مجهرية ومنها السرخسيات المائية، إلى أشجار عملاقة، ومنها شجرة الخشب الأحمر (السكويا العملاقة) التي قد يزيد طولها على ١٠٠م. ولجميع النباتات جذور أو أشباه جذور تعمل على تثبيتها في الأرض، أو الصخور، وربما تثبيتها على النباتات الأخرى. وقد وهب الله عز وجل للنباتات تكيفات للعيش في جميع البيئات الموجودة في الأرض تقريبًا، حيث ينمو بعضها في المناطق القطبية المتجمدة، في حين تنمو أنواع أخرى في الصحراء الجافة الحارة. وتحتاج جميع النباتات إلى الماء، حتى أن بعضها لا يستطيع العيش إلا إذا غُمر في الماء المالح أو الماء العذب. قال الله تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓا۟ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ الأنبياء.

الشكل ١ تتكون جميع النباتات من خلايا عديدة، ويحتوي معظمها على الكلوروفيل. إن الأعشاب والأشجار والشجيرات والحزازيات والسرخسيات كلها نباتات.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الخامسة / الفصل التاسع (٧-٤٦)
شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩
ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٧
التعزيز، الصفحة ٢١
الإثراء، الصفحتين: ٢٤ و ٢٥
تجربة الدرس، الصفحة ١٠
التفكير الناقد/حل المشكلات (علم الأحياء)، الصفحة ١٤
تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٢٨

تصنيف النباتات

تُصنف المملكة النباتية إلى مجموعات رئيسة تُسمى أقسامًا. ويقابل القسمُ في المملكة النباتية الشعبةَ في الممالك الأخرى. ويصنف العلماء النباتات في مجموعتين رئيستين، هما النباتات الوعائية، والنباتات اللاوعائية. تحتوي **النباتات الوعائية** Vascular Plants على تراكيب أنبوبية الشكل تنقل الماء والمواد المغذية والمواد الأخرى داخل النبات. أما **النباتات اللاوعائية** Nonvascular Plants فتفتقر إلى مثل هذه التراكيب، وتستخدم طرائق أخرى لنقل الماء والمواد داخلها.

النباتات اللاوعائية اللابذرية

إذا طلب إليك ذكر أجزاء النبات فمن المؤكد أنك ستذكر الجذور والأوراق والأزهار، وقد تتذكر أن النباتات تنمو من البذور. غير أنّ بعض النباتات – وتُسمى النباتات اللاوعائية – لا تنمو من البذور وليس لها تلك الأجزاء التي ذكرتها. ويظهر **الشكل ٢** بعض هذه النباتات. سُمْك النباتات اللاوعائية عادةً لا يتجاوز عددًا قليلاً من الخلايا، ويتراوح طولها بين ٢ و ٥ سم. ولهذه النباتات أشباه سيقان وأشباه أوراق خضراء اللون، ولها بدلاً من الجذور الحقيقية جذور ليفية تُسمى **أشباه الجذور** Rhizoids تعمل على تثبيت النبات في مكانه. وتنمو معظم النباتات اللاوعائية في مناطق رطبة، وتمتص الماء مباشرة عبر غشاء الخلية والجدار الخلوي، وليس للنباتات اللاوعائية أزهار أو مخاريط لإنتاج البذور، بل تتكاثر بواسطة الأبواغ. ومن النباتات اللاوعائية الحزازيات، وحشيشة الكبد (نبات طحلبي)، والعشبة ذات القرون.

الحزازيات تُصنف معظم النباتات اللاوعائية إلى حزازيات، كما في **الشكل ٢**. وتمتاز بوجود أشباه أوراق تنمو بشكل منظم حول أشباه السيقان، وتكون أشباه الجذور فيها مكوّنة من الكثير من الخلايا. وتنمو أحيانًا أشباه سيقان تحمل تراكيب كأسية الشكل توجد داخلها خلايا تكاثرية تُسمى الأبواغ. وتوجد الحزازيات دائمًا على جذوع الأشجار أو الصخور أو الأرض. ورغم أنها تنمو في المناطق الرطبة إلا أن بعضها تكيّف للعيش في الصحراء.

صورة مقربة لنبات حزازي

صورة مقربة لحشيشة الكبد

صورة مقربة لعشبة ذات القرون

الشكل٢ تشمل النباتات اللاوعائية اللابذرية الحزازيات وحشيشة الكبد والعشبة ذات القرون.

حقيقة

تشع الحزازيات المضيئة ضوءًا أخضر. وقد وجدت هذه الحزازيات في الكهوف، ولها عدسات صغيرة جدًّا تشبه الخلايا، تركز كميات قليلة من الضوء على البلاستيدات الخضراء.

٢ التدريس

استخدام الصور والرسوم

الشكل١ ما خصائص المخلوقات الحية الظاهرة في الصورة التي تشير إلى أنها نباتات؟ إنها خضراء، تنمو من التربة، ولها أوراق وسيقان. م١

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

البذور قد يعتقد الطلاب أن جميع النباتات تُكوّن بذورًا داخل الأزهار؛ لذا وضح لهم أن بعض النباتات هي نباتات لا بذرية، ولا تكوِّن بذورًا، وبعضها الآخر يكوِّن بذورًا في المخاريط وليس في الأزهار.

مناقشة

النباتات اللابذرية قد يعرف الطلاب بعض النباتات اللابذرية؛ لذا اذكر بعض الأمثلة التي يعرفها الطلاب كالخنشار الذي يُستخدم بوصفه أحد النباتات المنزلية الداخلية. م٢

تجربة

الهدف يقيس الطلاب قدرة الحزازيات على الامتصاص. م٢

منطقي-رياضي

المواد والأدوات نبات حزازي، قماش رقيق، ميزان، مخبار مدرج، وعاء، ماء.

استراتيجيات التدريس

- ذكّر الطلاب أن ١ مل من الماء يساوي ١ جرام.
- دع الطلاب يتوقعوا كمية الماء التي سوف يحملها النبات الحزازي، ثم يختبروا ما توقعوه.

التحليل

سوف تمتص عينة الطلاب من النبات الحزازي ١٠٠ جرام تقريبًا (١٠٠ مل) من الماء.

التقويم

الأداء يزرع المزارعون جذور النباتات في خليط متساوٍ من الرمل والحزازيات. لذا كلف الطلاب تصميم تجربة لاختبار هذه الطريقة. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٢.**

ماذا قرأت؟

الإجابة لأنها تساعد على تكوين التربة وتهيئة ظروف تسمح بنمو النباتات الأخرى.

الربط مع المناهج

التاريخ يحتوي خَث الحزازيات على مواد كيميائية تقتل الجراثيم، وقد استخدم خلال الحرب العالمية الأولى مضادًّا للجروح. اطلب إلى الطلاب البحث عن الاستخدامات الأخرى للحزازيات في الماضي.

إجابات محتملة: كان السكان الأصليون في أمريكا يستخدمونها فوطًا للأطفال، بسبب قدرتها العالية على الامتصاص، كما كانت تُتخذ فراشًا. م٢

الشكل ٣ تستطيع الحزازيات النمو على طبقة رقيقة من التربة التي تغطي الصخور.

تجربة

قياس كمية الماء الذي تمتصه الحزازيات

الخطوات

١. ضع عدة ملاعق صغيرة من نبات حزازي على قطعة من القماش الرقيق، ثم اربطها على هيئة كرة.

٢. قس كتلة كرة القماش التي تحتوي على النبات الحزازي.

٣. ضع ٢٠٠ مل من الماء في وعاء، ثم ضع فيه الكرة.

٤. ارفع الكرة بعد ١٥ دقيقة وجفّفها من الماء.

٥. قم بقياس كتلة الكرة مرة أخرى، وقس حجم الماء المتبقي في الوعاء.

٦. اغسل يديك بعد لمس الحزازيات.

التحليل

احسب كمية الماء التي امتصتها الحزازيات، ثم سجلّها في **دفتر العلوم**.

حشيشة الكبد كان الناس في القرن التاسع يعتقدون أن هذا النبات مفيد في علاج أمراض الكبد، ولهذا سُمِّي بهذا الاسم. وتمتاز هذه النباتات بأنها لا جذور لها، وجسمها مسطح يشبه الأوراق، كما في **الشكل ٢**، ولها عادة أشباه جذور تتكون من خلية واحدة.

العشبة ذات القرون قطرها أقل من ٥ , ٢ سم، ولها جسم مسطّح كما في حشيشة الكبد، انظر **الشكل ٢**. وعلى عكس بقية النباتات اللاوعائية فهي تحتوي على بلاستيدة خضراء واحدة فقط في كل خلية من خلاياها. وقد أخذ هذا النبات اسمه من شكل التراكيب التي تنتج البوغ الذي يشبه قرن الماشية.

النباتات اللاوعائية والبيئة

الربط مع البيئة

الحزازيات وحشيشة الكبد ضروريتان للبيئة في العديد من المناطق. ومع أنها تحتاج إلى مناطق رطبة لتنمو وتتكاثر إلا أن الكثير منها يستطيع المقاومة طويلاً في فترات الجفاف، كما أنها تمتاز بقدرتها التي خلقها الله لها على النمو في التربة القليلة السمك التي لا تستطيع النباتات الأخرى النمو فيها، كما في **الشكل ٣**. تُحمل أبواغ الحزازيات وحشيشة الكبد بواسطة الرياح، وتستطيع النمو لتصبح نباتات جديدة إذا توافرت الظروف المناسبة؛ فالحزازيات من أوائل النباتات التي تنمو في البيئات الجديدة أو غير المستقرة، كحقول اللابة الناتجة عن البراكين أو أراضي الغابة التي تعرضت للاحتراق. وتُسمى المخلوقات التي تنمو أولًا في البيئات الجديدة أو غير المستقرة **الأنواع الرائدة** Pioneer Species . وبنمو النباتات الرائدة وموتها تتجمع المواد المتحلّلة. وقد وهب الله عز وجل لها القدرة على تحطيم الصخور بشكل بطيء، مما يؤدي إلى تكوين تربة جديدة. وعندما تتكون كمية كافية من التربة تستطيع مخلوقات حية أخرى الانتقال إلى المنطقة.

ماذا قرأت؟ لماذا تُعد النباتات الرائدة مهمة في البيئات غير المستقرة؟

النباتات الوعائية اللابذرية

تنمو السرخسيات بالقرب من بعض الحزازيات، كما في **الشكل ٤**، وهما يتشابهان في شيء واحد؛ فكلتاهما تتكاثر بالأبواغ لا بالبذور، بينما تختلف السرخسيات عن الحزازيات في احتوائها على أنسجة وعائية. ويتكون النسيج الوعائي في النباتات الوعائية اللابذرية – ومنها السرخسيات – من خلايا طويلة أنبوبية الشكل تحمل الماء والأملاح المعدنية والغذاء داخل خلايا النبات. ولكن هل فكرت في أهمية النسيج الوعائي وفائدته للنبات؟ يبلغ سُمك النباتات اللاوعائية كالحزازيات عددًا قليلاً من الخلايا، لذا تمتص كل خلية الماءَ مباشرة من البيئة. وبذلك لا تستطيع أن تنمو إلى طول كبير. أما النباتات الوعائية فتستطيع النمو إلى طول أكبر وسمك أكثر؛ لأن النسيج الوعائي يوزع الماء والمواد المغذية فيها إلى جميع الخلايا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

النباتات الطبية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن النباتات المستخدمة في علاج الأمراض.

نشاط: اكتب في دفتر العلوم أربعة نباتات طبية واستخداماتها.

تطبيق العلوم

ما أهمية الغابات المطيرة؟

استخدَمت الحضارات المختلفة عبر التاريخ النباتات لصنع الدواء، ومنها نبات الصفصاف الذي استخدم لعلاج الصداع، وهو يحتوي على مادة الساليسيلات، المكون الرئيس للأسبرين. وقد عولجت مشكلات القلب كذلك بنبتة كف الثعلب، وهي المصدر الرئيس للدواء الذي يوصف لمشكلات القلب. فهل تعرّف العلماء جميع النباتات الطبية؟

تحديد المشكلة

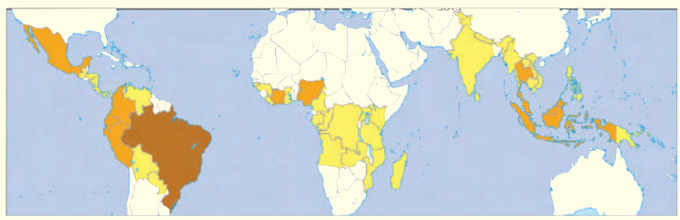
تحتوي الغابات المطيرة الاستوائية على أكبر تنوع من المخلوقات الحية على سطح الأرض. وما زال الكثير من أنواع النباتات غير معروف إلى الآن، وللأسف فقد بدأ تدمير هذه الغابات سريعًا. وتظهر نسبة دمار الغابات المطيرة في الخريطة أدناه. ويتوقع بعض العلماء أن معظم الغابات المطيرة سوف تدمر خلال الثلاثين سنة القادمة.

حل المشكلة

١ ما الدولة التي نسبة دمار الغابات المطيرة فيها أكبر؟

٢ أين يستطيع العلماء الذهاب لدراسة النباتات في الغابات المطيرة قبل تدميرها؟

٣ توقع كيف يمكن أن يؤثر تدمير الغابات المطيرة في عملية البحث عن أدوية جديدة من النباتات؟



طرائق تدريس متنوعة

متقدم حفّز الطلاب على قراءة كتاب في التاريخ الطبيعي؛ لمعرفة سبب تسمية بعض أنواع السرخسيات مثل: سرخسيات الشجرة المبكرة، وسرخسيات القرن المتعرج، وسرخسيات القرفة. تعود هذه الأسماء إلى أشكال أوراق السرخسيات. م٢

صعوبات البصر حضر عينات من حزازيات حشيشة الكبد والسرخسيات كُتب على كلٍّ منها اسمها بخط كبير. وزوِّد الطلاب بعدسات مكبرة ذات أحجام كبيرة؛ لكي يتفحصوا النبات عن قرب. م٢

عرض سريع

الأنواع المختلفة من السرخسيات

المواد والأدوات أوراق لسرخسيات مختلفة، بعض الريزومات، سرخسيات في الطور الجاميتي (اختياري)، عدسات مكبرة (اختياري).

الوقت التقريبي ١٠ – ٣٠ دقيقة

الخطوات اطلب إلى الطلاب ملاحظة الفرق في أشكال أوراق السرخسيات وأحجامها وألوانها. ووضِّح لهم موقع الأكياس البوغية بالنسبة لأنواع السرخسيات المختلفة. واعرض عليهم أشباه الجذور، ودعهم يشاهدوا ويتفحصوا السرخسيات ذات الطور الجاميتي باستخدام العدسات المكبرة إذا كان ذلك ممكنًا.

تطبيق العلوم

الإجابات

١. البرازيل (في قارة أمريكا الجنوبية).
٢. يجب أن تتضمن الإجابة بعض الدول المظللة على الخريطة.
٣. قد تنقرض بعض النباتات قبل أن يستطيعوا دراستها.

معلومة للمعلم

الأسبرين إن المكون الفعال في الأسبرين هو (حمض ساليسليك) الذي يوجد في لحاء الصفصاف. هذه المادة الكيميائية تتداخل مع إنتاج الجسم لمادة بوستاجلاندين (شبه هرمون) فيقلل من إفرازها. وتساعد أشباه الهرمونات هذه على نقل رسائل الألم إلى الدماغ، كما تساعد على رفع درجة حرارة الجسم لمحاربة الالتهاب؛ لذا فإن تناول الأسبرين يقلل الشعور بالألم ويحارب الحمى.

حقيقة

تُحصد سيقان أشجار السرخسيات وتُباع لاتخاذها عصيًّا داعمة للنباتات. كما تستخدم الأجزاء الليفية في بعض السرخسيات في حشو الفُرش.

عمل نموذج

نموذج من صندوق كرتوني اطلب إلى الطلاب صنع نموذج باستخدام صندوق كرتوني يظهرون فيه كيف كانت الغابات الاستوائية غنية بالسرخسيات التي كانت منتشرة قبل ملايين السنين. م٢

حسي-حركي ملف الطالب

إجابة أسئلة الأشكال

الشكل ٤ لأن السرخسيات تحتوي على نسيج وعائي ينقل المواد، ويوفر الدعم للنبات، أما الحزازيات فلا تحتوي على الأوعية الناقلة.

الشكل ٥ لأن شكل أوراقها يشبه قرن الغزال.

نشاط

بيئة اصطناعية اطلب إلى الطلاب عمل حديقة زجاجية (بيئة اصطناعية)للأحياء البرية تحتوي على خليط من النباتات اللابذرية كالحزازيات والسرخسيات والحزازيات حشيشة الكبد. ويمكن الحصول على النباتات من المحال الزراعية. كما تستطيع استخدام وعاء زجاجي أو بلاستيكي لصنع المربى، ثم اطلب إليهم كتابة تقرير يوضح طريقة عمل هذا المربى، واحرص على أن يغسل الطلاب أيديهم بعد حمل النباتات والتربة.

الشكل ٤ الحزازيات والسرخسيات الواضحة في الصورة أعلاه نباتات لا بذرية.
وضح لماذا تستطيع السرخسيات النمو أطول من الحزازيات؟

أنواع النباتات الوعائية اللابذرية تضم النباتات الوعائية اللابذرية - بالإضافة إلى السرخسيات- الصنوبر الأرضي والحزازيات المسمارية وذيل الحصان. وقد عرف حتى الآن نحو ١٠٠٠ نوع من الصنوبريات الأرضية والحزازيات المسمارية وذيل الحصان. أما السرخسيات فهي أكثر توافرًا؛ إذ يعرف منها على الأقل ١٢٠٠٠ نوع. وبالإضافة إلى هذه الأعداد فإن العديد من النباتات الوعائية اللابذرية لم تعرف إلا من خلال سجل الأحافير؛ فقد ازدهرت قبل ٢٨٦ - ٣٦٠ مليون عام؛ حيث كانت تلك الفترة تمتاز بالدفء والرطوبة. وكما يُظهر سجل الأحافير فإن بعض أنواع نبات ذيل الحصان نمت ليصل طولها إلى ١٥ مترًا، على عكس الأنواع الحديثة التي تنمو فيتراوح طولها بين متر إلى مترين تقريبًا.

السرخسيات أكبر مجموعات النباتات الوعائية اللابذرية، وتمتاز بأشكالها المختلفة الموضحة في **الشكل ٥**. ولها سيقان وأوراق وجذور. تسمى أوراق السرخسيات بالسعف، وهي تتكاثر بالأبواغ التي توجد في تراكيب خاصة على السطح السفلي لأوراقها، وتشير الدلائل التي استنتجها العلماء من خلال طبقات الصخور إلى أنَّ معظم اليابسة قبل ٣٦٠ مليون عام كانت تقع في المنطقة الاستوائية، وقد غطت المستنقعات مساحات شاسعة من الأرض، وكانت تنمو فيها أشجار السرخسيات الطويلة. وقديمًا كانت أطوال أشجار السرخسيات تصل إلى ما يقارب ٢٥م، وهذا أطول كثيرًا من أشجار السرخسيات في هذه الأيام التي لا يزيد طولها على ٣ إلى ٥ أمتار، وتعيش في المناطق الاستوائية من العالم.

الشكل ٥ للسرخسيات أشكال وأحجام مختلفة.

تصنع السرخسياتُ السيفية الأبواغَ في تراكيب خاصة توجد على السطح السفلي من الورقة.

تنمو هذه السرخسيات على النباتات وليس في التربة.
استنتج لماذا يُسمى هذا النوع من السرخسيات قرنَ الغزال؟

تنمو السرخسيات الشجرية في المناطق الاستوائية.

معلومة للمعلم

مواقع السرخسيات توجد السرخسيات في معظم أرجاء العالم، وتوجد عادة في المناطق المظللة ذات الرطوبة العالية. وأمّا في المناطق المدارية فتنمو السرخسيات على جذوع الأشجار والأغصان. ويوجد اليوم ١٢٠٠٠ نوعٍ من السرخسيات تقريبًا.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وفّر لكل طالب قائمة بالمفردات التي يمكن استعمالها لوصف النباتات اللاوعائية والنباتات الوعائية اللابذرية، واطلب إلى الطلاب كتابة فقرات يقارنون من خلالها بين هذه النباتات باستعمال تلك المفردات، مثل: لاوعائية، الطحالب، أشباه الجذور، رطب، حشيشة الكبد، السرخس، الأوراق، الجذور، ذيل الحصان. م٢

حزازيات قدم الذئب تُصنف الصنوبريات الأرضية والحزازيات المسمارية إلى مجموعة من النباتات تُسمى حزازيات قدم الذئب. ورغم أنها أقرب إلى السرخسيات منها إلى الحزازيات إلا أن لهذه النباتات الوعائية اللابذرية أوراقًا إبرية الشكل. وتُحمَل الأبواغ في تركيب صغير يشبه مخاريط الصنوبر يوجد في نهاية الساق. وتعيش الصنوبريات الأرضية، كالموضحة في **الشكل ٦**، في المناطق القطبية امتدادًا إلى المناطق المدارية، ولكنها نادرًا ما تتوافر بأعداد كبيرة، كما أنها مهددة بالانقراض في بعض المناطق بسبب استخدامها في تصنيع أكاليل الورد وأغراض الزينة الأخرى.

الشكل ٦ استخدم المصورون ذات يوم أبواغ حزازيات قدم الذئب الجافة القابلة للاشتعال، مسحوقًا لإضاءة الفلاش؛ حيث يحترق بسرعة فيصدر الضوء الضروري لالتقاط الصورة.

ماذا قرأت؟ أين تتكون الأبواغ في حزازيات قدم الذئب؟

تشبه الحزازيات المسمارية الصنوبريات الأرضية. وقد تكيّف نوع واحد منها للعيش في الصحراء، حيث يجف النبات عندما يشحّ الماء ويبدو ميتًا، وعندما يتوافر الماء تنمو الأوراق الخضراء مرة أخرى، ويبدأ في تصنيع الغذاء. ويستطيع النبات تكرار ذلك عدة مرات إذا مر بالظروف نفسها.

ذيل الحصان يمتاز نبات ذيل الحصان بتركيب الساق الفريد من نوعه بين جميع النباتات الوعائية؛ فهو مجوّف ومحاط بنسيج وعائي حلقي، ويمتاز باحتوائه على عقد، تنمو في كل عقدة أوراق حول الساق، وتستطيع رؤية هذه العقد في **الشكل ٧**. أما إذا سُحبت ساقُ أحد أنواع نباتات ذيل الحصان فسوف يتفتت إلى أجزاء. تتكون الأبواغ في هذه النباتات- كما في حزازيات قدم الذئب- من تراكيب تشبه المخاريط توجد في قمة الساق. ويحتوي ساق ذيل الحصان على مادة السليكا الموجودة أيضًا في الرمل، لذا فقد استخدمت هذه النباتات على مر العصور في تلميع الأشياء وشحذها وتنظيف أدوات الطبخ.

أهمية النباتات اللابذرية

عندما مات الكثير من النباتات اللابذرية في العصور القديمة، غُمرت بالماء والطين قبل أن تتحلل. ومع تراكم هذه النباتات وتعرضها للضغط والحرارة تحولت إلى فحم حجري في عملية استغرقت ملايين السنين. وفي أيامنا هذه تحدث العملية نفسها في المستنقعات وهي مناطق فقيرة في تصريف المياه ، فالنباتات في هذه المستنقعات غالبا ما تكون لابذرية كالسرخسيات والحزازيات.

الخُثّ عندما تموت نباتات المستنقعات يقلّل التراب المشبع بالماء من سرعة تحلّلها. ومع مرور الزمن تتعرض بقايا النباتات هذه لضغط شديد، وتتحول إلى مادة تسمى الخث؛ حيث يُتخذ في المناطق الفقيرة وقودًا لرخص ثمنه، كما في **الشكل ٨**. ويعتقد العلماء أن الخث إذا تعرّض لضغط أكبر وطُمر فإنه يتحول إلى فحم حجري.

الشكل ٧ تنمو معظم أنواع ذيل الحصان في المناطق الرطبة، ويكون طولها أقل من متر.
حدد أين تتكون الأبواغ في هذه النباتات؟

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٨ اطلب إلى الطلاب تفحص عينات من الخث والفحم، وذكّرهم أن الخث هو المرحلة الأولى من تشكيل الفحم. وكيف أن مظهر الخث يختلف عن مظهر الفحم. لون الخث أفتح من لون الفحم، ولا يبدو كالصخر كما يبدو الفحم. م٢

مناقشة

الحزازيات كيف يمكنك التفريق بين الحزازيات الحقيقية وحزازيات قدم الذئب؟ الحزازيات الحقيقية تنتج الأبواغ في كبسولات توجد على حوامل. أما حزازيات قدم الذئب فتنتج الأبواغ في تراكيب خاصة تشبه المخاريط الرفيعة.

ماذا قرأت؟

الإجابة في نهاية السيقان بتراكيب تشبه مخاريط الصنوبر.

عرض سريع

ذيل الحصان

المواد والأدوات نبات ذيل الحصان (الاسم اللاتيني Equisetum)

الوقت التقريبي خمس دقائق

الخطوات اعرض على الطلاب كيف أن حواف الجدران الخلوية لهذه النباتات مفيدة في عمليات التنظيف وإزالة الشحوم، واسمح لهم بلمسها. م٢ حسي-حركي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٧ تتكون في تراكيب تشبه المخروط على قمم بعض السيقان.

مناقشة

طول النبات إن وجود النسيج الوعائي يسمح للسرخسيات بالنمو أطول من النباتات اللابذرية الأخرى. فلماذا تعد هذه الصفة من الأمور التي تؤدي إلى نجاح نمو السرخسيات مقارنة بالنباتات اللابذرية الأخرى؟ إن النباتات التي تنمو بصورة أطول تستطيع الوصول إلى الضوء. وعليه، فإن معدل حدوث عملية البناء الضوئي يكون أكبر.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري – فضائي احصل على زهرة نبات تبّاع الشمس مع ساق وأوراق أو صورة كبيرة ملونة لها. واطلب إلى الطلاب ذكر خصائص هذه النبتة التي تجعلها قادرة على العيش على اليابسة. إن وجود الكيوتيكل يحمي الأوراق والساق من الجفاف، والساق الطويلة المدعومة بالأوعية الناقلة والسليلوز تمكنه من توزيع المواد خلال النبات. كما أن البذور محمية بغطاء صلب. م٢

إعادة التدريس

مطابقة أعط الطلاب صورًا أو رسومًا لنباتات لاوعائية لابذرية على ورقة قياس ٥ , ٧سم × ١٥ سم. واكتب على الجهة المقابلة وصفًا للنبات: واطلب إليهم العمل في مجموعات ثنائية لكي يطابقوا الوصف مع الصورة. م٢

تعلم تعاوني | جماعي مع الأقران

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب كتابة سؤال إضافي يرد في الدرس لاختبار أنفسهم.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٨.

المحتوى فيمَ تتشابه كل من السرخسيات وحزازيات قدم الذئب وذيل الحصان؟ جميعها نباتات لابذرية وعائية. م٢

الشكل ٨ يستخدم الخث في بعض الدول وقودًا.

استخدامات النباتات الوعائية اللابذرية كثير من الناس يستخدمون السرخسيات لتزيين منازلهم، كما يقومون بزراعتها في المناطق المظللة من الحدائق المنزلية. ويعدّ الخث مهمًّا في تحسين نوعية التربة. كما تستعمل بعض أنواع الحزازيات والسرخسيات في تصنيع السلال.

وعلى الرغم من عدم استخدام الحزازيات غذاءً، إلا أن بعض أجزاء النباتات الوعائية اللابذرية يمكن أكلها، ومنها أشباه الجذور والأوراق الصغيرة. كما أن السيقان الجافة في بعض أنواع ذيل الحصان تطحن وتحول إلى طحين. وقد استخدم الإنسان النباتات اللابذرية علاجًا شعبيًّا لمئات السنين، ومن ذلك استخدامه السرخسيات لعلاج الحروق واللدغات والحمى وقشرة الرأس.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

ما النباتات؟

- النباتات لها صفات مشتركة.
- تقسم المملكة النباتية إلى مجموعتين رئيستين هما: النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
- تنقل الأنسجة الوعائية المواد المغذية والماء.

النباتات اللاوعائية اللابذرية

- تشمل النباتات اللاوعائية اللابذرية الحزازيات وحشيشة الكبد والعشبة ذات القرون، وهي تنتج الأبواغ لا البذور.
- تتركب هذه النباتات من طبقة غير سميكة من الخلايا لا يتجاوز طولها بضعة سنتمترات.
- تنتج أبواغًا بدلاً من البذور.

النباتات الوعائية اللابذرية

- تشمل النباتات الوعائية اللابذرية السرخسيات وحزازيات قدم الذئب وذيل الحصان.
- تنمو النباتات الوعائية أطول، وتعيش فترة طويلة بلا ماء مقارنة بالنباتات اللاوعائية.

أهمية النباتات اللابذرية

- تساعد النباتات اللاوعائية على تكوين تربة جديدة.
- تكوّنت ترسبات الفحم الحجري من النباتات اللاوعائية القديمة التي دفنت في الماء والطين قبل أن تتحلل.

اختبر نفسك

١. اكتب خصائص النباتات.
٢. قارن بين خصائص النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
٣. قارن بين خصائص الحزازيات والسرخسيات.
٤. حدد الظروف التي قد تشاهد فيها نمو نباتات رائدة كالحزازيات وحشيشة الكبد.
٥. لخص وظائف الأنسجة الوعائية.
٦. **التفكير الناقد**
– إذا قمت بوضع لوح على العشب وتركته عدة أيام، فماذا تتوقع أن يحدث للعشب الذي تحته؟ ولماذا؟
– قد تولّد الكهرباء التي تستخدمها يوميًّا بحرق الفحم. ما العلاقة بين توليد الكهرباء والنباتات الوعائية اللابذرية؟

تطبيق الرياضيات

٧. **استعمال الكسور** هناك حوالي ٨ آلاف نوع من حشيشة الكبد، و٩ آلاف نوع من العشبة ذات القرون معروفة اليوم. قدر الكسر الذي يمثل الحزازيات من النباتات اللاوعائية اللابذرية؟

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

مراجعة الدرس ١

١. خلايا حقيقية لها جدار خلوي، تحتوي على أصباغ للقيام بعملية البناء الضوئي، ولمعظمها جذور وسيقان وأوراق.
٢. لكليهما خلايا حقيقية النوى، وجدار خلوي، وتقوم بعملية البناء الضوئي. وتختلفان في أن النباتات الوعائية لها تراكيب أنبوبية الشكل لحمل المواد ونقلها، وأمّا النباتات اللاوعائية فليس لها هذه التراكيب.
٣. التشابه: تتكاثر بالأبواغ، الاختلاف: للسرخسيات أنسجة وعائية على عكس الحزازيات.
٤. في البيئة المدمرة أو البيئات الجديدة.
٥. ينقل النسيج الوعائي الماء والأملاح المعدنية والغذاء إلى خلايا النبات، مما يسمح للنبات بالنمو بصورة أكبر وأغلظ، كما أنه يوفر الدعم له.
٦. – قد يموت النبات. يحتاج النبات إلى الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي.
– شكلت النباتات اللابذرية (الوعائية واللاوعائية) الغابات القديمة والتي تحللت وأصبحت الفحم الذي يحرق اليوم ويستخدم وقودًا.
٧. $\frac{٩}{١٧}$

الدرس ٢

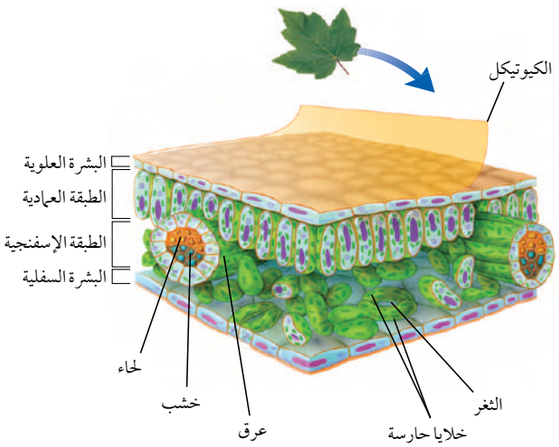
النباتات البذرية

خصائص النباتات البذرية

ما أنواع الأطعمة التي تناولتها اليوم ومصدرها النبات؟ هل هي التفاح أم البطاطس أم الجزر أم سندوتشات المربى والزبد؟ هل تعلم أنّ مصدر هذه الأطعمة كلها وغيرها هو النباتات البذرية؟

إن معظم النباتات التي تعرفها نباتات بذرية، وتمتاز هذه النباتات بأن لها أوراقًا وجذورًا وسيقانًا ونسيجًا وعائيًّا. كما أنها تنتج البذور التي تحتوي عادة على جنين ومخزون غذائي يمدّ الجنين بالطاقة الضرورية لنموه في أثناء دورة حياته. ومعظم النباتات المعروفة اليوم نباتات بذرية تُصنّف في مجموعتين رئيستين، هما: المعرّاة البذور والمغطاة البذور.

الأوراق لمعظم النباتات البذرية أوراق، وهي العضو الرئيس الذي تحدث فيه معظم عمليات تصنيع الغذاء (البناء الضوئي). وللأوراق أشكال وأحجام مختلفة. ولكي تتعرّف تركيب الورقة ادرس **الشكل ٩**.



الشكل ٩ تركيب الورقة يساعدها على القيام بعملية البناء الضوئي.
وضح لماذا تحتوي الطبقة العمادية على بلاستيدات خضراء أكثر مما في الطبقة الإسفنجية؟

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدد** خصائص النباتات البذرية.
- **توضح** تركيب ووظيفة كل من الجذور والساق والأوراق.
- **تصف** الخصائص الرئيسة وأهمية النباتات المغطاة البذور والمعراة البذور.
- **تحدد** أوجه الشبه والاختلاف في النباتات ذوات الفلقة والنباتات ذوات الفلقتين.

الأهمية

يعتمد الإنسان على النباتات البذرية مصدرًا للغذاء واللباس والمأوى.

مراجعة المفردات

البذرة: تتكون من جنين النبات والمواد المغذية اللازمة له محاطة بغلاف للحماية.

المفردات الجديدة

- الثغور
- الخلية الحارسة
- الخشب
- اللحاء
- الكامبيوم
- المعرّاة البذور
- المغطاة البذور
- ذوات الفلقة
- ذوات الفلقتين

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

البذور الصالحة للأكل دع الطلاب يكتبوا قائمة ببذور النباتات التي يأكلونها من حين إلى آخر. إجابات محتملة: الأنواع المختلفة من الفستق والجوز، جوز الهند وبذور البطيخ، وأي بذور أخرى تؤكل مع الثمرة. م٢

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٩ لأن هذه الطبقة هي الأكثر عرضة للشمس.

مصادر الدرس الثاني

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 ١٩
ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٨
التعزيز، الصفحة ٢٣
الإثراء، الصفحة ٢٦
تجربة الدرس، الصفحة ١١

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٢
التقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٥٣
تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٠

٢ التدريس

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب كيف ينتقل الماء عبر الأوعية الناقلة في النبات.

م ٢ | بصري-فضائي

المواد والأدوات ماء، وعاء شفاف، صبغة طعام حمراء، بصل أخضر، عدسة مكبرة، مسطرة.

استراتيجيات التدريس دع الطلاب يتنبؤوا بما يحدث للبصل الأخضر. يمكنهم استخدام سيقان الكرفس بدل البصل الأخضر.

التحليل

تتحرك صبغة الطعام والماء داخل جذور البصل الأخضر ويُدفعان إلى الأعلى عبر الأوعية الناقلة.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب تحديد النسيج الوعائي في نبات الكرفس. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

تجربة

ملاحظة انتقال الماء في النبات

الخطوات

١. ضع كمية من الماء في وعاء شفاف حتى ارتفاع ٢,١ سم، ثم ضع ٢٥ قطرة من **ملون طعام أحمر**.

٢. ضع نهايات جذور **بصلة خضراء** في الوعاء. ولا تقطع البصلة، ثم اغسل يديك.

٣. في اليوم التالي، تفحص البصلة من الخارج. انزع أوراق البصلة، وتفحصها. **تحذير** لا تأكل البصلة.

التحليل

استنتج كيف يرتبط موقع ملون الطعام داخل نبات البصل مع النسيج الوعائي؟ وسجل استنتاجك في دفتر العلوم.

في المنزل

طبقات خلايا الورقة تتكون الورقة من عدة طبقات من الخلايا، ويتكون السطح العلوي والسفلي فيها من طبقة رقيقة من الخلايا تُسمى البشرة تغطي الورقة وتحميها، ويغلف البشرةَ طبقةٌ من الكيوتيكل في أوراق بعض النباتات. وتحتوي البشرة على فتحات صغيرة تُسمى **الثغور** Stomata تسمح لثاني أكسيد الكربون والماء والأكسجين بالدخول إلى النبات والخروج منه. ويحيط بكل ثغر **خليتان حارستان** Guard Cells تتحكمان في فتح الثغر وإغلاقه.

ويوجد تحت البشرة العلوية من الورقة الطبقةُ العماديةُ التي تتكون من خلايا طويلة رفيعة متراصة تحتوي عادة على أعداد كبيرة من البلاستيدات الخضراء. ويصنع معظم الغذاء في هذه الطبقة العمادية من الخلايا. وتوجد بين الطبقة العمادية والبشرة السفلية الطبقةُ الإسفنجية، وهي طبقة من الخلايا الموزعة عشوائيًّا، تفصلُ خلاياها فراغاتٌ هوائيةٌ. كما تحتوي الورقة على عروق تتكون من الأنسجة الوعائية، توجد في الطبقة الإسفنجية.

الساق توجد الساق عادة فوق سطح التربة، وتحمل الفروع والأوراق والتراكيب التكاثرية. وتنتقل المواد بين الأوراق والجذور عبر الأوعية الناقلة الموجودة في الساق. وللساق وظائف أخرى، كما في **الشكل ١٠**.

وتكون سيقان النباتات عشبية أو خشبية. وتمتاز السيقان العشبية بأنها طرية وخضراء، ومنها نبات النعناع، في حين تكون السيقان الخشبية في الأشجار والشجيرات قاسية وصلبة، ومنها السيقان الخشبية المستخدمة في تصنيع الأثاث.

الشكل ١٠ لبعض النباتات سيقان ذات وظائف متخصصة.

درنات البطاطس سيقانٌ تنمو تحت الأرض، وتخزن الغذاء للنبات.

تخزن سيقان الصبار الماء، وتستطيع القيام بعملية البناء الضوئي.

بعض السيقان في نبتة العنب هذه تساعدها على تسلق النباتات الأخرى.

معلومة للمعلم

الأوراق تختلف الأوراق في أحجامها وأشكالها. فأوراق عشبة الغطاس قد لا يبلغ عرضها مليمترات، في حين أن أوراق نخل الرافية يمكن أن يصل طولها إلى ٢٠م، وعرضها إلى ٤,٢م. وأمّا نبات القيقب فله أوراق عريضة ومسطحة، وللمخروطيات أوراق إبرية، أمّا الصبار فإن أشواكه عبارة عن أوراق تحورت لتقليل فقدان الماء، وتساعد على حماية النبات من الحيوانات الجائعة.

الجـذور تخيل شـجـرة طويلـة تنمـو على قمـة تل، فهل تسـتطيـع تحـديـد أكبر جـزء فيها؟ ربما تتوقـع السـاق أو الفـروع. هـل توقـعـت أن تكـون الجذور كبيـرة كما في **الشـكل ١١**؟ إن المجمـوع الجـذري في معظـم النباتـات كبير، بل قد يكون أكبر من الساق والأوراق الموجودة فوق سطح الأرض.

تُعـد الجـذور مهمـة للنباتات؛ حيـث يدخـل الماء والمواد الأخرى مـن خلالها إلى النباتات. وتحتـوي الجذور على الأنسـجة الوعائيـة التي تمتص الماء والأمـلاح المذابة في التربة، وتنقلها عبر السـاق إلى الأوراق. كما تثبت النباتاتِ وتمنـع اقتلاعهـا بفعل الرياح أو الميـاه الجارية. كما تدعم الجـذورُ أجزاءَ النباتات الأخرى الموجـودة فـوق سـطـح التربـة، ومنهـا السـاق والفـروع والأوراق. وفـي بعض الأحيان قد ينمو جزء من الجذور أو كله فوق التربة.

تسـتطيع الجـذور تخزيـن الطعـام؛ فعندما تـأكل الجزر أو الشـمندر فأنت تأكل الطعام المخزن فـي الجذور. وعندما تسـتمر النباتـات في النمو سـنة بعـد أخرى فإنها تسـتخدم الغـذاء المخزن في جذورها لتبدأ في النمـو في الربيع. أما النباتـات التي تنمـو في المناطـق الجافة فلهـا دائمًا جذور قادرة على تخزين الماء.

تسـتطيـع أنسـجـة الجـذور القيـام ببعـض الوظائف، منها امتصاص الأكسـجين الـذي تحتـاج إليـه النباتات للقيام بعمليـة التنفـس الخلوي. ولأن المـاء لا يحتوي علـى كميات كبيرة من الأكسـجين كما في الهـواء فإن النباتـات التي تنمو في الماء تكـون غير قادرة على امتصاص الأكسـجين بكميـات كافية، لذا ينمو جزء من جذورها خارج الماء، فتحصـل على الأكسـجـين مـن الهـواء. وهكذا وسـعت رحمة الله تلك النباتات بما وهب لها من التراكيب والخصائص والمميزة لها.

ماذا قرأت؟ ما وظائف الجذور في النباتات؟

الشكل ١١ قد يكـون المـجمـوع الجـذري في الشـجرة طويلاً كطول الشجرة. استنتـج لمـاذا يتطلب أن يكـون المجمـوع الجـذري في الشـجـرة كبيـرًا لهـذه الدرجة؟

تجربة عملية تركيب الجذور ووظائفها
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

عرض سريع

تنمية الجذور

المواد والأدوات بـادرة فول أو ذرة عمرها عدة أيام.

الوقت التقريبي ٥ دقائق

الخطـوات اعـرض علـى الطـلاب كيـف أن كتلـة الجذر تصبح أكبر مـن بقية النبات بسرعة.

نشاط

ملصـق الجـذور والسـيقان اطلـب إلـى الطـلاب صنـع ملصـق يوضـح الفـرق فـي وظائـف الجـذور والسـيقان. فمثـلاً: بعـض جـذور الأوركيـدا وسـيقان الصبار تسـتطيع القيـام بعملية البنـاء الضوئي. م٢

بصري-فضائي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ يكون المجموع الجذري كبيرًا حـتى يسـتطيع تـثبيت النبـات والحصول علـى كمية كافية من المـاء والمواد الغذائية التي تدعم أجزاءه الموجودة فوق الأرض.

ماذا قرأت؟

الإجابـة تمتـص الجـذور المـاء والمـواد الغذائيـة الموجـودة فـي التربـة، وتثبـت النبـات، وتخـزن المـاء والغـذاء. وبعـض النباتـات لها جذور تمتص الأكسـجين من الهواء.

استخدام الصور والرسوم

الشـكل ١١ كيف يمكن أن تشكل زراعة شجرة كبيـرة – كمـا فـي الشـكل – مشـكلة إذا زُرعت بجـوار أحـد المبانـي؟ يجـب على الطـلاب أن يسـتنتجوا أن نظـام الجذور الواسـع قـد يتخلل أسـاس البناء والأنابيب التي يتكـون منها البناء. م٢

النظام الوعائي تحمل الشرايين الدم بعيدًا عن القلب، وتحمل الأوردة الدم في اتجاه القلب ما عدا الأوعية التي تصل بين القلب والرئة، فإن جميع الشرايين تحمل الدم الغني بالأكسجين، أما الأوردة فتحمل الدم الفقير بالأكسجين.

مهنة يدرس علماء الطب الأمراض البشرية وأعراضها. وكذلك علماء أمراض النبات، فإنهم يطورون طرائق للسيطرة على المشكلة؛ لذا كلِّف الطلاب البحث عن وظائف أخرى لها علاقة بالنباتات، ودعهم يشاركوا زملاءهم في ذلك. من المهن المحتملة ما يتعلق بـ: البستنة، البيئة، الوراثة، الغابات، الأطعمة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ اللحاء

معلومة للمعلم

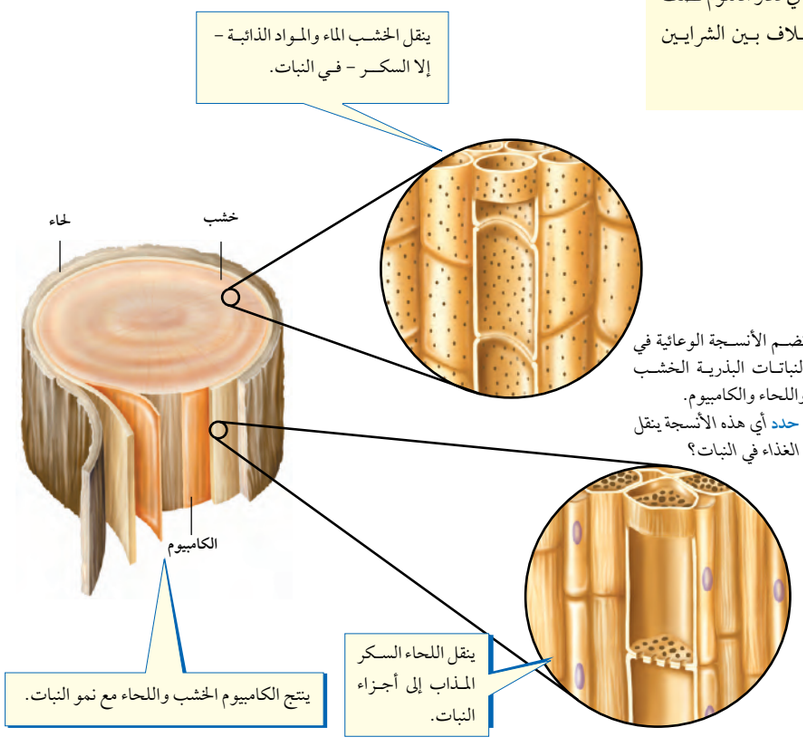
حلقات الأشجار تزودنا نماذج الحلقات في ساق الشجرة بمعلومات عن حياة الشجرة، حيث إن سنوات النمو الجيدة تنتج عنها حلقات عريضة. ويؤدي النمو البطيء الناتج عن السنوات القاسية والجفاف إلى تكوّن حلقات رفيعة. فإذا كان هناك فترتان من تساقط الأمطار تتخللهما فترة جفاف فسوف تتكون حلقتان. كذلك تكون الحلقات أعرض في الجانب المشمس من الشجرة (الذي يتعرض بصورة أكبر لأشعة الشمس).

النظام الوعائي: تحتوي النباتات على نسيج وعائي، ويحتوي جسمك أيضًا على نظام وعائي. ينقل الجهاز الوعائي في جسمك الأكسجين والغذاء والفضلات عبر الأوعية الدموية. وتتكون الأوعية الدموية من الشرايين والأوردة بدل الخشب واللحاء. اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها الاختلاف بين الشرايين والأوردة.

الأنسجة الوعائية تتكون الأنسجة الوعائية في النباتات البذرية من ثلاثة أنسجة. **الخشب** Xylem نسيج يتكون من خلايا أنبوبية مجوفة مرتب بعضها فوق بعض لتشكل تركيبًا يُسمى وعاءً. وتنقل هذه الأوعية الماء والمواد الذائبة من الجذور إلى أجزاء النبات المختلفة. ويساعد الجدار الخلوي السميك لخلايا الخشب على توفير الدعم للنبات.

اللحاء Phloem نسيج نباتي يتكون كذلك من خلايا أنبوبية مرتب بعضها فوق بعض لتشكّل تركيبًا يُسمى الأنبوب. وتختلف الأنابيب عن الأوعية في أنها تنقل الغذاء من أماكن تصنيعه إلى أجزاء النبات الأخرى، حيث يتم استهلاكه أو تخزينه.

الكامبيوم Cambium نسيج يصنع معظم خلايا الخشب واللحاء باستمرار. وينتج عن نمو الخشب واللحاء زيادة سُمْك السيقان والجذور. انظر **الشكل ١٢** الذي يوضح الأنسجة الثلاثة.



الشكل١٢ تضم الأنسجة الوعائية في النباتات البذرية الخشب واللحاء والكامبيوم. حدد أي هذه الأنسجة ينقل الغذاء في النبات؟

الربط مع المناهج

التاريخ يعد ثيوفراستس من (٣٧٢-٢٨٧) قبل الميلاد مؤسس علم النبات. وقد ظلت أبحاثه منتشرة مدة طويلة من الزمن دون أن يُجرى عليها أيّ تعديل؛ لذا كلِّف الطلاب البحث عن أسماء علماء نبات آخرين واكتشافاتهم، وتنظيم ذلك على صورة خط زمني. باهين، لينيوس، بيالي، عبدالملك البصري والخليل ابن أحمد، أبو حنيفة الدينوري، وابن سينا، وابن البيطار، جيسنير، هاليز، ناغيلي، ري، هذه بعض أسماء العلماء الذين كانت لهم اكتشافات في علم النبات. م٢

حقيقة

تمتص حشرة المنّ العصارة من النبات، وذلك من خلال اختراق اللحاء بواسطة أجزاء فمها الثاقبة.

نبات العرعر

نبات الصنوبر

الشكل ١٣ تعد المخروطيات أكثر النباتات المعراة البذور عددًا وشيوعًا.

النباتات المعرّاة البذور (اللازهرية)

تشكّل النباتات المعرّاة البذور معظم النباتات المعمّرة. ويُقدر عمر بعض أنواع الصنوبر بـ ٤٩٠٠ سنة تقريبًا، و**المعرّاة البذور** Gymnosperms نباتات وعائية بذورها غير محاطة بثمار، لذا سُميت بهذا الاسم. ومن الخصائص المميزة لها عدم قدرتها على تكوين أزهار، والأوراق في معظم أنواعها إبرية الشكل أو حرشفية. وتُسمى الكثير منها النباتات الدائمة الخضرة.

تُعد المخروطيات أكثر المعراة البذور شيوعًا وعددًا، انظر **الشكل ١٣**، ومنها الصنوبر والتنوب والشجر الأحمر والعرعر. تنتج جميع المخروطيات نوعين من المخاريط، هي المخاريط الأنثوية والمخاريط الذكرية التي توجد على الشجرة الواحدة. وتعد المخاريط تراكيب التكاثر في المخروطيات. وتنمو البذور في المخاريط الأنثوية لا في المخاريط الذكرية.

ماذا قرأت؟ ما أهمية المخاريط للنباتات المعرّاة البذور؟

مناقشة

معرّاة البذور هل تُعد شجرة التفاح من النباتات المعرّاة البذور؟ لا؛ لأن لها بذورًا داخل الثمار. وهل يُعدُّ نبات القيقب ذو الأوراق الذهبية التي تتحول إلى الأحمر في فصل الخريف – من النباتات المعراة البذور؟ لا؛ لأن بذوره تكون داخل ثمار جافة.

نشاط

المخاريط اطلب إلى الطلاب إحضار مخاريط إلى الصف إذا كان ذلك ممكنًا. واطلب إليهم أيضًا المقارنة بين أنواع المخاريط المختلفة، وإعداد مخطط وكتابة فقرة تصف شكل المخاريط ونوعها. ناقش أوجه الشبه والاختلاف بين المخاريط المختلفة. على الرغم من أن لها جميعًا التركيب الأساسي نفسه، إلا أنها تختلف في الحجم واللون والشكل.

م ١ | بصري-فضائي

ماذا قرأت؟

الإجابة المخاريط تراكيب التكاثر في النبات، حيث تتطور البذور داخل المخاريط الأنثوية.

قراءة فاعلة

فكر – ناقش – شارك تشجع هذه الاستراتيجية الطلاب على التفكير أولاً قبل المشاركة في الأفكار أو التفكير في الموضوع؛ لذا اطلب إلى الطلاب أولاً الإجابة عن السؤال؛ ثم تسجيل الأفكار. ودعهم بعد ذلك يتشاركوا في الإجابة. وأخيرًا كلفهم تضمين استراتيجية فكر–ناقش–شارك في موضوع بذور النباتات. م ١

طرائق تدريس متنوعة

لغوي أحضر إلى الصف أغصانًا مختلفة من الصنوبريات. وحدد للطلاب نوع الشجرة لكل غصن من تلك الأغصان، واكتب الأسماء على السبورة. ثم اطلب إليهم توضيح الاختلاف في شكل الأوراق وملمسها؛ لذا يجب على الطلاب اختيار الغصن أولاً، ثم تدوين اسمه، ووصفه. م ١

حسي-حركي

معلومة للمعلم

الفواكه غير الحلوة الفواكه في علم النبات هي ثمار، والثمرة عضو نباتي ينمو من أجزاء الزهرة الأنثوية؛ لذا فإن الطماطم والفاصولياء الخضراء والقرع والخيار والفلفل تعدّ فواكه، حتى لو كان بعضها غير حلو.

دفتر العلوم

الحبوب المغذيّة اطلب إلى الطلاب البحث عن أحد الحبوب الرئيسة المستخدمة في المملكة العربية السعودية، وكتابة تقرير قصير يتضمن وصفًا لشكل النبات. وأي أجزاء تؤكل. وأين يزرع. ويستطيع بعض الطلاب زيارة السوق لتعرف أنواع الأطعمة التي تحتوي على هذه الحبوب. وشجعهم على تضمين تقريرهم صورًا، ومشاركة زملائهم فيما توصلوا إليه من معلومات. قد يبحثون عن الذرة أو القمح أو الأرز أو الشوفان. م٢ لغوي

الشكل ١٤ للنباتات المغطاة البذور أزهار وثمار متنوعة.

تُعد ثمرة أوركيدا الفانيلا مصدرًا لنكهة الفانيلا.

النباتات المغطاة البذور (الزهرية)

عندما يُطلب إليك ذكر أسماء بعض النباتات فسوف تكون معظم الأمثلة التي تذكرها من النباتات المغطاة البذور. **فالمغطاة البذور** Angio Sperm نباتات وعائية تُكوّن أزهارًا، وتتكون بذورها داخل الثمار كالخوخ مثلاً في **الشكل ١٤**. وتنمو الثمرة من جزء أو أجزاء من زهرة أو أكثر. وتُعد المغطاة البذور نباتات مألوفة أينما ذهبت؛ فهي تنمو في الحدائق العامة والحقول والغابات والصحارى والمياه العذبة والمياه المالحة، بل إن أحد أنواع الأوركيدا ينمو تحت الأرض. وتُكوِّن هذه النباتات قسم النباتات الزهرية الذي يضم أكثر من نصف النباتات المعروفة اليوم.

الأزهار تختلف أزهار المغطاة البذور في أحجامها وأشكالها وألوانها، فزهرة الطحلب البطي (نبات مائي) يصل طولها إلى ١ , ٠ ملم فقط، بينما يبلغ قطر زهرة نبات ينمو في إندونيسيا مترًا تقريبًا، ووزنها ٩ كجم. وقد يصعب عليك تحديد أزهار بعض النباتات، ومنها زهرة شجرة الدردار الموضحة أدناه.

تنمو بعض أجزاء الزهرة إلى ثمرة. وتحتوي الثمرة داخلها على البذور، ومن ذلك التفاح. وقد توجد البذور على سطح الثمرة، كما في نبات الفراولة. وليس جميع الثمار لذيذة الطعم؛ فبعضها لا ينطبق عليه ذلك، ومنها ثمرة نبات أوركيدا الفانيلا في الشكل؛ حيث تحتوي على بذور، وتكون جافة.

تُصنّف النباتات المغطاة البذور في مجموعتين، هما ذوات الفلقة، وذوات الفلقتين.

أزهار الدردار ليست كبيرة، وهي غنية بالألوان، وثمارها صغيرة وجافة.

تشبه أزهار الخوخ وثمارها مثيلاتها في معظم النباتات الزهرية.

تنوع الثقافات

أطعمة مختلفة لكل دولة نباتات معينة تعتمد عليها في تحضير وجباتها؛ لذا اطلب إلى كل طالب اختيار دولة معينة ثم تصميم ملصق يظهر النباتات الرئيسة التي تشكل جزءًا مهمًّا في طعامها. وشجع الطلاب بعد تقديم كل ملصق على مقارنة ذلك بالأطعمة والنباتات الشائعة في المملكة العربية السعودية. م٢

ذوات الفلقة وذوات الفلقتين الفلقة جزء من البذرة تستخدم في تخزين الطعام اللازم لنمو الجنين. وتتكون بذرة **ذوات الفلقة** Monocots من فلقة واحدة، في حين تتكون بذرة **ذوات الفلقتين** Dicots من فلقتين. ويظهر **الشكل ١٥** أزهار وأوراق وسيقان نباتات ذوات الفلقة وذوات الفلقتين. وتُعد ذوات الفلقة – ومنها الأرز والذرة والشعير – مصدرًا مهمًّا للأطعمة الرئيسة. وإذا أكلت ثمرة موز أو أناناس أو تَمْر فقد أكلت ثمار نباتات ذوات فلقة. كما أن الزنبق والأوركيدا من هذه المجموعة من النباتات أيضًا.

تنتج ذوات الفلقتين كذلك بعض الأطعمة المألوفة، ومنها الفستق والفاصولياء والحمص والتفاح والبرتقال. ولعلك استرحْتَ يومًا تحت ظلال إحدى أشجار ذوات الفلقتين. إن معظم الأشجار ذات الظلال – ومنها البلوط واللوزيات والعنب – من ذوات الفلقتين.

تجربة عملية أجزاء الثمرة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ١٥ عندما تتفحص النباتات ذوات الفلقة والنباتات ذوات الفلقتين تستطيع أن تحدد الخصائص المميزة لكل منهما.

عدد بتلات الزهرة في ذوات الفلقة من مضاعفات العدد ثلاثة. أما في ذوات الفلقتين فيكون عددها من مضاعفات الأربعة أو الخمسة.

تكون أوراق ذوات الفلقة عادة رفيعة وطويلة. وتكون الحزم الوعائية فيها ذات عروق متوازية. أما في ذوات الفلقتين فتكون الحزم الوعائية ذات عروق متشابكة

تكون الحزم الوعائية في ذوات الفلقة موزعة في الساق بصورة عشوائية، أما في ذوات الفلقتين فتترتب في صورة حلقية. وهي الحلقة السنوية في السيقان الخشبية.

تتكون البذرة في ذوات الفلقة من فلقة واحدة. أما بذرة ذوات الفلقتين فتتكون من فلقتين.

نشاط

ذوات الفلقة وذوات الفلقتين حضر محطات تعلم عدة في المختبر لعرض خصائص ذوات الفلقة أو النباتات ذوات الفلقتين. واطلب إليهم التنقل بين هذه المحطات وكتابة الملاحظات وإعداد رسم تخطيطي لكل صفة. ثم اطلب إليهم بعد إنهاء النشاط مناقشة كيف تختلف نباتات ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين؟ وكيف تتشابه؟ **م ٢** **جماعي بين الأقران**

معلومة للمعلم

الأعشاب تشكل الأعشاب أكبر عائلة في النبات، حيث تنتشر في جميع المناطق على سطح الأرض، وفي كل المناخات. فمثلاً تنمو عشبة قصب السكر في المناطق الاستوائية، ويبلغ طولها من ٢ متر إلى ٦ , ٤ أمتار. وتزود هذه العشبة نصف سكان العالم بالسكر، بينما يستخدم الخيزران في بعض مناطق العالم بوصفه إحدى مواد البناء وأنابيب مياه؛ لأن سيقانه قوية، كذلك يستخدم في صناعة الأثاث.

خلفية علمية

تُصنف النباتات بالطريقة التقليدية إلى ذوات الفلقة وذوات الفلقتين؛ تبعًا لعدد الفلقات في البذور. وأمّا في التصنيف الحديث فيستخدم شكل حبوب اللقاح في عملية التصنيف هذه، حيث وجد أن ٧٥٪ من النباتات الزهرية عبارة عن ذوات فلقتين.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب إجراء مسح للنباتات التي توجد في المنازل ومحال البستنة (المشاتل)، واطلب إليهم رسم أوراق وأزهار لنبات ذوات الفلقة وآخر من ذوات الفلقتين، وإحضار هذا الرسم إلى الصف. وذكّرهم بكتابة اسم النبات خلف الصورة، وهل هو من ذوات الفلقة أو الفلقتين. ودع كل طالب يعرض رسمه على الصف. ثم اختبر الطلاب في تحديد نوعه، وتفسير سبب ذلك. **م ٣** **بصري-فضائي**

مناقشة

زراعة النباتات لماذا تُعد زراعة الحدائق بنباتات معمرة ونباتات حولية فكرة جيدة؟ يجب على الطلاب استنتاج أنه بالإضافة إلى الرغبة في تنوع الأزهار، فإن زراعة النباتات الحولية تحتاج إلى عمل شاق حيث يجب زراعتها كل عام. إن المزج يتضمن النباتات المعمرة التي تزهر عامًا بعد عام، والنباتات الأخرى التي يسهل استبدالها.

نشاط استقصائي

دراسة دورة حياة نبات مغطى البذور

الهدف استكشاف عملية إنتاج الأزهار والبذور في نبات مغطى البذور.

الوقت التقريبي جزء من عدة حصص صفية.

استراتيجيات التدريس:

- يستطيع الطلاب البحث في محالّ الأزهار عن نباتات تزهر بسرعة، ولا تحتاج إلى مستلزمات معقدة.
- يمكن أن يبدأ الطلاب بنبات صغير مزروع في وعاء صغير ثم العناية به وملاحظة كيف ينمو.
- دع الطلاب يستكشفوا الأسئلة التي تخطر ببالهم.
- شجع الطلاب على تسجيل الملاحظات بصورة منتظمة، تلك التي توضح التغيرات في خصائص النباتات التي زرعوها. م٢

نبات البتونيا

نبات البقدونس

شجرة الجوز

الشكل١٦ تتضمن دورات حياة النباتات المغطاة البذور النباتات الحولية ومنها البتونيا، حيث تكمل دورة حياتها خلال سنة واحدة، وذات الحولين ومنها البقدونس؛ حيث يعيش حولين؛ فهو لا ينتج أزهارًا أو أوراقًا في السنة الأولى، والنباتات المعمَّرة ومنها شجرة الجوز التي تنتج الأزهار والبذور سنة بعد سنة.

دورة حياة النباتات المغطاة البذور تختلف النباتات الزهرية في مظهرها ودورة حياتها بحسب نوع النبات، كما في **الشكل ١٦**. تنمو بعض النباتات المغطاة البذور من البذرة، حتى تصبح نباتًا ناضجًا في أقل من شهر، بينما تستمر دورات حياة نباتات أخرى طويلًا، وقد تصل إلى قرن. وإذا اكتملت دورة حياة النباتات خلال سنة واحدة فإنها تسمى النباتات الحولية، وهي تنمو من البذور كل عام.

أما النباتات ذات الحولين – ومنها البقدونس – فإنها تخزن كميات كبيرة من الطعام تحت الأرض في الجذر أو الساق خلال السنة الأولى لتستخدمه في نموها خلال السنة الثانية. وتنتج هذه النباتات الأزهار والبذور في السنة الثانية فقط من النمو. أما النباتات المغطاة البذور التي تحتاج إلى أكثر من سنتين لتنمو وتنضج فتسمى النباتات المعمَّرة، ومنها النباتات المعمرة العشبية، التي تظهر وكأنها تموت في كل فصل شتاء، ولكنها تنمو وتكوّن أزهارًا كل ربيع. أما النباتات المعمرة الخشبية – ومنها الأشجار المثمرة – فتنتج أزهارًا وثمارًا تبقى سنوات عديدة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

المصادر المتجددة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن جهود صنّاع الخشب في إعادة زراعة الأشجار.

نشاط: اكتب قائمة – في دفتر العلوم – بأنواع الأشجار التي تزرع وبعض استخداماتها.

أهمية النباتات البذرية

هل تتخيل ما يحدث في يومك الدراسي إذا استيقظت يومًا ولم تجد النباتات البذرية؟ من أهم الأشياء التي ستلاحظها عندئذٍ النقص في الأوراق والكتب؛ لأنها تصنع من نشارة الخشب التي تأتي من الأشجار، وهي نباتات بذرية. وهل مقعدك مصنوع أيضًا من الخشب؟ إذن يجب أن يُصنع من شيء آخر إذا لم يكن هناك نباتات بذرية. ولن تتوافر الملابس المصنوعة من القطن؛ لأن القطن من النباتات البذرية. وقد تواجه مشكلة في الحصول على شيء تأكله؛ فالقمح الذي يصنع منه الخبز والفواكه والبطاطس كلها من النباتات البذرية. وحتى الحليب واللحم نحصل عليهما من الحيوانات التي تتغذى على النباتات البذرية. ولولا النباتات البذرية لكانت حياتنا مختلفة تمامًا.

معلومة للمعلم

أستيراسيا ينتمي نبات الأقحوان والهندباء وتباع الشمس إلى عائلة تُسمى أستيراسيا. إن ما يظهر كأنه زهرة واحدة هو في الحقيقة عدة أزهار صغيرة تسمى زُهيرات. وهذه العائلة تسمى أيضًا «المركبة».

طرائق تدريس متنوعة

متقدم إذا كان الشيء الوحيد الذي تعرفه عن نبات ما أنه يحتوي على ١٢ بتلة، فلماذا لا تستطيع أن تحدد هل النبات ذو فلقة أم ذو فلقتين؟ يكون عدد البتلات في أزهار ذوات الفلقة من مضاعفات ٣، أمّا ذوات الفلقتين فيكون عدد البتلات فيها من مضاعفات ٤ و٥؛ وبما أن ١٢ هي من مضاعفات ٣ و٤؛ لذا فإن هذه الخاصية لا يمكن أن تخبرنا بالإجابة. م٣

جدول ١ المنتجات المشتقة من النباتات البذرية

النباتات المعرّاة البذور		النباتات المغطاة البذور	
الخشب، الورق، الصابون، الورنيش، الدهان، الشمع، العطور، الصنوبر، الأدوية.		الطعام، السكر، الشيكولاتة، القطن، الكتان، المطاط، الزيوت النباتية، العطور، الأدوية، القرفة، النكهات، الخشب، الأصباغ.	

منتجات النباتات البذرية تُعد المخروطيات أكثر النباتات المعرّاة البذور أهمية من الناحية الاقتصادية؛ فهي مصدر معظم الخشب المستخدم في عمليات البناء وصناعة الورق. كما تفرز المخروطيات مادة شمعية تُسمى الراتنج تستخدم في تصنيع مواد كيميائية تدخل في صناعة الصابون والدهان ومواد التلميع وبعض الأدوية.

وتعد النباتات المغطاة البذور أهم النباتات اقتصاديًّا على الأرض؛ إذ تشكل أساس الوجبات الغذائية لمعظم الحيوانات، وهي أول النباتات التي زرعها الإنسان؛ حيث تشمل الحبوب ومنها الشعير والقمح، والبقوليات ومنها الحمص والعدس. كما تُعد مصدرًا للعديد من الألياف المستخدمة في صناعة الملابس ومنها ألياف القطن والكتان. ويظهر **الجدول١** بعض منتجات النباتات المعراة البذور والمغطاة البذور.

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

خصائص النباتات البذرية

- **الورقة هي العضو الذي يحدث فيه عملية البناء الضوئي.**
- **الساق تدعم الأوراق والجذوع، وتحتوي على الأوعية الناقلة.**
- **الجذور تمتص الماء والمواد المغذية من التربة، وتثبّت النبات.**

النباتات المعرّاة البذور

- **لا تكوّن النباتات المعرّاة البذور أزهارًا، إلا أنها تنتج بذورًا غير محاطة بثمرة.**

النباتات المغطاة البذور

- **تنتج النباتات المغطاة البذور أزهارًا تتطور إلى ثمار فيها بذور.**

أهمية النباتات البذرية

- **تعد النباتات المغطاة البذور الوجبات الغذائية الأساسية لمعظم الحيوانات.**

اختبر نفسك

١. **اكتب** أربع خصائص شائعة تشترك فيها جميع النباتات البذرية.
٢. **قارن** بين خصائص النباتات المغطاة البذور والمعرّاة البذور.
٣. **صنّف** زهرةٌ تتكوّن من خمس بتلات، هل تنتمي إلى نباتات من ذوات الفلقة أم ذوات الفلقتين؟
٤. **وضح** لماذا قد يكون المجموع الجذري أكبر جزء في النبات؟
٥. **التفكير الناقد** تمتاز كل من طبقة الكيوتيكل والبشرة في الورقة بأنها شفافة. ماذا يحدث لو لم تكن كذلك؟

تطبيق المهارات

٦. **تكوين فرضية** عن المادة أو المواد التي تُصنع في الخلايا العمادية ولا تصنع في خلايا الخشب.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

ذاتي اطلب إلى الطلاب كتابة تعريفات المصطلحات الآتية بلغتهم الخاصة: الأبواغ تراكيب تكاثرية في النباتات اللابذرية. النظام الوعائي: نسيج ينقل الغذاء والماء خلال النبات. النباتات المغطاة البذور: تنتج الأزهار وبذورها داخل الثمرة. النباتات المعراة البذور: تنتج البذور داخل المخاريط. م٢

إعادة التدريس

الخصائص أكّد على أهمية الخصائص التي تميز بين النباتات المعراة البذور والمغطاة البذور، أو ذوات الفلقة من ذوات الفلقتين. وحضّر بطاقات لخصائص إحدى المجموعات على أن تكتب خاصية واحدة لكل بطاقة. ثم اختبر الطلاب بالإجابة بصورة سريعة عند رفع البطاقة. م٢

التقويم

الأداء قوّم الطلاب من خلال معرفة الجزء الذي يؤكل من النبات. وأعطهم عدة أسماء لنباتات وخضراوات شائعة، ثم اطلب إليهم تصنيفها إلى جذور، وسيقان، وأوراق، وفواكه، وأزهار. فالجذور مثل: الفجل والجزر، وسيقان البطاطا والزنجبيل. والأوراق: كالسبانخ والخس. والفواكه: كالطماطم والكرفس والأزهار: كالبروكلي والقرنبيط. م٢ **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٩٤.**

مراجعة ٢ الدرس

١. لها جذور وسيقان وأوراق ونسيج وعائي، وتنتج البذور.
٢. المعراة البذور تنتج بذورًا غير محمية بثمار، ولمعظمها أوراق إبرية الشكل ودائمة الخضرة. المغطاة البذور: تنتج الأزهار التي تتحول إلى ثمار تحيط بالبذور.
٣. نبات ذو فلقتين.
٤. يجب أن يمتص الجذر كميات كبيرة من الماء والمواد الغذائية، ويثبت النبات.
٥. ستقل كمية الضوء الواصل إلى البلاستيدات الخضراء، مما يؤدي إلى نقصان معدل البناء الضوئي.
٦. يجب أن يتضمن افتراض الطلاب معلومات تظهر العلاقة بين وجود البلاستيدات الخضراء في الخلايا وإنتاج السكر.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يستخدم الطلاب الإنترنت لزيارة المواقع للبحث عن النباتات التي يمكن استخدامها دواءً. م٢

مهارات العمليات جمع البيانات، التمييز، البحث، المراجعة، المقارنة، الوصف، التسجيل.

الزمن اللازم من ٣ إلى ٦ أيام.

عمل خطة

التحضيرات

الإنترنت لمراجعة الخطوات التي سوف يتبعها الطلاب والبحث عن معلومات عن النباتات، زر مواقع إلكترونية مختلفة على شبكة الإنترنت.

المصادر غير المواقع الإلكترونية اجمع كتبًا ومنشورات تتحدث عن النباتات التي يمكن استعمالها دواءً.

استقصاء من واقع الحياة

استخدم الإنترنت

من النباتات دواء

الأهداف

- **تحدد** نباتين يمكن استخدامها لعلاج بعض الأمراض، أو مكمّلًا غذائيًّا للحفاظ على صحة جيدة.
- **تبحث** عن الاستخدامات التاريخية والثقافية لكلا النباتين اللذين تم اختيارهما بوصفهما نباتين طبيين.
- **تستخدم** مصادر عدة لفهم فاعلية كل من النباتين اللذين تم اختيارهما بوصفهما نباتين طبيين.
- **تقارن** نتائج البحث وتكوّن فرضية الفاعلية الدوائية لكل من النباتين.

مصادر للمعلومات

زر مواقع إلكترونية مختلفة على شبكة الإنترنت

للحصول على المزيد من المعلومات عن النباتات التي قد تستخدم للحفاظ على الصحة.

سؤال من واقع الحياة

البابونج

ربما قرأت عن استخدام النعناع في علاج المعدة المضطربة، أو تناولت نبات البابونج لعلاج السعال. هل تعلم أن الفراعنة قد استخدموا الآنسُون (اليانسون) في علاج آلام واضرابات المعدة؟ في هذه التجربة سوف تستكشف بعض النباتات، وتتبع استخداماتها في علاج الأمراض على مرّ العصور.

عمل خطة

١. **ابحث** عن معلومات عن النباتات التي تُتخذ دواءً، ثم حدد نباتين لإجراء الاستقصاء.

٢. **ابحث** كيف أن هذه النباتات يوصى بها حاليًا لاتخاذها دواءً أو للحفاظ على الصحة، ثم ابحث كيف كانت تستخدم في العصور السابقة؟

٣. **استكشف** كيف تتخذ الثقافات الأخرى هذه النباتات دواءً؟

النعناع

١٠٢

تجربة استقصائية بديلة

الربط مع الحياة أخبر الطلاب أنهم علماء نبات يستكشفون الغابات المطيرة، وأنهم اكتشفوا نباتًا لم يكن مدوّنًا علميًّا. يستخدم السكان المحليون هذه النباتات لعلاج بعض الأمراض؛ لذا كلِّف الطلاب تصميم تجربة لفحص خصائص هذه النباتات. وكيف يمكنهم تعرف المادة التي توجد فيها. وكيف تمنع الإصابة بالسرطان أو الأمراض الأخرى. وزوّد الطلاب بالمواد إذا كان ذلك ممكنًا، ودعهم يجروا تجارب مشابهة لما اكتشفوه.

استخدام الطرائق العلمية

تنفيذ الخطة

١. تأكد من موافقة معلمك على النباتات التي اخترتها قبل البدء في البحث.

٢. **سجل** المعلومات التي جمعتها عن كل من النباتين في دفتر العلوم.

تحليل البيانات

١. **اكتب** مقالة تصف فيها كيف تتخذ الثقافات المختلفة كلا النباتين دواءً.

٢. كيف اتُّخِذ النباتان اللذان اخترتهما دواءً عبر التاريخ؟

٣. **سجّل** جميع الاستعمالات التي اقترحتها المراجع المختلفة لكلا النباتين.

٤. **سجّل** الآثار الجانبية الناتجة عن اتخاذ كل من النباتين علاجًا.

الاستنتاج والتطبيق

١. بعد إجراء البحث، ترى، ما الفوائد والتحفظات على اتخاذ هذه النباتات بدائل للدواء؟

٢. **صف** أي معلومات متضاربة حول اتخاذ هذه النباتات دواءً.

٣. اعتمادًا على تحليلاتك، هل توصي باستخدام كلا النباتين لعلاج الأمراض أو الحفاظ على الصحة؟ ولماذا؟

٤. ماذا تقول لشخص فكّر في استخدام المكملات العشبية؟

الآنسون

تـــواصـــل

بياناتك

اكتب مقالة توضح فيها المعلومات التي حصلت عليها حول النباتين. ثم تواصل مع زملائك، **وقارن** النتائج التي حصلت عليها بما حصل عليه بقية الزملاء، وراجع المعلومات حول النباتات الطبية الأخرى.

تنفيذ الخطة

استراتيجيات التدريس يجب على الطلاب تحديد النباتات بأسمائها العلمية وأسمائها الشائعة. م٢

تجنب الأخطاء ذكّر الطلاب أنهم قد يجدون معلومات متضاربة في المصادر المختلفة.

تحليل البيانات

سوف تكون الإجابات شخصية، وتستند إلى الأبحاث الفردية للطلاب.

الاستنتاج والتطبيق

سوف تكون الإجابات فردية وتستند دائمًا إلى آراء الطلاب وقيمة البحث الذي أجروه.

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى الطلاب ابتكار دليل يصف كل نبات من النباتات التي تحروا عنها. على أن يتضمن هذا الدليل صورة للنبات، وفوائده الصحية وملخصًا لمدى فاعليته. **استعن بالتقويم البنائي في دروس العلوم الصفحة ١٠٠.**

تـــواصـــل

بياناتك

اقترح على الطلاب أن يستخدموا بياناتهم ويربطوها بالبيانات الأخرى التي حصل عليها غيرهم، والاستعانة بها على وضع الاستنتاج.

الخلفية العلمية

لـم يُتقبـل ربـاط الأحذيـة اللاصـق بوصفه اختراعًا سريع الاستخدام وسهلاً. فقد واجه جورج دي مسـترال صعوبـات مالية وخيبة أمل عند محاولة تسـويقه هـذا الرباط عندما عرضه على مصانع الملابس والأحذية.

مـن أوائـل الذين اسـتخدموا هـذا النوع من الأربطة رواد الفضاء. إذ استخدم في إلصاق أكيـاس الطعام على جـدار مركبـة الفضاء. وتثبيـت أحذيتهـم بأرضيـة المركبـة. وقـد أخـذ صانعو الملابس والمعـدات الرياضية يتقبلونـه تدريجيًّـا. وبعـد ذلـك لاحظـت مصانـع ملابس الأطفال مزاياه فاسـتخدمته في صناعة هذه الملابس.

مناقشة

من الفكـرة إلى التصميـم بعدما توصل دي مسـترال إلـى فكرته اسـتنادًا إلـى خصائص الخطاطيـف فـي النباتـات. جـرّب تصميم الأربطـة اللاصقـة بعد ذلك بسـنوات عدّة. لـذا اطلب إلى الطلاب تفسـير سـبب مرور عدة سـنوات قبل أن تصبح فكرتـه حقيقية.

إجابات محتملة: على العلماء والمخترعين إيجـاد مـادة معينـة لكـي يربطـوا اختراعهم بها، وربما لا يكون لديهم متسـع من الوقت لكي يكرسوه في مشروعهم، ويجب تدوين أدق التفاصيـل والعمـل عليهـا قبـل اكتمال المشروع. م٢

نشاط

نظـرة عن قـرب كلِّـف الطلاب مـن خلال العمل فـي مجموعات فحـص عينة صغيرة مـن الربـاط اللاصـق بالعدسـة المكبـرة. وزوِّدهم بخطاطيف النباتات إذا أمكن ذلك لكـي يقومـوا بفحصهـا. واطلـب إليهـم أن يرسموا أو يصفوا ما رأوه.

بعض الاكتشافات العظيمة لم تكن مقصودة

فكرة ملهمة أدت إلى اختراع رباط الأحذية اللاصق

ثمار نبات الكوكليبر الشبيط البري الشائكة كانت الملهمة لصناعة رباط الأحذية اللاصق.

يقضي العلماء دائمًا ساعات طويلة في المختبر بحثًا عن اختراعات مفيدة، فتأتي الأفكار أحيانًا في أماكن وأوقات غير متوقعة. لذا يبحث العلماء باستمرار عن أشياء تشبع فضولهم.

في أحد أيام عام ١٩٤٨م كان المخترع السـويدي جورج دي ميسـترال يتجول في الحقـول، وعندما عاد إلى منزله اكتشف أن بعض ثمار الكوكليبر (الشبّيط) الشائكة عالقة بمعطفـه وسـرواله. فدفعه فضولـه أن يتفحصهـا تحـت المجهر لمعرفة ما يجعلها تلتصق بشدة.

لاحـظ دي ميسـترال أن الثمـار مغطـاة بالكثيـر مـن الخطاطيـف الصغيـرة، لذا كانـت قادرة علـى الالتصاق بشـعر الحيوانـات وفرائهـا فتحملهـا معهـا إلـى أماكـن أخـرى. وأدت دراسـته هذه إلى فكرة اختـراع نوع جديد مـن الأربطـة تحـل محـل الأزرار والسـحابات وأربطـة الأحذية المعروفة، وتكون أفضل منها.

وبعد عدة سـنوات مـن التجارب اسـتطاع دي ميسـترال اختـراع ربـاط الأحذية اللاصق، والمصنـوع من قطعتين من النايلون، إحداهما تحمل آلاف الخطاطيف الصغيرة، والأخـرى مادة ناعمـة كثيـرة الحلقات. وتسـتخدم هذه الأربطة اليوم في صناعة الأحذية ومعدات المستشـفيات وبدلات الفضاء والملابس وحقائب الكتب وغيرها.

لـذا إذا خطـر ببالـك فكـرة مثـل فكـرة الربـاط اللاصـق فجربهـا؛ فقـد تؤدي إلى ظهـور اختراع جديـد يغير وجه العالم.

توضح هذه الصورة هذا النوع من الرباط

العلـوم عبر المواقع الالكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

اكتب قائمة بعشر استعمالات لهذا النوع من الأربطة اليوم. وفكر في ثلاثة استخدامات جديدة لها. ولأنه يمكنك شراء هذه الأربطة فجرب تطبيق بعض الأفكار المفضلة لديك لابتكار شيء جديد.

اكتـب قائمة شـجِّع الطلاب علـى التفكير بطريقة خلاقة عند كتابة قائمة الاستخدامات. ومـن الإجابـات المحتملة اليـوم: الملابس، والأحذيـة، وحقائـب الظهـر، والألعـاب، والساعات.

ومـن الاسـتعمالات المحتملـة الأخـرى: السـيارات، والدراجات النارية، أو الفنون، أو التصاميم الهندسية. م٣

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول النباتات اللابذرية

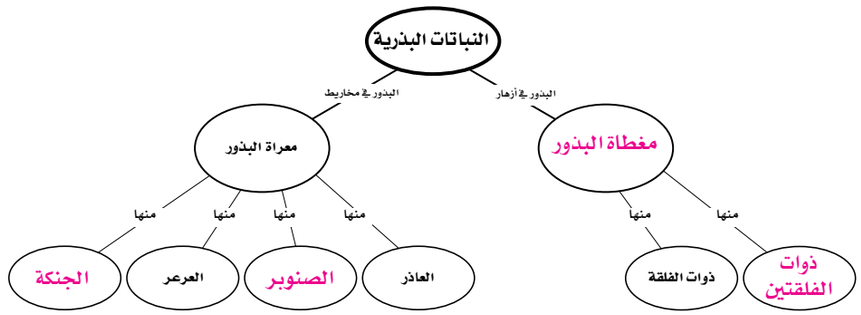
١. تصنف المملكة النباتية إلى مجموعات تسمى أقسامًا.
٢. تتضمن النباتات اللابذرية نباتات وعائية ونباتات لاوعائية.
٣. معظم النباتات اللابذرية لاوعائية وليس لها أوراق ولا جذور ولا سيقان حقيقية. وتتكاثر عادةً بالأبواغ.
٤. تحتوي النباتات الوعائية اللابذرية على نسيج وعائي ينقل المواد عبر النبات. وقد تتكاثر هذه المجموعة بالأبواغ.
٥. الكثير من النباتات اللابذرية القديمة مرت بمراحل نتج عنها تشكّل الفحم الحجري.

الدرس الثاني النباتات البذرية

١. وهب الله للنباتات البذرية تكيفات ساعدتها على البقاء في جميع بيئات الأرض تقريبًا.
٢. تنتج النباتات البذرية البذور ولها أنسجة وعائية وسيقان وجذور وأوراق.
٣. تُصنف النباتات البذرية إلى مجموعتين رئيستين، هما النباتات المعراة البذور، والنباتات المغطاة البذور. تمتاز النباتات المعراة البذور بأوراقها الإبرية الشكل والمخاريط. أما النباتات المغطاة البذور فهي نباتات تزهر، وتُصنف إلى ذوات الفلقة وذوات الفلقتين.
٤. النباتات البذرية هي أكثر النباتات أهمية من حيث القيمة الاقتصادية على الأرض.

تصور الأفكار الرئيسة

انقل المخطط الآتي إلى دفتر العلوم، ثم أكمله.



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

استخدام المفردات

١. معرّاة البذور
٢. ذوات الفلقة الواحدة
٣. أشباه الجذور
٤. أشباه الخشب
٥. النباتات اللاوعائية
٦. الأنواع الرائدة
٧. الثغور

تثبيت المفاهيم

٨. ب
٩. أ
١٠. ب
١١. جـ
١٢. د
١٣. د
١٤. أ
١٥. د
١٦. ب

مراجعة الفصل ٩

استخدام المفردات

أكمل الجمل التالية باستخدام المفردات المناسبة:

١. الزهرة في النباتات المغطاة البذور مثل المخروط في النباتات .....

٢. الحزم الوعائية المرتبة عشوائيًّا في ساق نباتات ..... مثل الحزم الحلقية في ساق نباتات ذوات الفلقتين.

٣. الجذور للسرخسيات مثل ..... للحزازيات.

٤. اللحاء لعملية نقل الغذاء مثل ..... لنقل الماء.

٥. النباتات الوعائية لذيل الحصان مثل ..... لحشيشة الكبد.

٦. تسمى النباتات التي تنمو أولاً في البيئات الجديدة أو غير المستقرة ..... .

٧. تحتوي طبقة البشرة في النبات على فتحات صغيرة تسمى..... .

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة:

٨. أي مما يلي نباتات وعائية لا بذرية؟
أ. الحزازيات جـ. حشيشة الكبد
ب. ذيل الحصان د. الصنوبر

٩. ما الفتحات الصغيرة الموجودة على سطح الورقة ومحاطة بخلايا حارسة؟
أ. الثغور جـ. الكيوتيكل
ب. الريزومات د. البذور

١٠. أي أجزاء النبات يعمل على تثبيته في التربة؟
أ. الساق جـ. الأوراق
ب. الجذر د. الخلايا الحارسة

١١. يتكوّن معظم اللحاء والخشب الجديد للنباتات في:
أ. الخلايا الحارسة جـ. الكامبيوم
ب. الثغور د. الكيوتيكل

١٢. ما مجموعة النباتات التي يبلغ سمكها بضع خلايا فقط؟
أ. المغطاة البذور جـ. السيكاديات
ب. السرخسيات د. الحزازيات

١٣. جزء النبات ذو الشكل البيضي الظاهر في الصورة يوجد فقط في النباتات:

أ. اللاوعائية
ب. اللابذرية
جـ. المغطاة البذور
د. المعرّاة البذور

١٤. أي النباتات التالية لها تراكيب تنقل عن طريقها الماء والمواد الأخرى؟
أ. الوعائية جـ. الأوليات
ب. اللاوعائية د. البكتيرية

١٥. أي أجزاء الورقة يحدث فيها معظم مراحل عملية البناء الضوئي؟
أ. البشرة جـ. الكيوتيكل
ب. الثغور د. الطبقة العمادية

مراجعة الفصل ٩

١٦. أي مما يلي يوجد في السرخسيات؟

أ. المخاريط　　جـ. الريزومات

ب. الأبواغ　　د. البذور

التفكير الناقد

١٧. **توقع** ما الذي قد يحدث إذا أتلفت مادة الكيوتيكل الشمعية في أحد النباتات التي تعيش على اليابسة؟

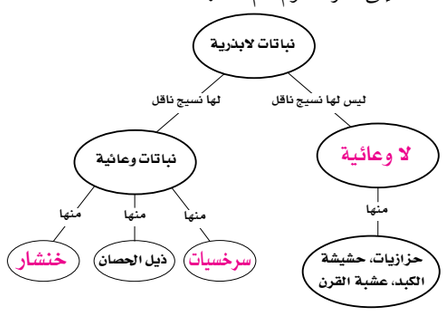
١٨. **استنتج** بينما كنت تتمشى مع صديقك إذ شاهدت نباتًا لم يشاهده أي منكما من قبل. لهذا النبات أوراق خضراء وأزهار صفراء، فقال صديقك: إنه نبات وعائي. كيف عرف ذلك؟

١٩. **استنتج** نبات يخزن كميات كبيرة من الماء في أوراقه وساقه وجذوره. ما البيئة التي يعيش فيها هذا النبات؟

٢٠. **وضح** لماذا توجد الحزازيات عادة في المناطق الرطبة؟

٢١. **ميّز السبب والنتيجة** كيف تسهم الأنواع الرائدة في تغيير البيئة ممّا يمكّن النباتات الأخرى من النمو فيها؟

٢٢. **خريطة مفاهيمية** انقل الخريطة المفاهيمية التالية إلى دفتر العلوم، ثم أكملها.



٢٣. **رتّب** الأحداث التالية لتظهر كيف يتكون الفحم الحجري من النباتات؟

نباتات لابذرية حيّة، يتشكل الفحم، تتحلل النباتات اللابذرية بعد موتها، يتكون الخث.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤. **اعرض** لوحة جدارية تصف فيها وظائف الجذور والسيقان والأوراق مستخدمًا مواد نباتية جافة أو صورًا أو رسومًا أو أي مواد أخرى.

تطبيق الرياضيات

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٥ و ٢٦.

عدد الثغور (لكل مم٢)		
النبات	السطح العلوي	السطح السفلي
صنوبر	٥٠	٧١
فول	٤٠	٢٨١
التنوب	٠	٢٢٨
طماطم	١٢	١٣

٢٥. **تبادل الغازات** كيف تساعدك المعلومات الواردة في الجدول على معرفة مكان حدوث تبادل الغازات في الورقة لكل نوع من هذه النباتات؟

٢٦. **الخلايا الحارسة** ماعدد الخلايا الحارسة التي توجد على السطح السفلي لورقة الفول.

مراجعة الفصل ٩

التفكير الناقد

١٧. قد يفقد النبات كميات كبيرة من الماء، مما يجعله يذبل أو يموت.

١٨. جميع النباتات الزهرية نباتات وعائية.

١٩. ينمو في بيئة جافة.

٢٠. يجب أن تنمو في مناطق رطبة؛ لأنها ليس لها نسيج وعائي لنقل الماء والمواد الغذائية. وكذلك على جميع خلاياها امتصاص الماء من البيئة.

٢١. تساعد الأنواع الرائدة على تحطيم الصخور، وتصنع طبقة رقيقة من التربة التي تحتاج إليها النباتات الكبرى.

٢٢. انظر صفحة الطالب.

٢٣. النباتات اللابذرية الحيّة تموت وتتحلل فيتكون الخث، ثم يتشكل الفحم.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤. دع الطلاب يعرضوا جدارياتهم في الصف أو في منطقة محددة من المدرسة. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٠.**

تطبيق الرياضيات

٢٥. إن كمية تبادل الغازات في أوراق الصنوبر والطماطم هي تقريبًا نفسها على السطح العلوي والسفلي من الورقة؛ لأن عدد الثغور هو نفسه تقريبًا. إن معظم تبادل الغازات في نبات الفول يحدث في السطح السفلي من الورقة. إن عملية التبادل كلها في نبات التنوب تحدث في الطبقة السفلية من الورقة.

٢٦. عدد الخلايا الحارسة = عدد الثغور×٢

= ٢٨١ × ٢

= ٥٦٢ خلية حارسة

مخطط الفصل ١٠

الفصل العاشر: موارد البيئة وحمايتها

الفكرة العامة **الكثير من موارد البيئة محدودة.**

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. موارد البيئة وحمايتها	■ **تقارن** بين الموارد الطبيعية المتجددة والموارد غير المتجددة. ■ **تكتب** قائمة باستعمالات الوقود الأحفوري. ■ **تحدد** بدائل الوقود الأحفوري المستخدمة. **الفكرة الرئيسة:** تحتوي الأرض على موارد طبيعية متجددة، وموارد طبيعية أخرى غير متجددة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١١١. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ١١٣، ١١٨. مراجعة الدرس، الصفحة ١٢٢. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٤٠، ١٤١. اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ١٤٢، ١٤٣.
٢. التلوث وحماية البيئة	■ **تصف** أنواع تلوّث الهواء. ■ **تحدّد** أسباب تلوّث الماء ■ **تميز** الطرائق التي تساعدك على تقليل استخدام الموارد الطبيعية. ■ **توضح** الطرائق التي تمنع تعرية التربة. ■ **توضح** كيف أن إعادة استخدام الموارد الطبيعية يزيد من حمايتها. ■ **تصف** المواد التي يمكن إعادة تدويرها. **الفكرة الرئيسة:** تلوث الهواء والماء والتربة له عدة أسباب، منها تسرب النفايات الخطرة، أو سوء التخلص منها، وحرق الوقود الأحفوري. ويمكن حماية الموارد الطبيعية عن طريق ترشيد الاستهلاك وإعادة الاستخدام والتدوير.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١١١. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحات: ١٢٧، ١٣١، ١٣٣، ١٣٤. مراجعة الدرس، الصفحة ١٣٥. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٤٠، ١٤١. اختبار مقنن للوحدة، الصفحتين: ١٤٢، ١٤٣.

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: القراءة الموجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٨ التعزيز، الصفحة ٦٢ م٢ الإثراء، الصفحة ٦٥ م٣	**تجربة استهلالية** الصفحة ١٠٩: رمل رطب، تربة، وعاء بلاستيكي أو ورق ألومنيوم، حزازيات أو أعشاب، إبريق ري أو وعاء، ماء. **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة** الصفحة ١١٤: كعكة صغيرة تحتوي قطعًا من الشيكولاتة، أعواد أسنان، صحن ورقي. **١٥ دقيقة** م٢	٥ حصص
مصادر الفصل: القراءة الموجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٠ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٨ التعزيز، الصفحة ٦٣ م٢ الإثراء، الصفحتين: ٦٦ و٦٧ م٢	**تجربة الدرس** الصفحة ١٢٤: كأس نظيف، ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني، ماء مطر، ما صنبور، ماء مقطر. **١٥ دقيقة** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ١٣٦: لوح إعلانات، صندوق كرتوني، ورق ألومنيوم، حبل، علاقة ملابس معدنية، كيس بلاستيك شفاف، وعاء طبخ أسود، مقياس حرارة، ساعة إيقاف، شريط لاصق، مقص. **٩٠ دقيقة** م١ م٢ م٣	٦ حصص

الفصل ١٠ موارد البيئة وحمايتها

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** صُممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات حالات من واقع الحياة في التعليم.
- **ملف الطالب** 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، والرسوم 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: ٣٣ – ٤٠

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ٥٢ – ٥٥

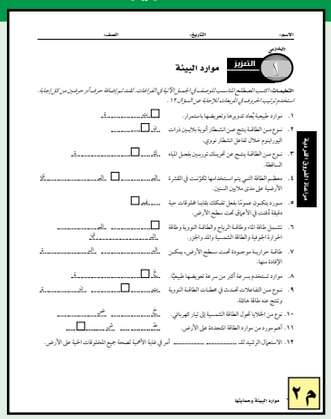
مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحات: ٦٨ – ٦٩

التعزيز



الصفحات: ٦٢ – ٦٤

الإثراء

الصفحات: ٦٥ – ٦٧

القراءة الموجهة

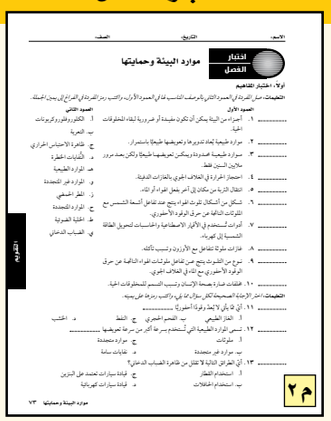
الصفحات: ٥٨ – ٦١

التقويم

مراجعة الفصل

الصفحات: ٧١ – ٧٢

اختبار الفصل



الصفحات: ٧٣ – ٧٦

الصفحات: ٤٧ – ٨٦

الصفحات: ٣٣ – ٤٠

الصفحتين: ١٤، ٣٤

الصفحتين: ١٨، ٢٠

الصفحات: ١٠، ١٨، ٢٧، ٢٨

الصفحة: ٥٧

الفصل ١٠ موارد البيئة وحمايتها

خلفية علمية

الدرس ١ موارد البيئة

الموارد المتجددة

تتضمن الموارد المتجددة الأشجار في الغابة، والأسماك في البحيرات والأنهار والمحيطات، والتربة الزراعية الخصبة، والمياه العذبة في الأنهار والبحيرات. وهذه الموارد تتجدد، ويمكن استخدامها إلى الأبد ما لم تستعمل بطريقة سيئة. فبعض الموارد- ومنها التربة الخصبة- يمكن اعتبارها موارد متجددة أو غير متجددة؛ إذ إن التربة تعوض، ولكن بمعدل بطيء.

الموارد غير المتجددة

تتضمن الموارد غير المتجددة المعادن والوقود الأحفوري، وتوجد بكميات محدودة، وتستنزف عند استخدامها. ولا يمكن تعويض هذه الموارد طبيعيًّا في وقت قصير. فالوقود الأحفوري مثلاً يحتاج إلى ملايين السنين ليتشكل مرة أخرى. ويمكن لعملية إعادة تدوير الموارد غير المتجددة أن تساعد على عملية تعزيز موارد بعض المواد. وسوف تحتوي في المستقبل معظم المواد المنتجة على بعض المواد التي أُعيد تدويرها.

الطاقة النووية

في عام ١٩٤٢ سجَّل العالم أنريكو فيرمي أول سلسلة تفاعل نووي مسيطر عليه. وينتج الانشطار النووي كمية كبيرة من الطاقة تفوق ملايين المرات أي تفاعل كيميائي عادي. ويستخدم المفاعل النووي اليورانيوم -٢٣٥ لإنتاج الطاقة. وبمجرد بدء التفاعل فإنه يستمر ذاتيًّا: إذْ تقوم النيوترونات الناتجة عن الانشطار الأول بدورها بشطر ذرات جديدة، مما ينتج عنه سلسلة من التفاعلات.

الطاقة الحرارية في باطن الأرض

لا تحتاج إلى العيش بجانب البركان حتى تستفيد من طاقته الحرارية. إذ تستخدم مضخات حرارية في ضخ الحرارة الباطنية من جوف الأرض، ويستفاد من ميزة ثبات درجة حرارة باطن الأرض، حيث إن درجة الحرارة في الأمتار الثلاثة الأولى من سطح التربة تكون بين ١٠°س إلى ١٥,٥°س. ويعني هذا أن التربة أسخن من هواء الشتاء البارد، وأبرد من هواء الصيف الحار. ويكتسب الهواء الطاقة الحرارية من الأرض أو يزودها بها قبل دخوله إلى وحدات التدفئة أو التبريد في مضخات الحرارة.

قادت أيسلندا العالم في استخدامها حرارة باطن الأرض في التدفئة. إذ تتم تدفئة ٥٠٪ من البنايات بالمياه الحارة التي تم تسخينها بالماجما الحارة تحت سطح الأرض. أما الفلبين فهي رائدة في استخدام الحرارة الباطنية للأرض في توليد الكهرباء. حيث تحصل على ٢٢٪ من حاجتها من الطاقة الكهربائية بهذه الطريقة.

الدرس ٢ التلوث وحماية البيئة

المطر الحمضي

إن مشكلة المطر الحمضي مشكلة عالمية. وقد أظهرت التقارير أن دولًا مثل كندا وإنجلترا وألمانيا وفرنسا وإسكندنافيا والولايات المتحدة تعاني من زيادة كبيرة في حموضة الأمطار. ويميل المطر العادي إلى الحموضة؛ إذ تتراوح درجة PH من ٥,٦ إلى ٥,٧، وهذا ينتج عن أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي. إلا أن المطر أحيانًا يحتوي على حموض أكثر ١٠٠٠ مرة من الوضع الطبيعي، فقد وصل في بعض المناطق الشمالية من الولايات المتحدة الأمريكية ما بين ٤ و٤,٥.

الانحباس الحراري

يُعدُّ غاز ثاني أكسيد الكربون أكثر غازات الدفيئة وفرة؛ إذ ينتج بصورة طبيعية خلال عملية التنفس، ويُطرح في الجو كذلك بوصفه أحد فضلات عمليات إنتاج الطاقة. ويحرق الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي والكتلة الحيوية لإنتاج الحرارة والكهرباء الضروريتين للعمليات الصناعية وتدفئة المنازل والطبخ، وهذه الموارد تزيد من كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. وهناك بعض الأدلة التي تشير إلى أن زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو قد تسبب زيادة درجة حرارة الأرض.

ثقب الأوزون

الأوزون جزيء يتكون من ثلاث ذرات أكسجين، ويمتص الأوزون الأشعة فوق البنفسجية، ويمنع وصولها إلى سطح الأرض. في عام ١٩٨٥م اكتشف أن هناك ترققًا خطيرًا في طبقة الأوزون حدث فوق القطب الجنوبي خلال ربيع نصف الكرة الأرضية الشمالي، حيث تناقصت بعض أجزاء طبقة الأوزون بمقدار ٩٥٪، وأيضًا حدث ذلك في أقصى الشمال. وهذه النتائج دفعت الدول إلى توقف تصنيع المنتجات والمواد الكيميائية التي تسبب تحطم طبقة الأوزون.

فقدان التربة

إن عملية التعرية عملية طبيعية تحدث منذ تشكَّلت الأرض. وللإنسان قدرة محدودة على التحكم في انجراف التربة الناتج عن الأنهار الجليدية والأنهار والمحيطات. إن عددًا من أنشطة الإنسان وبخاصة الزراعة وتقطيع الأشجار تؤدي إلى زيادة انجراف التربة. ويقدر العلماء أن نحو ٢ إلى ٣ ملايين طن من التربة يفقد سنويًّا في الولايات المتحدة.

تلوث التربة

إن ٩٠٪ تقريبًا من الفضلات الصلبة يتم التخلص منها بدفنها في الأرض وخصوصًا في مكابّ النفايات. وإن كميات قليلة من الطاقة التي تنتج عن الفضلات الصلبة يتم استغلالها، وما زالت الأبحاث جارية إلى اليوم.

ومن الطرائق المستخدمة في ذلك حُجرة الاحتراق المحاطة بأنابيب الماء، إذ يتم حرق أنواع محددة من النفايات فيها، فتبخر الطاقة الناتجة الماءَ، ثم تُستخدم طاقة البخار في تشغيل المولدات.

التدوير

إننا -كسائر المخلوقات- نحتاج إلى الهواء والماء والغذاء، ونستخدم الموارد الضرورية لصنع كل شيء، بدءًا من الملابس حتى السيارات. فالموارد الطبيعية تزودنا بالطاقة الضرورية لسير السيارات ولمصانع الطاقة. وعلى الرغم من أن بعض الموارد الطبيعية متوافرة إلا أن بعضها ليس كذلك. وفي المملكة العربية السعودية يتم تدوير العديد من النفايات، فيتم تدوير النفايات العضوية لصناعة الأسمدة العضوية، كذلك يتم تدوير الورق والكرتون والزجاج والحديد، حيث يوجد حوالي ٢٠ مصنعًا تعتمد على مخلفات الحديد. كذلك يتم تدوير الألومنيوم والبلاستيك والخشب.

مضمون الصورة

التلوث هناك ثلاثة مصادر رئيسة للتلوث، هي مخلفات المنازل، ونفايات الصناعة، والمخلفات الزراعية. إن ١,٦ مليون شخص تقريبًا حول العالم يفتقرون إلى الماء النظيف للشرب، و٥ ملايين تقريبًا يموتون بسبب شرب الماء الملوث سنويًّا، وتتلوث مياه البحار والمحيطات بأشكال مختلفة منها: تسرب النفط من السفن وطرح النفايات الصلبة والنفايات الصناعية فيها.

دفتر العلوم

من ذلك الغابات والمحاصيل الزراعية والتربة. إذ تستطيع الغابات توفير المأوى وأثاث المنازل. وأمّا المحاصيل الزراعية فتستخدم في الاستهلاك البشري وغذاءً للحيوانات، وأمّا التربة فهي ضرورية لإنتاج المحاصيل الزراعية كما أنها تُصفي الماء.

الفكرة العامة

الطاقة على الرغم من أن مجموع كمية الطاقة على الأرض يكون ثابتًا إلا أن موارد الطاقة المستخدمة محدودة. وتتحول الطاقة دائمًا من شكل إلى آخر مثل تحول طاقة الوقود الأحفوري إلى طاقة كهربائية ثم إلى طاقة ضوئية.

تقديم الفصل بعد أن يكتب الطلاب قائمة بالموارد الطبيعية للأرض، كلفهم تقديم اقتراحات تتعلق بحماية هذه الموارد، ودعهم يتناقشوا فيما بينهم حول مدى قدرتهم على إحداث شيء ما لحماية الموارد الطبيعية.

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 يوضح الطلاب كيف أن الغطاء النباتي يحمي الطبقة السطحية من التربة.

مهارة ٢ حسي-حركي

التحضيرات اخلط مقدارًا واحدًا من التربة الرملية بمقدارين من التربة الطينية.

المواد والأدوات خليط التربة، أوعية، كمية من الحزازيات أو العشب، إبريق ريّ أو كأس زجاجية.

استراتيجيات التدريس

- دع الطلاب ينوِّعوا في قوة الرش من علبة إبريق الري، وذلك لدراسة تأثير كلٍّ من التساقط الخفيف والغزير للأمطار.
- دع الطلاب يلاحظوا كيف تتكوّن الجداول الصغيرة عند تساقط الماء، وكذلك ملاحظة ما يحدث للتربة المحيطة بها. وعليهم أن يستنتجوا أن هذا ما يحدث عندما تتشكل الأنهار.

التفكير الناقد

ينقل الماء التربة إلى أسفل السطوح المائلة، مكونًا الأخاديد.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب إعادة استخدام المواد لعرض تأثير المصاطب. انزع النباتات وكوّن كومتين إحداهما ذات ميل عادي، والثانية ذات مصاطب تقطع هذا الميل. واطلب إليهم ملاحظة ما يحدث عند تساقط الأمطار. لا ينجرف التراب في التل الذي يحتوي على المصاطب.

استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.

أتهيأ للقراءة

أسئلة وإجابات

إن العثور على إجابة الأسئلة التي تظهر خلال القراءة تحتاج إلى أن يقرأ الطالب بفاعلية. أولاً: على الطلاب معالجة المعلومات التي يقرؤونها لتكوين السؤال. وبعد ذلك عليهم أن ينتبهوا إلى إجابات أسئلتهم أو تحديد ما إذا كان يتطلب منهم البحث للحصول على الإجابة من مصدر آخر. إن تحديد مكان الحصول على المعلومات يعمّق التفكير الناقد ومهارات البحث لدى الطلاب. كما تُنمي لديهم مهارة الفهم والاستيعاب من خلال تشجيعهم على القراءة النشطة.

١ أتعلم

احصل على نماذج من أسئلة الوحدة. واسأل: لماذا...، أين..... وذكّر الطلاب باستخدام صيغ الأسئلة الشائعة، مثل: مَن، ماذا، متى، أين، لماذا، كيف. عند كتابة أسئلتهم.

٢ أتدرب

اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة، وتوضيح كيف حصلوا على هذه الإجابة:
اسأل: السؤال الأول: يعوض الماء بواسطة الأمطار والثلج المنصهر.
السؤال الثاني: إذا لم تكن كمية الأمطار أو الثلوج المنصهرة تكفي لتعويض الماء فقد لا يتوافر ماء لسد حاجة النباتات والحيوانات والأشخاص.
السؤال الثالث: ستتنوع الإجابات: يجب أن يعتمد الطلاب على المعلومات السابقة والاستنتاج. وقد تتضمن الإجابة: الاستحمام لفترة قصيرة، إغلاق صنبور الماء عند تنظيف الأسنان. جمع مياه الأمطار لري المزروعات.

أتهيأ للقراءة

أسئلة وإجابات

١ **أتعلم** تساعدك قدرتك على استخراج الإجابات عن الأسئلة المطروحة في المراجعة والاستعداد للاختبارات. يمكن أن توجد بعض الإجابات في الكتاب المقرر بشكل صريح، غير أن بعضها الآخر قد يتطلب منك البحث فيما هو أبعد من 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.

مع أن الموارد المتجددة يُعاد تدويرها أو تعويضها باستمرار، إلا أنه في بعض الأحيان يقل إنتاجها وتتناقص. فالأمطار والثلوج المنصهرة تعوّض المياهَ في الجداول والبحيرات، إلا أنه في بعض الأحيان لا تتساقط الأمطار، أو لا ينصهر الثلج بكميات تفي بحاجة الناس والنباتات والحيوانات. أمّا عندما يكون الماء والموارد الأخرى نادرة الوجود في بعض مناطق العالم وخصوصًا في المناطق الصحراوية، فيمكن عندئذ اللجوء إلى استخدام موارد أخرى بديلة عنها.

- كيف يتم تعويض المياه في الجداول والبحيرات والأنهار؟
- ماذا يحدث لو لم تتوافر كميات كافية من الأمطار، أو من الثلج المنصهر لتعوِّض الماء المستهلك؟
- كيف يمكنك الحفاظ على الموارد الطبيعية، كالماء؟

٣ **أطبّق** انظر إلى بعض الأسئلة التي تلت النص، أيها يمكن الإجابة عنه من النص مباشرة، وأيها يحتاج إلى مصادر أخرى غير الكتاب؟

٣ **أطبق** كلف الطلاب تطبيق المهارات على مصادر معلومات أخرى. واختر طالبين للقراءة من مصادر أخرى، ثم اطلب إليهما وضع الأسئلة عمّا قاما بقراءته ومحاولة الإجابة عنها، واطلب إليهما أيضًا إخبار الصف بما وجداه.

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
٤-٩	٢

الإجابات

١. غ: العديد من مصادر الأرض لا يمكن تعويضها مثل بعض المعادن والوقود الأحفوري.
٢. م
٣. م
٤. غ: يتكون الضباب الدخاني عندما تتفاعل الملوثات مع ضوء الشمس.
٥. غ: قد تتسرب الملوّثات إلى المياه الجوفية.
٦. م
٧. م
٨. م
٩. غ: النحاس والحديد والرصاص والفولاذ ومواد أخرى يمكن إعادة تدويرها.

إرشاد

اهتم بالأسئلة التي تمر بك في أثناء قراءتك للفصل، وراجع إجاباتها بين وقت وآخر؛ فذلك يساعدك على تذكر ما تقرؤه.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز 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 ما إذا 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. جميع الموارد الطبيعية على الأرض موارد قابلة للتجدد.	
	٢. يجب أن يُحرق الوقود الأحفوري لاستخراج الطاقة المخزونة فيه.	
	٣. المورد الوحيد للطاقة على الأرض الذي لاينضب هو الشمس.	
	٤. يمكن التخلص من ملوّثات الهواء عندما تتفاعل مع ضوء الشمس.	
	٥. مصادر المياه الجوفية آمنة من التلوث.	
	٦. تكون بعض المواد والأدوات المنزلية – ومنها البطاريات والدهان– خطيرة، وتسبب التلوث إذا تم التخلص منها بطريقة غير صحيحة.	
	٧. قد تساعد حماية الموارد على تقليل النقص في الموارد الطبيعية.	
	٨. يمكن إعادة تدوير بعض المواد البلاستيكية لتدخل في صناعة السجاد والملابس.	
	٩. الألومنيوم هو الفلز الوحيد الذي يتم إعادة تدويره.	

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

النفط اعرض على الطلاب علبة من زيت الذرة وأخرى من زيت السيارات. واطلب إليهم أن يوضحوا أوجه الشبه والاختلاف بينهما. كلاهما زيت مصدره كائنات حية. فالذرة مصدر متجدد تنمو خلال موسم صيف واحد. أما زيت السيارات فهو مورد غير متجدد يتطلب ملايين السنين ليتكون من بقايا المخلوقات الحية.

الدرس ١

موارد البيئة

في هذا الدرس

الأهداف

- تقارن بين الموارد الطبيعية المتجددة والموارد غير المتجددة.
- تكتب قائمة باستعمالات الوقود الأحفوري.
- تحدد بدائل الوقود الأحفوري المستخدمة.

الأهمية

استخدام المصادر الطبيعية بحكمة مهم في حفظ جميع أشكال الحياة على الأرض.

مراجعة المفردات

الحمة الفوارة: نبع ماء يتدفق منه ماء ساخن وبخار.

المفردات الجديدة

- الموارد الطبيعية
- الموارد المتجددة
- الموارد غير المتجددة
- النفط
- الوقود الأحفوري
- الطاقة الكهرومائية
- الطاقة النووية
- طاقة الحرارة الجوفية

الموارد الطبيعية

تستخدم أوراق الشجرة الضوء لتكوين الغذاء بواسطة عملية البناء الضوئي، ثم ما تلبث هذه الأوراق أن تذبل وتسقط على الأرض، وتتحلل في التربة. وتحفر دودة الأرض هذه التربة الرطبة لتتغذى على هذه الأوراق المتحللة، وقد يأتي طائر ليلتقط هذه الدودة ويطير بها بعيدًا! فيم تتشابه المخلوقات الحية السابقة؟ إنها تعتمد على **الموارد الطبيعية** Natural Resources. وهي عناصر البيئة المفيدة التي خلقها الله سبحانه وتعالى، والضرورية لبقاء المخلوقات الحية.

ما أنواع الموارد الطبيعية التي نستخدمها؟ إننا -كسائر المخلوقات- نحتاج إلى الهواء والماء والغذاء، ونستخدم الموارد الضرورية لصنع كل شيء ، بدءًا من الملابس حتى السيارات. فالموارد الطبيعية تزودنا بالطاقة الضرورية لسير السيارات ولمصانع الطاقة. وعلى الرغم من أن بعض الموارد الطبيعية متوافرة إلا أن بعضها ليس كذلك.

الموارد المتجددة ضوء الشمس والماء والهواء والمحاصيل الموضحة في **الشكل ١** أمثلة على موارد متجددة؛ فالشمس مورد لا ينضب بمشيئة الله؛ إذ يوفر لنا مقدارًا ثابتًا من الحرارة والضوء. والأمطار تملأ البحيرات والجداول بالماء. في حين تضيف النباتات الأكسجين إلى الهواء من خلال عملية البناء الضوئي. **والموارد المتجددة** Renewable Resources هي أي مورد طبيعي يُعاد تدويره أو يتجدد باستمرار في الطبيعة.

الشكل ١ يعد القطن والخشب من الموارد المتجددة، ويستخدم نبات القطن في صناعة البُسُط والسجاد والستائر والملابس والوسائد. يُحصَد القطن كل عام. أما الخشب الذي يستخدم في صناعة الأثاث ومواد البناء والورق فيتطلب نموه ٢٠ عامًا حتى ينتفع به.

١١٢

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة الخامسة / الفصل العاشر (٤٧-٨٦)

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٥٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٨

التعزيز، الصفحة ٦٢

الإثراء، الصفحة ٦٥

تجربة الدرس، الصفحة ٥٠

التفكير الناقد/حل المشكلات علم الأحياء، الصفحتين: ١٠-٢٨

التفكير الناقد/حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ٢٠

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٣

العرض والطلب مع أن الموارد المتجددة يُعاد تدويرها أو تعويضها باستمرار إلا أنه في بعض الأحيان يقل إنتاجها وتتناقص. فالأمطار والثلوج المنصهرة تعوّض المياهَ في الجداول والبحيرات، إلا أنه في بعض الأحيان قد لا تتساقط الأمطار، أو لا ينصهر الثلج بكميات تفي بحاجة الناس والنباتات والحيوانات. أمّا عندما يكون الماء والموارد الأخرى نادرة الوجود في بعض مناطق العالم وخصوصًا في المناطق الصحراوية، فيمكن عندئذ اللجوء إلى استخدام موارد أخرى بديلة عنها كما في **الشكل ٢**.

الموارد غير المتجددة تُسمى الموارد الطبيعية التي تستهلك بسرعة أكبر من سرعة تعويضها **الموارد غير المتجددة** Nonrenewable Resources. إن مصادر الأرض التي تزودنا بالموارد غير المتجددة محدودة. فأنت تستخدم الموارد غير المتجددة عندما تضع مشترياتك من البقالة في أكياس بلاستيكية، أو عندما تدهن حائطًا، أو عندما تتنقل بالسيارة. فالبلاستيك والدهان والوقود كلها تصنع من مورد طبيعي غير متجدد، هو النفط. وقد تَكوَّن **النفط** Petroleum من بقايا مخلوقات حية دقيقة بحرية طُمرت في قشرة الأرض، وهي غير متجددة؛ لأنها تحتاج إلى مئات ملايين السنين حتى تتكوّن من جديد.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالموارد غير المتجددة؟

إن المعادن والفلزات الموجودة في القشرة الأرضية هي كذلك موارد غير متجددة. فالماس معدن، وكذلك الجرافيت في قلم الرصاص. والألومنيوم المستخدم في تصنيع علب المشروبات الغازية فلز، وكذلك الحديد والنحاس والذهب والفضة والتنجستون واليورانيوم جميعها فلزات أيضًا. والعديد من المواد المصنعة – ومنها السيارة في **الشكل ٣**– قد صنعت من موارد غير متجددة.

الشكل ٢ يندر وجود الخشب في بعض أجزاء إفريقيا. فيستخدم الناس الطاقة الشمسية بدل الخشب في عملية الطبخ.

الشكل٣ الحديد مصدر طبيعي غير متجدد، وهو المكون الرئيس في الفولاذ الذي يستخدم في تصنيع السيارات والآليات والأدوات المنزلية والمباني والجسور، وحتى في صناعة الإطارات.

استنتج ما الموارد غير المتجددة الأخرى المستخدمة في تصنيع السيارات؟

قراءة فاعلة

ملخص الأخبار عيِّن عددًا من الطلاب لتكون وظيفة كل منهم مراسلاً تلفزيونيًّا، واطلب إليهم تلخيص معلومات عن الموارد غير المتجددة والموارد المتجددة، ثم تقديم الملخص للمشاهدين.

٢ التدريس

نشاط

الموارد المستخدمة يوميًّا اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية لكتابة قائمة بالأشياء التي يستخدمونها أو يتعاملون معها يوميًّا، ثم اطلب إليهم تصنيفها إلى طعام، نقل، ملابس، أدوات منزلية. وأخيرًا اطلب إليهم وضع إشارة (✓) على الأشياء التي يعتقدون أنها متجددة. ثم مقارنة إجاباتهم ومناقشتها مع المجموعات الأخرى. **تعلم تعاوني** **جماعي مع الأقران**

ماذا قرأت؟

الإجابة هي الموارد التي تُستهلك أسرع من تعويضها.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

تمييز الموارد غير المتجددة قد لا يدرك بعض الطلاب أن الوقود الأحفوري والمعادن موارد غير متجددة؛ لذا وضِّح لهم أن الكثير من الفحم الحجري الذي يستخدم اليوم قد تشكّل في العصر الكربوني. واطلب إليهم أن يبحثوا عن زمن هذه الفترة. قبل ٢٨٠ – ٣٤٥ مليون سنة تقريبًا.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣ معظم المواد غير متجددة، وتتضمن الكروم والبلاستيك والمطاط الاصطناعي.

تجربة

الهدف يصمم الطلاب نموذجًا لموقع تتراكم فيه المعادن بصورة طبيعية، ثم التنقيب فيه، وإقامة مشروع لإعادة تأهيل الموقع وإرجاعه إلى وضعه الأصلي. م١ حسي-حركي

المواد والأدوات كعكة صغيرة تحتوي على قطع الشوكولاتة، أو على الزبيب أو الجوز، صحن ورقي، أعواد تنظيف أسنان.

استراتيجيات التدريس اقترح على الطلاب استخدام قطرات من الماء لتسهيل عملية نزع القطع إذا واجهوا صعوبة في ذلك..

التحليل

١. سوف يجد الطلاب صعوبة في عملية إعادة الإصلاح.
٢. إن عملية التعدين القريبة من السطح تكون أسهل من عملية التعدين العميقة في القشرة الأرضية.
٣. قد تضرر النظام البيئي بصورة دائمة خلال عملية التعدين.

التقويم

شفوي أيهما يكلِّف أكثر في رأيك: التعدين على السطح أم التعدين عميقًا في القشرة الأرضية؟ وضِّح ذلك. التعدين على السطح أقل تكلفة عمومًا؛ إذ لا يحتاج إلى العديد من الآليات أو الوقت. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

تجربة

ملاحظة تأثير عمليات التعدين

الخطوات

١. ضع كعكة صغيرة تحتوي على قطع من الشيكولاتة أو الزبيب أو الجوز في صحن ورقي. تخيل أن قطع الشيكولاتة تمثل ترسبات معدنية وبقية الكعكة تمثل القشرة الأرضية.
٢. استخدم أعواد تنظيف الأسنان لتحديد وحفر الترسبات المعدنية. وحاول عدم إتلاف الأرض بشكل كبير.
٣. بعد الانتهاء من عملية التعدين حاول إعادة إصلاح الأرض وإرجاعها إلى شكلها السابق.

التحليل

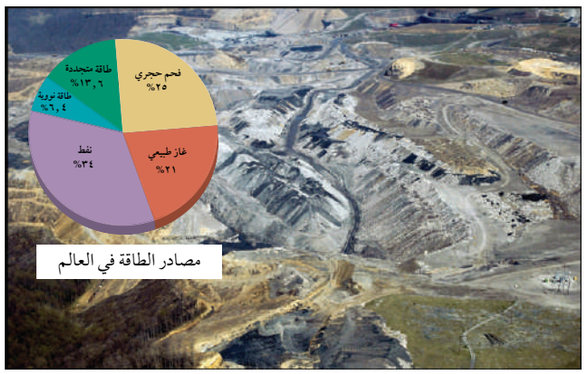
١. هل كنت قادرًا على إصلاح الأرض؟
٢. قارن بين صعوبات الحفر للحصول على الترسبات القريبة من السطح مقارنة بتلك الموجودة في أعماق القشرة الأرضية.
٣. صف التغيرات البيئية التي قد تحدث نتيجة عملية التعدين.

في المنزل

الوقود الأحفوري

الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي موارد غير متجددة تزودنا بالطاقة. ومعظم الطاقة التي نستخدمها تأتي من أشكال الوقود الأحفوري السابقة الذكر، كما هو موضح في **الشكل ٤**. تَشكَّل **الوقود الأحفوري** Fossil fuels في القشرة الأرضية منذ مئات ملايين السنين. ويستخدم النفط لتصنيع الوقود اللازم لتحريك السيارات والحافلات والقطارات والطائرات. ويستخدم الفحم الحجري وقودًا في محطات توليد الطاقة الكهربائية، كما يستخدم الغاز الطبيعي في المصانع والتسخين والطبخ، وأحيانًا وقودًا للحافلات.

المحافظة على الوقود الأحفوري يستخدم بلايين الناس الوقود الأحفوري يوميًّا. ولأن الوقود الأحفوري مورد غير متجدد فإن مصدره محدود، كما قد يزداد سعره في المستقبل، ويصبح من الصعب الحصول عليه. ومن ناحية أخرى قد يؤدي استخدام الوقود الأحفوري إلى حدوث مشكلات بيئية. فعلى سبيل المثال قد يتطلب استخراج الفحم الحجري تعرية طبقات سميكة من التربة والصخور، كما في **الشكل ٤**، مما يؤدي إلى تدمير النظام البيئي. كما أننا نواجه مشكلة أخرى في أثناء استخدام الوقود الأحفوري، وهي أنه يجب أن يُحرق للحصول على الطاقة المخزونة فيه، فينتج عن عملية الاحتراق فضلاتٌ غازية تسبب تلوث الهواء وظهور مشكلتي الضباب الدخاني والمطر الحمضي. لهذه



الشكل ٤ الفحم الحجري وقود أحفوري يُحصل عليه بالتعدين السطحي الذي يؤدي إلى إزالة طبقات كبيرة من التربة الموجودة فوق الفحم المترسب. التراب يُعوَّض، ولكن يحتاج إلى العديد من السنوات ليستطيع النظام البيئي تعويضه.
حدد الموارد التي تزوّدنا بـ ٨٠٪ من الطاقة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ النفط والغاز الطبيعي، والفحم الحجري، هي أنواع الوقود الأحفوري التي توفر ٨٠٪ من مجموع الطاقة المستخدمة في العالم.

الربط مع المناهج

الدراسات الاجتماعية اطلب إلى الطلاب البحث عن طرائق استخدام النفط في الحضارات القديمة. استخدمه المصريون القدامى للمساعدة على حفظ المومياوات. واستخدمه العرب لعلاج إبلهم وطلاء سفنهم ووقودًا لسرجهم، واستخدمه الصينيون في تدفئة البيوت وإنارتها وفي عمليات الطبخ. أما القطران فقد كان المصدر الأفضل للزيت المستخدم وقودًا وللطبخ والإنارة في أمريكا اللاتينية. واستخدمه الأوروبيون لتشحيم عجلات العربات وفي صنع المراهم. م٣ طبيعي

الأسباب يقترح العديد من المهتمين تقليل استخدام الوقود الأحفوري، والبحث عن مصادر بديلة أخرى للطاقة. يمكنك ممارسة سلوكيات بسيطة للتقليل من استخدام الوقود الأحفوري. فمثلاً أطفئ الضوء عند مغادرة الغرفة، وكذلك التلفاز عندما لا تريد مشاهدته. هذه الأفعال تقلل من استهلاك الكهرباء الذي ينتج في محطات توليد الكهرباء التي تعتمد على حرق الوقود الأحفوري. إن استخدام وسائل النقل العام أيضًا يقلّل من كمية الوقود المستهلك في قيادة السيارات الخاصة، كما أن المشي أو ركوب الدراجات الهوائية يقلّل كذلك من استخدام الوقود الأحفوري. إن تقليل استخدام الوقود الأحفوري يعود بالمنفعة، كما يعني توفير مبالغ أكبر من المال.

ينبغي أن نحافظ على الطاقة، ولا سيما أن شريعتنا السمحة تحثُّنا على الترشيد، وتنهانا عن الإسراف والتبذير، قال الله عز وجل في محكم كتابه ﴿يَٰبَنِيٓ ءَادَمَ خُذُواْ زِينَتَكُمۡ عِندَ كُلِّ مَسۡجِدٖ وَكُلُواْ وَٱشۡرَبُواْ وَلَا تُسۡرِفُوٓاْۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُسۡرِفِينَ ٣١﴾ الأعراف.

بدائل الوقود الأحفوري

من الحلول الأخرى المقترحة للتقليل من استخدام الوقود الأحفوري استحداث مصادر أخرى للطاقة؛ فمعظم الطاقة الكهربائية المستخدمة تأتي من محطات توليد الكهرباء التي تعمل بحرق الوقود الأحفوري. ويمكن استخدام مصادر بديلة للطاقة، منها الماء والرياح والطاقة النووية بديلًا عن الوقود الأحفوري؛ لتوليد الطاقة الكهربائية. كما يمكن استخدام الخلايا الشمسية لإنتاج الكهرباء من ضوء الشمس فقط. إن بعض هذه المصادر- وبخاصة الرياح والطاقة الشمسية -مصادر متوافرة لا تنضب إلا بأمر الله.

وتبذل المملكة العربية السعودية جهودًا كبيرة وتتقدم بشكلٍ ملحوظ في الاتجاه نحو استخدام مصادر الطاقة المتجددة في انتاج الطاقة مستقبلاً. فقد استخدمت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ممثلة بمعهد بحوث الطاقة الخلايا الكهروضوئية التي تستخدم الطاقة الشمسية في انتاج الكهرباء وأنشأت القرية الشمسية بالقرب من قرية العيينة لهذا الغرض. كذلك تم انشاء مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة في عام ١٤٣١هـ وهي مدينة علمية تعنى بايجاد سياسات وطنية للطاقة الذرية والمتجددة والعمل على انشاء وإدارة المشاريع التي تعمل على استخدام الطاقة الذرية والمتجددة في انتاج الطاقة الكهربائية، وتطمح المدينة إلى استغلال كل من طاقة الرياح والطاقة الحرارية الجوفية والطاقة الشمسية وبناء مفاعلات نووية لإنتاج حوالي ٧٢ جيجا واط تستخدم في مجالات عدة منها توفير الطاقة الكهربائية للمنازل والمصانع، وتحلية المياة، وتصدير الفائض من الطاقة الكهربائية للدول المجاورة.

للتعرف على الجهود الوطنية في مجال التنوع في إنتاج الطاقة ارجع للموقع الإلكتروني لمدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة
www.kacare.gov.sa

نشاط

اطلب إلى الطلاب استخدام شبكة الإنترنت لتصفح موقع مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة، وتعرّف أهدافها والمشاريع التي تقوم بها. ثم إعداد تقارير يوضحون فيها المعلومات التي حصلوا عليها، وعرضها أمام زملائهم في الصف م١

معلومة للمعلم

شلالات نياجرا قد يتساءل الطلاب لماذا لا نرى في الواقع الماء وهو يدوّر التوربينات المائية في الشلالات مثل شلالات نياجرا؟ السبب هو أن المياه المحوّلة تمر من خلال التوربينات قبل أن تصل إلى منحدر الشلال. وفي شلالات نياجرا يتم تحويل المياه في أثناء الليل، أكثر منه في النهار لكي يبقى الزوّار سعداء.

حقيقة

تحدد سرعة الملفات السلكية داخل مجال مغناطيسي كمية الكهرباء الناتجة، وتُسمى الكهرباء الناتجة بالتيار المتردد (AC) الذي يختلف عن التيار الناتج عن البطاريات والخلايا الكهروضوئية الذي يُسمى التيار المستمر (DC).

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٥ إن هطول الأمطار في الأماكن المرتفعة يجعله ينساب نحو المنحدرات مشكلاً الأنهار التي تبنى عليها السدود والتي تشكل بدورها حواجز للماء، وتخزن طاقته.

مناقشة

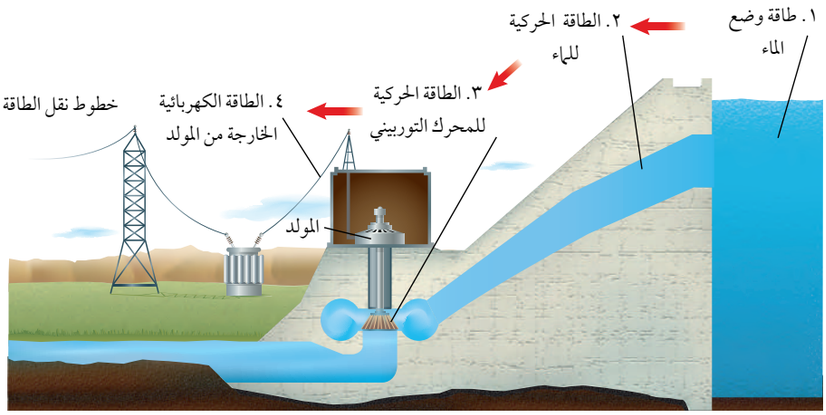
الطاقة الكهرومائية تُعد هذه الطريقة طريقة نظيفة لإنتاج الكهرباء، ولكن يجب عند استخدام هذه الطريقة بناء السدود التي تغرق آلاف الدونمات من الأراضي الزراعية. كلف الطلاب مناقشة مزايا ومساوئ هذه الطريقة في إنتاج الكهرباء. المزايا: نظيفة، لا تستهلك الموارد غير المتجددة. وتوفر كهرباء رخيصة. المساوئ: فقدان المواطن الطبيعية أو المجتمعات البشرية. م٢

عمل نموذج

التوربين استخدم الدولاب الهوائي والمروحة لتوضح للطلاب كيف تستخدم الرياح في إدارة المولد، وأعطِ بعض عجلات الهواء للطلاب، واطلب إليهم إيجاد المناطق الأكثر ملاءمة في المدرسة لتوليد الطاقة الكهربائية بواسطة الرياح. م١ طبيعي

مناقشة

المراوح الهوائية اطلب إلى الطلاب المقارنة بين مراوح الهواء الحديثة ومراوح الهواء القديمة (طواحين الهواء) كالتي توجد في هولندا وإسبانيا. كلتاهما تحتوي على شفرات تتحرك بقوة الرياح. فالمراوح الهوائية القديمة استخدمت في طحن الحبوب أو رفع الماء من باطن الأرض. أما المراوح الحديثة فأكثر انسيابية وتستخدم لتوليد الطاقة الكهربائية.



الشكل ٥ طاقة الوضع للماء خلف السد تزود التوربين بالطاقة لتشغيله.
فسر. لماذا تُعد الطاقة الكهرومائية مصدرًا متجددًا للطاقة؟

الطاقة الكهرومائية

يمكن استخدام الماء بوصفه مصدرًا للطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء كما في **الشكل ٥**. **فالطاقة الكهرومائية** Hydroelectric Power طاقة ناتجة عن استثمار طاقة المياه الساقطة لتشغيل مولدات الكهرباء. وتمتاز هذه الطريقة بأنها غير ملوّثة للهواء؛ إذ لا يتم حرق الوقود خلالها، إلا أن هناك بعض التحفظات البيئية على استخدام هذه الطريقة؛ إذ يجب بناء سدود بالقرب من محطات توليد الكهرباء لكي يكون ارتفاع الماء كافيًا لتحريك المحركات في المولدات، مما يؤدي إلى غمر مساحات واسعة من الأراضي خلف السدود، ويترتب عليه تدمير المواطن البيئية، وتحويل جزء من النهر إلى بحيرة.

طاقة الرياح

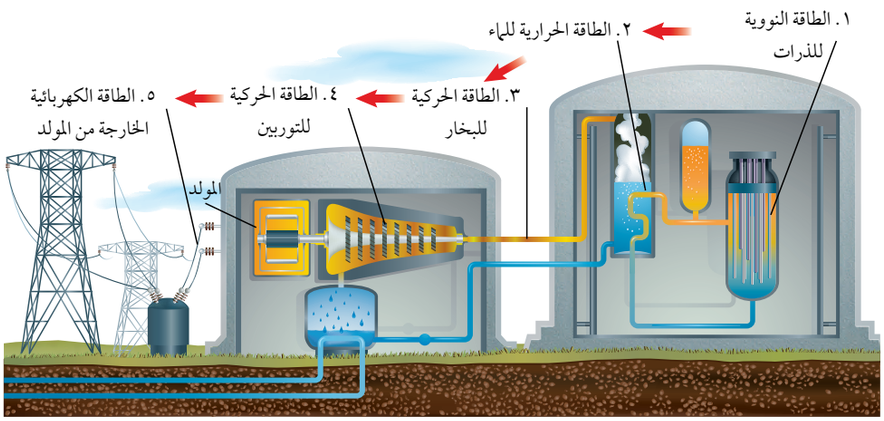
تعد طاقة الرياح موردًا آخر للطاقة المتجددة يمكن استخدامه لتوليد الطاقة الكهربائية؛ إذ تعمل الرياح على تحريك تروس التوربينات المتصلة بالمولدات الموضحة **بالشكل ٦**، فتنتج الكهرباء. ولاتنتج الكهرباء إلا عندما تصل سرعة الرياح إلى ٣٢ كلم/ ساعة على الأقل. وتعد هذه القوة غير ملوّثة للهواء إلا أنه لا يمكن توليد الكهرباء بهذه الطريقة إلا عند وجود الرياح. وعلى الرغم من ذلك فإن نسبة الطاقة الكهربائية التي يتم توليدها باستخدام قوة الرياح لا تشكل إلا نسبة قليلة من الكهرباء المستخدمة في العالم.

الشكل ٦ تعمل مراوح الهواء بنفس مبدأ منشآت الطاقة، وبدلا من إدارة المحرك بالبخار يُدار بالمراوح التي تحركها الرياح.
صف بعض مزايا وسلبيات استعمال مراوح الهواء.

الشكل ٦ من المزايا أنها لا تلوث البيئة، وتعتمد على توافر الرياح. ومن مساوئها أنها قد تقتل الطيور، ويتوقف عملها على تغير الرياح، وأبراجها ذات منظر غير مقبول وتحتاج إلى مسافات واسعة من الأرض.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر إن سقوط المياه الطبيعي لا يكفي؛ لذا يتم بناء السدود لرفع مستوى الماء. إن ارتفاع الماء ضروري لتوليد الطاقة الكهربائية؛ لذا كلف الطلاب تحسس تأثير قطرة من الماء على ارتفاع ٢٠سم و٤سم و١متر فوق أيديهم. م١ حسي-حركي



الشكل ٧ تحدث سلسلة من تحولات الطاقة للحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية.
صف. كيف تنتج الحرارة خلال التفاعلات النووية؟

الطاقة النووية

هل تتخيل أن ١ كجم من الوقود النووي تنتج طاقة تعادل الطاقة التي ينتجها لتر واحد من الغاز الطبيعي ثلاثة ملايين مرة تقريبًا؟ ما مصدر هذه الطاقة الهائلة المختزنة في كتلة صغيرة كهذه؟

تنشطر أنوية ذرات بعض العناصر مثل اليورانيوم في **التفاعلات النووية** Nuclear energy مطلقة كميات هائلة من الطاقة. ويمكن استعمال هذه الطاقة لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال تسخين الماء وإنتاج البخار الذي يدير المولد الكهربائي، كما في **الشكل ٧**. لا يحتاج توليد الكهرباء من الطاقة النووية إلى إحراق أي نوع من الوقود الأحفوري. لذا تساعد هذه الطريقة على المحافظة على الوقود الأحفوري فترة أطول. كذلك لا تسبب محطات الطاقة النووية تلوثًا للهواء. وقد تتعجب إذا علمت أن المحطة النووية المثالية تولد طاقة كافية لتزويد ٦٠٠٠٠٠ منزل، وتنتج مخلفات لا تزيد على متر مكعب واحد.

المخلفات النووية للطاقة النووية مزاياها وعيوبها. ومن هذه العيوب أن كمية اليورانيوم في قشرة الأرض غير متجددة، وأن مخلفاتها -رغم قلتها- نشطة إشعاعيًا، وتشكّل إشعاعاتها خطرًا على حياة المخلوقات الحية، بل إن بعض المواد في المخلفات النووية تبقى نشطة إشعاعيًا لآلاف السنين. لذلك يتم تخزين المخلفات النووية في أماكن لا تسمح بإطلاق الإشعاعات للبيئة فترة طويلة. ومن طرائق التخزين وضع المخلفات في مواد مصنوعة من الخزف محكمة الإغلاق، ثم وضعها

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب المهتمين البحث عن طاقة المد والطاقة النووية أو الوقود الحيوي بوصفها مصادر للطاقة البديلة، وعرض ما وجدوه في صورة ملصق. بعد أن يعرض جميع الطلاب الملصقات ناقشهم أي مصادر الطاقة تُعد أكبر وأفضل مصدر للطاقة. م٢

متقدم اطلب إلى الطلاب إعادة ترتيب المصطلحات التالية إلى مجموعتين، مصادر متجددة ومصادر غير متجددة: الفلفل الحلو، التوباز، ثمرة البابايا، الخل، الماس. اقترح عليهم الاستعانة بالكتب أو بالإنترنت. المصادر المتجددة: الفلفل الحلو، ثمرة البابايا، الخل. المصادر غير المتجددة: التوباز، الألماس. م٣

دفتر العلوم

محطات توليد الطاقة النووية يعتقد بعض الأشخاص أحيانًا أنها فكرة جيدة، ولكن لا يريدون وجودها بالقرب منهم؛ لذا اطلب إلى الطلاب وصف ما يفعلونه إذا علموا بوجود خطط لبناء محطة لتوليد الطاقة النووية بالقرب من منازلهم. م٢ ذاتي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٧ بسبب انشطار أنوية ذرات بعض العناصر مثل اليورانيوم الذي يؤدي إلى إنتاج طاقة حرارية.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

التوهج الإشعاعي قد يفكّر بعض الطلاب في أن الإشعاع النووي يجعل الشخص متوهجًا أو قد يتحول إلى اللون الأخضر، أثبت بطلان هذا المفهوم غير الصحيح بسؤال الطلاب ما يلي: هل تحولوا إلى اللون الأخضر عندما تعرضوا لأشعة إكس (X) في العيادات الطبية التي هي شكل من أشكال الإشعاع؟

استعمال المصطلحات العلمية

معنى الكلمة اطلب إلى الطلاب التفكير في معنى كلمة "طاقة الحرارة الجوفية" geoehermal حيث Geo: تعني الأرض، وthermal تعني حرارة. ثم اطلب إليهم كتابة قائمة بكلمات أخرى تحتوي على أحد هذين المقطعين.

إجابات محتملة:

الجيولوجيا	geology
الجغرافيا	Geography
المغناطيسية الأرضية	geomagnetic
مقياس الحرارة	thermometer
منظم الحرارة	thermostat
ثابت الحرارة	homeotherm

ماذا قرأت؟

الإجابة تأتي طاقة الحرارة الجوفية من الطاقة الحرارية الموجودة في القشرة الأرضية.

المناقشة

مزايا الطاقة الحرارية الجوفية ما مزايا الطاقة الحرارية الجوفية مقارنة بالطاقة الناتجة من حرق الوقود الأحفوري أو الطاقة النووية؟

إجابة محتملة: الطاقة الحرارية الجوفية من مصادر الطاقة المتجددة، واستخدامها يفسح المجال للحفاظ على مصادر الطاقة غير المتجددة من مثل الوقود الأحفوري واستخدامه في أغراض أخرى، كما ينتج عن الطاقة الحرارية الجوفية تلوث أقل للهواء، وينتج عن استخدامها مشاكل أقل مقارنة بالمشاكل التي تنتجها مخلفات الطاقة النووية.

الشكل ٨ تضخ محطات توليد الطاقة الحرارية الجوفية الماءَ الساخن من باطن الأرض لتدفئة المنازل وتوليد الطاقة الكهربائية. كما قد تدفع المياه الساخنة الزائدة إلى البحيرات، مما يجعلها دافئة، بحيث يمكن السباحة فيها، حتى لو كانت الأرض مليئة بالثلج.

في حاويات واقية، ودفن هذه الحاويات عميقًا في الأرض. ويجب اختيار موقع الدفن هذا بعناية حتى لا تلوث المياه الجوفية، وأن يكون الموقع آمنًا من حدوث الهزات الأرضية والكوارث الطبيعية الأخرى.

الطاقة الحرارية الجوفية

تتزايد درجة حرارة الأرض مع ازدياد العمق، فعلى عمق ٣ كم تكون درجة الحرارة كافية لغلي الماء، وعلى عمق ١٠٠ كم تصل درجة الحرارة إلى ما يقارب ٩٠٠° س. تسمى الحرارة الموجودة في باطن الأرض **الطاقة الحرارية الجوفية** Geothermal Energy. وتَنتج أغلب الطاقة الحرارية الجوفية عن انحلال أنوية ذرات مشعة في باطن الأرض. وفي بعض المناطق – على أعماق كبيرة في باطن الأرض – تكون درجة الحرارة كافية لصهر الصخور، وفي أثناء الثوران البركاني تصل الصخور المصهورة إلى سطح الأرض عبر الشقوق التي تحدث في القشرة الأرضية.

الخزانات الحرارية الجوفية في بعض المناطق تكون الصخور المصهورة قريبة من السطح، فتسخن الصخور حولها، وعندما تصل مياه الأمطار والمياه الجوفية عبر التشققات الموجودة في سطح الأرض إلى الصخور الساخنة يسخن الماء، ويتشكّل البخار. ويمكن للماء الساخن والبخار أن يعلقا تحت الضغط العالي في الشقوق أو الفجوات التي تسمى الخزانات الحرارية الجوفية. وفي بعض الأحيان تكون المياه الساخنة والبخار قريبين من سطح الأرض فتشكّل الينابيع الحارة، التي يمكن الاستفادة منها في مجالات مختلفة، منها الاستشفاء، كما في **الشكل ٨**.

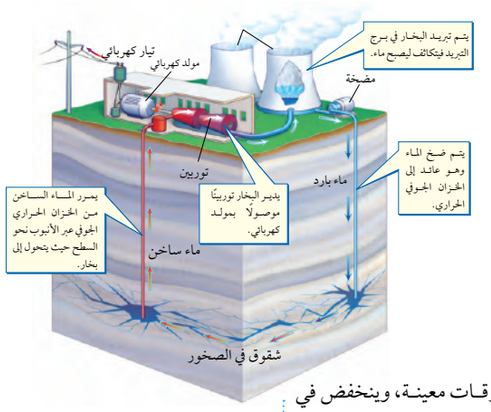
ماذا قرأت؟ من أين تأتي الطاقة الحرارية الجوفية؟

منشآت الطاقة الجوفية الحرارية يتم حفر الآبار للوصول إلى خزانات الطاقة الجوفية الحرارية في المناطق التي تكون فيها قريبة من سطح الأرض، على أعماق لاتزيد عن بضعة كيلو مترات، حيث يستخدم الماء الساخن والبخار الموجود في هذه الخزانات لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال منشآت الطاقة الجوفية الحرارية. وتحوي معظم هذه الخزانات ماءً تحت ضغط عالٍ، ويبين **الشكل ٩** كيف

تنوع الثقافات

الحرارة الجوفية في أيسلندا تحصل أيسلندا على ٥٠٪ من طاقتها من مصادر حرارية جوفية، ولا يستعمل الوقود الأحفوري فيها إلا لتسيير السيارات والسفن والطائرات. ويتم الحصول على ما يزيد على ٨٦٪ من طاقة التدفئة في تلك البلاد من الحرارة الجوفية، كما يتم توليد نحو ١٦٪ من الكهرباء هناك من الطاقة نفسها. وتستخدم هذه الطاقة لتسخين برك السباحة، مما يمكّن الناس من السباحة طوال العام.

تُستخدم هذه الخزانات لتوليد الكهرباء. ومع أن الطاقة الجوفية الحرارية من مصادر الطاقة التي لا تنضب، إلا أن المناطق القابلة للاستغلالها هي المناطق التي تكون فيها الخزانات الجوفية الحرارية قريبة من سطح الأرض.



الشكل ٩ يستعمل الماء الساخن في خزان حراري جوفي لتوليد الكهرباء في منشأة طاقة حرارية جوفية.

الطاقة من البحار والمحيطات

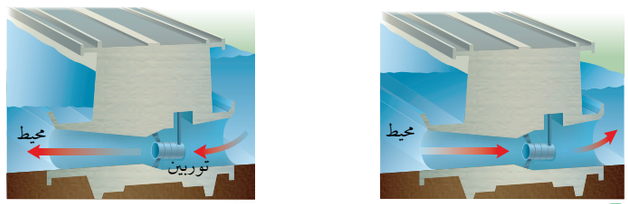
لعلك لاحظت أن مستوى الماء يرتفع عند الشاطئ في أوقات معينة، وينخفض في أوقات أخرى. ويسمى ارتفاع مستوى الماء المَدَّ، ويسمى انخفاضه الجَزْرَ. وتعد حركة مياه البحر والمحيط مصدرًا للطاقة الميكانيكية غير قابل للنضوب، وقد تم بناء العديد من منشآت الطاقة التي تعتمد على حركة مياه المحيطات خلال المد والجزر؛ لتحويلها إلى طاقة كهربائية كما في **الشكل ١٠**.

استخدام طاقة المد والجزر يحدث كل من المد والجزر مرتين في اليوم، ويكون فارق الارتفاع بين المد والجزر في أغلب الأماكن بضعة أمتار، وقد يصل في بعضها إلى أكثر من ذلك، فيصل في خليج فندي شرق كندا مثلًا إلى ١٦م تقريبًا؛ إذ يتحرك نحو ١٤ تريليون كجم من الماء لتدخل الخليج أو تخرج منه في المد أو الجزر.

تصمَّم محطة الطاقة بحيث يتدفق الماء عبر توربين في أثناء المد، فيدير المولد الكهربائي، كما في **الشكل ١١ أ**، ويتم الاحتفاظ بالماء خلف السد. وخلال الجزر يطلق الماء الموجود خلف السد ليمر أيضًا عبر التوربين فيولد كمية أخرى من الطاقة الكهربائية، كما في **الشكل ١١ ب**. ويتم توليد الطاقة الكهربائية نحو ١٠ ساعات يوميًّا خلال المد والجزر.

ومع أن طاقة المد والجزر من مصادر الطاقة التي لا تنضب، ولا تلوث البيئة، إلا أن استخدامها محدود؛ بسبب قلة الأماكن التي يكون فيها فرق الارتفاع بين المد والجزر كافيًا.

الشكل ١٠ محطة طاقة تعتمد على طاقة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية.



ب خلال الجزر، تفتح البوابة ويتدفق الماء من السد عبر التوربين فيدير المولد الكهربائي من جديد.

أ خلال المد تدير حركة الماء التوربين المرتبط مع المولد الكهربائي، وعند اكتمال المد تغلق البوابة لتحجز الماء خلف السد.

الشكل ١١ محطة توليد الكهرباء من خلال المد والجزر.

المناقشة

طاقة الماء كيف يتم الحصول على الطاقة الميكانيكية التي تشغل محطات توليد الطاقة التي تعمل بطاقة المد والجزر؟ انسياب الماء خلال التوربين يجعله يدور، وبهذه الطريقة تتحول الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية. ولماذا تتوافر مثل هذه المحطات في أماكن محددة حول العالم؟ هناك مواقع قليلة في العالم تمتاز بفارق كبير في الارتفاع بين المد والجزر.

عمل نموذج

طاقة المد والجزر اطلب إلى الطلاب من خلال المجموعات عمل نماذج بسيطة؛ لتوضيح كيف تتحول طاقة المد والجزر إلى طاقة كهربائية. ثم وجِّه الطلاب إلى استخدام هذه النماذج؛ لشرح الفكرة لمن هم أصغر سنًّا أو لصفوف أخرى.

جماعي مع الأقران

نشاط

أشكال فِن اطلب إلى الطلاب رسم شكل فِن للمقارنة بين القدرة الكهرومائية (في السدود) والقدرة المنتجة من طاقة المد والجزر. **بصري - فضائي**

الربط مع المناهج

جغرافيا تم بناء أكبر محطة قدرة تعمل بطاقة المد والجزر على نهر رينس، الذي يقع في ساينت مالو، إحدى المدن الفرنسية. اطلب إلى الطلاب تحديد موقع هذه المحطة على الخريطة.

بصري - فضائي

عرض سريع

الطاقة

المواد والأدوات مقياس الإشعاع.

الوقت التقريبي دقيقتان.

الخطوات ضع مقياس الإشعاع في مكان يسمح لضوء الشمس بالوصول إلى شفرته، وكلف الطلاب تخمين سبب حركتها. ثم احجب الضوء واطلب إليهم ملاحظة ما يحدث للشفرة التي تبطئ حركتها ثم تتوقف. ووضِّح للطلاب أن الأشعة التي تعكسها الشفرة تؤدي إلى ارتفاع درجة الهواء، مما يقلل من ضغطه وحركته فتتحرك الشفرة.

نشاط

المعارض العلمية اصطحب الطلاب لزيارة أحد المعارض العلمية في منطقتك، ثم اطلب إليهم إعداد تقرير حول الزيارة يتضمن المعلومات المفيدة التي اكتسبوها، ثم يناقشوه مع زملائهم. من المعارض العلمية المهمة في السعودية معرض مشكاة في مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة في مدينة الرياض، ويحتوي المعرض على عدد من المعروضات العلمية التفاعلية (الميكانيكية والإلكترونية) التي يمكن أن يتفاعل الطلاب معها مباشرة، كما يزودهم المعرض بالمعلومات المفيدة حول الطاقة الذرية والمتجددة، وكيفية الاستفادة من تطبيقاتها في حياتنا.

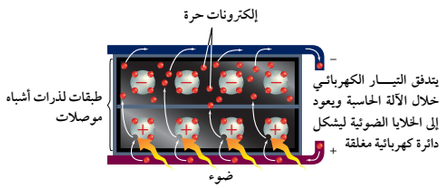
الشكل١٢ يوضح الشكل أحد المنازل التي تستخدم ألواحًا شمسية لتوليد الكهرباء مثبتة على السطح.

الطاقة الشمسية

الشمس أهم مصادر الطاقة التي لا تنضب على الأرض. وتُعد الطاقة الشمسية من بدائل الوقود الأحفوري التي تستخدَم في مجالات عدة، ومنها تدفئة المنازل خلال فصل الشتاء، كما يمكن أن تُستخدم في عمليات البناء موادٌّ قادرة على امتصاص الطاقة الشمسية، فتمتص حرارةَ الشمس في النهار، وتتحرر هذه الطاقة ليلاً تدريجيًّا لتحافظ على المنازل دافئة. **والشكل ١٢** يبين كيف يمكن استخدام الطاقة الشمسية.

الخلايا الشمسية هل تعرف كيف تعمل الآلة الحاسبة الشمسية؟ وكيف تعمل المركبات الفضائية على توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية؟ تستخدم هذه المعدات خلايا ضوئية (P.V) لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، كما في **الشكل ١٣**. تمتاز الخلايا الضوئية بصغرها وسهولة استخدامها، وهي تولد الكهرباء من ضوء الشمس مباشرة. لذا فإن البطاريات ضرورية لتخزين الكهرباء لاستخدامها في الليل أو في الأيام الغائمة. وتعد الخلايا الشمسية باهظة الثمن لاستخدامها في توليد الكهرباء، إلا أن العلماء يسعون حاليًّا إلى إدخال التعديلات المناسبة لكي يصبح سعر هذه التقنية مناسبًا في السنوات القادمة. وكما هو موضح في **الشكل ١٤**، فإن الخلايا الضوئية وتدفئة المنازل هما الطريقتان الوحيدتان المستخدمتان لاستغلال الطاقة الشمسية بدلاً من الوقود الأحفوري.

الشكل١٣ تنتقل الطاقة الضوئية من الشمس في صورة فوتونات تصطدم بذرات مادة الخلايا الشمسية، مما يجعلها تفقد الإلكترونات، وهذه الإلكترونات هي التي تولد التيار الكهربائي.



طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم يمكن أن تتحول مصادر الضوء المختلفة – ومن أشهرها الشمس – إلى كهرباء مباشرة. ويمكنك توضيح ذلك من خلال آلة حاسبة تعمل بالطاقة الضوئية، فهي تحتوي على خلية ضوئية يسقط عليها الضوء، فتحوله إلى كهرباء تشغل الآلة. ضع غطاءً فوق الخلية الضوئية مع وجود إضاءة في الغرفة، تلاحظ توقف الحاسبة عن العمل.

متقدم اطلب إلى مجموعات من الطلاب تركيب سيارات لعب تعمل بالطاقة الشمسية. قد يستعينون بأجزاء ألعاب أخرى. ثم يقوم الطلاب بعد الانتهاء من التركيب برسم مخطط يصف عمل السيارة.

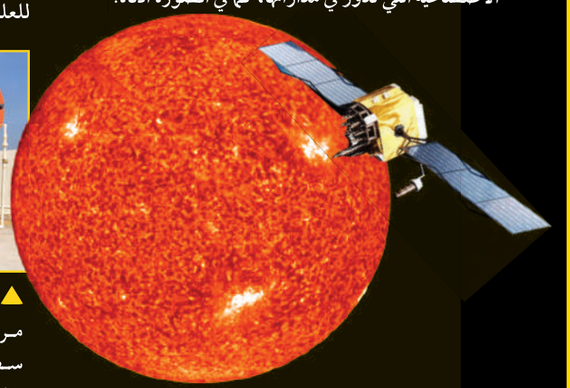
م ٣ | تعلم تعاوني | حسي-حركي

الطاقة الشمسية

الشكل ١٤ الطاقة الشمسية طاقة متجددة، توفر الخيار البديل للوقود الأحفوري. وتستخدم التقنيات الحديثة الطاقة الشمسية في تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية بعدة طرائق.

محطات الطاقة تم بناء محطات تجريبية لتوليد الطاقة الشمسية باستخدام الخلايا الشمسية، ومنها محطة أبحاث العيينة التابعة لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

الكهرباء تحول الخلايا الضوئية ضوء الشمس إلى كهرباء. وهي تستخدم لتزويد الأدوات الصغيرة – ومنها الحاسبات – بالطاقة اللازمة لتشغيلها. تستطيع الألواح المكونة من مجموعة من الخلايا الضوئية توفير طاقة كافية لمنزل أو لتزويد الأقمار الاصطناعية التي تدور في مداراتها، كما في الصورة أدناه.



تسخين الماء تتم عملية تسخين الماء في أثناء مروره في أنابيب رفيعة خلال ألواح شمسية على سطح المنزل. ثم ينقل الماء الساخن إلى خزانات خاصة ليتم تخزينه.

الطبخ يمكن استخدام الفرن الشمسي في الجو المشمس الحار لإعداد الأرز، أو تسخين الماء. وقد تصل درجة حرارة الطباخ الشمسي الفعّال – كما في الشكل المجاور – إلى مستوى يمكنه من طهي الطعام.

التدفئة الداخلية الشبابيك المقابلة للشمس ومواد البناء الماصة للحرارة تحوّل الغرفة إلى بناء مجمّع لحرارة الشمس، وبذلك تساعد على تدفئة المبنى كله.

اطلب إلى الطلاب تفحص الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اسأل الأسئلة الآتية:

كيف تشبه الخلايا الضوئية البلاستيدات الخضراء؟

إجابة محتملة: كل منهما يمتص الطاقة الضوئية، ويحولها إلى شكل آخر من الطاقة؛ إذ تحول البلاستيدات الخضراء الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية، بينما تحولها الخلايا الضوئية إلى طاقة كهربائية.

ما سلبيات استخدام الطاقة الشمسية بوصفها مصدرًا وحيدًا للطاقة في المنزل؟ وكيف يمكن التغلب على هذه المشكلة؟

إجابة محتملة: الطاقة الشمسية قد لا تكون دائمة أو يعتمد عليها؛ ففي الأيام الغائمة قد لا تتوافر الحرارة أو الكهرباء. ومع ذلك فإن البحث عن طرائق يتم من خلالها تخزين الطاقة الشمسية قد تحل هذه المشكلة.

نشاط

الحصول على الطاقة الشمسية اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لصنع ملصق يوضح رسمًا لطرائق إبداعية للحصول على الطاقة الشمسية. وشجع التفكير الخلاق المبدع. ثم اطلب إليهم توضيح الرسوم التي ابتكروها لسائر الطلاب. م٣ ملف الطالب

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث عن نسبة الطاقة المستخدمة في المملكة العربية السعودية خلال هذا العام، التي يعود أصلها إلى الطاقة الشمسية، ثم اطلب إليهم مقارنتها بمعدل الاستخدام في الأعوام السابقة. م٣

معلومة للمعلم

الطباخ الشمسي أطلقت بعض الجمعيات غير الحكومية في بعض أجزاء الولايات المتحدة التي تعاني من مشكلات الفحم مفهوم الطبخ الشمسي. وفي بعض قرى اللاجئين في إفريقيا قامت النساء باستثمار الطاقة الشمسية بطرائق بدائية واستخدامها في الطبخ. وقد طورت الطباخات الشمسية من خلال استخدام مواد أقلّ تكلفة ومتوافرة محليًّا.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي – رياضي استخدم أسلوب العصف الذهني للتحدث عن الطرائق التي نستخدمها في الحصول على الطاقة مستعينًا بالسبورة. وكلفهم تحديد هل المصدر طاقة متجددة أم غير متجددة، وكيف يمكن الحصول على هذه الطاقة. م٢

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب كتابة قائمة بالأسباب التي تدعو إلى استخدام المصادر غير المتجددة بحذر ومحاولة صونها. م١

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب توضيح أي مصادر الطاقة البديلة للوقود الأحفوري يُعتقد أنها أكثر المصادر الواعدة بتقليل استخدامه. واطلب إليهم تبرير إجاباتهم **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.** م٢

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

الموارد الطبيعية

- تعتمد جميع المخلوقات الحية في بقائها على الموارد الطبيعية.
- بعض الموارد متجددة ومنها الطاقة الشمسية، وبعضها الآخر غير متجدد ومنه النفط.

الوقود الأحفوري

- معظم الطاقة التي يستخدمها الإنسان تأتي من الوقود الأحفوري.
- يجب أن يحرق الوقود الأحفوري لتحرير الطاقة المخزنة فيه، مما يؤدي إلى تلوث الهواء.

بدائل الوقود الأحفوري

- تشمل بدائل الوقود الأحفوري طاقة الماء، وطاقة الرياح، والطاقة النووية، وطاقة الحرارة الجوفية، والطاقة الشمسية.
- تزودنا الشمس بمصدر طاقة دائم لا ينضب.

اختبر نفسك

١. **لخص** ما الموارد الطبيعية؟

٢. **قارن** بين الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة، وأعط خمسة أمثلة على كل منها.

٣. **صف** مزايا استخدام الطاقة النووية ومساوئها.

٤. **صف** طريقتين تستخدم فيهما الطاقة الشمسية.

٥. **التفكير الناقد** فسّر لماذا يحفظ الماء المستخدم في تبريد أنابيب المفاعلات النووية منفصلاً عن الماء الذي يتم تسخينه لإنتاج البخار الذي يشغّل التوربينات لتوليد الكهرباء؟

تطبيق المهارات

٦. **حل معادلة خطية:** افترض أن سيارة تسير بمعدل ١٥٠٠٠ كم كل عام. فإذا كانت السيارة تسير ٣٠ كم بلتر واحد من البنزين، فكم لترًا تحتاج سنويًا؟

٧. **استخدام النسبة** تزداد درجة حرارة الأرض كلما زاد العمق. افترض أن الزيادة في درجة الحرارة على عمق ٥٠كم تساوي ٥٠٠°س. فكم يكون مقدار الزيادة في درجة الحرارة على عمق ١٠ كم؟

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

١٢٢

مراجعة الدرس ١

١. هي المواد الخام التي يستخدمها المخلوق الحي حتى يستطيع البقاء أو تحسين حياته.

٢. الموارد المتجددة: يمكن تعويضها طبيعيًا بسرعة، وتشمل الماء والنباتات والحيوانات وضوء الشمس والهواء. أما الموارد غير المتجددة فلا يمكن تعويضها طبيعيًا بسرعة، ومنها: البترول والماس والمعادن والفوسفور والتربة السطحية.

٣. المزايا: تنتج كميات كبيرة من الطاقة، لا تسبب تلوث الهواء. المساوئ: مصدر غير متجدد، تنتج فضلات إشعاعية يصعب التخلص منها.

٤. بصورة غير مباشرة: لتدفئة المنازل (والماء) وعليه، فتقلل استخدام الوقود الأحفوري. أما بصورة مباشرة فلتوليد الكهرباء.

٥. لمنع احتمال تلوث الماء بالإشعاعات.

٦. ١٥٠٠٠ ÷ ٣٠ = ٥٠٠ لتر سنويًا.

٧. ١٠٠ °س

الدرس ٢

التلوّث وحماية البيئة

المحافظة على بيئة صحية

يعيش أكثر من ٦ مليارات إنسان على الأرض. وهذا العدد يشكل ضغطًا على البيئة ويرهقها، ولكن يستطيع كل شخص أن يغير ذلك؛ إذ يمكنه مساعدة البيئة وحمايتها عندما يكون أكثر وعيًا وانتباهًا لكيفية استخدام الموارد البيئية، ومدى تأثيرها في الهواء والأرض والماء.

تلوّث الهواء

إذا نظرت في يوم مشمس إلى الجو في أي مدينة كبيرة فمن المؤكد أنك ستشاهد سحابة سوداء، كما في **الشكل ١٥**. وقد تكونت هذه السحابة بسبب الملوّثات الناتجة عن حرق الخشب أو الوقود. **فالملوّثات** Pollutant مواد تلوّث البيئة. وتتضمن ملوّثات الهواء السناج والدخان والرماد، والغازات ومنها ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت. وقد ينتج التلوث في الأماكن التي توجد فيها سيارات وشاحنات أوطائرات أومصانع أومنازل أو محطات توليد الطاقة. وقد ينتج تلوث الهواء أيضًا عن انفجار البراكين أو الرياح المحملة بالغبار والرمال أو احتراق الغابات أو تبخر الدهانات والمواد الكيميائية الأخرى. يعد الضباب الدخاني شكلًا من أشكال تلوث الهواء، وينشأ عندما يتفاعل ضوء الشمس مع الملوّثات الناتجة عن احتراق الوقود. وقد ينتج عنه مشكلات صحية كالتهاب العيون وصعوبة في التنفس، وخصوصًا للأشخاص الذين يعانون من الربو. ويمكن تقليل تشكّل الضباب الدخاني في الغلاف الجوي إذا استعمل الناس وسائل النقل العامة بدلاً من السيارات الخاصة، أو استخدموا السيارات التي تعمل بالكهرباء.

الشكل ١٥ ظهر مصطلح الضباب الدخاني بداية القرن الثامن عشر ليصف خليط الدخان والضباب الذي يغطي المدن في العالم الصناعي.
استنتج كيف يمكن التقليل من تشكّل الضباب الدخاني في المدن الكبيرة؟

في هذا الدرس

الأهداف

- تصف أنواع تلوّث الهواء.
- تحدّد أسباب تلوّث الماء
- تميز الطرائق التي تساعدك على تقليل استخدام الموارد الطبيعية.
- توضح الطرائق التي تمنع تعرية التربة.
- توضح كيف أن إعادة استخدام الموارد الطبيعية يزيد من حمايتها.
- تصف المواد التي يمكن إعادة تدويرها.

الأهمية

يمكنك المساعدة على حل مشكلة التلوث من خلال فهم مسببات التلوث. إن حماية الموارد الطبيعية تحفظ هذه الموارد وتقلّل من تلوثها.

مراجعة المفردات

الغلاف الجوي: طبقة الغازات التي تحيط بالأرض.

المفردات الجديدة

- الملوثات
- التعرية
- المطر الحمضي
- النفايات الخطرة
- الاحتباس الحراري
- إعادة التدوير
- ثقب الأوزون

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

التلوث يتعرف معظم الطلاب بعض أشكال التلوث، لذا اطلب إليهم تقديم بعض الأسئلة عليها، مع ذكر الطرق التي يستخدمها الأفراد للتخلص من كل نوع من أنواع التلوث.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٥ يمكن تقليل الضباب الدخاني، وذلك من خلال تقليل استخدام الحافلات الخاصة، واستخدام وسائل النقل العام والحافلات التي لا تنتج كميات كبيرة من الملوّثات.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة الخامسة / الفصل التاسع (٤٧-٨٦)
شريحتا التركيز والتدريس للدرس الأول متوافرة أيضًا على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com
قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٠
ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٦٨
التعزيز، الصفحة ٦٣
الإثراء، الصفحتين: ٦٦ و٦٧
تجربة الدرس، الصفحة ٥١

التفكير الناقد/حل المشكلات علم الأحياء، الصفحتين: ١٨، ٢٧
التفكير الناقد/حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ١٨
التفكير الناقد/حل المشكلات علم الأرض، الصفحتين: ١٤، ٣٤
التقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٥٧
تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٣٧
استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ٥٤

٢ التدريس

تجربة

الهدف يجمع الطلاب عينات من ماء المطر، ويحددون درجة حموضتها.

م٢ | تعلم تعاوني | حسي - حركي

المواد والأدوات كأس، ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني، مقياس مطر (اختياري)، ماء مطر، ماء صنبور، ماء مقطّر.

استراتيجيات التدريس

- إذا كان في مدرستك مقياس مطر فتلك أنسب طريقة للحصول على ماء المطر، وإلا فإنك ستضطر إلى وضع الكوب في الخارج للحصول عليه.
- اطلب إلى الطلاب قياس درجة حموضة ماء المطر في أيام مختلفة طوال العام للكشف عن التغيرات.

التحليل

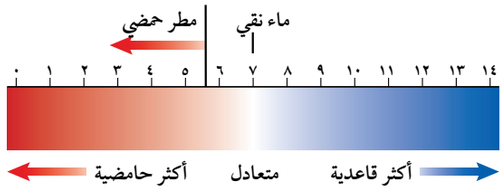
١. إن ماء المطر حمضي، ومعدل درجة حموضته يساوي ٦ , ٥، ونتائج الطلاب بين ٤ إلى ٧ درجات.

٢. الرقم الهيدروجيني لماء الصنبور متفاوتة، ولكن قيمتها في معظم أنحاء المملكة نحو ٧ درجات تقريبًا. ودرجة حموضة الماء المقطر ٧ دائمًا.

التقويم

الأداء جهِّز عدة سوائل رقمها الهيدروجيني مجهول، واطلب إلى الطلاب استعمال ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني لفحص السوائل جميعها، واطلب إليهم أن يحددوا طبيعة كل سائل ما إذا كان حمضًا أم قاعدةً. ثم اطلب إليهم تنظيم نتائجهم في جدول يوضحون فيه درجة حموضة كل سائل، وأن يقارنوا تلك السوائل بمواد رقمها الهيدروجيني معروف. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٨٤.**

الشكل ١٦ يوضح مقياس الـ pH ما إذا كان السائل حمضًا أم قاعدةً.



تجربة

قياس الرقم الهيدروجيني للمطر

الخطوات

١. اجمع **ماء المطر** بوضع **كأس** نظيفة خارج المنزل. ولا تجمع ماء المطر الذي يلامس أي جسم أو مخلوق حي.

٢. ضع **ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني** في العينة.

٣. قارن لون ورقة الكاشف بمقياس درجة الرقم الهيدروجيني، ثم سجل درجة الحموضة التي حصلت عليها.

٤. استخدم ورق الكاشف في الكشف عن الرقم الهيدروجيني **لماء الصنبور والماء المقطر**، وسجل ملاحظاتك.

التحليل

١. هل المطر حمضي، أم قاعدي، أم متعادل؟

٢. ما الرقم الهيدروجيني لماء المطر مقارنة بالرقم الهيدروجيني لماء الصنبور، والماء المقطر؟

المطر الحمضي

الربط مع الكيمياء

يتكثَّف بخار الماء على جزيئات الغبار في الهواء ليشكّل قطرات تتحد معًا لتكون الغيوم، وسرعان ما تصبح القطرات أكبر، فتتساقط على الأرض في صورة أمطار أو ثلج أو بَرَد أو في صورة ضباب. إن ملوّثات الهواء الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري قد تتفاعل مع الماء الموجود في الغلاف الجوي لتكوين أحماض قوية. وتقاس الحموضة باستخدام مقياس يُسمى الرقم الهيدروجيني (pH) كما في **الشكل ١٦**. والرقم الهيدروجيني **للمطر الحمضي** Acid Rain أقل من ٦ , ٥.

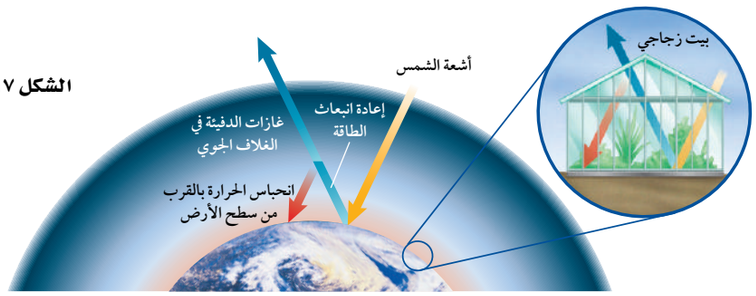
تأثير المطر الحمضي ينزع المطر الحمضي المواد المغذية الموجودة في التربة، مما يؤدي إلى موت الأشجار والنباتات الأخرى. كما تعمل مياه الأمطار الحمضية التي تتجمع في البرك والبحيرات على خفض الرقم الهيدروجيني للماء. فإذا لم تستطع الطحالب والمخلوقات الحية الدقيقة البقاء في الماء الحمضي فسوف تموت الأسماك والمخلوقات الحية الأخرى التي تعتمد على الطحالب.

منع تشكّل المطر الحمضي يعد كل من الكبريت الناتج عن حرق الفحم الحجري وأكاسيد النيتروجين الناتجة عن عوادم السيارات هي الملوّثات الأساسية المسبّبة للمطر الحمضي. إن استخدام الوقود الخالي من الكبريت كالغاز الطبيعي أو الفحم الحجري الذي يحتوي على كميات قليلة من الكبريت قد يساعد على تقليل تشكل المطر الحمضي، إلا أن هذه الأنواع من الوقود أقل وفرة وأعلى سعرًا. كما أن استخدام مرشّحات الهواء تسهم في حل هذه المشكلة؛ فهي تحجز ثاني أكسيد الكبريت قبل وصوله إلى الغلاف الجوي. إن التقليل من استخدام السيارات قد يقلل المطر الحمضي الناتج عن أكاسيد النيتروجين، واستخدام السيارة الكهربائية أو السيارات المعتمدة على البنزين والكهرباء في الوقت نفسه قد يساعد على حل هذه المشكلة كذلك.

الربط مع المناهج

الدراسات الاجتماعية الخل حمض بسيط استُخدم لمئات السنين في حفظ الأطعمة. فالمخللات مثلاً أطعمة تم تطويرها للاستفادة من خصائص الخل الذي يقوم بقتل العديد من المخلوقات الحية الدقيقة؛ لذا اطلب إلى الطلاب البحث عن أطعمة أخرى يتم تحضيرها بواسطة محلول المخللات.

السمك والفواكه والخضراوات. م٣



الشكل ١٧ عند دخولك بيتًا زجاجيًا تشعر بتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري؛ وذلك لأن الزجاج يحتجز الحرارة، فيسخُن الهواء في الداخل. وبالطريقة نفسها تحجز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي الحرارة بالقرب من سطح الأرض.

الاحتباس الحراري

تنتقل أشعة الشمس عبر الغلاف الجوي لتصل إلى سطح الأرض. فتنعكس بعض هذه الأشعة لتعود إلى الفضاء، أما بقية الأشعة فتُحبَس بواسطة غازات محددة موجودة في الغلاف الجوي، كما في **الشكل ١٧**. ويسمى احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس بتأثير الدفيئة **(الاحتباس الحراري)** Greenhouse Effect. ولولا ذلك لكانت درجة الحرارة على سطح الأرض منخفضة جدًّا، ممّا يجعل الحياة عليها أمرًا مستحيلًا.

وتسمى الغازات التي تحجز الحرارة غازات الدفيئة. ويعد ثاني أكسيد الكربون CO_2 أهم هذه الغازات، وأحد مكونات الغلاف الجوي. كما أنه أيضًا من الفضلات الرئيسة الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري. وخلال القرن الماضي حرقت كميات كبيرة من الوقود الأحفوري أكثر مما حرق منذ بدء الحياة، مما أدى إلى زيادة نسبة CO_2 في الغلاف الجوي انظر **الشكل ١٨**، وأدَّى أيضًا إلى حجز كميات أكبر من حرارة الشمس على سطح الأرض، فارتفعت درجة حرارتها بسبب زيادة تركيز الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وهو ما يعرف بالاحترار العالمي.

الاحترار العالمي تشير المعلومات التي جمعت بين عامي ١٨٩٥ و ١٩٩٥م حول درجات الحرارة إلى زيادة درجات الحرارة على الأرض بمقدار (١)° س. ولا يستطيع أحد أن يؤكد ما إذا كان سبب هذا الارتفاع يعود إلى نشاط الإنسان أو أنه جزء من دورة الأرض الحيوية. ما التغيرات التي يسببها الاحترار العالمي Global warming؟ إن تغير نمط تساقط الأمطار قد يغير الأنظمة البيئية، ويؤثر في أنواع المحاصيل التي تستطيع النمو في أجزاء مختلفة من العالم. وقد يزداد عدد العواصف والأعاصير، كما أن الكتل الجليدية القطبية قد تبدأ في الانصهار، مما يزيد من ارتفاع مستوى سطح البحر، ويغرق المناطق الساحلية. ولا يقتصر تأثير الاحترار العالمي على الأنظمة البيئية والمحاصيل فقط، بل قد يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى انتشار الأمراض ومنها الملاريا. ويشعر العديد من الناس أن إمكانية حدوث الاحترار العالمي قد تكون دافعًا قويًّا للتقليل من استخدام الوقود الأحفوري.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الاحترار العالمي

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت؛ لتحصل على معلومات عن الاحترار العالمي.

نشاط: اذكر ثلاثة آثار محتملة الاحترار العالمي. واذكر حقيقتين، إحداهما تؤيد هذه الظاهرة، والأخرى لا تؤيدها.

الشكل ١٨ تزداد نسبة ثاني أكسيد الكربون مع مرور الوقت.

استعمال التشابه

تأثير الاحتباس الحراري لاحظ ظاهرة الاحتباس الحراري من خلال الجلوس في سيارة نوافذها مغلقة في أحد أيام الصيف. إن درجة الحرارة داخل السيارة أعلى بكثير منها خارج السيارة **م١**.

معلومة للمعلم

ثاني أكسيد الكربون في الجو ظاهرة الدفيئة (الاحتباس الحراري) كناية عن الطقس الدافئ وازدهار الحياة. يحتوي كوكب الزهرة على طبقة سميكة من CO_2، حتى إن درجة حرارته تشبه حرارة الفرن. ويتوقع بعض العلماء أنه إذا استمر البشر بإضافة CO_2 إلى غلافنا الجوي فسوف ترتفع درجة حرارة الغلاف الجوي. ويعتقد علماء آخرون أنه إذا أنتجنا كميات أكبر من CO_2 فسوف يستخدمه النبات وينمو أسرع.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٧ فيم يشبه الزجاج في البيت الزجاجي ما هو موجود في الغلاف الجوي؟ يشبه تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون.

عرض عملي

الهدف تحديد درجة pH النسبية.

المواد والأدوات ملفوف أحمر، صحن ساخن، وعاء، ماء، مصفاة، أربعة أنابيب اختبار، حامل، نظارات واقية، مواد الاختبار: صودا، خل، أمونيا، محلول صودا الخبز.

التحضيرات اغلِ الملفوف، ثم برِّده وصفه.

الخطوات وضّح للطلاب أن عصير الملفوف الأحمر يمكن استخدامه مادة كاشفة لدرجة pH. أضف ١ مل منه إلى كل أنبوب من الأنابيب، ولاحظ ما يحدث.

النتائج المتوقعة يحوِّل الحمض العصير إلى اللون الأرجواني، في حين تحوِّله القاعدة إلى اللون الأزرق. وكلما كان اللون غامقًا كان المحلول أكثر قاعدية أو حمضية.

التقويم

اطلب إلى الطلاب تصنيف المواد إلى أحماض: الخل والصودا، وقواعد: الأمونيا وصودا الخبز. ثم ضع أنبوبًا آخر وأضف إليه عصير الليمون حتى يتغير اللون. واطلب إلى الطلاب تحديد ما إذا كان السائل حمضًا أم قاعدة. حمضًا.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٩ إن كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل الأرض قد تزداد، مما قد يؤدي إلى زيادة أعداد المصابين بسرطان الجلد، وقد يسبب الضرر لبقية المخلوقات الحية.

معلومة للمعلم

مركبات CFCs على الرغم من مقاطعة المواد المنتجة لمركبات CFCs، إلا أن هناك مصدرًا بديلًا لهذه المركبات يستخدم في مكيفات الهواء والثلاجات هو HFCs. وهذه المواد تؤدي إلى استنزاف الأوزون.

عرض سريع

الروابط الكيميائية

المواد والأدوات لا توجد.

الوقت التقريبي دقيقة واحدة

الخطوات اطلب إلى طالبين أن يمسك كل منهما بيد الآخر لتمثيل جزيء الأكسجين، ثم اطلب إلى ثلاثة آخرين أن يمسك بعضهم بأيدي بعض لتمثيل جزيء الأوزون. م١

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

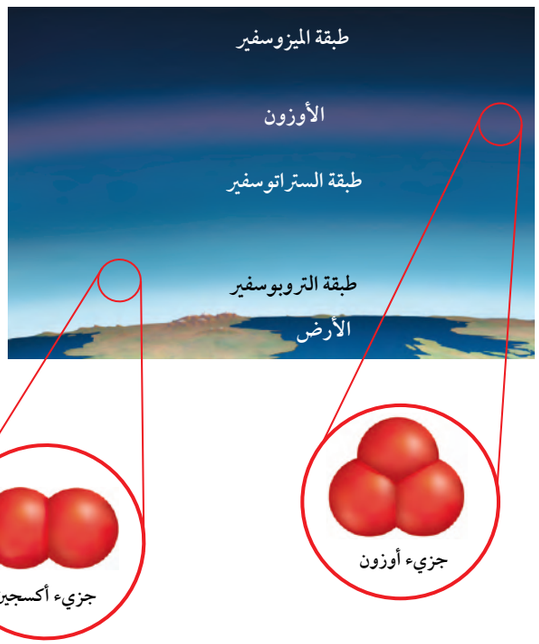
السبب والنتيجة قد يخلط الطلاب أحيانًا بين المشكلات البيئية الشائعة. فمثلاً يعتقدون أن عدم طرح النفايات سوف يساعد على حل مشكلة المطر الحمضي؛ لذا تأكد في أثناء عرض كل مشكلة أن الطلاب يفهمون السبب والنتيجة لكل واحدة منها، وما الذي يمكن فعله لحل هذه المشكلة.

تنوع الثقافات

التعرض للشمس يعاني الأستراليون من أعلى نسبة للإصابة بسرطان الجلد بسبب لون البشرة الفاتح وثقب الأوزون فوق قارتهم والتغير في الثقافات. ففي الماضي كان الأستراليون الأغنياء يتجنبون الشمس، ولكن بعد الحرب العالمية الأولى شاعت محاولة اكتساب اللون البرونزي بين الأشخاص، فزادت نسبة الإصابة بسرطان الجلد.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث عن التغيرات الشهرية والسنوية التي تحدث في طبقة الأوزون، ودع الطلاب يعرضوا مخططًا يظهر النتائج التي حصلوا عليها، ومناقشة العوامل البيئية التي قد تفسر حدوث هذه التغيرات. م٣



الشكل ١٩ يمتص الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير في الغلاف الجوي كميات كبيرةً من الأشعة فوق البنفسجية فتمنعها من الوصول إلى سطح الأرض. يتكون جزيء الأوزون من ثلاث ذرات أكسجين، وينتج عن تفاعل كيميائي بين ضوء الشمس والأكسجين. فالأكسجين الذي نتنفسه يتكون من ذرتي أكسجين في كل جزيء.

استنتج ماذا يحدث إذا استمرت عملية استنزاف طبقة الأوزون؟

استنزاف طبقة الأوزون

على ارتفاع نحو ٢٠ كم فوق سطح الأرض يوجد جزء من الغلاف الجوي يُسمى طبقة الأوزون توجد ضمن طبقة التراتوسفير . ويُعد الأوزون شكلاً من الأكسجين، كما في **الشكل ١٩** . وتمتص طبقة الأوزون بعض أشعة الشمس الضارة المسماة الأشعة فوق البنفسجية (UV) التي تعمل على تحطيم الخلايا الحية.

يقل في كل عام سمك طبقة الأوزون فوق القطبين خلال موسم الربيع، وتُسمى هذه الظاهرة **ثقب الأوزون** Ozone Depletion. تنتج هذه المشكلة بفعل غازات ملوّثة أهمها مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)، التي تستخدم في أجهزة التبريد في الثلاجات ومكيفات الهواء. عندما تتسرب CFCs ترتفع ببطء حتى تصل إلى طبقة الأوزون فتتفاعل معها كيميائيًا، مما يؤدي إلى تحطم جزيئات الأوزون.

الأشعة فوق البنفسجية تزداد كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى سطح الأرض بسبب استنزاف الأوزون، مما يؤدي إلى زيادة عدد المصابين بسرطان الجلد. كما أنها تضر بالمخلوقات الحية الأخرى. إن طبقة الأوزون ضرورية لبقاء

المخلوقات الحية على سطح الأرض. لذا اتفقت حكومات الدول الصناعية على التوقف عن استخدام مركبات CFCs.

وقد خلق الله تعالى الأوزون في طبقات الجو العليا لحماية الحياة على الأرض. إلا أنه يكون ضارًّا عندما يكون قريبًا من سطح الأرض؛ إذ يتكون الأوزون عندما يحرق الوقود الأحفوري، ويبقى هذا الأوزون في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض فيحطم الرئتين والأنسجة الحساسة في النباتات والحيوانات، فقد يسبب مثلاً تساقطَ الأوراق الإبرية في بعض أنواع الصنوبر، فيؤثر في نموها.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين الأوزون في طبقات الجو العليا والأوزون في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض؟

تلوّث الهواء داخل المباني

قد يتلوث الهواء داخل المباني، ورغم أن مباني اليوم أفضل من حيث عزلها بطريقة تحافظ بها على الطاقة، إلا أن عملية العزل الجيدة تقلّل من تدفق الهواء إلى داخل المباني وخارجها، لذا فإن ملوّثات الهواء قد تتراكم داخل المباني. فاحتراق السيجارة مثلاً يطلق جزيئات ضارة وغازات إلى الهواء. وقد يصاب غير المدخنين أيضًا بالمرض نتيجة ما يسمى التدخين السلبي، إضافة إلى الأمراض الخطيرة التي يتعرض لها المدخنون أنفسهم نتيجة استنشاقهم للغازات الضارة الناتجة عن احتراق السجائر. لذا فإن التدخين غير مسموح به في العديد من المباني العامة والخاصة. وكذلك الدهان والسجاد والصمغ وبعض الآلات كالطابعة وآلة التصوير تطلق غازات خطرة، منها مادة الفورمالدهايد، وهي مادة مسرطنة كدخان السجائر.

أول أكسيد الكربون إن أول أكسيد الكربون (CO) غاز سام ينتج عن احتراق الوقود. وقد يسبب هذا الغاز أمراضًا خطيرة، وقد يؤدي إلى الموت. لذا يجب أن تُصمّم أفران حرق الوقود بطريقة تمنع انتشاره داخل المباني. ويمتاز CO بأنه غاز لا لون له ولا رائحة، مما يصعب الكشف عنه. لذا تستخدم اليوم أجهزة إنذار تعمل عند ارتفاع تركيزه في الهواء.

الرادون غاز مشعّ يتم الحصول عليه من بعض أنواع الصخور والتربة. ليس له رائحة أو لون، ويتسرب إلى الأساسات والطوابق السفلية للمباني. ويتسبب الرادون في الإصابة بسرطان الرئة. وتقلل تهوية المباني من آثار الرادون المدمرة، إذا وجد. وتُصدر أجهزة الكشف عنه صوتًا عندما يكون مستوى وجوده في المبنى عاليًا.

نوعية الهواء: يدخل أول أكسيد الكربون الرئتين خلال عملية التنفس، فيرتبط مع خلايا الدم الحمراء ويمنعها من امتصاص الأكسجين.

فسر -في دفتر العلوم- لماذا صُممت السخانات وأدوات الشواء للاستخدام خارج المباني، ولا يصح استخدامها داخلها؟

ماذا قرأت؟

الإجابة الأوزون في طبقات الجو العليا يساعد على استمرار الحياة على الأرض. أما في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض فهو مضر ويعد من ملوثات الهواء.

مناقشة

تلوث الهواء داخل المباني لماذا قد يسبب عزل المباني زيادة في مشكلة التلوث بداخلها؟ لأن كمية الهواء التي تدخل إلى المباني وتخرج منها قليلة. ولماذا تكون نسبة الرادون في المباني أعلى في فصل الشتاء؟ لأن النوافذ تبقى مغلقة.

نوعية الهواء مثل هذه الأجهزة تُنتج غاز أول أكسيد الكربون السام، الذي له قابلية كبيرة للارتباط مع الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء، لذا فإنه يرتبط بها ولا يغادرها، مما يجعل خلايا الدم الحمراء غير قادرة على القيام بوظيفتها؛ ونظرًا لأن نظام التهوية داخل المباني لا يسمح بالتخلص من هذا الغاز السام، لذا صممت هذه الأجهزة للاستخدام خارج المباني وليس داخلها.

الربط مع المناهج

الصحة اطلب إلى الطلاب البحث عن مصادر التلوث داخل المباني. واقترح عليهم دراسة تأثير الأسبست والفورمالدهايد والرادون ودخان السجائر والمواد الأخرى التي تتكون في المنازل. وعرض ما توصلوا إليه على لوحة الإعلانات في الصف **م٢** **تعلم تعاوني**

معلومة للمعلم

الاحتراق الكامل إذا اكتمل الاحتراق فإن النواتج تكوِّن ثاني أكسيد الكربون والماء فقط. والاحتراق الكامل صعب الحدوث، وخصوصًا في عمليات الشواء؛ لذا يجب عدم القيام بعمليات الشواء وإشعال الفحم داخل المباني.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الملوثات الطبيعية قد يعتقد بعض الطلاب أن الإنسان هو الوحيد المسؤول عن جميع الملوثات. وعلى الرغم من ذلك فإن الرادون ملوث طبيعي فهو ينتج عن تحلل اليورانيوم الموجود في التربة.

عرض سريع

تركيز الملوثات

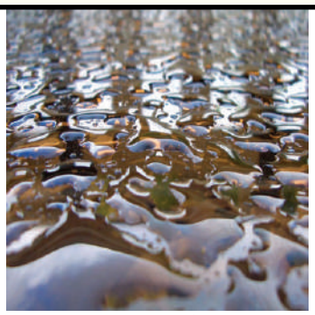
الوقت التقريبي دقيقتان

المـواد والأدوات وعـاء زجاجـي، ملـون طعام

الخطـوات ضـع ملونات الطعـام في وعاء زجاجـي مليء بالماء. واطلب إلى الطلاب ملاحظـة كيـف ينتشـر اللـون. ووضح لهم أن طـرح كميـات قليلـة من الفضـلات في البحيـرة قـد لا يكون ضـارًّا، ولكـن بزيادة طـرح النفايـات يـزداد تركيزهـا. أضـف كميات أكبر من الصبغة لتوضيح ذلك لهم. م٢

نشاط

الطحالـب احصـل علـى حـوض سـمك يحتوي على طحالب، واطلب إلى الطلاب وضع عينـات من ماء الحـوض إلى أنابيب اختبـار ثـم اطلـب إليهـم إضافـة كميـات مختلفـة من الأسـمدة إلى أنابيـب الاختبار لفحـص الماء. ضـع الأنابيب تحت أشـعة الشمس وأضف إليها ماء من الحوض كلما تبخرت كمية الماء الموجودة فيها. بعد عدة أيام سـيلاحظ الطلاب زيادة نمو الطحالب في أنبوب واحد أو أكثر. ثم واصل النشـاط لكـي يلاحظ الطلاب تأثير تحلل الطحالب في الماء. م٢ حسي - حركي



عندما تتساقط الأمطار على الشوارع ومواقف السيارات فإنها تجرف النفط والشحم إلى التربة والجداول القريبة.

تغسل الأمطار المبيدات الحشرية والأسمدة من التربة الزراعية وتحملها إلى البحيرات أو الجداول أو المحيطات.

تصب الفضـلات الصناعيـة مباشـرة في المسطحات المائية.

الشكل ٢٠ قـد يحـدث تلـوث المياه السطحية بطرائق مختلفة، كما هو مبين أعلاه.

تلوّث الماء

تصـل الملوّثـات إلى الماء بطرائق عديـدة؛ فقد تنجرف هذه الملوثـات إلى المياه من خلال ذوبانها في مياه الأمطار، أو قد يغسل المطر الملوثات الموجودة على الأرض، ويحملهـا إلى المسـطحات المائية، كما في **الشـكل ٢٠**. يصب المـاء الملوّث الناتج عـن المصانع ومحطات معالجة الميـاه أحيانًا في مجاري المياه. وفي العديد من دول العالم قوانين تطالب بمعالجة المياه وإزالة الملوّثات قبل وصولها إلى مجاري المياه، إلا أن عملية معالجة المياه في بعض دول العالم لا تكون ممكنة. كما أن الملوّثات قد تصـل إلى الماء عندما يقوم الناس بإلقاء القمامـة أو الفضلات في الأنهار والبحيرات والمحيطات. وقد اهتمتِ السُّـنة النَّبوية المُطهَّـرة بالحفاظ على البيئة ومكوِّناتها. قال رسـولُ اللَّهِ صلى اللَّه عليهِ وسـلَّم: «ما من مسـلم يغرسُ غرسًـا أو يزرعُ زرعًا فيأكلُ منه إنسانٌ أو طيرٌ أو بهيمة إلا كانت له صدقة» رواه البخاري ومسلم.

تجربة عملية تلوث الماء
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

المياه السطحية بعض ملوّثات الماء سامة للأسماك والحيوانات البحرية الأخرى، كمـا أنهـا قد تضر بالأشـخاص الذين يسـبحون فـي هذا المـاء أو يشـربونه. فمثلاً، قد تتسرب الأسمدة الكيميائية التي تُرش في المزارع إلى البحيرات والجداول، وقد تضر هذه المواد بالحشـرات والأسـماك والسـلاحف والضفادع التي تعيش فـي الماء، مما يـؤدي إلـى موت الأسـماك والحيوانات التي تعتمـد عليها في غذائهـا. وتتراكم بعض الملوثـات وخصوصًـا التي تحتوي علـى الزئبق وبعـض العناصر الثقيلـة الأخرى في أنسـجة الأسـماك التي تتناولهـا، فتنتقل هـذه العناصر الثقيلة إلى الأشـخاص والطيور والحيوانات التي تتناول هذه الأسماك. لذا ينصح الأطباء في بعض المناطق بعدم أكل الأسـماك التي منشـؤها المسـطحات المائية الملوثة. وتُعد زيادة أعـداد الطحالب من مشـكلات تلـوث الماء أيضًا؛ إذ تسـاعد كل مـن المياه العادمة والأسـمدة عند صبهما فـي المصـادر المائية –وهما تحتويـان على كميات كبيـرة من النيتروجيـن– على نمو

معلومة للمعلم

سـرطان الرئـة الـرادون هو السـبب الثانـي للإصابـة بسـرطان الرئـة فـي العديـد مـن دول العالم. أما السـبب الأول فهو التدخين.

تنوع الثقافات

منافـع المـاء الماء ضـروري جـدًّا للحضارات التـي أصبحـت جـزءًا مـن الثقافة. وقـد وُصف المـاء والمناظر المائية في الأشـعار والرسـوم، كمـا حظـي بالاهتمـام فـي الإسـلام؛ فقد حث الرسـول – صلى الله عليه وسلم – على ترشيد استهلاكه والمحافظة عليه.

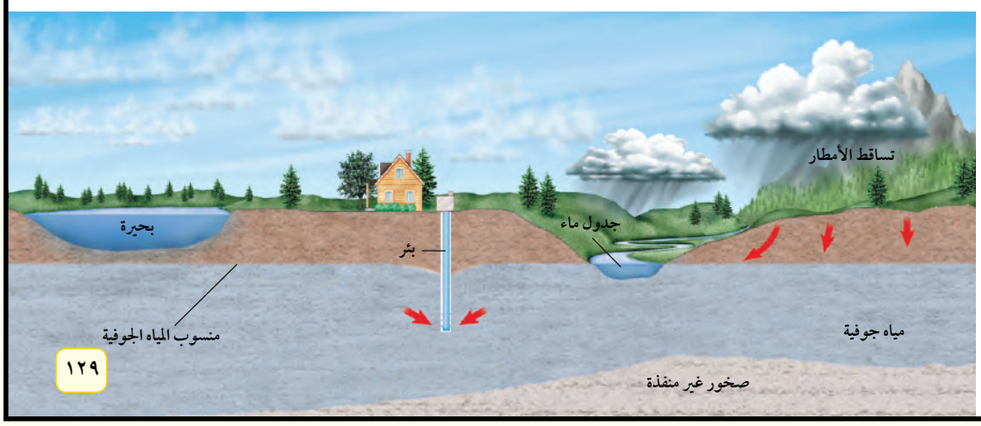
الشكل ٢١ آثار التلوث النفطي على أحد الشواطئ، والتي تؤدي إلى التلوث البيئي والقضاء على مخلوقات حية عديدة، منها الأسماك والطيور.

الطحالب وزيادة أعدادها سريعًا، وعندما تموت الطحالب تقوم أعداد كبيرة من البكتيريا بتحليلها، مما يؤدي إلى استهلاك كميات كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء. لذا فإن الأسماك والمخلوقات الحية الأخرى قد تموت بسبب نقص نسبة الأكسجين في الماء.

مياه المحيط تصب الأنهار والجداول في المحيطات حاملة معها الملوّثات، كما أن المياه الملوّثة قد تدخل المحيط من خلال صب مياه المصانع ومياه محطات المعالجة في الشواطئ. وتتسبب عمليات الإبحار أيضًا في تلوث مياه المحيطات. وتُعد مشكلة تسرب النفط من أكثر مشكلات تلوث المحيطات شيوعًا؛ إذ يتسرب نحو ٤ مليار كجم من النفط إلى المحيطات سنويًّا، يأتي معظمها من السفن التي تستخدم مياه المحيط لغسل خزانات الوقود فيها، كما قد ينتج عن تحطم خزانات نقل النفط، أو نتيجة الحروب كما حدث في حرب الخليج عام ١٩٩١، انظر **الشكل ٢١**.

المياه الجوفية تؤثر ملوّثات الماء التي تتسرب تحت الأرض في المياه الجوفية، كما في **الشكل ٢٢**. والمياه الجوفية مياه تتجمع بين جزيئات التربة والصخور، وتأتي من تساقط الأمطار، ومن المياه الجارية التي تتسرب في التربة. وتستطيع هذه المياه التسرب ببطء خلال طبقات الصخور المسامِّية حتى تصل إلى الخزانات المائية. فإذا تلوثت هذه المياه خلال حركتها في التربة أو في الخزانات المائية فإن الخزانات تصبح ملوّثة. وقد ينتج تلوث المياه الجوفية أحيانًا عن تسرب المواد الكيميائية المخزنة تحت الأرض. إن تلوث المياه الجوفية أمر خطير، ويستحيل تنظيفها في بعض الأحيان.

الشكل ٢٢ ترشح مياه الأمطار المتساقطة خلال الرمل أو التربة إلى أن تصل إلى الخزانات المائية الجوفية، فتتجمع فيها. ثم تذوب الملوّثات في الماء في أثناء حركتها في التربة وتختلط بمياه الآبار.



دفتر العلوم

آبار الماء دع الطلاب يتخيلوا أنهم يعتمدون على بئر ماء بوصفها مصدرًا رئيسًا، وأنهم لاحظوا أن الأسمدة قد تسربت إلى المياه الجوفية المغذية لهذه البئر. واطلب إليهم وصف التغيرات التي تطرأ على طريقة استخدامهم البئر وكتابة ذلك في دفاتر العلوم. م٢ ذاتي

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات السمع املأ قمعًا بالتراب وضعه في كأس زجاجية، ثم أضف ملعقة صغيرة من صبغة الطعام إلى سطح التربة. وضع قليلاً من الماء في القمع بلطف. قد يكون الماء الخارج من القمع في البداية نظيفًا، ولكن بعد ذلك يخرج الماء الملون. وضّح لهم أن التربة قد تعمل مرشحًا لفترة محدودة من الوقت، ولكن الملوثات سوف تأخذ طريقها إلى الماء. م١

نشاط استقصائي

تنظيف الزيت

الهدف استكشاف عملية تنظيف تسرب الزيت، ومناقشة طرح المواد بطريقة علمية.

المواد المقترحة زيت طبخ، صندوق بلاستيكي شفاف، كرات قطنية، شبكة سمك، رمل، سائل تنظيف، خيط، ملعقة بلاستيكية، ورق تنشيف، كيس قمامة.

الوقت التقريبي حصة صفية واحدة.

استراتيجيات التدريس

- اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات وحدد صندوقًا بلاستيكيًّا لكل مجموعة.
- يستطيع الطلاب التوقع وملاحظة ما يحدث للزيت عند سكبه في الماء.
- يستطيع الطلاب كتابة طريقة استخدام المواد المتوافرة في تنظيف بقعة الزيت ثم اتباع تلك الطريقة.
- بعد جمع البيانات يستطيع الطلاب كتابة اقتراحاتهم لجعل التجربة أفضل.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٢٢ اطلب إلى الطلاب دراسة الشكل ٢٢. وأكد على أهمية المياه الجوفية بوصفها مصدر مياه للبشرية. وبعد ذلك أحضر كأسًا نصفها العلوي مملوء بالرمل أو التراب، ونصفها السفلي مملوء بالحصى. واسكب قليلاً من الماء على سطح التربة، ليشاهد الطلاب كيف ينتقل الماء إلى قاع الكأس. ثم دعهم يربطوا بين هذا وحركة المياه الجوفية في الشكل. م٢ بصري - فضائي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٣ تؤدي عملية انجراف التربة إلى فقدان طبقة التربة السطحية الغنية بالمواد الغذائية المهمة لزراعة المحاصيل.

عرض سريع

الفضلات القابلة للتحلل حيويًّا

المواد والأدوات وعاء من النفايات يتضمن علبًا زجاجية، وعلب ألومنيوم، وأغلفة بلاستيكية، وفلاتر القهوة، وقشور الخضراوات، وقشور البيض، ومواد منزلية أخرى.

الوقت التقريبي ثلاث دقائق.

الخطوات استخدم القفازات المطاطية لإخراج الأشياء من وعاء النفايات، ثم دع الطلاب يناقشوا هل الشيء الذي تخرجه قابل للتحلل حيويًّا أم لا؟ ووضح لهم أن الفضلات القابلة للتحلل حيويًّا يمكن أن تتحلل، ولكن المواد غير القابلة للتحلل حيويًّا لايمكن أن تتحلل.

نشاط

مواد التنظيف يحتوي العديد من مواد التنظيف على مواد سامة. وإن عددًا قليلاً من المنتجات الجديدة فعالة ولا تحتوي على مواد سامة. دع الطلاب ـ بعد موافقة أولياء أمورهم ـ يستقصوا مواد التنظيف التي تستخدم في منازلهم؛ ليتعرفوا هل تحتوي على مواد كيميائية سامة أم لا؟ م٢

الشكل ٢٣ طرائق الزراعة التالية تساعد على منع انجراف التربة. استنتج لماذا تعد عملية انجراف التربة مسألة تهم المزارعين؟

الحراثة الكنتورية تقلّل من جريان الماء إلى أسفل.

وجود المصاطب على أطراف التلال يقلّل من جريان الماء إلى أسفل.

في الزراعة الشريطية تزرع الأغطية النباتية بين خطوط المحاصيل لتقليل التعرية بواسطة الرياح.

في عدم وجود حراثة زراعية يجب ألا تترك التربة عارية.

فقدان التربة

التربة السطحية الخصبة مهمة لنمو النباتات. وتحتاج التربة الجديدة إلى مئات أو آلاف السنين لتتشكل. وقد عرفت من خلال التجربة الاستهلالية في مقدمة الفصل أن الأمطار قد تسبب فقدان التربة السطحية. كما تلعب الرياح دورًا كذلك في نقلها بعيدًا. وتسمى عملية حركة التربة من مكان إلى آخر **التعرية** Erosion . يُنقل التراب الذي تم تعريته عبر الأنهار والجداول إلى المسطحات المائية، ممّا قد يحجب ضوء الشمس، ويقلّل من عملية البناء الضوئي داخل هذه المسطحات. كما أنه قد يلحق الضرر بالأسماك والمحار والمخلوقات الحية الأخرى. إن التعرية عملية طبيعية، إلا أن نشاطات الإنسان تزيد من حدوثها. فعندما يحرث المزارعون الحقول أو تُقطع أشجار الغابات يترك التراب عاريًا، مما يسهل حمله بواسطة الماء أو الرياح. و**الشكل ٢٣** يوضح بعض الطرائق التي يتبعها المزارعون للتقليل من عملية تعرية التربة؛ كالحراثة الكنتورية، وهي الحراثة بخطوط متعامدة مع انحدار سطح التربة.

تلوّث التربة

قد تتلوّث التربة عندما تتساقط ملوِّثات الهواء على الأرض أو تترك المياه المتسرّبة في التربة الملوّثات خلفها. كما قد تتلوث التربة عندما يدفن الناس القمامة تحت الأرض أو تطمر النفايات في المكابّ الخاصة بها.

النفايات الصلبة ماذا يحدث للقمامة التي تطرحها كل أسبوع؟ وماذا يفعل الناس بالثلاجات القديمة والتلفزيونات والألعاب وغيرها؟ إن معظم النفايات الصلبة تطمر في مكابّ النفايات. وقد صُمّمت معظم هذه المكابّ لمنع وصول الهواء والماء إليها، مما يؤدي إلى منع تسرب الملوّثات إلى التربة المحيطة. ولكنها أيضًا تبطئ من عملية التحلّل الطبيعية، وحتى فضلات الطعام والورق التي تتحلل بسرعة قد لا تتحلل. إن تقليل كمية النفايات التي تنتج يوميًّا قد يقلّل من حاجتنا إلى مكابّ نفايات جديدة.

معلومة للمعلم

تعرية التربة يشير تعريف التلوث إلى تدهور البيئة، ويتوافق تعريف التعرية مع هذا التعريف؛ وذلك لأن التربة السطحية تفقد فتصبح الأرض فقيرة بالمخصبات، كما أن تعرية التربة في المناطق الجافة يمكن أن تؤدي إلى حدوث التصحر.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب حساب ما يأتي: إذا كانت الأسرة الواحدة تطرح ١,٨ كجم تقريبًا من النفايات الصلبة لكل شخص يوميًّا، فما مقدار النفايات التي تنتجها هذه الأسرة في الشهر؟ سوف تتنوع الإجابات اعتمادًا على عدد أفراد الأسرة (س). وعلى الطلاب استخدام المعادلة الآتية: (س × ١,٨) × ٣١ = كمية النفايات التي تطرحها الأسرة في الشهر. م٢

الشكل ٢٤ بقايا الطلاء والبطاريات ومواد التنظيف الجافة والأدوية جميعها نفايات خطرة لا يجوز رميها مع القمامة العادية. ولا يجب طمرها تحت الأرض أو في البالوعات. وفي العديد من المجتمعات يتم التخلص من هذه الفضلات بطرائق محددة.

النفايات الخطرة تُسمى الفضلات التي قد تسبب الضرر لصحة الإنسان أو التسمم للمخلوقات الحية **النفايات الخطرة** Hazardous Wastes. وتشمل النفايات الخطرة المواد الكيميائية، ومنها المبيدات الحشرية والنفط والمذيبات المستخدمة في الصناعة، كما تشمل الفضلات المشعة الناتجة عن محطات الطاقة النووية والمستشفيات التي تستخدم المواد المشعة لعلاج الأمراض. ويمكن اعتبار العديد من أغراض المنزل نفايات خطرة، كالمبينة في **الشكل ٢٤** . فإذا طُمرت هذه المواد في مكاب النفايات فقد تتسرب إلى التربة والمياه السطحية أو المياه الجوفية. وعادة ما تُفصل النفايات الخطرة عن القمامة، وتُعالج بطرائق تمنع تلوث التربة.

ماذا قرأت؟ ما النفايات الخطرة؟

حماية الموارد الطبيعية

عندما ينتقل الطالبُ إلى المدرسة باستخدام وسائل النقل العام، وعندما تقوم بفصل العلب المعدنية في مطعم المدرسة عن الزجاجيات والأوراق ليعاد تدويرها، فقد تساعد هذه الجهود على حل مشكلة استنزاف الموارد الطبيعية، وتقلّل كميات النفايات في مكابّ النفايات، وتقلّل من مستويات التلوث، وتوفر أموال الناس. وكلما أنشئ مكبّ نفايات جديد دُمِّر نظام بيئي. إن تقليل الحاجة إلى مكابّ النفايات هو الفائدة الكبرى لحماية الموارد الطبيعية. كما يتطلب ذلك أيضًا ترشيد الاستهلاك وإعادة الاستخدام والتدوير.

ماذا قرأت؟

الإجابة النفايات الخطرة هي فضلات ضارة بالإنسان وصحته، أو سامة للمخلوقات الحية الأخرى.

حقيقة

يشكل الأمريكيون ٥٪ من تعداد السكان العالمي، وينتجون ٣٠٪ من النفايات في العالم.

معلومة للمعلم

تعد مشكلة النفايات الصلبة وطرق التخلص منها من المشكلات التي تقلق دول العالم ومن بينها المملكة العربية السعودية. وتتزايد كمية النفايات التي يتم إنتاجها اعتمادًا على معدلات الدخل العام للفرد الواحد ومستوى نمط المعيشة المتبع. وقد بلغ حجم النفايات عام ٢٠١٠ في المملكة العربية السعودية حوالي ٢٣ مليون طن، فيما بلغ معدل مخلفات الفرد من النفايات في السنة نفسها ١,٨ – ٢ كيلوجرام يوميًّا، مسجلاً أعلى متوسط لمخلفات الفرد عالميًّا. وتعمل المملكة في الوقت الحاضر على التخلص من هذه الكميات من خلال فرز النفايات وتدويرها.

مناقشة

عملية التغليف أحضر منتجًا تم تغليفه. ودع الطلاب يقترحوا طرائق لتقليل كمية المادة المستخدمة في عمليات التغليف.

نشاط

عصف ذهني

أوجد مادة يتم رميها عادة، مثل علب المشروبات الغازية. ودع الطلاب يفكروا في طرائق أخرى لإعادة استخدامها. م٢ ذاتي

إجابة سؤال النص

إجابة محتملة: إطفاء الأنوار في الغرف غير المستخدمة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

التدوير

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن تدوير العلب والقوارير.

نشاط: اكتب مقالتين؛ إحداهما تبين أهمية توفير المال لإجراء عمليات تدوير العلب والقوارير وغيرها، والأخرى توضح وجهة النظر المعارضة، وادعم إحدى المقالتين بالبيانات الضرورية المؤيدة لهذا الرأي.

ترشيد الاستهلاك

كلما لجأت إلى ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية أسهمت في حمايتها؛ فقد تستخدم كميات أقل من الوقود الأحفوري في كل مرة تمشي فيها على قدميك، أو تركب الدراجة بدل الحافلة أو السيارة. وعندما تشتري علبة حليب مثلاً فإنك تقلل من استخدام المواد المصنعة من البتروكيماويات حين تقول للبائع إنك لست بحاجة إلى كيس البلاستيك لتحملها فيه.

كما يمكنك الامتناع عن شراء المواد التي لا تحتاج إليها. فمثلاً، معظم الورق والبلاستيك والكرتون المستخدم في تغليف المواد التي تعرض في المحالّ تُلقى في القمامة عندما تذهب بالمنتج إلى المنزل. ويمكنك البحث عن منتجات مغلفة بكميات قليلة من المواد، أو المغلفة بالمواد المعاد تدويرها. ما الطرائق الأخرى التي يمكنك من خلالها المحافظة على الموارد الطبيعية؟

إعادة الاستخدام

هناك طريقة أخرى للمحافظة على الموارد الطبيعية، وهي إعادة استخدام الأشياء أكثر من مرة. وهي تعني استخدام المواد مرة أخرى دون إجراء أي عمليات معالجة لها، كما في **الشكل ٢٥**. أحضر معك حقيبتك القماشية لحمل مشترياتك إلى البيت عند التسوق، وتبرع بالملابس الزائدة على حاجتك لكي يستخدمها غيرك، وخذ الأطباق التي تستخدم أكثر من مرة عندما تذهب في رحلة بدل الأطباق الورقية.

الشكل ٢٥ الإطارات التالفة قد يكون لها استخدامات أخرى مفيدة

إعادة التدوير

إذا كان من الضروري استخدام بعض المواد ولم نستطع إعادة استخدامها فإن أفضل طريقة للمحافظة عليها هي إعادة تدويرها. **وإعادة التدوير** Recycling شكل من أشكال إعادة استخدام المادة، ولكنه يحتاج إلى إعادة معالجة أو إعادة تصنيعها. ومن المعروف أن المملكة العربية السعودية تقوم بخطوات واسعة في مجال التدوير؛ حيث تخصص حاويات لجمع الأوراق، وحاويات أخرى لجمع البلاستيك، وغيرها لجمع الحديد؛ ليبعها لشركات خاصة تقوم بإعادة تدويرها. والمواد التي يُعاد تدويرها الآن هي الزجاج والمعادن والورق ومخلفات الحدائق والمطابخ، وغيرها.

ماذا قرأت؟ كيف تختلف عملية إعادة التدوير عن عملية إعادة الاستخدام؟

البلاستيك يعدّ البلاستيك من أكثر المواد صعوبة في عملية إعادة التدوير، بسبب وجود عدة أنواع مستخدمة منه. وتدل علامة إعادة التدوير الموجودة على العبوات البلاستيكية على نوع البلاستيك الذي صنعت منه هذه العبوة. فعلب العصير كما في **الشكل ٢٦** مصنوعة من البلاستيك من النوع ١، وهو الأسهل في إعادة التدوير. ومعظم الأكياس البلاستيكية مصنوعة من النوع ٢ أو ٤، وهذه الأنواع يمكن إعادة استخدامها وتدويرها. أما النوعان ٦ و٧ فلا يمكن إعادة تدويرهما مطلقًا؛ لأنهما مصنوعان من خليط من عدة أنواع من البلاستيك. ويجب فصل كل نوع قبل إعادة التدوير؛ لأن وجود نوع واحد منها قد يفسد الكمية كلها.

المعادن تقوم الصناعات على إعادة تدوير جميع أنواع المعادن وخصوصًا الحديد الصلب. إن نحو ٢٥٪ من الحديد المستخدم في العلب والأدوات والسيارات من الحديد الصلب المعاد تدويره. وإن ١٠٠٪ من الحديد المستخدم في الصفائح والدعامات المستخدمة في بناء ناطحات السحاب من الحديد الصلب المعاد تدويره. إن نحو ١ طن من الحديد المعاد تدويره يوفر (١,١) طن من خام الحديد و(٠,٥) طن من الفحم. كما أن استخدام الحديد المعاد تدويره لإنتاج مواد جديدة مصنّعة من الحديد يقلّل ٧٥٪ من الطاقة المستهلكة. ويمكن إعادة تدوير بعض المعادن الأخرى، ومنها النحاس والألومنيوم والرصاص.

تجربة عملية كيف نتخلص من مخلفات البلاستيك؟
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ٢٦ العديد من علب المشروبات الغازية البلاستيكية مصنوعة من PETE وهو أكثر المواد البلاستيكية المعاد تدويرها شيوعًا؛ إذ يمكن صهرها وتحويلها إلى ألياف ليصنع منها السجاد وفُرش الدهان والحبال والملابس.
اذكر منتجات أخرى تصنع من مواد مدوّرة.

مناقشة

إعادة التدوير يعرف معظم الطلاب فكرة إعادة التدوير؛ لذا اطلب إليهم وصف الأشياء التي يُعاد تدويرها، واسألهم ما الأسباب التي تدفعنا إلى التدوير؟

ماذا قرأت؟

الإجابة عملية إعادة الاستخدام لا تحتاج إلى عمليات معالجة، في حين تحتاج عملية التدوير إلى ذلك.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٦ مواد التغليف، الورق، العلب الزجاجية، الأثاث.

عرض سريع

إعادة التدوير

المواد والأدوات علب مشروبات غازية، صناديق الحبوب، أي مواد أخرى مصنوعة من مواد أعيد تدويرها.

الوقت التقريبي دقيقة واحدة

الخطوات اعرض المواد على الطاولة ودع الطلاب يلاحظوا هل يحتوي الغلاف على رمز إعادة التدوير، أو إشارة إلى أنه صُنع من مواد أعيد تدويرها؟ ووضح لهم أن هناك العديد من المواد التي يتم صناعتها من مواد أعيد تدويرها.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم دع الطلاب يبحثوا عن أكبر عدد من المنتجات التي يمكن إعادة تدويرها، والمواد التي تصنع منها، ثم يبحثوا أيضًا عن أنواع المواد الشائعة التي يعاد تدويرها، ويكتبوا تقريرًا عما وجدوه. م٣

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٢٦ تصنع الأشياء في هذه الصورة من النوع نفسه من البلاستيك (PET). اطلب إلى الطلاب إحضار مواد تحمل الرمز نفسه. وعند جمع الأشياء، ناقشهم لِمَ تُعدُّ عملية التدوير فكرة جيدة؟ إجابة محتملة: لأنها تقلل كمية المواد غير القابلة للتحلل التي تُرمى في مكاب النفايات. م٣

حقيقة

يستخدم الشخص في الولايات المتحدة الأمريكية ما يعادل ٢١٢,٨ كجم من الورق كل عام، منها نحو ١٣,٩ كجم سنويًّا من الورق الصحي، بينما يستهلك المواطن السعودي نحو ٣,٨ كجم سنويًّا من الورق الصحي.

ماذا قرأت؟

الإجابة النفط.

تطبيق العلوم

الإجابات

يجب أن تحتوي القائمة أمثلة على كل نوع من المواد. ومن الاستثناءات المحتملة: فضلات أفنية المنازل، وورق الجرائد، (سوف تعتمد النسبة على بيانات الطلاب) والعلب المعدنية وهي علب مصنوعة من الفولاذ ومغلفة بالقصدير، ويجب أن يتم تضمينها ضمن المواد المعاد تدويرها.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الورق المعاد تدويره يعتقد الكثير من الناس أن الورق المعاد تدويره هو الورق الذي استخدمه المستهلكون. ولكن في الحقيقة إن معظم الورق المعاد تدويره مصدره بقايا الخشب والفضلات الناتجة عن تصنيع الورق. وتكتب بعض الشركات على الورق الذي يُصنّع من ورق تم استهلاكه عبارة "ورق معاد تدويره".

الشكل ٢٧ إعادة تصنيع السماد عملية لتحويل البقايا النباتية إلى تربة غنية بدلاً من رميها. فالأوراق الجافة والأعشاب وقشور الخضراوات والفواكه وبقايا الطعام من غير اللحوم يمكن تحويلها إلى سماد.

يمكنك حماية المعادن من خلال إعادة تدوير أواني الطبخ، وهي في معظمها مصنّعة من الحديد الصلب والألومنيوم. إن كمية الطاقة المستهلكة لإعادة تدوير الألومنيوم أقل من كمية الطاقة المستخدمة لتصنيع الألومنيوم من خامه. وتذكّر أن إعادة تدوير الأوعية المعدنية يقلل من حيّز مكابّ النفايات.

الورق يُدوّر الورق إلى الورق الصحي والمواد العازلة وورق الجرائد والكرتون المقوى والقرطاسية. ويستخدم أصحاب الماشية عادة قصاصات الورق لوضعها في أرضيات الحظائر بدلاً من القش. كما أن الورق المستخدم يمكن أن يحوَّل إلى سماد. إن عملية إعادة تدوير طن واحد من الورق تحمي ١٧ شجرة، وأكثر من ٢٦٠٠٠ لتر من الماء، و١٩٠٠ لتر تقريبًا من النفط، وأكثر من ٤٠٠٠ كيلو واط من الطاقة الكهربائية. ولهذا يمكنك القيام بدورك في هذه العملية من خلال تدوير أوراق الجرائد والدفاتر والكرتون المقوى.

ماذا قرأت؟ ما الموارد الطبيعية غير المتجددة التي تحميها خلال إعادة تدوير الورق؟

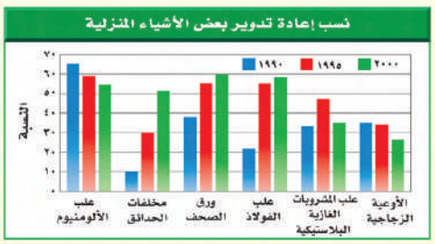
السماد الطبيعي (الكومبوست) إن قصاصات العشب والأوراق وقشور الخضراوات والفواكه التي تُرمى في مكبّ النفايات قد تبقى عشرات السنين دون أن تتحلل. وعند مزج هذه المواد نفسها مع التربة يمكن أن تتحلل وتتحول إلى تربة خصبة غنية بالسماد الطبيعي خلال عدة أسابيع فقط كما في **الشكل ٢٧**؛ حيث توزِّع العديدُ من المجتمعات صناديقَ خاصة لتشجع مواطنيها على تدوير قشور الخضراوات والفواكه ومخلفات الحدائق.

اشترِ المواد المعاد تدويرها أصبح سلوك الناس جيدًا تجاه المواد المعاد تدويرها. وأنت تستطيع المساعدة ومنع تراكم هذه المواد من خلال قراءة التعليمات وشراء المواد والمنتجات المعاد تدويرها. ما الطرائق الأخرى لتدوير الموارد الطبيعية التي يمكن أن تفكر فيها؟

تطبيق العلوم

ما المواد التي تعيد تدويرها في منزلك؟

لدى العديد من المجتمعات برامج للتدوير. وتؤخذ المواد التي يمكن تدويرها إلى مواقع الجمع. ما الأشياء التي تقوم بتدويرها في منزلك؟



تحديد المشكلة

يوضح هذا المخطط معدلات إعادة تدوير ست مواد منزلية يُعاد تدويرها في إحدى الدول في الأعوام ١٩٩٠م و ١٩٩٥م و٢٠٠٠م. ما نسبة إعادة التدوير التي تقوم بها أنت وزملاؤك؟

حل المشكلة

اكتب قائمة بالمواد الزجاجية والبلاستيكية والمواد المصنوعة من الألومنيوم التي استخدمتها خلال أسبوع واحد. ولاحظ أي هذه المواد قمت بإعادة تدويرها؟ وأيها قمت بالتخلص منه؟ احسب نسبة كل من الزجاج والألومنيوم والبلاستيك الذي قمت بإعادة تدويره، وقارن بين النسبة التي حصلت عليها والنسب المبينة في المخطط أعلاه.

معلومة للمعلم

الكومبوست تُعد عملية تصنيع الكومبوست من عمليات إعادة التدوير؛ لأن شكل المادة يتغير (خلال عملية التحلل)، وعليه يمكن استخدامها مرة أخرى.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث في النفايات الناتجة عن مقصف المدرسة. وشجعهم على وضع خطة لتقليل كمية النفايات التي يتم طرحها. واطلب إليهم كتابة تقرير حول خطة البحث التي وضعوها. ٣٠ ملف الطالب

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

بصري – فضائي اعرض صورًا تمثل لأنواع التلوث المختلفة، ودع الطلاب يوضحوا علاقة السبب والنتيجة لكل نوع.

بصري – فضائي وزع الطلاب إلى مجموعات صغيرة، واعرض عليهم أشياء مختلفة مثل: العلب، والقوارير، والورق، والأكياس. ودعهم يقرروا هل يستطيعون ترشيد استهلاك هذه المواد أو إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها. م٢

إعادة التدريس

التلوث اطلب إلى الطلاب عمل رسم بياني يلخص علاقة السبب والنتيجة لكل من تلوث الهواء والتربة والماء. م٢

قوارير زجاجية اسأل الطلاب أن يعبروا عن آرائهم فيما إذا كان يتعين على شركات المشروبات الغازية إعادة استعمال القوارير الزجاجية عن طريق غسلها، أو إعادة تدويرها بصهرها وصنع قوارير جديدة. م١ لغوي

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

تلوّث الهواء والمطر الحمضي

- إن المركبات والبراكين واحتراق الغابات والرياح المحملة بالغبار جميعها تسبب تلوّث الهواء.
- ينزع المطر الحمضي المواد المغذية من التربة، ويسبب الضرر للنباتات.

الاحتباس الحراري واستنزاف الأوزون

- ثاني أكسيد الكربون (CO_2) هو أهم غازات الدفيئة التي تساعد على تسخين الأرض.
- خلق الله طبقة الأوزون لحماية الحياة على الأرض.

تلوث الهواء داخل المباني، تلوث الماء، فقدان التربة وتلوثها

- يمكن للملوثات أن تنشأ داخل المباني.
- هناك مصادر كثيرة لتلوث الماء.
- الرياح والأمطار تسبب تعرية التربة وانجرافها.
- تتحلّل الملوّثات في التربة أبطأ من تحللها في الهواء.

حماية الموارد الطبيعية

- طرائق حماية الموارد الطبيعية هي ترشيد الاستهلاك وإعادة الاستخدام والتدوير.

ترشيد الاستهلاك

- عمليات يمكنك المشاركة في حفظ الموارد الطبيعية من خلال التقليل من استخدامها.

إعادة الاستخدام

- يمكن إعادة استخدام بعض المواد أكثر من مرة، ومنها استعمال أكياس القماش عند التسوق.

التدوير

- يمكن تدوير بعض المواد، ومنها بعض أنواع البلاستيك والمعادن والزجاج والورق.
- يمكن تحويل قصاصات العشب وقشور الخضراوات والفواكه عند مزجها بالتربة إلى تربة خصبة غنية بالسماد الطبيعي.

اختبر نفسك

١. اذكر أربع طرائق يؤثر بها تلوث الهواء في البيئة.

٢. وضّح كيف تؤثر زيادة أعداد الطحالب في المخلوقات الحية الأخرى الموجودة في البحيرة نفسها؟

٣. صف أسباب استنزاف طبقة الأوزون، والنتائج التي تترتب عنها.

٤. صف ثلاثة أفعال على الأقل يمكنك القيام بها لترشيد استهلاك الموارد الطبيعية.

٥. صف كيف يمكنك إعادة استخدام ثلاثة أشياء يتخلص الناس منها عادة ؟

٦. التفكير الناقد

– كيف تؤثر النفايات الخطرة الموجودة في مكابّ النفايات في المياه الجوفية؟

– لماذا تُعد عملية إعادة الاستخدام أفضل أحيانًا من التدوير؟

تطبيق الرياضيات

٧. حل معادلة ذات خطوة واحدة: المحلول الذي رقمه الهيدروجيني (pH) = ٤ أكثر حموضة ١٠ مرات من المحلول الذي pH = ٥، والمحلول الذي pH له = ٥ أكثر حموضة ١٠ مرات من المحلول الذي pH = ٦.

كم تزيد حموضة المحلول الذي pH له = ٤ على المحلول الذي pH له = ٦؟

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

مراجعة الدرس ٢

١. الضباب الدخاني، المطر الحمضي، الاحتباس الحراري، استنزاف الأوزون.

٢. تنمو الطحالب بأعداد كبيرة ثم تموت، وعندما تتحلل تستهلك الأكسجين مما يصعب على سائر المخلوقات الحية الأخرى البقاء على قيد الحياة.

٣. يسبب تسرب CFCs إلى الهواء استنزاف الأوزون، مما يؤدي إلى مرور كميات كبيرة من أشعة UV عبره إلى سطح الأرض، حيث تسبب سرطان الجلد.

٤. إجابة محتملة: إطفاء الأنوار في الغرف غير المستخدمة، شراء المواد التي تحتوي على مواد تغليف قليلة، استخدام المواصلات العامة، شراء مواد مصنعة من مواد أعيد تدويرها.

٥. إجابة محتملة: تخزين الماء في العلب البلاستيكية المستخدمة للمشروبات، استخدام الأكياس البلاستيكية التي توضع فيها الخضراوات عند شرائها واتخاذها فيما بعد أكياسًا للنفايات.

٦. – يمكن أن ترشح النفايات الخطرة في التربة ثم تصل إلى المياه الجوفية؛ مما يجعل المياه تشكّل خطرًا على الإنسان إذا شربها.

– لأن كمية الطاقة المستخدمة في إعادة الاستخدام أقل منها في عملية إعادة التدوير.

٧. المحلول ذو pH=٤ أكثر حمضية بمقدار مئة مرة من المحلول ذي pH=٦

سؤال من واقع الحياة

الهدف يصمم الطلاب ويبنون طبّاخًا شمسيًّا.

مهارات العمليات تصميم نموذج وصنعه، البحث، والمقارنة.

الزمن اللازم حصة صفية واحدة.

مناقشة

ناقش الطلاب في الصعوبات التي يواجهها الناس حول العالم عندما يريدون أن يطبخوا وجبة طعام. ووضح لهم أنه في بعض الأماكن يكون الوقود نادرًا، لذا يستخدم الأشخاص الشمس لتحضير الطعام. لماذا يطبخ الناس معظم الطعام؟ إجابة محتملة: لتحسين الطعم، لقتل البكتيريا الضارة. لماذا يحتاج طبخ الطعام إلى الطاقة؟ لأن الطاقة ضرورية لرفع درجة حرارة الطعام.

المواد البديلة أكياس الفرن الموجودة في معظم المحالّ، مؤقت الطعام يوجد في معظم محالّ الأدوات المنزلية.

إجراءات السلامة ذكّر الطلاب أن يستخدموا القفازات العازلة عند حمل الأشياء.

استقصاء من واقع الحياة

نمذج واخترع

الطبخ بالطاقة الشمسية

الأهداف

- **تبحث** عن تصميم طباخ يعمل بالطاقة الشمسية.
- **تصمم** طباخ شمسي يستخدم لطهي الطعام.
- **تخطط** تجربة لقياس فاعلية الطباخ الذي صنعته.

المواد والأدوات

- لوح إعلانات
- صندوق كرتوني
- ورق ألومنيوم
- حبل
- علّاقة ملابس معدنية
- كيس بلاستيك شفاف
- وعاء طبخ أسود
- مقياس حرارة
- ساعة إيقاف
- شريط لاصق
- مقص

إجراءات السلامة

تحذير: انتبه عند قص المواد. سوف يصبح طباخك ساخنًا، فاستخدم القفازات العازلة عند حمل الأجسام الساخنة.

سؤال من واقع الحياة

إن اختفاء الغابات في بعض مناطق العالم جعل الحصول على الخشب لإشعال النار أمرًا صعب المنال؛ إذ ينتقل الناس في تلك المناطق مسافات طويلة للحصول على الخشب. وسوف تكون هذه مشكلة كبيرة للذين قد لايستطيعون الحصول على الطعام. هل هناك طريقة يمكن من خلالها طهي الطعام دون استخدام الخشب؟ وكيف يمكنك بناء أداة لاستخدام الطاقة الشمسية في الطهي؟

عمل النموذج

١. **صمّم** طباخًا شمسيًّا. واكتب في دفتر العلوم لماذا اخترت هذا التصميم؟ وارسم صورة له.

٢. **اكتب** ملخصًا تشرح فيه كيف تقيس فاعلية الطباخ الذي صنعته؟ وماذا تقيس؟ وكيف تجمع البيانات وتنظمها؟ وكيف تعرض نتائجك؟

٣. **قارن** بين تصميمك وتصاميم زملائك.

١٣٦

حقيقة

تحوّل الشمس تقريبًا ٤ ملايين طن من ذرات الهيدروجين إلى طاقة كل ثانية.

طرائق تدريس متنوعة

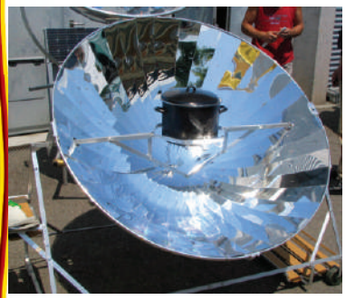
صعوبات التعلم اختر طلابًا لتجميع المواد التي يقررون استخدامها. م١

استخدام الطرائق العلمية

٤. شارك زملاءك في خطة التجربة الخاصة بك. وناقش معهم السبب وراء خطتك، وكن واضحًا ودقيقًا فيما تختبره، وطريقة اختباره.

٥. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل بدء تنفيذها وتصنيع النموذج.

٦. أنشئ الطباخ الذي صممته مستخدمًا جميع المعلومات التي جمعتها.



اختبار النموذج

١. **اختبر** تصميمك لتحدد كيف يعمل؟ وجرب تصميم زميل لك في الصف. كيف تقارن بينهما؟

تحليل البيانات

١. اجمع نتائج زملائك في الصف، وقرّر أي التصاميم أكثر فاعلية؟ كيف يمكنك تصميم طباخ شمسي أكثر فاعلية اعتمادًا على ما تعلمته من هذا النشاط؟

٢. **استنتج** هل تعتقد أن نتائجك يمكن أن تختلف إذا قمت بتجريب طباخك في يوم آخر؟ وضح إجابتك. لماذا قد يكون الطباخ الشمسي أكثر فائدة في بعض مناطق العالم منه في مناطق أخرى؟

الاستنتاج والتطبيق

١. **استنتج** اعتمادًا على ما قرأته وحصلت عليه من معلومات، هل تعتقد أن الطباخ الذي صنعته قد يسبب غليان الماء؟ فسّر إجابتك.

٢. **قارن** بين مقدار الوقت اللازم لطهي الطعام في الطباخ الشمسي وطريقة الطبخ التقليدية. وعلى افتراض أن كمية كبيرة من ضوء الشمس متوافرة فهل تفضل استخدام الطباخ الشمسي أم الطريقة التقليدية؟ ولماذا؟

تواصل

بياناتك

حضر عرضًا تقديميًّا تظهر فيه كيف يُستخدم الطباخ الشمسي، واعرض تجربتك على بقية زملائك في الصف أو على مجموعة من الأقارب والأصدقاء.

عمل النموذج

استراتيجيات التدريس

- سيجد الطلاب أن المقارنة بين الطباخات الشمسية أمر صعب إذا لم يستخدموها ويختبروها.
- قد تحتاج إلى أن تطبخ في أحسن طبّاخين شمسيين لترى أيهما يستطيع طهو حبة بطاطس في أسرع وقت؟ تأكد من أن حبتي البطاطس بالحجم والنوع نفسه.
- يستطيع الطلاب تحريك الطباخات خلال الاختبار لتوجيهها نحو أشعة الشمس.

اختبار النموذج

النتائج المتوقعة يجب أن يكون الطباخ قادرًا على رفع درجة حرارة كوب الماء إلى ٧٥° س على الأقل.
الطباخ ذو التصميم الأفضل يستطيع رفع درجة حرارة الماء إلى ١٥٠° س.

تحليل البيانات

١. ستعتمد الإجابة على تصميم الطباخ الذي يتم مقارنته.

٢. ستتنوع النتائج اعتمادًا على الجو. تعمل الطباخات بصورة أفضل في الأيام الصافية المشمسة.

الاستنتاج والتطبيق

١. ستعتمد الإجابة على نجاح التصميم، قد تجعل النماذج المصنوعة جيدًا الماء يغلي.

٢. تتطلب الطباخات الشمسية وقتًا أطول مرتين إلى ثلاث مرات من الطباخ العادي (الفرن العادي). وعلى أي حال، لا تكلف عملية الطبخ باستخدام أشعة الشمس مالًا؛ لأن الطاقة مجانية.

التقويم

عمليات العلم دع الطلاب يستخدموا كأسًا من الفلين مليئة بالماء ومقياس حرارة لمعرفة هل الطباخ الشمسي يسبب غليان الماء أم لا. وتأكد من أن الطلاب جميعهم يستخدمون كمية الماء نفسها في كل مرة، وأنهم يسجلون الزمن المطلوب لغلي الماء. ثم اطلب إلى الطلاب- اعتمادًا على النتائج- أن يرتبوا التصاميم من الأفضل إلى الأسوأ. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٤.**

تواصل

بياناتك

يجب على الطلاب تحضير عرض تقديمي يُظهر طريقة تصنيع النموذج الذي صنعوه، وشرح طريقة عمله بالتفصيل.

فهم الأدب

السبب والنتيجة ستتنوع الإجابات لكنها قد تتضمن سبب مرض الطفل هو شربه من ماء النهر الملوث، وأن سبب تلوث النهر هو مخلفات المصنع التي تطرح فيه.

أسئلة حول النص

- صاحب المصنع (أبو الطفل المريض).
- طرح نفايات المصنع في أماكن بعيدة عن السكان، أو عمل محطة تنقية خاصة بالمصنع لتنقية المياه والمخلفات السائلة الناتجة، ربط المصنع بإحدى محطات التنقية القريبة.
- **العلوم والكتابة** ستتنوع القصص والقصائد ولكن يمكن للطلاب مراجعة محتوى الفصل، أو البحث في شبكة الإنترنت، ثم كتابة قصة أو قصيدة تظهر فيها علاقات السبب والنتيجة حول تلوث المياه وكيفية المحافظة على نظافتها.

يصاب الإنسان بالعديد من الأمراض الناتجة عن تلوث المياه، ومنها: الجفاف، والكوليرا، والحمى التيفية، والتيفوئيد، والتهاب الكبد الفيروسي، حيث يؤدي شرب الماء الملوث بمخلفات شخص مريض إلى الإصابة بالأمراض التي تحتاج إلى علاج وقد تودي بحياته. ومن مسببات المرض التي تنتقل عن طريق الماء البروتوزوا، والفيروسات، والبكتيريا، وكثير من الطفيليات المعوية. ويتم اتقاء هذه الأمراض بالمحافظة على مياه الشرب بعيدة عن الملوثات، وتنقية المياه ومعالجتها قبل استخدامها.

العلوم والأدب

حالة تسمم

تأليف: عمر الصاوي

لم تكن الأم تعرف السبب الحقيقي وراء ما أصاب ابنها، وأصاب معه عددًا من أبناء القرية المسالمين الأبرياء. ولكنها الآن تعرف، وتقول باكية: ليتني ما عرفت!!

هي الآن تضع يدها على جبين ابنها الراقد على سريره في المستشفى، تنظر بخوف وحنان إلى وجهه الشاحب، تتمتم بآيات من كلام الله الشافي، ودموعها تسبق ارتعاشات شفتيها. وعندما رفعت عينيها ووجدته أمامها، لم تستطع أن تمنع نفسها من أن تقول: (لقد كدت أن تقتل الأبرياء، ومنهم وحيدك هذا، فإما أن تجدوا حلاً يمنع هذا التلوث عن ماء النهر، وإما أن تغلق مصنعك هذا، حتى تستطيع لقاء ربك بنفس مطمئنة).

ثم أجهشت بالبكاء.

فهم الأدب

السبب والنتيجة تميز علاقات السبب والنتيجة يساعدك على إيجاد معنى لما تقرأ. أحد الأحداث يؤدي إلى حدث آخر. والحدث الثاني أثر للحدث الأول. يشير الكاتب في القصة إلى نتائج تلوث مياه النهر. ما سبب تلوث مياه النهر؟ وما النتائج التي ترتبت على هذا التلوث؟

أسئلة حول النص

١. من الشخص المسؤول عن التلوث في القصة؟

٢. ما الحلول التي يمكن اتخاذها للتقليل من تلوث النهر والمحافظة على مياهه نظيفة؟

٣. **العلوم والكتابة** اكتب قصة قصيرة أو قصيدة تتضمن علاقات السبب والنتيجة لتوضيح كيفية منع تلوث المياه والمحافظة عليها كأحد الموارد الطبيعية.

تناول الكاتب في القصة مرض أحد الأطفال نتيجة شربه ماءً ملوثًا. وتؤدي أنواع التلوث المختلفة إلى الكثير من المشكلات الصحية. اكتب بحثًا توضح فيه الأمراض التي قد يصاب بها الإنسان نتيجة شربه أو أكله أي مواد ملوثة. ثم ناقش زملاءك في الصف في آثار التلوث.

١٣٨

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول موارد البيئة

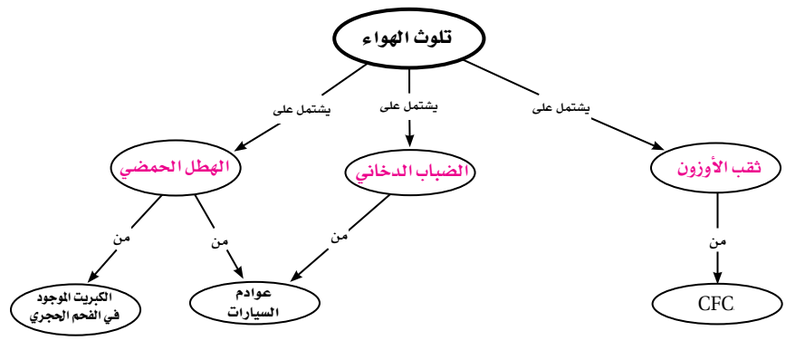
١. الموارد الطبيعية جزء من البيئة، خلقها الله سبحانه وتعالى لكي تزود المخلوقات الحية بالمواد الضرورية لبقائها.
٢. الموارد المتجددة تتجدد باستمرار وبصورة طبيعية بأمر الله.
٣. الموارد غير المتجددة لا يمكن تعويضها أو تعوض ببطء.
٤. تشمل مصادر الطاقة الوقود الأحفوري والرياح والطاقة الشمسية وطاقة الحرارة الجوفية والطاقة النووية وطاقة البحار والمحيطات.
٥. لكل مصدر من مصادر الطاقة عيوبه ومزاياه.
٦. الوقود الأحفوري والطاقة النووية كلاهما مصدر غير متجدد، ويستهلك أسرع مما يتجدد.

الدرس الثاني التلوّث وحماية البيئة

١. معظم ملوّثات الهواء تتكون من الفضلات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري.
٢. الاحتباس الحراري هي ارتفاع درجة حرارة الأرض بسبب وجود طبقة الغازات التي تحتبس الحرارة في الغلاف الجوي.
٣. قد يتلوث الماء بالمطر الحمضي وتسرب النفط والفضلات الأخرى التي تصل إلى مجرى الماء.
٤. الفضلات الصلبة والخطرة التي تطمر في اليابسة أو تطرح في مكابّ النفايات قد تسبب تلوث التربة. كما أن التعرية تسبب خسارة الطبقة السطحية من التربة.
٥. يمكنك تقليل استهلاك الموارد الطبيعية بعدة طرائق.
٦. إعادة استخدام المواد طريقة ممتازة لحماية الموارد.
٧. تتغير المواد بطرائق معينة خلال عملية التدوير بحيث يمكن استخدامها مرة أخرى.
٨. المواد التي يمكن إعادة تدويرها هي الورق والمعادن والزجاج والبلاستيك ومخلفات الحدائق وفضلات المطبخ ما عدا اللحوم.

تصور الأفكار الرئيسة

انقل الخريطة المفاهيمية الآتية إلى دفتر العلوم، ثم أكملها مستعملاً المصطلحات التالية: الضباب الدخاني، المطر الحمضي، استنزاف الأوزون.



١٣٩

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 موارد البيئة وحمايتها
الفصل ١٠
التعليمات، راجع الجدول بانتباه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية.

المصادر البديلة للوقود الأحفوري

النوع	كيف يعمل	التأثير البيئي
الطاقة الكهرومائية	طاقة الماء المتحركة تتحول إلى طاقة كهربائية	قد تتعرض مواطن المخلوقات الحية في المنطقة إلى الدمار بسبب السدود.
طاقة الرياح	طاقة الهواء المتحرك تتحول إلى طاقة كهربائية	لا توجد أي مشاكل واضحة
الطاقة النووية	طاقة الانشطار النووي تسخن الماء التي تستخدم لتوليد الكهرباء	تنتج نفايات خطرة ومخاطر الحوادث
الطاقة الشمسية	امتصاص طاقة الشمس وتحويلها إلى حرارة وطاقة كهربائية	لا توجد أي مشكلة واضحة

١. اعتماداً على الجدول، قد تكون ملاحظة الهواء مثالاً على؟
أ. الطاقة الكهرومائية ج. الطاقة النووية
ب. طاقة الرياح د. الطاقة الشمسية

٢. أي مما يأتي يمكن إضافته إلى الجدول؟
أ. طاقة الفحم ج. طاقة الغاز
ب. طاقة النفط د. الحرارة الجوفية

٣. اعتماداً على الجدول أيّ مَن الوقود قد يؤثر في صحة الإنسان؟
أ. الطاقة الكهرومائية ج. الطاقة النووية
ب. طاقة الرياح د. الطاقة الشمسية

استخدام المفردات

١. النفط نوع من أنواع الوقود الأحفوري.
٢. التعرية تنتج الملوّثات وتحلّل البيئة.
٣. كلاهما من أنواع ملوثات الهواء.
٤. احتراق الوقود الأحفوري ينتج كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون مما يشجع على حدوث الاحتباس الحراري.
٥. استخدام الطاقة النووية ينتج النفايات الخطرة (المواد المشعة).
٦. الفحم الحجري نوع من الوقود الأحفوري الذي يؤدي إلى إنتاج الكبريت الذي يسبب المطر الحمضي.
٧. إن الملوثات التي تسمى CFCs تسبب استنزاف الأوزون.
٨. التدوير هو عملية جيدة للمحافظة على المواد غير المتجددة.
٩. إن استخدام الطاقة الجوفية يقلّل من استخدام الوقود الأحفوري.

تثبيت المفاهيم

١٠. ب
١١. أ
١٢. جـ
١٣. جـ
١٤. ب
١٥. ب
١٦. ب

مراجعة الفصل ١٠

استخدام المفردات

وضِّح العلاقة بين كل مصطلحين مما يأتي، في جمل تامة:

١. الوقود الأحفوري- النفط
٢. التعرية- الملوثات
٣. استنزاف الأوزون- المطر الحمضي
٤. الاحتباس الحراري- الوقود الأحفوري
٥. النفايات الخطرة- الطاقة النووية
٦. المطر الحمضي- الوقود الأحفوري
٧. استنزاف الأوزون- الملوّثات
٨. التدوير- الموارد غير المتجددة
٩. طاقة الحرارة الجوفية- الوقود الأحفوري

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة

١٠. أي الموارد التالية متجدد؟
أ. الفحم جـ. النفط
ب. ضوء الشمس د. الألومنيوم

١١. أي مما يلي يستطيع تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية؟
أ. الخلايا الشمسية
ب. الضباب الدخاني
جـ. محطات الطاقة النووية
د. محطات توليد طاقة الحرارة الجوفية

١٢. أي مما يلي يعد مثالاً على الوقود الأحفوري؟
أ. الخشب جـ. النفط
ب. الطاقة النووية د. الخلايا الضوئية

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٣.

١٣. أي مصادر الطاقة التالية يظهر في الصورة أعلاه؟
أ. الطاقة الشمسية
ب. طاقة الحرارة الجوفية
جـ. الطاقة الكهرومائية
د. طاقة الخلايا الضوئية

١٤. أي مما يلي يسهم في تحلّل الأوزون؟
أ. ثاني أكسيد الكربون جـ. الرادون
ب. الفلوروكلوروكربون د. أول أكسيد الكربون

١٥. أي الغازات الآتية يسبب تكوّن المطر الحمضي؟
أ. الهيدروجين جـ. أكسيد النيتروجين
ب. الأكسجين د. بخار الماء

١٦. لو لم تكن هناك ظاهرة الاحتباس الحراري فأي العبارات التالية صحيحة؟
أ. سيكون سطح الأرض أكثر سخونة.
ب. سيكون سطح الأرض أكثر برودة.
جـ. تكون درجة حرارة الأرض متساوية.
د. قد ينصهر الغطاء الجليدي في القطبين.

مراجعة الفصل ١٠

التفكير الناقد

١٧. وضح كيف تستخدم طاقة الحرارة الجوفية لإنتاج الكهرباء؟

١٨. استنتج لماذا تَنتُجُ الملوّثاتُ نفسُها خلال عمليتي احتراق الخشب واحتراق الوقود الأحفوري؟

استخدم الصورتين التاليتين للإجابة عن السؤال ١٩.

١٩. استنتج أي المكانين أفضل لبناء محطات توليد الطاقة الشمسية: الصحراء في الصورة اليمنى أم المنطقة القطبية في الصورة اليسرى؟ فسر إجابتك.

٢٠. وضح لماذا يُفضل زراعة محاصيل متنوعة في التربة بعد حصاد المحصول الرئيس؟

٢١. استنتج هل النفايات موارد متجددة أم غير متجددة؟ فسر إجابتك.

٢٢. لخص تُعد الطاقة الشمسية والنووية والرياح والماء والحرارة الجوفية من بدائل الوقود الأحفوري. هل جميعها موارد متجددة؟ فسر إجابتك.

٢٣. ميز السبب والنتيجة تَستخدم الغابات كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي. كيف يؤثر قطع أشجار الغابات في ظاهرة الاحتباس الحراري؟

٢٤. كوّن فرضية عن رمي كميات كبيرة من العلب المعدنية كل سنة في بلدك.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. ملصق صمِّم ملصقًا يوضح ثلاثة أشياء يستطيع زملاؤك في المدرسة القيام بها لحماية الموارد البيئية.

تطبيق الرياضيات

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٦ و٢٧.

النسبة التقريبية للتدوير

المواد	نسبة التدوير ٪
علب الألومنيوم	٦٠
القوارير الزجاجية	٣١
القوارير البلاستيكية	٣٧
ورق الجرائد	٥٦
المجلات	٢٣

٢٦. معدل التدوير مثّل بيانيًّا البيانات أعلاه.

٢٧. تدوير القوارير ما عدد القوارير الزجاجية التي يُعاد تدويرها بالنسبة إلى كل ١٠٠٠ قارورة تصنع؟

٢٨. زيادة مستوى ثاني أكسيد الكربون لدراسة أثر تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي قام العلماء بزيادة تركيزه إلى ٧٠٪ في نظام بيئي مغلق لغابة استوائية، فإذا كان تركيز ثاني أكسيد الكربون في هواء هذا النظام ٤٣٠ جزءًا لكل مليون جزء، فما تركيزه بعد الزيادة؟

مراجعة الفصل ١٠

التفكير الناقد

١٧. معظم طاقة الحرارة الجوفية تستخدم في إنتاج البخار الذي يحرك توربينات المولدات الكهربائية.

١٨. لأن الوقود الأحفوري ينتج عن بقايا النباتات والحيوانات. والخشب ينتج عن النباتات.

١٩. المناطق الصحراوية؛ لأن أشعة الشمس أكثر ثباتًا في المناطق الصحراوية مقارنة بالأقطاب.

٢٠. لمنع انجراف التربة وتعريتها.

٢١. متجددة؛ لأنها تعوض باستمرار ولها استخدامات عدة.

٢٢. الطاقة الشمسية والجوفية والمائية موارد متجددة. أما الطاقة النووية فهي مورد غير متجدد، ولكن من غير المتوقع حدوث نقص حاد فيه.

٢٣. قد يؤدي تقطيع الغابات إلى زيادة كميات CO_2 في الغلاف الجوي مما يزيد من حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.

٢٤. سوف تتنوع الإجابات: يجب أن يدعم الطلاب إجاباتهم.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. يجب أن يتضمن الملصق ترشيد الاستهلاك، وإعادة الاستخدام، والتدوير.

تطبيق الرياضيات

٢٦. إذا تم تمثيل البيانات بالأعمدة، فإن ارتفاع الأعمدة من الأعلى إلى الأدنى: الألومنيوم، ورق الجرائد، القوارير البلاستيكية، القوارير الزجاجية، المجلات.

٢٧. ٣١٠ قوارير يُعاد تدويرها.

٢٨. ٤٣٠ + (٠,٧ × ٤٣٠)

= ٧٣١ جزءًا لكل مليون.

الوحدة ٥ اختبار مقنن

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. ب
٢. جـ
٣. د
٤. د
٥. جـ
٦. ب
٧. جـ

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٨. الزهرة أ- ذوات الفلقة. الزهرة ب- ذوات الفلقتين. يكون عدد بتلات الأزهار في ذوات الفلقة ٣ ومضاعفاتها، وتكون العروق في أوراقها طولية. أما الأزهار في ذوات الفلقتين فيكون عدد بتلاتها ٤ أو ٥ ومضاعفاتها، وتكون العروق في الأوراق متشابكة.

٩. أمثلة على الإجابات: الذرة، الأرز، القمح، النخيل، الموز.

١٠. أمثلة على الإجابات: التفاح، الفول، البرتقال، البلوط.

١١. بصورة عامة، تساعد طبقة الكيوتيكل والثغور على تقليل عملية فقدان الماء. بعض النباتات لها طرائق أخرى لمنع فقد الماء ومنها السيقان السميكة المخزنة للماء مثل نبات الصبار.

١٢. المخروطيات نباتات وعائية معراة البذور، وأعضاء التكاثر فيها مخاريط، وتنتج نوعين من هذه المخاريط، هما: المخاريط الذكرية والمخاريط الأنثوية.

١٣. إجابة محتملة: الموارد الطبيعية المتجددة: الماء، أشعة الشمس، الرياح، والموارد غير المتجددة : الفحم الحجري، النفط، الغاز الطبيعي.

١٤. الطاقة الشمسية.

١٥. الإيجابيات: أنه يستخدم طاقة متجددة ولا يلوث البيئة. أما السلبيات: يتوقف عمله على وجود أشعة الشمس، ليس عمليًا في استخدامه مثل طباخ الوقود الأحفوري.

١٦. إجابات محتملة: استخدام وسائل النقل العام، استخدام السيارات الكهربائية.

١٧. إن المطر الحمضي له درجة حموضة ٦ , ٥ أو أقل. إن عينات المطر التي تم جمعها معظمها طبيعية، وليس هناك مطر حمضي في أي من العينات.

١٨. إجابات محتملة: بدون الاحتباس الحراري، ستتشتت حرارة الأرض إلى الفضاء، وتصبح درجة حرارة الأرض باردة جدًّا ولن نتمكن من الحياة.

١٩. بسبب زيادة كميات الأسمدة والمياه العادمة الملقاة في البحيرات والبرك.

الوحدة ٥ اختبار مقنن

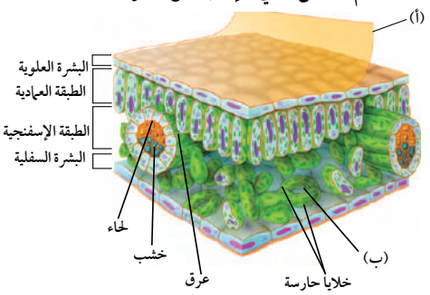
الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. أي مما يلي يُستخدم في عملية البناء الضوئي؟

أ. الدم　　جـ. الحديد

ب. الكلوروفيل　　د. السليلوز

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢ و ٣.



٢. ما دلالة الحرف (أ) في مقطع الورقة العرضي؟

أ. البشرة العلوية　　جـ. الكيوتيكل

ب. الثغر　　د. البشرة السفلية

٣. ما الذي يمر عبر الجزء المشار إليه بالحرف (ب) ؟

أ. الماء فقط

ب. ثاني أكسيد الكربون والماء فقط

جـ. الأكسجين وثاني أكسيد الكربون فقط

د. الماء وثاني أكسيد الكربون والأكسجين

٤. ماذا يقصد بالنسيج الوعائي في النباتات البذرية؟

أ. اللحاء فقط　　جـ. الخشب واللحاء فقط

جـ. الخشب فقط　　د. اللحاء والخشب والكامبيوم

٥. أي الموارد الطبيعية يصنع منها كل من البلاستيك والطلاء والبنزين؟

أ. الفحم الحجري　　جـ. النفط

ب. خام الحديد　　د. الغاز الطبيعي

٦. أي مما يلي يعد شكلاً من أشكال تلوث الهواء الناتج عن تفاعل ضوء الشمس مع الغازات المنبعثة من احتراق الوقود؟

أ. الأوزون　　جـ. المطر الحمضي

ب. الضباب الدخاني　　د. الأشعة فوق البنفسجية

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٧.

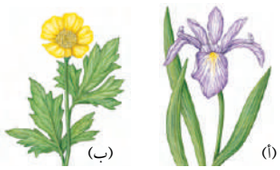
٧. ما اسم الطريقة المستخدمة في الزراعة أعلاه؟

أ. الحراثة الكنتورية　　جـ. الزراعة الشريطية

ب. المصاطب　　د. تركها دون حراثة

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن الأسئلة ٨- ١٠.



اختبار مقنن

٨. حدد أي الزهرتين من ذوات الفلقة، وأيها من ذوات الفلقتين؟ وضح الفرق بينهما.

٩. أعط ثلاثة أمثلة على نباتات تمثل النبات أ.

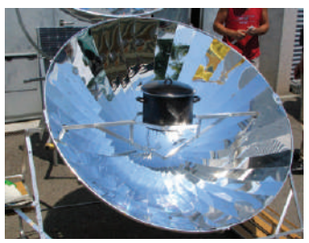
١٠. أعط ثلاثة أمثلة على نباتات تمثل النبات ب.

١١. كيف تحافظ النباتات التي تعيش على اليابسة على الماء؟

١٢. ما المخروطيات؟ وإلى أي مجموعة من النباتات تنتمي؟

١٣. أعط مثالاً على كل من الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة؟

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ١٤ و١٥.



١٤. ما مصدر الطاقة المتجددة الذي يظهر في الصورة أعلاه؟

١٥. اذكر إحدى فوائد استخدام هذا الطبّاخ وإحدى سلبياته.

١٦. اذكر طريقتين لتقليل الضباب الدخاني.

١٧. قاسَ مجموعة من الطلاب الرقم الهيدروجيني (pH) لعينة جمعوها من مياه الأمطار فكانت ٧,٢ فهل المطر حمضي؟ فسر إجابتك.

١٨. لماذا تعد ظاهرة الاحتباس الحراري ضرورية للحياة؟

١٩. لماذا تزداد أعداد الطحالب بصورة مفاجئة في البحيرات والبرك؟

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٠. صمّم رسمًا تصف فيه دورة الحياة لنبات حولي مغطى البذور.

٢١. ناقش أهمية النباتات في حياتك اليومية، وأعط أمثلة على نباتات ومنتجاتها التي تستعملها أو تستهلكها بانتظام.

٢٢. قارن بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية. وأعط مثالاً على كل نوع.

٢٣. صف مجموعة النباتات المعروفة باسم النباتات الوعائية اللابذرية، وكيف تتكاثر هذه النباتات دون بذور؟

٢٤. هل الموارد المتجددة متوافرة دائمًا؟ وضح إجابتك.

٢٥. ما الآثار المحتملة للاحترار العالمي في الحياة على الأرض؟ وما أسبابه؟ ولماذا يعتقد بعض الناس أن تقليل استعمال الوقود الأحفوري يقلل من الاحترار العالمي؟

٢٦. تعيش عائلة في منزل، وتستعمل الطباخ الشمسي لتسخين الماء، وحرق الخشب في تدفئة المنزل، ومراوح الهواء لضخ الماء من البئر إلى برج التخزين ليستخدم عبر الأنابيب في المنزل. ما الذي قد يحدث إذا احتجبت أشعة الشمس أسبوعين؟

٢٧. وضح كيف تتم إعادة تدوير الأنواع المختلفة من البلاستيك؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٠. يجب أن يتضمن المخطط بذرة، تنمو لتصبح نباتًا ناضجًا، وينتج النبات أزهارًا، وبدورها تنتج بذورًا جديدة.

٢١. سوف تتنوع الإجابات، مثال على المواد: الملابس، الطعام، المطاط، الورق، القطن، الدواء، الأخشاب.

٢٢. النباتات الوعائية: تحتوي على نسيج الخشب ونسيج اللحاء اللذين ينقلان المواد الغذائية والماء والأملاح خلال النباتات. أما النباتات اللاوعائية فلا تحتوي على أي من النسيجين. وكل منهما يحتوي على أوراق أو أشباه أوراق للقيام بعملية البناء الضوئي، وجذور أو أشباه جذور لتثبيت النبات. وتشمل النباتات الوعائية: السرخسيات، ومعرّاة البذور، ومغطاة البذور. أما النباتات اللاوعائية فتشمل: الحزازيات، وحشيشة الكبد، والحشيشة القرنية.

٢٣. السرخسيات، ذنب الخيل، الضوء الأرضي، الحزازيات الكأسية، وهي تتكاثر بواسطة الأبواغ بدلاً من البذور.

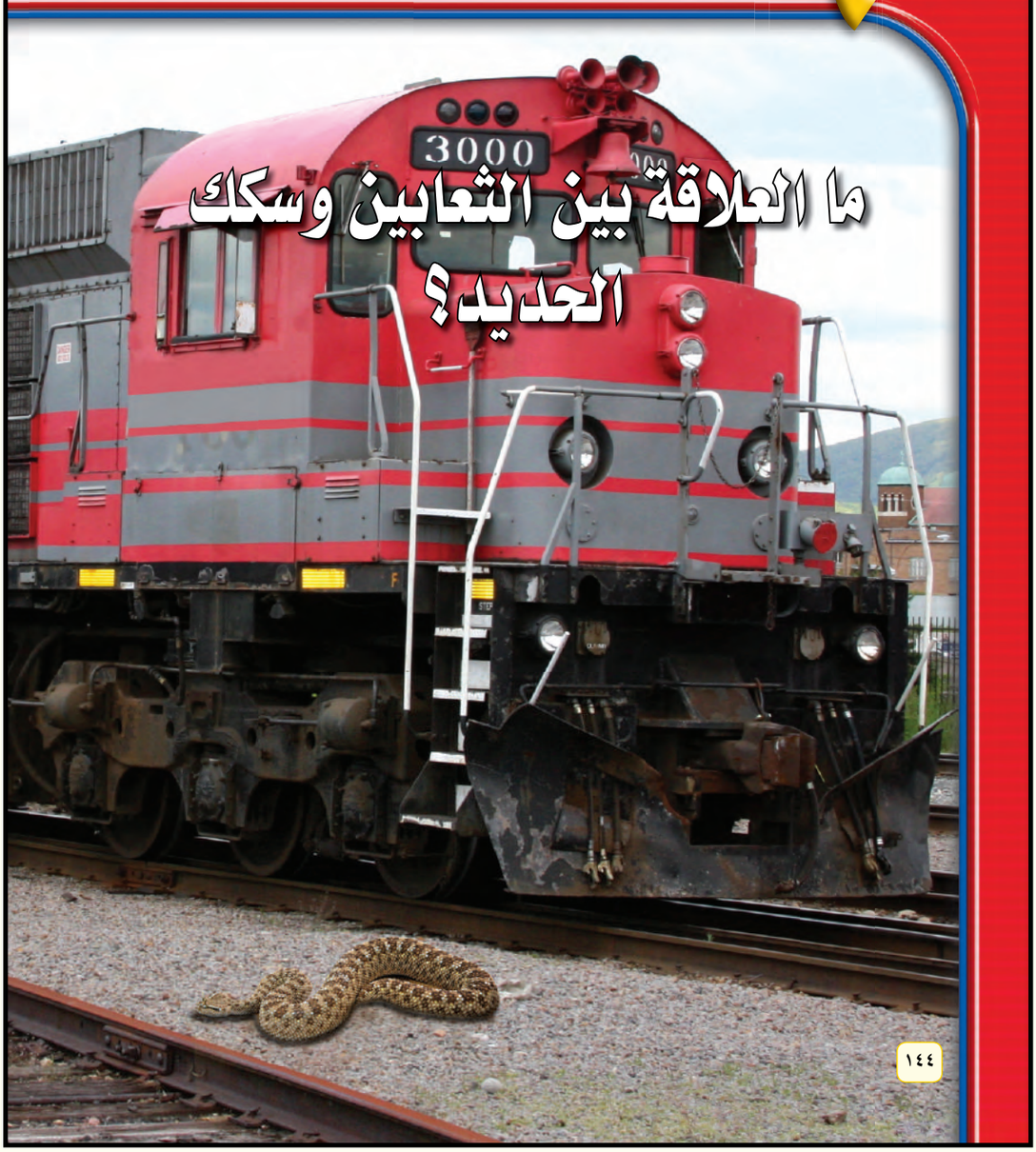
٢٤. إن الموارد المتجددة غير متوافرة دائمًا في جميع المناطق والأوقات. فمثلاً قد تقل كمية الماء إذا حدث الجفاف. وقد لا تتوافر الرياح في المناطق المحمية، وكذلك ضوء الشمس قد لا يتوافر في مناطق محددة.

٢٥. قد يتغير نموذج تساقط الأمطار نتيجة الاحترار العالمي، مما يلحق الضرر بالأنظمة الحيوية وقد تتغير حالات الطقس الأخرى، وقد يذوب الجليد عند الأقطاب مما يؤدي إلى رفع مستوى الماء في البحار. إن مسبب الاحترار العالمي غير معروف، ولكن حرق الوقود الأحفوري يزيد من كمية CO_2 في الغلاف الجوي، مما يحبس معظم أشعة الشمس الذي يؤدي بدوره إلى زيادة درجة حرارة سطح الأرض.

٢٦. إذا لم تتوافر أشعة الشمس فسوف تفقد العائلة الماء الساخن وتستنفده. لذا قد يكون من الصعب أخذ حمام دافئ أو غسل الصحون باستخدام الماء الدافئ.

٢٧. النوع ١ من البلاستيك مثل علب المشروبات الغازية يصهر ويحول إلى أنسجة تستخدم في صناعة العديد من المنتجات. والنوع ٢ أو ٤ من البلاستيك مثل الأكياس البلاستيكية يمكن تدويره أو إعادة استخدامه، أما النوع ٦ و٧ فلا يمكن إعادة تدويره.

الوحدة ٦ الطاقة الحرارية والموجات



محتوى الوحدة

الفصل الحادي عشر

الطاقة الحرارية

الدرس الأول: درجة الحرارة

الدرس الثاني: انتقال الحرارة

الدرس الثالث: المحركات والثلاجات

الفصل الثاني عشر

الموجات والصوت والضوء

الدرس الأول: الموجات

الدرس الثاني: موجات الصوت

الدرس الثالث: الضوء

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

الموجات ما أنواع الموجات؟ وما خصائصها؟ يبحث الطلاب عبر الشبكة الإلكترونية حول الاستخدامات المتعددة للموجات، وكيفية الاستفادة منها؛ اعتمادًا على خصائص كل نوع، ثم يكتبون بحثًا يلخصون فيه ما توصلوا إليه.

مهارات المذاكرة

تنظيم المعلومات: تزود الخريطة المفاهيمية الطلاب بوسائل رسم لتنظيم المعلومات في أثناء قراءتهم، و يمكن للطلاب في هذه الاستراتيجية استعمال أنواع توصيل الدوائر الكهربائية في صورة عنوان رئيس، ويستخدم الطلاب مزايا كل نوع منها وسلبياتها على شكل أذرع جانبية الشكل، وقد تصبح هذه الأذرع عناوين رئيسة جديدة مع تقدم المذاكرة.

ما العلاقة بين الثعابين وسكك الحديد؟

الثعبان حيوان زاحف من ذوات الدم البارد من رتبة الحرشفيات، له جسم طويل مغطى بحراشف، ولا توجد له أطراف، أو أذنان خارجيتان، أو جفون، ولكن ثمة حواف في جسمه، يعتقد أنها كانت تمثل أطرافه التي تلاشت. ويمتلك الثعبان أذنًا داخلية يسمع من خلالها أصوات التصدعات الأرضية، كذلك يستطيع الثعبان عند التصاق بطنه بالأرض الإحساس بالاهتزازات التي تحدث على الأرض وفي الهواء، ومن خلالها يستطيع معرفة اقتراب حيوان ما. وثمة أنواع من الثعابين تستطيع الإحساس بالأشعة تحت الحمراء، وذلك بمساعدة أعضاء تحسس حرارية موجودة بين العينين والأنف، ويمكنها الإحساس بحرارة البيئة وتمييز حرارة فريستها عن حرارة البيئة المحيطة.

مشاريع الوحدة

التاريخ اطلب إلى الطلاب البحث عن حياة العالم جيمس واط، وإسهاماته في العلوم، واستخدام تلك المعلومات في كتابة فقرة بعنوان "حقائق حول المحركات الحرارية" وعرضها على طلاب الصف في دقيقتين.

المهن اطلب إلى الطلاب البحث حول مهنة الهندسة الميكانيكية من حيث مؤهلات العاملين فيها، وأهميتها في حياتنا اليومية، وما الذي يمكن أن تقدمه هذه المهنة إلى بلدنا.

النماذج اطلب إلى الطلاب البحث حول إسهامات العالم ابن الهيثم في اكتشاف كيفية عمل العين، ثم اطلب إليهم عمل نموذج يوضح آلية عمل العين كما وصفها ابن الهيثم، ثم عرضه على طلاب الصف.

مخطط الفصل ١١

الفصل الحادي عشر: الطاقة الحرارية

الفكرة العامة **تنتقل الطاقة الحرارية من مناطق ذات درجات حرارة أعلى إلى مناطق ذات درجات حرارة أقل.**

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. درجة الحرارة	■ **توضح** كيف ترتبط درجة الحرارة مع الطاقة الحرارية. ■ **تصف** ثلاثة مقاييس تستخدم لقياس درجة الحرارة. ■ **تعرّف** الطاقة الحرارية. **الفكرة الرئيسة:** تتحرك الجزيئات والذرات في جسم ما في جميع الاتجاهات وبسرعات مختلفة.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٤٩. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحة ١٥١. مراجعة الدرس، الصفحة ١٥٣. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٦٨، ١٦٩. اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢.
٢. انتقال الحرارة	■ **تصف** ثلاث طرائق تنتقل بها الطاقة الحرارية. ■ **تميِّز** المواد الموصلة والمواد العازلة. **الفكرة الرئيسة:** تنتقل الطاقة الحرارية عن طريق التوصيل أو الحمل أو الإشعاع.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٤٩. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين ١٥٥، ١٥٧. مراجعة الدرس، الصفحة ١٥٩. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين ١٦٨، ١٦٩ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢
٣. المحركات والثلاجات	■ **تصف** عمل المحرك الحراري. ■ **تصف** كيف تعمل آلة الاحتراق الداخلي. ■ **توضح** كيف تعمل الثلاجة على نقل الطاقة الحرارية. **الفكرة الرئيسة:** تحول المحركات الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية. وتنقل الثلاجات الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٤٩. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحة ١٦٠. مراجعة الدرس، الصفحة ١٦٣ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين ١٦٨، ١٦٩ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢

مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٨ التعزيز، الصفحة ٢٢ م٢ الإثراء، الصفحة ٢٥ م٣	**تجربة استهلالية** الصفحة ١٤٧: أحواض بلاستيكية صغيرة عدد ٣، ماء فاتر، ماء بارد، جليد ، ماء ساخن. ١٠ دقائق م٢	٣ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٩ التعزيز، الصفحة ٢٣ م٢ الإثراء، الصفحة ٢٦ م٢	**تجربة الدرس** الصفحة ١٥٦: كأس، مكعبات جليد، ماء، كوب عدد ٢، ساعة إيقاف **١٥ دقيقة** م٢ **تجربة الدرس** الصفحة ١٥٧: كأس زجاجية سعة ٢٥٠ مل، ماء، كأس زجاجية سعة ٥٠ مل، مصدر حرارة، قطعة نقد معدنية، ملقط، قطارة، صبغة طعام. **٢٠ دقيقة** م٢	٣ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢٠ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٠ التعزيز، الصفحة ٢٤ م٢ الإثراء، الصفحة ٢٧ م٣	**استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ١٦٤: مصدر حرارة، كأس كبير، مخبار مدرج سعته ١٠٠ مل، مقياس حرارة كحولي، أكواب من مواد مختلفة، أغطية للأكواب، ساعة إيقاف، ملقط، قفازات حرارية. **٩٠ دقيقة** م١ م٢ م٣	٣ حصص

الفصل ١١ الطاقة الحرارية

الشرائح

التركيز

التدريس

التقويم

استراتيجيات التدريس

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

- م ١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م ٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م ٣ 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 الطالب** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٤١ – ٤٨

استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ١٢ – ١٥

مصادر الفصل

مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى

الصفحات: ٢٨ – ٣٠

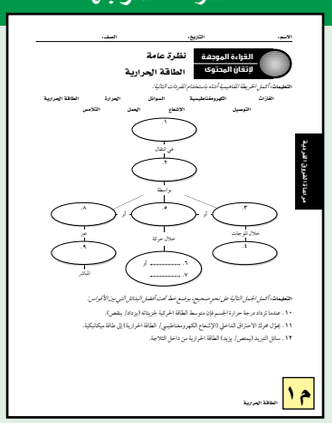
التعزيز

الصفحات: ٢٢ – ٢٤

الإثراء

الصفحات: ٢٥ – ٢٧

القراءة الموجهة



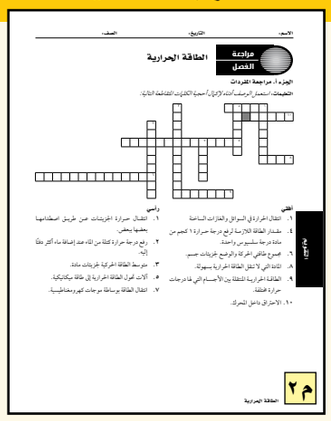
الصفحات: ١٨ – ٢١

الصفحات:٧ – ٤٨

الصفحات: ٤١ – ٤٨

التقويم

مراجعة الفصل



الصفحتين: ٣٢ – ٣٣

اختبار الفصل

الصفحات: ٣٤ – ٣٧

الصفحتين: ١٠، ١٣

الفصل ١١ الطاقة الحرارية

خلفية علمية

الدرس ١ درجة الحرارة

ما البارد؟ وما الحارّ؟

تتكون المواد من ذرات وجزيئات تتحرك حركة عشوائية مستمرة في جميع الاتجاهات. وهذه الحركة العشوائية هي التي تؤدي إلى الخاصية الفيزيائية لدرجة الحرارة. فعلى سبيل المثال تتحرك جزيئات الأكسجين في الهواء في جميع الاتجاهات بسرعة متوسطة تقارب ٤٤٠ م/ ث. وتتصادم جزيئات الهواء جميعها باستمرار فيما بينها ومع جدران الغرفة. ويتحرك الجزيء في الهواء في المتوسط مسافة ١٠ -٥ سم، أو ما يعادل ١٠٠٠ ضعف طول قطره قبل أن يتصادم مع جزيء آخر، ويتعرض كل جزيء لما يقارب ٥ بلايين تصادم في الثانية الواحدة.

للذرات والجزيئات طاقة حركية في أثناء حركتها. وتتناسب درجة حرارة جسم ما طرديًّا مع متوسط الطاقة الحركية لجزيئاته أو ذراته. وكلما زادت سرعة الجزيئات زادت طاقتها الحركية، وارتفعت درجة حرارة الجسم.

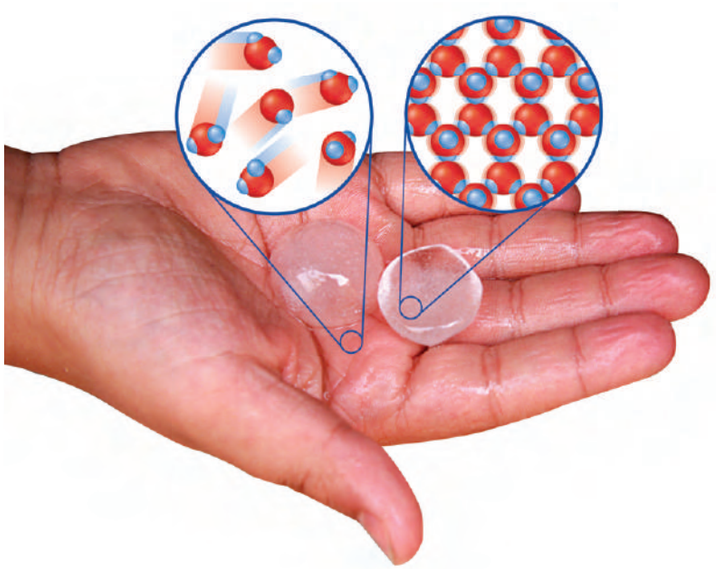
فدرجة الحرارة ترتبط فقط مع الحركة العشوائية للجزيئات أو الذرات. والحركة المنسقة للجزيئات التي تحدث عند حركة الجسم من مكانه لا تؤثر في الحركة العشوائية لها. فمثلًا على الرغم من زيادة الطاقة الحركية لكرة تسقط من ارتفاع معين بزيادة سرعتها، تبقى درجة حرارتها ولا تتغير في أثناء سقوطها، وذلك مع إهمال مقاومة الهواء؛ لأن الحركة العشوائية لجزيئاته لم تتغير.

الطاقة الحرارية

الطاقة الحرارية للمادة أو الجسم تساوي مجموع طاقة الذرات والجزيئات المرتبطة مع حركتها العشوائية داخل الجسم. للجزيء طاقة حركية في أثناء حركته في الفراغ. ويمكن أن يتحرك الجزيء حركة دورانية، في حين تتحرك ذراته حركة اهتزازية إلى الأمام وإلى الخلف، مثل كرات يتصل بعضها مع بعض بنوابض. وتشترك الحركتان الدورانية والاهتزازية في الطاقة الكلية للجزيء.

وتؤثر الجزيئات بعضها في بعض داخل المادة بقوى بينية، فمثلًا، عندما يتقارب جزيئا غاز تؤثر الشحنات الكهربائية في كل منهما بقوة تسبب إعادة توزيع الشحنة على الجزيء الثاني. وحتى لو كان الجزيئان متعادلين كهربائيًّا فإن إعادة توزيع الشحنة ينتج قوة تجاذب كهربائية بينهما. وكما أن الأجسام المتجاذبة لها طاقة وضع بفعل قوة الجاذبية الأرضية، فإن الجزيئات المتأثرة بقوى بينية لها طاقة وضع أيضًا. فإذا كانت القوة الكهربائية بين جزيئين قوة تجاذب فإن طاقة الوضع للجزيئين تقل كلما اقترب أحدهما من الآخر. وتساهم طاقة الوضع هذه في الطاقة الحرارية للجسم.

ولذلك فإن الطاقة الحرارية للمادة هي مجموع الطاقة الحركية الناتجة عن الحركة العشوائية للجزيئات في الفراغ، والطاقة المرتبطة مع الحركتين الدورانية والاهتزازية، وطاقة الوضع الناتجة عن القوى الكهربائية بين الجزيئات.



انتقال الحرارة

الحرارة والطاقة الحرارية

افترض أنه تم التلامس بين جسمين مختلفين في درجتي حرارتيهما. إن جزيئات المادتين تتفاعلان معًا في مناطق التلامس بين الجسمين، ولأن الجزيئات تتصادم معًا فإن الطاقة الحركية تنتقل من جزيء إلى آخر. ونتيجة لهذه التصادمات تنتقل الطاقة الحركية من جزيئات المادة الأسخن إلى جزيئات المادة الأبرد.

وبسبب نقصان الطاقة الحركية لجزيئات المادة الحارة تقل طاقتها الحرارية، وتنخفض درجة حرارتها، وفي الوقت نفسه تزداد الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة في المادة الباردة بسبب اكتساب جزيئاتها مزيدًا من الطاقة الحركية. وبذلك تنتقل الطاقة الحرارية من المادة الأكثر حرارة إلى المادة الأقل حرارة. وهذه الطاقة الحرارية المنقولة تسمى الحرارة.

وعندما تتغير حالة مادة ما كأن ينصهر الثلج أو يغلي الماء تبقى درجة حرارة المادة ثابتة في أثناء حدوث التغير. ولا يتغير متوسط الطاقة الحركية للجزيئات في أثناء تغير حالة المادة، لكن طاقة وضع تلك الجزيئات تتغير.

التمدد الحراري

تتمدد معظم المواد عندما تسخن. وعندما تزداد درجة حرارة المادة يزداد متوسط سرعة حركة جزيئاتها، ويزداد معدل المسافة بين تلك الجزيئات. يسلك الماء سلوكًا غير عادي في تمدده؛ حيث إن أكبر كثافة للماء تكون عند درجة ٤°س؛ لذا يتمدد الماء عندما يبرد من ٤°س إلى صفر°س. ولخصوصية الماء هذه فائدة عظيمة؛ فلا يبرد الماء داخل البرك والبحيرات إلى ما دون ٤°س؛ حتى لو تجمد سطح الماء؛ وهذا يحمي الأحياء المائية داخل التجمعات المائية الكبيرة من الموت في فصل الشتاء.

مضمون الصورة

دراغستر سيارة السباق التي تبدو في الشكل المجاور، يمكنها التسارع من صفر إلى ١٦٠ كم/ س في أقل من ثانية. مثل هذه الآلات لديها محركات تنتج قدرة تزيد على ٤٤٧٦ كيلوواط، أي أكثر من ٤٠ ضعف قدرة السيارة العادية، وتستهلك أكثر من جالون وقود في الثانية. وبسبب سرعة غاز العادم الكبيرة جدًّا فإن أي انحراف بسيط في زاوية خروج غاز العادم يؤدي إلى انحراف السيارة.

دفتر العلوم

إجابات محتملة: القفز في بركة، خلع معطفك، لبس معطفك، القفز إلى أعلى وإلى أسفل، الوقوف بجوار مدفأة.

الطاقة الحرارية

الفكرة العامة

تنتقل الطاقة الحرارية من مناطق ذات درجات حرارة أعلى إلى مناطق ذات درجات حرارة أقل.

الدرس الأول

درجة الحرارة

الفكرة الرئيسة تتحرك الجزيئات والذرات في جسم ما في جميع الاتجاهات وبسرعات مختلفة.

الدرس الثاني

انتقال الحرارة

الفكرة الرئيسة تنتقل الطاقة الحرارية عن طريق التوصيل أو الحمل أو الإشعاع.

الدرس الثالث

المحركات والثلاجات

الفكرة الرئيسة تحول المحركاتُ الطاقةَ الحرارية إلى طاقة ميكانيكية. وتنقل الثلاجاتُ الطاقةَ الحرارية من مكان إلى آخر.

الأسرع نحو خط النهاية

لكي تصل سيارة السباق إلى سرعة كبيرة في مسافة قصيرة جدًّا فإنها لا تعتمد على التصميم الانسيابي لهيكلها الخارجي فقط، بل يعمل محركها على تحويل الطاقة الحرارية الناتجة عن احتراق الوقود إلى طاقة ميكانيكية تدفع السيارة في مضمار السباق.

دفتر العلوم صف خمسة أعمال تقوم بها تجعلك تشعر بالدفء أو البرودة.

الفكرة العامة

الطاقة الحرارية والفوضى (الأنتروبي) لا تنتقل الطاقة الحرارية من جسم درجة حرارته أقل إلى جسم درجة حرارته أعلى، بحسب القانون الثاني للديناميكا الحرارية. وبالرجوع إلى هذا القانون فإن العمليات الفيزيائية التي تحدث هي تلك التي تزيد من الفوضى في الكون. والفوضى مقياس لمقدار التفرق والتشتت الذي يحدث للطاقة خلال عملية ما. فعندما تنتقل الطاقة الحرارية من درجة حرارة أعلى إلى درجة حرارة أقل تصبح الطاقة أكثر تفرقًا، وتزداد الفوضى في الكون.

التقديم للفصل اسأل الطلاب: لماذا يصبح الجزء المعدني للمقلاة ساخنًا جدًّا عندما يوضع فوق الموقد، بينما لا يسخن مقبض المقلاة. إجابة محتملة: تنتقل الطاقة الحرارية عبر المقلاة المعدنية ولا تنتقل عبر المقبض البلاستيكي.

الهدف استخدم التجربة الاستهلالية لتقديم فكرة أن الإحساس الطبيعي بدرجة الحرارة لا يعد طريقة دقيقة تماثل استخدام مقياس الحرارة. م٢

التحضيرات إحضار أحواض بلاستيكية صغيرة كافية؛ لكي يتم توزيع الطلاب في مجموعات صغيرة.

المواد والأدوات ثلاثة أحواض بلاستيكية صغيرة لكل مجموعة من الطلاب، ماء، ثلْج.

استراتيجيات التدريس يجب أن تكون مجموعات الطلاب صغيرة؛ حتى لا تتغير درجة حرارة الماء في الأحواض بمرور الوقت اللازم لجميع الطلاب في المجموعة للقيام بالنشاط. لا تستخدم ماءً تزيد درجة حرارته على ٦٠° س.

التفكير الناقد

بالنسبة لليد التي كانت في الماء البارد فإن الماء الشبه الدافئ سيبدو حارًّا، أما اليد التي كانت في الماء الحار فإن الماء الشبه الدافئ سيبدو لها باردًا. فاليد ليست مقياسًا جيدًا لدرجة الحرارة؛ لأن مقياس الحرارة الدقيق سيعطي الماء الشبه الدافئ القراءة نفسها في الحالتين بغض النظر عن مكان اليد قبل عملية القياس.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب توقع إحساسهم لو وضعوا أيديهم في الماء البارد لبضع دقائق بعد وضعها في الماء الحار، ثم اطلب إليهم اختبار توقعاتهم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٨٠.** م٢

المطويات
منظمات الأفكار

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

تحديد الفكرة الرئيسة

يعد تحديد الفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها مهارة أساسية لفهم قراءتك؛ فبتحديد التفاصيل الداعمة يصبح الطلاب أكثر قدرة على تذكر المعلومات المفتاحية عن محتوى الدرس.

١ أتعلم

اقرأ جهريًّا الفقرة التالية "الطقس اليوم مثاليّ لمثل هذا الوقت من السنة". اطلب إلى بعض الطلاب إيجاد التفاصيل الداعمة لهذه العبارة. أخبر الطلاب أن هذه التفاصيل قد تجيب عن أسئلة مثل: لماذا، متى، كيف.

٢ أتدرب

اقرأ جهريًّا القطعة من الفصل، ثم اطلب إلى الطلاب إغلاق كتبهم، واطلب إلى بعضهم تلخيص الفكرة العامة لما قرأته، وكذلك التفاصيل الداعمة بكلماتهم الخاصة. زوِّدهم بإجابات محتملة أو ممكنة.

إجابات محتملة للمخطط التنظيمي:

في الخلية اليمنى: في السائل أو الغاز تتحرك الجسيمات بحرية أكبر مما هي في المادة الصلبة.

الخلية الوسطى: تحمل الجسيمات طاقتها معها عندما تتحرك.

الخلية اليسرى: الحمل هو انتقال الطاقة الحرارية مع حركة الجسيمات.

٣ أطبق

أحضر للصف تشكيلة من الأخبار والآراء المنشورة في الصحف والمجلات الإخبارية، وزِّع الطلاب في مجموعات صغيرة، ولتقم كل مجموعة بتحليل مادة إخبارية للعثور على الفكرة الرئيسة فيها، والتفاصيل الداعمة لها. ثم اطلب إلى الطلاب مناقشة هذه الطريقة.

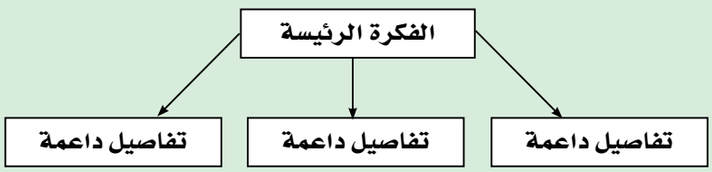
أتهيأ للقراءة

تحديد الفكرة الرئيسة

١ **أتعلم** الأفكار الرئيسة هي الأفكار الأكثر أهمية في الفقرة أو الدرس أو الفصل، أما التوضيحات الداعمة فهي حقائق أو أمثلة توضّح الفكرة الرئيسة. يمكنك فهم الأفكار الرئيسة من خلال استيعاب الموضوع وتكوين صورة كاملة عنه.

٢ **أتدرب** اقرأ الفقرة التالية، ثم استخدم المنظِّم التخطيطي أدناه لتبين الفكرة الرئيسة والتوضيحات الداعمة لها.

عندما تقوم بتسخين إبريق ماء على الموقد فإن الطاقة الحرارية تنتقل خلال الماء بطريقة ثالثة غير الإشعاع والتوصيل. ففي السوائل والغازات تتحرك الذرات والجزيئات بحرية أكبر مما في المواد الصلبة. ونتيجة لذلك تنتقل هذه الجسيمات من مكان إلى آخر حاملة معها طاقتها الحرارية. ويسمى هذا الانتقال للطاقة الحرارية من خلال حركة الذرات أو الجزيئات من مكان إلى آخر داخل المادة الحملَ.



٣ **أطبّق** اختر فقرة من درس آخر من هذا الفصل، واستخدم المنظم التخطيطي أعلاه لتبين الفكرة الرئيسة والتوضيحات الداعمة لها.

١٤٨

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
٥، ٧، ٩	٢
٢، ٤، ٦، ٨	٣

الإجابات

١. م.
٢. م.
٣. غ. لا يمكن أن يكون للأجسام درجة حرارة دون الصفر المطلق.
٤. غ. في الثلاجة، يسخن غاز التبريد عندما يتم ضغطه.
٥. م
٦. غ. المحرك لا يولد (يخلق) الطاقة ولا يفنيها، لكنه يحولها من شكل إلى آخر فقط.
٧. غ. تصل الطاقة من الشمس إلى الأرض عن طريق الإشعاع الذي ينتقل خلال الفضاء.
٨. م
٩. غ. تنتقل الطاقة الحرارية دائمًا من الأجسام التي درجة حرارتها أعلى إلى الأجسام التي درجة حرارتها أقل.

إرشاد

تكون الفكرة الرئيسة في بداية الفقرة غالبًا وليس دائمًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز 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 ما إذا 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. تعتمد درجة حرارة المادة على الطاقة الحركية لجزيئاتها.	
	٢. تعمل المحركات الحرارية على تحويل الطاقة من شكل إلى آخر.	
	٣. لا يمكن أن يكون للجسم درجة حرارة أقل من صفر على التدريج السيليزي.	
	٤. يبرد غاز التبريد في الثلاجة أكثر عند زيادة ضغطه.	
	٥. الموصل هو أي مادة تنتقل الطاقة الحرارية بسهولة خلالها.	
	٦. تولد المحركات طاقة.	
	٧. تصل الطاقة الحرارية الصادرة عن الشمس إلى الأرض عن طريق التوصيل عبر الفضاء.	
	٨. يعمل محرك السيارة على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.	
	٩. تنتقل الطاقة الحرارية دائمًا من الجسم الأبرد إلى الجسم الأسخن.	

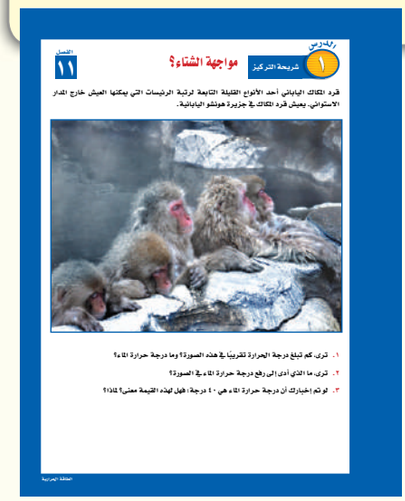
١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢



الربط مع المعرفة السابقة

درجة الحرارة اليومية اسأل الطلاب عن درجة الحرارة التي يتوقعونها في أحد الأيام الحارة، ربما يقولون: إنها ٤٢° س، أخبرهم أن هذه الدرجة تعادل ١١٣° ف، على تدريج الفهرنهايت. سيتعلم الطلاب في هذا الدرس أنواع مقاييس درجة الحرارة، وعلاقة درجة الحرارة بالطاقة الحرارية. م ٢

الدرس ١

درجة الحرارة

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** كيف ترتبط درجة الحرارة مع الطاقة الحرارية.
- **تصف** ثلاثة مقاييس تستخدم لقياس درجة الحرارة.
- **تعرّف** الطاقة الحرارية.

الأهمية

- انتقال الطاقة الحرارية من جسمك أو إليه يشعرك بالبرودة أو الدفء أو اعتدال الحرارة.

مراجعة المفردات

الطاقة الحركية: طاقة للجسم المتحرك، تزداد بزيادة سرعته.

المفردات الجديدة

- الطاقة الحرارية

درجة الحرارة والطاقة الحرارية

بم تشعر عندما تنزل في بركة سباحة في يوم حار؟ سوف تشعر بالبرودة للوهلة الأولى. أما صديقك الذي قضى بضع دقائق في الماء فسوف يخبرك أن الماء دافئ. عندما تسبح في الماء، أو تلمس مقلاةً ساخنة أو تشرب عصيرًا باردًا فإن حاسة اللمس لديك تخبرك أن هذا ساخن وذاك بارد. ولكن الكلمات (بارد ودافئ وساخن) لها مستويات تختلف من شخص إلى آخر، كما تختلف بحسب الشيء الذي نصِفه؛ فالشاي البارد مثلًا ليس كالماء البارد وهكذا.

درست سابقًا أن الاحساس بسخونة جسم أو برودته يرتبط مع درجة حرارته وهي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة للجسم. وتزداد درجة الحرارة بزيادة طاقة حركة الجزيئات. كذلك ترتبط درجة حرارة الجسم مع متوسط الطاقة الحركية لجسيماته في أثناء حركتها وبما أن لهذه الجسيمات طاقة وضع أيضًا فإن مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع جسيمات الجسم تسمى **الطاقة الحرارية** Thermal Energy.

التمدد الحراري لم تَنتج الشقوق في الأسفلت في **الشكل ١** عن زلزال، بل عن الطقس الحار! لقد تمدد الأسفلت بسبب ارتفاع درجة حرارة الجو حتى تشقق. فعند ارتفاع درجة حرارة جسم تزداد سرعة جزيئاته ويتباعد بعضها عن بعض، مما يؤدي إلى تمدد الجسم. أما عندما يبرد الجسم فتقل سرعة جزيئاته، ويتقارب بعضها من بعض، فيتقلص الجسم أو ينكمش.

تتمدد أغلب الأجسام بالحرارة، وتتقلص بالبرودة. ويعتمد مقدار تمددها أو تقلصها على نوع مادة الجسم، وعلى مقدار التغير في درجة حرارته. فالسوائل مثلاً تتمدد

الشكل ١ تتمدد معظم الأجسام عندما ترتفع درجة حرارتها، وقد تمدد هذا الأسفلت في يوم حار وتباعدت جزيئاته مما أدى الى تشققه.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الحادي عشر (٧-٤٨) تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٤١

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٨

التعزيز، الصفحة ٢٢

الإثراء، الصفحة ٢٥

عـادةً أكثـر من تمـدد المواد الصلبة. وكلمـا زاد التغير في درجات الحـرارة زاد مقدار التمدد أو التقلص.

ماذا قرأت؟ لماذا تتمدد المواد عندما تزداد درجة حرارتها؟

قياس درجة الحرارة

تعتمد درجة حرارة جسـم ما على متوسـط الطاقـة الحركية لجميع جزيئاته. وبسـبب الصغـر المتناهـي للجزيئـات واحتواء الجسـم على أعـداد كبيرة جدًّا منهـا فإن قياس الطاقة الحركية لكل جزيء بمفرده عملية مستحيلة حتى الآن.

يعـد اسـتخدام مقياس الحرارة أكثـر الطرائق العملية لقياس درجة الحـرارة؛ إذ يعتمد عمـل مقياس الحرارة علـى تمدد وتقلص المواد. وأكثر المقاييس شـيوعًا ذلك الذي يتكون من أنبوب زجاجي يحوي سائلاً وخاصة الزئبق؛ حيث يتمدد الزئبق عند ارتفاع درجة الحرارة، فيتغير ارتفاع عمود السائل في الأنبوب تبعًا لتغير درجة الحرارة.

مقاييـس درجات الحـرارة يوضع تدريج علـى مقياس الحرارة لتتمكـن من التعبير عن درجة الحرارة باستخدام الأرقام. ويبيّن **الشكل ٢** أكثر المقاييس استخدامًا، وهي المقياس الفهرنهايتي والمقياس السيليزي.

فعلى المقياس الفهرنهايتي تكون درجة تجمد الماء ٣٢ °ف، ودرجة غليانه ٢١٢ °ف، وتم تقسيم المسافة بين درجتي التجمد والغليان إلى ١٨٠ جزءًا متساوية.

أما على المقياس السيليزي فتكون درجة تجمد الماء ٠°س، ودرجة غليانه ١٠٠°س. وقد تم تقسيم المسافة بين درجتي تجمد الماء وغليانه إلى ١٠٠ جزء متساوية، لذلك فالدرجة السيليزية الواحدة أكبر من الدرجة الفهرنهايتية الواحدة.

وعلـى الرغم من شـيوع اسـتخدام المقيـاس السـيليزي، إلّا أنّ بعض الـدول لا تزال تستخدم المقياس الفهرنهايتي.

تجربة عملية أثر الحرارة على التمدد والانتشار
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ٢ تستخدم مقاييس الحرارة الشائعة ومنها المقياس السيليزي والمقياس الفهرنهايتي في قياس درجة الحرارة.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم الكثير من مقاييس الحرارة التي تَستخدم تمدُّد السوائل تحتوي على الزئبق أو الكحول. اطلب إلى الطلاب استقصاء سبب عدم استخدام الماء بدلاً من هذه السوائل. يتغير حجم كل من الزئبق والكحول بشكل منتظم ضمن مجال تغير الدرجات المقيسة، وكلاهما لا يلتصق بالزجاج. ولا يستخدم الماء؛ لأن تركيب جزيئاته يجعل حجمه يزداد عندما تقل درجة حرارته من ٤ °س إلى صفر °س، ولا يصلح الماء لقياس الدرجات دون الصفر؛ لأنه يتجمد.

م ٣ **لغوي**

التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة عندما تزداد درجة حرارة جسم ما تزداد سرعة جزيئاته ويزداد تباعدها عن بعضها.

المناقشة

استخدام التدريج السيليزي لماذا تعتقد أنه من الصعب للدول التي تستخدم نظام الفهرنهايت لقياس درجة الحرارة أن تتقبل المقياس السيليزي؟ ستتنوع الإجابات، لكنها تعبر عن مدى صعوبة اعتياد استخدامه، وكذلك التكلفة المادية الكبيرة في تغيير المعدات والأدوات كافة التي تعمل على نظام الفهرنهايت إلى النظام السيليزي. م ٣

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٢ بيّن للطلاب السائل الذي يشير إلى درجة الحرارة في مقياس درجة الحرارة. ما درجة الحرارة التي تظهر في الشكل بتدريج فهرنهايت؟ حوالي ٣٣° ف، وفي التدريج السيليزي؟ حوالي ٢° س م ٣ **بصري-فضائي**

نشاط

من يستخدم المقياس السيليزي؟ ما زالت أمريكا الدولة الصناعية الوحيدة التي تستخدم تدريج الفهرنهايت. اطلب إلى طلابك اختيار خمس دول وتحديد نوع التدريج الذي تستخدمه كل منها لقياس درجة الحرارة. وعندما ينهي الطلاب بحثهم، اكتب قائمة بأسماء الدول التي تم اختيارها على السبورة، واطلب إليهم مناقشة النتائج معًا.

حقيقة

تسمى الدرجة وفق مقياس كلفن بالكلفن، ويرمز لها بالرمز ك، وليس °ك. والكلفن هي الدرجة المعتمدة رسميًّا في النظام العالمي لقياس درجة الحرارة.

استعمال المصطلحات العلمية

معنى الكلمة اطلب إلى الطلاب البحث في سبب تسمية الموازين الثلاثة الخاصة بقياس درجة الحرارة بالأسماء (فهرنهايت، سلسيوس، كلفن). ثم اطلب إليهم كتابة ما توصلوا إليه في دفتر العلوم.

سُمي التدريج الفهرنهايت بهذا الاسم؛ نسبة إلى العالم الألماني دانيال جابرييل فهرنهايت الذي طوَّر التدريج الفهرنهايتي سنة ١٧٢٤م. أما السلسيوس فهو نسبة إلى العالم أندرس سلسيوس الذي طوَّر التدريج السيليزي سنة ١٧٤٢م، وتدريج الكلفن نسبة إلى العالم اللورد كلفن (وليم ثومسون) الذي اقترح هذا التدريج سنة ١٨٤٨م. م٢ لغوي

تطبيق الرياضيات

إجابات المسائل التدريبية

١. °س = ٥(٩٨,٦-٣٢)/ ٩ = ٣٧,٠ °س.

٢. °ف = ٩(٥٧)/ ٥ + ٣٢ = ١٣٤,٦ °ف

عرض سريع

الفهرنهايت والسلسيوس سخِّن كمية من الماء حتى تغلي، قس درجة حرارة الماء مرة باستخدام مقياس سيليزي، ومرة باستخدام مقياس فهرنهايت، ودع الطلاب يشاهدوا قراءة المقياسين معًا، ثم كرر التجربة نفسها مع ماء متجمد.

تحويل درجات الحرارة بين النظامين الفهرنهايتي والسيليزي يمكنك تحويل درجات الحرارة من المقياس السيليزي إلى المقياس الفهرنهايتي أو العكس باستخدام المعادلتين التاليتين.

معادلتا تحويل درجات الحرارة

للتحويل من المقياس الفهرنهايتي إلى المقياس السيليزي:

°س = $\frac{٥}{٩}$ (°ف − ٣٢)

للتحويل من المقياس السيليزي إلى المقياس الفهرنهايتي:

°ف = $\frac{٩}{٥}$ (°س) + ٣٢

فمثلًا، لتحويل درجة الحرارة ٦٨°ف إلى النظام السيليزي؛ أولاً نطرح ٣٢ من الرقم ٦٨، ثم نضرب الناتج في ٥ ونقسمه على ٩ ، فتكون النتيجة ٢٠°س.

تطبيق الرياضيات

حلّ معادلة بسيطة

التحويل إلى النظام السيليزي: أشار مقياس الحرارة في يوم صيفي إلى ٨٦°ف. كم تساوي هذه الدرجة على المقياس السيليزي؟

الحل:

١ المعطيات	درجة الحرارة بالفهرنهايت = ٨٦ °ف
٢ المطلوب	درجة الحرارة على المقياس السيليزي (°س)
٣ طريقة الحل	عوض بالمعطيات في المعادلة
	°س = $\frac{٥}{٩}$ (°ف − ٣٢) = $\frac{٥}{٩}$ (٨٦ − ٣٢) = $\frac{٥}{٩}$ (٥٤) = ٣٠ °س
٤ التحقق من الحل	اضرب الجواب في $\frac{٩}{٥}$ ثم أضف إلى الناتج ٣٢، يجب أن تكون النتيجة هي درجة الحرارة المعطاة بالفهرنهايت.

مسائل تدريبية

١. قام طالب بقياس درجة حرارة جسمه فكانت ٩٨,٦ °ف. ما قيمة هذه الدرجة على المقياس السيليزي؟

٢. سجلت درجة الحرارة ٥٧°س في صحراء في يوم صيفي حار. ما قيمة هذه الدرجة على المقياس الفهرنهايتي؟

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

معلومة للمعلم

الصفر المطلق يعتقد أحيانًا أن حركة جميع الجزيئات تتوقف عند الصفر المطلق، لكن في الحقيقة أنه حتى عند درجة الصفر المطلق فإن الجزيئات يبقى لها قدر من الطاقة الاهتزازية، تسمى طاقة درجة الصفر.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم لمساعدة الطلاب الذين لديهم صعوبات في تعلم التدريج السيليزي، أخبرهم أن الملابس التي يحتاجون إلى ارتدائها تختلف في صفاتها كل عشر درجات سيليزية، فعند الصفر °س يحتاجون إلى معطف ثقيل، وعند ١٠°س يحتاجون إلى رداء فوق الثوب، وعند ٢٠°س يكفي ثوب صوفي وحده، وعند ٣٠°س لا يحتاج إلا إلى الثوب الأبيض الخفيف.

مقياس الكلفن (المطلق) يستخدم أحيانًا مقياس ثالث لقياس درجة الحرارة يسمى مقياس كلفن؛ حيث يمثل الصفر على هذا المقياس أقل درجة حرارة يمكن للأجسام أن تقترب منها، وتعرف بالصفر المطلق. وتساوي الدرجة الواحدة على مقياس كلفن مقدار درجة سيليزية واحدة. ويمكن تحويل درجات الحرارة من المقياس السيليزي إلى مقياس الكلفن بإضافة ٢٧٣ إلى درجة الحرارة في النظام السيليزي.

ك = °س + ٢٧٣

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

درجة الحرارة والطاقة الحرارية

- ترتبط درجة حرارة جسم ما مع متوسط الطاقة الحركية لجزيئاته.
- الطاقة الحرارية لجسم ما هي مجموع طاقتي الحركة والوضع لجميع جزيئاته.
- تتمدد معظم المواد عندما تزداد درجة حرارتها.

قياس درجة الحرارة

- يتجمد الماء عند ٠°س في المقياس السيليزي، ويغلي عند ١٠٠°س.
- يتجمد الماء عند ٣٢° ف في المقياس الفهرنهايتي، ويغلي عند ٢١٢° ف.

اختبر نفسك

١. وضح الفرق بين درجة الحرارة والطاقة الحرارية، وبيّن كيف ترتبطان معًا؟

٢. حدد أي درجتي الحرارة تكون أكبر دائمًا: درجة حرارة الجسم على المقياس السيليزي، أم درجة حرارته على مقياس الكلفن؟

٣. وضح العلاقة بين الطاقة الحرارية والطاقة الحركية.

٤. التفكير الناقد وضح كيف يَستخدم مقياس الحرارة التمددَ الحراري لمادة ما في قياس درجة الحرارة؟

تطبيق الرياضيات

٥. تحويل درجة الحرارة ينضج الدجاج عند وضعه في الفرن ووصول درجة حرارته الداخلية إلى ١٨٠° ف. حوِّل هذه الدرجة إلى المقياس السيليزي وإلى مقياس الكلفن.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

رياضي- منطقي إذا كانت درجة حرارة سائل ٨ °س، فما مقدار درجة حرارته بتدريج فهرنهايت؟ ٤٦,٤ °ف وما مقدارها بتدريج كلفن؟ ٢٨١ ك. م٣

منطقي-رياضي

إعادة التدريس

درجة الحرارة خلال النهار اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية؛ للبحث في شبكة الإنترنت أو أي مصادر أخرى متوافرة؛ للحصول على نشرات درجات الحرارة اليومية للمنطقة خلال فصول مختلفة من السنة، ثم حساب هذه الدرجات في كل من التدريجات: السيليزي، والفهرنهايت، والكلفن. م٣ طبيعي

تصميم تدريج لقياس درجات الحرارة اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات صغيرة؛ لتصميم تدريج حراري يقوم على مبدأ غير درجتي غليان الماء وانصهاره. م٣ منطقي-رياضي

مراجعة الدرس ١

١. درجة الحرارة هي متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة. والطاقة الحرارية هي مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع جسيمات المادة.

٢. درجة الحرارة على تدريج كلفن هي الرقم الأكبر دومًا؛ لأنها ناتجة عن إضافة الرقم ٢٧٣ إلى قيمة درجة الحرارة في التدريج السيليزي.

٣. الطاقة الحرارية للمادة هي مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع جزيئاتها، وتزداد الطاقة الحرارية بزيادة الطاقة الحركية للجزيئات.

٤. عندما تزداد درجة الحرارة تتحرك جزيئات المادة أسرع، مما يؤدي إلى تمدد المادة. ونتيجة لذلك فإن مقدار التمدد يرتبط مع مقدار الزيادة في درجة الحرارة.

٥. ٣٥٥,٢ ك، ٨٢,٢ °س

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات صغيرة، لتطبيق تحويل الدرجات بين السلسيوس والفهرنهايت، بحيث يقوم طالب بذكر درجة حرارة بالفهرنهايت، ويتسابق الآخرون في الحساب والتحويل إلى سلسيوس **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٧٨.** م٣

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

الحرارة اطلب إلى الطلاب ذكر بعض طرائق تسخين الأشياء، ربما يذكرون تسخين الطعام باستخدام الميكروويف، أو فرن الطبخ في المنزل، أو التسخين بفعل الشمس في أحد أيام الصيف. هذا الدرس يوضح مفهوم الحرارة وطرائق انتقالها. م ٢

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

أجسام عديمة الحرارة ربما يعتقد الطلاب أن كل جسم له حرارة. وضح للطلاب أن الحرارة هي الطاقة الحرارية التي تنتقل من جسم إلى آخر. فالجسم له طاقة حرارية، لكنه ليس له حرارة.

الدرس ٢

انتقال الحرارة

في هذا الدرس

الأهداف

- تصف ثلاث طرائق تنتقل بها الطاقة الحرارية.
- تميِّز المواد الموصلة والمواد العازلة.

الأهمية

- تتمكن من السيطرة على عملية انتقال الطاقة الحرارية من منزلك وإليه؛ لكي تحافظ على أجواء معتدلة فيه.

مراجعة المفردات

الحرارة: طاقة تنتقل من جسم إلى آخر نتيجة اختلاف درجتي حرارتهما.

الموجة الكهرومغناطيسية: موجة تنتج عن اهتزاز الشحنات الكهربائية، وهي تنتقل في المادة وفي الفراغ.

المفردات الجديدة

- الإشعاع
- التوصيل
- الموصل
- الحمل
- الحرارة النوعية
- التلوث الحراري

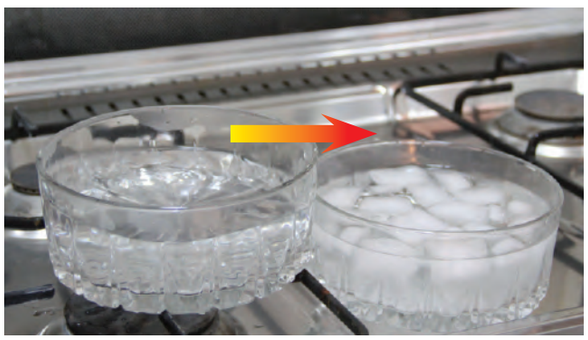
طرائق انتقال الحرارة

تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد دائمًا، ولا يمكن أن تنتقل الطاقة الحرارية في الاتجاه المعاكس. ويفقد الجسم الأسخن طاقة حرارية، فتقل درجة حرارته، في حين يكتسب الجسم الأبرد طاقة حرارية تؤدي إلى رفع درجة حرارته، انظر **الشكل ٣**. ويمكن أن تحدث عملية نقل الطاقة الحرارية هذه بثلاث طرائق، هي: التوصيل أو الإشعاع أو الحمل.

التوصيل

عندما تأكل فطيرة ساخنة فإنك تختبر ظاهرة التوصيل الحراري. فعندما تلامس الفطيرة الساخنة فمك تنتقل الطاقة الحرارية منها إلى فمك. ويسمى انتقال الطاقة الحرارية عن طريق التلامس المباشر **التوصيل** Conduction. يحدث التوصيل الحراري عندما تتصادم جزيئات مادة ما مع الجزيئات المجاورة لها.

عندما تضع مكعبًا من الجليد على راحة يدك، كما في **الشكل ٤**، فإن الجزيئات المتحركة بسرعة في جلد يدك تتصادم مع جزيئات الماء المتحركة ببطء في مكعب الجليد، وبذلك تنتقل الطاقة من جزيء الجلد إلى جزيء الماء، فتنتقل الطاقة الحرارية



الشكل ٣ تنتقل الطاقة الحرارية بين جسمين إذا اختلفا في درجتي حرارتهما، وتنتقل من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد دائمًا.

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الحادي عشر (٧-٤٨)

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

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ١٩

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٢٩

التعزيز، الصفحة ٢٢

الإثراء، الصفحة ٢٦

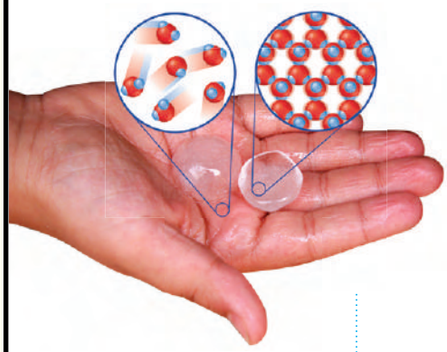
تجربة الدرس، الصفحتين: ١٠ و١١

التفكير الناقد/حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ١٠

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٤٥

من يدك الساخنة إلى الجليد البارد، فتزداد سرعة جزيء الماء فيه. ونتيجة لذلك يسخن الجليد، وترتفع درجة حرارته. أما جزيئات الجلد فتقل سرعتها نتيجة فقدها طاقة حرارية، فتبرد يدك.

يسهل انتقال الحرارة بالتوصيل عادة في المواد الصلبة والسائلة؛ وذلك بسبب قرب ذراتها وجزيئاتها بعضها من بعض؛ حيث تتصادم الجزيئات والذرات معًا دون أن تحتاج إلى قطع مسافات كبيرة. ونتيجة لذلك تكون سرعة انتقال الطاقة الحرارية بالتوصيل في المواد الصلبة والسائلة أعلى كثيرًا من سرعة انتقالها في الغازات.



الشكل ٤ يتصهر مكعب الجليد في يدك بسبب توصيل الحرارة.

ماذا قرأت؟ لماذا يحدث التوصيل الحراري في المواد الصلبة والسائلة أسهل مما في الغازات؟

الإشعاع

عند سيرك خارج المنزل في يوم مشمس تحس بحرارة الشمس. كيف انتقلت الطاقة الحرارية من الشمس إلى جو الأرض؟ بالتأكيد لم يكن هذا بطريقة التوصيل، بسبب وجود فراغ بين الأرض والشمس يخلو تقريبًا من المادة، بل إن انتقال الطاقة الحرارية كان بطريقة الإشعاع. وتنتقل الطاقة الحرارية **بالإشعاع** Radiation عند نقل الطاقة على شكل موجات كهرومغناطيسية؛ حيث تحمل هذه الموجات الطاقة الحرارية خلال الفراغ، كما هو خلال المادة. أي أن نقل الحرارة بالإشعاع يحدث في المواد الصلبة والسائلة والغازات، وخلال الفراغ.

تجربة عملية ملاحظة الإشعاع
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

ليست الشمس المصدر الوحيد للإشعاع؛ فكل الأجسام تصدر إشعاعًا كهرومغناطيسيًا، ويتفاوت مقدار الإشعاع؛ حيث تصدر الأجسام الساخنة إشعاعات أكثر من الأجسام الباردة. كما أن الدفء الذي تحس به عندما تجلس أمام المدفأة ناتج عن الطاقة الحرارية المنقولة إليك من المدفأة عن طريق الإشعاع.

الحمل الحراري

عندما تقوم بتسخين إبريق ماء على الموقد فإن الطاقة الحرارية تنتقل خلال الماء بطريقة أخرى غير الإشعاع والتوصيل. ففي السوائل والغازات تتحرك الذرات والجزيئات بحرية أكبر مما في المواد الصلبة. ونتيجة لذلك تنتقل هذه الجسيمات من مكان إلى آخر حاملة معها طاقتها الحرارية. ويسمى هذا الانتقال للطاقة الحرارية داخل المادة **الحمل الحراري** Convection.

معلومة للمعلم

الإشعاع الكهرومغناطيسي يتحدّد الطول الموجي للإشعاع المنبعث من جسم بدرجة حرارة هذا الجسم. فالأجسام التي درجة حرارتها مرتفعة تبعث إشعاعًا قصير الطول الموجي. والأجسام الأبرد تبعث إشعاعًا بأطوال موجية أكبر.

حقيقة

تقع الإشعاعات التي يشعر بها الإنسان على شكل حرارة ضمن نطاق الأشعة تحت الحمراء في الطيف الكهرومغناطيسي.

ماذا قرأت؟

الإجابة بسبب تقارب الذرات والجزيئات بعضها من بعض كثيرًا.

٢ التدريس

نشاط

تمرير البطاقات لتوضيح الفرق بين الطاقة الحرارية والحرارة اقطع عدة دوائر كبيرة من الورق المقوى، واكتب على الوجه الأول لكل قطعة "الطاقة الحرارية"، ثم اكتب على ظهرها "الحرارة". اطلب إلى مجموعتين من الطلاب الوقوف متجاورين، بحيث تحمل المجموعة الأولى البطاقات، وتعرض لبقية طلاب الصف عبارة الطاقة الحرارية، ثم تقوم المجموعة الأولى بتمرير البطاقات إلى المجموعة الثانية. وفي أثناء التمرير يعرض على طلاب الصف عبارة الحرارة، بعد ذلك تعرض المجموعة الثانية عبارة الطاقة الحرارية للصف. م٢ حسي-حركي

نشاط استقصائي

الطاقة الحركية والانتشار

الهدف استكشاف وملاحظة تأثير الطاقة الحركية في انتشار جزيئات السائل. اطلب إلى الطلاب القيام بتصميم تجربة يستخدمون فيها الماء عند درجات حرارة مختلفة وصبغات الطعام. م٢

المواد والأدوات ثلاثة أوعية للماء، صبغة طعام، كميات من (الماء البارد والماء الفاتر والماء الساخن).

الوقت التقريبي نصف حصة دراسية.

استراتيجيات التدريس يجب أن يلاحظ الطلاب معدل انتشار الصبغة في الماء عند درجات حرارة مختلفة، ثم يلخصوا ملاحظاتهم، ويضعوا الفرضيات.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب أثر الماء المثلج في سرعة انصهار الجليد. ٢٤

حسي - حركي

المواد والأدوات كأس زجاجية، مكعبات جليد، ماء، كوبان متماثلان، ساعة إيقاف.

استراتيجيات التدريس يفضل استخدام كؤوس شفافة حتى يتمكن الطلاب من مشاهدة انصهار الجليد.

التحليل

١. ينصهر مكعب الجليد في الماء المثلج أسرع؛ لأن الماء المثلج رديء العزل.

٢. الهواء عازل أفضل؛ لأن جزيئات الهواء تفصلها بعضها عن بعض مسافات أكبر من المسافات بين جزيئات الماء، فتكون تصادماتها قليلة ونقلها للطاقة الحرارية بطيئًا.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب كتابة نتائجهم في تقرير التجربة، واقترح أن يضمنوه التوضيحات الضرورية. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٩٢.**

المناقشة

الهواء الصاعد لماذا يكون الهواء القريب من سقف الغرفة أدفأ من الهواء القريب من أرضيتها؟ تكون كثافة الهواء الساخن أقل من كثافة الهواء البارد المحيط به، فيتم دفعه إلى أعلى بواسطة الهواء البارد. ٢٤

منطقي-رياضي

تجربة

مقارنة معدلات الانصهار

الخطوات

١. املأ كأسًا بمكعبات من الجليد، ثم أضف إليها الماء، وانتظر حتى ينصهر الجليد كله.

٢. ضع مكعب جليد في كوب.

٣. ضع مكعب جليد آخر له نفس حجم المكعب في الخطوة ٢، في كوب مماثل، وأضف إليه بعض الماء الذي حضرته سابقًا إلى ارتفاع سنتمتر واحد.

٤. راقب زمن انصهار كل مكعب من المكعبين.

التحليل

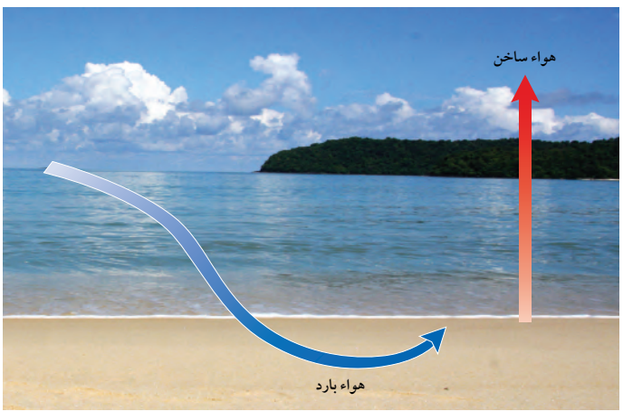
١. أي المكعبين انصهر أسرع؟ ولماذا؟

٢. أيهما أكثر عزلًا للحرارة: الماء أم الهواء؟ وضح إجابتك.

نقل الطاقة الحرارية بالحمل تنتقل الطاقة الحرارية بالحمل عند تسخين الماء في إبريق. في البداية تنتقل الطاقة الحرارية من الموقد إلى جزيئات الماء أسفل الإبريق، فتزداد سرعة حركة هذه الجزيئات بزيادة طاقتها الحرارية، ويتباعد بعضها عن بعض، وتقل كثافة الماء، بينما يبقى الماء البارد الأكثر كثافة في الأعلى. ونتيجة لذلك يتحرك الماء الساخن إلى أعلى، ليحل محله ماء بارد هابط إلى أسفل. ثم يتم تسخين الماء في الأسفل، فيرتفع إلى أعلى، وتستمر هذه الدورة حتى يسخن ماء الإبريق كله، ويصل إلى درجة الحرارة نفسها.

الحمل الحراري الطبيعي يحدث الحمل الحراري الطبيعي عندما يصعد المائع (غازًا أو سائلًا) الساخن القليل الكثافة إلى أعلى نتيجة دفع المائع البارد العالي الكثافة الهابط إلى أسفل. تأمَّل شاطئ البحر؛ ففي أثناء النهار يكون الماء أبرد من اليابسة، ويكون الهواء الذي يعلو البحر أبرد من الهواء الذي يعلو اليابسة كما في **الشكل ٥**، حيث يسخن الهواء الذي يعلو اليابسة بالتوصيل، فتتباعد جزيئاته وتقل كثافته، فيرتفع إلى أعلى، ويتدفق الهواء البارد ذو الكثافة العالية من فوق البحر نحو اليابسة، فتشعر بهذه الحركة على شكل رياح باردة (نسمات) تهب عليك وأنت تقف على الشاطئ، ثم تُسخّن اليابسةُ الهواءَ البارد ليرتفع إلى أعلى من جديد.

الحمل الحراري القسري يلزم أحيانًا نقل الطاقة الحرارية بشكل قسري. ويعرف هذا بالحمل الحراري القسري. يحدث الحمل الحراري القسري عندما تؤثر قوة



الشكل ٥ تنتج حركة الرياح عند شاطئ البحر بسبب الحمل الحراري الطبيعي.

قراءة فاعلة

منظم تخطيطي/ السبب والنتيجة تستخدم هذه الاستراتيجية للتركيز على السبب والنتيجة؛ حيث يكتب الطلاب اسم الموضوع المراد مناقشته وسط السبورة، وعلى أحد طرفي السبورة يكتبون الأسباب الظاهرية للموضوع المناقش، وعلى الطرف الآخر يكتبون الآثار الظاهرية لهذا الموضوع. اطلب إلى الطلاب عمل منظم تخطيطي السبب والنتيجة لموضوع الحمل الحراري. ٢٤ ملف الطالب

يسخن المائع	الحمل الحراري	المائع الأسخن أقل كثافة
يدفع المائع الأقل كثافة إلى أعلى		المائع الصاعد إلى أعلى يبرد
تزداد كثافة المائع عندما يبرد		المائع البارد يغوص

الشكل ٦ يستخدم هذا الحاسوب الحمل الحراري القسري، من أجل إحاطة المكونات الإلكترونية بالهواء البارد.
ابحث عن مثال آخر في الحمل الحراري القسري.

خارجية في مائع، كالهواء أو الماء، فتحركه لكي ينقل الطاقة الحرارية. وتعد المروحة مثالًا على الأدوات المستخدمة لتحريك الهواء. ففي الحواسيب مثلاً تُستخدم مروحة صغيرة لدفع الهواء خلال المكونات الإلكترونية، لمنع الارتفاع المستمر في درجة حرارتها، وحمايتها من التلف. تدفع المروحة الهواء البارد نحو القطع الإلكترونية، كما هو موضح في **الشكل ٦**، فتنتقل الطاقة الحرارية من القطع الإلكترونية إلى الهواء المحيط بها بالتوصيل، ثم يُطرد الهواء الساخن بسبب ضخ الهواء البارد بفعل المروحة. وتواصل القطع الإلكترونية فقدها للطاقة الحرارية كلما دخل إليها الهواء البارد بفعل المروحة.

الموصلات الحرارية

لماذا تُصنع قدور الطبخ عادة من الألومنيوم أو الفلزات الأخرى؟ ولماذا يسخن مقبض ملعقة معدنية عندما تُوضع في إناء حساء ساخن؟ الإجابة في الحالتين هي أن الفلزات موصلات جيدة للحرارة. **فالموصل** Conductor هو أي مادة تنقل الطاقة الحرارية بسهولة. وتكون بعض المواد موصلات جيدة، بسبب نوع ذراتها، أو بسبب احتوائها على روابط كيميائية معينة.

ماذا قرأت؟ ما المادة الموصلة؟

تذكر أن الذرة لها نواة محاطة بإلكترون أو أكثر. ولذرات مواد معينة ـ ومنها الفلزات ـ إلكترونات ضعيفة الارتباط مع النواة، لذلك تكون هذه الإلكترونات حرة الحركة نسبيًا، مما يمكنها من الانتقال من ذرة إلى أخرى، والمساعدة على نقل الطاقة الحرارية. وأفضل الموصلات الحرارية هي الفلزات، ومنها الذهب والنحاس.

تجربة

ملاحظة الحمل الحراري

الخطوات

١. املأ كأسًا زجاجيةً سعتها ٢٥٠مل بماء في درجة حرارة الغرفة.
٢. سخِّن كمية قليلة من الماء في كأس سعتها ٥٠ مل حتى يغلي.
٣. ضع بحذر قطعة نقد معدنية في الماء الساخن واتركها دقيقة واحدة.
٤. ارفع قطعة النقد من الماء **بملقط**، وضعها على الطاولة، وضع فوقها مباشرة الكأس التي سعتها ٢٥٠ مل.
٥. استخدم القطارة لتضع قطرة واحدة من صبغة الطعام داخل الكأس التي سعتها ٢٥٠مل وبالقرب من قاعها.
٦. راقب ما يحدث في الكأس بضع دقائق.

التحليل

ماذا حدث عندما وضعت قطرة صبغة الطعام داخل الماء بالقرب من قاع الكأس؟ فسّر ما شاهدته.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات تعلم لمساعدة الطلاب الذين يجدون صعوبة في التمييز بين الحمل الحراري والتوصيل الحراري وضِّح لهم أن التوصيل الحراري يشبه ما يحدث عندما تلمس جسمًا ساخنًا بيدك، بينما الحمل الحراري يشبه ما يحدث عندما تكون في حمّام ساونا. ١م **لغوي**

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٦ حتى يكون الحمل القسري ممكنًا، يجب أن يُصمَّم جهاز الحاسوب بحيث يسمح بانسياب الهواء بشكل كافٍ. اطلب إلى الطلاب وصف كيفية حدوث ذلك في الصورة، ثم اطلب إليهم اقتراح طريقة بديلة لتبديد الحرارة المتولدة في أجهزة الحاسوب. تصمّم بعض الأجهزة بحيث تستعمل الحمل الحراري الطبيعي أكثر من الحمل الحراري القسري في نقل الحرارة. ٢م **بصري-فضائي**

إجابات سؤال الشكل

الشكل ٦ استخدام مروحة كهربائية لجعل شخص يشعر بالبرودة.

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب الحمل الحراري. ٢م **حسي - حركي**

المواد والأدوات كأس زجاجية سعتها ٢٥٠ مل، صفيحة تسخين كهربائية، ماء، كأس سعتها ٥٠ مل، عملة معدنية، ملاقط معدنية، قطارة، صبغة طعام.

استراتيجيات التدريس يجب أن يلاحظ الطلاب أن عمود الماء الذي يعلو العملة المعدنية مباشرة (مصدر الحرارة)، هو الأكثر تأثرًا بتيارات الحمل الحراري.

التحليل

يصعد عمود من الماء الملون خلال الماء الصافي، ثم ينتشر على الجوانب. الماء الساخن أقل كثافة من الماء البارد؛ لذلك يندفع الماء الساخن إلى أعلى.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب التوقع بما يحدث للماء في الكأس إذا استمروا في تسخين منطقة المنتصف فقط. ستمتزج الصبغة مع الماء بحيث يصبح الماء كله ملونًا. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

ماذا قرأت؟

الإجابة أي مادة يمكنها نقل الحرارة بسهولة.

العـزل الـحـراري عنـد الحيـوانـات: الدب القطبـي له فرو حماية خارجي طويل مجـوف من أجل امتصاص طاقة الشـمس. ويـزوّده الفرو السـميك بالعـزل الحراري، في حين يسـاعده لـون جلده الأسـود على امتصاص الحرارة من الشعر.

اصنع نموذجًا

فاعليـة الطاقة اطلـب إلى الطـلاب العمل فـي مجموعـات صغيـرة؛ ليصنعـوا نماذج غـرف ذات كفـاءة في حفـظ الطاقـة تكون فيها السـطوح قابلـة للحركة؛ حتـى يتمكن الطلاب من شـرح وتوضيح التصميم لبقية طـلاب الصـف. ويجـب أن يوجـه اهتمام الطلاب إلـى توظيف ما تعلمـوه حول نقل الطاقـة الحراريـة والعـوازل والموصـلات فـي تصاميمهم. ويمكـن أن يتم اختبار هذه التصاميـم والمقارنة بينها مـن خلال وضع مصابيـح كهربائية داخلها، ثـم قياس التغير فـي درجة الحرارة فيها فـي أوقات منتظمة.

م٢ | حسي-حركي | تعلم تعاوني

العـزل الـحـراري عنـد الحيـوانـات: يـحتـاج الدب القطبـي إلى عزل جيد للحرارة؛ ليتمكـن مـن العيـش في بيئتـه القطبيـة الشـديدة البـرودة؛ إذ يوجد تحت الفرو الكثيف الذي يغطي جسـمه طبقة من الشحم سـمكها ١٠ سـم. ابحث كيف يمكـن للحيوانـات القطبيـة أن تحافـظ عـلى أجسـامها دافئـة؟ لخـص في دفـترك مـا توصلـت إليه.

العوازل الحرارية

عنـد طهـي الطعام، نرغب عادة في اسـتخدام قِدْر يوصل الحرارة بسـهولة من الموقد إلـى الطعـام، وفي الوقت نفسـه نفضل ألا تسـخن مقابـض القدر. لـذا تُصنع مقابض أوانـي الطهي من مواد عازلة. والعازل الحراري مادة لا تنتقل الطاقة الحرارية خلالها بسـهولة. ويكون العزل الحراري للسـوائل والغازات عادة أفضـل منه للمواد الصلبة؛ فالهـواء عـازل جيد، وتحتـوي معظم المـواد العازلة على فقاعـات هوائية تعمل على تقليـل انتقـال الطاقة الحرارية خـلال المادة بطريقـة التوصيل. والموصـلات الجيدة ـ ومنها الفلزات ـ تكون عوازل رديئة، كما أن العوازل الجيدة موصلات رديئة.

تُبنـى المنازل بحيث تحتوي جدرانها على طبقة مـن المواد العازلة لمنع انتقال الطاقة الحرارية عبر الجدران بين داخل المنزل وخارجه. ويبين **الشـكل ٧** استخدام الصوف الصخـري للعـزل المنزلـي. وكذلـك يوضـع زجاج مـزدوج لأبـواب بعـض النوافذ وثلاجـات العرض، بحيث يَحصر لوحًا الزجاج بينهمـا طبقةً من الهواء أو غازًا عازلًا آخر، فتزداد فاعلية التكييف في المنزل أو فاعلية التبريد في الثلاجة.

الشكل٧ تعمـل المـواد العازلـة فـي المنـازل والبنايـات علـى التقليـل مـن انتقـال الطاقـة الحراريـة بين الهـواء داخل المنزل والهواء خارجه.

امتصاص الحرارة

من السهل أن تسير حافي القدمين في يوم حار على العشب في حديقة عامة، ولكن هل جربت ذلك على أرضية الشارع المعبدة بالأسفلت؟ لماذا يكون الأسفلت أسخن من العشب؟ يعتمد مقدار تغير درجة حرارة جسم ما عند تسخينه على المادة المكوّنة له.

الحرارة النوعية يعتمد التغير في درجة حرارة جسـم ما عند تسـخينه على **الحرارة النوعيـة** Specific Heat لمادتـه؛ وهي مقـدار الطاقة الحراريـة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من المادة درجةً سـيليزية واحدة. وتحتاج المواد ذات الحرارة النوعية العالية إلى طاقة حرارية أكبر لرفع درجة حرارتها، مقارنة بالمواد ذات الحرارة النوعية المنخفضة. فرمـال الشـاطئ مثـلًا لها حـرارة نوعيـة أقل من الحـرارة النوعيـة للماء، ولذلك يسخن الرمل أسرع من الماء عندما تُسخّنهما أشعة الشمس في النهار. أما في الليل فتحس ببرودة الرمل ودفء الماء؛ لأن درجة حرارة الماء تنخفض أبطأ من درجة حرارة الرمل عندما تنتقل الطاقة الحرارية من كل منهما إلى الهواء البارد.

التلوث الحراري

الكثير من المصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية تسـتخدم الماءَ في التبريد، ولذلك تَطرح الماء الحار من بين مخلفات التصنيع. وإذا تم التخلص من هذا الماء الحار في البحر أو البحيرات

عـــرض عـمـلـي

الهـدف ملاحظة كيف يعمل المـاء على نقل الطاقـة الحرارية بعيدًا عـن الوعاء، لذلك فإن الوعاء لن يسخن كثيرًا ولن يحترق. م٣

المـواد والأدوات بالـون، ماء، لهب شـمعة، ورقة مقطوعة ومثنية، ثم تلصق وتشـكَّل على هيئة صندوق ورقي مفتوح من أعلى، وجميع حوافه مغلقة باللاصق.

الخطـوات املأ البالون بالماء ثـم ضع لهب الشـمعة على تماس مباشر مع البالون. وربما عليك حمل اللهب كذلك لبعض الوقت. واملأ الصندوق الورقي بالماء، ثم ضع لهب الشمعة على تماس مباشر مع الصندوق.

النتائـج المتوقعـة سـوف يصبـح البالـون والصندوق ساخنين، ولكنهما لن يشتعلا.

التقويم

إن لهب الشـمعة سـاخن جدًّا. لماذا لم ينتقل اللهب إلى البالون أو الورق؟ عمل الماء على توصيـل الحـرارة بعيـدًا عـن كل مـن البالون والـورق. وللماء حـرارة نوعيـة عالية، لذلك يمتـص كمية كبيـرة من الطاقـة الحرارية دون حدوث تغير كبير في درجة حرارته.

أو الأنهار فإنه يعمل على تسخين الماء المحيط به. ويعرف هذا الارتفاع في درجة حرارة الماء في منطقة ما الناتج عن إضافة ماء حارّ إليه **بالتلوث الحراري** Thermal Pollution. ويمكن أن يحدث التلوث الحراري لمياه الأمطار عندما تسقط على الطرق الحارة، ثم تنساب إلى نهر أو بحيرة.

تأثير التلوث الحراري يجبر ارتفاعُ درجة حرارة الماء الأسماكَ وباقي المخلوقات المائية على استهلاك الأكسجين أكثر. ولأن الماء الدافئ يحتوي على أكسجين مذاب أقل مما في الماء البارد فقد تموت بعض المخلوقات بسبب نقص الأكسجين. كما يؤدي ارتفاع درجة حرارة الماء إلى ازدياد حساسية بعض المخلوقات المائية للملوثات الكيميائية والطفيليات والأمراض.

خفض التلوث الحراري يمكن خفض التلوث الحراري بتبريد الماء الحار الذي تنتجه المصانع ومحطات توليد الطاقة قبل إلقائه في المسطحات المائية، ويتم ذلك باستخدام أبراج خاصة، كالتي يبينها **الشكل ٨**.

الشكل٨ تستخدم محطة توليد الكهرباء أبراج التبريد لخفض درجة حرارة الماء الحار الناتج عنها.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

طرائق انتقال الحرارة.

- تنتقل الطاقة الحرارية من الأجسام ذات درجة الحرارة الأعلى إلى الأجسام ذات درجة الحرارة الأدنى.

التوصيل والإشعاع والحمل

- التوصيل هو انتقال الطاقة الحرارية عند تلامس الأجسام معًا.
- الإشعاع هو انتقال الطاقة الحرارية بالأمواج الكهرومغناطيسية.
- الحمل هو انتقال الطاقة الحرارية من خلال حركة المادة.

الموصلات الحرارية والحرارة النوعية

- الموصلات الحرارية مواد تنتقل الطاقة الحرارية خلالها بسهولة.
- الحرارة النوعية لمادة هي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة ١كجم من هذه المادة درجة سيليزية واحدة.

اختبر نفسك

١. وضح لماذا تكون بعض المواد ـ ومنها الفلين الصناعي والفرو والريش ـ رديئة التوصيل للحرارة؟

٢. وضح لماذا تبرد رمال الشاطئ ليلاً أسرع من ماء البحر؟

٣. استنتج إذا كان للمادة طاقة حرارية فهل يكون لها حرارة أيضًا؟

٤. صف كيف تنتقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر بطريقة الحمل؟

٥. وضح لماذا تساعدك البطانية على حفظ جسمك دافئًا؟

٦. التفكير الناقد إذا كان المطلوب تدفئة غرفة بشكل منتظم فأيهما أفضل: وضع فتحات التدفئة قرب أرضية الغرفة أم قرب السقف؟ فسر إجابتك.

تطبيق المهارات

٧. تصميم تجربة لتحدِّد أيهما أفضل توصيلًا للحرارة: الحديد أم الخشب؟ حدِّد المتغيرات المستقلة والتابعة في تجربتك.

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

١٥٩

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

لغوي اطلب إلى الطلاب استخدام ما تعلموه عن التوصيل الحراري في كتابة مقدمة في دفتر العلوم تشرح سبب وضع طبقة من النحاس تغلف الجزء السفلي من قدور الطهي المصنوعة من مادة ستانلس ستيل. يمتاز النحاس بموصلية عالية، لذا ينقل الحرارة الكافية للطهو. ٣م **منطقي-رياضي**

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب تحديد مجالات استخدام معرفتهم بخصائص امتصاص الطاقة الحرارية في حياتهم اليومية. إجابات محتملة: تساعدهم على اختيار ألوان الملابس المناسبة لارتدائها في الصيف، واختيار الجلوس فوق مقعد بلاستيكي أو خشبي في الأيام الحارة صيفًا. ٣م **منطقي-رياضي**

مراجعة الدرس ٢

١. لأنها تحتوي على فقاعات هواء محصورة، ويعد الهواء المحصور موصلاً ضعيفًا للحرارة، ويمنع الطاقة الحرارية من الانتقال بسهولة خلال المواد.

٢. لرمال الشاطئ حرارة نوعية منخفضة مقارنة بالماء. ولذلك تتغير درجة حرارة الرمال بشكل أكبر من التغير في درجة حرارة الماء عندما يفقد الرمل والماء حرارتيهما للوسط المحيط.

٣. لا؛ فالحرارة هي الطاقة الحرارية المنقولة من جسم إلى آخر.

٤. عندما تزداد درجة حرارة أحد طرفي المائع يصبح أقل كثافة، ويدفع إلى أعلى بواسطة المائع الأبرد المجاور. وفي أثناء ارتفاع المائع الساخن إلى أعلى يفقد طاقته الحرارية للوسط المحيط الأبرد، حتى يبرد بما يكفي لغوصه ثانية.

٥. تشكل البطانية وسطًا عازلاً يقلل من انتقال الطاقة الحرارية من جسمك إلى الوسط المحيط.

٦. بالقرب من سطح الأرض، حيث يصعد الهواء الساخن إلى أعلى، وينقل الطاقة الحرارية إلى كل طبقات الهواء الباردة في أثناء صعوده.

٧. ضع قطعة شمع عند نهايتي قضيب حديد وقضيب خشب لهما الأبعاد نفسها، ثم ضع الطرف الثاني لكلا القضيبين في كأس ماء ساخن. سينصهر الشمع أولًا على القضيب الذي يوصل الحرارة أكثر. العوامل المستقلة: درجة حرارة الماء الساخن، أبعاد كل من القضيبين. العوامل التابعة: تركيب مادة القضيب.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

تحريك المادة اطلب إلى الطلاب تحديد طريقة واحدة درسوها يعمل فيها نقل الطاقة الحرارية على تحريك المادة. الحمل الحراري يجعل الماء والهواء يتحركان. أخبرهم أنهم سيتعلمون خلال هذا الدرس طرائق أخرى يتم فيها تحريك الأجسام من خلال انتقال الطاقة الحرارية. م ٢

٢ التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة عند حقن خليط الوقود فإنه يشتعل على شكل انفجار، ويدفع المكبس إلى أسفل.

الدرس ٣

المحركات والثلاجات

الأهداف

- تصف عمل المحرك الحراري.
- تصف كيف تعمل آلة الاحتراق الداخلي.
- توضح كيف تعمل الثلاجة على نقل الطاقة الحرارية.

الأهمية

- تمكننا المحركات الحرارية من السفر مسافات بعيدة.

مراجعة المفردات

الشغل: طريقة لنقل الطاقة عن طريق التأثير بقوة لمسافة محدّدة.

المفردات الجديدة

- المحرك الحراري
- آلة الاحتراق الداخلي

المحركات الحرارية

تُستخدم المحركات الحرارية في السيارات والشاحنات وغيرها من المركبات، ومنها الدراجة النارية الموضحة في **الشكل ٩**. **المحرك الحراري** Heat Engine آلة تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية. والطاقة الميكانيكية تمثل مجموع طاقتي الحركة والوضع للجسم. فعندما يعمل محرك السيارة يحوّل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية، ويزيد من سرعة السيارة وطاقتها الحركية.

آلة الاحتراق الداخلي لعل **آلة الاحتراق الداخلي** Internal Combustion Engines هي المحرك الحراري الأكثر ألفة لديك، وتتميز آلة الاحتراق الداخلي بأنها تحوي داخلها حجرة احتراق خاصة يحترق فيها الوقود. وتستخدم العديد من المركبات والآليات آلة الاحتراق الداخلي ـ ومنها السيارات والشاحنات والقوارب والطائرات وحتى مجز العشب.

تتكون محركات معظم السيارات من أربع حجرات احتراق أو أكثر، وتسمى الحجرةُ الأسطوانةَ؛ لأنها أسطوانية الشكل. وكلما زاد عدد أسطوانات المحرك زادت قدرته. ويوجد في كل أسطوانة مكبس يتحرك داخلها إلى أعلى وإلى أسفل. وتُحقن الأسطوانة بخليط من الوقود والهواء، ثم يُشعل هذا الخليط بشمعة الاحتراق؛ حيث يشتعل الوقود بشكل انفجاري فيدفع المكبس إلى أسفل. وتتحول الحركة الترددية للمكابس (صعودًا وهبوطًا) إلى حركة دورانية، تُدير المحور الرئيس للمحرك، الذي يدير بدوره عجلات السيارة. ويبين **الشكل ١٠** مراحل عمل آلة الاحتراق الداخلي في تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة حركية، خلال دورة الأشواط الأربعة. لقد تم تصميم أشكال متعددة من آلة الاحتراق الداخلي. ففي محرك الديزل يُضغط الهواء في حجرة الاحتراق لدرجة عالية؛ بحيث يشتعل الوقود دون الحاجة إلى شمعة الاحتراق. أما محرك مجزّ العشب فهو محرك يعمل بالبنزين، ويدمج عادة الأشواط الأربعة في شوطين؛ حيث يكون الشوط الأول خليطًا من شوطَي الحقن والضغط، ويكون الشوط الثاني خليطًا من شوطي الاشتعال والتخلص من العادم.

ماذا قرأت؟ كيف يؤدي احتراق مخلوط الوقود والهواء إلى تحريك المكبس؟

الشكل ٩ يعمل محرك الدراجة النارية والقارب على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية تتحول بدورها إلى شغل مفيد.

مصادر الدرس الثالث

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الحادي عشر (٧-٤٨)

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

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٢٠

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٣٠

التعزيز، الصفحة ٢٤

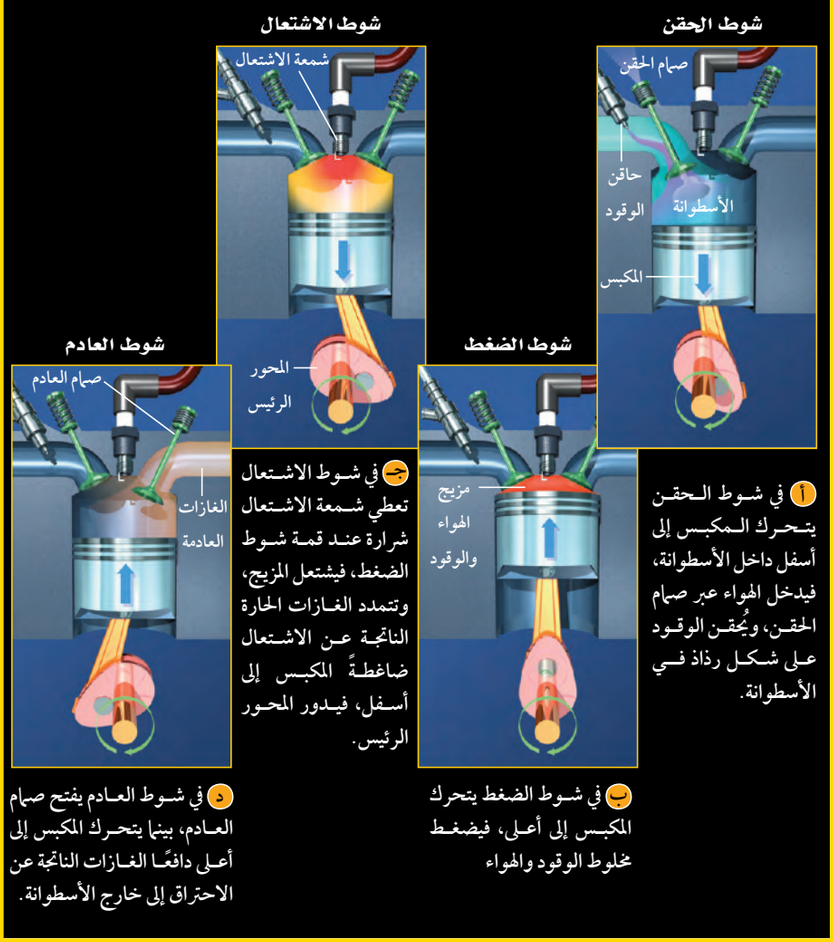
الإثراء، الصفحة ٢٧

التفكير الناقد/حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ١٣

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ١٤

دورة المحرك الرباعية الأشواط

الشكل ١٠ معظم السيارات الحديثة مزودة بمحرك احتراق داخلي رباعي الأشواط. يحوّل المحرك (آلة الاحتراق الداخلي) الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية عندما يحترق البنزين داخل حجرات الاحتراق. وتعرف حجرات آلة الاحتراق الداخلي بالأسطوانات. تبين الأشكال التالية الأشواط الأربعة في آلة الاحتراق الداخلي.



أ في شوط الحقن يتحرك المكبس إلى أسفل داخل الأسطوانة، فيدخل الهواء عبر صمام الحقن، ويُحقن الوقود على شكل رذاذ في الأسطوانة.

ب في شوط الضغط يتحرك المكبس إلى أعلى، فيضغط مخلوط الوقود والهواء

جـ في شوط الاشتعال تعطي شمعة الاشتعال شرارة عند قمة شوط الضغط، فيشتعل المزيج، وتتمدد الغازات الحارة الناتجة عن الاشتعال ضاغطةً المكبس إلى أسفل، فيدور المحور الرئيس.

د في شوط العادم يفتح صمام العادم، بينما يتحرك المكبس إلى أعلى دافعًا الغازات الناتجة عن الاحتراق إلى خارج الأسطوانة.

عرض سريع

حاقن الوقود

المواد والأدوات علبة بخاخ

الوقت التقريبي دقيقتان

الخطوات احصل على عبوة سائل بخاخ كتلك المستخدمة في التنظيف. وضح للطلاب أن حاقن الوقود يعمل على حقن الوقود داخل حجرة الاحتراق في محرك الاحتراق الداخلي على شكل رذاذ دقيق جدًّا، مثلما تعمل هذه العبوة، وكلما كان الرذاذ أصغر حدث الاحتراق بشكل أفضل، وزادت فاعلية حرق الوقود في حجرة الاحتراق، ومن ثم يزداد أداء المحرك.

اطلب إلى الطلاب تفحص الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اسأل الأسئلة الآتية:
إذا كان حجم الأسطوانة يزداد في أثناء شوط الحقن، فكيف يؤثر ذلك في الضغط داخل الأسطوانة؟ يقل الضغط.
كيف تتغير كثافة مزيج الوقود والهواء خلال شوط الضغط؟ تزداد جميعها.
خلال شوط الانفجار، هل تزداد الطاقة الحرارية للمزيج أم تقل؟ تقل. ماذا يحدث لهذه الطاقة؟ يؤثر الغاز بقوة في المكبس، لذلك تستخدم الطاقة الحرارية في إنجاز شغل على المكبس.

نشاط

لوحة لمحرك الديزل اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية، لإعداد لوحات مشابهة للشكل المجاور، لكنها تبين مراحل عمل وتشغيل محرك الديزل. ويقوم الطلاب بتوضيح اختلاف كل مرحلة عن مثيلتها في محرك البنزين في أثناء عرضهم اللوحات لباقي طلاب الصف. م٣ بصري- فضائي

معلومة للمعلم

نيكولاس أوغست أوتو لقد تم اختراع أول محرك احتراق داخلي من قبل المهندس الألماني نيكولاس أوغست أوتو سنة ١٨٧٦م.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلاب البحث في طريقة عمل شمعة الاحتراق في محرك الاحتراق الداخلي، وكتابة فقرة تتناول ما وجدوه من معلومات. واقترح عليهم تضمين الأشكال التوضيحية اللازمة في تلك الفقرة. م٣ منطقي- رياضي

الهندسة الميكانيكية اطلب إلى الطلاب البحث عن جامعة محلية للاطلاع على كلياتها والتخصصات الهندسية فيها.

المناقشة

خلخلة الأطعمة هل يفضل وضع الأطعمة في الثلاجة بعضها قريب جدًّا من بعض أم تترك مسافات بينها؟ يفضل وضع عبوات الطعام بشكل متباعد داخل الثلاجة؛ حتى يتمكن الهواء من الانسياب بسهولة بينها، ومن ثم حمل الطاقة الحرارية من المادة الغذائية إلى ملفات التبريد داخل الثلاجة. م٢ منطقي- رياضي

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١١ تبين الأسهم على الشكل التوضيحي انسياب سائل التبريد، بيِّن للطلاب أنه يجب ضخُّ سائل التبريد خلال النظام؛ لكي يكمل دورة كاملة. اسأل الطلاب لماذا يرسل سائل التبريد إلى المحرك الضاغط؟ لرفع درجة حرارته بحيث يمكن نقل الطاقة الحرارية من الثلاجة إلى الوسط المحيط بها. م٢ بصري- مكاني

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ تنخفض درجة حرارة سائل التبريد في أثناء مروره خلال صمام التمدد، ثم تزداد درجة حرارته بامتصاص الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة. وتزداد درجة حرارته عند مروره خلال المضخة الضاغطة، ثم تنخفض درجة حرارته عندما يفقد غاز التبريد طاقته الحرارية إلى جو الغرفة ويعود سائلًا.

الهندسة الميكانيكية

المهندسون الميكانيكيون هم الذين يصممون المحركات والآلات، ويدرس بعض المهندسين أفضل الطرائق لزيادة كفاءة المحركات في تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية.

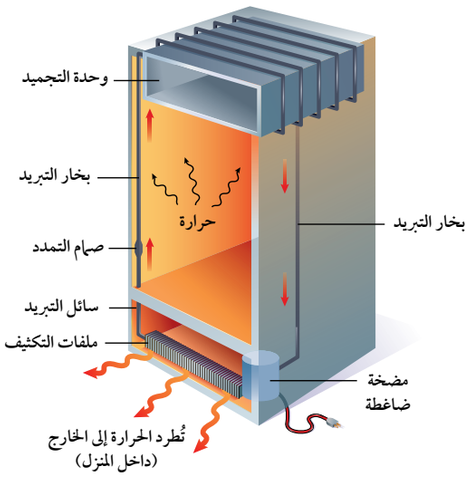
الثلاجات

إذا كان انتقال الطاقة الحرارية من الأجسام الساخنة إلى الأجسام الباردة فقط فكيف للثلاجة أن تعمل على تبريد ما بداخلها، إلى ما هو أقل من درجة حرارة الهواء الخارجي؟ تُعدّ الثلاجةُ آلة ناقلة للطاقة الحرارية؛ فهي تمتص الطاقة الحرارية من الأطعمة التي بداخلها، ثم تنقل هذه الطاقة إلى خارجها؛ ليتم فقدها إلى الوسط المحيط. وتحوي الثلاجة سائل تبريد يُضخ عبر أنابيب خاصة داخل الثلاجة وخارجها. سائل التبريد هو المادة التي تحمل الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة إلى خارجها.

امتصاص الطاقة الحرارية يبين **الشكل ١١** كيف تعمل الثلاجة. يُجبَر سائل التبريد على الحركة خلال أنبوب نحو حجرة التجميد (الفريزر)، ويمر في أثناء ذلك من صمام تمدد خاص، حيث ينخفض ضغطه، ويتحول من سائل إلى غاز، وتنخفض درجة حرارته كثيرًا. ويمرر الغاز البارد بعد ذلك في أنابيب داخل الثلاجة. ولأن غاز التبريد بارد جدًّا فإنه يمتص الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة فيصبح أدفأ.

فقد الطاقة الحرارية على الرغم من امتصاص غاز التبريد للحرارة في المرحلة السابقة إلا أن الغاز يبقى أبرد من الهواء الخارجي، فلا يمكنه نقل الطاقة الحرارية التي امتصها إلى الهواء. ويمر غاز التبريد خلال المضخة الضاغطة التي تضغطه، فيسخن نتيجة لذلك، وتصبح درجة حرارته أعلى من درجة حرارة الغرفة. ثم يتدفق الغاز خلال شبكة أنابيب تسمى المكثف، فيفقد طاقته الحرارية إلى الهواء المحيط، ويتحول إلى سائل. ثم يتم ضخه مرة أخرى إلى صمام التمدد، لتعاد الدورة من جديد.

الشكل ١١ تعمل الثلاجة على نقل الطاقة الحرارية من داخلها إلى خارجها باستخدام غاز التبريد، وتوفر المضخةُ الضاغطةُ الطاقة اللازمة لعمل ذلك.
ارسم مخططًا يبين تغير درجة حرارة غاز التبريد في أثناء دورة كاملة.



تنوع الثقافات

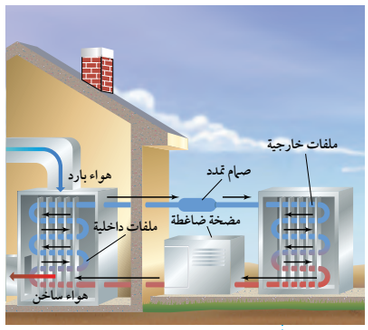
شاحنات التبريد لقد تم اختراع أول شاحنة تبريد من قبل مهندس تبريد أمريكي من أصل إفريقي يدعى فريدريك جونز، الذي ابتكر هذا النظام سنة ١٩٣٩م. اطلب إلى الطلاب مناقشة أثر هذا الاختراع في حياتهم. جعل هذا النظام مهمة نقل المواد الغذائية من مسافات طويلة أمرًا سهلًا، ودون أن يلحق الضرر بتلك المواد. ويشمل ذلك الخضراوات والفاكهة واللحوم، وفي أوقات السنة كافة. م٢ منطقي- رياضي

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب تصميم محرك يستخدم مصدرًا حراريًّا آخر غير محرك الاحتراق الداخلي في إنجاز شغل. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٩٠.**

مكيفات الهواء تعمل أغلب مكيفات الهواء بالطريقة نفسها التي تعمل بها الثلاجة. ولعلك شاهدت وحدات التكييف خارج العديد من المنازل؛ كما هو الحال في الثلاجات؛ حيث يقوم سائل التبريد بامتصاص الحرارة من المنزل عندما يُمرّر في شبكة الأنابيب داخل المنزل، ثم يُضغط السائل في المضخة الضاغطة ليصبح أدفأ، ويرتحل عبر الأنابيب الموجودة خارج المنزل حيث ينقل الطاقة الحرارية إلى الهواء الخارجي.

المضخات الحرارية تستخدم في بعض المباني مضخات حرارية للتدفئة في فصل الشتاء، والتبريد في فصل الصيف. ويكون عملها مشابهًا لعمل كل من المكيف والثلاجة؛ حيث تقوم بنقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر. ففي حالة التدفئة ـ كما يبينها **الشكل ١٢** ـ يقوم سائل التبريد بامتصاص الطاقة الحرارية من الملفات الخارجية، ثم يُضغط مكتسبًا المزيد من الطاقة الحرارية لنقلها إلى داخل المنزل، حيث يفقد الطاقة الحرارية عن طريق ملفاته الداخلية. أما عندما تستخدم المضخة الحرارية للتبريد فإنها تعمل على امتصاص الطاقة الحرارية من داخل المنزل، ثم نقلها إلى خارج المنزل لتفقد.



الشكل١٢ المضخة الحرارية تعمل على تدفئة المنازل بنقل الطاقة الحرارية من خارج المنزل إلى داخله.

مراجعة الدرس ٣

الخلاصة

المحركات الحرارية والطاقة

- المحرك الحراري أداة تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.
- آلة الاحتراق الداخلي محرك حراري يحرق الوقود في حجرات خاصة داخل جسم المحرك.

الثلاجة والمضخة الحرارية

- يعمل سائل التبريد في الثلاجة على نقل الطاقة الحرارية إلى خارجها.
- يمتص غاز التبريد الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة.
- ضغط غاز التبريد يجعله أسخن من الهواء خارج الثلاجة.
- تعمل المضخة الحرارية على التسخين من خلال امتصاصها للطاقة الحرارية من الهواء في الخارج وفقدها للطاقة داخل المبنى.

اختبر نفسك

١. ارسم مخططًا تبين فيه حركة سائل التبريد، وانتقال الحرارة في أثناء عمل المضخة الحرارية لتبريد المنزل.

٢. وضح لماذا لا يستخدم محرك الديزل شمعات احتراق؟

٣. بيّن مصدر الطاقة الحرارية في محرك الاحتراق الداخلي.

٤. حدّد ما إذا كان من الممكن تبريد المطبخ بترك باب الثلاجة مفتوحًا. وضح إجابتك.

٥. صف كيف تعمل الثلاجة على تبريد الطعام باستخدام غاز التبريد؟

٦. التفكير الناقد وضح كيف يمكن استخدام مكيف الهواء لتدفئة المنزل؟

تطبيق المهارات

٧. رسم خريطة مفاهيمية تبين تسلسل خطوات عمل آلة الاحتراق الداخلي ذات الأشواط الأربعة.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي – رياضي تعطى فاعلية المحرك المثالي بالمعادلة التالية:

الكفاءة = (ك٢ – ك١) / ك٢ × ١٠٠٪

حيث ك٢ درجة الحرارة المطلقة لمصدر الحرارة في المحرك، وك١ درجة حرارة الهواء المحيط بالمحرك. استخدم هذه المعادلة لحساب قيمة درجة الحرارة التي ينبغي أن يكون عليها الهواء حول المحرك، حتى تكون كفاءة المحرك ١٠٠٪. سيكون للمحرك المثالي فاعلية تساوي ١٠٠٪ فقط عندما تكون درجة حرارة الهواء المحيط بالمحرك تساوي صفرًا مطلقًا. م٣

منطقي-رياضي

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب رسم أشكال تساعدهم على معرفة أن الثلاجة مثل المحرك، ولكنها تعمل بشكل معكوس.

مراجعة الدرس ٣

١. يمتص سائل التبريد الطاقة الحرارية من داخل المباني، ويسخن عندما يمر خلال الضاغط، وعند مروره في الملفات الخارجية يفقد الطاقة الحرارية. ثم يمر عبر صمام التمدد فيبرد، ثم يمر عبر الملفات الداخلية مرة أخرى.

٢. يصبح مزيج الوقود والهواء ساخنًا جدًّا خلال مرحلة الضغط لذلك يشتعل.

٣. اشتعال مزيج الوقود والهواء.

٤. لا. فالطاقة الحرارية الممتصة من هواء الغرفة تُعاد إليها ثانية من خلال ملفات التكثيف.

٥. يتمدد سائل التبريد ويتحول إلى غاز، ويصبح باردًا، بعد ذلك يمتص الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة. ثم يضغط سائل التبريد ويسخن، وتنتقل الطاقة الحرارية منه إلى الهواء الخارجي.

٦. يوضع مكيف الهواء في النافذة بحيث تكون ملفات التكثيف داخل الغرفة، ثم يمتص المكيف الطاقة الحرارية من الهواء الخارجي، ويفقدها داخل الغرفة.

٧. يجب أن تتضمن الإجابات أن مزيج الهواء والوقود يحقن داخل حجرة الاحتراق، ثم يحترق، وتتمدد الغازات الساخنة وتضغط على المكبس إلى الأسفل، ثم تطرد الغازات خارج حجرة الاحتراق.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يصمم الطلاب تجربة لتحديد أي أنواع العبوات أفضل في عزل المشروبات الساخنة. م٢ منطقي-رياضي

مهارات العمليات يصمم تجربة، يكوِّن فرضية، يلاحظ، يحدد المتغيرات ويضبطها، يصمم جداول ويستخدمها، يقيس وفق النظام العالمي للوحدات، يرسم أشكالًا ويستخدمها، يحلل النتائج ويستخلصها.

الزمن اللازم حصتان كل منهما ٤٥ دقيقة.

المواد والأدوات مجموعة متنوعة من الأكواب المستهلكة.

إجراءات السلامة

تكوين الفرضية

فرضية محتملة الأكواب المصنوعة من البولسترين، والبلاستيك، والورق المقوى لها القدرة على منع فقد المشروبات الساخنة للحرارة بشكل أفضل من تلك المصنوعة من الزجاج والخزف والمعادن.

جدول البيانات ستتنوع البيانات، ولكن أفضل الأكواب العازلة سوف تظهر انخفاضًا بطيئًا في درجة حرارة السائل مع مرور الوقت.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة سخِّن ٥٠٠ مل من الماء حتى يغلي. اسكب ١٠٠ مل من الماء المغلي في كل من الأكواب الخمسة المختلفة، ثم غطِّ كل كوب بورق ألومنيوم، ثم أدخل مقياس حرارة في كل كوب عبر الغطاء. قس درجة حرارة السائل في كل كوب عند البداية وبعد كل دقيقة لمدة ١٠ دقائق. ودوّن ذلك في الجدول التالي.

استراتيجيات التدريس اقترح على الطلاب استخدام أقلام رصاص مختلفة الألوان لرسم علاقة درجة حرارة السائل مع الزمن في الأكواب المختلفة.

درجة الحرارة °س	بولسترين	ورق	بلاستيك	زجاج	معدن
البداية					
دقيقة واحدة					
دقيقتان					
٣ دقائق					
٤ دقائق					
٥ دقائق					
٦ دقائق					
٧ دقائق					
٨ دقائق					
٩ دقائق					
١٠ دقائق					

مقارنة المواد العازلة للحرارة

الأهداف

- **تتوقع** مدى تغير درجة حرارة مشروب ساخن في أنواع مختلفة من الأوعية خلال فترة زمنية.
- **تصمم** تجربة لاختبار فرضيتك وتجمع البيانات التي يمكن تمثيلها بيانيًّا.
- **تفسر** البيانات.

المواد والأدوات

- مصدر حرارة
- كأس كبيرة
- مخبار مدرج سعته ١٠٠مل
- مقياس حرارة كحولي
- أكواب من مواد مختلفة
- أغطية للأكواب
- ساعة إيقاف
- ملقط
- قفازات حرارية.

إجراءات السلامة

تحذير: اتبع تعليمات السلامة في أثناء تسخين السوائل، واستخدم الملقط أو القفاز الحراري عند الإمساك بالمواد الساخنة؛ فكل من الزجاج الساخن والزجاج البارد يبدوان متشابهين. استخدم مقياس الحرارة بعناية ولا تضعه قرب حافة الطاولة.

سؤال من واقع الحياة

تستخدم الأوعية العازلة للتقليل من انتقال الطاقة الحرارية. ما أنواع الأكواب التي تستخدمها عادة؟ هل هي أوعية من الألومنيوم، أم أكواب ورقية، أم بلاستيكية، أم من الفلين (بوليسترين)، أم أكواب زجاجية؟ ستقارن في هذا الاستقصاء بين مقدرة الأكواب المختلفة على التقليل من نقل الطاقة الحرارية، وتحدد أيها أفضل لحفظ المشروب ساخنًا.

تكوين فرضية

توقع مدى تغير درجة حرارة السائل الساخن عند وضعه في أكواب من مواد مختلفة خلال فترة من الزمن.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. **قرر** ما أنواع الأكواب التي ستختبرها؟ صمم تجربة لاختبار فرضيتك، وراعِ أن يكون العمل جماعيًّا، بحيث يشارك الجميع في النقاش.

٢. **اكتب** قائمة بالمواد التي ستستخدمها في تجربتك، ثم صف بدقة كيف تستخدم هذه المواد؟ وأي سائل تستخدم؟ وكم تكون درجة حرارته في بداية التجربة؟ وكيف تغطي السائل الساخن في الأكواب؟ وما المادة التي يُصنع منها الغطاء؟

استخدام الطرائق العلمية

٣. **حدد** المتغيرات والضوابط في تجربتك.

٤. **صمم** جدولًا مناسبًا في دفتر العلوم لتدوين النتائج والملاحظات.

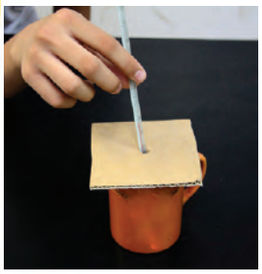
تنفيذ الخطة

١. اعرض خطتك وخطوات تجربتك وتصميم الجدول على معلمك، وخذ موافقته قبل أن تبدأ.

٢. لمعرفة الفرق في مقدرة الأكواب على عزل الحرارة عليك تمثيل بياناتك بالرسم البياني. حدد نوع الرسم الذي ستعتمد عليه، وخذ القياسات الكافية والمناسبة خلال تجربتك.

٣. يجب أن تكون الفترات الزمنية بين القياسات متساوية. حدد الفترة الزمنية لقياس درجة الحرارة.

٤. نفّذ استقصاءك، ودوّن ملاحظاتك.



تحليل البيانات

١. **ارسم** شكلًا بيانيًا واحدًا، توضح فيه البيانات التي جمعتها لجميع الأكواب، واكتب اسم مادة الكوب على المنحنى الخاص بها.

٢. **فسر بياناتك** كيف تحدد أفضل مادة في العزل الحراري بمجرد نظرك إلى الرسم البياني؟

٣. **قوّم** هل تغيرت درجة حرارة الماء كما توقعت؟ اعتمد على بياناتك ورسمك لتوضيح إجابتك.

الاستنتاج والتطبيق

١. **وضح** لماذا يعتمد معدل تغير درجة الحرارة على نوع مادة الكوب؟ وهل يؤثر حجم الكوب في ذلك؟

٢. **استنتج** أي الأكواب كان أفضل في عزل الحرارة؟

تواصل

بياناتك

قارن نتائجك ورسومك البيانية مع باقي زملاء الصف. وفسر أي اختلاف في نتائجك.

١٦٥

حل المشكلات تفقد الخطوات التي يقوم بها الطلاب؛ للتأكد من تحديدهم للمتغيرات وضبطها.

النتائج المتوقعة معظم نتائج الطلاب ستبين أن الأكواب المصنوعة من الفلين الرغوي أو البلاستيك أفضل من غيرها في منع فقدان السائل للطاقة الحرارية.

تحليل البيانات

١. يجب أن تتفق الأشكال البيانية مع البيانات في الجدول، الأكواب الأقل فاعلية في حفظ الحرارة ستكون منحنياتها أكثر انحدارًا.

٢. الأكواب الأفضل في حفظ الحرارة تظهر منحنياتها أقل انحدارًا. ويكون انخفاض درجة الحرارة قليلاً خلال الفترة الزمنية نفسها.

٣. ستتنوع الإجابات اعتمادًا على فرضيات الطلاب.

تحليل الخطأ اطلب إلى الطلاب مقارنة نتائجهم وفرضياتهم بعضها مع بعض، وتفسير سبب وجود الاختلافات.

الاستنتاج والتطبيق

١. يختلف معدل التغير في درجة الحرارة؛ لأن بعض الأكواب توصل الحرارة أبطأ من غيرها، ويجب ألا يكون لسعة الكوب تأثير كبير في معدل التبريد.

٢. ستتنوع الإجابات اعتمادًا على الأواني التي تم اختيارها للاختبار. وعمومًا تكون الأكواب المصنوعة من الفلين الرغوي أو الأنواع الأخرى من البلاستيك أفضل عزلاً.

التقويم

عمليات العلم اعرض على الطلاب مبرد الماء الخاص بالرحلات، وذكرهم أن الناس يضعون أطعمتهم فيه لحفظها باردة في الأيام الحارة، ثم اسألهم: هل يقوم المبرد بتبريد الطعام فعلاً؟ وإن لم يكن كذلك، فكيف يعمل إذًا؟ يقلل المبرد من نقل الطاقة الحرارية بين الطعام الذي بداخله والبيئة المحيطة (الحارة).

تواصل

بياناتك

يمكن للطلاب استخدام قواعد بيانات إلكترونية لرسم العلاقات البيانية التي تمثل نتائجهم، ومن ثم طباعة هذه النتائج لتقوم كل مجموعة بتوزيع نتائجها على باقي المجموعات، من أجل المقارنة والمناقشة.

الخلفية العلمية

يستخدم علماء الفضاء في وكالة ناسا طائرات مزودة بمعدات تصوير حساسة للحرارة، لالتقاط صور حرارية لعدة مدن. وبيّنت هذه الصور أن الأجسام المعتمة ـ ومنها بعض المباني والطرق الأسفلتية ـ تمتص الحرارة وتبعثها أكثر مما في الألوان الفاتحة والمسطحات الخرسانية، وبيّنت الصور مساحات باردة؛ بسبب توافر الغطاء النباتي فيها.

وقد تم تقدير أن وجود المكيفات للتبريد في المناطق المأهولة (الجزر الحرارية) يزيد بما نسبته ١٠٪ من استهلاك الكهرباء، ويضيف هذا عبئًا كبيرًا لفاتورة الطاقة.

المناقشة

التخطيط للتوسع ما العوامل التي يجب مراعاتها عند التخطيط لتوسع المدن؟ قد تتضمن الإجابات: استخدام الألوان الفاتحة والمواد ذات القدرة على عكس الحرارة أكثر من امتصاصها، ويجب أن تضاف المساحات الخضراء إلى المناطق السكنية، وإضافة الأشجار الوارفة الظلال بجانب المباني يقلل من امتصاص هذه المباني للحرارة. م٢ منطقي-رياضي

نشاط

عمل نموذج وزِّع الطلاب في مجموعتين، ودعهم يستخدموا صناديق الكرتون لصناعة مجسمات للمباني، واطلب إليهم تلوين المباني بألوان تجعلها حارة أو باردة، وعمل بعض عناصر المدن مثل مسطحات وشوارع بعضها فاتح اللون، والبعض الآخر معتم؛ لتمثيل الأسفلت والمسطحات الخرسانية. واطلب إليهم جمع صور بعض الأشجار، وصور أناس مرتاحين، وأخرى لأناس مجهدين بسبب الحرارة. وليستخدم ذلك في تنفيذ النشاط المجاور.

العلم والمجتمع

كل شيء ساخن

ربما تسكن بعيدًا عن البحر، ورغم ذلك فأنت تعيش على جزيرة... جزيرة حرارية

فكّر في كل شيء مصنوع من الأسفلت والخرسانة في المدينة. إنك كلما أدرت بصرك رأيت البنايات ومواقف السيارات والأرصفة والشوارع. كل هذه الموجودات تمتص حرارة الشمس، وتسخن حتى تجعل المدينة تتوهج من الحرارة صيفًا، وهذا ما يعرف بظاهرة "الجزيرة الحرارية".

أوقات حارة

يمكنك أن تتخيل مدينتك التي تعيش فيها وكأنها جزيرة محاطة بالأشجار والنباتات الخضراء. إن درجة الحرارة في وسط هذه الأشجار أبرد من درجات الحرارة في وسط المدينة بمقدار ٨°س. في المناطق الريفية، تمتص النباتات والتربة طاقة الشمس خلال النهار، وقد يسبب ذلك تبخر الماء منها، مما يؤدي إلى خفض الحرارة التي تعمل على تسخين الوسط المحيط.

ليست درجات الحرارة المرتفعة الآتية من الشمس هي المشكلة الوحيدة التي تواجهها الجزر الحرارية؛ فالناس يدفعون الحرارة من منازلهم إلى شوارع المدينة عبر أجهزة التبريد (المكيفات)، وهذا الارتفاع في درجة الحرارة يزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في الغلاف الجوي؛ حيث تتفاعل أشعة الشمس مع عوادم السيارات، فيتكون الضباب الدخاني الذي يؤثر بدوره في صحة ساكني المدينة. وكلما ازدادت درجات الحرارة تكوَّن الضباب الدخاني أكثر، مما يعني وجود مشكلات صحية أكبر.

طرق للتبريد

نلاحظ في الكثير من مدننا انتشار المباني الحديثة المطلية بالفلزات اللامعة، أو الأصباغ البيضاء، أو الألوان الفاتحة، وكل هذا من شأنه تقليل امتصاص الطاقة الحرارية، والعمل على تبريد المدينة، بالإضافة إلى زراعة الأشجار في الشوارع، وانتشار الحدائق العامة، التي تزيد من عملية تبخر الماء، وتقليل الطاقة الحرارية المتبقية لتسخين المدينة.

المواد المعتمة - ومنها الأسفلت - تمتص الكثير من الطاقة الحرارية، وهي تفوق المواد الفاتحة اللون في ذلك. وقد يصل الأمر إلى درجة شَيّ بيضة على الأسفلت الأسود، وقت الظهيرة!

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

ابحث وصمم قم بزيارة الموقع المجاور للبحث عن مواضيع حول الجزر الحرارية، والإجراءات التي قامت بها بعض المدن للحدّ من آثار تلك الظاهرة. ثم صمّم مدينة تخلو من هذه الظاهرة.

ابحث وصمّم اطلب إلى الطلاب استخدام المجسمات والصور السابقة في بناء نموذجين مختلفين لمدينتين، أحدهما يمثل مدينة تمتص قدرًا كبيرًا من الطاقة الحرارية، والثاني يمثل مدينة صمّمت للتقليل من الطاقة الحرارية الممتصة بالاستفادة من الألوان الفاتحة والأشجار والحدائق.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول درجة الحرارة

١. جزيئات المادة في حالة حركة مستمرة. وترتبط درجة الحرارة مع متوسط قيمة الطاقة الحركية لتلك الجزيئات.

٢. مقاييس الحرارة تقيس درجة الحرارة. هناك ثلاثة مقاييس شائعة الاستخدام، هي: السيليزي، والفهرنهايتي والكلفن (المطلق).

٣. الطاقة الحرارية هي مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع دقائق المادة.

الدرس الثاني انتقال الحرارة

١. الحرارة هي الطاقة الحرارية التي تنتقل من جسم أسخن إلى جسم أبرد.

٢. تنتقل الطاقة الحرارية بثلاث طرائق، هي: التوصيل والإشعاع والحمل.

٣. المواد التي تنقل الطاقة الحرارية بسهولة تسمى موصلات. ويصعب انتقال الطاقة الحرارية في المواد العازلة.

٤. الحرارة النوعية هي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة ١كجم من المادة درجة سيليزية واحدة.

٥. يحدث التلوث الحراري عند طرح المياه الحارة- الآتية من فضلات المصانع مثلًا- في المسطحات المائية.

الدرس الثالث المحركات والثلاجات

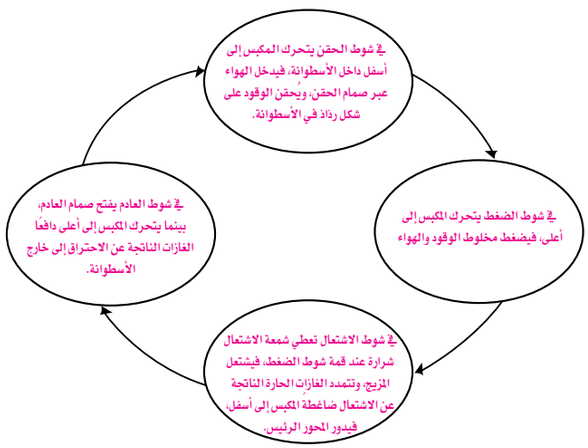
١. المحرك الحراري أداة تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

٢. في محرك آلة الاحتراق الداخلي يحترق الوقود في حجرة داخل المحرك وفق دورة رباعية الأشواط.

٣. تعمل الثلاجات ومكيفات الهواء على نقل الطاقة الحرارية باستخدام سائل التبريد.

تصور الأفكار الرئيسة

انقل الخريطة المفاهيمية التالية التي تبين دورة المحرك الرباعية الأشواط في دفترك، ثم أكملها.



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في هذا 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

الدرس ٣ شريحة التقويم الطاقة الحرارية الفصل ١١

التعليمات: راجع الجدول بانتباه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

طرائق انتقال الحرارة

النوع	مثال	طريقة الانتقال
التوصيل	موقد يسخن مثلاً	تصادم الجسيمات
الحمل القسري	مروحة الفرن	حركة الجسيمات من منطقة إلى أخرى
الحمل الطبيعي	ماء يغلي	حركة الجسيمات من منطقة إلى أخرى
الإشعاع	الشمس	الموجات الكهرومغناطيسية

١. استنادًا إلى الجدول فإن جميع أنواع انتقال الحرارة تتضمن جسيمات في حالة حركة ما عدا:
أ. التوصيل ج. الحمل الطبيعي
ب. الحمل القسري د. الإشعاع

٢. تدرس في الخارج في يوم مشمس، ثم أحست روان بالدفء. تنقل الشمس الحرارة إلى روان غالبًا عن طريق:
أ. الحمل القسري ج. الحمل الطبيعي
ب. الإشعاع د. التوصيل

٣. استنادًا إلى الجدول، تسخن علبة ماء معدنية على موقد حتى يغلي الماء بمثل:
أ. التوصيل والحمل القسري ج. الحمل الطبيعي والتوصيل
ب. الإشعاع والتوصيل د. الحمل الطبيعي والحمل القسري.

الطاقة الحرارية

استخدام المفردات

١. يحول المحرك الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية، حيث يحترق الوقود في حجرات داخل المحرك، فيسمى محرك احتراق داخليًّا.

٢. الطاقة الحرارية هي مجموع طاقتي الحركة والوضع للجزيئات في المادة. التلوث الحراري هو ازدياد درجة حرارة لتجمع طبيعي من المياه، سببه إضافة الماء الحار إليه.

٣. كلاهما من طرائق نقل الطاقة الحرارية. التوصيل ينقل الطاقة الحرارية من خلال التلامس المباشر، والحمل ينقل الطاقة الحرارية من خلال حركة المائع من مكان إلى آخر.

٤. التوصيل هو نقل الطاقة الحرارية من خلال التلامس المباشر، والحرارة هي الطاقة الحرارية التي تنتقل من جسم أكثر حرارة إلى آخر أقل حرارة.

٥. الحرارة هي الطاقة الحرارية التي تنتقل من جسم أكثر حرارة إلى آخر أقل حرارة. والحرارة النوعية هي كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة حرارة كيلوجرام واحد من المادة ١ °س.

٦. كلاهما طريقة لنقل الطاقة الحرارية. التوصيل ينقل الطاقة الحرارية بالتلامس المباشر، أما الإشعاع فينقل الطاقة الحرارية بالأمواج الكهرومغناطيسية.

٧. كلاهما طريقة لنقل الطاقة الحرارية. الحمل ينقل الطاقة الحرارية من خلال تحريك المائع من مكان إلى آخر. والإشعاع ينقل الطاقة الحرارية بالأمواج الكهرومغناطيسية.

٨. الموصل هو أي مادة تنقل الطاقة الحرارية بسهولة. والحرارة هي الطاقة الحرارية التي تنتقل من جسم أكثر حرارة إلى آخر أقل حرارة.

تثبيت المفاهيم

٩. ب
١٠. د
١١. د
١٢. ج
١٣. جـ
١٤. د
١٥. ب
١٦. أ
١٧. ج

مراجعة الفصل ١١

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين مما يأتي، في جمل تامة.

١. آلة الاحتراق الداخلي – المحرك الحراري
٢. الطاقة الحرارية – التلوث الحراري.
٣. التوصيل الحراري– الحمل الحراري.
٤. التوصيل الحراري – الطاقة الحرارية.
٥. الطاقة الحرارية –الحرارة النوعية.
٦. التوصيل الحراري – الإشعاع.
٧. الحمل الحراري – الإشعاع.
٨. الموصل الحراري – الطاقة الحرارية.

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة

٩. ما مصدر الطاقة الحرارية في محرك آلة الاحتراق الداخلي؟
أ. البخار جـ. الماء الحار
ب. حرق الوقود د. التبريد

١٠. ماذا يحدث لمعظم المواد عندما يتم تسخينها؟
أ. تتقلص جـ. تتبخر
ب. تطفو د. تتمدد

١١. أي العمليات التالية تحدث عندما يتلامس جسمان مختلفان في درجتي حرارتهما؟
أ. حمل حراري جـ. تكثّف
ب. إشعاع د. توصيل حراري

١٢. أي الجمل التالية تصف الطاقة الحرارية لدقائق المادة؟
أ. القيمة المتوسطة لجميع طاقاتها الحركية
ب. المجموع الكلي لجميع طاقاتها الحركية
جـ. المجموع الكلي لجميع طاقاتها الحركية وطاقات الوضع
د. متوسط جميع طاقات الحركة والوضع لها

١٣. انتقال الطاقة الحرارية من الشمس إلى الأرض مثال على:
أ. الحمل الحراري جـ. الإشعاع
ب. التمدد د. التوصيل الحراري

١٤. معظم المواد العازلة تحوي فراغات مملوءة بالهواء؛ وذلك لأن الهواء يتصف بأنه:
أ. موصل جـ. مشع
ب. خفيف د. عازل

١٥. في وصفة لتحضير الكعك، يوصى أن يتم خبزه على درجة حرارة ٣٥٠°ف. ما قيمة هذه الدرجة بحسب المقياس السيليزي؟
أ. ١٦٢°س جـ. ١٩٤°س
ب. ١٧٧°س د. ٢١٢°س

١٦. أي العبارات التالية صحيحة؟
أ. الهواء الساخن أقل كثافة من الهواء البارد.
ب. كثافة الهواء لا تعتمد على درجة حرارته.
جـ. الهواء الساخن ليس له كثافة.
د. الهواء الساخن أعلى كثافة من الهواء البارد.

١٧. أي مما يأتي يطلق على مجموع طاقتي الوضع والحركة؟
أ. الطاقة الحركية جـ. درجة الحرارة
ب. الحرارة النوعية د. الحرارة

التفكير الناقد

١٨. **فسر** عندما تسخن ماء في إناء تلاحظ أن سطح الماء سخن بسرعة، رغم أن مصدر الحرارة يوجد تحت الإناء.

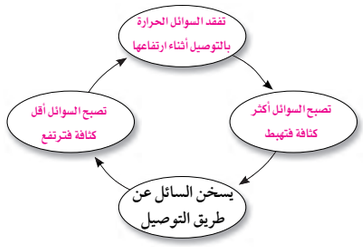
١٩. **وضح** لماذا تدفئنا الطبقات المتعددة من الملابس شتاءً؟

٢٠. **صف** عند تشغيل مصباح كهربائي فإن مرور التيار في فتيلة المصباح يجعله يسخن ثم يتوهج. إذا كانت فتيلة المصباح محاطة بغاز فصِفْ كيف تنتقل الطاقة الحرارية من الفتيلة إلى الهواء المحيط بزجاجة المصباح؟

٢١. **صمم تجربة** تمتص بعض ألوان الملابس الإشعاع أكثر من غيرها. صمم تجربة تختبر فيها ألوانًا مختلفة بوضعها تحت ضوء الشمس فترة كافية.

٢٢. **وضح** عند بناء الأسوار تترك فراغات فاصلة بين أجزاء السور. ما الغاية من هذه الفراغات الصغيرة؟

٢٣. **خريطة مفاهيم** انسخ الشكل الآتي الذي يتعلق بالحمل في السوائل إلى دفترك، ثم أكمله.



٢٤. **اشرح** بعض المعاطف الشتوية تحتوي على حشو من مواد كثيرة الفراغات المملوءة بالهواء. كيف تتغير خصائص العزل للمعطف لو أصبح هذا الحشو مبللاً بالماء؟ اشرح ذلك.

٢٥. **قارن** كأسان مملوءتان بالماء، لهما درجة الحرارة نفسها، تم إفراغهما في حوض واحد، وبعد امتزاجهما لم تتغير درجة حرارة الماء. قارن بين الطاقة الحرارية للماء في الحوض والطاقة الحرارية للماء في كل من الكأسين.

أنشطة تقويم الأداء

٢٦. **صمم** تأمل تصميم مقاييس حرارة مختلفة، بحيث تتضمن الكحولي والزئبقي والمعدني ذا المؤشر. لاحظ الخاصية الفيزيائية التي يقوم عليها مبدأ عمل كل من هذه المقاييس، وكيفية تصميمها. ثم صمم مقياسًا خاصًّا بك، وضع له تدريجًا مناسبًا.

تطبيق الرياضيات

٢٧. **ترتيب درجات الحرارة** رتب درجات الحرارة التالية من الأبرد إلى الأسخن: ٨٠°س، ٢٠٠ ك، ٥٠°ف.

٢٨. **تغير درجة الحرارة** إذا كانت درجة الحرارة العظمى في أحد الأيام هي ٨٨°ف، ودرجة الحرارة الصغرى ليلًا هي ٦١°ف، فما الفرق بين الدرجتين بالسلسيوس؟

٢٩. **درجة الحرارة العالمية** إذا كان متوسط درجة الحرارة على سطح الأرض ٢٨٦ ك، فكم تكون بالسلسيوس؟

٣٠. **حرارة جسم الإنسان** قاس الطبيب درجة حرارة المريض فكانت ٣٨,٤°س. أوجد ما يعادلها بالفهرنهايت.

مراجعة الفصل ١١

التفكير الناقد

١٨. تنتقل الطاقة الحرارية من قاع الوعاء إلى سطح الماء بطريقة الحمل.

١٩. تعمل الطبقات المتعددة في الملابس على حجز كمية هواء أكبر بينها، مما يجعلها أكثر عزلاً للطاقة الحرارية من الطبقة الواحدة.

٢٠. تنتقل الطاقة الحرارية من الفتيل إلى زجاجة المصباح الكهربائي بطريقتي الإشعاع والحمل بفعل الغاز بداخلها، ثم تنتقل من الزجاج إلى الهواء المحيط بطريقتي التوصيل والإشعاع.

٢١. الألوان الداكنة تسخن أسرع.

٢٢. تمنع الفراغات القطع الخرسانية من التحطم عندما تتمدد صيفًا.

٢٣. انظر المخطط في صفحة كتاب الطالب.

٢٤. يملأ الماء الفراغات الهوائية. ولأن الماء أفضل كثيرًا من الهواء في توصيل الطاقة الحرارية، فإن المعطف يصبح موصلًا جيدًا.

٢٥. الطاقة الحرارية للماء في الحوض تساوي مجموع الطاقة الحرارية للماء في الكأسين. ودرجة الحرارة تماثل درجتي حرارة الماء في الزجاجتين.

أنشطة تقويم الأداء

٢٦. مقاييس الحرارة التي تستخدم السوائل يعتمد مبدأ عملها على التمدد الحجمي للسوائل. أما مقاييس الحرارة التي تستخدم الفلزات فتعتمد على التمدد الطولي لها.

تطبيق الرياضيات

٢٧. ٢٠٠ ك، ٥٠ °ف، ٨٠ °س

٢٨. ١٥ °س

٢٩. ١٣ °س

٣٠. ١٠١,١ °ف

مخطط الفصل ١٢

الفصل الثاني عشر: الموجات والصوت والضوء

الفكرة العامة الصوت والضوء موجات تنقل الطاقة من مكان إلى آخر.

الدرس	الأهداف	مصادر تقويم الإتقان
١. الموجات	■ **تفسر** كيف تنقل الموجات الطاقة. ■ **تميز** بين الموجات الطولية والمستعرضة والكهرومغناطيسية. ■ **تصف** خصائص الموجات. ■ **تصف** انعكاس الموجات وانكسارها وحيودها. **الفكرة الرئيسة:** الموجات تنقل الطاقة بعيدًا عن الجسم المهتز.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٧٣. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ١٧٦، ١٧٨. مراجعة الدرس، الصفحة ١٨١. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٩٨، ١٩٩. اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢.
٢. موجات الصوت	■ **تصف** كيف تتولد موجات الصوت. ■ **تفسر** كيفية انتقال موجات الصوت عبر المواد. ■ **تصف** العلاقة بين عُلوِّ الصوت وشدته. ■ **تشرح** كيف يسمع الإنسان الصوت. **الفكرة الرئيسة:** الصوت موجات طولية تنتقل عبر المادة فقط.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٧٣. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ١٨٣، ١٨٤. مراجعة الدرس، الصفحة ١٨٦. **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٩٨، ١٩٩ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢
٣. الضوء	■ **تعرّف** خصائص موجات الضوء. ■ **تصف** الطيف الكهرومغناطيسي. ■ **تصف** أنواع الموجات الكهرومغناطيسية التي تنتقل من الشمس إلى الأرض. ■ **تفسر** الرؤية عند الإنسان، وتمييزه لألوان الأشياء. **الفكرة الرئيسة:** موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية تنتقل عبر المادة وفي الفراغ.	**تقويم تشخيصي** توجيه القراءة وتركيزها، الصفحة ١٧٣. **متابعة التحصيل** ماذا قرأت؟ الصفحتين: ١٨٨، ١٨٩. مراجعة الدرس، الصفحة ١٩٣ **تقويم ختامي** مراجعة الفصل، الصفحتين: ١٩٨، ١٩٩ اختبار مقنن للوحدة، الصفحات: ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢

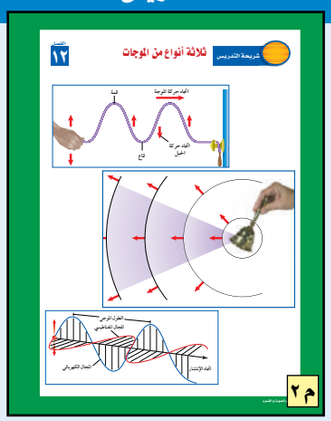
مصادر لمراعاة الفروق الفردية	تجارب متنوعة المستويات	عدد الحصص المقترحة
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦١ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٠ التعزيز، الصفحة ٦٤ م٢ الإثراء، الصفحة٦٧ م٣	**تجربة استهلالية** الصفحة ١٧١: سلك سميك طوله ٥٠سم. **١٠ دقائق** م٢ **تجربة الدرس** الصفحة ١٨٠: كأس زجاجية، ماء، قلم رصاص . **١٠ دقائق** م٢	٤ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦١ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧١ التعزيز، الصفحة ٦٥ م٢ الإثراء، الصفحة ٦٨ م٢		٣ حصص
مصادر الفصل: قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٢ م١ ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٢ التعزيز، الصفحة ٦٦ م٢ الاثراء، الصفحة ٦٩ م٣	**تجربة الدرس** الصفحة ١٩٠: منشور زجاجي، مصباح يدوي، ضوء ليزر ١٠ **دقائق** م٢ **استقصاء من واقع الحياة** الصفحة ١٩٤: قطعة صغيرة من ورق مقوى، مقص، شريط لاصق، مصباح يدوي، مرآة مستوية، حافظة أقراص مدمجة شفافة، كأس زجاجية سعتها ٢٥٠ مل، منشور **٤٠ دقيقة** م١ م٢ م٣	٤ حصص

الفصل ١٢ الموجات والصوت والضوء

الشرائح

التركيز

التدريس



التقويم

استراتيجيات التدريس

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

- م ١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي صعوبات التعلّم.
- م ٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلاب ذوي المستوى المتوسط.
- م ٣ 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 الطالب** تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

أنشطة عملية

تجربة كراسة التجارب العملية

الصفحات: ٤٩ – ٥٢

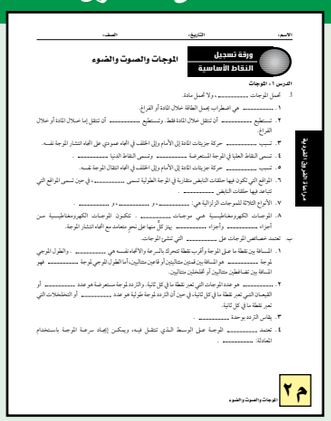
استقصاء من واقع الحياة

الصفحات: ٥٤ – ٥٧

مصادر الفصل

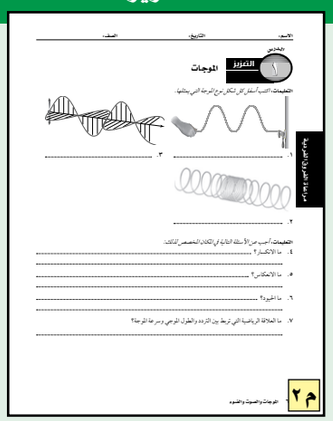
مراعاة الفروق الفردية

ملخص المحتوى



الصفحات: ٧٠ – ٧٢

التعزيز

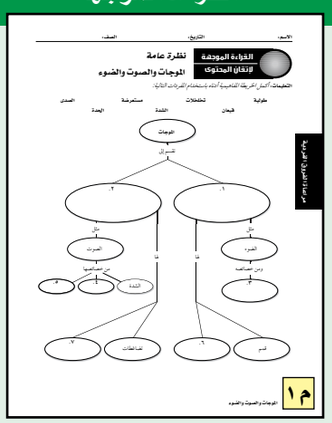


الصفحات: ٦٤ – ٦٦

الإثراء

الصفحات: ٦٧ – ٦٩

القراءة الموجهة



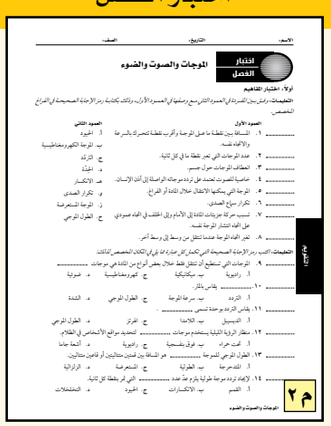
الصفحات: ٦٠ – ٦٣

التقويم

مراجعة الفصل

الصفحتين: ٧٤ – ٧٥

اختبار الفصل



الصفحات: ٧٦ – ٧٩

الصفحات: ٤٩ – ٨٩

الصفحات: ٤٩ – ٥٢

الصفحة: ١٣

الصفحة: ١٣

الصفحة: ٢٧

الصفحة: ٤٩

الفصل ١٢ الموجات والصوت والضوء

خلفية علمية

الدرس ١ الموجات

الانكسار

يسمى التغير في اتجاه الموجة عند انتقالها من مادة إلى أخرى انكسارًا. وهذا يحدث لأن سرعة الموجة تتغير بتغير الوسط الذي تتحرك فيه. ويسمى الخط العمودي على السطح الفاصل بين الوسطين العمود المقام، وعندما يسقط شعاع غير عمودي على السطح الفاصل بين الوسطين، فإنه ينحرف في الوسط الثاني مقتربًا من العمود المقام إذا كانت سرعته في الوسط الثاني أقل من سرعته في الوسط الأول. أما إذا زادت سرعته في الوسط الثاني فسينكسر مبتعدًا عن العمود المقام. والسبب في ذلك يمكن فهمه بتخيل مسطرة صغيرة على أنها مقدمة موجة، تتحرك نحو حوض ماء وتقترب المسطرة من الماء بزاوية بحيث تلامس العلامة ١ سم سطح الماء قبل باقي التدريج، ويتوالى انغماس باقي التدريج في الماء، فتكون سرعة الأجزاء المغمورة في الماء أقل من تلك التي في الهواء، وهذا بدوره يؤدي إلى دوران المسطرة لتصبح أكثر موازاة لسطح الماء. وهذا يشبه انحراف الموجة في اتجاه العمود المقام عندما تقل سرعتها في الوسط الثاني.

الدرس ٢ موجات الصوت

تأثير دوبلر

لا بد أنك لاحظت التغير في درجة صوت منبه سيارة في أثناء اقترابها منك وفي أثناء ابتعادها عنك، حيث تتزايد درجة الصوت باقترابها منك، وتتناقص بابتعادها عنك. هذه الظاهرة تسمى تأثير دوبلر، حيث تتضاغط الموجات الناتجة عن اقتراب المصدر فيقل الطول الموجي لها ويزداد التردد والحدة. بينما تتباعد الموجات الناتجة عن ابتعاد المصدر، فيزداد الطول الموجي لها، ويقل التردد والحدة.

الدرس ٣ الضوء

عندما تتحرك الشحنة الكهربائية إلى الأمام والخلف أو تتذبذب تولد موجة كهرومغناطيسية؛ فالشحنات المهتزة تولد مجالًا كهربائيًّا ومجالًا مغناطيسيًّا ينتشران معًا بعيدًا عن الشحنة المهتزة؛ لأن كلًّا منهما يولد الآخر. فالتغير في المجال الكهربائي ينتج تغيرًا في المجال المغناطيسي، والعكس صحيح.

يحدث انكسار الضوء؛ لأن سرعة الضوء تتغير باختلاف الوسط الذي ينتشر فيه. وأحيانًا يستخدم معامل انكسار المادة للتعبير عن مقدار تباطؤ سرعة الضوء فيها. ومعامل الانكسار للمادة يساوي سرعة الضوء في الفراغ مقسومة على سرعته في المادة. فكلما زاد معامل انكسار المادة قلّت سرعة الضوء فيه. ومعامل الانكسار للفراغ يساوي ١,٠٠٠، بينما معامل الانكسار للماء ١,٣٣٣، وللماس ٢,٤١٧.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلاب

قد يعتقد بعض الطلاب أن....

جسيمات الوسط تنتقل مع الموجة التي تنتشر عبره، وفي نفس اتجاهها. فأغلب الطلاب تعلموا مفهوم الموجة من خلال ربطه بالماء، وربما شعروا بموجات المحيط أو البحيرة تدفعهم نحو الشاطئ؛ لذا من المعقول أن يتخيلوا أن موجات الماء أو انتقال الصوت عبر الماء ناتج عن انتقال جزيئات الوسط مع الموجة! لكن الحقيقة أن جسيمات الوسط تزاح من مكانها بفعل الموجة، ثم تعود إلى مكان اتزانها الأصلي.

نشاط

ارسم صورة لقطعة فلين ملقاة على سطح الماء، واكتب حولها الأحرف: أ ب ج د هـ، ثم أخبر الطلاب أن عليهم أن يتخيلوا أنك وضعت إصبعك في الماء في إحدى النقاط حول قطعة الفلين وتولدت موجات، ثم اطلب إليهم أن يحددوا المكان الذي سوف تكون فيه قطعة الفلين بعد أن تتجاوزها خمس موجات ، بعضهم سوف يعتقد أنها ستتحرك بعيدًا عن إصبعك، وآخرون سيقولون إنها ستتحرك نحو إصبعك، والكثير منهم يقول إنها ستبقى في مكانها بعد أن تتجاوزها الموجات.

تعزيز الفهم

نشاط

يمكن أن يساعد الطلاب إجراء عرضين توضيحيين لتطوير مفهوم انتقال طاقة الموجة عبر وسط، دون أن يحدث أي انتقال لدقائق الوسط.

للأمواج المستعرضة، اربط حبلًا بمقبض الباب، وأمسك الطرف الثاني للحبل، وابتعد عن الباب مع عدم شد الحبل للنهاية. حرك يدك إلى أعلى بخفة ثم أعدها إلى مكانها، حتى تحدث نبضة واحدة في الحبل. ستنتقل النبضة عبر الحبل لتصل إلى مقبض الباب ثم تعود ثانية إلى يدك. ساعد الطلاب على إدراك حركة الحبل في أثناء انتقال الطاقة، ثم عودة الحبل إلى موضع اتزانه الأصلي. ووضح لهم أن ذلك يحدث عند انتشار الموجة في الماء.

للموجات الطولية، يمسك أحد الطلاب بطرف نابض حلزوني، وتمسك أنت بالطرف الآخر وتشده فوق الطاولة. اضغط الحلقات بعضها إلى بعض ثم اتركها لتوليد نبضة. ساعد الطلاب مرة أخرى على إدراك أن النبضة تنتقل عبر النابض مصاحبة لحركة الحلقات، وأن كل حلقة تعود إلى موضع اتزانها بعد تجاوز النبضة لها. ووضح لهم أن ذلك يحدث لجزيئات الهواء عندما تمر موجات الصوت عبره.

قـوم

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

مضمون الصورة

الموجات في الماء موجات الماء التي تبدو في الصورة هي موجات ميكانيكية. وإذا لم تتكسر الموجة فإن جزيئات الماء تتحرك قليلًا في أثناء عبور الموجات. وعندما تتكسر موجات الماء يجري الماء بشكل أفقي، مما يؤدي إلى حركة راكب الأمواج من موقع إلى آخر.

دفتر العلوم

من المرجَّح أن يصف الطلاب بطريقة مماثلة حركة ارتفاع الموجات وانخفاضها. فقد تتحرك الموجات بنمط منتظم، أو غير منتظم، وذلك بحسب حركة الناس أو القوارب. والموجات تصبح أكبر كلما اقتربت من اليابسة.

الفصل ١٢

الموجات والصوت والضوء

الفكرة العامة

الصوت والضوء موجات تنقل الطاقة من مكان إلى آخر.

الدرس الأول

الموجات

الفكرة الرئيسة الموجات تنقل الطاقة بعيدًا عن الجسم المهتز.

الدرس الثاني

موجات الصوت

الفكرة الرئيسة الصوت موجات طولية تنتقل عبر المادة فقط.

الدرس الثالث

الضوء

الفكرة الرئيسة موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية تنتقل عبر المادة وفي الفراغ.

صعود وهبوط

يمارس راكب الأمواج هوايته، وهو الآن فوق قمة موجة، ولكن هذا سرعان ما يتغير؛ فالطاقة التي تحملها أمواج المحيط تجعل هذا الركوب مثيرًا، وسوف يهبط الراكب سريعًا. وهناك أمواج أخرى تنقل الطاقة؛ فموجات الصوت والضوء تنقل إلينا الطاقة، مما يمكننا من سماع الأصوات ورؤية الأشياء في هذا العالم من حولنا.

دفتر العلوم اكتب فقرة موجزة تصف فيها أمواجًا شاهدتها.

١٧٠

الفكرة العامة

نقل الطاقة نقل الطاقة عبر الموجات هو نتيجة للقوى بين ذرات المواد أو جزيئاتها. ففي بعض الحالات تتصرف هذه الجسيمات وكأنها متصلة بنوابض، وعندما يزاح جسيم عن موضع اتزانه تؤثر الجسيمات المجاورة بقوة تشبه عمل النابض لتعيده إلى موضع اتزانه. وفي الوقت نفسه فإن إزاحة الجسيم من موضعه تتسبب في إزاحة الجسيمات المجاورة وتحركها. وبهذه الطريقة تنتقل الإزاحة من جسيم إلى آخر عبر المادة، ثم يعود كل جسيم إلى موضع اتزانه.

تقديم الفصل اطلب إلى مجموعة من الطلاب تقليد الحركة التي تشبه الموجات التي يقوم بها مشجعو الألعاب الرياضية، واسأل الطلاب ما الذي ينتقل عبر مثل هذه الموجة. ثم اطلب إليهم وصف حركة طالب واحد في أثناء تلك الموجة.

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 يتعلم الطلاب عن خصائص الموجات من خلال تكوين نماذج من السلك.

التحضيرات ارسم أشكالًا مختلفة للموجات على السبورة، ثم بيّن للطلاب أنها تتنوع في ارتفاعها (سعتها)، وترددها، وطولها الموجي.

المواد والأدوات سلك.

أدوات بديلة نابض طويل أو حبل رفيع أو صلصال.

استراتيجيات التدريس تأكد من فهم الطلاب للعلاقة العكسية بين التردد والطول الموجي للموجات التي تتكون. إذا أنقصوا الطول الموجي يزداد التردد. وإذا زادوا الطول الموجي يقل التردد.

تجنب الأخطاء حُثَّ الطلاب على تكوين نمط منتظم وثابت لكل من الطول الموجي والسعة في أثناء عمل موجات لأول مرة؛ لأن ذلك سيساعدهم على فهم العلاقات بين خواص الموجات.

التفكير الناقد

إجابة محتملة: للموجات نقاط تتكرر في ارتفاعها وانخفاضها، بالنسبة لطول محدد من السلك. إن زيادة عدد النقاط المرتفعة والمنخفضة يقلل المسافة بين كل نقطة مرتفعة عن التي تليها.

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى كل طالب رسم ثلاثة أشكال مختلفة للموجات في دفتره، على أن تختلف في ارتفاعاتها والمسافات بين القمم. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٩٨.**

الربط

عندما يكوّن الطلاب روابط بين ما يقرؤونه وبين ما لديهم من خبرات مما قرؤوه سابقًا أو ما يعرفونه عن العالم اليوم، فإنهم يدركون ويعبرون عما يقرؤونه بشكل أفضل.

١ أتعلّم

اطلب إلى الطلاب مناقشة معاني مفردات الربط، مثل "نص مع طالب"، "نص مع نص"، "نص مع العالم". نص مع طالب: معلومات في النص يمكنك ربطها مع خبراتك الشخصية. نص مع نص: معلومات في النص يمكنك ربطها مع معلومات نصية أخرى في مكان آخر من المحتوى. نص مع العالم: معلومات في المحتوى يمكنك ربطها مع أحداث عالمية. بيّن للطلاب أن ربط ما يقرؤونه مع معرفتهم السابقة سيسهل عليهم فهم واسترجاع المعلومات.

٢ أتدرب

حُثَّ الطلاب على قراءة فقرة «أتدرب» من هذه الصفحة، ثم اطلب إليهم إنجاز قائمة سريعة للروابط، مستخدمين واحدة من مفردات الربط على الأقل، ثم ذكّرهم أنه كلما زاد عدد مفردات الربط التي يستخرجونها زادت سهولة تذكرهم لما تعلموه.

٣ أطبّق

اطلب إلى الطلاب قراءة موضوع ما من مجلة، ثم اطلب إليهم التوقف عن القراءة بشكل دوري وتدوين الروابط التي يمكنهم تكوينها للأفكار الرئيسة في الموضوع. وعند انتهائهم من قراءة الموضوع اطلب إلى كل طالبين منهم سؤال أحدهما الآخر حول الموضوع؛ لتعرف كم يستطيع كل طالب أن يتذكر الموضوع بعد تكوينه للروابط.

أتهيأ للقراءة

الربط

١ **أتعلم** اربط ما تقرؤه مع ما تعرفه مسبقًا. وقد يعتمد هذا الربط على الخبرات الشخصية (فيكون الربط بين النص والشخص)، أو على ما قرأته سابقًا فيكون (الربط بين النصّ والنصّ)، أو على الأحداث في أماكن أخرى من العالم (فيكون الربط بين النص والعالم).

اسأل في أثناء قراءتك أسئلة تساعدك على الربط، مثل: هل يذكّرك الموضوع بتجربة شخصية؟ هل قرأت عن الموضوع من قبل؟ هل تذكرت شخصًا أو مكانًا ما في جزء آخر من العالَم؟

٢ **أتدرب** اقرأ النص أدناه، واربطه مع معرفتك السابقة، وتجربتك الشخصية.

كيف تنتج الموجات الصوتية الصادرة عن ضرب غشاء مرن؟ عندما تضرب الغشاء المرن يهتز، وهذه الاهتزازات تنقل الطاقة إلى دقائق الهواء الملامسة للغشاء، محدثةً موجة صوتية في الهواء. وتستطيع سماع الصوت الناتج عن الغشاء المرن المهتز؛ لأن الطاقة قد انتقلت على شكل موجات صوتية من الغشاء إلى أذنيك. وكل صوت تسمعه يكون ناتجًا عن جسم مهتز؛ فعلى سبيل المثال تهتز أوتار خاصة داخل حنجرتك عندما تتكلم مصدرةً موجات صوتية.

ما الذي يسبب الصوت العالي الذي تسمعه؟

اعتمادًا على الفقرة السابقة ما الذي يحدث للجسم لكي يولّد صوتًا؟

ماذا نفعل لنحصل على الصوت من آلات وأجهزة أخرى؟

٣ **أطبّق** في أثناء قراءتك لهذا الفصل اختر خمس كلمات أو عبارات ذات علاقة بشيء تعرفه من قبل.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز 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 ما إذا 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.

إرشـــاد

اعمل ربطًا بين الأحداث التي تتذكرها والأماكن أو الأشخاص الذين مروا بك في حياتك اليومية. كلما كان الربط بينهم قويًّا كان تذكرك أقوى.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. يزداد تردد الموجة بزيادة طولها الموجي.	
	٢. يمكن للصوت العالي أن يتلف حاسة السمع.	
	٣. تعتمد الطاقة التي تحملها الموجة على سرعة الموجة.	
	٤. الألوان المختلفة للضوء لها أطوال موجية مختلفة.	
	٥. موجات الصوت ذات التردد المنخفض لها حدّة منخفضة.	
	٦. تنقل الموجةُ المادةَ من موضع إلى آخر.	
	٧. لا ينتقل الضوء في الفراغ.	
	٨. يمكن للعين البشرية رؤية معظم موجات الطيف الكهرومغناطيسي.	
	٩. سرعة الموجات الصوتية أكبر في الهواء الساخن منها في الهواء البارد.	
	١٠. يحدث الانكسار عندما تتغير سرعة الموجة لانتقالها من مادة إلى أخرى.	

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، ٦، ١٠	١
٢، ٥، ٩	٢
١، ٤، ٧، ٨	٣

الإجابات

١. غ. يزداد تردد الموجة بنقصان طولها الموجي.
٢. م
٣. غ. تعتمد الطاقة التي تحملها الموجة على سعة الموجة.
٤. م
٥. م
٦. غ. الموجات تنقل الطاقة من مكان إلى آخر.
٧. غ. يمكن للضوء الانتقال عبر الفراغ.
٨. غ. يمكن للعين البشرية أن ترى مجالًا ضيّقًا من الطيف الكهرومغناطيسي.
٩. م
١٠. م

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

حركة **الموجة** اطلب إلى الطلاب تذكّر موقف شاهدوا فيه موجات الماء أو شعروا بها، واطلب إليهم وصف تذبذب حركة الموجة من أعلى إلى أسفل أو من الأمام إلى الخلف.

الدرس ١

الموجات

في هذا الدرس

الأهداف

- تفسر كيف تنقل الموجات الطاقة.
- تميز بين الموجات الطولية والمستعرضة والكهرومغناطيسية.
- تصف خصائص الموجات.
- تصف انعكاس الموجات وانكسارها وحيودها.

الأهمية

- الأجهزة المختلفة مثل التلفاز والمذياع والهاتف الجوال تستقبل المعلومات وترسلها عبر الموجات.

مراجعة المفردات

الكثافة: كتلة متر مكعب واحد من المادة.

المفردات الجديدة

- الموجة
- الموجات المستعرضة
- الموجات الطولية
- تردد الموجة
- طول موجي
- انكسار
- حيود
- قانون الانعكاس

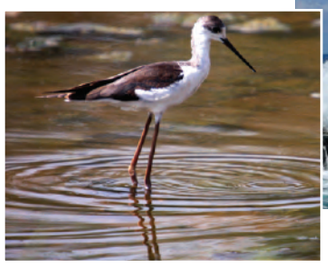
ما الموجات؟

في أثناء سباحتك في البحر يدلك ارتفاع الماء وانخفاضه على عبور الموجات بجانبك. بعض الموجات تكون قويّة لدرجة أنها تدفعك بقوة إلى أعلى، وأحيانا تكون خفيفة تدفعك بلطف. إنك تعرف موجات الماء لأنك تشاهدها وتحس بحركتها. لكنّ هناك أنواعًا أخرى مختلفة من الموجات تحمل إشارات؛ فبعضها يحمل إشارات إلى أجهزة الراديو، والتلفاز. وموجات الصوت وموجات الضوء تنتشر حولك في كل مكان، وتمكّنك من السماع والرؤية. كما أن الدمار الناتج عن الزلازل تسببه موجات.

الموجات تنقل الطاقة وليس المادة **الموجة** Wave اضطراب ينتقل عبر المادة أو الفراغ. والموجات تنقل الطاقة من مكان إلى آخر. ويمكنك مشاهدة موجات الماء كما في **الشكل ١**؛ فهي تحمل الطاقة، ثم تتحطم على الصخور المقابلة. فموجات الماء تنقل الطاقة عبر اهتزاز جزيئات الماء.

عندما تتحرك الموجة قد يبدو أنها تنقل المادة معها من مكان إلى آخر، لكن هذا لا يحدث؛ فعندما تتحرك الموجات خلال الأوساط الصلبة أو السائلة أو الغازية فإن المادة لا تنتقل معها. حركة الطائر، في **الشكل ١**، تنقل الطاقة إلى جزيئات الماء المجاورة، وهذه بدورها تنقل الطاقة إلى الجزيئات التي تليها، وهكذا حتى تنتشر الموجة بعيدًا. فالاضطراب ينتقل على سطح الماء، أما جزيئات الماء فلا تغادر موقعها أبدًا.

الطاقة المنقولة عبر موجات المحيط يمكنها تحطيم الصخور.



حركة الطائر تولد موجات على سطح الماء فتنقل الطاقة خلال الماء.

الشكل ١ الموجات تنقل الطاقة من مكان إلى آخر دون أن تنقل المادة من مكانها.

مصادر الدرس الأول

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الثاني عشر (٤٩-٨٩)

شريحة التركيز للدرس الأول متوافرة على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦١

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٠

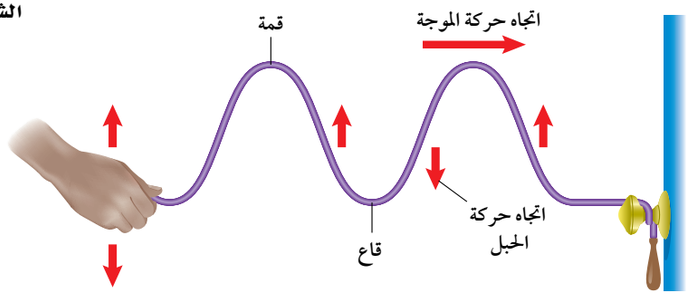
التعزيز، الصفحة ٦٤

الإثراء، الصفحة ٦٧

تجربة الدرس، الصفحة ٥٢

التفكير الناقد / حل المشكلات علم الأرض، صفحة ١٣

تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٤٩



الشكل ٢ تتولد موجات مستعرضة عندما تهز طرف الحبل إلى أعلى وإلى أسفل.

أنواع الموجات

تنشأ الموجات عادة عن اهتزاز الأجسام، أي حركتها إلى الأمام والخلف. وطاقة اهتزاز الجسم هي ما يُنقَل عبر الموجات. وهذه الطاقة تنتشر بعيدًا عن الجسم المهتز بأنواع مختلفة من الموجات، فمنها ما يعرف بالموجات الميكانيكية، وهذه لا تنتقل إلاّ خلال وسط مادي، والأخرى تعرف بالموجات الكهرومغناطيسية، وهذه يمكنها الانتقال عبر المادة والفراغ.

الموجات المستعرضة من أنواع الموجات الميكانيكية التي يبينها **الشكل ٢** **الموجات المستعرضة** Transverse Waves التي تسبب حركة دقائق المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسها. فإذا ربطت طرف حبل مع مقبض باب، وأخذت تحرك الطرف الحر للحبل إلى أعلى وإلى أسفل فسوف تتولد موجات مستعرضة، تنتشر على طول الحبل. النقاط العليا في الموجات تسمى قممًا، بينما تسمى النقاط الدنيا فيها قيعانًا. وتَوالي تولُّد القمم والقيعان بعضها تلو بعض يشكّل موجات مستعرضة؛ حيث تتحرك القمم والقيعان على طول الحبل، في حين أن دقائق جسم الحبل تتحرك إلى أعلى وإلى أسفل.

الموجات الطولية نوع آخر من أنواع الموجات الميكانيكية، وتسمى أحيانًا الموجات التضاغطية. **والشكل ٣** يبين موجات طولية تنتقل خلال نابض. **الموجات الطولية** Compressional Waves تسبب حركة دقائق المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه انتشار الموجة نفسها.

تجربة عملية الأمواج المستعرضة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

١٧٥

طرائق تدريس متنوعة

متقدم موجات الماء نوعان موجات طولية وموجات مستعرضة. اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات؛ من أجل البحث في طبيعة هذه الموجات وصفاتها. وعليهم عمل لوحة تبين وصفًا للموجات وكيفية انتقالها. م٣

٢ التدريس

استخدام الصور والرسوم

الشكل ٢ بيّن للطلاب أن اتجاه القوة التي يؤثر بها الشخص في الحبل في الشكل المجاور هو من أعلى إلى أسفل، بينما تنتقل الموجة المستعرضة في الحبل في اتجاه أفقي، مبتعدة عن مصدر الاضطراب. وبعد أن يقرأ الطلاب هذه الصفحة اطلب إليهم وصف اتجاه اضطراب الموجة الطولية بالنسبة لاتجاه انتقال الموجة نفسها. تتحرك الموجة الطولية في نفس اتجاه تأثير القوة المسببة للموجة.

نشاط

حركة الموجة اربط مجموعة من الأشرطة الملونة على الحبل بحيث تفصل كل واحدة منها عن الأخرى مسافة ٣٠ سم، وليمسك طالبان بطرفي الحبل، ويهزه أحدهما بلطف إلى أعلى وإلى أسفل، ليولد موجات مستعرضة، ويلاحظ سائر الطلاب الحركة الرأسية للأشرطة وعدم انتقالها أفقيًّا. كرِّر النشاط مع طلاب آخرين يستخدمون النابض لتوليد موجات طولية.

استعمال المصطلحات العلمية

استعمال الكلمة اطلب إلى الطلاب ذكر أمثلة على استخدامهم كلمة "طولي" في حياتهم اليومية. وليربطوا ذلك مع الموجات الطولية.

ماذا قرأت؟

الإجابة للخلف والأمام في اتجاه انتقال الموجة.

استعمال المصطلحات العلمية

أصل الكلمة جاءت كلمة transverse (مُستعرَض) من كلمة لاتينية تعني الانعطاف بشكل عرضي. بناءً على هذا المعنى اطلب إلى الطلاب توضيح لماذا استُخدمتْ هذه الكلمة لوصف بعض أنواع الموجات. لأن الموجات المستعرَضة تحرّك دقائق المادة التي تمرّ فيها عموديًّا على اتجاه انتشارها.

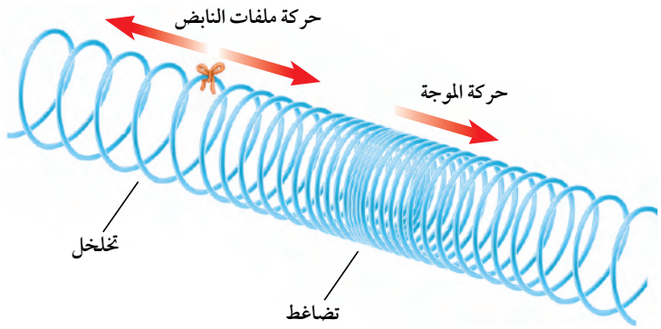
عرض سريع

خصائص الموجات

الأدوات طبق زجاجي كبير، جهاز عرض الشفافيات، قلم رصاص.

الوقت التقريبي خمس دقائق

الخطوات املأ الطبق الزجاجي جزئيًّا بالماء، وضعه فوق جهاز العرض. حرِّك طرف القلم برفق إلى أعلى وإلى أسفل في الماء؛ لتولد الموجات. دع الطلاب يشاهدوا العرض على الشاشة، ووضِّح العلاقة بين التردد والطول الموجي للموجات. ولتوضيح العلاقة بين الطاقة وسعة الموجة حرك القلم بعنف أكثر.



الشكل ٣ الموجة المنتشرة في النابض مثال على الموجة الطولية.

في **الشكل ٣** تسمى أماكن تقارب حلقات النابض تضاغطًا، بينما تسمى أماكن تباعد الحلقات تخلخلًا. وتَوالي التضاغطات والتخلخلات بعضها تلو بعض يشكّل موجة طولية؛ حيث تنتقل التضاغطات والتخلخلات على طول النابض، بينما تتحرك الحلقات إلى الأمام والخلف فقط.

ماذا قرأت؟ كيف تتحرك جزيئات المادة في الموجات الطولية؟

عند حدوث الزلزال تنتشر الموجات الزلزالية عبر الأرض. بعض هذه الموجات طولية، وبعضها الآخر موجات مستعرضة. والموجات الزلزالية المسببة لأغلب ما يحدث من دمار للمباني هي نوع من الموجات السطحية تسمى موجات رايلي (الموجات المتدحرجة)، وهي تراكب موجي من الموجات الطولية والمستعرضة معًا.

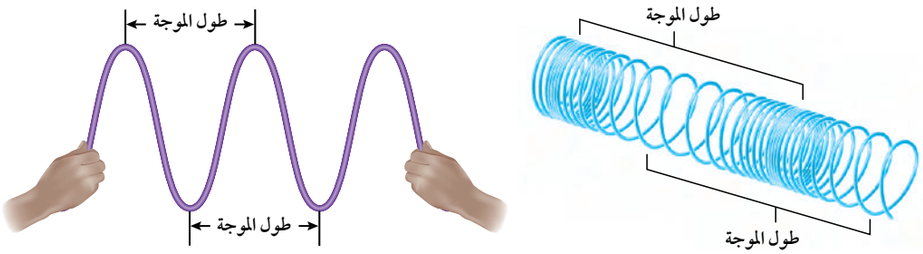
الموجات الكهرومغناطيسية موجات الضوء والراديو والأشعة السينية جميعها أمثلة على الموجات الكهرومغناطيسية، وهي تشبه الموجات المتولدة في الحبل؛ في أنها موجات مستعرضة؛ حيث تتكون الموجة الكهرومغناطيسية من جزأين، أحدهما كهربائي، والآخر مغناطيسي، وكلاهما يهتز بشكل يتعامد على اتجاه انتشار الموجة.

خصائص الموجات

تعتمد خصائص الموجات على اهتزاز مصدر تلك الموجات. فعلى سبيل المثال لو حركت قلم رصاص بلطف في حوض ماء فسوف تتولد موجات خفيفة متباعدة تبدأ في الانتشار على سطح الماء. لكن لو حركت القلم بسرعة فستتولد موجات أكبر، ويكون تقارب بعضها من بعض أكثر.

الربط مع المناهج

علم الأرض تصنف الموجات الزلزالية عادة على أنها موجات أولية، وثانوية، وسطحية. وهذه الموجات التي تتولد أثناء حدوث الزلازل، تتمايز بينها في سرعتها، ونوع الحركة فيها. اطلب إلى الطلاب البحث في الموجات الزلزالية، وتحضير تقرير يعرض في الصف. **ملف الطالب**

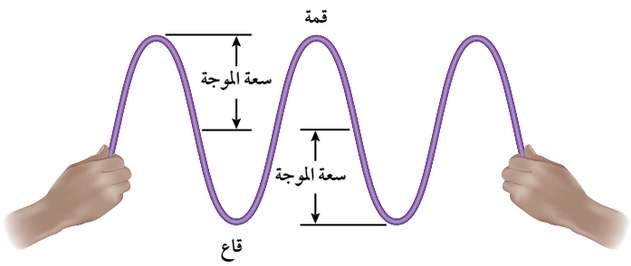


الشكل ٤ الطول الموجي للموجة المستعرضة هو المسافة بين قمتين متتاليتين، أو قاعين متتاليين، والطول الموجي للموجة الطولية هو المسافة بين تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين.

الطول الموجي تسمى المسافة بين نقطة على الموجة وأقرب نقطة أخرى إليها تتحرك بنفس سرعتها واتجاهها **الطولَ الموجيَّ** Wavelength. **والشكل ٤** يبين كيف يقاس الطول الموجي في كل من الموجات المستعرضة والموجات الطولية؛ فالطول الموجي للموجة المستعرضة هو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين. أما الطول الموجي للموجة الطولية فهو المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين.

التردد تردد الموجة Frequency هو عدد الأطوال الموجية التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية. إذا كنت تراقب موجات مستعرضة في حبل فإن ترددها هو عدد القمم أو القيعان التي تمر أمامك في الثانية الواحدة. وبالطريقة نفسها يكون تردد الموجة الطولية هو عدد التضاغطات أو التخلخلات التي تمر أمامك في الثانية الواحدة.

سعة الموجة المستعرضة للموجة خاصية أخرى تسمى السعة. افترض أنك حركت نهاية الحبل الحرة إلى أعلى وإلى أسفل مسافة كبيرة، فإنك بذلك تكون قد أحدثت موجة مستعرضة، فيها قمم عالية وقيعان عميقة، أي أن الموجة التي أنتجتها موجة كبيرة السعة. والسعة هي نصف المسافة العمودية بين القمة والقاع، كما في **الشكل ٥**. وبزيادة المسافة بين القمة والقاع تزداد سعة الموجة.



الشكل ٥ تعتمد سعة الموجة المستعرضة على ارتفاع القمة وانخفاض القاع.

نشاط

تردد الموجات اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات صغيرة لاختبار العلاقة بين الطول الموجي والتردد للموجات. زوِّد كل مجموعة بحبل طوله ٢ م، أو نابض طويل. يقوم طالبان بتحريك طرفي الحبل أو النابض لتوليد الموجات، ويقوم طالب آخر بعدّ الموجات التي تعبر نقطة محددة على الحبل خلال ٥ ثوانٍ. ويقوم طالب رابع بمراقبة الزمن. ويمكن للطلاب بعدها أن يحسبوا تردد الموجة، بقسمة عدد الموجات الصادرة على ٥، ثم اطلب إليهم إعادة النشاط عدة مرات مع تغيير سرعة الأمواج.

معلومة للمعلم

الزمن الدوري الزمن الدوري للموجة هو الزمن اللازم لعبور قمتين متتاليتين لنقطة محددة. ويرتبط الزمن الدوري مع التردد بالعلاقة: التردد = ١ / الزمن الدوري.

دفتر العلوم

الموجات عبر المادة اطلب إلى الطلاب كتابة بعض الجمل يصفون فيها حركة المادة عندما تنتقل موجات طولية عبرها. ثم اطلب إليهم كتابة فقرة أخرى لوصف حركة المادة عندما تنتقل موجات مستعرضة عبرها.

معلومة للمعلم

السعة في الموجات الطولية السعة في الموجات الطولية هي أكبر تغير في الضغط للمادة بين منطقتي أكبر تضاغط وأقل تخلخل.

استعمال التشابه

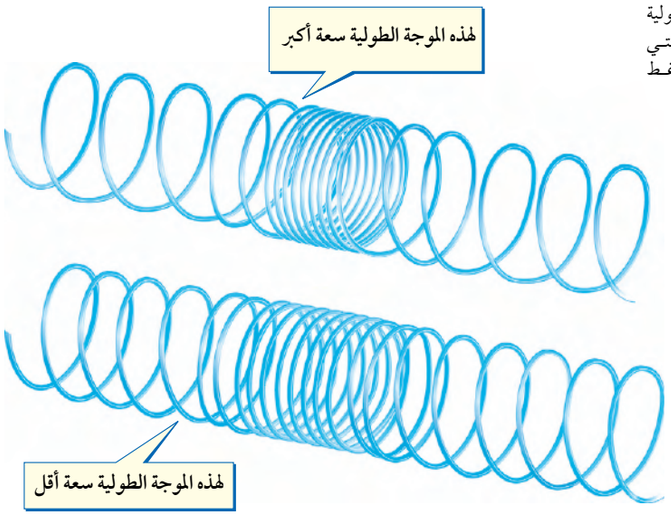
طاقة الموجات الطولية وضِّح للطلاب أن عملية ضغط النابض تشبه ما تحدثه موجات الصوت العالية السعة لجزيئات الهواء. تنقل موجات الصوت الطاقة من المصدر إلى جزيئات الهواء عندما تضغطها. وهذا يشبه نقل الطاقة للنابض عند انضغاطه.

ماذا قرأت؟

الإجابة المسافة بين مركزي تضاغط وتخلخل متتاليين.

حقيقة

التسونامي تولد الزلازل التي تحدث في البحار أمواجًا مائية عالية الطاقة تسمى تسونامي. تكون سعة هذه الأمواج قليلة لا يتعدى ارتفاعها مترًا واحدًا، وقد تبتعد قمة الموجة عن الأخرى مسافة مئات الكيلومترات. ومع الوقت تصل أمواج التسونامي إلى اليابسة، فيزيد ارتفاعها لتصل إلى حوالي ١٠ أمتار، وتسير بسرعة تبلغ مئات الأمتار في الثانية.



الشكل ٦ تعتمد سعة الموجة الطولية على كثافة المادة التي يحدث فيها التضاغط والتخلخل.

سعة الموجة الطولية تعتمد سعة الموجة الطولية على كثافة المادة في موقعي التضاغط والتخلخل، كما في **الشكل ٦**؛ فالموجات الطولية الكبيرة السعة تكون التضاغطات فيها أكثر تقاربًا، والتخلخلات أكثر تباعدًا بعضها عن بعض، مختلفة بذلك عن الموجة الطولية القليلة السعة؛ فاقتراب الحلقات في النابض المضغوط بعضها من بعض أكثر يسبب زيادة في تباعد الحلقات المجاورة لها أكثر.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بسعة الموجة الطولية؟

السعة والطاقة إن الاهتزاز الذي يولد الموجات ينقل إليها طاقة، وكلما زادت الطاقة التي تحملها الموجة زادت سعتها. فعندما تحرِّك يدك إلى أعلى وإلى أسفل مسافة أكبر لتوليد موجة مستعرضة في الحبل فإنك تنقل طاقة أكبر للموجة. ولأن الموجات الزلزالية الناتجة عن اهتزاز القشرة الأرضية تسبب الزلزال فإنه كلما زادت طاقة الموجات الزلزالية زادت سعتها وزاد الدمار الذي تحدثه في أثناء انتقالها على سطح الأرض.

تنوع الثقافات

موجات الجاذبية قام البروفسور جورج بولين من جامعة ولاية لويزيانا بدراسة حركة موجات الجاذبية في الفضاء بوصفها جزءًا من مشروع قياس تداخل موجات الجاذبية باستخدام الليزر. وفي سنة ٢٠٠١م حصل على جائزة الملك إدوارد عن أعماله في مجال موجات الجاذبية. كلف الطلاب تعلُّم المزيد حول دراسة موجات الجاذبية بالليزر، وتقديم تقرير للصف.

سـرعة الموجة تعتمد سـرعة الموجة على الوسـط الناقل لها، وكلما زادت سـرعة الموجات زاد عدد القمم أو القيعان التي تعبر نقطة معينة في الثانية. ويمكنك حسـاب سرعة الموجة إذا علمت كلًّا من ترددها وطولها الموجي باستخدام العلاقة:

معادلة سرعة الموجة

سرعة الموجة (م/ ث) = طولها الموجي (م) × التردد (هرتز)

ع = λ د (م/ ث)

حيث (ع) السـرعة، و(د) التردد. والوحدة الدولية التي يقاس بها التردد هي (هرتز). والهرتـز الواحـد يعني اهتـزازًا واحدًا في كل ثانية، أي أن طـولًا موجيًّا واحدًا يعبر في الثانية الواحدة (١/ ث). أما الحرف اليوناني λ (وينطق لامدا) فيستخدم للدلالة على الطول الموجي، ويقاس بالمتر.

تطبيق الرياضيات
حـلّ معادلة بسيطة

سرعـة الصـوت: موجـة صوتية ناتجة عـن الرعد والـبرق ترددها ٣٤ هرتز، وطولها الموجي ١٠,٠ م. مـا سرعة هذه الموجة؟

الحل:

١ المعطيات: الطول الموجي = ١٠ م
التردد د = ٣٤ هرتز

٢ المطلوب: سرعة الموجة ع = ؟ م/ ث

٣ طريقة الحل: عوض بالقيم المعلومة لكل من التردد والطول الموجي في المعادلة:
ع = λ د = (١٠ م) × (٣٤ هرتز) = ٣٤٠ م × ١/ ث = ٣٤٠ م/ ث.

٤ التحقق من الحل: قسِّم الجواب على الطول الموجي ١٠ م. يجب أن تكون النتيجة هي التردد المعطى وهو ٣٤ هرتز.

مسائل تدريبية

١. تنتشر موجة طولها ٥٥,٠ متر في وتر. إذا كان ترددها ٦,٠ هرتز فما سرعتها؟

٢. موجة صوتية ترددها ١٥٠٠٠ هرتز، تنتشر في الماء بسرعة ١٥٠٠ م/ ث. ما طولها الموجي؟

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

مناقشة

معادلـة سـرعة الموجـة انتقلـت موجة من مـادة إلـى أخـرى فقلَّـت سـرعتها. إذا بقي ترددها ثابتًا، فما التغير الذي حدث لطولها الموجي؟ قَلَّ الطول الموجي لها.

طاقـة الموجـة قـد يعتقـد بعـض الطـلاب أن طاقـة الموجـة هي التي تحـدد كلًّا مـن الطـول الموجـي والتـردد. بيّن لهـم أن الموجة القوية قـد تكـون بطيئـة أو سـريعة، وأن معادلة سـرعة الموجـة تربط الطول الموجي بالتـردد، لكنهـا لا تتضمن طاقة الموجة.

تطبيق الرياضيات

استراتيجية التدريس

وضِّـح للطلاب أن وحـدة هيرتز هي اسم آخر للوحدة ١ / ث

إجابات المسائل التدريبية

١. ٣,٣ م/ ث

٢. ٠,١٠ م

تجربة

الهدف يلاحظ الطلاب انكسار الضوء.

المواد والأدوات كأس زجاجية شفافة، قلم رصاص.

تجنب الأخطاء

تأكد من استخدام الجميع لكأس شفافة تمامًا.

نبه الطلاب إلى النظر إلى جانب الكأس؛ لمشاهدة انكسار قلم الرصاص.

التحليل

١. يظهر القلم وكأنه مكسور عند مستوى سطح الماء، مع إزاحة جانبية عند القاعدة.

٢. موجات الضوء المنعكسة عن القلم تغير سرعتها عندما تنفذ من الماء إلى الهواء.

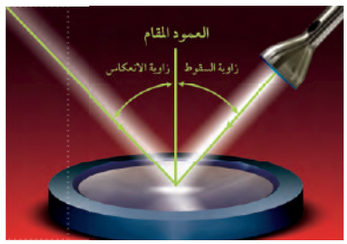
٣. انكسار القلم يحدث عندما تتغير سرعة موجات الضوء.

التقويم

شفوي اسأل الطلاب عما إذا كان القلم سيظهر مكسورًا لو كان مغمورًا كله بالماء.

الأمواج تغير اتجاهها

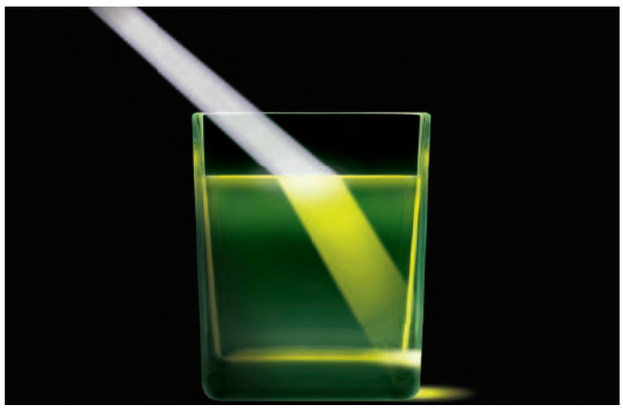
لا تستمر الموجات في الحركة في خط مستقيم دائمًا. فعندما تنظر إلى المرآة تجدها قد غيرت اتجاه الضوء الساقط عليها إلى اتجاهك، أي أن الضوء غيّر اتجاهه عندما سقط على المرآة. فالموجات تنعكس (ترتد) عندما تسقط على سطح عاكس، وقد تغيِّر اتجاهها عندما تدخل وسطًا آخر (تنكسر)، وقد تنحني حول حواف الأجسام (يحدث لها حيود).



الشكل٧ جميع الموجات تخضع لقانون الانعكاس، زاوية الانعكاس (س) تساوي زاوية السقوط (ر).

قانون الانعكاس عندما ترتد الموجات عن سطح عاكس تخضع دائمًا لقانون الانعكاس، كما في **الشكل ٧**. فالخط الذي يصنع زاوية ٩٠° مع السطح يسمى العمود المقام على السطح. وينص **قانون الانعكاس** Law of Reflection على أن الزاوية التي تصنعها الموجة الساقطة مع العمود المقام (وتسمى زاوية السقوط) تساوي الزاوية التي تصنعها الموجة المنعكسة مع هذا العمود (وتسمى زاوية الانعكاس).

الانكسار تعتمد سرعة الموجة على خصائص الوسط الناقل. فموجات الضوء مثلًا تنتشر في الهواء بسرعة أكبر من سرعتها في الماء. ويبين **الشكل ٨** أن تغير سرعة الضوء كان سببًا في تغير اتجاه موجته. فعندما انتقلت موجة الضوء من الهواء إلى الماء تباطأت سرعتها، مما سبب انحناءها. **فالانكسار** Refraction هو تغير اتجاه الموجة عندما تتغير سرعتها؛ بسبب انتقالها من وسط إلى آخر.



الشكل٨ يحدث الانكسار عندما تغيِّر الموجة سرعتها. وقد غيرت موجات الضوء اتجاهها عندما نقصت سرعتها نتيجة انتقالها من الهواء إلى الماء.

تجربة

انكسار الضوء

الخطوات

١. املأ كأسًا زجاجية إلى نصفها بالماء.

٢. ضع قلم رصاص في الكأس، ثم صف ما تلاحظه.

٣. أضف المزيد من الماء برفق إلى الكأس، ثم صف كيف يتغير منظر القلم؟

التحليل

١. كيف يعتمد شكل القلم كما تراه على مستوى الماء في الكأس؟

٢. أين تتغيّر سرعة موجة الضوء القادمة من القلم؟

٣. استنتج ما علاقة شكل القلم -كما يبدو لك- بتغير سرعة الضوء؟

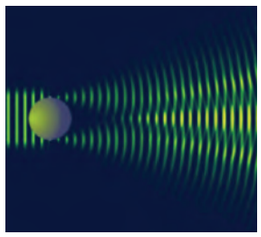
١٨٠

طرائق تدريس متنوعة

ضعف البصر بالرجوع إلى التجارب التي يمكن تجريبها في البيت، اطلب إلى الطلاب القيام بإلصاق أعواد المعكرونة غير المطبوخة على ورقة بيضاء لتوضيح قانون الانعكاس بحيث يمثل أحد الأعواد مرآة، ويمثل الآخر الشعاع الساقط، و يمثل الثالث الشعاع المنعكس. على الطلاب مراعاة المساواة بين زاوية السقوط، وهي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام، وبين زاوية الانعكاس، وهي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام.

الحيود تُغيّر الموجات اتجاهها بسبب ظاهرة **الحيود** Diffraction، وهو انعطاف الموجات حول حواف الأجسام. **والشكل ٩** يبين أن الموجات لم تُحجَز تمامًا بسبب وجود جسم في مسارها، ولكنها تجاوزته، وانعطفت حوله. ويعتمد مقدار الحيود على حجم الجسم مقارنة بطول الموجة. فعندما يكون العائق (أبعاد الجسم) أكبر كثيرًا من الطول الموجي يكون الحيود صغيرًا، وعندها يظهر ظل خلف الجسم حيث لا تكون هناك موجات. ومع ازدياد الطول الموجي بالنسبة إلى أبعاد الجسم يزداد مقدار الحيود، حتى يكون الحيود أكبر ما يمكن، عندما يصبح الطول الموجي أكبر كثيرًا من العائق.

حيود الصوت والضوء تتماثل أطوال الموجات الصوتية مع أبعاد الكثير من الأجسام من حولنا، في حين أن أطوال موجات الضوء أقصر كثيرًا. ونتيجة لذلك فإنك تسمع أصوات أناس في حجرة مجاورة بابها مفتوح حتى إذا كنت لا تراهم.



الشكل ٩ يعتمد حيود الموجة وانعطافها حول الجسم على حجم (أبعاد) الجسم وعلى طول الموجة.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

طاقة الموجة

- الموجات تنقل الطاقة ولا تنقل المادة.

أنواع الموجات

- الموجات المستعرضة تسبب اهتزاز دقائق الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.
- الموجات الطولية تسبب اهتزاز دقائق الوسط على امتداد اتجاه انتشار الموجة.
- الموجات الكهرومغناطيسية موجات مستعرضة تنتشر في الفراغ أو المادة.

خصائص الموجات

- توصف الموجة بطولها الموجي وسعتها وترددها.
- تزداد الطاقة التي تنقلها الموجة بزيادة سعتها.
- سرعة الموجة ع تساوي طولها λ مضروبًا في ترددها د، أي أن: ع = λ د
- كل من الانعكاس والانكسار والحيود يغير من اتجاه الموجات

اختبر نفسك

١. حلل كيف تنقل الموجةُ الطاقةَ من مكان إلى آخر دون أن تنقل معها المادة؟

٢. فسر كيف تتغير المسافات بين حلقات النابض عندما تزداد سعة الموجة الطولية المارة خلاله؟

٣. توقع كيف يتغير الطول الموجي لموجاتٍ عندما يزداد ترددها، مع بقاء سرعتها ثابتة؟

٤. طبق حجران متماثلان، أحدهما ثقيل والثاني خفيف، أسقطا من ارتفاع واحد في بركة، وضح لماذا ينتج عن سقوط الحجر الأثقل موجات سعتها أكبر؟

٥. التفكير الناقد قارب سريع يولد موجات على سطح الماء، ويسحب أنبوبًا عائمًا، صف حركة الأنبوب عندما تمر به الموجات المتولدة خلف القارب.

تطبيق الرياضيات

٦. حساب سرعة الموجات احسب سرعة موجة طولها ٢,٠ م وترددها ١,٥ هرتز.

٧. حساب الطول الموجي احسب الطول الموجي لموجة سرعتها ٣,٠ م/ ث وترددها ٠,٥ هرتز.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

فضائي بصري اطلب إلى الطلاب إعداد رسم توضيحي لثلاث طرائق تغيّر بها الموجات اتجاهها عند انتقالها من وسط إلى آخر.

إعادة التدريس

معادلة سرعة الموجة ساعد الطلاب على فهم معادلة سرعة الموجة، بتوضيح كيف يعتمد الطول الموجي والتردد والسرعة بعضها على بعض. اكتب المعادلة على السبورة، ثم اسألهم: ماذا يحدث لطول الموجة وترددها لو تضاعفت سرعتها؟ عوض عن (ع) بالقيمة (٢ ع) في المعادلة. عليهم ملاحظة أن الطول الموجي أو التردد أو كليهما يجب أن يتغير لتبقى المعادلة صحيحة. يمكنك تعزيز هذا المفهوم برسم توضيحي للموجات المستعرضة. كرر التمرين بتغيير الطول الموجي.

مراجعة الدرس ١

١. تنقل الموجات الطاقة من جزيء إلى الجزيء المجاور.

٢. الموجات الطولية كبيرة السعة تكون أكثر تضاغطًا في مناطق التضاغط وأكثر تخلخلاً في مناطق التخلخل.

٣. سوف يقل الطول الموجي.

٤. الحجر الأثقل له طاقة حركية أكبر عندما يضرب الماء. والطاقة الأكبر تولد أمواجًا ذات سعة أكبر.

٥. موجات الماء تسبب حركة الأنبوب الداخلي إلى أعلى وإلى أسفل عندما يمر بها.

٦. ٠,٣ م / ث

٧. ٦,٠ م

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب إجراء مقارنة بين الموجات المستعرضة والموجات الطولية.

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م٢

الربط مع المعرفة السابقة

خصائص الصوت اطلب إلى الطلاب تسمية بعض الأصوات. ربما يذكرون صوت منبه السيارة، أو صوت حيوان أليف. اطلب إليهم أن يصفوا كيف تتشابه الأصوات بعضها مع بعض، وكيف تختلف.

الدرس ٢

موجات الصوت

في هذا الدرس

الأهداف

- تصف كيف تتولد موجات الصوت.
- تفسر كيفية انتقال موجات الصوت عبر المواد.
- تصف العلاقة بين عُلوِّ الصوت وشدته.

الأهمية

- معرفتك بعلم الصوت تساعدك على حماية حاسة السمع لديك.

مراجعة المفردات

الإدراك: الإحساس، أو التمييز، أو فهم الأشياء.

المفردات الجديدة

- شدة الصوت
- حدة الصوت
- تكرار الصدى

تكوُّن موجات الصوت

كيف تنتج الموجات الصوتية الصادرة عن ضرب غشاء مرن؟ عندما تضرب الغشاء المرن يهتز، وهذه الاهتزازات تنقل الطاقة إلى دقائق الهواء الملامسة للغشاء، محدثةً موجة صوتية في الهواء. وتستطيع سماع الصوت الناتج عن الغشاء المرن المهتز؛ لأن الطاقة قد انتقلت على شكل موجات صوتية من الغشاء إلى أذنيك. وكل صوت تسمعه يكون ناتجًا عن جسم مهتز؛ فعلى سبيل المثال تهتز أوتار خاصة داخل حنجرتك عندما تتكلم، مصدرةً موجات صوتية.

موجات الصوت طولية الموجات الصوتية موجات طولية تنتج عن اهتزاز الأجسام. ويبين **الشكل ١٠** كيف تنتج الموجات الصوتية الصادرة عن الغشاء المهتز؛ حيث ينتقل الاهتزاز إلى دقائق الهواء المجاورة، فتهتز الدقائق بالتردد نفسه. فعندما يتحرك الغشاء إلى الخارج يضغط دقائق الهواء المجاورة له محدثًا تضاغطًا، وعندما يعود مبتعدًا إلى الداخل تتكون منطقة تخلخل في جزيئات الهواء، وينتقل هذا التضاغط والتخلخل عبر الهواء محدثًا موجات الصوت الطولية.

موجات الصوت لا تنتقل إلا عبر الأوساط المادية؛ لأن الطاقة المنقولة بواسطة موجات الصوت تنقلها تصادمات دقائق الوسط الناقل لهذه الموجات. فعلى سبيل المثال، لا يصدر أي صوت خارج جسم مركبة الفضاء عندما تكون خارج الغلاف الجوي.

الشكل ١٠ اهتزاز غشاء مرن يُنتج موجات صوتية، حيث يولد الغشاء تضاغطًا كلما اهتز نحو الخارج وتخلخلًا كلما اهتز نحو الداخل.

١٨٢

مصادر الدرس الثاني

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الثاني عشر (٤٩-٨٩) شريحتا التركيز والتدريس للدرس الثاني متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦١

ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧١

التعزيز، الصفحة ٦٥

الإثراء، الصفحة ٦٨

التفكير الناقد / حل المشكلات العلوم الطبيعية، الصفحة ٢٧

سرعة الصوت

تعتمد سرعة موجات الصوت على نوع الوسط الذي تنتقل خلاله، مثلها مثل باقي الموجات؛ حيث تنتقل موجات الصوت بسرعة أكبر في الأوساط الصلبة والسائلة. ويبين **الجدول ١** سرعة الصوت في مواد مختلفة.

وكذلك تزداد سرعة الصوت في المادة بزيادة درجة حرارتها، ويكون أثر تغيير درجة الحرارة كبيرًا في حالة الغازات، فمثلًا تزداد سرعة الصوت في الهواء من ٣٣٠ م/ ث عند درجة صفر° س، إلى ٣٥٠ م/ ث عند ٣٠° س.

ماذا قرأت؟ كيف تؤثر درجة الحرارة في سرعة الصوت في المادة؟

جدول ١ سرعة الصوت في مواد مختلفة

المادة	السرعة (م/ ث)
هواء (٢٠° س)	٣٤٣
زجاج	٥٦٤٠
فولاذ	٥٩٤٠
ماء (٢٥° س)	١٤٩٣
ماء البحر (٢٥° س)	١٥٣٣
مطاط	١٦٠٠
ماس	١٢٠٠٠
حديد	٥١٣٠

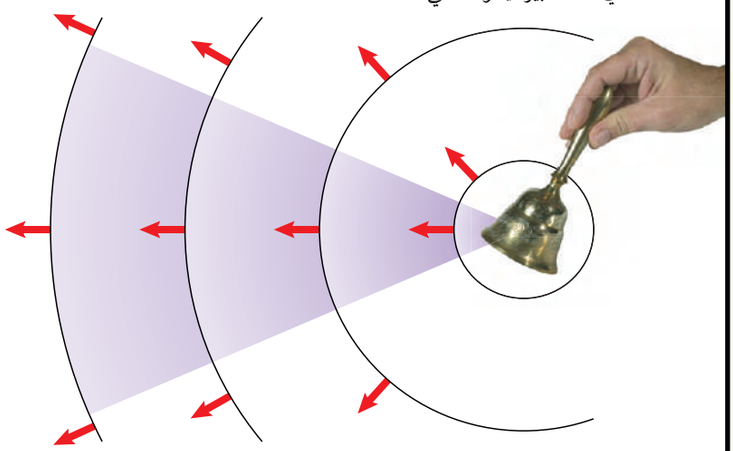
علوّ الصوت

ما الذي يجعل الصوت عاليًا أو خافتًا؟ الشخص في **الشكل ١١** يمكنه إصدار صوت عال بهز الجرس بقوة، ويمكنه إصدار صوت خافت يهز الجرس برفق، ويكون الفرق بين الحالتين في مقدار الطاقة التي أعطاها الشخص للجرس؛ فالصوت العالي يحمل طاقة أكبر مما يحمله الصوت الخافت.

الشدة كمية الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة خلال ثانية واحدة تسمى **شدة الصوت** Intensity. ويوضح **الشكل ١٢** كيف تتناقص شدة الصوت كلما ابتعدنا عن مصدر الصوت. فالشخص القريب من مصدر الصوت يسمعه بشدة عالية، بينما يكون الصوت أقل شدة لدى شخص آخر يقف بعيدًا عن مصدر الصوت. وترتبط شدة موجات الصوت مع سعتها؛ فالصوت الذي سعته كبيرة يكون عالي الشدة.

الشكل ١١ يعتمد علوّ الصوت على كمية الطاقة التي تحملها موجات الصوت.

الشكل ١٢ تتناقص شدة موجات الصوت كلما انتشر الصوت مبتعدًا عن مصدره؛ حيث تتوزع الطاقة التي تحملها موجات الصوت على مساحة أكبر.



ماذا قرأت؟

الإجابة تزداد سرعة الصوت بارتفاع درجة الحرارة.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم عندما تسير الطائرة بسرعة أكبر من سرعة الصوت تتقارب أمواج الصوت الناتج عنها لتصبح مخروطية الشكل، فتشكل صدمة صوتية. وعندما تصل هذه الأمواج إلى شخص على الأرض يسمعها على هيئة انفجار، يسمى اختراق حاجز الصوت. على الطلاب البحث في موضوع الحاجز الصوتي وإعداد لوحة توضح ذلك. ٣٥ ملف الطالب

٢ التدريس

نشاط استقصائي

نفاذ الصوت

الهدف يستقصي الطلاب نفاذ الصوت عبر عدة مواد (أوساط).

المواد والأدوات كرة مطاطية، قطعة بولسترين، مكعب خشبي، ملعقة معدنية، كأس زجاجية، كأس بلاستيكية.

الوقت التقريبي ٤٥ دقيقة

استراتيجيات التدريس

- أخبر الطلاب أن عليهم أن يتخيلوا أنهم أعضاء في فريق بحث يقوم بتصميم واقيات للأذن. بعض الواقيات عليها تمرير الصوت بشكل جيد، وبعضها الآخر عليها حجب معظم الصوت. ما أفضل المواد التي يمكن استخدامها لصناعة هذه الواقيات؟
- ذكّر الطلاب باتباع الإجراءات العلمية في أثناء عملية الاستقصاء؛ إذ عليهم تكوين فرضيات، وتصميم تجربة لاختبار الفرضية، ثم استخلاص النتائج وكتابتها.
- ربما يفكر بعض الطلاب في قياس مقدرة المواد على نقل الصوت باستخدام مجس إلكتروني للصوت، أو ترتيب المواد باستخدام تدريج موضوعي للمقارنة.
- على الطلاب تصميم لوحة أو عرض رسم بياني كبير لتوضيح استقصائهم، وتقديمه لباقي الصف.

إجابات سؤال الشكل

الشكل ١٣ أضخم ست مرات.

عرض سريع

علو الصوت وحدته

الأدوات أوتار مختلفة.

الوقت التقريبي ٥ دقائق

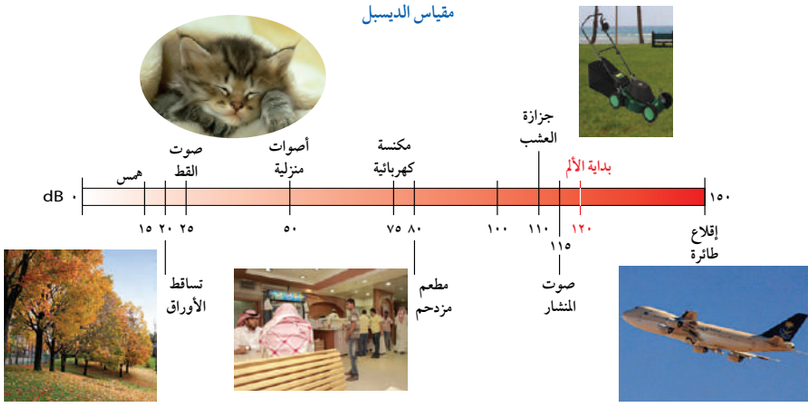
الخطوات ساعد الطلاب على استيعاب الفرق بين العلوّ والحدّة. اضرب وترًا لتصدر صوتًا خافتًا من درجة منخفضة، ثم صوتًا خافتًا من درجة مرتفعة، ثم انقر صوتًا عاليًا من درجة منخفضة، يليه صوت عالٍ من درجة مرتفعة. اختبر فهم الطلاب من خلال ضرب عشوائي على الأوتار، واطلب إليهم تحديد حدة الصوت إن كانت مرتفعة أم منخفضة، وإن كان الصوت عاليًا أم خافتًا.

ماذا قرأت؟

الإجابة ١٠٠٠ مرة

تلف السمع إجابة محتملة: يمكن للأصوات التي تتجاوز ٨٥ ديسبل في ضوضائها أن تسبب تلفًا في حاسة السمع. عند درجة ٨٥ ديسبل (صوت الآلات الثقيلة) يجب ألا يزيد أقصى تعرض على ٨ ساعات، ويقل بمعدل نصف ساعة لكل زيادة في الضوضاء مقدارها ٣ ديسبل. أما التعرض للأصوات التي تزيد على ١١٠ ديسبل (صوت الموسيقى الصاخبة) لمدة دقيقتين فيسبب فقدان السمع بشكل دائم.

المهن اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات لاستقصاء التخصصات الطبية المتعلقة بالسمع. على كل مجموعة تحديد أحد هذه التخصصات مثل طبيب الأذن أو اختصاصي العوق السمعي أو اختصاصي قياس السمع، وكتابة تقرير حول أحد جوانب عمله ومنها: إجراء اختبارات السمع، أو معالجة ضعف السمع.



الشكل ١٣ يقاس مستوى شدة الصوت بوحدة ديسبل.
تحقق ما نسبة مستوى شدة صوت جزازة العشب إلى مستوى شدة الصوت في مطعم مزدحم؟

مقياس الديسبل وعلوّ الصوت يتم التمييز بين شدة الأصوات المختلفة من خلال مستوى شدتها والذي يُقاس بوحدة ديسبل (dB)، كما هو موضح في **الشكل ١٣**. إن أخفض صوت يمكن للإنسان سماعه يكون بمستوى شدة صفر ديسبل، في حين تكون المحادثة العادية بين شخصين بمستوى شدة ٥٠ ديسبل. والأصوات التي يكون مستوى شدتها ١٢٠ ديسبل أو أكثر تكون مؤلمة للإنسان.

وعلوّ الصوت هو ما يدركه الإنسان من خلال إحساسه بشدة الموجات الصوتية؛ فعند زيادة مستوى شدة الصوت بمقدار ١٠ ديسبل، فإن الطاقة التي تحملها موجاته تتضاعف عشر مرات. إلا أن معظم الناس يدركون ذلك على أنه مضاعفة علوّ الصوت مرتين فقط، وإذا ازداد مستوى شدة الصوت إلى ٢٠ ديسبل مثلاً، فإن الطاقة التي تحملها موجات الصوت تتضاعف ١٠٠ مرة، أما علوّ الصوت فيزيد ٤ مرات.

ماذا قرأت؟ كم مرة تتضاعف طاقة الصوت إذا زاد مستوى شدته بمقدار ٣٠ ديسبل؟

تلف السمع

التعرض الدائم على أصوات تتجاوز شدتها ٨٥ ديسبل قد يسبب تلف السمع.

ابحث في أضرار الأصوات العالية التي تعرضت لسماعها في حياتك، ومنها صوت الدراجة النارية، والضوضاء في ملاعب الكرة.

التردّد وحِدَّة الصوت

يتحدد تردد الصوت من خلال تردد المصدر المهتز المولد لموجات الصوت. تذكر أن تردد الموجة يقاس بوحدة هرتز، وهي عدد الاهتزازات التي يُنتجها الجسم في الثانية الواحدة. فتردد الموجات الصوتية الصادرة عن طائرة نفاثة لحظة الإقلاع يصل إلى حوالي ٤٠٠٠ هرتز، بينما يصل تردد الموجات الصوتية الصادرة عن بعض الطيور إلى حوالي ٢٠ هرتز. ويستطيع الإنسان عادة سماع الأصوات التي يتراوح ترددها بين ٢٠ هرتز و ٢٠٠٠٠ هرتز.

حدة الصوت Pitch خاصية للصوت تعتمد على تردد موجاته الواصلة إلى الأذن، وهي تميِّز الأصوات الرفيعة (الحادة) من الأصوات الغليظة. فصوت الصفارة ذو حدة

عرض عملي

الهدف توضيح العلاقة بين درجة الصوت وتردده.

المواد والأدوات شوكات رنانة بترددات مختلفة، أنبوب مطاطي لمنع الاهتزاز.

التحضيرات اختبر الأسطح لتحدد أيها يشكل رنينًا عاليًا للشوكة.

الخطوات اضرب الشوكة الرنانة بلطف بالأنبوب المطاطي. ثبت أسفل الشوكة على سطح يكبّر الصوت، ودع الطلاب يقدروا تردد الصوت، وكرر ذلك مع باقي الشوكات الرنانة. اختر الشوكة عشوائيًّا، وكرر ذلك عدة مرات.

نتيجة متوقعة سوف يطوّر الطلاب فهمًا للعلاقة بين درجة الصوت وتردده.

التقويم اسأل الطلاب: كيف يمكن للناس أن يغيروا من درجات أصواتهم؟ من خلال تغيير تردد الأوتار الصوتية لديهم.

عاليـة. والأصوات ذات الحـدة المرتفعة تردداتها عالية، بينمـا الأصوات ذات الحدة المنخفضة تردداتها منخفضة.

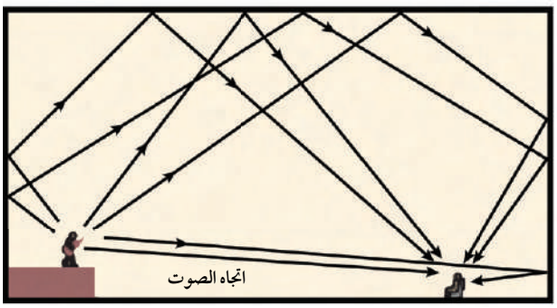
انعكاس الصوت

هـل وقفـت يومًا في غرفة فارغة من الأثاث وقد سـمعت صـدى صوتك وأنت تنادي بصوت مرتفع؟ درسـت سـابقًا مفهوم الصدى وهو سـماع الصوت بعد انعكاسـه عن السـطوح العاكسـة. ولتجنّب حدوث الصدى فـي القاعات الكبيرة والمسـارح، فإنها تصمّـم، كما هو موضح **بالشـكل ١٤**، بحيث تبطن جدرانها الداخلية وأسـقفها بمواد لينة تعمل على امتصاص طاقة موجات الصوت، بدلاً من انعكاسها.

يسـتفاد مـن ظاهرة الصـدى في تحديـد مواقع الأجسـام التي تعترض مسـار الأمواج الصوتيـة؛ إذ تعتمد بعـض المخلوقات – ومنهـا الخفاش والدلفيـن وغيرهما – على هذه الظاهرة في حركتها، فترسل موجات صوتية قصيرة عالية التردد في اتجاه مساحة محدّدة، ثم تسـتقبل الموجات المنعكسـة وتفسِّـرها لتحديد طبيعة الأجسام، ومواقع الحيوانات الأخرى، وتعرّف خصائصها. كذلك يسـتخدم الأطباء انعكاس الموجات فوق السمعية ليرسـموا بالحاسوب صورة لأعضاء الجسم، يُعتمد عليها في تشخيص حالة المريض، وتستخدم كذلك لفحص الأجنة.

وهنـاك حـالات يتكـرر فيهـا سـماع الصـدى أو مـا يعـرف **بتكـرار الصـدى** reverberation وذلـك عنـد إصـدار صـوت فـي مـكان مغلـق أو شـبه مغلـق. ويُسـتفاد من ذلـك في القاعـات الكبيره في التغلب على التناقص المسـتمر في شـدة الموجـات الصوتيـة؛ نتيجـة انتشـارها على مسـاحة أوسـع وابتعادها عـن مصدرها. ويتـم ذلـك بتجميـع الأصـوات المنعكسـة عـن جـدران وسـقف القاعـة، كمـا فـي **الشكل ١٥**، وذلك بحسابات دقيقة؛ لمراعاة وضوح الصوت وعدم حدوث تشويش.

الشـكل١٤ قاعة حديثة مجهزة بمواد قـادرة عـلـى امـتـصـاص طاقـة الموجـات الصوتيـة، للتحكـم في صدى الصوت وانعكاساته المختلفة.



الشكل١٥ رسـم تخطيطي يوضـح كيفية الاسـتفادة مـن تكرار الصدى.

المناقشة

السـمع تحت الماء تنتقل موجات الصوت عبـر المـاء أسـرع مـن انتقالها عبـر الهواء. فلماذا لا تسـمع جيدًا تحت الماء؟ يحدث تشـتت لموجـات الصـوت بفعـل المـاء وحركته.

حقيقة

قليـل مـن أنـواع الحشـرات يمكنها السـمع، لكن آذانها تكون أحيانًا في أماكن غير عادية من الجسم. فصرّار الليـل مثـلاً تقع أذنـاه علـى أرجله، وتكـون فـي الجـراد علـى البطون، وفـي البعوضة تقع علـى الرأس مثل الإنسان.

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

الأوتار الصوتية اضرب على أوتار مختلفة أمام الطلاب، ثم اطلب إليهم أن يقارنوا بين تلك الأصوات الناتجة عنها مستخدمين المصطلحات التي تعلموها في هذا الدرس. على سبيل المثال يمكنهم ملاحظة أن الصوت الناتج عن أحد الأوتار أكثر حدة من غيرها، أو أن أحد الأصوات أعلى من غيره.

إعادة التدريس

ذبذبات الصوت ضع بضع حبات من الأرز على غشاء طبل موضوع أفقيًّا، وبيّن للطلاب كيف تهتز هذه الحبات، عند قرع غشاء الطبل. ثم ضع يدك على غشاء الطبل لتوقف الاهتزاز، سيلاحظ الطلاب خمود اهتزاز حبات الأرز، وكذلك سوف يسمعون اختلافًا في الصوت.

التقويم

عمليات العلم اطلب إلى الطلاب إعداد خريطة مفاهيم تبين الخطوات التي تحدث لسماع صوت جرس (ذبذبات الجرس). اقترح عليهم أن يبدؤوا بجملة: **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ١١٩.**

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

تكوُّن موجات الصوت

- موجات الصوت موجات طولية تتولّد عند اهتزاز الأجسام.
- تعتمد سرعة موجات الصوت في المادة التي تنتقل خلالها على طبيعة المادة ودرجة حرارتها.

علوّ الصوت وحدته

- شدة الصوت هي مقدار الطاقة التي تنقلها الموجة خلال وحدة المساحة في الثانية الواحدة.
- تقاس شدة الصوت بوحدة ديسبل.
- علو الصوت هو إدراك الإنسان لشدة الصوت.
- حدة الصوت هي إدراك الإنسان لتردد الصوت.

سماع الأصوات

- أنت تسمع الأصوات عندما تصل الموجات الصوتية إلى أذنك، فيهتز غشاء الطبلة وبقية الأجزاء فيها.

اختبر نفسك

١. **وضح** لماذا تسمع صوتًا عندما تصفق؟

٢. **توقع** متى تكون سرعة الصوت في الهواء أكبر: صيفًا أم شتاءً؟

٣. **قارن** بين الأمواج الصوتية لشخصين أحدهما يصيح والآخر يهمس؟

٤. **صف** كيف تنشأ الاهتزازات في أذنك عند وصول الصوت إليها؟ وكيف تسمع؟

٥. **التفكير الناقد** تنشأ الأصوات عن الاهتزازات. لماذا لا تسمع صوتًا عندما تحرك يدك إلى الأمام وإلى الخلف في الهواء؟

تطبيق الرياضيات

٦. **حساب النسبة** صوتان الأول شدته ٥٠ ديسبل، والثاني شدته ٢٠ ديسبل، كم مرة يساوي علوُّ الصوت الأول علوَّ الصوت الثاني؟

٧. **حساب الزيادة في الشدة** إذا تضاعفت الطاقة التي تحملها موجات صوت ما ألف مرة، فكم مرة تتضاعف شدته؟ وضح إجابتك.

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

مراجعة ٢ الدرس

١. يداك تسببان اهتزازًا في جزيئات الهواء المجاورة لهما، فتنتقل الاهتزازات عبر الهواء إلى أذنك. ثم إلى دماغك الذي يميزها على شكل صوت.

٢. تكون خلال الصيف أسرع.

٣. كلاهما موجات طولية يمكنها الانتقال عبر الهواء. وقد يكون لهما التردد نفسه. موجات الصوت الناتجة عن الصراخ لها سعة أكبر وتحمل طاقة أكبر.

٤. تصل موجات الصوت إلى أذنك فتهتز طبلة الأذن، وبالتالي تهتز عظيمات الأذن الوسطى الثلاث فيهتز بسببها السائل الهلامي في القوقعة. وترسل الخلايا العصبية رسائل حول الصوت إلى الدماغ.

٥. لأن اليد تحرك جزيئات الهواء بشكل بطيء جدًّا فينتج صوت بتردد منخفض جدًّا لا يمكن للأذن سماعه.

٦. ثماني مرات.

٧. يزيد إلى ٣٠ ديسبل؛ فعند زيادة شدة الصوت بمقدار ١٠ تتضاعف الطاقة بمقدار ١٠ مرات، وبزيادة شدة الصوت إلى ٢٠ ديسبل تتضاعف الطاقة بمقدار ١٠٠ مرة، وزيادة شدة الصوت إلى ٣٠ ديسبل تتضاعف الطاقة بمقدار ١٠٠٠ مرة.

الدرس ٣

الضوء

الموجات في الفراغ

في ليلة صافية يبدو القمر ساطعًا، كما في **الشكل ١٦**؛ حيث تنتقل موجات الضوء المنعكسة عن القمر في اتجاه الأرض، وتنتقل موجات الضوء عبر المادة، مثلها في ذلك مثل سائر الموجات، كما في موجات الصوت أو الماء، ولكنها تختلف عنهما في إمكانية انتقالها عبر الفراغ؛ فأنت ترى القمر على الرغم من عدم وجود مادة في الفراغ بين الأرض والقمر، وكذلك يصل إلينا الضوء من النجوم والمجرات البعيدة عبر الفضاء السحيق الذي لا تشغله مادة؛ لأن الضوء موجات كهرومغناطيسية، و**الموجات الكهرومغناطيسية** Electromagnetic Waves يمكنها الانتقال عبر المادة أو الفراغ.

سرعة الضوء لعلك شاهدت في بعض الأفلام الخيالية مَرْكبات فضائية تسافر بسرعة أكبر من سرعة الضوء! في الواقع لا شيء من ذلك يحدث؛ فسرعة الضوء في الفراغ كبيرة جدًّا، ولا يمكن لجسم التحرك بهذه السرعة؛ حيث ينتشر الضوء في الفراغ بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم/ ث. فضوء الشمس يقطع مسافة ١٥٠ مليون كيلومتر تقريبًا ليصل الأرض خلال ثماني دقائق ونصف الدقيقة فقط.

لكن عند انتقال الضوء في أي مادة فإنه يتصادم مع دقائق المادة، فتقل سرعته. ولذلك فإن سرعة الضوء في الفراغ أكبر مما في المواد الصلبة، سرعة الضوء في الزجاج مثلاً تساوي ١٩٧٠٠٠ كم/ ث.

الطول الموجي للضوء وتردده هل يمكنك تقدير طول موجة الضوء؟ بسبب صغر الطول الموجي للضوء فإنه يقاس بوحدة صغيرة جدًّا تسمى (نانومتر)، والنانومتر الواحد جزء من بليون جزء من المتر، فالطول الموجي للضوء الأخضر مثلاً هو (٥٠٠ نانومتر) أو ٥٠٠ جزء من بليون من المتر، ويكون تردّد موجة الضوء التي لها هذا الطول الموجي ٦٠٠ تريليون هرتز.

الشكل ١٦ يعكس القمر ضوء الشمس، فتنتقل موجات الضوء إلى عينيك فترى القمر.
استنتج هل يمكن لموجات الصوت أن تنتقل من القمر إلى الأرض؟ وضح إجابتك.

في هذا الدرس

الأهداف

- تعرّف خصائص موجات الضوء.
- تصف الطيف الكهرومغناطيسي.
- تصف أنواع الموجات الكهرومغناطيسية التي تنتقل من الشمس إلى الأرض.
- تفسر الرؤية عند الإنسان، وتمييزه لألوان الأشياء.

الأهمية

الضوء ضروري لرؤية الأشياء. وهناك أمواج كهرومغناطيسية أخرى غير الضوء تستخدم في الهواتف الخلوية وأفران الميكروويف.

مراجعة المفردات

الطيف: مدًى من قيم خصائص ترددات الصوت.

المفردات الجديدة

- الموجات الكهرومغناطيسية
- الطيف الكهرومغناطيسي
- الموجات تحت الحمراء
- موجات فوق بنفسجية

١ التحفيز

شريحة التركيز

تتوافر على الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

م ٢

الربط مع المعرفة السابقة

الموجات الكهرومغناطيسية اسأل الطلاب عن التشابه بين كل من قوس المطر، وإشارات القمر الاصطناعي، والأشعة السينية. وضِّح أن كل هذه تقع ضمن نوع واحد من الموجات، هي الموجات الكهرومغناطيسية التي سوف نتناولها في هذا الدرس.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٦ لا؛ لأنه في المعظم لا توجد مادة بين القمر والأرض تنقل موجات الصوت.

مصادر الدرس الثالث

مصادر الوحدة السادسة / الفصل الثاني عشر (٤٩-٨٩)
شريحة التركيز للدرس الثالث متوافرة على الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com
قراءة موجهة لإتقان المحتوى، الصفحة ٦٢
ورقة تسجيل النقاط الأساسية، الصفحة ٧٢
التعزيز، الصفحة ٦٦
الإثراء، الصفحة ٦٩
تجربة الدرس، الصفحة ٥٣

استقصاء من واقع الحياة، الصفحة ٥٤
التفكير الناقد/ حل المشكلات علم الأحياء، الصفحة ١٣
تجربة كراسة التجارب العملية، الصفحة ٥١
التقويم الأدائي في دروس العلوم، الصفحة ٤٩

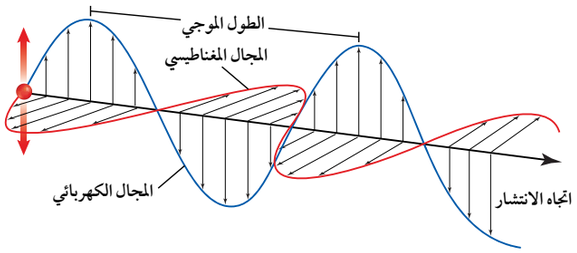
التدريس

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١٧ تتكون الموجة الكهرومغناطيسية التي يبينها الشكل من المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي. يتغير كل منهما بشكل مستمر بين الموجب والسالب. بينما تنتقل الموجة في الفراغ أو عبر المادة. يولد تغير المجال الكهربائي تغيرًا في المجال المغناطيسي، ويولد تغير المجال المغناطيسي تغيرًا في المجال الكهربائي. عندما تهتز الدقائق المشحونة تولد أمواجًا كهرومغناطيسية. اسأل الطلاب عن العلاقة بين التردد الذي تهتز به الدقائق المشحونة، وتردد الموجات الكهرومغناطيسية المتولدة في الشكل. التردد الذي تهتز به الدقائق هو التردد الذي يتغير فيه المجالان الكهربائي والمغناطيسي من الموجب إلى السالب.

ماذا قرأت؟

الإجابة كمية الطاقة التي تحملها الموجات والبعد عن مصدر الضوء.



الشكل ١٧ موجات الضوء مستعرضة وتتكون من مجالين متذبذبين أحدهما مغناطيسي والآخر كهربائي متعامدين أحدهما مع الآخر ومع اتجاه انتشار الموجات.

خصائص موجات الضوء

موجات الضوء وجميع الموجات الكهرومغناطيسية الأخرى موجات مستعرضة. تذكّر أن الموجات المتولدة في الحبل المهتز مستعرضة؛ لأنها تتحرك في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة، فعندما تنتقل الموجات الكهرومغناطيسية خلال المادة تجعل دقائق المادة تهتز في اتجاه يتعامد مع اتجاه انتقال الموجة.

تتكون الموجة الكهرومغناطيسية من جزأين: كهربائي ومغناطيسي، كما يبين **الشكل ١٧**، وكل جزء يسمى مجالاً، ويتذبذب في اتجاه عمودي على الآخر. ويسمى عدد الاهتزازات التي يحدثها المجالان الكهربائي والمغناطيسي في الثانية الواحدة تردد الموجة. أما الطول الموجي فهو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين لتذبذب المجال الكهربائي أو المغناطيسي.

شدة الموجات الضوئية تعد شدة الموجات مقياسًا لمقدار الطاقة التي تحملها هذه الموجات. أما عن الضوء فإن شدة موجاته تحدد مقدار سطوعه؛ فالضوء الخافت له شدة منخفضة؛ لأن موجاته تحمل القليل من الطاقة. وعندما تبتعد عن مصدر الضوء تتشتت طاقته، فتقل شدته.

ماذا قرأت؟ ما الذي يحدد شدة موجات الضوء؟

الطيف الكهرومغناطيسي

لا تنحصر الموجات الكهرومغناطيسية في موجات الضوء فقط؛ فهناك طيف كامل من الموجات الكهرومغناطيسية، كما يوضح **الشكل ١٨**. و**الطيف الكهرومغناطيسي** Electromagnetic Spectrum هو مدًى كامل لكافة الترددات الكهرومغناطيسية، وأطوالها الموجية. يمثل أحد طرفي الطيف الترددات المنخفضة، أي الموجات التي لها أطوال موجية كبيرة وتحمل القليل من الطاقة. أما على الطرف الآخر فتقع الترددات العالية التي تمثل موجات لها أطوال موجية قصيرة وتحمل طاقة كبيرة. وكافة الموجات من موجات الراديو إلى الضوء المرئي إلى أشعة جاما – تمثل موجات الطيف الكهرومغناطيسي، ولا يختلف أي منها عن الآخر إلا في تردده وطول موجته والطاقة التي يحملها.

تجربة عملية تشتت أمواج الضوء
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

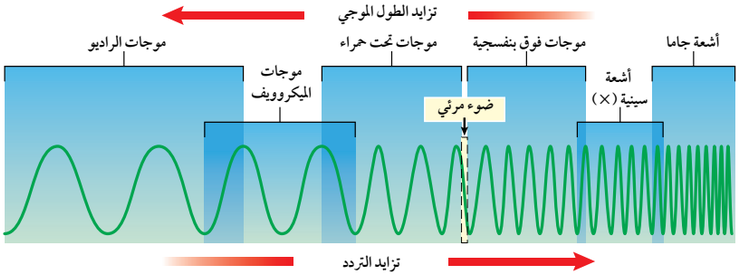
الليزر

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن ارتباطات تفيدك في معلومات توضح سبب اكتساب ضوء الليزر أهميته من شدة الضوء الذي يُنتجه.

نشاط: اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ثلاثة استخدامات لليزر.

معلومة للمعلم

قوة المجال المجال الكهربائي للموجات الكهرومغناطيسية أقوى كثيرًا من المجال المغناطيسي لها، لهذا فإن التقنية اللاسلكية حساسة أكثر للمركبة الكهربائية منها للمركبة المغناطيسية للموجات الكهرومغناطيسية.



أمواج الراديو والميكروويف الموجات التي تنقل المعلومات إلى أجهزة التلفاز والمذياع في منزلك هي موجات راديوية، والأطوال الموجية لها تزيد على ٠,٣ متر. ويصل الطول الموجي لبعضها آلاف الأمتار. وأقصر الموجات الراديوية تسمى موجات الميكروويف؛ حيث يتراوح طولها الموجي بين ٠,٠٠١ متر إلى ٠,٣ متر، وتُستخدم هذه الموجات في تسخين الطعام في فرن الميكروويف، وتستخدم كذلك في إرسال واستقبال المعلومات عبر خلايا الهاتف النقال.

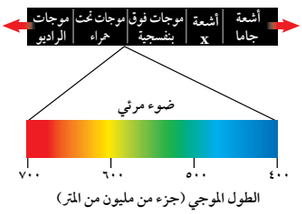
الموجات تحت الحمراء عندما تستخدم جهاز التحكم في التلفاز (الريموت) فإنك ترسل موجات تحت حمراء، يستقبلها مجسّ خاص بالتلفاز. و**للموجات تحت الحمراء** Infrared Wave طول موجي يتراوح بين ٠,٠٠١ متر إلى ٧٠٠ جزء من بليون من المتر. وتصدر جميع الأجسام الساخنة موجات تحت حمراء. ونظرا إلى هذه الخاصية في الأجسام تستخدم الجيوش وفرق الإنقاذ وغيرها نظارات أو مناظير ليلية خاصة حسّاسة للموجات تحت الحمراء لكي تحدد مواقع الأجسام الساخنة أو الأشخاص في الظلام.

الضوء المرئي والألوان من بين الموجات الكهرومغناطيسية، هناك حزمة مميّزة تنحصر أطوالها بين ٤٠٠ و ٧٠٠ جزء من بليون من المتر. وسبب تميزها أن هذا الجزء من الموجات هو ما يتمكن الإنسان من رؤيته، ولذلك يسمى الضوء المرئي. ويبين **الشكل ١٩** كيف ترتبط الأطوال الموجية المختلفة مع ألوان الضوء المختلفة؛ فالضوء الأبيض ومنه ضوء الشمس الذي نراه أو ضوء المصباح اليدوي يتركب من ألوان مختلفة. ويمكنك التأكد من ذلك باستخدام منشور لتحليل الضوء الأبيض إلى ألوانه السبعة، فعندما ينفذ الضوء الأبيض عبر المنشور فإن الأطوال الموجية المختلفة تنكسر بمقادير مختلفة، فتظهر الألوان المختلفة. ويكون انكسار الضوء البنفسجي هو الأكثر؛ لأن له أقصر الأطوال الموجية المرئية، في حين يكون انكسار اللون الأحمر هو الأقل.

ماذا قرأت؟ ما مدى الأطوال الموجية للموجات الكهرومغناطيسية التي يمكن للناس رؤيتها؟

الشكل ١٨ للموجات الكهرومغناطيسية مجال واسع من الترددات، والأطوال الموجية يسمى الطيف الكهرومغناطيسي.
تحقق كيف يتغير تردد الموجات الكهرومغناطيسية بتغير أطوالها الموجية؟

الشكل ١٩ الضوء المرئي يشكل نطاقًا من الموجات الكهرومغناطيسية تتراوح أطوالها بين ٤٠٠ - ٧٠٠ جزء من مليون من المتر. ويعتمد لون الضوء المرئي على طوله الموجي.
حدد لون الضوء المرئي الذي له أعلى تردد.



المناقشة

موجات الراديو تتراوح الأطوال الموجية للإذاعات التي تبث على الموجة المتوسطة (AM) من ٥٣٥٠٠٠ إلى ١٧٠٥٠٠٠ هيرتز. والأطوال الموجية للإرسال على (FM) تقع بين ٨٨٠٠٠٠٠٠ إلى ١٠٨٠٠٠٠٠٠ هيرتز. أيهما أكثر طولًا: موجات AM أم موجات FM؟ وضِّح ذلك. موجات محطات الإذاعة كافة لها السرعة نفسها، وعند تطبيق معادلة سرعة الموجة نجد أن موجات FM أقصر طولًا موجيًّا؛ بسبب ترددها المرتفع.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٨ يزداد التردد.

الشكل ١٩ تردد الضوء البنفسجي هو الأعلى.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اتجاه الموجة على الطلاب أن يفهموا أن الموجات الكهرومغناطيسية تنتشر في جميع الاتجاهات ما عدا اتجاه الامتداد الرأسي لهوائي الإرسال. فعلى سبيل المثال، تنتشر موجات الراديو الصادرة عن اهتزاز الإلكترونات إلى أعلى وإلى أسفل عموديًّا عبر الهوائي في جميع الاتجاهات ما عدا اتجاه طوله. وضِّح للطلاب أن إشارات الراديو الصادرة عن محطة الإرسال يمكن استقبالها في جميع الاتجاهات من الهوائي.

ماذا قرأت؟

الإجابة بين ٤٠٠ إلى ٧٠٠ جزء من بليون من المتر.

معلومة للمعلم

فرن الميكروويف إن الطول الموجي لموجات الميكروويف المستخدمة في أفران الميكروويف هو ٢٤٥٠٠٠٠٠٠٠ هيرتز. ولأن سرعة الموجات الكهرومغناطيسية جميعها هي ٣٠٠٠٠٠٠٠٠ م/ث فإن الطول الموجي لهذه الموجات ١٢ سم.

حقيقة

جميع الأجسام التي تزيد درجة حرارتها على صفر كلفن تبعث موجات كهرومغناطيسية. ومع زيادة درجة حرارة الجسم يقل الطول الموجي للموجات المنبعثة. وعند درجة حرارة الغرفة تبعث الأجسام موجات تحت حمراء.

تجربة

الهدف يشاهد الطلاب تحلل الضوء إلى ألوان الطيف.

المواد والأدوات منشور، مصباح يدوي، مؤشر ليزر.

استراتيجيات التدريس تأكد من تنفيذ هذا النشاط في يوم مشمس، تكون فيه أشعة الشمس كافية لتكوين طيف ألوان الضوء بواسطة المنشور.

تحذير حذر الطلاب من أن النظر إلى مصدر شعاع الليزر مباشرة يتلف العين، وكذلك النظر إلى قرص الشمس.

التحليل

١. يغير الضوء اتجاهه عندما يمر عبر المنشور، ومشاهدة طيف الألوان بسبب أن كل لون له طول موجي مختلف، وينكسر بزاوية مختلفة عن اللون الآخر.

٢. يتكون ضوء الليزر من طول موجي واحد فقط.

التقويم

شفوي اسأل الطلاب أن يعتمدوا على ملاحظاتهم فقط ليستنتجوا أي موجات الضوء أكبر انكسارًا خلال المنشور: الحمراء أم البنفسجية. موجات الضوء البنفسجية، **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

تجربة

فصل الأطوال الموجية

الخطوات

١. ضع **المنشور الزجاجي** في ضوء الشمس، بحيث تظهر ألوان الطيف بوضوح.

٢. ضع المنشور على **سطح الطاولة**، ثم سلط عليه ضوءًا من مصباح يدوي. وسجل ملاحظاتك.

٣. سلط **ضوء الليزر** على المنشور، وسجل ملاحظاتك.

تحذير: لا تسلط ضوء الليزر على عيون زملائك.

التحليل

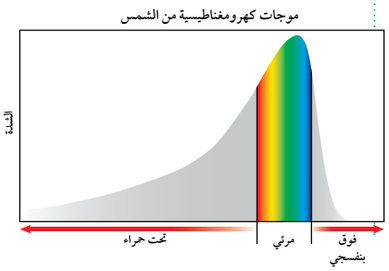
١. حدِّد ما إذا كان الضوء الصادر عن الشمس والضوء الصادر عن المصباح اليدوي لهما موجات ضوئية ذات أطوال مختلفة أم لا.

٢. حدِّد ما إذا كان الضوء الصادر عن جهاز الليزر له موجات ضوئية ذات أطوال مختلفة أم لا.

الموجات فوق البنفسجية الموجات الكهرومغناطيسية التي تقع أطوالها الموجية بين ١٠ أجزاء إلى ٤٠٠ جزء من البليون من المتر تسمى **موجات فوق بنفسجية** Ultraviolet Waves. وهذه الأطوال الموجية أقصر من الأطوال الموجية للضوء المرئي. كذلك فإن هذه الموجات تحمل طاقة أكثر من الطاقة التي تحملها موجات الضوء المرئي. وتحتوي أشعة الشمس التي تصل إلى سطح الأرض على جزء صغير منها، وهو الذي يؤدي إلى حرق الجلد عند تعرضه لأشعة الشمس المباشرة فترة طويلة. ويؤدّي طول التعرض لموجات الأشعة فوق البنفسجية إلى تدمير خلايا الجلد، وقد تؤدي إلى سرطان الجلد. ويحتاج جسم الإنسان إلى القليل من التعرض للأشعة فوق البنفسجية هذه لتكوين فيتامين د الذي يساعد على بناء العظام السليمة والأسنان.

الأشعة السينية وأشعة جاما موجات الطيف الكهرومغناطيسي التي لها أكبر طاقة وأعلى تردد وأقصر أطوال موجية. فإذا تعرض شخص لكسر في أحد عظامه فإن الإجراء الفوري الذي يتخذه الطبيب هو التصوير بالأشعة السينية لمنطقة الإصابة؛ فللأشعة السينية طاقة تكفي لاختراق الجسم؛ حيث تنفذ خلال الأنسجة اللينة، أما أجزاء الجسم الكثيفة – ومنها العظام – فتوقفها، مما يجعلها مناسبةً لتصوير أعضاء الجسم الداخلية. أما أشعة جاما فلها طاقة أكبر كثيرًا من طاقة الأشعة السينية، ومن استخداماتها قتل البكتيريا التي تسبب فساد الأطعمة في الصناعات الغذائية.

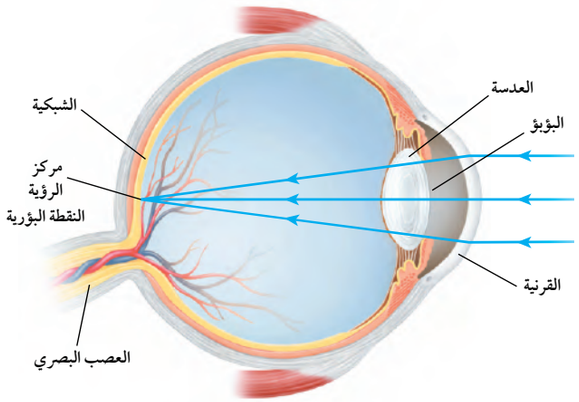
الموجات الكهرومغناطيسية القادمة من الشمس معظم الطاقة التي ترسلها الشمس تقع ضمن الموجات فوق البنفسجية والضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء، كما يبين **الشكل ٢٠**. وهذه الموجات جميعها تحمل الطاقة من الشمس لتنشرها في جميع الاتجاهات، ويصل إلى الأرض جزء بسيط من هذه الطاقة. ومن رحمة الله سبحانه وتعالى أنّ الغلاف الجوي للأرض يعمل على امتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس ويمنعها من الوصول إلى الأرض. ولولا ذلك لأهلكت هذه الأشعة الفتاكة ما على سطح الأرض من حياة. قال تعالى: ﴿ وَجَعَلْنَا ٱلسَّمَآءَ سَقْفًا مَّحْفُوظًا ۖ وَهُمْ عَنْ ءَايَٰتِهَا مُعْرِضُونَ ﴿٣٢﴾ ﴾ الأنبياء. ولذلك فإن ما يصل إلى سطح الأرض من طاقة الشمس هو ما تحمله الموجات الكهرومغناطيسية المرئية والموجات تحت الحمراء.



الشكل ٢٠ إن ٤٩٪ من الموجات الكهرومغناطيسية التي تنبعث من الشمس تقع ضمن الأشعة تحت الحمراء، و٤٣٪ ضوء مرئي، و ٧٪ فوق بنفسجية.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم قبل أن ينجز الطلاب التجربة تأكد من إدراكهم أن ضوء الشمس وضوء المصباح اليدوي يحويان كل الأطوال الموجية للضوء المرئي، بينما ضوء مؤشر الليزر لا يحوي إلا طولًا موجيًا واحدًا. عزِّز هذا المفهوم بأن تطلب إلى أحد الطلاب استخدام الألوان الخشبية؛ لرسم ضوء يتركب من عدة أطوال موجية. ثم رسم ضوء الليزر باستخدام القلم الأحمر فقط.



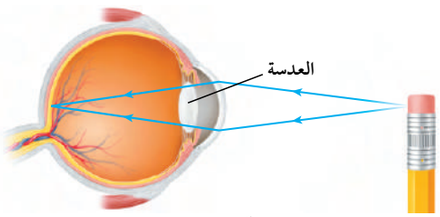
الشكل ٢١ القرنية والعدسة تجمّعان الضوء الذي يدخل عينيك ليشكل صورة واضحة على الشبكية ترسل في صورة إشارة عصبية للدماغ.

العين ورؤية الضوء

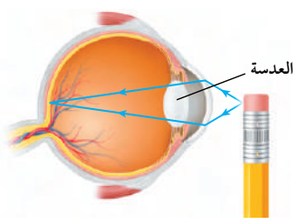
ترى العين الأجسام عندما يدخل الضوء المنبعث من الجسم أو المنعكس عن الجسم إلى العين، كما يبين **الشكل ٢١**. يعبر الضوء أولاً طبقة شفافة من العين تسمى القرنية، ثم العدسة الشفافة، وهي مرنة؛ حتى تتمكن من تغيير شكلها، عندما تركز نظرك على أجسام قريبة أو بعيدة، كما يوضحه **الشكل ٢٢**. وفي بعض الحالات المرضية – والتي تسمى عيوب الإبصار – لا تتمكن العين من تكوين صورة واضحة للأجسام البعيدة أو القريبة، كما يبين **الشكل ٢٣** على الصفحة التالية.

ما سبب ألوان الأجسام؟ عندما تسقط موجات الضوء على جسم فإن بعضها ينعكس عنه، وتُحدِّد الأطوال الموجية لهذا الجزء المنعكس من الضوء لونَ الجسم؛ فعند سقوط الضوء على وردة حمراء مثلاً تنعكس عنها الأمواج التي تقع أطوالها الموجية ضمن الجزء الأحمر من الطيف المرئي. أمّا الأجسام التي تبعث الضوء فإن لونها يتحدد بالأطوال الموجية للضوء المنبعث منها. فضوء النيون يظهر باللون الأحمر لأنه يبعث أمواجًا تقع أطوالها الموجية ضمن الجزء الأحمر من الطيف المرئي.

الشكل ٢٢ يتغير شكل عدسة العين عندما تركز نظرك على جسم قريب أو جسم بعيد.



تصبح العدسة أكثر انبساطًا عندما تركز النظر على جسم بعيد.



تصبح العدسة أكثر تحدبًا عندما تركز النظر على جسم قريب.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

التركيز ربما يعتقد بعض الطلاب أن الضوء لا يمكن تجميعه في العين إلا عبر العدسة. بيِّن لهم أن الضوء يتركز عند مروره بالقرنية، أما العدسة فوظيفتها التركيز الدقيق للضوء. فالعضلات تشد العدسة وتجعلها رقيقة أو سميكة، مما يتيح للشخص التركيز على الأجسام البعيدة، كما يحدث مع الأجسام القريبة أيضًا.

عرض سريع

ألوان الضوء

المواد والأدوات مصباح يدوي، شفافية بلاستيكية حمراء، حبة موز صفراء، تفاحة حمراء.

الوقت التقريبي ٥ دقائق

الخطوات أخفت الضوء في الغرفة. ولينظر الطلاب إلى حبة الموز، ثم ينظروا إليها ثانية، حيث يتم إشعال المصباح اليدوي وتسليط ضوئه على حبة الموز عبر الشفافية الحمراء. أعد التجربة مستخدمًا حبة التفاح الحمراء بدل الموز. اطلب إلى الطلاب تفسير ما لاحظوه. تظهر حبة الموز صفراء عادة؛ لأنها تعكس الضوء الأصفر. لكن عند إضاءتها بالضوء الأحمر تظهر سوداء؛ بسبب عدم وجود ضوء أصفر لتعكسه. التفاحة الحمراء تظهر عادة باللون الأحمر؛ لأنها تعكس الضوء الأحمر، وعند إضاءتها بالضوء الأحمر تظهر باللون الأحمر نفسه؛ لأنها تعكس اللون الأحمر الذي يقع عليها.

النشاط

ما بعد الصورة اطلب إلى الطلاب التحديق في ضوء مصباح كهربائي مظلل مدة ١٠ ثوانٍ، ثم يغلقون أعينهم وينظرون إلى الجهة الأخرى. ثم اطلب إليهم وصف ما شاهدوه. يهيج الضوء الخلايا على القرنية. وعندما ينظرون بعيدًا تستمر الخلايا مهيجة لفترة قصيرة بحيث تستمر رؤية المصباح المتوهج لفترة وجيزة.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم إن عمى الألوان الحقيقي هو عدم المقدرة على تمييز بعض درجات الألوان الشائعة، وهو نادر. اطلب إلى الطلاب البحث في موضوع عمى الألوان وتقديم عرض في الصف. ويمكن تحضير اختبار لعمى الألوان للطلاب الذين يرغبون في ذلك. [٢م]

اطلب إلى الطلاب تفحص الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اسأل الأسئلة الآتية:

ما العيبان البصريان الأكثر شيوعًا؟ صف كلًّا منهما. طول النظر وقصر النظر. الأشخاص المصابون بطول النظر يرون الأجسام البعيدة بوضوح، لكنهم لا يرون الأجسام القريبة جيدًا. أما الأشخاص المصابون بقصر النظر فيرون الأجسام القريبة بوضوح، لكنهم لا يرون الأجسام البعيدة بوضوح.

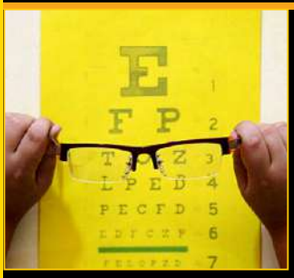
وضِّح أين تتركز موجات الضوء عند الأشخاص غير المصابين بعيوب النظر، ثم عند الأشخاص المصابين بقصر النظر، ثم عند الأشخاص المصابين بطول النظر. تتركز موجات الضوء على شبكية عين الشخص السليم. أما عند المصابين بطول النظر فإنها تتجمع أبعد من الشبكية، وعند المصابين بقصر النظر تتجمع عند نقطة قبل وصولها إلى الشبكية.

باستخدام تركيز العين في هذه الصفحة، اطلب إلى الطلاب وضع فرضية حول كيفية عمل النظارات الطبية أو العدسات اللاصقة في تصحيح عيوب الإبصار. تغير العدسات الطريقة التي تنكسر فيها موجات الضوء، ومن ثم يتغير المكان الذي تتجمع فيه موجات الضوء.

المناقشة

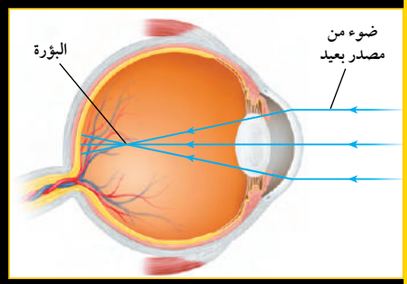
البؤرة اسأل الطلاب إن كان أحدهم يستخدم نظارات طبية ثنائية البؤرة أو ثلاثية البؤرة. اسأل الطلاب عن المقصود بهذه المصطلحات.

المشاكل الشائعة للرؤية

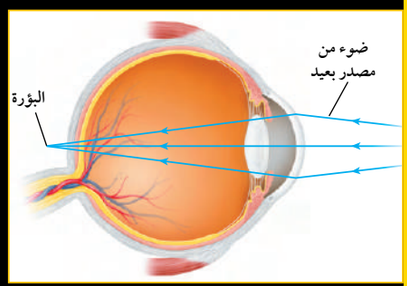


الشكل ٢٣

ينفذ الضوء في عين الإنسان خلال قرنية وعدسة العين الشفافتين اللتين تركزان الضوء القادم من الجسم على شبكية العين مكونة صورة واضحة. وتظهر مشاكل الرؤية عندما لا تتكون الصورة على الشبكية. وأكثر مشاكل الإبصار شيوعا هي طول النظر وقصر النظر.



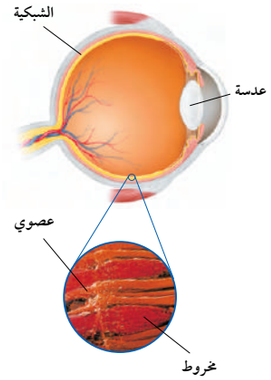
قصر النظر يتمكن الشخص المصاب بقصر النظر من رؤية الأجسام القريبة بوضوح، أما الأجسام البعيدة فلا يستطيع رؤيتها بوضوح. وينتج قصر النظر عندما يكون الجسم الكروي للعين (مقلة العين) أكثر استطالة، مما يؤدي إلى تكون صورة الأجسام البعيدة في مكان قبل الشبكية، وتصحح هذه المشكلة بوضع نظارات طبية أو عدسات لاصقة، وكذلك تستخدم جراحة الليزر لتصحيح قصر النظر بإعادة تشكيل القرنية من أجل معالجة المشكلة.



طول النظر يتمكن الشخص المصاب بطول النظر من رؤية الأجسام البعيدة بوضوح، ولكنه لا يستطيع رؤية الأجسام القريبة بوضوح، وينتج طول النظر عندما تكون كرة العين (مقلة العين) قصيرة جدًّا، حيث إن الضوء القادم من الجسم البعيد لا يتجمع عندما يصل الشبكية ليكون صورة واضحة عليها.

ويصحح طول النظر أيضًا باستعمال نظارات أو عدسات مناسبة. يصاب الناس بطول النظر عندما يتقدمون في السن؛ حيث تطرأ تغيرات على شكل عدسة العين. ويمكن تصحيح طول النظر باستخدام جراحة الليزر.

الخلايا المخروطية والعصوية تحوي شبكية العين ما يزيد على مائة مليون خلية حساسة للضوء تسمى خلايا مخروطية وعصوية، كما يبينها **الشكل ٢٤**. والخلايا العصوية حساسة للضوء الخافت، في حين تُمكنك الخلايا المخروطية من رؤية الألوان. وهناك ثلاثة أنواع من الخلايا المخروطية: النوع الأول حساس للوني الضوء الأحمر والأصفر، والنوع الثاني حساس للونين الأخضر والأصفر، والنوع الثالث حساس للونين الأزرق والبنفسجي، وترسل جميع الإشارات إلى الدماغ بواسطة أنواع الخلايا المخروطية الثلاثة لتشكل الصورة الملونة للجسم الذي تراه.



الشكل ٢٤ الخلايا المخروطية والعصوية في شبكية العين تُحدِّد الضوء، وترسل إشارات عصبية للدماغ.

مراجعة الدرس ٣

الخلاصة

الضوء والموجات الكهرومغناطيسية

- موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية. تنتقل عبر الفراغ بسرعة ٣٠٠٠٠٠كم/ث.
- الموجات الكهرومغناطيسية موجات مستعرضة تتكون من مجالين: كهربائي ومغناطيسي متذبذبين.
- تشكل موجات الراديو والموجات تحت الحمراء والضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية وأشعة جاما الطيف الكهرومغناطيسي.
- أغلب الموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة من الشمس تقع ضمن الموجات تحت الحمراء والمرئية وفوق البنفسجية.

اللون والرؤية

- لون الجسم هو لون الضوء الذي ينبعث منه أو ينعكس عنه.
- ترى الجسم عندما يُصدر موجات ضوئية أو تنعكس عنه فتدخل عينيك وتسقط على الشبكية.
- عند سقوط الضوء على الشبكية تحس به الخلايا العصوية والمخروطية، وهي خلايا حساسة للضوء، وترسل إشاراتها إلى الدماغ.

اختبر نفسك

١. حدد الموجات الكهرومغناطيسية التي لها أكبر طول موجي والموجات الكهرومغناطيسية التي لها أقصر طول موجي.

٢. صف الفرق بين موجات الراديو، والضوء المرئي، وأشعة جاما.

٣. قارن بين الخلايا العصوية والخلايا المخروطية في شبكية عين الإنسان.

٤. وضح لماذا يكون معظم ما يصل سطح الأرض من الموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة من الشمس ضمن الأمواج تحت الحمراء وموجات الضوء المرئي؟

٥. التفكير الناقد وضح لماذا يتناقص سطوع الضوء المنبعث من مصباح كلما ابتعدت عنه؟

تطبيق المهارات

٦. رسم خريطة مفاهيم صمم خريطة مفاهيم تبين تسلسل الخطوات التي تحدث عندما تشاهد جسمًا أزرق اللون.

٧. تمييز السبب والنتيجة لماذا ينتقل الضوء في الفراغ بسرعة أكبر من سرعته في الأجسام؟

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

جماعي مع الأقران اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية لتصنيف أنواع الموجات الكهرومغناطيسية، من الأطول إلى الأقصر طولًا موجيًّا. ثم اذكر مثالاً أو أكثر على كل نوع منها.

إعادة التدريس

شدة الضوء في غرفة مظلمة قف على بعد متر من الجدار ثم سلط ضوء مصباح يدوي عليه بينما تتحرك ببطء نحو الجدار. وضح للطلاب كيف تصبح بقعة الإضاءة أكثر إضاءةً وأقل حجمًا. وعلى الطلاب ملاحظة أن شدة الضوء تقل مع زيادة البعد عن مصدر الضوء.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب تفسير الجملة الآتية: "يتكون الضوء الأبيض من عدة ألوان". يتركب من موجات كهرومغناطيسية ذات مدى واسع من الأطوال الموجية ضمن الطيف المرئي. يتراوح بين ٤٠٠ و ٧٠٠ نانومتر. **استعن بالتقويم الأدائي في دروس العلوم الصفحة ٦٦.**

مراجعة الدرس ٣

١. الأطوال الموجية الأكبر طولًا هي موجات الراديو، وأقصرها طولًا أشعة جاما.

٢. جميعها أمواج كهرومغناطيسية. أمواج الراديو أكبرها طولًا موجيًّا وأقل ترددًا. وأشعة جاما لها أقصر طول موجي وأكبر تردد. الضوء المرئي له طول موجي وتردد يقعان بين موجات الراديو وأشعة جاما.

٣. الخلايا العصوية والخلايا المخروطية كلاهما خلايا عصبية توجدان في شبكية العين البشرية، وتساعدنا على الإبصار. فالخلايا العصوية حساسة للضوء الخافت، وتساعد على الرؤية في الظلام، أما الخلايا المخروطية فحساسة للألوان المختلفة.

٤. تشع الشمس معظم إشعاعها على شكل موجات تحت حمراء وضوء مرئي وموجات فوق بنفسجية. معظم الموجات فوق البنفسجية يتم حجبها عن الأرض بواسطة الغلاف الجوي للأرض.

٥. لأن الطاقة المحمولة بموجات الضوء تتشتت على مساحة أكبر كلما ابتعدنا عن المصدر الضوئي.

٦. يسقط الضوء على الجسم، ويعكس الجسم اللون الأزرق، ويدخل الضوء المنعكس عن الجسم العين ويسقط على الشبكية، فترسل الخلايا المخروطية إشارات إلى الدماغ، فيميز الجسم، ويحدِّد لونه.

٧. تنتقل الموجات في المواد أبطأ مما في الفراغ؛ لأنها تتفاعل مع جزيئات المادة ودقائقها الأخرى، مما يعيق حركتها.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يستقصي الطلاب انعكاس الضوء وانكساره، وكيفية تكوّن قوس المطر مستخدمين مفاهيم الانعكاس والانكسار.

مهارات العمليات بناء واستعمال الجداول، الملاحظة، التنبؤ، المقارنة، تمييز السبب والنتيجة، التواصل.

الوقت اللازم ٤٠ دقيقة

المواد والأدوات قطعة من الورق المقوى، مقص، شريط، صلصال، مصباح يدوي، مرآة مستوية، علبة أقراص مدمجة شفافة، كأس سعتها ٢٥٠ مل، منشور.

إجراءات السلامة ذكِّر الطلاب أن المرآة قابلة للكسر، وعليهم أن يكونوا حذرين عند حملها.

الخطوات

استراتيجيات التدريس قد يعتقد بعض الطلاب أنه يفترض أن يشاهدوا انكسار الضوء خلال علبة الأقراص المدمجة، وربما لا يدركون أن ذلك غير ممكن. بيِّن لهم أن العلبة رقيقة جدًّا، ولا يكفي سمكها لحدوث انكسار واضح ذي معنى. ارسم مخططًا على السبورة يبين كيف يحدث الانكسار خلال المواد، ثم بيِّن أن علبة القرص تسبب انكسارًا للضوء، لكن إزاحة الشعاع قليلة جدًّا لا يمكن ملاحظتها.

الربط مع المعرفة السابقة راجع مع الطلاب معنى كلمتي الانكسار والانعكاس قبل أن يباشروا تنفيذ التجربة.

استقصاء من واقع الحياة

انحناء الضوء

الأهداف

- **تقارن** بين انعكاس الضوء وانكساره ونفاذه.
- **تلاحظ** كيف أن انكسار الضوء الأبيض ينتج عنه ألوان مختلفة للضوء.

المواد والأدوات

قطعة صغيرة من ورق مقوى
مقص
شريط لاصق
مصباح يدوي
مرآة مستوية
حافظة أقراص مدمجة شفافة
كأس زجاجية سعتها ٢٥٠ مل
منشور

إجراءات السلامة

سؤال من واقع الحياة

ماذا يحدث لموجات الضوء عندما تسقط على السطح الفاصل بين مادتين؟ بعض الموجات ينعكس عن السطح الفاصل، وبعضها ينفذ في المادة الثانية، فيتغير اتجاهها، أي تنكسر في المادة الثانية. ماذا يحدث لموجات الضوء عندما تسقط على الحد الفاصل بين الهواء ومادة أخرى؟

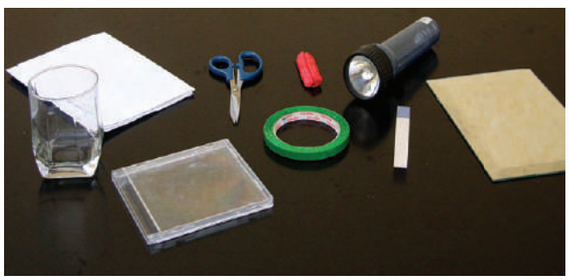
الخطوات

١. كون جدول بيانات كالجدول التالي:

انحناء الضوء بواسطة عدة سطوح		
السطح	كيف يتأثر الشعاع؟	الألوان المتكونة
مرآة		
علبة قرص مدمج		
ماء		
منشور		

٢. اعمل شقًّا طوله ٣ سم وعرضه ٢ ملم في قرص دائري من الورق المقوى، وثبت الورق المقوى باستخدام الشريط اللاصق على واجهة المصباح اليدوي.

٣. أشعل المصباح اليدوي في غرفة مظلمة، وأسقط ضوءه بزاوية على مرآة مستوية، ثم حدد ما إذا انعكس شعاع المصباح أو انكسر أو نفذ عبر المرآة. انظر إلى لون الشعاع بعد سقوطه على المرآة. هل تغير لون الضوء الأبيض؟ سجل ملاحظاتك في الجدول الذي كونته في دفترك.



انحراف الضوء عبر سطوح مختلفة

السطح	كيف ينحرف الضوء؟	تكوّن ألوان
مرآة	ينعكس الضوء	لا
علبة أقراص مدمجة(CD)	انكسار مع انعكاس بسيط	لا
ماء	انكسار مع انعكاس بسيط	لا
منشور	ينعكس وينكسر	نعم

تجربة استقصائية بديلة

قوس المطر: حفِّز الطلاب على التفكير الناقد من خلال توظيف مصادر فصول الوحدة الخاصة بالنشاطات الاستقصائية لهذا الاستقصاء. كلِّف الطلاب استقصاء العلاقة بين تشكل قوس المطر وكل من الانعكاس والانكسار.

استخدام الطرائق العلمية

٤. خذ حافظة الأقراص المدمجة الشفافة، وأسقط الضوء عليها بزاوية. هل حدث نفاذ للضوء؟ سجل ملاحظاتك حول مقدار التغير في اتجاه الشعاع، والألوان الناتجة.

٥. املأ الكأس الزجاجية بالماء، وأسقط ضوء المصباح على أحد جوانب الكأس، بحيث تلاحظ وجود الشعاع داخل الماء، ثم حرك شعاع الضوء من جهة إلى جهة أخرى حول الكأس، ثم سجل ملاحظاتك.

٦. أسقط ضوء المصباح على أحد أوجه المنشور، وحرك المصباح حوله حتى تشاهد الضوء الخارج من المنشور وهو يتحلل إلى عدة ألوان، ثم سجل ملاحظاتك.

تحليل البيانات

١. أي الأجسام سبَّب انعكاس الضوء، وأيها سبَّب انكساره، وأيها نفذ الضوء من خلاله؟

٢. أي الأجسام جعلت الضوء ينكسر ويتحلل إلى ألوان مختلفة؟

الاستنتاج والتطبيق

١. **قارن** بين سلوك موجات الضوء عندما تسقط على المرآة، وعندما تسقط على حافظة الأقراص المدمجة الشفافة.

٢. **وضح** لماذا غير الشعاع المار خلال حافظة الأقراص المدمجة الشفافة اتجاهه، أو لماذا لم يغير اتجاهه؟

٣. **وضح** كيف تغير شعاع الضوء بعد مروره خلال المنشور؟

تواصل

بياناتك

ارسم مخططًا يبيِّن كيف انكسر الضوء في المنشور، ثم تحلل إلى عدة ألوان.

نتائج متوقعة تعكس المرآة الضوء، لكنها لا تحلله إلى ألوان مختلفة. علبة الأقراص المدمجة الشفافة تسمح بمرور الضوء مع انكسار بسيط لا يكاد يميز، ولا تتكون الألوان. الماء يسبب انكسار الضوء، ولا يكوّن ألوانًا، في حين أن المنشور يسبب انكسار الضوء ويكوّن الألوان.

تحليل البيانات

إجابات الأسئلة

١. يحدث الانعكاس عن المرآة. ويحدث الانكسار في الماء والمنشور. في حين أن النفاذ يحدث في علبة الأقراص المدمجة والماء والمنشور.

٢. المنشور.

تحليل الخطأ ما الزاوية التي أسقطت بها ضوء المصباح على السطوح المختلفة؟

الاستنتاج والتطبيق

١. ينعكس الضوء عن المرآة. قليل من الانعكاس والانكسار يحدثان عند سطح علبة الأقراص المدمجة.

٢. مقدار الانكسار الحاصل في علبة الأقراص المدمجة قليل جدًّا، ويهمل علميًّا.

٣. ألوان الضوء كافة تنكسر عند نفاذها خلال المنشور. والموجات الضوئية الأكثر طولاً موجيًّا مثل اللون الأحمر تكون أقل انكسارًا من الموجات القصيرة الطول الموجي مثل الضوء البنفسجي.

تواصل

بياناتك

ذكِّر الطلاب أن عليهم الأخذ بعين الاعتبار انكسار الضوء لحظة دخوله للمنشور ولحظة خروجه منه.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلاب تفسير أهمية السطوح المائلة بزوايا للمنشور في تحليل الضوء الأبيض إلى عدة ألوان. الزاوية السطحية الأولى تحلل الضوء عند دخوله للمنشور. والزاوية السطحية الثانية تحافظ على هذا التحليل داخل المنشور، ثم تحلله عند خروجه من المنشور.

الخلفية العلمية

عندما يسمع الطلاب كلمة راديو يمكن أن يعتقدوا أنها تدل على الصوت. ساعدهم على فهم الاختلاف بين الصوت وموجات الراديو، حيث يتكون الصوت من تضاغطات وتخلخلات في المواد، ولا ينتقل خلال الفراغ، بينما تشبه موجات الراديو الموجات المرئية والموجات تحت الحمراء والموجات السينية في أنها موجات كهرومغناطيسية تنتقل خلال الفراغ. ويغير جهاز الإرسال في محطة الراديو سعة موجات الراديو أو ترددها لجعلها تحمل المعلومات المتعلقة بالأصوات. ثم يستقبل المذياع (الراديو) الموجات ويحوّل المعلومات التي تحملها مرة أخرى إلى أصوات مسموعة.

مناقشة

هوائي مختلف لماذا تعتقد أن الهوائي الذي صنعه جانسكي يختلف عن التلسكوبات الراديوية الحديثة؟ لقد صمم هوائي جانسكي لالتقاط موجات راديو من الأرض، بينما تلتقطها التلسكوبات من نجوم بعيدة.

تحليل الحدث

الانحراف عن الهدف عندما اكتشف جانسكي موجات راديوية قادمة من الفضاء الخارجي لم يهتم بها أصحاب العمل؛ لأن عملهم كان تحسين الاتصالات على الأرض. ناقش الطلاب لماذا يمكن أن تفقد بعض الاكتشافات أو تتأخر؛ لأنها اكتشفت من قبل أشخاص في المجال الخطأ ومنها اكتشاف الأندروفين بواسطة كانديس بيرت.

اكتشافات مفاجئة

بعض الاكتشافات العظيمة لم تكن مقصودة

استكشاف الكون

قبل استخدام موجات الراديو عبر المحيط الأطلسي في عام ١٩٠٢م، كانت السفن تتواصل فيما بينها عن طريق الرؤية المباشرة. وقد كان اكتشاف موجات الراديو تقدمًا مذهلًا في هذا المجال، ولكنه لم يخلُ من مشكلات تؤدي إلى انقطاع الاتصال أحيانًا. في عام ١٩٣٠م حاولت مختبرات بل "Bell Labs" إجراء تحسينات على طريقة التواصل عبر موجات الراديو باستخدام موجات راديو قصيرة يتراوح مداها بين ١٠ و ٢٠م. وقد تم تكليف كارل جانسكي "Karl Jansky" حل مشكلات التواصل عن طريق موجات الراديو.

قام جانسكي ببناء هذا الهوائي لكشف موجات الراديو القادمة من مجرة درب التبانة

اكتشاف غير متوقع

قام جانسكي ببناء هوائي لاستقبال موجات الراديو التي طولها الموجي ١٤,٥م. وثبت الهوائي على أسطوانة بحيث يستطيع إدارتها في أي اتجاه. وأطلق زملاؤه اسم "جولة مرح لجانسكي" على هذا العمل. بعد تسجيل الإشارات لعدة أشهر، وجد جانسكي أن هناك ثلاثة أنواع من الانقطاعات في الاتصال، اثنان منها كانا بسبب العواصف الرعدية القريبة أو البعيدة. أما السبب الثالث للانقطاع فكان غير متوقع، إذ ظهر أنه قادم من مركز مجرة درب التبانة! وقد أراد جانسكي متابعة هذا الاكتشاف غير المتوقع. إلا أن "مختبرات بل" كانت قد حققت أهدافها، التي تركزت على الاتصالات، وليس على علم الفلك.

فرع جديد لعلم الفلك

ومن حسن الحظ، فقد أعجب بعض العلماء بالاكتشاف الذي توصل إليه جانسكي. فقد قام جروت ريبر Grote Reber ببناء تلسكوب راديوي، وتأكيد اكتشاف جانسكي، وقام بإجراء أول دراسة مسحية منظمة حول موجات الراديو القادمة من الفضاء. وبذلك وُلد فرع جديد هو علم الفلك الراديوي. في السابق كان بإمكان علماء الفلك ملاحظة المجرات البعيدة عن طريق جمع الضوء الصادر عن نجومها. لكنهم لم يتمكنوا من ملاحظة الغيوم الغازية أو الجسيمات الصغيرة حول المجرات. ولموجات الراديو القادمة من المجرات القدرة على اختراق الغازات والغبار الموجود في الفضاء. ويتيح هذا لعلماء الفلك عمل الصور للمجرات أو الأجسام الأخرى التي لا يتمكنون من رؤيتها. ونتيجة لذلك تمكن العلماء من اكتشاف أجسام لم يروها، منها أشباه النجوم والنوابض.

الألوان البيضاء المزرقة هي كل ما تستطيع رؤيته من دون موجات الراديو

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

تجربة ابحث حول كيفية تحويل علماء الفلك لموجات الراديو التي يتم استقبالها بالتلسكوب الراديوي إلى صور للمجرات والنجوم.

١٩٦

تجربة زر عبر الشبكة الإلكترونية مواقع تتعلق بموضوع الإثراء قبل تنفيذ الطلاب للمهمة؛ حتى تستطيع مساعدتهم على فهم كيف تتحول إشارات الراديو إلى صور للمجرات والنجوم. وزِّع على الطلاب نسخًا من البيانات التي قمت بجمعها حتى يتمكنوا من فهم كيفية تحول قوة الإشارات (عددها) إلى شيء مرئي.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الموجات

١. تنقل الموجاتُ الطاقةَ من مكان إلى آخر دون أن تنقل المادة
٢. تحرك الموجات المستعرضة دقائق المادة عموديًّا على اتجاه انتشار الموجات.
٣. تحرك الموجات الطولية دقائق المادة في اتجاه انتشار الموجات.
٤. سرعة الموجة تساوي حاصل ضرب طولها الموجي في ترددها.

الدرس الثاني موجات الصوت

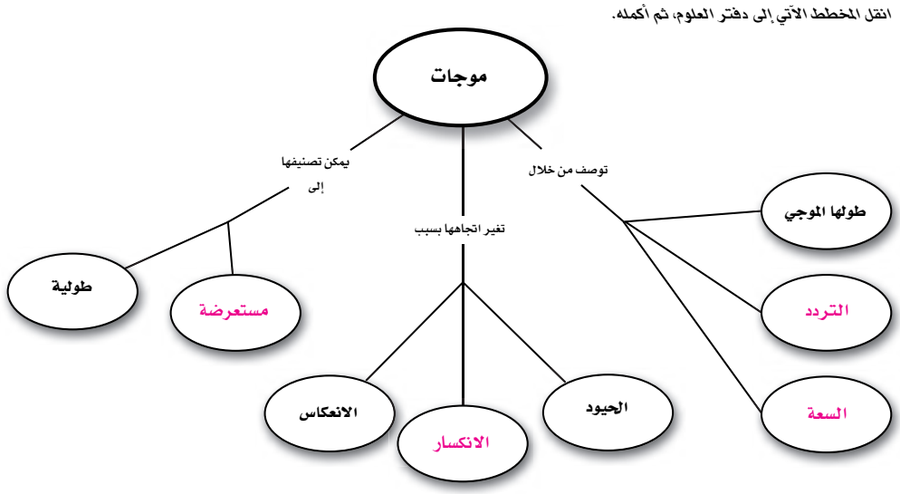
١. موجات الصوت طولية تنتج عن اهتزاز جسم ما.
٢. تقاس شدة موجات الصوت بوحدة ديسبل.
٣. تسمع الأصوات عندما تصل موجات الصوت إلى أذنك وتجعل أجزاءها تهتز.

الدرس الثالث الضوء

١. الموجات الكهرومغناطيسية موجات مستعرضة تنتقل في الأوساط المادية وفي الفراغ.
٢. موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية.
٣. يسمى مدى الترددات والأطوال الموجية للموجات الكهرومغناطيسية الطيفَ الكهرومغناطيسيَّ.
٤. ترى جسمًا عندما تدخل موجات الضوء الصادرة عن الجسم أو المنعكسة عنه إلى عينيك، وتسقط على خلايا الشبكية الحساسة للضوء.

تصور الأفكار الرئيسة

انقل المخطط الآتي إلى دفتر العلوم، ثم أكمله.



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلاب استخدام العبارات التلخيصية في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في هذا 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

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قـوّم

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في الصفحة (١٧٠ و)، وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة هذا الفصل.

نشاط زود الطلاب بالسيناريو التالي: هناك سماعة مكبرة للصوت في الجهة اليسرى من الغرفة. وفي وسط الغرفة بالقرب من السقف يوجد بالون هيليوم، أصدرت السماعة صوتًا ضخمًا. على الطلاب التنبؤ بما يحدث للبالون عند تشغيل الصوت مدة دقيقتين.

استخدام المفردات

١. الانكسار
٢. الحيود
٣. الطيف الكهرومغناطيسي
٤. الشدة
٥. المستعرضة
٦. تردد
٧. التضاغطية

تثبيت المفاهيم

٨. أ
٩. ب
١٠. جـ
١١. ب
١٢. د
١٣. جـ
١٤. أ
١٥. جـ
١٦. د
١٧. ب

مراجعة الفصل ١٢

استخدام المفردات

املأ الفراغ بالمفردات المناسبة.

١. يسمى انحناء الموجة عند نفاذها من مادة إلى أخرى .....

٢. يعود انحناء الموجات حول حواف الأجسام إلى ظاهرة .....

٣. يسمى مدى ترددات الموجات الكهرومغناطيسية وأطوالها الموجية .....

٤. تسمى كمية الطاقة التي تحملها الموجة والتي تعبر مساحة محدّدة في الثانية الواحدة .....

٥. في الموجات ..... تتحرك دقائق المادة بشكل يتعامد مع اتجاه انتشار الموجة.

٦. ..... الموجة هو عدد الأطوال الموجية التي تعبر نقطة ما في الثانية الواحدة.

٧. في الموجات ..... تتحرك دقائق المادة في اتجاه انتشار الموجة إلى الأمام وإلى الخلف.

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة

٨. إذا كانت المسافة بين القمة والقاع لموجة هي ٠,٦ متر، فما سعة الموجة؟

أ. ٠,٣ م　　جـ. ٠,٦ م
ب. ١,٢ م　　د. ٢,٤ م

٩. الوحدة التي تستخدم لقياس التردد هي:

أ. ديسبل　　جـ. متر
ب. هرتز　　د. متر/ ثانية

١٠. أي مما يأتي ينتقل فيه الصوت أسرع؟

أ. الفراغ　　جـ. الفولاذ
ب. الماء　　د. الهواء

١١. تعتمد زيادة حدة الصوت على زيادة إحدى الخواص التالية، وهي:

أ. الشدة　　جـ. الطول الموجي
ب. التردد　　د. علو الصوت

١٢. تستخدم أحيانًا مواد لينة في قاعات الاحتفالات لمنع حدوث واحدة من الظواهر التالية، وهي:

أ. الانكسار　　جـ. التضاغط
ب. الحيود　　د. الصدى

١٣. أيّ مما يأتي ليس موجات مستعرضة؟

أ. موجات الراديو　　جـ. موجات الصوت
ب. الموجات تحت الحمراء　　د. الضوء المرئي

١٤. أي خواص الموجات التالية تحدد مقدار الطاقة التي تحملها الموجة؟

أ. السعة　　جـ. الطول الموجي
ب. التردد　　د. سرعة الموجة

١٥. أي الفقرات التالية تعطي أفضل وصف لسبب انكسار الموجات عند نفاذها من مادة إلى أخرى؟

أ. زيادة الطول الموجي
ب. زيادة في سعة الموجة
جـ. تغير في سرعة الموجة
د. نقصان التردد

١٦. ما الذي يولد الموجات؟

أ. الصوت　　جـ. نقل الطاقة
ب. الحرارة　　د. الاهتزازات

١٧. أي مما يأتي له أطوال موجية أكبر من الأطوال الموجية للضوء المرئي؟

أ. الأشعة السينية

ب. أمواج الراديو

جـ. أشعة جاما

د. الأمواج فوق البنفسجية

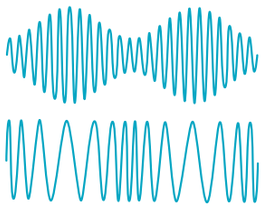
التفكير الناقد

١٨. **توقع** موجات الراديو التي ترسلها محطات الإذاعة تصل إلى جهاز المذياع وإلى أذنك. هل من الممكن لأذن الإنسان أن تسمع موجات الراديو؟ ما الدليل على إجابتك؟

١٩. **حل معادلة** أرسلت سفينة فضاء غير مأهولة على المريخ موجات راديو إلى الأرض. فإذا كانت المسافة بين الأرض والمريخ في أبعد موقع له عن الأرض هي ٤٠١٣٠٠٠٠٠كم، فكم دقيقة تحتاج هذه الإشارة حتى تصل إلى الأرض؟

٢٠. **ميز السبب والنتيجة** عندما يضرب شخص غشاء مرن يصدر صوت له حدّة معيّنة. وعند شدّ غشاء مرن وضربه مرة أخرى ينتج صوت له طول موجي قصير، كيف تكون حدّة هذا الصوت؟ ولماذا؟

٢١. **فسر رسومًا علمية** من طرائق نقل الإشارات بموجات الراديو إلى مذياع تغيرُ السعة، وهذا ما يعرف بتعديل السعة (AM). وهُناك طريقة أخرى هي تغيير التردد، وتسمى تعديل التردد (FM). أيّ الموجتين التاليتين يوضح تعديل السعة (AM)، وأيهما يوضح تعديل التردد (FM)؟



٢٢. **استنتج** كيف يعتمد مقدار انحراف موجات الضوء على ترددها عند نفاذ الضوء عبر منشور؟ وكيف يعتمد مقدار الانحراف على الطول الموجي لموجات الضوء؟

٢٣. **صف** كيف تغير عدسة عينك شكلها عندما تنظر في البداية إلى الساعة في معصمك، ثم تنظر بعدها إلى جبل بعيد؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٤. **ملصق** استقصِ كيف ينتج المذياع الصوت، واصنع ملصقًا تصف فيه المذياع وطريقة عمله.

٢٥. **نموذج** اصنع أداة صوتية من مواد شائعة، ثم اشرح لزملائك كيف أنها تعطي ترددات مختلفة؟

تطبيق الرياضيات

٢٦. **مستوى الإزعاج** مطعم مزعج تصل شدة الصوت فيه إلى ٨٠ ديسبل، وآلة قص العشب تصدر صوتًا شدته ١١٠ ديسبل، كم مرة يساوي علوُّ صوت الآلة علوَّ الصوت في المطعم؟

٢٧. **طول موجات الصوت** موجات صوتية ترددها ١٥٠ هرتز، تنتقل بسرعة ٣٤٠ م/ ث. ما طولها الموجي؟

٢٨. **الأمواج فوق الصوتية** يستخدم الطبيب أحيانًا موجات صوتية مرتفعة التردد لتشخيص بعض الحالات المرضية، فإذا استخدم موجات ترددها ٥ ملايين هرتز، وانتقلت عبر أنسجة الجسم بسرعة ١٥٠٠م/ ث، فما الطول الموجي المستخدم؟

٢٩. **تردد أمواج الراديو** ما تردد أمواج الراديو التي طولها الموجي ١٥ مترًا، إذا كانت تنتقل بسرعة ٣٠٠٠٠٠٠٠٠م/ ث.

التفكير الناقد

١٨. لا تستطيع أذن الإنسان سماع موجات الراديو. وأنت تسمع الصوت عند تشغيل المذياع. حيث يتم تحويل موجات الراديو إلى موجات صوتية داخل جهاز المذياع.

١٩. حوالي ٢٢ دقيقة.

٢٠. يزداد؛ لأن حدة الصوت تزداد بزيادة التردد. والتردد يزداد كلما قل طول الموجة.

٢١. المسافات بين القمم لا تتغير في الشكل العلوي، لكن ارتفاع القمم يتناسب مع تغير السعة. فالشكل العلوي يمثل موجات معدلة السعة. أما في الشكل السفلي فإن السعة لا تتغير، بينما تتغير المسافات بين التضاغطات. ويمثل ذلك موجات معدلة التردد.

٢٢. الضوء الأزرق أكثر انحرافًا، والأحمر هو الأقل. فالانحراف يقل بنقصان تردد الموجة، ويزداد بنقصان الطول الموجي.

٢٣. تتحدب العدسة أكثر ليمكنها التركيز على الأجسام القريبة منها. وتتسطح لتتمكن من التركيز على الأجسام البعيدة؛ أي أن تحدُّب عدسة العين ليس ثابتًا.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤. يجب أن تبين اللوحة وصفًا للآلة، وكيف يتم توليد ترددات صوت مختلفة.

٢٥. يمكن للطلاب بناء الأداة من أشياء شائعة الاستخدام، ومنها الأنابيب الكرتونية، وأحزمة المطاط، والأمشاط. وعليهم توضيح فهمهم لطريقة تمكن آلتهم من ذبذبة جزيئات الهواء لتنتج أصواتًا مختلفة.

تطبيق الرياضيات

٢٦. ٨ مرات أعلى

٢٧. ٢,٣ م

٢٨. حوالي ٠,٠٠٠٣ م

٢٩. ٢٠٠٠٠٠٠ هيرتز

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. د
٢. د
٣. د
٤. أ
٥. جـ
٦. ب
٧. جـ
٨. جـ

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم الجدول أدناه للإجابة عن السؤالين ١ و٢.

سرعة الصوت في مواد مختلفة	
المادة	السرعة م/ث
الهواء(٢٠ °س)	٣٤٣
الزجاج	٥٦٤٠
الفولاذ	٥٩٤٠
الماء (٢٥ °س)	١٤٩٣
ماء البحر (٢٥ °س)	١٥٣٣

١. يبين الجدول السابق سرعة الصوت في مواد مختلفة. ما المسافة التي يقطعها الصوت في الهواء خلال ٢,٣٨ ث، إذا كانت درجة حرارة الهواء ٢٠ °س؟

أ. ١٤٤ م
جـ. ٦٨٤ م
ب. ٣٤٣ م
د. ٨١٦ م

٢. إذا انتقل الصوت مسافة ٢١٤٦ م في مادة خلال ١,٤ ث، فما هذه المادة؟

أ. هواء ٢٠ °س
جـ. ماء ٢٥ °س
ب. زجاج
د. ماء البحر ٢٥ °س

استخدم الصورة التالية في الإجابة عن السؤالين ٣ و٤.

٣. درجة حرارة الماء في الكأسين الزجاجيتين الموضحتين في الصورة السابقة هما: ٣٠ °س، وصفر °س. أي الجمل التالية صحيحة فيما يتعلق بالكأسين الزجاجيتين؟

أ. للماء البارد أعلى متوسط طاقة حركية.
ب. للماء الساخن أقل طاقة حرارية.
جـ. سرعة جزيئات الماء البارد أكبر.
د. لجزيئات الماء الساخن طاقة حركية أكبر.

٤. الفرق بين درجتي حرارة الماء في الكأسين الزجاجيتين ٣٠ س°. ما الفرق بين درجتي حرارتهما بوحدة الكلفن؟

أ. ٣٠ ك
جـ. ٢٤٣ ك
ب. ٨٦ ك
د. ٣٠٣ ك

٥. أي مما يلي يصف الثلاجة؟

أ. محرك حراري
جـ. ناقل حرارة
ب. مضخة حرارية
د. موصل

٦. تعمل آلة الاحتراق الداخلي على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة:

أ. كيميائية
جـ. إشعاعية
ب. ميكانيكية
د. كهربائية

٧. أي العبارات التالية لا تمثل خطوة ضمن مراحل عمل محرك الاحتراق الداخلي ذي الأشواط الأربعة؟

أ. الضغط
جـ. الخمول
ب. العادم
د. القدرة

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤال ٨.

المادة	الحرارة النوعية (جول/كجم.س°)
ألومنيوم	٨٩٧
نحاس	٣٨٥
رصاص	١٢٩
نيكل	٤٤٤
زنك	٣٨٨

٨. استخدمت عينة كتلتها ٥٠ جم من كل فلز في الجدول أعلاه، وشكّلت على هيئة مكعب. إذا زود كل مكعب بطاقة حرارية مقدارها ١٠٠ جول، فأي فلز تتغير درجة حرارته أكبر ما يمكن؟

أ. الألومنيوم جـ. الرصاص
ب. النحاس د. النيكل

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٩. إذا أضفت جليدًا إلى كأس زجاجية فيها ماء له درجة حرارة الغرفة، فهل يسخّن الماء الجليد أم يبرّد الجليد الماء؟

١٠. تنتج الرياح القوية التي تحدث خلال عاصفة رعدية عن الاختلاف في درجة الحرارة بين الكتل الهوائية المتجاورة. فهل تتوقع أن ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة فوق الكتلة الهوائية الباردة، أم العكس؟

١١. لماذا يستخدم محرك الديزل وقودًا مختلفًا عن الذي يستخدمه محرك البنزين؟

١٢. إذا زادت شدة الصوت بمقدار ٢٠ ديسبل، فكم مرة تتضاعف الطاقة التي تحملها موجات ذلك الصوت؟

١٣. لماذا تكون جدران القاعات والمسارح مبطنة من الداخل بمواد لينة خاصة؟

١٤. إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء ٣٤٣ م/ ث، وتردد موجاته ٣٧,٥ هرتز، فما مقدار الطول الموجي لموجات الصوت؟

١٥. إذا علمت أن سرعة جميع الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ هي ٣٠٠٠٠٠٠٠٠ م/ ث، فما مقدار تردد موجات الراديو التي طولها الموجي ١٠ م؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٦. صف عملية الإبصار، منذ دخول الضوء إلى عينك، حتى خروج الإشارة العصبية إلى الدماغ.

١٧. صف كلًّا من الموجات الطولية، والموجات المستعرضة، مبينًا الفرق بين النوعين.

١٨. وضح لماذا تكون سرعة انتقال الصوت في بعض المواد أكبر من بعضها الآخر؟ وكيف تؤثر درجة حرارة المادة في تغير سرعة الصوت فيها؟

استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤالين ١٩، ٢٠.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٩. سيعمل الماء على تسخين الجليد؛ لأن الطاقة الحرارية تتدفق دومًا من المادة الأسخن إلى المادة الأبرد.

١٠. سوف ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة إلى أعلى فوق الباردة.

١١. لأن محرك الديزل لا يحتوي على شمعة الاحتراق؛ لذا يجب أن يضغط مزيج الوقود بدرجة كافية؛ من أجل أن يشتعل في حجرة الاحتراق.

١٢. مائة مرّة.

١٣. للتقليل من صدى الصوت.

١٤. الطول الموجي ٩,١ أمتار.

١٥. التردد ٣٠٠٠٠٠٠٠ هرتز.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٦. تجمع عدسة العين الضوء على الشبكية، فيسقط الضوء على الخلايا العصوية والمخروطية، التي ترسل بدورها المعلومات للدماغ مما يمكّنه من رؤية المشهد.

١٧. كلا النوعين من الموجات ينتج عن الاهتزاز. تنتقل الموجات الطولية بتحريك دقائق المادة إلى الأمام والخلف في اتجاه انتشارها. بينما تنتقل الموجات المستعرضة عن طريق حركة دقائق المادة في اتجاه يتعامد مع اتجاه انتشارها.

١٨. ينتقل الصوت في المواد أسرع كلما احتوت المادة على ذرات متقاربة أكثر. وتزداد سرعة الصوت في المواد مع ارتفاع درجة الحرارة.

اختبار مقنن

١٩. يستخدم الشخص في الصورة الجرس لإحداث صوت. صف كيف ينتج الصوت عن حركة الجرس؟

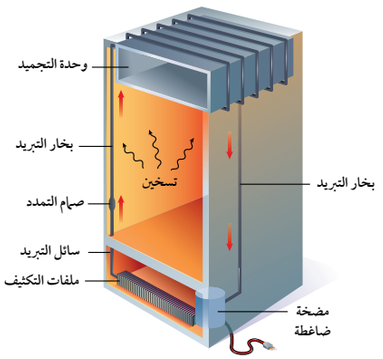
٢٠. ما الذي يحدد شدة الصوت الصادر عن حركة الجرس؟ كيف يؤثر ذلك إذا كان الصوت مرتفعًا، وإذا كان منخفضًا؟

٢١. إذا كنت تقف بجانب شجرة كبيرة فإنه يُمكنك سماع صوت شخص آخر يتحدث عند الجهة الأخرى من الشجرة. فسر لماذا تسمع صوت هذا الشخص ولكنك لا تستطيع رؤيته؟

٢٢. عرّف الحمل الحراري، ثم وضح الفرق بين الحمل الحراري الطبيعي، والحمل الحراري القسري، وأعط مثالاً على كل منهما.

٢٣. وضّح السبب الذي يجعل بعض المواد موصلة جيدة للحرارة.

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال ٢٤.



٢٤. يوضح الرسم أعلاه أجزاء الثلاجة وكيفية تدفق سائل التبريد خلالها. وضح كيف تنتقل الطاقة الحرارية إلى سائل التبريد داخل الثلاجة ثم تنتقل من سائل التبريد إلى الهواء خارج الثلاجة؟

١٩. ينتج عن حركة الجرس سلسلة من الموجات المتضاغطة والمتخلخلة التي تنتقل عبر الهواء.

٢٠. ستكون شدة الصوت أعلى إذا تحرك الجرس بقوة، مما ينتج موجات صوتية ذات طاقة عالية تجعل شدة الصوت أعلى، ويكون الصوت عاليًا.

٢١. ستسمع صوته؛ لأن الموجات الصوتية تنحني حول الشجرة؛ بسبب الحيود، ولن تتمكن من رؤيته؛ لأن موجات الضوء لا تحيد؛ لأن الأطوال الموجية للضوء أقصر بكثير من الشجرة. والشجرة أكبر بكثير من الطول الموجي للضوء.

٢٢. الحمل الحراري إحدى طرائق نقل الطاقة الحرارية من خلال حركة جزيئات المادة من أحد طرفي المادة إلى الآخر. يحدث الحمل الطبيعي عندما تُدفع كتلة دافئة قليلة الكثافة من المائع إلى أعلى من قبل كتلة باردة أكبر كثافة لتحل محلها. كنسيم البر والبحر. أما الحمل القسري فيحدث عندما تتحرك جزيئات المادة نتيجة مؤثر غير اختلاف الكثافة أو اختلاف درجات الحرارة مسببًا حركة الجزيئات ونقل الطاقة الحرارية. كالمروحة داخل جهاز الحاسوب التي تسحب الهواء البارد ليلامس المكونات الداخلية الحارة، ويدفع الهواء الحار إلى الخارج.

٢٣. بعض المواد ومنها الفلزات لها إلكترونات ضعيفة الارتباط بالنواة وحرة الحركة. تتصادم هذه الإلكترونات مع بعضها، وتؤدي هذه التصادمات إلى نقل الطاقة الحرارية من طرف إلى آخر في المادة.

٢٤. يُجبَر سائل التبريد على الحركة خلال أنبوب نحو حجرة التجميد (الفريزر)، ثم يتم تبريد سائل التبريد بإمراره خلال صمام تمدد خاص. ورغم انتقال الطاقة الحرارية من حجرة حفظ الطعام إلى حجرة التجميد، إلا أن سائل التبريد يمتص هذه الطاقة، ويحافظ على المجمد باردًا جدًّا.

مصادر تعليمية للطالب

- تطبيقات العلوم ٢٠٤
- مسرد المصطلحات ٢٠٧

تطبيقات العلوم

القياس باستخدام الوحدات العالمية (SI):

تم تطوير النظام المتري للقياس في العام ١٧٩٥م، كما تم تبنّي الصورة المحدثة من النظام المتري، والتي تسمى النظام العالمي للوحدات (SI)، في العام ١٩٦٠م، وقد زود هذا النظام جميع العلماء في العالم بالوحدات القياسية التي يستطيعون فهمها والتعامل معها.

يعد النظام العالمي للوحدات نظامًا ملائمًا لأن وحداته تتغير وفقًا للمضاعفات الأسية للعدد عشرة؛ إذ تستخدم في النظام بادئات لتحديد الوحدات. انظر الجدول (١) الذي يبين بعض البادئات الشائعة، وقيمها.

الجدول (١): بعض البادئات الشائعة في النظام العالمي للوحدات

البادئة	القيمة
كيلو (Kilo)	١٠٠٠
هكتو (hecto)	١٠٠
ديكا (deca)	١٠
ديسي (deci)	٠,١
سنتي (centi)	٠,٠١
ملّي (milli)	٠,٠٠١

مثال: كم جراما في الكيلوجرام؟

الخطوة ١: ابحث عن البادئة كيلو في الجدول١.

الخطوة ٢: حدد معنى البادئة كيلو باستخدام الجدول ١. وفقا للجدول هي تعني ١٠٠٠، وعندما تضاف البادئة كيلو إلى وحدة ما فهذا يعني أنه يوجد ١٠٠٠ من هذه الوحدة أو كيلو وحدة.

الخطوة ٣: طبق البادئة على الوحدات في السؤال. الوحدات في السؤال هي جرام، وهذا يعني أنه يوجد ١٠٠٠ جرام في كل كيلوجرام.

مسائل تدريبية: أيهما أكبر: الملجرام أم الجرام؟ كم وحدة من الوحدة الأصغر تعادل وحدة واحدة من الوحدة الأكبر؟ ما مقدار الجزء الذي تمثله الوحدة الصغيرة من الوحدة الكبيرة؟

عمل الرسوم البيانية واستخدامها:

يمكن أن نمثل البيانات تمثيلا بيانيًّا، وهو ما يسمي التمثيل المرئي للبيانات، وتتنوع أشكال الرسم البياني لتشمل الرسم البياني الخطي، والرسم البياني بالأعمدة، ورسم القطاعات الدائرية.

الرسم البياني الخطي: يظهر الرسم البياني الخطي العلاقة بين متغيرين يتغيران باستمرار؛ حيث يتم تغيير المتغير المستقل الذي يمثل على محور الإحداثيات الأفقي (السينات)، ومن ثم تتم ملاحظة التغيرات على المتغير التابع، ويمثل على محور الإحداثيات الرأسي (الصادات)

مثال: ارسم رسمًا بيانيًّا خطيًّا يمثل البيانات التالية، وهي بيانات درّاج في سباق المسافات الطويلة.

الجدول (٢): بيانات سباق الدراجات

الزمن (ساعة)	المسافة (كم)
٠	٠
١	٨
٢	١٦
٣	٢٤
٤	٣٢
٥	٤٠

الخطوة ١: حدد المتغيرات على محوري السينات والصادات:

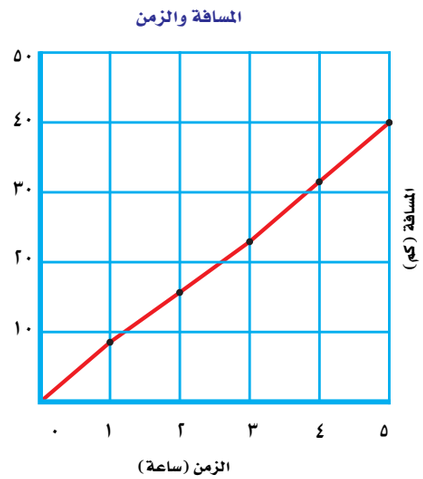
يتغير الزمن بشكل مستقل عن المسافة، ولذلك يمثل على المحور الأفقي (السينات)، أما المسافة فتتغير تبعًا للزمن، ولذلك تمثل على المحور الرأسي (الصادات).

الخطوة ٢: حدد مقياس الرسم لكل محور:

تتراوح البيانات على محور السينات بين ٠ و ٥، أما على محور الصادات فتتراوح البيانات بين ٠ و ٤٠.

الخطوة ٣: ارسم محاور الإحداثيات مستخدمًا أوراق الرسم البياني، واكتب المتغيرات على كل من المحورين، وضمنها الوحدات المناسبة.

الخطـوة ٤: ضع نقطة عند كل تقاطع لقيمة الزمن على المحور الأفقي مع قيمة المسـافة المرافقة لها على المحور الرأسـي، ثم صل النقاط التي رسمتها بخط، وضع عنوانًا للرسم البياني، كما في الشكل ١.



الشـكل ١ يبـين هذا الرسـم البيـاني الخطـي العلاقة بين المسـافة والزمن خلال رحلة بالدراجة.

مسـألة تدريبية: قام عالم أحياء بقياس ارتفاع كتف أحد صغار الثدييـات فـي عامـه الأول، وحصـل علـى القـراءات الآتيـة: (٣ أشـهر، ٥٢ سـم)، (٦ أشـهر، ٧٢ سـم)، (٩ أشهر، ٨٣ سم)، (١٢ شـهرًا، ٨٦ سم). عبر عن هذه القراءات برسم بياني مناسب.

إيجاد الميل: ميل الخط المستقيم هو نسبة التغير الرأسي إلى التغير الأفقي.

الميـل= (التغيـر الرأسـي)/ (التغيـر الأفقـي) = التغيـر فـي الصادات/ التغير في السينات.

مثـال: احسـب ميـل الخـط المسـتقيم فـي الرسـم البيـاني في الشكل ١.

الخطـوة١: تعلـم أن الميل هو ناتج قسـمة التغير فـي الصادات على التغير في السينات.

الميل = (التغير في الصادات)/ (التغير في السينات).

الخطـوة٢: حـدد النقـاط البيانية التـي ستسـتخدمها، وتنبه إلى أنه فـي حالة الخط المسـتقيم نختار أبعد نقطتيـن إحداهما عن الأخرى.

الميل = (٤٠-٠) كم / (٥-٠) ساعة.

الخطوة ٣: احسب التغير في الصادات وفي السينات.

الميل = ٤٠ كم/ ٥ ساعات.

الخطوة ٤: اقسم التغير في الصادات على التغير في السينات.

الميل = ٨ كم/ ساعة.

ميل الخط المستقيم في الرسم البياني هو ٨ كم/ ساعة.

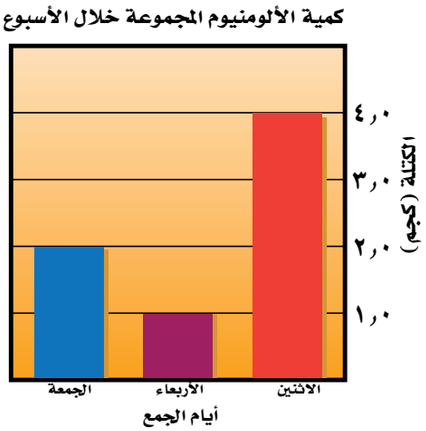
الرسـم البيانـي بالأعمـدة: يمكـن اختيـار الرسـم البيانـي بالأعمـدة للمقارنـة بيـن بيانـات لا تتغيـر بشـكل دائـم، حيث يسـتخدم هـذا النـوع من أنـواع الرسـم البيانـي الأعمـدة ليبين العلاقة بين المتغيرات؛ فيقسّم المتغير على محور السينات إلى أجـزاء، ويمكن أن تكون هذه الأجزاء أرقامًا تدل على سـنوات مثلاً، أو فئات مثل أنواع الحيوانات. أما محور الصادات فيكون أرقامًا تتزايد باستمرار على امتداد المحور.

مثـال: يجمع مركز لإعـادة التدوير الألومنيـومَ، وقد تمكن من جمـع ٤ كجـم مـن الألومنيـوم يـوم الاثنين، أمـا يـوم الأربعاء فجمع ١,٠ كجم، ويوم الجمعة ٢,٠ كجم. ارسم رسمًا بيانيًّا بالأعمدة يمثل هذه البيانات.

الخطـوة١: اختـر المتغيـرات المناسـبة لمحـوري السـينات والصـادات. الأرقـام المعبـرة عن قياسـات (كتـل الألومنيوم) توضـع على محـور الصادات، أمـا المتغير المقسـم إلى أجزاء (أيام جمع الألومنيوم) فيوضع على محور السينات.

الخطـوة ٢: أنشـئ رسـمًا بيانيًّـا علـى ورق رسـم بيانـي كما لو كنت سترسـم رسمًا بيانيًّا خطيًّا، وضمنه تسمية المتغيرات على المحاور ووحداتها.

الخطوة ٣: ارسـم عمودًا رأسـيًّا يبـدأ من كل قيمـة على محور السـينات، بحيث يمتـد ليصل إلـى القيمة المقابلـة على محور الصادات معبرًا بذلك عن جميع البيانات المقيسة. فمثلاً للتعبير عن الزوج الأول من البيانات نرسم عمودًا رأسيًّا يمتد أعلى يوم الاثنين ليصل إلى ٤ كجم على محور الصادات.



مسألة تدريبية: ارسم رسمًا بيانيًّا بالأعمدة لنسب الغازات في الهواء: النيتروجين ٧٨٪، الأكسجين ٢١٪، الغازات الأخرى ١٪.

الرسم القطاعي الدائري: يمكنك استخدام الرسم القطاعي الدائري لتوضيح البيانات بوصفها جزءًا من كل، فالرسم القطاعي الدائري هو رسم لدائرة مقسمة إلى قطاعات يمثل كل قطاع منها نسبة كل جزء من البيانات إلى بقية البيانات، فتمثل الدائرة كلها ١٠٠٪ من البيانات، ونصفها ٥٠٪ من البيانات، وهكذا.

مثال: يتكون الهواء من نيتروجين بنسبة ٧٨٪، وأكسجين بنسبة ٢١٪، وخليط من غازات أخرى بنسبة ١٪. مثّل مكونات الهواء برسم قطاعي دائري.

الخطوة ١: اضرب كل نسبة في العدد ٣٦٠، ثم اقسمها على ١٠٠ لتحدد زاوية كل قطاع في الدائرة.

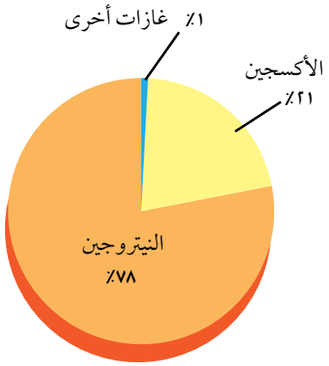
٧٨٪ × ٣٦٠ / ١٠٠ = ٢٨٠,٨

٢١٪ × ٣٦٠ / ١٠٠ = ٧٥,٦

١٪ × ٣٦٠ / ١٠٠ = ٣,٦

الخطوة ٢: استخدم فرجارًا لرسم دائرة، وتحديد مركزها، ثم ارسم خطًّا مستقيمًا من مركز الدائرة إلى حافتها.

الخطوة ٣: استخدم المنقلة والزوايا التي حسبتها لتجزّئ الدائرة إلى أجزاء (قطاعات)، ولتتمكن من ذلك ثبت مركز المنقلة فوق مركز الدائرة، ثم اجعل خط قاعدة المنقلة منطبقًا على الخط المستقيم الذي رسمته، ثم حدد الزوايا المختلفة على الدائرة.



مسألة تدريبية: ارسم رسمًا قطاعيًّا دائريًّا يمثل كمية الألومنيوم التي جمعت خلال الأسبوع المبين في الرسم البياني العمودي السابق.

آلة الاحتراق الداخلي: محرك حراري، يتم فيه احتراق الوقود داخل حجرة احتراق خاصة.

الإباضة: دورة شهرية تنضج خلالها البويضة وتتحرر من المبيض لتدخل إلى قناة البيض، وقد تتخصب بالحيوانات المنوية.

الإجهاد الجنيني: المراحل التي يمر بها الطفل خلال عملية الولادة.

الاحتباس الحراري: احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس.

الأدمة: طبقة من الخلايا أسفل البشرة مباشرة، وهي أسمك من البشرة، وتحتوي على الأوعية الدموية وتراكيب أخرى.

الأربطة: حزام قوي من الأنسجة يعمل على تثبيت العظام في المفاصل.

أشباه الجذور: تراكيب تشبه الجذور، تعمل على تثبيت النبات في مكانه.

الإشعاع الحراري: انتقال الطاقة الحرارية على شكل موجات كهرومغناطيسية، وهو يحدث في المواد الصلبة والسائلة والغازية.

إعادة التدوير: شكل من أشكال إعادة الاستخدام التي تحتاج إلى إعادة معالجة، أو إعادة تصنيع الأشياء، أو الموارد الطبيعية.

الانكسار: تغير اتجاه الموجة عندما تغير سرعتها، بسبب انتقالها من وسط إلى آخر.

الأنواع الرائدة: المخلوقات التي تنمو أولًا في البيئات الجديدة أو غير المستقرة.

البشرة: الطبقة الخارجية الرقيقة من الجلد.

البويضة: خلية تناسلية أنثوية في الجهاز التناسلي للمرأة.

تردد الموجة: عدد الأطوال الموجية التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية.

التعرية: حركة التربة من مكان إلى آخر.

تكرار الصدى: تكرار سماع الصدى.

التلوث الحراري: ارتفاع درجة حرارة الماء في منطقة ما بسبب إضافة الماء الحار إليه.

التوصيل الحراري: انتقال الطاقة الحرارية بين جسمين من خلال التلامس المباشر بينهما.

الثغور: فتحات صغيرة على البشرة في ورقة النبات.

ثقب الأوزون: انخفاض سمك طبقة الأوزون فوق القطبين خلال موسم الربيع بفعل غازات ملوثة.

الجنين: ما يطلق على المراحل الجنينية بعد مرور شهرين على الحمل.

الجهاز العصبي الطرفي: الأعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي والتي تعمل على ربط الدماغ والحبل الشوكي بأجزاء الجسم الأخرى.

الجهاز العصبي المركزي: جزء من الجهاز العصبي، يتكون من الدماغ والحبل الشوكي.

حدة الصوت: ما يدركه الإنسان من ترددات الصوت.

الحرارة النوعية: مقدار الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من المادة درجة سيليزية واحدة.

الحمل: الفترة الواقعة بين إخصاب البويضة حتى حدوث الولادة.

الحمل الحراري: انتقال الطاقة الحرارية من خلال حركة الجزيئات أو الذرات من مكان إلى آخر داخل المادة.

الحيض: تدفق الدم مرة كل شهر، وهو يحتوي على الخلايا التي تنتج عن ازدياد سمك بطانة الرحم.

الحيوان المنوي: خلية تناسلية ذكرية في الجهاز التناسلي، تنتج في الخصيتين.

الحيود: انعطاف الموجة حول حواف الجسم.

الخشب: نسيج يتكون من خلايا أنبوبية مجوفة مرتبة بعضها فوق بعض لتشكل وعاء.

الخصيتان: عضوا التكاثر عند الذكور، وتُنتجان الحيوانات المنوية، وهرمون التستوستيرون.

الخلايا الحارسة: خليتان تحيطان بكل ثغر تتحكمان في فتحه أو إغلاقه.

درجة الحرارة: مقياس لمتوسط قيمة الطاقة الحركية للجزيئات التي تتحرك حركة عشوائية.

دورة الحيض: تغيرات شهرية تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي يتم خلالها نضج البويضة وإنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية وتحضير الرحم لاستقبال البويضة المخصبة والحمل.

ذوات الفلقة: جزء من البذرة يخزن الطعام، ويتكون من فلقة واحدة.

ذوات الفلقتين: جزء من البذرة يخزن الطعام ويتكون من فلقتين.

الرحم: كيس عضلي في أنثى الإنسان، يشبه حبة الكمثرى، جدرانه سميكة، تتطور فيه البويضة المخصبة إلى مولود.

السائل المنوي: خليط الحيوانات المنوية والسائل.

السمحاق: غشاء صلب يغلف سطح العظم.

شدة الصوت: كمية الطاقة التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة كل ثانية.

الشق التشابكي: المسافة القصيرة التي تفصل بين كل عصبونين.

الطاقة الحرارية الجوفية: الطاقة الحرارية الموجودة داخل القشرة الأرضية.

الطاقة الحرارية: مجموع طاقتي الوضع والحركة لجزيئات جسم ما.

الطاقة الكهرومائية: الطاقة الناتجة عن استثمار طاقة المياه الساقطة لتشغيل مولدات الكهرباء.

الطاقة النووية: انشطار ملايين أنوية ذرات عنصر اليورانيوم المشع خلال تفاعل الانشطار النووي.

الطول الموجي: المسافة بين نقطة على الموجة وأقرب نقطة إليها تتحرك بالسرعة نفسها وفي الاتجاه نفسه.

الطيف الكهرومغناطيسي: مدًى كامل لجميع الترددات الكهرومغناطيسية وأطوالها الموجية.

العصبونات: وحدات وظيفية أساسية في الجهاز العصبي، وتسمى أيضًا الخلايا العصبية.

العضلات الإرادية: عضلات لا تتحرك تلقائيًّا، بل نتحكم في تحريكها.

العضلات اللاإرادية: عضلات تتحرك تلقائيًّا، ولا نستطيع التحكم في حركتها.

الغضروف: طبقة ناعمة لزجة سميكة من الأنسجة تغلف أطراف العظام.

قانون الانعكاس: الزاوية التي تصنعها الموجة الساقطة مع العمود المقام تساوي الزاوية التي تصنعها الموجة المنعكسة مع هذا العمود.

الكامبيوم: نسيج يصنع معظم خلايا الخشب واللحاء باستمرار.

الكيس الرهلي: غشاء رقيق يتشكل حول الجنين خلال الأسبوع الثالث من الحمل، ويكون مملوءًا بسائل يسمى السائل الرهلي.

اللحاء: نسيج نباتي يتكون من خلايا أنبوبية مرتبة بعضها فوق بعض لتشكل أنبوبًا.

المبيضان: أعضاء جنسية أنثوية، في الجزء السفلي من التجويف البطني، وتنتجان البويضات.

المحرك الحراري: آلة تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

المرحلة الجنينية الأولى: مرحلة تكون بها البويضة المخصبة مرتبطة بجدار الرحم.

المطر الحمضي: تفاعل ماء المطر في أثناء الهطول بالأحماض القوية الموجودة في الغلاف الجوي.

المعراة البذور: نباتات وعائية تكون بذورها غير محاطة بثمار.

المغطاة البذور: نباتات وعائية تكون بذورها محاطة بثمار، وتكوّن أزهارًا.

المفصل: نقطة التقاء عظمين أو أكثر في الهيكل العظمي.

الملوثات: مواد تلوث البيئة، ومنها الدخان والرماد.

المهبل: أنبوب عضلي يتصل بالرحم ، ويسمى قناة الولادة؛ لأن المولود يمر عبره من الرحم إلى خارج الجسم.

الموارد الطبيعية: عناصر البيئة المفيدة، وهي ضرورية لبقاء المخلوقات الحية.

الموارد غير المتجددة: أي مورد طبيعي يستهلك بسرعة أكبر من سرعة تعويضه في الطبيعة.

الموارد المتجددة: أي مورد طبيعي يعاد تدويره أو يتجدد باستمرار في الطبيعة.

الموجات تحت الحمراء : موجات كهرومغناطيسية لها طول موجي يتراوح بين ٠,٠٠١ متر و ٠,٧ جزء من مليون من المتر.

الموجات فوق البنفسجية: موجات كهرومغناطيسية تقع أطوالها الموجية بين ١٠ أجزاء و٤٠٠ جزء من البليون.

الموجات الكهرومغناطيسية: موجات يمكنها الانتقال عبر المادة أو الفراغ.

الموجة: اضطراب ينتقل عبر المادة أو الفراغ ويحمل طاقة.

موجة طولية: أحد أنواع الموجات الميكانيكية، تسبب حركة دقائق المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه انتشار الموجة نفسها.

موجة مستعرضة: أحد أنواع الموجات الميكانيكية، تسبب حركة دقائق المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسها.

الموصل: أي مادة تنقل الطاقة الحرارية بسهولة.

الميلانين: صبغة تحمي الجلد وتكسبه لونه.

النباتات اللاوعائية: لا تحتوي على أوعية ناقلة للماء والمواد المغذية، ولكنها تستخدم طرائق أخرى للنقل.

النباتات الوعائية: تحتوي على أوعية ناقلة للماء والمواد المغذية.

النفايات الخطرة: فضلات تسبب الضرر لصحة الإنسان أو تسبب التسمم للمخلوقات الحية.

النفط: بقايا مخلوقات حية بحرية دقيقة طمرت في قشرة الأرض.

الهرمون: رسائل كيميائية تنتج عن الغدد الصماء إلى الدم مباشرة، وتؤثر في خلايا محددة ويمكنها تسريع أو إبطاء الأنشطة الخلوية.

الوتر: نسيج يربط بين العظام والعضلات الهيكلية.

الوقود الأحفوري: بقايا مخلوقات حية تكونت في القشرة الأرضية منذ مئات ملايين السنين.