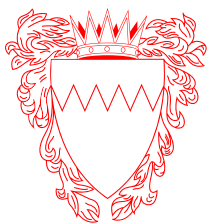


KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education



مَمْلَكَةُ الْبَحْرَيْنِ

وَزَارَةُ التَّحْقِيقِ وَالتَّحْقِيقِ

العلوم

الصف الثاني الإعدادي - الجزء الأول

دليل المعلم



قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين اعتماد هذا الدليل لتدريس منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية

العلوم

الصف الثاني الإعدادي - الجزء الأول

دليل المعلم



الطبعة الثانية

١٤٣٥ هـ / ٢٠١٤ م

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 والمواصفة

د. أحمد محمد رفيع

د. صالح بن إبراهيم النفيسة

موسى عطا الله الطراونه

زهير يوسف حداد

التعريب

د. بسام عبد الله صالح

أ.د. عبد القادر محمد عابد

أ.د. معروف خليل الحاج عبد الله

هيا محمد صمادي

حياة علي البو

التحرير اللغوي

عمر الصاوي

حسن فرغلي

أحمد عبد المنعم

المواصفة المحلية لنسخة مملكة البحرين

كلثوم محمد شريف

يوسف عبد السلام محفوظ

مراجعة نسخة مملكة البحرين

فاطمة جاسم الأحمد

د. محمد سلمان رياحنة

إعداد الصور

د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

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.

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

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل ©، ٢٠٠٨ م.

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





حَضْرَةُ صَاحِبِ الْجَلَالَةِ الْمَلِكِ حَكِيمِ بْنِ عَبْدِ الْعِزِّى الْخَلِيفَةِ
مَلِكِ مَمْلُوكَةِ الْبَحْرَيْنِ الْمِفْدَى

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المقدمة

يجيء هذا الدليل كأحد المصادر المساندة للمعلم لتحقيق أهداف تدريس العلوم للصف الثاني الإعدادي، آمليين الاسترشاد به في التخطيط لدروس العلوم وتنفيذها، ويأتي هذا في إطار مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية الذي يستهدف إحداث تطور نوعي في تعليم الرياضيات والعلوم وتعلمها.

ويشتمل هذا الدليل على عرض مفصل لكيفية التخطيط للدروس وتنفيذها بما يتلاءم مع قدرات الطلبة، والبيئة المادية الصفية، والأهداف المنشودة، ومن خلال مجموعة من العناصر المترابطة التي تمثل جوانب الموقف التعليمي. وفيما يلي توضيح مختصر لكل من هذه العناصر:

أولاً: محتوى الوحدة.

تحديد عناوين الفصول والدروس المتضمنة، بالإضافة إلى مشاريع الوحدة وطريقة تنفيذها.

ثانياً: مخطط عام للفصل

تعريف بأهداف كل درس، ومفرداته والأنشطة المتضمنة في كتاب الطالب (النشاط الاستهلاكي، التجربة، واستقصاء من واقع الحياة)، وأنشطة الكراسة العملية إضافة لأنشطة أخرى بديلة يتضمنها الدليل، كما يتضمن الدليل جوانب ارتباط المنهج بالمجالات الأخرى من خلال: الربط مع المناهج، والمهن والحياة، والثقافات الأخرى، والإثراء العلمي والموسوعة العلمية.

ثالثاً: نظرة عامة على الفصل

تعريف بالفكرة العامة للفصل، والفكرة الرئيسة لكل درس، وتهيئة الطلبة لموضوع الدرس من خلال تجربة استهلاكية يقومون بتنفيذها مع توضيح طريقة تقويمها.

رابعاً: تنفيذ التدريس

يبدأ بتحفيز الطلبة وإثارة إهتمامهم من خلال أنشطة تمهيدية متنوعة، وتقويم المعرفة

السابقة وربطها بموضوع الدرس. ثم يتم مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس، وتوظيف الصور والرسوم في توضيح مفردات الدرس، كما يشتمل هذا البند على أنشطة تعليمية متنوعة تتلاءم مع مستويات الطلبة وقدراتهم، وتعتمد على طرائق تدريس توظف أنماط تعلم مختلفة تتناسب مع تلك المستويات، وينتهي الدرس بالتقويم في بند تداخلات يومية الذي يتم فيه التأكد من مدى فهم الطلبة (ذوي صعوبات التعلم) للمفاهيم ومساعدتهم على العودة إلى المسار الصحيح من خلال إعادة التدريس.

خامسًا: مراجعة الفصل

تقويم ختامي للتعلم من خلال الإجابة على أسئلة (استعمال المفردات)، وتثبيت المفاهيم، وأسئلة التفكير الناقد، وأنشطة تقويم الأداء، كما يتضمن الدليل إجابات أسئلة الاختبار المقنن الذي يأتي في نهاية كل وحدة وفيه يتم تهيئة الطلبة للاختبارات الدولية. ويتكون الاختبار من ثلاثة أنواع من الأسئلة (اختيار من متعدد، أسئلة الإجابات القصيرة، وأسئلة الإجابات المفتوحة).

سادسًا: مصادر تعليمية للمعلم

يحتوي على معلومات علمية وإثرائية يستفيد منها المعلم أثناء التدريس، وهي موجودة في بنود خمسة: احتياطات السلامة العامة في المختبر، ورموز السلامة العامة ودلالاتها، وتحضير المحاليل، وإثراءات علمية: مرض الإيدز، ومرض إنفلونزا الخنازير، وجداول إحصائية حول أكثر الأمراض المعدية انتشارًا وأعداد المصابين بها على مستوى العالم. ونحن إذ نضع هذا الدليل بين أيديكم، بما فيه من مقترحات وأمثلة لا نتوقع منكم الوقوف عندها فحسب، بل اعتمادها منطلقًا لإبراز قدراتكم الإبداعية في وضع البدائل وإضافة الجديد وبناء أدوات التقويم المناسبة. والله نسأل، أن يكون هذا الدليل معينًا لكم على أداء رسالتكم في خدمة أبنائنا وتحقيق تطلعات المجتمع.

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات

I.....	التدريس النشط.
II.....	المراجعة المتعددة المستويات والتقويم
III.....	ساعد طلبتك على القراءة والكتابة
V.....	المطويات
VI.....	التقويم
VII.....	طرائق تدريس متنوعة
IX.....	استراتيجيات التدريس القائمة على البحث
X.....	التعلم داخل المختبر
XI.....	قائمة المواد والأدوات الأساسية.

طبيعة العلم والمادة

الوحدة

طبيعة العلم



أ١١.....	مخطط الفصل الأول
ج١١.....	خلفية علمية
١٦.....	خطة الدرس الأول: أسلوب العلم
٢٠.....	خطة الدرس الثاني: حل المشكلات بطريقة علمية
٢٨.....	مراجعة الفصل الأول

طبيعة المادة



أ٣٠.....	مخطط الفصل الثاني
ج٣٠.....	خلفية علمية
٣٤.....	خطة الدرس الأول: المخاليط والمحاليل
٤٤.....	خطة الدرس الثاني: المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية
٥٦.....	مراجعة الفصل الثاني

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات

الطاقة والمادة

الوحدة ٢

الطاقة

الفصل

٣

- مخطط الفصل الثالث ٦١ أ
- خلفية علمية ٦١ ج
- خطة الدرس الأول: الطاقة وتحولاتها ٦٦
- خطة الدرس الثاني: مصادر الطاقة ٧٦
- مراجعة الفصل الثالث ٨٧

المادة

الفصل

٤

- مخطط الفصل الرابع ٩٠ أ
- خلفية علمية ٩٠ ج
- خطة الدرس الأول: المادة والحرارة ٩٤
- خطة الدرس الثاني: سلوك المواع ١٠٥
- مراجعة الفصل الرابع ١١٧

أجهزة جسم الإنسان - ١

الوحدة ٣

جهازا الدوران والمناعة

الفصل

٥

أ ١٢٤	مخطط الفصل الخامس
ج ١٢٤	خلفية علمية
١٢٨	خطة الدرس الأول: الدم والدورة الدموية
١٣٧	خطة الدرس الثاني: المناعة والمرض
١٤٩	مراجعة الفصل الخامس

أجهزة الهضم والتنفس والإخراج

الفصل

٦

أ ١٥٢	مخطط الفصل السادس
ج ١٥٢	خلفية علمية
١٥٦	خطة الدرس الأول: الجهاز الهضمي والتغذية
١٦٦	خطة الدرس الثاني: جهازا التنفس والإخراج
١٨٠	مراجعة الفصل السادس
١٨٦	مصادر تعليمية للمعلم
١٨٧	احتياطات السلامة العامة في المختبر
	رموز السلامة العامة ودلالاتها
١٨٩	تحضير المحاليل
١٩٠	إثراءات علمية: مرض الإيدز، ومرض إنفلونزا الخنازير
	جداول إحصائية حول أكثر الأمراض المعدية انتشارًا وأعداد المصابين بها
١٩٢	على مستوى العالم

التدريس النشط

تساعد استراتيجيات التدريس المرافقة لكل فصل الطلبة 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 للطلبة الفرصة لاختبار معارفهم التي اكتسبوها.

المطويات
تساعد الطلبة على تنظيم أفكارهم.

التجربة الاستهلاكية
تتيح للطلبة فرصة اكتشاف أفكار جديدة في هذا الفصل.



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

الفكرة الرئيسية
تصف ما يركز فيه كل درس، وتدعم الفكرة العامة.

النظرة الشاملة
تمهد للمفاهيم الأساسية.

دفتر العلوم

يُحسّن مهارات الكتابة والتفكير الناقد لدى الطلبة.



الأهداف: تُعرض في بداية كل درس لتقديم المفاهيم الرئيسية.

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

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

المفردات الجديدة: تركز في المصطلحات الجديدة التي سيتعلمها الطلبة في الدرس.



استقصاء من واقع الحياة: سيتعلم الطلبة عمليات العلم ويمارسونها، سواء صمموا تجاربهم بأنفسهم، أم اتبعوا خطوات عمل محددة مسبقاً.

تجربة: تهئ الطلبة للقيام بطرائق سريعة وسهلة لتوضيح المفاهيم، وتعزيز مهاراتهم.

المراجعة المتعددة المستويات والتقويم

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

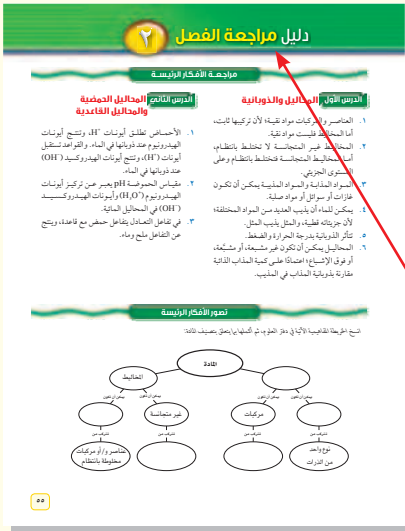
مراجعة الدرس

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



دليل مراجعة الفصل

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



مراجعة الفصل

- استعمال المفردات.
- تثبيت المفاهيم.
- التفكير الناقد.
- أنشطة تقويم الأداء.
- تطبيق الرياضيات.
- تطبيق المهارات.



الاختبارات المقننة

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



ساعد طلبتك على القراءة والكتابة

يشري كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي ثقافة الطلبة العلمية، ويحسن مستواهم في القراءة، ويعمق فهمهم وإدراكهم للأفكار والمفاهيم، من خلال استراتيجيات القراءة الفاعلة والبناءة.

قبل القراءة

تسمح صفحات "أنهياً للقراءة" للطلبة بالتعلم والتدرب وتطبيق مهارات القراءة قبل البدء في قراءة الدرس الأول من الفصل. "توجيه القراءة وتركيزها" تساعد الطلبة على التركيز في الأفكار الرئيسة في أثناء قراءة الفصل؛ حيث يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي بوصفه اختباراً قبلياً.

أنهياً للقراءة

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل مستملاً ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.
- اكتب (ع) إذا كنت غير موافق على العبارة.

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

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.
- صحح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوج	الجملة	بعد القراءة م أوج
	١. علم الآثار هو العلم الذي يدرس عمليات الأرض.	
	٢. الجيولوجيا: علم يدرس الأدوات والتراث الثقافي للإنسان.	
	٣. كثير من الأماكن الأثرية تم العثور عليها دون قصد أو تخطيط.	
	٤. النقيية: استعمال المعرفة العلمية للحصول على منتجات وأدوات جديدة.	
	٥. الخطوات المتتابعة في حل مشكلة عملية تسمى القوانين العلمية.	
	٦. قد تتغير خطوات الطريقة العلمية، من حالة إلى حالة، وقد يتغير تسلسلها.	
	٧. نادراً ما يكون إدراك المشكلة وتحديد خطواتها ضرورياً عند اتباع الطريقة العلمية.	
	٨. الفرضية عبارة يمكن اختبارها.	
	٩. المتغيرات عوامل تبقى ثابتة في التجربة.	
	١٠. من المهم تثبيت كل العوامل في التجربة باستثناء العامل المتغير الذي نود اختباره.	

١ أنتم لكي يسهل عليكم استيعاب الأفكار والعلاقات التي ترد في النص، اتبع الخطوات التالية:

١. انظر إلى العنوان والرسوم التوضيحية الواردة.
٢. اقرأ العناوين الرئيسة والفرعية والكلمات المكتوبة بالخط المائل.
٣. اتق نظرة سريعة على النص لتعرف كيفية تنظيمه، وتقسيمه إلى أجزاء.
٤. انظر إلى الصور والرسوم والأشكال والخرائط، واقرأ العناوين والتفاصيل المرافقة لها.
٥. حدد هدفاً للقراءة، وهل هناك مادة علمية جديدة؟ وهل تبحث عن معلومات محددة؟

٢ أتدرب بعد قراءة سريعة للفصل، ناقش مع زميلك جزءاً مهماً منه جذب انتباهك.

تصفح مع زميلك العناوين الرئيسة والفرعية جميعها، وأجب عن الأسئلة التالية:

- أي أجزاء الفصل كان أكثر إمتاعاً لك؟
- هل هناك أي كلمة في العناوين غير مألوفة لديك؟
- اختر أحد أسئلة المراجعة، وناقشه مع زميلك.

٣ أطبق الآن وبعد تصفحك الفصل، اكتب فقرة قصيرة تصف فيها شيئاً تود تعلمه.

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

الشكل ١ يمكن فصل المخاليط بوساطة العمليات الفيزيائية. **فسر.** لماذا لا يُعد مخلوط برادة الحديد مع الرمل، أو عصير الليمون الطازج من المواد النقية؟

في أثناء القراءة

ماذا قرأت؟ تشجع الطلبة على التذكر السريع والتركيز في الأفكار الرئيسة.

ماذا قرأت

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

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

ساعد طلبتك على القراءة والكتابة

دليل المعلم

مشاريع الوحدة تفسح المجال أمام الطلبة للعمل بصورة مستقلة أو أخرى وفق استراتيجياتهم الخاصة، إذ تقدم هذه الاستراتيجية في بداية كل وحدة، وترتبط أنشطتها بشكل مباشر بمحتواها.

استخدام المصطلحات العلمية تمتاز بأنها تشجع الطالب على البحث عن المفاهيم الحيوية. وتستعمل بوصفها نشاطاً قليلاً للقراءة، أو يحتفظ الطلبة بها مسرداً للمصطلحات.

استخدام المصطلحات العلمية

المزج: يستخدم للتعبير عن ذوبان سائل في سائل آخر. اطلب إلى الطلبة التفكير في معنى المزج، ثم اطلب إليهم كتابة فقرة توضح المقصود بأن مادتين ممزجتان. **عند مزج سائلين تختلط جسيماتهما بعضهما ببعض تمامًا.** ثم اسأل الطلبة: أي المادتين الممزجتين تُعد مذاباً، وأيهما تعد مذيباً؟ **المذيب هو السائل الذي كميته أكبر.**

٢٤ حسي - حركي

دفتر العلوم الإضافي تدعم كتابة الأنشطة مهارات الكتابة والتفكير الناقد.

استراتيجية القراءة الفاعلة تفيد في أنماط التعلم المختلفة، وتشجع التعلم التعاوني، والتصور الفردي لمعلومات الفصل.

مصادر إضافية للمعلم

أساسيات القراءة توفر ملخصاً لكل درس في الكتاب، وتركز في المفاهيم الرئيسة.

القراءة والكتابة في حصة العلوم تزود المعلمين باستراتيجيات فعّالة، لبناء مهارات القراءة والكتابة لدى الطلبة في العلوم.

استراتيجيات التعلم التعاوني

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

كتابة، رسم، مناقشة يكتب الطلبة مفهومًا، ويرسمون صورة له، ثم يشتركون في مناقشته.

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

مقابلات الزملاء يلتقي الطلبة، لإيجاد الاستراتيجية المناسبة لتعلم النص.

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

ملخص الأفكار يتاح للطلبة عدة دقائق لتلخيص الأفكار وإعادة قراءتها.

الطلب يقرأ المعلم مقالاً بصوت مرتفع، ثم يعمل الطلبة في مجموعات ثنائية؛ لتنظيم أسئلة للمناقشة ومراجعة المحتوى.

استراتيجية للتعليم التعاوني يعمل الطلبة في مجموعات مختلفة؛ ليصبحوا خبراء في جزء معين من النص، ثم يشاركون غيرهم فيما تعلموه.

المطويات

المطويات عبارة عن منظمات تخطيطية تفاعلية ثلاثية الأبعاد يصنعها الطالب من ورقة أو عدة أوراق. وهذه الأداة التي يصنعها الطالب بيديه للدراسة والمراجعة تم ابتكارها على يد متخصصين في التعليم.

البحث وراء المطويات

استنادًا إلى أبحاث (برانسفورد ١٩٧٩ م، كورنو ١٩٩٤ م) تساعد استراتيجيات الدراسة الطلبة على الفهم والتنظيم والتذكر وتطبيق المعلومات الجديدة المقدمة في كتب العلوم، وهناك أبحاث تؤكد أهميتها في تصميم الخرائط المفاهيمية، وإبراز الأفكار الرئيسة وتلخيصها.

بناء مهارات ما قبل القراءة

- تحث الطلبة على تحضير ما سيتعلمونه.
- تتيح الفرصة للطلبة لتذكر ما يعرفونه عن الموضوع.

شجع القراءة والكتابة الفاعلة

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

تلخيص المحتوى للمراجعة

- تكون صورة تفاعلية شاملة للفصل.
- توفر دعمًا لاختبارات الدرس، واختبارات الفصل، والاختبارات المقننة.

المطويات

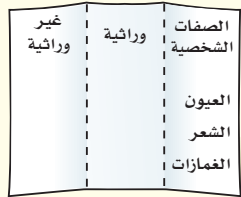
منظم الدراسة

تصنيف الصفات يمكنك استعمال هذه المطوية لتساعدك في أثناء قراءة هذا الفصل على معرفة أي صفاتك وراثية؟ وأيها غير وراثي؟

الخطوة ١ اطو الورقة عرضيًا على أن تقسمها ثلاثة أجزاء كما في الشكل.



الخطوة ٢ لف الورقة طوليًا، وافتحها، ثم عنون الأعمدة الثلاثة، كما في الشكل.



قراءة الأفكار الرئيسة: قبل قراءة الفصل اكتب قائمة بالصفات الشخصية، وتوقع ما هو وراثي منها، وما هو غير وراثي. وفي أثناء القراءة قارن قائمتك بما تقرأه، وصحح الأخطاء فيها، إن وُجدت.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تعلم العلوم بوساطة المطويات

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

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

يتضمن كتاب الطالب

مراجعة لكل درس، وأسئلة تطبيق الرياضيات لكل فصل تساعدك على تقويم الطلبة علميًا وعمليًا، من حيث تطبيق المفاهيم العلمية. أسئلة الاختبار المقنن تزود الطلبة في نهاية كل فصل بفرص للتدريب على مهارات الاختبار.

يتضمن دليل المعلم

أساليب تقويم شاملة :

- الأداء، العمليات، شفوي، المحتوى.

مصادر المعلم في الغرفة الصفية

تطبيق تقويم الأداء في غرفة العلوم

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

سلالم التقدير

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

الاستجابات القصيرة

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

النهاية 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 للمهمة المطلوبة. والاستجابة صحيحة ولكنها ليست كاملة.
٢	يظهر الطالب فهمًا جزئيًا للمهمة، مع أنه يستخدم الطريقة المناسبة لفهم المهمة إلا أن عمله يفتقر إلى الفهم الضروري والأساسي للمفاهيم المطلوبة.
١	يظهر الطالب استجابة محدودة لفهم المهمة المطلوبة، وهي استجابة غير كاملة، وفيها الكثير من الأخطاء.
صفر	يظهر الطالب حلولًا غير صحيحة، أو لا توجد أية استجابة مطلقًا.

طرائق تدريس متنوعة

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلبة جميعاً.

- **١م** المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلبة ذوي صعوبات التعلم.
- **٢م** المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلبة ذوي المستوى المتوسط.
- **٣م** المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلبة المتفوقين (فوق المتوسط).
- **تعلم تعاوني** صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- **حل المشكلة** توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات وفق 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

المواد النقية: كثيراً ما تستخدم كلمة المادة النقية لتشير إلى أي نوع من المادة. تحقق أن الطلبة يدركون أن المادة النقية من منظور علمي تشير إلى العنصر أو المركب، ثم زودهم ببعض المواد الشائعة الاستعمال، مثل الخشب والماء ومسمار حديدي، واسألهم هل هي مواد نقية أم لا؟

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

تداخلات يومية

توجد في نهاية كل فصل، وتهدف هذه الميزة إلى حصر الطلبة 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

قسم الطلبة إلى مجموعات عمل من ٤ أو ٥ طلبة، ثم اطلب إليهم تمثيل كيفية حركة الجسيمات في الحالات الصلبة، والسائلة، والغازية. **١م**

طرائق تدريس متنوعة

طرائق تدريس متنوعة

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

طرائق تدريس متنوعة

للتمييز حث الطلبة على البحث عن مهن تثير اهتمامهم، ثم عمل جدول يوضح ارتباط كل من هذه المهن مع أحد فروع العلوم المختلفة. **٣٣ نمط التعلم القوي**

صعوبات تعلّم زوّد الطلبة بمجموعة من الصور المأخوذة من منطقة أثرية وذات أهمية تاريخية معروفة، واطلب إليهم البحث عن المعلومات التي تبين نمط معيشة الناس الذين عاشوا قديماً في تلك المنطقة من خلال ملاحظتهم للصور.

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

العلوم عند العرب والمسلمين كان للعلماء المسلمين دور مهم في تطوير العلم، فقد سجل تاريخ العلم إنجازات علمية باهرة للعلماء العرب ومنهم الحسن بن الهيثم، وابن سينا، وثابت بن قرة، والرازي؛ وغيرهم كثير، حيث بنوا استنتاجاتهم على الملاحظات العلمية الدقيقة.

العلوم المبنية 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 الطلبة 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 الطلبة الذين يحتاجون إلى المزيد من التوجيه، وبعضها قد يصمم بأسلوب الاستقصاء المفتوح حيث يقود الطلبة 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 للطلبة.

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

مختبر استقصائي بديل

استقصاء الكاشف: دع الطلبة يبحثوا عن الكواشف الطبيعية الأخرى، ومنها الأزهار التي يتغير لونها بحسب حمضية التربة. واستشر أحد المراكز الزراعية المختصة في أنواع الأزهار التي تعتمد ألوانها على قيمة pH. واطلب إلى الطلبة زراعة عينات منها في أنواع من التربة مختلفة الحمضية. ما الطرائق التي يعتمد عليها العاملون في الحدائق لتغيير حمضية التربة؟ ملاحظة: إن التغير في ألوان ورق الشجر في أثناء فصل الخريف لا يعود إلى التأثير الحمضي أو القاعدي.

استراتيجيات التدريس القائمة على البحث

توفر كتب العلوم استراتيجيات تدريس تساعد الطلبة على استثمار معرفتهم السابقة، وإنجاز المهمات من خلال الأنشطة، وتنمية مهارات التفكير لديهم.

استراتيجيات التعلم، ومنها:

• المعرفة السابقة:

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

• تطبيق المهمات

توفر الفرصة للطلبة لإنجاز المهمة من خلال النشاطات المختبرية المتنوعة الموجودة في كتاب الطالب وكراسة التجارب العملية ودليل المعلم وما يرتبط معها من تقنيات.

• استعمال المعينات البصرية للتواصل وتنظيم التعلم وتدعيمه.

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

• تحفيز الطلبة على الإنجاز: الاستراتيجيات الفاعلة والتجارب الواقعية في الحياة تشجع الطلبة على تطبيق معارفهم لتحفيزهم على التعلم.

• تطوير استراتيجية متكاملة للقراءة: تساعد أسئلة الأشكال، وأسئلة النصوص، وأسئلة ماذا قرأت والاستراتيجيات الأخرى الطلبة على الفهم.

• استخدام استراتيجيات المذاكرة: وذلك من خلال التركيز والتلخيص والتبسيط وتدوين الملاحظات بما يمكن الطلبة من مراقبة تقدمهم وضبط المعلومات بطريقة فاعلة. مما يثري ثقافتهم العلمية.

التعلم داخل المختبر

كتاب الطالب وكراسة الأنشطة العملية

يعد التجريب العملي - داخل المختبر وخارجه - من أهم طرائق تعلم العلوم وأكثرها إمتاعاً؛ إذ تزود التجارب الواردة في كتاب الطالب وفي كراسة الأنشطة العملية الطلبة بفرصٍ للتعلم، وتحصيل المعارف العلمية واستكشافها. وستدرب الطلبة على مواد جديدة، ويستمتعون بدراساتها. وتتضمن هذه السلسلة أنماطاً متنوعة من التجارب العلمية العملية، أهمها:

تجارب استقصائية قائمة على الاستقصاء المبني والموجه والحرّ الذي يساعد الطلبة على وضع الفرضية والتخطيط للتجربة، وجمع البيانات وتحليلها.

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

عمل النماذج مكن الطلبة من عمل نماذج أو منتجات توضح المفاهيم العلمية.

مختبرات شبكة المعلومات تساعد الطلبة على مشاركة بياناتهم وتبادلها مع الآخرين على مستوى المنطقة أو المحافظة، ونشر البيانات التي جمعوها عبر الموقع www.obeikaneducation.com. توضح هذه الطريقة للطلبة أهمية جمع كميات هائلة من البيانات وتحليلها.

التجارب وتطبيق العلوم تعد التجارب وتطبيقات العلوم الواردة في كتاب الطالب طريقة سريعة يمارس فيها الطلبة مهارات متعددة في أثناء دراستهم المفاهيم العلمية، والعديد منها يمكن اعتباره عروضاً توضيحية داخل غرفة الصف أو واجباً منزلياً.

دليل المعلم

تجربة عرض تساعد الطلبة على استيعاب مفاهيم الدرس.

الأنشطة الاستقصائية يمكن استخدام تجربة علمية مبنية على الاستقصاء كنشاط بديل في كل فصل عوضاً عن التجارب التقليدية.

قائمة المواد والأدوات الأساسية

ستساعدك جداول الأدوات والمواد المستهلكة على إعداد دروس العلوم.

المواد والأدوات غير المستهلكة	
ميزان	كؤوس زجاجية
حوض زجاجي	جهاز عرض فوق رأسي
وعاء شفاف	كتلة أوزان
قطارة	ساعة وقف
علب قطارة	سخان كهربائي
قلم تأشير على الزجاج	كرات زجاجية
دبابيس معدنية	كرة فولاذ
مخبر مدرج	كرات بلاستيكية
عصا مترية	مقاييس درجة حرارة
مسطرة مترية	مقلاة
هاون أو مدق	آلة حاسبة
أطباق بتري بلاستيكية	قطع نقدية
مقص	مشط ذو أسنان ناعمة
عصا تحريك خشبية	مرآة صغيرة
قضيب تحريك	قفاز حراري
أنابيب اختبار مع سداداتها	قفازات بلاستيكية
قاعدة أنابيب اختبار	
مواد كيميائية	
نحاس	أمونيا
كبريت	محلول كلوريد الصوديوم
كبريتات النحاس II	حمض HCl
برمنجنات البوتاسيوم	هيدروكسيد الصوديوم NaOH

المواد والأدوات المستهلكة	
لاصق شفاف	كحول طبي
أعواد أسنان	ورق ألومنيوم
خضروات	كيس ورقي بني
علب شراب غازي	خرز (ألوان مختلفة)
ماء مقطر	أنبوب كرتوني مقوى
مربى	جبين
فلفل أسود	صلصال (معجون)
مكعبات حساء	عيدان خشبية
عصير الملفوف الأحمر	أفلام تلوين
زيت قلي	أكواب ورقية أو بلاستيكية
خيوط	صبغة طعام (أحمر)
أنابيب بلاستيكية (خراطيم)	قطع فاكهة (مكعبات)
أشرطة مطاطية	شاش ومحلول سائل التضميد
رثنا خروف	عصير ليمون
آجار	لحم
أكياس سولفان	حليب
قطع خشبية (مكعبات)	صحيفة أو مجلة
مسحوق الحساء	منشفة ورقية
كعكة من الشوفان	أكياس بلاستيكية ذاتية الإغلاق
مسحوق عصير	لوح ملصق
بالون	رقائق البطاطس
قطعة صوف أو فرو	ملح
مسار حديد	صابون
ورق كاشف	سكر (حبيبات ومكعبات)
محلول غسل العينين	عينات ماء مختلفة
	حمض دهني

ما علاقة الآثار - التي تحكي عن حضارة الماضي - بطبيعة المواد؟



١٠

محتوى الوحدة

الفصل الأول

طبيعة العلم

الدرس الأول: أسلوب العلم.

الدرس الثاني: حل المشكلات بطريقة علمية.

الفصل الثاني

طبيعة المادة

الدرس الأول: المخاليط والمحاليل.

الدرس الثاني: المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

وجه الطلبة بالبحث عبر شبكة المعلومات الإلكترونية عن موقع أثري في مملكة البحرين، واطلب إليهم البحث من خلاله عن الحضارة التي كانت تسود في ذلك العصر، مبيناً أهم خصائصها وبعض المواد الشائعة المستعملة في ذلك العصر والتي تمثل سمته الأساسية.

مهارات

المذاكرة

تنظيم المعلومات: تستخدم الجداول كأداة فعالة للمقارنة بين المفاهيم الواردة في الوحدة. قسم الطلبة إلى مجموعات متعاونه بحيث تقوم كل مجموعة باختيار مفهومين للمقارنة بينهما اطلب إلى المجموعات المختلفة تنظيم ما توصلوا إليه في جدول كالمبين أدناه.

المجموعة	وجه المقارنة	المعنى	مجال الاستخدام	مثال
(١)	العلم التقني			
(٢)	المخاليط المحاليل			
(٣)	الأحماض القواعد			

مشاريع الوحدة

التاريخ دع الطلبة يبحثوا في إسهامات العلماء - ومنهم أرهنيوس وبرونستد ولوري - في تفسير الأحماض والقواعد.

التقنية دع الطلبة يبحثوا في تأثير درجة الحرارة في ذوبانية المواد في محاليل سائل - صلب، وفي ذوبانية الغازات في محاليل سائل - غاز. ثم اطلب إليهم تنظيمها في لوحة جدارية على أن تتضمن رسوماً بيانية توضيحية.

عمل نموذج اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات لإعداد سلطة خضار فيها أنواع مختلفة من الخضراوات بكميات مختلفة. ثم اطلب إليهم محاكاة كل من المادة النقية، والمخاليط، الذوبانية.

تلال (مقابر) عالي

لا شك أن الماضي هو مفتاح الحاضر والمستقبل، فعندما ندرس القدماء، نكتشف قصة مليئة بالأسرار والإثارة، وعندما نثقب تحت سطح جزرنا ومنها تلال (مقابر) عالي نكتشف مفاتيح تدلنا كيف عاش أجدادنا وهم مسلحون بأدوات بدائية طوروها عبر آلاف السنين، بما يتلاءم مع طبيعة الحياة الاجتماعية، والاقتصادية، والسياسية، وعبروا عن أنفسهم بثقة واقتدار. والصور المبهمة لبعض الأدوات من أختام وسواها تتحدث عن طبيعة المواد المستعملة، وعن تطور الحياة الاقتصادية والاجتماعية، عبر الحضارات التي سادت على أرض مملكة البحرين، ومنها حضارة دلمون التي تطورت من مجتمع للصيد، وجمع القوت إلى شبكة من حضارات عمرانية، وزراعية معقدة تأثرت بحضارات ما بين النهرين، ووادي السند، وهذا ما تثبته الأختام، والأوعية الفخارية المختلفة، وخرز العقيق والخناجر النحاسية التي تشبه أختام وفخار بلاد الرافدين عبر العصور.

مشاريع الوحدة

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

من المشاريع المقترحة:

- **التاريخ:** ابحث في إسهامات الكيميائيين في تعرف خصائص الأحماض والقواعد.
- **التقنية:** صمم لوحة جدارية تمثل الذوبانية، واستخدمها للتعلم والمراجعة.
- **عمل نموذج:** جهز سلطة من أربعة عناصر أو أكثر، توضح من خلالها ما تعلمته في الوحدة عن مفاهيم المادة، والمخاليط والذوبانية.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية
اختبر موقعاً أثرياً في مملكة البحرين وابحث من خلاله لتعرف الحضارة التي كانت تسود في ذلك العصر، مبيناً أهم خصائصها وبعض المواد الشائعة المستعملة في ذلك العصر والتي تمثل سمته الأساسية.

ما علاقة الآثار - التي تحكي عن حضارة الماضي - بطبيعة الموارد؟

تبين الآثار طبيعة المواد التي كانت تستعمل في الحضارات السابقة، كما تبين اختلاف تلك المواد باختلاف الحضارات وتعكس في الوقت نفسه تطور تلك الحضارات مع تطور استعمال المواد، إذ تبين أن كل حضارة لاحقة كسابقتها أكثر تطوراً وتقدمًا منها. كما تبين الآثار تطور استعمالات المواد في مجالات مختلفه كالمجالات التجارية والعسكرية والجمالية والاجتماعية، فتحكي الآثار عن تطور استخدام المواد من الحجارة إلى الخزف ثم النحاس والبرونز وهكذا ...

الأنشطة العلمية	المفردات	الدرس / الأهداف
تجربة استهلالية : نموذج تنقيب عن الآثار.		مقدمة الفصل: طبيعة العلم.
نشاط: خط الزمن / دليل المعلم. عرض سريع: نمذجة التصوير الجوي / دليل المعلم. عمل نموذج: مواقع الدفن / دليل المعلم.	العلم التقنية	الدرس الأول: أسلوب العلم ص ١٦ - ١٩ ١. يوضح مفهوم علم الآثار. ٢. يقارن بين العلم والتقنية.
تجربة عرض: حل مشكلة بطريقة علمية / دليل المعلم. تجربة: الملاحظة والاستنتاج / كتاب الطالب. عرض سريع: نمذجة أنواع البيانات / دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة: الاستنتاجات من الإعلان. تجربة عملية: حل المشكلة بطريقة علمية / كراسة الأنشطة العملية.	الطرائق العلمية الملاحظة الفرضية المتغير المستقل المتغير التابع الثابت الاستنتاج	الدرس الثاني: حل المشكلات بطريقة علمية ص ٢٠ - ٢٥ ١. يوضح خطوات الطرائق العلمية. ٢. يقارن بين المتغيرات والثوابت في التجارب العلمية. ٣. يوضح كيفية ضبط المتغيرات في أثناء التجريب العلمي.

عدد الحصص	التقويم	الربط مع المجالات الأخرى
	تجربة استهلاكية: تقويم العمليات. دفتر العلوم: كتابة مقالة.	مشاريع الوحدة. البحث عبر الشبكة الإلكترونية. المطويات.
٣ حصص	- تقويم الأداء - التقويم: العمليات. - تطبيق المهارات: المقارنة. - تطبيق الرياضيات: النسبة المئوية. - المحتوى - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	الربط مع المناهج: التاريخ.
٤ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: تقويم المحتوى. - التقويم: شفوي. - تطبيق المهارات: ضبط المتغيرات. - المحتوى - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع المناهج: الرياضيات. - الإثراء العلمي: الفرضية.
الحصة (٤٠) دقيقة		

تحديد (تعرف) المشكلة تُعد الملاحظات مجموعة أدلة يتم الحصول عليها من خلال الحواس، أو بمساعدة أجهزة معينة تدعم الحواس، ومنها المجهر أو الميزان.

اعتمد العلم على المراقبة والملاحظة عن كثب منذ القدم، وعلى مدى التاريخ البشري. والدليل على ذلك تلك الرسوم القديمة في الكهوف التي توضح معرفة القدماء بالفصول وبعض المعلومات الفلكية الأخرى. وقد امتلكت الحضارات القديمة ثروة من المبادئ العلمية، كما هو واضح في بناء الأهرامات، ووضع التقويم. فعلى سبيل المثال، كانت أسس العلوم الحديثة التي جرى تطويرها على أيدي اليونانيين منذ ٦٠٠ سنة قبل الميلاد قائمة على معارف الحضارات السابقة. ويعود تاريخ العلوم إلى أيام اليونان منذ عام ٦٠٠ ق. م، ويمثله أرسطو وأرخميدس وغيرهما. ثم جاء بعد ذلك روجر بيكون وجاليليو الذي يُعد الرائد في تطوير العلوم التجريبية. وقد كان للعرب دورهم في العلم، فسجل تاريخ العلم لهم إنجازات علمية باهرة، منهم الحسن بن الهيثم، وابن سينا، وثابت بن قرة، والرازي، وغيرهم كثيرون.

لا ينبغي أن تكون الاستنتاجات قائمة على التخمين، بل على الملاحظات الدقيقة، وغالبًا ما تعامل التوقعات بوصفها تخمينات، ولكن يجب أن تعتمد على بيانات، ومنها توقعات الطقس التي تعتمد على بيانات الطقس السنوية في ظروف مشابهة.

أسلوب العلم

الدرس

١

يتم تقسيم مواقع التنقيب عن الآثار إلى مربعات، وترسم خريطة توضيحية تظهر فيها مربعات التنقيب، ثم تسجل المواقع المكتشفة على هذه الخريطة. يفيد التنقيب الأفقي في التربة في معرفة البقايا في فترة زمنية واحدة. أما التنقيب العمودي فيعني حفر مقطع عمودي في المكان؛ لمعرفة التغيرات التي حدثت من فترة إلى أخرى. ويُنفذ كلا النوعين من التنقيب في منطقة واحدة.

حل المشكلات بطريقة علمية

الدرس

٢

الطرائق العلمية لا توجد طريقة علمية عالمية واحدة يستخدمها جميع العلماء؛ إذ تختلف الطرائق من عالم إلى آخر، ومن مجال بحث إلى آخر.

فعلى سبيل المثال، لا تتضمن الأبحاث التي تقوم على مراقبة سلوك الحيوانات البرية أساليب تجريبية، ولكن يمكن أن تتضمن توقعات، وتوصل إلى الاستنتاجات. وعلى الرغم من تنوع الطرائق إلا أن حل المشكلة يبدأ دائمًا بالملاحظات. وتؤدي الملاحظات إلى الأسئلة ومحاولات إجابة هذه الأسئلة، وقد تظهر أسئلة جديدة بمجرد الإجابة عن أحد الأسئلة.





أما النظريات فإنها تفسر لماذا تحدث الأشياء وكيف؛
فنظرية الصفائح التكتونية توضح الظواهر التي جرت على
الأرض. والنظرية معرّضة للتغيير، وخصوصاً بعد اكتشاف
حقائق جديدة، أو بعد إجراء الملاحظات.

من الطبيعي أن يرفض العلماء نشر نتائج التجارب المتناقضة
في مجال لم يتم الاتفاق عليه. وتساعد إضافة المعلومات
البحثية على حل الخلافات بين العلماء. ومن ذلك نظرية
انجراف القارات التي لم تُقبل أولاً؛ لأن كيفية حركتها لم
تُعرف، إلا أنه بعد فترة زمنية ظهرت أدلة حول حركتها،
وتجمعت لتصبح جزءاً من المعرفة العلمية.

تكوين الفرضية تُعد الفرضية تخميناً، لكن ينبغي النظر
إليها على أنها نتائج التجربة المتوقعة التي تقوم على
الملاحظات. وغالباً ما تكون الفرضية بصيغة «إذا... فإن».
أما التخمين فيعتمد على الحدس، وتكون نتائجه أحكاماً أو
تقديرات تعسفية أحياناً.

تصبح الفرضية العلمية التي تؤيدها تجارب العلماء نظريةً.
ويجب علينا التفريق بين النظرية العلمية والقانون العلمي.
فالقوانين العلمية تتوقع ما يحدث أو تصفه ضمن وضع
محدد، لكنها لا تفسر لماذا يحدث.

ومن ذلك القانون الثالث لنيوتن الذي ينص على أن لكل
فعل ردّ فعل مساوياً له في المقدار ومعاكساً له في الاتجاه.

طبيعة العلم



الفكرة العامة

العلم طريقة ومادة لفهم العالم من حولنا.

الدرس الأول

أسلوب العلم

الفكرة الرئيسية: بالعلم نتعرف حضارات الماضي والحاضر ونستشرف المستقبل.

الدرس الثاني

حل المشكلات بطريقة علمية

الفكرة الرئيسية: تحل المشكلة العلمية بخطوات محددة.

كيف يعيشون؟

عشر الباحثون في أثناء التنقيب في أحد الكهوف على بقايا بشرية، وقَدَّروا أنها ترجع إلى ما قبل ٢٠٠٠٠٠ سنة.

دفتر العلوم اختر شيئاً من المصنوعات اليدوية البشرية التي تم اكتشافها في بلادك أو في بلاد أخرى، واكتب عنه.

وزع الطلبة في مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل مجموعة مناقشة الأسئلة فيما بينهم، على أن يصغي كل طالب إلى الآخر في مجموعته. وشجعهم على استيضاح بعضهم بعضاً لفهم استجاباتهم. ثم اطلب إليهم الرجوع إلى مقاعدهم، وتدوين إجاباتهم، وتسجيل استجابات زملائهم. واجمع ست إجابات من كل طالب. **يتيح هذا التمرين الفرصة للطلبة لمعرفة مفاهيم الطريقة العلمية، ويساعدهم على تطوير مهارات الاستماع والكتابة، والمهارات الاجتماعية.**

الفكرة العامة

العلوم تُتبع في العلوم خطوات ومهارات وأدوات بحث تنتظم في سياق معين وأسلوب خاص يعرف بالطريقة أو الطرائق العلمية.

تقديم الفصل اكتب الأسئلة الآتية على السبورة:

١. ما الذي تعنيه الطريقة العلمية؟
٢. كيف يمكن إجراء تجربة علمية؟
٣. إذا تعيّن عليك إجراء تجربتين علميتين فماذا يكون الغرض من ذلك؟

نشاطات تمهيدية

الهدف: يصمم نموذجًا يوضح التنقيب عن آثار الحياة القديمة في القشرة الأرضية. **٢٣ تعلم تعاوي حسي حركي**

التحضيرات: تَحَقَّقْ أن حجم قطع الجوز وحبّات الزبيب مناسب لسهولة تعرّفها واستكشافها.

المواد والأدوات: كعكة شوفان، قطع جوز، مناشف ورقية، زبيب، دبوس معدني.

مواد بديلة: قطع شوكولاتة بدلاً من الشوفان، أعواد أسنان بدلاً من الدبوس المعدني.

استراتيجيات التدريس: اعتمد استراتيجية العروض العلمية في تنفيذ هذه التجربة، مع مراعاة مشاركة أكبر عدد ممكن من الطلبة في عملية العرض.

احتياطات السلامة:

- نبه الطلبة إلى الحذر عند استعمال الدبوس المعدني أو أعواد الأسنان.
- نبه الطلبة إلى عدم تذوق المواد المستعملة في التجربة.

التفكير الناقد

يجب ملاحظة أن محتويات الكعكة تمثل التربة والصخور، أما الزبيب وقطع الجوز فإنهما يمثلان التحف القديمة.

وكذلك ينبغي أن يدرك المتعلم أن طريقة الاستكشاف تحتاج إلى الدقة والمهارة؛ لتجنب إتلاف التحف المغمورة في التربة.

المطويات

منظم الدراسة

العلم والتقنية: اعمل المطوية التالية لتساعدك على معرفة الفرق بين العلم والتقنية.

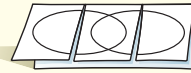


الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا.

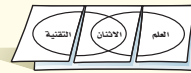


الخطوة ٢ اطوها لتصبح ثلاثة أقسام، كما هو مبين.

الخطوة ٣ افتح الورقة على استقامتها، وارسم شكلين بيضيين، وقصّ نصف الورقة العلوي على طول الطيّات.



الخطوة ٤ اكتب كما هو مبين أدناه.



اقرأ واكتب: دوّن ما لاحظته في أثناء دراستك هذا الفصل مستخدمًا مخطط فن فيما يخص العلم وما يخص التقنية وما يشتركان فيه معًا، كل في مكانه المناسب.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

نموذج تنقيب عن الآثار

تحتاج عمليات استكشاف آثار الإنسان القديم والأدوات التي كان يستعملها إلى الكثير من الوقت والجهد، وإلى العناية الفائقة من أجل الحفاظ عليها.

١. أحضر كعكة مصنوعة من الشوفان، وفيها قطع من الجوز، وحبّات الزبيب، أو أي فواكه أو مكسرات أخرى.
٢. ضعها على صينية كبيرة مفروشة بمنشفة ورقية.
٣. حاول استخراج حبّات الزبيب وقطع الجوز أو المكسرات بعناية دون أن تتلف الكعكة، مستعملًا أدوات دقيقة من مختبر العلوم.
٤. اغسل يديك بالماء والصابون بعد ذلك.
٥. **التفكير الناقد:** اكتب عبارات تقارن فيها بين استخراج حبّات الزبيب من الكعكة، واستخراج قطع المعظم والبقايا الفخارية من تربة الأرض.

التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة تحديد العوامل التي يمكن أن تزيد من صعوبة التنقيب عن الآثار والعوامل التي تجعلها سهلة، مثل: العمق أو حجم القطع الأثرية أو رطوبة التربة.

المطويات

منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

أتهياً للقراءة

أتهياً للقراءة

نظرة عامة

تعطي النظرة العامة الطلبة فكرة عن المادة التي سيقرونها. لذا ذكرهم أن الهدف من النظرة العامة ليس فهم المحتوى واستيعابه، بل الحصول على فكرة مسبقة عما سيقروونه.

١ أنعلم

شجع الطلبة على التفكير في العروض الإعلانية؛ لتعميق فهمهم للنظرة العامة. واسألهم: عند مشاهدة عرض إعلاني عن منتج ما، ما المعلومات التي يتم الحصول عليها؟ قد تشتمل هذه المعلومات على اسم المنتج وفوائده والمواد الداخلة في تركيبه ومميزاته، وما الأثر الذي تركته العروض الإعلانية في المشاهدين؟ رؤية ما نتطلع إليه وما نتمناه من خلال المنتج.

٢ أندرب

الفت انتباه الطلبة إلى الفكرة الرئيسة الموجودة في بداية كل درس. واسألهم: ما الذي تعنيه الفكرة الرئيسة؟ هي عبارة توضح الرسالة الأساسية والمحمورية للنصوص. وكيف تساعدك الفكرة الرئيسة على أخذ نظرة عامة عن محتوى الدرس؟

تعرف ما تتحدث عنه النصوص عموماً.

نظرة عامة

١ أنعلم لكي يسهل عليك استيعاب الأفكار والعلاقات التي ترد في النص، اتبع الخطوات التالية:

١. انظر إلى العنوان، والرسوم التوضيحية الواردة.
٢. اقرأ العناوين الرئيسة والفرعية والكلمات المكتوبة بالخط الداكن.
٣. ألق نظرة سريعة على النص؛ لتعرف كيفية تنظيمه، وتقسيمه إلى أجزاء.
٤. انظر إلى الصور والرسوم والأشكال والخرائط، واقرأ العناوين والتفاصيل المرافقة.
٥. حدّد هدفاً للقراءة، وهل هناك مادة علمية جديدة؟ وهل تبحث عن معلومات محددة؟

٢ أندرب بعد قراءة سريعة للفصل، ناقش مع زميلك جزءاً مهماً منه جذب انتباهك. تصفح مع زميلك العناوين الرئيسة والفرعية جميعها، وأجب عن الأسئلة التالية:

- أي أجزاء الفصل كان أكثر إمتاعاً لك؟
- هل هناك أي كلمة في العناوين غير مألوفة لديك؟
- اختر أحد أسئلة المراجعة، وناقشه مع زميلك.

٣ أطبق الآن وبعد تصفحك الفصل، اكتب فقرة قصيرة تصف فيها شيئاً تودّ تعلمه.

١٤

يتوقعون الإجابات عنها في الصحف والمجلات التي استعرضوها، ثم اطلب إليهم قراءة المواضيع؛ ليتعرفوا مدى صدق توقعاتهم.

٣ أطبق اطلب إلى الطلبة استعراض مواضيع صحيفة يومية أو مجلة قصصية، وبعد استخدام النظرة العامة الموصوفة في هذه الصفحة اطلب إليهم كتابة ثلاثة أسئلة

إرشاد

عند إلقاءك نظرة عامة على الفصل تأكد من إطلاعك على كافة الرسوم والجداول.

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١ - ٤	١
٥ - ١٠	٢

الإجابات

١. غ: يدرس علم الآثار بقايا ومخلفات حضارات الإنسان.
٢. غ: الجيولوجيا علم يدرس العمليات على سطح الأرض ودخلها.
٣. م.
٤. م.
٥. غ: تسمى الخطوات المتتابعة في حل المشاكل العلمية الطريقة العلمية.
٦. م.
٧. غ: أن تدرك المشكلة وتحدها يمثل الخطوة الأولى في استعمال الطريقة العلمية.
٨. م.
٩. غ: الثوابت عوامل لا تتغير في التجربة.
١٠. م.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز في الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

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

٢ بعد قراءة الفصل

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

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. يدرس علم الآثار عمليات الأرض.	
	٢. الجيولوجيا: علم يدرس الأدوات والتراث الثقافي للإنسان.	
	٣. كثير من الأماكن الأثرية تم العثور عليها دون قصد أو تخطيط.	
	٤. التقنية: استعمال المعرفة العلمية للحصول على منتجات وأدوات جديدة.	
	٥. القوانين العلمية هي الخطوات المتتابعة المستعملة في حل مشكلة علمية.	
	٦. قد تتغير خطوات الطريقة العلمية، من حالة إلى حالة، وقد يتغير تسلسلها.	
	٧. نادراً ما يكون إدراك المشكلة وتحديد ضرورتها عند اتباع الطريقة العلمية.	
	٨. الفرضية عبارة يمكن اختبارها.	
	٩. المتغيرات: عوامل تظل ثابتة في التجربة.	
	١٠. من المهم تثبيت كل العوامل في التجربة إلا العامل المتغير الذي تود اختباره.	

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

أسلوب العلم

الكنز المدفون

اصطحب المعلم الطلبة في رحلة إلى متحف البحرين الوطني لمشاهدة القطع الأثرية المستخرجة من مواقع في مملكة البحرين، وقد تعرفوا مجموعة من هذه القطع ومواقع استخراجها، وكان منها قطع فخار لأوعية قديمة تم ترميمها باستعمال مواد ومحاليل خاصة، كما يبين الشكل ١.

وبعد أن شاهد الطلبة القطع الأثرية وتاريخها، قاموا بزيارة موقع أثري، ثم جرى نقاش بينهم وبين مرشدي الآثار حول مزايا الحضارات القديمة التي كانت سائدة في تلك العصور، والمواد المستعملة فيها وطرائق استعمالها، وكيف توصلوا إلى ذلك. وأفاد المرشد الأثري الطلبة أن ما عثروا عليه ليس مجرد قطع من أوان فخارية عادية طمرت تحت الأرض منذ عهد قريب، بل هي بقايا قطع فنية أثرية قديمة جداً استعملت فيها المواد التي كانت سائدة في ذلك العصر، والمتمثلة في الطين الصلصالي وبعض القطع من الصخور الجيرية المتوافرة والسبائك النحاسية وغيرها.

وعند عودة الطلبة إلى المدرسة جرى نقاش وحوار بينهم من جهة، وبين المعلم من جهة أخرى، وخلصوا إلى أن القطع الأثرية التي شاهدوها في متحف مملكة البحرين تحكي قصة هذا البلد منذ العصر الحجري حتى الآن. وعرفوا الحضارات التي كانت سائدة في كل عصر، ومنها حضارة دلمون، وحضارة تاييلوس وحضارة أوام، ثم الحضارة الإسلامية. وخلصوا أيضاً إلى أن العلم هو وسيلتهم لفهم كل ذلك. **العلم** أسلوب دقيق لفهم العالم من حولنا، ونتاجه المعرفة العلمية ومادتها.

ففي هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح مفهوم علم الآثار.
- تقارن بين العلم والتقنية.

ستدرك أهمية

العلم والتقنية في عالمنا، ودورها في حياتنا اليومية.

مراجعة المفردات

القطع الأثرية: أشياء صنعها الإنسان قديماً ولها أهمية تاريخية وثقافية، ومنها الأدوات والأسلحة.

المفردات الجديدة

- العلم
- التقنية

التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

التحف الأثرية: أحضر مجموعة من صور التحف الأثرية؛ ثم اطلب إلى الطلبة وصف ما تعلموه أو استنتجوه عن الماضي من خلال ملاحظتهم لتلك الصور. وضح لهم أن هذا الفصل سيبحث الأساليب العلمية التي تستخدم لدراسة الأشياء التي خلفها الناس الذين عاشوا قديماً. **٢٤**

جماعي مع الأقران

التدريس



علم آثار سطح الأرض: قد يعتقد الطلبة أنه في المواقع الأثرية كلها يتم التنقيب عميقاً تحت سطح الأرض لاستكشاف الآثار، في حين وجدت معظم التحف الأثرية المدفونة في التربة بالقرب من سطح الأرض.



الشكل ١ يمكن معرفة الكثير عن الحضارات القديمة من خلال آثارهم التي خلفوها.

١٦

طرائق تدريس متنوعة

تحد: تزود عظام الإنسان والأسنان علماء الآثار بالمعلومات المتعلقة بالعادات الغذائية للحضارات القديمة. اطلب إلى الطلبة البحث عن المعلومات الأثروبولوجية (علم الإنسان) التي توصلوا إليها عن بقايا أو مخلفات الإنسان، واطلب إليهم أيضاً كتابة تقرير عن موقع أثري محدد قرؤوا حوله.

٢٤ لغوي ملف الطالب

دفتر العلوم

استكشافات من الملابس: وجدت بعض ملابس القدماء محفوظة في مواقع مختلفة، وتم من خلالها تعرف طبيعة مناخ الموقع قديماً، وطبيعة حياة المجتمعات في تلك الحقبة. اطلب إلى الطلبة أن يختاروا مادة تصنع منها بعض الملابس الحديثة، ويكتبوا فقرة يصفون فيها استنتاجات علماء آثار المستقبل من ملاحظاتهم على الملابس عند العثور عليها. **٢٤** لغوي ملف الطالب

فرع من فروع العلوم الإنسانية. ويهتم بدراسة أدوات وآثار الحضارات الإنسانية القديمة، كما يبين الشكل ٢. ويتفرع هذا العلم إلى مجالين رئيسيين، الأول يركز في دراسة الحضارات الإنسانية التي عاشت قبل كتابة التاريخ. والمجال الآخر يهتم بدراسة التمدن الذي طرأ على البشرية منذ البدء في تدوين الأعمال وتسجيلها.

ولمعرفة المزيد عن هذا العلم وهذه القطع الأثرية الفخارية التي شاهدها، دعت المدرسة أحد الخبراء في علم الآثار لكي يلتقي الطلبة ويجيبهم عن تساؤلات في أذهانهم مثل: ما نوع قطعة الفخار؟ ومتى وجدت؟ وكيف استعملت؟ وما أهمية دراسة هذه القطع الأثرية؟

ولم يكتف الطلبة بذلك، بل واصلوا بحثهم من خلال مطالعتهم كتب علم الآثار القديمة وغيرها من المراجع والموسوعات العلمية.

ما الفرعان الأساسيان في علم الآثار؟

التقنية كما عرف الطلبة أنّ للتقنية أهمية كبيرة في دراسة الآثار، وأن جهاز الحاسوب، وآلات التصوير، والرادار وغيرها حاليًا أدوات مهمة في دراسة المناطق الأثرية. الشكل ٣. **والتقنية** استخدام المعرفة العلمية لإنتاج أدوات أو أجهزة لاستعمالها في الحياة، والوصول إلى معارف علمية جديدة.

كما عرف الطلبة أيضًا قبل البدء في عمليات الحفر والتنقيب أنه لمعرفة ما إذا كانت منطقة ما ذات أهمية أثرية فإن الباحثين يستفيدون من تقنية الرادار لإجراء بحث للمنطقة للكشف عما في باطنها. كما قد يتطلب الأمر استشارة الجيولوجيين لدراسة العمليات الطبيعية التي حدثت أو لا تزال تحدث في سطح تلك المنطقة.

الشكل ٢ يقوم خبير الآثار بالإجابة عن تساؤلات الطلبة وتوضيح نوع الفخار والمواد المستعملة فيه وتاريخه وفيما كان يستعمل.



ماذا قرأت؟

الإجابة: الفرع الأول يدرس الناس الذين عاشوا قديمًا. والفرع الثاني يدرس الحضارات التي نمت وتطورت من بداية تدوين التاريخ.

نشاط

خط الزمن: اطلب إلى الطلبة الرجوع إلى المصادر والمراجع لبناء خط الزمن لفترة ما قبل التاريخ وتحديد الأحداث المهمة التي وقعت منذ أكثر من ٥٠٠٠ سنة مضت. وشجعهم على إظهار الفترات الزمنية الرئيسة لتطور التقنية لعصور ما قبل التاريخ، ومنها الفخار والأدوات المعدنية. ٢٢ بصري-فضائي

مناقشة

المصادر غير المتجددة: وضح للطلبة أن المصادر غير المتجددة لا يمكن تعويضها في العمليات الطبيعية خلال أقل من ١٠٠ عام. واسألهم لماذا تُصنّف المواقع الأثرية أحيانًا على أنها مصادر غير متجددة. إذا دُمّر الموقع لا يمكن إعادته، وستضيع المعلومات إلى الأبد.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣: مُشغلات الأقراص المدمجة، والمعدات الطبية، والسيارات.

استخدام المصطلحات العلمية

أصل الكلمة علم الآثار Archaeology علم يهتم بدراسة آثار الحضارات الإنسانية القديمة والأدوات والمواد المستعملة فيها، وأصل الكلمة إغريقية تتكون من مقطعي Archaco وتعني «قديم» وlogy وتعني «دراسة».

الشكل ٣ الحاسوب والرادار مثالان على التقنيات المستعملة في أبحاث الآثار اذكر ثلاث تقنيات أخرى.



عرض سريع

نمذجة التصوير الجوي

المواد والأدوات قطع خشبية، لوح ملصقات.

الزمن المقدّر: ١٠ دقائق.

الخطوات قبل بداية الدرس رتب القطع الخشبية في نمط هندسي محدد على لوح الملصقات. اطلب إلى الطلبة تفحص القطع بالنظر أفقياً إليها، بحيث تكون القطع في مستوى النظر. ثم أخفض اللوح، واطلب إليهم توضيح كيف تبدو هذه القطع عند النظر إليها من الأعلى، وربط ذلك مع التصوير الجوي. ووضح للطلبة أن التصوير الجوي يمكن أن يساعد على تحديد المواقع الأثرية التي لا يمكن مشاهدتها بالنظر من مستوى سطح الأرض.

عمل نموذج

مواقع الدفن: زود الطلبة بألوان مختلفة من الرمل أو الحصى، واطلب إليهم صنع نموذج يوضح كيف تعمل الزلازل أو البراكين أو الانهيارات الأرضية، أو غيرها من الكوارث الطبيعية على دفن المواقع. **١٢** حسي حركي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤: للمحافظة على الآثار؛ فلن يكون العلماء قادرين على إعادة ترميمها إذا دمرت.

استخدام المحاكاة

تقطيع الكعكة: يُقارن تقطيع الكعكة بعملية التنقيب، فتُظهر شريحة الكعكة الأفقية ما تشبه الطبقة الواحدة. وتُظهر الشريحة الرأسية الطبقات جميعها. الطبقة السفلى في الكعكة هي ما وضع أولاً، أما الطبقة السفلى في الموقع الأثري فهي الأقدم.



الشكل ٤ استكشاف المواقع القديمة بأدوات مختلفة. وضح أهمية حفر المواقع الأثرية بعناية.

العمل في فريق بين خبير الآثار للطلبة أن الكشف عن الآثار يتطلب جهوداً مشتركة ودقيقة بين فريق متكامل من مختصين في مجالات مختلفة، منها الرصد، ورسم الخرائط، والتنقيب، والترميم؛ مع ما يتطلبه ذلك من اهتمام من قبل المواطنين والدولة للحفاظ على هذه الكنوز الأثرية التي لا تقدر بثمن. وقد قدم خبير الآثار عرضاً للطلبة حول قطعة أثرية من مملكة البحرين، ووضح لهم كيف تم التوصل إلى عمرها، وأهميتها التاريخية، وموقع استخراجها الذي اعتبر بناء على ذلك موقع آثار قديمة لا يجوز الاعتداء عليه بالبناء أو التغيير أو التقاط قطع منه.

عمليات الحفر والتنقيب كما وضح الخبير للطلبة كيف تتم عمليات الاستكشاف والبحث والتنقيب، وعرض عليهم فلمًا يبين تلك العمليات الشكل ٤، حيث اتضح من خلاله أن عمليات التنقيب تتطلب عناية شديدة وترويضاً؛ حرصاً على الموقع، وما فيه من آثار قيمة. وأشار في الوقت نفسه إلى أنه لا زالت تجرى عمليات مسح وبحث وتنقيب في بعض المواقع في مملكة البحرين، يشارك فيها خبراء آثار محليون ويستعان بخبراء من الخارج لمعرفة المزيد عن الحضارات التي كانت سائدة في المملكة.

العمل المختبري لمختبر الآثار دور مهم في ترميم القطع الأثرية والكشف عنها، وهذا يتطلب عناية فائقة باستعمال المواد والأدوات. وهناك خطوات ينبغي مراعاتها في مختبر الآثار عند تفحص أي قطعه أثرية، أهمها: ترقيم كل قطعة أثرية، وتسجيل المكان الذي تم فيه العثور على القطعة، وتاريخه، والهيئة التي وجدت عليها القطعة. ويليه تنظيف القطعة الأثرية بأدوات ومواد خاصة، منها فرشاة الصباغة، وفرشاة الأسنان، وبعض المحاليل الكيميائية الخاصة. وتمثل الخطوة الأخيرة في القيام بإجراء بعض الدراسات والتحليل والمقارنات بطرائق خاصة بذلك، يتم من خلالها تحديد عمر القطعة الأثرية التقريبي، والحضارة التي كانت سائدة، واللغة التي كانت متداولة.

الربط مع المناهج

التاريخ: حضارة دلمون أكد خبراء الآثار أن حضارة دلمون تحدد من خلال أربع مدن دلمونية محصورة تاريخياً بين حوالي عام ٢٨٠٠ قبل الميلاد إلى ٣٢٣ بعد الميلاد. وقد تم تصنيف المدن على النحو الآتي:

- مدينة دلمون الأولى من ٢٨٠٠ - ٢٢٠٠ قبل الميلاد.
- مدينة دلمون الثانية من ٢٠٠٠ - ١٧٥٠ قبل الميلاد.
- مدينة دلمون الثالثة من ١٥٠٠ - ١٠٠٠ قبل الميلاد.
- مدينة دلمون الرابعة من ١٠٠٠ - ٣٢٣ بعد الميلاد.

أما المدينة الخامسة فتتمثل فترة تايلوس وتمتد بين ٣٢٣ إلى ٤٥٠ بعد الميلاد، والمدينة السادسة تمثل فترة أوّال وهي الفترة التي سادت فيها الحضارة الإسلامية.

معلومة للمعلم

إنقاذ الآثار تدمر معدات الإنشاءات المواقع الأثرية التاريخية. لذا يجب إنقاذ الآثار التي تكتشف خلال الحفر الذي يقوم به عمال الإنشاء، ويجب أن يبادر عالم الآثار إلى الترميم وعدم التأخر فيه.

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

التنقيب عن الآثار: قد ينقب علماء الآثار في مساحة صغيرة من الموقع الأثري، وذلك بسبب التكاليف المالية الكبيرة، أو رغبةً في الحفاظ على أجزاء كبيرة من الموقع سليمة. اطلب إلى الطلبة دراسة خرائط مدينتهم أو منطقتهم، وأن يحددوا أفضل المناطق التي يؤمل أن تشتمل على مواقع أثرية يمكن التنقيب فيها.

٢٣ بصري-فضائي

إعادة التدريس

التنقيب: راجع مع الطلبة خطوات أعمال التنقيب في المواقع الأثرية، واطلب إليهم تسجيل الخطوات على السبورة. ٢٣

التقويم

العمليات: التصميم، واللون، والمواد التي صُنعت منها التحف الأثرية أدلة وقرائن على الحضارة. لذا اعرض على الطلبة صورًا لبعض هذه التحف بأشكالها الأولية، واطلب إليهم البحث في كيفية تزويدها لنا بأدلة على حضارة أصحابها. ٢٣ بصري-فضائي

اختبر نفسك

١. وضع المقصود بعلم الآثار.
٢. صف الأشكال الشائعة من التقنية المستعملة في مجال العلوم.
٣. فسر. لماذا يقوم العلماء بعمل مسح بالرادار لباطن الأرض في المواقع الأثرية قبل مباشرة الحفريات؟
٤. اذكر أمثلة على آثار لحضارات قديمة في مملكة البحرين يدرسها علماء الآثار.
٥. توقع. تخيل أنك تعمل خبيرًا للآثار. ما الأسئلة التي تتوقع أن يطرحها عليك زوّار الموقع الأثري الذي تشرف عليه؟
٦. التفكير الناقد: لماذا تُرسم خرائط المواقع الأثرية القديمة قبل نقل الآثار منها؟

تطبيق الرياضيات

٧. قارن بين العلم والتقنية، موضّحًا كيف يؤدي التقدم العلمي إلى التقدم التقني، والعكس بالعكس.

الخلاصة

الكنز المدفون

- العلم طريقة ومادة تساعدنا على فهم العالم من حولنا.
- بعض الاكتشافات المهمة في العلم تمت دون قصد أو تخطيط.
- يخضع كل اكتشاف للاختبار العلمي للتحقق من صدقه أو صحته.

علم الآثار

- علم الآثار جزء من الدراسة العلمية تكشف عن حضارات الماضي.
- التقنية تطبيق للمعرفة التي يتوصل إليها العلم.
- العمل الميداني والعمل المختبري كلاهما مهم في الدراسات العلمية.

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

١. علم يدرس بقايا حضارات الناس الذين عاشوا قديمًا.
٢. قد تتضمن الإجابات المجهر والحاسوب، والآلات الحاسبة.
٣. يساعد العلماء على معرفة ما تحت الأرض دون تضرر الموقع الأثري أو تدميره.
٤. قد تتضمن الإجابات الأدوات والأسلحة والعملات الحجرية أو النحاسية والرسوم على الصخور والمباني والفخار.
٥. ستختلف الإجابات.
٦. يمكن للعلماء تسجيل الموقع الأصلي للتحف الأثرية وتحليله.
٧. العلم محاولة فهم العالم. التقنية توظيف العلم لصنع المنتجات أو الأدوات التي يستعملها البشر. وقد أدى تقدم العلوم وتطورها إلى الإنجازات التقنية الكبيرة. وقد وظفت تقنيات كثيرة في الأبحاث العملية مما أثرى العلوم وساهم في تقدّمها.

حل المشكلات بطريقة علمية

الطرائق العلمية

اتبعنا في الدرس السابق عدة خطوات لكي نتعرف قطعة الفخار التي عثر عليها في الحفريات. هل يمكنك ترتيب تلك الخطوات؟ وماذا كانت النتيجة؟ مثل تلك الخطوات التي تتبع في حل المشكلات هي ما يُسمى **الطرائق العلمية**. ويوضح الشكل ٥ الخطوات الأساسية المتبعة عادة في الطرائق العلمية، وإن كان ترتيب هذه الخطوات قد يختلف في بعض الحالات.

ما أهمية الطرائق العلمية؟ **ماذا قرأت؟**



الشكل ٥ يوضح الشكل إحدى الطرائق العلمية لحل المشكلة.

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح خطوات الطرائق العلمية.
- تقارن بين المتغيرات والثوابت في التجارب العلمية.
- توضح كيفية ضبط المتغيرات في أثناء التجريب العلمي.

ستدرك أهمية

الطرائق العلمية تساعدنا على حل أنواع مختلفة من المشكلات.

مراجعة المفردات

التحليل: تجزئة الشيء ودراسة محتوياته من أجل التوصل إلى فهم شامل.

المفردات الجديدة

- الطرائق العلمية
- الملاحظة
- الفرضية
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- الثابت
- الاستنتاج

التحفيز

١

الربط مع المعرفة السابقة

حل المشكلة: اطلب إلى أحد الطلبة وصف مشكلة واجهته، وكيف تم حلها. وأخبرهم أنه يوجد الكثير من استراتيجيات حل المشكلة، ومنها استراتيجية تقويم البدائل والحلول المختلفة التي تستعمل في حل المشاكل العلمية. **٢٢**

ماذا قرأت؟

الإجابة: حل المشاكل التي يتطلب حلها خطوات عدة باتباع نهج منطقي.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات تعلم: زود الطلبة بنسخ من مجلات وصحف علمية، واطلب إليهم اختيار صور تمثل خطوات مختلفة لطرائق علمية وقصصها؛ ثم اطلب إليهم تصميم ملف يناقش كل طريقة. أكد على الطلبة أن خطوات الطرائق العلمية قد تختلف باختلاف نوع الاستقصاء.

ملف الطالب

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦: إجابات محتملة: مقابلة الخبراء، إجراء التجارب، المجلات، الدوريات، الزيارات الميدانية.

معلومة للمعلم

العلوم في حياتنا: قد يفكر بعض الطلبة أن طريقة حل المشكلة العلمية تصلح للمواضيع العلمية فقط. وضح لهم أن الطريقة العلمية تستعمل في حل المشاكل اليومية أيضًا. واعرّض على الطلبة مشكلة تواجههم يوميًا كأن يجدوا أقصر طريق من المدرسة إلى مكان عام في المدينة، واطلب إليهم استخدام الطريقة العلمية لحل هذه المشكلة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تحديد المشكلة.



الشكل ٦ جمع المعلومات من الصمكتية أو شبكة المعلومات (الإنترنت) يسهم في حل المشكلة. اذكر مصادر معلومات أخرى بالإضافة إلى المكتبة والإنترنت

تعرف المشكلة وتحديدها

رغم كل ما درسناه في مادة العلوم في السنوات السابقة فما زلنا في حاجة إلى مزيد من الدراسات لتتعرف العالم من حولنا. لقد شاهد أحد الطلاب نباتًا يذبل في حديقة منزله، فأخذ يسقيه بالماء كل يوم. ولكنه بعد عدة أسابيع لاحظ اصفرار الأوراق، فسأل نفسه: لماذا يحدث ذلك للنبات مع أنه يسقى بالماء الذي يحتاج إليه؟ لقد حدد الطالب المشكلة. ولكي يحلها وضع خطة يرجع فيها إلى مصادر تزوده بالمعلومات، كما يوضح الشكل ٦.

ما الخطوة الأولى في الطريقة العلمية لحل مشكلة معينة؟

الملاحظة تتضمن الملاحظة الحصول على المعلومات وتدوينها باستخدام الحواس، وخصوصًا حاستي السمع والبصر. لقد لاحظ الطالب أيضًا سقوط بعض أوراق النبات، وكذلك تغير لون الساق. وبمرور الوقت لاحظ تجمع مادة بيضاء ذات رائحة على التربة بجانب النبات. وعند إدخال إصبعه في التربة وجدها رطبة كثيرًا ما تقود الملاحظات إلى توقعات تقود إلى استنتاجات صحيحة. فقد يستنتج الطالب مثلاً مما لاحظته أن المبالغة في ريّ النبات هي السبب في ذبوله واصفرار أوراقه.

تجربة عملية حل المشكلة بطريقة علمية ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

عرض

تجربة

واطلب إليهم استخدام هذه الاستراتيجيات لتحديد محتوى كل صندوق، وأخيرًا افتح الصناديق للتحقق من النتائج.

النتائج المتوقعة: من المحتمل أن يستكشف الطلبة الصفات الفيزيائية لكل صندوق - ومنها الوزن والصوت - لتحديد المحتويات.

التقويم

قسم الطلبة إلى مجموعات صغيرة، ثم اطلب إليهم إعادة التجربة مستعملين أشياء مختلفة.

الهدف: يحل مشكلة بطريقة علمية.

المواد والأدوات: ستة صناديق أو علب كرتونية يمكن إغلاقها، عملة نقدية معدنية، مشبك ورق، إسفنجة، بكرة، لفة شريط، قلم.

التحضيرات: اكتب قائمة بالأشياء على السبورة، وضع كل شيء في صندوق منفصل، وأغلق الصناديق.

خطوات العمل: اسأل الطلبة عن استراتيجيات حل المشكلة التي تساعدهم على تحديد محتويات كل صندوق.

تجربة

الهدف: يتوصل إلى استنتاجات من خلال ملاحظات. **٢٤** منطقي - رياضي

استراتيجيات التدريس: صرف نظر الطلبة عن التوضيح الموجود في مراجعة الفصل.

التحليل

١. ستختلف الإجابات.

٢. ستختلف الإجابات.

التقويم

المحتوى: كلف الطلبة رسم أشكال، ثم اطلب إليهم تغطية رسومهم بورق، على أن يظهر منه جزء فقط، ودع بعضهم يعرضوا الجزء الظاهر من رسمهم على سائر الطلبة، واطلب إلى طلبة الصف استنتاج ما يحدث في الرسم.

مناقشة

مصادر المعلومات: اطلب إلى الطلبة إجراء جلسة عصف ذهني لإعداد قائمة ببعض مصادر المعلومات. **إجابات** محتملة: كتب، موسوعات، مجلات، نشرات، دوريات، أشرطة فيديو، تلفاز، أقراص مدمجة، إنترنت، خبراء العلوم، معلمون.

ماذا قرأت؟

الإجابة: العامل أو الناتج الذي يقاس في التجربة.

تجربة

الملاحظة والاستنتاج الخطوات



١. تأمل الشكل أعلاه، وهو جزء من صورة أكبر.

٢. سجل في دفتر العلوم كل ما تلاحظه في هذا الشكل.

التحليل

١. ما الذي تستنتجه بالنظر إلى هذا الشكل؟

٢. قارن استنتاجاتك بالشكل الموجود في "مراجعة الفصل" ص ٢٩. إلى أي مدى كانت استنتاجاتك صحيحة؟

صياغة الفرضية واختبارها

بعد تحديد المشكلة، قد يضع العالمُ فرضية، وقد يطرح سؤالاً محدداً حول هذه المشكلة. **الفرضية** عبارة يمكن اختبارها. والشكل ٧ يوضح تصوراً للفرضية، وكيف تصاغ في ضوء الملاحظات والبحوث والمعرفة السابقة حول المشكلة. ويمكن وضع أكثر من فرضية للمشكلة الواحدة؛ فقد يضع الطالب مثلاً - بعد ما لاحظته - الفرضية التالية: تنمو النبتة بشكل أفضل عند ريها بالماء مرة واحدة كل أسبوع.

ولاختبار الفرضية لا بد من إجراء تجربة؛ ففي حالة ذبول النبات نجري التجربة الموضحة في الشكل ٧.

في مثل هذه التجربة، هناك عامل يتغير باستمرار، وهو عدد مرات سقي النبات أسبوعياً. ويُسمى هذا العامل **المتغير المستقل**. أما نمو النبات فهو **المتغير التابع**، وهو المتغير أو الناتج الذي نريد أن نقيسه في التجربة.

ماذا قرأت؟ ما المتغير التابع في التجربة؟

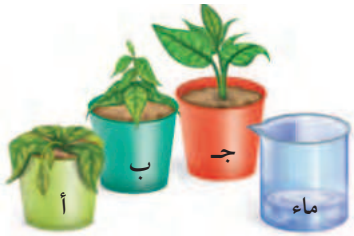
عند اختبار الفرضيات يُراعى ما يلي:

التخطيط للتجربة عند التخطيط للتجربة يراعى أن تبقى بعض العوامل ثابتة دون تغيير خلال القيام بالتجربة وهذه العوامل تسمى **الثوابت**. ومنها نوع النبات، وحجمه، ونوع التربة، والأوعية التي يزرع فيها، ومقدار الإضاءة التي تتوافر لكل منها.

إجراء التجربة يراعى عند إجراء التجربة ضبط المتغيرات، وتثبيت كافة العوامل، لإعداد مرات السقاية، ونمو النبات؛ فالنبات (أ) تم سقيه بالماء مرة واحدة عند بدء التجربة، والنبات (ب) تم سقيه بالماء يومياً، أما النبات (ج) فقد سُقي بالماء مرة واحدة أسبوعياً.

استمرت هذه التجربة شهراً كاملاً، ثم سُجل في جدول الملاحظات عدد مرات سقي كل نبات، ومقدار الزيادة في طوله، وكذلك التغير في لون أوراقه، وعدد الأوراق المتساقطة منه.

بعد مضي شهر على التجربة أوضحت التجربة تأثير عدد مرات السقي في نمو النبات.



الشكل ٧ تأثير عدد مرات الري في نمو النباتات بعد مضي شهر.

٢٢

معلومة للمعلم

أكسجين النبات: تحتاج النباتات إلى الأكسجين في عملية التنفس الذي تأخذه من الجو عن طريق الثغور، وعن طريق الجذور من الهواء الموجود بين حبيبات التربة. فبعد ريّ النبات يطرد الماء الهواء الموجود بين حبيبات التراب، وإذا ظل التراب رطباً بريّ النبات أكثر مما ينبغي، فستمتوت معظم جذوره نظراً إلى غياب الأكسجين.

تحليل البيانات

في أي تجربة علمية يتم جمع البيانات، ثم تحليلها. ويختلف نوع البيانات من تجربة لأخرى؛ فقد يكون بعض هذه البيانات مقادير كمية، ومنها طول جسم معين، ودرجة حرارة سائل. وبعضها يتم التعبير عنه بمصطلحات، منها: أسرع من، أصغر من، أكثر بياضاً، أشد قساوة، وهكذا. وعلى من ينفذ التجربة أن يسجل هذه البيانات ويدرسها بدقة قبل أن يستخلص النتائج.

وقد لوحظ في التجربة السابقة أن النبات الذي سُقي مرة واحدة أصاب جميع أوراقه الذبول الشديد، والنبات الذي سُقي يومياً أصاب الذبول معظم أوراقه. أما النبات الذي كان يُسقى أسبوعياً فقد نما بصورة جيدة، وكانت أوراقه نضرة خضراء.

الاستنتاج والتواصل

بعد تنفيذ التجربة وجمع البيانات وتحليلها يتم استخلاص النتائج. ففي التجربة السابقة كان ذبول النبات عائداً إلى عدم سقيه أو إلى المبالغة في سقيه. وهكذا، فإن ما استخلصه الطالب من هذه التجربة هو أن المناسب لهذا النبات -لكي ينمو بشكل جيد، في ظل هذه الظروف والمعطيات- أن يسقى مرة واحدة كل أسبوع وهذا ما يمثل بالاستنتاج.

وعندما عرض الطالب نتائج تجربته طلب إليه المعلم أن يعيدها مرة أخرى للتأكد من صحة استنتاجاته. وبالفعل فقد أعاد الطالب التجربة بكل خطواتها، وخرج بالنتائج نفسها، مما عزز ثقته بها وبصحتها، وأتاح له أن يقدمها بثقة إلى زملائه في اليوم العلمي؛ لكي يطلعوا عليها، ويعيدوا إجراءاتها؛ للتأكد من مدى صحتها ودقة نتائجها. وهذه هي مهارة التواصل مع الآخرين التي يمارسها العلماء أيضاً عندما ينشرون نتائج أبحاثهم وتجاربهم للآخرين في المجالات العلمية المتخصصة؛ لتدقيقها، والإفادة منها، والبناء عليها. ويوضح الجدول التالي النتائج التي توصل إليها أحد الطلاب، عندما أجرى تجربة مشابهة، ويبين توافقها مع نتائج التجربة الأولى.

طول النبات (سم)			
الأسبوع	النبات أ	النبات ب	النبات ج
١	١٠,٥	١٠,٣	١٠,٨
٢	١٠,٧	١١,٢	١٢,٦
٣	٩,٢	١٢,٠	١٤,٦
٤	٥,١	١٢,٤	١٥,٥

٢٣

عرض سريع

نمذجة أنواع البيانات

المواد والأدوات: أربعة أشرطة ورقية، قلم رصاص، أربعة طلبة متطوعين.

الزمن المقدر: ١٠ دقائق.

الخطوات: اطلب إلى كل من الطلبة الأربعة تسجيل عمره على شريط الورق والوقوف ممسكاً بالشريط الورقي، واطلب إلى بقية طلبة الصف ملاحظة الطلبة الأربعة وتسجيل أعمارهم، ثم كتابة جملة يصفون فيها عمر أحد الطلبة بالنسبة إلى الآخرين. ووضح لهم أن الأعمار المسجلة أمثلة على البيانات العددية، أما الجمل الوصفية فأمثلة على البيانات التي تستعمل الصفات والعبارات لوصف الملاحظات وتوثيقها.

المناقشة

تبادل المعلومات

لماذا يتبادل أعضاء المجتمع العلمي وصف استقصاءاتهم ونتائجها؟

إجابة محتملة: لأنه من الممكن لعالم آخر أن يعيد الاستقصاء ويتحقق من صحة النتائج.

تكوين فرضية

اعرض على الطلبة مجموعة من الجمل ليست على صورة فرضيات، واطلب إليهم تحويلها إلى فرضيات.

أمثلة: "ينمو العفن على الخبز" **إجابة محتملة:** يتأثر نمو العفن على الخبز بكمية الرطوبة في الخبز.

يتحول العشب أحياناً إلى اللون الأصفر **إجابة محتملة:** يتأثر لون العشب بكمية أشعة الشمس التي تسقط عليه.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات تعلم: ساعد الطلبة على عمل جداول، ووضح لهم كيفية تسجيل البيانات، وزودهم ببيانات إضافية، واطلب إليهم تنظيمها في الجداول. **١٢ بصري-فضائي**

الربط مع المناهج

الرياضيات: اطلب إلى الطلبة تفسير سبب استخدامهم وحدة القياس نفسها عند إجراء المقارنة بين قياسات عديدة، ومنها أطوال النباتات.

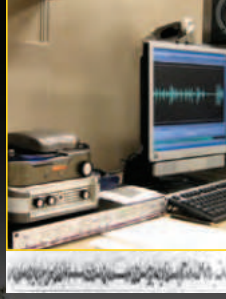
استخدام وحدة القياس نفسها كالستيمتر مثلاً في قياس طول النباتات في النتائج الموضحة بالجدول في صفحة ٢٣ يسهل على الطلبة إجراء المقارنات بين الكميات العددية. **٢٤**

الإثراء العلمي الفرضية

الشكل ٨



كثيراً ما يكون وضع الفرضيات بناءً على ما نلاحظه من أشياء تثير اهتمامنا أو تلفت انتباهنا. ومن ذلك ما حدث لإحدى الباحثات في أثناء ملاحظتها سلوك الفيلة في حديقة الحيوان. لقد شعرت هذه الباحثة بذبذبات مزعجة في الهواء، مما جعلها تفترض أن الفيلة تصدر أصواتاً تحت سمعية (أصواتاً لا تلتقطها الأذن البشرية)؛ وذلك لكي تتواصل فيما بينها عبر مسافات طويلة.



١ ولكي تختبر الباحثة فرضيتها، استعملت جهازاً ذا مواصفات خاصة لتسجيل ما قد تصدره الفيلة في حديقة الحيوان من أصوات وقياسها. وقد أوضحت الذبذبات الإلكترونية التي سجلها الجهاز أن الفيلة كانت بالفعل تصدر أصواتاً ذات ترددات منخفضة جداً.

٢ لاختبار الفرضية بشكل أدق، سافرت الباحثة برفقة فريق بحثي إلى إفريقيا، وقامت بتسجيل الذبذبات تحت السمعية التي تصدرها الفيلة في بيئاتها الطبيعية.

٣ عندما قامت الباحثة بتشغيل الجهاز على بعد ٢,٥ كم من قطع أفيال، لاحظت أنها نصبت أذانها وسكنت في أماكنها. اختارت الباحثة قطعاً آخر من الفيلة بوصفها مجموعة ضابطة؛ هذه المجموعة لم يتم تعريضها للصوت، ولوحظ أنها تصرفت بشكل عادي، ولم تظهر أي استجابة أو سلوك مختلف. هذه النتائج دعمت فرضية الباحثة وأكدت صحتها بأن الفيلة تصدر أصواتاً تحت سمعية (ذات ذبذبات منخفضة) للتواصل فيما بينها.



٢٤

اطلب إلى الطلبة تفحص الصور وقراءة الشروح المرافقة لها؛ ثم اسأل:

لماذا اختارت الباحثة مجموعة أخرى من الفيلة بوصفها مجموعة ضابطة في استقصائها.

للتأكد أن سلوك الفيلة غير العادي كان نتيجة للأصوات المسجلة؛ لا نتيجة عوامل أخرى. وقد يؤثر عامل آخر في مجموعات الفيلة.

كيف شعرت الباحثة بأصوات الفيلة عندما كانت تصدر أصواتاً تحت سمعية (أي أصواتاً لا تلتقطها الأذن البشرية)؟

أحدثت الموجات الصوتية تذبذباً في الهواء بدرجة كبيرة، وقد شعرت الباحثة بها عن طريق جلدها، ولم تلتقط الذبذبات عن طريق الأعصاب السمعية في أذنيها.

نشاط

فرضيات عن المدرسة: اطلب إلى الطلبة جمع الملاحظات عن الأشياء التي في مدرستهم وما حولها، واطلب إليهم طرح فرضية عن واحدة من ملاحظاتهم. ونظم لهم جلسة عصف ذهني، واسألهم: كيف يمكنهم اختبار فرضياتهم؟ **٢٥**

طرائق تدريس متنوعة

تحدد: اطلب إلى الطلبة تصميم استقصاء شامل، واطلب إليهم كتابة الفرضيات، وتحديد العوامل المستقلة والعوامل التابعة، والثوابت، والعوامل الضابطة، واطلب إليهم عرض مقترحات استقصاءاتهم على الطلبة وشجعهم على المناقشة. **٢٦**

تدائلات يومية

التحقق من الفهم

عمل جماعي: اطلب إلى الطلبة في جلسة عصف ذهني كتابة قائمة ببعض المشاكل التي يواجهها المجتمع المحلي، ثم اطلب إليهم اقتراح استراتيجيات حل المشكلة التي يمكن استعمالها لحل كل مشكلة. ٢٣

إعادة التدريس

طرائق حل المشكلة: اطلب إلى الطلبة أن يسألوا والديهم أو أولياء أمورهم ليعرفوا كيف يستعملون حل المشكلة في حياتهم اليومية. ١٢

التقويم

شفوي: اطلب إلى الطلبة تحديد الفرضية والمتغير المستقل لتجربة بعنوان "كيف تؤثر سرعة الرياح في ارتفاع أمواج المحيط؟"

إجابة محتملة: الفرضية هي: السرعة العالية للرياح تنتج أمواجاً عالية. والمتغير المستقل "سرعة الرياح". ٢٤

اختبر نفسك

١. ما الخطوات المتبعة في أي تجربة علمية؟
٢. **وضح.** كيف تختلف الملاحظات عن الاستنتاجات؟
٣. **قارن** بين العامل الثابت والعامل المتغير في التجربة.
٤. **قوّم.** ما أهمية تكرار إجراء التجربة العلمية؟
٥. **التفكير الناقد:** قال إسحاق نيوتن: "لقد رأيت أبعد من غيري؛ لأنني أف على أكتاف عمالقة العلماء الذين سبقوني". ترى، ما الذي كان يعنيه نيوتن بقوله هذا؟

تطبيق المهارات

٦. **ضبط المتغيرات.** فكر في متغير مستقل آخر يمكن أن يؤثر في نمو النبات الذي خضع للتجربة السابقة في هذا الدرس، وصمّم تجربة لاختبار تأثير هذا المتغير.

الخلاصة

الطرائق العلمية

- تتضمن الطرائق العلمية خطوات منظمة تُتبع في أثناء الاستقصاء العلمي.

تعريف المشكلة وتحديد

- تحديد المشكلة هو الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي.

صيغة الفرضية واختبارها

- الفرضية عبارة يمكن اختبارها.
- يتم اختبار الفرضيات من خلال إجراء تجارب يتم تثبيت بعض عواملها، وقياس عوامل أخرى متغيرة.

تحليل البيانات، واستخلاص النتائج، والتواصل

- يتضمن تحليل البيانات إجراء حسابات، وإعداد رسوم بيانية. ثم التوصل إلى الاستنتاجات.
- في ضوء تحليل البيانات، يتم استخلاص النتائج. ومن ثم التواصل بها مع الآخرين.

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

ويحتاج العلماء إلى التواصل للمشاركة في أفكارهم ومناقشتها، وبذلك يمكن للعلم أن يتقدم.

٦. يمكن أن تتضمن الإجابات كمية الضوء والأسمدة التي يتلقاها النبات، وتصميم نظام تحكم في استقبال النبات للضوء والسما، وإعداد التجارب الخاصة بذلك.

٣. العامل الثابت هو العامل الذي لا يتغير في أثناء التجربة أما العامل المتغير فهو الذي يتغير في أثناء التجربة.

٤. للتحقق من صحة الاستنتاجات.
٥. اعتمدت أفكار نيوتن على ملاحظات الأشخاص السابقين له وأفكارهم.

١. تحديد المشكلة، تكوين الفرضيات، تصميم التجربة، اختبار الفرضيات، تسجيل الملاحظات، تحليل النتائج، التوصل إلى الاستنتاجات.

٢. الملاحظات بيانات تجمع عن طريق أعضاء الحس أو عن طريق بعض الأدوات ثم تدون، أما الاستنتاجات فتعتمد على الملاحظات.

الاستنتاجات من الإعلان

الخطوات

- اختبر ثلاثة إعلانات من صحف يزودك بها معلمك. ارسم في دفتر العلوم جدولاً مثل التالي:

الإعلان	المشاهدة	الاستنتاج
الأول		
الثاني		
الثالث		

- دوّن ملاحظتك حول كل إعلان من الإعلانات التي اخترتها. فقد تلاحظ مثلاً وجود صورة مكبرة ومخيفة لحشرة ما في إعلان عن مكافحة الحشرات.
- ما الاستنتاجات التي يقودك الإعلان إليها لتستخلصها؟ حاول أن تربط ملاحظتك بالخدمات المعلن عنها. فمثلاً إذا أردت أن تتخلص من الحشرات فسوف تحتاج إلى الخدمات المذكورة في الإعلان.
- تبادل الإعلانات التي اخترتها مع زملائك في الصف، وشاركهم في الاستنتاجات التي توصلت إليها.

الاستنتاج والتطبيق

- قارن ما توصلت إليه من استنتاج حول الإعلانات باستنتاجات زملائك. هل هناك تفسيرات أخرى للملاحظات التي سجلتها؟
- صمم إعلاناً لصحيفة للترويج لمنتج معين. فكر فيما قد يلاحظه الناس في الإعلان، وما تود أنت أن يتوصلوا إليه من استنتاجات.
- استنتج. اطلب إلى زملائك أن يستخلصوا نتائج من إعلانك. هل تتفق هذه الاستنتاجات مع ما كنت تتوقعه؟

وأنت تطالع إحدى الصحف أو المجلات، لاحظت إعلاناً لإحدى شركات مكافحة الحشرات، يشير إلى أن ٨ منازل من كل ١٠ منازل تعاني من الصراصير أو النمل مثلاً. هل تستنتج من ذلك أن منزلك قد يكون به صراصير أو نمل؟ في هذا الاستقصاء ستندرب على مهارات الملاحظة العلمية والاستنتاج من خلال فحص بعض الإعلانات. كيف يحصل ناشرو الإعلانات على البيانات والمعلومات التي يقدمونها؟ وما مدى دقة هذه البيانات والمعلومات؟

سؤال من واقع الحياة

ما الملاحظات والاستنتاجات التي يمكن أن تتوصل إليها من خلال الإعلانات؟

ستتعلم أن:

- تتوصل إلى استنتاجات في ضوء تحليل البيانات والملاحظات.
- تدرك محدودية الملاحظات.

المواد والأدوات

- إعلانات من الصحف
- ورقة بيضاء
- أقلام ملونة

تواصل

بياناتك

صف لزملاء صفك منتجاً جديداً أو خدمة تقدمها. شارك زملاءك في جلسة عصف ذهني لتوليد أفكار حول كيفية الإعلان عن هذا المنتج وترويجه.

٢٦

سؤال من واقع الحياة

الهدف

يتوصل إلى استنتاجات من خلال الملاحظات. ١٢٦ تعلم تعاوني بصري-فضائي

مهارات عمليات العلم: الملاحظة والاستنتاج، المقارنة، تمييز السبب والنتيجة، تكوين الفرضيات، التحليل، جمع البيانات وتنظيمها، تصميم الجداول واستعمالها، التواصل.

الزمن المقدر: ١٠ دقائق.

الخطوات

استراتيجيات التدريس: اختر إعلاناً يعرض بوضوح أن منتجاً ما سيخلصه من الحشرات.

الاستنتاج والتطبيق

- ستختلف الإجابات، سيتوصل الطلبة إلى استنتاجات قائمة على دليل ما غير ملحوظ في الإعلان. وتوقع تفسيرات عدة للملاحظات.
- تأكد أن الإعلانات تلفت نظر الزبائن لإبداء الملاحظات والتوصل إلى الاستنتاجات التي تفيد أن المنتج أو الخدمة شيء يحتاجون إليه.
- ستختلف الاستنتاجات، ويجب أن يحاول الطلبة تفسير أي اختلاف في الاستنتاجات.

تواصل

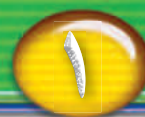
بياناتك

على الطلبة استعمال الحاسوب، وآلة تصوير الفيديو، والشفافيات، لتصميم عرض ترويجي لمنتج معين.

التقويم

ملف الطالب: يجب على كل مجموعة عمل كتيب بالإعلانات التي صممها. ولاحظ ما إذا كانت مجموعات أخرى قد كتبت الاستنتاجات المتوقعة من الإعلان.

٢٦ جماعي مع الأقران



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

باستخدام الخريطة المفاهيمية انظر صفحة كتاب الطالب.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول طبيعة العلم

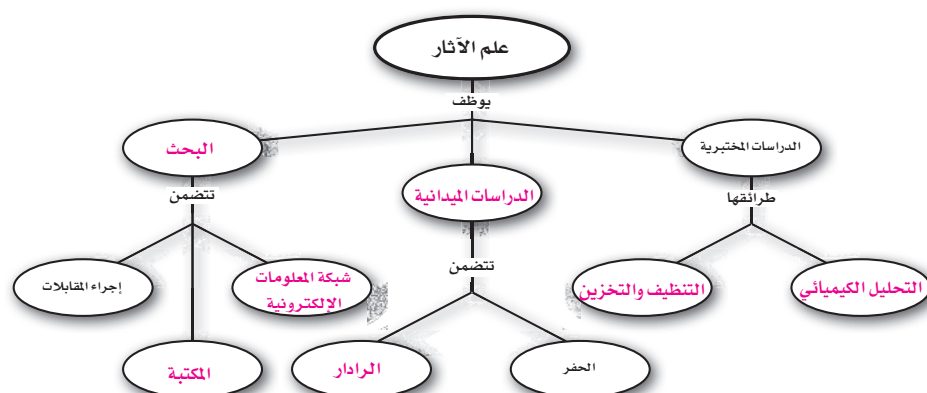
1. العلم وسيلة وأسلوب لفهم العالم من حولنا. أما التقنية فهي تطبيق للمعرفة التي نتوصل إليها عن طريق التفكير العلمي وحل المشكلات. ويستفيد علماء الآثار من العلم والتقنية معاً لدراسة آثار الحضارات الإنسانية.
2. أحياناً يتم الكشف عن المواقع الأثرية دون قصد أو تدبير. وعادة ما يتم التنقيب ببطء وعناية شديدين؛ حرصاً على الموقع وما فيه من آثار مهمة.
3. باستخدام طرائق مختلفة - منها التحليل الكيميائي - يمكن تقدير أعمار بعض الآثار، ومنها العظام.

الدرس الثاني حل المشكلات بطريقة علمية

1. تتضمن التجارب العلمية بعض العوامل (المتغيرات) التي يتم التعامل معها. المتغير المستقل هو المتغير الذي يقوم الباحث بتغييره. أما المتغير التابع فهو العامل الذي يتغير بناءً على تغير المتغير المستقل. يغير الباحث المتغير المستقل ويلاحظ مدى تأثيره في المتغير التابع.
2. الثابت عوامل لا تتغير في التجربة.
3. الطريقة العلمية خطوات منظّمة تتبعها في حل المشكلات، وتتضمن: تحديد المشكلة، وتكوين الفرضيات واختبارها، ثم تحليل النتائج، والتوصل إلى الاستنتاجات، ومن ثم التواصل (الامتداد).

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية في دفتر العلوم، ثم أكملها مستعيناً بالمفردات الآتية: المكتبة، الدراسات الميدانية، التنظيف والحفظ، البحث، الإنترنت، الرادار، التحليل الكيميائي:





استخدام المفردات

ما المصطلح المناسب لكل مما يلي:

١. عامل يقوم الباحث بتغييره في التجربة.
٢. عبارة يمكن فحصها واختبارها.
٣. أسلوب منظم يتكون من عدة خطوات لحل المشكلات.
٤. أسلوب لفهم العالم من حولنا.
٥. عامل لا يتغير في أثناء التجربة.
٦. متغير يُقاس في أثناء التجربة.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

٧. ما الذي يفعله مُنفذ التجربة بعد تحليله البيانات؟
أ. يجري التجربة. ب. يصوغ الفرضية.
ج. يستخلص النتائج. د. يحدد المشكلة.
٨. يضع العلماء خرائط للمواقع الأثرية من أجل:
أ. تصوير قطع الآثار.
ب. حساب العمر الصحيح للقطع الأثرية.
ج. تسجيل مكان وجود القطع الأثرية.
د. اكتشاف القطع الأثرية.
٩. ينشر العالمُ نتائج تجاربه. ما اسم هذه المهارة العلمية؟
أ. الملاحظة. ب. الاستنتاج.
ج. التواصل. د. تكوين الفرضية.

١٠. أيّ من التالية لا تُعد من خطوات الطريقة العلمية؟
أ. اختبار الفرضية. ب. تغيير النتائج.
ج. الملاحظة. د. الاستنتاج.

١١. يجب إعادة التجربة من أجل:
أ. تكوين فرضية. ب. تغيير الضوابط.
ج. تقليل احتمال حدوث خطأ. د. تحديد المشكلة.
١٢. ما التقنية التي تساعد عالم الآثار على رؤية مكان مطمور قبل استكشافه؟
أ. الحاسوب. ب. الرادار.
ج. رسم الخرائط. د. الكاميرا.
١٣. ما الخطوة الأولى في الطريقة العلمية؟
أ. جمع العينات.
ب. الوصول إلى الاستنتاجات.
ج. ضبط المتغيرات.
د. تحديد المشكلة.

التفكير الناقد

١٤. استخلص النتائج. عثر عالم آثار في موقع أثري على قطع أثرية مختلفة، وجدها موزعة في عدة طبقات. ما الذي يمكن أن يستنتجه من ذلك حول من كانوا يعيشون قديمًا في هذا المكان؟
١٥. فسر. لماذا تعد العبارة التالية غير صحيحة؟
"ينحصر عمل العلماء داخل المختبرات".
١٦. وضح. هل تُحل كل المشكلات العلمية باتباع الخطوات نفسها؟

استخدام المفردات

١. المتغير المستقل.
٢. الفرضية.
٣. الطريقة العلمية.
٤. العلم.
٥. الثابت.
٦. المتغير التابع.

تثبيت المفاهيم

٧. ج.
٨. ج.
٩. ج.
١٠. ب.
١١. ج.
١٢. ب.
١٣. د.

التفكير الناقد

١٤. أحد الاستنتاجات المحتملة أن تكون مجموعات مختلفة من الناس عاشوا في الموقع في أزمنة مختلفة.

١٥. يجري الكثير من العلماء دراساتهم في الميدان ومنهم علماء الآثار.

١٦. لا؛ تعتمد الخطوات المتبعة على نوع الاستقصاء العلمي، ولا توجد خطوات محددة تمامًا وبالترتيب نفسه لحل كافة المشاكل.

١٧. قد تؤدي الأخطاء في أثناء تسجيل البيانات إلى استنتاجات غير صحيحة.

أنشطة تقويم الأداء

٢١. يمكن أن يذكر الطلبة أن نوع الصابون هو المتغير المستقل. وأن المتغير التابع هو درجة النظافة. وتشمل الثوابت المحتملة: درجة حرارة الماء أو المواد المراد تنظيفها. والضابطة هي المواد النظيفة أو ماء الغسل.

٢٢. ينبغي أن تتضمن عروض الطالب كيف يمكن أن تُستعمل التقنية في تعيين موقع التحف الأثرية، وتحديد لها، والبيانات، وتقدير عمرها وتحليلها.

تطبيق الرياضيات

٢٣. النسبة ٨, ٠ ٪

أنشطة تقويم الأداء

٢١. تصميم تجريبية: وضح كيف يمكنك اختبار نوع الصابون الذي ينظف أفضل؟ تأكد من استخدامك المتغيرات والثوابت في إجرائك التجريبية.

٢٢. عرض شفوي: ابحث كيف تُستعمل التقنيات الحديثة في دراسة آثار الحضارات الإنسانية القديمة، واعرض ما توصلت إليه على زملائك.

تطبيق الرياضيات

٢٣. النسبة المئوية: جمع جيولوجي ٢, ٥ كجم من تربة معينة لتحليلها. إذا تطلب إجراء التحليل ٢٠ جراماً فقط من تراب هذه العينة، فما النسبة المئوية لعينة التربة التي سيتم تحليلها؟

١٧. قوّم. ما أهمية التدوين الدقيق في أثناء الاستقصاء العلمي؟

١٨. خريطة مفاهيمية: أعد رسم الخريطة المفاهيمية حول الخطوات المتبعة عادة في الطريقة العلمية، في دفتر العلوم، ثم أكملها مستعيناً بالمصطلحات الآتية: إجراء التجربة، تحليل البيانات، تكوين الفرضيات، الملاحظة.

تحديد المشكلة

تصميم التجربة

الاستنتاج

استعن بالشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ١٩، ٢٠.



١٩. استنتج. ما الذي تستنتجه من الشكل؟

٢٠. اذكر بعض التقنيات التي تراها في الشكل.

١٨.

١٩. إجابة محتملة: حريق في منزل ما ويظهر شخص من أحد نوافذ المنزل يطلب المساعدة من رجال الدفاع المدني الذين يعملون على إطفاء الحريق.

٢٠. قد يذكر الطلبة: غطاء الرأس (الخوذة) لرجال الدفاع المدني، السلم، مضخة المياه أو البودرة.

تحديد المشكلة

الملاحظة

تكوين الفرضية

تصميم التجربة

إجراء التجربة

تحليل البيانات

الاستنتاج

الأنشطة العلمية	المفردات	الدرس / الأهداف
تجربة استهلاكية : حجم الجسيمات والذوبان.		مقدمة الفصل: طبيعة المادة.
عمل نموذج: الكرات الزجاجية وكرات الصلصال / دليل المعلم. عرض سريع: الذوبان / دليل المعلم. عرض سريع: فهم الاختلافات / دليل المعلم. عرض سريع: الجزيئات القطبية / دليل المعلم. نشاط استقصائي: ملاحظة الذوبانية / دليل المعلم. عرض سريع: الذوبانية / دليل المعلم. تجربة: ملاحظة التغيرات الكيميائية / كتاب الطالب. تجربة عملية: تحديد الذوبانية / كراسة الأنشطة العملية. تجربة عملية: معدلات الذوبان والمحاليل.	المادة النقية المخلوط غير المتجانس المخلوط المتجانس المذاب المذيب المحلول المائي الرابطه القطبية التساهمية الرابطه الأيونية الذوبانية الراسب المحلول المشبع	الدرس الأول: المخاليط والمحاليل ص ٣٤ - ٤٣ ١- يميز بين المادة النقية والمخلوط. ٢- يصف نوعين مختلفين من المخاليط. ٣- يصف أنواعا مختلفة من المحاليل. ٤- يفسر. لماذا يعد الماء مذيبا عاما. ٥- يحدد العوامل التي تؤثر في كمية المذاب التي تذوب في مذيب ما. ٦- يصف تأثير درجة الحرارة في سرعة الذوبان.
تجربة: ملاحظة التغيرات لمسامر من الحديد في مشروب غازي. نشاط: التقليل من الانبعاثات / دليل المعلم. نشاط: فحص الصابون / دليل المعلم. نشاط: تركيز الحمض وقوة الحمض / دليل المعلم. عرض سريع: الكاشف المتعدد الاستعمالات / دليل المعلم. تجربة عرض: تفاعل التعادل / دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة: قياس الرقم الهيدروجيني (pH) باستعمال الكواشف الطبيعية. نختبر استقصائي بديل: استقصاء الكاشف / دليل المعلم.	الأحماض أيون الهيدرونيوم القواعد الرقم الهيدروجيني pH الكاشف التعادل	الدرس الثاني: المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية ص ٤٤ - ٥١ ١- يقارن بين خصائص الأحماض والقواعد. ٢- يصف الاستعمالات التطبيقية للأحماض والقواعد. ٣- يوضح استخدامات مقياس الحموضة pH لوصف قوة الحمض أو القاعدة. ٤- يصف تفاعل الحمض مع القاعدة.

عدد الحصص	التقويم	الربط مع المجالات الأخرى
	تجربة استهلاكية: تقويم العمليات. دفتر العلوم: كتابة أمثلة توضح فيها المخالط.	مشاريع الوحدة. البحث عبر الشبكة الإلكترونية. المطويات.
٦ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: تقويم العمليات. - التقويم: الأداء. - تطبيق المهارات: المقارنة، السبب والنتيجة. - تطبيق الرياضيات: حل المعادلة بخطوة واحدة. - المحتوى - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع المناهج: التربية الرياضية. - دفتر العلوم: التسخين وسرعة الذوبان. - دفتر العلوم: المحاليل المركزة. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: تحلية مياه البحر. - الربط مع البيئة: المحاليل.
٦ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: تقويم الأداء. - التقويم: الأداء. - تطبيق الرياضيات: حل المعادلة بخطوة واحدة. - المحتوى - التقويم المحتوى. - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع المناهج: الكتب القديمة . - الربط مع عالم الحياة: الرقم الهيدروجيني pH . - الربط مع المهن: عالم الأحياء. - تنوع الثقافات: أشجار الساند بوكس. - الربط مع المناهج: الصحة.
الحصة (٤٠) دقيقة		

ما المقدار الذي يذوب؟ يصل المحلول إلى حالة الإشباع عندما يبدأ الاتزان بين الكمية غير الذائبة من المذاب مع الكمية الذائبة منها عند درجة حرارة معينة. وفي حالة اتزان المحلول يصبح ذوبان المذاب وتكونه من جديد في المحلول بالمعدل نفسه. أما إذا احتوى المحلول على كمية أقل مما يمكنه إذابته عند درجة حرارة معينة فسيكون المحلول غير مشبع.

المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

قوة الأحماض والقواعد

عندما تذوب الأحماض القوية في الماء، تتفكك معظم جزيئاتها إلى أيونات، وتسلق القواعد القوية السلوك نفسه. أما الأحماض الضعيفة فتتفكك جزئياً في الماء. وقد يفكر الطلبة أن كل جزيء حمض ينفصل جزئياً. لذا على الطلبة أن يعرفوا أن المقصود بالتفكك الجزئي هو أنه من بين ملايين جزيئات الحمض الضعيف تتفكك بضعة جزيئات تماماً إلى أيونات، وأن معظم الجزيئات تبقى دون تفكك. والقواعد الضعيفة تتفكك جزئياً بصورة مشابهة للأحماض الضعيفة.

المخاليط والمحاليل

كيف تتكوّن المحاليل؟

الدرس

١

تؤدي قوى التماسك بين ذرات المادة، وأيوناتها أو جزيئاتها إلى احتواء المواد السائلة والصلبة بعضها لبعض. وعندما تحاط مادة ما بمذيب تنجذب جسيمات المادة نحو المذيب بقوى مختلفة. ويعتمد الذوبان على مقدار قوى التجاذب؛ فإذا كانت هذه القوى أكبر من قوى التماسك بين جسيمات المادة نفسها؛ فإن المادة تذوب، أما إذا كان ذوبان المادة محدوداً جداً، فنقول إنها غير قابلة للذوبان.

الذوبان

تحدث عملية الذوبان - والتي تسمى انحلالاً - في خطوتين. يتطلب حدوث الخطوة الأولى امتصاص الطاقة؛ لتحطيم التركيب الجزيئي للمادة، أو فصل أيونات البلورة الأيونية. أما الخطوة الثانية، والتي تكوّن جزيئات أو أيونات المذاب فيها روابط مع المذيب فيتتج عنها طاقة. إذا كانت كمية الطاقة الممتصة في الخطوة الأولى أكبر من كمية الطاقة الناتجة عن الخطوة الثانية فإن عملية الذوبان توصف بأنها ماصة للطاقة (الحرارة)؛ حيث يصبح السائل أبرد مما كان عليه؛ أما إذا كانت كمية الطاقة الممتصة في الخطوة الأولى أقل من كمية الطاقة الناتجة عن الخطوة الثانية فتوصف عملية الذوبان بأنها طاردة للطاقة (الحرارة)؛ حيث يصبح أسخن. ويستفاد من النوع الأول في الكمادات الطبية التي تستعمل في خفض حرارة الجسم؛ حيث تبني على عملية الذوبان الماصة للطاقة؛ إذ تمتص جزءاً من حرارة الجسم فيبرد.

اكتشف فيم يفكر الطلبة؟

عرض

اطلب إلى الطلبة أن يجدوا كتلة ١٠٠ مل من الماء المقطر، وسوف يجدونها ١٠٠ جرام. ثم ابدأ في إضافة ملح الطعام وتحريكه، على أن تضيف في كل مرة ٥ جرامات حتى تذيب ٢٠ جراماً من الملح. ودعهم يشاهدوا أن الملح يصير غير مرئي بعد ذوبانه. ثم اطلب إليهم تسجيل الكتلة التي يتوقعونها للمحلول الكلي، وتوضيح ما حدث للملح.

قد يفكر الطلبة أن . . .

عند ذوبان مادة فإنها تختفي نهائياً.

ذوبان المادة عبارة عن انصهار.

تذوب المادة الصلبة عندما تصبح جزءاً من المحلول؛ فالملح يذوب في الماء فينتج محلول ملحي. وبعد ذوبان الملح في الماء قد يفكر الطلبة أن الملح اختفى تماماً، لأنه لا يُرى. لذا فقد يساوون بين الذوبان والاختفاء. وقد يظن بعض الطلبة أن الذوبان يشبه الانصهار، وقد تؤدي اللغة المحكيّة دوراً في تداول المفاهيم الشائعة غير الصحيحة.

فأحياناً يقول الناس: "إن الطعام ينصهر في الفم".

تعزيز الفهم

نشاط ٢٤ تعلم تعاوني

أشعل شمعة، ودعهم يشاهدوا الشمع السائل. ووضح لهم أن بعض الشمع قد انصهر.

ناقش الفرق بين الذوبان والانصهار، حتى يتوصل الطلبة إلى أن:

- الذوبان يتطلب وجود مادتين مختلفتين على الأقل؛ لتكون إحداها مذيباً والأخرى مذاباً.
- يحدث الانصهار؛ لأن المواد الصلبة تسخن بصورة كافية لتتحول إلى سائل.

وضح لهم أنه لكي ينصهر الملح يجب أن يسخن حتى تصل درجة حرارته ٨٠٠°س.

اطلب إلى الطلبة العمل ضمن مجموعات لإعادة خطوات العرض، على أن تقيس كل مجموعة كتلة مقدارها ١٠٠ مل من الماء، وتذيب فيه ٢٠ جراماً من ملح الطعام.

اطلب إلى المجموعات إيجاد كتلة محلول ملح الطعام، ومقارنتها بالكتلة التي تم توقعها من قبل. ستجد هذه المجموعات أن كتلة المحلول تساوي مجموع كتلة الماء وكتلة الملح المذاب.

تحقق أن الطلبة أدركوا أنه رغم أن الملح أصبح غير مرئي، إلا أنه ما زال موجوداً.

ناقش الطلبة في الطرائق التي تبين من خلالها أن الملح ما زال موجوداً في الماء. فمثلاً سيبقى الملح إذا تم تبخير الماء.

ميز بين الانصهار والذوبان، بأن تضع مكعب جليد في حوض زجاجي، ودع الطلبة يشاهدوه وهو ينصهر، ثم

قوم

بعد الانتهاء من الفصل ارجع إلى المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في دليل مراجعة الفصل الموجود في آخر الفصل.

طبيعة المادة

الفصل

٢

الفكرة العامة

تصنف المواد إلى مواد نقية (عناصر أو مركبات)، أو مخاليط، أو محاليل (مخاليط متجانسة).

الدرس الأول

المخاليط والمحاليل

الأفكار الرئيسية:

- المحاليل مخاليط متجانسة، ويمكن أن تكون صلبة أو سائلة أو غازية.
- تشير الذوبانية إلى كمية المذاب التي يمكن أن تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة وضغط معينين.

الدرس الثاني

المحاليل الحمضية

والمحاليل القاعدية

الفكرة الرئيسية: عند ذوبان الأحماض في الماء تُنتج أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+)، بينما تُنتج القواعد عند ذوبانها في الماء أيونات الهيدروكسيد (OH^-).

المخاليط

تتفتح الأزهار في الربيع، ويشكل خليط ألوانها لوحة جمالية رائعة تسبح باسم خالقها. والعديد من الأشياء حولك ناتجة عن خلط المواد؛ ومنها سبائك العملة المعدنية والعصائر. وستتعلم في هذا الفصل لماذا تنتج بعض المواد مخاليط في حين لا ينتج بعضها الآخر ذلك.

دفتري العلوم اكتب أربعة أمثلة على مخاليط ممّا حولك.

٣٠

الفصل

٢

مضنون الصورة

مزج الألوان: مع أن للزهرة جمالها الخاص، إلا أن حديقة أزهار لها لون واحد قد لا تظهر بجمال حديقة أزهار ذات ألوان مختلفة ومتناسقة، كما في هذه الصورة. فسبحان الله العظيم!

دفتري العلوم

ستتفاوت الإجابات، انظر إلى عمق الإجابات ونوعيتها.

الفكرة العامة

الأنظمة والتفاعلات: تعد المحاليل أنظمة تتداخل فيها أيونات المذاب والمذيب أو ذراتهما أو جزيئاتهما. توجد أنظمة الأحماض والقواعد في المحاليل التي تنتج أيونات الهيدرونيوم أو أيونات الهيدروكسيد. ولأنظمة الأحماض والقواعد تفاعلاتها الخاصة والمعروفة جيداً.

تقديم الفصل: ناقش الطلبة فيما يعرفونه عن المخاليط. ووجه لهم السؤال الآتي: اذكروا أمثلة على المخاليط؟ ستتنوع الإجابات. من الإجابات المحتملة: المشروبات الغازية والعصائر أو الحليب أو الجرانيت أو السلطة.

نشاطات تمهيدية

الهدف: يوضح تأثير حجم الجسيمات في معدل الذوبان. **١٢** حسي - حركي

التحضيرات: إذا لم يتوافر لديك أعداد كافية من الهاون للمجموعات كلها فاطحن مكعب حساء الطعام لكل مجموعة قبل الدرس.

المواد والأدوات: مكعبات حساء الطعام، هاون، أوعية زجاجية، قضبان تحريك، ساعة وقف.

مواد بديلة: يمكن استبدال مكعبات حساء الطعام بمكعبات السكر.

استراتيجيات التدريس

- تعطي مكعبات الحساء المصنوعة من اللحم البقري نتائج أفضل من المكعبات المصنوعة من الدجاج.
- إذا لم تتوافر ساعات الوقف فاطلب إلى أحد الطلبة إضافة مكعبين من الحساء (المطحون وغير المطحون) إلى الوعاءين الزجاجيين في الوقت نفسه، وتحريكهما معاً لفترة وجيزة، ثم قارن بين الوقت اللازم لكل منهما حتى يذوب في الماء.
- إن استعمال الماء الساخن يسرّع النتائج.

التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة توقع ما يحدث إذا تم تقطيع مكعب حساء الطعام إلى أرباع. ستذوب الأرباع أسرع من المكعب الكامل، غير أنها تذوب أبطأ من المكعب المسحوق.

المطويات

منظم الدراسة

المحاليل: اعمل مطوية تساعدك على تصنيف المحاليل.

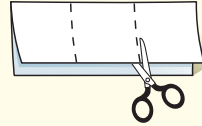
الخطوة ١ اطو ورقة طولياً على أن يكون أحد طرفيها أقصر من الثاني ٢٥ سم تقريباً.



الخطوة ٢ لف الورقة عرضياً واطوها إلى ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ افتح الورقة، ثم قص الجزء العلوي منها على طول الطية لتحصل على ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٤ عنون كل جزء كما في الشكل الآتي:



تحديد الأفكار الرئيسة: قبل قراءة الفصل، اكتب في الجزء الأول من المطوية ما تعرفه عن المخاليل والمحاليل، وفي الجزء الثاني ما ترغب في معرفته. وبعد قراءة الفصل اكتب في الجزء الثالث ما تعلمته.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

حجم الجسيمات والذوبان

لماذا تُصنع العصائر القابلة للذوبان على هيئة مسحوق لا على هيئة قطع؟ وأيهما يذوب أسرع: ملعقة من مسحوق العصير، أم قطعة غليظة من العصير بالحجم نفسه؟ ولماذا؟

١. سيدوب مسحوق العصير في الماء بسرعة أكبر مما لو كان العصير في صورة قطع؛ لأن المسحوق مقسّم إلى حبيبات أصغر، لذا، يتعرض المسحوق لكمية أكبر من الماء. ستكتشف في هذه التجربة أثر حجم حبيبات المادة في معدل ذوبانها.
٢. اسكب ٤٠٠ مل من الماء في كل من كأسين زجاجيين سعة كل منهما ١٠٠٠ مل.
٣. أحضر مكعبين من الحساء، واطحن أحدهما باستعمال الهاون حتى يصبح مسحوقاً.
٤. ضع مسحوق الحساء في إحدى الكأسين، ومكعب الحساء في الكأس الثانية.
٥. حرك الماء في كلتا الكأسين مدة ١٠ ثوانٍ، ولاحظ ما يحدث.
٦. **التفكير الناقد:** اكتب فقرة في دفتر العلوم تقارن فيها بين لونين السائلين وكميتي الحساء غير الذائبة في قعر الكأسين، وكيف يؤثر حجم الحبيبات في معدل ذوبان المادة؟

التفكير الناقد

لون محلول مكعب الحساء المطحون أغمق، وهناك بعض بقايا المكعب لا تزال غير ذائبة. فكلما كانت جسيمات المادة أصغر كان ذوبانها أسرع.

المطويات

منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

أتهياً للقراءة

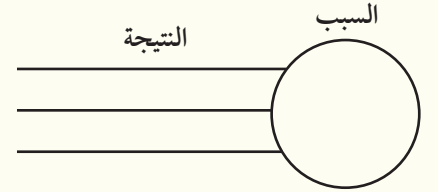
أتهياً للقراءة

السبب والنتيجة

تنظم المعلومات عادة في نسق معين، وعندما يتعلم الطلبة الطريقة لجعل المعلومات ذات معنى فسيتحسن تعبيرهم. وتعد طريقة السبب والنتيجة أكثر الطرائق استخداماً للنصوص التوضيحية؛ فعندما يفهم الطلبة العلاقة بين السبب والنتيجة يستطيعون فهم العلوم بصورة أفضل.

١ أتعلم

وضّح للطلبة أن علاقات السبب والنتيجة تحدث في حياتهم اليومية. نظم جلسة عصف ذهني لأحد المواضيع المألوفة لديهم. وسجل استجاباتهم على السبورة مستخدماً المنظم التخطيطي الآتي.



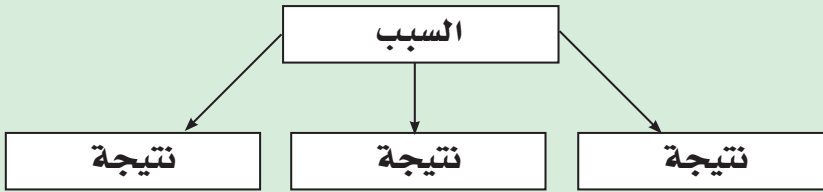
٢ أتدرب

دع الطلبة يتدربوا على تنظيم الأحداث والمعلومات في منظم تخطيطي وفقاً لمبدأ السبب والنتيجة. قسم الطلبة إلى مجموعات صغيرة واطلب إليهم قراءة أول صفحتين من الدرس الأول واختيار بعض علاقات السبب والنتيجة من المحتوى. وفي ضوء اعتماد مجموعات الطلبة علاقات معينة تمثل السبب والنتيجة، اطلب إليهم تمثيلها بالرسم.

السبب والنتيجة

- ١ **أتعلم** السبب هو تعليل حدوث الأشياء، والنتيجة هي أثر ما يحدث. يساعدك تعلم السبب والنتيجة على فهم سبب حدوث الأشياء ونتيجة حدوثها. وباستخدام المنظمات التخطيطية يمكنك ترتيب الأسباب والنتائج وتحليلها في أثناء قراءتك.
- ٢ **أتدرب** اقرأ الفقرة الآتية، ثم استخدم المنظم التخطيطي أدناه؛ لتبين ما قد يحدث عند تبريد المحلول:

تحت ظروف محددة يمكن أن تخرج كمية من المذاب خارج المحلول في صورة مادة صلبة بعملية فيزيائية تُسمى البلورة، وتحدث هذه العملية أحياناً عند تبريد المحلول أو بعد تبخر المذيب أو جزء منه.



- ٣ **أطبق** في أثناء قراءة الفصل انتبه جيداً لأسباب الذوبان ونتائجه، وحدد سبباً واحداً على الأقل، ونتيجته.

٣٢

- ٣ **أطبق** وزع على الطلبة نسخاً لمقالة من صحيفة أو مجلة. ودعهم يحددوا الحدث أو المشكلة التي تطرحها المقالة. ثم اطلب إليهم تحديد الأسباب التي أدت إليها، وتحديد نتائجها.

إرشاد

تساعدك المنظمات التخطيطية
- ومنها منظم السبب والنتيجة
- على تنظيم ماتقراً؛ ليسهل
تذكره لاحقاً.

توجيه القراءة وتركيزها

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

الجملة	موقعها في الدرس
١-٧	١
٨-٩	٢

الإجابات

١. م.
٢. غ. فالمادة النقية قد تكون عنصراً أو مركباً، ويعد شراب الفاكهة مخلوطاً.
٣. م.
٤. م.
٥. غ. ليس لمعدل ذوبان المادة علاقة بالكمية القصوى التي تذوب من المادة (الذوبانية).
٦. غ. تزيد عملية التحريك من سرعة الذوبان، ولكن لا علاقة لها بالذوبانية.
٧. م.
٨. غ. لا علاقة بين قوة الحمض وتركيزه؛ فالأحماض القوية وكذلك القواعد القوية تتفكك تماماً في الماء حتى لو لم تكن مركزة.
٩. غ. تعتمد قوة الحمض على مدى سهولة انفصال ذرة الهيدروجين منه، وليس على كمية ذرات الهيدروجين التي يحويها.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز في الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

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

• اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.

• اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

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

• إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.

• صحّح العبارات غير الصحيحة.

• استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. يمكن تغيير مادة ما إلى مادة جديدة أو أكثر بالعمليات الكيميائية فقط.	
	٢. يُعد شراب الفاكهة مثلاً على المادة النقية.	
	٣. النحاس الأصفر نوع من الفلزات، وهو مثال على المحلول.	
	٤. تختلف ذوبانية المذاب في المذيب باختلاف درجة الحرارة.	
	٥. المذاب الذي يذوب سريعاً يكون أكثر ذوبانية من الذي يذوب ببطء.	
	٦. يمكنك زيادة ذوبانية مذاب بتحريكه في المذيب.	
	٧. التركيز قياس لكمية المذاب التي ذابت في المحلول.	
	٨. الحمض القوي هو الحمض المركز.	
	٩. كلما زاد عدد ذرات الهيدروجين التي يحويها الحمض كان أقوى.	

المخاليط والمحاليل

المواد النقية

هناك بعض الاختلافات الواضحة بين الماء النقي، والماء المالح، وعصير البرتقال غير المصفى. ويمكن تفسير هذه الاختلافات بوساطة علم الكيمياء. لنفكر مثلاً في الماء النقي، فرغم ما يتعرض له من عمليات فيزيائية - ومنها التجميد والغلي والرج والضغط - يبقى محافظاً على صفاته ويظل ماءً. ولكن عند غلي الماء المالح يتبخّر الماء تاركاً الملح. وعند تصفية عصير البرتقال ينفصل عنه اللب. كيف يفسر علم الكيمياء هذه الاختلافات؟ يعتمد الجواب عن هذا السؤال على التركيب الكيميائي للمواد.

الذرات والعناصر تعلمت أن الذرة هي وحدة بناء المادة، وأن لكل ذرة خصائص فيزيائية وكيميائية مميزة، يحددها عدد البروتونات في نواتها. فكل الذرات التي لها ثمانية بروتونات هي ذرات عنصر الأكسجين. وكل عنصر يحتوي على النوع نفسه من الذرات فقط، لذا تعد العناصر مواد نقية. **فالمادة النقية** هي المواد التي لها التركيب والخصائص نفسها؛ ولا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط بوساطة العمليات الفيزيائية كالغلي، أو الطحن، أو الترشيح. ويمكن للمادة النقية أن تتحول إلى مادة أو مواد أخرى من خلال العمليات الكيميائية فقط. ويظهر الجدول ١ أمثلة على العمليات الفيزيائية والكيميائية.

المركبات استناداً إلى خصائص الماء السابق دراستها يمكن اعتبار الماء مادة نقية، مع أنه ليس عنصراً، بل مركباً مكوناً من عنصري الهيدروجين والأكسجين. ويتكون المركب من اتحاد عنصريين أو أكثر كيميائياً، وله تركيب ثابت؛ أي أن النسبة بين الذرات المكونة للمركب ثابتة. فالماء مثلاً يتشكل عند اتحاد ذرتي هيدروجين مع ذرة أكسجين. وسواء أكان الماء على صورة ثلج أو سائل أو بخار، فإن له النسبة نفسها بين ذرات الهيدروجين وذرات الأكسجين.

الجدول ١ أمثلة على العمليات الفيزيائية والكيميائية

عمليات فيزيائية	عمليات كيميائية
الغلي	الاحتراق
تغيير الضغط	التفاعل مع المواد الكيميائية
التبريد	التفاعل مع الضوء
الضرب والتنقية	

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تميز بين المادة النقية والمخلوط.
- تصف نوعين مختلفين من المخاليط.
- تفسر لماذا يعد الماء مذيباً عاماً جيداً.
- تحدد العوامل المؤثرة في كمية المذاب التي تذوب في مذيب ما.
- تصف تأثير درجة الحرارة في سرعة الذوبان.
- تصف أنواعاً مختلفة من المحاليل.

ستدرك أهمية

- المخاليط والمحاليل ومنها الهواء الذي نتنفسه، والماء الذي نشربه، وبعض المحاليل في أجسامنا.
- الذوبانية في تنظيف أجسامنا، وملابسنا وأوعيتنا، وغيرها.

مراجعة المفردات

المركب: يتكون من اتحاد عنصريين أو أكثر.
البروتون: جسيم موجب الشحنة يتواجد في أنوية الذرات.

المفردات الجديدة

- المادة النقية
- المخلوط غير المتجانس
- المخلوط المتجانس
- المذيب
- المحلول المائي
- الرابطة القطبية
- التساهمية
- الأيون
- الرابطة الأيونية
- الذوبانية
- المحلول المشبع
- الراسب

التحفيز

١

الربط مع المعرفة السابقة

المشروبات: اسأل الطلبة عن أوجه الشبه والاختلاف بين المشروب الغازي وعصير الليمون الطبيعي. **كلاً** المشروبين محلول مائي. ويختلفان في أن عصير الليمون فيه مواد صلبة وسائل مذبابة في الماء، في حين أن المشروب الغازي يحوي غازاً مذاباً في الماء.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

المواد النقية: كثيرًا ما تستخدم كلمة المادة النقية لتشير إلى أي نوع من المادة. تحقق أن الطلبة يدركون أن المادة النقية من منظور علمي تشير إلى العنصر أو المركب، ثم زودهم ببعض المواد الشائعة الاستعمال، مثل الخشب والماء ومسمار حديدي، واسألهم هل هي مواد نقية أم لا؟

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١ لأنها تتكون من أكثر من مادة واحدة، ويمكن فصلها عن بعضها بعضًا.



الشكل ١ يمكن فصل المخاليط بالعمليات الفيزيائية. فسر. لماذا لا يُعد مخلوط برادة الحديد مع الرمل، أو عصير الليمون الطازج من المواد النقية؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الموضوع: تحليل مياه البحر
زر الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com
لتعرف كيف يُفصل الملح عن المياه المالحة لإنتاج ماء صالح للشرب.
نشاط: قارن بين الطريقتين الشائعتين لتحلية مياه البحر.



المخاليط

عرفت أن الماء المالح ليس مادة نقية؛ فهو مخلوط من الملح والماء. والمخلوط تركيب من مواد غير مترابطة، يمكن فصل بعضها عن بعض بالعمليات الفيزيائية. فبغلي الماء المالح ينفصل الملح عن الماء، وبالمغناطيس تنفصل برادة الحديد عن الرمل، والمصفاة تفصل لب الليمون عن عصير الليمون، كما في الشكل ١. ولا يحوي المخلوط نسبةً محددة من المواد الموجودة فيه كالمركبات؛ فطعم شراب الليمون يمكن أن يكون قويًا أو ضعيفًا، حلواً أو حامضًا، بحسب نسبة كل من الماء وعصير الليمون والسكر المضاف إليه.

المخاليط غير المتجانسة: تكون المواد فيها غير موزعة بانتظام، ونسب المواد فيها تختلف من موضع إلى آخر، وغالبًا ما يسهل فصل مكوناتها؛ فصحن سلطة الخضار مثلاً مخلوط غير متجانس، قد يحتوي على كمية من الطماطم أكثر أو أقل من كمية الأصناف الأخرى، كالخيار والملفوف. كما أن مكوناتها وكمية كل منها تختلف عند أخذ عينات مختلفة من السلطة نفسها.

عمل نموذج

الكرات الزجاجية وكرات الصلصال: لتؤكد الفرق بين المركب والمخلوط دع الطلبة يضعوا كرات زجاجية ذات ألوان مختلفة في وعاء، وكرات من الصلصال بلونين مختلفين في وعاء آخر، ثم اطلب إليهم أن يهزوا كلا الوعاءين. تلتصق كرات الصلصال بعضها ببعض محاكيةً تكوّن المركب، بينما تختلط الكرات الزجاجية دون أن تلتصق محاكيةً تكون المخلوط. **٢٤** حسي - حركي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١ أسأل الطلبة: هل تنفصل مكونات عصير الليمون الطبيعي كلها بعضها عن بعض إذا قمت بتصفيته؟ واسألهم أيضًا: ماذا يتطلب فصل مكونات العصير (المُذاب) عن مائه (المُذيب) فصلًا تامًا؟ إن عملية تصفية عصير الليمون لا تفصل مكوناته الذائبة، ولكن عملية تبخير الماء تفصل المواد المذابة عن الماء.

عرض سريع

فهم الاختلافات

المواد والأدوات: أربعة أنابيب اختبار مع حامل أنابيب، نحاس، كبريت، كبريتات النحاس II، قلم تأشير.

الزمن المقدر: ١٥ دقيقة.

الخطوات: لتساعد الطلبة على فهم الاختلاف بين كل من العنصر والمركب والمخلوط اكتب على أنابيب الاختبار بالترتيب: نحاس، كبريت، نحاس، كبريت، كبريتات النحاس II، ثم ضع في كل أنبوب عينة مما هو مكتوب عليه، واستعمل في أنبوب النحاس مع الكبريت مخلوطاً من العنصرين. وناقش الطلبة في محتوى كل أنبوب، واطلب إليهم تحديد أيها يحتوي عنصراً أو مركباً أو مخلوطاً.

ماذا قرأت؟

الإجابة: المحلول.

عرض سريع

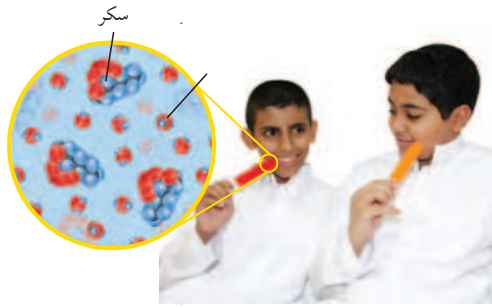
الذوبان

المواد والأدوات: طبق بتري، ماء، بلورة برمنجنات بوتاسيوم صغيرة، جهاز عرض فوق الرأس، عصا تحريك.

الزمن المقدر: ١٥ دقيقة.

الخطوات: ضع طبق بتري مملوءاً إلى نصفه بالماء فوق جهاز العرض، ثم أضف إليه بلورة برمنجنات البوتاسيوم الصغيرة، حيث يمكن للطلبة ملاحظة ذوبان البلورة بمشاهدة اللون الظاهر. دع البلورة تذوب قليلاً دون تحريك السائل، ثم حركه بعد ذلك حتى تذوب تماماً.

المخاليط المتجانسة عند النظر إلى صابون الاستحمام (الشامبو) الذي تستعمله سيدو لك أن له اللون والتركيب نفسه، مع أنه يحتوي على العديد من المواد المخلوطة معاً، ويعد الشامبو مثلاً على **المخلوط المتجانس**. وهو المخلوط الذي يحوي مادتين أو أكثر خلطت بانتظام على المستوى الجزيئي دون أن يرتبط بعضها مع بعض. ويطلق عليه أيضاً اسم **المحلول**. فالسكر المذاب في الماء محلول؛ حيث تتوزع جزيئات السكر في الماء بانتظام، كما في الشكل ٢، حتى أنك لا تستطيع رؤية السكر. ويصعب غالباً فصل مكونات المخلوط المتجانس مقارنة بالمخلوط غير المتجانس.



الشكل ٢ جزيئات الماء والسكر مخلوطة بانتظام في العنصر المجمدة.

ماذا قرأت؟ ما الاسم الآخر للمخلوط المتجانس؟

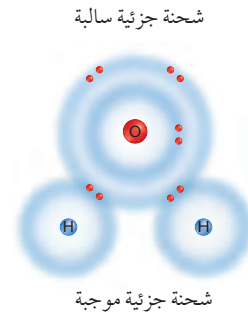
مم تتكون المحاليل؟

عندما تحضر محلول الماء والسكر تضيف السكر إلى الماء، وتحرك المخلوط حتى يختفي السكر. عند ذوبان السكر في الماء تتوزع جزيئاته بانتظام في الماء مشكلة محلولاً. وتسمى المادة التي تذوب ويبدو أنها اختفت **المذاب**، أما المادة التي تُذيب المذاب فتسمى **المذيب**. فما المذيب والمذاب في محلول السكر والماء؟ وأيهما كميته أكثر؟ في محلول السكر يكون الماء هو المذيب، ونسبته أكبر في المحلول، والسكر هو المذاب.

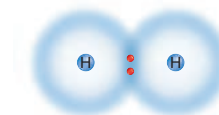
الماء مذيب عام يوجد الماء في صورة مذيب في الكثير من المحاليل، ومنها عصير الفاكهة وحمض الخل، وتسمى هذه **المحاليل المائية**. ولأن للماء قدرة على إذابة الكثير من المواد يوصف بأنه مذيب عام. ولإدراك سبب ذلك عليك معرفة بعض المعلومات عن الذرات والروابط.

المركبات التساهمية تتكون جميع المركبات من جزيئات والتي تتركب بدورها من عدد من الذرات، وعندما تتشارك الذرات في الإلكترونات ينتج عن هذا التشارك روابط تساهمية، وعندها تسمى المركبات التي فيها هذا النوع من الروابط بالمركبات التساهمية.

وإذا احتوى الجزيء على توزيع منتظم للإلكترونات والروابط يوصف بأنه غير قطبي كما في جزيء الهيدروجين. أما الجزيئات التي لا تتوزع فيها الإلكترونات والروابط في صورة منتظمة فيقال إن جزيئاتها قطبية، ومنها جزيء الماء؛ حيث ترتبط فيه ذرات الهيدروجين مع ذرة الأكسجين، كما يظهر في الشكل ٣. وتستغرق الإلكترونات للدوران حول ذرة الأكسجين وقتاً أطول مما تستغرقه في دورانها حول ذرتي الهيدروجين، فتنتج شحنة جزئية سالبة على ذرة الأكسجين، في حين تنتج شحنة جزئية موجبة عند كل من ذرتي الهيدروجين، لتبقى بذلك شحنة جزيء الماء متعادلة. ويطلق على مثل هذا الجزيء أنه قطبي، وعلى كل رابطة بين ذراته **رابطة قطبية تساهمية**.



تستغرق الإلكترونات وقتاً أطول للدوران حول ذرة الأكسجين أكثر مما تستغرقه في دورانها حول ذرتي الهيدروجين.



تتشارك ذرتا الهيدروجين في الإلكترونات بالتساوي. ومثل هذا الجزيء غير قطبي.

الشكل ٣ بعض الذرات تتشارك في الإلكترونات لتكوين روابط تساهمية

٣٦

الربط مع المناهج

التربية الرياضية: اطلب إلى معلم التربية الرياضية أن يحضر للصف كمادات باردة وساخنة تستعمل لمعالجة الإصابات، ثم وضح لهم أن الكمادات يوجد داخلها مادة كيميائية تنغمر فيها حافظة تحوي مادة كيميائية أخرى، وعند تهشم هذه الحافظة تذوب المادة التي داخلها في المادة المحيطة بها، مما يؤدي إلى إطلاق حرارة (في الكمادات الساخنة)، أو امتصاص حرارة (في الكمادات الباردة).

معلومة للمعلم

المحاليل الأيونية: تحتوي الكثير من المحاليل على الأيونات، فإذا انفصلت أيونات المركب الأيوني المذاب خلال الذوبان تسمى هذه العملية بالتفكك. أما إذا تشكلت الأيونات من الجزيئات خلال ذوبانها فتسمى العملية بالتأين.

عرض سريع

الجزئيات القطبية

المواد والأدوات بالون، قطعة من الصوف أو الفرو، مغسلة.

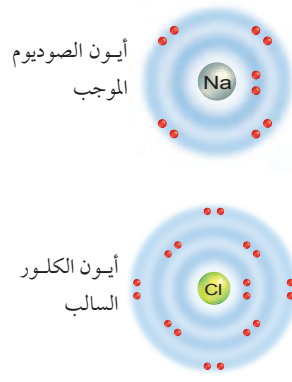
الزمن المقدر: ١٥ دقيقة.

الخطوات: لتوضيح قطبية الجزئيات انفخ بالوناً، وادلكه بالصوف أو الفرو ليصبح البالون مشحوناً. وأمسك البالون بجانب خيط رفيع من الماء الذي يسيل من الصنبور في حوض المغسلة. سيشاهد الطلبة أن مسيل الماء سينحني في اتجاه البالون؛ فجزئيات الماء القطبية انجذبت نحو البالون المشحون.

مناقشة

توصيل الماء للكهرباء يُعدّ الماء المقطر غير موصل للكهرباء. فهل تعتقد أن الماء الذي يحوي أيونات ذائبة فيه سيوصل الكهرباء؟ فسّر ذلك. إن الماء الذي يحوي أيونات ذائبة يوصل الكهرباء بسهولة؛ لأن الأيونات تتحرك بحرية في الماء، وتستطيع حمل (توصيل) التيار الكهربائي. ٢٤

منطقي - رياضي

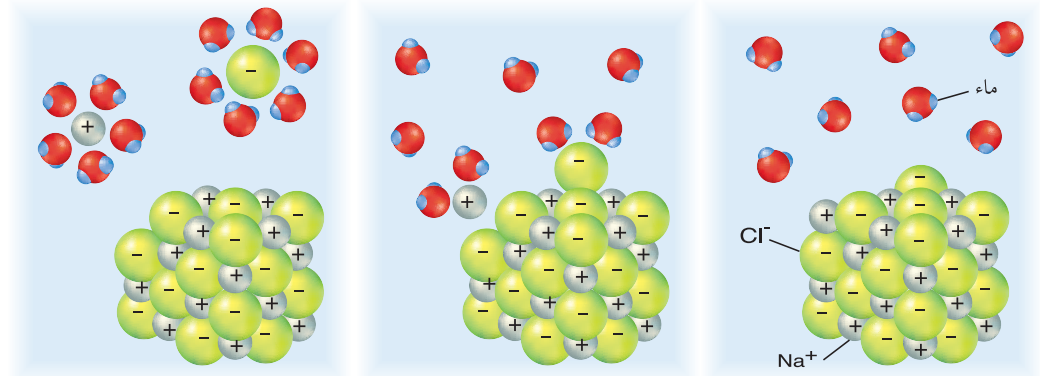


الشكل ٤ تفقد ذرة الصوديوم إلكترونًا واحدًا، فتصبح أيونًا موجبًا، أما ذرة الكلور فتكتسب هذا الإلكترون وتصبح أيونًا سالبًا. الماء يذوب ملح الطعام لأن شحناته الجزئية تنجذب نحو الأيونات المشحونة في الملح.

المركبات الأيونية عندما لا تشارك الذرات في الإلكترونات في تكوين بعض المركبات، تفقد بعض الذرات بعض إلكتروناتها في حين تكتسب ذرات أخرى إلكترونات، وعندئذ لا يتساوى عدد البروتونات الموجبة مع عدد الإلكترونات السالبة في الذرات، فتصبح الذرات سالبة الشحنة أو موجبة الشحنة. ويطلق على الذرة (أو الذرات) المشحونة اسم **الأيون** (أيونات موجبة، أو أيونات سالبة)، وتُسمى الرابطة بين الأيونات **الرابطة الأيونية**. وتُسمى المركبات التي تتكونها المركبات الأيونية. فملح الطعام مركب أيوني يتكوّن من أيونات الصوديوم الموجبة (Na^+) وأيونات الكلور السالبة (Cl^-). وفي هذا المركب فقدت ذرة الصوديوم إلكترونًا لتصبح أيون صوديوم موجبًا، واكتسبت ذرة الكلور إلكترونًا لتصبح أيون كلور سالبًا.

كيف يختلف المركب الأيوني عن المركب التساهمي؟

كيف يذوب الماء المركبات الأيونية؟ فكّر في خصائص الماء وخصائص المركبات الأيونية. تُرى كيف تذوب المركبات الأيونية في الماء؟ نظرًا إلى أن جزئيات الماء قطبية، فإنها تتجاذب مع كل من الأيونات الموجبة والأيونات السالبة. وحيث توجد ذرتا الهيدروجين يكون الطرف الموجب من جزيء الماء، فيتجاذب مع الأيونات السالبة، في حين يكون الطرف السالب من جزيء الماء حيث توجد ذرة الأكسجين، فيتجاذب مع الأيونات الموجبة. وهكذا تنفصل الأيونات المختلفة للمركب الأيوني بعضها عن بعض بفعل جزئيات الماء. ويظهر الشكل ٤ كيفية ذوبان كلوريد الصوديوم ($NaCl$) في الماء.



انفصلت أيونات الصوديوم وأيونات الكلور بعضها عن بعض لتنجذب إلى كل منها جزئيات ماء أخرى.

في جزيء ماء آخر ينجذب الهيدروجين المشحون جزئيًا بشحنة موجبة نحو أيون الكلور السالب الشحنة.

في جزيء الماء ينجذب الأكسجين المشحون جزئيًا بشحنة سالبة نحو أيون الصوديوم الموجب الشحنة.

٣٧

ماذا قرأت؟

الإجابة تتكون المركبات الأيونية من جسيمات فقدت الإلكترونات أو اكتسبتها. أما المركبات الجزيئية فتتكون من جسيمات تشارك في إلكتروناتها لتشكل الجزئيات.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٤ راجع مع الطلبة التوضيحات الثلاثة المبينة في الشكل، والفت انتباههم إلى أن الأيون لا ينجذب إلى جزيء ماء محدد، ولكنه ينجذب إلى أجزاء جزئيات الماء المشحونة بشحنات مخالفة له، فتحيط هذه الجزئيات به.

اطلب إلى الطلبة عمل رسم توضيحي مدعومًا بالبيانات لما يتوقعون أن يحدث لمحلول مائي من بروميد البوتاسيوم (KBr) على المستوى

الجزئي. ٢٤ بصري - فضائي ملف الطالب

نشاط استقصائي

ملاحظة الذوبانية

الهدف: يحيط ببعض المعلومات عن الذوبانية. ٢٤

المواد والأدوات: ماء، خل، ملح، سكر، كؤوس زجاجية، ميزان، سخان كهربائي.

الزمن المقدر: حصة صفية واحدة.

استراتيجيات التدريس

• حفز طلبتك لتحديد بعضهم بعضاً لمن يستطيع إذابة أكبر كتلة من المذاب في ١٠٠ مل من المذيب.

• ناقش الطلبة حول هذا الاستقصاء قبل إجرائه. اسألهم أي مما يأتي ستذوب منه أكبر كتلة في الماء: السكر أم الملح أم خليطهما؟ ولماذا؟

• تُعدّ مادة الخل محيرة؛ إذ تحتوي على مادة مذابة في الأصل، وهذا يقلل من نتائج الذوبانية.

• اطلب إلى الطلبة كتابة توقعاتهم، والأسس العلمية التي اعتمدوا عليها في توقعاتهم قبل بدء الاستقصاء.

• أرشد الطلبة إلى بعض الخطوات الأساسية المتعلقة بقياس الكتلة والإذابة.

• اطلب إلى الطلبة تصميم تجربة يمكن من خلالها زيادة ذوبانية السكر والملح. **تسخين المحلول.**

ماذا قرأت؟

الإجابة: تذيب المذيبات القطبية المواد القطبية، وتذيب المذيبات غير القطبية المواد غير القطبية.

كيف يذيب الماء المركبات التساهمية؟ هل يمكن للماء أن يذيب المركبات التساهمية غير المكونة من أيونات؟ يذيب الماء المركبات التساهمية أيضاً ومنها السكر، دون أن يحطم جزيئاتها، فببساطة يتغلغل الماء بين جزيئات السكر فيعمل على فصل بعضها عن بعض. والسكر مركب قطبي مثل الماء. وجزيئات الماء القطبية تنجذب إلى المناطق السالبة والمناطق الموجبة لجزيء السكر القطبي، وعندئذ يتم فصل جزيئات السكر بعضها عن بعض، وتنتشر في الماء بانتظام، كما يوضح الشكل ٥.

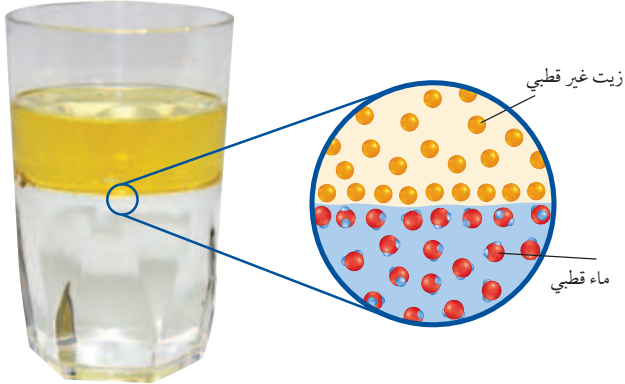
ما الذي سيدوب؟

عندما تحرك ملعقة من السكر في كوب ماء يذوب السكر كله، ولكن لا يذوب أي شيء من فلز المعلقة نفسها. لماذا يذيب الماء السكر ولا يذيب الفلز؟ إن المادة التي تذوب في الأخرى تسمى قابلة للذوبان؛ فالسكر قابل للذوبان في الماء، أما فلز المعلقة فغير قابل للذوبان فيه.

المثل يذيب المثل يستخدم الكيميائيون هذا المبدأ، ويعني أن المذيبات القطبية تذيب المواد القطبية، والمذيبات غير القطبية تذيب المواد غير القطبية. فكل من السكر والماء مادة قطبية، لذا يذوب السكر في الماء، وكذلك الملح والماء؛ فكل منهما شحنات موجبة وسالبة؛ فالمحلول مركب أيوني، والماء جزيئي قطبي.

أما إذا كان المذاب والمذيب مختلفين فلا يتم الذوبان؛ فمثلاً لا يختلط الزيت بالماء؛ لأن جزيئات الماء قطبية وجزيئات الزيت غير قطبية، لذا لا يتم التجاذب بينهما، ولو صببت الزيت في كأس ماء لبقى كل منهما منفصلاً عن الآخر في طبقات، كما في الشكل ٦، و يذوب الزيت عموماً في المذيبات غير القطبية.

ماذا قرأت؟ ماذا تعني عبارة "المثل يذيب المثل"؟



الشكل ٦ الماء والزيت لا يختلطان؛ لأن جزيئات الماء قطبية، وجزيئات الزيت غير قطبية.

٣٨

طرائق تدريس متنوعة

تحذّر: لا يستطيع الماء وحده إذابة كل ما نحتاج إليه؛ لتنظيف اليد أو الملابس من الزيوت العالقة بها، ولكن عليك استعمال الصابون أيضاً. لذا، اطلب إلى الطلبة البحث في كيفية عمل الصابون. **يذوب أحد طرفي جزيء الصابون في الماء من جهة، وينجذب طرفه الآخر إلى الجزيئات التي لا تذوب في الماء من الجهة الأخرى، فمن ناحية يُسمح لجزيء الصابون بالذوبان في الماء، ومن ناحية أخرى يذيب الصابون المواد التي لا تذوب في الماء، فيعمل على إزالتها.**

٢٤ منطقي - رياضي

نشاط

تسرب الماء

يستفاد من حقيقة أن الماء والزيت لا يمتزجان في منع تسرب الماء. دع الطلبة يبحثوا عن أمثلة طبيعية وصناعية لمواد تستعمل في منع تسرب الماء، ويكتب كل منهم تقريراً بذلك. يمكن أن تتضمن المواد ريش البط، والملابس الواقية من المطر، والأحذية المقاومة للماء. ٢٥

منطقي - رياضي



الذوبان والانصهار: قد يفكر بعض الطلبة أن المادة تختفي بعد ذوبانها، أو أن المذاب تحدث له عملية انصهار. لذا ارجع إلى استراتيجيات التعلم المرتبطة مع هذا المفهوم الشائع غير الصحيح الواردة في الخلفية العلمية لهذا الفصل.

عرض سريع

الذوبانية

المواد والأدوات: ٢٠ جرام أسيتات الكالسيوم اللامائية، ٢٠ جرام نترات البوتاسيوم، كأسان زجاجيتان ١٠٠ مل، ماء، عصا تحريك، سخان كهربائي.

الزمن المقدر: ٢٠ دقيقة.

الخطوات: ضع ٢٠ جرام أسيتات الكالسيوم اللامائية في إحدى الكأسين، و ٢٠ جراماً من نترات البوتاسيوم في الكأس الأخرى، وأضف ٥٠ مل من الماء إلى كل منهما. وابدأ في تحريكهما. ثم اطلب إلى الطلبة ملاحظة أن كمية أسيتات الكالسيوم اللامائية كلها قد ذابت، بينما ذاب بعض نترات البوتاسيوم فقط. سخّن الكأسين مع التحريك بشكل متواصل، ثم اطلب إليهم ملاحظة أن كمية أكبر من نترات البوتاسيوم تذوب، في حين تعود بعض أسيتات الكالسيوم إلى حالتها الأولى (غير الذائبة) في المحلول، مما يدل على أن ذوبانيتها تقل بارتفاع درجة الحرارة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: سلفات الباريوم.

الذوبانية على الرغم من أن السكر قابل للذوبان في الماء، إلا أنك إذا حاولت أن تذيب ١ كجم من السكر في كوب صغير من الماء فلن يذوب السكر كله. وتعرف **الذوبانية** بأنها أكبر كمية من المادة يمكن أن تذوب في ١٠٠ جرام من المذيب عند درجة حرارة وضغط معينين. وبعض المواد عالية الذوبان، أي تذوب كمية كبيرة من المذاب في ١٠٠ جرام من المذيب. فمثلاً يذوب ٦٣ جراماً من كرومات البوتاسيوم في ١٠٠ جرام ماء عند درجة حرارة ٢٥°س. وفي المقابل تكون بعض المواد قليلة الذوبان، ومنها سلفات الباريوم التي يذوب ٠,٠٠٠٢٥ جرام منها في ١٠٠ جرام ماء عند درجة حرارة ٢٥°س. وتُعد المادة غير قابلة للذوبان عندما تكون ذوبانيتها قليلة جداً؛ مثل سلفات الباريوم في الماء. ولا تدل ذوبانية المحلول على سرعة ذوبانه، ولكن تدل على كمية المذاب التي تذوب عند درجة حرارة معينة. ويمكن تسريع الذوبان بتحريك المحلول، أو بزيادة درجة حرارته، أو بسحق المذاب وتفتيته إلى قطع صغيرة؛ فتزداد بذلك مساحة سطح المذاب المعرضة للمحلول، فتزداد سرعة الذوبان.

ماذا قرأت؟ اذكر مثالاً على مادة تُعد غير قابلة للذوبان في الماء؟

أنواع المحاليل

تعلمت سابقاً عن المحاليل التي يكون فيها المذاب صلباً والمذيب سائلاً، مع العلم أن المحاليل يمكن أن تكون بتركيبات مختلفة من المواد الصلبة والسائلة والغازية، كما في الجدول ٢.

الجدول ٢ أمثلة على المحاليل الشائعة			
المذيب / حالته	المذاب / حالته	حالة المحلول	
الهواء الجوي	الأكسجين/ غاز ثاني أكسيد الكربون/ غاز الأرجون/ غاز	غاز	
ماء المحيط	الملح/ صلب الأكسجين/ غاز ثاني أكسيد الكربون/ غاز	سائل	
المشروبات الغازية	ثاني أكسيد الكربون/ غاز	سائل	
النحاس الأصفر	النحاس/ صلب الخارصين/ صلب	صلب	

٣٩

مناقشة

الذوبان: هل الذوبان عملية فيزيائية أم عملية كيميائية؟ وكيف تعرف ذلك؟ إنها عملية فيزيائية. فعلى الرغم من أن المحلول قد يبدو مادة نقية واحدة إلا أنه مخلوط متجانس من المذاب والمذيب، ويمكن فصل أحدهما عن الآخر بطرائق فيزيائية، دون أن تتغير خصائص كل من المذيب والمذاب. ٢٢ منطقي-رياضي

طرائق تدريس متنوعة

صعوبة التعلم: يستطيع الطلبة مشاهدة مكونات المخلوط بفصل بعضها عن بعض. اطلب إليهم فصل برادة الحديد عن الرمل بواسطة المغناطيس. ١٢ حسي-حركي



الشكل ٧ حمض الخليك (الأسيتيك) السائل، وغاز ثاني أكسيد الكربون، وجسيمات الشراب الصلبة يمكن أن تذوب جميعها في الماء السائل.

حدد. هل يمكن لمحلول سائل واحد أن يحتوي الأنواع الثلاثة من المواد المذابة؟

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٧ نعم؛ فالكثير من المشروبات الغازية تحوي مواد صلبة وسائلة وغازية مذابة فيه.



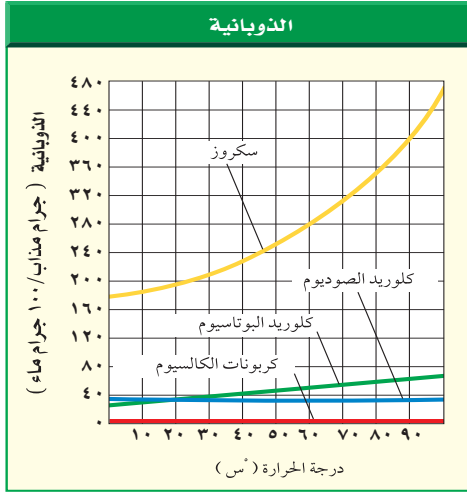
المحاليل السائلة لعلك أصبحت أكثر ألفة للمحاليل السائلة كما في الشكل ٧، والتي يكون فيها المذيب سائلاً، والمذاب سائلاً أو مادة صلبة أو غازاً. وتُعد هذه المحاليل جميعها محاليل سائلة؛ لأن حالة المحلول تحددها حالة المذيب.

محاليل (سائل - صلب) وقد سبق لك أن تعرفت على محاليل سائل-صلب؛ ومنها محلول الماء والسكر، ومحلول الماء والملح. وفي هذه الأنواع من المحاليل تتغير ذوبانية العديد من المواد بتغير درجة حرارة المذيب. فالتسخين يعمل على زيادة ذوبان السكر في الماء، كما يعمل على إذابة كمية أكبر منه. وبعض المواد - ومنها كلوريد الصوديوم و كربونات الكالسيوم - لا يكون لزيادة درجة حرارة الماء تأثير يذكر في ذوبانيتها. ويبين الشكل ٨ تأثير درجة الحرارة في ذوبانية بعض المواد.

محاليل (سائل - غاز) تُعد المشروبات الغازية مثالاً على هذا النوع من المحاليل؛ حيث يكون الماء هو المذيب السائل، وغاز ثاني أكسيد الكربون هو المذاب الغازي. ويزود ثاني أكسيد الكربون الشراب بالفقايع الفوّارة والطعم اللاذع. ويمكن للمذيب الغازي أن يحتوي على مواد أخرى مذابة، ومنها مركبات منكهات الطعم والملونات.



المحاليل ماء البحر محلول يحوي العناصر المعروفة على الأرض كلها تقريباً، وتوجد أغلبها بكميات ضئيلة. وأكثر الأيونات شيوعاً فيه هي: أيونات الصوديوم والكلور. وهناك غازات ذائبة فيه، منها: الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون.



الشكل ٨ تتغير ذوبانية بعض المواد بزيادة درجة حرارة المذيب.

استخدم الرسم اعتماداً على الرسم أعلاه، هل يحوي ماء المحيط الساخن كمية أكبر أم أقل من كلوريد الصوديوم؟

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ يحويان الكمية نفسها؛ لأن ذوبانية كلوريد الصوديوم لا تتأثر بدرجة الحرارة (منحنى كلوريد الصوديوم أفقي تقريباً).

معلومة للمعلم

إضافة المذاب إلى المحلول ترفع درجة الغليان، وتخفيض درجة تجمد المذيب في المحلول. فإضافة مقاوم التجمد إلى ماء المشعاع (الراديتير) في محرك السيارة يجعل الماء يتجمد عند درجة حرارة أقل.

حقيقة طريفة

الشوكولاتة الساخنة مزيج يحوي السكر، وتنص التعليمات على ضرورة استعمال الماء الساخن لجعل المخلوط متمازجاً؛ لأن السكر يذوب أكثر في الماء الساخن.

مناقشة

تماس المذاب: لماذا يذوب المذاب على نحو أسرع عندما يتم تحريكه أو عندما تُجزأ بلوراته إلى قطع صغيرة؟ **إن عملية التحريك تساعد على تماس جسيمات المذيب مع جسيمات المذاب، فيمتزجان أسرع، وعندما يتم تقطيع بلورة المذاب إلى أجزاء صغيرة تزداد مساحة السطح المعرض من المذاب لجسيمات المذيب فيزداد التماس بينهما.**

٢٢ منطقي - رياضي

دفتر العلوم

المحاليل: اطلب إلى الطلبة أن يذكروا أمثلة لمحاليل مألوفة لديهم، ويصنفوها إلى محاليل غازية أو سائلة أو صلبة. **٢٣**

لغوي

حقيقة طريفة

يمكن فصل الغازات في محلول غاز - غاز، ومنها الهواء الجوي، بطريقة التقطير التجزيئي. فعلى الغازات أن تمر أولاً بخطوات عديدة لكي تبرد وتصبح سائلاً، ثم يتم فصل بعضها عن بعض بالتقطير التجزيئي وفقاً لدرجات غليانها.

ماذا قرأت؟

الإجابة: ثاني أكسيد الكربون ومكونات أخرى هي التي تعطي الشراب الطعم واللون.

ماذا قرأت؟

الإجابة: بفتح علة الشراب الغازي يتم تحرير الضغط الذي يحفظ ثاني أكسيد الكربون في الشراب، وخلال أيام يخرج ما تبقى من الغاز من المشروب.

استخدام المصطلحات العلمية

المزج: يستخدم للتعبير عن ذوبان سائل في سائل آخر. اطلب إلى الطلبة التفكير في معنى المزج كما في مزج الألوان والأصباغ، ثم اطلب إليهم كتابة فقرة توضح المقصود بأن مادتين ممزجتان. **عند مزج سائلين تختلط جسيماتهما بعضها ببعض تمامًا.** ثم أسأل الطلبة: أي المادتين الممزجتين تُعد مذاباً، وأيهما تعد مذيباً؟ **المذيب هو السائل الذي كميته أكبر.**

حسي - حركي

إن زيادة درجة حرارة المذيب السائل تقلل من ذوبانية الغازات فيه، على العكس من محاليل سائل - صلب؛ فعند فتح علة شراب غازي ساخنة تخرج الفقاعات منها بصورة يصعب السيطرة عليها، في حين أن العلة الباردة لا تكاد تفور. عندما تُعبأ العلة تُضغط فيها كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون في الفراغ فوق السائل، وتؤدي زيادة الضغط إلى إذابة كمية أكبر من الغاز، وعند فتح غطاء العلة يقل الضغط، فتقل ذوبانية غاز ثاني أكسيد الكربون.

لماذا يقل مذاق المشروب الغازي بصورة ملحوظة إذا تركت العلة مفتوحة عدة أيام؟

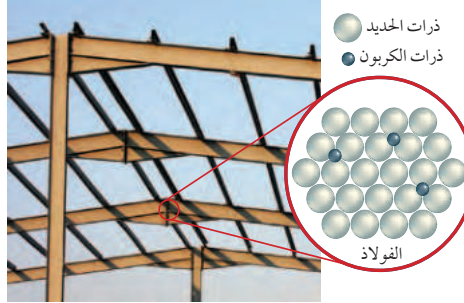
محاليل (سائل - سائل) في هذا النوع من المحاليل يكون كل من المذيب والمذاب سائلاً؛ فالخل مثلاً مصنوع من الماء بنسبة ٩٥٪ (المذيب)، ومن حمض الأسيتيك بنسبة ٥٪ (المذاب).

المحاليل الغازية في المحاليل الغازية تذوب كمية قليلة من أحد الغازات في كمية أكبر من غازات أخرى، وتُسمى كذلك بمحاليل غاز-غاز؛ لأن كلاً من المذيب والمذاب عبارة عن غازات. ومن المحاليل الغازية الهواء الذي نتنفسه؛ إذ يشكل النيتروجين ٧٨٪ تقريباً من الهواء الجاف، ويعدّ مذيباً، أما الغازات الأخرى فتكون غازات مذابة.

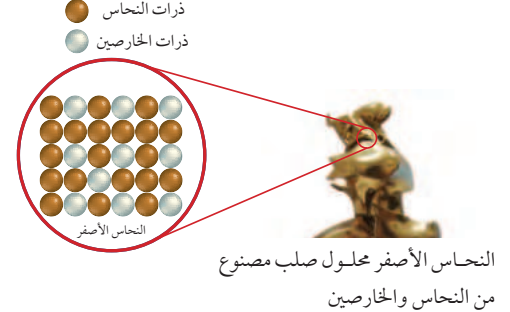
المحاليل الصلبة في هذا النوع من المحاليل يكون المذيب صلباً؛ أما المذاب فيمكن أن يكون صلباً أو سائلاً أو غازياً. والمحاليل الصلبة الأكثر شيوعاً هي التي يكون فيها كل من المذيب والمذاب مادة صلبة. والسبيكة الفلزية محلول مكون من فلزين أو أكثر. ويمكن أن تحتوي السبيكة الفلزية على مادة غير فلزية؛ ومنها سبيكة الفولاذ التي تحتوي على الكربون الذي يجعل الفولاذ أكثر قوة ومرونة. ويُظهر الشكل ٩ نوعين من السبائك.

الشكل ٩ السبائك الفلزية تحوي مواد فلزية أو لا فلزية مذابة في مادة فلزية.

الفولاذ محلول صلب من فلز الحديد والكربون



٤١



النحاس الأصفر محلول صلب مصنوع من النحاس والخارصين

طرائق تدريس متنوعة

تحد: يتطلب عمل المحلول الصلب صهر المواد الصلبة، ثم إذابتها، ومن ثم تبريدها لتعود صلبة من جديد. اطلب إلى الطلبة البحث عن محلول صلب مثل النحاس الأصفر، أو الفولاذ، أو الذهب عيار ١٤ قيراطاً. وعمل ملصقات تبين كيف يتم تحضير هذه المحاليل؟ وكيف تستعمل؟ **٢٤ بصري-فضائي**

دقتر العلوم

التسخين وسرعة الذوبان: ذكّر الطلبة أن تسخين المادة يجعل جزيئاتها تتحرك أسرع. واطلب إليهم كتابة فقرة في دفاترهم يصفون فيها لماذا تزداد سرعة ذوبان السكر في الماء عند تسخينه؟

٢٥ منطقي - رياضي

تجربة

الهدف: يلاحظ تأثير درجة الحرارة في معدل التفاعل. **٢٤** بصري-فضائي

المواد: كأسان صغيرتان، حليب، ثلاجة.

استراتيجية التدريس: دع كأس الحليب غير المبرد على حافة النافذة معرضاً لأشعة الشمس.

احتياطات السلامة: حذر الطلبة من شرب الحليب الموجود خارج الثلاجة.

التحليل

١. ستكون رائحة الحليب غير المبرد كريهة، وقد يحوي مواد صلبة. بينما لا نجد ذلك في الحليب المبرد.

٢. تخفض الثلاجة درجة حرارة الطعام، لذا يبطئ معدل التفاعل مما يقلل من تلف الأطعمة.

التقويم

العمليات: اعرض على الطلبة صوراً لمواد غذائية فترة صلاحيتها قصيرة، وأخرى فترة صلاحيتها طويلة، واطلب إليهم تحديد أي النوعين يفسد أسرع؟ ولماذا؟

تجربة

ملاحظة التغيرات الكيميائية

الخطوات

١. خذ كأسين صغيرتين من الحليب.
٢. ضع إحدى الكأسين في الثلاجة، ودع الأخرى على طاولة المطبخ.
٣. اترك الكأسين هكذا ليلة كاملة.
- تحذير: لا تشرب الحليب الذي يبقى خارج الثلاجة.
٤. في اليوم التالي، شم كلتا الكأسين، وسجل ملاحظاتك.

التحليل:

١. قارن رائحة الحليب المبرد بالحليب غير المبرد.
٢. فسر الحاجة إلى وضع الحليب في الثلاجة.

المحاليل المشبعة عند إضافة كمية من كربونات الكالسيوم إلى ١٠٠ جرام من الماء عند درجة حرارة ٥٢٥ س يذوب ٠,٠٠١٤ جرام من الكربونات فقط ولا تذوب الكمية الإضافية منها. ويطلق على مثل هذا المحلول اسم **المحلول المشبع**؛ وهو المحلول الذي يحتوي كل ما يمكن إذابته من المذاب ضمن الظروف المتاحة. وإذا كان المحلول من نوع سائل - صلب فسوف تستقر الكمية الإضافية من المذاب في قعر الإناء. ويظهر الشكل ١٠ محلولاً مشبعاً.



الشكل ١٠ يحتوي البحر الميت في الأردن على أعلى تركيز من المعادن المذابة، وعندما يتبخّر الماء تبقى الأملاح المعدنية لتشكل كتلاً ملحية.

ومن الممكن تحضير محلول بإذابة كمية من المذاب أقل من الكمية الضرورية لإشباعه، وعندئذ نقول إن المحلول غير مشبع، مثل إذابة ٥٠ جراماً من السكر في ١٠٠ جرام ماء عند درجة حرارة ٢٠°س، فتكون كمية السكر أقل من ٢٠٤ جرامات وهي اللازمة لإشباع المحلول عند درجة الحرارة تلك. وغالباً ما يستطيع المذيب الساخن إذابة كمية أكبر من المذاب فيه، وعندما يبرد المحلول المشبع فإن بعض المذاب يترسب من المحلول، وإذا تم التبريد ببطء، فإنه أحياناً تبقى كمية إضافية من المذاب مذابة لبعض الوقت، وعندئذ يوصف المحلول بأنه فوق الإشباع.

تكون المواد الصلبة من المحاليل تحت ظروف محددة مثل التبريد، أو بعد تبخّر جزء من المذيب أو جميعه يمكن أن تخرج كمية من المذاب خارج المحلول على صورة مادة صلبة بعملية فيزيائية تسمى البلورة. وقد ينتج عن خلط بعض المحاليل وحدوث تفاعل كيميائي بينها مادة صلبة أيضاً، ويحدث هذا بعملية كيميائية تسمى الترسيب، حيث يطلق على المادة الصلبة اسم **الراسب**. ومن ذلك الرواسب التي نراها في حوض الاستحمام والبالوعة والمغسلة؛ فالأملاح المعدنية المذابة في ماء الصنبور تتفاعل كيميائياً مع الصابون، ويترسب ناتج التفاعل أسفل الحوض.

٤٢

دفتر العلوم

المحاليل المركزة: يتوافر في معظم المنازل محاليل مختلفة، منها العصائر ومنظفات الغسيل التي تكون محاليل مركزة. لذا اطلب إلى الطلبة أن يكتبوا في دفاتر العلوم قائمة بالمحاليل المركزة في بيوتهم، وأن يفسروا لماذا تكون هذه المحاليل عادةً مركزة؟ هذا يجعلها أصغر حجماً، فيمكن شحنها بسهولة

وبسعر أرخص. **٢٤** منطقي-رياضي

طرائق تدريس متنوعة

صعوبة التعلم: زوّد الطلبة بصندوق صغير، واطلب إليهم وضع خمس كرات زجاجية صغيرة فيه لتقليد المحلول المخفف. ثم اطلب إليهم إضافة خمس عشرة كرة زجاجية أخرى إلى الصندوق حتى يمثلوا المحلول المركز. **١٤** بصري-فضائي

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

الذوبانية: زود الطلبة بقائمة مواد، منها: السكر وملح الطعام وزيت القلي وغاز ثاني أكسيد الكربون وشمع البرافين. ثم اسأل أي المواد يذوب في الماء؟ **السكر، وملح الطعام، وغاز ثاني أكسيد الكربون جميعها تذوب في الماء.** ٢٢ منطقي - رياضي

إعادة التدريس

المادة: ارسم مخططاً على السبورة واكتب كلمة "مادة" في الأعلى، وارسم تحتها مربعين لتشير إلى أن المادة تنقسم إلى قسمين: مواد نقية ومخاليط. ثم ارسم تحت المخاليط مربعين يظهران أنها تنقسم إلى قسمين: مخاليط متجانسة وأخرى غير متجانسة، وارسم أيضاً تحت المواد النقية مربعين؛ لتبين أنه يمكن تصنيف المواد النقية إلى عناصر ومركبات.

٢٢ فضائي - مكاني

التقويم

الأداء: اطلب إلى الطلبة في جلسة عصف ذهني تنظيم قائمة بالمذيبات المستعملة في المنزل. **يُعد الماء المذيب الأكثر استعمالاً، ولكن يستعمل أيضاً مخفف الطلاء والكحول ومزيلات البقع ومزيل طلاء الأظافر.**

الخلاصة

المواد النقية

- يتكون العنصر من ذرات نوع واحد.
- يتكون المركب من عنصرين أو أكثر تجمعها روابط كيميائية.

المخاليط

- تكون المخاليط متجانسة أو غير متجانسة.

مم تتكون المحاليل؟

- يتكون المحلول من مذاب ومذيب.
- يُعرف الماء بأنه مذيب عام.
- الجزء الذي تتوزع إلكترونات الروابط فيه بصورة غير منتظمة يكون جزيئاً قطبياً.
- الجزء الذي تتوزع إلكترونات الروابط فيه بصورة منتظمة يكون جزيئاً غير قطبي.
- المركب الذي تتشارك فيه الذرات في الإلكترونات، يسمى مركباً تساهمياً.
- المركب الذي تفقد فيه الذرات الإلكترونات أو تكتسبها يسمى مركباً أيونياً.
- يستخدم الكيميائيون مبدأ «المثل يذيب المثل».
- المواد تختلف في ذوبانيتها.

أنواع المحاليل

- يمكن أن تكون المذيبات والمواد الذائبة مواد صلبة أو سائلة أو غازية.
- تُعد طريقتا البلورة والترسيب من الطرائق المتبعة للحصول على المواد الصلبة من المحاليل السائلة.

اختبر نفسك

١. قارن بين المادة النقية والمخلوط. أعط مثالين على كل منهما.
٢. صف كيف تختلف المخاليط المتجانسة عن المخاليط غير المتجانسة؟
٣. وضح كيف يتكون المحلول؟
٤. اذكر اسم المحلول الفلزي من نوع صلب- صلب.
٥. ما خاصية الماء التي تجعله مذيباً عاماً؟
٦. صف طريقتين لزيادة سرعة ذوبان المادة.
٧. استنتج لماذا يُعد من الضروري إضافة كلوريد الصوديوم إلى الماء عند صنع مثلجات منزلية؟
٨. التفكير الناقد:

- لماذا تستطيع السوائل المستعملة في محلات غسل الملابس إزالة الشحوم والدهنيات التي لا يستطيع الماء إزالتها؟
- فسّر لماذا تُصنع حلقة فتح علب المشروبات الغازية من سبيكة ألومنيوم تختلف عما تصنع منها الأغذية نفسها؟

تطبيق المهارات

٩. قارن بين المحاليل التالية مخلوط الهيليوم والنيون، والبرونز (سبيكة نحاس - قصدير)، وعصير الزنجبيل.
١٠. السبب والنتيجة: بناءً على التفاعلات الكيميائية، لماذا يُعد شراء المواد الغذائية مباشرة من المحلات التجارية عند درجة حرارة ٢٥°س أفضل من شرائها عند ٢°س؟

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

٩. مخلوط الهيليوم والنيون محلول غاز- غاز، والبرونز محلول صلب-صلب، وعصير الزنجبيل سائل مذاب فيه مواد غازية وصلبة.
١٠. تفقد المادة الغذائية المجمدة جزءاً من قيمتها الغذائية، وعلى الرغم من ذلك فإنها تُعد أقل تعرضاً للفساد عنه عند درجة ٢٥°س.

٥. جزيئات الماء قطبية.
٦. إجابات محتملة: التحريك أو الرج، زيادة درجة الحرارة، زيادة مساحة سطح المادة المذابة، زيادة الضغط إذا كان المذاب غازاً.
٧. لخفض درجة تجمد الماء.
٨. - لأن هذه السوائل غير قطبية والجزيئات المكونة للشحوم غير قطبية.
- لأنها يجب أن تكون قوية، فالسبائك عادة أكثر صلادة.

١. المادة النقية، إما أن تكون عنصراً أو من ذلك الكربون والهيدروجين، أو مركباً كالماء والسكر، أما المخلوط فهو مزيج من مادتين أو أكثر. ومنه محلول السكر والفولاذ.
٢. تختلط المواد في المخاليط المتجانسة بانتظام وعلى المستوى الجزيئي على عكس المخاليط غير المتجانسة.
٣. يتكون المحلول عندما تتوزع جزيئات المذاب بانتظام في جزيئات المذيب.
٤. سبيكة.

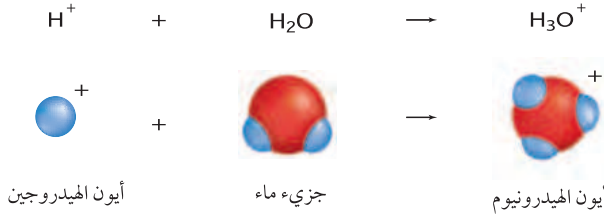
المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

الأحماض

ما الذي يجعل طعم كل من عصير البرتقال والمخللات والحمضيات لاذعاً؟ إن الأحماض الموجودة في هذه الأغذية وغيرها هي المسؤولة عن هذا الطعم. **والأحماض** مواد تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة (H^+) في الماء، ويتحد أيون الهيدروجين مع جزيء ماء لتكوين أيون الهيدرونيوم كما في الشكل ١١، **وأيون الهيدرونيوم** له شحنة موجبة وصيغته (H_3O^+).

خصائص المحاليل الحمضية من خصائص المحاليل الحمضية، الطعم اللاذع، فمن خلال الطعم تميز وجود الأحماض في الطعام. وإياك أن تذوق أي شيء في المختبر؛ فالعديد من الأحماض تسبب حروقاً لأنسجة الجسم، وهي كاوية يمكنها إلحاق الضرر بالعديد من المواد، وتسبب تآكل الأقمشة والجلد والورق وغيرها.

ومحاليل الأحماض موصلة للكهرباء؛ إذ تستطيع أيونات الهيدرونيوم نقل الشحنات الكهربائية، ولهذا تستعمل محاليل الأحماض في بعض البطاريات. وتتفاعل محاليل بعض الأحماض بشدة مع أنواع من الفلزات، فينتج غاز الهيدروجين.



الشكل ١١ يتحد أيون هيدروجين مع جزيء ماء لتكوين أيون الهيدرونيوم الموجب الشحنة.

حدد. ما أنواع المواد التي تمثل مصدراً لأيونات الهيدروجين؟

ففي هذا الدرس

ستتعلم أن

- تقارن بين خصائص الأحماض والقواعد.
- تصنف الاستخدامات التطبيقية للأحماض وتأثيرها على البيئة.
- تصنف الاستخدامات التطبيقية للقواعد.
- توضح استخدامات مقياس الحموضة pH لوصف قوة الحمض أو القاعدة.
- تستعمل الكواشف للتمييز بين الأحماض والقواعد.
- تصنف تفاعل الحمض مع القاعدة.

ستدرك أهمية

العديد من المنتجات مثل البطاريات والمواد القاسية للألوان بسبب وجود الأحماض والقواعد فيها.

مراجعة المفردات

الخاصية الفيزيائية: أي صفة للمادة يمكن مشاهدتها أو قياسها دون تغيير للمادة.

المفردات الجديدة

- الأحماض
- الرقم الهيدروجيني pH
- أيون الهيدرونيوم
- الكواشف
- التعادل

التحفيظ

الربط مع المعرفة السابقة

الأحماض والقواعد: أصبح الطلبة الآن على ألفة بالمحاليل المائية التي تحوي الأيونات، وسيتعرفون في هذا الدرس على أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد، التي تجعل المحاليل حمضية أو قاعدية.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١: الأحماض.

تجربة

الهدف: يلاحظ تأثير ثاني أكسيد الكربون المذاب، في الحديد. **٢٢** بصري-فضائي

المواد والأدوات: مشروب غازي، مسمار من الحديد، كأس زجاجية.

استراتيجية التدريس: اقترح أن يستعمل الطلبة مشروبًا غازيًا غير ملوّن ليسهل مشاهدة المسمار.

التحليل

١. تتكوّن الفقائيع على المسمار، ولكنه بقي لامعًا، وفي اليوم التالي يكون باهتًا مع وجود إشارات على تأكله.

٢. يتفاعل ثاني أكسيد الكربون الموجود في الشراب الغازي مع الماء فيتكوّن حمض الكربونيك، الذي يتفاعل مع الحديد.

التقويم

الأداء: اطلب إلى الطلبة توقع كيف يبدو المسمار إذا ترك في الشراب الغازي مدة أسبوع أو أكثر. واقترح كذلك أن يختبروا توقعاتهم.

الشكل ١٢ يحتوي كل من هذه المنتجات حمضًا، أو صنع بمساعدة حمض. **صف:** كيف تكون الحياة مختلفة لو لم تتوافر الأحماض لصناعة هذه المواد؟



تجربة

ملاحظة التغييرات لمسمار من الحديد في مشروب غازي

الخطوات

١. لاحظ كيف يبدو المسمار.
٢. صب كمية كافية من المشروب الغازي في كأس زجاجية.
٣. أسقط المسمار في الكأس ولاحظ ما يحدث.
٤. دع المسمار في الشراب طوال الليل، وشاهده في اليوم التالي.

التحليل

١. صف ما حدث عندما أسقط المسمار في المشروب الغازي، وصف مظهر المسمار في اليوم التالي.
٢. فسّر تفاعل المسمار مع المشروب الغازي.

استخدامات الأحماض لعلك تعرف بعض الأحماض؛ فالخل المستخدم في الطعام يحتوي على حمض الخليك (الأسيتك)، وتحتوي الحمضيات - ومنها البرتقال والليمون - على حمض الستريك، ويحقن النمل ضحيته عند لسعها بـ حمض الفورميك (النمليك).

يظهر الشكل ١٢ منتجات صنعت باستخدام الأحماض؛ فيستعمل حمض الكبريتيك (H_2SO_4) في صناعة الأسمدة والفولاذ والطلاء والبلاستيك، كما تستعمل الأحماض في البطاريات، ويطلق عليها أحيانًا البطاريات الحمضية. ويستعمل حمض الهيدروكلوريك (HCl) في تنظيف الشوائب عن أسطح الأدوات الفلزية، ويستعمل حمض النيتريك (HNO_3) في صناعة الأسمدة والبلاستيك والأصباغ.

الحمض في البيئة يلعب حمض الكربونيك (H_2CO_3) دورًا أساسيًا في تكوين الكهوف وتشكيل الهوابط والصواعد. ويتكوّن حمض الكربونيك عندما يذوب غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء. ويذيب هذا المحلول الحمضي كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) المكونة لصخور الكهوف الجيرية. ويشبه ذلك ما يحدث عندما يسقط المطر الحمضي على المواقع الأثرية ويسبب تآكل صخورها، كما بين الشكل ١٣.

عندما يسقط المحلول الحمضي من سطح كهف على الأرض يتبخّر الماء فتقلّ ذوبانية ثاني أكسيد الكربون، ويتصاعد من المحلول، فتقلّ حموضة المحلول؛ ومن ثم يقلل من ذوبانية الحجر الجيري؛ فيترسب الحجر الجيري، وتشكل الصواعد والهوابط.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢: ستتّوع الإجابات، ولكنها تتضمن أن الكثير من المنتجات الشائعة قد تكون غير موجودة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٢: اطلب إلى الطلبة تفحص المنتجات المبيّنة في الشكل، وتوقع أيها يحوي أحماضًا، وأيها صُنّع باستخدام الأحماض؟ من المنتجات التي تحوي حمضًا بطارية السيارة، ومن المنتجات التي صنعت باستخدام الأحماض البلاستيك. **٢٣** منطقي - رياضي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٣ الهطل الحمضي: اطلب إلى الطلبة تفحص الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اسألهم الأسئلة الآتية: ما طرائق التقليل من الانبعاثات الصادرة عن محطات توليد الطاقات والسيارات؟ إجابات محتملة: وضع مصافٍ للسيارات، أو يمكن إجبار أصحاب المصانع على وضع فلاتر، وإجراء صيانة دورية لها للتأكد من سلامتها.

ما طرائق إصلاح التلف الذي يحدث للغابات والمباني؟ إجابات محتملة: يمكن للمختصين في البناء والهندسة إصلاح ما يحدث من تلف للمباني. وقد أجريت أبحاث لدراسة استعمال الطلاء أو الطبقات الواقية في حماية هذه المباني. ويمكن معالجة التربة التالفة، وإعادة زراعة الغابات.

نشاط

التقليل من الانبعاثات: اطلب إلى الطلبة البحث عما إذا كانت السيارات والمصانع الموجودة في مدينتهم تسبب الهطل الحمضي. إذا كان ذلك فاطلب إليهم تحديد الخطوات التي اتخذت للتقليل من هذه الانبعاثات.

٢٤ لغوي

الإثراء العلمي الهطل الحمضي

الشكل ١٣ ينتج عن احتراق الوقود الأحفوري مركبات كيميائية متنوعة، تنطلق إلى الهواء الجوي. بعض هذه المركبات يكون أحماضاً تختلط ببخار الماء، ثم تهطل على سطح الأرض على هيئة مطر أو ثلج، أو ضباب، وتعمل على تدمير البيئة؛ حيث تقوم الرياح بحملها مئات الأميال، فتدمر الغابات، وتسبب تآكل الصخور، وتشكل خطراً على صحة الإنسان.



ب) تتفاعل غازات أكاسيد كل من الكربون، والكبريت، والنيتروجين مع بخار الماء فتتكون محاليل لكل من حمض الكربونيك والكبريتيك والنيتريك وتهطل على شكل أمطار حمضية.

ج) تصل حموضة الأمطار في بعض المناطق إلى ما دون ٣، pH ٢، وهذه تقارب حموضة المعدة.

أ) يُحرق الوقود الأحفوري في محطات الطاقة والسيارات للحصول على الطاقة الضرورية لممارسات الإنسان، وتسبب عملية الاحتراق هذه في إطلاق ثاني أكسيد الكربون CO₂ وثاني أكسيد الكبريت SO₂ وأكاسيد النيتروجين إلى الغلاف الجوي.



٤٦

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: شجع الطلبة على البحث في كيفية عمل الفلاتر أو المحولات الحفّازة التي تستعمل للحد من التلوث الناتج عن المواد المنبعثة من المصانع والسيارات. ثم اطلب إليهم عمل مخطط توضيحي للمعلومات التي حصلوا عليها. ٢٢ بصري-فضائي

معلومة للمعلم

الحمض الثنائي: يتكون من عنصرين أحدهما الهيدروجين، مثل حمض الهيدروكلوريك HCl.

القواعد

يستعمل الناس عادةً محاليل الأمونيا لتنظيف النوافذ والأرضيات، وتختلف هذه المحاليل في خصائصها عن المحاليل الحمضية؛ فالأمونيا قاعدة. والقواعد مواد تطلق أيونات الهيدروكسيد السالبة (OH^-) في الماء. فعند ذوبان قاعدة في الماء تنجذب إليها أيونات هيدروجين من بعض جزيئات الماء، وتنطلق أيونات الهيدروكسيد OH^- . فهيدروكسيد الصوديوم مثلاً قاعدة؛ وصيغته NaOH ، وعندما يذوب في الماء تنفصل أيونات الصوديوم عن أيونات الهيدروكسيد.

خصائص المحاليل القاعدية إن ملمس المحاليل القاعدية زلق كملمس الصابون، وطعمها مر. والقواعد أيضاً كاوية مثل الحموض؛ وتسبب الحروق والضرر للأنسجة، لذا تجنب لمس مادة أو تذوقها لتعرف إن كانت قاعدة أم لا. وتحتوي المحاليل القاعدية أيونات، لذا فهي موصلة للكهرباء، ولكن القواعد لا تتفاعل مع الفلزات بالنشاط نفسه الذي تتفاعل به الحموض.

استخدامات القواعد يظهر الشكل ١٤ بعض استخدامات القواعد، وهي تدخل في صناعة الصابون والأمونيا والعديد من مستحضرات التنظيف؛ حيث تنتج القواعد أيونات الهيدروكسيد التي تتفاعل بشدة مع الفضلات والدهنيات.

وتُعد الطباشير ومنظفات الأفران من الأمثلة الشائعة على المنتجات التي تحتوي على قواعد، وكذلك الدم. ويستعمل هيدروكسيد الكالسيوم لتحديد خطوط الملاعب الرياضية، كما يستعمل لمعالجة حموضة التربة في الحقول والبساتين. وهيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية تسبب حروقاً ومشكلات أخرى للصحة، ويستعمل في صناعة الصابون، وفي تنظيف الأفران، وتسليك المجاري والمصارف.

العلوم
غير المواقع الإلكترونية
الموضوع: هيدروكسيد الكالسيوم
 Ca(OH)_2
زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
لتتعرف استخدامات هيدروكسيد الكالسيوم.
نشاط: صف التفاعل الكيميائي الذي يتحول فيه الجير (كربونات الكالسيوم) إلى هيدروكسيد الكالسيوم.

الشكل ١٤ تحتوي العديد من المنتجات - ومنها الصابون والمنظفات والمواد اللاصقة - على قواعد، أو تم تصنيعها باستخدام القواعد.



٤٧

مناقشة

القواعد المستعملة في المنازل

يوجد على علب المنظفات المنزلية - مثل الأمونيا ومنظفات أفران الغاز - ملصقات تحذيرية تتعلق بالصحة. ناقش خصائص هذه المنتجات التي تجعلها خطيرة. **إجابات محتملة: لأنها تؤدي إلى التآكل وتسبب حروقاً كما تهيج الجلد والعيون والرئتين.**

٢٢ منطقي - رياضي



صيغة الكحول: قد يعتقد الطلبة أن الكحول قاعدة بسبب صيغته الكيميائية التي تحتوي مجموعة $(-\text{OH})$ ، هذه المجموعة غير أيونية، وهي تعرف باسم مجموعة الهيدروكسيل، وتختلف تماماً عن أيون الهيدروكسيد (OH^-) .

حقيقة طريفة

على الرغم من اسم الأحماض الأمينية إلا أن لها خواص قاعدية أيضاً. ففي جزيء الجلايسين $(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH})$ مثلاً نجد أن مجموعة $(-\text{NH}_2)$ تسلك سلوك القاعدة، في حين تسلك مجموعة $(-\text{COOH})$ سلوك الحمض.

الربط مع المناهج

اطلب إلى الطلبة معرفة تأثير هذه الطريقة في الأوراق، ثم اطلب إليهم كتابة تقرير بذلك. **لسوء الحظ، إن تفاعل حجر الشب مع الماء ينتج أيونات حمضية، تتفاعل بمرور الوقت مع ألياف الورقة، مما ينجم عنه تحلل الورقة.** لذا كان وضع بعض الكتب في القرون السابقة أفضل حالاً من الكتب التي ألّفت في القرن التاسع عشر. **٢٢ لغوي**

الكتب القديمة: شغل العاملون في حقل حفظ كتابات الماضي الجيدة والمهمة، وخصوصاً بعد أن عرف الناس أن للورقة عمراً محدوداً تتلف بعده. ففي القرن التاسع عشر كانت هنالك جهود للمحافظة على نوعية الطباعة، باستعمال حجر الشب (سلفات البوتاسيوم والألمنيوم) ليمتص الرطوبة ويمنع انتشار الحبر على الورقة.

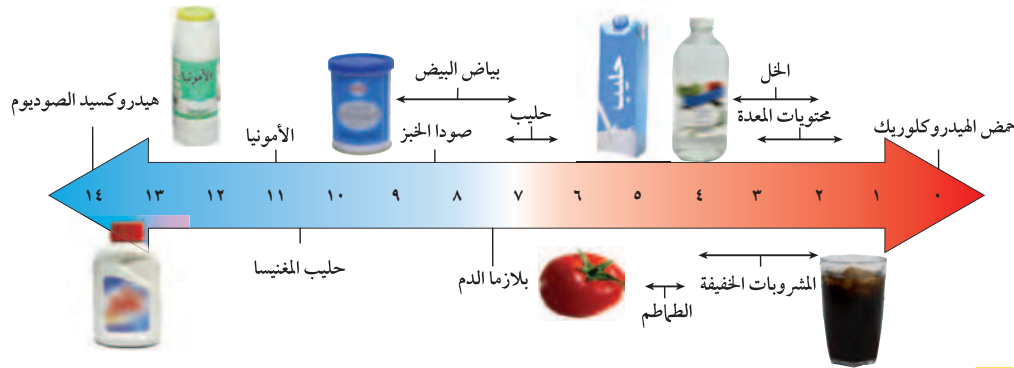
الرقم الهيدروجيني pH

لعلك شاهدت أحد المختصين يقيس الرقم الهيدروجيني لماء الشرب في محطة تحلية المياه. والرقم الهيدروجيني pH مقياس لحمضية أو قاعدية المحلول، وتدرج قيمته من صفر إلى ١٤. ويتدرج الرقم الهيدروجيني للمحاليل بين الرقمين صفر و ٧؛ فالمحاليل ذات الرقم الهيدروجيني الأقرب إلى الصفر هي الأعلى حموضة، ومنها حمض الهيدروكلوريك (HCl). أما الرقم ٧ فيعني التعادل؛ أي لا يكون المحلول حمضياً ولا قاعدياً، ومن ذلك الماء المقطر. وأما المحاليل ذات الرقم الهيدروجيني الأعلى من ٧ فتكون محاليل قاعدية، وتكون المحاليل ذات الرقم ١٤ هي الأعلى قاعدية، ومنها محلول هيدروكسيد الصوديوم. ويظهر الشكل ١٥ الرقم الهيدروجيني لعدد من المواد الشائعة.

ويرتبط الرقم الهيدروجيني pH مباشرة بتركيز أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) وأيونات الهيدروكسيد (OH^-). والمحاليل الحمضية لديها أيونات هيدرونيوم أكثر من أيونات الهيدروكسيد، أما المحاليل القاعدية فلديها أيونات الهيدروكسيد أكثر من أيونات الهيدرونيوم، في حين أن المحاليل المتعادلة فيها أعداد متساوية من كلا النوعين.

ماذا قرأت؟ قارن عدد أيونات الهيدرونيوم بعدد أيونات الهيدروكسيد في المحلول المتعادل؟

تدريج الرقم الهيدروجيني pH إن تدريج الرقم الهيدروجيني ليس تدريجاً خطياً للقياس مثل الكتلة والحجم؛ فإذا كانت كتلة أحد الجسمين ٢ كجم وكتلة الثاني ١ كجم تكون كتلة الأول ضعف كتلة الثاني. أما في تدريج الرقم الهيدروجيني فنقصان قيمة الرقم الهيدروجيني pH بمقدار درجة يعني أن الحمضية صارت عشرة أضعاف. فإذا كان الرقم الهيدروجيني لحمض ٢، ولحمض ثان ١، فلا يكون الحمض الثاني أكثر حمضية من الأول بمقدار الضعفين فقط، بل تكون حمضيته عشرة أمثال الأول.



الشكل ١٥ يصنّف مقياس الرقم الهيدروجيني pH المواد إلى: حمضية أو قاعدية أو متعادلة.

٤٨

تنوع الثقافات

أشجار الساندبوكس (Sandbox): توجد هذه الأشجار في وسط أمريكا وجنوبها، ولها سائل حمضي يقذفه الناس في البرك وجداول المياه بعد إقامة السدود فيها. حيث يفقد المحلول الناتج عنه الأسماك أترانها، فيسهل جمعها، ثم يقومون بإزالة السدود، فينتشر السائل في الماء فيقل تركيزه، مما يساعد الأسماك التي لم تجمع على استعادة عافيتها بعد فترة.

معلومة للمعلم

لتحديد الفرق في قوة حمضية (pH) لمحلولين. استخدم العملية الحسابية التالية: (١٠^٥)
حيث ن = الفرق بين درجتَي الحموضة للمحلولين.
مثال: (pH₁ - pH₃) = ٢ = ١٠٠ مرة



الرقم الهيدروجيني pH: يعمل الهطل الحمضي على زيادة حمضية البحيرات والجداول، مما يتسبب في قتل الكثير من المخلوقات الحية التي تعيش فيها. وتقلل إضافة الجير من حمضية المياه أو تجعلها متعادلة لتصبح بيئة آمنة للحياة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: متساوية.

نشاط

فحص الصابون

اطلب إلى الطلبة التحقق من أن الصابون قاعدة، وذلك بفحص صابونة رطبة باستخدام ورقة تباع الشمس الحمراء، ثم اطلب إليهم غسل أيديهم بالصابون ليلاحظوا ملمسه الزلق.

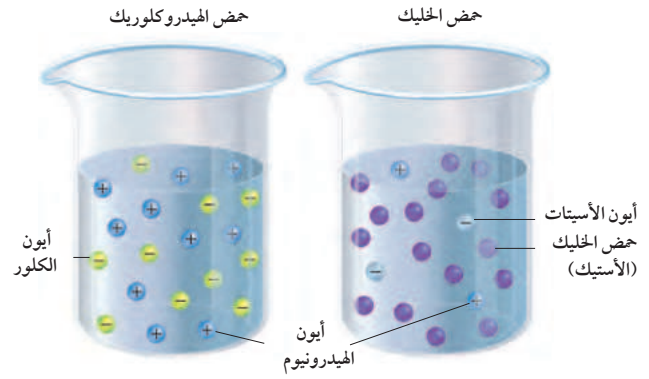
٢٤ حسي - حركي

استخدام المصطلحات العلمية

أصل الكلمة: اطلب إلى الطلبة البحث عن أصل الرمز pH. إن حرف p يعود إلى الكلمة الألمانية potenz التي تعني القوة، وحرف H هو رمز عنصر الهيدروجين hydrogen، لذلك فإن pH تعني في الأصل "قوة الهيدروجين".

٢٤ لغوي

الشكل ١٦ حمض الهيدروكلوريك
ينفصل بسهولة عند ذوبانه في
الماء مكوناً أيونات، وذلك
بخلاف حمض الخليك
الذي لا ينفصل بسهولة،
ويوجد معظمه في الماء
على هيئة جزيئات.



قوة الأحماض والقواعد هناك فرق بين أحماض المواد الغذائية والأحماض التي يمكن أن تحرق الجلد من حيث القوة؛ فأحماض الأغذية ذات الطعم الحامض أحماض ضعيفة، أما الأحماض الكاوية التي يمكن أن تحرق أنسجة الجسم وتلفها فهي أحماض قوية. وترجع قوة الحمض إلى سهولة إطلاقه لأيوناته وانفصالها عنه. ففي الشكل ١٦ لكل من حمض الهيدروكلوريك وحمض الخليك التركيز نفسه، ولكن حمض الهيدروكلوريك القوي أنتج أيونات هيدرونيوم أكثر كثيراً من حمض الخليك الضعيف، وزيادة أيونات الهيدرونيوم في المحلول يقل الرقم الهيدروجيني pH له، أي أن pH للحمض القوي أقل منه للحمض الضعيف. وكذلك الحال بالنسبة للقواعد؛ فقوتها مرتبطة بسهولة إطلاقها لأيونات الهيدروكسيد عند ذوبانها في الماء. ويظهر الجدول ٣ القوة النسبية لبعض الأحماض والقواعد الشائعة.

ما الذي يحدد قوة الحمض أو القاعدة؟

لا يشترط في الحمض المحتوي على ذرات هيدروجين أكثر - ومن ذلك حمض الكربونيك - أن يكون أقوى من الحمض المحتوي على ذرات هيدروجين أقل مثل حمض النيتريك؛ فقوة الحمض مرتبطة بسهولة فصله لأيونات الهيدروجين، وليس بعدد ذرات الهيدروجين فيه، لذا فحمض النيتريك أقوى من حمض الكربونيك.

الجدول ٣ قوة بعض الأحماض والقواعد		
قاعدة	حمض	
هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)	الهيدروكلوريك (HCl) الكبريتيك (H ₂ SO ₄) النيتريك (HNO ₃)	قوي
الأمونيا (NH ₃) هيدروكسيد الألمنيوم (Al(OH) ₃) هيدروكسيد الحديد (III) (Fe(OH) ₃)	الخليك (الأسيتيك) (CH ₃ COOH) الكربونيك (H ₂ CO ₃) الأسكوربيك (H ₂ C ₆ H ₆ O ₆)	ضعيف

٤٩

نشاط

تركيز الحمض وقوة الحمض

لمساعدة الطلبة على فهم الفرق بين قوة الحمض وتركيزه، دعهم يرسموا رسماً يبين تركيز أيونات الهيدرونيوم لمحلول مخفف من حمض ضعيف، ولمحلول مركز من الحمض الضعيف نفسه، ولمحلول مخفف من حمض قوي، ولمحلول مركز من الحمض القوي نفسه. وتأكد أن رسوماتهم تبين أيونات الهيدرونيوم. أيها يحتوي أيونات هيدرونيوم أكثر؟ **المحلول المركز من الحمض القوي.** ٢٢ بصري - فضائي

معلومة للمعلم

الحمض القوي والحمض الضعيف:

الحمض القوي هو الحمض الذي يتأين بصورة تامة في المحاليل، لذلك يكون تركيز أيونات الهيدرونيوم مساوياً لتركيز الحمض في المحلول. في حين يتأين الحمض الضعيف جزئياً في المحلول، فيبقى بعضه في صورة جزيئية. ولذلك، يكون تركيز أيونات الهيدرونيوم في المحلول أقل من التركيز الكلي للحمض فيه. وعلى سبيل المثال، إذا كان لدينا ١ مول/لتر من محلول حمض ضعيف مثل حمض الخليك (الأسيتيك) CH₃COOH فإن تركيز أيونات الهيدرونيوم فيه ٠,٠٠٤٢ مول/لتر فقط. بينما في محلول حمض قوي مثل حمض الهيدروكلوريك HCl ذي التركيز ١ مول/لتر، يكون تركيز أيونات الهيدرونيوم فيه ١ مول/لتر.

ماذا قرأت؟

الإجابة: للحمض: سهولة انفصاله إلى أيونات، أو إطلاقه أيونات الهيدروجين، عند ذوبانه في الماء. أما بالنسبة للقاعدة: سهولة انفصالها إلى أيونات، أو إطلاقها أيونات الهيدروكسيد، عند ذوبانها في الماء.

الربط مع المناهج

الصحة: يعد حمض الأسكوربيك (فيتامين C) من الأحماض الضعيفة، وهو متوافر في أنواع مختلفة من الفواكه والخضراوات، وهو يقي من داء الإسقربوط، ويدعم جهاز المناعة، كما أثبتت الدراسات أنه يقاوم الإصابة بأمراض السرطان. وهو مهم لصحة الأسنان والعظام والأوعية الدموية والأربطة. اطلب إلى الطلبة العمل ضمن مجموعات؛ لتصميم لوحة تبين مصادر هذا الحمض ومدى تأثيره الإيجابي في الصحة. ٢٢ بصري - فضائي

الإجابة: ملح وماء.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٧: لتساوي عدد أيونات

الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد فيه.

طرائق تدريس متنوعة

تحد: يستعمل الكيميائيون أنواعاً كثيرة من كواشف الأحماض والقواعد. لذا اطلب إلى الطلبة تعرف أسماء بعض هذه الكواشف، ومدى الرقم الهيدروجيني pH التي يتغير لونها خلاله. إجابات محتملة: الميثيل البنفسجي (صفر -٦، ١)، الميثيل البرتقالي (١، ٣-٤، ٤)، البروموكريسول الأخضر (٢، ٤-٦، ٨)، البروموثيمول الأزرق (٦، ٦-٧، ٨)، الفينولفثالين (٨-٩، ١٠-١٢).
اليزارين الأصفر (١، ١٠-١٢).

٢٢ لغوي

عرض سريع

الكاشف المتعدد الاستعمالات

المواد والأدوات

فلوريد البوتاسيوم ١، ٠ مول/لتر، نترات الصوديوم ١، ٠ مول/لتر، كلوريد الأمونيوم ١، ٠ مول/لتر، ٣ كؤوس زجاجية سعة ١٥٠ مل، محلول كاشف البروموثيمول الأزرق، قطارة، قلم تأشير.

الزمن المقدر: ٢٠ دقيقة.

الخطوات: اكتب على كل كأس اسم المحلول الذي يوضع فيه، ثم اسكب ١٠٠ مل من المحلول في الكأس المخصصة له. أضف بضع قطرات من محلول كاشف البروموثيمول الأزرق إلى كل منها، عندئذ سيصبح لون محلول فلوريد البوتاسيوم أصفر اللون، ومحلول نترات الصوديوم أخضر، ومحلول كلوريد الأمونيوم أزرق، وهذا يعني أن الأول قاعدي، والثاني متعادل، أما الثالث فحمضي.

الشكل ١٧ يكون pH للمحلول أكثر حمضية عندما تزداد فيه أيونات الهيدروجين (الهيدرونيوم).

حدد: ما الذي يجعل محلولاً رقمه الهيدروجيني ٧ متعادلاً؟

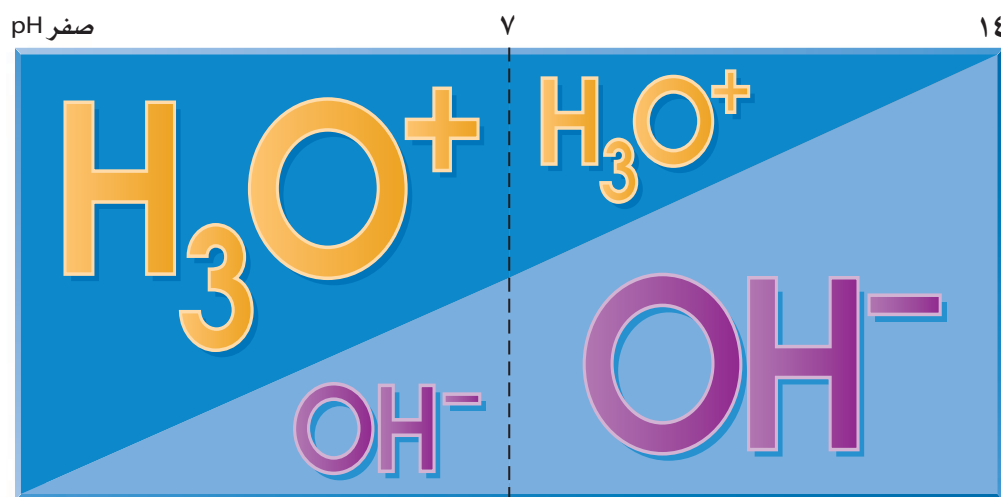
الكواشف: ما الطريقة الآمنة لمعرفة حمضية محلول أو قاعدية؟ الكواشف هي الطريقة الأمثل لذلك. الكواشف مركبات تتفاعل مع كل من المحاليل الحمضية والقاعدية، وتعطي ألواناً معينة بحسب الرقم الهيدروجيني pH لها.

عند وضع ورقة تباع الشمس في محلول حمضي يتحول لونها إلى اللون الأحمر. أما إذا وضعتها في محلول قاعدي فإن لونها يصير أزرق. وتغير ألوان بعض الكواشف ضمن مدى من قيم pH، فيظهر لون مختلف لكل قيمة من قيم الرقم الهيدروجيني.

التعادل

تتسبب بعض الأطعمة -وبخاصة الكثيرة التوابل- في حموضة المعدة (الحرقة)، وتشعر بتحسّن عند تناول أقراص مضادة للحموضة. وأحياناً تنتج آلام المعدة والجهاز الهضمي عن زيادة حمض الهيدروكلوريك في المعدة. ومع أن هذا الحمض يعمل على هضم الطعام إلا أن زيادته تؤدي إلى تهيج المعدة والجهاز الهضمي، وحينئذ يلزم الشخص تناول أقراص مضادة للحموضة، وهي تُصنع عادة من هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$ ، حيث تعمل على تعادل الحمض الزائد في المعدة. والتعادل تفاعل حمض مع قاعدة، وينتج عنه ملح وماء. وقد سُمّي بذلك لأن الحمض والقاعدة يختلفان أو يتعادلان. ويوضح الشكل ١٧ الكميات النسبية لكل من أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد بين قيم pH صفر و pH ١٤.

ما نواتج تفاعل التعادل؟



عرض



تجربة

الهدف: يوضح تفاعل التعادل واستعمال الكاشف.

النتائج المتوقعة: المحلول النهائي قاعدي بشكل بسيط.

التقويم

لماذا كان المحلول النهائي قاعدياً بشكل بسيط؟ لأن اللون الوردي يظهر بعد أن يتعادل المحلول. (pH = ٨ تقريباً).

المواد والأدوات: HCl ١، ٠ مول/لتر، NaOH ١، ٠ مول/لتر، مخبر مدرج سعة ١٠ مل، كأس زجاجية سعة ٢٥٠ مل، محلول فينولفثالين، قضيب تحريك، جهاز عرض فوق الرأس، قطارة، ورق كاشف عالمي.

التحضيرات: قس pH لكلا المحلولين، ثم ضع ١٠ مل من الحمض في كأس زجاجية، وضعها فوق جهاز العرض. وأضف إليها نقطتين من

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٨ : لأن عدد أيونات الهيدرونيوم قد تغير.

ماذا قرأت؟

الإجابة : تتفاعل أيونات الهيدرونيوم مع أيونات الهيدروكسيد لإنتاج الماء.

التقويم

تدخلات يومية

التحقق من الفهم

منطقي-رياضي: يتفاعل الحمض مع القاعدة عادة لإنتاج ملح وماء. ما الذي ينتج عند تفاعل HCl مع NaOH؟ كلوريد الصوديوم وماء. ٢٢

إعادة التدريس

قيم pH: ارسم على السبورة خطأً أفقيًا يظهر قيم pH، واطلب إلى الطلبة تعيين: حمض قوي، وحمض ضعيف، وقاعدة قوية، وقاعدة ضعيفة، ومحلل متعادل - عليه.

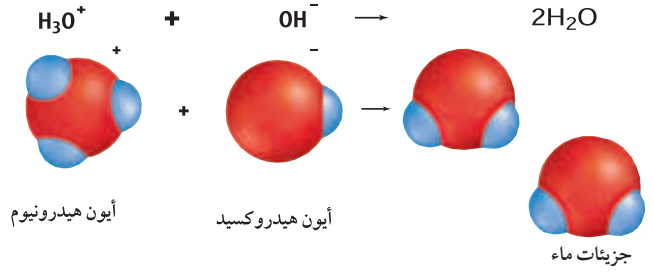
٢٢ فضائي - مكاني

التقويم

الأداء: أحضر عينات ماء من مصادر مختلفة، واطلب إلى الطلبة قياس درجة حموضتها بورقة كاشف، وكتابة افتراضات تبين أسباب النتائج التي حصلوا عليها من كل مصدر.

٢٢ بصري - فضائي

الشكل ١٨ عند تفاعل محلول حمضي مع آخر قاعدي تتفاعل أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد لتكوين الماء. حدد. لماذا يتغير الرقم الهيدروجيني pH للمحلول؟



كيف يحدث التعادل؟ من الجدير بالذكر أن كل جزيء ماء يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين. ويظهر في الشكل ١٨ أيون هيدرونيوم يتفاعل مع أيون هيدروكسيد لينتج جزيئات من الماء. ويحدث مثل هذا التفاعل عند تعادل حمض مع قاعدة؛ إذ تتفاعل أعداد متساوية من أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد لتكوين الماء. والرقم الهيدروجيني pH للماء النقي هو ٧؛ أي أن الماء المقطر متعادل.

ماذا يحدث لكل من الأحماض والقواعد خلال التعادل؟

مراجعة

الدرس

الخلاصة

الأحماض

- الأحماض مواد تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة في الماء.

القواعد

- القواعد مواد تطلق أيونات الهيدروكسيد في الماء.
- المحاليل الحمضية والقاعدية موصلة للكهرباء.

الرقم الهيدروجيني pH

- يقيس الرقم الهيدروجيني pH درجة حمضية المحلول أو قاعدية.
- يتراوح مدى قيم مقياس الرقم الهيدروجيني pH بين صفر و ١٤.
- الكواشف مركبات تتفاعل مع كل من المحاليل الحمضية والقاعدية، وتعطي ألواناً بحسب الرقم الهيدروجيني لها.

التعادل

- التعادل تفاعل حمض مع قاعدة لإنتاج ملح وماء.

اختبر نفسك

١. حدد الأيونات التي تنتجها كل من الأحماض والقواعد في الماء. واذكر خاصيتين لكل من الأحماض والقواعد.
٢. اذكر أسماء ثلاثة أحماض وثلاث قواعد، واكتب قائمة بالاستخدامات المنزلية والصناعية لكل منها.
٣. فسر ارتباط تركيز أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد بالرقم الهيدروجيني pH.
٤. التفكير الناقد. ما الطرائق التي يمكن لشركة تستعمل حمضاً قوياً في صناعاتها أن تعالج بها انسكاب الحمض على أرضية المصنع؟

تطبيق الرياضيات

٥. حل المعادلة بخطوة واحدة: كم تزيد حمضية محلول ذي رقم هيدروجيني ٢ على آخر له الرقم الهيدروجيني ٦؟ وكم تزيد قاعدية محلول رقمه الهيدروجيني ١٣ على آخر رقمه الهيدروجيني ١٠؟

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

الدرس

مراجعة

١. فيها أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد تكون pH لها ٧. وأما المحاليل التي فيها أيونات الهيدروكسيد أكثر من أيونات الهيدرونيوم فتكون pH لها أكثر من ٧.
٢. يمكن أن تتضمن الإجابات استعمال قاعدة لمعادلة الحمض المنسكب.
٣. حمضي أكثر بمقدار $10^{-2} = 10^{-10} = 10^{-12}$ مرة. قاعدي أكثر بمقدار $10^{-13} = 10^{-10} = 10^{-3}$ مرة.

١. (الأسمدة)، حمض النيتريك، (البلاستيك والأصباغ). ومن أمثلة القواعد هيدروكسيد الكالسيوم (تخطيط الملاعب الرياضية)، هيدروكسيد الصوديوم (الصابون ومنظفات الأفران)، الأمونيا (منتجات التنظيف).
٢. المحاليل التي تحوي أيونات هيدرونيوم أكثر من أيونات الهيدروكسيد، تكون pH لها أقل من ٧ بينما المحاليل التي تتساوى

١. تنتج الأحماض أيونات الهيدرونيوم، بينما تنتج القواعد أيونات الهيدروكسيد، وتتضمن خواص الأحماض الطعم الحامض والتوصيل الكهربائي والطبيعة الحارقة، وأما خواص القواعد فتتضمن الطعم المر والملحس الزلق والطبيعة الحارقة، والتوصيل الكهربائي.
٢. أمثلة على الأحماض: حمض الخليك (الأسيتيك) حمض الإسكوريك (فيتامين C)، حمض الكبريتيك،

قياس الرقم الهيدروجيني pH باستعمال الكواشف الطبيعية

سؤال من واقع الحياة

تعلمت أن الكواشف مواد يتغير لونها بتغير درجة حمضية المحلول. وعصير الملفوف الأحمر كاشف طبيعي. كيف يمكنك استعمال عصير الملفوف الأحمر لتحديد قيم pH النسبية لعدد من المحاليل؟ وكيف تقارن بين قيم pH لمحاليل مختلفة؟

الخطوات

١. ارسم جدولاً لتدوين أسماء المحاليل التي ستختبرها، والألوان التي يسببها إضافة كاشف عصير الملفوف الأحمر إليها، والقوة النسبية للمحاليل.
٢. سجل على كل أنبوب اختبار اسم ما يوضع فيه من حمض أو قاعدة.
٣. املاً الأنابيب إلى نصفها بالمحاليل التي ستختبرها.
٤. أضف عشر قطرات من كاشف عصير الملفوف إلى كل من المحاليل التي سيتم اختبارها. ورج كل أنبوب بلطف ليختلط عصير الملفوف بالمحلول.



ستتعلم أن

- تحديد الحمضية أو القاعدية النسبية لعدد من المحاليل الشائعة.
- تقارن بين قوة الحمض وقوة القاعدة لعدد من المحاليل الحمضية والقاعدية.

المواد والأدوات

- ٩ أنابيب اختبار سعة ١٠ مل.
- حامل أنابيب اختبار.
- عصير ملفوف أحمر مركز.
- قطارة.
- علب عليها ملصق تحتوي على:
- أمونيا منزلية، محلول صودا الخبز، محلول الصابون، محلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز ١, ٠ مول/ لتر، خل أبيض، شراب غازي غير ملون، صابون البوراكس، ماء مقطر.
- قلم زيتي.
- ٩ قطارات.

إجراءات السلامة

تحذير: العديد من الأحماض والقواعد سامة وحارقة للجلد. البس النظارات الواقية والقفازات في جميع الأحوال. وأخبر معلمك حالاً إذا انسكبت مادة، واغسل يديك بعد الانتهاء من التجربة.

٥٢

سؤال من واقع الحياة

الهدف: يستعمل عصير الملفوف الأحمر كاشفاً لقياس pH.

٢٦ حسي - حركي

مهارات العمليات: الملاحظة، تصميم الجداول واستعمالها، المقارنة، التصنيف، التوقع.

الزمن المقدر: ٤٥ دقيقة.

الخطوات

المواد: حضّر محلول الكاشف بتقطيع ثلاث أوراق من الملفوف الأحمر إلى أجزاء صغيرة، وضعها في كأس سعة ٦٠٠ مل، واغمرها، بالماء المقطر، ثم اغلِ المخلوط مدة ٥ دقائق. ثم برده واسكبه في قارورة أو زجاجة ذات قطارة، وضعها في الثلاجة لوقت الحاجة، ثم حضر ١٠٠ مل من محلول تركيزه ١, ٠ مول HCl بإضافة ١٠ مل من محلول تركيزه ١ مول/ لتر من HCl إلى ٩٠ مل ماء مقطر.

المواد البديلة

يمكن اختبار محاليل أخرى مثل عصير الليمون، ومحلول كلوريد الصوديوم، ومحلول غسل العين، وعصير البرتقال.

إجراءات السلامة

حذر الطلبة من استنشاق أبخرة الأمونيا، أو أن تلامس المحاليل جلودهم، وعليهم أن يبلغوك عند انسكاب أي محلول.

المحاليل، والكواشف، وقيم pH التقريبية

المحلول	لون الكاشف	pH	المحلول	لون الكاشف	pH
محلول الأمونيا	أزرق - أخضر	١١ - ١٢	الخل الأبيض	أحمر - أرجواني	٣ - ٤
محلول صودا الخبز	أخضر	١٠ - ١١	الشراب الغازي	أحمر - أرجواني	٣ - ٤
محلول الصابون	أخضر	١٠ - ١١	صابون البوراكس	أرجواني	٧ - ٨
HCl	أحمر	١ - ٢	الماء المقطر	أرجواني	٦ - ٨

استخدام الطرق العلمية

استراتيجيات التدريس

انصح الطلبة بمقارنة لون محلول بلون محلول آخر وبالمخطط الملون أيضاً. عليهم أن يلاحظوا الألوان بوضع الكؤوس على ورقة بيضاء؛ مما يساعدهم على دقة تحديد اللون.

تحليل البيانات

النتائج المتوقعة

انظر إلى الجدول. على الطلبة أن يكونوا قادرين على تصنيف كل محلول بناءً على قوته النسبية بوصفه حمضاً أو قاعدة.

إجابات الأسئلة

١. انظر الجدول.

٢. HCl، الشراب الغازي، الخل الأبيض، الماء المقطر، صابون البوراكس، محلول الصابون، محلول صودا الخبز، محلول الأمونيا.

الاستنتاج والتطبيق

١. محاليل حمضية: HCl، الخل الأبيض، الشراب الغازي، محاليل قاعدية: الأمونيا، محلول صودا الخبز، محلول الصابون.

٢. الحمض الأضعف: الخل أو الشراب الغازي، القاعدة الأقوى: محلول الأمونيا، المحلول الأقرب إلى التعادل: الماء المقطر.

٣. أيون الهيدروكسيد.

ضع فرضية

محلول الأمونيا ينتج أيونات هيدروكسيد أكثر من محلول الصابون.

تحليل الخطأ

اطلب إلى الطلبة أن يقارنوا نتائجهم؛ ليتحققوا من مقارنة ألوان المحاليل بالطريقة نفسها، ثم اطلب إليهم إعادة الفحص إذا كانت النتيجة خاطئة.

٥. لاحظ لون كل محلول وسجله في جدول البيانات.

تحليل البيانات

١. قارن مشاهداتك بجدول مقياس الرقم الهيدروجيني pH الذي تراه. ودون في جدول البيانات القوة النسبية للحمض أو القاعدة لكل محلول تم اختبارها.

٢. اعمل قائمة بالمحاليل مرتبة حسب مقياس الرقم الهيدروجيني pH ابتداءً من أكثرها حمضية وانتهاءً بأكثرها قاعدية.

الاستنتاج والتطبيق

١. صنف المحاليل إلى محاليل حمضية وأخرى قاعدية.

٢. حدّد ما المحلول الذي كان فيه الحمض الأضعف؟ وما المحلول الذي كانت فيه القاعدة الأقوى؟ وما المحلول الذي كان أقرب إلى التعادل؟

٣. توقع اعتماداً على بياناتك، ما الأيون الذي يعمل على التنظيف في المحاليل: الأمونيا، الصابون، صابون البوراكس؟

ضع فرضية

ضع فرضية تفسر لماذا كان محلول صابون البوراكس أقل قاعدية من محلول الأمونيا الذي له التركيز نفسه تقريباً.

تواصل

بياناتك

استخدم بياناتك لعمل ملصقات بالسوائل التي اختبرتها. واكتب القوة النسبية لكل محلول، واكتب أي معلومة عن احتياطات السلامة تعتقد أنها مهمة على كل ملصق.



مختبر استقصائي بديل

استقصاء الكاشف: دع الطلبة يبحثوا عن الكواشف الطبيعية الأخرى، ومنها الأزهار التي يتغير لونها بحسب حمضية التربة. واستشر أحد المراكز الزراعية المختصة في أنواع الأزهار التي تعتمد ألوانها على قيمة pH. واطلب إلى الطلبة زراعة عينات منها في أنواع من التربة مختلفة الحمضية. ما الطرائق التي يعتمد عليها العاملون في الحدائق لتغيير حمضية التربة؟ ملاحظة: إن التغير في ألوان ورق الشجر في أثناء فصل الخريف لا يعود إلى التأثير الحمضي أو القاعدي.

التقويم

المحتوى: اطلب إلى الطلبة استعمال أقلام التلوين ليرسموا كل محلول يحوي كاشفاً ويعنونوه.

تواصل

بياناتك

يجب أن تظهر ملصقات الطلبة أي هذه المحاليل تشكّل خطراً على الجلد أو العين؟ وأيها يؤدي إلى تآكل السطح الذي تلامسه؟

المحالييل المالحة



هل تعلم...

أن مياه البحر محلول ملحي؟

٩٩٪ من أيونات الأملاح في البحر أيونات الصوديوم والكلوريد والكبريت والماغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم. وأكثر الغازات فيه النيتروجين والأكسجين وثاني أكسيد الكربون والأرجون والنيون. وتحتوي مياه البحار كل العناصر الموجودة على الأرض، ولكن أغلبها كميته ضئيلة.

... تشترك الدموع واللعاب في الكثير من الصفات

فكلاهما محلول ملحي يؤدي إلى حمايتك من البكتيريا الضارة، ويحافظ على رطوبة الأنسجة، ويساعد على انتشار المواد المغذية. ويتكون اللعاب ذو الطعم العادي من الماء بنسبة ٩٩٪، والباقي ١٪ مجموعة من الأيونات منها الصوديوم، والعديد من البروتينات.

... أكثر بحار العالم انخفاضاً وتركيزاً



البحر الميت في الأردن حيث يقع في منطقة هي الأكثر انخفاضاً في العالم. وكمية المياه التي تصب فيه من الأنهار قليلة نسبياً، ومعدل الأمطار السنوية لا تتعدى ١٠ سم في شماله و ٥ سم في جنوبه. ومنطقته حارة وجافة، لذا يكون معدل تبخر الماء منه كبيراً جداً، مما يزيد من ملوحته. ويصل تركيز الأملاح فيه ٣٥ جراماً / ١٠٠ جرام ماء؛ أي عشرة أضعاف متوسط تركيزها في مياه البحار والمحيطات، لذا يخلو من الأسماك، وتكاد تنعدم فيه الحياة، ولذلك سمي البحر الميت.

... الملح يخفف الألم

يُعد ماء الغرغرة المالح مادة مُعقِّمة؛ فهو يقاوم البكتيريا التي تسبب التهابات القصبة الهوائية.

أبحث

زر الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com للبحث عن العناصر الأخرى في ماء البحر. وصمم رسماً بيانياً يُظهر الكميات الموجودة لأكثر عشرة أملاح شيوعاً في لتر من ماء البحر.

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

٥٤

طرائق تدريس متنوعة

مهارات اللغة العربية: تحتوي كل قارة على بحيرات ملحية، لذا دع الطلبة يبحثوا عن بحيرات ملحية في مواطنهم وقاراتهم، واطلب إليهم كتابة ملخص لبحثهم، يتضمن موقع البحيرة، وعمقها، والمساحة التي تغطيها. واطلب إليهم أيضاً عرض ملخصاتهم شفويًا أمام طلبة الصف.

٢٢ لغوي

إنشاء الرسم

الأملاح في مياه البحر: تأكد أن رسومات الطلبة تمثل الأملاح الموجودة في ماء البحر. كما يمكنهم أن يستخدموا تخطيطاً عمودياً أو دائرياً لعرض نتائجهم. فإذا استخدموا التخطيط الدائري فراجع معهم كيفية حساب نسبة كل ملح، وكيف يضربونها في ٣٦٠ لتحديد الدرجات التي ستمثل كل ملح في التخطيط الدائري.

الخلفية العلمية

بالرغم من أن الملح ضروري للحياة إلا أن النقص الحاد فيه أو الكمية الكبيرة منه تؤذي الجسم. فإذا أصبحت كمية الملح الموجودة في الدم قليلة فإن خلايا الدم تتفخ وتصبح غير فعالة. وإذا ازدادت كمية الملح فيها فإن الخلايا تذبل وتموت.

مناقشة

ما كمية الملح المناسبة للجسم؟ لماذا تحد الحمية الغذائية من الملح ولا تلغيه؟ إن وجود كمية كبيرة من الملح في الجسم يمكن أن تتجم عنه مشاكل صحية، لكن الملح يدخل في تركيب الكثير من سوائل الجسم، ومنها اللعاب والدموع والعرق وبلازما الدم. ووجود تركيز مناسب من الملح ضروري لنقل الإشارات العصبية على نحو سليم.

٢٣ منطقي - رياضي

نشاط

عمل بحيرة ملحية: اطلب إلى الطلبة أن يوضحوا كيف تتكون البحيرة الملحية، ثم اعمل نموذجاً لسطح الأرض مستعملاً خليطاً من الرمل والتربة، وفيه بعض الملح، واطلب إليهم رش بعض الماء فوقه ليحاكوا هطل المطر، واطلب إليهم أن يجمعوا المياه المتدفقة في وعاء، ثم يضعوا الوعاء في منطقة دافئة حتى تتبخر المياه. وأخيراً ناقش الطلبة في كيفية تغير تركيز الملح في المحلول مع مرور الزمن.

٢٤ حسي - حركي

مراجعة الأفكار الرئيسية

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسية في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسية

لإكمال الخريطة المفاهيمية انظر صفحة كتاب الطالب المجاورة.

مراجعة الأفكار الرئيسية

الدرس الثاني المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

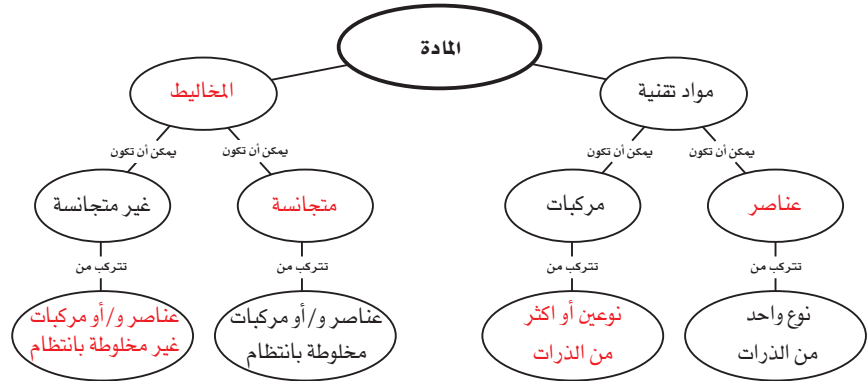
١. الأحماض تطلق أيونات H^+ ، وتنتج أيونات الهيدرونيوم عند ذوبانها في الماء. والقواعد تستقبل أيونات (H^+) ، وتنتج أيونات الهيدروكسيد (OH^-) عند ذوبانها في الماء.
٢. مقياس الحموضة pH يعبر عن تركيز أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) وأيونات الهيدروكسيد (OH^-) في المحاليل المائية.
٣. في تفاعل التعادل يتفاعل حمض مع قاعدة، وينتج عن التفاعل ملح وماء.

الدرس الأول المحاليل والذوبانية

١. العناصر والمركبات مواد نقية؛ لأن تركيبها ثابت، أما المخاليل فليست مواد نقية.
٢. المخاليل غير المتجانسة لا تختلط بانتظام، أما المخاليل المتجانسة فتختلط بانتظام وعلى المستوى الجزيئي.
٣. المواد المذابة والمواد المذيبة يمكن أن تكون غازات أو سوائل أو مواد صلبة.
٤. يمكن للماء أن يذيب العديد من المواد المختلفة؛ لأن جزيئاته قطبية، والمثل يذيب المثل.
٥. تتأثر الذوبانية بدرجة الحرارة والضغط.
٦. المحاليل يمكن أن تكون غير مشبعة، أو مشبعة، أو فوق الإشباع؛ اعتماداً على كمية المذاب الذائبة مقارنة بـ ذوبانية المذاب في المذيب.

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ الخريطة المفاهيمية الآتية في دفتر العلوم، ثم أكملها بما يتعلق بتصنيف المادة:



قوّم

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اطلب إليهم إسقاط الملح في الماء وتسجيل ملاحظاتهم.
اطلب إليهم تبخير الماء وملاحظة المادة المتبقية.
النتائج المتوقعة: عند إسقاط الملح في الماء يبدو أنه يختفي، وعندما يتبخر الماء يبقى الملح دليلاً على وجوده دائماً.

نشاط: اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط الآتي بعد قيامهم بالنشاط الموجود في ص ٣٠ في بداية هذا الفصل.
المواد: كأس بها ماء، ملح (NaCl).
الخطوات: قدم لكل مجموعة المواد اللازمة، ثم اطلب إليهم كتابة ملاحظات حول الماء والملح.

استخدام المفردات

١. الرقم الهيدروجيني pH.
٢. الأحماض.
٣. الذوبانية.
٤. المذاب.
٥. التعادل.
٦. المادة النقية.

تثبيت المفاهيم

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

استخدام المفردات

املا الفراغ فيما يأتي بالكلمة المناسبة:

١. قيمة للقاعدة أكثر من ٧.
٢. مواد تطلق أيونات الهيدرونيوم الموجبة في الماء.
٣. كمية المذاب التي تذوب في ١٠٠ جرام من المذيب تمثل
٤. هو المادة التي تذوب لتكوين محلول.
٥. التفاعل بين حمض وقاعدة يُدعى
٦. لها تركيب ثابت.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

٧. أي مما يأتي محلول؟
أ. الماء النقي. ب. كعكة الزبيب.
ج. النحاس. د. الخل.
٨. أي نوع من المركبات التالية لا يذوب في الماء؟
أ. القطبية. ب. غير القطبية.
ج. الأيونية. د. المشحونة.
٩. ما نوع جزيء الماء؟
أ. قطبي. ب. أيوني.
ج. غير قطبي. د. راسب.
١٠. ماذا يمثل الماء عند إذابة مركبات الكلور في ماء البركة؟
أ. السبيكة. ب. المذيب.
ج. المحلول. د. المذاب.

١١. أي مما يأتي يمكن التقليل منه للحد من ذوبان المادة الصلبة في السائل؟
أ. حجم الجزيئات. ب. الضغط.
ج. درجة الحرارة. د. حجم العبوة.
١٢. أي الأحماض التالية يوجد في الخل؟
أ. الهيدروكلوريك. ب. الخليك (الأسيتك).
ج. الكبريتيك. د. النيتريك.
١٣. تم تحضير محلول بإضافة ١٠٠ جرام من هيدروكسيد الصوديوم الصلب NaOH إلى ١٠٠٠ مل ماء. ماذا تُسمى المادة الصلبة NaOH؟
أ. محلولاً. ب. مذاباً.
ج. مذيئاً. د. مخلوطاً.
١٤. أي التراكيز المتساوية التالية ينتج أيونات هيدرونيوم أكثر في محلول مائي؟
أ. القاعدة القوية. ب. القاعدة الضعيفة.
ج. الحمض القوي. د. الحمض الضعيف.
١٥. العصارة الصفراء سائل حمضي يفرزه الجسم للمساعدة على الهضم، وتركيز أيونات الهيدرونيوم فيه كبير. ما الرقم الهيدروجيني المتوقع له؟
أ. ١١. ب. ٧.
ج. أقل من ٧. د. أكبر من ٧.
١٦. ما الذي يحدث لحمض معدتك عندما تبتلع حبة مضاد للحموضة؟
أ. يصبح أكثر حمضية. ب. يزداد تركيزه.
ج. يُخفف. د. يتعادل.

٢١. إن الماء يعمل كما لو كان قاعدة حيث ينتج أيونات الهيدروكسيد. ويعمل كما لو كان حمضاً حيث ينتج أيونات الهيدرونيوم.

٢٢. يتكون محلول سائل - صلب عندما يذيب سائل (المذيب) مادة صلبة (المذاب). أما في محلول سائل - غاز فمع أن المذيب سائل إلا أن المذاب غاز. وفي محلول سائل - سائل فإن كلا من المذيب والمذاب سائل، إلا أن السائل الأكبر حجماً هو المذيب والآخر هو المذاب. أمثلة: سائل - صلب: ماء مالح، سائل - غاز: شراب غازي، سائل - سائل: الخل.

٢٣. اقبل جميع الإجابات المنطقية.

٢٤. كلما ارتفعت درجة الحرارة تقل ذوبانية الغاز في السائل، لذلك تنطلق كمية أكبر من غاز ثاني أكسيد الكربون من علبة الشراب الساخن.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. تأكد من دقة ما كتبه الطلبة.

تطبيق الرياضيات

٢٦. كلوريد البوتاسيوم:

٦٠ جم تقريباً / ١٠٠ جم ماء.

كلوريد الصوديوم:

٣٧ جم تقريباً / ١٠٠ جم ماء.

٢٧. س مل / ١٠٠٠ مل = ١٨،

س = ١٨٠ مل.

٢٢. صف. كيف يتكون محلول (سائل - صلب)؟ وكيف يختلف هذا المحلول عن محلول (سائل - غاز)؟ وكيف يختلف هذان الاثنان عن محلول (سائل - سائل)؟ أعط مثالاً على كل نوع.

٢٣. قارن بين المخاليط المتجانسة والمخاليط غير المتجانسة من خلال مخاليط مستخدمة في الحياة.

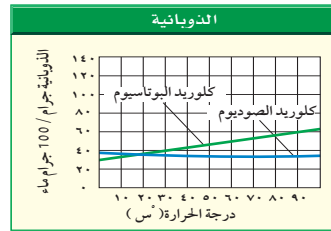
٢٤. كُنْ فرضية: يفور الشراب الغازي الدافئ أكثر من البارد عند فتح علبة. فسّر ذلك معتمداً على ذوبانية ثاني أكسيد الكربون في الماء.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. اكتب مقالة توضح فيها الاختلافات بين المادة النقية والمخلوط.

تطبيق الرياضيات

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال ٢٦:



٢٦. الذوبانية: قُدِّر ذوبانية كل من كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الصوديوم في الماء عند ٨٠°س.

٢٧. تركيز العصير. إذا حضرت شراباً في وعاء سعته ١٠٠٠ مل فما حجم مسحوق العصير الذي وضعت فيه لتكون نسبة العصير في الشراب ١٨٪؟

التفكير الناقد

١٧. استنتج. لماذا تتكون الرواسب في أحواض المغاسل والاستحمام؟

١٨. وضح. كيف تحصل على محلول مخفف من حمض قوي؟

١٩. استخلص النتائج. يضاف مانع التجمد في مُشع السيارة (الراديتر) لمنع تجمد الماء فيه في أشهر البرد. ويقوم أيضاً بمنع غليان الماء أو ارتفاع درجة حرارته فوق درجة الغليان. كيف يقوم بذلك؟

استخدم مخطط الكواشف التالي للإجابة عن سؤال ٢٠:

٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
البنتسج البلوري						
الكريسول الأحمر						
الثيرمول الأزرق						
البروموفينول الأزرق						
البروموكريسول الأخضر						
البروموكريسول الأرجواني						
الأليزارين						
البروموفينول الأزرق						
الفينول الأحمر						
الكاشف العالمي						

٢٠. اقرأ الشكل: يستخدم الكيميائيون كواشف مختلفة. من المهم استخدام الكاشف الصحيح؛ حيث يتغير اللون عند الرقم الهيدروجيني المناسب، وإلا كانت النتيجة مضللة. اعتماداً على المخطط، ما الكواشف التي تستخدم ليتغير اللون عند كلتا القيمتين ٨، ٢؟

٢١. فسّر. يمكن لجزيئات الماء أن تنفصل إلى أيونات H^+ و OH^- . مع العلم أن الماء مادة مترددة (متناوبة)، أي يمكن لها أن تمثل حمضاً أحياناً وقاعدة أحياناً أخرى في التفاعلات الكيميائية. كيف يحدث ذلك؟

التفكير الناقد

١٧. لأن الماء يحوي أملاحاً ذائبة، فعندما يتبخر الماء ترسب الأملاح.

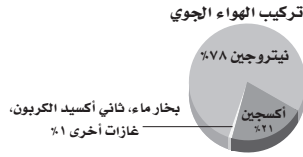
١٨. يتم ذلك بإذابة كمية قليلة من حمض قوي في كمية كبيرة من الماء ليصبح المحلول مخففاً.

١٩. يعمل مانع التجمد على خفض درجة التجمد في أشهر البرد، ورفع درجة

الغليان في أشهر الحر؛ وذلك لأن مانع التجمد يعمل عمل جسيمات المذاب فيغير من الخصائص الفيزيائية للمذيب، وهو الماء.

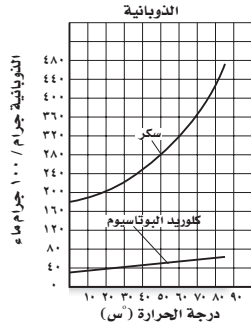
٢٠. الكريسول الأحمر، الثيرمول الأزرق، الكاشف العالمي.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٦، ٧.



٦. أي مما يأتي يصف الغلاف الجوي؟
 أ. مشيع. ب. محلول. ج. راسب. د. كاشف
٧. ما الغاز الذي يعتبر مذيئاً للهواء الجوي؟
 أ. النيتروجين. ب. بخار الماء. ج. الأكسجين. د. ثاني أكسيد الكربون.
٨. ما الخاصية التي تشترك فيها المحاليل المائية؟
 أ. تحتوي أكثر من ثلاث مواد مذابة. ب. لا يوجد فيها مواد صلبة أو غازية مذابة. ج. جميعها عالية التركيز. د. الماء هو المذيب فيها.

استخدم الرسم للإجابة عن السؤال ٩.



٩. ما العبارة الصحيحة؟
 أ. كلوريد البوتاسيوم أكثر ذوبانية في الماء من السكر.
 ب. بزيادة درجة حرارة الماء تقل ذوبانية كلوريد البوتاسيوم.
 ج. السكر أكثر ذوبانية في الماء من كلوريد البوتاسيوم.
 د. لا تؤثر درجة حرارة الماء في ذوبانية المادتين.

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم الصورة في الإجابة عن السؤال ١.



١. أي خطوات الطريقة العلمية توضحها الصورة أعلاه؟
 أ. الملاحظة. ب. الفرضية. ج. استخلاص النتائج. د. جمع البيانات وتحليلها.
٢. ما الخطوة التي تقوم بها للوصول إلى الاستنتاج بعد تنفيذ التجربة؟
 أ. صياغة الفرضية. ب. تحديد المتغيرات. ج. تحليل البيانات. د. تحديد المشكلة.
٣. عند دراسة العلاقة بين ذوبانية مادة ودرجة الحرارة، يكون المتغير المستقل:
 أ. كتلة المادة. ب. درجة الحرارة. ج. ذوبانية المادة. د. كتلة المذيب.
٤. تعتبر أجهزة الحاسوب والمجاهر من الأمثلة على....
 أ. الفرضيات. ب. التقنية. ج. المتغيرات. د. الثوابت.
٥. أي مما يأتي يستعمل في اختبار الفرضية؟
 أ. التجربة. ب. القانون. ج. النظرية. د. المتغير.

٥٨

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

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

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٠.

الجملة	ملاحظة أو استنتاج أو فرضية
١. يحتاج النبات إلى كمية كبيرة من الماء.	استنتاج
٢. النبات له أوراق كبيرة.	ملاحظة
٣. ليس للنبات أزهار، وقد يكون شيء ما أكل من النبات.	ملاحظة/فرضية
٤. إذا نقل النبات إلى مكان آخر سيكون أفضل.	فرضية
٥. قد يحتاج النبات إلى أشعة شمس أكثر.	فرضية
٦. سيصبح النبات أفضل عند استعمال مبيد حشري.	فرضية

١١. تصبح الفرضية نظرية بعد إجراء عدة تجارب لاختبار الفرضية ودعمها.



الوحدة اختبار مقنن

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٨. الثوابت يمكن ضبطها في تجارب النبات أكثر من التجارب على الإنسان. المتغيرات التابعة يمكن قياسها في التجارب على النبات بصورة أسهل من التجارب على الإنسان. ويعود السبب في ذلك لدورات الحياة. لانسبب التجارب على النبات مشاكل اجتماعية كما في التجارب على الإنسان.

١٩. بالتواصل يمكن إنقاذ حياة البشر لذا يركز البحث في المرض ومسبباته الرئيسية. والتواصل يعني نشر نتائج الأبحاث في المجالات العلمية، ووضعها على شبكة المعلومات الإلكترونية، والمحاضرات العامة.

٢٠. جزيئات الماء قطبية. فالطرف الموجب في جزئي الماء (ذرة الهيدروجين) تجذب الأيون السالب في المركب الأيوني، أما الطرف السالب في جزئي الماء (ذرة الأكسجين) فتجذب الأيون الموجب في المركب الأيوني.

٢١. لأن الماء هو المذيب في المشروب الغازي ومذاب فيه غاز ثاني أكسيد الكربون بالإضافة إلى مذابات أخرى.

٢٢. في الشراب الغازي، ومع مرور الزمن ينطلق ثاني أكسيد الكربون إلى الجو؛ فتقل كمية المذاب في المذيب.

١٥. المذاب في صورة حبيبات أو قطع يذوب أسرع منه إذا كان في صورة قطعة كاملة. فسر ذلك.

١٦. قارن بين تركيز المحلولين: المحلول (أ) يتكون من ٥ جرامات كلوريد الصوديوم مذابة في ١٠٠ جرام ماء، والمحلول (ب) يتكون من ٢٧ جرامًا كلوريد الصوديوم مذابة في ١٠٠٠ جرامًا ماء.

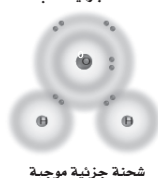
١٧. صف كيف تستخدم أوراق تباع الشمس لتحديد درجة الحموضة pH لمحلول؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٨. لماذا تكون التجارب على النبات أقل مشاكل من التجارب على الإنسان؟

١٩. افترض أن عالمًا يدرس مرضًا ما مثل السرطان فما أهمية التواصل في المعلومات التي يجدها؟ اذكر عدة طرائق يتواصل العلماء بها لتبادل البيانات التي يحصلون عليها.

٢٠. وضح من خلال قطبية جزيئات الماء كيف يذيب الماء المركبات الأيونية؟

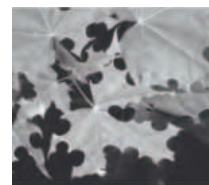


٢١. لماذا تعتبر المشروبات الغازية من محاليل (سائل-غاز)؟

٢٢. تتغير نسبة الغاز إلى السائل مع الزمن في علبة المشروب الغازي المفتوحة. فسر ذلك.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال ١٠.



١٠. انقل الجدول أدناه في دفتر العلوم ثم اكمله بتحديد ما إذا كانت كل جملة فيه تمثل ملاحظة، أو استنتاجًا أو فرضية.

الجملة	ملاحظة أو استنتاج أو فرضية
يحتاج النبات إلى كمية كبيرة من الماء	
النبات له أوراق كبيرة	
ليس للنبات أزهار، وقد يكون شيء ما أكل من النبات	
إذا نقل النبات إلى مكان آخر سيكون أفضل	
قد يحتاج النبات إلى أشعة شمس أكثر	
سيصبح النبات أفضل عند استعمال مبيد حشري	

١١. كيف تصبح الفرضية نظرية؟

١٢. ماذا يحدث إذا لم تدون الملاحظات كما ينبغي؟

١٣. ما الفرق بين الاستنتاج والفرضية؟

استخدم الصورة للإجابة عن السؤال ١٤.



١٤. ما نوع المخلوط؟ اذكر ثلاثة أمثلة عليه.

١٥. بسبب زيادة مساحة سطح المذاب التي تتعرض لجسيمات السائل مما يزيد من معدل (سرعة) الذوبان.

١٦. المحلول (أ) تركيزه أكثر من المحلول (ب)، فالمحلول (أ) مركّز والمحلول (ب) مخفف، ولا محلول منها مشبع.

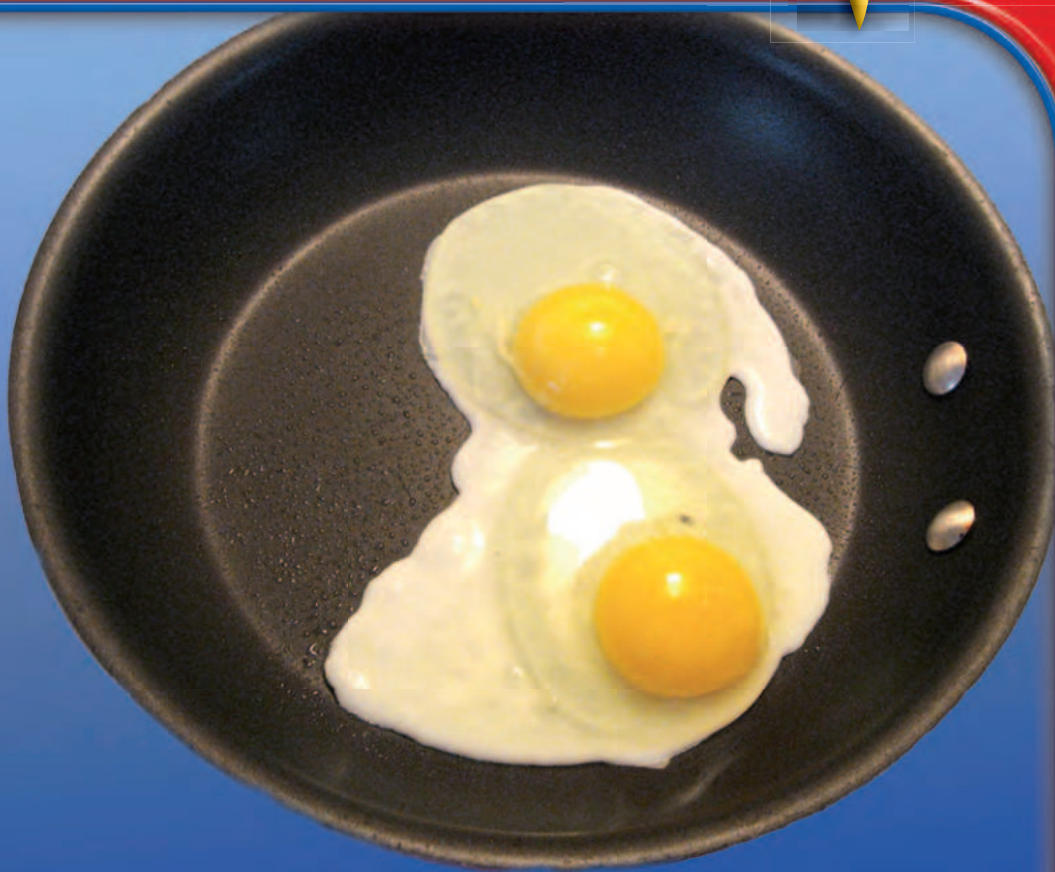
١٧. يحول الحمض لون ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى حمراء، وتحول القاعدة لون ورقة تباع الشمس الحمراء إلى زرقاء.

١٢. إذا لم تدون الملاحظات كما ينبغي فمن المتوقع التوصل إلى استنتاجات خاطئة عن تحليل البيانات.

١٣. الاستنتاج يعتمد على الملاحظة المبنية على النتائج، والفرضية جملة يتم اختبارها.

١٤. مخلوط غير متجانس؛ لم تخلط مكوناته بانتظام. أمثلة عليه: سلطة الخضار، الزيت والخل، مخلوط من المكسرات.

الطاقة والمادة



ما العلاقة بين التلجات وأواني القلي؟

٦٠

محتوى الوحدة

الفصل الثالث: الطاقة

الدرس الأول: الطاقة وتحولاتها.

الدرس الثاني: مصادر الطاقة.

الفصل الرابع: المادة

الدرس الأول: المادة والحرارة.

الدرس الثاني: سلوك الموائع.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

الطاقة الكهرومائية

اطلب إلى الطلبة البحث عبر شبكة

المعلومات الإلكترونية عن تركيب

التوربين المائي ومزاياه وفاعليته.

مهارات

المذاكرة

مناقشة: إتاحة الفرصة للطلبة ليُجروا استقصاءاتهم ويناقشوا

اهتماماتهم بطريقة فاعلة للتأكد من انخراطهم الكامل في النقاش.

لذا دع الطلبة يكتبوا شيئاً واحداً يجدونه مشوقاً، أو شيئاً لم يفهموه

فهمًا تامًا حول تغيرات حالات المادة. لذا ستكون هذه المحاور الأساسية لمواضيع النقاش

في الصف.

مشاريع الوحدة

التاريخ: قسّم الطلبة إلى مجموعات، واطلب إليهم أن يبحثوا في إسهامات العلماء في مجال تطوير الطاقة، بحيث تتناول كل مجموعة أحد العلماء.

التقنية: دع الطلبة يرسموا آلية ترتيب الجسيمات في كل حالة من حالات المادة على بطاقة ٥ سم × ٥ سم، ٢ سم. يمكن للطلبة عرض بطاقتهم على لوحة جدارية. واستخدمها عند مراجعة الدرس.

عمل نموذج: اطلب إلى الطلبة تصميم نموذج لتوربين يحول طاقة الرياح أو الماء إلى طاقة كهربائية. يمكن للطلبة الاستعانة بما ورد في كراسة الأنشطة العملية.

في أواخر ثلاثينيات القرن الماضي، جرب العلماء غازًا جديدًا كانوا يأملون أن يكون وسيط تبريد مناسب للثلاجات، حيث قاموا بملء عدة أسطوانات معدنية بهذا الغاز، وحفظوها في الجليد الجاف، وعند فتحها فوجئوا باختفاء الغاز وأن الأسطوانات قد طليت من الداخل بمسحوق أبيض صلب وزلق. لقد خضع الغاز لتغيرات كيميائية؛ إذ تكشّرت الروابط الكيميائية في جزيئات الغاز، وتشكّلت روابط جديدة، فتحوّلت مادة الغاز إلى مادة أخرى مختلفة تمامًا. والأكثر غرابة أن المادة البيضاء المتكونة كانت أكثر مادة زلقة تم الحصول عليها حتى ذلك الوقت.

وبعد سنوات من اكتشاف هذه المادة، حصل مبدع فرنسي على بعضها ليضعها على أدوات الصيد لمنع تشابك الخيوط، ولاحظت زوجته ما يفعله، فاقترحت عليه وضع المادة على سطح المقلاة لمنع التصاق الطعام، ففعل ذلك، وكان هذا بداية ظهور تجهيزات أواني المطبخ غير اللاصقة.

مشاريع الوحدة

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

من المشاريع المقترحة:

- **التاريخ:** ابحث في إسهامات العلماء حول تطور الطاقة ومصادرها.
- **التقنية:** صمم لوحة جدارية تمثل تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مبيّنًا وضع الجزيئات في كل حالة فيها، واستخدمها للتعلم والمراجعة.
- **عمل نموذج:** صمم نموذجًا لمحطة توليد الكهرباء مستخدمًا ما تعلمته في الوحدة.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية
الطاقة الكهربائية. ابحث في تركيب التوربين الكهربائي، وتعرف متطلبات استخدامه ومزاياه وفاعليته.



ما العلاقة بين الثلاجات وأواني القلي؟

كان روي بلنكت أول من اكتشف الفيتترافلوروايثلين (PTFE) عام ١٩٣٨ م، الذي استعمل في حماية المعدات الفلزية من التآكل خلال الحرب العالمية الثانية. وقد استعملت المقلاة التي لا يلتصق بها الطعام لأول مرة في عام ١٩٦٠ م. وتُعرف هذه المادة العضوية بقوتها وخشونتها وسطحها الزلق. وهي لا تتغير إذا تعرضت للمواد الكيميائية، ولا تتأثر خصائصها الفيزيائية بالحرارة العالية، مما جعلها مادة مثالية تدخل في صناعة المطاط الذي يستعمل؛ لإحكام إغلاق أغشية أواني الضغط وأبواب الثلاجات، وتدخل أيضًا في صناعة الكرات الفولاذية، وأدوات الطهي، والعديد من المنتجات الأخرى.

الفصل ٣ مخطط الفصل

الأنشطة العلمية	المفردات	الدرس / الأهداف
تجربة استهلاكية : الكرة الزجاجية والطاقة.		مقدمة الفصل : الطاقة.
نشاط استقصائي : ملاحظة الطاقة الحركية / دليل المعلم. نشاط : الطاقة الحرارية / دليل المعلم. تجربة عرض : التحول ما بين طاقة الوضع والحركة / دليل المعلم. تجربة : تحليل تحولات الطاقة / كتاب الطالب. نشاط : استخدام المولدات / دليل المعلم. تجربة عملية : تحولات الطاقة / كراسة الأنشطة العملية. تجربة عملية : المولد الكهرومائي / كراسة الأنشطة العملية.	الطاقة الطاقة الحركية طاقة الوضع الطاقة الكيميائية طاقة الاشعاع الطاقة الكهربائية الطاقة النووية قانون حفظ الطاقة المولد الكهربائي التوربين	الدرس الأول : الطاقة وتحولاتها ص ٦٦ - ٧٥ ١ - يوضح معنى الطاقة. ٢ - يميز بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع. ٣ - يعرف الأشكال المختلفة للطاقة. ٤ - يطبق قانون حفظ الطاقة على تحولات الطاقة. ٥ - يوضح كيف تتحول الطاقة من شكل إلى آخر. ٦ - يصف كيفية إنتاج الطاقة في منشآت الطاقة الكهربائية.
عمل نموذج : مروحة ورقية / دليل المعلم. تجربة : بناء مجمع للطاقة الشمسية / كتاب الطالب. عمل نموذج : طاقة المد والجزر / دليل المعلم. نشاط : أشكال فن / دليل المعلم. نشاط : عضلات الساق / دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة : الطاقة للإنارة حياتك. نختبر استقصائي بديل : أشكال الطاقة ومصادرها / دليل المعلم.	المصادر غير المتجددة للطاقة المصادر المتجددة للطاقة المصادر البديلة الخلايا الكهروضوئية	الدرس الثاني : مصادر الطاقة ص ٧٦ - ٨٢ ١ - يوضح مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة والمصادر البديلة. ٢ - يصف مزايا وتبعات استخدام مصادر متعددة للطاقة.

عدد الحصص	التقويم	الربط مع المجالات الأخرى
	تجربة استهلاكية: تقويم الأداء. دفتر العلوم: كتابة أمثلة لأجهزة تعمل بالكهرباء وتوضيح عملها.	مشاريع الوحدة. البحث عبر الشبكة الإلكترونية. المطويات.
٥ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: التقويم الشفوي. - التقويم: الأداء. - التقويم: شفوي. - تطبيق الرياضيات: استخدام النسبة، والتواصل. - المحتوى - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع المناهج: فنون. - دفتر العلوم: الطاقة الكيميائية . - الربط مع الحياة: ضبط درجة حرارة الجسم. - الربط مع المناهج: تاريخ. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: تحولات الطاقة.
٥ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: تقويم العمليات. - التقويم: شفوي. - تطبيق الرياضيات: استخدام النسبة. - ملف الطالب: مصادر الطاقة. - تطبيق العلوم: هل تتجاوز كمية الطاقة المستهلكة الكمية المنتجة؟ - المحتوى - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع علم الأرض: أصول مصادر الطاقة. - دفتر العلوم: مصادر الطاقة. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: الطاقة الكهرومائية. - تنوع الثقافات: الحرارة الجوفية في آيسلندا. - الربط مع المناهج: جغرافيا.
الحصة (٤٠) دقيقة		

الفصل ٣ الطاقة

خلفية علمية

الدرس ١

الطاقة وتحولاتها

طبيعة الطاقة

الطاقة ليست مادة، وبعض أشكال الطاقة - ومنها الضوء - يمكن أن توجد بمعزل عن المادة، وبعضها الآخر - ومنها الطاقة الكيميائية والطاقة الحركية - لا يمكن أن توجد إلا من خلال المادة.

تغير شكل الطاقة

من خلال خبرتنا المألوفة على الأرض، لا تفنى الطاقة ولا تستحدث، لكنها تتحول من شكل إلى آخر. فالحرارة مثلاً نحصل عليها من تحولات الطاقة.

قانون حفظ الطاقة

ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، ولكن تتحول من شكل إلى آخر. وقد يبدو أحياناً أن الطاقة فقدت. فعلى سبيل المثال، عندما يتباطأ جسم فإن طاقته الحركية تبدو وكأنها فقدت. لكن ما يحدث هو أن طاقة الاحتكاك تحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية، إلا أن مجموع طاقتي الحركة والحرارة يبقى ثابتاً.

وفي عمليات التفكك النووي أو الاندماج النووي تتحول المادة إلى طاقة، وتتحول الطاقة إلى مادة كذلك. اعتماداً على معادلة أينشتاين: $E = mc^2$ ، فإن مقداراً صغيراً من المادة يمكن أن يتحول إلى كمية هائلة من الطاقة. ورغم هذه التحولات التي تحدث في التفاعلات النووية إلا أن قانون حفظ الطاقة يبقى صحيحاً.

الدرس ٢

الدرس الثاني: مصادر الطاقة

الوقود الأحفوري

كان الوقود الأحفوري في يوم من الأيام مخلوقات حية تستمد طاقتها من أشعة الشمس. لذلك يعد هذا المصدر شكلاً من أشكال الطاقة الشمسية، وينتج عن حرق الوقود الأحفوري غاز ثاني أكسيد الكربون وملوثات أخرى.

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 يتم 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.

اكتشف فيم يفكر الطلبة؟

عرض ومناقشة

ارفع لعبة قابلة للتعبئة بناقض أمام الطلبة، وفي أثناء تعبئتها بيّن أن فعلك هذا يخزن الطاقة في اللعبة. ثم دع اللعبة تتحرك حتى تفرغ تعبئتها. واسأل الطلبة أن يوضحوا ماذا حدث للطاقة التي خزنتها في اللعبة، فإذا أجابوا أن اللعبة استهلكتها، فاسألهم ماذا يقصدون بذلك. هل اختفت، أم تحولت إلى شكل آخر؟ على الطلبة أن يتبادلوا الأفكار فيما بينهم.

قد يفكر الطلبة أن . . .

الطاقة مجرد شيء يتم استخدامه ثم يتلاشى.

قد يشيع لدى بعض الطلبة هذا المفهوم غير الصحيح؛ لأن الناس يتكلمون عن الطاقة واستهلاكها ونفادها. وربما يقول الشخص الرياضي "لقد استنفدت طاقتي في أثناء الجري". وربما يقول الوالد "أطفئ الأنوار؛ فإنك تبدد الطاقة". وقد يحذر علماء البيئة من استهلاك العالم للطاقة. فتظهر مشكلة أخرى، وهي أن الطاقة تبدو عائقاً. ربما يكون من السهل إدراك أن الطعام يحتوي على طاقة، إلا أنه من الصعب إدراك الطاقة التي يحتويها كتاب موجود فوق الطاولة.

تعزيز الفهم

نشاط

- كيف يتغير الارتفاع الذي تصل إليه الكرة خلال كل محاولة؟ لماذا تصعد الكرة إلى ارتفاع أقل من ارتفاعها السابق في كل مرة؟ وكيف نعرف عدد الحركات التي ستتوقف الكرة بعدها؟
- بيّن للطلبة أن تحول الطاقة المستمر بين وضع وحركة يؤدي إلى تحول جزء منها بسبب الاحتكاك. حيث تتحول بعض طاقة الكرة إلى طاقة حرارية.
- اطلب إلى كل طالب أن يفرك كلتا يديه معاً؛ ليختبر بنفسه كيف أن الاحتكاك يولد طاقة حرارية.

- اعمل مساراً من الكرتون المقوى على صورة حرف U.
- ارفع كرة زجاجية إلى أعلى قمة أحد طرفي المسار، ووضح لهم أن للكرة طاقة وضع بسبب موضعها، وأن الجاذبية تسحبها إلى الأسفل.
- أفلت الكرة الزجاجية، وبيّن أنه بسقوط الكرة فإن طاقة الوضع لها تتحول إلى طاقة حركية، ثم عندما تصعد الكرة إلى الطرف الثاني من المسار تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة وضع من جديد.
- اطلب إلى الطلبة إفلات الكرة الزجاجية. ووجههم ليلاحظوا الارتفاع الذي تصل إليه الكرة في كل مرة تصعد فيها إلى أحد طرفي المسار، ويضعوا علامة عند ذلك الارتفاع. ثم يكرروا النشاط ٥ مرات على الأقل.

قوم

بعد الانتهاء من الفصل ارجع إلى المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في دليل مراجعة الفصل الموجود في آخر الفصل.

الطاقة

الفكرة العامة

تحدث التغيرات عند نقل الطاقة من مكان إلى آخر.

الدرس الأول

الطاقة وتحولاتها

الفكرة الرئيسية: تتخذ الطاقة أشكالاً مختلفة وتتحول من شكل إلى آخر دون أن تُستحدث أو تفنى.

الدرس الثاني

مصادر الطاقة

الفكرة الرئيسية: للطاقة مصادر مختلفة. وتحولاتها من شكل لآخر مفيدة في حياتنا.

مضمون الصورة

تعمل على البخار: يتم تسخين الماء في محطات توليد الطاقة التي تحرق الوقود الأحفوري، أو التي تستخدم الطاقة النووية، ليتحول إلى بخار يدير التوربينات التي تتصل بمولدات كهربائية ضخمة، فيتكاثف بعدها البخار في أثناء مروره حول أنابيب داخلها ماء بارد. ثم يُبرّد الماء الناتج في أبراج تبريد خاصة.

دفتر العلوم

إجابات محتملة: مجفف الشعر يولد الحرارة ويدفع الهواء، ومُحمّصة الخبز تولد الحرارة، وجهاز التلفاز ينتج الصوت والصورة.

صغير البخار

قد تكون الطاقة الكهربائية التي نستخدمها اليوم ناتجة عن حرق الغاز الطبيعي في منشآت الطاقة، كما ترى في الصورة؛ إذ يتم تحويل الطاقة الموجودة في الغاز في محطة الحد لتوليد الكهرباء إلى طاقة حرارية، ثم إلى طاقة كهربائية. وعندما يُبرّد الماء الذي سُخّن عن طريق حرق الغاز، يتصاعد بخاره من أبراج التبريد المخروطية التي تظهر في الصورة.

دفتر العلوم

اختر ثلاثة أجهزة تعمل بالكهرباء، ووضح وظيفة كل منها.

الفكرة العامة

انتقال الطاقة: تُعرّف الطاقة في العلوم بأنها المقدرة على إنجاز الشغل. فعندما يُبذل شغل على جسم فإن الطاقة الميكانيكية - وهي مجموع طاقتي الوضع والحركة - تزداد. ونتيجة لذلك يحدث تغير؛ إذ يتحرك الجسم أسرع، أو يتغير ارتفاعه، أو كلاهما معاً. وفي المقابل يمكن أن تنتقل الطاقة دون أن يُبذل شغل. فمثلاً، عندما يمتص جسم ما طاقة إشعاعية ترتفع درجة حرارته.

الأنظمة والتفاعلات: في هذا الفصل العديد من أشكال الطاقة وتفاعلاتها وتحولاتها من شكل إلى آخر.

تقديم الفصل: اطلب إلى الطلبة مناقشة الأشكال المختلفة لأوراق العملة التي تغطي مبلغ ٥٠ ديناراً مثلاً **إجابات محتملة:** ٥٠ قطعة من فئة ٥٠٠ فلس، ٥ قطع من فئة الدينار، و ٢ قطعة من فئة خمسة دنانير، وقطعة واحدة من فئة عشرة دنانير. ثم اسأل الطلبة بعد ذلك: هل غيرت عملية تحويل المبلغ من فئة إلى أخرى من قيمة المبلغ الإجمالي؟ لا، لم يتغير المبلغ الإجمالي.

نشاطات تمهيدية

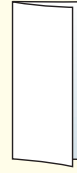
المطويات

منظم الدراسة

الطاقة: اعمل المطوية الآتية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تريد أن تعرفه، وما تعلمته عن الطاقة.

الخطوة ١

اطو ورقة عمودياً من جانب إلى آخر، على أن تكون حافة الجزء الأمامي أقصر ١ سم تقريباً من الجزء الخلفي.



الخطوة ٢

لف الورقة طولياً، واطوها لتحصل على ثلاث طيات.



الخطوة ٣

افتح كل جزء من الأجزاء الثلاثة الأمامية وقصه واكتب عليه ما يأتي:



أسئلة التعرف: قبل قراءتك الفصل، اكتب في الجزء الأول من المطوية ما تعرفه عن أنواع الطاقة ومصادرها وتحولاتها، وفي الجزء الثاني ما ترغب في معرفته. وبعد قراءة الفصل اكتب في الجزء الثالث ما تعلمته.

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

الكرة الزجاجية والطاقة

ما الفرق بين الكرة الزجاجية المتحركة والساكنة؟ يمكن للكرة المتحركة أن تضرب شيئاً محدثاً تغييراً. كيف أمكن للكرة أن تكتسب المقدرة على إحداث التغيير؟



١. اعمل مساراً لحركة الكرة على الطاولة بوضع مسطرتين متجاورتين تفصل بينهما مسافة تكفي لمرور الكرة.



٢. باستخدام كتاب، ارفع أحد طرفي المسار وقس الارتفاع.

٣. دحرج الكرة فوق المسار إلى الأسفل. وفس المسافة الأفقية التي تقطعها من نقطة البداية حتى نقطة اصطدامها بالأرض. أعد هذه الخطوة واحسب متوسط القياسين.

٤. أعد الخطوتين ٢ و ٣ لثلاثة ارتفاعات مختلفة. وتوقع ما يمكن حدوثه باستخدام كرة أثقل، واختبر توقعك وسجل ملاحظاتك.

٥. **التفكير الناقد:** صف في دفتر العلوم كيف تتأثر حركة الكرة والمسافة التي تقطعها بارتفاع المسار.

الهدف: يلاحظ أثر ارتفاع الجسم على المسافة التي يتحركها على مساره الأفقي. **٢٤ تعلم تعاوني** حسي - حركي

المواد والأدوات: كتب، كرة زجاجية، كرة فولاذية، ٣ مساطر مترية.

استراتيجية التدريس: تأكد أن الطلبة يفلتون الكرة في كل مرة عند النقطة نفسها على المسار. وتأكد من عدم وجود دفع (حقيقي) عند نقطة تلامس المسار مع الطاولة. ويمكن استعمال بطاقة كرتونية تجنباً لاصطدامها بالطاولة.

التفكير الناقد:

كلما زاد ارتفاع المسار تزداد نقطة سقوط الكرة على الأرض بعداً عن الطاولة. أما زيادة كتلة الكرة فإنها لن تزيد من بُعد نقطة التلامس مع الأرض عن الطاولة؛ لأن هذا البعد يعتمد على السرعة الأفقية للكرة وهي لا تتأثر بالكتلة.

التقويم

الأداء: على الطلبة إعادة تصميم التجربة؛ ليكتشفوا أثر كتلة الكرة الزجاجية في الجسم الذي تصطدم به.

المطويات

منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

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.

أتعلم

من المهم أن يجد الطالب الطريقة المناسبة؛ لتسجيل الملاحظات التي تناسب تعلمه وأسلوب دراسته. لذا شجع الطلبة على محاولة تجريب طرائق عديدة لتسجيل الملاحظات. وقدم لهم بعض الأمثلة التي قد يرونها مفيدة.

أندرب

بين للطلبة 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 الطلبة النظر في هذه الملاحظات؛ لمعرفة ما إذا كان شيء منها يحتاج إلى حذف، ويمكنهم بعد ذلك تبادل الأدوار فيما بينهم. وهذا لا يعد إثراء للمحتوى فقط، ولكنه أيضًا يمكن الطلبة من تطبيق مهارة تدوين الملاحظات.

تسجيل الملاحظات

أتعلم ١ تتحقق أفضل طريقة لتذكر المعلومات من خلال كتابتها أو تسجيل الملاحظات الجيدة حولها، مما يفيد في الدراسة والبحث. لذا يجدر مراعاة ما يأتي عند كتابة هذه الملاحظات

- التعبير عن المعلومة بلغة القارئ الخاصة.
 - إعادة صياغة الأفكار بصورة موجزة وقابلة للتذكر.
 - التركيز في الأفكار الرئيسة، والتفاصيل الداعمة والأكثر أهمية.
- أندرب** ٢ استخدم جدولاً يساعدك على تنظيم المعلومات بطريقة واضحة.

واكتب الأفكار الرئيسة في العمود الأيمن، ثم اكتب ثلاث تفاصيل داعمة على الأقل لكل منها في العمود الأيسر. ثم اقرأ الصفحتين اللتين تحت العنوان الرئيس (الطاقة تغير شكلها) من الدرس ١ في هذا الفصل، ودون ملاحظاتك مستخدماً جدولاً على النحو الآتي:

الفكرة الرئيسة	التفاصيل الداعمة
	١
	٢
	٣
	٤
	٥
	١
	٢
	٣
	٤
	٥

أطبق ٣ بعد قراءتك هذا الفصل، أعد جدولاً بالأفكار الرئيسة، واكتب مقابل كل منها اثنتين على الأقل من التفاصيل الداعمة.

أطبق ٣ على كل مجموعة ثنائية من الطلبة 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.

إرشاد

اقرأ أولاً فقرة أو فقرتين، ودون الملاحظات بعد قراءتك. ومن المرجح أنك ستدون الكثير من المعلومات إذا كنت تكتب ملاحظاتك في أثناء القراءة.

توجيه القراءة وتركيزها

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

الجملة	موقعها في الدرس
١-٦	١
٧-٩	٢

الإجابات

١. غ - قد يكون للأجسام طاقة وضع، ولا تعتمد هذه الطاقة على حركتها.
٢. م.
٣. م.
٤. م.
٥. م.
٦. غ - لأن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث لذا فإن المجموع الكلي للطاقة لا يتغير عند اشتعال الشمعة.
٧. غ - يُستعمل الفحم الحجري بمعدل أكبر من معدل تكوّنه بصورة طبيعية.
٨. غ - تعتبر الطاقة الشمسية من أعلى أشكال الطاقة تكلفة.
٩. م.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز في الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يأتي:

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

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

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

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

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. الأجسام المتحركة فقط تمتلك طاقة.	
	٢. تعتمد الطاقة الحركية فقط على كتلة الجسم وسرعته.	
	٣. تعتمد الطاقة الحرارية التي يمتلكها جسم ما على درجة حرارته.	
	٤. تتغير طاقة الكرة من شكل إلى آخر في أثناء قذفها إلى أعلى.	
	٥. تغير المخلوقات الحية الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية.	
	٦. تزداد كمية الطاقة الكلية عند حرق الشمعة.	
	٧. يتكوّن الفحم الحجري أسرع مما يستنفد.	
	٨. الطاقة الشمسية أقل مصادر الطاقة تكلفة.	
	٩. الخلية الكهروضوئية أداة تستعمل لتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية.	

الطاقة وتحولاتها

طبيعة الطاقة

ما الذي يخطر ببالك عندما تسمع كلمة الطاقة؟ هل هو الركض، أم الوثب، أم السيارة، أم ماذا؟ وكيف تعرف الطاقة؟ تمكن الطاقة الجسم من القيام بالأعمال وتغيير الأشياء. **فالطاقة هي القدرة على إحداث التغيير.** فيم تشترك الصور الموجودة في الشكل ١؟ إذا نظرت إلى الأشياء من حولك ولاحظت التغييرات التي تحدث فستجد أن هنالك شخصاً يمشي، وأشعة الشمس تنفذ من الشباك وتسخن مقعدك، وأغصان الأشجار تحركها الرياح. ما التغييرات التي تحدث؟

نقل الطاقة للأجسام من حولنا طاقة، مع أننا قد لا نلاحظ ذلك، وإنما ننتبه لوجود هذه الطاقة عندما يحدث تغيير في الأجسام. ويحدث التغيير عادة عندما تنتقل الطاقة من جسم إلى آخر. فأنت تسمع صوت الخطوات؛ لأن الطاقة انتقلت من وقع الأقدام على الأرض إلى أذنك، وتحرك أوراق الأشجار عندما تنتقل إليها الطاقة من الرياح، ويسخن المقعد أكثر عندما تنتقل إليه الطاقة من أشعة الشمس. وفي الحقيقة للأجسام جميعها طاقة.



الشكل ١ الطاقة هي القدرة على إحداث التغيير. **وضح** كيف يحدث كل من هذه الأجسام تغيراً؟

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح معنى الطاقة.
- تعرف الأشكال المختلفة للطاقة.
- توضح كيف تتحول الطاقة من شكل لآخر.
- تطبق قانون حفظ الطاقة على تحولاتها.
- تميز بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع.
- تصف كيف تنتج الطاقة في منشآت الطاقة الكهربائية.

ستدرك أهمية

تحول الطاقة من شكل إلى آخر في مناشط الحياة المختلفة (تشغيل السيارات، وتسخين الأفران، وعمل الهواتف).

مراجعة المفردات

الكتلة: مقدار مافي الجسم من مادة.
التحول: تغير البنية أو التركيب.

المفردات الجديدة

- الطاقة
- الطاقة الحركية
- طاقة الوضع
- الطاقة الكيميائية
- طاقة الإشعاع
- الطاقة الكهربائية
- الطاقة النووية
- قانون حفظ
- المولد الكهربائي
- التوربين
- الطاقة الكهربائية

التحفيز

الربط بالمعرفة السابقة

التغيرات من حولنا: اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بالتغيرات التي لاحظوها في هذا اليوم منذ لحظة استيقاظهم. قد تتضمن هذه الإجابات إشعال الضوء وإطفاءه، والتغير في مواضع الأجسام ومواضع الطلبة أنفسهم، والتغير في درجات الحرارة وهكذا... ثم أخبر الطلبة أنهم سيتعلمون في هذا الفصل بعض أسباب هذه التغيرات.

إجابة سؤال النص

جميعها تسبب تغيراً.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١: تزود البيتزا مستهلكها بالطاقة، ولهيب الشمعة يسخن الأجسام أو يحرقها، وتتحرك السيارة وكل ما بداخلها.

إجابة سؤال النص

يغير الشخص موضعه، وتسخن الشمس المقعد، وتتحرك أوراق الأشجار.

نشاط استقصائي

ملاحظة الطاقة الحركية

الهدف: يستكشف الطاقة الحركية ويلاحظها.

المواد والأدوات: أشرطة مطاطية مختلفة الطول والعرض، شريط قياس متري.

الزمن المقدر: ٢٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس:

- يمكن للطلبة التنبؤ بالمسافة التي يصل إليها الشريط اعتماداً على طوله وعرضه. ثم اطلب إليهم كتابة فرضياتهم واختبارها من خلال جمع البيانات وتنظيمها.
- اسمح للطلبة باستكشاف تأثير مقدار شد الشريط المطاطي نفسه لأطوال مختلفة في المسافة التي يصل إليها.
- اسمح للطلبة باستكشاف أن قذف أشرطة مطاطية متعددة معاً يؤثر في مسافة كل منها.

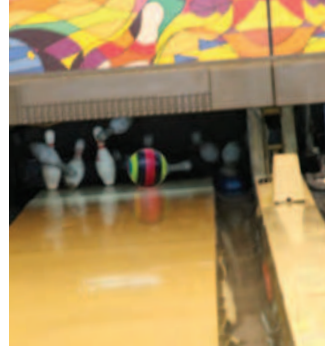
ماذا قرأت؟

الإجابة: تزداد الطاقة الحركية بزيادة كل من السرعة والكتلة.

الشكل ٢ تعتمد الطاقة الحركية للجسم على كتلته وسرعته.



أ لهذه الكرة طاقة حركية لأنها تتدحرج على المسار.



ب لهذه الكرة طاقة حركية أكبر لأن سرعتها أكبر.



ج طاقة هذه الكرة (كرة الطائرة) الحركية أقل لأن كتلتها أقل.

أشكال الطاقة

للطاقة أشكال متعددة. فمثلاً لكل من الطعام وأشعة الشمس شكل مختلف من أشكال الطاقة يختلف عن الطاقة الحركية التي تمتلكها الرياح. فالسخونة التي تشعر بها عند التعرض لأشعة الشمس نوع من الطاقة يختلف تماماً عن الطاقة الحركية للمياه الجارية وطاقة الوضع للمياه في أعالي الشلالات.

طاقة الحركة تُحدث الأجسام المتحركة تغييراً في الأشياء، كما تلاحظ في الشكل ٢، إذ تتدحرج كرة البولينج لتضرب بعض القوارير الخشبية، فهل يتطلب ذلك طاقة؟ لقد حدث تغير عند سقوط القوارير، وهذا ناتج عن كرة البولينج المتحركة التي لها طاقة سببت سقوط القوارير. فللكرة المتحركة طاقة تسمى الطاقة الحركية. **والطاقة الحركية** هي طاقة الجسم التي تُعزى إلى حركته. لذا فليس للجسم الساكن طاقة حركية.

تعتمد الطاقة الحركية للأجسام المتحركة على كل من كتلة الجسم وسرعته؛ إذ تزداد الطاقة الحركية بزيادة كل من الكتلة والسرعة؛ فالكرة التي تتحرك بسرعة أكبر تحدث تغييراً أكثر من تلك التي تتحرك بسرعة أقل. لاحظ الشكل ٢ ب. كما أن الطاقة الحركية تزداد بزيادة الكتلة؛ فلكرة الطائرة طاقة حركية أقل من طاقة كرة البولينج عند حركتها بالسرعة نفسها. لاحظ الشكل ٢ ج.

كيف تعتمد الطاقة الحركية على كل من السرعة والكتلة؟

الربط مع المناهج

فنون: النحت المتحرك نوع من أعمال النحت، نشأ في أوائل القرن العشرين. ويتميز عن أنواع النحت الأخرى بأنه يحقق تعبيره أو مغزاه عن طريق الحركة. حيث تتحرك الأعمال النحتية بمساعدة محركات أو تأثير تيارات الهواء أو بالحركة البندولية.

اطلب إلى الطلبة البحث في موضوع النحت المتحرك وتصميم أعمال نحتية كنماذج على

هذا الفن. ٢٤ حسي-حركي

إجابة سؤال النص

الجسم الذي يقع عند أكبر ارتفاع وله أكبر كتلة يكون له أكبر طاقة وضع.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣: إذا كان للزهرتين الوزن نفسه فإن الأعلى (الزرقاء) لها طاقة وضع أكبر وتكتسب سرعة أكبر في أثناء السقوط.

استعمال المصطلحات العلمية

أصل الكلمة: كلمة "حركي" Kinetic أصلها الكلمة اليونانية Kinein، التي تعني التحرك. وتعني في اللغة العربية "حركة"، أي الطاقة التي للأجسام المتحركة فقط.

أما كلمة Potential الإنجليزية فأصلها يوناني potens، وتعني "powerful"، وتعني في اللغة العربية الطاقة المخزنة، أو الطاقة الكامنة، التي يملكها الجسم بسبب اتخاذ وضعاً معيناً. اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا في طبيعة العلاقة بين طاقتي الوضع والحركة، وعلاقة ذلك بأصل التسمية.

فالطاقة الحركية هي طاقة الجسم التي يمتلكها بسبب حركته. أما طاقة الوضع فهي الطاقة التي تخزن في الجسم بسبب وضعه. وطاقة حركة الجسم أو وضعه تجعله قادراً على بذل شغل. ٢٢٠ لغوي

نشاط

الطاقة الحرارية: اطلب إلى الطلبة قياس درجة حرارة عينة من ماء حار وأخرى من ماء بارد. ثم يمزجوا الكميتين معاً ويقيسوا درجة حرارة المزيج كل دقيقة لمدة ١٠ دقائق، ثم اطلب إليهم رسم العلاقة بين درجة الحرارة والزمن بيانياً. ماذا يحدث للطاقة الحرارية للماء؟ لقد انتقلت الطاقة الحرارية من الماء الحار إلى الماء البارد حتى أصبحت درجتا الحرارة لهما

متساويتين. ٢٢٠ حسي-حركي

الشكل ٣: تعتمد طاقة وضع الجسم على وزنه وارتفاعه عن الأرض. حدد. أي الزهرتين لها طاقة وضع أكبر: الحمراء أم الزرقاء؟



طاقة الوضع هل يمكن لجسم غير متحرك أن يكون له طاقة؟ إذا أمسكت بكرة على ارتفاع معين من سطح الأرض فلن يكون لها طاقة حركية لأنها ساكنة، فإذا تركتها دون دفعها فإنها تسقط في اتجاه الأرض مكتسبة طاقة حركية. من أين جاءت هذه الطاقة؟

للكرة المرفوعة نوع من الطاقة يُسمى طاقة الوضع. وطاقة الوضع طاقة مخزنة (كامنة) في الجسم بسبب موضعه. والموضع هنا هو ارتفاع الكرة عن سطح الأرض. وعندما تسقط الكرة تتحول طاقة وضعها إلى طاقة حركية. وتكون طاقة وضع أي جسم أكبر كلما كان ارتفاعه عن الأرض أكبر. وتعتمد طاقة الوضع أيضاً على وزن الجسم؛ فكلما كان وزن الجسم أكبر كانت طاقة وضعه أكبر. أي الأجسام في الشكل ٣ له أكبر طاقة وضع؟

الطاقة الحرارية يشعر الإنسان بالدفء عند التعرض لأشعة الشمس، مما يدل على حصوله على الطاقة الحرارية. وجميع الأجسام لها طاقة حرارية تزداد بازدياد درجة الحرارة. فلكوب الكاكاو الساخن في الشكل ٤ طاقة حرارية أكبر من كوب الماء البارد، الذي له بدوره طاقة حرارية أكبر من قطعة الثلج التي لها الكتلة نفسها. وينتج جسمك طاقة حرارية بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدث فيه باستمرار. من أين تأتي هذه الطاقة؟ إنها تأتي من التفاعلات الكيميائية الناتجة عن نوع آخر من الطاقة يسمى الطاقة الكيميائية.



الشكل ٤: كلما ازدادت سخونة الجسم ازدادت طاقته الحرارية؛ فكوب الكاكاو الساخن له طاقة حرارية أكثر من كوب الماء البارد إذا كانا متساويين في الكتلة، وكوب الماء البارد بدوره له طاقة أكبر من قطعة الجليد التي لها الكتلة نفسها.

٦٨

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٤: وضح للطلبة أن ثبات درجة حرارة جسم ما، رغم ازدياد كتلته تعني ازدياد طاقته الحرارية. فمتى يكون لكمية من الماء الدافئ طاقة حرارية أكبر مما لكمية ماء أسخن؟ إذا كانت كتلة الماء الدافئ أكبر من كتلة الماء الأسخن فربما يكون لها طاقة حرارية أكبر.

٢٢٠ منطقي-رياضي

ماذا قرأت؟

الإجابة: عندما تتفكك المواد الكيميائية، وتشكل مواد كيميائية جديدة.

المناقشة

الطاقة الكيميائية: أخبر الطلبة أن الطاقة الكيميائية من أهم أشكال الطاقة. وهي تشمل حرق الوقود في السيارة وأمورًا أخرى كثيرة. لذا أسأل الطلبة ما الأمثلة الأخرى على الطاقة الكيميائية؟ **قد تتضمن الإجابات:** حرق الغاز للتدفئة، حرق الحطب، عمليات الأيض في الجسم، حرق الغاز الطبيعي في محطات توليد الطاقة الكهربائية، حرق الغاز الطبيعي في المصانع، عمل الأدوات بالبطارية.

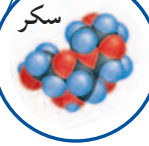
طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم: أشعل شمعة ثم وضح أن اللهب تكوّن نتيجة تفاعل كيميائي بين مركبات الكربون في الشمعة وغاز الأكسجين في الهواء. وأن اللهب يعطي حرارة وضوءًا. **٢٤**

معلومة للمعلم

انتقال الطاقة: الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية من نظام أسخن إلى نظام أبرد. وللأجسام طاقة حرارية، ولكن ليس لها حرارة.

الشكل ٥ المركبات الكيميائية المعقدة الموجودة في الطعام تخزن الطاقة الكيميائية، وخلال الأنشطة المختلفة تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية.



الشكل ٦ تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية بمرور التيار في السلك الفلزي. وبازدياد سخونة السلك تنبعث الطاقة الإشعاعية.



٦٩



الطاقة الكيميائية إذا تناولت وجبة فكأنك تزود جسمك بمصدر من مصادر الطاقة. إذ إن الطعام يحوي طاقة كيميائية يستخدمها الجسم ليزود الدماغ بالطاقة، وتمكنك من القيام بالأنشطة المختلفة. وكما في الشكل ٥، يحتوي الطعام على العديد من المركبات الكيميائية، ومنها السكر الذي يتم تحطيمه في الجسم. **والطاقة الكيميائية** طاقة مخزنة في الروابط الكيميائية بين الذرات، وعندما يتم تحطيم المركبات الكيميائية وتشكل مركبات جديدة تنطلق بعض الطاقة. إن طاقة لهب الشمعة ناتجة عن الطاقة الكيميائية المخزنة في الشمع؛ فعندما يحترق الشمع تتحول الطاقة الكيميائية فيه إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية.

ماذا قرأت؟ متى يتم تحرير الطاقة الكيميائية؟

الطاقة الضوئية ينتقل ضوء الشمعة في الهواء بسرعة كبيرة جدًا تصل إلى ٣٠٠٠٠٠ كم/ث تقريبًا، وعندما يسقط الضوء على سطح ما قد يمتص أو ينفذ أو ينعكس. وعندما يمتص الجسم الضوء يصبح الجسم أسخن؛ لأنه امتص الطاقة من الضوء، وتحولت إلى طاقة حرارية. وتسمى هذه الطاقة التي يحملها الضوء **طاقة الإشعاع**.

يظهر الشكل ٦ ملفًا من السلك ينتج الطاقة الإشعاعية عند تسخينه، ويتطلب تسخين الفلز نوعًا آخر من الطاقة، هي الطاقة الكهربائية.

الطاقة الكهربائية الإضاءة إحدى الاستعمالات الشائعة للطاقة الكهربائية، انظر حولك تر الأجهزة المختلفة التي تعمل بالكهرباء، حيث يسري فيها التيار الكهربائي عند وصلها بالمقبس (المدخل) الكهربائي أو الأعمدة الكهربائية (البطاريات). **والطاقة الكهربائية** طاقة يحملها التيار الكهربائي.

طرائق تدريس متنوعة

تحد: تتحرر الطاقة الكيميائية في المخلوقات الحية من الغذاء خلال عملية التنفس. لذا اطلب إلى الطلبة البحث في التغيرات الكيميائية التي تحدث خلال هذه العملية وكتابة تقرير بذلك.

يتحد الأكسجين مع السكر "الجلوكوز" خلال عملية التنفس الخلوي؛ ليتم إنتاج الطاقة التي تحتاج إليها الخلية. ويتبع عن ذلك ثاني أكسيد الكربون والماء. **٢٤** لغوي

دفتر العلوم

الطاقة الكيميائية: اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بجميع أشكال تحولات الطاقة الكيميائية التي يمكنهم عدها خلال اليوم، على أن يكتبوا التحول في الطاقة الكيميائية الذي يحدث لكل حالة، أو من أين تم الحصول عليه. **إجابات** محتملة: حرق الوقود في السيارة، هضم الطعام، استهلاك الأكسجين في الجسم، التمثيل الضوئي في النباتات، استخدام الألعاب والأجهزة التي تعمل على البطاريات. **٢٤** بصري - فضائي

مناقشة

تغيرات الطاقة : اطلب إلى الطلبة إعطاء أمثلة على أشكال الطاقة التي استعملوها خلال قديمهم إلى المدرسة. **إجابات محتملة:** طاقة حرارية لتجفيف الشعر، كهرباء لتشغيل الأجهزة. ثم بين للطلبة أن الطاقة تتحول من شكل إلى آخر. فعلى سبيل المثال تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية عند استخدام مجفف الشعر.



الشكل ٧: تُستخدم محطات الطاقة النووية للحصول على الطاقة المفيدة من أنوية الذرات.

الطاقة تغير شكلها

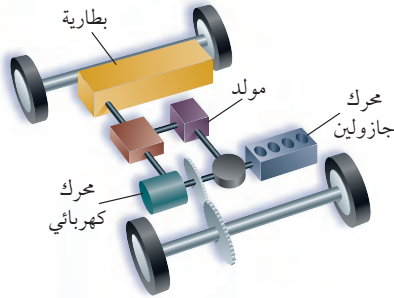
وتولد محطات الطاقة الكهربائية الضخمة-التي تعمل بالوقود غالباً- كميات هائلة من الطاقة كل يوم، ويتم في بعض البلدان إنتاج الطاقة الكهربائية من خلال محطات الطاقة النووية.

الطاقة النووية يُستخدم في المحطات النووية الطاقة المخزنة في أنوية الذرات لتوليد الطاقة الكهربائية؛ فلكل نواة ذرة طاقة نووية. **الطاقة النووية** هي الطاقة المخزنة في أنوية الذرات. يمكن تحويل الطاقة النووية لأنوية بعض الذرات إلى أنواع أخرى من الطاقة، ومنها الطاقة الكهربائية. ويحتاج إطلاق الطاقة النووية إلى عمليات صعبة تتطلب بناء معدات معقدة، يتضمنها المفاعل النووي انظر الشكل ٧.

للطاقة أشكال مختلفة، منها الطاقة الكهربائية والحرارية والكيميائية. وتتحول الطاقة باستمرار من شكل إلى آخر. ويمكنك تعرّف هذه التحولات عندما تلاحظ التغيرات المختلفة التي تحدث للأجسام في البيئة من حولك. ومن ذلك حرائق الغابات التي تحدث نتيجة اشتعال النار فيها بسبب الصواعق مثلاً. ما تحولات الطاقة التي تسبب هذه التغيرات؟

تحدث تحولات الطاقة بشكل دائم في كل ما حولك؛ فالكثير من الآلات أدوات لتحويل الطاقة من شكل إلى آخر. فمحرك السيارة يحول طاقة الوقود الكيميائية إلى طاقة حركة، إلى جانب أن جزءاً من الطاقة الكيميائية يتحول إلى طاقة حرارية تؤدي إلى سخونة المحرك. وكلما كانت الطاقة الحركية الناتجة عن الطاقة الكيميائية للمحرك أكبر كانت فاعلية المحرك أكبر. وهناك أنواع جديدة من السيارات، ومنها التي تشاهدها في الشكل ٨، يُستخدم محرك كهربائي بالإضافة إلى محرك الجازولين. وتكون هذه السيارات فعالة أكثر؛ لأن المسافة التي تقطعها وهي تستهلك كمية من الوقود تكون أكبر من تلك التي تقطعها السيارة ذات المحرك العادي بالكمية نفسها.

الشكل ٨: يُستخدم المحرك الكهربائي والوقود في السيارات المهجنة (الهائبرد)، مما زاد من فاعلية تحولات الطاقة.



٧٠

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٨: تستخدم السيارات المهجنة محرك الاحتراق الداخلي مصدر طاقة أولياً للسيارة، لكنها تستخدم محركاً كهربائياً يعمل على البطارية يساعد على تسارعها. ويُستخدم المحرك الكهربائي وحده في حالات السرعة المنخفضة. ثم يقوم مولد كهربائي بتحويل بعض الطاقة الحركية للسيارة إلى طاقة كهربائية لتبقى البطارية مشحونة. ثم تحول البطارية الطاقة الكيميائية المخزنة فيها إلى طاقة كهربائية تدير المحرك الكهربائي.

الشكل ٩ القدرة على تحويل الطاقة
مكنت هذا الشخص من
صعود التل بدراجته.
حدد جميع أشكال الطاقة
التي تظهر في الصورة.



تتبع تحولات الطاقة عندما يصعد شخص بدراجته الهوائية تلاً، كما في الشكل ٩، تتحول عضلات رجله الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية، وتتحول الطاقة الحركية الناتجة في عضلات رجله إلى طاقة حركية في الدراجة الهوائية عندما يدير البدالات، وتتحول بعض هذه الطاقة أيضاً إلى طاقة وضع يصعده إلى أعلى، ويتحول بعض آخر منها إلى طاقة حرارية، فيصبح جسمه ساخناً بسبب انطلاق الطاقة الكيميائية، وتسخن الأجزاء المتحركة في الدراجة أيضاً بسبب الاحتكاك. ويصاحب تحولات الطاقة في الغالب إنتاج الطاقة الحرارية مثلما يحدث عند ممارسة التمارين الرياضية، أو عند تشغيل السيارة وتحريكها، وعند انفجار النجوم، وحتى عند قيام الجسم ببعض العمليات الحيوية مثل النمو.

قانون حفظ الطاقة ينص **قانون حفظ الطاقة** على أن الطاقة لا تُستحدث ولا تفنى، ولكن تتحول من شكل إلى آخر. فعندما يتوقف قائد الدراجة على القمة ليستريح تكون الطاقة كلها -التي كانت لديه أصلاً- موجودة حوله؛ فبعض الطاقة موجودة في صورة طاقة وضع سيستفيد منها في أثناء النزول. وبعض الطاقة تتحول إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك في الدراجة. وبعضها تتحول إلى طاقة حرارية في جسم قائد الدراجة وجعلته يشعر بالسخونة. تنتقل الطاقة الحرارية من جسم راكب الدراجة ومن دراجته خلال حركته واستراحته إلى الهواء الجوي المحيط به، ولا يضيع شيء منها. يعد قانون حفظ الطاقة من أهم القوانين الطبيعية التي سنّها الخالق سبحانه وتعالى في الكون، فأحكم به حركة مكوناته والظواهر التي تحدث فيه، وكفل بها لمخلوقاته العيش. وكلما اكتشف الإنسان أسرار هذا الكون اتضح له ما فيه من تنظيم دقيق معجز شاهد على عظمة الحق تبارك وتعالى وبديع صنعه.

ماذا قرأت؟ هل يمكن أن تفنى الطاقة؟ ولماذا؟

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٩: الطاقة الحركية للدراجة وللشخص الذي يقودها، وطاقة الوضع للدراجة والشخص نسبة إلى ارتفاع التل، والطاقة الكيميائية في عضلات الشخص.

حقيقة طريفة

تستخدم الطاقة الكيميائية في عروض الألعاب النارية. ويعطي كل من نترات البوتاسيوم ونترات الأمونيوم والملح الصخري والكبريت والسيليكون، ومسحوق الألومنيوم ومواد أخرى -الألوان والإضاءة القوية عند حرقها لتقديم عروض الألعاب النارية الزاهية الألوان التي نراها في كثير من المناسبات في السنة.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

الموضوع: تحولات الطاقة

للحصول على معلومات حول تحولات الطاقة التي تحدث خلال العديد من الأنشطة والعمليات زر الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

نشاط: اختر نشاطاً أو عملاً ما وصمّم رسماً بيانياً يبين كيف تتغير أشكال الطاقة خلاله.

تجربة عملية تحولات الطاقة
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

ماذا قرأت؟

الإجابة: الطاقة لا يمكن أن تفنى أبداً، ولكنها قد تتحول من شكل إلى آخر من الطاقة.

عرض تجربة

ومتى يكون للبندول طاقة حركية عظمى؟
عند أقل ارتفاع.
كيف يؤثر الارتفاع الذي تبدأ منه الكرة تأرجحها في الطاقة الكلية للبندول عند أخفض نقطة في مساره؟ **كلما زاد الارتفاع الذي تبدأ الكرة الحركة عنده ازدادت الطاقة الكلية للبندول.**

عن الأرض عند أعلى النقطة المقابلة.
النتائج المتوقعة: سوف يرتفع البندول من الطرف الآخر إلى ارتفاع يساوي تقريباً ارتفاع نقطة البداية، وستأخذ الارتفاعات في التناقص مع الزمن بسبب الاحتكاك ومقاومة الهواء.
التقويم
عند أي نقطة يكون للكتلة طاقة وضع عظمى؟ **عند أقصى ارتفاع.**

الهدف: يلاحظ التحول بين طاقتي الوضع والحركة.
المواد والأدوات: كتلة مقدارها ١ كجم، خيط طوله ٢ متر.
الخطوات: علق البندول على أن تكون الكتلة قريبة جداً من الأرض (على وشك ملامستها عند أخفض نقطة)، ثم ارفع الكتلة جانبياً إلى ارتفاعات مختلفة، واترك البندول يتأرجح، وقس ارتفاعه

تجربة

الهدف: يلاحظ الطلبة الفرق بين الطاقة الحركية لكرات ذات كتل مختلفة. ٢٢

حسي-حركي

المواد والأدوات: طين، كرة زجاجية صغيرة، كرة جولف، كرة جولف بلاستيكية، مسطرة مترية.

استراتيجيات التدريس: اقترح على الطلبة أن يضعوا قلم رصاص داخل الحفرة التي أحدثتها الكرة، ويضعوا علامة على قلم الرصاص تشير إلى مستوى عمق الحفرة، ثم يقيسوا طول المسافة التي تم وضع العلامة عندها على قلم الرصاص (لتعبر عن عمق الحفرة) بالمسطرة المترية.

التحليل

١. للكرة ذات الكتلة الكبرى طاقة حركية أكبر، ويحتمل أن تكون كرة الجولف.
٢. للكرات كلها طاقة وضع، بسبب رفعها إلى موقع يعلو قطعة الطين. وتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركية في أثناء سقوط كل كرة.

التقويم

شفوي: اطلب إلى الطلبة توضيح ما يحدث للطاقة الحركية لكل كرة عند ارتطامها بالطين وسكونها. تحولت إلى طاقة حركية في الطين ثم طاقة حرارية.

تجربة

تحليل تحولات الطاقة

الخطوات

١. ضع قطعة من الطين على الأرض، مراعيًا أن يكون سطحها العلوي أملس.
٢. ارفع كرة زجاجية مسافة ١,٥ م فوق الطين وأسقطها، ثم قس عمق الفوهة التي أحدثتها الكرة الزجاجية.
٣. أعد هذه الخطوة مستعملًا كرة جولف، وكرة جولف عادية بلاستيكية.

التحليل

١. قارن بين أعماق الفوهات؛ لتحديد أي كرة كان لديها طاقة حركية أكبر عندما سقطت على الطين.
٢. وضح كيف تحولت طاقة الوضع إلى طاقة حركية خلال النشاط.

الشكل ١٠ تتحول الطاقة بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع خلال صعود الكرة وهبوطها. حدد متى يكون للكرة أكبر طاقة حركية؟ ومتى يكون لها أكبر طاقة وضع؟

٧٢

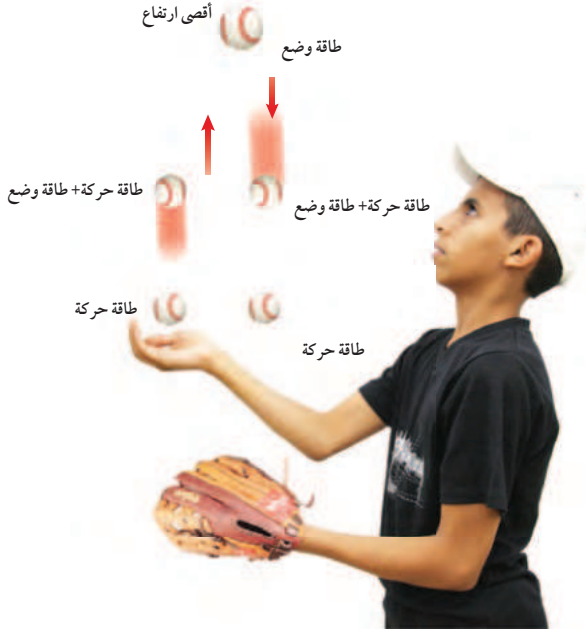
الربط مع

علم الحياة

تحويل الطاقة الكيميائية تحول العضلات الطاقة الكيميائية في الجسم إلى طاقة حركية كما في الإثراء العلمي (تحولات الطاقة). ويحدث ذلك في خلايا العضلات من خلال التفاعلات الكيميائية التي تحدث تغيرًا في شكل بعض الجزيئات. ويحدث العديد من هذه التغيرات، تنقبض العضلة فيتحرك جزء من الجسم.

تحتوي المواد الموجودة في المخلوقات الحية - والتي يطلق عليها الكتلة الحيوية - طاقة كيميائية. وعندما تموت هذه المخلوقات تتحطم المركبات الكيميائية في الكتلة الحيوية. وتساعد البكتيريا والفطريات والمخلوقات الأخرى على تحويل هذه المركبات إلى مركبات كيميائية أبسط، يمكن للمخلوقات الحية الأخرى الاستفادة منها. وينجم عن هذه التغيرات إطلاق طاقة حرارية. فعلى سبيل المثال، تحتوي كومة من السماد على أجزاء نباتية، ومنها قطع العشب وأوراق الشجر، وعندما تتحلل كومة السماد هذه تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية، فترتفع درجة حرارة الكومة لتصل إلى ٦٠°س.

التحول بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع يستفاد من قانون حفظ الطاقة في تحديد تحولات الطاقة في نظام معين. فمثلاً قذف كرة إلى الأعلى في الهواء والتقاطها يُعد نظامًا بسيطًا. وكما ترى في الشكل ١٠، عندما تنطلق الكرة من يدك تكون معظم طاقتها حركية، ومع ارتفاعها تقل سرعتها فتتناقص طاقتها الحركية، لكن طاقتها الكلية لا تتغير (مع إهمال مقاومة الهواء). إن النقص في الطاقة الحركية للكرة في أي لحظة يساوي الزيادة في طاقة وضعها في أثناء صعودها، وبذلك يبقى مجموع طاقة



المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

أين تذهب الطاقة؟ ربما يعتقد الطلبة أن الطاقة شيء نستهلكه وينتهي، أي يتلاشى. ارجع الى صفحة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في بداية الفصل.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٠: للكرة أكبر طاقة حركية عند انطلاقها من اليد، ولحظة عودتها إليها. وأكبر طاقة وضع عندما تصل إلى أقصى ارتفاع لها. ومجموع الطاقة الكلية للكرة عند أي نقطة في مسار الكرة ثابت.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الطاقة الحرارية: ربما يعتقد الطلبة أنه ليس للأجسام طاقة حرارية إلا إذا تعرضت للتسخين، وفي الحقيقة لكل المواد طاقة حرارية. وهي مجموع طاقتي الوضع والحركة المقترنة بالحركة العشوائية لجميع الجسيمات والذرات والأيونات التي تتكون منها المادة. ولهذه الجسيمات حركة ثابتة ودائمة في جميع المواد التي تحيط بنا. وتكون الطاقة الحرارية لهذه الجسيمات والذرات أقل ما يمكن عند درجة الصفر المطلق (كلفن)، وهذه الدرجة شديدة البرودة؛ حيث تعادل -273°C . ولم يتمكن العلماء حتى الآن من تبريد أية مادة إلى تلك الدرجة.



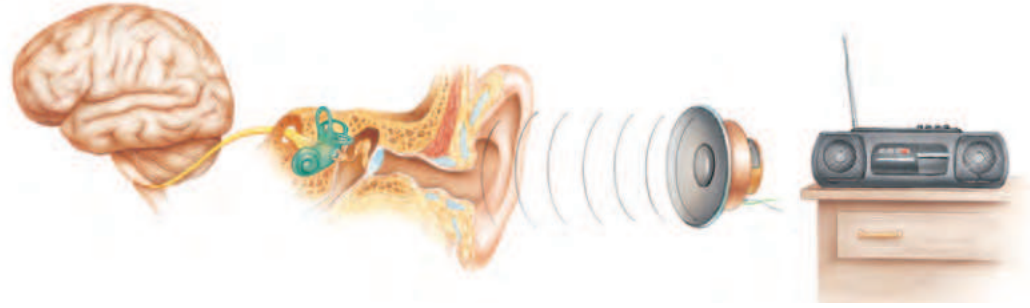
ضبط درجة حرارة الجسم: قد تتضمن إجابات الطلبة: الأذان الكبيرة التي تعمل كالمشعاع، واللهات لزيادة حركة دخول الهواء من خلال الأنف، ولبس الملابس ذات الألوان الغامقة لامتصاص الحرارة في المناخ البارد.

المناقشة:

المصباح الكهربائي: كيف يحول المصباح الكهربائي الطاقة الكهربائية إلى طاقة إشعاعية؟ تواجه الإلكترونات التي تتحرك داخل فتيل المصباح مقاومة تعمل على تسخين الفتيل إلى درجة تجعله يطلق طاقة إشعاعية. ٢٤

منطقي - رياضي

الطاقة الكهربائية لإشارة المذياع ← طاقة حركية في مكبر الصوت ← طاقة صوتية في الهواء ← طاقة حركية لطبلة الأذن وسوائلها ← طاقة كهربائية في الدماغ والخلايا العصبية



الشكل ١١ بعض تحولات الطاقة عند الاستماع إلى المذياع.



ضبط درجة حرارة الجسم

تتكيف معظم المخلوقات الحية لضبط كمية الطاقة الحرارية في أجسامها. بعض المخلوقات الحية التي تعيش في المناطق الباردة تكسو أجسامها طبقة سميكة من الفرو تمنع فقدان الطاقة الحرارية. كما أن لبعض المخلوقات الحية التي تعيش في البيئات الصحراوية جلدًا يحافظ على طاقتها الحرارية.

ابحث في بعض تكيفات المخلوقات الحية التي تضبط من خلالها الطاقة الحرارية لأجسامها.

الكرة ثابتًا. إن الطاقة تنتقل من مكان إلى آخر، وتتغير من شكل إلى آخر، لكنها تبقى محفوظة دائمًا.

تحولات الطاقة الكهربائية: الطاقة الكهربائية ضرورية لنا؛ نستعملها كل يوم؛ فعندما نضيء غرفتك أو تشغل المذياع أو التلفاز أو تستعمل مجفف الشعر تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى من الطاقة. ويظهر الشكل ١١ تحولات الطاقة الكهربائية التي تحدث عند تشغيل المذياع؛ فمكبر الصوت في المذياع يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى موجات صوتية تحدث بدورها طاقة حركية تنتقل إلى أذنك، وتسبب طاقة الموجات الصوتية في تحريك بعض الأجزاء في أذنك، ثم تتحول إلى طاقة كيميائية وطاقة كهربائية في الخلايا العصبية التي ترسل الطاقة إلى الدماغ. فأين تذهب الطاقة بعد أن يقوم الدماغ بترجمتها وتفسيرها باعتبارها أصواتًا؟ إنها تتحول إلى طاقة حرارية.

تحولات الطاقة الحرارية: في الوقت الذي يتحول العديد من أشكال الطاقة إلى طاقة حرارية. فالاحتراق يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية. وعند سريان التيار الكهربائي في الأسلاك تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية أيضًا؛ فإنه يمكن تحويل الطاقة الحرارية إلى أشكال أخرى من الطاقة مثل الطاقة الكهربائية والطاقة الكيميائية والطاقة الحركية وسواها. وتستخدم الطاقة الحرارية في مجالات كثيرة في حياتنا مثل: تدفئة المنازل، والمحافظة على حرارة الجسم، وتحويل المادة من حالة إلى أخرى، وفي إنتاج الطاقة الحركية في المحركات البخارية التي تسير القطارات. والطاقة الحرارية تتحول أيضًا إلى طاقة إشعاعية. فعلى سبيل المثال، عند تسخين سلك فلزي حتى درجات حرارة عالية يتوهج ويصدر طاقة إشعاعية.

٧٣

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم: أحضر جهاز مذياع (راديو) إلى غرفة الصف، وبحث عن محطة إذاعة تُعجب الطلبة، واستعمل الجهاز لتوضيح تحولات الطاقة المبينة في الشكل ١١ فقد يساعد على توصيل المعلومة إليهم بصورة جيدة. ١٢

معلومة للمعلم

الرجول: لقد قام العالم البريطاني جيمس بريسكوت جول بتحديد العلاقة بين الطاقة الحرارية والطاقة الميكانيكية التي تعرف بالمكافئ الميكانيكي الحراري والذي يساوي ١٨, ٤ جول.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢: النفط، الغاز الطبيعي، اليورانيوم، طاقة مياه الشلالات، الحرارة الجوفية للأرض.

المناقشة

استخدام الطاقة الكهربائية: ناقش الطلبة في نشاطات يقومون بها في حياتهم اليومية تعتمد على الطاقة الكهربائية. إجابات محتملة: تشغيل مجفف الشعر، الاستماع إلى المذياع، مشاهدة التلفاز، استخدام جهاز الكمبيوتر. كيف حصلت تلك الأجهزة على الطاقة الكهربائية؟ إجابات محتملة: من البطاريات أو من محطات توليد الطاقة الكهربائية. ٢٢

منطقي - رياضي

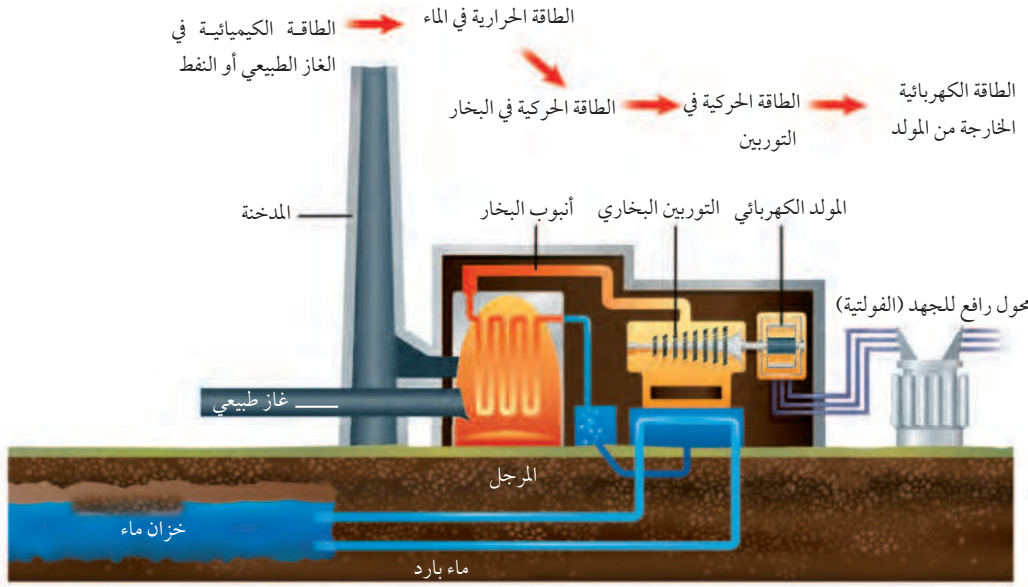
نشاط

استخدام المولدات: اطلب إلى الطلبة تدوير مولد كهربائي يدور يدوياً دون أن يكون متصلاً بمصباح كهربائي، ثم تدويره مرة أخرى وهو متصل بمصباح كهربائي. جرب عدة مصابيح كهربائية مختلفة القدرة بتوصيلها بالمولد. لماذا لا تنشأ طاقة كهربائية عند تدوير المولد دون وصل المصباح به؟ لعدم وجود دائرة كهربائية مغلقة يسري فيها التيار

الكهربائي المتولد. ٢٢ حسي - حركي

ماذا قرأت؟

الإجابة: يحول المولد الطاقة الحركية للتوربين إلى طاقة كهربائية.



توليد الطاقة الكهربائية

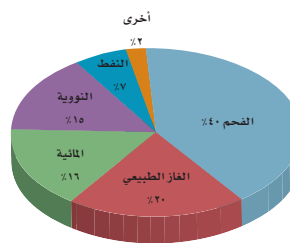
تستخدم كميات هائلة من الطاقة الكهربائية يومياً أكبر كثيراً من أن يتم تخزينها في البطاريات. فالطاقة الكهربائية المتاحة للاستعمال من أي مقبس يتم توليدها باستمرار في محطات الطاقة؛ حيث تعمل جميع المحطات بالمبدأ نفسه من خلال المولدات. **المولد الكهربائي** آلة تحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية. وفي منشآت توليد الطاقة التي تستعمل الوقود الأحفوري - سواء الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي - يتم حرق الوقود لجعل الماء يغلي في المراجل، ويتم إطلاق بخار الماء الناتج على **توربين** يحوي مجموعة من شفرات المراوح، التي تدور عند اصطدام البخار بها ومن ثم تدوير المحرك التوربيني. ويتم نقل الدوران إلى ملف المولد الذي يدور بين قطبي مغناطيس منتجا الطاقة الكهربائية كما في الشكل ١٢.

ما وظيفة المولد الكهربائي؟

منشآت الطاقة في أغلب الدول يتم توليد معظم الطاقة الكهربائية بالمولدات التي تعمل بالوقود الأحفوري (وأهمها الفحم والغاز الطبيعي)، كما تستعمل طاقة الرياح والطاقة المائية (المياه الجارية والساقطة) في توليد الطاقة الكهربائية ولكن بنسبة أقل. وفي محطات التوليد التي تستخدم فيها طاقة المياه وطاقة الرياح يتم تحويل الطاقة الحركية مباشرة إلى طاقة كهربائية دون الحاجة إلى توليد بخار الماء لإدارة التوربينات. ويوضح الشكل ١٣ النسب المئوية لمصادر الطاقة المختلفة المستعملة في توليد الكهرباء في أحد دول العالم.

الشكل ١٢ محطة توليد الطاقة تحول الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة كهربائية.

اكتب قائمة ببعض مصادر الطاقة الأخرى التي تُستخدم في محطة توليد الطاقة.



الشكل ١٣ مصادر الطاقة الكهربائية في أحد بلدان العالم.

اذكر اسم مصدر الطاقة الذي ينتج الكهرباء في بلادنا.

تجربة عملية اربح إلى كراسة الأنشطة العملية المولد الكهربائي

٧٤

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٣: إجابة محتملة: الوقود الأحفوري.

التقويم

الأداء: اطلب إلى الطلبة تصميم ملصق يوضح تحويلات الطاقة عند استعمال الغاز الطبيعي في مولدات الطاقة الكهربائية.

الربط مع المناهج

تاريخ: يوصف أحياناً اختراع المولد الكهربائي للتيار المتناوب (المتردد) سنة ١٨٨٢م على يد "نيكولا تسلا" بأنه بداية الثورة الصناعية الثانية. اطلب إلى الطلبة البحث في حياة العالم "نيكولا تسلا" وأبحاثه في الكهرباء، ثم كتابة تقرير عن ذلك. هاجر تسلا من كرواتيا إلى أمريكا. قدم توماس أديسون كهرباء التيار المستمر، وناضل بشدة ليمنع قبول المولد المتناوب (المتردد) للعالم تسلا. ٢٢ لغوي ملف الطالب

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

نفوي: اطلب إلى الطلبة الاستعانة بالشكل ١١ لتوضيح كيف تتحول الطاقة الكهربائية في جهاز المذياع إلى طاقة كهربائية مرة أخرى في دماغ الإنسان وخلاياه العصبية، ويسجلوا ذلك في دفاتر العلوم. **تتحول طاقة موجات الراديو في جهاز المذياع إلى طاقة حركية في صورة موجات صوتية.** تصل هذه الموجات إلى أذن المستمع، وتنتقل عبر الطبلية والقوقعة، حيث تتحول إلى طاقة كهربائية، وتنتقل عبر العصب إلى الدماغ.

إعادة التدريس

أشكال الطاقة: اطلب إلى بعض الطلبة أن يشرحوا كل شكل من أشكال الطاقة تم مناقشته في هذا الدرس. وشجعهم على توضيح كيفية استخدام أشكال الطاقة في الحياة اليومية. **٢٤ نفوي**

التقويم

شفوي: خلال التجربة الاستهلاكية، كان للكرة الزجاجية ذات الكتلة الكبرى نفس سرعة الكرة الزجاجية الأقل كتلة. ما الاعتبارات التي يمكنك استنتاجها حول طاقة كل كرة؟ وضح ذلك. **للكرة ذات الكتلة الكبرى (الأثقل) طاقة حركية أكبر من الكرة ذات الكتلة الصغرى.**

٨. - تتحول النسبة الباقية (٩٠٪) إلى طاقة حرارية.
- لكرة اليد كتلة أقل، لذا يجب أن تتحرك بسرعة أكبر، أما عندما تتحرك الكرتان بسرعتين متساويتين فيكون لكرة القدم طاقة حركية أكبر.
٩. $(\frac{40}{100}) \div (\frac{10}{100}) = 4, ٧$ مرة.
١٠. ستتنوع الإجابات.

الخلاصة

طبيعة الطاقة

- الطاقة هي المقدرة على إحداث التغيير.
- الطاقة الحركية هي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته، وتعتمد على سرعته وكتلته.
- طاقة الوضع هي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب وضعه (موضعه). وتعتمد طاقة الوضع الثقالية على وزن الجسم وارتفاعه.

أشكال الطاقة

- تزداد الطاقة الحرارية بزيادة درجة الحرارة.
- الطاقة الكيميائية طاقة مختزنة في روابط الجزيئات الكيميائية.
- الطاقة الضوئية (وتسمى أيضًا الطاقة الإشعاعية) هي الطاقة التي يمتلكها الضوء.
- الطاقة الكهربائية هي الطاقة التي يحملها التيار الكهربائي.
- الطاقة النووية هي الطاقة المخزنة في نواة الذرة.

الطاقة تغير شكلها

- الحرارة إحدى أشكال الطاقة التي تنتج خلال تحولات الطاقة.
- ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تستحدث ولا تفتنى، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.
- تبقى الطاقة الكلية ثابتة في أثناء أي تحول للطاقة.
- عند قذف جسم لأعلى ثم سقوطه، تتحول الطاقة بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع دون تغيير الطاقة الكلية.

توليد الطاقة الكهربائية

- يحول المولد الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.
- يُنتج احتراق الوقود الأحفوري طاقة حرارية تستخدم في غلي الماء وإنتاج البخار.
- يُستخدم البخار في محطة الطاقة لإدارة التوربين الذي يعمل على إدارة ملف المولد الكهربائي لتوليد الكهرباء.

اختبر نفسك

١. **فسر:** لماذا يسبب تصادم سيارتين مسرعتين أضرارًا أكثر من تصادم سيارتين بطيئتين؟
٢. **صف** تحولات الطاقة التي تحدث عند حرق قطعة من الخشب.
٣. **حدد** شكل الطاقة الذي يتحول إلى طاقة حرارية في جسمك.
٤. **وضح:** كيف يمكن لزهريتين موضوعتين إحداها بجانب الأخرى على رف أن يكون لإحدهما طاقة وضع أكبر من الأخرى؟
٥. **صف** التبادل بين طاقتي الحركة والوضع لكرة سلة عندما ترميها نحو السلة.
٦. **وضح:** كيف يتم تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة صوتية؟
٧. **صف** عملية يتم فيها تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية.
٨. **التفكير الناقد:**

- مصباح ضوئي يحول ١٠٪ من الطاقة الكهربائية التي يستعملها إلى طاقة إشعاعية. كَوْنُ فرضية حول الشكل الآخر للطاقة الناتجة.
- كرة قدم وكرة يد تتحركان ولهما الطاقة الحركية نفسها. أيهما تتحرك بسرعة أكبر؟ وإذا تحركت الكرتان بالسرعة نفسها فأيهما له طاقة حركية أكبر؟

تطبيق الرياضيات

٩. **استخدام النسبة:** في الشكل ١٣، كم مرة تزيد كمية الطاقة الكهربائية الناتجة عن منشآت حرق الفحم عما ينتج عن محطات الطاقة النووية؟
١٠. **تواصل:** اكتب في دفتر العلوم طرائق مختلفة لاستخدام كلمة طاقة. وأيها أقرب للتعريف الوارد في هذا الدرس.

٥. للكرة طاقة حركية لحظة انطلاقها من اليد؛ تتحول طاقة الحركة إلى طاقة وضع مع ارتفاع الكرة؛ وتعود طاقة الوضع لتتحول إلى طاقة حركية في أثناء هبوط الكرة.
٦. ستتنوع الإجابات.
٧. إجابة محتملة: حرق (أكسدة) المواد الغذائية (الكربوهيدراتية) في الجسم للحصول على الطاقة الحرارية.

١. للسيارتين عند السرعة العالية طاقة حركية كبيرة. فينجم عنها تحطم أكبر عند تصادم السيارتين.
٢. تتحول الطاقة الكيميائية عند حرق الخشب إلى طاقة حرارية، وطاقة إشعاعية.
٣. طاقة كيميائية مصدرها الغذاء.
٤. للزهريّة ذات الكتلة الكبرى طاقة وضع أكبر.

مصادر الطاقة

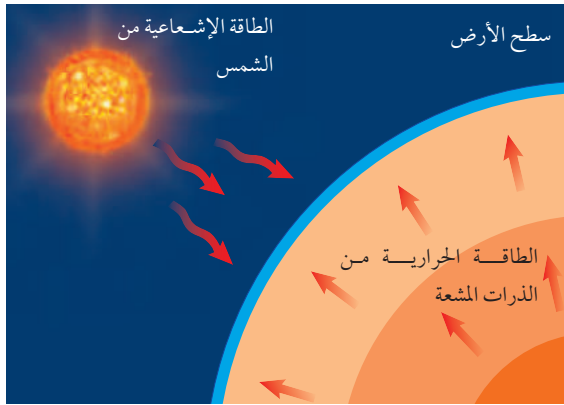
مصادر طاقة سطح الأرض

الطاقة ضرورية في الكثير من مناحي حياتنا؛ فنحن نستعملها في الإضاءة، وتكييف المنازل وأماكن العمل، وتشغيل السيارات وغيرها من وسائل النقل والمواصلات. وكما عرفت فإن الطاقة لا تستحدث، بل تتحول من شكل إلى آخر، فهل تعرف من أين تأتي الطاقة التي نستعملها في تشغيل هذه الآلات؟

والطاقة ليست من صنع الإنسان، بل هي من صنع الخالق جلّ وعلا، وقد أودعها فيما خلقه من مصادر طبيعية في الكون، سخرها للمخلوقات، وهيا لهم سبل الاستفادة منها. قال تعالى: ﴿الْقُرْآنُ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُّنبِئٍ ﴿١٠﴾﴾ لقمان.

الشمس يبين الشكل ١٤ أن سطح الأرض يحصل على الطاقة من مصدرين أودعها الله في الطبيعة، أحدهما هو الشمس، حيث إن كمية الطاقة التي تصل إلى سطح الأرض من الشمس كبيرة جداً، لذا فإن معظم الطاقة التي نستخدمها اليوم مصدرها الشمس، حتى الطاقة الناتجة عن المشتقات النفطية التي تُستخدم في تشغيل السيارات وغيرها.

باطن الأرض كما بين الشكل ١٤ أيضاً أن المصدر الثاني لطاقة سطح الأرض هو الذرات المشعة الموجودة في باطن الأرض، وهي أقل كثيراً من الطاقة التي تصل إلى سطح الأرض من الشمس.



الشكل ١٤ لو تتبعنا الطاقة كلها التي نستخدمها لوجدت أنها تعود إلى مصدرين رئيسيين فقط هما: الشمس والإشعاعات الذرية من باطن الأرض.

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد مصدري طاقة سطح الأرض.
- توضح مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة والمصادر البديلة للطاقة.
- تقارن بين كل من المصادر المتجددة وغير المتجددة للطاقة.
- تصف مزايا وتبعات استخدام مصادر متعددة للطاقة.

ستدرك أهمية

الطاقة لحياة البشرية ورفاهيتها، وتطوير مصادر جديدة للطاقة لتحسين مستوى الحياة.

مراجعة المفردات

الوقود الأحفوري: مواد نتجت عن مخلفات المخلوقات الحية وأجسامها بعد موتها منذ ملايين السنين، وتحولت إلى الوقود بفعل الحرارة والضغط الشديدين.

المفردات الجديدة

- المصادر غير المتجددة للطاقة
- المصادر المتجددة للطاقة
- المصادر البديلة
- الخلايا الكهروضوئية

التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

مصادر الطاقة: اسأل الطلبة كيف يتم تدفئة منازلهم؟ **إجابات محتملة:** بحرق النفط أو الغاز الطبيعي، أو باستخدام الكهرباء. هل يمكنهم استذكار مصادر الطاقة، ومنها الوقود الأحفوري الذي يستخدم لتوليد الكهرباء في بعض محطات الطاقة، وكذلك تحولات الطاقة المصاحبة؟ وضح لهم أنهم سيتعلمون في هذا الدرس شيئاً عن مصادر الطاقة الأخرى.

استخدام التشابه

بناء الطاقة: تكون الطاقة الكيميائية الموجودة في الروابط بين ذرات الكربون والذرات الأخرى في جسيمات الوقود الأحفوري ذات تركيز عالٍ. وحرقت هذا الوقود يولد طاقة كبيرة لفترة زمنية تعد قصيرة جدًا بالنسبة إلى زمن تكون الوقود الأحفوري من مواده العضوية الأساسية. وكذلك يعمل الفنانون والرياضيون فترات طويلة في التدريب وتكثيف طاقاتهم، وإتقان مهاراتهم؛ لإتمام عمل وإنجازه خلال بضع ثوانٍ.



أصول مصادر الطاقة: تكون الفحم نتيجة التفكك الجزئي لبقايا النباتات التي تجمعت قبل مئات ملايين السنين؛ إذ يتشكل الفحم بعد أن يتحول النبات إلى حطام يغطي بالصخور والتربة والماء، ويتم ضغطه وتعرضه للحرارة لفترة طويلة من الزمن. في حين يتشكل النفط والغاز الطبيعي من الأحياء البحرية والنباتات بعد دفنها في الرسوبيات الدقيقة على نحو سريع مما يؤدي إلى منع تفكك هذا الحطام العضوي تمامًا. ومع ازدياد الضغط ودرجة الحرارة يتشكل النفط والغاز الطبيعي.

دفتر العلوم

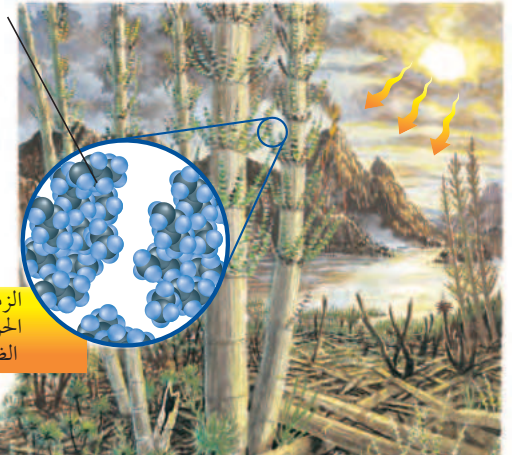
مصادر الطاقة: يعتقد بعض الناس أن الطلب على الطاقة سوف يتضاعف أربع مرات خلال الخمسين سنة القادمة. لذا اطلب إلى الطلبة كتابة موضوع في دفتر العلوم، يوضحون فيه كيف سيواجه الناس هذا الطلب المتزايد؟

٢٢ ذاتي ملف الطالب

طاقة الشمس الإشعاعية تخزن في الجزيئات باعتبارها طاقة كيميائية.



منجم فحم حجري



المصادر غير المتجددة للطاقة

تمثل **المصادر غير المتجددة للطاقة** المصادر الرئيسة للطاقة حاليًا، وهي مصادر غير دائمة وتحتاج إلى فترات زمنية طويلة جدًا لكي تتجدد، إضافة إلى أنها في الغالب ملوثة للبيئة.

الوقود الأحفوري الفحم والنفط والغاز الطبيعي من أشكال الوقود الأحفوري. وقد نتج كل من النفط والغاز الطبيعي عن مخلفات المخلوقات المجهرية التي عاشت في المحيطات قبل ملايين السنين، والتي تحولت تدريجيًا بفعل الحرارة والضغط. أما الفحم فقد تشكل بعمليات مشابهة من بقايا النباتات التي عاشت على الأرض قبل ملايين السنين. لاحظ الشكل ١٥.

وقد حولت النباتات القديمة - خلال عمليات البناء الضوئي - الطاقة الضوئية للشمس إلى طاقة كيميائية تم تخزينها في أنواع متعددة من الجزيئات، وقد تحولت هذه الجزيئات بفعل الضغط الكبير والحرارة العالية إلى أنواع أخرى من الجزيئات التي شكلت الوقود الأحفوري. وعند حرق الوقود الأحفوري يتم تحرير الطاقة المختزنة في هذه الجزيئات.

استخدام الوقود الأحفوري يحرق الوقود الأحفوري لإنتاج طاقة تستعمل في تشغيل السيارات، أو توليد الكهرباء وغيرها. ونحن نحتاج إلى ملايين السنين لتعويض كل قطرة نفط وكل قطعة من الفحم يتم حرقها، وهذا يعني أن النفط تتناقص كميته كلما استخدم. وجميع أنواع الوقود الأحفوري مصادر غير متجددة.

ينتج عن احتراق الوقود الأحفوري مركبات كيميائية تسبب التلوث، حيث تنفث عمليات الاحتراق كميات هائلة من الملوثات في الهواء كل سنة، فتسبب في أمراض الجهاز التنفسي، إضافة إلى بعض القضايا البيئية العالمية مثل زيادة حرارة جو الأرض (الاحتباس العالمي) بسبب كثرة غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن عمليات الاحتراق وغيرها، وهطول الأمطار الحمضية التي تضر بالبيئة.

الشكل ١٥ بعد أن تم تسخين جزيئات النباتات المدفونة تحت الضغط لملايين السنين، تكون الفحم الحجري. الشمس هي أصل الطاقة التي خزنت في هذه الجزيئات.



أصول مصدر الطاقة

تعتمد أنواع الوقود الأحفوري التي وجدت في باطن الأرض على أنواع المخلوقات (حيوانات أو نباتات) التي ماتت ودفنت في منطقة ما. ابحث عن الفحم والنفط والغاز الطبيعي لتعرف أي أنواع المخلوقات كان مسؤولاً عن إنتاج كل منها.

القراءة الفاعلة

استراتيجية الزوايا الأربع: تشجع هذه الاستراتيجية على اتخاذ القرارات المعقدة. حدد أربع استجابات حول قضية أو عبارة جدلية في زوايا الغرفة الصفية ممثلة بالآراء أو الاعتقادات حولها من خلال: موافق بشدة، موافق، غير موافق، غير موافق بشدة. اكتب على السبورة العبارة أو القضية. اطلب إلى الطلبة تحديد استجاباتهم حول ذلك. وبعد عدة دقائق اطلب إليهم التحرك إلى الزاوية الممثلة لاختياراتهم. اطلب إلى كل مجموعة مناقشة الرأي بعضهم مع بعض واختيار متحدث من كل مجموعة مما توصلت إليه. بعد أن تتحدث كافة المجموعات، اسمح للطلبة الذين غيروا آراءهم بالتحرك إلى الزاوية التي تمثل رأيهم الجديد. يمكن استخدام هذه الاستراتيجية للمناقشة حول موضوع الطاقة النووية.

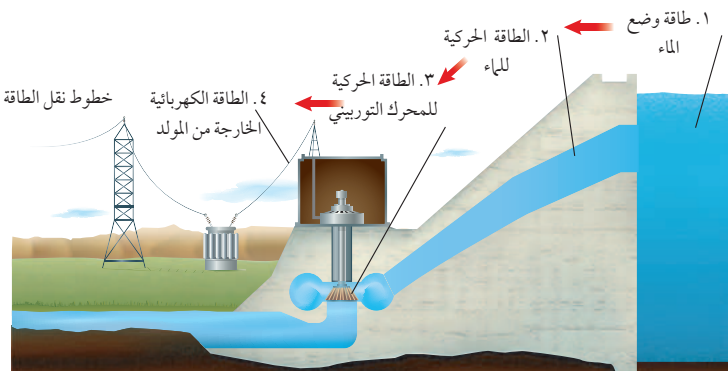
الطاقة النووية هل تتخيل أن ١ كجم من الوقود النووي تنتج طاقة تعادل الطاقة التي ينتجها لتر واحد من الغاز الطبيعي ثلاثة ملايين مرة تقريباً؟ ما مصدر هذه الطاقة الهائلة المختزنة في كتلة صغيرة كهذه؟

تنشط أنوية ذرات بعض العناصر مثل اليورانيوم في التفاعلات النووية مطلقة كميات هائلة من الطاقة. ويمكن استخدام هذه الطاقة لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال تسخين الماء وإنتاج البخار الذي يدير المولد الكهربائي، كما في الشكل ١٢. لا يحتاج توليد الكهرباء من الطاقة النووية إلى إحراق أي نوع من الوقود الأحفوري. لذا تساعد هذه الطريقة في المحافظة على الوقود الأحفوري فترة أطول. كذلك لا تسبب محطات الطاقة النووية تلوثاً للهواء. وقد تعجب 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 إشعاعياً، وتشكل إشعاعاتها خطراً على حياة المخلوقات الحية، بل إن بعض المواد في المخلفات النووية تبقى نشطة إشعاعياً لآلاف السنين. لذلك يتم تخزين المخلفات النووية في أماكن لا تسمح بإطلاق الإشعاعات للبيئة لفترة طويلة. ومن طرائق التخزين وضع المخلفات في مواد مصنوعة من الخزف محكمة الإغلاق، ثم وضعها في حاويات واقية، ودفن هذه الحاويات عميقاً في الأرض. ويجب اختيار موقع الدفن هذا بعناية حتى لا تلوث المياه الجوفية، وأن يكون الموقع آمناً من حدوث الهزات الأرضية والكوارث الطبيعية الأخرى.

المصادر المتجددة، والمصادر البديلة للطاقة

إن أهم ما يفرق بين المصادر المتجددة والمصادر البديلة للطاقة أن الأولى قد طوّرت تقانات استخدامها بفاعلية منذ زمن، بينما **المصادر البديلة** وعلى الرغم من أنها طاقة متجددة، إلا أن تقانات استخدامها ما زالت في مراحل الأبحاث والتطوير للإفادة منها بفاعلية، إضافة إلى أنها أكثر أماناً، وأقل إضراراً بالبيئة مما يُعرف بالمصادر المتجددة للطاقة. **فالمصادر المتجددة للطاقة** هي مصادر للطاقة تتجدد باستمرار في زمن منظور، وتقانات استخدامها معروفة وفعّالة. والمصادر الآتية تمثل المصادر البديلة للطاقة ماعدا واحدة هي الطاقة الكهرومائية التي تمثل مصدراً متجدداً للطاقة.



٧٨

حقيقة طريفة

تقوم المحطات النووية لتوليد الطاقة الكهربائية على تفاعلات الانشطار النووي، حيث يتم قذف أنوية اليورانيوم - ٢٣٥ بنيوترونات سريعة تعمل على شطر النواة إلى نواتين أصغر منها، وعدة نيوترونات. وإذا حدثت تفاعلات كافية فإن النيوترونات الناتجة تضمن استمرار التفاعل، ليصبح تفاعلاً متسلسلاً.

عمل نموذج

مروحة ورقية: اطلب إلى الطلبة عمل مروحة من الورق المقوى، وذلك بثني زوايا الورقة الأربع في اتجاه مركزها، ثم يثبتونها باستعمال قلم رصاص (من جهة الممحاة) باستعمال دبوس.

وعليهم وضع مراوحهم بصورة رأسية تحت صنبور الماء؛ ليلاحظوا أن الطاقة الحركية للماء الساقط يمكن أن تنتقل إلى عَنَقَات (شفرات) التوربين.

١٦ حسي - حركي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٦: إن هطول الأمطار وفقاً لدورة الماء في الطبيعة عملية مستمرة ومتجددة وعندما تسقط على الأماكن المرتفعة تنساب مياه الأمطار نحو المنحدرات مشكلة الشلالات والأنهار التي تبني عليها محطات التوليد الكهربائية.

التعلم باستعمال الصور والرسوم

الشكل ١٦: اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل ١٦ الذي يمثل المحطة الكهرومائية لتوليد الطاقة الكهربائية، ثم توضيح سبب اعتبارها أكثر كفاءة من محطات التوليد بالوقود أو بالطاقة النووية. لا تستخدم محطة التوليد الكهرومائية الحرارة - التي تنتقل بسهولة إلى الوسط المحيط - لتوليد الطاقة الكهربائية، ولكن تنتقل طاقة المياه الساقطة بشكل مباشر، إلى التوربين الدوّار. ٢٤

بصري - فضائي

طرائق تدريس متنوعة

تحد: استخدم الانشطار النووي لأول مرة في الأسلحة الذرية. اطلب إلى الطلبة البحث في موضوع تطوير الأسلحة الذرية، والتحدث عن ذلك. **لقد كتب العالم [ألبرت أينشتاين] إلى الرئيس الأمريكي [روزفلت] خلال الحرب العالمية الثانية يحذره من أن التكنولوجيا الضرورية لتصنيع أسلحة ذرية قد عُرفت، وربما تستطيع ألمانيا تطوير تلك الأسلحة لتتحول إلى [كارثة عالمية]. وبعد هذا التحذير أنشئ مشروع منهاتن الذي أنتج أول سلاح ذري في العالم. ٢٤ لغوي**

تجربة

الهدف: يبني مجمّعاً شمسياً بسيطاً.

٢٢ حسي-حركي

المواد والأدوات: كيس بلاستيكي أسود، مقص، إناء واسع، ماء، ورق تغليف بلاستيكي شفاف، لاصق، مقياس درجة حرارة، ساعة.

استراتيجية التدريس: بين أن المواد المعتمة (السوداء) تمتص طاقة إشعاعية من الشمس أكثر من المواد اللامعة.

التحليل:

١. ترتفع درجة الحرارة أسرع في وجود البلاستيك الأسود.
٢. يمتص البلاستيك الأسود الحرارة من الشمس، في حين يقوم البلاستيك الشفاف بتجميع الحرارة والاحتفاظ بها. ثم تنتقل هذه الحرارة إلى الماء.

التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة رسم العلاقة البيانية لدرجة الحرارة مع الزمن، معتمدين على نتائجهم.

تجربة

بناء مُجمّع للطاقة الشمسية الخطوات

١. بطن إناء كبيراً بالبلاستيك الأسود واملأه بالماء.
٢. غطّ الإناء ببلاستيك شفاف ولقّه جيداً وألصقه بشكل مشدود.
٣. اعمل شقاً في الأعلى وأدخل منه مقياس درجة حرارة.
٤. ضع مُجمّع الحرارة الذي صنعته مباشرة تحت أشعة الشمس، وراقب تغير درجة الحرارة كل ٣ دقائق ولغاية ١٥ دقيقة.
٥. أعد التجربة دون استعمال البلاستيك الأسود.

التحليل

١. ارسم بيانياً تغيرات درجة الحرارة مع الزمن في كلتا الحالتين.
٢. وضح كيف يعمل مجمّعك الشمسي.

الطاقة الكهرومائية هل تعلم أن ٢٠٪ تقريباً من الطاقة الكهربائية في العالم ناتجة عن تحويل طاقة وضع الماء الذي يتم احتجازه خلف السدود. إن الطاقة الكهرومائية هي أكبر مصادر الطاقة المتجددة. فتساقط كميات كافية من الأمطار والثلوج يحافظ على اندفاع المياه في الأنهار، وعليه تستمر محطات الطاقة الكهرومائية في توليد الطاقة الكهربائية كما في الشكل ١٦. بالرغم من أن الطاقة الكهرومائية لا تسبب تلوثاً إطلاقاً إلا أنها تلحق ضرراً بحياة المخلوقات المائية وخصوصاً الأسماك.

الطاقة الشمسية تعد الشمس أصل معظم الطاقات التي على الأرض، ولأن الشمس لم تتوقف لبلايين السنين عن إنتاج هذه الكميات الهائلة من الطاقة لذا فهي تُعد مصدراً لا ينضب من مصادر الطاقة. ومع أن الطاقة الشمسية التي تصل الأرض لا تكلف شيئاً، إلا أن تكلفة الحصول على الطاقة الكهربائية منها ما زالت أكبر كثيراً من تكلفة الحصول عليها من الوقود الأحفوري. لذا ما زال استخدام الطاقة الشمسية محدوداً. ولكن بتناقص إمدادات الوقود الأحفوري وتزايد تكلفة إنتاجه واستخراجه، فإن من الممكن مستقبلاً - ومع تطور العلم - أن يصبح استخدام الطاقة الشمسية والمصادر الأخرى أقل تكلفة من الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء والاستخدامات الأخرى.

ماذا قرأت؟ ما مصدر الطاقة الذي لا ينضب؟

جمع الطاقة الشمسية يتم جمع أشعة الشمس بطريقتين، كما في الشكل ١٧. الأولى، بواسطة السخانات الشمسية التي تراها على أسطح المنازل في كثير من البلدان؛ إذ يتم تجميع الطاقة الشمسية مباشرة من خلال الأسطح السوداء التي تمتص أشعة الشمس، وتسخن فيها الماء الذي قد تصل درجة حرارته إلى ٧٠°س، ويستخدم للتدفئة وغيرها من الاستخدامات المنزلية. أما الطريقة الثانية فتتم بواسطة **الخلايا الكهروضوئية** وهي أدوات تحول طاقة الشمس الإشعاعية مباشرة إلى طاقة كهربائية، وتستخدم عادة في الآلات الحاسبة وتشغيل الأقمار الاصطناعية والمحطات الفضائية.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الخلايا الكهروضوئية؟

الشكل ١٧ جمع الطاقة الشمسية يتم من خلال السخانات الشمسية والخلايا الكهروضوئية.



٧٩

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: اطلب إلى مجموعات من الطلبة تركيب سيارات لعب تعمل بالطاقة الشمسية. قد يستعينون بأجزاء ألعاب أخرى. ثم يقوم الطلبة بعد الانتهاء من التركيب برسم مخطط يصف عمل السيارة.

٢٢ تعلم تعاوني حسي-حركي

ماذا قرأت؟

الإجابة: الشمس لأنه المصدر الذي لا يمكن للإنسان استهلاكه تماماً.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تحول الطاقة الإشعاعية مباشرة إلى طاقة كهربائية.

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.

الإجابة عن المسائل التطبيقية

$$١٩٤٩.١ = ١٨ \times ٣,١٠ \times ١٦١٠ \text{ كيلوجول؛}$$

$$١٩٩٩ = ٤٢ \times ٧,٤٢ \times ١٦١٠ \text{ كيلوجول}$$

الإنتاج أكثر من الضعفين.

$$١٩٤٩.٢ = ١٨ \times ٣,١٠ \times ١٦١٠ \text{ كيلوجول؛}$$

$$١٩٩٩ = ٠,١١ \times ١٦١٠ \times ١٦١٠ \text{ كيلوجول تقريباً}$$

الاستهلاك أكثر من ثلاثة أمثال.

٣. الطاقة الإضافية جاءت من الاستيراد.

ومقدارها في عام ١٩٧٤ =

$$١,٢٧ \times ١٦١٠ \text{ كيلوجول تقريباً.}$$

معلومة للمعلم

الطاقة الحرارية الجوفية:

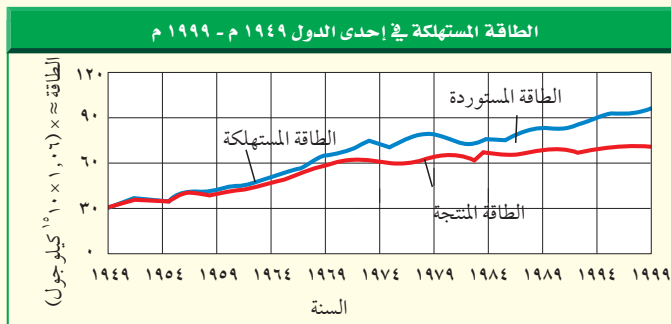
تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية للتدفئة والتبريد (التكييف) في فصلي الشتاء والصيف، إذ يستعمل أنبوب لولبي يجري فيه ماء من جوف القشرة الأرضية. في الوقت الذي تبقى درجة حرارة الماء في باطن الأرض ثابت ما بين ١٠°س - ٢٠°س. في الصيف عندما تكون درجة حرارة البيوت أعلى من درجة الحرارة تحت سطح الأرض، فإن الماء في الأنبوب ينقل الحرارة من البيوت إلى الماء تحت سطح الأرض، فتبرد بذلك البيوت، ويحدث العكس في فصل الشتاء، حيث ينقل الماء الحرارة من تحت سطح الأرض إلى البيوت وتصبح دافئة. هذه الطريقة في التدفئة والتبريد من أكثر الطرائق فاعلية للتدفئة والتبريد. كذلك فإنها إقتصادية التكاليف، ولا تعتمد على أحداث طارئة كالتي تحصل عادة، ويمكن استخدامها في أي مكان.

الطاقة الجوفية الحرارية 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 الجوفية الحرارية. وتنتج أغلب الطاقة الجوفية الحرارية عن انحلال أنوية ذرات مشعة في باطن الأرض. وفي بعض المناطق - على أعماق كبيرة في باطن الأرض - تكون درجة الحرارة كافية لصهر الصخور، وتسمى الصخور المنصهرة الماجما. وفي أثناء الثوران البركاني تصل الماجما إلى سطح الأرض عبر الشقوق التي تحدث في القشرة الأرضية.

وفي بعض المناطق تكون الماجما قريبة من السطح، فتسخن الصخور حولها، وعندما تصل مياه الأمطار والمياه الجوفية عبر التشققات الموجودة في سطح الأرض إلى الصخور الساخنة يسخن الماء، ويتشكل البخار. ويمكن للماء الساخن والبخار أن يعلقا تحت الضغط العالي في بعض الجيوب التي تسمى خزانات جوفية حرارية. وفي بعض الأحيان تكون المياه الساخنة والبخار قريبين من سطح الأرض فتتشكل الينابيع الحارة، التي يمكن الاستفادة منها في مجالات مختلفة، منها الاستشفاء وتوليد الطاقة الكهربائية.

تطبيق العلوم

هل تتجاوز كمية الطاقة المستهلكة الكمية المنتجة؟



إنك تستخدم الطاقة كل يوم، سواء للذهاب إلى المدرسة، أو لمشاهدة التلفاز، أو لتدفئة بيتك أو تبريده. ومع استمرار التنمية، وازدياد الرفاهية في الحياة يتزايد مقدار الطاقة التي يستهلكها الشخص باستمرار، مما يتطلب إنتاج المزيد من كميات الطاقة.

تحديد المشكلة

يبين الرسم البياني الطاقة المنتجة والمستهلكة في إحدى الدول من ١٩٤٩ م إلى ١٩٩٩ م. كيف تقارن الطاقة التي استهلكتها هذه الدولة بالطاقة التي أنتجتها؟

حل المشكلة

١. حدد الكمية التقريبية للطاقة المنتجة في عامي ١٩٤٩ و ١٩٩٩ م، وبيّن مقدار الزيادة خلال خمسين عامًا. هل تضاعف مرة أم مرتين؟

٢. احسب كمية الاستهلاك في عامي ١٩٤٩ - ١٩٩٩ م. هل تضاعف مرة أم مرتين؟
٣. بناءً على إجاباتك في الخطوتين السابقتين، وفي الرسم البياني، كيف أمكن لهذه الدول أن توفر ما تحتاج إليه من طاقة إضافية؟ وما مقدار هذه الطاقة في عام ١٩٧٤ م؟

تنوع الثقافات

الحرارة الجوفية في آيسلندا: تحصل آيسلندا 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 يمكن الناس من السباحة طوال العام.

المناقشة

مزايا الطاقة الجوفية: ما مزايا الطاقة الجوفية الحرارية مقارنة بالطاقة الناتجة من حرق الوقود الأحفوري أو الطاقة النووية؟ **إجابة محتملة:** الطاقة الجوفية الحرارية من مصادر الطاقة المتجددة واستخدامه يفسح المجال للحفاظ على مصادر الطاقة غير المتجددة من مثل الوقود الأحفوري واستخدامه في أغراض أخرى، كما ينتج عن الطاقة الجوفية الحرارية تلوث أقل للهواء، وينتج عن استخدامها مشاكل أقل مقارنة بالمشاكل التي تنتجها مخلفات الطاقة النووية.

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 الطلبة من خلال المجموعات عمل نماذج بسيطة؛ لتوضيح كيف تتحول طاقة المد والجزر إلى طاقة كهربائية؟ ثم وجه الطلبة إلى استخدام هذه النماذج؛ لشرح الفكرة لمن هم أصغر سنًا أو لصفوف أخرى. **جماعي مع الأقران**

نشاط

أشكال فن: اطلب إلى الطلبة رسم شكل فن للمقارنة بين القدرة الكهربائية (في السدود) والقدرة المنتجة من طاقة المد والجزر. **بصري - فضائي**

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٠: 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 مساحات واسعة من الأرض.

ماذا قرأت؟

الإجابة: بسبب قلة الأماكن التي يكون فيها فرق الارتفاع بين المد والجزر كافيًا.



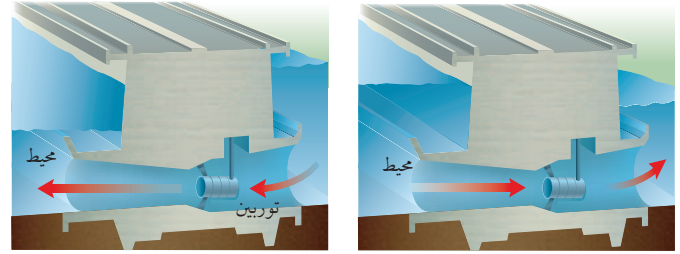
الشكل ١٨ محطة طاقة تعتمد على طاقة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية.

الطاقة من المحيطات لعلك لاحظت أن مستوى الماء يرتفع عند الشاطئ في أوقات معينة، وينخفض في أوقات أخرى. ويسمى ارتفاع مستوى الماء مدًا، وانخفاضه جزرًا. وتعد حركة مياه المحيط مصدرًا للطاقة الميكانيكية غير قابل للنضوب، وقد تم بناء العديد من منشآت الطاقة التي تعتمد على حركة مياه المحيطات خلال المد والجزر، كما يوضح الشكل ١٨؛ حيث يمكن تحويل هذه الطاقة إلى طاقة كهربائية.

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، لاحظ الشكل ١٩ الذي يوضح كيفية عمل محطة توليد الكهرباء من خلال حركة مياه المد والجزر.

ومع أن طاقة المد والجزر من مصادر الطاقة، ولا تلوث البيئة، إلا أن استخدامها محدود؛ بسبب قلة الأماكن التي يكون فيها فرق الارتفاع بين المد والجزر كافيًا.

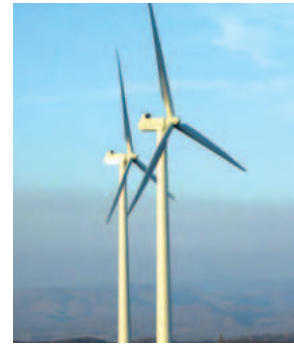
الشكل ١٩ محطة توليد الكهرباء من خلال المد والجزر.



- ١** خلال المد تدير حركة الماء التوربين المرتبط مع المولد الكهربائي، وعند اكتمال المد تغلق البوابة لتخجز الماء خلف السد.
- ٢** خلال الجزر، تفتح البوابة ويتدفق الماء من السد عبر التوربين فيدير المولد الكهربائي من جديد.

ماذا قرأت؟ لماذا تستخدم طاقة المد والجزر بصورة محدودة؟

طاقة الرياح الرياح مصدر آخر من مصادر الطاقة المتجددة التي لا تلوث الهواء. وتحول طواحين الهواء - الموضحة في الشكل ٢٠ - الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية، حيث تتصل كل مروحة فيها مع مولد لتوليد الطاقة الكهربائية خلال دورانها. ومن سلبيات طواحين الهواء أنها تصدر أصواتًا مزعجة، وتحتاج إلى مساحات كبيرة، وقد تسبب قتل الطيور.



الشكل ٢٠ تعمل الطواحين الهوائية بنفس مبدأ منشآت الطاقة، وبدلاً من إدارة المحرك بالبخار يُدار بالمراوح التي تحركها الرياح. **صف بعض مزايا وسلبيات استعمال طواحين الهواء.**

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 الطلبة تحديد موقع هذه المحطة على الخريطة. **بصري - فضائي**

استخدام المصطلحات العلمية

أصل الكلمة: اطلب إلى الطلبة البحث عن أصل كلمة (geothermal) (حرارة جوفية). كلمة (geo) يونانية تعني الأرض، بينما كلمة thermal وهي أيضاً كلمة يونانية تعني حرارة، فيصبح معنى المصطلح العلمي: حرارة الأرض.

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

طاقة الكتلة الحيوية: اطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية في دفاتر العلوم: "ما نوع الطاقة التي تخترنها مادة الإيثانول المستخرجة من الذرة؟ ولماذا تؤدي إضافتها إلى مادة الجازولين إلى إطالة عمر مصدر الطاقة؟". **الإيثانول المستخرج من الذرة يشكل مصدر طاقة متجددًا، وما بقيت الذرة تزرع وتنتج، فهناك مصدر للإيثانول ليحرق في السيارات. وإضافته إلى الجازولين يقلل من استعمالنا للجازولين، أي يقلل من استخدامنا طاقة لمصدر طاقة غير متجدد.** لغوي

إعادة التدريس

مصادر الطاقة: على كل طالب عمل قائمة بجميع مصادر الطاقة التي تم تناولها في هذا القسم. اسأل الطلبة عن الطريقة التي تُؤخذ بها الطاقة من كل مصدر. وعليهم أيضًا تصنيف تلك المصادر إلى متجددة وغير متجددة.

٢١ لغوي

المحافظة على الطاقة وترشيد استهلاكها

الوقود الأحفوري من أهم مصادر الطاقة غير المتجددة، ويستخدم في الكثير من الصناعات. لذا علينا أن نرشد استهلاكه.

ومن طرائق ترشيد الاستهلاك إطفاء الأضواء والأجهزة الكهربائية حين لا تحتاج إليها، والمحافظة على الأبواب والنوافذ مغلقة جيدًا سواء في الحر أو في البرد؛ لمنع تسرب الحرارة إلى البيت أو منه. ويمكن ترشيد الطاقة أيضًا باستخدام تقنيات العزل الحراري في المباني، وخصوصًا حول نوافذ المباني إذ تصنع بطريقة الزجاج المزدوج. ويمكن خفض استهلاك النفط بتقليل استخدام السيارات، وصيانتها، مما يجعلها فعالة أكثر، فلا تستهلك الكثير من الوقود. كما يتم ترشيد الاستهلاك بإعادة تدوير الكثير من المخلفات، ومنها علب الألومنيوم والزجاج والكرتون والبلاستيك وغيرها.

مراجعة ٢ الدرس

اختبر نفسك

١. **عبّر بالرسم** عن تحولات الطاقة التي تحدث بتشكيل الفحم الحجري، وكذلك بحرقه للحصول على الطاقة.
٢. **فسر.** لماذا تعد الطاقة الشمسية من مصادر الطاقة التي لا تنضب؟
٣. **وضح.** كيف يمكن التخلص من المخلفات النووية التي تنتجها محطات الطاقة النووية؟
٤. **وضح.** كيف تستخدم طاقة المد والجزر في توليد الكهرباء؟
٥. **التفكير الناقد:** وضح مزايا وسلبيات استخدام كل من الوقود الأحفوري، والطاقة الكهربائية، والطاقة الشمسية بوصفها مصادر للطاقة.

تطبيق الرياضيات

٦. **استخدم النسبة:** تزداد درجة حرارة الأرض كلما زاد العمق، فإذا كانت زيادة درجة الحرارة ٥٠٠ س على عمق ٥٠ كم. فما الزيادة في درجة الحرارة على عمق ١٠ كم؟

الخلاصة

مصادر طاقة سطح الأرض

- تمثل كل من طاقة الشمس وطاقة الذرات المشعة الموجودة في باطن الأرض المصدرين الرئيسيين لطاقة سطح الأرض.

المصادر غير المتجددة

- لجميع مصادر الطاقة مزاياها وتبعاتها (سلبياتها).
- تستهلك مصادر الطاقة غير المتجددة أسرع مما يتم التعويض عنه.
- يتضمن الوقود الأحفوري كلاً من النفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي، وكلها مصادر غير متجددة، كما أن الطاقة النووية من المصادر غير المتجددة.

المصادر المتجددة والمصادر البديلة

- مصادر الطاقة المتجددة - ومنها الكهرومائية - مصادر تتجدد باستمرار.
- تشتمل المصادر البديلة للطاقة على الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الجوفية، وأخرى.

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

٨٢

الدرس

مراجعة ٢

١. تتحول الطاقة الإشعاعية القادمة من الشمس إلى طاقة كيميائية عندما يتشكل الفحم؛ وتتحول الطاقة الكيميائية في الفحم عند حرقه إلى طاقة حرارية وإشعاعية.
٢. لا يمكن للإنسان استنفاد طاقة الشمس؛ لأن الشمس تنتج الطاقة لبلايين السنين، ولا تستخدم الإنسان إلا مقدارًا ضئيلاً من طاقة الشمس.
٣. وضع المخلفات النووية في حاويات خزفية محكمة الغلق وتغليفها بحاويات واقية، ودفنها في أماكن عميقة بالأرض بعيداً عن مصادر المياه الجوفية.
٤. لاحظ التوضيح في صفحة ٨١.
٥. الوقود الأحفوري: رخيص، متوفر، لكنه غير متجدد ويسبب التلوث؛ الطاقة الكهرومائية: لا تسبب تلوثاً، متجددة، لكنها قد تغير الأنظمة البيئية المحلية وتتوفر في أماكن محددة فقط؛ الطاقة الشمسية: لا تنفذ، لكنها عالية التكلفة.
٦. [١٠٠°س].

التقويم

شفوي: ماذا يحدث للكهرباء التي يتم توليدها في محطات القدرة؟ يتم تحويلها إلى أشكال أخرى من الطاقة، منها الحرارية في الأفران والتدفئة، والإشعاعية في المصابيح والتلفاز أو الصوتية في الراديو والجرس.

الإثراء العلمي تحولات الطاقة

اطلب إلى الطلبة تفحص الصور وقراءة الشروح المرافقة لها، وبعد ذلك اسأل الأسئلة الآتية:

ما أهمية ترتيب عضلات الذراع الهيكلية على شكل أزواج؟ **لأن ذلك** يتيح للذراع الحركة في اتجاهات متعددة؛ حيث تقوم العضلة الثنائية الرأس برفع الذراع إلى أعلى، ثم تقوم العضلة الثلاثية الرأس بخفض الذراع مرة أخرى كما يبين الرسم التوضيحي. ما مصدر الطاقة الكيميائية الموجودة في العضلات؟ تحطيم الروابط الكيميائية الموجودة في الغذاء الذي نتناوله.

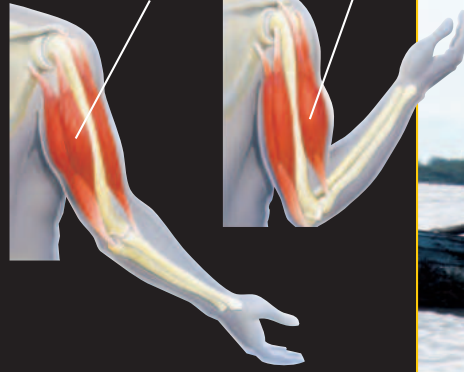
نشاط

عضلات الساق؛ اطلب إلى الطلبة البحث في العضلات الرئيسة الموجودة في ساق الإنسان، ثم رسمها في دفتر العلوم. وشجعهم لكي تكون رسوماتهم مماثلة لما هو معروض في الكتاب حول عضلات الذراع في

الإثراء العلمي. ٢٤ بصري - فضائي

الإثراء العلمي تحولات الطاقة

العضلات الثنائية الرأس
العضلات الثلاثية الرأس



▲ تنتظم العديد من العضلات الهيكلية في أزواج يعمل بعضها معاكسًا لبعض؛ فعندما تنثني ذراعك تنقبض العضلات الثنائية الرأس، بينما تنبسط العضلات الثلاثية الرأس. وعندما تمد ذراعك تنقبض العضلات الثلاثية الرأس وتنبسط الثنائية الرأس.



الشكل ٢١ العضلات الهيكلية تجعل التجديف بمجاديف القارب وقذف الكرة وحتى أبسط الأعمال الجسدية ممكنة. فالعضلات تعمل بالانقباض والانبساط، وتتحكم على المستوى الخلوي في الانقباضات بالتفاعلات الكيميائية التي تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية. وتزودك تحولات الطاقة التي تحدث في عضلاتك بالطاقة لتحرك.



ليف عضلي

ليف عصبي

ليف عضلي

رزمة من الألياف العضلية

رزمة ليفيات

ليفات عضلية

الإشارات القادمة عبر الألياف العصبية تعمل على بدء تفاعلات كيميائية في الخيوط العضلية، وهذه التفاعلات تجعل الجزينات في العضلات تحصل على الطاقة لتحرك. وحركة العديد من الخيوط العضلية بعضها مع بعض تسبب انقباض العضلة.

▲ تشكل العضلات الهيكلية من الألياف أو رزم الخلايا العضلية. كل ليف يتركب من العديد من رزم الخيوط العضلية.

طرائق تدريس متنوعة

تحدد؛ اطلب إلى الطلبة البحث حول كيفية استخدام تقنية التحفيز الكهربائي في إعادة تأهيل المصابين بشلل نصفي، ومساعدتهم على المشي من جديد. واطلب إليهم إعداد تقارير بنتائج بحوثهم وعرضها على سائر الطلبة. ٢٤

الطاقة لإنارة حياتك

سؤال من واقع الحياة



على مدار السنين المئة الماضية ازدادت كمية الطاقة المستخدمة في كل مكان بشكل مذهل، حيث تجد الكثير من مصادر الطاقة المتاحة، ومنها الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي، والطاقة النووية، والطاقة الكهرومائية، والرياح، والطاقة الشمسية.

بعض مصادر هذه الطاقة تستهلك ولا تتجدد، وبعضها يتم تجده بالسرعة نفسها التي يتم بها استهلاكه، لذلك فهي مصادر متجددة.

فكر في أنواع الطاقة التي تستعملها كل يوم في بيتك وفي مدرستك. في هذا الاستقصاء ستبحث كيفية إنتاج الطاقة، وأين يتم ذلك، وكيف يتم توصيلها إليك. وستستقصي أيضاً الطرائق البديلة لإنتاج الطاقة، وما إذا كانت هذه المصادر متجددة أو غير متجددة. ما مصادر الطاقة التي تستخدمها كل يوم؟

معلومات عن الطاقة المحلية	
نوع الطاقة	
أين يتم إنتاج الطاقة؟	
كيف يتم إنتاج الطاقة؟	
كيف يتم توصيل الطاقة إليك؟	
هل مصدر الطاقة متجدد أم غير متجدد؟	
ما نوع مصدر الطاقة الذي يمكنك استخدامه	
مصدراً بديلاً للطاقة؟	

ستتعلم أن

■ **تلاحظ** كيف يتم إنتاج الطاقة التي تستخدمها؟ وكيف تصلك؟

■ **تستقصي** المصادر البديلة للطاقة التي تستخدمها.

■ **تضع خطة** لكيفية استخدام هذه المصادر البديلة للطاقة.

المواد والأدوات

العلوم عبر المواقع الإلكترونية للمزيد من المعلومات وتبادلها حول مصادر الطاقة، قم بزيارة:

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
www.obeikaneducation.com

سؤال من واقع الحياة

الهدف: يستقصي أشكال الطاقة التي يستخدمونها في الحياة اليومية.

مهارات العمليات: تحديد مصادر المعلومات - المتاحة عبر شبكة المعلومات الإلكترونية، وفي الكتب، وفي الدوريات - وتقويمها.

الزمن المقدر: يومان تقريباً.

شبكة معلومات إلكترونية: يستخدم الطلبة مواقع على شبكة المعلومات الإلكترونية للحصول على معلومات عن الطاقة، وسوف يستقصون مصادر الطاقة التي يستخدمونها في نشاطات الحياة اليومية.

٢٦ منطقي - رياضي

مصادر غير شبكة المعلومات الإلكترونية: حدد كتب علوم مختلفة لبحث الطلبة فيها عن مصادر الطاقة.

صمم خطتك

التحضير:

إنترنت: زود الطلبة بمجموعة من المواقع الإلكترونية التي تحتوي معلومات عن الطاقة وأنواعها ومصادرها واستخداماتها. **مصادر غير شبكة المعلومات الإلكترونية:** اجمع كتباً ومواد تتضمن معلومات حول مصادر الطاقة، ومنها البنزين والفحم والطاقة الشمسية.

اتباع الخطة

استراتيجية التدريس: حدد المواقع التي سيزورها الطلبة على شبكة المعلومات الإلكترونية وقومها، مبيناً المواقع الموثوق بها من غيرها، مما يساعدك على توجيه طلبتك في أثناء بحثهم باستخدام شبكة المعلومات الإلكترونية. واطلب إلى أمين المكتبة في المدرسة تقديم عرض قصير للطلبة يبين كيفية استخدام الكتب والمواد الأخرى في إعداد البحوث.

مختبر استقصائي بديل

المستخدمة في مجتمعهم، ويضمّنون ذلك في تقرير يُقدّم إلى المجتمع المحلي أو أي جهة حكومية مختصة. **حل المشكلة**

أشكال الطاقة ومصادرها: إذا شعر الطلبة أن لبحوثهم تأثيراً فسوف يدفعهم ذلك إلى تعلم المزيد. ولمصادر الطاقة مزايا ومساوئ. اطلب إلى الطلبة البحث في مصادر الطاقة الشائعة في مجتمعهم، وأن يلاحظوا مزاياها ومساوئها ويتخذوا موقفاً خاصاً بهم، من حيث تأييدهم لهذه المزايا، أو رغبتهم في تغيير مصادر الطاقة

استخدام الطرق العلمية

تحليل البيانات

١. ستتنوع الإجابات. ومنها عملية إنتاج الجازولين، التي تتضمن استخراج النفط الخام من الآبار، ثم عملية تكريره، ليتحول إلى منتجات تخرج من المضخات في محطات الوقود.
٢. إذا قام الطلبة بتتبع استعمالات الجازولين فسيجدون أنه يشكّل جزءاً صغيراً من مصادر الطاقة اليومية التي يعتمدون عليها.
٣. الجازولين مثال على مصادر الطاقة غير المتجددة؛ لأنه من نواتج الوقود الأحفوري.

الاستنتاج والتطبيق

١. ستتنوع الإجابات.
٢. الشمس، الرياح، المياه. ربما تكون إحدى هذه الاستراتيجيات الاستعاضة عن آلة حاسبة تعمل ببطارية غير قابلة لإعادة الشحن، بأخرى تعمل بالطاقة الشمسية.

صمم خطتك

١. فكر في الأنشطة اليومية التي تقوم بها والأشياء التي تستعملها، ومنها مشاهدة التلفاز أو الاستماع إلى الراديو، أو ركوب السيارة، أو تشغيل مكيف الهواء. اختر نشاطاً أو تطبيقاً يتم فيه استخدام الطاقة.
٢. حدّد نوع الطاقة المستخدم.
٣. استقص كيفية إنتاج هذه الطاقة وكيفية إيصالها إليك.
٤. حدّد ما إذا كان مصدر الطاقة هذا متجدداً أم غير متجدد.
٥. إذا كان مصدر الطاقة غير متجدد فصف كيف يمكن إنتاج الطاقة التي تستخدمها من مصادر متجددة.

اتباع الخطة

١. اعرض الخطة على معلمك للموافقة عليها قبل البدء في تنفيذها.
٢. نظم ما تجده في جدول بيانات مشابه للجدول السابق.

تحليل البيانات

١. صف عملية إنتاج الطاقة ونقلها في مصدر الطاقة الذي تبحث عنه. كيف تنتج الطاقة؟ وكيف يتم نقلها إليك؟
٢. ما مقدار الطاقة الذي يتم إنتاجه من المصدر الذي استقصيته؟
٣. هل مصدر الطاقة الذي استقصيته متجدد أم غير متجدد؟ لماذا؟

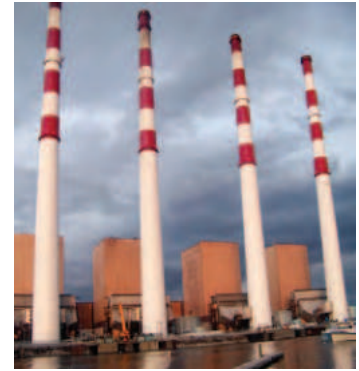
الاستنتاج والتطبيق

١. صف. كيف يمكن تقليل استهلاك الطاقة من مصدر الطاقة الذي استقصيته إن كان غير متجدد؟
٢. نظم. ما مصادر الطاقة البديلة لتوفير احتياجاتك اليومية من الطاقة؟ جهز خطة لاستخدام مصادر الطاقة البديلة.

تواصل

بياناتك

قارن بياناتك مع بيانات الآخرين. وجمع بياناتك مع بيانات الآخرين وتوصل إلى استنتاجات بالاعتماد عليها.



تواصل

بياناتك

اطلب إلى الطلبة عمل جدول يقارنون فيه بين مصدر الطاقة الذي أجروا استقصاء حوله، ومصادر أخرى للطاقة، ومنها المصادر البديلة، والمصادر المتجددة، وعليهم أيضاً المقارنة بين تكلفة تلك المصادر وآثارها في البيئة.

التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة تقديم عروض يوضحون فيها بحوثهم حول نشاط أو تطبيق ما، ومصدر الطاقة الذي يتطلبه. وعليهم تضمين صور ووصف لمصدر الطاقة المستخدمة في هذا التطبيق، وكيفية استخدامها.

مراجعة الأفكار الرئيسية

٧. تحول منشآت الطاقة الكهربائية الطاقة من مصدرها إلى طاقة كهربائية، فالبخار يدير توربينًا ليدير مولدًا كهربائيًا.

الدرس الثاني مصادر الطاقة

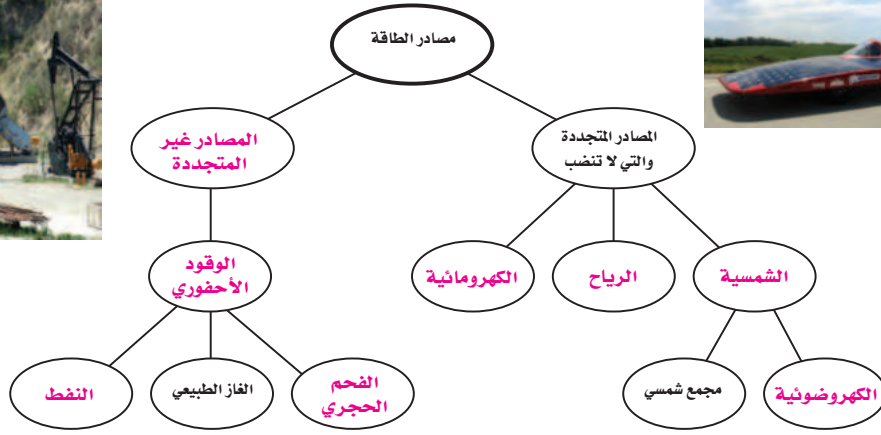
١. لكل مصدر من مصادر الطاقة عيوبه ومزاياه.
٢. الوقود الأحفوري والطاقة النووية كلاهما مصدر غير متجدد للطاقة، يستهلك أسرع مما يتجدد.
٣. تعد الطاقة الكهرومائية مصدرًا متجددًا للطاقة.
٤. المصادر البديلة للطاقة تتضمن الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الجوفية الحرارية. وتعد هذه المصادر جميعها مصادر متجددة للطاقة.

الدرس الأول الطاقة وتحولاتها

١. الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.
٢. للجسم المتحرك طاقة حركية تعتمد على كتلته وسرعته.
٣. طاقة الوضع هي الطاقة التي تعزى لموقع الجسم وتعتمد على كتلته وارتفاعه.
٤. يحمل الضوء الطاقة الإشعاعية، ويحمل التيار الكهربائي الطاقة الكهربائية، وتحتوي نواة الذرة على طاقة نووية.
٥. تتحول الطاقة من شكل لآخر، ويمكن نقلها من مكان إلى آخر، ويصاحب ذلك عادة تولد طاقة حرارية.
٦. ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكنها تتحول من شكل إلى آخر.

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ وأكمل الخريطة المفاهيمية في دفتر العلوم باستخدام المصطلحات الآتية: الوقود الأحفوري، الكهرومائية، الشمسية، الرياح، النفط، الفحم الحجري، الكهروضوئية، المصادر غير المتجددة.



قوّم

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

النتائج المتوقعة: يتعرف الطلبة أن الطاقة تتحول من شكل إلى آخر.
التعزيز: يتبادل الطلبة الرسومات فيما بينهم، ثم يصفون تحولات الطاقة المرسومة.

نشاط: اطلب إلى الطلبة البحث عن الرسوم الكاريكاتيرية في الصحف المحلية، وتعرف كيفية رسمها. ثم اطلب إليهم عمل رسوم كاريكاتيرية خاصة بهم يبينون فيها تحولات الطاقة، ووجه الطلبة لرسم أسهم حمراء لتمثل مناطق فقدان الحرارة.

٧. ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، لكنها تتحول من شكل إلى آخر.
٨. بعض مصادر الطاقة الكيميائية - ومنها الوقود الأحفوري - غير متجددة، وبعضها الآخر - ومنها المواد العضوية - متجددة.

تثبيت المفاهيم

٩. ج.
١٠. د.
١١. د.
١٢. ج.
١٣. أ.
١٤. أ.
١٥. ب.
١٦. أ.
١٧. د.
١٨. ب.

١١. ما تحولات الطاقة التي تحدث في العضلات؟

- أ. حركية إلى وضع.
ب. حركية إلى كهربائية.
ج. حرارية إلى إشعاعية.
د. كيميائية إلى حركية.

١٢. ما تحولات الطاقة التي تحدث في الخلايا الكهروضوئية؟

- أ. حرارية إلى إشعاعية.
ب. حركية إلى كهربائية.
ج. إشعاعية إلى كهربائية.
د. كهربائية إلى حرارية.

١٣. ما شكل الطاقة التي يمدنا بها الطعام؟

- أ. كيميائية.
ب. وضع.
ج. إشعاعية.
د. كهربائية.

١٤. ما نوع مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الجوفية الحرارية؟

- أ. غير قابلة للنضوب.
ب. غير مكلفة.
ج. غير متجددة.
د. كيميائية.

١٥. أي مما يأتي يعد مصدرًا للطاقة غير متجدد؟

- أ. الطاقة الكهرومائية.
ب. الطاقة النووية.
ج. طاقة الرياح.
د. الطاقة الشمسية.

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين المفردات فيما يأتي:

١. الطاقة الكهربائية - الطاقة النووية
٢. التوربين - المولد الكهربائي
٣. الخلية الكهروضوئية - طاقة الإشعاع - الطاقة الكهربائية
٤. طاقة الوضع - الطاقة الحركية
٥. الطاقة الحركية - الطاقة الكهربائية - المولد الكهربائي
٦. الطاقة الحرارية - الطاقة الإشعاعية
٧. قانون حفظ الطاقة - تحولات الطاقة
٨. المصادر غير المتجددة - الطاقة الكيميائية.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

٩. ما شكل طاقة الأجسام التي لديها المقدرة على السقوط؟
أ. حركية.
ب. إشعاعية.
ج. وضع.
د. كهربائية.
١٠. أي أشكال الطاقة يمتلك الضوء؟
أ. كهربائية.
ب. نووية.
ج. حركية.
د. إشعاعية.

أستخدام المفردات

١. تستخدم الطاقة النووية أحيانًا في توليد الطاقة الكهربائية.
٢. يساعد التوربين الدوار على جعل المولد الكهربائي يدور لإنتاج الطاقة الكهربائية.
٣. تحول الخلايا الكهروضوئية الطاقة الإشعاعية من الشمس مباشرة إلى طاقة كهربائية.
٤. تتحول طاقة الوضع بفعل الجاذبية إلى طاقة حركية عند سقوط الجسم.
٥. تتحول الطاقة الحركية في المولدات الكهربائية إلى طاقة كهربائية.
٦. الطاقة الحرارية والطاقة الإشعاعية من أشكال الطاقة حيث يتحول كل منهما إلى الآخر، ويتحولان إلى أشكال أخرى من الطاقة.

التفكير الناقد

١٩. عندما تدفع الأرجوحة إلى الخلف تزداد طاقة وضعها. وعند تحريرها تتحول طاقة الوضع فيها إلى طاقة حركية مع نزولها إلى أسفل. وعند صعودها من الجهة الثانية تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة وضع من جديد.

٢٠. تتحول الطاقة الحركية للوح التزلج إلى طاقة حرارية بفعل الاحتكاك.

٢١. تتحول الطاقة الكهربائية في محمصة الخبز إلى طاقة حرارية. في حين تتحول الطاقة الحرارية في شرائح الخبز إلى طاقة كيميائية، مما يجعله محمصاً.

٢٢. تكون كل منها منذ ملايين السنين، فالفحم تكون بفعل أثر الحرارة والضغط الشديدين في النباتات الخضراء المدفونة. أما النفط والغاز الطبيعي فتكونا بفعل أثر الحرارة والضغط الشديدين في بقايا المخلوقات العضوية المدفونة في قاع المحيط.

٢٣. ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، والحفاظ على الطاقة يعني التقليل من استخدامها، مما يطيل فترة بقائها، وذلك بخفض الطلب على مصادر الطاقة غير المتجددة.

٢٤. إجابات محتملة: تستخدم السفن الفضائية الخلايا الشمسية، أو تستعمل البطاريات.

١٦. أي مما يأتي لاحتاج في استخدامه إلى مولد كهربائي؟
أ. الطاقة الشمسية.

ب. طاقة الرياح.

ج. الطاقة الكهربائية.

د. الطاقة النووية.

١٧. أي مما يأتي يعد مثلاً على الوقود الأحفوري؟

أ. الغاز الطبيعي.

ب. الفحم الحجري.

ج. النفط.

د. جميعها.

١٨. ما أصل معظم أنواع الطاقة المستخدمة على الأرض جميعها؟

أ. النشاط الإشعاعي.

ب. الشمس.

ج. المواد الكيميائية.

د. الرياح.

التفكير الناقد

١٩. **وضح.** كيف تصف حركة الأرجوحة التحولات بين طاقة الوضع والطاقة الحركية؟

٢٠. **وضح** ما يحدث للطاقة الحركية للوح تزلج يتحرك على سطح مستو، تتباطأ سرعته حتى يتوقف.

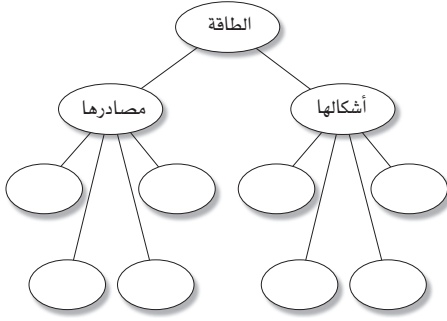
٢١. اذكر تحولات الطاقة خلال تحميص الخبز في المحمصة الكهربائية.

٢٢. **قارن** بين تشكّل الفحم وتشكّل النفط والغاز الطبيعي.

٢٣. **وضح** الاختلاف بين قانون حفظ الطاقة وبين المحافظة على الطاقة وترشيدها. وكيف تسهم المحافظة على الطاقة في الحد من العجز في الطاقة؟

٢٤. **صمم** فرضية حول طريقة حصول المركبة الفضائية التي تسافر عبر النظام الشمسي على الطاقة اللازمة لتشغيلها. اعمل بحثاً للتحقق من صحة فرضيتك.

٢٥. **الخريطة المفاهيمية:** انسخ خريطة المفاهيم حول الطاقة أدناه في دفتر العلوم؛ ثم أكملها.



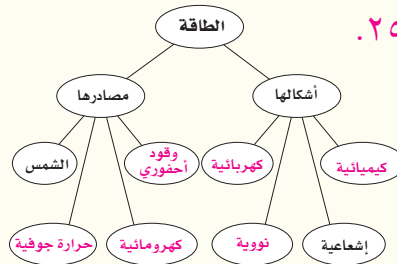
٢٦. **ارسم** تحولات الطاقة التي تحدث عندما تصقل قطعة خشب بورق الصنفرة حتى تصبح ساخنة.

أنشطة تقويم الأداء

٢٧. **عرض تقديمي:** ابحث بالوسائط المتعددة العديد من المصادر البديلة الأخرى للطاقة التي لم تدرس في هذا الفصل، ومنها الطاقة الحيوية، وطاقة الأمواج، وخلايا وقود الهيدروجين. ابحث في أحد هذه المصادر، وقم بإعداد عرض تقديمي من عدة شرائح بالمعلومات التي تجدها. واستخدم المبادئ التي تعلمتها في هذا الفصل لإبلاغ زملائك بالآمال المستقبلية لاستخدام هذه المصادر على نطاق واسع.

أنشطة تقويم الأداء

٢٧. **تفحص** عمل الطلبة مستخدماً طرائق وأدوات التقويم المناسبة.



٢٦. الطاقة الكيميائية في العضلات → الطاقة

الحركية في ورق الصنفرة → الطاقة

الحرارية في الخشب.



تطبيق الرياضيات

٢٨. [٣٠] منشأة.

٢٩. [٨٥٪].

٣٠. $\frac{٨٥}{١٥} = ٥,٧$ ضعفاً.



تطبيق الرياضيات

٢٨. حساب عدد منشآت الطاقة: تم تصميم نوع من محطات الطاقة يزود ١٠٠٠٠ منزل بالطاقة. كم عدد المنشآت من هذا النوع التي تلزم لتزويد ٣٠٠٠٠٠ منزل بالطاقة؟

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين

٢٩، ٣٠:

مصادر الطاقة المستخدمة في إحدى البلدان	
النسبة المئوية للطاقة المستخدمة	مصدر الطاقة
٢٣٪	الفحم الحجري
٣٩٪	النفط
٢٣٪	الغاز الطبيعي
٨٪	الطاقة النووية
٤٪	الطاقة الكهرومائية
٣٪	أخرى

٢٩. استخدام النسب المئوية: اعتماداً على المعلومات الموجودة في الجدول. ما النسبة المستخدمة في هذه الدولة من الوقود الأحفوري؟

٣٠. حساب التناسب: كم ضعفاً تبلغ طاقة الوقود الأحفوري المستخدم بالنسبة إلى الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى مجتمعة؟



الأنشطة العلمية	المفردات	الدرس / الأهداف
تجربة استهلاكية: تجربة مع سائل متجمد.		مقدمة الفصل: المادة.
عمل نموذج: الشبكة البلورية / دليل المعلم. نشاط: حالات المادة / دليل المعلم. تجربة عرض: تأثير درجة الحرارة في لزوجة السائل / دليل المعلم. عرض سريع: حركة الغازات / دليل المعلم. تجربة: ملاحظة التبخر / دليل المعلم. عرض سريع: التكاثف / دليل المعلم. تجربة عملية: تشكل البلورات / كراسة الأنشطة العملية. تجربة عملية: حالات المادة / كراسة الأنشطة العملية.	البلازما الصلب السائل اللزوجة التوتر السطحي الغاز الطاقة الحرارية درجة الحرارة الحرارة الانصهار التجمد التبخر التكاثف التسامي	الدرس الأول: المادة والحرارة ص ٩٤ - ١٠٤ ١. يميز أن المادة تتألف من جسيمات تتحرك باستمرار. ٢. يربط حالات المادة الثلاث بترتيب الجسيمات في كل منها. ٣. يعرف كلا من الطاقة الحرارية، ودرجة الحرارة ويقارن بينهما. ٤. يربط تغير الطاقة الحرارية بتغير حالة المادة. ٥. يستكشف تغيرات الطاقة ودرجة الحرارة عن طريق الرسم البياني.
نشاط: تسخين الغاز / دليل المعلم. عرض سريع: الغطس الديكاري / دليل المعلم. نشاط: كتلة علبة الشراب / دليل المعلم. نشاط استقصائي: ملاحظة الكثافة / دليل المعلم. نشاط: جزيء الماء / دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة: صمم سفيتك.	الضغط قوة الدفع مبدأ أرخميدس الكثافة مبدأ باسكال	الدرس الثاني: سلوك الموائع ص ١٠٥ - ١١٢ ١. يفسر طفو بعض الأجسام وانغمار بعضها الآخر. ٢. يصف انتقال الضغط عبر الموائع.

عدد الحصص	التقويم	الربط مع المجالات الأخرى
	تجربة استهلاكية: تقويم العمليات. دفتر العلوم: تحول الماء السائل إلى جليد.	مشاريع الوحدة. البحث عبر الشبكة الإلكترونية. المطويات.
٦ حصص	- تقويم الأداء. - تجربة: تقويم المحتوى. - تطبيق المهارات: عمل الرسوم البيانية واستخدامها، استخدام الأرقام: خرائط المفاهيم. - التقويم: المحتوى. - المحتوى - دفتر العلوم: انتقال الطاقة الحرارية. - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع التاريخ: الماء العذب. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: البلازما. - الربط مع الفيزياء: أشكال الطاقة. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: درجة التجمد. - الربط مع المناهج: الجغرافيا. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: التكاثف. - الربط مع المناهج: الجغرافيا.
٦ حصص	- تقويم الأداء - التقويم: العمليات. - تطبيق الرياضيات: معادلات بسيطة. - تطبيق الرياضيات: حساب الكثافة. - تقويم شفوي. - استقصاء من واقع الحياة. - المحتوى - دفتر العلوم: الضغط المؤثر. - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع المناهج: التاريخ. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: ضغط الدم. - تنوع الثقافات: مضخات القوة. - تطبيق الرياضيات: حساب الكثافة.
الحصة (٤٠) دقيقة		

الدرس

١

المادة والحرارة

فهم المادة

تتكون المادة من جسيمات صغيرة جداً تفصل بينها فراغات. كما توجد المادة في حالات ثلاث يتعامل معها الإنسان بصورة أساسية، هي الحالات: الغازية، والسائلة، والصلبة. في الغازات تكون الفراغات بين الجسيمات كبيرة؛ لذا فإن الجسيمات تتحرك بسرعة كبيرة. ويمكن تقليل الفراغات بينها بتقليل درجة الحرارة، أو زيادة الضغط، لذا، يمكن أن يتحول الغاز إلى سائل، ثم إلى صلب.

القوى بين الجسيمات

عند سكب سائل في وعاء - مثل أنبوب اختبار زجاجي - ينشأ توتر سطحي على سطح السائل. ويعتمد شكل سطح السائل على القوى النسبية لقوى التماسك بين جسيمات السائل وقوى التلاصق لها بالوعاء. فإذا كانت قوى التلاصق أكبر يكون سطح السائل مقعراً. وإذا كانت قوى التماسك أكبر يكون السطح محدباً. فيكون مثلاً سطح الزئبق الموضوع في الزجاج محدباً.

درجة الحرارة

تقاس درجة الحرارة المطلقة بالكلفن. ويبدأ مقياس درجة الحرارة في النظام المطلق بالصففر المطلق، وكل درجة على هذا المقياس تكافئ درجة سيليزية واحدة؛ فدرجة تجمد الماء في النظام السيليزي هي

صففرٌ س، وفي النظام المطلق ٢٧٣ كلفن. و تتناسب متوسط طاقة حركة الجسيمات مع درجة حرارتها المطلقة، ورغم افتراض أن الجسيمات ليس لها طاقة حركية عند درجة صففر كلفن، إلا أن لها كمية قليلة من الطاقة تُسمى طاقة الدرجة الصفيرية.

التسخين

يعرف التسخين بأنه انتقال الطاقة من جسم درجة حرارته أعلى إلى جسم درجة حرارته أدنى. إن الأجسام لا تحتوي على الحرارة، لكنها تحتوي على الطاقة الداخلية التي هي مجموع كل من طاقة حركة جسيماتها وطاقة وضعها. ويمكن للحرارة أن تنتقل بطرائق ثلاث: الإشعاع، وهو انبعاث الموجات الكهرومغناطيسية. والتوصيل، وهو انتقال الطاقة بالتماس المباشر. والحمل الحراري، وهو انتقال الحرارة بانتقال جسيمات المادة الأسخن إلى المناطق الأبرد.

سلوك الموائع

الضغط الجوي

ينخفض ضغط الهواء بازدياد الارتفاع؛ فعلى قمة إفرست التي ترتفع ٨,٨٥ كم فوق مستوى سطح البحر، يساوي مقدار الضغط هناك ٣٣٪ فقط من مقدار الضغط الجوي على سطح البحر. ويوضح هذا الفرق في الضغط الجوي التأثير الكبير للجاذبية في المحافظة على الغلاف الجوي للأرض.

الدرس

٢

اكتشف فيم يفكر الطلبة؟

إلى عمودين، وأن يعنونوا أحدهما بكلمة "مادة"، والآخر بـ "ليس مادة". ثم اقرأ التعابير الآتية، واطلب إليهم كتابة كل منها في العمود المناسب: غاز الأكسجين، عصير البرتقال، كتاب العلوم، قلم رصاص، الكهرباء، غاز ثاني أكسيد الكربون، ماء، حرارة، ضوء. ٢٣



قد يفكر الطلبة أن . . .

المواد لا تتضمن السوائل والغازات.

بعض أشكال الطاقة - ومنها الحرارة والضوء - عبارة عن مواد. لأن من السهل رؤية الأجسام الصلبة والإحساس بها فقد يفهم الطلبة أن هذه السهولة ترجع إلى أن الأجسام الصلبة وحدها مواد. ولأن أغلب الغازات لا يمكن مشاهدتها بالعين مباشرة أو الإحساس بها، لذا يصعب عليهم تصنيف الغازات على أنها مواد. ورغم أن لدى بعض الطلبة فهماً جيداً، فقد يعتقد بعضهم أن الطاقة تؤثر في الجسيمات، ولكنها لا تتكون منها، فيظنون أن الجسيمات تتكون من الطاقة. وقد يتداخل هذا المفهوم غير الصحيح مع اكتساب مفاهيم جديدة.

مناقشة

اطلب إلى الطلبة أن يقسموا إحدى صفحات دفتر العلوم.

تعزيز الفهم

- حرك يدك فوق السخان، وأخبرهم أنك تشعر بالسخونة. واسألهم: هل الحرارة مادة؟ ثم دعهم يتناقشوا.
- هل تتكون الحرارة من جسيمات؟ تأكد أن الطلبة يدركون أن الحرارة تؤثر في الجسيمات، ولكنها لا تتكون منها؛ فالحرارة شكل من أشكال الطاقة، مثلها مثل الضوء، والطاقة ليست مادة. ثم اطلب إلى الطلبة الرجوع إلى أعمدتهم وتصويب المعلومات فيها. ٢٤

عرض

- وضح أن المادة تتكون من جزيئات.
- احمّل مكعب جليد قائلاً: إنه مادة، وإنه يتكون من جزيئات H_2O .
- ضع مكعب الجليد في كأس، واتركه ينصهر، ثم أشر إلى الماء، واسألهم هل هو مادة؟ وأخبرهم أنه ما زال مادة، وما زال أيضاً يتكون من جزيئات H_2O .
- ضع كأس الماء على سخان كهربائي، ودعه حتى يغلي وينتج عنه بخار، ثم اسألهم: هل البخار مادة؟ ثم أخبرهم أنه مادة، وما زال يتكون من جزيئات H_2O ، وأن المادة تشمل المواد الصلبة والسائلة والغازية.

قَوِّم

بعد الانتهاء من الفصل ارجع إلى المفاهيم الشائعة غير الصحيحة المتضمنة في دليل مراجعة الفصل آخر هذا الفصل.

المادة

الفكرة العامة

جسيمات المواد الصلبة والسائلة والغازية في حركة دائمة.

الدرس الأول

المادة والحرارة

الفكرة الرئيسية: تعتمد حالة المادة على حركة جسيماتها وعلى التجاذب بينها، وعندما تتغير حالة المادة تتغير طاقتها الحرارية.

الدرس الثاني

سلوك الموائع

الفكرة الرئيسية: جسيمات الموائع سواء أكانت سوائل أو غازات، تؤثر بقوة في كل ما تلمسه.

سبحان الله!

يستمتع هذا القرد الآسيوي المُسمَّى مكاكو بحمّام دافئ في يوم شديد البرودة؛ إذ تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد. وستدرس في هذا الفصل الحرارة والحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.

دفتر العلوم اكتب لماذا يتحول الماء السائل إلى جليد؟

مضنون الصورة

نقل الحرارة؛ قد تساعد هذه الصورة الطلبة على التفكير في الكثير من الأحداث اليومية التي يشاهدونها، مثل: لماذا نضع مكعبات الجليد في كأس من العصير؟ لماذا يخرج الطعام ساخناً من الفرن؟ قد يتولد لدى الطلبة فهم غير صحيح حول الخصائص والمميزات التي تحدد المادة، وذلك في أثناء التعامل اليومي معها.

دفتر العلوم

قد تتبادر لدى الطلبة أسئلة حول خصائص الماء. ومن هذه الأسئلة: لماذا يكون الماء ساخناً؟ ولماذا لم ينصهر الثلج؟ وكيف يشعرون عندما يسبحون في الينابيع؟

الفكرة العامة

الأنظمة والتفاعلات؛ يمكن تحليل تركيب جسيمات المادة وحركتها لتفسير الكثير من خصائص الأنظمة التي تحوي عدداً ضخماً من الجسيمات. ويمكن أن تحدث تغيرات كبيرة عندما يتم امتصاص الطاقة أو تحريرها من هذه الأنظمة. ويوفر مناخ الأرض الكثير من الأمثلة على تغيرات تتضمن امتصاص الطاقة أو تحريرها.

تقديم الفصل: اطلب إلى الطلبة تخيل علبة شفافة فيها بعض الكرات الزجاجية الصغيرة،

ومنها كرة حمراء، وقد قام أحدهم برّج هذه العلبة مدة دقيقتين على نحو متواصل. كيف ستكون حركة الكرة الحمراء؟ **ستتحرك بصورة عشوائية، فتارة تضرب هذا الجدار، وتارة تضرب الجدار الآخر، وتارة تضرب هذه الكرة، وتارة أخرى تضرب تلك.** ثم أخبر الطلبة أن هذه الحركة شبيهة بحركة جسيمات الغاز. وأخبرهم أيضاً أن جميع جسيمات المواد -ومنها جسيمات المواد الصلبة- تتحرك.

نشاطات تمهيدية

الهدف: تتوصل أن درجة الحرارة تبقى ثابتة عند تغير الحالة.

٢٦ تعلم تعاوني حسي-حركي

التحضيرات: جهز عدة أنابيب اختبار مملوءة إلى نصفها بحمض دهني مصهور، قبل حضور الطلبة إلى المختبر، وضع هذه الأنابيب في حمام مائي ساخن عند درجة حرارة ٧٥°س تقريباً، واحتفظ بها على مقربة منك حتى تحتاج إليها.

المواد والأدوات: حمض دهني (قطعة شحم)، أنابيب اختبار زجاجية، مقياس درجة حرارة سيليزي، ساعة وقف، حامل أنابيب.

استراتيجيات التدريس: اقترح أن تقوم كل مجموعة بتوزيع المهام بينها، ومنها قياس الزمن، وقياس درجة الحرارة، وتدوين البيانات. يستطيع الطلبة بعد ذلك رسم البيانات وتحليلها بشكل فردي.

احتياطات السلامة

- نبّه الطلبة أن يتعاملوا بحذر مع مقياس درجة الحرارة الزجاجي، وأن يرتدوا النظارات الواقية خلال تنفيذ التجربة.
- لا تدع الطلبة يخرجوا مقياس درجة الحرارة من الحمض الدهني الصلب؛ لأنها قد تنكسر. وفي نهاية التجربة، اطلب إليهم إرجاع المواد إلى أماكنها، ثم أعد تسخين الأنابيب لإخراج مقياس درجة الحرارة.

التفكير الناقد

بدأت درجة الحرارة في الانخفاض التدريجي، وبقيت كما هي في أثناء تشكل المادة الصلبة البيضاء وهذا يمثل شيئاً غير مألوف، وبعد ذلك أخذت في الانخفاض من جديد. وتحررت الطاقة الحرارية من السائل المتجمد.

المطويات

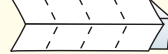
منظم الدراسة

حالات المادة وتغيراتها: اعمل المطوية الآتية لتساعدك على تعلم التغيرات التي تحدث للماء.

الخطوة ١ اطو قطعة من الورق طويلاً من منتصفها مرتين ثم افتحها.



الخطوة ٢ اطو الورقة عرضياً من منتصفها مرتين.



الخطوة ٣ افتح المطوية وارسم خطوطاً على أماكن الطي.



الخطوة ٤ اكتب على السطر العلوي والعمود الأول ما يأتي:

الحالة	تعريف	+	حرارة	-	حرارة
ماء سائل					
جليد					
بخار ماء					

اقرأ واكتب: بعد قراءة هذا الفصل، عرّف حالات المادة واكتبها في مطويتك (عمود تعريف الحالة)، واكتب ما يحدث لكل حالة عند اكتساب الحرارة أو فقدانها من المادة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

تجربة مع سائل متجمد

العديد من المواد يتغير شكلها بتغير درجة حرارتها. هل فكرت كيف يتزلج الناس فوق البحيرات في الشتاء مع أنهم يسبحون في البحيرات نفسها في الصيف؟

١. صمّم جدولاً تسجل فيه درجة الحرارة والمظهر الخارجي. واحصل من معلمك على أنبوب اختبار يحوي سائلاً متجمداً غير معروف. ضع الأنبوب على حامل الأنابيب.
٢. أدخل مقياس حرارة في السائل. تحذير: لا تدع مقياس الحرارة يلمس قعر الأنبوب.
٣. ابدأ بملاحظة درجة حرارة المادة ومظهرها ودوّن ذلك كل ٣٠ ثانية.
٤. اواصل أخذ القياسات والملاحظات حتى يطلب إليك التوقف.
٥. التفكير الناقد: صف في دفتر العلوم استقصاءك ومشاهدتك. وهل حدث شيء غير عادي خلال مشاهدتك؟ وما ذلك الشيء الذي حدث؟

عينة بيانات

الزمن (ث)	درجة الحرارة (°س)	الزمن (ث)	درجة الحرارة (°س)
٠	٧٤	١٥٠	٦٩,٥
٣٠	٧٢,٥	١٨٠	٦٩,٥
٦٠	٧٠	٢١٠	٦٩
٩٠	٦٩,٥	٢٤٠	٦٨,٥
١٢٠	٦٩,٥		

أتهياً للقراءة

مراقبة التعلم

١ **أتعلم** مراقبة التعلم أو تعرف نقاط الضعف والقوة لديك استراتيجية مهمة تساعدك على تحسين القراءة؛ فعندما تقرأ نصاً راقب نفسك وتفكر؛ لتتأكد أن ما تقرأه ذو معنى لك. ويمكنك اكتشاف أساليب مختلفة في المراقبة قد تستخدم في أوقات مختلفة؛ اعتماداً على الهدف من القراءة.

٢ **أندرب** اقرأ الفقرة الآتية، وأجب عن الأسئلة التي تليها. ناقش إجابتك مع طلاب آخرين لتتعرف كيف يراقبون قراءتهم.

تتكون جميع المواد من جسيمات صغيرة، هي الذرات والجزيئات والأيونات، وكل جسيم يجذب الجسيمات الأخرى نحوه. وتتحرك هذه الجسيمات باستمرار، وتحدد حركة جسيمات المادة وقوة التماسك بينها حالتها.

- ماذا تبقى لديك من أسئلة بعد القراءة؟
- هل فهمت الكلمات كلها الموجودة في النص؟
- هل تتوقف عادة عن القراءة؟ هل مستوى القراءة مناسب لك؟

٣ **أطبق** اختر إحدى الفقرات التي يصعب فهمها، وناقشها مع زميلك لتحسن مستوى فهمك.

٩٢

أتهياً للقراءة

مراقبة التعلم

من الطرائق التي تحسن فهم الطلبة للنص مراقبة استيعابهم، ومراقبة ما إذا كان ما يقرأوه مفهوماً أم لا. فإن لم يكن كذلك وجب تعديل قراءة الشخص حتى يصبح استيعاب النص أفضل.

١ أنعلم

يُن للطلبة كيف يراقبون قراءتهم ويعدّلونها بقراءة فقرة بصوت عالٍ. استعمل الاستراتيجيات الآتية:

(١) اطلب إلى الطلبة أن يرفع كل منهم يده إذا لم يفهم شيئاً قُرئ لهم بصوت عالٍ.

(٢) توقف عن القراءة عندما ترى يدًا مرفوعة. ودع الطالب يطرح سؤاله، ثم أعد قراءة الجملة واسأله عما إذا كان قد أجيب عن سؤاله.

(٣) إذا كان جواب الطالب لا، فاسأل سؤالاً آخر لتوضحه.

٢ أندرب

دع الطلبة يقرأوا الفقرة صفحة ٩٤ في كتاب الطالب، واطلب إليهم أن يصمموا مخططاً ليضعوا فيه الكلمات غير المألوفة في النص، والأسئلة التي تكون لديهم حول المحتوى. واطلب إليهم أيضاً كتابة التعريفات والإجابات بجانب الكلمات غير المألوفة والأسئلة.

٣ **أطبق** اطلب إلى الطلبة اختيار فقرة من الفصل؛ ليتحققوا من فهمهم من خلال اتباعهم الخطوات الآتية:
توقف وأعد القراءة، حدّد ما لا تفهمه منها.
اقرأ ببطء مراعيًا علامات الترقيم. تمعن في رسومات النص. اقرأ حتى تجد مفاتيح النص.
اقرأ النص بصوت عالٍ، واطلب المساعدة إذا تطلب الأمر ذلك.

إرشاد

راقب قراءتك من حيث البطء أو السرعة اعتياداً على فهمك للنص.

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١-٦	١
٧-٩	٢

الإجابات

١. م.
٢. م.
٣. م.
٤. غ. فالطاقة الحرارية تعتمد على كل من كتلة المادة ودرجة الحرارة؛ فكمية كبيرة من المادة سيكون لها طاقة حرارية أكثر من الكمية القليلة عند درجة الحرارة نفسها.
٥. م.
٦. غ. فعند تغير الحالة تتغير الطاقة الحرارية لكن درجة الحرارة تبقى نفسها.
٧. م.
٨. م.
٩. م.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز في الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يأتي:

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

• اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.

• اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

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

• إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.

• صحّح العبارات غير الصحيحة.

• استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. تهتز جسيمات المواد الصلبة في مكانها.	
	٢. يستطيع عنكبوت الماء المشي على سطح الماء بسبب القوى غير المتوازنة التي تؤثر في جزيئات الماء على السطح.	
	٣. جزيئات الغاز متباعدة بعضها عن بعض، ويتخللها فراغ.	
	٤. لكأس الماء الساخن الكبيرة الكمية نفسها من الطاقة الحرارية الموجودة في كأس أصغر مملوء بالماء عند درجة الحرارة نفسها.	
	٥. الغليان والتبخّر السطحي نوعان من التبخر.	
	٦. تزداد درجة حرارة المادة في أثناء غليانها.	
	٧. يرتبط الضغط - إلى حد ما - بالمساحة التي تتوزع عليها القوة.	
	٨. يؤثر الهواء الجوي عند مستوى سطح البحر بضغط مقداره ١٠١٣٠٠ نيوتن/م ^٢ .	
	٩. يطفو الجسم في المائع الذي كثافته أكثر من كثافة الجسم نفسه.	

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

المادة والحرارة

ما المادة ؟

تأمل جمال الطبيعة في الشكل ١ تجد ماءً وشمسًا وثلجًا، وكل منها مادة. فالمادة كل ما يشغل حيزًا وله كتلة. ولا يشترط في المادة أن تكون مرئية؛ فالهواء مادة.

حالات المادة تتكون جميع المواد من جسيمات صغيرة، ومنها الذرات والجزيئات والأيونات، وكل جسيم يجذب الجسيمات الأخرى نحوه. وهذه الجسيمات تتحرك باستمرار. وتحدد حركة جسيمات المادة وقوة التماسك بينها حالتها.

ما الذي يحدد حالة المادة؟

هناك ثلاث حالات مألوفة للمادة هي: الصلبة والسائلة والغازية. وهناك حالة رابعة يطلق عليها **البلازما** وهي حالة المادة التي تحدث عند درجات الحرارة العالية جدًا. وتوجد هذه الحالة في النجوم وفي الصواعق وفي أضواء النيون. وعلى الرغم من أن البلازما هي الحالة الشائعة في الكون، إلا أنها ليست شائعة على الأرض. لذا سيركز هذا الفصل في الحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.



الشكل ١ يُظهر هذا المنظر حالات المادة الأربع جميعها. حدد المادة الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما، في هذه الصورة.

ففي هذا الدرس

ستتعلم أن

- تميز أن المادة تتألف من جسيمات تتحرك باستمرار.
- تربط حالات المادة الثلاث بترتيب الجسيمات في كل منها.
- تعرّف كلاً من الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة وتُقارن بينهما.
- تربط تغير الطاقة الحرارية بتغير حالة المادة.
- تستكشف تغيرات الطاقة ودرجة الحرارة عن طريق الرسم البياني.
- ستدرك أهمية
- كل ما يمكن رؤيته أو تذوقه أو لمسه.
- تغير حالة المادة بالتسخين والتبريد.

مراجعة المفردات

- المادة: كل ما يشغل حيزًا وله كتلة.
- الذرة: جسيم صغير يُعد وحدة البناء لأغلب أنواع المادة.
- الطاقة: المقدرة على إنجاز الشغل أو إحداث التغيير.

المفردات الجديدة

- البلازما
- المادة الصلبة
- السائل
- اللزوجة
- التوتر السطحي
- الغاز
- الطاقة الحرارية
- الحرارة
- الانصهار
- التجمد
- التبخر
- التكاثف
- التسامي
- درجة الحرارة

التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

انصهار الجليد: اسأل عما يحدث للجليد الذي يُترك خارج مجمّد الثلاجة. **سينصهر.** ووضح لهم أنه بانصهار الجليد تتغير حالته.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١ الصلبة: الجليد، السائلة: الماء، الغازية: الهواء، البلازما: في الشمس.

ماذا قرأت؟

الإجابة: مقدار حركة جسيماتها وقوة التجاذب فيما بينها.

معلومة للمعلم

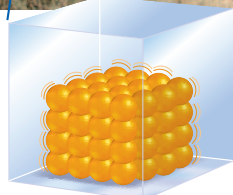
ترتيب الذرات: إن ترتيب ذرات المادة الصلبة وجسيماتها يحدد خصائصها. فكل من الماس والجرافيت مثلاً شكل من أشكال الكربون، إلا أن ذرات الكربون تترتب فيهما على نحو مختلف. ففي الماس ترتبط كل ذرة كربون مع أربع ذرات أخرى لتشكّل هرمًا رباعيًّا. ولأن هذا التركيب قوي جدًا فإن الماس قاسٍ جدًا. بينما تشكل ذرات الكربون في الجرافيت طبقات من حلقات سداسية الشكل ترتبط معًا بقوى ضعيفة. وبسبب سهولة كسر هذه الروابط تنزلق طبقات الجرافيت إحداها فوق الأخرى بسهولة. وهذا ما يجعل الجرافيت من المواد التي تستعمل في التشحيم.

ماذا قرأت؟

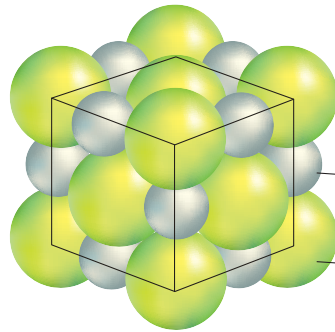
الإجابة: حركة اهتزازية.

عمل نموذج

الشبكة البلورية: اطلب إلى الطلبة اتخاذ الشكل ٣ مرجعًا لعمل نماذج لبلورة كلوريد الصوديوم. وزوّدهم بقطع حلوى الخطمي (الحلقوم) الملونة وبحجوم مختلفة، وأعواد أسنان. وناقش معهم الأشكال التي عملوها. ٢٢ تعلم تعاوني بصري-فضائي



الشكل ٢ تهتز جسيمات المادة الصلبة في مكانها محافظة على شكل وحجم ثابتين.



الشكل ٣ تترتب جسيمات كلوريد الصوديوم NaCl بانتظام في بلوراتها.

المواد الصلبة

ما الذي يجعل المادة صلبة؟ فكر في بعض المواد الصلبة، مثل الكرسي ومكعبات الثلج وغيرها. ما الخصائص التي تشترك فيها؟ إن **المادة الصلبة** مادة محددة الشكل والحجم. فعندما ترفع حجرًا عن الأرض وتضعه في وعاء لا يتغير شكل الحجر ولا حجمه؛ فالمادة الصلبة لا تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه؛ لأن جسيماتها تكون مترابطة بعضها بجانب بعض كما في الشكل ٢.

حركة الجسيمات

جسيمات المواد المختلفة تتحرك باستمرار. فهل يعني هذا أن جسيمات المادة الصلبة متحركة أيضًا؟ رغم أنك لا تستطيع رؤية الجسيمات إلا أن جسيمات المادة الصلبة تهتز في مكانها، وليس لها طاقة كافية لتبتعد عن أماكنها.

ماذا قرأت؟

المواد البلورية تترتب جسيمات بعض المواد الصلبة بصورة منتظمة ثلاثية الأبعاد، يطلق عليها بلورة. تشاهد في الشكل ٣ الترتيب البلوري لكلوريد الصوديوم (ملح الطعام)، حيث تترتب الجسيمات في البلورة في صورة مكعب. كما أن هناك الترتيب البلوري الهرمي للماس، الذي يتكون بكامله من ذرات الكربون. والأمثلة على المواد البلورية كثيرة؛ ومنها السكر والرمل والثلج.



الشكل المكعب لبلورات كلوريد الصوديوم

طرائق تدريس متنوعة

إعاقة بصرية: فكر في طرائق مبتكرة لتزويد هؤلاء الطلبة بتسجيلات صوتية لمادة الفصل. يمكن أن تستعين مثلاً بمعلم الحاسوب؛ ليوفّر لطلبتك تطبيقًا على دراستهم إذا أمكن ذلك.

تحدّ: هناك ثلاثة أشكال للبلورات، وهي المكعبة البسيطة، والمكعبة المتمركزة في المركز، والمكعبة المتمركزة وسط الأوجه. اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا عنها ويصفوها هذه الأنواع الثلاثة، ويرسموها، ويذكروا مثالاً على كلٍّ منها. ٢٣

المواد الصلبة غير البلورية - بعض المواد الصلبة - وبخاصة التي تتكون من جسيمات كبيرة الحجم - لا تترتب جسيماتها بصورة متكررة ثلاثية الأبعاد كالمواد البلورية؛ فقد وجد أنها تأخذ ترتيباً عشوائياً. ومن هذه المواد المطاط والبلاستيك والزجاج.

ماذا قرأت؟ فيم تختلف المواد البلورية عن غير البلورية؟

السوائل

إن المادة في الحالة السائلة مألوفة لديك؛ فمنها عصير البرتقال ومنها الماء، فكيف تصف خصائص السائل؟ هل هو قاس كالمواد الصلبة؟ وهل يحافظ على شكله؟ **السائل** مادة لها حجم ثابت وشكل متغير. فعندما تصب سائلاً من إناء في آخر فإنه يأخذ شكل الإناء الذي يوضع فيه، وبغض النظر عن شكل الوعاء يبقى حجم السائل نفسه لا يتغير. فإذا صببت ٥٠ مل عصيراً من علبة كرتونية في إبريق، فسوف يحتوي الإبريق ٥٠ مل من هذا العصير. وإذا صببت العصير من الإبريق في كأس فسيغير شكل العصير من جديد، لكن حجمه يبقى ثابتاً دون تغيير.

حرية الحركة إن السبب في سهولة تغيير شكل السائل هو حركة جسيماته بحرية أكبر من حركتها في المواد الصلبة كما في الشكل ٤، مما جعله يأخذ أشكالاً مختلفة. ولجسيمات السائل طاقة كافية لتغير موقعها ضمن السائل، إلا أن هذه الطاقة غير كافية لجعلها تبعد (تفصل) تماماً.



٩٦

طرائق تدريس متنوعة

اللغة العربية: اطلب إلى الطلبة البحث عبر شبكة المعلومات الإلكترونية عن مخططات فن لموضوع النشاط السابق باللغة الإنجليزية، وترجمتها إلى اللغة العربية، واطلب إليهم أيضاً مشاركة زملائهم في العمل. ٢٣

استخدام التشابه

المواد الصلبة المختلفة: تحتل جسيمات المادة الصلبة البلورية فراغات محددة، كوضع البيض في طبق البيض. وأمّا في المواد الصلبة غير البلورية فإن الجسيمات تكون عشوائية الترتيب، ومنها حبات الليمون في صندوق الليمون.

ماذا قرأت؟

الإجابة: لجسيمات المادة الصلبة غير البلورية ترتيب عشوائي بدلاً من الترتيب المنتظم.



الماء العذب: اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا عن حضارات عربية قامت على الممرات المائية، وما إذا كانت هذه الممرات تستخدم حتى الآن، وهل هي ممرات طبيعية أم من صنع الإنسان؟ وكيف استخدمت من قبل سكانها؟

نشاط

حالات المادة: اطلب إلى الطلبة أن يوضحوا خصائص الماء بحالاته الثلاث: الصلبة، السائلة، الغازية باستخدام مخطط فن، على أن يُظهر المخطط سمات الماء، ومنها الشكل والحجم وحركة الجسيمات. ٢٤

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٥: وضح القوى المؤثرة في كل صورة، واسأل: لماذا لا يحدث التوتر السطحي للمواد الصلبة؟ إن جسيمات المواد الصلبة ثابتة في أماكنها وليست

حررة الحركة. ٧٢ منطقي - رياضي

استخدام التشابه

التماسك: قوة التماسك إحدى قوى التجاذب بين الجسيمات، وهي شبيهة بقوة الجاذبية للكواكب والشمس. وهذه القوى هي المسؤولة عن الشكل الكروي لها.

حقيقة طريفة

توصل قسم الفيزياء في جامعة كوينزلاند في أستراليا إلى تقطير مادة من الأسفلت الأسود لتغطية الشوارع، وأسطح البنايات لمنع تسرب الماء حيث تكون درجة لزوجتها كبيرة، بحيث لا يرشح منها قطرة واحدة من الماء قبل مرور عشر سنوات على الأقل، وتستعمل حاليًا لتغطية أسطح المنازل في مملكة البحرين.

مناقشة

البلازما: اطلب إلى الطلبة البحث عن حالة البلازما عبر شبكة المعلومات الإلكترونية، ثم ناقشهم في ذلك. **تتكون البلازما من الأيونات والإلكترونات وأنوية الذرات التي خسرت جميع إلكتروناتها، وتكون هذه الحالة عند درجات حرارة أكبر من ٥٠٠٠°س ويمكن الرجوع إلى الموقع:**

www.plasma.org . ٢٤



غير المواقع الإلكترونية

الموضوع: البلازما

زر الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

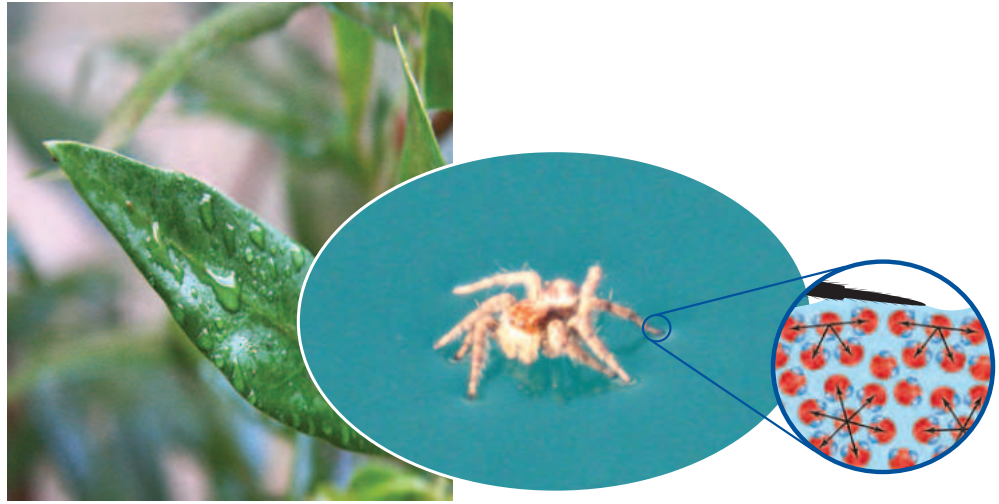
للحصول على معلومات عن حالات المادة.

نشاط: اكتب قائمة بأربعة أمور تختلف فيها البلازما عن كل من حالات المادة الثلاث الأخرى.

الشكل ٥: ينشأ التوتر السطحي بسبب تأثير جزيئات سطح السائل بقوى تختلف عمّا تؤثر في الجسيمات داخل السائل.

اللزوجة Viscosity كيف تنساب السوائل المختلفة؟ تنساب بعض السوائل بسهولة أكثر من غيرها؛ فالماء ينساب أسرع من العسل مثلاً. وتسمى الخاصية التي تعبر عن مقاومة السائل للجريان أو الانسياب **اللزوجة**. فلزوجة العسل كبيرة، في حين أن لزوجة الماء أقل. وكلما زادت لزوجة السائل قلت سرعة جريانه. وتنشأ اللزوجة عن قوى التماسك بين جسيمات السائل. وتزداد لزوجة كثير من السوائل بانخفاض درجة حرارتها.

التوتر السطحي Surface Tension يمكنك - بشيء من الحرص - أن تجعل إبرة تطفو على سطح الماء؛ لأن قوى التماسك بين جسيمات السائل تجعل جسيمات السطح يشد بعضها بعضاً، وتقاوم التباعد. تشاهد في الشكل ٥ كيف أن جسيمات السائل أسفل السطح تنجذب في جميع الاتجاهات. أما جسيمات السطح فلا تؤثر فيها قوى من أعلى لعدم وجود جسيمات فوقها؛ لذا يكون اتجاه قوى الشد المؤثرة في جسيمات السطح في اتجاه داخل السائل والجوانب على امتداد السطح غير متوازنة وينتج عن ذلك ظاهرة **التوتر السطحي** وهي ظاهرة تجعل سطح السائل مشدوداً مثل الغشاء. لذلك يمكنك أن تجعل إبرة تطفو على سطح الماء، كما يمكن للعنكبوت أن يتحرك على سطحه. أما إذا كانت كمية السائل قليلة فإن التوتر السطحي يجعل الماء يكون قطرات صغيرة كما تلاحظ في الشكل ٥.



تكوّرت قطرات الماء على أوراق العشب بسبب التوتر السطحي.

يسمح التوتر السطحي لهذا العنكبوت أن يستقر على سطح الماء وكان سطح الماء غشاء مشدود.

هذه الأسهم تظهر قوى الشد المؤثرة في جسيمات السائل.

عرض

تجربة

بسكب الشراب الموجود في درجة حرارة الغرفة في الكأس الأخرى، واطلب إلى بقية الطلبة قياس الزمن الذي احتاج إليه كل طالب لتفريغ وعائه. **النتائج المتوقعة:** يحتاج الشراب البارد إلى وقت أطول لينسكب.

التقويم

لماذا تكون لزوجة الشراب البارد أكبر منها في الشراب الساخن؟ إن جسيمات الشراب البارد بعضها أقرب إلى بعض مما يجعل بعضها يؤثر في بعض بقوى تجاذب أكبر منها في الشراب الساخن.

الهدف: يبين أثر درجة الحرارة في لزوجة سائل ما.

المواد والأدوات: وعاءان، شراب الدبس، ثلاثجة، كأسان صغيرتان، ساعة وقف.

التحضيرات: أضف ١٠ مل من شراب الدبس إلى كل وعاء، ضع أحدهما في الثلاثجة ليلة كاملة، واترك الآخر في درجة حرارة الغرفة للمدة نفسها.

الخطوات: اطلب إلى أحد الطلبة سكب الشراب البارد جميعه في كأس، بينما يقوم طالب آخر

الغازات

إن أغلب الغازات لا تُرى بالعين، بخلاف المواد الصلبة والسائلة. والهواء الذي نتنفسه ولا تراه خليط من الغازات. ومن الغازات أيضاً الهيليوم المستعمل في ملء بعض البالونات، وكذلك غاز الوسائد الهوائية المستعمل في السيارات، والموضح في الشكل ٦.

الغاز مادة ليس لها شكل ثابت محدد، وليس لها حجم ثابت أيضاً، كما أن جسيماته بعضها أبعد عن بعض من جسيمات المواد الصلبة أو السائلة، وتتحرك بسرعة كبيرة في جميع الاتجاهات، وتنتشر إلى أبعد نقطة ممكنة.

عندما تصب كمية من السائل في إناء يستقر السائل في قعر الإناء. أما إذا وضعت الكمية نفسها من غاز ما في الإناء نفسه وكان مغلقاً فسيملأ الغاز الإناء كله؛ لأنه ينتشر فوراً؛ فجسيمات الغاز تبتعد بعضها عن بعض. وللغاز -في المقابل- قابلية للانضغاط والتمدد؛ فبانقاص حجم الوعاء الذي يحوي غازاً تقترب جزيئاته بعضها من بعض، ويقل حجمها.

المادة السائلة أو الصلبة في حالتها الطبيعية -عند درجة حرارة الغرفة- عند تحولها إلى غاز تسمى بخار. فمثلاً الماء في درجة حرارة الغرفة يكون في الحالة السائلة، وعندما يتحول إلى الحالة الغازية يسمى بخاراً.

الطاقة الحرارية والحرارة

عندما تضع قطعة من الثلج في كأس وتركها قليلاً تأخذ في الانصهار تدريجياً حتى تتحول إلى ماء، فتنتقل من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. ما الذي يجعل المادة تتحول من حالة إلى أخرى؟ للإجابة عن هذا السؤال تحتاج إلى التفكير في الجسيمات التي تشكل منها المادة.

تعتمد حركة الجسيمات في حالة المادة على طاقتها الحركية. وكلما كانت طاقتها الحركية أكبر كانت سرعتها أكبر، وزادت المسافات بينها. أما الجسيمات التي لها طاقة حركية قليلة فإنها تتحرك أبطأ، وتبقى متقاربة بعضها إلى بعض.

وللجسيمات طاقة وضع (أو طاقة كامنة) بالإضافة إلى طاقتها الحركية. ويطلق على مجموع طاقة الوضع والطاقة الحركية لجميع جسيمات الجسم **الطاقة الحرارية** للجسم. وتعتمد الطاقة الحرارية على عدد الجسيمات في المادة، ومقدار طاقتها. وإذا تغير عدد الجسيمات أو كمية الطاقة في كل جزيء تغير الطاقة الحرارية في العينة. لذا عند وجود عيتين متشابهتين تماماً في الحجم تحتوي العينة الأسخن على طاقة حرارية أكبر.



الشكل ٦ تتحرك جسيمات الغاز في جميع الاتجاهات بسرعة عالية. وينتشر الغاز بسرعة ليملاً حجم الحقيبة كله.

عرض سريع

حركة الغازات

المواد والأدوات: علبة ملطف جو.

الزمن المقدر: خمس دقائق.

الخطوات: يبين للطلبة أنه عند رش كمية قليلة من ملطف الجو في إحدى زوايا غرفة الصف تنتشر الغازات لتماماً حيز الغرفة كله. اطلب إليهم أن يرفع كل واحد منهم يده بمجرد أن يشم الرائحة، ثم اطلب إليهم توضيح حركة جسيمات الغاز.

مناقشة

ترتيب الجسيمات: ذكر الطلبة باختلاف ترتيب الجسيمات وحركتها في حالات المادة الثلاث: الصلبة، السائلة، الغازية.

إجابة سؤال الشكل الشكل ٧: الشاي الساخن.



أشكال الطاقة: تسبب جميع أشكال الطاقة تغيرات. ما التغيرات التي يحدثها كل شكل من أشكال الطاقة الواردة تحت عنوان "الربط مع الفيزياء" في كتاب الطالب؟ **الطاقة الحرارية: تجعل الجسيمات تتحرك بسرعة أكبر، الطاقة الكيميائية: تكوّن الروابط الكيميائية وتحطمها، الطاقة الكهربائية: تضيء المصابيح وتشغل الأجهزة الكهربائية، الطاقة الكهرومغناطيسية للضوء: تحفز الخلايا فتجعلنا نرى الأشياء، الطاقة النووية: تغير الكتلة إلى طاقة.** ٢٤

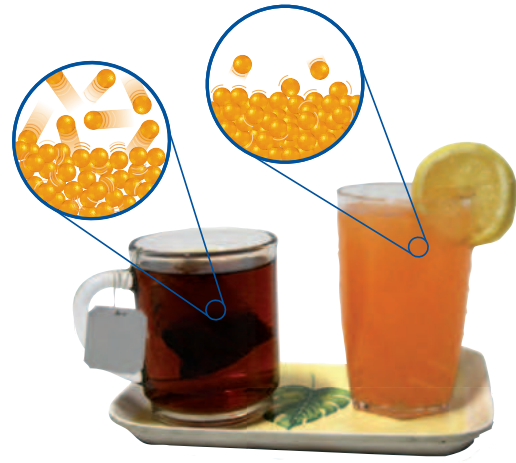
منطقي - رياضي

بحث: اطلب إلى الطلبة البحث في موضوع الطاقة الحرارية الجوفية، على أن تتضمن بحوثهم تعريفًا لها، وكيفية استخدامها في الأغراض المنزلية، وفي توليد الكهرباء. ٢٥



الطاقة الحرارية: قد لا يدرك الطلبة أنه لا يمكن أن يكون لنظامين مختلفين لهما درجة الحرارة نفسها تمتلك طاقة حرارة مختلفة؛ فكأس ماء يغلي وسخان ماء يغلي لهما درجة الحرارة نفسها، لكن الطاقة الحرارية التي لسخان الماء أكبر كثيرًا من الطاقة الحرارية لكأس الماء.

الشكل ٧ جسيمات الشاي الساخن تتحرك أسرع من جسيمات العصير المثلج، ودرجة حرارة الشاي الساخن أعلى من درجة حرارة العصير المثلج. حدد. في أي السائلين تكون طاقة حركة الجزيئات أكبر؟



درجة الحرارة ليس لجسيمات المادة جميعها المقدار نفسه من الطاقة الحركية؛ فبعضها طاقته الحركية أكبر من البعض الآخر. و**درجة حرارة** الجسم هي متوسط الطاقة الحركية لجسيماته. يحسب المتوسط لعدد من القيم بقسمة مجموعها على عددها. مثال: يكون متوسط الأعداد ٢، ٤، ٨، ١٠ هو $2 + 4 + 8 + 10 = 24 \div 6 = 4$. لذا تختلف درجة الحرارة عن الطاقة الحرارية؛ فالطاقة الحرارية هي مجموع الطاقات للجسيمات، في حين أن درجة الحرارة هي متوسط الطاقات. وفي الشكل ٧ نقول إن العصير المثلج أبرد من الشاي الساخن. ويمكن صياغة هذا بطريقة أخرى؛ فنقول إن درجة حرارة العصير المثلج أقل من درجة حرارة الشاي الساخن، كما يمكنك القول إن متوسط الطاقة الحركية لجسيمات العصير المثلج أقل من متوسطها للشاي الساخن.

الحرارة تنتقل الحرارة من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد عند تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة. وتُسمى عملية انتقال الطاقة الحرارية من مادة درجة حرارتها أعلى إلى مادة درجة حرارتها أقل **بالحرارة**. لذا عندما يُسخن جسم يحصل على طاقة حرارية، وتتحرك جسيماته بسرعة أكبر، وتزداد درجة حرارته. وعندما يُبرّد يفقد جزءًا من طاقته الحرارية، مما يبطئ حركة جزيئاته، فتتخفض درجة حرارته.

كيف ترتبط الحرارة بدرجة الحرارة؟

انتقال الطاقة الحرارية تنتقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر. ففي الشكل ٨ تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى الملعقة وإلى الهواء المحيط بها؛ لأنهما أبرد (أي أخفض في درجة الحرارة). فالطاقة الحرارية تنتقل فقط من شيء درجة حرارته أعلى إلى شيء درجة حرارته أدنى.

الشكل ٨ تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى ما هو أبرد مما يحيط بها. **فكر.** ماذا يحدث للكاكاو الساخن بفقدانه الطاقة الحرارية؟

٩٩

دفتر العلوم

انتقال الطاقة الحرارية: نبه الطلبة إلى أمثلة على انتقال الطاقة الحرارية من حولهم، واطلب إليهم تسجيل جميع الأمثلة التي يشاهدونها خلال ٢٤ ساعة في دفتر العلوم. وعليهم أن يوضحوا في كل مثال المصدر الذي جاءت منه الطاقة الحرارية، وأين ذهبت هذه الطاقة؟ ٢٤ **طبيعي**

ماذا قرأت؟

الإجابة: عند تسخين الجسم يحصل على الطاقة الحرارية؛ لذا تزداد حركة جسيماته وترتفع درجة حرارته.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨: تنخفض درجة حرارته.

التغيرات بين الحالة الصلبة والحالة السائلة

يمكن للمادة أن تتغير من حالة إلى أخرى عند اكتسابها طاقة حرارية أو فقدانها. ويعرف هذا التغير بتغير الحالة. ويظهر الرسم في الإثراء العلمي صفحة ١١٣ تغيرات درجة الحرارة مع الزيادة التدريجية للطاقة الحرارية لإناء به جليد.

الانصهار يكتسب الجليد طاقة حرارية، وترتفع درجة حرارته، كما في الإثراء العلمي (تصورات حالات المادة). وعند نقطة معينة تتوقف درجة الحرارة عن الارتفاع، مع أن الجليد ما زال يكتسب الطاقة الحرارية، ويبدأ في الانصهار، فيتحول إلى الماء السائل. **الانصهار** تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. وتسمى درجة الحرارة التي يتم عندها تحول المادة من الصلابة إلى السيولة درجة الانصهار، ودرجة انصهار الجليد صفر°س.

لا تنصهر المركبات غير البلورية - ومنها المطاط والزجاج - بالطريقة نفسها التي تنصهر بها المركبات البلورية؛ لأنها لا تمتلك تركيباً بلورياً ليتحطم. كما أن هذه المركبات تصبح أكثر ليونة عند تسخينها، كما يظهر في الشكل ٩.

التجمد هو عكس الانصهار، إذ يُسمى التغير من الحالة السائلة إلى الصلبة **بالتجمد**. ويحدث في سوائل المواد التي تكون بلورية في الحالة الصلبة. فعند تبريد السائل يفقد جزءاً من طاقته الحرارية، لذا تتباطأ جسيماته وتصبح أكثر قرباً بعضها إلى بعض، فتزداد قوى التماسك بين هذه الجسيمات، ويبدأ تشكل بلورات المادة الصلبة. وتلاحظ في الإثراء العلمي (تصور حالات المادة) أن عملية التجمد عكس عملية الانصهار.

ويطلق على درجة الحرارة التي يتم عندها تغير حالة المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة درجة التجمد. ودرجة حرارة انصهار المادة الصلبة هي درجة التجمد نفسها. فدرجة حرارة انصهار الجليد هي نفسها درجة تجمد الماء السائل، وهي صفر°س.

تبقى درجة حرارة المادة خلال عملية التجمد ثابتة. ولأن لجسيمات المادة في الحالة السائلة طاقة أكبر منها في الحالة الصلبة، فإنها تقوم بإطلاق الطاقة للوسط المحيط، وبعد تحول المادة إلى الصلابة تبدأ درجة الحرارة في الانخفاض ثانية.



الشكل ٩ يبدأ الزجاج في الليونة تدريجياً عند تسخينه بدلاً من انصهاره وتحوله إلى سائل. ويستخدم صانعو الزجاجيات هذه الميزة في تشكيل الزجاج.

١٠٠

العلوم

عبر المواقع الإلكترونية

الموضوع: درجة التجمد

للحصول على معلومات حول التجمد زر الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

نشاط: اعمل قائمة بعدد من المواد ودرجات تجمد كل منها، وبين كيف تؤثر درجة تجمد المادة في سبل الاستفادة منها.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

تغير الحالة: قد يعتقد الطلبة أن جسيمات المادة لا تغير حالتها إلا عند درجة غليان المادة أو انصهارها. ولكن في الواقع أنه عند أي درجة حرارة يكون للجسيمات المختلفة من المادة كميات مختلفة من الطاقة الحركية قد تكون كافية لتغيير حالتها. يحدث الانصهار والغليان عندما يكون هنالك عدد كبير من الجسيمات ذات طاقة كافية لتغير حالة المادة، بحيث يكون متوسط طاقتها الحركية هو درجة غليان المادة أو درجة انصهارها.

حقيقة طريفة

إن دراسة درجات الحرارة المنخفضة جداً هي أحد حقول الفيزياء. وقد توصل العلماء العاملون في هذا المجال إلى رصد درجات حرارة تقارب ٠,٠٠٠١ كلفن.

مناقشة

الطاقة: إذا بقيت درجة حرارة المادة ثابتة خلال تجمدها فهذا يعني أن طاقة حركة جسيماتها لا تتغير في أثناء ذلك، ولكنها تفقد طاقة. ما نوع الطاقة التي تفقدها؟ **تفقد طاقة وضع التجاذب بين**

جسيماتها. ٢٤ منطقي - رياضي

الربط مع المناهج

الجغرافيا: تزداد درجة حرارة الأرض خلال العقود القليلة الماضية. اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا كيف تسبب هذه الزيادة تغيرات في حالة الماء؟ وما أثرها في منطقة جغرافية محددة؟

انصهار القمم الجليدية في الأقطاب المتجمدة مثلاً يؤدي إلى التآكل والتعرية

على طول السواحل. **٢٥ لغوي**

قراءة فاعلة

كتابة سريعة: تساعد هذه الاستراتيجية الطلبة على تحديد ما يعرفونه مسبقاً عن الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة وتغيرات حالة المادة. لذا، اطلب إلى الطلبة تدوين أفكارهم حول هذه الموضوعات، وتبادلها فيما بينهم. **١٦**

تجربة

الهدف: يلاحظ امتصاص سائل
ما للحرارة من البيئة المحيطة عند

تبخره. **١٢** حسي - حركي

المواد والأدوات: قطارة، كحول
طبي.

استراتيجية التدريس: زود الطلبة
بكميات قليلة من الكحول الطبي
لمنع هدره.

احتياطات السلامة: على الطلبة لبس
النظارات الواقية خلال هذه التجربة.
ولأن الكحول مادة قابلة للاشتعال
يجب تجنب إحداث أي شعلة خلال
التجربة.

التحليل

١. تبخر الكحول.
٢. تبرّد اليد في المكان الذي وضع
عليه الكحول؛ لأن الكحول
امتص حرارة الجلد في أثناء
تبخره، وبعد ذلك ترتفع درجة
حرارة اليد ثانية.
٣. التعرّق وحده لا يبرّد الجسم.
ولكن على العرق أن يتبخر لكي
تُشعر بالبرودة.

التقويم

المحتوى: وضح كيف يساهم التعرّق
في تبريد الجسم. عندما يتبخر العرق
تُمتص الحرارة من الجلد.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٠: التبخر يصف تحول السائل
إلى غاز.

تجربة

ملاحظة التبخر

الخطوات

١. استعمل القطارة لوضع قطرة
واحدة من الكحول الطبي
على ظاهر يدك.
٢. صف ما يحدث لديك وما
تُشعر به بعد دقيقتين.
٣. اغسل يديك.

التحليل

١. ما التغيرات التي لاحظتها
على مظهر الكحول الطبي؟
٢. ما الإحساس الذي شعرت
به خلال الدقيقتين؟ وكيف
تفسر ذلك؟
٣. استنتج كيف يؤدي التعرّق
إلى تبريد الجسم؟

الشكل ١٠ يتحول السائل خلال الغليان
إلى غاز، وتُصعد الفقاعات
إلى سطح السائل.
حدد الكلمة التي
تُصف تحول السائل إلى
غاز.

١٠١

التغيرات بين الحالة السائلة والحالة الغازية

تلاحظ بعد هطول المطر تكون تجمعات من الماء على سطح الأرض، لكنها لا تلبث
أن تختفي بعد أيام. أين ذهب الماء؟ لقد تحول الماء في هذه التجمعات إلى بخار.
وتتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، أو من الحالة الغازية إلى الحالة
السائلة عن طريق عمليتي التبخر والتكاثف.

التبخر ترتفع درجة حرارة الماء عند تسخينه حتى تصل إلى 100°C ، يبدأ الماء
السائل بعدها في التحول إلى غاز، ويسمى **التبخر**، وهو تحول المادة من الحالة السائلة
إلى الحالة الغازية. وهناك نوعان من التبخر: في النوع الأول يحدث التبخر من أجزاء
السائل كله؛ إذ تتكون الفقاعات، وتُصعد إلى السطح، كما في الشكل ١٠، ويسمى هذا
الغليان. وتثبت درجة حرارة السائل خلال غليانه حتى يتحول السائل جميعه إلى بخار.
ويطلق على درجة الحرارة هذه درجة الغليان. وفي أثناء الغليان تكتسب جسيمات
السائل الطاقة الحرارية فتزداد سرعتها، وعندما يتوافر للجسيم الطاقة الكافية يفلت
من السائل.

أما النوع الثاني من التبخر فيحدث باستمرار على سطح السائل دون الحاجة إلى
وصول السائل درجة الغليان. وتختلف جزيئات السائل في طاقتها الحركية، مما
يجعلها تتحرك بسرعات مختلفة. وعلى الرغم من ثبات درجة الحرارة التي تُعبر عن
متوسط الطاقة الحركية للجزيئات فإن الجزيئات السريعة الحركة تتغلب على قوة
التجاذب بينها، وتستطيع الإفلات من سطح الماء بسبب طاقتها الحركية.

موقع الجزيئات تحتاج الجزيئات إلى أكثر من السرعة لتفلت من الحالة السائلة؛ إذ
يجب أن تكون هذه الجزيئات قريبة من سطح السائل، وتتحرك في الاتجاه الصحيح،
متجنباً التصادم مع غيرها في أثناء خروجها. ويتبخر الجزيئات الأسرع - من سطح
السائل - تبقى الجزيئات الأبطأ الأبرد. فالتبخر يبرّد السائل والحيز المحيط به. هل
يمكنك تفسير الشعور بالبرودة بتبخر العرق من الجسم؟



التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٠: ناقش الطلبة في الاختلاف
بين التبخر والغليان، وهل يمكن
حدوثهما معاً في الوقت نفسه؟ نعم؛ في
أثناء تحول بعض الجسيمات إلى غاز
داخل السائل بعض جسيمات السائل
على السطح يمكن أن تتحول إلى غاز.

٢٣ منطقي - رياضي

معلومة للمعلم

توزيع ماكسويل - بولتزمان: عند درجة حرارة
معينة تختلف سرعة حركة جسيمات مادة ما
وفقاً لتوزيع ماكسويل - بولتزمان. ويشبه
هذا التوزيع المنحنى الطبيعي (الجرسي)،
لكنه غير متمائل. وقد تصل سرعة جسيم ما
إلى أعلى حد من السرعة في المنحنى وهو
سرعة الضوء، في حين يمكن أن تصل سرعة
جسيم آخر إلى أدناها وهو الصفر.



الشكل ١١ تكونت قطيرات ماء على السطح الخارجي للإبريق والكؤوس عندما فقد بخار الماء في الهواء كمية كافية من الطاقة ليعود إلى الحالة السائلة.

معلومة للمعلم

دورة غاز التبريد في الثلاجة: تعتمد الثلاجات على تغيرات الحرارة التي تحدث بسبب التكاثف والتبخير لغاز التبريد خلال مروره بسلسلة من الأنابيب في الثلاجة. فهو يمتص الحرارة من داخل الثلاجة ويتبخر ليبرد بذلك الطعام الذي في الثلاجة. وبعد ذلك يخرج نحو الأنابيب الموجودة خلف الثلاجة حيث يحترق الحرارة إلى المحيط المجاور ويتكاثف من جديد ويصبح سائلاً، وهكذا تستمر الدورة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: يطلق الغاز الطاقة خلال التكاثف وتصبح جسيماته أكثر انتظاماً.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١١: اطلب إلى الطلبة وصف الأماكن المختلفة التي يحدث عندها انتقال الحرارة في الشكل ١١.

عرض سريع

التكاثف

المواد والأدوات: سخان كهربائي، كأس زجاجية، ماء، مرآة صغيرة، قفاز حراري. الزمن المقدر: ١٠ دقائق.

الخطوات: ضع كأساً مملوءاً بالماء إلى نصفها على السخان حتى تصبح درجة حرارتها ما دون درجة الغليان، وذلك قبل وصول الطلبة، وعند وصولهم ارفع درجة الحرارة ليغلي الماء. احمل المرآة فوق الكأس التي تغلي -وأنت ترتدي القفازات الحرارية - حتى يظهر تكاثف البخار عليها. واطلب إلى الطلبة توضيح مفهوم التكاثف، مستعملين عبارات مثل فقدان الطاقة واكتسابها.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

الموضوع: التكاثف

للحصول على المزيد من المعلومات حول تأثير التكاثف في الطقس زر الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

نشاط: جد كيف يتأثر التكاثف بدرجة الحرارة وكمية الماء في الهواء.

تجربة عملية

حالات المادة

ارجع إلى كراسة الأنشطة العلمية

الشكل ١٢ يتحول ثاني أكسيد الكربون الصلب (الجليد الجاف) في قاع إناء الماء مباشرة إلى غاز ثاني أكسيد الكربون بعملية تُسمى التسامي.



التكاثف عندما تصب في يوم دافئ عصيراً بارداً في كأس وتتركه مدة معينة تتكون قطرات من الماء على سطح الكأس في الخارج كما في الشكل ١١. ما الذي يحدث؟ عندما يبرد بخار الماء الموجود في الهواء المحيط بالكأس تقل سرعة جسيماته، ويقترب بعضها من بعض شيئاً فشيئاً، وعندما تصل إلى الحد الكافي لتتماسك فيما بينها تتكون قطرات من السائل، وتُسمى هذه العملية المعاكسة للتبخير **بالتكاثف**. وتسمى درجة الحرارة التي يتم عندها تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة درجة التكاثف، والتي تساوي درجة غليان الماء نفسها. وعندما يتكاثف بخار الماء تنبعث الطاقة الحرارية التي سبق أن اكتسبها عند تحولها إلى بخار، وتثبت درجة الحرارة خلال التكاثف أيضاً، وتغير الجسيمات من ترتيب نفسها في أثناء فقدانها للطاقة وتحويلها إلى الحالة السائلة. وعندما يتم التحول تستمر درجة الحرارة في الانخفاض كما في الإثراء العلمي (تصور حالات المادة).

ماذا قرأت؟

ما تغيرات الطاقة التي تحدث في أثناء التكاثف؟

يتكاثف بخار الماء الموجود في الجو بالكمية نفسها مكوناً قطرات من الماء في صورة غيوم. وعندما تتجمع القطرات وتكبر على نحو كافٍ تسقط على هيئة مطر.

التغير من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية

التسامي يمكن أن تتحول بعض المواد من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة، ويُسمى هذا **التسامي**. ويحدث نتيجة اكتساب جسيمات سطح المادة الصلبة طاقة كافية لتصبح غازاً. فالجليد الجاف من المواد التي لها خاصية التسامي. الجليد الجاف هو ثاني أكسيد الكربون الصلب، ويستعمل في حفظ بعض المواد باردة وجافة. لا يتغير الجليد الجاف في درجة حرارة الغرفة والضغط الجوي العادي إلى الحالة السائلة، بل يتحول مباشرة إلى الحالة الغازية؛ حيث يمتص الطاقة من بخار الماء الموجود في الهواء، فيبرد بخار الماء ويتكاثف مشكلاً الضباب الذي تراه في الشكل ١٢.

الربط مع المناهج

الجغرافيا: اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا عبر شبكة المعلومات الإلكترونية كيف ساهم تغير الحالة في تشكيل الصحارى قرب مدار السرطان. واطلب إليهم أيضاً إعداد ملصقات تحوي أشكالاً توضح ما يجدونه. **إن الهواء الرطب الحار في خط الاستواء يرتفع إلى الأعلى ويتجه نحو الشمال والجنوب، وعندما يبرد هذا الهواء يفقد رطوبته ويصبح جافاً، فيهب فوق مداري الجدي والسرطان، ويمتص الرطوبة من الأرض فيتبخر الماء منها مما يؤدي إلى جفافها، فينتج حزام من الصحارى على طول مداري**

الجدي والسرطان. ٢٤ لغوي

استراتيجيات تدريس

دع الطلبة يشاهدوا الفرق بين برتقالة متجمدة تحت صفر°س (-٢, ٢°س) وأخرى غير متجمدة. إن طبقة الجليد على البرتقالة تحميها من درجة حرارة الهواء البارد. لذا الفت انتباه الطلبة إلى أن هذا ما يحدث أيضاً للبحيرة عندما تتجمد، فطبقة الجليد على سطحها تحمي ما تحتها، لذا تبقى الأسماك حيّة.

الإجابات

١. التغيران هما: تغير حالة الماء السائل إلى جليد صلب، وفقدان الطاقة (طارد للحرارة) عند حدوث تغير الحالة.
٢. يتشكل الجليد عند درجة حرارة صفر°س مشكلاً طبقة تغطي حبات البرتقال، فتعمل هذه الطبقة عازلاً حرارياً يمنع تأثير درجة حرارة الهواء البارد فيها. وبعض الطاقة التي تتحرر عند تشكل الجليد تأخذها البرتقالة.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبة التعلم: ساعد الطلبة على تحليل الأسئلة المطروحة تحت عنوان "تطبيق العلوم" لتوضيح مراحل عملية تجمد الماء الذي تم رشه على البرتقال. اعمل أشكالاً واستخدم الأسهم لكي تشير إلى عمليات انتقال الطاقة، واربطها مع الرسوم في الشكل ١١.

٢٢ منطقي - رياضي



كيف ينقذ الجليد حبات البرتقال؟

يراقب مزارعو البرتقال في بعض المناطق انخفاض درجات الحرارة في الربيع واقتربها من التجمد؛ حيث يؤدي انخفاضها تحت الصفر°س إلى تجمد السائل (وهو الماء) في خلايا البرتقال وتمدده، مما يسبب تلف الخلايا، ويجعل حبات البرتقال طرية والمحصول عديم الجدوى تجارياً. ولتجنب ذلك يرش المزارعون البرتقال بالماء قبيل وصول درجة الحرارة للصفر°س. فكيف تحمي عملية رش الماء البرتقال؟

تحديد المشكلة

أذهب إلى الإثراء العلمي (تصور حالات المادة)، وشرح ما يحدث للماء عند درجة صفر°س.

حل المشكلة

١. ما التغيرات التي تحدث لحالة الماء وطاقته عند تجمده؟
٢. كيف يحفظ الجليد المتكوّن على قشرة البرتقال الثمار من التلف؟

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

ما المادة؟

- المادة كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً. والصلابة والسيولة والغازية هي الحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض، وهناك حالة رابعة للمادة وهي البلازما وهي الأكثر في الكون.

المواد الصلبة

- للمواد الصلبة حجم وشكل ثابتان.
- تترتب جسيمات بعض المواد الصلبة بصورة منتظمة فتسمى مواد بلورية، أما المواد الصلبة غير البلورية فلا تترتب جزيئاتها بشكل منتظم.

السوائل

- للسوائل حجم ثابت وشكل متغير.
- اللزوجة مقاومة السائل للجريان أو الانسياب.

اختبر نفسك

١. حدّد اذكر خاصيتي المادة التي تحدد حالتها.
٢. صف حركة الجسيمات في كل من المواد الصلبة والسائلة والغازية.
٣. سمّ الخصائص المشتركة بين الحالتين: السائلة والصلبة. ما الخاصية المشتركة بين الحالتين: السائلة والغازية؟
٤. استنتج. وضع عالم ٢٥ مل من مادة صفراء في وعاء سعته ٥٠ مل، فملأت الوعاء كله بسرعة. هل هذه المادة صلبة أم سائلة أم غازية؟
٥. صف. فيم تشابه الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة؟ وفيم تختلفان؟

١٠٣

مراجعة ١ الدرس

١. حركة جسيماتها، وقوة التجاذب بين جسيماتها.
٢. في الحالة الصلبة تكون الجسيمات قريبة بعضها إلى بعض وتهتز في مكانها، وفي الحالة السائلة تكون الجسيمات أبعد، وتستطيع التدفق والانزلاق بعضها فوق بعض. وأما في الحالة الغازية فالجسيمات بعيدة جداً بعضها عن بعض وتتحرك بسرعة كبيرة.
٣. المواد الصلبة والسائلة: حجمها ثابت. أما المواد السائلة والغازية فتأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.
٤. غازية؛ لأن جسيمات الغاز تأخذ شكل وحجم الوعاء الذي توضع فيه.

التحقق من الفهم

حرارة مختلفة؟ يجب أن يبقى زيت المحرك في الحالة السائلة حتى يحمي المحرك في أثناء عمله في ظروف حادة متباعدة.

التبخّر والغليان: دع الطلبة يوضحوا
الفروق بين التبخّر والغليان. يحدث
الغليان عندما تتحول جسيمات
السائل الموجودة تحت السطح من
الحالة السائلة إلى الغازية. ويحدث
التبخّر عندما تتحول جسيمات
السائل على سطحه من الحالة السائلة

إلى الغازية. ٣٤ منطقي - رياضي

التقويم

رسوم كرتونية تقارن فيها بين خصائص كلٍّ من المواد الصلبة والسائلة والغازية.

- التسامي: تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة.

تطبيق المهارات

٦. **فسر.** كيف يسبب تغير الطاقة الحرارية للمادة تغيراً في حالتها؟ وأعط مثالين على ذلك.
٧. **اكتب** ثلاثة تغيرات للحالة تمتص خلالها المادة الطاقة.
٨. **صف** نوعي التبخر.
٩. **اكتب** فقرة في دفتر العلوم توضح فيها سبب شعورك بقشعريرة لدى خروجك سريعاً من حمام دافئ.
١٠. **التفكير الناقد:**
 - إذا كان لجسيمات السائل (أ) قوة تماسك أكبر مما لجسيمات السائل (ب) ، وكان للسائلين درجة الحرارة نفسها، فأيهما لزوجته أكبر؟ فسر ذلك.
 - كيف يمكن لدرجة حرارة جسم ما أن تبقى ثابتة حتى عند امتصاصه للطاقة الحرارية؟

١١. **عمل الرسوم البيانية واستخدامها:** استخدم البيانات التي جمعتها من التجربة الاستهلالية لعمل رسم بياني يوضح تغير درجة الحرارة مع الزمن. عند أي درجة حرارة يثبت مستوى المنحنى؟ وماذا يحدث للسائل خلال هذه الفترة؟
١٢. **استخدام الأرقام:** يلزم 4200 جول من الطاقة لرفع درجة حرارة عينة كتلتها 1 كجم درجة سيليزية واحدة (1°C). كم جولاً من الطاقة تلزم لرفع درجة حرارة 5 جم من المادة نفسها 10 درجات سيليزية؟
١٣. **خراطئ المفاهيم:** ارسم شكل فن في دفتر العلوم، واملأه بخصائص حالات المادة.

الدرس

مراجعة

٥. الطاقة الحرارية هي كمية الطاقة التي يحويها الجسم، أما درجة الحرارة فتقيس متوسط طاقة حركة جسيماته. وكلتاهما ترتبط مع كمية الطاقة.
٦. تتغير طاقة حركة جسيمات المادة بتغير طاقتها الحرارية، فإذا زادت الطاقة الحركية تغلبت الجسيمات على قوى التماسك التي تربط بينها، وإذا نقصت تصبح متماسكة بصورة أكبر مما تؤثر في حالة المادة وتغيرها. ستختلف الأمثلة المعطاة.
٧. الانصهار والتبخر والتسامي.
٨. يحدث الغليان عندما تتحول جسيمات السائل تحت سطحه من الحالة السائلة إلى الغازية، ويحدث التبخر عندما تتحول بعض جسيمات سطح السائل من الحالة السائلة إلى الغازية.
٩. يمتص الماء الموجود على الجلد الحرارة من الجسم ويتبخر.
١٠. - السائل أ، فكلما كانت قوة التماسك بين جزيئاته أكبر كانت اللزوجة أكبر.
- تبقى درجة الحرارة ثابتة لأن الطاقة الممتصة تستخدم لتحطيم قوى التماسك. وهذا يحدث عند تحول المادة من حالة لأخرى.
١١. تفحص عمل الطلبة. بيانات العينة موجودة في ص ٩١. ستختلف الإجابات، لكن يجب أن تكون قريبة من ٥، ٦٩ س. خلال هذه الفترة كان السائل يتجمد.
١٢. $4200 \times 10 \times \frac{5}{1000} = 210$ جول
١٣. تأكد من رسوم الطلبة للخصائص المشتركة وغير المشتركة في حالات المادة.

سلوك الموائ

التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

نفخ إطارات الدراجة الهوائية: اسأل الطلبة هل سبق أن نفخوا إطارات دراجة هوائية؟ واطلب إلى أحدهم أن يصف ما يحدث خلال عملية النفخ. يتم دفع جسيمات الهواء أكثر فأكثر داخل الإطار، مما يزيد الضغط داخله. ثم وضح للطلبة أنهم سيتعلمون ويكتشفون في هذا الدرس كيف ترتبط حركة جسيمات المادة مع أنواع مختلفة من الضغط الذي يحدث للموائ.

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضيح المقصود بالضغط.
- تصف انتقال الضغط عبر الموائ.
- تصف العلاقة بين كل من ضغط الغاز وحجمه ودرجة حرارته.
- تفسر طفو بعض الأجسام وانغمار بعضها الآخر.
- تعرف مبدأ باسكال وبعض تطبيقاته.

ستدرك أهمية

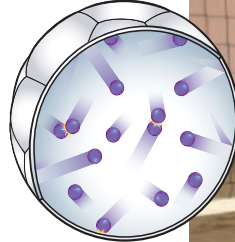
قوة الدفع على العموم، واستخراج بعض المواد من حاوياتها، مثل معجون الأسنان من الأنبوب بالضغط عليه.

مراجعة المفردات

القوة: سحب أو دفع

المفردات الجديدة

- الضغط
- الكثافة
- قوة الدفع
- مبدأ باسكال
- مبدأ أرخميدس



١٠٥

الضغط

هل سبق أن نفخت بالوناً أو كرة حتى صارت منتفخة تماماً؟ هذا الانتفاخ ناتج عن حركة جسيمات الهواء داخل الكرة كما في الشكل ١٣، فهذه الجسيمات تتحرك، فيتصادم بعضها مع بعض ومع الجدران الداخلية للكرة. وكلما اصطدم جسيم مع الجدار الداخلي للكرة أثر فيه بقوة دفع نحو الخارج. والقوة تكون دفعاً أو سحباً، كما سبق أن درست. ومجموع القوى التي تسببها الجسيمات على سطح الكرة تسبب ضغط الهواء. **الضغط** هو القوة المؤثرة في وحدة المساحات. فالضغط يساوي القوة المؤثرة مقسومة على المساحة الكلية التي تؤثر فيها، أي أن:

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}$$

وتقاس القوة بوحدة النيوتن، والمساحة بالمتري المربع (م^٢)، لذا فوحدة قياس الضغط نيوتن لكل متر مربع (نيوتن/م^٢). وتسمى هذه الوحدة باسكال. وعند الحديث عن الضغط الجوي تتعامل بوحدة الكيلو باسكال.

الشكل ١٣ تنكمش هذه الكرة لولا ضغط الهواء المحصور داخلها.



إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٤ : لأن المساحة التي وقعت عليها القوة أصغر.

ماذا قرأت؟

الإجابة : القوة والمساحة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٥ : اطلب إلى الطلبة توضيح مبدأ عمل الماصة. يحدث سحب الشراب من الماصة اختلافاً بين ضغط الهواء على السائل في الكوب وضغط الهواء داخل الماصة، فيدفع الضغط المرتفع خارج الماصة السائل إلى أعلى.

٢٢ بصري-فضائي

مناقشة

الزلاجات وأحذية الثلج: كيف يتمكن مستخدمو الزلاجات أو أحذية الثلج من التزلج أو المشي على الثلج الناعم؟ إن الزلاجات أو أحذية المشي على الثلج توزع قوة وزن الشخص على مساحة كبيرة، مما يقلل الضغط الذي يؤثر في سطح الثلج. ٢٢ منطقي - رياضي

$$\begin{aligned} \text{القوة} &= ٥٣٠ \text{ نيوتن} \\ \text{المساحة} &= ٣٣٥ \text{ سم}^2 = ٠,٣٣٥ \text{ م}^2 \\ \text{الضغط} &= ١,٦ \text{ نيوتن / سم}^2 = ١٥٨٢١ \text{ نيوتن / م}^2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{القوة} &= ٥٣٠ \text{ نيوتن} \\ \text{المساحة} &= ٣٧ \text{ سم}^2 = ٠,٠٣٧ \text{ م}^2 \\ \text{الضغط} &= ١٤ \text{ نيوتن / سم}^2 = ١٤٣٢٤٣ \text{ نيوتن / م}^2 \end{aligned}$$



الشكل ١٤ : الضغط الذي يسببه وزن هذا الفتى وهو واقف على رؤوس أصابع قدميه أكبر من الضغط الذي يسببه وهو واقف على قدميه كليهما. فسر. لماذا يكون الضغط أكبر في الحالة الأولى؟

القوة والمساحة : نلاحظ من المعادلة السابقة أن الضغط يعتمد على مقدار القوة والمساحة التي تؤثر فيها هذه القوة. فزيادة القوة المؤثرة في مساحة معينة يزداد الضغط، وينقص بنقصانها. في حين أنه عند تغير المساحة التي تؤثر فيها القوة نفسها يقل الضغط بزيادة المساحة، ويزداد بنقصانها، كما في الشكل ١٤.

ما العوامل التي يعتمد عليها الضغط؟

الضغط الجوي : يضغط الهواء الجوي علينا بقوة كبيرة. وبالرغم من ذلك فنحن لا نحس به. ويعرف ضغط الهواء بالضغط الجوي، وهو وزن عمود الهواء الذي مساحة قاعدته وحدة واحدة (١ م^٢) أو (١ سم^٢). لأن الهواء يشكل غلافاً جويًا يحيط بالأرض، وقيمة الضغط الجوي هي ١٠١,٣ كيلو باسكال عند مستوى سطح البحر، وهذا يعني أن الهواء الجوي يؤثر بقوة مقدارها ١٠١٣٠٠ نيوتن على كل متر مربع يقع عليه، ويساوي ذلك وزن شاحنة كبيرة. ويساعدك الضغط الجوي على الشرب باستعمال ماصة العصير؛ فعندما تمتص العصير بالماصة، فإنك تسحب الهواء الذي فيها ويقل ضغطه، فيقوم الضغط الجوي المؤثر في سطح الشراب بدفعه إلى أسفل، مما يجعله يرتفع في الماصة إلى أعلى، كما في الشكل ١٥. هل يمكنك استعمال الماصة للشرب بالطريقة نفسها من علبة مغلقة بإحكام ولا يصلها الهواء الجوي؟ لا؛ لأنه لا يسمح للهواء الجوي بدفع سطح الشراب إلى أسفل.

الشكل ١٥ : الضغط الجوي المؤثر في سطح العصير يدفع العصير إلى أعلى عبر الماصة.

١٠٦

دفتر العلوم

الضغط المؤثر: اطلب إلى كل طالب أن يرسم بالوناً في دفتر العلوم، على أن يظهر القوى التي تؤثر فيها الجسيمات والتي تجعل البالون منتفخاً. واطلب إليهم كتابة شروحات أو تعليقات توضح سبب بقاء البالون منتفخاً. دع الطلبة يقارنوا رسومهم وتوضيحاتهم مع

الشكل ١٧. ٢٢ بصري-فضائي

استخدام المصطلحات العلمية

معنى الكلمة: "الغلاف الجوي" يعني بالإنجليزية Atmosphere وتأتي من جزأين: atmos التي تعني باليونانية "بخار"، و sphaera التي تعني باللاتينية "محيط كروي". اسأل الطلبة أن يوضحوا ارتباط هذه المعاني مع مفهوم الغلاف الجوي. **الغلاف الجوي هو الغازات والأبخرة التي تحيط بالأرض**

(وهي جسم كروي). ٢٤. لغوي

مناقشة

الضغط الجوي: افترض أنه كان لديك بدلاً من البالون صندوق محكم الإغلاق مملوء بالهواء، فما الذي يحدث لجسيمات الهواء في الصندوق في أثناء صعود الجبل؟ فسر إجابتك. **لا شيء يحدث؛ لأن جدران الصندوق الصلبة ستحافظ على جسيمات الهواء داخلها بعيدة عن تغيرات الضغط التي تحدث خارج الصندوق.** ٢٤. منطقي - رياضي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٦: إن ضغط السوائل في جسم اللاعب يوازن الضغط الجوي.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٧: ناقش الطلبة في التغير الذي يحدث للبالون لو ازداد ضغط الهواء المؤثر فيه من الخارج. سينضغط الغاز داخل البالون بسبب الضغط المؤثر فيه من الخارج مما يجعل حجم البالون أصغر. ٢٤. منطقي - رياضي



الشكل ١٦: يؤثر الضغط الجوي بقوة في جميع سطوح جسم هذا اللاعب. **فسر.** لماذا لا يشعر اللاعب بهذا الضغط؟

توازن الضغط: إذا كان للهواء الجوي هذه القوة الكبيرة فلماذا لا نشعر بها؟ إن الضغط الناتج عن السوائل داخل الجسم يعادل الضغط الجوي الواقع عليه. انظر إلى اللاعب في الشكل ١٦. إن السوائل داخل جسمه تضغط إلى الخارج، بمقدار كافٍ للتوازن مع الضغط الجوي المؤثر فيه، فيتوازن الضغط، ولا يتحطم جسمه. وهذا يدع صنع الخالق جل وعلا؛ فلقد قال جل في علاه: ﴿لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ﴾ ٤١. التين.

تغيرات الضغط الجوي: يتغير الضغط الجوي بتغير الارتفاع عن مستوى سطح البحر؛ فكلما زاد ارتفاع المنطقة عن سطح البحر قل الضغط الجوي. والسبب في ذلك نقصان وزن عمود الهواء عند الارتفاع. أما فيما يتعلق بالغازات المحصورة فإن ضغطها ناتج عن عدد التصادمات بين جزيئات الغاز نفسها من جهة، وبين جزيئات الغاز وجدار الوعاء الذي يحويها من جهة أخرى؛ فقد أثبت العالم الفيزيائي باسكال أن ضغط الهواء المحصور في حجم معين وعند درجة حرارة ثابتة يقل بنقصان عدد الجزيئات، نتيجة لنقصان عدد التصادمات التي تحدث على جدران الوعاء الذي يحويها. فعند استعماله بالوناً منفوخاً جزئياً بالهواء ومربوطاً بإحكام، وصعد به إلى قمة جبل كما في الشكل ١٧، بدأ حجم البالون في الازدياد، رغم أن كمية الهواء في البالون لم تتغير. وقد فسر باسكال ذلك بأن الضغط الجوي الذي يؤثر في البالون من الخارج نقص عندما ارتفعنا عن سطح البحر، فأصبحت الجسيمات داخل البالون قادرة على الانتشار أكثر، وأخذت حجماً أكبر.



الشكل ١٧: يتمدد البالون بزيادة الارتفاع عن سطح البحر؛ لأن الضغط الجوي المؤثر في البالون من الخارج قل، فأصبح لجسيمات الهواء داخله حرية أكبر في الانتشار.

١٠٧

معلومة للمعلم

باسكال عاش بليز باسكال بين عامي ١٦٢٣ و ١٦٦٢م، وفي أثناء بحثه عن الموائع صاغ مبدأه الذي ستم دراسته لاحقاً في هذا الفصل. وقد سميت وحدة الضغط باسكال باسمه، تقديراً لجهوده.

نشاط

تسخين الغاز: زود الطلبة ببالونات، واطلب إليهم نفخها وربطها بإحكام. ثم اطلب إلى كل واحد منهم أن يقيس محيط بالونه من المنطقة الواسعة، ثم وضعه فوق مصباح مضاء لبضع دقائق وقياس محيطه من جديد. ما الذي حدث للبالون بعد تسخينه؟ إن جسيمات الغاز داخل البالون قد ازدادت سرعتها فزاد ضغطها من الداخل على جدار البالون فازداد اتساعه. تستطيع التوسع في هذا النشاط بوضع بالون أو اثنين في المجمد فترة قصيرة. ٢٤ حسي - حركي

حقيقة طريفة

قام العالمان جاكويس شارل وروبرت بويل بتحديد العلاقات بين كل من درجة الحرارة، الضغط والحجم لعينة من غاز محصور. فقانون شارل يربط درجة حرارة الغاز مع حجمه عند ثبوت ضغطه، بينما يربط قانون بويل ضغط الغاز المحصور مع حجمه عند ثبوت درجة حرارته.

ماذا قرأت؟

الإجابة: كلما زاد الحجم المحصور، زاد الضغط عند ثبات درجة الحرارة.

الانتقال في الهواء لماذا تشعر بطنين في أذنيك عندما تصعد جبلاً عالياً؟ لأن الضغط الجوي يقل، ويصير ضغط الهواء داخل أذنيك أكبر من الضغط خارجهما، مما يؤدي إلى خروج بعض الهواء من أذنيك؛ فتسمع صوت خروجه كالطنين. وقد روعي تغيرات الضغط الجوي عند السفر في الجو؛ فالتأثيرات مهيأة للمحافظة على الضغط داخلها، فلا يتغير الضغط بصورة مفاجئة خلال الرحلات.

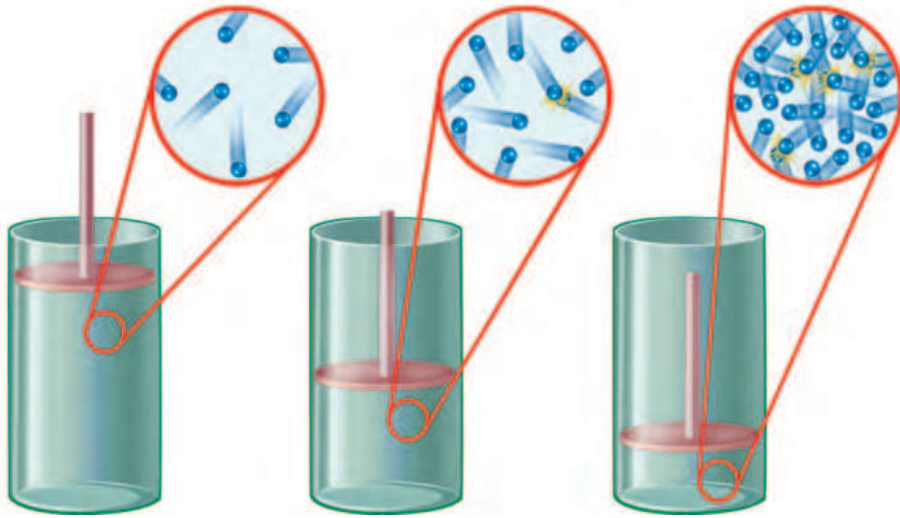
التغير في ضغط الغاز

كما يتغير الضغط الجوي بتغير الظروف، فإن ضغط الهواء المحصور يتغير أيضاً. فضغط الهواء المحصور داخل إناء مغلق يتغير بتغير كل من حجم الإناء، ودرجة حرارته.

الضغط والحجم عندما تضغط بيدك على جزء من بالون مملوء بالهواء ينتفخ الجزء الآخر من البالون أكثر؛ لأنك دفعت عدداً من الجسيمات داخلها لتشغل حيزاً أصغر. ممّا يعني زيادة عدد تصادماتها بالجدران الداخلية، منتجةً ضغطاً أكبر عليها. وهذا صحيح عندما تبقى درجة الحرارة ثابتة. لاحظ هذا التغير في حركة الجسيمات في الشكل ١٨. ماذا يحدث إذا زاد حجم الغاز؟ إن زيادة حجم الإناء (أي الغاز المحصور) دون تغيير درجة الحرارة يقلل من تصادمات الجسيمات بالجدران الداخلية، فيقل الضغط الذي تنتجه.

صف العلاقة بين حجم الغاز المحصور، وضغطه عند ثبات درجة حرارته.

الشكل ١٨ يتقصان حجم الغاز المحصور بزيادة الضغط. يقل الحيز الذي تشغله جسيمات الغاز بحركة المكبس إلى أسفل، فيزداد عدد تصادماتها، لذا يزداد الضغط.



١٠٨

طرائق تدريس متنوعة

تحذّر: اطلب إلى الطلبة صنع منطاد صغير باستعمال بالون هيليوم وعربة لها كثافة الهواء نفسها، وتأكد جيداً عندما تفحص البالون من عدم وجود تيارات هوائية داخل الغرفة. سيكون عمل الطلبة ناجحاً إذا بقي المنطاد ثابتاً بين أرضية الغرفة والسقف عدة دقائق، أو إذا صعد أو هبط ببطء شديد. ٢٥ حسي - حركي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٩ : سينفجر الإناء.

مناقشة

قوة الدفع: ماذا يحدث في رأيك إذا كانت قوة الدفع المؤثرة في جسم داخل مائع مساوية وزن الجسم؟ سيبقى الجسم طافياً في المائع، فلا يرتفع إلى أعلى ولا يسقط إلى أسفل.

٢٢ منطقي - رياضي

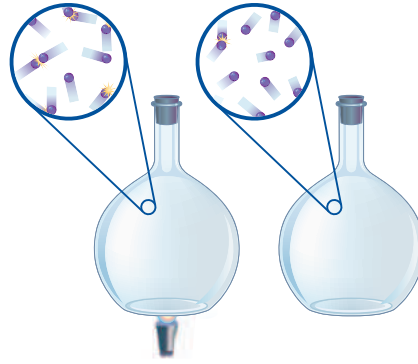
عرض سريع

الفطس الديكارتى

المواد والأدوات: حوض زجاجي، علب (أكياس) قابلة للعصر مثل الكتشب، علب بلاستيكية فارغة سعة ٢ لتر مع غطائها، ماء.

الزمن المقدر: ١٥ دقيقة

الخطوات: املاً الحوض بالماء، وضع فيه علبًا مختلفة الأنواع مقفلة، والعلبة التي تكاد تطفو تستعمل في الخطوة التالية. املاً العلب البلاستيكية بالماء تمامًا، وأدخل فيها علبًا قابلة للعصر ثم أغلقها. إن الضغط على العلب المملوءة بالماء سيؤدي إلى انغمار العلب التي بداخلها إلى الأسفل، في حين أن تحريرها سيعيدها إلى الأعلى.



الشكل ١٩ يزداد ضغط الغاز المحصور عند تسخين الإناء مع بقاء الحجم ثابتًا. ماذا يحدث لو استمر تسخين الإناء تسخينًا شديدًا؟

الضغط ودرجة الحرارة: بثبات حجم الغاز المحصور يتغير ضغطه بتغير درجة حرارته؛ إذ تؤدي الزيادة في درجة حرارة الغاز إلى زيادة الطاقة الحركية لجسيماته، فتزداد سرعتها، ويزيد عدد التصادمات، فيزداد الضغط. أي أنه بزيادة درجة حرارة غاز محصور يزداد ضغطه عند ثبات حجمه، كما في الشكل ١٩.

الطفو والانغمار

من المؤكد أنك تشعر أنك أخف وزنًا عندما تسبح في الماء. فعندما تكون في الماء يؤثر فيك ضغط الماء ويدفعك في جميع الاتجاهات. وستجد أنك كلما نزلت إلى عمق أكبر في الماء كلما زاد ضغط الماء عليك، إذ يزداد ضغط الماء كلما زاد العمق. وعليه يكون الضغط الذي يدفع السطح السفلي للجسم إلى أعلى أكبر من الضغط الذي يؤثر في السطح العلوي إلى أسفل، لأن السطح السفلي يوجد على عمق أكبر من السطح العلوي للجسم. ينتج عن فرق الضغط قوة تؤثر إلى أعلى في الجسم المغمور في مائع، كما في الشكل ٢٠، وتسمى **قوة الدفع** وهي قوة دفع المائع للأجسام إلى الأعلى. يطفو الجسم إذا تساوى وزن الجسم مع قوة الدفع الناتجة عن انغمار جزء منه، ويصبح الجسم معلقًا إذا انغمر حجم الجسم كله بمحاذاة مستوى سطح السائل، وينغمر إذا كانت قوة الدفع أقل من وزنه.



الشكل ٢٠ الضغط الذي يدفع جسمًا مغمورًا إلى أعلى هو ضغط أكبر من الذي يدفعه إلى أسفل، والفرق بين الضغطين يولد قوة الدفع.



يؤثر الوزن نحو الأسفل وتؤثر قوة الدفع نحو الأعلى، وبتساوي القوتين يطفو الجسم.

١٠٩

الربط مع المناهج

التاريخ: كان أرخميدس من أكثر علماء الرياضيات نبوغًا في التاريخ، وقد كان على وشك التوصل إلى حساب التفاضل والتكامل، غير أنه كان ينقصه التدوين ليصف أفكاره. وقد كانت نهايته مؤسفة بحسب الرواية؛ إذ صرخ في وجه أحد الجنود الرومانيين الغازين لبلاده، والذي أفسد له حساباته التي كان يكتبها على الطين، فطعنه الجندي الروماني بالسيف فأرداه قتيلاً. اطلب إلى الطلبة البحث في الفترة التي عاش فيها أرخميدس. ٢٨٧ - ٢١٢ ق.م. ٢٢

نشاط

كتلة علبة الشراب: أحضر علب شراب من الألومنيوم مغلقة، بعضها يحتوي على شراب عادي، وبعضها الآخر على شراب مخصص للحمية الغذائية (دايت) من نفس النوع والحجم. ثم اطلب إلى الطلبة أن يتوقعوا ما يحدث عند وضع العلب في حوض كبير فيه ماء. ضع العلب في الماء ولاحظ ما يحدث. **ستطفو علب شراب الحمية الغذائية وتنغمر علب الشراب العادي.** قسّم الطلبة إلى مجموعتين، على أن تقوم كل مجموعة بقياس كتلة النوع نفسه من علب الشراب باستعمال الميزان، واطلب إليهم المقارنة بين كتل العلب من النوعين المذكورين. **ستكون علب الشراب العادي أثقل من علب شراب الحمية الغذائية.** ناقش الطلبة في الفكرة الآتية: إن الأجسام ذات الحجم المتساوية والمصنوعة من مواد مختلفة ستكون كتلتها مختلفة. وضح لهم أن الاختلاف في الكتلة ناجم عن وجود السكر في الشراب العادي.

٢٤ حسي - حركي

تطبيق العلوم

استراتيجيات تدريس

المعطيات: الكتلة = ١٠٢ جرام،
الحجم = ٧,٤٠ سم^٣، كثافة الماء = ١,٠٠ جرام/سم^٣
المطلوب: كثافة العينة.
الكثافة = الكتلة ÷ الحجم
١٠٢ جم ÷ ٧,٤٠ سم^٣ = ١٣,٨٧ جرام/سم^٣
كثافة الألومنيوم = ٢,٧ جرام/سم^٣

الإجابات

١. لا؛ كثافة الزئبق ١٣,٨ جرام/سم^٣ أكبر من كثافة الماء.
٢. لا؛ كثافة الألومنيوم ٢,٧ جرام/سم^٣ أكبر من كثافة الماء.



الشكل ٢١ عندما سقطت الكرة في الإناء الأكبر المملوء بالماء أزاحت بعضه، وقد تم جمع الماء المزاح في الإناء الأصغر.
تواصل. ماذا تعلم عن وزن الماء المزاح وحجمه؟

مبدأ أرخميدس ما الذي يحدد قوة الدفع؟ نصّ مبدأ أرخميدس على أن قوة الدفع المؤثرة في جسم داخل مائع تساوي وزن المائع الذي يزيحه هذا الجسم. فإذا وضعت جسمًا في إناء مملوء إلى حافته بالماء كما في الشكل ٢١، فسوف ينسكب بعضه، فإذا وزنت هذا الماء المنسكب (المزاح) فستحصل على مقدار قوة الدفع المؤثرة في الجسم.

الكثافة يساعدك فهم الكثافة على توقع طفو الجسم أو انغماره. **والكثافة** مقدار ما يتجمع في وحدة الحجم (١ م^٣)، (١ سم^٣) من مادة. فالكثافة تساوي مقدار كتلة الجسم مقسومًا على حجمه، أي أن:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

وبناءً عليه، فإن وحدة قياس الكثافة في النظام الدولي هي كجم/م^٣، وتقاس أيضًا بوحدة جم/سم^٣. وإذا كانت كثافة الجسم أكبر من كثافة المائع فإن الجسم ينغمر. أما إذا كانت كثافة المائع أكبر من كثافة الجسم فإن الجسم يطفو. وعند تساوي الكثافتين يبقى الجسم معلقًا بمحاذاة مستوى سطح المائع، فلا ينغمر ولا يطفو.

أوجد المجهول

تطبيق الرياضيات

حساب الكثافة أعطيت عينة من مادة صلبة كتلتها ١٠,٠ جم، وحجمها ٤,٦٠ سم^٣، هل تطفو في الماء الذي كثافته ١,٠٠ جم/سم^٣؟

الحل

١ المعطيات:

- الكتلة = ١٠,٠ جم
- الحجم = ٤,٦٠ سم^٣
- كثافة الماء = ١,٠٠ جم/سم^٣

٢ المطلوب:

٣ الخطوات:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \frac{١٠,٠ \text{ جم}}{٤,٦٠ \text{ سم}^٣} = ٢,١٧ \text{ جم/سم}^٣$$

- كثافة العينة أكبر من كثافة الماء. ستغمر العينة.
- جد كتلة العينة بضرب الكثافة في الحجم.

٤ التحقق من الإجابة:

مسائل تدريبية

١. عينة من الزئبق كتلتها ١٠٢ جم وحجمها ٧,٤٠ سم^٣. هل تطفو في الماء؟
٢. عينة من الألومنيوم كتلتها ١٣,٥ جم وحجمها ٥,٠ سم^٣. هل تطفو في الماء؟



لمراجعة التدريبات
ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

١١٠

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢١: حجم الماء المزاح يساوي حجم الكرة، أما وزنه فهو أقل من وزن الكرة.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم: اعرض نشاطًا على الطلبة يوضح كيف تؤثر الكثافة في قوة الدفع. أحضر كأسين مملوءتين بالماء إلى المستوى نفسه. ثم ضع في أحدهما قطعًا من الفلين الأبيض، وفي الأخرى قطعًا نقدية معدنية، واسأل الطلبة: لماذا تنغمر القطع النقدية في حين يطفو الفلين الأبيض؟

نشاط استقصائي

ملاحظة الكثافة

الهدف: يتوصل بالملاحظة مفهوم الكثافة.

المواد والأدوات: وعاء زجاجي (برطمان) أو كأس نظيفة، زيت قلي، ملح، ماء، ملونات طعام.
الزمن المقدر: ٢٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس

- يقوم الطلبة بسكب الماء في البرطمان إلى ارتفاع ١٠ سم تقريباً، ثم سكب ١٠٠ مل تقريباً من الزيت النباتي فوق الماء، ثم يضيفون إليه صبغة الطعام.
- على الطلبة رش الملح فوق الزيت في أثناء العد ببطء حتى ٥.

لاحظ :

ماذا حدث عندما أضيف الملح إلى الزيت؟ إن كثافة الملح أكبر من كثافة الزيت، لذا ينغمر عند رشه على الزيت نحو أسفل المخلوط، حاملاً معه بضعة قطرات من الزيت. وفي طبقة الماء يبدأ الملح في الذوبان فتعود قطرات الزيت التي كانت عالقة به إلىطفو فوق الماء مرة أخرى.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٢٣: راجع مع الطلبة العملية الموضحة في الشكل. وذكّرهم أن الشغل يساوي حاصل ضرب القوة في الإزاحة المقطوعة. في مكبس السوائل تكون القوة المؤثرة في المكبس الأصغر قليلة إلا أنها تؤثر فيه لمسافة طويلة، ولذا يكون الشغل متساوياً في جانبي مكبس السوائل كليهما. **٢٤** بصري-فضائي



الشكل ٢٢ يساعد هذا المكبس على رفع السيارة، اعتماداً على مبدأ باسكال، وكذلك كرسي طبيب الأسنان.

الشكل ٢٣ بزيادة مساحة مقطع المكبس الأيمن تزداد القوة المؤثرة فيه. ويبين الشكل أن القوة الصغيرة المؤثرة في المكبس الصغير تنتج قوة كبيرة عند المكبس الكبير، فتكون القوة كافية لرفع السيارة.

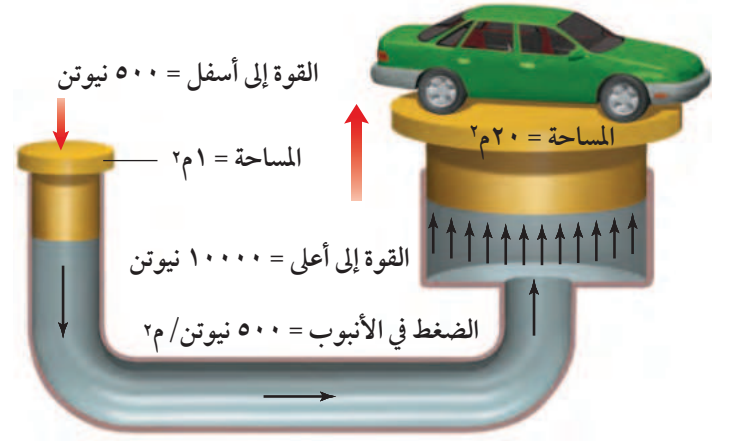
مبدأ باسكال

ماذا يحدث عندما تغطى علباً كرتونية مملوءة بالماء مغلقة بإحكام؟ لعدم وجود منفذ للماء سوف يتوزع الضغط الإضافي بالتساوي على الماء الموجود في العلبات كلة. ويوضح مبدأ باسكال أن الزيادة في الضغط على سائل محصور، الناتجة عن قوة خارجية تنتقل بالتساوي إلى جميع أجزاء السائل.

الأنظمة الهيدروليكية تعد مكابس السوائل تطبيقاً لمبدأ باسكال، ومنها رافعة السيارات وكرسي طبيب الأسنان، كما في الشكل ٢٢. ويوضح الشكل ٢٣ مكبس السوائل، حيث إن القوة المؤثرة في المكبس الأيسر تولد ضغطاً إضافياً على السائل المحصور، فينتقل هذا الضغط الإضافي إلى المكبس الأيمن. ولأن الضغط يساوي القوة المؤثرة مقسومة على المساحة التي تؤثر فيها القوة فإن هذا الضغط يولد قوة كبيرة حسب العلاقة:

$$\frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} \quad \text{أو} \quad \text{القوة} = \text{الضغط} \times \text{المساحة}$$

إذا كانت مساحتا المكبسَيْن متساويتين فإن قوتيهما تكونان متساويتين أيضاً. أما إذا كانت مساحة مقطع المكبس الأيمن كبيرة نسبياً مقارنة بمساحة مقطع المكبس الأيسر، فإنه تتولد قوة أكبر على المكبس الأكبر مساحة، أي الأيمن، وتساعدنا مكابس السوائل على رفع أجسام ثقيلة باستخدام قوى صغيرة نسبياً.



١١١

تنوع الثقافات

مضخات القوة: عرف الإنسان المضخات من نوع المكبس البسيط في العصور القديمة. أما المكبس المزودج التأثير فقد طوره الصينيون، ولم تعرفه أوروبا حتى القرن السادس عشر الميلادي. وفي هذه الأداة يتم سحب السائل من خلال صمامات إدخال موجودة على كلا الطرفين، ويدفع إلى الخارج خلال فوهة على جانبي المكبس.

مناقشة

ضغط الأذن: اطلب إلى الطلبة تفسير سبب شعورهم بالألم في آذانهم عند غطسهم في بركة السباحة. لأن وزن الماء في الأعلى يجعل الضغط على قاع المسبح أكبر من الضغط على السطح فيكون الضغط على طبلة الأذن من الخارج للداخل أكبر منه من الضغط عليها من داخل (الجسم) إلى الخارج. **٢٤**

تدخلات يومية

التحقق من الفهم

ضغط المائع: اطلب إلى الطلبة توقع ما يحدث لو ضرب حجرًا بجدار مقصورة محكمة الإغلاق في أسفل سفينة، فأحدث فيها ثقبًا صغيرًا. ما لم يخرج هواء من المقصورة فلن يسمح ضغط الهواء إلا لكمية قليلة من الماء بدخول المقصورة. ٢٣

منطقي - رياضي

إعادة التدريس

الموائع: قسّم طلبة الصف إلى أربع مجموعات، وأسند إلى كل مجموعة مناقشة أحد الموضوعات الآتية: الضغط، الكثافة، مبدأ أرخميدس، مبدأ باسكال. ثم اطلب إلى كل مجموعة عرض موضوعها أمام بقية الطلبة، وتقديم أمثلة توضحه. ٢٤

تعلم تعاوني

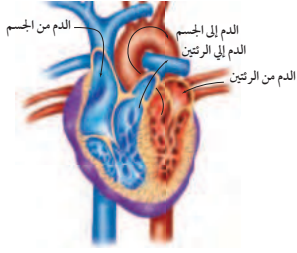
التقويم



العمليات: اعرض على الطلبة ثلاث كؤوس، إحداها تحتوي ماءً، والثانية كحولاً، والثالثة إيثيلين جليكول. واطلب إليهم أن يرتبوا هذه السوائل بحسب كثافتها معتمدين على قوى الدفع. يمكن للطلبة أن يغمروا فيها أجسامًا لتحديد الكثافة النسبية لكل سائل منها.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية
الموضوع: ضغط الدم
زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

للحصول على المزيد من المعلومات عن ضغط الدم. حدد ما يعنيه هذا التعبير، ولماذا يشكل ارتفاع ضغط الدم خطورة على الصحة؟
نشاط: اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح سبب خطورة ارتفاع ضغط الدم.



الشكل ٢٤: القلب مسؤول عن حركة الدم في الجسم. تعمل مضخة القوة معًا على تحريك الدم من الرئتين وإليهما وإلى بقية أنحاء الجسم.

مضخات القوة: إذا كان هناك وعاء مثقوبٌ يحتوي على مائع بداخله فإن هذا المائع يندفع خارجًا من الثقب عند وقوع ضغط عليه، وهذا ما يعرف بمضخة القوة. ومن تطبيقاتها أنبوب معجون الأسنان وعلب الخردل وبعض علب معجون الطماطم. للقلب مضخة قوة، إحداها تدفع الدم من القلب إلى الرئتين ليحصل على الأكسجين، والأخرى تدفع الدم الغني بالأكسجين من القلب إلى باقي أعضاء الجسم، كما في الشكل ٢٤.



مراجعة ٢ الدرس

اختبر نفسك

١. صف ما يحدث للضغط عند زيادة القوة المؤثرة في مساحة معينة.
٢. صف كيف يتغير الضغط الجوي بتغير الارتفاع؟
٣. اكتب. عبّر عن مبدأ باسكال بأسلوبك الخاص.
٤. استنتج. جسم يطفو في مائع، بم تعبر عن قوة الدفع المؤثرة في هذا الجسم؟
٥. التفكير الناقد: بعد سحب الهواء من علبة معدنية فارغة وإغلاقها بإحكام، لوحظ أن العلبة تبدو وكأنها تهشمت تمامًا. لماذا؟

تطبيق الرياضيات

٦. معادلات بسيطة: ما الضغط الذي ينشأ عن تأثير قوة ٥ نيوتن في مساحة مقدارها ٢,٠ م^٢؟ وكيف يتغير الضغط إذا ازدادت القوة لتصبح ١٠ نيوتن؟ وماذا يحدث إذا تغيرت المساحة لتصبح ١ م^٢؟

الخلاصة

الضغط

- يعتمد الضغط على القوة والمساحة.
- يسبب الهواء الجوي المحيط بك ضغطًا.
- الضغط داخل الجسم يساوي الضغط الجوي المؤثر فيه.

التغير في ضغط الغاز

- يعتمد الضغط الناشئ عن الغاز على حجمه ودرجة حرارته.

الطفو والانغمار

- يعتمد طفو جسم ما أو انغماره في مائع على كثافته مقارنة بكثافة المائع.

مبدأ باسكال

- يربط هذا المبدأ كلاً من الضغط والمساحة بالقوة.

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

الدرس

مراجعة ٢

١. يزداد الضغط.
٢. يقل الضغط الجوي بزيادة الارتفاع.
٣. عند التأثير بقوة في مائع محصور تتوزع زيادة الضغط على جميع أجزاء السائل بالتساوي.
٤. إن قوة الدفع المؤثرة في الجسم تساوي وزنه.
٥. بعد سحب الهواء من العلبة يكون الضغط الجوي المؤثر عليها من الخارج أكبر كثيرًا.
٦. ٥ نيوتن ÷ ٢,٠ م^٢ = ٢,٥ باسكال ، إذا ازدادت القوة لتصبح ١٠ نيوتن يصبح الضغط ٥ باسكال، وإذا بقيت القوة ٥ نيوتن وأصبحت المساحة ١ م^٢، يصبح الضغط ٥ باسكال أيضًا.

الإثراء العلمي تصور حالات المادة

اطلب إلى الطلبة تفحص الصور وقراءة الشروح المرافقة لها، وبعد ذلك اسأل الأسئلة الآتية:

تبقى درجات الحرارة ثابتة خلال عمليات الانصهار والتبخر، انظر إلى الرسم، وحدد أي الكميات استمرت في الزيادة. **الطاقة الحرارية.**

ما التغيرات التي تحدث في قوى التماسك بين الجسيمات عند تحول الماء من الحالة الصلبة إلى السائلة، ثم إلى الغازية؟ **في الحالة الصلبة يكون للجزيئات أكبر قوى تماسك فيما بينها، وأما في الحالة السائلة فتقل قوى التماسك، وفي الحالة الغازية لا تبقى قوى تماسك بين الجسيمات.**

ما الكمية الفيزيائية التي يفقدها الغاز حتى يتحول إلى سائل خلال عملية التكاثف؟ **الطاقة الحرارية.**

نشاط

جزيء الماء: اطلب إلى الطلبة كتابة قصة تصف حياة جزيء ماء عند تحوله من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية. بحيث تظهر القصة كيفية حركة الجزيء بوصفه جزءاً من المادة الصلبة والسائلة والغازية؟ **٢٤** **نفوي**

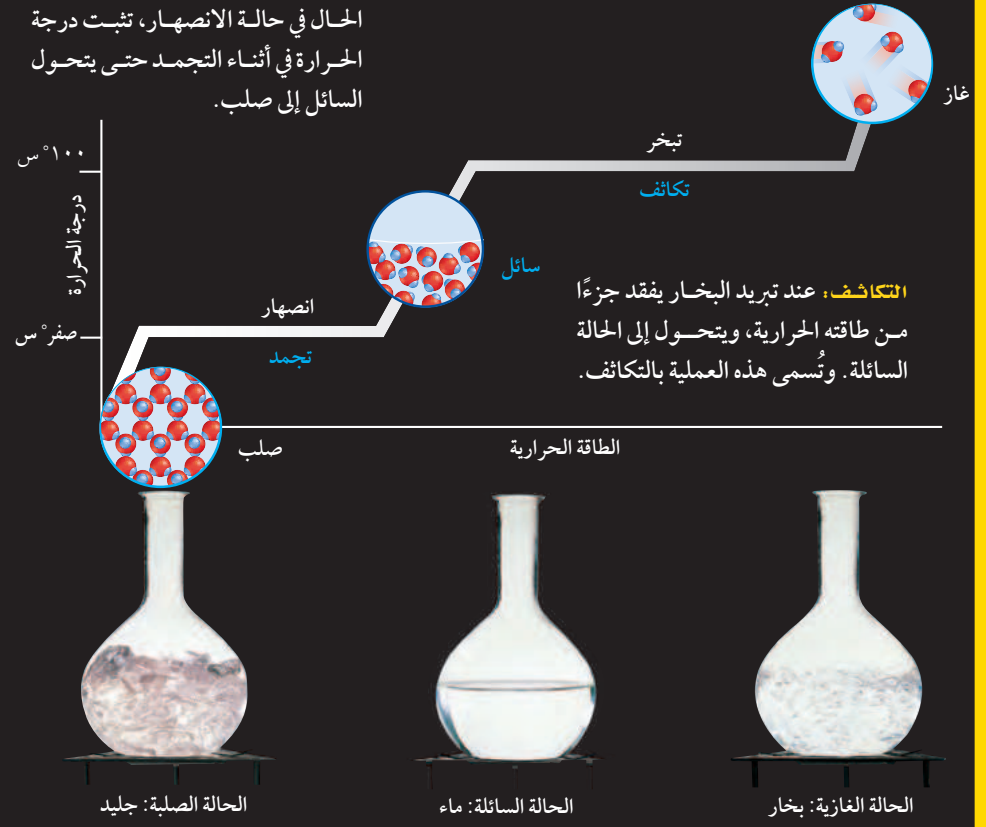
الإثراء العلمي تصور حالات المادة

يوجد الماء - شأنه شأن الكثير من المواد - في حالات ثلاث محددة، هي الصلبة والسائلة والغازية. ويتحول الماء عند درجات محددة من حالة إلى أخرى. يوضح الشكل التغيرات التي تحدث عند تسخين الماء وتبريده.

الانصهار: عندما ينصهر الجليد تثبت درجة حرارته حتى يتحول الجليد كله إلى ماء سائل. وباستمرار تسخين الماء السائل تزداد سرعة اهتزاز الجزيئات، وترتفع درجة حرارته.

التبخّر: عندما تصل درجة حرارة الماء 100°C - وهي درجة غليانه - تتحرك جزيئاته بسرعة كبيرة تكفي لانفصالها وتغلبها على قوة تماسكها التي تجعلها في الحالة السائلة، فتتبخّر ويصبح السائل غازاً. وتثبت درجة الحرارة في أثناء الغليان حتى يتبخّر السائل كله.

التجمّد: عند تجمّد الماء يفقد طاقةً حراريةً متحوّلاً من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة في صورة جليد. وكما هو الحال في حالة الانصهار، تثبت درجة الحرارة في أثناء التجمّد حتى يتحول السائل إلى صلب.



١١٣

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: اطلب إلى الطلبة إيجاد تغيرات الطاقة التي تحدث خلال دورة التبريد في الثلاجة، وإيجاد خصائص التبريد الآمن للبيئة، وأن يتبادلوا تلك المعلومات فيما بينهم. **٢٤**

صمم سفينتك



سفينة بضائع

سؤال من واقع الحياة

من المدهش مشاهدة سفينة بحجم بناء كبير تبحر بسهولة على سطح الماء، حاملة الأوزان الكبيرة من البضائع والركاب بالإضافة إلى وزنها الضخم. كيف يمكن تحديد حجم السفينة التي تستطيع الطفو بكتلتها التي تحملها؟

تكوين فرضية

فكر في مبدأ أرخميدس، وكيف يرتبط بقوة الدفع. وكون فرضية توضح كيف أن حجم الماء الذي أزاحته السفينة يرتبط بكتلة الحمولة التي تستطيع السفينة حملها.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. أحضر مجموعة من الكرات الزجاجية، أو مواد أخرى من معلمك، ستمثل هذه حمولة سفينتك. وفكر في نوع السفينة التي ستصممها، آخذاً بعين الاعتبار أنواع المواد المستعملة. وقرر كيف ستقوم بمجموعتك باختبار فرضيتك.

ستتعلم أن

■ تصمم تجربة تستخدم فيها مبدأ أرخميدس لتحديد حجم السفينة اللازمة لحمل مقدار معين من البضاعة، على أن تطفو في الماء

المواد والأدوات

- ميزان
- كوبان بلاستيكيان
- مخبر مدرج
- مسطرة مترية
- مقص
- كرات زجاجية
- حوض عميق

إجراءات السلامة



سؤال من واقع الحياة

الهدف: يطبق مبدأ أرخميدس في بناء

سفينة. ٢٢ تعلم تعاوني منطقي - رياضي

مهارات العمليات: الملاحظة

والاستنتاج، تصميم تجربة لاختبار فرضية، تفسير البيانات، فصل المتغيرات والتحكم فيها، التوقع، استعمال الأرقام.

الزمن المقدر: ٩٠ دقيقة.

المواد والأدوات: ميزان، كوبان

بلاستيكيان، مخبر مدرج، مسطرة مترية، مقص، كرات زجاجية صغيرة، مغسلة.

المواد البديلة: حوض أو دلو.

تكوين فرضية

فرضية ممكنة: يمكن أن يفترض الطلبة أن القارب سيطفو عندما يكون وزن الماء المزاح مساوياً لوزن القارب مع حمولته أو أكبر منه.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة:

أوجد كتلة الكوب والكرات الزجاجية، استخدم كثافة الماء (١,٠٠ جرام/مل) لحساب حجم الماء الذي له كتلة الكوب والكرات الزجاجية نفسها. وهو حجم الماء الذي يتعين على القارب أن يزيج. املاً الكوب بكمية الماء التي لها كتلة الكوب والكرات الزجاجية، وارسم خطاً حول الكوب بمستوى سطح الماء، ثم فرغ الكوب، وقصه على مستوى الخط، وجففه. وأخيراً ضع الكوب في حوض ماء، وضع فيه الكرات الزجاجية وقطع الكوب المقصوفة بحذر.

مختبر استقصائي بديل

قد يستمتع الطلبة بالبحث عن تاريخ المناطيد ودورها في الحروب وخصوصاً الحرب العالمية الثانية، والتقنيات التي استخدمت في هندستها وبنائها، والتجارب التي أجريت؛ لاختبار ملء المناطيد بغاز الهيليوم؛ لمعرفة الكتلة التي يمكن أن تحملها هذه المناطيد.

استكشف أكثر: للتوسع في هذا الاستقصاء، اطلب إلى الطلبة التفكير في أوجه التشابه والاختلاف بين تصميم قارب مائي ومنطاد. بم يجب ملء المنطاد؟ **بغازات أخف من الهواء أو هواء ساخن.** وما الاختلافات التي يجب أن يتضمنها من حيث الشكل والمواد المستعملة والتصميم؟

استخدام الطرق العلمية

استراتيجيات التدريس:

- قبل بدء التجربة، راجع مع الطلبة الكثافة وعلاقتها بقوة الدفع.
- على الطلبة ألا يضعوا الكرات الزجاجية في القوارب حتى يكونوا مستعدين لاختبار هذه القوارب.

النتائج المتوقعة: يجب أن تتضمن جداول بيانات الطلبة كتلة الكوب فارغاً، وكتلة الكوب والكرات الزجاجية معاً، وحجم الماء الذي يتعين على الكوب إزاحته، وقياسات الكوب وأي حسابات أخرى لحجمه، ونتائج التجربة.

تحليل البيانات

الإجابات:

1. ستظهر الحسابات العلاقة بين كتلة القارب مع الحمولة وحجم الماء المزاح.
2. ستختلف الإجابات، ولكنها يجب أن تتضمن المشكلات التي واجهوها عند استخدام الفرضية أو النجاح الذي حققوه.

تحليل الخطأ

يتعين على الطلبة أن يوضحوا لماذا غرق القارب أو طفا فوق الماء، ويحددوا المشكلات.

4. تستطيع السفينة حمل كتلة محددة من البضائع بأمان، لذا يمكن لها أن تحمل كمية أقل من البضائع ذات الكثافة الكبيرة. وإذا كانت كثافة الماء أكبر من 1 جرام/سم³، فسيكون الحجم الذي تستطيع السفينة حمله أقل. أما إذا كانت كثافة الماء أقل فسوف تستطيع السفينة حمل حجم أكبر.
5. ستختلف الرسومات وفقاً لوضع سفينة كل منهم.

2. اكتب قائمة بالخطوات التي ستتبعها في اختبار فرضيتك، موضحاً كيف تقيس كتلة سفينتك وكتلة الحمولة، واحسب حجم الماء المزاح؛ لتبقى السفينة طافية مع حمولتها، ثم قس حجم الماء المزاح وكتلته. ووضح كيف تصمم سفينتك.
3. أعد جدولاً في دفتر العلوم لجمع البيانات وفكر مع مجموعتك في البيانات التي ستجمعها.

اتب الخطه

1. اعرض على معلمك الخطه للموافقة عليها قبل الشروع في تنفيذها.
2. نفذ تجربتك كما في الخطه، وتأكد من اتباع تعليمات السلامة.
3. سجل ملاحظتك، وأكمل جدول البيانات في دفتر العلوم.

تحليل البيانات

1. اكتب حساباتك، على أن تظهر كيف حسبت حجم الماء المزاح الضروري لجعل السفينة تطفو وهي محملة.
2. وضع. كيف اتفقت أو اختلفت نتائج تجربتك مع فرضيتك؟

الاستنتاج والتطبيق

1. إذا غرقت سفينتك، فكيف تغير تجربتك لتجعلها تطفو؟ وما التغييرات التي ستجريها إذا طفت سفينتك بحيث ينغمر منها جزء بسيط جداً؟
2. كيف تؤثر كثافة حمولة السفينة في حجم حمولتها؟ وما علاقة ذلك بكثافة الماء؟
3. هل طفت سفينتك أم غرقت، إذا طفت سفينتك فهل لاحظت أن جزءاً منها مغمور تحت سطح الماء؟ وهل هو الجزء الأكبر منها؟ ارسم شكلاً يبين كيف تبدو سفينتك في الماء.

تواصل

بياناتك

قارن نتائجك بنتائج زملائك، وصمم جدولاً أو ملخصاً يبين كيف أثرت الحسابات في نجاح صنع السفينة.

١١٥

الاستنتاج والتطبيق

3. ستختلف الإجابات، ومهما يكن الأمر فعلى الطلبة التأكد من قياساتهم وحساباتهم بحيث يكون حاصل قسمة الكتلة على الحجم أقل من واحد لتطفو السفينة.

تواصل

بياناتك

اقترح أن يستخدم الطلبة برنامج إكسل لتحضير جداول البيانات.

التقويم

شفوي: اطلب إلى الطلبة أن يوضحوا لماذا تُصمم السفن بحيث تكون أكثر ارتفاعاً مما تتطلبه الحمولة المتوقعة. إذا لم يكن لدى السفينة ارتفاع إضافي، تستطيع الأمواج حينئذٍ ضرب جوانب السفينة بسهولة، وكذلك فإن أي زيادة في الحمولة ستؤدي إلى غرقها.



مراجعة الأفكار الرئيسية

٦. يفقد الجسم طاقة حرارية عندما يتغير من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة أو من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

الدرس الثاني سلوك الموائع

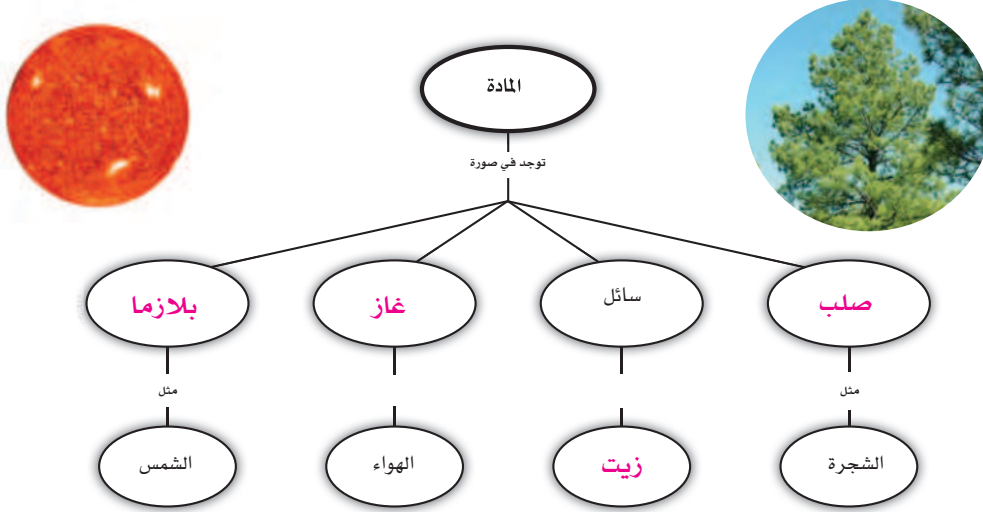
١. الضغط يساوي القوة مقسومة على المساحة.
٢. تؤثر الموائع بقوة دفع إلى أعلى في الأجسام المغمورة فيها أو الطافية.
٣. يطفو الجسم في المائع إذا كانت كثافة المائع أكبر من كثافة مادة الجسم.
٤. ينص مبدأ باسكال على أن الضغط الإضافي المؤثر في سائل ينتقل بالتساوي إلى جميع أجزاء السائل.

الدرس الأول المادة والحرارة

١. تتكون المواد جميعها من جسيمات صغيرة تتحرك باستمرار.
٢. في الحالة الصلبة، تعمل قوى التماسك بين جسيمات المادة على إبقائها في مكانها لتتهتز فقط.
٣. جسيمات السائل لها حجم ثابت، وهي حرة الحركة داخل السائل.
٤. الطاقة الحرارية هي مجموع طاقة الحركة وطاقة الوضع للجسيمات. أما درجة الحرارة فهي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات.
٥. يكتسب الجسم طاقة حرارية عندما يتغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، أو من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ الخريطة المفاهيمية الآتية المتعلقة بالمادة في دفتر العلوم، ثم أكملها:



١١٦

مراجعة الأفكار الرئيسية

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسية

باستخدام الخريطة المفاهيمية. انظر صفحة كتاب الطالب.

قوّم

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اختيار فريق رياضي وتمثيله بالمواد. فمثلاً، في لعبة كرة القدم يمكن أن يلعب الحديد قلباً للهجوم والبلاستيك حارساً للمرمى في فريق المادة. أما في فريق اللامادة، فيمكن أن يلعب الضوء جناحاً أيمن، والطاقة مدافعاً. ٢٤

النتائج المتوقعة: على الطلبة إدراك أن المواد تتضمن المواد الصلبة والسائلة والغازية، ولكنها لا تتضمن أي شكل من أشكال الطاقة.

نشاط: استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في صفحة (٩٠ د)، وذلك بعد انتهاء الطلبة من دراسة هذا الفصل.

المواد والأدوات: ورقة، قلم.

الخطوات: اطلب إلى الطلبة العمل ضمن مجموعات لإعداد ملصقات كرتونية لأحداث رياضية بين فريق المادة وفريق اللامادة. وعلى الطلبة

استخدام المفردات

١. الغاز.
٢. السائل.
٣. الحرارة.
٤. درجة الحرارة.
٥. الكثافة.
٦. التبخر.
٧. الكثافة.
٨. الضغط.
٩. مبدأ باسكال.

تثبيت المفاهيم

١٠. ب
١١. أ
١٢. ج
١٣. د
١٤. ب
١٥. ج
١٦. د
١٧. ب
١٨. ج
١٩. ب
٢٠. ج

استخدام المفردات

املاً الفراغ فيما يأتي بالكلمة المناسبة:

١. يُغيّر من شكله وحجمه.
٢. له شكل متغير، لكن حجمه ثابت في أي إناء يوضع فيه.
٣. انتقال الطاقة الحرارية من جسم إلى آخر، يسمى
٤. متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة.
٥. تتحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة خلال عملية
٦. يصبح السائل غازاً خلال عملية تُسمى
٧. هي كتلة مقسومة على حجم.
٨. يُساوي القوة مقسومة على المساحة.
٩. يفسر ما يحدث عند التأثير بقوة في مائع محصور.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١٠. أي مما يأتي مادة صلبة متبلورة؟
أ. الزجاج. ب. السكر.
ج. المطاط. د. البلاستيك.
١١. أي مما يأتي يصف المادة الصلبة أفضل وصف؟
أ. لها شكل وحجم ثابتان.
ب. لها شكل ثابت وحجم متغير.
ج. يتغير شكلها بحسب شكل الوعاء الذي توجد فيه.
د. تمتلك خاصية الجريان.

١٢. ما الخاصية التي تفسر طفو إبرة فوق سطح الماء؟
أ. اللزوجة. ب. درجة الحرارة.
ج. التوتر السطحي. د. التركيب البلوري.
١٣. ماذا يحدث لجسم عند زيادة طاقته الحركية؟
أ. يزداد تمسكه بالأجسام القريبة.
ب. تزداد كتلته.
ج. تتحرك جسيماته أبطأ.
د. تتحرك جسيماته أسرع.
١٤. ما العملية التي يتم من خلالها تحرير الطاقة؟
أ. الانصهار. ب. التجمد.
ج. التسامي. د. الغليان.
١٥. يشكّل بخار الماء في الهواء الغيوم بوساطة:
أ. الانصهار. ب. التبخر.
ج. التكاثف. د. التسامي.
١٦. أي مما يأتي يُعد وحدة للضغط؟
أ. نيوتن. ب. كيلوجرام.
ج. جرام/سم^٣. د. نيوتن/م^٢.
١٧. ما التغير الذي ينتج عنه زيادة ضغط الغاز في البالون؟
أ. نقصان درجة الحرارة. ب. نقصان الحجم.
ج. زيادة الحجم. د. زيادة الارتفاع.
١٨. أي الحالات الآتية يكون فيها الجسم طافياً؟
أ. قوة الطفو أكبر من حجمه.
ب. قوة الطفو أقل من وزنه.
ج. قوة الطفو تساوي وزنه.
د. قوة الطفو تساوي صفراً.

التفكير الناقد

٢١. بعض الماء الساخن يتبخّر، ثم يتكثف على سطح المرآة كونه أبرد منه.

٢٢. المواد الصلبة مواد جسيماتها قريبة جداً بعضها إلى بعض، ولها شكل وحجم محدّدان، ويمكن أن تكون متبلورة أو غير متبلورة. أما السوائل فهي مواد جسيماتها متباعدة أكثر من المواد الصلبة، ويمكن أن تتدفق جسيماتها بعضها فوق بعض، وبينها قوة تماسك تمنح السائل لزوجةً وتوتراً سطحياً. وللسائل حجم محدّد، لكنه يأخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه. أمّا الغازات فهي مواد جسيماتها بعيدة جداً بعضها عن بعض، وتتحرك بسرعة، وقوى التماسك بينها صغيرة جداً، وليس للغازات شكل أو حجم محدّد.

٢٣. كثافة الذهب = الكتلة ÷ الحجم

$$= \frac{1800 \text{ جم}}{110 \text{ سم}^3} = 16,4 \text{ جم/سم}^3$$

إن كثافة القطعة الذهبية ١٦,٤ جرام/سم^٣، وهي أقل من كثافة الذهب الخالص الذي يساوي ١٩,٣ جرام/سم^٣، مما يعني أن هذه القطعة ليست من الذهب الخالص.

٢٤. كلما سخن الهواء داخل البالون ازداد ضغط الغاز داخله.

١٩. قوة الدفع المؤثرة في جسم تساوي:

- أ. حجم الجسم. ب. وزن المائع المزاج. ج. وزن الجسم. د. حجم المائع.
- استخدم الصورة الآتية للإجابة عن السؤال ٢٠.



٢٠. تبين الصورة أعلاه كمية الماء المزاج في الإناء الصغير عندما وضعت الكرة في الوعاء الكبير. ما الذي يفسر ذلك؟

- أ. مبدأ باسكال. ب. مبدأ التوتر السطحي. ج. مبدأ أرخميدس. د. مبدأ اللزوجة.

التفكير الناقد

٢١. فسر. لماذا تصبح مرآة الحمام ضبابية خلال الاستحمام بالماء الساخن؟

٢٢. كوّن تعريفات إجرائية: اكتب تعريفات إجرائية لكل من الصلب، والسائل، والغاز، توضح خصائص كل منها، وأوجه الاختلاف بينها.

٢٣. حدد. قطعة من الذهب حجمها ١١٠ سم^٣ وكتلتها ١٨٠٠ جرام، فإذا كانت كثافة الذهب الخالص ١٩,٣ جرام/سم^٣، هل القطعة من الذهب الخالص؟ فسر إجابتك.

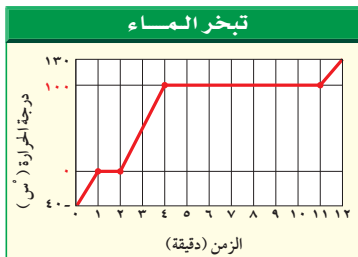
٢٤. استنتج. لماذا تنفّرع بعض البالونات عندما تُترك مدة طويلة في مكان حار مشمس؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. قصة مصوّرة. صمّم قصة مصوّرة تظهر تحول الجليد إلى بخار، على أن تحوي خمس فقرات على الأقل.

تطبيق الرياضيات

استخدم الرسم البياني الآتي للإجابة عن السؤال ٢٦:



٢٦. وضح. كيف يتغير الرسم البياني بتسخين حجم أكبر من الماء. وكيف يبقى دون تغيير؟

استخدم الجدول الآتي للإجابة عن السؤال ٢٧:

ضغط الماء			
العمق (م)	الضغط (م)	العمق (م)	الضغط (م)
١١,٠	١٠٠	١,٠	٠
١٣,٥	١٢٥	٣,٥	٢٥
١٦,٠	١٥٠	٦,٠	٥٠
١٨,٥	١٧٥	٨,٥	٧٥

٢٧. صمّم رسماً واستخدمه: مثّل بيانياً المعلومات الواردة في الجدول أعلاه. واعتماداً عليه، كيف يتغير ضغط الماء بتغير العمق؟ ملحوظة: الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر هو ١٠١ كيلو باسكال ويُسمى (١ ضغط جوي).

تطبيق الرياضيات

٢٦. ستبقى كل من درجتي الانصهار والغليان نفسها، لكن سيكون ازدياد درجة الحرارة أبطأ، والزمن الذي يتطلبه الانصهار والغليان سيزداد، وبذلك يكون ميل المنحنى أقل خلال ازدياد درجة الحرارة.

٢٧. يزداد الضغط بزيادة العمق.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. على الجليد أن يتحول أولاً إلى ماء سائل، ثم إلى بخار، وكلما استمرت زيادة حرارة النظام، ازدادت سرعة الجسيمات.

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. ما حالة المادة التي تهتز فيها الجسيمات في أماكنها دون أن يبتعد بعضها عن بعض؟

- أ. الصلبة.
ب. الغازية.
ج. السائلة.
د. البلازما.

استخدم الصورة أدناه في الإجابة عن السؤالين ٢ و ٣.



٢. حجم الماء المزاح:

- أ. يساوي حجم الكرة.
ب. أكبر من حجم الكرة.
ج. أقل من حجم الكرة.
د. يساوي ضعف حجم الكرة.

٣. قوة الدفع المؤثرة في الكرة تساوي:

- أ. كثافة الماء المزاح.
ب. وزن الكرة.
ج. حجم الماء المزاح.
د. وزن الماء المزاح.

٤. العملية التي يبرد فيها الغاز ليتحول إلى سائل تسمى:

- أ. التكاثر.
ب. الغليان.
ج. التسامي.
د. التجمد.

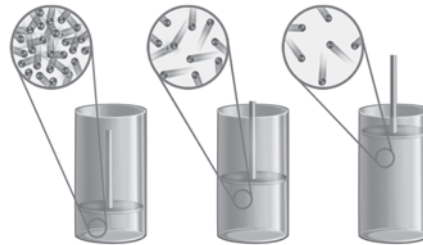
٥. أي مما يلي مادة صلبة غير بلورية؟

- أ. الماس.
ب. الزجاج.
ج. السكر.
د. الرمل.

٦. أي العمليات التالية تمتص خلالها جسيمات المادة الطاقة؟

- أ. التجمد والغليان.
ب. التكاثر والانصهار.
ج. الانصهار والتبخير.
د. التسامي والتجمد.

٧. في الشكل أدناه، إذا تحرك المكبس إلى أسفل فإنه:



- أ. يقل حجم الغاز ويزداد ضغطه.
ب. يقل كل من حجم الغاز وضغطه.
ج. تقل التصادمات بين جسيمات الغاز.
د. تنخفض درجة حرارة الغاز.

٨. تزداد طاقة حركة الجسم المتحرك إذا:

- أ. قلت كتلته.
ب. زادت سرعته.
ج. زاد ارتفاعه عن سطح الأرض.
د. قل وزنه.

٩. أي مصادر الطاقة التالية غير متجددة؟

- أ. المد والجزر.
ب. الوقود الأحفوري.
ج. الرياح.
د. الكهرومائية.

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. أ. ٧.
٢. أ. ٨.
٣. د. ٩.
٤. أ. ١٠.
٥. ج. ١١.
٦. ج. ١٢.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٣. سيتمدد الغاز في البالون بارتفاع درجة حرارته، وستزداد طاقة حركة جسيماته، فتزداد تصادماتها. لذا يزداد الضغط على البالون من الداخل.

١٤. الطاقة الحرارية هي مجموع طاقة الوضع والطاقة الحركية لجميع جسيمات الجسم. أما درجة الحرارة فهي معدل طاقة حركة الجزيء الواحد.

١٥. لأن قوى التماسك بين جسيمات السائل تجعل جسيمات السطح يشد بعضها بعضاً، وتقاوم التباعد، وهو ما يجعل سطح السائل مشدوداً مثل الغشاء، مما يمنح بعض الحشرات القدرة على الحركة على سطحه.

١٦. قوة دفع السائل إلى أعلى تساوي وزن الجسم إلى أسفل.

١٧. ٢٣، ١٧، ٥٢ × ٠ = ١٢ جراماً تقريباً.

١٨. في الحالة الأولى:

$$\frac{\text{الضغط}}{\text{مساحة القاعدة}} = \frac{\text{القوة}}{\text{مساحة القاعدة}}$$

$$= \frac{20}{0,15 \times 0,20} = 666,7 \text{ نيوتن / م}^2$$

في الحالة الثانية:

$$\frac{\text{الضغط}}{\text{مساحة القاعدة}} = \frac{20}{0,10 \times 0,15}$$

$$= 1333,3 \text{ نيوتن / م}^2$$

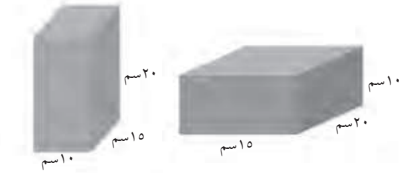
١٤. ما الفرق بين الطاقة الحرارية، ودرجة الحرارة؟

١٥. تستطيع بعض الحشرات أن تمشي على سطح ماء البركة أو البحيرة. فسر ذلك.

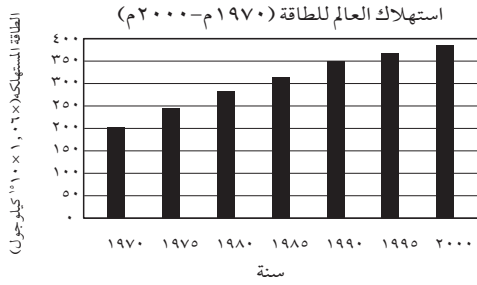
١٦. قارن بين وزن جسم طاف في سائل وقوة دفع السائل عليه، من حيث المقدار والاتجاه؟

١٧. ما كتلة جسم كثافته ٢٣، ٠ جم/سم^٣ وحجمه ٥٢ سم^٣؟

١٨. متوازي مستطيلات من الخشب أبعاده (٢٠ سم، ١٥ سم، ١٠ سم) وزن ٢٠ نيوتن. احسب مقدار الضغط الذي يؤثر فيه على سطح الأرض في كلتا الحالتين الموضحتين في الشكل أدناه.



استخدم الشكل البياني أدناه في الإجابة عن السؤالين ١٩ و ٢٠.

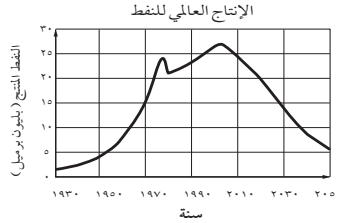


١٩. كم ضعفًا زاد الاستهلاك العالمي للطاقة خلال الفترة من ١٩٧٠م إلى ٢٠٠٠م؟

٢٠. أي خمس سنوات كان استهلاك الطاقة العالمي خلالها أكبر ما يمكن؟

استخدم الرسم البياني أدناه الذي يوضح إنتاج النفط على

مستوى العالم في الإجابة عن السؤالين ١٠ و ١١.



١٠. في أية سنة وصل إنتاج النفط إلى أقصى قيمة له؟

أ. ١٩٧٤م. ب. ٢٠١٠م.

ج. ٢٠٠٢م. د. ٢٠٥٠م.

١١. في أي عام يتوقع أن يكون إنتاج النفط مساويًا لإنتاجه في عام ١٩٧٠م؟

أ. ٢٠١٠م. ب. ٢٠٢٢م.

ج. ٢٠١٥م. د. ٢٠٢٨م.

١٢. يضرب لاعب كرة فتنير عاليًا. عند سقوط الكرة من أقصى ارتفاع لها تتحول:

أ. طاقة حركتها إلى طاقة وضع.

ب. طاقة وضعها إلى طاقة حركة.

ج. طاقتها الحرارية إلى طاقة وضع.

د. طاقتها الحرارية إلى طاقة حركة.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٣. نفخ بالون بالهواء وربط بإحكام. ما الذي يحدث للبالون إذا غمر في ماء ساخن أو وضع بالقرب من مدفأة؟ فسر إجابتك.

١٢٠

١٩. ضعفين تقريبًا.

٢٠. ١٩٧٠ - ١٩٧٥م.

٢١. لأن ذلك يتفق مع قانون حفظ الطاقة، فلا يمكن صنع آلة تنتج طاقة من العدم.

٢٢. طاقة الحركة متساوية (بإهمال الاحتكاك).

٢٣. يستخدم مبدأ باسكال في رفع السيارة، وينص على أنه عند تعرض المائع المحصور لقوة فإن ضغطها ينتقل إلى جميع أجزاء المائع بالتساوي.

٢٤. بمضاعفة مساحة المكبس الأيمن تتضاعف القوة المؤثرة في المكبس؛ وذلك لأن الضغط على المكبس ما زال ٥٠٠ نيوتن / م^٢، وهذا يعني أن القوة على المكبس ستكون ٥٠٠ نيوتن / م^٢ × ٤٠ م^٢ أي ٢٠٠٠٠ نيوتن.

٢٥. عندما تنخفض درجة حرارة الغاز، تصبح حركة جسيماته أبطأ، وتقل الطاقة الحركية لها ويقل أيضًا عدد الاصطدامات التي تحدث بينها، فيقل الضغط على الجدران الداخلية للإطار، فيبدو كأنه مفلطح بدلاً من أن يكون دائريًا.

٢٦. المادة الصلبة: جسيماتها متقاربة، وتهتز في مكانها. المادة السائلة: جسيماتها حرة الحركة أكثر من المادة الصلبة، ولها طاقة تجعلها تتحرك في مكانها بحرية أكثر. المادة الغازية: جسيماتها متباعدة أكثر من جسيمات المادة الصلبة والسائلة، وتتحرك بحرية أكثر.

٢٩. وصلت الكرة إلى أقصى ارتفاع عندما كانت طاقة الوضع لها أكبر ما يمكن، عند المسافة (٢٠) مترًا.

٣٠. عندما تتحرك الكرة من مسافة (صفر) متر إلى (٢٠) مترًا فإن الانخفاض في طاقة حركتها يكون مساويًا لارتفاع في طاقة وضعها. ولأن طاقة وضعها تزداد بمقدار (١٥) جولًا فإن طاقة حركتها تقل بمقدار (١٥) جولًا.

٢٧. في كل مرة تصطدم فيها الكرة بالأرض تتحول بعض الطاقة الحركية فيها إلى حرارية، وهكذا يقل ارتفاعها في كل مرة. وفي النهاية، لا تستحدث الطاقة ولا تفنى، ولكنها تتحول من شكل إلى آخر. وهكذا فإن قانون حفظ الطاقة ينطبق على هذه الحالة.

٢٨. تكون طاقة الحركة للكرة أكبر ما يمكن، عندما تكون طاقة الوضع لها أقل ما يمكن، وهذا يكون في المسافة (صفر) متر، والمسافة (٤٠) مترًا.



الوحدة اختبار مقنن

اختبار مقنن

سلام التقدير

تمثل سلام التقدير التالية عيّنات
للأسئلة القصيرة والأسئلة ذات النهاية
المفتوحة.

الاستجابات القصيرة

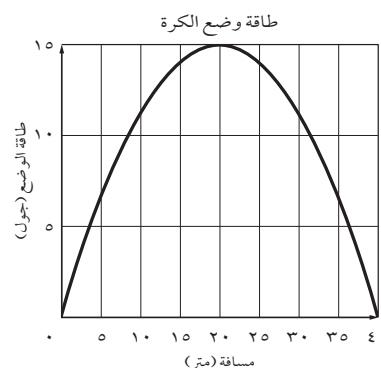
النقاط	الوصف
٢	يوضح الطالب مدى فهمه للمهمة المطلوبة. وقد تحتوي استجابة الطالب على نقص أو أخطاء طفيفة إلا أنها لا تخل بالفهم الكامل أو تقلل منه.
١	استجابة الطالب صحيحة نسبيًا.
صفر	استجابة الطالب غير صحيحة مطلقًا.

النهاية المفتوحة

النقاط	الوصف
٤	يظهر الطالب فهمًا كاملاً للمهمة المطلوبة. ومع ذلك فقد تحتوي الاستجابات على نقص لا يؤثر في الفهم الكامل.
٣	يظهر الطالب فهمًا كاملاً للمهمة المطلوبة. والاستجابة صحيحة ولكنها ليست كاملة.
٢	يظهر الطالب استجابة وفهمًا جزئيين، مع أنه استعمل المدخل المناسب إلا أن عمله يفتقر إلى الفهم الضروري والأساسي للمفاهيم المطلوبة.
١	يظهر الطالب استجابة محدودة لفهم المهمة المطلوبة، وهي استجابة غير كاملة ويعتريها النقص.
صفر	يظهر الطالب حلولاً غير صحيحة، ولا توجد أية استجابة صحيحة.

منه. وكل ارتداد لاحق للكرة يكون أقل ارتفاعًا من
سابقه. كما تلاحظ أن الكرة ستكون أسخن قليلاً.
وضح كيف ينطبق قانون حفظ الطاقة على هذه
الحالة؟

استخدم الرسم البياني أدناه في الإجابة عن الأسئلة ٢٨-٣٠.
يمثل الرسم البياني التغير في طاقة وضع كرة وفقًا
للمسافة التي تبعتها عن المضرب في إحدى الألعاب
الرياضية.



٢٨. عند أي مسافة تكون طاقة حركة الكرة أكبر ما يمكن؟

٢٩. عند أي مسافة تكون الكرة في أقصى ارتفاع وصلت
إليه؟

٣٠. ما الفرق بين طاقة حركة الكرة وهي على بعد ٢٠ م
عن المضرب عن طاقتها الحركية لحظة انطلاقها؟

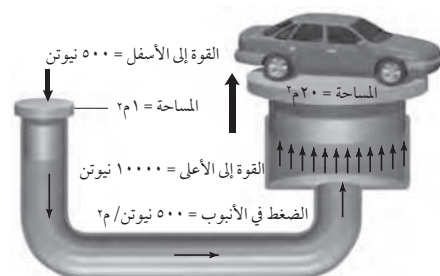
٣١. ما مزايا، وما عيوب مصادر الطاقة الآتية: الوقود
الأحفوري، الطاقة النووية، الطاقة الحرارية
الجوفية؟

٢١. من غير الممكن صنع آلة تنتج طاقة أكثر مما تستهلكها.
لماذا؟

٢٢. قذفت كرة رأسياً إلى أعلى فوصلت إلى أقصى ارتفاع
لها، ثم عادت إلى نقطة انطلاقها. قارن بين طاقة حركة
الكرة لحظة رميها وطاقة حركتها لحظة عودتها إلى
نقطة انطلاقها.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٢٣ و ٢٤.



٢٣. ما المبدأ العلمي الذي يقوم عليه عمل هذا الجهاز؟
وضح ذلك.

٢٤. وضح ما يحدث إذا زادت مساحة النظام الهيدروليكي
للمكبس الأيمن إلى ٢٤٠ م².

٢٥. من الملاحظ أن اطارات السيارات تنفطح في الجو
البارد. فسر ذلك.

٢٦. قارن بين حركة ومدى تقارب جسيمات المادة في
حالاتها الثلاث الصلبة، والسائلة، والغازية.

٢٧. عندما تسقط كرة تنس فإنها تضرب الأرضية وترتد
لأعلى، لكنها لا تصل إلى الارتفاع نفسه الذي سقطت

٣١. الوقود الأحفوري: رخيص ولكنه غير

متجدد ويسبب التلوث.

الطاقة النووية: غير ملوثة ورخيصة، ولكنها تنتج

فضلات نووية وغير متجددة.

الطاقة الجوفية الحرارية: لا تنفذ ولكنها موجودة

في أماكن محددة فقط.

محتوى الوحدة

الفصل الخامس :

جهاز الدوران والمناعة

الدرس الأول: الدم والدورة الدموية.

الدرس الثاني: المناعة والمرض.

الفصل السادس: أجهزة الهضم والتنفس والإخراج

الدرس الأول: الجهاز الهضمي والتغذية

الدرس الثاني: جهاز التنفس والإخراج.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

تاريخ المرض

استقص خمسة أمراض مختلفة عُرِفَتْ على مر التاريخ، واطلب إلى الطلبة اختيار أحدها لمزيد من البحث والدراسة، وتنظيم هذه الاكتشافات التي ساعدت على منع انتشار هذا المرض في خط زمني.

مهارات

المذاكرة

الفرق المتعاونة: تُعد مهام الفرق المتعاونة وسيلة لإدماج جميع الطلبة في العملية التعليمية. وزع الطلبة في فرق تعاونية، وحدد لكل عضو من أعضاء الفريق مهمة البحث في أحد أجهزة جسم الإنسان على أن يتضمن البحث وظائف الجهاز والأمراض المرتبطة معه، ثم اطلب إليهم العودة كل إلى مجموعته لتبادل المعلومات بعضهم مع بعض وكتابة تقرير المجموعة.

مشاريع الوحدة

التاريخ: اطلب إلى الطلبة التحري عن طرائق العلاج التقليدية المستعملة قديماً، وكتابة صفحة واحدة عن الدواء أو طريقة العلاج، والأمراض المزمنة المرتبطة معها، وأي ارتباط لها مع الطب الحديث، ثم اطلب إليهم تصميم مجلة علاجية لمشاركتها مع بقية الطلبة.

التقنية: اطلب إلى الطلبة استكشاف مرض أو متلازمة محددة. على أن يتضمن البحث فقرة عن المكتشف، وزمن اكتشاف المرض، والتشخيص، والعلاج، وهل المرض وراثي؟ وأي صورة أو رسم بياني له علاقة بالمرض. يمكن تنظيم المعلومات في لوحة وعرضها على طلبة الصف.

عمل نموذج: اطلب إلى الطلبة عمل بحث يبين دور فيتامين B1 (أو أي فيتامين آخر) في وظائف الجسم، وكذلك الحد المسموح بأخذه يومياً من هذا الفيتامين. واطلب إليهم كتابة قائمة بالمواد الغذائية الغنية به، ثم كتابة قائمة بمحتويات الوجبات الغذائية ليوم واحد (الفطور والغداء والعشاء)، وتأكد من احتواء كل وجبة على نوع واحد على الأقل من الطعام الموجود في القائمة التي أعدوها من قبل. ويستطيع الطلبة عرض النتائج التي توصلوا إليها من خلال معرض للطبخ يُقام في المدرسة، يُعرض فيه العديد من الوصفات الغذائية الصحية.

في بداية القرن التاسع عشر انتشر مرض غامض في مناطق محددة في آسيا، أطلق عليه البري بري. وذات يوم لاحظ طبيب إنдонيسي ظهور أعراض هذا المرض على الدجاج. وبعد دراسته لاحظ أن الدجاج، وكذلك الأشخاص المصابون بهذا المرض يأكلون الأرز الأبيض المقشّر. كما لاحظ أن الدجاج قد شفي بعد إطعامه الأرز غير المقشّر. وقد أظهرت الأبحاث أخيراً أن قشر الأرز يحتوي على فيتامين B1 الضروري للصحة الجيدة. أما الآن فيتم إضافة فيتامين B1 وبعض المواد المغذية الأخرى إلى الأرز.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن أفكار أو موضوعات لمشروع تنفذه أنت. وفيما يلي بعض الأفكار المقترحة:

- التاريخ:** شارك الطلاب في تصفح إحدى المجلات الطبية، والوقوف على كيفية تحسن تقنيات العلاج.

- التقنية:** حاول الاطلاع على بعض الظروف الطبية المثيرة للاهتمام، واحرص أن يشمل ذلك تاريخ الحالة وخصائصها وعلاجها، ثم قدمها إلى طلاب صفك على شكل لوحة مصوّرة.

- عمل نموذج:** ابتكر وجبة طعام تحتوي على أطعمة غنية بالفيتامينات، ثم حضّر عينة منها، وسجّل طريقة تحضيرها على بطاقة.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية
ابحث عبر الشبكة الإلكترونية عن المواقع التي تقدم معلومات عن تاريخ الوقاية من الأمراض، وكيف يمكن لأسلوب الحياة الصحي أن يساعد في الوقاية من الإصابة بالمرض.

١٢٣

ما العلاقة بين الدجاج والأرز؟ يؤثر نقص فيتامين B1 في الكثير من أجهزة جسم الإنسان. ويسمح هذا الفيتامين للخلايا بالاستفادة من العديد من المواد الغذائية الأخرى. وعند حدوث نقص فيتامين B1 تتمدد الأوعية الدموية، مما يسبب تدفق كميات كبيرة من الغذاء والدم إلى الخلايا، فيزيد عملها، مما يرهق القلب. يجب أن يعمل كل جهاز في جسم الإنسان على نحو صحيح لتقوم الأجهزة الأخرى بمهامها بصورة فعّالة. وتشارك جميع الفقاريات في صفات محددة، كما تتشابه في الأجهزة التي تحتويها. لذا تزودنا دراسة الحيوانات في الطبيعة أو المختبر بإرشادات قيمة لفهم صحة الإنسان وعلم الأحياء.

الأنشطة العلمية	المفردات	الدرس / الأهداف
تجربة استهلاكية: النقل عبر الطرق والأوعية الدموية.		مقدمة الفصل: جهازا الدوران والمناعة.
عمل نموذج: أجزاء الدم/ دليل المعلم. عرض سريع: خلايا الدم/ دليل المعلم. تجربة: نمذجة تكون قشرة الجرح/ دليل المعلم. نشاط: عمليات نقل الدم/ دليل المعلم. تجربة عملية: تركيب القلب/ كراسة الأنشطة العملية. تجربة عملية: ضغط الدم/ كراسة الأنشطة العملية. عرض سريع: القلب/ دليل المعلم. نشاط: جدران الشعيرات/ دليل المعلم. تجربة عرض: سريان الدم/ دليل المعلم.	البلازما الهيموجلوبين الصفائح الدموية الانتشار الشعيرات الدموية الشريان الوريد اللفف	الدرس الأول: الدم والدورة الدموية ص ١٢٨ - ١٣٦ ١- يحدد مكونات الدم ووظائفه. ٢- يفسر أهمية فحص فصيلة الدم قبل عملية نقله. ٣- يعطي أمثلة على أمراض القلب. ٤- يقارن بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية. ٥- يوضح كيفية حركة الدم داخل القلب. ٦- يحدد وظيفة الدورة الرئوية والدورة الجسمية. ٧- يصف وظائف الجهاز اللمفاوي.
نشاط: خطوط الدفاع/ دليل المعلم. تجربة: تحديد معدل التكاثر/ كتاب الطالب. عرض سريع: خصوصية الطعوم/ دليل المعلم. عرض سريع: مقارنة البكتيريا/ دليل المعلم. نشاط استقصائي: مشاهدة نمو المخلوقات الحية الدقيقة/ دليل المعلم. نشاط: مسببات الوفاة/ دليل المعلم. نشاط: قصة فكاكية/ دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة: المخلوقات الحية الدقيقة والأحماض.	مولد الضد الأجسام المضادة المناعة الطبيعية المناعة الاصطناعية الأمراض المعدية الأمراض غير المعدية الحساسية	الدرس الثاني: المناعة والمرض ص ١٣٧ - ١٤٥ ١- يوضح الفرق بين مولد الضد والجسم المضاد. ٢- يقارن بين المناعة الطبيعية والمناعة الصناعية. ٣- يبين دور كل من كوخ وليستر في اكتشاف المرض والوقاية منه. ٤- يحدد الأمراض التي تنتج عن الفيروسات والبكتيريا. ٥- يوضح كيف يهاجم فيروس HIV جهاز المناعة. ٦- يحدد الأمراض غير المعدية ويتعرف أسبابها. ٧- يوضح ما يحدث خلال تفاعلات الحساسية.

عدد الحصص	التقويم	الربط مع المجالات الأخرى
	تجربة استهلاكية: تقويم شفوي. دفتر العلوم: وضع أسئلة توضح الموضوع.	مشاريع الوحدة. البحث عبر الشبكة الإلكترونية. المطويات.
٦ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: تقويم العمليات. - التقويم: المحتوى. - الأداء - تطبيق المهارات: تفسير البيانات، خريطة مفاهيمية. - المحتوى - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع التاريخ: نقل الدم. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: - خلايا الدم البيضاء. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: - مرض هودجكن.
٥ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: تقويم الأداء. - التقويم: ملف الطالب. - تطبيق العلوم: نسب الوفيات بسبب الأمراض. - تطبيق المهارات: صنع نماذج، رسم مخططات. - تطبيق الرياضيات: النسبة المئوية والمتوسطات. - استقصاء من واقع الحياة: تقويم الأداء. - المحتوى - دفتر العلوم: الأمراض غير المعدية. - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع المناهج: التاريخ. - الربط مع علوم الأرض: المضادات الحيوية. - الربط مع المناهج: الصحة. - الإثراء العلمي: قوانين كوخ. - الربط مع المجتمع: عيادة المرضى.
الحصة (٤٠) دقيقة		

خلفية علمية

الدم والدورة الدموية

الدرس

١

النسيج السائل

يسمى الجزء السائل من الدم، البلازما، وهو محلول معقد يتكون من مواد عضوية وأخرى غير عضوية ذائبة في الماء. ويشكل الماء ٩٠٪ من حجم البلازما في حين أن البروتين يشكل ٨٪ منه. أما نسبة ٢٪ المتبقية فهي المواد الغذائية والإلكتروليتية والغازات المذابة فيه. ويسيطر الدم على خصائص الجسم، ومنها درجة الحرارة ومحتواه من السكر. وهو يميل إلى القاعدية. ويجدر بالذكر هنا أنه إذا تغيرت درجة حمضية الدم ولو قليلاً فإن ذلك يؤدي إلى حدوث مشكلات خطيرة.

القلب

القلب عضو عضلي يوجد في التجويف الصدري بين الرئتين. وهو محاط بنسيج ليفي غشائي يسمى غشاء التامور. وتنشأ نبضة القلب من عضلة القلب نفسها، حيث توجد عقدة تدعى العقدة الجيبية الأذينية، تقع في جدار الأذين الأيمن بين مدخل الوريدين الأجوفين. وتُنشئ هذه العقدة سيالاً عصبياً ينتشر خلال الأذنين مسبباً انقباضهما، كما يصل السيل العنبي إلى عقدة عند قمة البطينين تسمى العقدة الأذينية البطينية، فتنتقل الإشارة إلى البطينين فينقبضان.

الأوعية الدموية

يُظهر المقطع العرضي لكل من الشريان والوريد أنهما يتكونان من ثلاث طبقات، هي: الطبقة المبطنة، وتتكون من نوعين من الأنسجة، أحدهما شبكة النسيج الضام المرن. والطبقة الوسطى تتكون من عضلات ملساء ونسيج مرن. في حين تتكون الطبقة الخارجية من نسيج ضام كولاجيني. وتعد الطبقة الوسطى في الأوردة أقل سمكاً منها في الشرايين، لذا تتمدد بسهولة أكبر. أما جدران الشعيرات فتتكون من طبقة واحدة من الخلايا، مما يسمح للمواد بالانتشار خلالها.

ضغط الدم

ينتج ضغط الدم في الأوعية عن كمية الدم الكبرى التي تُضخ في الشرايين، مقارنة بكمية الدم التي تخرج من الشعيرات والشرايين الدقيقة. ويقاس ضغط الدم بالملتر الزئبقي بوساطة جهاز قياس ضغط الدم.

الجهاز اللمفي

اللمف هو بلازما الدم الذي ينتشر عبر الأوعية الدموية إلى الفراغ بين الخلوي. يشابه اللمف بلازما الدم، فيتكون معظم اللمف من الماء وبعض المواد المذابة وخلايا الدم البيضاء المسماة الخلايا اللمفية.

ويتنقل اللمف إلى الشعيرات اللمفية، ثم إلى الأوعية اللمفية، فالتقيد ثم الغدد اللمفية، قبل عودته إلى الأوردة. ولا يتعرض اللمف إلى ضغط، لذا يجب أن يكون هناك ضغط خارجي ليتدفق في الأوعية اللمفية. وتلعب الجاذبية وانقباض عضلات الجسم دوراً مهماً في حركة اللمف داخل الجسم.

المناعة والمرض

الدرس

٢

المناعة الطبيعية

تتكون المناعة الطبيعية نتيجة إصابة الفرد وشفائه من مرض ما كالحصبة، حيث تتكون بروتينات دفاعية تُسمى الأجسام المضادة في جسم المصاب تبطل عمل المخلوقات الحية المهاجمة للجسم التي تُسمى مولد الضد. وينتج عن التداخل بين مولد الضد والأجسام المضادة إفراز الهستامين (المكملة)، ويقصد بالمناعة الطبيعية الاصطناعية المناعة المستحثة، حيث يتم إعطاء الشخص حقنة أو جرعة من مولدات ضد المرض تكون خاملة. ويتم الحصول عليها من ثلاثة مصادر: (١) إفرازات المخلوق الحي التي تمت إزالة سُمِّيَّتها. (٢)

المخلوق بعد قتله. ٣) المخلوقات الحية الدقيقة. ولذا يكون الجسم أجسامًا مضادة لمولدات الضد هذه.

المناعة الاصطناعية

ينتج هذا النوع من المناعة عندما يُحقن الجسم بالأجسام المضادة الجاهزة التي تم تصنيعها في جسم حيوان ما، والذي غالبًا ما يكون حصانًا قويًا حُقن بمسبب المرض واستُخلصت منه الأجسام المضادة التي كَوْنها.

أمّا المناعة الاصطناعية الطبيعية فهي التي يحصل عليها الرضيع من أمه عبر المشيمة. ولأن هذه المناعة لا تدوم سوى بضعة أشهر، لذا يجب على الطفل أن يُعطى الطُّعُوم بعد أشهر من ولادته.

النظرية الجرثومية

كان المرض قديمًا يُربط بالأرواح الشريرة، أو عدم اتزان سوائل الجسم. وفي بداية القرن السابع عشر وضع الباحثون -ومنهم لويس باستور- النظرية الجرثومية، التي تشير إلى أن المخلوقات الحية الدقيقة هي التي تسبب المرض، وهي ما يعرف اليوم "بمسببات الأمراض" التي تشمل: الفيروسات والبكتيريا، والفطريات والأوليات والديدان التي تسبب

المرض بسبب السموم التي تفرزها، أو من خلال تدميرها خلايا الدم الحمراء أو الأنسجة.

الأمراض المعدية

تنتقل الأمراض المعدية من مخلوق حي إلى آخر عن طريق الطعام أو الهواء أو مخلوقات حية أخرى أو الفيروسات أو الاتصال الجنسي أو نقل سوائل الجسم. كما أن بعض المخلوقات الحية تستطيع الدخول إلى الجسم عبر غشاء العين الرقيق أو الأنف أو الفم. والمحافظة على النظافة والاعتسال بالصابون يزيلان عن الجلد العديد من المخلوقات الحية المسببة للأمراض.

الأمراض غير المعدية

تكون بعض الأمراض غير معدية. وقد يكون سبب بعض الأمراض غير المعدية وراثية جينات محددة. ومن الأمثلة على هذا النوع: التليف الكيسي، والهموفيليا، والأنيميا المنجلية، ومرض التاي ساكس. وقد تنتج بعض الأمراض غير المعدية من المواد الكيميائية، والسموم التي تدخل إلى الجسم عبر التنفس، واللمس، والشرب أو الأكل. ومن هذه الأمراض الحساسية، والسرطان.

الفكرة العامة

يتعاون جهاز الدوران والمناعة للحفاظ على الجسم بصحة جيدة.

الدرس الأول

الدم والدورة الدموية

الأفكار الرئيسية:

- الدم نسيج سائل ينقل المواد اللازمة إلى الخلايا، ويخلصها من الفضلات.
- جهاز الدوران هو جهاز النقل في الجسم.

الدرس الثاني

المناعة والمرض

الأفكار الرئيسية:

- يحمي جهاز المناعة الجسم من الأمراض.
- يصاب الشخص بالمرض عندما تهاجم مسببات المرض جسمه، أو يختل اتزانه الداخلي.

ازدحام السير

من اليسير مقارنة التقاطع الموضح في الصورة أعلاه وحركة السيارات خلاله، بكيفية انتقال الدم داخل الجسم. وفي هذا الفصل، ستكتشف مدى تعقيد جهاز الدوران في أجسامنا؛ ابتداءً من خلايا الدم، وسائر مكوناته، إلى كيفية انتقاله في الجسم ومكافحة الأمراض.

دفتر العلوم

اكتب في دفتر العلوم ثلاثة أسئلة ترغب في معرفة إجاباتها عن الدم، أو عن جهاز الدوران، أو عن كيفية انتشار الأمراض.

الفكرة العامة

الأنظمة والتفاعل: تُعدُّ دراسة التفاعل بين الأجهزة من موضوعات العلوم الرئيسة. ويركز هذا الفصل في التفاعلات التي تحدث داخل الجسم. فضغط الدم يبقى ثابتاً نسبياً بقدر يُسمح فيه للدم بالوصول إلى جميع أعضاء الجسم وأنسجته. وتساعد الدفاعات الطبيعية في الجسم على منع الإصابة بالمرض.

تقديم الفصل: اطلب إلى الطلبة النظر إلى الأشكال. وكتابة الأسئلة التي قد تتبادر إلى أذهانهم عند النظر إلى هذه الأشكال. وضعها في صندوق كُتب عليه "ما أريد معرفته". بعد انتهاء الفصل اسحب الأسئلة من الصندوق، وقرأها على الطلبة، ثم اطلب إليهم الإجابة عنها. ٢٤

نشاطات تمهيدية

الهدف: يصمم نموذجًا يوضح آلية عمل جهاز الدوران ودوره في عملية نقل المواد في الجسم. **٢٤** بصري-فضائي

التحضيرات: احصل على عدد كافٍ من الخرائط، بحيث تستطيع كل مجموعة التخطيط للمسار الذي ستتبعه من المحطات المختلفة وإليها.

المواد والأدوات: خرائط للمدينة أو الدولة التي تعيش فيها، دفتر العلوم.

استراتيجية التدريس: ساعد الطلبة على تفسير مفتاح الخريطة وتحليله. والفت انتباههم إلى أنه يمكن أن تستعمل ألوانًا ورموزًا مختلفة لتدل على أنواع الطرق المختلفة.

التفكير الناقد

إجابة محتملة: تمثل هذه الطرق الأوعية الدموية التي تنقل الدم والمواد من القلب وإليه. وإذا أغلق الطريق فإن السيارات لا تستطيع السير فيه، وكذلك إذا أغلق وعاء دموي فإن الدم لا يتدفق فيه.

التقويم

شفوي: اطلب إلى الطلبة الرجوع مرة أخرى إلى مفتاح الخريطة. واطلب إليهم أن يستنتجوا سبب وجود أنواع مختلفة من الطرق، وكيف يمكن أن تتشابه مع جهاز الدوران. **تتحمل** الأنواع المختلفة من الطرق عددًا معينًا من الحافلات التي تسير بسرعات مختلفة. وهي تشبه الأوعية الدموية ذات الأحجام المختلفة في الجسم.

المطويات

منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

المطويات

منظم الدراسة

الدورات الدموية: اعمل المطوية الآتية لتساعدك على تنظيم المعلومات الواردة في هذا الفصل.

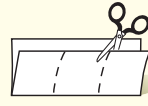
الخطوة ١ اطو ورقة من منتصفها طوليًا، بحيث تكون إحدى حافتيها أقصر ٥ سم من الأخرى.



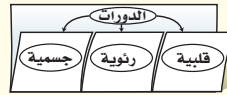
الخطوة ٢ لف الورقة عرضيًا، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ افتح الورقة وقصّ أجزاءها المطوية العلوية كما في الشكل.



الخطوة ٤ اكتب عنوان المطوية كما في الشكل أدناه.



اقرأ واكتب: خلال قراءتك للفصل، اكتب المعلومات التي تعلمتها عن الدورات الدموية أسفل الجزء المخصص من المطوية.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

النقل عبر الطرق والأوعية الدموية

يشبه جهاز الدوران في جسمك نظام شبكة الطرق؛ فبينما تساعد الطرق على نقل البضائع إلى المنازل والمصانع تنقل الأوعية الدموية المواد خلال جسمك. وسوف تكتشف خلال هذه التجربة أوجه التشابه بينهما.

١. تفحص خريطة مدينتك أو قرينك أو بلدك.
٢. حدد الطرق التي تمر بالمدن المختلفة.
٣. تتبع مسار رحلة يصفها لك معلمك، ثم تتبع مسارًا آخر تختاره أنت لرحلة العودة.
٤. ارسم مخططًا في دفتر العلوم يوضح المسار الذي سلكته للوصول إلى المحطة المطلوبة والرجوع منها.
٥. **التفكير الناقد:** إذا كانت نقطة البداية التي انطلقت منها في أثناء رحلتك تمثل القلب، فماذا تمثل المسارات التي تتبعها؟ قارن بين الطرق ذات النهايات المغلقة، وانسداد الشرايين، ثم دوّن ذلك في دفتر العلوم.

أتهياً للقراءة

أتهياً للقراءة

التلخيص

تعد معرفة كيفية تلخيص النص مهارة قيّمة تُساعد على الفهم وعلى معرفة النقاط الرئيسة في النص. ويتطلب التلخيص من الطلبة تحديد الأفكار الرئيسة التي تدعم التفاصيل العامة.

١ أتعلّم

اطلب إلى الطلبة قراءة المادة تحت عنوان "جهاز الدوران" في كتاب الطالب، ثم اطلب إليهم العمل في مجموعات رباعية؛ حيث يزودك الأول بعبارة تلخيصية، ويضيف الثاني تفصيلاً يدعم الجملة الأولى، وأما الثالث فيضيف توضيحاً آخر، ويضيف الرابع أي تعديل يراه ضرورياً. ثم اطلب إليهم مراجعة الجملة والعبارات التفصيلية ومشاركة المجموعات الأخرى فيها.

٢ أتدرب

شجع الطلبة على تحسين مهاراتهم على تلخيص الفقرات، وذلك من خلال حذف التفاصيل في فقرة معينة، ثم تكليف زملائهم إعادة هذه التفاصيل. شجع الطلبة على تلخيص مواضيع أخرى من هذا الفصل.

التلخيص

١ **أتعلّم** يساعدك التلخيص على تنظيم المعلومات، والتركيز في الأفكار الرئيسة، وتقليل كمية المعلومات التي يجب عليك تذكرها.

ولكي تلخص أعد صياغة الحقائق المهمة في جمل أو فقرات قصيرة، على ألا يتضمن التلخيص الكثير من التفاصيل.

٢ **أتدرب** اقرأ النص الذي عنوانه "الدورة القلبية"، ثم اقرأ الملخص أدناه، وانظر إلى الحقائق المهمة.

ملخص

تزود الأوعية الدموية القلب بالمواد الغذائية والأكسجين، وتخلصه من الفضلات. وإذا سُدت الدورة القلبية فقد يصاب القلب بالذبحة القلبية.

الدورة القلبية: لقلبك أوعية دموية خاصة تزوده بالمواد الغذائية والأكسجين، وتخلصه من الفضلات. ويقصد بالدورة القلبية تدفق الدم من القلب وإليه.

وعندما يحدث انسداد في الدورة القلبية لا يستطيع الأكسجين والمواد الغذائية الوصول إلى جميع خلايا القلب، مما يؤدي إلى الإصابة بالذبحة القلبية.

٣ **أطبّق** تدرب على التلخيص في أثناء قراءتك هذا الفصل. توقف بعد كل درس، وحاول كتابة ملخص له.

١٢٦

يكتبوا الفكرة العامة بلغتهم الخاصة، ثم يحددوا الجُمْل الرئيسة التي تدعم الفكرة الرئيسة وإعادة الصياغة بكلماتهم.

٣ **أطبّق** وزع على الطلبة نسخاً من مقالة افتتاحية في صحيفة يومية، ثم اطلب إليهم تحديد الجملة الرئيسة التي تدل بوضوح على موضوع الافتتاحية. ودعهم

إرشاد

اقرأ ملخصك، وتأكد من عدم تغيير أفكار النص الأصلي أو معناه.

توجيه القراءة وتركيزها

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

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز في الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يأتي:

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

• اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.

• اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

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

• إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.

• صحّح العبارات غير الصحيحة.

• استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

العبارة	موقعها في الدرس
١-٤	١
٥-١٠	٢

الإجابات:

١. م.

٢. غ: يكون الدم غنياً بالأكسجين عندما يغادر القلب إلى الشرايين.

٣. م.

٤. م.

٥. م.

٦. غ: تحدث عملية نقل الدم بين الأفراد التي فصائل دمائهم لا تحتوي على أجسام مضادة لها ومن بينهم الأفراد الذين تتطابق فصائل دمائهم.

٧. م.

٨. م.

٩. م.

١٠. غ: ليس من الضروري أن تظهر أعراض الإصابة بمرض الإيدز بعد مهاجمة الفيروس الجسم مباشرة.

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. يندفع الدم إلى الرئتين، ويعود منهما إلى القلب قبل دورانه خلال الجسم.	
	٢. يندفع الدم الذي يحتوي على قدر قليل من الأكسجين عبر الأوردة عندما يغادر القلب.	
	٣. تربط الشعيرات الأوردة مع الشرايين.	
	٤. تعمل العقد اللمفاوية مرشحات للجسم.	
	٥. تتجول خلايا الدم البيضاء في الجسم، وتدمر مسببات المرض التي تصيبه.	
	٦. يمكن نقل الدم بين أي شخصين.	
	٧. يحمي الجلد الجسم من الأمراض.	
	٨. تنتقل الأمراض المعدية من مخلوق حي إلى آخر بوساطة مخلوق حي ثالث.	
	٩. الأمراض الجنسية جميعها أمراض معدية.	
	١٠. تظهر الأعراض مباشرة بعد الإصابة بفيروس HIV.	

الدم والدورة الدموية

وظائف الدم

إن نقل الدم للمواد المختلفة داخل الجسم يشبه - إلى حد ما - نقل الماء في الشبكات داخل المدينة؛ إذ يقوم الدم خلال ذلك بأربع وظائف رئيسة، هي:

١. نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم، ونقل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الرئتين؛ ليتم التخلص منه.
٢. نقل الفضلات الناتجة عن حرق المواد الغذائية في خلايا الجسم إلى الكليتين؛ ليتم التخلص منها.
٣. نقل المواد الغذائية ومواد أخرى إلى خلايا الجسم.
٤. الدفاع عن الجسم من إصابته بالأمراض المعدية، والمساعدة على التئام الجروح.

ولا شك أنه إذا حدث خلل في أي وظيفة من وظائف الدم فسوف يؤثر ذلك في سائر أنسجة الجسم وأعضائه. فلا غرابة إذا أن يُسمى الدم نسيج الحياة.

مكونات الدم

ليس الدم مجرد سائل أحمر، كما قد يتبادر إلى ذهنك، وإنما هو نسيج يتكون من بلازما الدم، وخلايا الدم البيضاء، وخلايا الدم الحمراء، والصفائح الدموية، كما في الشكل ١. ويشكل الدم حوالي ٨٪ من كتلة الجسم. فإذا كانت كتلة شخص ما ٤٥ كجم مثلاً فإن ٦, ٣ كجم منها دم.

بلازما الدم يُسمى الجزء السائل من الدم **بلازما الدم**، ويشكل أكثر من نصف حجم الدم. ويتكون في معظمه من ماء، ويذوب فيه الأكسجين والمواد الغذائية والأملاح المعدنية؛ ليتم نقلها إلى خلايا الجسم، كما تذوب فيه الفضلات؛ ليتم تخليص خلايا الجسم منها.



الشكل ١ انفصل الدم في هذا المخبر المدرج إلى مكوناته. لكل مكون دور أساسي في وظائف الجسم.

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدّد مكونات الدم ووظائفه.
- تفسّر أهمية فحص فصيلة الدم قبل عملية نقله.
- تحدّد كيفية تجلّط الدم.
- تعطي أمثلة على أمراض الدم.
- توضح كيفية حركة الدم داخل القلب.
- تحدّد وظيفة الدورة الدموية والدورة الجسمية.
- تقارن بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
- تتعرف بعض أمراض القلب، والأوعية الدموية وطرائق الوقاية منها.
- تصف وظائف الجهاز اللمفاوي.

ستدرك أهمية

الدم في جميع العمليات الرئيسية في جسمك، ومنها خلايا جسمك التي تعتمد على الأوعية الدموية لنقل المواد الغذائية إليها والتخلص من الفضلات.

مراجعة المفردات

النسيج: مجموعة من الخلايا المتشابهة التي تعمل معاً للقيام بوظيفة محددة.

المفردات الجديدة

- بلازما الدم
- الهيموجلوبين
- الشريان
- الوريد
- الصفائح الدموية
- اللمف
- الانتشار

التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

حجم الدم: املاً خمس قوارير بلاستيكية سعة ١ لتر بماء مصبوغ باللون الأحمر. ووضح للطلبة أن هذه اللترات الخمسة تمثل الدم الموجود في جسم الشخص البالغ.

مناقشة

لماذا يسمى الدم نسيج الحياة؟ لأنه يحمل الأكسجين والمواد الغذائية للخلايا كما أنه يحمل الفضلات إلى الكليتين والرئتين؛ ليتم التخلص منها. ويساعد الدم كذلك على محاربة الالتهابات وعلاج الجروح.

عمل نموذج

أجزاء الدم: اطلب إلى الطلبة صنع نموذج خلايا الدم الحمراء والبيضاء باستعمال الصلصال، وأرشدتهم إلى طريقة صنع النموذج على أن يعبر عن النسبة الحقيقية بين حجم كل منها وشكله ولونه. ٢٢. حسي حركي

استخدام المحاكاة

حركة خلايا الدم البيضاء: اطلب إلى الطلبة مشاهدة فيلم عن حركة ونشاط الأميبا؛ ليتمكنوا من تصور طريقة حركة خلايا الدم البيضاء، وطريقة تغذيتها.

مناقشة

وظائف الصفائح الدموية: كيف تعمل الصفائح الدموية على المحافظة على اتزان الجسم عند جرح الجلد؟ تكون الصفائح الجلطة لمنع فقدان المزيد من الدم.

عرض سريع

خلايا الدم

المواد والأدوات: مجهر، شريحة مجهرية جاهزة لخلايا دم الإنسان. الزمن المقدر: خمس دقائق.

الخطوات: اطلب إلى الطلبة النظر إلى شريحة مجهرية لإحدى خلايا الدم الحمراء وأخرى بيضاء، والصفائح الدموية لأخذ فكرة عن المكونات الثلاثة للدم.

ماذا قرأت؟

الإجابة: البلازما، خلايا الدم الحمراء، خلايا الدم البيضاء، الصفائح الدموية.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

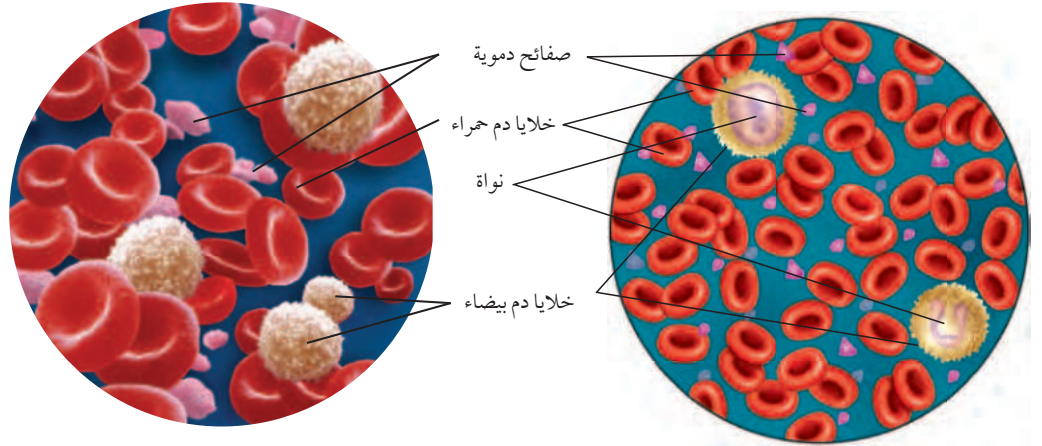
الموضوع: خلايا الدم البيضاء.

زر الموقع الإلكتروني
obeikaneducation.com

للحصول على معلومات عن أنواع خلايا الدم البيضاء ووظائفها.

نشاط: ارسـم جدولاً توضح فيه وظائف الأنواع المختلفة لخلايا الدم البيضاء.

الشكل ٢ تزود خلايا الدم الحمراء خلايا الجسم بالأكسجين. وتؤدي خلايا الدم البيضاء والصفائح دوراً في حماية الجسم.



تساعد الصفائح الدموية على إيقاف النزيف؛ فهي لا تسدّ ثقبوب الأوعية الصغيرة فقط، بل تنتج كذلك مواد كيميائية تساعد على تكوّن خيوط الفايبرين.

١٢٩

خلايا الدم تختلف خلايا الدم الحمراء القرصية الشكل - المبينة في الشكل ٢ - عن سائر خلايا الجسم الأخرى؛ وذلك لعدم احتوائها على النواة. وتحتوي خلايا الدم الحمراء على جزيء الهيموجلوبين دون غيرها، وهو جزيء يحمل الأكسجين لينقله من الرئتين إلى خلايا الجسم، كما يحمل بعض جزيئات ثاني أكسيد الكربون لينقلها من خلايا الجسم إلى الرئتين. أما ما تبقى من ثاني أكسيد الكربون فيذوب في سيتوبلازم خلايا الدم الحمراء وبلازما الدم. وتعيش خلايا الدم الحمراء ما يقارب ١٢٠ يومًا تقريبًا، ويُعاد إنتاجها في مركز (نخاع) العظم الطويل، مثل عظام الفخذ، بمعدل ٢-٣ ملايين خلية في الثانية، وهذا مساوٍ تقريبًا لمعدل تحللها.

يحتوي الملمتر المكعب الواحد من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، وعلى ٥٠٠٠ - ١٠٠٠٠ خلية دم بيضاء. تهاجم خلايا الدم البيضاء البكتيريا والفيروسات والأجسام الغريبة التي تغزو الجسم، ونتيجة لذلك يزداد عددها، وتغادر جدران الشعيرات الدموية، وتتغلغل في الأنسجة التي هوجمت فتحلل البكتيريا والفيروسات، وتمتص الخلايا الميتة. وتعيش خلايا الدم البيضاء عدة أيام إلى عدة أشهر.

الصفائح الدموية بالإضافة إلى خلايا الدم الحمراء والبيضاء هناك الصفائح الدموية، وهي أجزاء خلوية غير منتظمة الشكل، تساعد على تجلط الدم. ويوجد حوالي ٤٠٠٠٠٠ صفائح في الملمتر المكعب من الدم. وتعيش الصفائح الدموية من ٥ إلى ٩ أيام تقريبًا.

ما ذا قرأت؟ مم يتكوّن الدم؟

طرائق تدريس متنوعة

لغوي: وضح للطلبة أن فهم معنى بعض الكلمات يتم من خلال تحليل أجزائها. اطلب إليهم تعرّف معنى الاختصار CPR ويقابلها بالعربية مصطلح التنفس الاصطناعي وتثبت ذلك في دفتر العلوم.

Cardipulmonary resuscitation = CPR

رئة=pulmonary قلب=cardio

إنعاش=resuscitation

وهي خطوات تنفذ في حالة الطوارئ، وتتضمن تمرير الهواء النقي، والإنعاش عن طريق (الفم-الفم)، وتدليك القلب. ٢٣.

فصائل الدم Blood Groups

تمنع عملية التجلط فقدان الدم بسرعة في الجروح الصغيرة، أما في الجروح الكبيرة فقد يفقد الجريح كميات كبيرة من الدم. وفي هذه الحالة قد يحتاج إلى نقل دم. ويجب التأكد قبل عملية النقل من مناسبة فصيلة دم المتبرع للجريح. أما إذا استقبل الجريح دمًا من فصيلة غير مناسبة فإن خلايا الدم الحمراء تتجمع وتكوّن جلطة في الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى وفاته.

نظام ABO يرث الفرد واحدة من فصائل الدم الأربع عن والديه، وهي A و B و AB و O. وتحتوي فصائل الدم A و B و AB مواد كيميائية في خلايا الدم الحمراء تُسمى مولدات الضد Antigens، أما فصيلة الدم O فلا تحتوي عليها.

كذلك تحتوي فصائل الدم الأربع على أجسام مضادة Antibodies متخصصة في بلازما الدم. وهي عبارة عن بروتينات تحلل المواد الغريبة عن الجسم. ونتيجة لوجود هذه الأجسام المضادة لا يمكن مزج بعض فصائل الدم المختلفة، مما يقلل من احتمال نقل فصائل الدم بعضها إلى بعض، كما في الجدول ١. فإذا اختلطت فصيلة الدم A مع فصيلة الدم B مثلاً عند عملية نقل الدم؛ فإن الأجسام المضادة في A تهاجم خلايا الدم B؛ لأنها غريبة عنها، مما يؤدي إلى تجمع خلايا الدم الحمراء وتجلطها، والعكس صحيح. أما فصيلة الدم AB فإنها لا تحتوي على أجسام مضادة لـ A و B. لذا فإن الأشخاص الذين يملكون هذه الفصيلة يستطيعون استقبال فصائل الدم A و B و AB و O، بينما تحتوي فصيلة الدم O على الأجسام المضادة لـ A و B، لذا لا يستطيع شخص فصيلة دمه O استقبال دم إلا من فصيلته.

لماذا يُطلق على الشخص الذي فصيلة دمه O المانح العام؟

العامل الريزي Rh علامة كيميائية وراثية أخرى في الدم. فالشخص الذي يوجد على خلايا دمه الحمراء العامل الريزي يكون موجب العامل الريزي (Rh +). أما الشخص الذي لا يوجد على خلايا دمه الحمراء فإنه يكون سالب العامل الريزي (Rh -). وإذا تم نقل دم موجب العامل الريزي إلى شخص سالب العامل الريزي فإن الأجسام المضادة في جسمه تسبب تجمع خلايا الدم الحمراء وتجلطها، مما يؤدي إلى انسداد الأوعية الدموية، وقد يؤدي ذلك إلى الوفاة. ويحدث هذا عندما تكون الأم سالبة العامل الريزي وتحمل طفل موجب العامل الريزي، حيث يُكوّن جسمها أجساماً مضادة تهاجم دم الجنين، مما يؤدي إلى تحلل خلايا دمه. ولمنع النتائج المميتة يجب فحص فصائل الدم والعامل الريزي قبل عمليات نقل الدم وقبل الزواج، وخلال الحمل.

الجدول ١ احتمالية نقل الدم		
فصيلة الدم	يستقبل	يمنح
A	A و O	A و AB
B	B و O	B و AB
AB	الكل	AB
O	O	الكل

١٣٠

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الجدول ١: بعد قيام الطلبة بدراسة المعلومات في هذا الجدول اسألهم لماذا يُسمى الأشخاص ذوو فصيلة الدم AB المستقبل العام. **لأنهم يستطيعون استقبال جميع فصائل الدم الأخرى.**

طرائق تدريس متنوعة

تحذّر: يستطيع الطلبة البحث عن بداية تجارب نقل الدم في مطلع القرن التاسع عشر. اطلب إليهم تصميم ملصق أو كتابة تقرير حول المعلومات التي توصلوا إليها.

كانت أول عملية نقل دم ناجحة في نهاية القرن السابع عشر على يد الفيزيائي الفرنسي

جين بابتيست دينز. ٢٤ ملف الطالب

نقل الدم

تمت أول عملية نقل دم ناجحة عام ١٦٦٥ م. وقد كانت بين كلبين. أما أول عملية نقل ناجحة في الإنسان فكانت عام ١٨١٨ م، إلا أن العديد من عمليات النقل كانت تفشل بعد ذلك. ولم تكن فصائل الدم في ذلك الوقت معروفة، وكذلك المشكلات الناتجة عن امتزاجها.

تحرّ عن الأبحاث التي أدت إلى اكتشاف فصائل الدم، ثم اكتب ملخصاً بذلك في دفتر العلوم.

الربط مع التاريخ

نقل الدم: اكتشفت أنواع الدم الثلاثة B، A و C (الذي تغير لاحقاً إلى O) عام ١٩٠١ م على يد الفيزيائي النمساوي كارل لاندستينر. وبعد مرور عام استطاع زميله ألفرد ثون دي كاستيلو وأدريانو سترلي تحديد النوع الرابع (AB). وفي عام ١٩١٢ م توصل العالم روجرلي إلى أن فصيلة الدم O مانح عام وأن فصيلة الدم AB هي مستقبل عام.

المهن: ابحث عن مهام اختصاصي بنك الدم.

ماذا قرأت؟

الإجابة: لأنه قادر على منح الدم إلى جميع فصائل الدم الأخرى.

معلومة للمعلم

توضع على شريحة زجاجية قطرتان من مصل إحداهما تحتوي الأجسام المضادة لفصيلة الدم (A)، والأخرى تحتوي الأجسام المضادة لفصيلة الدم (B) تضاف قطرة دم الشخص المراد تحديد فصيلة دمه لكل من قطرتي المصلين وتخلط جيداً كل على حدة بعودين مختلفين، فإذا تخثرت نقطة الدم المختلطة مع المصل ذي الأجسام المضادة لفصيلة الدم (A) تكون فئة دم الشخص (A)، وكذلك الحال بالنسبة إلى القطرة الثانية فإن تخثرت تكون فئة دم الشخص (B)، وإن تخثرت كلتا القطرتين تكون فئة دم الشخص (AB)، وإن لم تتخثر كلتا القطرتين تكون فئة دم الشخص (O).

تجربة

الهدف: يستعمل الطلبة النموذج لاكتشاف طريقة تكوّن قشرة الجرح.

٢٢ بصري-فضائي

المواد والأدوات: قطعة من الشاش مقاس ٥ سم × ٥ سم، ورق ألومنيوم، محلول تطهير الجروح، قطارة، ماء.

استراتيجية التدريس: وضح للطلبة أن الشاش يمثل الألياف التي تتكون عند الإصابة بجرح.

التحليل

١. يتسرب الماء خلال الشاش غير المغطى بمحلول الجروح (غير المعالج)، أما في الشاش المغطى بمحلول الجروح (المعالج) فلا يحدث ذلك.

٢. تشبه المنطقة المعالجة القشرة، لأنها تُشكل غطاء يمنع تسرب السوائل وتحمي المنطقة التي تحتها.

التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة صنع قشرة جرح أخرى باستعمال القطن وقطعة قماش وصمغ أبيض، ثم اطلب إليهم إعادة فحص قطرة الماء.

مناقشة

الهيوفيليا: لماذا يشكّل تعرض الشخص المصاب بمرض نزف الدم (الهيوفيليا) للجرح خطراً على حياته؟ إن إصابة مريض الهيوفيليا بجرح مهما كان صغيراً يسبب له نزيفاً حاداً لا يمكن إيقافه وقد يؤدي ذلك إلى الموت.

تجربة

نموذج تكون قشرة الجرح

الخطوات

١. ثبت قطعة من الشاش ٥ سم × ٥ سم على قطعة من ورق الألومنيوم.

٢. ضع عدة قطرات من محلول الجروح على الشاش، واتركه يجف. احرص أن يكون المحلول بعيداً عن الفم والعيون.

٣. استعمل قطارة لوضع قطرة ماء واحدة فوق محلول الجروح، ثم ضع قطرة ماء أخرى على أي جزء من الشاش.

التحليل

١. قارن ما يحدث لقطرتي الماء في المنطقتين.

٢. صف كيف تشبه قطعة الشاش التي وضع عليها المحلول قشرة الجرح.

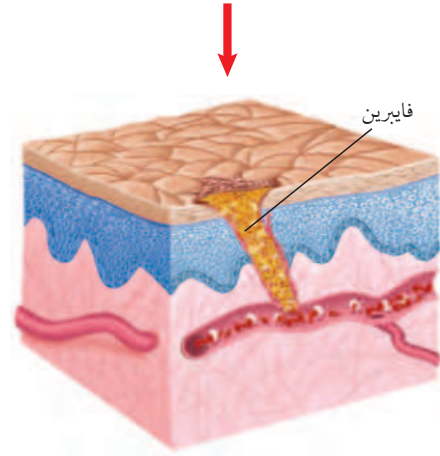
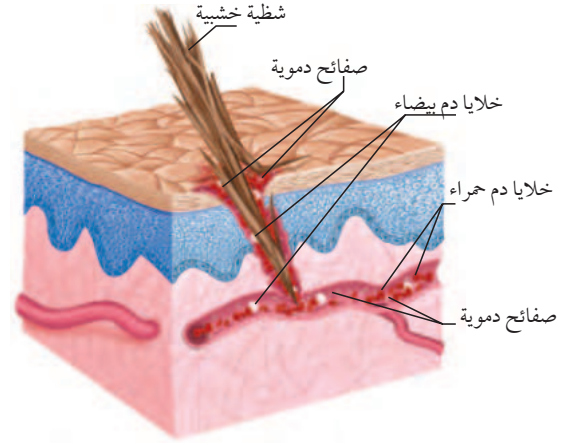
الشكل ٣ عندما يتعرض الجلد للأذى تسد خثرة دموية لزجة الوعاء الدموي المتضرر، ثم تتكون قشرة تحمي الجرح من الضرر، فتساعده على الالتئام والشفاء.

١٣١

تجلط الدم عندما يصاب شخص ما بجرح فإن الجرح ينزف، ولكن سرعان ما يتوقف النزف، وعندها يبدأ الجزء الذي تعرض للإصابة يتمثل للشفاء. يحدث ذلك لأن الصفائح الدموية وعوامل التجلط الأخرى في دمك تُكوّن جلطة (خثرة) دموية تسد الأوعية الدموية المتضررة مكونة شبكة تحتجز خلايا الدم والبلازما، فتتكون الجلطة، ويتوقف النزف كما في الشكل ٣، وتتصلب الجلطة فتتكون القشرة.

ماذا قرأت؟ ما مكونات الدم التي تساعد على تكوّن التجلط؟

من فضل الله علينا أن الجروح البسيطة - كقطع السكين - لا تؤدي بنا إلى الموت، وقد لا تشكل خطراً علينا. إلا أن بعض الأشخاص المصابين بمرض نزف الدم الوراثي (الهيوفيليا) يخلو دمهم من أحد عوامل التجلط. لذا فإن حياتهم تصبح مهددة لمجرد إصابتهم بجروح بسيطة.



نشاط

عمليات نقل الدم: وضح للطلبة أنه حتى لو كانت فصيلة دم المانح هي نفس فصيلة دم المستقبل فإن عملية نقل الدم قد تكون غير آمنة. اطلب إليهم البحث عن أسباب ذلك. قد تسبب العديد من عوامل الدم الأخرى تفاعلات ضارة، كما أن تكرار عملية نقل الدم حتى إن كان من النوع نفسه قد يسبب التكتل؛ وذلك لوجود مولدات ضد أخرى غير A و B على خلايا الدم الحمراء. ٢٢

ماذا قرأت؟

الإجابة: الصفائح الدموية، الألياف والعوامل المخثرة للدم.

مناقشة

أجهزة النقل اطلب إلى الطلبة ذكر أجزاء أجهزة النقل. قد يقترحون الطرق، والحافلات وتقاطعات الطرق. وضح لهم أن هناك أجزاء مشابهة في الجسم تنقل المواد وتحملها من مكان إلى آخر.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤: يسبب تراكم الفضلات تسمم الخلايا. لا تحدث عملية التنفس الخلوي دون وجود الأكسجين.

ماذا قرأت؟

الإجابة: مرض الأنيميا يصيب خلايا الدم الحمراء، أما مرض اللوكيميا فيصيب نوعاً أو أكثر من خلايا الدم البيضاء.

أمراض الدم

الأنيميا من أمراض الدم الشائعة الأنيميا التي تصيب خلايا الدم الحمراء، فتصبح غير قادرة على نقل كميات كافية من الأكسجين إلى أنسجة الجسم، وغير قادرة على القيام بوظائفها وأنشطتها الاعتيادية. تحدث الأنيميا لأسباب، منها فقدان كميات كبيرة من الدم، أو الحُميات الغذائية الفقيرة بالحديد، أو نقص بعض أنواع الفيتامينات. وهناك أنواع أخرى من الأنيميا الوراثية يكون فيها شكل خلايا الدم الحمراء وتركيبها غير طبيعي، كما في الأنيميا المنجلية (السكر)، الشكل ٤.

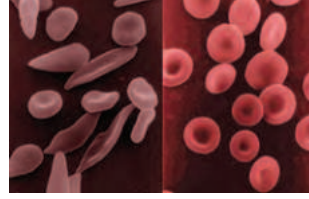
اللوكيميا مرض يصيب نوعاً أو أكثر من خلايا الدم البيضاء، حيث تنتج بكميات كبيرة، فتنتج خلايا غير مكتملة، لا تستطيع مهاجمة الأجسام الغريبة بفاعلية. تملأ هذه الخلايا غير المكتملة النمو نخاع العظم، فتعيق عمليات إنتاج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية. وقد يُصاب الأطفال ببعض أنواع اللوكيميا، إلا أنه أكثر انتشاراً بين البالغين. ولعلاج هذا المرض تستعمل بعض الأدوية وعملية نقل الدم وزراعة النخاع.

ما أنواع الخلايا التي تصاب بالأنيميا، والتي تصاب بمرض اللوكيميا؟

جهاز الدوران

يصل الماء إلى المنازل عبر أنابيب، هي جزء من شبكة المياه والصرف الصحي، تزودك بما تحتاج إليه من الماء، وتخلصك من الفضلات. فعندما تفتح الصنبور تحصل على حاجتك من الماء. كذلك يحتاج الجسم إلى إمداده باستمرار بالأكسجين والمواد الغذائية، وإلى تخليصه من الفضلات. ويتم نقل هذه المواد كلها عن طريق جهاز الدوران الذي يتكون من القلب وعدة كيلومترات من الأوعية الدموية، وكميات كبيرة من الدم. تنقل الأوعية الدموية الدم إلى أجزاء الجسم جميعها، كما في الشكل ٥. وكما عرفت سابقاً فإن حركة الدم تنقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا، وتخلص من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الأخرى.

القلب عضو يتكون من نسيج عضلي يقع خلف عظمة القص وبين الرئتين. ويتكون القلب في الإنسان من أربع حجرات، تسمى الحجرتان العلويتان (الأذين الأيمن والأذين الأيسر)، والحجرتان السفليتان (البطين الأيمن والبطين الأيسر). ويفصل صمام أحادي الاتجاه بين الأذين والبطين الذي يقع في أسفله، ويتدفق الدم من الأذين إلى البطين، ثم من البطين إلى الوعاء الدموي. ويفصل الجهة اليمنى من القلب عن الجهة اليسرى جدار يمنع اختلاط الدم الغني بالأكسجين بالدم الذي يحتوي على قليل من الأكسجين.

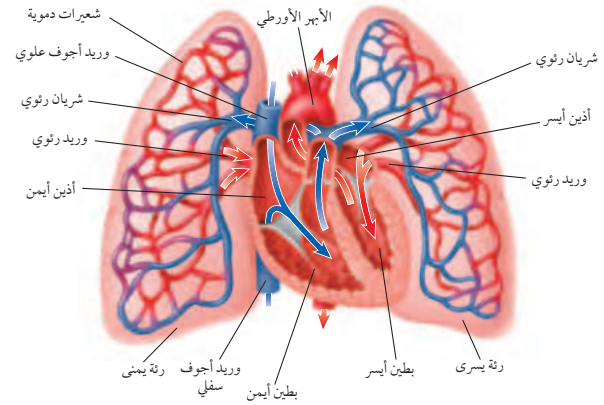


الشكل ٤ تفقد خلايا الدم الحمراء شكلها عند الأشخاص المصابين بمرض الأنيميا المنجلية. كما تسبب خلايا الدم الحمراء هذه، انسداد الشعيرات الدموية، مما يمنع وصول الأكسجين إلى الأنسجة التي تغذيها هذه الشعيرات، ولا يمكنها التخلص من الفضلات. كيف يسبب ذلك تدمير الأنسجة المصابة.



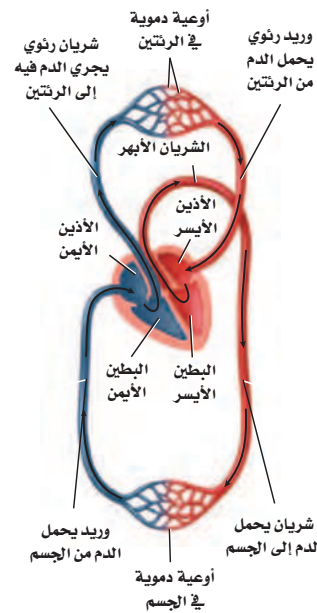
الشكل ٥ يُضخ الدم بواسطة القلب إلى خلايا الجسم جميعها، ثم يعود إلى القلب مرة أخرى بواسطة شبكة من الأوعية الدموية.

الشكل ٦: تحرك الدورة الدموية الصغرى الدم بين القلب والرئتين.



تجربة عملية

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية



الشكل ٧: يتدفق الدم في الجسم من خلال حلقتين أو دورتين

١٣٣

دورات الدم يقسم العلماء الدورات الدموية إلى ثلاث دورات، هي الدورة القلبية، والدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى)، والدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى).

الدورة القلبية للقلب أوعية دموية خاصة تزوده بالمواد الغذائية والأكسجين، وتخلصه من الفضلات. ويقصد بالدورة القلبية تدفق الدم من نسج القلب وإليه. وعندما يحدث انسداد في الدورة القلبية لا يستطيع الأكسجين والمواد الغذائية الوصول إلى جميع خلايا القلب، مما يؤدي إلى الإصابة بالذبحه القلبية.

الدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى) يُسمى تدفق الدم من القلب إلى الرئتين وعودته إلى القلب مرة أخرى بالدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى). تتبع مسار الدم خلال هذه الدورة من خلال الشكل ٦. يعود الدم من الجسم إلى الجهة اليمنى من القلب محملاً بالفضلات الخلوية، ثم ينتقل إلى الرئتين، وهناك تحدث عملية التبادل، فيخرج ثاني أكسيد الكربون (الفضلات الغازية) من الدم، ويدخل الأكسجين خلال عملية تسمى **الانتشار**، وهي عملية تتحرك فيها الجزيئات من المناطق التي تتوافر فيها بكميات أكبر إلى المناطق التي توجد فيها بكميات أقل، ثم يعود الدم إلى الجهة اليسرى من القلب. وأخيراً ينقبض البطين الأيسر، فيدفع الدم عبر الأبهر (الأورطي)، وهو أكبر الشرايين في الجسم، فينطلق الدم الغني بالأكسجين إلى أجزاء الجسم جميعها.

الدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى) يندفع الدم الغني بالأكسجين خلال هذه الدورة إلى جميع أعضاء الجسم وأنسجته، ما عدا القلب والرئتين، ويعود الدم الذي يحتوي القليل من الأكسجين إلى القلب خلال هذه الدورة أيضاً، كما يوضح الشكل ٧. وتعد الدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى) أكبر الدورات الدموية الثلاث، ويتدفق الدم الغني بالأكسجين خلالها من القلب إلى الشرايين، حيث تتم عملية تبادل المواد الغذائية والأكسجين من جهة، وثاني أكسيد الكربون والفضلات من جهة أخرى بين الدم وخلايا الجسم، ثم يعود الدم إلى القلب عبر الأوردة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٦: وجه الطلبة ليتبعوا مسار الدم داخل القلب، ثم اطلب إليهم توضيح ما إذا كان هذا التعريف صحيحاً أم لا: "الأوردة الرئوية: أوعية تنقل كميات أكبر من ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالأكسجين".

العبارة غير صحيحة؛ لأنه في الدورة الدموية تحمل الأوردة الرئوية كميات أكبر من الأكسجين.

بصري-فضائي

عرض سريع

القلب

الزمن المقدر: ٥ دقائق.

الخطوات: لتعزيز إدراك حجم القلب وموقعه ضع قبضة يدك اليمنى على صدرك فوق عظام الصدر، ثم اطلب إلى الطلبة فعل ذلك وأخبرهم أن حجم قلبك يساوي حجم قبضة يدك تقريباً.

استخدام المصطلحات العلمية

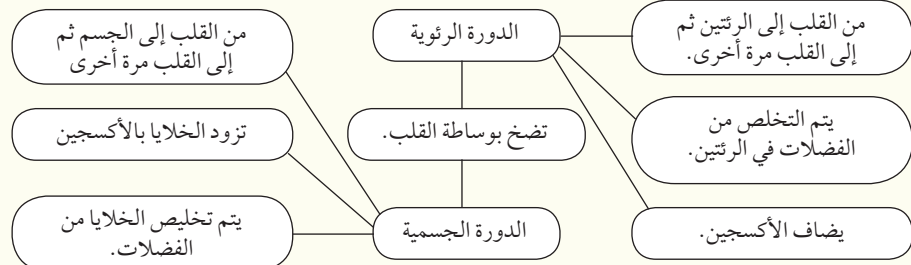
معنى الكلمة: اطلب إلى الطلبة المقارنة بين معنى atrium في فن العمارة ومعناها في علم الأحياء.

الكلمة تعني في العمارة "مدخل القاعة" أو "البلاط الملكي"، أما في الأحياء فتعني الأذين، وهو جزء من القلب. إذ يمثل الأذين الأيمن الحُجرة التي يدخل إليها الدم القادم من الجسم، أما الأذين الأيسر فيمثل الحُجرة التي يدخل إليها الدم القادم من الرئتين.

قراءة فاعلة

خريطة ثنائية الحجرات: تستعمل هذه الاستراتيجية (الخرائط الثنائية الحجرات) للمقارنة بين المفاهيم، فلكل مجموعة مفاهيم خاصة للفكرة، حيث تكتب في الوسط الأفكار المشتركة بين المجموعتين. تساعد هذه التقنية الطلبة على كتابة المفاهيم الشائعة قبل كتابة الموضوع، ومناقشتها. اطلب إلى الطلبة تصميم خريطة ثنائية الحجرات حول جهاز الدوران.

مثال:



نشاط

جدران الشعيرات: اطلب إلى الطلبة تحضير تقرير موجز عن كيفية ارتباط الخلايا المكونة لجدار الشعيرات بعضها مع بعض، ولماذا تعتبر عملية التغليف غير مُجدية؟

توجد مادة لاصقة تربط الخلايا بعضها ببعض. كما أن وجود الغطاء (التغليف) يؤدي إلى صعوبة عملية عبور المواد من الشعيرات إليها. ٢٢ منطقي-رياضي

حقيقة طريفة

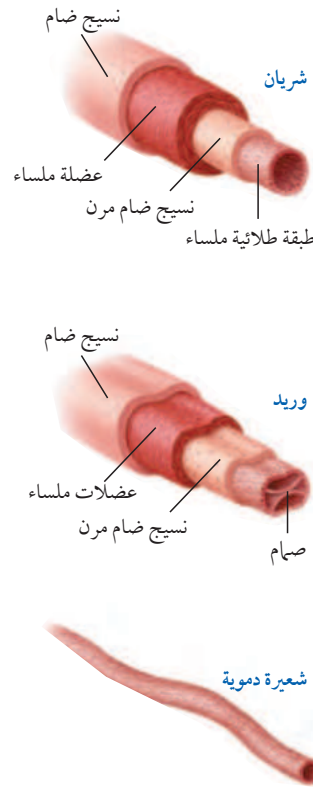
يتم تغذية جميع الأنسجة في الجسم من المواد الموجودة في جهاز الدوران. يتراوح طول كل خلية بين ١٠, ١٥ - ٠, ١٠ مم من الشعيرات. وبعض الشرايين لها جدار سميك؛ حيث لها نظام من الشعيرات الدموية الخاص بها.

ماذا قرأت؟

الإجابة: لكليهما جدران تتكون من ثلاث طبقات من الأنسجة والشرايين أكثر سمكاً ومرونة من الأوردة. وتنقل الشرايين الدم من القلب، أما الأوردة فتنتقل الدم إلى القلب. وللاوردة صمامات تمنع الدم من العودة إلى الخلف.

استخدام المصطلحات العلمية

أصل الكلمة: الأبهر (الأورطى aorta) أكبر شريان في الجسم ومعنى كلمة aorta في الإغريقية "يرتفع أو يصعد". ناقش الطلبة لماذا تناسب هذه الكلمة هذا الوعاء. لأن الشريان الأبهر يرتفع من أعلى القلب.



الشكل ٨ تختلف الشرايين والأوردة والشعيرات في بنيتها.

تجربة عملية ضغط الدم ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الأوعية الدموية: اكتشف العلماء في منتصف القرن السابع عشر أن الدم يتحرك بسبب انقباض القلب في اتجاه واحد من الشرايين إلى الأوردة، ولكنهم لم يتمكنوا من معرفة كيف ينتقل بين الشرايين والأوردة. لقد ساعد المجهر العلماء على اكتشاف **الشعيرات الدموية**، وهي أوعية دموية تربط بين الشرايين والأوردة، ويوضح الشكل ٨ الفرق بين كل من أنواع الأوعية الدموية الثلاثة.

الشرايين عندما يُضخ الدم خارج القلب ينتقل عبر الشرايين ثم الشعيرات الدموية ثم الأوردة. **والشرايين** (مفردها شريان) أوعية دموية تحمل الدم بعيداً عن القلب، وتمتاز بجدرانها السميكة المرنة التي تتكون من النسيج الضام والعضلات الملساء.

الأوردة تُسمى الأوعية الدموية التي تعيد الدم إلى القلب **الأوردة** (مفردها وريد). وتحتوي هذه الأوردة على صمامات تضمن تحرك الدم في اتجاه القلب. فإذا رجع الدم إلى الخلف فإن ضغط الدم يغلق الصمامات. كما تساعد العضلات الهيكلية المحيطة بالأوردة على دفع الدم في اتجاه القلب، فعندما تنقبض العضلات تضغط على الأوردة، فتدفع الدم في اتجاه القلب.

ما أوجه الشبه والاختلاف بين الأوردة والشرايين؟

الشعيرات الدموية يبلغ سمك جدار الشعيرات الدموية خلية واحدة فقط. وتستطيع المواد الغذائية والأكسجين الانتشار عبره إلى خلايا الجسم، وتنتشر الفضلات وثنائي أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الشعيرات الدموية.

ضغط الدم

إذا ملأت بالوناً بالماء وضغطت عليه فإن الماء يندفع في جميع الاتجاهات. ويشبه ذلك عملية انقباض القلب؛ فعندما ينقبض القلب يندفع الدم بقوة، فيضغط على جدران الأوعية الدموية. وتُسمى هذه القوة ضغط الدم. ويكون ضغط الدم في الشرايين أعلى منه في الأوردة. وعندما تقيس نبضك تحس بموجات الضغط، ويتغير ضغط الإنسان مع كل نبضة قلب.

يوجد في جدران بعض الشرايين خلايا عصبية حساسة لما يحدث من تغير في ضغط الدم. فعندما يكون ضغط الدم أعلى أو أقل من المعدل الطبيعي تقوم هذه الخلايا بإرسال رسائل إلى الدماغ، فيأمر القلب بزيادة معدل ضرباته أو تقليلها، مما يحافظ على ضغط الدم ثابتاً في الشرايين، وبذلك تصل كميات كافية من الدم إلى أعضاء الجسم وأنسجته.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر: زود الطلبة الذين يعانون من ضعف البصر بنماذج ثلاثية الأبعاد للقلب والرئتين. واطلب إليهم استخدام أصابعهم؛ لتتبع مسار الدورة الدموية الرئوية والدورة القلبية، وفي أثناء ذلك اطلب إليهم تحديد أهم الأوعية الدموية وحجرات القلب. ١٢ حسي حركي

أمراض القلب والأوعية الدموية

تؤثر الأمراض التي تصيب القلب أو الأوعية الدموية في صحة الجسم بشكل كبير، وقد تسبب الموت. ومن هذه الأمراض:

تصلب الشرايين من الأمراض الرئيسية التي تصيب القلب تصلب الشرايين، حيث تترسب الدهون على جدران الشرايين. والشرايين كلها عرضة للإصابة بهذا المرض، إلا أن الخطورة تتضاعف عندما يحدث تصلب في أحد الشرايين القلبية. وقد ينتج عن هذا الإصابة بالذبحة القلبية، وقد يتطلب علاج هذه المشكلة عمليات قلب مفتوح.

ارتفاع ضغط الدم ينتج هذا المرض عندما يكون ضغط الدم أعلى من المعدل الطبيعي، حيث يعمل القلب بشكل أكبر ليحافظ على تدفق الدم. ومن الأسباب التي تؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم تصلب الشرايين، حيث يزداد الضغط داخل الأوعية المتصلبة؛ لأنها تكون قد فقدت مرونتها، وأصبحت غير قادرة على الانقباض والانبساط بسهولة.

الوقاية من أمراض القلب والأوعية الفحص الدوري والتغذية الصحيحة وممارسة التمارين الرياضية جزء من العادات الصحية التي تحافظ على القلب.

ومن طرائق منع الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية أيضاً الابتعاد عن التدخين، الذي يسبب انقباض الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى تسارع نبضات القلب، كما يزيد من مستوى ثاني أكسيد الكربون في الدم. إن الابتعاد عن التدخين يمنع الإصابة بأمراض القلب والعديد من مشكلات الجهاز التنفسي.

الجهاز اللمفي ووظائفه

الجهاز اللمفي عند أخذ الماء من الصنبور، عادةً ما يكون هناك فائض يتم تصريفه، وأحياناً إعادة استعماله. وفي أجسامنا، تتخلص الأنسجة من السائل النسيجي عن طريق الجهاز اللمفي الذي يتكون من أعضاء، وشبكة من الأنسجة والعقد والأوعية اللمفية. لاحظ الشكل ٩.

وظائف الجهاز اللمفي يتولى الجهاز اللمفي عملية جمع اللمف وإعادة تدويره مرة أخرى إلى مجرى الدم. **اللمف** سائل نسيجي يحتوي على الماء والمواد الذائبة فيه، والمترسحة من خلايا الجسم بما فيها الخلايا اللمفية والجراثيم المسببة للمرض وبقاياها. الخلايا اللمفية نوع من خلايا الدم البيضاء التي تساعد الجسم على محاربة الأمراض المعدية عن طريق القضاء على مسببات المرض. وتقوم العقد اللمفية بترشيح تلك المخلوقات والمواد الغريبة بعد قتلها لتصب في وعاء دموي كبير قرب العنق ليعود إلى الدم مرة أخرى. ولا يوجد تركيب يشبه القلب يضخ اللمف عبر الأوعية اللمفية، لذا تعتمد حركة اللمف على انقباض العضلات الملساء في الأوعية اللمفية، وانقباض العضلات الهيكلية المحيطة بها، كما تحتوي الأوعية اللمفية على صمامات - كما في الأوردة - تمنع عودة اللمف إلى الوراء.

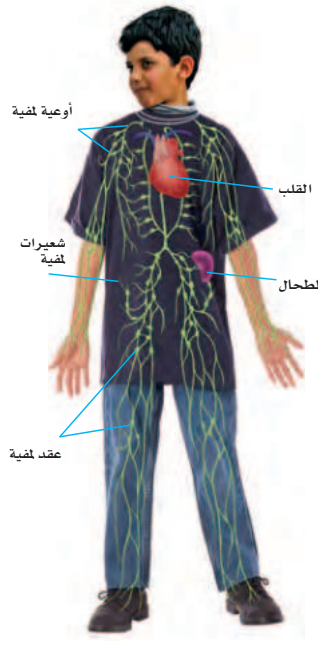
العلوم
عبر المواقع الإلكترونية
الموضوع: مرض هودجكن.

زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

للحصول على معلومات عن
مرض هودجكن.

نشاط: صمّم مطوية (بروشور)
عن مرض هودجكن تتضمن:
ما المرض؟ ما أعراضه؟ ما
مخاطره؟ كيف يعالج؟

الشكل ٩ ترتبط أجزاء جهاز اللمف
في شبكة من الأوعية
اللمفية.
وضّح كيف تساعد العضلات
اللمف على الحركة؟



١٣٥

معلومة للمعلم

ضغط الدم: القوة الناتجة عن دفع الدم لجدران الأوعية الدموية بسبب انقباض القلب وضخه للدم تسمى ضغط الدم. ويدفع ضغط الدم السوائل إلى الشعيرات الدموية القريبة من الشرايين (التي يكون الضغط فيها أكبر). أما في الشعيرات الدموية البعيدة من الشرايين (والقريبة من الأوردة) فإن الخاصية الأسموزية هي التي تسبب حركة الماء إلى الخارج (حيث ضغط الدم فيها أقل).

حقيقة طريفة

ليس كل الأشخاص المصابين بتصلب الشرايين يعانون من التعب، فأحياناً لا تظهر أية أعراض على الأشخاص المصابين بتصلب شرايين حاد.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٩: تنقبض العضلات المخططة مما يجعل اللمف يجري في الأوعية اللمفية.

عرض تجربة

التقويم

كيف يوضح هذا ما يحدث في الشريان المصاب بالانسداد؟
يمثل الصلصال الرواسب الدهنية التي قد تتجمع على جدران الشرايين فيندفع الدم في هذه الأوعية ببطء، وتحمل الأنابيب المصابة بذلك كميات أقل من الدم مقارنة بتلك المغلقة جزئياً بالدهون.

الخطوات: أدخل قطارة مليئة بالزيت في الأنبوب، واضغطها داخله. ولاحظ كمية الزيت التي تخرج من الأنبوب وقارنها بالكمية التي تخرج من الأنبوب الذي تم سدّه جزئياً بالصلصال.
النتائج المتوقعة: سيلاحظ الطلبة أن كمية أقل من الزيت تخرج من الأنبوب المغلق جزئياً بالصلصال.

الهدف: يقارن بين سريان الدم في أنبوب مفتوح وآخر مغلق جزئياً.
المواد والأدوات: أنبوبان بلاستيكيان بطول ١٠ سم، قطارة، زيت معدني، صلصال، ملقط صغير.
التحضيرات: تأكد من وجود كمية كافية من الصلصال تعترض سبيل تدفق الزيت لكن لا توقفه.

اختبر نفسك

١. اكتب قائمة بوظائف الدم الأربع الرئيسة.
٢. قارن بين خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.
٣. قارن بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
٤. صف كيف تؤثر كل من الأنيميا واللويميا في الدم؟
٥. صف وظيفة الجهاز اللمفاوي.
٦. حدد ما الأوعية الدموية التي تنقل الدم الغني بالأكسجين خلال الدورة الدموية الصغرى وخلال الدورة الدموية الكبرى؟
٧. وضح كيف ينتقل الدم خلال القلب؟
٨. فسر لماذا يجب فحص فصائل الدم والعامل الريزي قبل عمليات نقل الدم؟
٩. التفكير الناقد:
 - ما الفضلات التي تتراكم في الدم والخلايا إذا أصبح القلب غير قادر على ضخ الدم بفاعلية؟
 - فكر في الوظيفة الرئيسة لخلايا الدم الحمراء. إذا لم تستطع خلايا الدم الحمراء نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم فكيف يكون حال أنسجته؟

تطبيق المهارات

١٠. تفسير البيانات: انظر إلى الجدول ١ في الدرس الأول. إذا أراد شخص فصيلة دم AB أن يتبرع بالدم فلماذا يمكنه أن يتبرع؟
١١. خريطة مفاهيمية: اعمل خريطة مفاهيمية لتوضيح الدورة الدموية الصغرى، ابتداءً من الأذين الأيمن وانتهاءً بالشريان الأبهر.

الخلاصة

وظائف الدم

- ينقل الدم الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والفضلات والمواد الغذائية.

مكونات الدم

- الدم نسيج يتكون من البلازما، وخلايا الدم الحمراء، وخلايا الدم البيضاء، والصفائح الدموية.

فصائل الدم

- تكون الصفائح الدموية وعوامل التجلط تخثرًا يمنع النزيف عند حدوث جرح. ويجب تعرف فواصل الدم قبل عمليات نقل الدم.

أمراض الدم

- تؤثر الأنيميا في خلايا الدم الحمراء، وتؤثر اللوكيميا في خلايا الدم البيضاء.

جهاز الدوران

- تنقل الأوعية الدموية الدم من القلب إلى الجسم والعكس.
- يتحكم القلب في سريان الدم في جهاز الدوران.
- ينتشر ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الرئتين، وينتشر الأكسجين في الدم.
- هناك ثلاثة أنواع من الأوعية الدموية، هي الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

ضغط الدم

- ينشأ ضغط الدم عن القوة التي يؤثر بها الدم في جدران الأوعية الدموية.

أمراض القلب والأوعية الدموية

- تصلب الشرايين، والارتفاع في ضغط الدم من الأمراض التي تصيب القلب والأوعية الدموية.

الجهاز اللمفي ووظائفه

- يتكون الجهاز اللمفي من أعضاء، وشبكة من الأنسجة والعقد والأوعية اللمفية.
- اللمف سائل نسيجي مصدره الخلايا، يدخل إلى الأوعية اللمفية.
- تساعد الخلايا اللمفية على مكافحة الأمراض.

التقويم

٣

تدخلات يومية

التحقق من الفهم

الشرايين: زود الطلبة بقطعة من خرطوم بلاستيكي كالذي يستعمل في ري الحدائق، واطلب إليهم تحديد أوجه التشابه بينه وبين الشرايين. كلاهما ممتاز بالمرونة والقوة. ١٢ بصري-فضائي

إعادة التدريس

وظائف جهاز الدوران والجهاز اللمفي: اطلب إلى الطلبة المقارنة بين وظائف جهاز الدوران والجهاز اللمفي. ٢٤ فصائل الدم: اطلب إلى الطلبة إن كانوا يعرفون فصائل دمهم ثم بين لهم أهمية تعرفها للمحافظة على صحتهم وبخاصة في أوقات الحوادث.

التقويم



المحتوى: اطلب إلى الطلبة عمل خريطة مفاهيمية تصف سريان الدم خلال الأوعية الدموية الثلاثة. الأداء: اطلب إلى الطلبة استخدام الجدول (١) لتحديد فصيلة الدم التي يمكن لشخص فصيلة دم AB أن يأخذ منها. الإجابة: يمكنه الأخذ من جميع فصائل الدم (O, AB, B, A).

مراجعة ١ الدرس

١. ينقل الأكسجين إلى الخلايا ويخلصها من ثاني أكسيد الكربون، ينقل الفضلات إلى الكليتين، ينقل المغذيات من الجهاز الهضمي إلى الخلايا، فيه مواد تقاوم الالتهابات وتشفى الجروح.
٢. الخلايا الحمراء: تنقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون. الخلايا البيضاء: تقاوم الإصابة بالمرض، وتساعد الصفائح على تجلط الدم.
٣. للشرايين جدران سمكة وتنقل الدم إلى خارج القلب، للأوردة صمامات وتنقل الدم باتجاه القلب، جدران الشعيرات الدموية لها شُك خلية واحدة.
٤. الأنيميا: مرض ينتج بسبب قلة عدد خلايا الدم الحمراء. اللوكيميا: مرض ينتج بسبب إنتاج الجسم أعدادًا كبيرة من خلايا الدم البيضاء مقارنة بالحالة الطبيعية.
٥. جمع السائل النسيجي وإعادته إلى مجرى الدم، محاربة الأمراض من خلال خلايا الدم البيضاء.
٦. الأوردة خلال الدورة الدموية الرئوية (الصغرى) والشرايين خلال الدورة الدموية الجسمية (الكبرى).
٧. ينتقل الدم خلال الأذين الأيمن، البطين الأيمن، الرئتان، الأذين الأيسر، البطين الأيسر على الترتيب.
٨. لمنع تجلط الدم وتخثره.
٩. ثاني أكسيد الكربون وتجمع السوائل في خلايا الجسم بصورة أكبر من الحد الطبيعي.
١٠. ستتراكم الفضلات في الخلايا وتصبح سامة.
١١. لشخص آخر فصيلة دم AB فقط.
١٢. يجب أن تظهر الخريطة الأذين الأيمن، البطين الأيمن، الشريان الرئوي، الرئتين، الوريد الرئوي، الأذين الأيسر، البطين الأيسر، الأبهر.

المناعة والمرض

خطوط دفاع الجسم ضد الأمراض

إن الحق تبارك وتعالى، الذي أنشأنا وأبدع خلقنا، زود أجسامنا بوسائل دفاع مختلفة، حيث يعمل خط الدفاع الأول فيه ضد المواد الضارة والمخلوقات الحية المسببة للأمراض. أما خط الدفاع الثاني فيمتاز بتخصصه؛ فهو يعمل ضد مسببات أمراض معينة، ويتمثل في جهاز المناعة.

✓ **ماذا قرأت؟** ما أنواع الدفاعات التي يملكها جسمك؟

خط الدفاع الأول يمثل الجلد والجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والجهاز الدوراني خط الدفاع الأول الذي يمنع مسببات المرض من الدخول إلى الجسم. إلا أن مسببات المرض قد تستطيع الدخول عبر الجروح أو الفم أو أغشية الأنف والعينين. وتنبط إفرازات الغدد الدهنية في الجلد وإفرازات المجاري التنفسية العليا نمو مسببات المرض؛ وذلك لأنها حمضية، في حين لا تستطيع بعض مسببات المرض النمو في البيئة الحمضية.

خط الدفاع الأول الداخلي يعيق المخاط وتراكيب تشبه الشعيرات في فتحي الأنف تسمى الأهذاب دخول مسببات المرض إلى الجهاز التنفسي. كما يحتوي المخاط على أنزيم يضعف الجدار الخلوي لبعض مسببات المرض. وعندما تعطس أو تسعل فإنك تتخلص من مسببات المرض العالقة.

وفي الجهاز الهضمي عدة وسائل دفاعية، هي اللعاب والأنزيمات وحمض الهيدروكلوريك والمخاط. ويحتوي المخاط على مواد تقتل البكتيريا. كما تفرز المعدة والبنكرياس والكبد أنزيمات تساعد على تحطيم مسببات المرض. وتفرز المعدة حمض الهيدروكلوريك الذي يساعد على هضم الطعام، والقضاء على بعض أنواع البكتيريا، وإيقاف نشاط الفيروسات التي تدخل مع الطعام الذي تأكله. كما يحتوي المخاط الذي يبطن القناة الهضمية على مواد كيميائية تحيط بالبكتيريا، وتمنعها من الالتصاق بالطبقة الداخلية فيها.

فيم هذا الدرس

ستتعلم أن

- **تعرف** خطوط دفاع الجسم ضد الأمراض.
- **توضح** الفرق بين مولد الضد والجسم المضاد.
- **تقارن** بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية.
- **تعرف** بعض الأمراض المعدية ومسبباتها.
- **توضح** كيف يهاجم فيروس HIV جهاز المناعة.
- **تحدد** الأمراض غير المعدية، وتتعرف أسبابها.
- **توضح** ما يحدث خلال تفاعلات الحساسية.

ستدرك أهمية

المناعة الطبيعية لجسم الإنسان والوقاية من الإصابة بالأمراض.

مراجعة المفردات

الفيروس: جسم دقيق من أحد أنواع المادة الوراثية محاط بغلاف بروتيني، يهاجم الخلية الحية، ويتضاعف فيها.

المفردات الجديدة

- مولدات الضد
- الأجسام المضادة
- المناعة الطبيعية
- المناعة الاصطناعية
- الأمراض المعدية
- الأمراض غير المعدية
- الحساسية

التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

المناعة: ذكر الطلبة بالطعوم التي تؤخذ قبل دخول المدرسة. واطلب إليهم وصف الطعوم التي أخذوها. اطلب إليهم ذكر بعض الأمراض غير المعدية التي لا تحتاج إلى طعوم. **إجابات محتملة:** السرطان، أمراض القلب، السكري.

التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة: خط الدفاع الأول ويتمثل في الجلد والأغشية والشعيرات أو الأهذاب والمخاط في بعض أعضاء الجسم وأجهزته وخلايا الدم البيضاء في وضعها الطبيعي، وخط الدفاع الثاني من خلال إنتاج أجسام مضادة طبيعياً أو اصطناعياً.

نشاط

خطوط الدفاع: اطلب إلى الطلبة فحص حمضية العرق بعد القيام بمجهود رياضي باستعمال ورق الكشف عن الحمضية pH. **العرق يكون قليل الحمضية أو قليل القاعدية.**

حسي حركي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٠: إنتاج الأجسام المضادة.

معلومة للمعلم

المضادات الحيوية: الدواء المستعمل لتدمير أو تثبيط مسببات المرض في الجسم يُسمى المضاد الحيوي. ولقد طُوّرت المضادات الحيوية لمحاربة العدوى البكتيرية، ولكنها غير قادرة على تدمير الفيروسات. وقد طورت بعض الأدوية لمحاربة أعراض الرشح والأنفلونزا، ولكن لا توجد مضادات حيوية لمعالجة الإصابات الفيروسية.

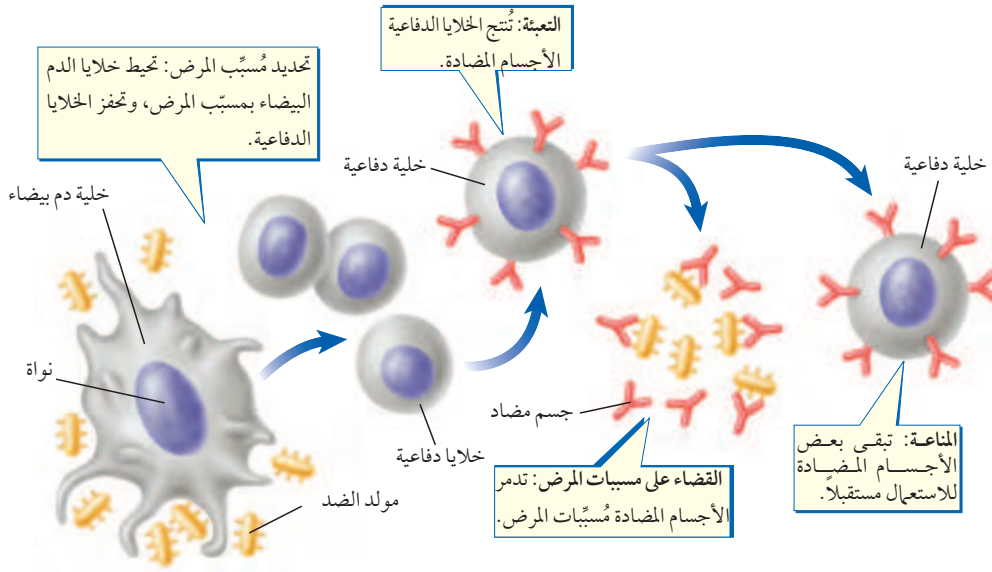
مناقشة

الحمى: لماذا يجب ألا تُهمل الإصابة بالحمى؟

تدل الحمى على وجود عدوى وهي إشارة يصدرها الجسم لمحاربة المرض. وإذا زادت درجة الحرارة على ٤٠°س فإنها علامة خطر ويجب تخفيضها فوراً.



التعامل مع الحمى: هناك مقولة قديمة "العرق يزيل الحمى"، وهي تعتمد على تدفئة الجسم ليعرق، مما يؤدي إلى شفائه من الحمى. فكانوا يعمدون إلى تغطية المصاب بالحمى، ورفع درجة حرارة الغرفة لرفع درجة حرارة الجسم وهذا شيء خطير. أما الطريقة الصحيحة لتخفيض درجة الحرارة فهي شرب كميات كبيرة من السوائل وغسل الجسم بالماء الفاتر (البارد)، وتناول الدواء الذي يصفه الطبيب.



الشكل ١٠ تتضمن استجابة الجهاز المناعي لمُسببات الأمراض على أربع مراحل: تحديد مسبب المرض، والتعبئة، والقضاء على مسبب المرض، والمناعة. **صف** وظيفة الخلايا الدفاعية.

خط الدفاع الثاني يبدأ عمل خط الدفاع هذا بعد وصول مسببات الأمراض إلى الدم، فيواجه هذا الخط تلك المسببات من خلال المناعة الطبيعية، أو الاصطناعية أو من خلال اتقاء دخولها إلى الجسم عن طريق التطعيم.

خلايا الدم البيضاء يحتوي جهاز الدوران على خلايا الدم البيضاء، التي تتجول باستمرار بحثاً عن المخلوقات والمواد الكيميائية الغريبة وتهضمها.

الالتهاب عندما يتعرض النسيج للضرر، ويهاجم من قبل بعض مسببات المرض يلتهب، فيتحول إلى اللون الأحمر، ويتفخخ، ويصبح مؤلماً وترتفع درجة حرارة الجسم. ويؤدي دخول مسببات المرض إلى انطلاق مواد كيميائية من الخلايا المتضررة، تنتشر عبر جدران الشعيرات الدموية، مما يسمح بتدفق كميات أكبر من الدم إلى منطقة الإصابة، كما تفرز مواد كيميائية أخرى تحفز خط الدفاع الثاني لأداء عمله.

المناعة الطبيعية يطلق على مسببات المرض أو أي أجسام غريبة تدخل إلى الجسم **مولدات الضد** Antigen. وقد تكون جزيئات منفصلة أو موجودة على سطح مسببات المرض، حيث تقوم خلايا الدم البيضاء بمهاجمتها والقضاء عليها كما في الشكل ١٠، فإن لم يحدث هذا فإنها تحفز نوعاً من الخلايا الدفاعية (اللمفية) لإنتاج **الأجسام المضادة** Antibodies، وهي بروتينات تتكون استجابة لمولدات الضد المحددة. وتساعد الأجسام المضادة الجسم على بناء دفاعات بطريقتين، هما: المناعة الطبيعية، والمناعة الاصطناعية. وخلال **المناعة الطبيعية** يقوم الجسم بإنتاج الأجسام المضادة استجابةً لمولد الضد. وعندما تغزو مسببات المرض الجسم تتضاعف أعدادها بسرعة، فتُصاب بالمرض، فيبدأ الجسم مباشرة في صنع الأجسام

١٣٨

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٠: جميع الأجسام المضادة ذات شكل يشبه حرف Y، وكل واحد منها مخصص لمولد ضد معين. فنهايات الأذرع للأجسام المضادة يراي (يعاكسه جانبياً) مولد الضد، وتحدد قاعدتها كيفية تأثيرها في مولدات الضد، وتشبه عملية تفاعل الأجسام المضادة مع مولدات الضد "القفل والمفتاح".

حقيقة طريفة

يحتوي اللعاب في القطط والكلاب على مواد مختلفة تستطيع قتل البكتيريا. لذا فإن عملية لعق القطط لجرحها هي خطوة من خطوات التئامه.

تجربة

الهدف: يصمم نموذجًا لتكاثر البكتيريا **المواد والأدوات:** قطع نقدية، ورقة، قلم رصاص، آلة حاسبة.

استراتيجيات التدريس:

- تأكد أن الطلبة يفهمون أن البكتيريا تتكاثر بصورة أسية، مما يسمح لها بزيادة أعدادها بسرعة كبيرة.
 - يجب على الطلبة عنونة المحور الصادي "عدد البكتيريا" (بالآلاف) والمحور السيني "الزمن" (ساعات).
- التحليل**

1. سيتم في الساعات الخمس ٨٢٤, ٧٤١, ٠٧٣, ١ خلية بكتيرية.
2. لأن ذلك سيثبت تكاثر البكتيريا، كما أنه من المهم تناول المضادات الحيوية التي وصفها الطبيب جميعها، وعدم قيامك بذلك سيترك بعض الخلايا البكتيرية التي تهاجم الجسم من جديد.

التقويم

الأداء: لمزيد من تقويم فهم الطلبة للعدوى البكتيرية، اطلب إليهم البحث عن بعض أسماء البكتيريا المسببة لأمراض شائعة. **إجابة محتملة:**

ستفيلوكوكس (Staphylococcus) التي تسبب التهاب البلعوم والتهاب الكلى مايكوبكتيريم تيويركلوسيز (mycobacterium Tuberculosis) وتسبب مرض السل الرئوي (الدرن)، تريبونما باليديوم (Treponema Palidum). وتسبب مرض السفلس sphilis.

تجربة

تحديد معدل التكاثر

الخطوات

1. ضع قطعة نقد على الطاولة. وتخليل قطعة النقد خلية بكتيريا تستطيع الانقسام كل ١٠ دقائق.
2. ضع قطعتي نقد تحت قطعة النقد الأولى لتكوّن معًا شكل مثلث. وهذا يعني أنه نتج خليتان عن انقسام الخلية.
3. كرر ثلاثة انقسامات، وذلك بوضع قطعتي نقد تحت كل قطعة نقد في الصف أعلاه.
4. احسب عدد خلايا البكتيريا التي تحصل عليها بعد مرور ٥ ساعات. ومثل نتائجك بيانيًا.

التحليل

1. ما عدد البكتيريا الناتجة بعد مرور ٥ ساعات؟
2. لماذا نسارع بتناول المضادات الحيوية عندما نُصاب بالمرض؟

١٣٩

المضادة لمحاربة مولّد الضد. وعندما تتشكل كمية كافية من الأجسام المضادة، فإن الشخص يشعر بالتحسن. وتبقى بعض الأجسام المضادة في حالة تأهب في الجسم. وينتج العديد منها بسرعة إذا دخل مسبب المرض جسم الشخص نفسه مرة أخرى. ولهذا فإنه لا يُصاب بأمراض معينة في حياته، أكثر من مرة واحدة، ومنها جدري الماء والحصبة.

المناعة الاصطناعية تحدث **المناعة الاصطناعية** عندما يُحقن الجسم بالأجسام المضادة التي أنتجتها حيوانات أخرى. لا تدوم المناعة الاصطناعية طويلًا، بخلاف المناعة الطبيعية. فعند الولادة يكون الجسم محتويًا على جميع الأجسام المضادة التي في دم الأم، ولكنها تتحلل بعد عدة أشهر. لذا يحتاج الأطفال إلى التطعيم لتطوير جهازهم المناعي، كما في الجدول ٢.

ما الفرق بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية؟

التطعيم من طرائق تكوين المناعة الطبيعية ضد الأمراض الحصول على الطعم، الذي يمكن الحصول عليه بالحقن، أو تناوله عن طريق الفم. ويتكون الطعم من مولّدات الضد التي تمنحك مناعة طبيعية ضد مرض معين. يستطيع الطعم وقايتك من الإصابة بالمرض، ولكنه ليس علاجًا؛ فكلما كبرت أصبحت عرضة لعدد أكبر من مسببات المرض، وسوف تكتسب مناعة لكل واحد من الأمراض التي تتعرض لها.

الجدول ٢ التطعيمات التابعة لبرنامج التمنيع الموسع لمملكة البحرين

عمر الطفل	نوع الطعم
عند الولادة	الدرن لغير البحرينيين
شهران	التطعيم الثلاثي، التهاب الكبد الوبائي فئة (ب)، الهيموفلز أنفلونزا (ب)، حقنة شلل الأطفال (السداسي)، تطعيم الروتا، النيموكوكال المدمج
٤ أشهر	شلل الأطفال الفموي، التطعيم الثلاثي، التهاب الكبد الوبائي فئة (ب)، الهيموفلز أنفلونزا (ب)، (اللقاح الخماسي)، تطعيم الروتا، النيموكوكال المدمج
٦ أشهر	شلل الأطفال الفموي، التطعيم الثلاثي، التهاب الكبد الوبائي فئة (ب)، الهيموفلز أنفلونزا (ب)، (اللقاح الخماسي)، النيموكوكال المدمج
١٢ أشهر	الحصبة، الحصبة الألمانية وأبو كعب، النيموكوكال المدمج
١٨ شهرًا	شلل الأطفال الفموي، التطعيم الثلاثي، التهاب الكبد الوبائي فئة (ب)، الهيموفلز أنفلونزا (ب)، التهاب الكبد الوبائي فئة (أ)
سنتين	التهاب السحائي، التهاب الكبد الوبائي فئة (أ)
٤ - ٦ سنوات	شلل الأطفال، التطعيم الثلاثي، الحصبة، الحصبة الألمانية وأبو كعب
١٢ سنة	التهاب الكبد الوبائي فئة (أ)
١٣ سنة	التهاب الكبد الوبائي فئة (أ)

الربط مع المناهج

التاريخ: كان العالم إدوارد جينير أول من استعمل الطعوم عام ١٧٩٦م، وذلك بحقن طفل بمواد من جدري البقر لإكسابه مناعة من الإصابة بمرض الجدري القاتل، ورُسم في الصحف اليومية آنذاك رسوم ساخرة لما فعله تُظهر نمو أجزاء الأبقار من أجسام أناس حقنوا بجدري البقر. اطلب إلى الطلبة البحث عن معلومات إضافية حول أعمال جينير. ٢٢

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: اطلب إلى الطلبة البحث حول كيفية اكتشاف المواد الكيميائية التي تستعمل لتدمير الفيروسات أو إبطال عملها. واطلب إليهم كتابة فقرتين أو ثلاث عما وجدوه. ٢٢ **لغوي**

ماذا قرأت؟

الإجابة: **المناعة الطبيعية:** يصنع الجسم أجسامه المضادة الخاصة به استجابة لمولد ضد معين، أما المناعة الاصطناعية فتنتج الأجسام المضادة في حيوان ثم تحقن في الجسم.

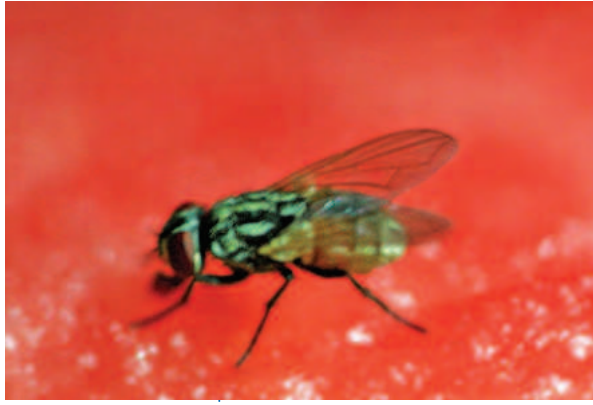
الأمراض المعدية

تسمى الأمراض الناتجة عن الفيروسات أو البكتيريا أو الطلائعيات أو الفطريات، التي تنتقل من المخلوق المصاب أو من البيئة إلى مخلوق حي آخر **الأمراض المعدية**. تنتقل الأمراض المعدية عن طريق الاتصال المباشر بالمخلوق الحي المصاب، أو عن طريق الماء أو الهواء، أو الطعام، أو باستعمال الأدوات الملوثة، أو الاتصال بالمخلوقات الحية الحاملة للمرض أو ما يعرف بالناقل الحيوي، ومنها حاملات المرض من الفئران والطيور والكلاب والبعوض والذباب، كالمبين في الشكل ١١.

حاملات المرض البشرية ينقل الأشخاص المصابون الأمراض أيضاً؛ فالرشح مثلاً والعديد من الأمراض الأخرى تنتشر عن طريق الاتصال المباشر والتلامس. ففي كل مرة تمسك فيها مقبض الباب أو تستعمل الهاتف يلامس جلدك البكتيريا والفيروسات. لهذا عليك أن تغسل يديك باستمرار، وأن يكون ذلك جزءاً من حياتك اليومية؛ فقد لاحظ الجراح الإنجليزي جوزيف ليستر العلاقة بين الإصابة بالمرض وعدم النظافة، وبذلك استطاع خفض عدد الوفيات بين مرضاه بغسل جلد يديه بحمض سائل يقتل مسببات المرض.

المخلوقات المسببة للمرض يوضح الجدول ٣ بعض الأمراض ومسبباتها؛ حيث تسبب البكتيريا والفيروسات مجموعة من الأمراض الشائعة.

الجدول ٣ أمراض تصيب الإنسان ومسبباتها	
المُسَبِّب	الأمراض
البكتيريا	التيتانوس، السل، التيفوئيد، التهاب الحلق، التهاب الرئة البكتيري، الطاعون.
الطلائعيات	الملاريا، مرض النعاس.
الفطريات	مرض قدم الرياضي، القوباء الحلقية (Herpes).
الفيروسات	الرشح، الأنفلونزا، الإيدز، النكاف، شلل الأطفال، الجدري، التهاب الرئوي المزمن.



الشكل ١١ عندما يقع الذباب على الطعام ينقل مسببات المرض.

المضادات الحيوية Antibiotics
تحتوي التربة على العديد من المخلوقات الحية الدقيقة، بعضها ضار ومنها البكتيريا المسببة لمرض التيتانوس، وبعضها الآخر مفيد. تُعالج بعض الإصابات باستعمال المضادات الحيوية المصنوعة من البكتيريا والفطريات الموجودة في التربة، ومن هذه المضادات البنسلين ومركباته مثل الستربتومايسين. اكتب في دفتر العلوم ملخصاً عن عقار الستربتومايسين.

١٤٠

عرض سريع

خصوصية الطُغُوم

المواد: خمس خرزات من اللون نفسه، خرزة واحدة من لون آخر.

الزمن المقدر: خمس دقائق.

الخطوات: خذ أربع خرزات من اللون نفسه، ووضح للطلبة أنها تمثل الأجسام المضادة التي تكونت نتيجة لطُغُم الحصبة، وأن الخرزة الخامسة تمثل الفيروس. وأخبرهم أن الأجسام المضادة تحمي الجسم من الفيروس. خذ الخرزة ذات اللون المختلف، ووضح لهم أنها تمثل فيروس الرشح، وأنه لا توجد أجسام مضادة تمثل هذا المرض (لا يوجد خرزات لها اللون نفسه) لذا يجب أن تُبنى أجسام مضادة خاصة لمحاربة هذا المرض.



المضادات الحيوية: يتم الحصول على دواء الستربتومايسين من فطر اسمه ستربتوميسيس غريسييس، الذي تم اكتشافه عام ١٩٤٣م بعد سنوات عدة من البحث في المخلوقات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة.

استخدام المصطلحات العلمية

اطلب إلى الطلبة استخدام كلمة الناقل في جملة مفيدة.

مثال: بعوضة الأنوفيليس ناقلة لمرض

الملاريا. ٢٢ لغوي

عرض سريع

مقارنة البكتيريا :

المواد : مجهر، شرائح جاهزة لأنواع مختلفة من البكتيريا.

الزمن المقدر : ١٥ دقيقة.

الخطوات : اطلب إلى الطلبة فحص الشرائح الجاهزة لأنواع البكتيريا لتعرف أحجامها وأشكالها

المختلفة. ٢٣ حسي-حركي منطقي-فضائي

الأمراض الجنسية يقصد بالأمراض الجنسية الأمراض التي تنتقل من شخص إلى آخر عن طريق الاتصال الجنسي، وتسمى اختصاراً (STDs). وتنتج هذه الأمراض بسبب البكتيريا أو الفيروسات.

ومن الأمراض الجنسية التي تسببها البكتيريا السيلان والسفلس. وتُستعمل المضادات الحيوية لعلاج هذه الأمراض، وإذا لم يُعالج الشخص المصاب بمرض السيلان فقد يصاب بالعقم بسبب تدمير الأعضاء التناسلية. أما المصاب بمرض السفلس (الزهرى) فإن البكتيريا تهاجم الأوعية القلبية والجهاز العصبي، مما يؤدي إلى تدمير أعضاء الجسم التي لا يمكن تعويضها.

وأما مرض القوباء Herpes الذي يصيب الأعضاء التناسلية فهو مرض فيروسي مزمن يسبب آلاماً وتقرّحات في الأعضاء التناسلية. وينتقل هذا النوع من المرض عن طريق الاتصال الجنسي، أو من الأم المصابة إلى وليدها في أثناء عملية الولادة. ولا يوجد علاج معروف أو طعم للوقاية من هذا المرض، لكن يمكن علاج الأعراض بالأدوية المضادة للفيروسات.

لماذا يجب علاج الأمراض الفيروسية في مراحلها الأولى؟

تطبيق العلوم

هل تغيرت نسبة الوفيات بسبب الأمراض؟

يموت كثير من الأشخاص كل عام بسبب الأمراض. وقد اكتشف علم الدواء طرائق مختلفة للعلاج. هل قللت الأدوية وتقنيات الجراحة ونمط الحياة الصحي من عدد الوفيات التي يسببها المرض؟ يمكنك من خلال تحليل المعلومات الواردة في الجدول القيام بما يلي:

تحديد المشكلة

يظهر الجدول نسبة مجموع الوفيات بسبب ستة أمراض ٢. ما العوامل المشتركة التي أدت إلى الزيادة؟

نسبة الوفيات بسبب الأمراض				
السنوات				الأمراض
٢٠٠٠م	١٩٩٠م	١٩٨٠م	١٩٥٠م	
٢٩,٦	٣٣,٥	٣٨,٣	٣٧,١	القلب
٢٣,٠	٢٣,٥	٢٠,٩	١٤,٦	السرطان
٧,٠	٦,٧	٨,٦	١٠,٨	السكتة الدماغية
٢,٩	٢,٢	١,٨	١,٧	السكري
٢,٧	٣,٧	٢,٧	٣,٣	أمراض الرئة والأنفلونزا

١٤١

استخدام التشابه

آثار البكتيريا: ربما لا تستطيع أن تشاهد آثار أقدام الذبابة عند سيرها على الطاولة أو الطعام، ولكنك قد ترى آثار كلب يمشي على الأرض وأقدامه مليئة بالطين، إلا أن كلا الأثرين يحتويان على بكتيريا.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الأمراض المنقولة جنسياً: هناك اعتقاد أن الأمراض المنقولة جنسياً يمكن انتقالها خلال التعاملات اليومية، عن طريق اللمس، أو حمل أشياء لمسها الشخص المصاب، غير أن هذا غير صحيح؛ إذ تنتقل هذه الأمراض من خلال عمليات نقل الدم والاتصال الجنسي مع أشخاص مصابين بالمرض وعلى الأغلب يكون اتصالاً محرماً.

ماذا قرأت؟

الإجابة: لمنع حدوث تلف دائم للعضو المصاب.

تطبيق العلوم

الإجابات

١. نعم، السرطان، والسكري، والأنفلونزا، والالتهاب الرئوي.
٢. إجابة محتملة: تغير في نمط الحياة، وزيادة الملوثات، كما أدى تطور تقنيات تحديد مسببات المرض إلى زيادة فعالية الكشف عنه والذي لم يكن موجوداً من قبل.

الربط مع المناهج

الصحة: أدت الاستعمالات العشوائية للمضادات الحيوية في علاج الأمراض المنقولة جنسياً إلى ظهور سلالات جديدة من البكتيريا مقاومة للعلاج. وتُستعمل طرائق المعالجة الحديثة أشكالا فعالة من المضادات الحيوية ومجموعة من الأدوية. اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة عن المشكلات التي تسببها البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية للأفراد والمجتمع المحلي. ٢٤ لغوي

نشاط استقصائي

مشاهدة نمو المخلوقات الحية الدقيقة

سؤال: هل توجد بكتيريا على يديك بعد

غسلهما بالماء والصابون؟ **حل المشكلة**

المواد والأدوات: آجار معقم، أو أطباق الجيلاتين، شريط لاصق، صابون، أدوات عرض.

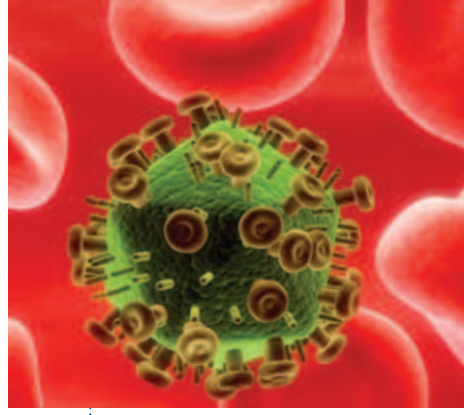
الزمن المقدر: ٣٠ دقيقة في اليوم الأول، خمس دقائق يوميًا للملاحظة على مدار ثلاثة أيام.

استراتيجية التدريس

- اطلب إلى الطلبة تطوير تجارب توضح تأثير غسل اليدين في أعداد البكتيريا.
- قد تشمل المتغيرات نوع الصابون، (الصابون المضاد للبكتيريا والصابون غير المضاد للبكتيريا)، زمن عملية الغسل، ودرجة حرارة الماء.
- يستطيع الطلبة ملاحظة نمو البكتيريا من خلال استعمال الآجار المعقم أو أطباق الجيلاتين، وذلك من خلال الضغط بإصبع الطالب (بعد غسله بالماء والصابون) على سطح الآجار، أغلق الطبق بإحكام، ثم ضعه في مكان معتم.
- ذكّر الطلبة بضرورة غسل أيديهم بعد التعامل مع الأطباق.
- اطلب إلى الطلبة عرض النتائج التي حصلوا عليها على الطلبة الأصغر سنًا، وتوضيح أهمية غسل اليدين وسواهما.

مناقشة

الكشف عن فيروس HIV: كيف يمكن للشخص معرفة ما إذا كان مصابًا بفيروس HIV أم لا؟ **تؤخذ عينة من الدم ويتم تحليلها للكشف عن وجود أجسام مضادة للفيروس، حيث يدل وجود هذه الأجسام المضادة على أن الشخص مصاب بـ HIV.**



الشكل ١٢ قد يُصاب الشخص بفيروس HIV ولا تظهر الأعراض عليه عدة سنوات.

فَسِّرْ. لماذا تساعد هذه الخاصية على انتشار مرض الإيدز؟

الإيدز وجهاز المناعة يهاجم فيروس نقص المناعة المكتسبة (HIV) الدم وسوائل الجسم المختلفة. ويستطيع هذا الفيروس التخفي في الجسم أحيانًا عدة سنوات. ويصاب الشخص بفيروس الإيدز خلال الاتصال الجنسي، أو عند استعمال الحقن الملوثة بهذا الفيروس. أما احتمال نقله خلال عمليات نقل الدم فنادر؛ وذلك لأن الدم المتبرّع به يتم فحصه. كما ينتقل المرض من الأم المصابة إلى الجنين عبر المشيمة، أو خلال اختلاط الدم في أثناء عملية الولادة أو عملية التمرّض بعد الولادة.

يسبب فيروس HIV الإصابة بمتلازمة نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) (AIDS)، وهو مرض يهاجم جهاز المناعة. ويختلف HIV في الشكل ١٢ عن بقية الفيروسات؛ لأنه يهاجم الخلايا اللمفية في جهاز المناعة، ويتضاعف داخلها، فتتفجر لتخرج فيروسات جديدة تهاجم خلايا لمفية أخرى، وبذلك لا تُستثار أعداد كافية من الخلايا اللمفية لإنتاج الأجسام المضادة ومحاربة الفيروس. وبهذا لا يملك الجسم وسيلة فعالة لمحاربة مولّدات الضد، ويصبح جهاز المناعة غير قادر على مكافحة فيروس HIV ومسببات المرض الأخرى.

في نهاية عام ٢٠٠٥م كان عدد المصابين بفيروس HIV ٤,٣٣ - ٤٦,٥ مليون مصاب، ولا يوجد علاج معروف لهذا المرض حتى الآن، إلا أن هناك أدوية تساعد على التخفيف من آلام هذا المرض.

مكافحة الأمراض

يُعد غسل الجرح الصغير بالماء والصابون الخطوة الأولى للوقاية من الإصابة بالالتهاب. وتنظيفه بالمطهر وتغطيته بالشاش هما الخطوة الثانية. وهل صحيح أن الاستحمام يقي الجسم من الأمراض؟ نعم؛ فبالإضافة إلى التخلص من رائحة العرق، فإن الاستحمام يزيل بعض المخلوقات الحية الدقيقة ويقضي عليها. كما أن تنظيف الأسنان يوميًا بالفرشاة والمعجون يحميها من التسوس وانبعاث الرائحة الكريهة منها.

اختيارات صحية إن التمارين الرياضية والتغذية الجيدة تساعدان جهاز الدوران وجهاز التنفس في الجسم على العمل بفاعلية. كما أن العادات الصحية - ومنها أخذ قسط من الراحة والأكل الجيد المتوازن - تجعلك أقل عرضة للإصابة بالمرض الناتج عن المخلوقات الحية المسببة له، ومنها فيروسات الرشح والأنفلونزا. إن اتباع النصائح وإجراء الفحص السنوي يساعدان كذلك على تمتعك بصحة جيدة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢: لأن الشخص قد لا يأخذ الاحتياطات اللازمة لمنع انتشار المرض لعدم معرفته أنه مصاب به.

معلومة للمعلم

الإيدز: تم تسجيل أول إصابة بمرض الإيدز في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨١م ثم انتشر بداية في قارة إفريقيا. واستطاع باحثون من فرنسا وأمريكا بعد ذلك تحديد الفيروس المسؤول عن هذا المرض.

الأمراض غير المعدية

ليست الأمراض كلها معدية؛ فبعض الأمراض - ومنها السكري والسرطان وأمراض القلب - **أمراض غير معدية**، أي لا تنتقل من شخص إلى آخر. كما أن العديد منها مزمن، أي أن المصاب يعاني منها فترات طويلة. ويمكن علاج بعض الأمراض المزمنة، وبعضها لا يمكن معالجته، ومن هذه الأمراض:

الحساسية يُصاب العديد من الأشخاص بالحساسية من مواد التجميل أو المحار أو الفراولة أو الفول أو لدغ الحشرات. **والحساسية** هي تفاعل جهاز المناعة بشدة ضد المواد الغريبة. وتكون معظم تفاعلات جهاز المناعة خفيفة. أما تفاعلات الحساسية الحادة فقد تؤدي إلى صدمة كبيرة أو إلى الموت إذا لم تعالج بسرعة.

وتُسمى المادة التي تسبب الحساسية مواد مثيرة للحساسية، ومنها بعض المواد الكيميائية، وبعض الأطعمة، وحبوب اللقاح، وبعض المضادات الحيوية، والغبار. يحتوي الغبار وشعر بعض الحيوانات الأليفة مثلاً على عث الغبار، وهو أحد مسببات التحسس، انظر الشكل ١٣. عندما تتعرض لمسببات الحساسية فإن الجهاز المناعي يُكوّن أجساماً مضادة، كما يفرز الجسم مادة الهستامين التي تعمل على احمرار الأنسجة وتورمها. ويستعمل لعلاج هذه الحالة مضادات الهستامين. أما بعض حالات التحسس الحادة فتعالج بحقن كميات قليلة من مسبب المرض للشخص عدة مرات، مما يجعل جسمه أقل حساسية للمادة المسببة للتحسس.

السكري ينتج عن حدوث خلل في مستويات الأنسولين التي يفرزها البنكرياس. والأنسولين هرمون يؤدي إلى انتقال الجلوكوز من مجرى الدم إلى خلايا الجسم. وقد لاحظ الأطباء أنه يوجد نوعان من السكري، نوع ١، ونوع ٢. ففي السكري ١ يفرز الأنسولين بكميات قليلة أو لا يفرز نهائياً. أما النوع ٢ فإن الجسم يكون قادراً على إفراز الأنسولين بنسب متفاوتة، ولكن خلايا الجسم وأنسجته لا تستطيع الاستفادة منه لأسباب مختلفة، بعضها غير معروف. وتتضمن أعراض السكري الإعياء، والعطش والتبول المتكرر، والشعور بالخدر في أطراف اليدين والقدمين.

إذا بقي مستوى السكر عالياً في الدم لفترة طويلة فإن مشكلات صحية أخرى قد تتطور، ومنها الرؤية الضبابية والفشل الكلوي والنوبة القلبية والسكتة الدماغية، كما يفقد المريض إحساسه بقدميه ويفقد وعيه (غيبوبة السكري).



الشكل ١٣ عث الغبار حشرة صغيرة جداً أصغر من النقطة تعيش في الوسائد والسجاد والأثاث.

استخدام التشابه

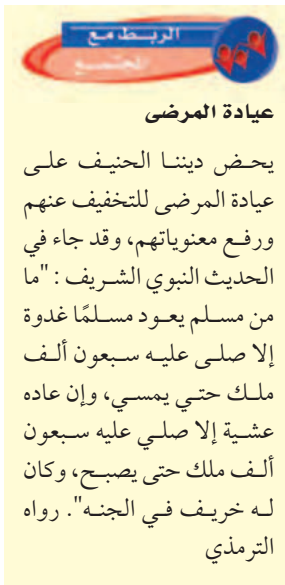
مضادات الهستامين: يمكن مقارنة عملية معادلة مضادات الهستامين للهستامين الناتج في أثناء تفاعلات الحساسية بمعادلة الحموض للقواعد في أثناء التفاعلات الكيميائية.

معلومة للمعلم

صدمة فرط الحساسية: قد يواجه الجسم في بعض الأحيان تفاعلات حادة ضد مادة مسببة للحساسية، مما يسبب توسع الأوعية الدموية وانقباض الشعيرات الهوائية. وتسمى هذه الحالة صدمة فرط الحساسية التي قد تؤدي إلى الموت إذا لم تُعالج بسرعة. وقد تسبب لدغة نحلة واحدة هذه الحالة عند بعض الأشخاص الشديدي الحساسية.

نشاط

مسببات الوفاة: اطلب إلى الطلبة البحث عن أهم خمسة أسباب تؤدي إلى الوفاة في مملكة البحرين، وتحديد أيها ناتج عن أمراض معدية؟ وأيها عن أمراض غير معدية؟ **٢٤** منطقي-رياضي



١٤٣

دفتر العلوم

الأمراض غير المعدية: اطلب إلى الطلبة تذكّر أن بعض الأمراض غير معدية، ولا تنتقل من شخص إلى آخر من خلال مسببات الأمراض. ثم اطلب إليهم كتابة قائمة بالأمراض غير المعدية التي يعرفونها.

إجابة محتملة: السرطان، أمراض القلب، السكري، سرطان الدم.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٢: أكد على الحجم الحقيقي لعُثة الغبار الموضحة في الشكل. واطلب إلى الطلبة تفسير صعوبة التخلص منها. **حجمها الصغير يجعل التخلص منها بالطرائق العادية للتنظيف أمراً صعباً.**

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: اطلب إلى مجموعة من الطلبة العمل في فريق لتحضير تقرير ولوحة مكتوب عليها الإسعافات الأولية التي يجب تقديمها لشخص يعاني من أعراض الحساسية الحادة. ثم اطلب إليهم عرض المادة التي أعدوها على الطلبة. **٢٤** تعلم تعاوني

جماعي مع الأقران

السرطان يطلق هذا الاسم على مجموعة من الأمراض التي تنتج بفعل عدم السيطرة على نمو الخلايا. ويعد السرطان من الأمراض المعقدة التي لم يكتشف أحد حتى الآن كيف تتكون. ولكي تتعرف خصائص الخلايا السرطانية انظر الجدول ٤. يستطيع الورم التكون في أي جزء من الجسم، ثم تغادر الخلايا السرطانية الورم، وتنتشر عبر الدم والأوعية اللمفية إلى أجزاء الجسم كله.

✓ **ماذا قرأت؟** كيف ينتشر السرطان في الجسم؟

الجدول ٤ خصائص الخلايا السرطانية
لا يمكن السيطرة على نمو الخلايا.
لا تعمل هذه الخلايا كجزء من جسمك.
تضغط الخلايا على الأنسجة وتعيق عملها.
تنتشر الخلايا في الجسم.
تنتج الخلايا وربما ونموًا غير طبيعي في أي جزء من الجسم.

الأسباب لا تُعرف مسببات السرطان جميعها، إلا أنه تم تحديد العديد منها. فالتدخين مثلاً يسبب سرطان الرئة، كما أن التعرض لبعض المواد الكيميائية يزيد احتمال الإصابة بالسرطان. وتُسمى هذه المواد بالمُسَرِّطات، ومنها الإسيست والمُذيبات المختلفة والمعادن الثقيلة والكحول، والمواد الكيميائية المستعملة في الحقائق والبيوت. كما أن التعرض للأشعة السينية والأشعة النووية والأشعة فوق البنفسجية وأشعة الشمس يزيد احتمال الإصابة به، بالإضافة إلى العوامل الوراثية (الجينات).

الوقاية ربما تساعد معرفة بعض أسباب السرطان على الوقاية منه. ومن المهم في هذا الشأن تعرّف العلامات الأولى للسرطان، وهي في الجدول ٥. إن العناية الطبية والعلاج - ومنه العلاج الكيميائي أو الجراحة - في المراحل الأولى من الإصابة ببعض أنواع السرطان قد يؤدي إلى الشفاء أو إبقاء السرطان غير نشط. أما الخطوة الثانية في الوقاية من السرطان فهي اختيارك للحياة الصحية، ومن أهمها امتناعك عن التدخين، واجتناب المشروبات المحرمة، وبذلك يقل احتمال الإصابة بسرطان اللثة والرئة، والكثير من الأمراض المرتبطة بجهاز التنفس والدوران. إن اختيار الوجبات الصحية القليلة الدهون والملح والسكر يقلل احتمال تطور السرطان. كما أن استعمال واقيات الشمس وتقليل فترة التعرض لأشعة الشمس هي الطريقة المثلى للوقاية من سرطان الجلد. كذلك فإن التعامل بحذر مع المواد الكيميائية الضارة التي تستعمل في المنزل يساعد على الابتعاد عن خطر هذه المواد.

الجدول ٥ التحذيرات المبكرة للسرطان

تغير في عادات الإخراج والتبول
ألم لا ينتهي
نزيف غير عادي أو إفرازات
تصلب أو ورم في الصدر أو أي مكان آخر
صعوبة في الهضم أو البلع
تغير واضح في التآليل أو الشامات
سعال مزعج أو بحة في الصوت

١٤٤

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات تعلم: اطلب إلى الطلبة قراءة مقالات طبية في مجلة متخصصة بالصحة، كمجلة البحرين الطبية والمجلة الطبية السعودية أو مجلة طبيبك، لكي يتعرفوا التقنيات الحديثة في علاج بعض الأمراض الشائعة في مملكة البحرين وسواها، وينظموا هذه المعلومات في مجلة حائط تعرضها على طلبة الصف. ٢٤ نفوي

معلومة للمعلم

مرض السكري: تبلغ نسبة المرضى المصابين بداء السكري في مملكة البحرين في الكبار ٢٧-٣٠٪ وفي المملكة العربية السعودية بين ٢٠-٢٥٪ من عدد السكان، (بحسب المؤتمر السنوي للغدد الصماء والسكري - ٢٠٠٦) ومن المضاعفات الشائعة لمرض السكري مشاكل القدم السكري؛ حيث إن الالتهابات في القدم السكري إن لم يحسن تشخيصها وعلاجها في وقت مبكر قد تؤدي إلى بترها.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

منع الإصابة بالسرطان: تسمع بعض الناس يقولون "كل شيء يسبب السرطان فلماذا نقلق بشأن أي شيء؟" الحقيقة أن هناك عددًا محددًا من الأعمال يستطيع المرء فعلها لتقليل خطر الإصابة بالسرطان، ويجب على الطلبة أخذها بعين الاعتبار.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تغادر بعض الخلايا السرطانية الورم، وتتحرك عبر الدم والأوعية اللمفية خلال الجسم

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

التبغ غير المدخن والمرضى: هناك خطأ شائع مفاده أن مضغ التبغ غير المدخن يمنع الإصابة بالسرطان والأمراض الأخرى. ولكن على الرغم من عدم استنشاق غير المدخنين الدخان إلا أن النيكوتين والمواد المسرطنة الأخرى الموجودة في التبغ لها التأثير الأكبر في التسبب بسرطانات الفم والحنجرة. اطلب إلى الطلبة البحث في الأمراض المتعلقة بمنتجات التبغ غير المدخن. ٢٤

منطقي-رياضي

تدخلات يومية

التحقق من الفهم

- جهاز المناعة استعمل لوحة توضيحية أو مجسمًا تشريحيًا لتوضيح أجهزة الجسم التي تلعب دورًا في محاربة الجراثيم.

٢٤ بصري-فضائي

إعادة التدريس

- **المناعة النوعية:** اطلب إلى الطلبة من خلال العمل ضمن مجموعات رسم الخطوات الأربع التي يتبعها جهاز المناعة؛ لمقاومة دخول مسبب المرض. وتأكد من تضمين الرسوم الخطوات الأربع: التمييز، التعب، التدمير، المناعة. ٢٤
- **المخلوقات الحية الدقيقة مسببات للإصابة بالأمراض المعدية:** راجع مع الطلبة مفهوم المخلوقات الحية الدقيقة بوصفها مسببات للأمراض المعدية، وأهمية النظافة. ٢٤

التقويم



- **ملف الطالب:** كلف الطلبة رسم خريطة مفاهيمية للمقارنة بين مفهومي المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية؛ لتقويم مدى استيعابهم. قوم طلبتك لاكتسابهم مهارة السبب والنتيجة من خلال كتابة فقرة عن أثر العطس في انتشار المرض.

الخلاصة

خطوط دفاع الجسم ضد الأمراض

- الهدف الرئيس لجهاز المناعة هو محاربة الأمراض.
- إن الجلد والجهاز التنفسي والهضمي والدوراني هي خطوط الدفاع الأولى.
- تشكل المناعة خط الدفاع الثاني.
- يصنع الجسم في المناعة الطبيعية الأجسام المضادة استجابة لمولدات الضد.
- قد يُكسب التطعيم مناعة طبيعية ضد الأمراض.
- تُكتسب المناعة الاصطناعية عندما يحقن الجسم بأجسام مضادة نتجت في أجسام الحيوانات.

الأمراض المعدية

- تسبب البكتيريا والفطريات والطلائعيات والفيروسات الأمراض المعدية.
- تنتقل الأمراض الجنسية عن طريق الاتصال الجنسي، وتنتج عن البكتيريا والفيروسات.
- تسبب الإصابة بفيروس HIV مرض الإيدز، وهو مرض يصيب جهاز المناعة.

مكافحة المرض

- تساعد العادات الصحية على منع انتشار الأمراض.

الأمراض غير المعدية

- الحساسية والسكري والسرطان أمراض غير معدية ومزمنة.
- يساعد الكشف المبكر واختيار نمط الحياة على علاج بعض أنواع السرطان أو منع الإصابة بها.

اختبر نفسك

١. صف. كيف تسبب البكتيريا الضارة الإصابة بالمرض؟
٢. اذكر خطوط الدفاع الطبيعية في الجسم.
٣. فسر. كيف يعمل الطعم على حماية الإنسان؟
٤. اذكر مثالاً على مرض معد ينتج عن كل مما يأتي: الفيروس، البكتيريا، الطلائعيات، الفطريات.
٥. قارن بين تأثير HIV في جهاز المناعة وتأثير غيره من الفيروسات.
٦. فسر. لماذا يُصنّف السكري من الأمراض غير المعدية؟
٧. وضح. كيف تسهم النظافة في عدم انتشار المرض؟
٨. صف. كيف يستجيب الجسم للمواد المثيرة للتحسس؟
٩. التفكير الناقد: للعديد من الأمراض أعراض تشبه الحصبة. لماذا لا يحميك طعم الحصبة من الإصابة بهذه الأمراض؟

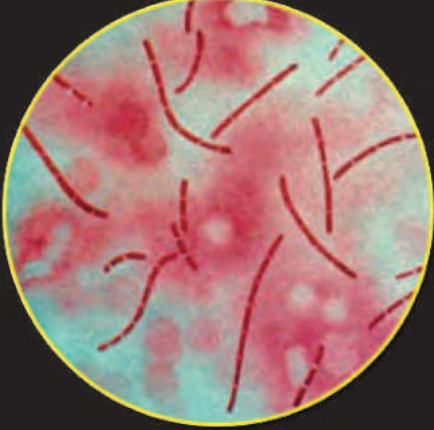
تطبيق المهارات

١٠. اصنع نموذج: لخلايا الدم البيضاء، ومولد الضد، والخلايا اللمفية (الدفاعية)، بالمعجون والورق أو مواد أخرى، ثم استعن بها على تفسير كيفية عمل الخلايا اللمفية في جهاز المناعة.
١١. ارسم مخططاً: تبين فيه عدد الوفيات بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ١٣ عامًا بسبب الإيدز، مستعيناً بالبيانات الآتية: ١٩٩٥ - ١٩٩٦، ٥٣٦، ١٩٩٦ - ٢٠٠٠، ٤٢٠، ١٩٩٧ - ٢٠٠٩، ١٩٩٨ - ١١٥، ١٩٩٩ - ٧٦.

المعلوم عبر المولكونونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

١. عن طريق دخولها الجسم، وتكاثرها بسرعة مما يسبب الإصابة بالمرض.
٢. خلايا الدم البيضاء، الأهداب، المخاط، السعال، الإنزيمات في الجهاز الهضمي، حمض الهيدروكلوريك، المناعة الطبيعية، العطاس، اللعاب، الجلد، التعرق، الحمى.
٣. يحفز جهاز المناعة لإنتاج (أجسام مضادة) ضد مرض (مولد ضد) معين.
٤. إجابات محتملة: الفيروس: رشح، البكتيريا: التيتانوس، الطلائعيات: الملاريا، الفطريات: القدم الرياضي.
٥. فيروس HIV - يهاجم الخلايا اللمفية في جهاز المناعة ويستطيع الاختفاء في جسم الإنسان والبقاء ساكنًا لسنوات عدة. الفيروسات الأخرى: تهاجم خلايا جسم الإنسان الأخرى وتتكاثر داخلها وليس الخلايا اللمفية الدفاعية ولا تختفي في الجسم لسنوات عدة.
٦. لأنه لا يتسبب عن المخلوقات الحية.
٧. عدم النظافة يساعد على نقل مسببات الأمراض في الجسم إلى الأشخاص الآخرين من خلال لمس الأشياء المشتركة والعامّة.
٨. يكون جسمك أجسامًا مضادة، ويتعامل الجسم مع ذلك بإنتاج مادة كيميائية تسمى الهيستامين.
٩. لأن الأجسام المضادة التي تحميك من مولد ضد معين تحارب هذا المولد فقط وليس غيره.
١٠. يجب أن يظهر النموذج دور الخلايا اللمفية الدفاعية واستجابة جهاز المناعة لمولد الضد.
١١. تحقق من تطابق المخطط والبيانات المعطاة.

وضع الطبيب الألماني روبرت كوخ في القرن التاسع عشر سلسلة من الطرائق لتحديد المخلوق الحي المسبب لمرض معين. وما زالت قوانين كوخ تُستعمل إلى عصرنا هذا. وقد تم تطوير هذه الطرائق لتعرّف مسببات أمراض معينة تصيب الإنسان والحيوانات، إلا أنها تستعمل كذلك لتحديد مسببات الأمراض في النباتات.



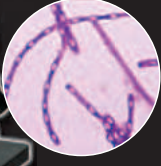
ب يجب أن يفصل مسبب المرض المتوقع عن بقية المخلوقات الحية الأخرى، وأن يُنمّى في المنبت (الآجر) بمعزل عن بقية المخلوقات.

ب في كل حالة مرض معين يجب أن يكون هناك مسبب للمرض.



ج عندما يُحقن العائل بمسبب المرض المتوقع يُصاب بالمرض.

د وأخيراً، عندما يُؤخذ مسبب المرض من العائل ويُنمّى مرة أخرى في وسط مناسب (الآجر)، يجب مقارنته بالمخلوق الأصلي، فإذا طابقه كان هو مسبب المرض.



اطلب إلى الطلبة تفحص الصور، وقراءة الشروح المرافقة لها، ثم اسأل: لماذا يجب أن يُنمّى مسبب المرض وحده على الآجار دون وجود أي مخلوق حي آخر؟ لكي يتم عزله عن المخلوقات الحية الأخرى، فيتم التحقق من أن مسبب المرض وحده هو الذي يسبب المرض وليس غيره، أما إذا كان هناك مخلوقات حية أخرى فلن يتم التأكد من المسبب الحقيقي للمرض.

لماذا يكون من المهم جداً للعلماء تحديد مسبب المرض بشكل واضح؟ **إجابة محتملة: لأن معرفة المسبب الحقيقي للمرض يساعد العلماء على تطوير طرائق الوقاية والعلاج منه.**

نشاط

قصة فكاهية: اطلب إلى الطلبة كتابة قصة فكاهية توضح قوانين كوخ. قد تتضمن هذه القصة بعض الشخصيات مثل روبرت كوخ، وشخصاً أو حيواناً مصاباً بالمرض.

المواد المقترحة: فأر، مجهر، طبق

بترى. ٢٣ جماعي مع الاقران

استخدام المحاكاة

المستعمرات الجرثومية: اطلب إلى الطلبة محاكاة كوخ باستعمال أطباق من الآجار أو الجيلاتين. اطلب إليهم نشر قطع الحلوى الصغيرة المستعملة في عمل الكعك فوق سطح الجيلاتين، سوف ينتشر اللون تلقائياً على سطح الجيلاتين؛ ليمثل انتشار المستعمرات الجرثومية وتوسعها.

٢٤ حسي-حركي بصري-فضائي

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: اطلب إلى الطلبة البحث عن مرض الجمرة الخبيثة، ذلك المرض الذي درسه كوخ. وقد تشمل المواضيع التي سيتحرى عنها الطلبة الحيوانات التي تصاب بهذا المرض، وأعراضه، وكيفية تحديد الإصابة به، والعلاج، ثم اطلب إليهم عمل لوحة توضح ما توصلوا إليه.

٢٤ ملف الطالب

المخلوقات الحية الدقيقة والأمراض

توجد المخلوقات الحية الدقيقة في كل مكان، لذلك فإن غسل اليدين واستعمال المواد المطهرة يساعدان على قتل هذه المخلوقات وإزالتها.

سؤال من واقع الحياة

كيف تسبب المخلوقات الحية الدقيقة الإصابة بالأمراض؟

ستتعلم أن:

- **تلاحظ** انتقال المخلوقات الحية الدقيقة.
- **ترتبط** بين الإصابة بالمرض والمخلوقات الحية الدقيقة.

المواد والأدوات

- ٦ تفاحات طازجة.
- تفاحة متعفنة.
- كحول معقم.
- أقلام ورقع لاصقة.
- قفازات.
- ٦ أكياس بلاستيكية قابلة للإغلاق.

إجراءات السلامة

تحذير: لا تأكل التفاح، ولا تخلع النظارات الواقية إلا بعد إكمال عملية التنظيف. وبعد انتهاء التجربة أعط معلمك الأكياس كلها ليتخلص منها.

الخطوات

١. رَقم الأكياس البلاستيكية باستعمال الرقع اللاصقة من ١ إلى ٦، والبس القفازات، وضع تفاحة في الكيس الأول.
٢. ادلك خمس حبات من التفاح الطازج بالحبة المتعفنة، والتي تعتبر هنا مصدر المخلوقات الحية الدقيقة.
٣. ضع حبة تفاح في الكيس الثاني.
٤. احمل تفاحة إلى ارتفاع ١,٥ م، وألقها على الصحيفة، ثم ضعها في الكيس الثالث.

سؤال من واقع الحياة

الهدف: يتوقع كيف ينتشر مسبب المرض، ويفسر ذلك. ٢٤

مهارات العمليات: الملاحظة والاستنتاج، والتنبؤ، وتفسير البيانات، والمقارنة، وتمييز السبب والنتيجة، وفصل المتغيرات وضبطها.

الزمن المقدر: ٣٠ دقيقة للخطوات الأولية، ١٥ دقيقة للملاحظة في اليومين الثالث والسابع.

احتياطات السلامة: اطلب إلى الطلبة غسل أيديهم بعد التعامل مع المخلوقات الحية الدقيقة. وتخلص من بقايا التفاح بطريقة آمنة.

الخطوات

استراتيجية التدريس: وضع للطلبة أن الكدمات قد تنتج عن البكتيريا.

الاستنتاج والتطبيق

١. تستطيع مسببات المرض الدخول إلى جسم المخلوق الحي من خلال سطح جلده.
٢. يقي تنظيف الجرح من الإصابة بالمرض، ويزيل مسبباته.

٥. ادلك التفاحة الثالثة بورق الصنفرة، ثم ضعها في الكيس الرابع.
٦. اغسل إحدى التفاحات بالماء والصابون، ثم جففها جيداً، وضعها في الكيس الخامس.
٧. استعمل القطن لمسح التفاحة الأخيرة بالكحول واركها حتى تجف، ثم ضعها في الكيس السادس.
٨. أغلق الأكياس كلها وضعها في مكان معتم.
٩. قارن في اليوم الأول والثالث والسابع بين حبات التفاح دون إخراجها من الأكياس، وسجل ملاحظاتك في جدول البيانات.

ملاحظة التفاح			
الحالة	اليوم الأول	اليوم الثالث	اليوم السابع
١. الطازجة			
٢. غير المعالجة			
٣. الملقاة			
٤. المدلوكة بورق الصنفرة			
٥. المغسولة بالماء والصابون			
٦. المسوحة بالكحول			

الاستنتاج والتطبيق

١. **استنتج.** كيف يكون لهذه التجربة علاقة بإصابة الجلد؟
٢. **فسّر.** لماذا يُعد غسل الجرح ضرورياً؟

تواصل

بياناتك

أحضر ملصقاً لبيان فوائد غسل اليدين في منع انتشار الأمراض، مستأذناً في وضعه بالقرب من الحمامات في المدرسة.

١٤٧

تواصل

بياناتك

قد يرغب الطلبة في إضافة عادات صحية أخرى تقلل من الإصابة بالمرض بتصميم اللوحة التي تبين العادات الصحية الجيدة وعرضها بالقرب من مطعم المدرسة.

التقويم

الأداء: لتقويم فهم الطلبة العلاقة بين المخلوقات الدقيقة والمرض أعد النشاط مستعملاً هذه المرة ٣٪ من بيروكسيد الهيدروجين لمسح حبة التفاح المصابة؛ لتحديد ما إذا كان ذلك سيوقف نمو البكتيريا أم لا.

مراجعة الأفكار الرئيسية

مراجعة الأفكار الرئيسية

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

باستخدام الخريطة المفاهيمية. انظر صفحة كتاب الطالب.

الدرس الثاني المناعة والمرض

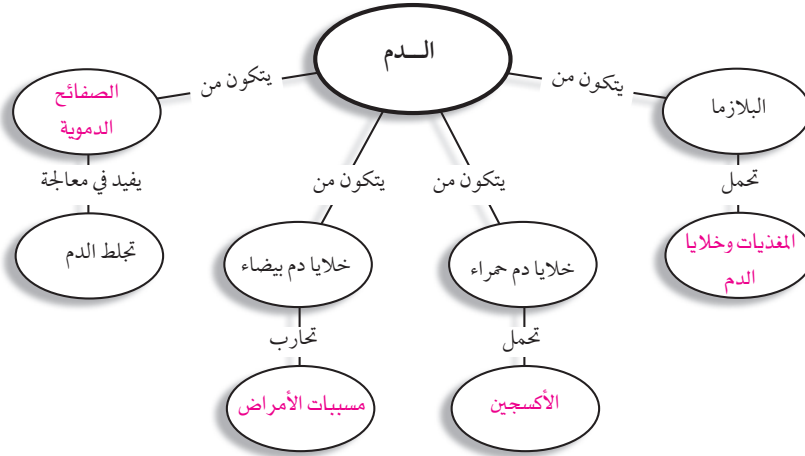
الدرس الأول الدم و الدورة الدموية

٦. يدافع جهاز المناعة عن الجسم ويحميه من مسببات الأمراض.
٧. تدوم المناعة الطبيعية فترة طويلة، بخلاف المناعة الاصطناعية.
٨. تسبب البكتيريا والفيروسات والفطريات والطلائعيات الأمراض المعدية.
٩. يحطم HIV جهاز المناعة في الجسم، ويسبب الإصابة بالإيدز.
١٠. تنتج الأمراض غير المعدية - ومنها السكري والسرطان - عن سوء التغذية، والمواد الكيميائية، وعدم السيطرة على نمو الخلايا، إضافة إلى العوامل الوراثية.

١. تحمل خلايا الدم الحمراء الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون، بينما تكون الصفائح التخرثر. أما خلايا الدم البيضاء فتدافع عن الجسم.
٢. تحدد فصائل الدم A، B، AB، O من خلال وجود مولد الضد على خلايا الدم الحمراء أو عدم وجوده.
٣. تحمل الشرايين الدم بعيداً عن القلب، في حين تحمله الأوردة إلى القلب. أما الشعيرات فتصل الشرايين بالأوردة.
٤. يمكن تقسيم الدورة الدموية إلى ثلاثة أقسام: الدورة الدموية القلبية، والرئوية، والجسمية.
٥. ينظم اللف ترشيح الدم المار في أنسجة الجسم، وينتج الجهاز اللمفي خلايا الدم البيضاء، ويخلص الجسم من خلايا الدم البالية.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية الآتية حول أجزاء الدم في دفتر العلوم، ثم أكملها:



استخدام المفردات

١. الهيموجلوبين.
٢. الصفائح الدموية.
٣. المناعة الطبيعية.
٤. الحساسية.
٥. السكري.

تثبيت المفاهيم

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

استخدام المفردات

املأ الفراغ فيما يأتي بالكلمة المناسبة:

١. مادة كيميائية في خلايا الدم الحمراء.
٢. أجزاء خلوية تساعد على تجلط الدم.
٣. تحدث عندما يكون الجسم الأجسام المضادة الخاصة به.
٤. تحفز إفراز الهستامين.
٥. مرض سببه خلل في مستويات إفراز الأنسولين من البنكرياس.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

٦. أين تحدث عملية تبادل الغذاء والأكسجين والفضلات؟
أ. الشرايين.
ب. الشعيرات.
ج. الأوردة.
د. الأوعية اللمفية.
٧. عمّ تنتج الأمراض المعدية؟
أ. الوراثة.
ب. التحسس.
ج. المواد الكيميائية.
د. المخلوقات الحية.
٨. أين يكون ضغط الدم أكبر ما يمكن؟
أ. الشرايين.
ب. الشعيرات الدموية.
ج. الأوردة.
د. الأوعية اللمفية.
٩. أيّ الخلايا تهاجم مسببات المرض؟
أ. خلايا الدم الحمراء.
ب. العظم.
ج. خلايا الدم البيضاء.
د. العصب.

١٠. أيّ ممّا يأتي يحمل الأكسجين في الدم؟
أ. خلايا الدم الحمراء. ب. الصفائح الدموية.
ج. خلايا الدم البيضاء. د. اللمف.

١١. إلّام يحتاج تجلط الدم؟

- أ. البلازما. ب. الأكسجين.
 - ج. الصفائح الدموية. د. ثاني أكسيد الكربون.
- استعمل الجدول أدناه للإجابة عن السؤال ١٢.

فصائل الدم		
فصيلة الدم	مولد الضد	الجسم المضاد
A	A	المضاد-B
B	B	المضاد-A
AB	A, B	لا يوجد
O	لا يوجد	المضاد-A, المضاد-B

١٢. من خلال الجدول السابق، أيّ نوع من مولّدات الضد يحتوي فصيلة الدم O؟
أ. A. ب. B.
ج. A و B. د. لا يوجد مولّدات ضد.
١٣. أين يدخل الدم الغني بالأكسجين أولاً؟
أ. الأذين الأيمن. ب. الأذين الأيسر.
ج. البطين الأيمن. د. البطين الأيسر.
١٤. ما الذي يتكون في الدم لمحاربة مولّدات الضد؟
أ. الهرمونات. ب. المواد المسببة للحساسية.
ج. مسببات المرض. د. الأجسام المضادة.

التفكير الناقد

١٦. كريات الدم الحمراء - ١٢٠ يومًا، خلايا الدم البيضاء - من عدة أيام إلى عدة أشهر. الصفائح الدموية - من ٥-٩ أيام.

١٧. يجب أن تتوافق إجابة الطلبة مع الشكل ٣، صفحة ١٣٠.

١٨. جميعها تنقل الدم. تحمل الشرايين الدم بعيدًا عن القلب، وتحمل الأوردة الدم في اتجاه القلب، بينما تربط الشعيرات الشرايين بالأوردة.

١٩. مولدات الضد: بروتينات ومواد كيميائية غريبة تهاجم الجسم؛ الأجسام المضادة: تتكون عن طريق جهاز المناعة لتدمير مولدات الضد؛ المضادات الحيوية: أدوية تدمر مسببات المرض أو تحللها في الجسم.

٢٠.

المسبب	المرض
البكتيريا	التهاب ملتحمه العين، حب الشباب
الفيروسات	الإيدز، الرشح، الأنفلونزا
الفطريات	القدم الرياضي
الطلائعيات	الدوسنتاريا

٢١.

نوع المرض	الأمراض
المعدية	السيلان، القوباء الحلقيّة، السفلس، الأنفلونزا
غير المعدية	السكري، السرطان

٢٢. انخفضت النسبة بعد استعمال الطعوم أي أن الهبوط الهائل سببه استعمال الطعوم.

١٥. أي الأمراض الآتية سببه فيروس يهاجم خلايا الدم البيضاء؟

- أ. الإيدز. ب. الحصبة. ج. الأنفلونزا. د. شلل الأطفال.

التفكير الناقد

١٦. قارن بين عمر خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

١٧. تتبع مراحل تجلط الدم منذ حدوث الجرح إلى تكوّن القشرة.

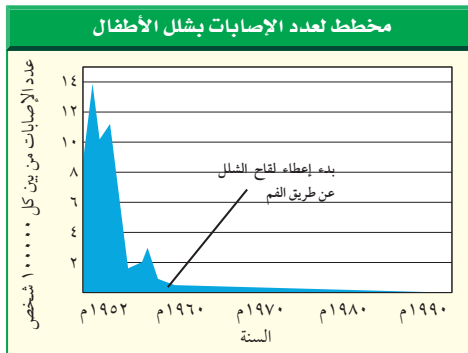
١٨. قارن بين وظيفة كل من الشريان، والوريد، والشعيرات الدموية.

١٩. حلّل. كيف تختلف الأجسام المضادة، ومولدات الضد، والمضادات الحيوية؟

٢٠. السبب والنتيجة: استعن بالمكتبة لمعرفة مسبب (بكتيريا، فيروس، فطريات، طلائعيات) الأمراض الآتية: الإيدز، الرشح، الدوسنتاريا، الأنفلونزا، التهاب الملتحمه، حب الشباب، القدم الرياضي.

٢١. صنّف. ارسم جدولاً مستعملاً برنامج معالج النصوص لتصنيف الأمراض الآتية إلى معدية وغير معدية: السكري، السيلان، القوباء الحلقيّة، Herpes، السفلس، السرطان، الأنفلونزا.

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤال ٢٢.



٢٢. فسر. متوسط الإصابة بشلل الأطفال بين عامي ١٩٥٢م و ١٩٦٥م. ما النتيجة التي توصلت إليها حول استعمال طعوم شلل الأطفال؟

تقويم الأداء

٢٣. الرسم العلمي: جهز رسماً علمياً لقلب إنسان، وعنون أجزائه الرئيسة، مستعيناً بالأسهم لتوضيح اتجاه مسار الدم فيه.

٢٤. ملصق: صمّم ملصقاً يوضح شخصاً مصاباً بالأنفلونزا، وكيف ينقل المرض بين أفراد عائلته وزملائه في الصف وغيرهم؟

٢٥. اعداد كتيب. تصف فيه المعاناة التي يلاقيها مريض السكري، وكيف يمكنه التغلب على مرضه، والتعايش معه، واتقاء مضاعفاته أو التقليل منها.

تقويم الأداء

٢٣. قارن رسوم الطلبة بالشكل ٧، صفحة ١٣٣.

٢٤. قد تُظهر اللوحة شخصاً يعطس دون وضع منديل على أنفه، أو السعال على الطعام، أو حمل الأشياء دون أن يغسل يديه بعد الانتهاء من ذلك.

٢٥. إن ارتفاع نسبة السكر في الدم وهبوطه يؤدي إلى العديد من المشاكل الصحية، فيؤدي ارتفاعه إلى شعور الشخص

المصاب بالخمول والكسل والشعور بالعطش وكثرة التبول ومضاعفاته كثيرة أهمها ضعف البصر، وأمراض الكلى والقلب، كما أن انخفاضه قد يؤدي إلى الإغماء. وينصح مريض السكر اتباع حمية خاصة وممارسة الرياضة وبخاصة المشي والالتزام بالوصفات الطبية التي يصرفها الطبيب، والمراجعة الدورية للمراكز الصحية لمتابعة حالتهم بصورة مستمرة.

تطبيق الرياضيات

٢٦. المجموع = ٥٤٠٧٥٠٠ خلية،
خلايا الدم الحمراء = ٩٢٪،
تقريبًا، خلايا الدم البيضاء = ١٤٪،
الصفائح الدموية = ٤٪،
٢٧. الذكر = ٦٧، الإناث = ٧٥،
وبصورة عامة معدل ضربات
القلب في الذكور أقل من الإناث.

تطبيق الرياضيات

٢٦. نسبة خلايا الدم: يحتوي مم مكعب واحد (١ مم^٣) من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، و ٧٥٠٠٠ خلية دم بيضاء، و ٤٠٠٠٠٠ صفائح دموية. جد مجموع كل من خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في ١ مم^٣ من الدم. واحسب نسبة كل منها إلى المجموع.

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن السؤال ٢٧.

الجنس ومعدل ضربات القلب	
الجنس	نبضة / دقيقة
ذكر ١	٧٢
ذكر ٢	٦٤
ذكر ٣	٦٥
أنثى ١	٦٧
أنثى ٢	٨٤
أنثى ٣	٧٤

٢٧. متوسط ضربات القلب: باستعمال المعلومات في الجدول أعلاه، جد متوسط ضربات القلب في الذكور الثلاثة، وكذلك في حالة الإناث الثلاثة، وقارن بين المتوسطين.

الفصل ٦ مخطط الفصل

الأنشطة العلمية	المفردات	الدرس / الأهداف
تجربة استهلاكية: معدل التنفس.		مقدمة الفصل : أجهزة الهضم والتنفس والإخراج.
عرض سريع: الأنزيمات / دليل المعلم. نشاط: مشاهدة قطرات الزيت / دليل المعلم. نشاط: اكتشاف مصادر غنية بالبروتين والكربوهيدرات / دليل المعلم. عرض سريع: الطاقة في الدهون / دليل المعلم. تجربة: مقارنة محتوى الدهون في الأطعمة / كتاب الطالب. تجربة عرض: تحديد المحتوى المائي للطعام / دليل المعلم. تجربة عملية: افحص الكربوهيدرات / كراسة الأنشطة العملية.	المواد الغذائية الأنزيم الحركة الدودية الكيماوس الخملات البروتينات الكربوهيدرات الفيتامينات الأملاح المعدنية	الدرس الأول: الجهاز الهضمي والتغذية ص ١٥٦ - ١٦٥. ١. يميز بين الهضم الميكانيكي والهضم الكيميائي. ٢. يحدد أعضاء الهضم ودور كل منها. ٣. يفسر تحقق الاتزان الداخلي خلال عملية الهضم. ٤. يتعرف أهمية مجموعات المواد الغذائية الست. ٥. يدرك العلاقة بين الوجبات الغذائية والصحة.
عرض سريع: فحص الرئتين / دليل المعلم. نشاط: ملاحظة وجود ثاني أكسيد الكربون / دليل المعلم. عمل نموذج: الأوتار الصوتية / دليل المعلم. نشاط: الحلقات الغضروفية / دليل المعلم. تجربة: مقارنة مساحة السطح / كتاب الطالب. نشاط استقصائي: مقارنة وظائف الأهداب / دليل المعلم. عرض سريع: الانتشار / دليل المعلم. نشاط: مكونات البول / دليل المعلم. نشاط: كمية السوائل التي يتم معالجتها عن طريق الكلية / دليل المعلم. نشاط: عمل مذكرة / دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة: تحديد فيتامين ج في العصائر. تجربة عملية: كيف تحدث عملية التنفس / كراسة الأنشطة العملية.	الحنجرة القصبة الهوائية الشعبة الهوائية الحويصلة الهوائية النفرونات الحالب المثانة	الدرس الثاني: جهاز التنفس والإخراج ص ١٦٦ - ١٧٦ ١. يوضح وظائف الجهاز التنفسي. ٢. يشرح كيف تتم عملية تبادل الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون في الرئتين والأنسجة. ٣. يوضح تأثير التدخين في الجهاز التنفسي. ٤. يبين أن الإخراج مناط بعدد من الأجهزة والأعضاء. ٥. يصف عمل الكلية. ٦. يوضح ما يحدث إذا لم تعمل أعضاء الجهاز البولي بشكل صحيح.

عدد الحصص	التقويم	الربط مع المجالات الأخرى
	تجربة استهلاكية: تقويم الأداء. دفتر العلوم: كتابة فقرة تصف فيها الأشياء.	مشاريع الوحدة. البحث عبر الشبكة الإلكترونية. المطويات.
٥ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: تقويم العمليات. - التقويم: شفوي، الأداء. - تطبيق المهارات: كتابة فقرة، تفسير البيانات. - المحتوى - دفتر العلوم: امتصاص الأملاح. - دفتر العلوم: تناول الفيتامينات. - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع الصحة: بكتيريا الأمعاء الغليظة. - الربط مع المناهج: التاريخ. - الربط مع الدراسات الاجتماعية: مناجم الملح. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: الألياف. - تنوع الثقافات: الحمية والمرض.
٥ حصص	- تقويم الأداء - تجربة: تقويم الأداء. - التقويم: عمليات، ملف الطالب. - تطبيق العلوم: حصول الجسم على الماء وفقده. - تطبيق المهارات: البحث عن المعلومات، رسم المخططات واستخدامها، الخريطة المفاهيمية. - استقصاء من واقع الحياة. - تقويم الأداء. - تطبيق الرياضيات: تحديد المعدل والحجم. - المحتوى - مراجعة الدرس. - دليل مراجعة الفصل. - مراجعة الفصل. - اختبار مقنن.	- الربط مع المناهج: الصحة. - تنوع الثقافات: العيش على المرتفعات. - العلوم عبر المواقع الإلكترونية: التدخين السلبي. - الربط مع المناهج: الرياضيات. - الربط مع المناهج: الصحة.
الحصة (٤٠) دقيقة		

الفصل ٦ أجهزة الهضم والتنفس والإخراج

خلفية علمية

إلى كربوهيدرات ثم تتحلل لنتج الطاقة. تتأكسد الدهون الزائدة المخزنة في الجسم وتزوده بالطاقة. هذا التفاعل ينتج كميات كبيرة من الطاقة الحرارية بوصفها فضلات.

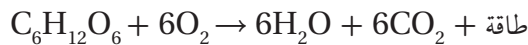
الفيتامينات

لم يتم ملاحظة دور الفيتامينات بوصفها مادة غذائية حتى بداية القرن العشرين (١٩٠٢ م). أُعطي - في مراحل البحث الأولي - كل فيتامين جديد تم اكتشافه حرفاً لتمييزه. ثم أصبحت الفيتامينات تسمى بأسمائها الكيميائية. فمثلاً نياسين مثال على فيتامين معروف باسمه العلمي بدلاً من حرفه المميز له وهو B₃.

جهازا التنفس والإخراج

وظائف الجهاز التنفسي

لكي تقوم الخلايا بعملها تحتاج إلى الغذاء الذي يجب أن يتأكسد لكي تحرر الطاقة المخزنة فيه. تسمى عملية الحصول على الطاقة من المواد الغذائية بالتنفس الخلوي، حيث يتم في هذه العملية استعمال الجلوكوز. وينتج عن تأكسد الجلوكوز الماء وثنائي أكسيد الكربون وتحرر الطاقة:



إن عملية الحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون هي الوظيفة الرئيسة للجهاز التنفسي. تحدث هذه العملية خلال مرحلتين: التنفس ونقل الغازات. وتتطلب عملية تبادل الغازات المستعملة في عملية التنفس الخلوي بصورة فعالة مساحات واسعة. لذلك تحتوي كل رئة على ٣٠٠ إلى ٤٠٠ مليون حويصلة. ويصل مجمل مساحة سطح الأكياس الهوائية في الرئتين إلى ٩٣ م^٢ تقريباً، أي ٥٠ مرة قدر مساحة سطح الجلد.

الجهاز الهضمي والتغذية

الهضم

تسمى عملية تحويل الأطعمة إلى مواد غذائية يمكن استعمالها بالهضم، حيث تحدث عدة عمليات في المعدة والأمعاء الدقيقة لإتمام ذلك. تعمل الإنزيمات محفزات للتفاعلات الكيميائية، وتحتاج إلى ظروف بيئية مناسبة، منها درجة الحرارة، ودرجة الحموضة pH، والتركيز، والتي تنشّط هذه التفاعلات. فمثلاً إنزيم الببسين في المعدة يكون نشطاً فقط في وسط درجة حموضته من ١,٥ إلى ٢,٢، ويساعد على هضم البروتينات.

التغذية: السرعات اللازمة

تسمى معدل الطاقة التي يستهلكها الجسم عند الراحة معدل الأيض الأساسي. ويساعد كل من معدل الأيض الأساسي ومعدل الأيض على تحديد عدد السرعات الحرارية التي يحتاج إليها الشخص يومياً. بالإضافة إلى عوامل أخرى، مثل: العمر، والكتلة، والحجم، ونشاط الغدد الصماء، ودرجة الحرارة الخارجية.

الكربوهيدرات

تزوّدنا الكربوهيدرات والبروتينات بمعدل ٤ سرعات حرارية لكل جرام. أما الدهون فتزوّد الجسم بـ ٩ سرعات حرارية تقريباً لكل جرام. يخزن السكر الزائد عن حاجة الجسم في الكبد والعضلات على صورة جلايكوجين، وعندما يحتاج الجسم إلى الطاقة تحدث سلسلة من التفاعلات يتدخل فيها الدماغ والأعصاب والغدد الصماء لتحويل الجلايكوجين إلى جلوكوز مرة أخرى. تستطيع الأحماض الأمينية المكونة للبروتينات التحول كذلك

أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

تؤثر العديد من الأمراض والاختلالات في صحة الجهاز التنفسي؛ إذ تؤثر الحساسية في العديد من الأشخاص الذين يتأثرون بحبوب اللقاح الموجودة في الغلاف الجوي. إن أسوأ أنواع الحساسية تشمل الحساسية ضد حبوب لقاح الأشجار، والأعشاب وملوثات الهواء.

"ذات الرئة" (Pneumonia) مصطلح يستخدم لوصف أي حالة ينتج عنها امتلاء الحويصلات بالسوائل التي تنتج عن عدد من العوامل المختلفة، ومنها المواد الكيميائية، والبكتيريا، والفيروسات والفطريات، والإفراط في شرب الكحول، واستنشاق السوائل ووصولها إلى الرئة، وكذلك التمدد في الفراش فترات طويلة، كل هذا يسبب إصابة الرئة بأمراض بتأثير المخلوقات الدقيقة.

كما أن التدخين الحاد يسبب الإصابة بانتفاخ الرئة والسرطان.

الجهاز البولي

تنتج عمليات الأيض الفضلات، ويخلص الجهاز التنفسي الجسم من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى. أما الجهاز البولي فيخلص الجسم من الأملاح الذائبة المختلفة والفضلات النيتروجينية الموجودة في الدم واللمف.

إن أهم عضو في الجهاز البولي هو زوج من التراكيب يشبه حبة الفاصولياء يسمّى الكليتين. يبلغ طول كل كلية منهما ١٠ سم تقريباً وعرضها ٥ سم، ومتوسط كتلتها ١٤٠ جراماً. تسمى الوحدات الوظيفية في الكلية النفرونات. ويمر جميع الدم الموجود في الجسم عبر الكليتين مرة كل خمس دقائق تقريباً.

أمراض الجهاز البولي واختلالاته

إن عدوى الجهاز البولي شائعة وتأتي في المنزل الثانية بعد إصابات الجهاز التنفسي. إن البول معقم ولكن تحدث الإصابات عادة عندما تدخل بكتيريا من فضلات الجهاز الهضمي إلى القناة البولية وتبدأ في التكاثر. تعود معظم الإصابات إلى نوع واحد من البكتيريا هو Escherichia coli، وتتحرك البكتيريا عادة من القناة البولية إلى المثانة مسببة التهابها. وتُعالج مثل هذه الالتهابات بمضادات حيوية محددة.

مضنون الصورة

استخدام الطاقة: يحتاج الجسم إلى الطاقة عند ممارسة الألعاب الرياضية. ويزود التنفس العميق في أثناء القيام بمجهودٍ خلايا الجسم بحاجتها من الأكسجين. ويبرّد العرقُ الجسمَ ويخلصه من الفضلات. كما يساعد الجهاز التنفسي والجهاز الإخراجي الجسمَ على الحفاظ على الاتزان الداخلي.

دفتري العلوم

ستختلف إجابات الطلبة ولكن قد تتضمن شرب السوائل، والاستحمام، والراحة، والأكل.

الفكرة العامة

تعمل أجهزة الهضم والتنفس والإخراج معًا للحفاظ على الجسم بصحة جيدة.

الدرس الأول

الجهاز الهضمي والتغذية

الأفكار الرئيسية:

- تعمل أعضاء الجهاز الهضمي على هضم المواد الغذائية وامتصاصها.
- تزودك الوجبات المتزنة بالطاقة والمواد الغذائية لتعيش في عافية.

الدرس الثاني

جهاز التنفس والإخراج

الأفكار الرئيسية:

- تزودك أعضاء التنفس بحاجتك من الأكسجين، وتخلصك من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى.
- يخلصك جهاز الإخراج من الفضلات السائلة والغازية والصلبة.

أجهزة الهضم والتنفس والإخراج

كرة القدم من الألعاب الشاقة

عند ممارسة لعبة شاقة - لعبة كرة القدم، مثلاً - فإنك تتنفس بسرعة للحصول على كميات كافية من الأكسجين والطاقة لتعمل الخلايا في جسمك بصورة طبيعية.

دفتري العلوم

اكتب فقرة تصف فيها الأشياء التي يجب أن تقوم بها لمساعدة جسمك على العودة إلى وضعه الطبيعي بعد الانتهاء من ممارسة لعبة شاقة.

الفكرة العامة

الطاقة: إن الموضوع الرئيس في هذا الفصل هو الطاقة؛ إذ تحتوي المواد الغذائية على طاقة كيميائية. وخلال عملية الهضم تتحلل جزيئات الطعام المعقدة التركيب إلى جزيئات بسيطة تستطيع خلايا الجسم استعمالها خلال عمليات الأيض. كما تحتاج خلايا الجسم إلى الأكسجين لتحليل المواد الغذائية، وتزويد الأنشطة الخلوية بالطاقة؛ إذ تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية وفيزيائية.

تقديم الفصل اطلب إلى الطلبة تسمية بعض أعضاء جسم الإنسان واكتبها على السبورة. ثم اطلب إليهم توضيح كيف تتكامل بعض هذه الأعضاء لتقدم وظيفة ما؟ **الرئتان جزءٌ من جهاز الدوران والجهاز التنفسي اللذين يتكاملان مع بعضهما بعضًا في إمداد الجسم بالأكسجين والغذاء بعد هضمه وامتصاصه في الجهاز الهضمي.**

نشاطات تمهيدية

المطويات

منظم الدراسة

التنفس اعمل المطوية الآتية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تود معرفته، وما تعلمته عن التنفس.



الخطوة ١
اطو ورقة طولياً بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الثاني ٢٥، ١ سم تقريباً.



الخطوة ٢
لفّ الورقة عرضياً، واطوها إلى ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣
افتح الورقة، ثم قص الجزء العلوي منها على طول الطية، ثم عنون كل جزء كما هو مبين في الشكل.



أسئلة تعريفية: قبل قراءتك الفصل، اكتب في الجزء الأول من المطوية ما تعرفه عن الهضم والتنفس والإخراج، وفي الجزء الثاني ما ترغب في معرفته. وبعد قراءة الفصل اكتب في الجزء الثالث ما تعلمته.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

معدل التنفس

يستطيع الجسم تخزين الغذاء والماء، ولكنه لا يستطيع تخزين الأكسجين الذي يدخل إليه عن طريق عملية التنفس. وستتعرف في هذه التجربة أحد العوامل التي تؤثر في معدل التنفس.

١. ضع يدك على صدرك، ثم عدّ عدد مرات تنفسك في ١٥ ثانية. واضرب الرقم الذي حصلت عليه في أربعة لتحسب معدل تنفسك الطبيعي في دقيقة واحدة.

٢. كرر الخطوة (١) مرتين، ثم احسب متوسط معدل التنفس.

٣. قم بنشاط رياضي يصفه لك معلمك مدة دقيقة، ثم كرر الخطوة (١) لقياس معدل تنفسك بعد إجراء النشاط.

٤. قس الوقت اللازم ليعود معدل تنفسك إلى وضعه الطبيعي.

٥. التفكير الناقد: اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها العلاقة بين معدل التنفس والنشاط الرياضي.

الهدف: يتعرف أعضاء (أجزاء) الجهاز التنفسي. **٢٤** حسي حركي

التحضيرات: اسأل المرشد أو اختصاصي الصحة في المدرسة عما إذا كان بعض الطلبة لا يستطيعون المشاركة في هذا النشاط الذي قد يسبب ضغطاً على الجهاز التنفسي أو القلب.

المواد والأدوات: ساعة وقف، آلة حاسبة.

استراتيجيات التدريس

- أي طالب لا يستطيع المشاركة في هذا النشاط يمكن تعيينه مراقباً للوقت أو مسجلاً للبيانات.
- راجع أسباب ضرب الناتج في أربعة للحصول على معدل التنفس في الدقيقة الواحدة.

التفكير الناقد

معدل التنفس يزداد عند القيام بنشاط رياضي.

التقويم

الأداء: اطلب إلى الطلبة تصميم نشاط آخر ينتج عنه زيادة في معدل التنفس. ونفذ النشاط واجمع البيانات.

المطويات

منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

المقارنة والتمييز

تُعد طريقة المقارنة من طرائق تنظيم الأفكار والبيانات التي تستخدم في الكتابة الإيضاحية والتفسيرية. وعندما تتطور قدرة الطلبة على الفهم واستخدام المقارنة سوف تتحسن قدرتهم على فهم النص.

أتعلم

استخدم أسلوب العصف الذهني مع الطلبة ليتعرفوا معنى الكلمتين: المقارنة compare والتمييز contrast، ثم ميّز بينهما. وبعد ذلك اطلب إلى الطلبة أن يقارنوا بين السمكة والكلب. ثم اسأل: فيم يتشابه الكلب والسمكة؟ وفيم يختلفان؟ وسجل إجاباتهم في المخطط أدناه.

الكلب	السمكة
فيم يتشابهان؟	

فيم يختلفان	
من حيث:	
_____الحجم_____	
_____عادات الأكل_____	
_____الحركة_____	

أندرب

التمييز بين الكلمات البارزة يُساعد الطلبة على ملاحظة متى يقوم المؤلف بالتمييز بين شيئين مختلفين. وكما زادت معرفة الطالب بالكلمات البارزة صار أقرب إلى فهم المعنى الذي أراده المؤلف، ممّا يساعده على التفاعل مع ما يقرأه.

المقارنة والتمييز

١ **أتعلم** يقوم القارئ الجيد بالمقارنة والتمييز بين المعلومات في أثناء قراءته. وهذا يعني النظر إلى أوجه الشبه والاختلاف، مما يساعد على تذكر الأفكار المهمة. ابحث عن المفردات أو الحروف التي تدل على أنّ النص يشير إلى تشابه أو اختلاف:

كلمات المقارنة والتفريق	
للمشابهة	للاختلاف
ك	تكن
مثل	أو
أيضاً	بخلاف ذلك
مشابه لـ	ومن ناحية أخرى
في الوقت نفسه	مع أن
بطريقة مماثلة	ومن جهة أخرى

٢ **أندرب** اقرأ النص الآتي، ثم لاحظ كيف استعمل المؤلف مفردات المقارنة لتوضيح التشابه بين عملية الضغط على قارورة بلاستيكية وبين عملية التنفس:

تعمل الرئتان بطريقة مشابهة للضغط على القارورة؛ حيث ينقبض الحجاب الحاجز وينبسط، مسبباً تغير حجم التجويف الصدري، مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما.

٣ **أطبق** يبيّن أوجه الشبه والاختلاف بين الكربوهيدرات والدهون من خلال قراءة هذا الفصل.

٣ **أطبق** اطلب إلى الطلبة البحث بارزة موجودة في الجدول التنظيمي أعلاه. في مجلة أو جريدة عن مقال يقارن بين أشخاص، أو أماكن، أو أشياء، أو أحداث أو أفكار. وأن يضعوا خطأً تحت أي كلمة ثم اطلب إليهم عرض جدولهم التنظيمي على طلبة الصف.

إرشاد

في أثناء القراءة، استعمل مهارات منها التلخيص والربط؛ فذلك يساعدك على فهم المقارنة والتمييز.

توجيه القراءة وتركيزها

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

الجملة	موقعها في الدرس
١ - ٥	١
٦ - ١٠	٢

الإجابات:

١. غ: الكربوهيدرات هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم.
٢. م (باعتبار أن الغذاء يمد الجسم بالماء اللازم له نسبياً).
٣. غ: تساعد الإنزيمات في المعدة على هضم الطعام.
٤. غ: تصنع البكتيريا في الأمعاء الغليظة فيتامين ك ونوعين من فيتامين ب.
٥. غ: يحدث معظم امتصاص الماء في الأمعاء الغليظة.
٦. م.
٧. غ: تحدث عملية تبادل الغازات في الحويصلات الهوائية داخل الرئتين.
٨. غ: التنفس والتنفس الخلوي ليستا عمليتين متشابهتين.
٩. م.
١٠. م.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز في الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يأتي:

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

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

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

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

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. الدهون هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم.	
	٢. يستطيع الإنسان العيش دون ماء فترة أطول من العيش دون طعام.	
	٣. الأنزيمات في المريء تساعد على هضم الطعام.	
	٤. تنتج البكتيريا الموجودة في الأمعاء الغليظة فيتامين د.	
	٥. تحدث عملية امتصاص معظم الماء في الأمعاء الدقيقة.	
	٦. يدخل الهواء إلى الجسم ويخرج منه نتيجة انقباض عضلة الحجاب الحاجز وانبساطها.	
	٧. تحدث عملية تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون في الشعبة الهوائية.	
	٨. عملية التنفس هي نفسها عملية التنفس الخلوي.	
	٩. تعمل الكلية في الجسم مرشحاً للدم من الفضلات.	
	١٠. الجلد جزء من الجهاز الإخراجي.	

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

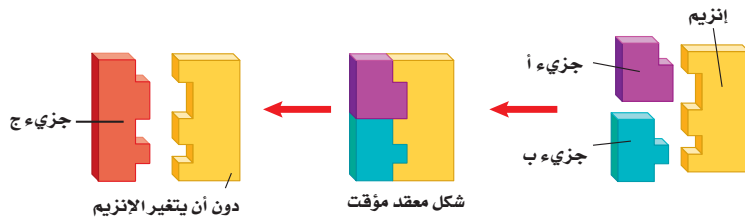
الجهاز الهضمي والتغذية

وظائف الجهاز الهضمي

يمر الطعام في أثناء عبوره القناة الهضمية في الجسم بأربع مراحل رئيسية، هي: البلع، والهضم، والامتصاص، والتخلص من الفضلات. تبدأ عملية هضم الطعام بمجرد دخوله إلى الفم. ويقصد بالهضم عملية تحليل الطعام إلى جزيئات أصغر، بحيث يمكن امتصاص المواد الغذائية الموجودة فيه ونقلها إلى الدم. **المواد الغذائية** هي المواد الموجودة في الطعام التي تزود الجسم بالطاقة والمواد الضرورية اللازمة لنمو الخلايا وتعويض التالف منها، حيث تنتقل عبر الدم إلى الخلايا لتستفيد منها. أما المواد التي لا يستفاد منها فتطرح خارج الجسم بوصفها فضلات.

الإنزيم

تحدث عملية الهضم الكيميائي بسبب وجود الإنزيمات. **والإنزيمات** نوع من البروتينات تُسرّع معدل التفاعلات الكيميائية في الجسم. ويكون ذلك من خلال تقليل كمية الطاقة الضرورية لبدء التفاعلات الكيميائية. ولولا الإنزيمات لكانت التفاعلات الكيميائية وعمليات الهضم في الجسم بطيئة جداً، أو يصعب حدوث بعضها. وكما في الشكل ١، فإن الإنزيمات لا تتغير ولا تنفذ خلال التفاعلات الكيميائية.



الشكل ١ يزيد الإنزيم معدل بعض تفاعلات الجسم. **فسّر.** ماذا يحدث للإنزيم بعد انفصاله عن الجزيء الجديد؟

ففي هذا الدرس

ستتعلم أن

- تميز بين الهضم الميكانيكي والهضم الكيميائي.
- تحدد أعضاء الهضم ودور كل منها.
- تفسّر تحقق الاتزان الداخلي خلال عملية الهضم.
- تتعرف أهمية مجموعات المواد الغذائية الست.
- تدرك العلاقة بين الوجبات الغذائية والصحة.

ستدرك أهمية

- توفر عمليات الهضم التي تحدث في الجهاز الهضمي المواد اللازمة للخلايا.
- معرفتك المواد الغذائية تساعدك على اختيار الوجبات الصحية التي يحتاج إليها الجسم يومياً.

مراجعة المفردات

الهضم: عملية تحليل الطعام إلى جزيئات صغيرة بحيث يمكن امتصاص المواد الغذائية الموجودة فيه ونقلها إلى الدم.

الجزيء: أصغر جزء في المادة يحمل صفاتها، وهو يتكون من ذرة أو أكثر.

المفردات الجديدة

- المواد الغذائية
- البروتينات
- الإنزيم
- الكربوهيدرات
- الحركة الدودية
- الفيتامينات
- الكيموس
- الأملاح المعدنية
- الحمالات

التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الطاقة من الغذاء: ذكّر الطلبة أن من صفات المخلوقات الحية قدرتها على استعمال الطاقة. وناقشهم في أن الغذاء مصدر طاقة الأنشطة الخلوية، إلا أنه يجب أن يتحول إلى جزيئات قابلة للاستعمال، وهذه وظيفة الجهاز الهضمي.

الوجبات المتوازنة: اطلب إلى الطلبة مناقشة مدى معرفتهم بموضوع الوجبات المتوازنة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١: يمكنه تسريع تفاعل آخر بين الجزيء أ و الجزيء ب.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم (ضعاف البصر): قص أشكالاً مختلفة من طبق بولسترين على أن يكون كل شكلين يناسب أحدهما الآخر (أحدهما يمثل الجزيء والآخر يمثل الإنزيم) كما في الشكل ١. اخلط الأشكال معاً، ثم اطلب إلى الطلبة تحديد الأزواج المتشابهة منها (الإنزيم الذي يناسب الجزيء)، وقارن بين تطابق الأشكال والقفل والمفتاح.

ماذا قرأت؟

الإجابة: لتسريع معدل الهضم الكيميائي.

عرض سريع الإنزيمات

المواد: قطعتان من اللحم، مسحوق مُطَرَّ للحوم، سكر، فرن، شوكة بلاستيكية، مقلاة.

الزمن المقدر: ٢٠ دقيقة.

الخطوات: رش بعضًا من المسحوق المطري على قطعة من اللحم (مطري اللحم يحتوي على إنزيم البابين المستخرج من فاكهة الباباي) ورش بعضًا من السكر على قطعة اللحم الثانية. ضع القطعتين في الفرن عند درجة حرارة (١٢١°س) حتى يصبح لونهما أحمر، وعندما تبردان اطلب إلى الطلبة تفحص القطعتين بالشوكة البلاستيكية لملاحظة تأثير المطري.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٢: أخبر الطلبة أن طول الأمعاء الدقيقة يصل إلى ٧-٤ م. استعمل الشكل للتأكيد للطلبة كيف يكون عضو بهذا الطول داخل الجسم.

مناقشة

خصائص الإنزيمات: ما خصائص الإنزيمات التي تجعلها قادرة على التأثير في التفاعلات الكيميائية في الجسم؟

لا تغير الإنزيمات نشاطها، وهي فعّالة ولو كانت بكميات قليلة؛ فهي تسرع التفاعلات الكيميائية، كما أنها متخصصة في التأثير في المواد الكيميائية.

نفوي

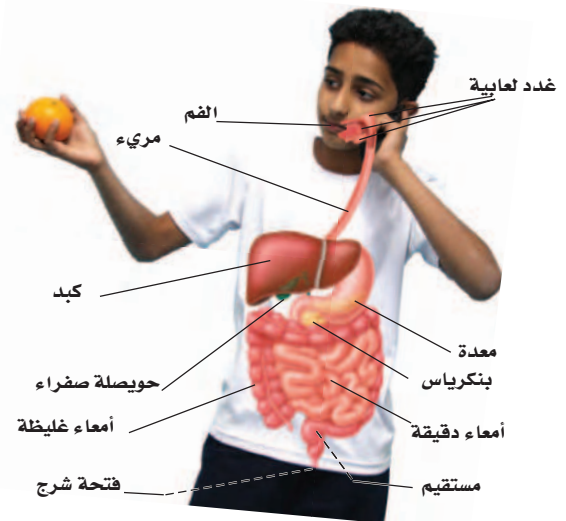
الإنزيمات في الهضم تساعدك العديد من الإنزيمات على هضم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون. وتُصنع الإنزيمات في الغدد اللعابية والمعدة والأمعاء الدقيقة والبنكرياس.

ماذا قرأت؟ ما دور الإنزيمات في عملية الهضم الكيميائي؟

أدوار أخرى للإنزيمات لا يقتصر عمل الإنزيمات على عمليات الهضم فقط؛ فهي تساعد على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن بناء الجسم، كما تلعب دورًا مهمًا في إطلاق الطاقة في خلايا العضلات والخلايا العصبية، وهي أيضًا تساعد على تجلط الدم.

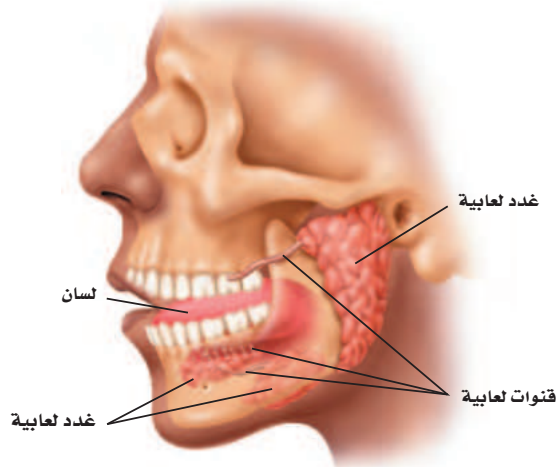
أعضاء الجهاز الهضمي ودورها في عمليات الهضم

يتكون الجهاز الهضمي من جزأين رئيسين، هما: القناة الهضمية، والأعضاء الملحقة بها. وتضم القناة الهضمية الفم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم وفتحة الشرج. أما الأعضاء الملحقة بالقناة الهضمية فهي اللسان والأسنان والغدد اللعابية والكبد والحوصلة الصفراء والبنكرياس، وهي مبنية في الشكل ٢ والأعضاء الملحقة لا يمر بها الطعام إلا أنها ذات أهمية في عمليتي الهضم الميكانيكي والكيميائي، كما أن بعضها تنتج أو تخزن الإنزيمات والمواد الكيميائية الأخرى التي تساعد على تحليل الطعام في أثناء مروره في القناة الهضمية.



إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣: سيزداد إفراز اللعاب.



الشكل ٣ تنتج الغدد اللعابية ما يقارب ١,٥ لتر من اللعاب يوميًا في الفم. صف. ماذا يحدث في الفم عندما تفكر في طعام تحبه؟

الفم يمكن توضيح عمليات هضم الطعام في الجهاز الهضمي للإنسان من خلال ما يتم في أعضاء القناة الهضمية وملحقاتها.

تبدأ في الفم عملية الهضم الميكانيكي والكيميائي. فيحدث الهضم الميكانيكي عندما تقطع الطعام وتطحنه بأسنانك وتخلطه بلسانك. أما الهضم الكيميائي فيبدأ عندما يختلط الطعام باللعاب. ويتكون اللعاب من الماء والمخاط والإنزيمات التي تساعد على هضم النشا جزئيًا وتحويله إلى سكر. ويُنْتَج اللعاب بواسطة ثلاث مجموعات من الغدد توجد في جوانب الفم، وهي موضحة في الشكل ٣. وعندما يختلط الطعام باللعاب يصبح كتلة طرية، فيحركه اللسان إلى مؤخرة الفم، ثم يدفعه، ليتم بلعه وانتقاله إلى المريء. وبهذا تنتهي عملية البلع، إلا أن عملية الهضم لا تزال مستمرة.

المريء يتحرك الطعام نحو المريء مرورًا بنسيج يُسمى لسان المزمار (اللاهة)، وهو تركيب يُغلق تلقائيًا ليسد ممر الهواء، فيمنع الطعام من إغلاقه، وإلا اختنق الإنسان. والمريء أنبوب عضلي يبلغ طوله ٢٥ سم تقريبًا، ولا تحدث فيه أي عملية هضم؛ بل يمرر الطعام إلى المعدة بحركة تُسمى **الحركة الدودية**. وهي حركة تنتج عن انقباض العضلات الملساء في جدار المريء لنقل الطعام في اتجاه المعدة. كما يوجد في جدار المريء غدد مخاطية تعمل على إفراز المخاط لتسهيل حركة الطعام داخل المريء، والحفاظ عليه رطبًا.

المعدة كيس عضلي يتمدد عند دخول الطعام إليه من المريء. يحدث في المعدة هضم ميكانيكي وكيميائي. يتمثل الهضم الميكانيكي في مزج الطعام بواسطة حركة العضلات. أما الهضم الكيميائي فيتمثل في خلط الطعام بالإنزيمات والعصارة الهاضمة التي يفرزها جدار المعدة، ومنها حمض الهيدروكلوريك الذي يساعد على تحليل الطعام.

١٥٨



الحركة الدودية: قد يعتقد بعض الطلبة أن الحركة الدودية لا يمكن حدوثها في بيئة منعدمة الوزن كما في السفن الفضائية. ولكن لأن العضلات تتحكم فيها فإن عدم وجود الجاذبية لا تؤثر كثيرًا في عملية البلع وحركة الطعام في الجهاز الهضمي.

معلومة للمعلم

الجهاز الهضمي في الحيوانات: يعكس الجهاز الهضمي في الحيوانات المختلفة طريقة عيشها وتغذيتها. فللطيور مثلاً حجرات معدية متخصصة، والحويلة التي تحتوي على حجارة صغيرة تساعد على طحن الطعام. وتحتاج الطيور إلى هذه العملية بسبب غياب الأسنان. أما الثدييات التي تتغذى على الأعشاب فتخزن الطعام أو يكون لها أكثر من معدة، حيث يتعرض الغذاء لفترة أطول من التفاعلات البكتيرية.

قراءة فاعلة

كراسة ما وراء المعرفة: اطلب إلى الطلبة في هذه الاستراتيجية تحليل عمليات أفكارهم، وذلك بتقسيم الصفحة إلى قسمين، ثم اطلب إليهم كتابة الأمور التي تعلموها من هذا الدرس على الجهة اليمنى من الورقة، وكتابة الأسباب التي جعلتهم يتعلمون هذا الأمر على الجهة اليسرى من الورقة، واطلب إليهم كتابة كراسة ما وراء المعرفة حول موضوع الجهاز الهضمي.

ماذا قرأت؟

الإجابة: لأنها محمية بطبقة من المخاط.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤: سيفقد الشخص جزءاً من وزنه؛ لأنه لا يمتص كميات كبيرة من المواد الغذائية نظراً لقلّة سطح الامتصاص.

نشاط

مشاهدة قطرات الزيت: اطلب إلى الطلبة من خلال العمل في مجموعات صغيرة وُضع ملعقة من زيت الطعام في كأس بها ماء دافئ. ثم اطلب إليهم إضافة ربع ملعقة صغيرة من سائل الصابون المستعمل في تنظيف الأواني وتحريك المزيج. وجّه الطلبة إلى ملاحظة كيفية انتشار جزيئات الزيت على صورة قطرات، مما يزيد من مساحة السطح. اربط ذلك مع دور العصارة الصفراوية في هضم الدهون في الأمعاء الدقيقة.

الشكل ٤: تبطن مئات الآلاف من الخملات الأمعاء الدقيقة. لو مدّت هذه الخملات لغطت مساحة ملعب كرة تنس. استنتج: ماذا يحدث لو وزن شخص لو قل عدد الخملات في أمعائه الدقيقة جداً؟ ولماذا؟

١٥٩

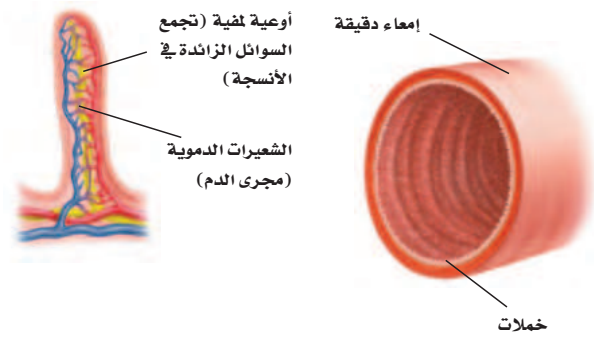
وتفرز خلايا متخصصة موجودة في جدار المعدة لترين من حمض الهيدروكلوريك في اليوم تقريباً. ويعمل هذا السائل مع إنزيم الببسين على هضم البروتينات، وتحليل البكتيريا الموجودة في الطعام. كما تفرز المعدة مادة مخاطية تجعل الطعام أكثر لزوجة، وتحمي المعدة من العصارة الهاضمة القوية. ويتغير الطعام في المعدة ليصبح سائلاً كثيف القوام يُسمى الكيموس. يتحرك ببطء خارج المعدة إلى الأمعاء الدقيقة.

لماذا لا تهضم المعدة نفسها بواسطة العصارة الحمضية الهاضمة؟

الأمعاء الدقيقة: تمتاز الأمعاء الدقيقة - كما في الشكل ٤ - بقطرها الصغير، وطولها الذي يتراوح بين ٤-٧ م. ويغادر الكيموس المعدة إلى الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة، الذي يُسمى الاثني عشر، حيث تحدث معظم عملية الهضم فيه. وتصب في الاثني عشر العصارة الصفراوية، وهي عصارة تُصنع في الكبد، وتعمل على تحليل جزيئات الدهون الكبيرة إلى أجزاء صغيرة.

يحدث الهضم الكيميائي للكربوهيدرات والبروتينات والدهون عندما تختلط العصارة الهاضمة التي يفرزها البنكرياس بالطعام، وتحتوي العصارة على أيونات البيكربونات والإنزيمات، حيث تعمل أيونات البيكربونات على معادلة حموضة الطعام القادم من المعدة. وللبنكرياس في جسم الإنسان وظيفة أخرى؛ فهو يفرز هرمون الأنسولين الذي ينقل الجلوكوز من مجرى الدم إلى الخلايا.

تحدث عملية امتصاص الطعام في الأمعاء الدقيقة. ويمتاز جدارها المبين في الشكل ٤ بانثناءات إصبعية الشكل تُسمى **الخملات**، التي تزيد مساحة سطح الأمعاء الدقيقة، مما يزيد مساحة السطح الممتص، ومن ثم تزيد كمية المواد الغذائية الممتصة. وتنتقل المواد الغذائية إلى شعيرات دموية دقيقة توجد في الخملات، ثم إلى الدم الذي يعمل على نقلها إلى خلايا الجسم جميعها. وتدفع الحركة الدودية للأمعاء الدقيقة بقايا الطعام غير الممتص والفضلات إلى الأمعاء الغليظة ببطء.



طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: اطلب إلى الطلبة توضيح العملية الكيميائية المتضمنة في عملية معادلة الحمض، من خلال استعمال ورق تبّاع الشمس لفحص محلول الخل (٥ مل في ١٠٠ مل من الماء) ومحلول مسحوق الخبز Backing Soda (٥ مل في ١٠٠ مل من الماء). وبعد مزج المحلولين اطلب إليهم فحص المحلول الناتج الذي لم يعد حمضيّاً أو قاعديّاً. وسوف ينتج عن التفاعل فقاقيع غاز ثاني أكسيد الكربون. ٣٢

الربط مع الصحة



بكتيريا الأمعاء الغليظة: قد تموت البكتيريا مسببة انتهاء عملية تحطيم المواد وتوقف تصنيع فيتامينات محددة.

البحث: اطلب إلى الطلبة البحث عن أنواع البكتيريا التي تعيش في بيئات صعبة، فبعضها يعيش دون وجود الأكسجين أو في بيئة مالحة جدًا أو ساخنة جدًا.

يستطيع الطلبة تصميم رسوم فكاهية عن بيئة أحد هذه الأنواع البكتيرية.

مناقشة

لماذا تأكل؟ هل ظهور جسمك على ما يبدو عليه نتيجة لما تأكل؟ يزودك الغذاء بالمواد الأساسية الضرورية لبناء خلايا جديدة والتي تصبح جزءًا من الجسم، كما يزودك بالطاقة التي تسمح لك بالقيام بأنشطة مختلفة.

الربط مع الصحة



بكتيريا الأمعاء الغليظة

تكيفت أنواع البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة مع البيئة المحيطة بها. ماذا تتوقع أن يحدث للبكتيريا إذا تغيرت البيئة المحيطة؟ وكيف يؤثر ذلك في الأمعاء الغليظة؟ ناقش أفكارك مع زملائك في الصف، واكتب إجابتك في دفتر العلوم.

المواد الغذائية

الأمعاء الغليظة عندما يدخل الكيموس إلى الأمعاء الغليظة تمتص ما فيه من ماء، وبذلك يتم المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم، وبعد امتصاص الماء الموجود تصبح بقايا الطعام أكثر صلابة، ثم تتحكم عضلات المستقيم - وهي آخر جزء من الأمعاء الغليظة - بالإضافة إلى فتحة الشرج في عملية خروج الفضلات شبه الصلبة إلى خارج الجسم.

بكتيريا الجهاز الهضمي تعيش أنواع مختلفة من البكتيريا في الجسم، ومعظمها في أعضاء الجهاز الهضمي، ومنها الفم والأمعاء الغليظة. وبعض أنواع هذه البكتيريا مفيد للجسم؛ فالبكتيريا الموجودة في الأمعاء الغليظة تتغذى على بقايا الطعام غير المهضوم - ومنه السيليلوز - وتصنع ما تحتاج إليه من بعض الفيتامينات، ومنها فيتامين ك وفيتامين ب. وتنتج الغازات من تحليل الفضلات بفعل البكتيريا في الأمعاء الغليظة.

لماذا تأكل؟ ربما تختار الطعام لمذاقه أو لوفرتة أو سهولة تحضيره، إلا أن القيمة الغذائية والسعرات الحرارية في الطعام أكثر أهمية. إن السعر الحراري هو وحدة قياس مقدار الطاقة (مثلها مثل الوحدة الدولية، الجول) ولكنها تستخدم كثيرًا في مجال الغذاء والتغذية. يختلف ما يحتاج إليه الشخص من الطاقة اعتمادًا على قدر النشاط الذي يقوم به ووزنه وعمره وجنسه وفعالية جسمه. ربما تكون الشوكولاتة ذات طعم لذيذ وتزود الجسم بالكثير من السعرات الحرارية، ولكنها تحتوي على القليل من المواد الغذائية التي يحتاج إليها الجسم. ويتضمن الطعام ستة أنواع من المواد الغذائية، هي: البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء. تحتوي كل من البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات على الكربون، لذا تُسمى المواد الغذائية العضوية. أما الماء والأملاح المعدنية فلا يحتويان على الكربون. لذا تسمى مواد غذائية غير عضوية. لا بد للغذاء الذي يحتوي على كربوهيدرات وبروتينات ودهون أن يهضم قبل أن يمتصه الجسم، في حين لا يحتاج الماء والفيتامينات والأملاح المعدنية إلى الهضم؛ لأنها تمتص مباشرة وتنقل إلى الدم.

البروتينات يحتاج الجسم إلى البروتينات للنمو وتعويض الخلايا التالفة. **البروتينات** جزيئات ضخمة تتركب من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين ويحتوي بعضها على الكبريت. وتتكون من وحدات بنائية أصغر تُسمى الأحماض الأمينية. ولتعرف بعض مصادر البروتينات انظر الشكل ٥.

الشكل ٥ اللحوم، الدجاج، البيض، الأسماك، البذور والمكسرات جميعها من المواد الغنية بالبروتين.



نشاط

اكتشاف مصادر غنية بالبروتين والكربوهيدرات؛ اطلب إلى الطلبة البحث عن مصادر غنية بالبروتينات والكربوهيدرات التي تستعمل في دول مختلفة. أعد ورقة بأسماء الأطعمة، وضعها على المكان الذي تستعمل فيه من العالم على الخريطة؛ ومنها جذور القلقاس مثلاً في جزر المحيط الهادئ.

١٦ بصري-فضائي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦: الكربوهيدرات هي المصدر الأساسي للطاقة في الجسم.

ماذا قرأت؟

الإجابة: يستطيع جرام واحد من الدهون تحرير طاقة تساوي ضعفي الطاقة المتحررة من جرام واحد من الكربوهيدرات.

عرض سريع

الطاقة في الدهون

المواد والأدوات: جوز، فول سوداني وبندق، نظارات واقية، مريول المختبر، أعواد ثقاب، إبرة، فلين، مقلاة، ساعة وقف.

الزمن المقدر: ١٠ دقائق.

الخطوات: اطلع على احتياطات السلامة فيما يخص بالأجسام الحادة، استعمال اللهب، وقاية العيون، الملابس الواقية. ادفع إبرة داخل حبة الجوز في اتجاه مركزها، ثم أدخل قطعة فلين في الإبرة من الخلف لتمسك الإبرة بوساطتها، ثم ضعها معاً في المقلاة. أشعل حبة الجوز، وراقب الزمن اللازم حتى تحترق تماماً. أعد التجربة مع الفول السوداني والبندق، وقرن أيها يحترق أسرع.



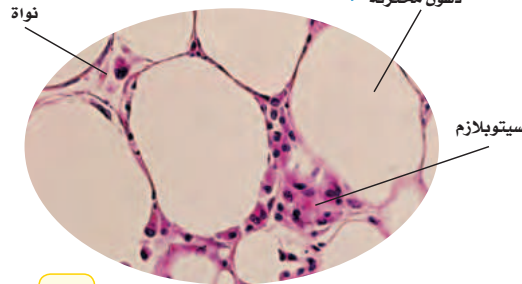
الشكل ٦: تحتوي هذه الأطعمة على الكربوهيدرات التي تزود الجسم بالطاقة اللازمة للقيام بالأنشطة الحيوية. صف أهمية الكربوهيدرات في الجسم.



الشكل ٧: تحتوي هذه الأطعمة على الدهون التي تزود الجسم بالطاقة.

تجربة عملية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ٨: تخزن الدهون في خلايا محددة في الجسم. وتدفع هذه الدهون المختزنة السيترولازم والنواة إلى حافة الخلايا.



١٦١

الكربوهيدرات ادرس المعلومات حول القيمة الغذائية الموجودة على مجموعة من علب الأطعمة، تلاحظ أن عدد جرامات الكربوهيدرات الموجودة في كمية من رقائق الذرة أكثر من كمية المواد الغذائية الأخرى. **فالكربوهيدرات** هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم غالباً.

هناك ثلاثة أنواع من الكربوهيدرات، هي: السكريات والنشويات والألياف، وهي موضحة في الشكل ٦. وتسمى السكريات بالكربوهيدرات البسيطة. ومنها سكر المائدة، كما توجد في الفواكه والعسل والحليب. تقوم خلايا جسمك بتحليل المواد الكربوهيدراتية إلى سكريات بسيطة مثل سكر الجلوكوز، أما النوعان الآخران (النشا والألياف) فيسميان الكربوهيدرات المعقدة. يوجد النشا في البطاطس والأطعمة المصنوعة من الحبوب، ويتكون من ارتباط عدد كبير من السكريات البسيطة. أما الألياف - ومنها السليلوز - فتوجد في جدران الخلايا النباتية. ومن مصادره الخبز ذو الحبة الكاملة والفاصولياء والخضراوات الأخرى والفواكه. ولأن هناك أنواعاً مختلفة من الألياف، لذا يجب أن تتناول أنواعاً مختلفة من الأطعمة النباتية الغنية بالألياف. وعلى الرغم من عدم قدرة الجسم على هضم الألياف فهي ضرورية للحفاظ على الجهاز الهضمي وتسهيل عمله.

الدهون ضرورية للجسم؛ فهي تمدك بالطاقة، وتساعد الجسم على امتصاص الفيتامينات، كما أن النسيج الدهني يشكل الوسادة التي تركز عليها أعضاءك الداخلية. وعلمنا ألا ننسى أن الغشاء البلازمي لكل خلية يتكون معظمه من الدهون. يمد جرام واحد من الدهون الجسم بضعفي كمية الطاقة التي يمد بها جرام واحد من الكربوهيدرات، لذا فهي مخزون جيد للطاقة. وتتحول الطاقة الزائدة الموجودة في الطعام الذي تأكله إلى دهون تخزن في الجسم لاستعمالها لاحقاً، كما في الشكل ٧.

لماذا تُعد الدهون مخزوناً جيداً للطاقة؟

تُصنّف الدهون إلى دهون مشبعة ودهون غير مشبعة اعتماداً على تركيبها الكيميائي. وتُعد الزيوت النباتية والدهون الموجودة في البذور غير مشبعة، أما الدهون الموجودة في اللحوم والمنتجات الحيوانية وفي بعض النباتات (وتكون صلبة عادة في درجة حرارة الغرفة) فهي دهون مشبعة. ترتبط الدهون المشبعة بالمستوى العالي للكوليسترول في الدم. يصنع الكوليسترول في الكبد، وهو جزء من الغشاء البلازمي للخلايا جميعها في الجسم. وتسبب الوجبات الغذائية الغنية بالكوليسترول ترسبات على جدران الأوعية الدموية التي قد تمنع وصول الدم إلى أعضاء الجسم، وترفع ضغط الدم، مما يؤدي إلى الذبحة الصدرية وأمراض القلب.

الربط مع المناهج

التاريخ: إن استخلاص السكر من قصب السكر عملية قديمة. فقد اكتُشف قصب السكر في جنوب المحيط الهادئ أو الهند أولاً. ويقال إنه انتشر إلى أوروبا على يد الصينيين والتجار العرب. اطلب إلى الطلبة البحث عن كيفية انتقاله إلى أمريكا.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم: اطلب إلى الطلبة كتابة قائمتين بالكربوهيدرات البسيطة والمعقدة التي تناولوها خلال الـ ٢٤ ساعة الأخيرة. واطلب إلى كل منهم تحليل القائمتين، والإجابة عما يلي كتابةً: هل تناولت الكربوهيدرات البسيطة أكثر أم المعقدة؟ كيف أستطيع تحسين وجباتي؟ **أقلل من**

تناول الكربوهيدرات البسيطة. ١٦ لغوي

تجربة

الهدف: يكشف عن وجود الدهون في

الطعام. **١٦٢** **حسي حركي**

المواد والأدوات: ٣ رقائق من البطاطس، فستق، مكعبات صغيرة من الفواكه، جبن وخضراوات ولحم، كيس ورقي بني.

استراتيجية التدريس: وضع الفرق بين علامة الأثر المائي والأثر الدهني.

احتياطات السلامة: استعمل اللحم المطبوخ.

التحليل

١. تترك كل من رقائق البطاطس، والفستق والجبن واللحم بقعة شفافة. أما الخضراوات والفواكه فتترك أثرا مائيا.

٢. إنها تحتوي على بعض الدهون، أو الزيوت.

٣. الأغذية الأخرى التي تحتوي دهونا تشمل الزبد والزيوت ورقائق البطاطس.

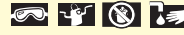
التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة تفحص مادة غذائية مجهولة للكشف عن وجود الدهون فيها.

تجربة

مقارنة محتوى الدهون في الأطعمة

الخطوات



١. اجمع ثلاث قطع من كل من الأطعمة الآتية: رقائق بطاطس، فستق، مكعبا صغيرا من فواكه تختارها أنت، وجبنا، وخضراوات، ولحما.

٢. ضع قطع الطعام التي اخترتها على كيس ورقي بني اللون. وسجل اسم الطعام عليه، ولا تذوقها.

٣. اترك الطعام مدة ٣٠ دقيقة.

٤. ارفع الطعام عن الأكياس وتخلص منه. لاحظ الأثر الذي تركه الطعام على الكيس الورقي.

التحليل

١. أي الأطعمة تركت بقعة شفافة؟ وأيها ترك بقعة مائية؟

٢. علام يدل وجود البقعة الشفافة؟

٣. استعمل هذا الاختبار للكشف عن وجود الدهون في بقية الطعام، إن البقعة المائية تعني أن الطعام يحتوي على كميات كبيرة من الماء.

١٦٢

الفيتامينات تحتاج خلايا العظام في الجسم إلى فيتامين (د) لتستطيع امتصاص الكالسيوم. ويحتاج الدم إلى فيتامين (ك) لكي يتخثر. **الفيتامينات** مواد غذائية عضوية تحتاج إليها بكميات قليلة للنمو وتنظيم وظائف الجسم والوقاية من بعض الأمراض. وتُصنف الفيتامينات إلى مجموعتين، هما: الفيتامينات الذائبة في الماء، وهذه المجموعة من الفيتامينات لا تخزن في الجسم، لذا يجب تناولها يوميا. أما المجموعة الثانية فهي الفيتامينات الذائبة في الدهون، ويستطيع الجسم تخزينها. ويصنع الجسم بعض الفيتامينات، ومنها فيتامين (د) الذي تصنعه خلايا الجلد عندما تتعرض لأشعة الشمس. ويصنع فيتامين (ك) ونوعان من فيتامين (ب) في الأمعاء الغليظة بمساعدة البكتيريا التي تعيش فيها.

الماء تستطيع العيش عدة أسابيع دون طعام، ولكنك لا تستطيع العيش عدة أيام دون ماء؛ لأن الخلايا تحتاج إليه للقيام بأعمالها المختلفة. كما أن معظم المواد الغذائية لا يمكنك الاستفادة منها ما لم تذوب في الماء. وتحدث فيه التفاعلات الكيميائية جميعها. ويشكل الماء ٦٠٪ تقريبا من كتلة الجسم، ويوجد في الخلايا وحولها وفي سائل الجسم، ومنها الدم ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ ﴿٣٠﴾ الأنبياء.

ويوضح الجدول ١ الطرائق التي يفقد الجسم بها الماء يوميا، وبكميات تقريبية. ولكي تعوض الماء المفقود يجب أن يحصل الجسم على لترين من الماء كل يوم تقريبا، ليس بشرب الماء فقط، بل بتناول الأطعمة الغنية به. فالتفاح مثلا ٨٠٪ منه ماء تقريبا.

لماذا تشعر بالعطش؟ يتكون الجسم من أجهزة تتأزر بعضها مع بعض لأداء وظائفه. فعندما يحتاج الجسم إلى تعويض الماء المفقود يرسل إلى الدماغ رسالة ينتج عنها الشعور بالعطش، فتشرب لتسد عطشك، وتحافظ على اتزانك الداخلي. وعليك تذكر أن الاتزان الداخلي ينظم البيئة الداخلية للجسم، ومنها درجة الحرارة وكمية الماء. وعندما يستعيد الجسم اتزانه فإن الإشارات التي يرسلها الدماغ تتوقف، فلا تشعر بالعطش.

الجدول ١ فقدان الماء

طريقة الفقد	الكمية (مل/يوم)
الزفير	٣٥٠
البراز	١٥٠
العرق	٥٠٠
البول	١٥٠٠

عرض

تجربة

والكأس معا في الخطوة الثانية. استنتج مقدار كمية الماء الموجودة في خضراوات طازجة أخرى. ستختلف الإجابات: الخضراوات الورقية تحتوي على كميات من الماء أكبر مما في الخضراوات الصلبة مثل القرنبيط.

النتائج المتوقعة: يجب أن يجد الطلبة أن كتلة الكرفس المجفف أقل جدّا من كتلته دون تجفيف. اطلب إليهم حساب نسبة الماء الموجود فيه.

التقويم

لماذا وزنت الكأس وهي فارغة؟ لكي يتم طرح كتلتها من كتلة الكرفس

الهدف: يحدد المحتوى المائي للطعام. **المواد والأدوات** ميزان، كأس زجاجية سعة ٢٥٠ مل، شرائح من الكرفس، صينية. **التحضيرات:** استعمل الميزان؛ لإيجاد كتلة الكأس الزجاجية وهي فارغة.

الخطوات: املا الكأس بالكرفس وجد كتلته، ثم أخرجه من الكأس وضعه في صينية وجففه مدة يومين إلى ٣ أيام. ثم زن كتلته مرة أخرى.

الربط مع الدراسات الاجتماعية



مناجم الملح: توجد مناجم الملح في بعض الدول العربية منها الأردن ومصر، والإمارات العربية، وسوريا.

معلومة للمعلم

الأملاح المعدنية: بالإضافة إلى الأملاح الواردة في الجدول ٢ وجدت أملاح أخرى بكميات كبيرة في أنسجة الجسم تشمل: الكلور والماغنيسيوم والكبريت. ويوجد الكلور في جميع المواد الغذائية الموضحة في الجدول. كما يوجد الماغنيسيوم في الخضراوات الخضراء والحبوب الكاملة وفول الصويا واللحم البقري. أما الكبريت فيوجد في جميع المواد الغذائية التي تحتوي على البروتينات.

الربط مع الدراسات الاجتماعية



مناجم الملح تُصنع أفراس من معدن الهاليت. وتأتي معظم الأملاح المعدنية من المناجم. ابحث عن مواقع بعض المناجم في بلدك، وعينها على الخريطة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الموضوع: الألياف.
زر الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أية مواقع أخرى، وابحث عن مقالات أو أخبار تتحدث عن أهمية الألياف في الوجبات الغذائية.
نشاط: صنف في دفتر العلوم، طعامك المفضل في مجموعتين: مصدر جيد، وآخر لا يحتوي على الألياف.

الأملاح المعدنية: تُسمى المواد الغذائية غير العضوية التي تنظم العديد من التفاعلات الكيميائية في الخلايا **الأملاح المعدنية**. ويحتاج الجسم إلى ١٤ نوعاً من الأملاح المعدنية؛ فالكالسيوم والفوسفور مثلاً يستعملان بكميات كبيرة في وظائف مختلفة في الجسم. وبعض الأملاح يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة، ومنها النحاس واليود. ولمعرفة الأملاح المعدنية ووظائفها انظر الجدول ٢.

الجدول ٢ الأملاح المعدنية وأهميتها ومصادرها

الملح	تأثيره الصحي	مصادره
الكالسيوم	أسنان وعظام قوية، تجلط الدم، نشاطات الجهاز العصبي والعضلي	منتجات الحليب، البيض، الخضراوات ذات الأوراق الخضراء، فول الصويا
الفوسفور	أسنان وعظام قوية، انقباض العضلات، تخزين الدهون	الحبوب، واللحم، ومنتجات الحبوب.
البوتاسيوم	الحفاظ على اتزان الماء في الخلية، نقل المنبهات العصبية، انقباض العضلات	الموز، البطاطا، الفستق، اللحوم والبرنقال
الصوديوم	اتزان السوائل في الأنسجة، نقل المنبهات العصبية	اللحوم، الحليب، الجبن، الملح، الجزر، ومعظم الأطعمة تقريباً
الحديد	نقل الأكسجين عبر الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء	اللحوم الحمراء، الزبيب، الفول، الفاصولياء، السبانخ، البيض
اليود	نشاطات الغدة الدرقية، تحفيز عمليات الأيض	الأطعمة البحرية، ملح الطعام المضاف إليه اليود

مجموعات الطعام

لا توجد المواد الغذائية كلها في نوع واحد من الأطعمة. لذا يجب أن تنوع في الأطعمة التي تتناولها، ولتسهيل ذلك تم تصنيفها إلى خمس مجموعات رئيسية متضمنة في هرم يسمى الهرم الغذائي درسته في صفوف سابقة كما هو موضح في الجدول ٣ الذي يمكن أن يساعدك على تناول الوجبات الصحية. وهذه المجموعات هي الخبز ومنتجات الحبوب، والخضراوات، والفواكه، والحليب واللحوم. ويحتاج الشخص البالغ إلى ٢٠٠٠ سعر حراري في اليوم. وفي حالة اعتمادك على الأطعمة المعلبة أو المغلفة تُسهّل عليك المعلومات المدونة عليها اختيار الأطعمة الصحية، وتساعدك على التخطيط لوجبات الطعام، وتزودك بكميات المواد الغذائية الضرورية يومياً.

دفتر العلوم

امتصاص الأملاح: شجع الطلبة على كتابة كل شيء يتناولونه خلال يوم واحد في دفتر العلوم، ثم اطلب إليهم استخدام البيانات التي حصلوا عليها لتحليل الأملاح التي يمتصها الجسم.

٢٤ منطقي-رياضي

طرائق تدريس متنوعة

تحذّر: اطلب إلى الطلبة البحث عن أعراض نقص فيتامين محدد في الجسم. على أن يحتوي التقرير معلومات حول كيفية اكتشاف الفيتامين وأعراض النقص، والمواد الغذائية التي يوجد فيها بكميات أكبر. واطلب إليهم أيضاً العمل معاً؛ لعرض المعلومات التي حصلوا عليها على لوحة الإعلانات في الصف تحت عنوان "الفيتامينات لصحة أفضل".

٢٤ تعلم تعاوني

نفوي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الجدول ٢: اطلب إلى الطلبة دراسة المصادر الغذائية للأملاح المختلفة. ووضح المشكلات التي قد يتعرض لها النباتيون في الحصول على الكميات اللازمة من بعض الأملاح. اطلب إليهم أيضاً استخدام الجدول؛ لتحديد الأغذية البديلة التي قد تساعد النباتيين على توازن وجباتهم الغذائية.

استخدام التشابه

التعرق والنتح: التعرق في الجسم يشبه عملية النتح في النباتات. فقد يلحق فقدان الماء بكميات كبيرة في كل من الحيوانات والنباتات ضرراً بالمخلوق الحي.

دفتري العلوم

تناول الفيتامينات: اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة عن مضار تناول أقراص الفيتامينات بمفردها عند اتباع الحمية مشيراً إلى أهمية تناول المواد الغذائية بوصفها مصدراً للفيتامينات بجانب تلك الأقراص للعناية بالصحة؛ حيث إن الوجبة الغذائية المتزنة تزود الجسم بالفيتامينات اللازمة.

٢٢ منطقي-رياضي

الجدول ٣ الدليل الغذائي

مجموعة الغذاء	التوصيات
الفاكهة	تناول أنواعاً مختلفة من الفاكهة - سواء كانت طازجة أو مجففة أو معلبة أو مجمدة - بدلاً من عصير الفاكهة. ولتحصل على ٢٠٠٠ سعر حراري ستحتاج إلى كوبين من الفاكهة كل يوم (على سبيل المثال الموز ذو الحجم الصغير، والبرتقال ذو الحجم الكبير، وربع كوب من المشمش المجفف أو الخوخ).
الخضروات	تناول الخضروات ذات اللون الأخضر الغامق، مثل البروكلي والكرنب والنباتات الورقية الخضراء، أو الخضروات الملونة مثل الجزر والبطاطا الحلوة واليقطين، والبازيلاء والفاصولياء بأنواعها المختلفة.
الغذاء الغني بالكالسيوم	تناول ٣ أكواب من الحليب قليل الدسم أو الحليب خالي الدسم كل يوم. وإذا كنت غير قادر على تناول منتجات الحليب؛ اختر منتجات الحليب الخالي من اللاكتوز و/أو تناول الطعام الذي يحتوي على الكالسيوم.
الحبوب	تناول ٨٥ جم على الأقل من الحبوب الكاملة والخبز والبسكويت والأرز أو المعكرونة كل يوم. ولاحظ أن القمح والأرز والشوفان أو الذرة يشار لها بالحبوب الكاملة في قائمة المكونات المكتوبة على علب الطعام. وبشكل عام فانتا يجب أن نحصل على نصف كمية الحبوب من الحبوب الكاملة مع الإشارة إلى المنتجات الغنية بالحبوب الكاملة.
البروتينات	اختر اللحوم أو الدواجن الطرية، اطيخها أو اشويها أو اطحنها، ونوّع في اختيار المواد الغذائية البروتينية بحيث تشمل على السمك والفاصولياء والبازيلاء والجزر ومنتجات الحبوب.

توصيات أخرى ينبغي أن تشمل الوجبة الغذائية للبالغين على حصتين من الفاكهة والحليب خالي - أو قليل الدسم - أو ما يعادله من لبن الزبادي قليل الدسم، أو الجبن قليل الدسم (واحد ونصف أوقية من الجبن تساوي كوباً من الحليب).

كما ينبغي تحديد كمية السكريات والملح والدهون، واختار طعاماً يحتوي على القليل من الدهون قليلة الإشباع أو دهون مشبعة.

ومما يجدر ذكره هنا أن الأطفال والمراهقين يحتاجون إلى منتجات الحبوب الكاملة، أو على الأقل تناول نصف الكمية منها. أما الأطفال من سنتين إلى ثماني سنوات فيمكن أن يتناولوا كوبين من الحبوب الكاملة. والأطفال من عمر ٩ سنوات وأكبر يحتاجون إلى ثلاثة أكواب من الحليب خالي أو قليل الدسم أو ما يعادله من منتجات الحليب يومياً.

بطاقة البيانات حتى يكون اختيارك لغذاء صحي سهلاً تم وضع مجموعة من الحقائق الغذائية على شكل ملصق على المعلبات الغذائية، تلك الملصقات تم توضيح إحداها في الشكل ٩، حيث يساعدك على التخطيط لما تحتاج إليه من كميات الغذاء التي تناسبك، وخصوصاً في حالة الحمية الغذائية.

معلومات غذائية		Nutrition Information	
المتوسط لكل 100 جم		Average per 100g	
مقدار كل 40 جم (تعبئة 1)		Portions / 40g package	
طاقة (كيلو جول)	2192	Energy (KJ)	2192
طاقة (كيلو سعر)	526	Energy (Kcal)	526
بروتين	3.9g	Protein	3.9g
كربوهيدرات	52g	Carbohydrate	52g
منها سكر	1.4g	of which sugars	1.4g
دهون	34g	Fat	34g
منها مشبعة	7g	of which saturates	7g
ألياف	2.6g	Fibre	2.6g
سوديوم	0.53g	Sodium	0.53g

الشكل ٩ المعلومات على ملصق الطعام تساعدك على اختيار غذائك.

تنوع الثقافات

الحمية والمرض: تتبع بعض الشعوب حمية طبيعية بحكم عاداتهم وثقافتهم، حيث تتضمن وجباتهم الغذائية نسبة قليلة من الدهون الحيوانية، ويركزون في الوجبات على نسبة عالية من الخضراوات والفواكه والحبوب، مما يترتب عنه انخفاض نسبة الكوليسترول في الدم وأمراض القلب وتصلب الشرايين، كما هو في شعوب جنوب وشرق آسيا، على عكس شعوب القارة الأمريكية والأوروبية وبعض الدول العربية.

الخلاصة

وظائف الجهاز الهضمي

- يُعالج الطعام خلال أربع عمليات هي: البلع والهضم، والامتصاص والإخراج.

الإنزيمات

- تساعد الإنزيمات على الهضم الكيميائي.
- تساعد الإنزيمات على تفاعلات كيميائية أخرى، منها تجلط الدم.

أعضاء الجهاز الهضمي ودورها في عمليات الهضم

- القناة الهضمية، وتضم: الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة، المستقيم، فتحة الشرج.
- ملحقات القناة الهضمية وتشمل: اللسان والأسنان والغدد اللعابية والكبد والحوصلة الصفراء والبنكرياس.

عمليات الهضم

- تتم عمليات الهضم في القناة الهضمية.
- تساعد ملحقات القناة الهضمية على عمليات الهضم بسرعة نسبياً.
- بعض البكتيريا التي تعيش في أعضاء القناة الهضمية مفيدة للجسم.

المواد الغذائية

- توفر المواد الغذائية الطاقة والمواد الأساسية لنمو الخلايا وتعويض التالف منها.
- توجد ستة أنواع من المواد الغذائية في الطعام هي: البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء.
- تساعد البروتينات على نمو الخلايا التالفة وتعويضها، وتوفر الكربوهيدرات الطاقة. أما الدهون فتخزن وتشكل سادة للأعضاء.
- تنظم الفيتامينات والأملاح المعدنية وظائف الجسم.
- يعد الماء أهم العوامل الضرورية للعيش.

مجموعات الطعام

- تساعد المعلومات المكتوبة على الأطعمة المعلبة اختيار الأنواع التي تحتوي على المواد الغذائية اللازمة للطاقة والنمو.

اختبر نفسك

١. قارن بين الهضم الكيميائي والهضم الميكانيكي.
٢. صف وظيفة كل عضو من أعضاء القناة الهضمية.
٣. صف دور الأعضاء الملحقة بالقناة الهضمية.
٤. اكتب قائمة بمصادر أنواع الطعام الستة.
٥. ناقش كيف يؤثر اختيار الطعام في الصحة إيجاباً أو سلباً؟
٦. وضح أهمية كل من البروتينات، والكربوهيدرات، والفيتامينات، والماء لجسم الإنسان.
٧. التفكير الناقد:
 - يحتوي الخبز على النشا. فسر لماذا تشعر بالحلاوة إذا تركت قطعة منه في فمك مدة خمس دقائق دون مضغه.
 - وضح ما الأطعمة التي ستختارها من مجموعات الغذاء الخمس لتحصل على إفطار صحي متوازن..

تطبيق المهارات

٨. اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها ما يحدث للهضم الميكانيكي والكيميائي إذا فقد الإنسان جزءاً كبيراً من معدته.
٩. تفسير البيانات: اكتب معلومات المحتوى الغذائي على معظم الأطعمة المعلبة والمغلقة.
- ادرس المحتوى الغذائي لثلاثة أنواع مختلفة من المنتجات الغذائية.

التقويم

٣

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

الجهاز الهضمي: اطلب إلى الطلبة رسم جدول مكون من عمودين؛ يكتب في أولهما أجزاء الجهاز الهضمي الآتية: الفم، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة. ويكتب في الثاني وظيفة هذه الأجزاء

١٢ لغوي

إعادة التدريس

نموذج الإنزيم: اطلب إلى كل طالب صنع نموذج ثلاثي الأبعاد لإنزيم، وتوضيح طريقة عمله. ٢٤

التقويم



شفوي: اطلب إلى الطلبة توقع ما قد يحدث للهضم الطعام عند من فقدوا أسنانهم.

الأداء: قوّم قدرات الطلبة على استخدام الجداول من خلال استخدام الجدول ١ لتحديد مقدار الماء المفقود عبر الجلد (بوحدّة اللتر).

الدرس

مراجعة

١. كلاهما يحلل الطعام الذي يستخدمه الجسم. الهضم الميكانيكي يشمل عمليات التقطيع والطحن والتمزيق والسحق بواسطة الأسنان وكذلك حركة الطعام بواسطة اللسان والحركة الدودية. أما الهضم الكيميائي فيشمل تحليل جزيئات الطعام كيميائياً عن طريق الأحماض والإنزيمات والعصارات ليتحول إلى مواد يمكن امتصاصها.
٢. الفم: البلع والهضم الميكانيكي والكيميائي. المريء: توصيل الطعام إلى المعدة. المعدة: الهضم الميكانيكي والكيميائي. الأمعاء الدقيقة: الهضم الكيميائي والامتصاص. الأمعاء الغليظة: الامتصاص، المستقيم والشرج: الإخراج.
٣. يصنع الكبد العصارة الهاضمة ويخزنها في الحويصلة الصفراء لكي يتم تحليل الدهون، ويصنع البنكرياس العصارة الهاضمة.
٤. إجابات محتملة: الكربوهيدرات: الخبز. البروتينات: الأسماك. الدهون: الزبد. الفيتامينات: الفواكه. الأملاح: الخضراوات. الماء: العصائر.
٥. قد تكون الوجبات غير المتوازنة ضارة بالصحة. فالنقص في امتصاص بعض الفيتامينات والأملاح مثلاً قد يعيق تزويد الجسم بالطاقة مما يؤدي إلى عجزه عن قيامه بوظائفه. والوجبات القليلة الكالسترو ل تبعد عن الإنسان خطر الإصابة بأمراض القلب.
٦. البروتينات تساعد على نمو الخلايا، والكربوهيدرات مصدر للطاقة في الجسم والفيتامينات للنمو، ومصدر للأملاح المعدنية ونشاط الأعصاب، والماء يذيب المواد الغذائية ويحملها ويخلص الجسم من الفضلات وهو وسط تحدث فيه التفاعلات الكيميائية.
٧. - تتحطم الكربوهيدرات المعقدة والموجودة في الخبز إلى سكريات بسيطة (سكر) بواسطة اللعاب. - اقبل جميع الاستجابات الصحيحة.
٨. يمكن أن ينخفض معدل الحركة التوجيهية وعملية هضم البروتينات لأن حجم المعدة لم يعد كما كان من قبل.
٩. ستختلف الإجابات.

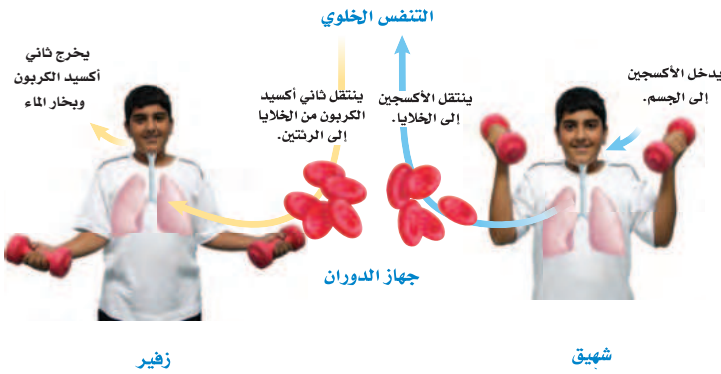
جهاز التنفس والإخراج

وظائف الجهاز التنفسي

هل يستطيع رائد الفضاء السير على القمر دون أن يرتدي بدلة الفضاء، أو أن يغوص الغواص في أعماق المحيط دون أسطوانة الأكسجين؟ بالطبع لا، فالإنسان يحتاج إلى تنفس الهواء.

يدخل الهواء المحمل بالأكسجين إلى الرئتين، ثم ينتقل من الرئتين إلى جهاز الدوران، حيث يحمله الدم - بالإضافة إلى الجلوكوز الذي امتصه من الجهاز الهضمي - إلى الخلايا. وتوجد في الخلايا مواد أخرى ضرورية لحدوث عملية التنفس الخلوي، وهو سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي لا يمكن حدوثها في غياب الأكسجين. ينتج عن التنفس الخلوي إطلاق الطاقة المختزنة في جزيء الجلوكوز، كما ينتج الماء وثنائي أكسيد الكربون بوصفهما فضلات يحملها الدم إلى الرئتين. وكما في الشكل ١٠، فإن عملية الزفير هي التي تخلصك من ثاني أكسيد الكربون ومن بعض جزيئات الماء.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالتنفس الخلوي؟



زفير

شهيق

الشكل ١٠ تحدث عدة عمليات في أثناء حصول الجسم على الأكسجين ونقله واستهلاكه.

ففي هذا الدرس

ستتعلم أن

- تتعرف وظائف الجهاز التنفسي، وأعضائه.
- تشرح كيف تتم عملية تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون في الرئتين والأنسجة.
- تتعرف بعض أمراض الجهاز التنفسي، وتأثير التدخين فيه.
- تبين أن الإخراج منطبع بعدد من الأجهزة والأعضاء.
- تصف عمل الكلية.
- توضح ما يحدث إذا لم تعمل أعضاء الجهاز البولي بشكل صحيح.

ستدرك أهمية

إمداد الخلايا بالأكسجين، والتخلص من ثاني أكسيد الكربون، وأهمية الجهاز البولي في تخليص الدم من الفضلات الخلوية.

مراجعة المفردات

الحجاب الحاجز: عضلة توجد تحت الرئتين، تنقبض وتنبسط لتحريك الغازات إلى داخل الجسم وخارجه.

المفردات الجديدة

- الحنجرة
- القصبية الهوائية
- الشعب الهوائية
- الحويصلة الهوائية
- النفرون
- الحالب
- المثانة

التحفيز

١

الربط مع المعرفة السابقة

الأكسجين: يعرف الطلبة أنهم يحتاجون إلى الأكسجين للبقاء على قيد الحياة. اسأل الطلبة كيف يحصل الجسم على الأكسجين؟ سيحيب معظمهم من خلال التنفس.

أشر إلى أن الأكسجين يدخل الجسم عن طريق الجهاز التنفسي، وينقل إلى الخلايا عن طريق جهاز الدوران.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تفاعل كيميائي يتحد خلاله الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ والأكسجين O_2 وينتج ثاني أكسيد الكربون CO_2 والماء H_2O ، وتحرر الطاقة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ : يمكن تنظيف الهواء وتدفعته وترطيه قبل أن يدخل إلى البلعوم.

عرض سريع

فحص الرئتين

المواد والأدوات: رثا خروف.

الزمن المقدر: ١٠ دقائق.

الخطوات: اطلب إلى الطلبة تفحص الرئتين وملاحظة حجميهما. وجه المناقشة نحو المحور الآتي: ما سبب خفة الرئتين؟ **لأنهما تتكونان من حويصلات هوائية مجوفة.**

نشاط

ملاحظة وجود ثاني أكسيد الكربون:

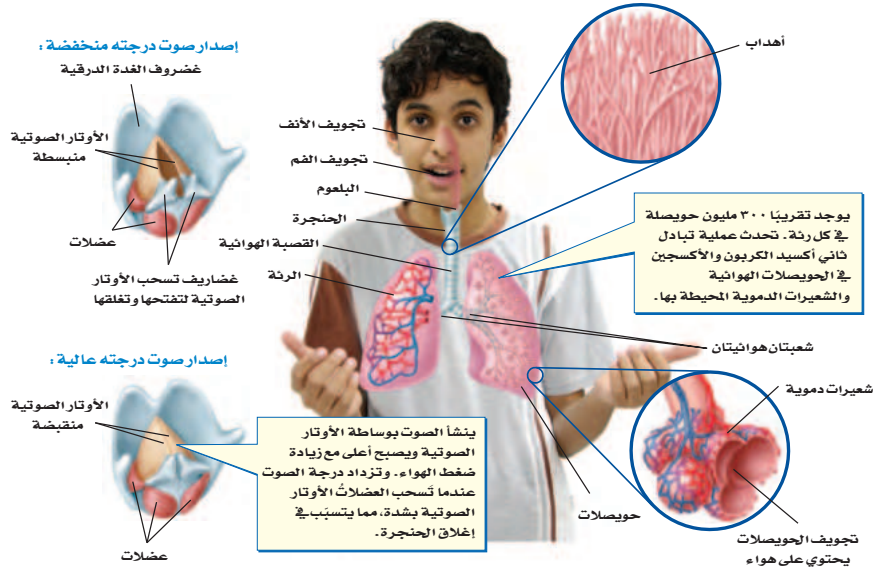
اطلب إلى الطلبة النفخ عن طريق ماصة عصير في كأس تحتوي على ماء الجير. ولاحظ تعكر المحلول، الذي يدل على تكوّن ثاني أكسيد

الكربون. **١٤. حسي حركي**

عمل نموذج

الأوتار الصوتية: انفخ بالوناً وشد فتحته لتسمح للهواء بالمرور منه. وضّح للطلبة أن البالون يمثل الرئة، وعنقه يمثل القصبة الهوائية. اسحب العنق قليلاً لتجعله أطول، ثم اتركه قليلاً لتجعله أقصر، واطلب إليهم ملاحظة التغير في درجة الصوت.

اربط بين درجة الصوت العالية والشد القوي للأوتار الصوتية القصيرة عند الإناث والشد الأقل للأوتار الصوتية الطويلة للذكر.



الشكل ١١ يستطيع الهواء دخول

الجسم عبر الفم والأنف.

وضّح فائدة استنشاق

الهواء عبر الأنف لا الفم.

أعضاء الجهاز التنفسي ودورها في عملية التنفس

يتكون الجهاز التنفسي - كما في الشكل ١١ - من تراكيب تساعد على إدخال الأكسجين إلى الجسم وإخراج الفضلات الغازية منه. يدخل الهواء إلى الجسم عن طريق الأنف أو الفم، ويوجد في الأنف شعيرات صغيرة تخلص الهواء ممّا يعلق به من الشوائب والغبار، ثم يدخل الهواء إلى تجويف الأنف، حيث يتم ترطيه وتدفعته. يُبطّن التجويف الأنفي غُدّة مخاطية تفرز المخاط الذي يعمل على التقاط الشوائب التي لم تستطع الشعيرات التقاطها، وبذلك يدخل الهواء نظيفاً إلى الرئتين. وتتموج تراكيب صغيرة تشبه الشعيرات تُسمى الأهذاب إلى الأمام والخلف، فتحرك المخاط والمواد العالقة إلى الخلف، وتخرجها إلى أسفل الحلق ليم بلعها.

لماذا نتفس؟ يرسل الدماغ إشارات إلى عضلات البطن والصدر لتتقبض وتنسبط، دون أن تحتاج إلى التفكير في ذلك. يستطيع الدماغ تغيير معدل التنفس تبعاً لكمية ثاني أكسيد الكربون الموجودة في الدم؛ فإذا كانت نسبة ثاني أكسيد الكربون عالية زاد معدل التنفس، ويقل إذا كانت كمية ثاني أكسيد الكربون في الدم قليلة. ويمكنك التحكم في تنفسك قليلاً، فيمكنك مثلاً التوقف عن التنفس لفترة محددة، لكن بعد وقت قليل يأمر الدماغ عضلات البطن والصدر بالعمل تلقائياً نتيجة تراكم ثاني أكسيد الكربون في الدم، أي أنك تتنفس شئت أم أبيت. ويمكن توضيح عملية التنفس في الجهاز التنفسي للإنسان من خلال مايتم في أعضائه وأجزائه.

الربط مع المناهج

الصحة: يعمل البلعوم ممراً للهواء من خلال القصبة الهوائية والطعام من خلال المريء.

يغلق لسان المزمار (اللهاة) القصبة الهوائية تلقائياً عند حدوث عملية البلع. وفي بعض الأحيان يدخل جزء من الطعام أو الشراب القصبة الهوائية مسبباً رد فعل منبه للاختناق. اطلب إلى الطلبة مناقشة بعض الطرائق التي تمنع حدوث الاختناق

في أثناء حدوث ذلك. **٢٤. منطقي-رياضي**

إجابة سؤال النص

يدخل الطعام أو الشراب إلى المجاري التنفسية.

استخدام المصطلحات العلمية

أصل الكلمة: أصل كلمة "Alvearium" الحويصلة الهوائية كلمة لاتينية معناها خلية النحل (beehive). فكر في التركيب الداخلي لخلية النحل واربطة مع الخلايا الهوائية في الرئتين (الحويصلة الهوائية).

إجابة سؤال النص

إذا أغلقت القصبة الهوائية يصبح من الصعب أو من المستحيل حدوث التنفس.

حقيقة طريفة

يُستهلك في الخلايا خلال دقيقة واحدة وفي أثناء الراحة ٥, ١٢ مل من الأكسجين لكل ١ كجم من وزن الجسم، وتنتج كمية مساوية من ثاني أكسيد الكربون.

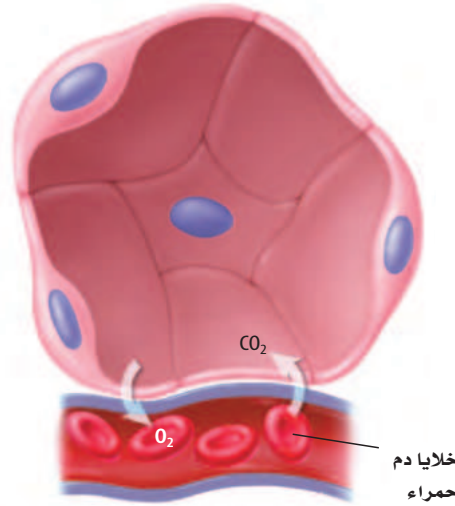
نشاط

الحلقات الغضروفية: اطلب إلى الطلبة وضع أصابعهم على أعناقهم من الأمام وإمالة رؤوسهم إلى الوراء. واطلب إليهم تحريك أصابعهم بلطف إلى أعلى وإلى أسفل. وأخبرهم أن الحلقات التي يشعرون بها هي الحلقات الغضروفية المكونة للقصبة الهوائية. ١٦ حسي حركي

مناقشة

الرطوبة والتنفس: كيف يسبب استنشاق الهواء الجاف ضغطاً على الجهاز التنفسي؟ إن ذلك يشير الممرات الهوائية في الأنف والحلق.

حويصلة هوائية



شعيرات دموية

الشكل ١٢ يسمح جدار الشعيرات الدموية الرقيق بتبادل الغازات بسهولة بين الحويصلة والشعيرات الدموية.

تجربة عملية كيف تحدث عملية التنفس؟ ارجع إلى كراسة التجارب العملية

البلعوم يدخل الهواء الدافئ الرطب إلى البلعوم. وهو عبارة عن أنبوب يمر خلاله الطعام والسوائل والهواء، ويوجد في آخر البلعوم لسان المزمار (اللهاة). وعند بلع الطعام يغلق لسان المزمار المجري التنفسي، مما يمنع دخول السوائل والطعام إلى المجاري التنفسية. ترى ما سبب الاختناق؟

الحنجرة والقصبة الهوائية ينتقل الهواء إلى **الحنجرة** وهي ممر للهواء يتصل بأربعة أزواج من الأنسجة تسمى الأوتار الصوتية، كما في الشكل ١١. ويسبب ضغط الهواء بين الأوتار الصوتية اهتزازها وإصدار الأصوات. فعندما تتكلم تعمل العضلات على شد الأوتار الصوتية أو إرخائها، كما ينسق الدماغ حركة العضلات في القصبة الهوائية واللسان والحدود والشفاه؛ لكي تصدر الأصوات المختلفة. وتشترك الأسنان في تشكيل صوت الحروف والكلمات.

يتحرك الهواء من الحنجرة إلى **القصبة الهوائية** التي تتكون من حلقات غضروفية غير مكتملة (على شكل حرف C)، بما يضمن بقاء القصبة الهوائية مفتوحة. ويطن القصبة الهوائية غشاء مخاطي وأهداب، كما هو مبين في الشكل ١١ في الصفحة السابقة. يصطاد الغشاء المخاطي الغبار والبكتيريا وحبوب اللقاح، ويمنعها من الدخول إلى الرئتين. أما الأهداب فتتحرك المخاط إلى أعلى مما يساعد على إخراجها ليتم بلعه أو طرده خارج الجسم عبر الأنف أو الفم. ولكن لماذا يجب أن تبقى القصبة الهوائية مفتوحة طوال الوقت؟

الشعبتان الهوائيتان والرئتان يدخل الهواء إلى الرئتين عبر أنبوبين قصيرين يوجدان في الجزء السفلي من القصبة الهوائية، يدخل كل منهما إلى إحدى الرئتين ويُسمى كل واحد منهما **الشعبة الهوائية**، تتفرع كل شعبة إلى شعبيات أصغر فأصغر إلى أن تنتهي بمجاميع من الأكياس ذات جدران رقيقة تشبه عنقيد العنب تُسمى **الحويصلات الهوائية**. وتعد الرئة كتلة من الحويصلات، كما في الشكل ١١. وتُحاط الحويصلات بشبكة من الشعيرات الدموية. يدخل الهواء إلى الشعبة الهوائية، ثم إلى الشعبيات الهوائية، وأخيراً إلى الحويصلات، فتحدث عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الشعيرات الدموية والحويصلات الهوائية. ويساعد الجدار الرقيق لكل من الشعيرات الدموية والحويصلات على حدوث ذلك، كما في الشكل ١٢. وينتقل الأكسجين خلال الغشاء البلازمي لخلايا الحويصلات ثم خلال الغشاء البلازمي للشعيرات الدموية ليُحمل بواسطة الهيموجلوبين إلى خلايا

تنوع الثقافات

العيش على المرتفعات: يجب أن يتكيف الأشخاص الذين يعيشون على المرتفعات مع النقص في الجاذبية الأرضية، وجزئيات الغاز في الهواء (تكون كمية الغازات قليلة)، وانخفاض الضغط الجوي. اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا في طريقة تكيف أجسام الأشخاص مع هذه التغيرات؟

إجابات محتملة: يزداد عدد خلايا الدم الحمراء وكمية الهيموجلوبين في الدم، ويزداد أيضاً عدد الأوعية الدموية.

٢٤

تجربة

الهدف: يلاحظ الزيادة في مساحة السطح الناجم عن الحويصلات الهوائية. **٢٩** منطقي-رياضي

المواد والأدوات: أنبوب كرتوني مقوى، كرات زجاجية، وعاء، آلة حاسبة.

استراتيجية التدريس: حرك الأنبوب بلطف عندما يمتلئ إلى منتصفه بالكرات الزجاجية لكي تأخذ الحيز المناسب وتمنع وجود الفجوات.

التحليل

١. ستختلف الإجابات حسب كيفية تراص الكرات، ولكنها تحتاج عادة إلى أنبوب ذي جدار مزدوج.
٢. تمثل الكرات الزجاجية الحويصلة الهوائية.
٣. يمكن تبادل كمية أكبر من الغازات؛ لوجود مساحة أكبر داخل هذا الحيز.

التقويم:

الأداء: اطلب إلى الطلبة حساب مساحة سطح أنبوب (أسطوانة) نصف قطرها ٥ سم وارتفاعها ٢٠ سم، ومقارنة ذلك بمساحة سطح كرة نصف قطرها ٧ سم.

ماذا قرأت؟

الإجابة: يساعد على حركة الغازات من الجسم وإليه، وللإحاطة بالآلية انظر صفحة ١٦٩ في كتاب الطالب.

تجربة

مقارنة مساحة السطح

الخطوات

١. ضع أنبوباً كرتونياً (أنبوب المناديل الورقية مثلاً) في وعاء فارغ. واملأ الأنبوب بكرات زجاجية.
٢. فرِّغ الأنبوب من الكرات وعُدّها.

٣. كرر الخطوة ٢ مرتين، ثم احسب متوسط عدد الكرات اللازمة لملء الأنبوب.

٤. إذا كانت مساحة السطح الداخلي للأنبوب تساوي ١٦١,٢٩ سم^٢ تقريباً، ومساحة سطح الكرة الواحدة تساوي ٨,٠٦ سم^٢ تقريباً، فاحسب المساحة الكلية للكرات المستعملة لملء الأنبوب.

التحليل

١. قارن مساحة السطح الداخلي للأنبوب بالمساحة الكلية للكرات اللازمة لملئه.
٢. إذا مثل الأنبوب القصبة الهوائية فماذا تمثل الكرات؟
٣. استعمل هذا النموذج لتفسير عملية تبادل الغازات في الرئتين بفاعلية.

١٦٩

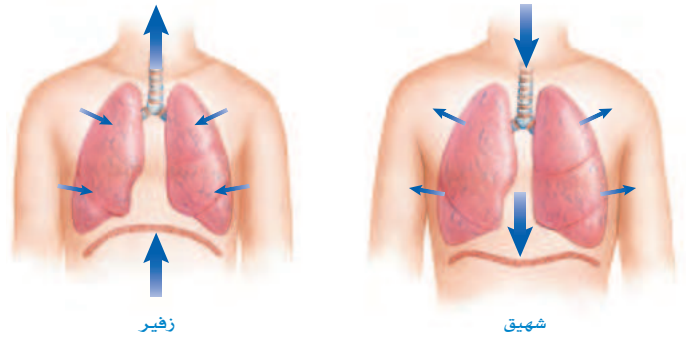
الجسم. وفي الوقت نفسه يغادر ثاني أكسيد الكربون والفضلات الخلايا، فتتحرك في اتجاه الشعيرات الدموية، ثم تُحمل بوساطة الدم إلى الرئتين، حيث تنتقل منه إلى الحويصلات الهوائية، ثم تغادر الجسم مع هواء الزفير.

الشهيق والزفير يحدث التنفس نتيجة التغيرات في الحجم، ومن ثم ضغط الهواء. في الظروف الطبيعية يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. فعندما تقوم بالضغط على علبة بلاستيكية فإن الهواء يخرج منها؛ وذلك لأن ضغط الهواء خارج العلبة أقل منه داخلها؛ لأنك غيرت حجمها، وعندما تعود العلبة إلى شكلها الأصلي يعود الهواء إليها مرة أخرى.

تعمل الرئتان بالطريقة نفسها، حيث ينقبض حجابك الحاجز وينبسط مسبباً تَغَيّر حجم التجويف الصدري، ومن ثمَّ ضغط الهواء بداخله، مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما. ويوضح الشكل ١٣ عملية التنفس.

كيف يساعد الحجاب الحاجز على التنفس؟

عندما يُسَد مجرى الهواء يستعمل المسعف طريقة الدفع البطني لتخليص من الجسم الذي يسبب الانسداد.



الشكل ١٣ إنك تدخل ٥٠٠ مل تقريباً من الهواء في كل عملية تنفس. وقد تزداد هذه الكمية عندما تقوم بنشاط شاق.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٣: يوضح موقع الحجاب الحاجز في أثناء عمليتي الشهيق والزفير. قارن ذلك بعملية الضغط على علبة بلاستيكية، كما هو موضح في النص.

معلومة للمعلم

رد الفعل: يحدث الفواق (البفاق) Hiccupe نتيجة الانقباضات التشنجية في عضلة الحجاب الحاجز، نتيجة دخول الهواء بصورة مفاجئة. وقد تحدث عملية الفواق إذا لم ينتج عن رد الفعل المنعكس انسداد لسان المزمار لمنع الصمام من السماح بدخول الطعام إلى المجاري التنفسية.

أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

الربط مع الصحة إذا طلب إليك كتابة قائمة ببعض الأشياء التي قد تضر بصحة جهازك التنفسي، فسوف تضع التدخين أولاً. وكما تشاهد في الجدول ٤ فإن العديد من الأمراض الخطيرة تنتج عن التدخين.

إن المواد الكيميائية الموجودة في التبغ - ومنها النيكوتين والقطران - مواد سامة تدمر الخلايا. كما أن درجة الحرارة المرتفعة والدخان وغاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق التبغ قد يضر خلايا المدخن. وحتى، عملية استنشاق الدخان غير المدخنين (تسمى التدخين السلبي) تضر بصحتهم، وتؤدي أجهزتهم التنفسية. إن التدخين والهواء الملوث وغبار الفحم والأسبست من أهم الأسباب التي تؤدي إلى مشكلات الجهاز التنفسي، ومنها التهاب القصبات والربو والسرطان.

أمراض الجهاز التنفسي المعدية تسبب البكتيريا والفيروسات والمخلوقات الحية الدقيقة الأخرى إصابات تؤثر في أعضاء الجهاز التنفسي. فالرشح والأنفلونزا بأنواعها المختلفة - ومنها أنفلونزا الخنازير وأنفلونزا الطيور وغيرها - من الأمراض الشائعة التي تؤثر في الجزء العلوي من الجهاز التنفسي (من الأنف إلى البلعوم). ويسبب فيروس الرشح احتقان البلعوم وتهيج، كما يسبب تهيج القصبة الهوائية والشعبيات. وقد تتضرر الأهداب المبطن للقصبة الهوائية والشعبيات، ولكنها سرعان ما تشفى.

الالتهاب الشعبي المزمن عندما تهيج الشعبيات وتحتقن وينتج الكثير من المخاط تتطور الحالة إلى الإصابة بالالتهاب الشعبي. وغالباً ما تتعافى الشعبيات خلال عدة أسابيع، إلا أن المرض يستمر أحياناً فترة أطول، وعندما يحدث ذلك يطلق على هذا المرض "الالتهاب الشعبي المزمن".

انتفاخ الرئة ينتج هذا المرض عن زيادة حجم الحويصلات في الرئة. وعندما تحمر الحويصلات وتنتفخ يُفرز أنزيم يسبب تحطم جدرانها. وبذلك لا تستطيع الحويصلات دفع الهواء خارج الرئتين، مما يؤدي إلى دخول كميات قليلة من الأكسجين إلى مجرى الدم، وزيادة كمية ثاني أكسيد الكربون، وهبوط في معدل التنفس.

سرطان الرئة: يعد تنفس القطران الناتج عن التدخين سبباً رئيساً للإصابة بسرطان الرئة، حيث يعمل القطران بالإضافة إلى المكونات الأخرى للتبغ مادةً مسرطنة. ومما تجدر معرفته أن سرطان الرئة يصعب اكتشافه في مراحله المبكرة. كما أن للتدخين علاقة بسرطان الفم والحلق والحنجرة والبنكرياس والكلى والمثانة كما في الشكل ١٤.

الجدول ٤: مخاطر إصابة المدخنين بالأمراض مقارنة بغيرهم	
المرض	خطر إصابة المدخنين مقارنة بغير المدخنين
سرطان الرئة	٢٣ مرة أكثر عند الذكور ١١ مرة أكثر عند الإناث
التهاب القصبات المزمن وانتفاخ الرئة	٥ مرات أكثر
أمراض القلب	أكثر مرتين

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

الموضوع: التدخين السلبي
زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
معلومات حول المواضيع الصحية المتعلقة بالتدخين السلبي.

نشاط: اكتب فقرة في دفتر العلوم تلخص فيها الآثار المحتملة للتدخين السلبي في صحتك.

١٧٠

نشاط استقصائي

مقارنة وظائف الأهداب

الهدف: يقارن بين وظائف الأهداب في وجود القطران وعدم وجوده. اطلب إلى الطلبة تصميم نماذج بسيطة للأهداب وبناءها.

المواد والأدوات: مشط ذو أسنان ناعمة، ماء، فلفل أسود، مربى، جريدة.

الزمن المقدر: ٣٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس

- يمكن للطلبة صنع نموذج بسيط للأهداب باستعمال المشط الناعم، حيث تمثل أسنانه الأهداب، وتمثل حركتها حركة الأهداب.
- يستطيع الطلبة تمثيل الغبار بالفلفل الأسود، وتمثيل القطران بالمربى. (يستطيع الطلبة وضع الماء على المشط ثم وضع الفلفل لتمثيل الغبار دون وجود القطران، يمكن استعمال المربى بدلاً من الماء لتمثيل القطران).
- يستطيع الطلبة توقع طريقة عمل الأهداب في وجود القطران وفي عدم وجوده، ثم ملاحظة ذلك.
- اسمح للطلبة باستكشاف الأسئلة الأخرى التي قد تخطر ببالهم.

استخدام التشابه

الانتفاخ الرئوي (ذات الرئة): تُشبه الحويصلات الهوائية عند المصابين بالانتفاخ الرئوي بالبالون الذي نفخ مرات عديدة بكميات كبيرة من الهواء، فتصبح الجدران رقيقة وسهلة التمزق لأنها شدت أكثر من مرة.

معلومة للمعلم

تدخين التبغ: إن تدخين التبغ أو استنشاق دخانه أو أبخرة المواد الكيميائية يزيد من الخلايا الكأسية واستطالة الخلايا المخاطية المبطن للأنايب الشعبية؛ مما يسبب زيادة المخاط في الشعب التنفسية.

مناقشة

المُرشحات؛ ذكّر الطلبة بطريقة عمل المرشحات في آلة تصنيع القهوة، مما يسمح للسوائل بالمرور خلالها. وضح لهم أن الجهاز البولي يعمل بالطريقة نفسها.



الشكل ١٤ أكثر من ٨٥٪ من سرطان الرئة سببه تدخين التبغ، كما أن التدخين يلعب دوراً في تطور أنواع أخرى من السرطان في أعضاء الجسم وأنسجته.

الربو إن عدم القدرة على التنفس والسعال عرضان يظهران عند المصابين بأحد أمراض الرئة المسمى بالربو. عندما يصاب الشخص بالربو تنقبض الشعبات بسرعة، لذا يعالج الربو باستنشاق دواء مُحدد يعمل على ارتخاء الشعبات. وقد يصاب الشخص بالربو عند استنشاق مواد غريبة تثير التحسس، منها رائحة السجائر، أو حبوب لقاح نباتات محددة، كما قد ينتج ذلك عن تناول بعض أنواع الأطعمة، أو كثرة الضغوط النفسية.

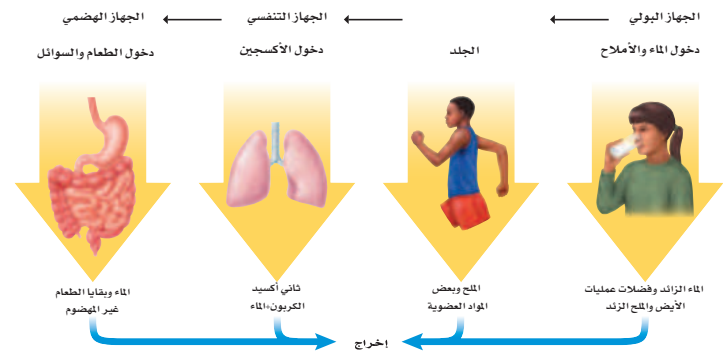
وظائف الجهاز الإخراجي

إنّ تراكم النفايات دون التخلص منها يسبب العديد من المشكلات الصحية. لذا فإنّ الطعام غير المهضوم في الجسم يطرح خارجاً عبر الأمعاء الغليظة، بينما يتم التخلص من الفضلات الغازية بمجهود مشترك بين جهازَي الدوران والتنفس، كما تطرح بعض الأملاح مع العرق. وتعمل هذه الأجهزة مجتمعة بوصفها جزءاً من جهاز الإخراج في الجسم. وإذا لم يتم التخلص من الفضلات فإن المواد السامة تتراكم مسببة الضرر أو التلف لأعضاء الجسم. وإذا لم تعالج هذه المشكلة فقد يؤدي إلى الإصابة بأمراض خطيرة، وقد يؤدي إلى الموت.

أعضاء الجهاز البولي ودورها في عملية الإخراج

يوضح الشكل ١٥ كيف أن الجهاز البولي جزءاً من جهاز الإخراج. يخلص الجهازُ البولي الدم من الفضلات الناتجة عن الخلايا خلال عملية التنفس الخلوي، كما يوازن بين كميات الأملاح والماء الضرورية للنشاطات الحيوية جميعها.

الشكل ١٥ يتأزر كل من الجلد وأجهزة البول والهضم والتنفس لتكوين الجهاز الإخراجي.



عرض سريع

الانتشار

المواد والأدوات أكياس سيلوفان، وعاء، سكر، ملونات طعام وماء.

الزمن المقدر: ٢٠ دقيقة.

الخطوات: حضر محلول السكر، وأضف عدة قطرات من صبغة الطعام إلى المحلول. وضعه في كيس من السيلوفان. ثم ضع الكيس في وعاء مملوء بالماء. ولملاحظة عملية الانتشار في اتجاه معاكس ضع كيس السيلوفان الذي يحتوي على ماء مقطر ملون في محلول السكر.

نشاط

مكونات البول: اطلب إلى الطلبة البحث عن مكونات البول، وتوضيح تلك النسب من خلال رسم بياني دائري الشكل.

الماء = ٩٥٪، اليوريا = ٢٪،

كلوريد الصوديوم = ١٪، مواد

أخرى = ٢٪. ٢٢ بصري-فضائي

ماذا قرأت؟

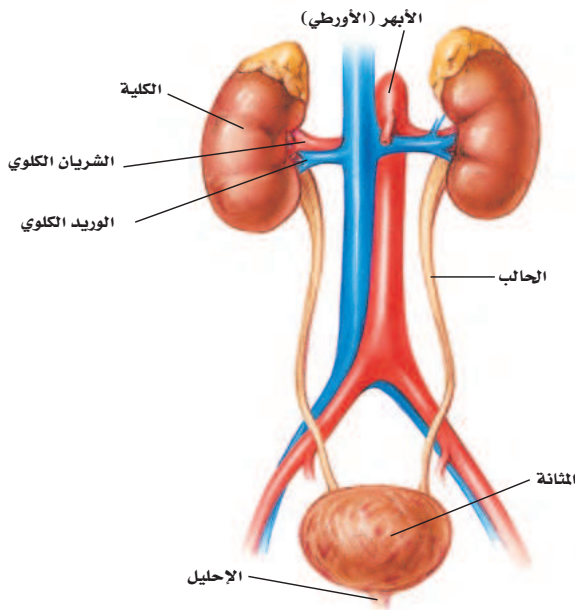
الإجابة: عن طريق زيادة طرح الفضلات المائية في حالة ارتفاع نسبة الماء في الدم وتقليلها في حالة انخفاض نسبته في الدم.

يعمل الجهاز البولي على تنظيم مستوى السوائل في الجسم، ويحافظ على اتزانه؛ إذ يكون ضغط الدم ثابتاً تقريباً ليحافظ الإنسان على صحته. تقوم منطقة في الدماغ تسمى منطقة تحت المهاد بمراقبة مستوى الماء في الدم، فإذا لاحظت ارتفاعه فإنها تفرز كمية قليلة من هرمون يعمل على تقليل كمية الماء المعاد امتصاصه إلى الدم في الكلية، وبذلك تزيد كمية البول.

ماذا قرأت؟

كيف يساعد الجهاز البولي على التحكم في حجم الماء الموجود في الدم؟

أعضاء الجهاز البولي أعضاء الإخراج هو الاسم الآخر لهذه الأعضاء. تُعد الكليتان العضو الرئيس في الجهاز البولي، وتشبه كل واحدة منهما حبة الفاصولياء. وتقع الكليتان في الجهة الخلفية من البطن على مستوى الخصر، وتعملان على تنقية الدم من الفضلات التي جمعها من الخلايا. ويستغرق مرور جميع الدم الموجود في الجسم خلال الكليتين خمس دقائق تقريباً. وتمتاز الكلية بلونها البني المحمر؛ وذلك لكثرة ما يردّها من الدم. وتلاحظ في الشكل ١٦ أن الدم يدخل إلى كل واحدة من الكليتين عبر شريان كبير، ويغادرهما عبر وريد كبير.



الشكل ١٦ يخلص الجهاز البولي الدم من الفضلات. يتكون الجهاز البولي من الكليتين والمثانة ومجموعة من الأنابيب. **وضح.** كيف تساعد الكلية الجسم على المحافظة على مستوى السوائل فيه.

١٧٢

الربط مع المناهج

الرياضيات: احسب نسبة وزن الجسم إلى كمية البول المطروحة. إذا كان طفل وزنه ١١ كجم يخرج ٦٠٠ مل من البول، فماذا تتوقع أن يُخرج شخص بالغ وزنه ٤٥ كجم؟ ٢٤٥٤ مل. إن الكمية في الواقع ١٥٠٠ مل تقريباً؛ لأن الكمية التي يخرجها الطفل أكبر بالنسبة إلى وزنه. ٢٢ منطقي-رياضي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٦: اطلب إلى الطلبة تتبع مسار السوائل داخل الجهاز البولي باستعمال أصابعهم أو قلم الرصاص منذ دخولها إلى الجهاز البولي وحتى خروجها منه.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٦: إذا كانت كمية الماء كبيرة جداً في الدم ينبّه هرمون معين الكلية لكي تعيد كمية أقل من الماء إلى مجرى الدم، فتخرج كميات أكبر من الماء عن طريق البول.

معلومة للمعلم

الخلايا والأملاح: تحتاج كل خلية من خلايا الجسم إلى تركيز معين من الماء المالح لكي تقوم بوظائفها بصورة صحيحة. فالغشاء البلازمي اختياري النفاذية، وينظم كمية الماء والأملاح التي تدخل إلى الخلية أو تخرج منها.

معلومة للمعلم

تنظيم الدم: إن عملية ترشيح الفضلات من جهاز الدوران أساسية للمحافظة على الحياة. ينظم الجهاز البولي تركيز الدم وحجمه من خلال التخلص من الماء والمواد الكيميائية، وإعادة امتصاص كميات محددة منها. إن أي تغيير في الوظائف الطبيعية للجهاز البولي تمثل مشكلة صحية.

مناقشة

ترشيح المواد الغذائية: ماذا يحدث للمواد الغذائية الذائبة في الدم التي تمر من خلال الكلية؟ يتم ترشيحها إلى خارج الدم ولكن يعاد امتصاصها وإرجاعها إلى الدم مرة أخرى.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٧: ترشيح الدم.

الترشيح في الكلية: نظام الترشيح الثنائي هو الوصف الحقيقي لما يحدث في الكلية، كما هو موضح في الشكل ١٧. تتكون الكلية تقريبًا من مليون وحدة ترشيح دقيقة، تسمى الوحدات الأنبوبية الكلوية أو **النفرون**، وهذه الوحدات الأنبوبية الكلوية ذات تركيب كأسّي الشكل، وتركيب أنبوبي يسمى القناة، كما في الشكل ١٧. يتحرك الدم من الشريان الكلوي إلى الشعيرات الدموية الموجودة في التركيب الكأسّي، حيث تحدث له أول عملية ترشيح، وخلال ذلك يغادر الماء والسكر والأملاح والفضلات، الدم إلى التركيب الكأسّي مخلّفًا خلايا الدم الحمراء والبروتينات. بعد ذلك، تُدفع السوائل من الشكل الكأسّي إلى الأنابيب الضيقة. وتقوم الشعيرات الدموية المحيطة بالأنابيب بعملية الترشيح الثانية، حيث يُعاد معظم الماء والسكر والأملاح إلى الدم مرة أخرى. وتتحد الشعيرات الدموية لتشكّل الأوردة الصغيرة التي تندمج بدورها لتكوّن الوريد الكلوي في كل كلية. يعود الدم المُنقّى إلى جهاز الدوران. أما السوائل فإنها تتجمع في الأنابيب الجامعة في كل كلية. ويحتوي البول على الماء الزائد والأملاح والفضلات الأخرى التي لم يتم إعادة امتصاصها. ويُخرج الفرد لترًا واحدًا تقريبًا من البول يوميًا.

جمع البول وإخراجه: ينتقل البول في الأنابيب الجامعة إلى منطقة في الكلية تشبه المحقن، ثم إلى الحالبين. **والحالب** أنبوب يصل الكلية بالمثانة. أما **المثانة** فهي عضو عضلي مرن يخزن البول إلى حين إخراجه من الجسم، ويستطيع جدارها المرن التمدد بحيث تتسع ل نصف لتر من البول. وأخيرًا تحمل القناة البولية البول لي طرح خارج الجسم.

الشكل ١٧ الوحدة الأنبوبية الكلوية (النفرون) تركيب معقد. صف الوظيفة الرئيسة للنفرون.

تتكون الكلية من العديد من النفرونات



١٧٣

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ: قد تتكوّن حصى صغيرة بسبب ترسب حمض اليوريك أو الكالسيوم في الكلية. وقد تتحرك هذه الحجارة إلى الحالبين؛ فتسبب آلامًا حادة. إن شرب كميات كبيرة من الماء يساعد على منع تشكّل الحصى. لذا اطلب إلى الطلبة التحري عن الأطعمة التي قد تسهم في تكون حصى الكلية. ٢٢

نشاط

كمية السوائل التي يتم معالجتها عن طريق الكلية: تزن كلية الشخص البالغ بالمتوسط ١٤٠ جرامًا تقريبًا. وتعالج كلية الشخص البالغ ١,٦ لتر من السوائل يوميًا، معظمها يعاد تدويره. اطلب إلى الطلبة حساب كمية السوائل التي تتم معالجتها في السنة، وفي العقد، وفي ٧٥ عامًا. ٥٨٤ لترًا، ٥٨٤٠ لترًا، ٤٣٨٠٠ لتر.

٢٣ منطقي-رياضي

ماذا قرأت؟

الإجابة: قد يؤدي ذلك إلى تدمير الكلية.

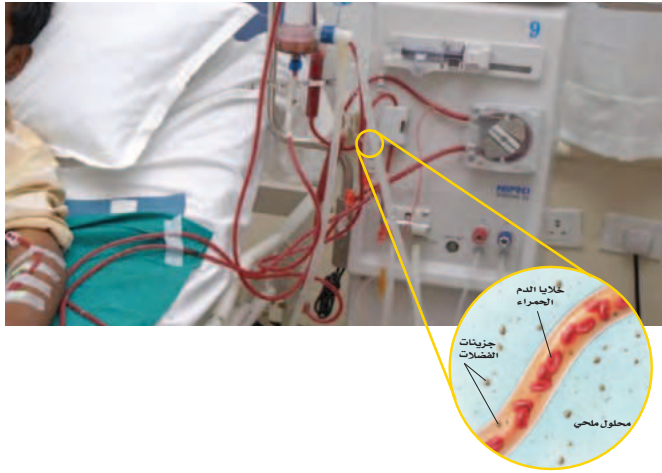
أمراض الجهاز البولي واختلالاته

ماذا يحدث للشخص عندما لا تعمل كليته على نحو جيد، أو تتوقف عن العمل؟ تتراكم الفضلات، وتعمل بوصفها سمومًا، وبذلك يحدث عدم اتزان للأملاح. ويستجيب الجسم بمحاولة إعادة الاتزان إلى وضعه الطبيعي. فإذا لم يتمكن من ذلك تضررت الكلية وأعضاء أخرى. وقد يصاب الشخص بالفشل الكلوي إذا لم تعمل الكلية بشكل سليم. وعندما تتوقف الكلية عن العمل فإن المشاكل الصحية تتفاقم؛ لأن عمل الكلية ضروري لأعضاء الجسم كلها.

ولأن الحالبين والقناة البولية أنابيب ضيقة فإنه من السهل انسدادها مما يسبب بعض الاختلالات. وقد يسبب ذلك سلسلة من المشكلات؛ لأن الجسم لا يمكنه التخلص من البول بطريقة صحيحة. وفي هذه الحالة قد تصاب الكلية بالفشل إذا لم تعالج.

لماذا تعد عملية انسداد الحالب أو القناة البولية مشكلة خطيرة؟

غسيل الكلى Dialysis يستطيع الإنسان العيش بصحة جيدة بوجود كلية واحدة؛ لأن حجم الكلية المتبقية يزداد وتعمل بشكل أكبر لتعوض الكلية المفقودة. أما إذا أصيبت كلتا الكليتين بالفشل فيجب ترشيح دم الشخص المصاب بواسطة الكلية الاصطناعية، كما يوضح الشكل ١٨.



الشكل ١٨ تساعد الكلية الاصطناعية على تعويض بعض نشاطات الكلية المصابة، وتخليص الدم من الفضلات.

١٧٤

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم: اطلب إلى الطلبة مقارنة الكلية بمراكز إعادة التدوير، وذكر مواد يمكن إعادة تدويرها، وأخرى لا يمكن إعادة تدويرها. ثم اطلب إليهم كتابة قائمة أو رسم صور تظهر ما اكتشفوه.

في الكلية يعاد تدوير الماء والملح والسكر ولا يُعاد تدوير الفضلات فيها، أما في مركز إعادة التدوير فيعاد تدوير الورق والزجاج والبلاستيك. بعض المواد المصنعة لا يمكن إعادة تدويرها. ١٢ لغوي

تطبيق العلوم

الإجابات

١. الماء الموجود في الأطعمة (من ضمنها الماء والسوائل)، - البول.
٢. كمية الماء المفقود أكثر من المكتسب؛ الجلد.

كيف يحصل الجسم على الماء؟ وكيف يفقده؟

يعتمد الجسم على الماء. فلولاء الماء لما استطاع الجسم القيام بوظائفه المختلفة. لهذا، فإن الدماغ وجميع أجهزة الجسم مسؤولة عن موازنة الماء المفقود والماء المكتسب.

تحديد المشكلة

الجدول أ يوضح المصادر الرئيسة التي يحصل الجسم بواسطتها على الماء. ويتج الماء بوصفه فضلات خلال عملية أكسدة الطعام للحصول على الطاقة في خلايا الجسم. ويوضح الجدول ب الوسائل الرئيسة التي يفقد الجسم بها الماء. وتظهر البيانات العلاقة بين كسب الماء وفقده.

حل المشكلة

١. ما المصدر الرئيس للحصول على الماء في الجسم؟ وما الوسيلة الرئيسة لفقدان الماء منه؟
٢. كيف تتغير نسبة الماء المكتسب إلى الماء المفقود عند شخص يعمل في درجة حرارة عالية جداً؟ أي أعضاء الجسم في هذه الحالة يساهم على نحو أكبر في فقدان الماء؟

جدول أ المصادر التي يحصل فيها الجسم على الماء.

النسبة المئوية	الكمية (مل)	المصدر
١٠٪	٢٥٠	أكسدة المواد الغذائية
٣٠٪	٧٥٠	الطعام
٦٠٪	١٥٠٠	السوائل
١٠٠٪	٢٥٠٠	المجموع

جدول ب الوسائل الرئيسة التي يفقد بها الجسم الماء

النسبة المئوية	الكمية (مل)	
٦٠٪	١٥٠٠	الكلية (البول)
٢٠٪	٥٠٠	الجلد (العرق)
١٤٪	٣٥٠	الرئتان (بخار الماء)
٦٪	١٥٠	الجهاز الهضمي (البراز)
١٠٠٪	٢٥٠٠	المجموع

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

التنفس والإخراج: استعمل مجسم الرئتين لتوضيح الأثر الناتج عن حركة الحجاب الحاجز للأسفل لتقليل الضغط في التجويف الصدري. ٢٤

اطلب إلى الطلبة تحضير رسم بسيط يوضح التسلسل بعملية معالجة الفضلات السائلة في الجسم. ٢٤ بصري-فضائي

إعادة التدريس

التنقية على مرحلتين: اطلب إلى الطلبة التأمل في الشكل ١٦ وتوضيح مرحلتى التنقية في الكلى.

الشهيق: اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة تصف سبب دخول الهواء إلى الرئتين عند ارتفاع القفص الصدري ونزول الحجاب الحاجز لأسفل. **تقلل هذه الحركة من الضغط الموجود في التجويف الصدري وكلما كان الضغط الخارجي أكبر، نتج عنه اندفاع الهواء للرئتين.**

التقويم



العمليات: اطلب إلى الطلبة استخدام مخطط الجهاز التنفسي لوصف مسار الهواء الداخل إلى الرئتين والخارج منها.

ملف الطالب: زود الطلبة بمخطط لكل من جهاز الدوران والتنفس والإخراج، ثم كلّفهم رسم خريطة مفاهيمية لهذه الأجهزة.

اختبر نفسك

١. اذكر الوظائف الرئيسة للجهاز التنفسي.
٢. صف عملية تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى في الرئتين والأنسجة.
٣. **وضح.** كيف يدخل الهواء إلى الرئتين؟ وكيف يخرج منهما؟
٤. **صف** تأثير التدخين في الجهاز التنفسي وجهاز الدوران.
٥. اذكر وظائف الجهاز البولي.
٦. **وضح.** كيف تتخلص الكلية من الفضلات وتحفظ توازن السوائل والأملاح؟
٧. **صف** العلاقة بين الجهاز الإخراجي والجهاز البولي.
٨. **التفكير الناقد:**
 - ما العلاقة بين عمل الجهاز الهضمي وجهاز الدوران وجهاز التنفس؟
 - وضح أهمية إعادة امتصاص المواد في الكلية لصحة الجسم.

تطبيق المهارات

٩. **البحث عن المعلومات:** تحتوي السجائر على النيكوتين، وهي مادة سامة. ابحث في تأثير هذه المادة في الجسم مستعيناً بالمكتبة.
١٠. **رسم المخططات واستخدامها:** استعن بالمعلومات الواردة في الجدول أ (نشاط تطبيق العلوم) لعمل رسم بياني دائري للمصادر الرئيسة التي يحصل منها الجسم على الماء.
١١. **الخريطة المفاهيمية:** باستعمال الخريطة المفاهيمية "العنكبوتية أو الشبكية"، قارن بين وظيفة الإخراج في كل من الكلية والرئة.

الخلاصة

وظائف الجهاز التنفسي

- يتحرك الصدر خلال عملية التنفس لإدخال الهواء عن طريق الشهيق، والتخلص من الفضلات في الرئة عن طريق الزفير.
- يستهلك التنفس الخلوي الأكسجين، ويحرر الطاقة من الجلوكوز.
- يرسل الدماغ رسائل إلى عضلات الصدر والبطن لتقبض وتنبسط فيتحكم في سرعة التنفس.
- أعضاء الجهاز التنفسي ودورها في عملية التنفس**
 - يدخل الهواء إلى الأنف أو الفم، ثم إلى الحنجرة فالبلعوم فالقصبة الهوائية فالشعبتين، ثم إلى الحويصلات في الرئتين.
 - يتم تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون بين الشعيرات الدموية والحويصلات الهوائية.

أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

- تشمل أمراض الجهاز التنفسي التهاب القصبات، والربو، وسرطان الرئة.

وظائف جهاز الإخراج

- يخلص جهاز الإخراج الجسم من الفضلات.
- يشكل الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي والجهاز البولي والجلد الجهاز الإخراجي.

أعضاء الجهاز البولي ودورها في عملية الإخراج

- يتحرك البول من الكلية عبر الحالبين إلى المثانة، ثم يغادر الجسم عبر القناة البولية.

أمراض الجهاز البولي واختلالاته

- يؤدي الفشل الكلوي إلى تراكم الفضلات في الجسم.
- تساعد الكلية الاصطناعية على ترشيح الدم وتخليصه من الفضلات.

١. يزود الجسم بالأكسجين ويخلصه من ثاني أكسيد الكربون.
٢. تحدث عملية تبادل الغازات والفضلات الغازية عن طريق الانتشار عبر الدم.
٣. يختلف الضغط بسبب حركة الحجاب الحاجز والقفص الصدري انظر التفصيل صفحة ١٦٩.
٤. يدمر التدخين الرئتين مسبباً ضيق التنفس، يصعب على القلب أداء عمله.
٥. يخلص الجسم من الفضلات، ويتحكم في حجم الدم، ويوازن الماء والأملاح في الجسم.
٦. ترشح الكلية الدم لنزع الفضلات والسكر والماء والأملاح. يعاد امتصاص المواد الضرورية (جزء من الماء والسكر والأملاح إلى الدم).
٧. الجهاز البولي يكون البول وذلك بترشيحه من الدم، ويتم التخلص منه بواسطة الجهاز الإخراجي.
٨. الجهاز الهضمي: يزود الجسم بالغذاء للقيام بعملية التنفس الخلوي. جهاز الدوران: ينقل الأكسجين ليتم تحطيم جزيئات الطعام، كما يحمل فضلات التنفس الخلوي إلى الرئتين ليتم طرحها خارج الجسم؛ لأن العديد من المواد يحتاج إليها الجسم للحفاظ على الاتزان الداخلي له.
- العديد من المواد يحتاج إليها الجسم للحفاظ على التوازن فعمل الكلية على إعادة امتصاص بعض هذه المواد.
٩. يسبب النيكوتين انقباض الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى ارتفاع الضغط، كما يسبب الغثيان والصداع وتقلب المعدة.
١٠. يجب أن تتضمن الرسوم البيانية معلومات صحيحة.
١١. ينقل الدم الفضلات إلى الرئتين، حيث تخلصه من الماء وثنائي أكسيد الكربون، وعندما يصل الدم إلى الكلية تخلصه من الماء والأملاح الزائدة والفضلات. اطلب إلى الطالب ترجمة هذه المعلومات في صورة خريطة مفاهيمية.

الإثراء العلمي

عملية الدفع البطني

اطلب إلى الطلبة تفحص الصور وقراءة الشروح المرافقة لها، ثم اسأل الأسئلة الآتية:

لماذا يجب استخدام عملية الدفع البطني في الحالات الطارئة فقط ولا يجوز تطبيقها على الآخرين من أجل التدريب أو المرح؟ **قد تلحق هذه الحركات الضرر بالأشخاص الذين لا يعانون من الاختناق.**

لماذا يُعد من الضروري وضع قبضة المسعف أسفل ضلوع المصاب بالاختناق؟

لأن قبضة المسعف يجب أن تكون أسفل الحجاب الحاجز حتى تؤثر القوة في هذه العضلة إلى أعلى. أما إذا كانت قبضته على صدر المصاب أو على الأضلاع فإنها قد تلحق ضرراً بالمصاب.

نشاط

عمل مذكرة: اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات صغيرة لتطوير مفكرة أو جهاز يجعلهم يتذكرون بسرعة خطوات الدفع البطني لحماية المصاب بالاختناق.

الإثراء العلمي

عملية الدفع البطني

عندها يدخل الطعام أو أي جسم إلى القصبة الهوائية فإن مجرى الهواء بين الرئتين والفم والتجويف الأنفي يُغلق. وفي هذه الحالة قد ينقذ التصرف الصحيح والمناسب حياة المصاب. ويستعمل المسعف عملية الدفع البطني لدفع الحجاب الحاجز إلى الأعلى بقوة، مما يؤدي إلى تقليل حجم التجويف الصدري فيدفع الهواء بقوة إلى خارج الجسم عبر القصبة الهوائية، مما يؤدي إلى دفع قطعة الطعام التي سببت الانسداد، فيكون المصاب بعد ذلك قادراً على التنفس مرة أخرى. هذه الطريقة موضحة في الشكل، ويجب عدم استعمالها إلا في الحالات الطارئة.



أ يقف المسعف خلف المصاب، ويلف ذراعه حول المصاب في اتجاه أعلى البطن، ويقبض يده بحيث يكون الإبهام مقابل معدة المصاب، ويجب أن تكون قبضة اليد تحت الأضلاع وفوق السرة.

ب بحركة حادة وقوية يضغط المسعف بقبضته إلى أعلى في اتجاه الأضلاع. ويجب تكرار هذه الحركات عدة مرات عند الضرورة.

١٧٧

طرائق تدريس متنوعة

انتلوث: اطلب إلى الطلبة جمع معلومات عن الأشخاص الذين يصابون بالاختناق كل عام في مناطقهم التي يعيشون فيها، وعرضها على سائر الطلبة. **٢٤**

الربط مع المناهج

الصحة: ادع أحد المتخصصين في الاسعافات الأولية من وزارة الصحة أو من إدارة الدفاع المدني، إلى زيارة المدرسة لإعطاء محاضرة حول طريقة استخدام عملية الدفع البطني وعملية إنعاش القلب والرئة (CPR) لإنقاذ شخص غير قادر على التنفس. **٢٤**

تحديد فيتامين ج في العصائر

عدد قطرات اليود الضرورية لتغيير اللون			
المحاولة	العصير		
	٣	٢	١
العصير الطازج			
العصير المركز			
العصير في العلبة المعدنية			
العصير في العلبة الكرتونية			

يوجد فيتامين ج في العديد من الخضراوات والفواكه. ويحتوي البرتقال على نسبة عالية من هذا الفيتامين. نفذ هذا الاستقصاء لفحص محتوى فيتامين ج في أنواع مختلفة من عصير البرتقال.

سؤال من الحياة

أي نوع من عصائر البرتقال يحتوي على أكبر كمية من فيتامين ج؟

ستتعلم أن :

■ **تلاحظ** محتوى فيتامين ج في أنواع مختلفة من عصائر البرتقال.

المواد والأدوات

- أنبوب اختبار عدد ٤
- حامل أنابيب اختبار
- شريط لاصق
- عود تحريك خشبي عدد ٣
- ميزان ثلاثي
- قلم تخطيط
- ماء
- ٤ أنواع من عصير برتقال:

عصير طازج، عصير مركز، عصير في علبة معدنية، عصير في علبة كرتونية.

إجراءات السلامة

تحذير: لا تتذوق العصير. اليود مادة سامة وقد تصبغ الأيدي والملابس، وهو مادة مهيجة قد تضر العين. لذا أخبر معلمك إذا سكبت شيئاً منه.

الخطوات

١. اعمل جدولاً للبيانات كما في الشكل.
٢. رَقِّم الأنابيب من ١ إلى ٤، وضعها على حامل الأنابيب.

١٧٨

سؤال من واقع الحياة

الهدف: يحدد كمية فيتامين ج في عصير البرتقال. **٢٤ تعلم تعاوني**

مهارات العمليات: الملاحظة،

القياس، التوقع، تفسير البيانات،

التجريب، التواصل، المقارنة والتمييز.

الزمن المقدر: ٥٠ دقيقة.

احتياطات السلامة: ذكّر

الطلبة بعدم تناول أية مادة في المختبر.

الخطوات

استراتيجية التدريس: حث

الطلبة على التدرب على وضع قطرات متجانسة باستعمال الماء قبل البدء في إضافة محلول اليود إلى أنابيب الاختبار، وذكرهم بغسل أنبوب الاختبار بعد كل محاولة.

تجنب الأخطاء: نبّه الطلبة إلى

عدم خلط المحاليل في أثناء التحضير، وذلك باستعمال قطارة لكل محلول.

الاستنتاج والتطبيق

١. يجب أن تعكس الإجابة نتائج الطلبة.

٢. قد تختلف الإجابات بسبب

الاختلاف في حالة العصير (طازج أو غير طازج) ومدى التعرض للحرارة أو الهواء، وكمية فيتامين (ج) المضافة.

التقويم

الأداء: لمزيد من التقويم لقدرة الطلبة على تحديد محتوى فيتامين (ج) في المواد، اطلب إليهم فحص كمية الفيتامين في منقوع الخس ومنقوع الملفوف على أن تنقع هذه المواد الغذائية طوال الليل.

طرائق تدريس متنوعة

الصعوبات الحركية: لمساعدة هؤلاء الطلبة، عيّن شريكاً لكل منهم في أثناء قيامه بعمليات القياس وإضافة اليود. وحث هؤلاء المساعدين على توفير المساعدة الضرورية لزملائهم الذين يعانون من صعوبات حركية لمساعدتهم على القيام بالمهام المختلفة.

مراجعة الأفكار الرئيسية

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسية في هذا الفصل.

مراجعة تصور الأفكار الرئيسية

باستخدام الخريطة المفاهيمية انظر صفحة كتاب الطالب.

مراجعة الأفكار الرئيسية

الدرس الأول الجهاز الهضمي والتغذية

١. يحلل الهضم الميكانيكي الطعام من خلال عمليتي التقطيع والطحن. وتقوم الإنزيمات والمواد الكيميائية الأخرى بهضمه كيميائياً.
٢. يمر الطعام بالفم فالبعوم فالمريء فالمعدة فالأمعاء الدقيقة، ثم الأمعاء الغليظة، مروراً بالمستقيم، ففتحة الشرج.
٣. تمتص الأمعاء الغليظة الماء لتحافظ على اتزان الجسم الداخلي.
٤. تقع الأطعمة في ست مجموعات غذائية، هي: الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء.
٥. تتأثر الصحة بالغذاء الذي تتناوله يومياً.

الدرس الثاني جهازا التنفس والإخراج

٦. يساعد الجهاز التنفسي الجسم على الحصول على الأكسجين، والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

٢. عملية التنفس هي حركة القفص الصدري، بحيث يدخل الهواء إلى الرئتين، وتخرج الفضلات الغازية منهما.
٣. التنفس الخلوي تفاعل كيميائي يحدث داخل الخلايا، ويحتاج إلى الأكسجين لتحرير الطاقة، وينتج عنه ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.
٤. يسبب التدخين مشكلات صحية في الجهاز التنفسي، ومنها التهاب القصبات وانتفاخ الرئة والسرطان.
٥. الجهاز البولي جزء من الجهاز الإخراجي. الجلد والرئتان والكبد والأمعاء الغليظة هي كذلك أجزاء من الجهاز الإخراجي.
٦. الكلية هي العضو الرئيس في الجهاز البولي وفيها تتم عملية ترشيح الفضلات على مرحلتين.
٧. عندما تُصاب الكلية بالفشل تُستعمل كلية اصطناعية لترشيح الدم.

تصور الأفكار الرئيسية

أعد رسم الجدول التالي، عن جهازا التنفس والإخراج في دفترك، ثم أكمله.

أجهزة جسم الإنسان		
الجهاز الإخراجي	الجهاز التنفسي	الأعضاء الرئيسية
الكلية، الرئة، الأمعاء الغليظة، الجلد، الكبد	الرئة	الفضلات التي يتم طرحها
الماء، الأملاح، السموم	ثاني أكسيد الكربون، بخار الماء	الاختلالات والأمراض
تراكم الفضلات، العدوى	الالتهاب الشعبي المزمن (الأزمة الصدرية)، الانتفاخ الرئوي، الربو، سرطان الرئة	

استخدام المفردات

١. الحركة الدودية.
٢. الأحماض الأمينية.
٣. الأملاح المعدنية.
٤. النفرونات.
٥. الحويصلات الهوائية.
٦. المثانة.
٧. الكيموس.

تثبيت المفاهيم

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

استخدام المفردات

املأ الفراغات فيما يأتي بالكلمة المناسبة:

١. انقباض عضلات المريء.
٢. الوحدات البنائية للبروتينات.
٣. هي المواد الغذائية غير العضوية.
٤. هي وحدات الترشيح في الكلية.
٥. أكياس رقيقة موجودة في الرئة.
٦. كيس عضلي يخزن البول.
٧. سائل غليظ القوام ينتج عن هضم الطعام في المعدة.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

٨. ما الجزء الذي يحدث فيه معظم الهضم الكيميائي؟
 - أ. الأمعاء الدقيقة.
 - ب. المعدة.
 - ج. الكبد.
 - د. الأمعاء الغليظة.
٩. أي الأعضاء الآتية يتم فيها امتصاص معظم الماء؟
 - أ. الكبد.
 - ب. الأمعاء الدقيقة.
 - ج. البلعوم.
 - د. الأمعاء الغليظة.

١٠. أي الأعضاء الآتية عضو ملحق بالقناة الهضمية؟

- أ. الفم.
- ب. الأمعاء الغليظة.
- ج. المعدة.
- د. الكبد.
١١. أي المواد الغذائية الآتية تصنعها البكتيريا في الأمعاء الغليظة؟
 - أ. الدهون.
 - ب. الفيتامينات.
 - ج. الأملاح المعدنية.
 - د. البروتينات.
١٢. أي المجموعات الغذائية التالية ينتمي إليها اللبن والجبن؟
 - أ. الحبوب.
 - ب. البروتينات.
 - ج. الأطعمة الغنية بالكالسيوم.
 - د. الفواكه.
١٣. أي من التالية ينقبض عند الشهيق ويتحرك إلى أسفل؟
 - أ. الشعبتان.
 - ب. النفرونات.
 - ج. الحجاب الحاجز.
 - د. الكلية.

التفكير الناقد

١٨. السكر: كربوهيدرات بسيطة تذوب في الماء وطعمها حلو. النشا والألياف: كربوهيدرات معقدة لا تذوب في الماء. تمتص الألياف الماء، أما النشا فلا يمتصه.

١٩. تختلف الإجابات: الخبز: كربوهيدرات، اللحم والجبن: بروتينات ودهون، الزبد: دهون، زبد البندق: بروتين ودهون، الجلوكوز: كربوهيدرات.

٢٠. تحتاج الخلايا إلى الأكسجين لتحليل الغذاء وتحرير الطاقة ونقص الأكسجين يؤدي إلى نقص الطاقة اللازمة للجسم.

٢١. إجابات محتملة: النوم: يقل معدل التنفس بسبب قلة النشاط وانخفاض الحاجة إلى الأكسجين. في أثناء ممارسة الرياضة: يزداد معدل التنفس لتحصل العضلات على الأكسجين سريعاً. صعود الجبال: يزداد معدل التنفس بسبب قلة الأكسجين الموجود في الجو.

٢٢. في النفرونات تُنزع الفضلات والماء والملح والسكر من الدم، ويعاد امتصاص الماء والملح والسكر، وينتج البول ويخرج من الكليتين عبر الحالبين.

٢٣. تحلل إفرازات (عصارات) الحويصلة الصفراء جزيئات الدهون الكبيرة.

التفكير الناقد

١٧. اعمل جدولاً: تبين فيه تسلسل أعضاء الجهاز الهضمي تبعاً لانتقال الطعام فيها. حدد في الجدول ما إذا كانت تحدث في العضو عملية بلع أو هضم أو امتصاص أو إخراج.

١٨. قارن بين الأنواع الثلاثة من الكربوهيدرات (السكر والنشا والألياف).

١٩. صنف ثلاثة مكوّنات من الشطائر (الساندويشات) المفضلة لديك إلى مجموعة المواد الغذائية التي تنتمي إليها: كربوهيدرات، أو بروتينات، أو دهون.

٢٠. السبب والنتيجة: ناقش العلاقة بين نقص الأكسجين عن الجسم ونقص الطاقة التي يحتاج إليها.

٢١. كَوّن فرضية تتعلق بعدد مرات التنفس التي يقوم بها الشخص كل دقيقة في الحالات الآتية: النوم، ممارسة الرياضة، صعود الجبال، مبيّنًا قناعتك في كل حالة.

٢٢. خريطة المفاهيم: ارسم خريطة مفاهيمية تبين من خلالها كيف يتكون البول في الكلية، مبتدئاً بـ "النفرونات".

٢٣. صف. كيف تؤثر الحويصلة الصفراء في عملية الهضم؟

٢٤. وضح أهمية البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة.

١٤. أيّ التراكيب التالية تحدث بينها وبين الشعيرات الدموية عملية تبادل الغازات؟

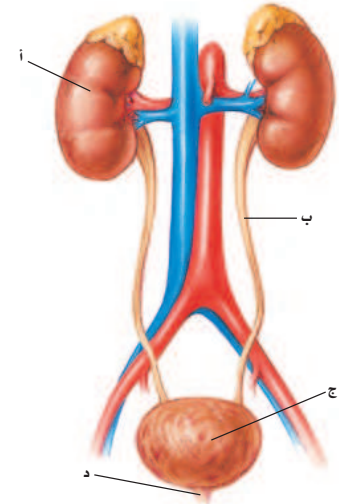
أ. الحويصلات.

ب. الشعبتان الهوائيتان.

ج. القصبات.

د. الشُعبيات.

١٥. ما الجزء الذي يجمع فيه البول في الشكل أدناه؟



١٦. أيّ المواد التالية لا يعاد امتصاصها بعد مرورها في الكلية؟

أ. الأملاح.

ب. الفضلات.

ج. السكر.

د. الماء.

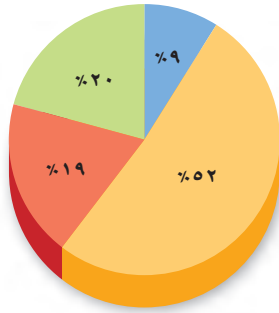
١٧.

الإخراج	الامتصاص	الهضم		البلع	
		كيميائي	ميكانيكي		
		✓	✓	✓	الفم
				✓	البلعوم
		✓	✓		المعدة
	✓	✓			الأمعاء الدقيقة
✓	✓				الأمعاء الغليظة

تطبيق الرياضيات

٢٨. جريان الدم في الكلية: يمر بالكليتين ٥ لترات من الدم (جميع الدم في الجسم) كل خمس دقائق تقريباً. احسب معدل جريان الدم في الكليتين بالتر لكل دقيقة. استعن بالشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٩.

السعة الكلية للرتين



السعة الكلية للرتين = ٥٨٠٠ مل

- حجم الهواء عند الشهيق والزفير بصورة طبيعية.
- حجم الهواء الإضافي الذي يمكن استنشاقه بعملية الشهيق بقوة.
- حجم الهواء الإضافي الذي يمكن إخراجة في عملية الزفير بقوة.
- حجم الهواء المتبقي في الرئة بعد زفير قوي.

٢٩. السعة الكلية للرتين: ما حجم الهواء (مل) المتبقي في الرتين بعد كل عملية زفير بقوة؟

استخدم الجدول في الإجابة عن السؤالين ٢٥ و ٢٦.

بعض المواد التي ترشحها الكليتان		
المادة المرشحة من البول	الكمية التي تمر في الكليتين	الكمية التي تخرج كفضلات
ماء	١٢٥ لتر	١ لتر
ملح	٣٥٠ جم	١٠ جم
يوريا	١ جم	١ جم
جلوكوز	٥٠ جم	٠ جم

٢٥. تفسير البيانات: ادرس البيانات في الجدول أعلاه:

ما الكمية التي أعادت الكليتان امتصاصها من كل مادة؟

٢٦. ما المادة التي طرحت تماماً من البول بوصفها فضلات؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٧. استبانة ومقابلة: حضر استبانة يمكن استعمالها لمقابلة متخصص صحي يعمل مع مرضى سرطان الرئة، أو أحد أمراض الجهاز البولي. صمّم هذه الاستبانة سبب اختياره هذه المهنة، والطرائق الحديثة للعلاج، وأكثر الأشياء وأقلها تشجيعاً في هذه المهنة.

٢٤. تصنع البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة فيتامين ك ونوعين من فيتامين ب هما: النياسين، والثيامين. كما تتغذى البكتيريا على فضلات الطعام غير المهضوم في الأمعاء الغليظة.

٢٥. الماء: ١٢٤ لتر، الملح: ٣٤٠ جم، الجلوكوز: ٥٠ جم، اليوريا: صفر.

٢٦. اليوريا طرحت الكمية كاملة.

أنشطة تقويم الأداء

٢٧. يجب أن يُحضّر الطلبة أسئلة للمقابلة.

تطبيق الرياضيات

الإجابات

٢٨. ٥ لترات / ٥ دقائق = ١ لتر / دقيقة.

٢٩. ١١٦٠ مل



الوحدة اختبار مقنن

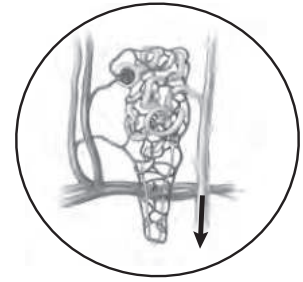
اختبار مقنن



الوحدة

الجزء الأول أسئلة اختيار الإجابة

١. أي مما يأتي يسبب أمراض جهاز الدوران؟
 - أ. التدخين.
 - ب. الجري.
 - ج. التعرض للأسبست.
 - د. التعرض للأشعة فوق البنفسجية.
 ٢. أي مما يأتي يعد من وظائف الدم؟
 - أ. حمل اللعاب إلى الفم.
 - ب. إفراز الأملاح خارج الجسم.
 - ج. نقل المواد الغذائية إلى خلايا الجسم.
 - د. التخلص من اللف المحيط بالخلايا.
- استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٣.



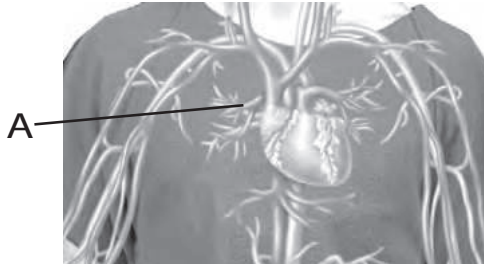
٣. ما التركيب الذي يظهر في الشكل؟ وما الجهاز الذي ينتمي إليه؟
 - أ. الشعيرات الدموية - جهاز الدوران.
 - ب. الحويصلات الهوائية - جهاز التنفس.
 - ج. الوحدات الأنبوبية الكلوية - الجهاز البولي.
 - د. الحالب - جهاز الإخراج.

٤. أي الأمراض التالية يعتبر التدخين سبباً رئيساً للإصابة به؟
 - أ. سرطان الرئة.
 - ب. السكري.
 - ج. الأنفلونزا.
 - د. التهاب المثانة.
٥. أي مما يأتي لا تفرزه الغدة اللعابية؟
 - أ. الماء.
 - ب. الأنزيمات.
 - ج. المخاط.
 - د. الدهون.
٦. أي الأمراض الآتية غير معدٍ؟
 - أ. التيتانوس.
 - ب. الأنفلونزا.
 - ج. الملاريا.
 - د. السكري.

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٧. تُنتج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم بمعدل مليوني خلية في الثانية. ما عدد خلايا الدم الحمراء التي تُنتج في الساعة؟
٨. ماذا يحدث إذا نقل إلى شخص فصيلة دمه O، دم فصيلته A؟

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٩.



٩. ماذا نتوقع أن يحدث إذا أغلقت خثرة دم الوعاء الدموي المشار إليه بالرمز A؟

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

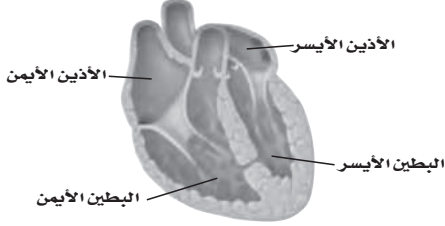
١. أ.
٢. ج.
٣. ج.
٤. أ.
٥. د.
٦. د.

الجزء الثاني: أسئلة اختيار من متعدد

٧. $2000000 \times 60 \times 60 = 720000000$ خلية/ساعة.
٨. تهاجم الأجسام المضادة في A خلايا الدم الحمراء في O مما يؤدي إلى تكتل خلايا الدم الحمراء.
٩. A هو الشريان الرئوي. فالدم لن يصل إلى الرئتين للتخلص من ثاني أكسيد الكربون والفضلات، ولن يأخذ الأكسجين. فالدم لم يُزود بما يكفي من الأكسجين، كما أنه لم يتخلص من الفضلات بصورة كاملة مما يؤدي إلى وضع صحي خطير.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٦. كيف يعمل الجهاز اللمفي وجهاز الدوران معًا.
استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٧.



١٧. ما الخطأ في صورة القلب أعلاه؟ فسر إجابتك.
١٨. ما الذي يستمر فترة أطول: المناعة الطبيعية أم المناعة الاصطناعية؟ وضح إجابتك.
١٩. عزل الدكتور محمد بكتيريا يُعتقد أنها تسبب مرضًا تم اكتشافه مؤخرًا. كيف يمكنه إثبات الفرضية؟ وما الخطوات التي يجب أن يتبعها؟
٢٠. تتضرر الأهداب خلال الالتهاب الشعبي المزمن. وضح دور الأهداب في الجهاز التنفسي. وما تأثير ذلك في الجهاز التنفسي؟
٢١. قارن بين دور المخاط في الجهاز الهضمي ودوره في الجهاز التنفسي.
٢٢. قارن بين الأمراض المعدية والأمراض غير المعدية.
٢٣. ما أثر زيادة ضغط الدم أو نقصانه عن الحد الطبيعي في الأوعية الدموية في العضلات الملساء؟

١٠. كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟
١١. وضح بعض السلوكات الصحية التي تقيك من الإصابة بالأمراض المعدية؟
١٢. يتكون الدماغ من ١٠٠ بليون عصبون تقريبًا، أي ما يعادل ١٠٪ من مجموع العصبونات في الجسم. ما عدد العصبونات في جسم الإنسان؟
استعن بالفقرة الآتية، والجدول الذي يليها للإجابة عن الأسئلة ١٣-١٥.
جَمَعَ الأطباء خلال أسبوع معلومات تبين كمية الماء التي يكسبها أو يفقدها أربعة مرضى. ويظهر الجدول الآتي النتائج التي حصلوا عليها.

(+): كمية الماء المكتسب (-): الماء المفقود				
المرضى	اليوم الأول (لتر)	اليوم الثاني (لتر)	اليوم الثالث (لتر)	اليوم الرابع (لتر)
أحمد	٠,١٥+	٠,١٥+	٠,٣٥-	٠,١٢+
عامر	٠,٠١-	٠	٠,٢-	٠,٠١-
سعيد	٠	٠,٢+	٠,٢٨-	٠,٠١+
عبدالله	٠,٥-	٠,٥-	٠,٥٥-	٠,٣٢-

١٣. ما متوسط فقدان اليومي للماء الذي فقده عبد الله خلال أربعة أيام؟
١٤. أي المرضى كسب أكبر كمية من الماء في اليومين الأول والثاني؟
١٥. اعتمادًا على البيانات أعلاه، ما اليوم الذي تتوقع أن تكون قد سُجِّلَتْ فيه أعلى درجة حرارة في غرفة كل مريض.

١٨٤

الحي في (عائل) سليم ليحصل على المرض، ثم يُخرج المخلوق الحي من العائل، وينميه في الآجار مرة أخرى، فيكون مشابهًا تمامًا للمخلوق الأصلي.

٢٠. تزيل الأهداب المخاط والبكتيريا والأجسام الغريبة من الجهاز التنفسي، وإذا تحطمت الأهداب فلن تزال هذه المواد، فتتراكم في الشعب الهوائية، ولن تعمل الشعب الهوائية على نحو سليم.

دخلت مسببات المرض الجسم مرة أخرى. وفي المناعة الاصطناعية تختفي الأجسام المضادة من الدم بعد مرور فترة زمنية.

١٩. يمكن أن يستخدم قوانين (كوخ)، فيحدد البكتيريا في كل حالة من حالات المرض، ويجب أن ينمى المخلوق الحي في الآجار، ويتحقق من عدم وجود أي مخلوق حي آخر. ثم يحقن المخلوق

١٠. يعدّ الجلد السليم حاجزًا يمنع الجراثيم من دخول الجسم. ويحتوي العرق مواد تبطئ نمو بعض مسببات الأمراض.
١١. غسل اليدين بالماء والصابون والاستحمام، تجنب استخدام أشياء المرضى، الابتعاد عن الأشخاص المصابين.

١٢. $10 \times 100 = 1000$ بليون،
١٣. $0,5 + 0,5 + 0,55 + 0,32 = 1,87$ لتر،
١٤. $1,87 \div 4 = 0,47$ لتر.
١٥. اليوم الثالث.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٦. عند حركة الدم في الجهاز الدوراني يُحضر معه المواد المغذية والماء والأكسجين إلى خلايا الجسم، ويصبح الماء وبعض المواد الأخرى جزءًا من السوائل النسيجية الموجودة بين الخلايا، ويتولى الجهاز اللمفي عملية جمعه وإعادة تدويره إلى مجرى الدم.

١٧. هناك فجوة في القلب بين البطينين، والأمر الطبيعي أن يكون هناك جدار بين البطينين من غير الفجوة.

١٨. تستمر المناعة الطبيعية فترة أطول من المناعة الاصطناعية؛ لأن الجسم يصنع أجسامًا مضادة خاصة به استجابة لمولد الضد. وتبقى بعض الأجسام المضادة في الدم، وتنتج بسرعة كبيرة إذا



٢٣. لا يمكن أن تغير الأوعية الدموية من قطرها من غير عضلات جدران الأوعية الدموية الملساء. فعند زيادة الضغط، تتوسع الأوعية الدموية أو تتمدد فيزداد تدفق الدم وتتحرك الحرارة. وعند الشعور بالبرد لنقصان الضغط تنقبض الأوعية الدموية، وتتحرك حرارة قليلة.

٢٤. قد تقتل المضادات الحيوية بعض أو الكثير من البكتيريا النافعة التي تعيش في الأمعاء الغليظة. فربما لا يتم إنتاج فيتامين ك كما أن البكتيريا التي تحلل الفضلات قد تقتل مما يصيب الإنسان بعسر الهضم أو الإمساك المزمن.

٢٥. لا يوجد البروتين في البول في الوضع الطبيعي؛ فوجوده يعني أن عملية الترشيح في الكلى لا تعمل بشكل صحيح مما يشير إلى مرض كلوي.

٢٦. الأطعمة الغنية بالكالسيوم (منتجات الحليب، البيض، فول الصويا). يحتاج الأطفال والبالغين؛ لتناول الأطعمة الغنية بالكالسيوم لبناء عظام وأسنان قوية.

٢٤. يتناول المريض المضادات الحيوية للقضاء على البكتيريا المسببة للمرض. إذا تناول شخص مضاد حيوي لمحاربة المرض البكتيري، فماذا يحدث للبكتيريا النافعة للجسم التي تعيش في الأمعاء الغليظة؟ وكيف يؤثر ذلك في جسمه؟

٢٥. استنتج طبيب من خلال نتائج فحص البول لمريض ما أن في البول نسبة من البروتين. ماذا يعني ذلك؟

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٦.



٢٦. ما مجموعة الغذاء التي توضحها الصورة؟ وضح لماذا من الضروري للأطفال والبالغين تناول كميات مناسبة من هذه الأطعمة؟

٢١. في الجهاز الهضمي يُرطب المخاط الغذاء، وله وظائف وقائية في المعدة. أما في الجهاز التنفسي فيحمي المخاط الشعب الهوائية عن طريق اقتناص الجسيمات.

٢٢. في الأمراض المعدية ينتقل مسبب المرض من شخص مصاب إلى آخر سليم، في حين أنه في الأمراض غير المعدية لا ينتقل لعدم وجود مسبب ناقل للمرض.

مصادر تعليمية للمعلم

- احتياطات السلامة العامة في المختبر.
- رموز السلامة العامة ودلالاتها.
- تحضير المحاليل.
- إثراءات علمية: مرض الإيدز، ومرض إنفلونزا الخنازير.
- جداول إحصائية حول أكثر الأمراض المعدية انتشاراً وأعداد المصابين بها على مستوى العالم.



احتياطات السلامة العامة

تعليمات السلامة العامة في المختبر

صُممت التجارب جميعها للعمل على تقليل المخاطر في المختبر. وتستطيع من خلال التخطيط للتجارب وإدارتها أن توجه الطلبة 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. تعرّف 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. رَقِّم الأجهزة ونظّمها وفهرسها.
٣. تأكد من توافر مكان مناسب لعمل كل طالب داخل المختبر أو الغرفة الصفية.
٤. تأكد من توافر تهوية مناسبة للغرفة الصفية وغرفة التخزين.
٥. وضح ما تعنيه علامات الخروج من المختبر وإرشادات الإخلاء الآمن، آخذًا بعين الاعتبار سلوك الطلبة عند التعامل معها.
٦. تأكد أن أدوات السلامة تعمل بشكل صحيح، وموجودة في مكان ظاهر بحيث يمكن رؤيتها باستمرار والوصول إليها بسهولة.
٧. وفر السخان الكهربائي بوصفه مصدرًا حراريًا 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 للطلبة الذين يرتدون عدسات طبية.

اليوم الأول داخل الصف (للطلاب)

١. ناقش الطلبة في مبادئ السلامة ورموزها والإسعافات الأولية، واطلب إليهم مراجعة هذه الرموز والإرشادات.
٢. وضح لهم طرائق الاستعمال الآمن للأجهزة والمواد الكيميائية.

٣. وضح للطلبة كيفية استعمال أدوات السلامة ومكان حفظها.
٤. ناقش الطرائق الآمنة في التخلص من نفايات مواد المختبر، وآليات التنظيف المتبعة.
٥. ناقش السلوكات السليمة الواجب اتباعها عند تنفيذ التجربة.

قبل تنفيذ كل تجربة

١. نفذ كل تجربة بنفسك قبل أن تُكلف الطلبة 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 الطلبة بأدائها.
٤. راجع مع الطلبة خطوات التجربة، وأكد على أهمية تعليمات السلامة أو رموزها التي تظهر في أثناء استعراض التجربة.
٥. تأكد أن الطلبة يعرفون الإجراءات المناسبة لاحتياطات السلامة في حالة وقوع حدث ما.
٦. وفر أوعية خاصة للتخلص من المواد الكيميائية المستهلكة أو أية مهملات، وفق المعايير المحلية المعتمدة في التخلص من النفايات.

في أثناء تنفيذ التجربة

١. تأكد من نظافة المختبر وخلوه من الفوضى.
٢. أكد ضرورة ارتداء معطف المختبر والنظارات الواقية.
٣. لا تسمح للطلبة أن يعملوا وحدهم داخل المختبر.
٤. امنع الطلبة استعمال أدوات القطع التي لها أكثر من شفرة.

١. نبه الطلبة إلى عدم توجيه فوهة أنبوب الاختبار نحو زملائهم في أثناء التسخين.
٢. أبعد أي مواد زجاجية مكسرة أو كوابل مهترئة، ونظف أية مواد منسكبة فوراً، وخفف المحاليل التي تريد التخلص منها.
٣. تأكد أن الأدوات الزجاجية المستعملة في التجربة من النوع الذي لا ينكسر عند تسخينه.
٤. ذكر الطلبة أن مظهر الأدوات الزجاجية الساخنة تبدو وكأنها باردة.
٥. امنع تناول الطعام والشراب داخل المختبر.

بعد تنفيذ التجربة

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

رموز السلامة العامة ودلالاتها

رموز السلامة	المخاطر	أمثلة	احتياطات	العلاج
 التخلص من المواد	يجب اتباع خطوات التخلص من المواد.	مواد كيميائية محددة، مخلوقات حية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من النفايات وفق تعليمات المعلم.
 مواد حية	مخلوقات ومواد حية قد تسبب ضررًا للإنسان.	بكتيريا، فطريات، دم، أنسجة غير محفوظة، مواد نباتية.	تجنب ملامسة الجسم لهذه المواد، استعمل أقنعة وقفازات.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
 درجة الحرارة	الأجسام التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدين.	سوائل تغلي، سخانات، جليد جاف، نيتروجين سائل.	استعمل قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك ليقدّم لك الإسعافات الأولية.
 الأجسام الحادة	استخدام أدوات وزجاجات يمكن أن تثقب أو تجرح الجلد.	مقصات، شفرات، سكاكين، أدوات مدببة، أدوات تشريح، زجاج مكسور.	استعمل إحساسك العام، واتبع تعليمات استعمال الأدوات.	اذهب إلى معلمك ليقدّم لك الإسعافات الأولية.
 الأبخرة	تلف في القناة التنفسية بسبب الأبخرة.	الأمونيا، الأسيتون، الكبريت الساخن، الكرات الطاردة للعث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية كافية، لا تشم الأبخرة مباشرة، استعمل قناعًا.	اترك المنطقة وأخبر معلمك فورًا.
 الكهرباء	إمكانية حدوث ضرر بسبب صدمة كهربائية أو الإصابة بالحروق.	تأريض غير مناسب، سواكل منسكبة، أسلاك مكشوفة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح أي عطل كهربائي واستعن بمعلمك.
 المواد المهيجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، سلكة الجلي، الألياف الزجاجية، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقًا للغبار، وارتد القفازات، وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك ليقدّم لك الإسعافات الأولية.
 المواد الكيميائية	تستطيع المواد الكيميائية التفاعل مع الأنسجة ومواد أخرى وإتلافها.	المبيضات، الحموض، القواعد.	ضع نظارات واقية، واستعمل القفازات، وارتد معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء وأخبر معلمك بذلك.
 المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا بعد الاستعمال، واذهب إلى معلمك لطلب الإسعافات الأولية.
 مواد قابلة للاشتعال	كيمياويات يسهل اشتعالها بواسطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، برمنجنات البوتاسيوم.	تجنب مناطق اللهب المشتعل عند استخدام هذه الكيمياويات.	أبلغ معلمك حالا، واستخدم مطفأة الحريق إن وجدت.
 اللهب المشتعل	اللهب المشتعل قد يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد المصنعة.	اربط الشعر إلى الخلف، وكذلك الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك فورًا، واستعمل مطفأة الحريق إن وجدت.

 سلامة العين: كل شخص يجري نشاطًا علميًا أو يشاهده عليه وضع النظارات الواقية.	 الملابس القطنية: يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعًا أو حريقًا للملابس.	 سلامة الحيوانات: يظهر هذا الرمز للتأكيد على سلامة الحيوانات.	 غسل اليدين: بعد كل تجربة اغسل يديك بالماء والصابون قبل نزع النظارات الواقية.
---	--	--	--

تحضير المحاليل

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

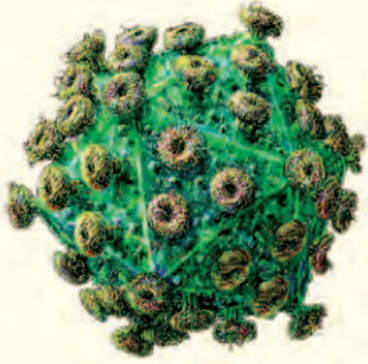
١. **تخفيف الحموض والقواعد:** عند تخفيف الحموض بالماء، أضف دائمًا الحمض إلى الماء لا العكس؛ فعند إضافة حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الصوديوم إلى الماء تنتج كمية كبيرة من الطاقة الحرارية.
٢. **سوائل أو غازات سامة أو مسببة للتآكل:** استعمل خزانة الأبخرة إن أمكن مع هذه المواد، ومنها حمض الهيدروكلوريك وحمض الخليك (الأسيتك)، وحمض النيتريك، وهيدروكسيد الأمونيوم.
٣. **مواد سامة ومسببة لتهيج العيون، والرئة، والجلد، ومنها الحموض والقواعد، ونواتر الفضة، واليود، وبرمنجنات البوتاسيوم.**

واليك طرائق تحضير بعض المحاليل:

- بروموثيمول الأزرق:** أضف ٥, ٠ 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 ٦, ١٣ مل من حمض الهيدروكلوريك المركز إلى ٧٣ مل من الماء، وحرك المحلول. ولتحضير محلول تركيزه ١, ٠ مولار أضف ١ مل من حمض الهيدروكلوريك المركز إلى ١٠٠ مل من الماء. وحرك المحلول.
- محلول اليود / صبغة اليود:** خفف جزءًا واحدًا من محلول ليحول مع ١٥ جزءًا من الماء.
- محلول لييجول:** أذب ١٠ جرامات من يوديد البوتاسيوم في ١٠٠ مل من الماء المقطر. ثم أضف ٥ جرامات من اليود وأذبها، ثم خزنه في عبوة معتمدة، 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 ١٥, ٠ جرام من برمنجنات البوتاسيوم في ١٠٠ مل ماء.
- محلول الكرب (الملفوف) الأحمر المركز:** ضع ٥ ورقات من الكرب الأحمر في وعاء، وأضف إليها لترًا من الماء، ثم سخن الوعاء حتى يغلي ويتحول لون الماء إلى البنفسجي الغامق. صفّ المحلول باستعمال قطعة من القماش وضعه في وعاء تخزين، ثم خزنه في الثلاجة.
- محلول ملحي:** لتحضير محلول ملحي من كلوريد الصوديوم تركيزه ٥, ٣ ٪ - وهو ما يشبه مياه المحيط - أذب ٣٥ جرامًا من ملح كلوريد الصوديوم في ٩٦٥ مل ماء. لتحضير محلول ١ ٪ (ضعيف) أذب جرامًا من ملح كلوريد الصوديوم في ٩٩ مل من الماء. لتحضير محلول ٦ ٪ أذب ٦ جرامات من ملح كلوريد الصوديوم في ٩٤ مل ماء.
- محلول نترات الفضة:** لتحضير محلول تركيزه ١٠ ٪ ضع ٥ جرامات من نترات الفضة في ٥٠ مل من الماء المقطر.
- محلول السكر:** ضع ملعقة كبيرة من السكر في كوب من الماء الدافئ في دورق، وحرك حتى الذوبان.
- محلول هيدروكسيد الصوديوم (مخفف):** لتحضير محلول ١ ٪ أذب جرامًا من هيدروكسيد الصوديوم في ٩٩ مل من الماء.

إثراءات علمية

الإيدز



مع نهاية العقد الثامن عشر وبداية العقد التاسع عشر من القرن الماضي لاحظ الأطباء ظهور مرض وسط الشواذ جنسياً من الرجال، اختير له اسم الإيدز، وقد بدأ هذا المرض ينتشر بسرعة وسط فئات أخرى مهددة البشرية جمعاء، فأصبح طاعوناً جديداً للعصر.

فما هو الإيدز؟

الإيدز مرض خطير يسببه فيروس يسمى فيروس نقص المناعة البشري؛ حيث يعمل هذا الفيروس على تدمير جهاز المناعة في جسم الإنسان، فيصبح عرضة للإصابة بالأمراض الخطيرة وبعض الأورام الخبيثة التي تؤدي بحياة الإنسان.

ما مدى انتشار عدوى مرض الإيدز في العالم؟

قدّر برنامج الأمم المتحدة المشترك لمكافحة الإيدز العدد الإجمالي للمصابين بعدوى فيروس نقص المناعة المكتسب في نهاية ٢٠٠٤م بحوالي ٤٠ مليون مصاب منهم ١٧ مليوناً من النساء، وبلغ عدد المصابين فوق عمر ١٥ سنة حوالي ٣٧ مليوناً، كما قدّر عدد الإصابات الجديدة في عام ٢٠٠٤م بحوالي خمسة ملايين شخص مصاب، وقد بلغت وفيات الإيدز في عام ٢٠٠٤م ثلاثة ملايين حالة.

هل توجد حالات لمرض الإيدز في مملكة البحرين؟ وما عدد المصابين بهذا المرض؟

بين قسم مكافحة الأمراض المعدية بإدارة الصحة العامة أن عدد الحالات المصابة بهذا المرض منذ عام ١٩٨٦ حتى شهر أكتوبر ٢٠١٢م المسجلة في مملكة البحرين ما مجموعه ٤١٥ حالة، في حين بلغ عدد البحرينيين المصابين بالمرض المسجلين في سنة ٢٠١٢م ما مجموعه ١٧ حالة، وبلغ عدد غير البحرينيين في العام نفسه ٥٢ حالة.

كما كشفت الإحصائيات نسبة عدد وفيات مرض الإيدز في مملكة البحرين حيث بلغت ٢٠٣ حالة وفاة من أصل ٤١٥؛ أي بنسبة ٩, ٤٨٪، وبيّنت الإحصائيات أن أسباب الإصابة بمرض (الإيدز) في مملكة البحرين كما يلي:

١. إصابة المتعاطين للمخدرات بالمرض، بنسبة تصل إلى ٣, ٥٧٪ حالة.
٢. إصابة الأفراد الذين يقيمون علاقات جنسية محرمة، بنسبة ٩, ٣٣٪ حالة مصابة.
٣. انتقال المرض من الأم المصابة إلى وليدها وذلك بنسبة ٢, ٢٪ حالة.

العدوى بالفيروس	تكون الأجسام المضادة	تكاثر الفيروس وتدمير خلايا المناعة	الإيدز	الموت
جنس دم حمل	١٢-٢ أسبوعاً	٦ شهور إلى ١٠ سنوات أو أكثر	٦ شهور إلى حوالي سنتين	
يبدو المصاب وكأنه سليم		يبدأ الهزال والعدوى الشديدة		

ما الطرائق التي ينتقل بها الإيدز؟

ينتقل الإيدز بالطرائق التالية :

١. الاتصال الجنسي المباشر إذا كان أحد الطرفين مصابًا، ويشكل ما يقارب ٩٠٪ من حالات عدوى الإيدز
٢. استعمال الإبر أو أدوات ثقب الجلد الملوثة بالفيروس مثل: أدوات ثقب الأذن، وأدوات الحلاقة والحجامة والوشم غير المعقمة، وفرشاة الأسنان التي يستخدمها المصابون - خصوصًا إذا كانت هناك جروح أو تقرحات على الأغشية المخاطية أو الجلد - كما سُجلت بعض الحالات نتيجة عدم تعقيم أدوات معالجة الأسنان، كما تُعدّ مشكلة إدمان المخدرات شديدة الصلة بانتشار الإيدز؛ وذلك عن طريق استعمال المحاقن والإبر الملوثة في حالة تعاطي العقاقير بوساطة الحقن الوريدية، ويشكل هذا نسبة ٢ - ٥٪ من الحالات .
٣. من الأم المصابة إلى جنينها أثناء فترة الحمل أو الولادة أو الرضاعة الطبيعية، ويتراوح خطر انتقال الفيروس من الأم الحامل للفيروس إلى وليدها بين ٢٥ - ٥٠٪ إذا لم يتم إعطاؤها العلاج .
٤. نقل الدم أو منتجاته الملوثة بالفيروس، وقد أصبح هذا نادرًا جدًا في المملكة؛ نظرًا للإجراءات الدقيقة المتبعة لفحص الدم. وما زالت العدوى عن طريق الدم ومنتجاته مشكلة هامة في البلدان التي لم تنفذ بعد برنامجًا وطنيًا لتحري سلامة الدم وفحص المتبرعين.

ما أهم أعراض الإصابة بمرض الإيدز؟

١. ارتفاع في درجة الحرارة مع العرق الليلي الغزير الذي يستمر عدة أسابيع، من دون سبب معروف.
٢. تضخم العقد اللمفية وخصوصًا الموجودة في العنق والإبط وثنية الفخذ، من دون سبب معروف.
٣. سعال جاف يستمر عدة أسابيع، من دون سبب معروف.
٤. إسهال ليس له سبب واضح، يستمر عدة أسابيع .
٥. يصحب الأعراض السابقة في بعض الأحيان اعتلال عام في الصحة، والشعور بالإرهاك، ونقص الوزن.

ما الطرائق التي لا ينتقل بها الإيدز؟

من حسن الحظ أن مرض الإيدز لا ينتقل إلا من خلال تصرفات معينة يمكن التحكم فيها، ولا ينتقل من خلال الوسائط التالية:

١. المخالطة العارضة أو الاتصالات الشخصية في محيط الأسرة، أو المشاركة في أماكن العمل أو المدرسة أو قاعات الدراسة، ومن ذلك المصافحة والعناق.

٢. المشاركة في المأكّل والمشرب، أو وسائل المواصلات العامة، أو المسابح، أو دورات المياه، أو من خلال حنفيات شرب المياه، أو استخدام أجهزة الهاتف، أو الملابس، أو العطس، أو السعال، أو من خلال الحشرات مثل الذباب والبعوض.

هل يوجد علاج ضد الإيدز؟ وهل يوجد لقاح ضده؟

لم يُكتشف علاج ناجع للإيدز بعد؛ فالأدوية المتوفرة - على الرغم من ارتفاع أثمانها - تثبّط نشاط الفيروس، وتؤخّر سير المرض، وتخفّف المعاناة منه فقط، ولم يتمكن الباحثون والعلماء - حتى الآن - من تطوير لقاح فعال ضد مرض الإيدز.

هل يجب عزل مريض الإيدز في المستشفى؟

لا يجب عزل مريض الإيدز في المستشفى إلا إذا استدعت حالته الصحية ذلك. ومن المعروف أن المرض لا ينتقل بالمخالطة العارضة في المنزل أو في العمل.

كيف يتعامل المجتمع مع مريض الإيدز؟

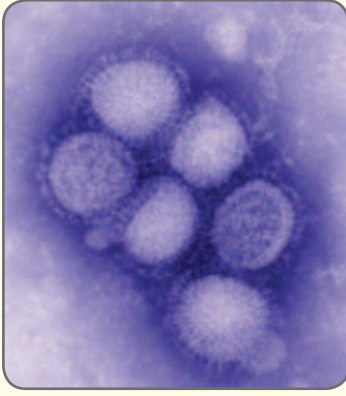
إن مريض الإيدز إنسان يحتاج إلى العطف والرعاية؛ لأن خطره على المجتمع يمكن السيطرة عليه من خلال تجنب التصرفات التي تساعد على انتقال العدوى، وخصوصًا الاتصال الجنسي، أو استعمال أدوات مشتركة من المواد الثاقبة للجلد مثل الإبر والمحاقن وأدوات الحلاقة. وعلى هذا يمكن لمريض الإيدز الانخراط في المجتمع، وممارسة عمله من دون حاجة إلى عزله، أو التضييق على تحركاته، ما دام حريصًا على عدم نقل العدوى إلى غيره.

ما طرائق الوقاية من الإيدز؟

في ظل عدم وجود لقاح أو علاج قاطع لهذا المرض، تبقى الوقاية منه بتجنب أسباب الإصابة هي الوسيلة الوحيدة لاتقائه، ويتمثل ذلك في الآتي:

١. التمسك بالقيم الأخلاقية والاجتماعية والدينية.
٢. تجنب الممارسات الجنسية المحرمة والشاذة والسلوك الخاطئ، وحصر الممارسة الجنسية في إطار العلاقة الزوجية الشرعية التي أباحها الشرائع السماوية والأعراف الاجتماعية.
٣. عدم استعمال المحاقن أو الأدوات الثاقبة أو الشفرات التي يستخدمها آخرون.
٤. تجنب تعاطي المخدرات.

أنفلونزا الخنازير



أحد أمراض الجهاز التنفسي، وتسببه فيروسات الأنفلونزا التي تؤثر غالبًا على الخنازير، فتسبب تفشي الأنفلونزا بين الخنازير بصورة دورية، وخصوصًا في عدد من الدول منها: الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا، والمكسيك. وتؤدي فيروسات أنفلونزا الخنازير إلى حدوث إصابات ومستويات مرتفعة من المرض، لكنها تتميز بانخفاض معدلات الوفاة بين الخنازير نتيجة المرض. وحتى عام ٢٠٠٩ تم تعرّف ستة أنواع من فيروسات أنفلونزا الخنازير هي: فيروس الأنفلونزا ج، H1N1، H1N2، H3N1، H3N2، H2N3.

وتنتشر هذه الفيروسات بين الخنازير على مدار العام، إلا أن معظم حالات الانتشار الوبائية في الخنازير تحدث في أواخر الخريف والشتاء، كما هو الحال لدى البشر.

وكان انتقال فيروس أنفلونزا الخنازير إلى الإنسان يعدّ نادرًا نسبيًا، خصوصًا أن طبخ لحم

الخنزير قبل استهلاكه يؤدي إلى تعطيل الفيروس. كما أن الفيروس لا يسبب أعراض الأنفلونزا للإنسان في معظم الأحيان، ويتم معرفة إصابة الشخص بالمرض فقط بتحليل تركيز الضد في الدم (مناعة الدم). إلا أن احتمالية انتقال الفيروس من الخنازير إلى البشر قد زادت مؤخرًا نتيجة التحورات الجينية التي حدثت في الحمض النووي (DNA) للفيروس. وعادة ما تصيب العدوى الأشخاص العاملين في مجال تربية الخنازير فقط، حيث يكون هناك اتصال مستمر معها، مما يزيد من احتمالية انتقال الفيروس. ومنذ منتصف القرن العشرين تم تسجيل خمسين حالة بشرية مصابة بفيروس أنفلونزا الخنازير. وعادة ما تشابه أعراض العدوى مع أعراض الأنفلونزا الشائعة؛ ومن ذلك: احتقان البلعوم، وارتفاع درجة حرارة الجسم، والشعور بالإرهاق والالام في العضلات، والسعال، والصداع.

الوقاية من انتقال العدوى بين البشر:

تحدّ الإجراءات التالية من احتمالية انتقال العدوى بين البشر:

- غسل الأيدي بالماء والصابون عدة مرات في اليوم.
- عدم الاقتراب من المصابين بالمرض تجنبًا للعدوى، وخصوصًا في حالة المرأة الحامل؛ لاحتمال انتقال المرض إلى الجنين.
- ضرورة تغطية الأنف والفم بمناديل ورق عند السعال.
- أهمية استخدام كمادات على الأنف والفم لمنع انتشار الفيروس.
- تجنب لمس العين أو الأنف إلا أن تكون متأكدًا من نظافة يديك؛ منعًا لانتشار الجراثيم.
- إذا كنت تعاني أنت أو أحد أفراد أسرته من أعراض تشبه أعراض الأنفلونزا، فسارع بإبلاغ الطبيب المعالج، وتجنّب مخالطة الآخرين؛ فقد تكون مصابًا بالأنفلونزا.
- ضرورة غسل اليدين بعد ملامسة الأسطح ومقابض الأبواب بشكل مستمر.
- البعد - قدر المستطاع - عن الأماكن المزدحمة.

- غسل الأسطح بالمحاليل المطهرة بشكل روتيني.
- ويجب على المختصين سرعة تشخيص الإصابة بدقة، وذلك بأخذ عينة من الأنف أو الحلق؛ لتحديد ما إذا كان المريض مصابًا بفيروس أنفلونزا الخنازير أم الأنفلونزا العادية.

الوقاية من أنفلونزا الخنازير



- تشمل الأعراض ارتفاع درجة الحرارة وآلام في الجسم وسيلان الأنف والتهاب الحلق والغثيان والتقيؤ والإسهال.
- في حال الإصابة بالمرض، ينبغي عليك البقاء في المنزل وعدم الذهاب إلى العمل أو المدرسة وعدم الاقتراب من الآخرين من أجل حمايتهم من العدوى وتفادي إصابتهم بالمرض.

- ضع منديلًا على الأنف والضم عند السعال أو عند العطس. استعمل مناديل ورقية نظيفة، إرم المناديل المستعملة في سلة النفايات أو في المرحاض.



- المواظبة على غسل اليدين مع استعمال الصابون والماء خصوصًا بعد السعال أو العطس. بعض المواد المخصصة للتنظيف وغيرها من المواد المطهرة أيضًا تساعد على الحد من انتشار الفيروس.
- تجنب لمس العينين أو الأنف أو الفم، فهذا عادة يساعد على انتشار الفيروس.

- تجنب مصافحة ومعانقة وتقبيل الآخرين والاقتراب منهم. الأفضل أيضًا تجنب أماكن تجمع عدد كبير من الأشخاص كمحطات القطارات. تجنب المستشفيات والمراكز الطبية إلا في الحالات الطارئة.

* المصدر مركز مراقبة الأمراض والوقاية الأمريكية.

إجراءات علمية
أنفلونزا الخنازير

الأمراض المعدية

تعد الأمراض المعدية أكبر سبب لوفيات الأطفال في العالم، ومن بين الأسباب الرئيسة للوفيات التي يمكن الوقاية منها. وتحصد هذه الأمراض مجتمعة حياة أكثر من ١٥ مليون شخص كل عام، أكثر من ٨٠٪ منهم في البلدان النامية.

يموت الكثير من الأطفال دون الخامسة كل يوم نتيجة أسباب يمكن منعها. ويحدث ٣٨٪ من هذه الوفيات في الشهر الأول بعد الميلاد نتيجة للتعرض للعدوى أو انخفاض الوزن عند الولادة (نتيجة لسوء التغذية أثناء الحمل) والاختناق عند الولادة نتيجة نقص الأكسجين. وهذه الأسباب ترتبط بعضها ببعض؛ حيث يؤدي سوء التغذية إلى ضعف المقاومة للعدوى. وتحدث معظم الوفيات الأخرى في الأطفال نتيجة لستة أمراض يمكن اتقاؤها وعلاجها مثل الالتهاب الرئوي والإسهال والحصبة والملاريا والتيفانوس والإيدز.

ويمكن تفادي حدوث حوالي ثلثي الوفيات بين الأطفال وحديثي الولادة من خلال اللقاحات والمضادات الحيوية. ويوضح الجدول التالي بعض الأمراض المعدية وأعداد المصابين بها في العالم وكذلك أعداد الوفيات في كل عام.

المرض	أعداد المصابين به في العالم	أعداد الوفيات كل عام
السل	٩,٢ مليون	١,٧ مليون
الملاريا	أكثر من ٥٠٠ مليون إصابة سريرية	١ مليون
الإيدز	٣٥ مليوناً	١,٦ مليون
أنفلونزا الخنازير	١-٤٪ من أعداد المصابين	

تستطيع اللقاحات والغسل الصحيح لليدين واستعمال الأدوية منع العدوى التي تسببها الميكروبات.

هناك أربعة أنواع رئيسية من الميكروبات:

- البكتيريا أو الجراثيم: وهي مخلوقات وحيدة الخلية سريعة التكاثر وقادرة على إفراز مواد كيميائية تسبب المرض.
- الفيروسات: وهي كبسولات تحتوي المادة الوراثية وتستخدم خلايا جسم الإنسان للتكاثر.
- الفطريات: وهي نوع من المخلوقات البدائية مثل العفن الفطري.
- وحيدات الخلية: هي مخلوقات حية وحيدة الخلية، تعتمد في غذائها ومسكنها على المخلوقات الحية الأخرى.



المعلوم

الصف الثاني الإعدادي - الجزء الأول



المحتويات

- | | |
|---------|------------------------------|
| الفصل 1 | طبيعة المادة |
| الفصل 2 | جهازا الدوران والمناعة |
| الفصل 3 | أجهزة الهضم والتنفس والإخراج |
| الفصل 4 | استكشاف الفضاء |
| الفصل 5 | المادة |